

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI

**HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA**  
**PHÁT TRIỂN VÀ QUẢN LÝ BỀN VỮNG**  
**TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG:**  
**TỪ MIỀN NÚI TỚI VEN BIỂN**

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ  
HÀ NỘI - 2023

## BAN TỔ CHỨC

<b>PGS.TS. Hoàng Anh Huy</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Trưởng ban
<b>GS.TS. Huỳnh Thị Lan Hương</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Phó Trưởng ban
<b>PGS.TS. Lê Thị Trinh</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Phó Trưởng ban
<b>TS. Nguyễn Bá Dũng</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Hoàng Thị Nguyệt Minh</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Trương Vân Anh</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Nguyễn Hồng Lân</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Thái Thị Thanh Minh</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Bùi Du Dương</b> Trung tâm Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước Quốc gia	Ủy viên

## BAN KHOA HỌC

<b>PGS.TS. Lê Thị Trinh</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Trưởng ban
<b>TS. Hoàng Thị Nguyệt Minh</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Phó Trưởng ban
<b>PGS.TS. Trần Duy Kiều</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>PGS.TS. Phạm Quý Nhân</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Nguyễn Bình Phong</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Trần Văn Tình</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Chu Thị Thu Hường</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Nguyễn Hồng Lân</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Trương Vân Anh</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên

<b>TS. Trần Thành Lê</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Nguyễn Tân Đước</b> Trường Đại học Khoa học Tự nhiên	Ủy viên
<b>TS. Lê Bá Thảo</b> Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
<b>TS. Nguyễn Văn Mạnh</b> Viện Quy hoạch thủy lợi	Ủy viên

## **BAN THƯ KÝ**

<b>TS. Tạ Thị Thoảng</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Trưởng ban
<b>ThS. Trần Quốc Cường</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>ThS. Nguyễn Tiến Quang</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>ThS. Trần Thị Tú</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>ThS. Phùng Thị Linh</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>ThS. Nguyễn Thị Bích Ngọc</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>ThS. Nguyễn Thị Thùy Linh</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Lê Thị Thường</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>ThS. Đỗ Thị Bích</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>TS. Đào Hoàng Tùng</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>ThS. Nguyễn Đức Mạnh</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên
<b>ThS. Vũ Lê Dũng</b> Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội	Ủy viên

# MỤC LỤC

1. CHÍNH SÁCH PHÁP LÝ VỀ PHÁT TRIỂN VÀ QUẢN LÝ BỀN VỮNG NGUỒN TÀI NGUYÊN NƯỚC - KINH NGHIỆM TỪ KHU VỰC NAM Á VÀ KHUYẾN NGHỊ CHO VIỆT NAM  
**Trần Nguyễn Phước Thông** ..... 1
2. ĐÁNH GIÁ SỰ THAM GIA CỦA CÁC BÊN TRONG THỰC THI QUẢN LÝ RỪNG BỀN VỮNG TẠI BAN QUẢN LÝ RỪNG PHÒNG HỘ BÙ ĐỚP, TỈNH BÌNH PHƯỚC  
**Phạm Văn Hùng, Lê Tuấn Sơn**..... 9
3. KHẢ NĂNG SỬ DỤNG CÁT NGHIÊN NGUỒN GỐC ĐÁ VÔI CHO BÊ TÔNG CƯỜNG ĐỘ CAO  
**Tăng Văn Lâm, Nguyễn Văn Mạnh, Nguyễn Trọng Chức**..... 18
4. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM MÔ HÌNH GÂY TRỒNG GIỚI ẨM HẠT (*MICHELIA TONKINENSIS* A. CHEV) TẠI TỈNH BÌNH PHƯỚC  
**Phạm Văn Hùng, Nguyễn Trọng Phú**..... 28
5. RỦI RO SINH THÁI VÀ Ô NHIỄM KIM LOẠI NẶNG TRONG ĐẤT Ở TỈNH ĐỒNG NAI  
**Nguyễn Thanh Hùng, Trần Thị Thắm** ..... 38
6. NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG BÌNH ĐẲNG GIỚI TRONG CÔNG TÁC BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NÂNG CAO NHẬN THỨC CỦA GIỚI TRONG CÔNG TÁC BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TẠI PHƯỜNG BA ĐÌNH, THỊ XÃ BỈM SƠN, TỈNH THANH HÓA  
**Bùi Đức Tấn**..... 47
7. NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH NƯỚC MẶT MỘT SỐ HỒ CHỨA TẠI TỈNH ĐẮK LẮK TRONG MÙA KHÔ 2019-2020 BẰNG DỮ LIỆU ẢNH VIỄN THÁM SENTINEL 2 MSI  
**Trần Xuân Biên, Trịnh Lê Hùng, Phạm Thế Trịnh, Tô Thị Phượng**..... 57
8. NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG THỬ NGHIỆM THUẬT TOÁN PHÂN CỤM DỮ LIỆU (AI) ĐỂ PHÂN VÙNG CÁC ĐẶC TRƯNG NHIỆT ĐỘ, ĐỘ MUỐI BỀ MẶT KHU VỰC BIỂN ĐÔNG  
**Nguyễn Hồng Lâm, Lê Phú Hưng**..... 67
9. ĐÁNH GIÁ VIỆC THỰC HIỆN QUY HOẠCH, KẾ HOẠCH SỬ ĐẤT PHỤC VỤ CÔNG TÁC QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ ĐẤT ĐAI TẠI HUYỆN LỤC NGẠN, TỈNH BẮC GIANG  
**Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Lưu Quang Hiệp, Nguyễn Văn Phơ**..... 77
10. ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC CÁT ĐẾN MÔI TRƯỜNG TRÊN LƯU VỰC SÔNG HỒNG, HUYỆN TRẤN YÊN, TỈNH YÊN BÁI  
**Vũ Văn Lâm, Nguyễn Hồng Lâm, Bùi Đắc Thuyết**..... 90
11. ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ DỄ BỊ TỔN THƯƠNG DO XÂM NHẬP MẶN CÁC TẦNG CHỨA NƯỚC VEN BIỂN TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ NƯỚC BIỂN DÂNG TẠI CÁC ĐỒNG BẰNG VEN BIỂN MIỀN TRUNG  
**Tạ Thị Thoảng, Phạm Quý Nhân, Trần Thành Lê, Nguyễn Tiến Vinh**..... 100
12. CÁCH TIẾP CẬN TOÀN DIỆN ĐỐI VỚI QUẢN LÝ BỀN VỮNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT TẠI KHU VỰC BÁN KHÔ HẠN VÙNG ĐỒNG BẰNG NINH THUẬN, VIỆT NAM  
**Phạm Quý Nhân, Nguyễn Thế Chuyên, Tạ Thị Thoảng, Trần Thành Lê, Nguyễn Tiến Vinh** ..... 107

13. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ VÀ BẢO VỆ NGUỒN NƯỚC SÔNG TAM ĐIỆP TRÊN ĐỊA BÀN THỊ XÃ BỈM SƠN, TỈNH THANH HÓA  
**Lại Thế Dũng**..... 116
14. ĐÁNH GIÁ VÀ LỰA CHỌN MÔ HÌNH NUÔI CÁ RÔ PHI THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI THỊ XÃ ĐÔNG TRIỀU, TỈNH QUẢNG NINH  
**Bùi Đắc Thuyết**..... 125
15. XÁC ĐỊNH CÁC CẤU TRÚC LIÊN QUAN ĐẾN ĐỐI KHOÁNG HÓA VÀNG ẨN SÂU KHU VỰC NÔNG SƠN - ĐÀ NẴNG THEO TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ  
**Đỗ Minh Phương, Bùi Minh Thành, Phan Thị Hồng, Nguyễn Văn Sang, Nguyễn Nguyên Vương, Nguyễn Hoàng Dương, Lại Thế Vinh**..... 134
16. MỘT SỐ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI BỀN VỮNG Ở VÙNG VEN BIỂN VIỆT NAM  
**Trần Bắc Bội**..... 145
17. TĂNG CƯỜNG VAI TRÒ CỦA CỘNG ĐỒNG DÂN CƯ TRONG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG  
**Võ Thị Hoài** ..... 154
18. GIẢI PHÁP QUẢN LÝ SỬ DỤNG ĐẤT ĐAI BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI VIỆT NAM  
**Nguyễn Thị Huệ, Nguyễn Thị Hằng, Vũ Thị Thu Hiền, Trương Thị Thảo**..... 160
19. ỨNG DỤNG MÔ HÌNH VẬN ĐỘNG KHÔNG ỔN ĐỊNH MÔ PHÒNG HỆ THỐNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT LƯU VỰC SÔNG RIO COBRE, JAMAICA  
**Đỗ Thị Thùy Dung, Uton Henry, Yangxiao Zhou, Bùi Du Dương**..... 167
20. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA SỬ DỤNG ĐẤT ĐẾN CHẾ ĐỘ DÒNG CHẢY LƯU VỰC SÔNG VU GIA - THU BỒN  
**Nguyễn Thị Lan Anh, Trương Văn Anh, Trần Thị Tú**..... 177
21. NGHIÊN CỨU CÁC NGUYÊN NHÂN GÂY SẠT LỎ ĐẤT VÀ ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG SẠT LỎ ĐẤT GIẢM THIỂU THIẾT HẠI Ở CÁC HUYỆN MIỀN NÚI TỈNH THANH HÓA  
**Đỗ Thị Nụ, Lê Duy Hiếu**..... 188
22. NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ RỦI RO SINH THÁI CỦA MỘT SỐ KIM LOẠI NẶNG TRONG TRẦM TÍCH VÙNG CỬA SÔNG BA CHÈ, VỊNH BÁI TỬ LONG, TỈNH QUẢNG NINH  
**Đào Trung Thành, Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Hồng** ..... 201
23. PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG TẠI SẦM SƠN, TỈNH THANH HOÁ: CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC  
**Nguyễn Thị Mỹ Vân** ..... 209
24. NGHIÊN CỨU NHẬN THỨC VÀ HOẠT ĐỘNG BẢO VỆ RỪNG, BẢO TỒN ĐA DẠNG SINH HỌC CỦA CỘNG ĐỒNG DÂN CƯ TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN SƠN DƯƠNG, TỈNH TUYÊN QUANG  
**Trần Thị Mai Phương, Vũ Thục Anh**..... 216
25. NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ CÂY TRONG RỪNG NGẬP MẶN ĐẾN TỶ LỆ SỐNG TRUYỀN BẰNG MÔ HÌNH MÃ NGUỒN MỎ SWAN VÀ SWASH  
**Đào Hoàng Tùng, Phạm Đoàn Hải Anh, Nguyễn Mai Lan, Nguyễn Thị Lan** ..... 225
26. ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ WEBGIS TRONG QUẢN LÝ HỆ SINH THÁI RỪNG NGẬP MẶN HUYỆN HẬU LỘC, TỈNH THANH HÓA  
**Nguyễn Thị Duyên, Hoàng Văn Tuấn**..... 236

27. ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỐNG CHỊU THIÊN TAI KHÍ HẬU CỦA HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI XÃ QUỲNH BẮNG, HUYỆN QUỲNH LƯU, TỈNH NGHỆ AN  
**Nguyễn Ngọc Ánh, Lê Thị Hoài..... 245**
28. THỰC TRẠNG CÔNG TÁC QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN DU LỊCH DỰA VÀO CỘNG ĐỒNG TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH HÀ GIANG  
**Phạm Văn Hoàng..... 252**
29. PHÁT TRIỂN KINH TẾ TUẦN HOÀN, QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG Ở VIỆT NAM HIỆN NAY  
**Nguyễn Sỹ Tĩnh, Trần Đình Trình..... 262**
30. ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG VIỆC SỬ DỤNG ĐẤT BỀN VỮNG GẮN VỚI PHÁT TRIỂN LÀNG NGHỀ TẠI XÃ BÁT TRÀNG, HUYỆN GIA LÂM, THÀNH PHỐ HÀ NỘI  
**Trần Thị Hoà, Trần Thị Thu Hoài..... 270**
31. GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ QUỸ ĐẤT CÔNG ÍCH TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN ĐĂM HÀ, TỈNH QUẢNG NINH  
**Bùi Thị Then ..... 282**
32. THỰC TRẠNG ẢNH HƯỞNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN MỘT SỐ QUÁ TRÌNH THOẢI HÓA ĐẤT CHÍNH Ở VIỆT NAM  
**Võ Diệu Linh..... 288**
33. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT THỦY VĂN CÁC TẦNG CHỨA NƯỚC XUYÊN BIÊN GIỚI ĐỒNG BẰNG CHÂU THỔ SÔNG MÊ KÔNG KHU VỰC CAMPUCHIA - VIỆT NAM  
**Ninh Thị Kiều Anh, Sangam Shrestha, Phayom Saraphirom ..... 298**
34. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU CƠ CHẾ VẬN CHUYỂN RÁC THẢI NHỰA TRÔI NỔI TRÊN SÔNG  
**Thị Văn Lê Khoa ..... 304**
35. RỪNG NGẬP MẶN VÀ SINH KẾ CỘNG ĐỒNG VEN BIỂN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG: NGHIÊN CỨU TẠI 4 XÃ THUỘC CÁC TỈNH KIÊN GIANG, CÀ MAU, BẾN TRE VÀ BẠC LIÊU  
**La Vĩnh Hải Hà, Đặng Hải Phương, Nguyễn Thị Kiều Nương, Trương Văn Vinh, Hồ Lê Tuấn, Phạm Hồng Tính..... 311**
36. CƠ SỞ KHOA HỌC TRONG NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG ĐỊA Y CHỈ THỊ SINH HỌC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ Ở MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ MIỀN BẮC VIỆT NAM  
**Hoàng Ngọc Khắc, Bùi Thị Thư, Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Phạm Hồng Tính, Lê Đắc Trường..... 320**
37. KẾ TOÁN CHI PHÍ MÔI TRƯỜNG - HƯỚNG TỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG  
**Ngọ Tuyết Trinh, Nguyễn Thị Nhàn..... 330**
38. QUẢN LÝ VÀ KHAI THÁC TIỀM NĂNG TÀI NGUYÊN BIỂN ĐẢO CÙ LAO CHÀM (THÀNH PHỐ HỘI AN, TỈNH QUẢNG NAM) TRONG PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG  
**Đào Vĩnh Hợp..... 338**
39. NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM CÁC LỰA CHỌN ĐỂ ƯỚC TÍNH MỨC CHI TRẢ DỊCH VỤ MÔI TRƯỜNG RỪNG ĐỐI VỚI HOẠT ĐỘNG DU LỊCH TẠI VƯỜN QUỐC GIA CÚC PHƯƠNG  
**Hoàng Thị Huê, Dương Thị Thu Hà, Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Nguyễn Thị Hoài Thương, Bùi Thị Thu Trang ..... 347**

40. NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CÔNG NGHỆ DỰ BÁO TÁC ĐỘNG CỦA HIỂM HỌA XÂM NHẬP MẶN  
**Lê Thị Thường, Trương Vân Anh** ..... 357
41. BƯỚC ĐẦU XÂY DỰNG SƠ ĐỒ KHẢO SÁT VÀ THU MẪU CHI NẤM *PHELLINUS* VÀ CHI NẤM *PHALLUS* PHỤC VỤ CHO VIỆC BẢO TỒN VÀ PHÁT TRIỂN CÁC NGUỒN TÀI NGUYÊN NẤM CÓ GIÁ TRỊ  
**Nguyễn Thành Long, Lê Thị Nhi Công, Lê Thanh Huyền** ..... 370
42. ĐIỀU TRA ĐẶC ĐIỂM TÀI NGUYÊN NƯỚC NGẦM TẠI ĐỒNG BẰNG GIO LINH, TỈNH QUẢNG TRỊ (VIỆT NAM) DỰA TRÊN DẤU HIỆU ĐỒNG VỊ CỦA NƯỚC ( $\delta^2\text{H}$  VÀ  $\delta^{18}\text{O}$ ) VÀ CÁC TÍNH CHẤT THỦY ĐỊA HÓA  
**Nguyễn Tiến Vinh, Trần Thành Lê, Phạm Quý Nhân, Đặng Đức Nhận**..... 382
43. ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GNSS, TOÀN ĐẠC ĐIỆN TỬ VÀ ĐO SÂU HỒI ÂM TRONG KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH PHỤC VỤ THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH CẢNG  
**Nguyễn Văn Quang, Lê Anh Cường** ..... 395
44. ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP SỬ DỤNG BỀN VỮNG TÀI NGUYÊN ĐẤT NÔNG NGHIỆP VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU  
**Nguyễn Thị Hằng**..... 402
45. TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN ĐẤT NÔNG NGHIỆP CỦA VIỆT NAM VÀ MỘT SỐ GIẢI PHÁP THÍCH ỨNG  
**Nguyễn Thị Thảo** ..... 411
46. NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG VỀ DU LỊCH VÀ NGHỈ DƯỠNG KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ VÀ DUYÊN HẢI MIỀN TRUNG  
**Nguyễn Thị Xuân** ..... 419
47. GIẢI PHÁP TĂNG TÍNH BỀN VỮNG CHO HOẠT ĐỘNG SINH KẾ CỦA NGƯỜI DÂN TẠI PHƯỜNG THU THỦY, THỊ XÃ CỬA LÒ, TỈNH NGHỆ AN  
**Đinh Thị Hương**..... 430
48. TÍCH HỢP VIỄN THÁM VÀ GIS GIÁM SÁT MỘT SỐ YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG BỊ ẢNH HƯỞNG TRONG QUÁ TRÌNH KHAI THÁC VÀ CHẾ BIẾN QUẶNG BÔ XÍT Ở TÂY NGUYÊN  
**Vũ Ngọc Phan**..... 439
49. ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN SINH KẾ HỘ GIA ĐÌNH VÙNG VEN BIỂN BẮC TRUNG BỘ  
**Đỗ Thị Ngọc Thúy**..... 449
50. PHÁT TRIỂN KINH TẾ BỀN VỮNG GẮN VỚI BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TẠI CÁC TỈNH VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG  
**Vũ Văn Dũng** ..... 457
51. CÔNG NGHỆ UAV TRONG XÂY DỰNG BẢN ĐỒ CHUYÊN ĐỀ PHỤC VỤ QUY HOẠCH CẤP THOÁT NƯỚC NHẪM QUẢN LÝ BỀN VỮNG ĐÔ THỊ - THỰC NGHIỆM TẠI KHU VỰC QUẬN LÊ CHÂN, THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG  
**Trần Hồng Hạnh**..... 468





# LỜI MỞ ĐẦU

Phát triển và quản lý bền vững tài nguyên và môi trường là một trong những nhiệm vụ trọng tâm, quan trọng của toàn xã hội. Biến đổi khí hậu, suy thoái môi trường, cạn kiệt tài nguyên, mất đa dạng sinh học tạo ra ảnh hưởng không nhỏ đến quá trình phát triển kinh tế - xã hội. Để đạt được sự cân bằng giữa phát triển kinh tế và bảo vệ bền vững tài nguyên và môi trường cần phải có các giải pháp cụ thể, ứng dụng những biện pháp thông minh và sử dụng nguồn tài nguyên một cách hiệu quả.

Với mục tiêu trở thành cơ sở đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao phục vụ công tác quản lý, thực hiện các nhiệm vụ chuyên môn, nghiên cứu ứng dụng, chuyển giao công nghệ về lĩnh vực tài nguyên và môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội luôn coi hoạt động nghiên cứu khoa học là nhiệm vụ then chốt trong quá trình xây dựng và phát triển Nhà trường; Nhiều chính sách ưu đãi liên quan đến hoạt động nghiên cứu khoa học của giảng viên và người học được Nhà trường quan tâm nhằm khuyến khích hoạt động nghiên cứu khoa học; Đồng thời nâng cao hiệu quả ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào công tác đào tạo và nghiên cứu khoa học chuyên sâu.

Hội thảo khoa học năm 2023 “**Phát triển và quản lý bền vững tài nguyên và môi trường: từ miền núi tới ven biển**” với nhiều nhóm chủ đề như: Bảo tồn và phục hồi nguồn nước phục vụ phát triển bền vững kinh tế - xã hội: từ lý thuyết đến thực tiễn; Khoa học cộng đồng trong công tác quản lý, bảo tồn và phát triển các nguồn tài nguyên thiên nhiên; Phát triển và quản lý bền vững các nguồn tài nguyên thiên nhiên; Chiến lược quản lý và tái chế chất thải bền vững; Du lịch và nghỉ dưỡng bền vững ở khu vực vùng núi và ven biển; Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và chiến lược thích ứng,... được Nhà trường tổ chức với mục tiêu kết nối, thảo luận và chia sẻ kết quả nghiên cứu mới, cũng như trao đổi kinh nghiệm nghiên cứu và ứng dụng công nghệ với các cơ quan quản lý nhà nước, các tổ chức, các doanh nghiệp và các nhà khoa học để từ đó tạo ra các ý tưởng nghiên cứu mới phục vụ công tác quản lý nhà nước, phát triển kinh tế bền vững và hướng tới phục vụ cộng đồng một cách có hiệu quả.

Ban Tổ chức Hội thảo và Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội xin trân trọng cảm ơn Bộ Tài nguyên và Môi trường, các cơ quan quản lý, các viện nghiên cứu, các trường đại học và các tổ chức khác; Trân trọng cảm ơn sự tham gia chia sẻ ý tưởng nghiên cứu của các chuyên gia, các nhà khoa học, các nhà quản lý đã quan tâm đến các vấn đề của Hội thảo.

Trong quá trình thực hiện Kỳ yếu hội thảo, không thể tránh khỏi những sai sót, rất mong các nhà khoa học, các nhà chuyên môn, các nhà quản lý, bằng tri thức và nhiệt huyết của mình đóng góp thêm để làm sáng tỏ và sâu sắc thêm các vấn đề liên quan, góp phần nâng cao chất lượng nghiên cứu khoa học của Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội trong những năm tiếp theo.

**BAN TỔ CHỨC HỘI THẢO  
TRƯỞNG BAN**



**PGS.TS. Hoàng Anh Huy**



# CHÍNH SÁCH PHÁP LÝ VỀ PHÁT TRIỂN VÀ QUẢN LÝ BỀN VỮNG NGUỒN TÀI NGUYÊN NƯỚC - KINH NGHIỆM TỪ KHU VỰC NAM Á VÀ KHUYẾN NGHỊ CHO VIỆT NAM

Trần Nguyễn Phước Thông

Trường Đại học Kinh tế - Luật, Đại học Quốc gia TP. HCM

## Tóm tắt

Liên hợp quốc đã phát động chương trình “Accelerating Change” vào ngày 22/3 (Ngày Nước thế giới) với mục đích nêu cao tầm quan trọng của nước trong mọi mặt đời sống. Nước cũng được xem là nguồn tài nguyên cốt lõi cho sự phát triển ở các quốc gia, hướng tới quá trình bảo vệ môi trường bền vững thông qua quá trình giải quyết các vấn đề khủng hoảng về nguồn nước và ô nhiễm nước. Cũng có thể thấy lời kêu gọi của Liên hợp quốc là một sự khuyến nghị để mỗi quốc gia đưa ra các chính sách và chương trình bảo vệ tài nguyên nước phù hợp với bối cảnh khai thác và quản lý nước trong giai đoạn hiện nay. Luật Tài nguyên nước (2012) của Việt Nam đã được thực thi gần 10 năm và góp phần đáng kể đến nhận thức của mọi công dân về quá trình khai thác hợp lý và bảo tồn nguồn tài nguyên nước. Tuy nhiên, việc sửa đổi Luật Tài nguyên nước trong thời gian tới là việc cần thiết nhằm nâng cao công tác quản lý, sử dụng và bảo vệ tài nguyên nước. Thông qua phương pháp nghiên cứu luật học, bài viết trình bày những kết quả đạt được và những mặt hạn chế từ quá trình thực thi chính sách pháp lý về tài nguyên nước. Phương pháp so sánh luật học cũng được sử dụng trong bài viết để đưa ra một số điểm khác biệt trong cách tiếp cận điều khoản pháp lý về tài nguyên nước ở khu vực Nam Á. Kết quả nghiên cứu là đưa ra một số khuyến nghị cho chính sách pháp lý về tài nguyên nước ở Việt Nam, tập trung vào các nhóm chính sách quan trọng như xã hội hóa lĩnh vực nước, áp dụng công cụ kinh tế vào quản lý tài nguyên nước và bảo tồn nguồn tài nguyên nước.

**Từ khóa:** Tài nguyên nước; Chính sách pháp lý; Phát triển bền vững; Bảo tồn nguồn nước.

## Abstract

### ***Legal policy on sustainable development and management of water resources - Experience from South Asia and recommendations for Vietnam***

The United Nations launched the program “Accelerating Change” on March 22 (World Water Day) with the aim of highlighting the importance of water in all aspects of life. Water is also considered as a core resource for development in countries, towards sustainable environmental protection through the process of solving the problems of water crisis and water pollution. It can also be seen that the call of the United Nations is a recommendation for each country to come up with policies and programs to protect water resources in accordance with the context of water exploitation and management in the current period. Vietnam’s Law on Water Resources (2012) has been implemented for nearly 10 years and has significantly contributed to the awareness of all citizens about the process of rational exploitation and conservation of water resources. However, the amendment of the Law on Water Resources in the near future is necessary to improve the management, use and protection of water resources. Through the method of jurisprudence, the paper presents the achieved results and limitations from the process of implementing legal policies on water resources. The comparative jurisprudence method is also used in the paper to highlight

*some differences in the approach to the legal provisions on water resources in South Asia. The results of the study are to provide some recommendations for legal policy on water resources in Vietnam, focusing on important policy groups such as socialization of the water sector, application of economic tools to water resource management and water resource conservation.*

**Keywords:** Water resources; Legal policy; Sustainable development; Water conservation.

## **1. Đặt vấn đề**

Nguồn tài nguyên nước chỉ có thể được bảo tồn một cách hiệu quả khi có sự chung tay của nhiều chủ thể có liên quan. Một trong những sự tham gia có ý nghĩa nhất là tuân thủ pháp luật về bảo vệ tài nguyên nước. Hơn một thập kỷ trôi qua, Luật Tài nguyên nước (2012) đã góp phần đáng kể vào nhận thức và quá trình sử dụng nước một cách hiệu quả và bền vững. Đạo luật này cũng thúc đẩy hành động của mọi công dân trong việc khai thác và bảo vệ tài nguyên nước sao cho phù hợp với chính sách quản lý của Nhà nước về môi trường.

Tuy vậy, một số quy định của Luật Tài nguyên nước (2012) đã dần trở nên lạc hậu, không theo kịp với xu hướng phát triển của bối cảnh hiện nay. Nền kinh tế số đặt ra nhiều thách thức mới cho quá trình quản lý và khai thác tài nguyên thiên nhiên, trong đó có tài nguyên nước cần được bảo tồn và giảm thiểu tác động tiêu cực bằng những công nghệ tiên tiến. Do đó, đặt trong bối cảnh của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, Luật Tài nguyên nước (2012) đã có một số nội dung lỗi thời và chưa có sự đồng bộ trong quá trình thực thi với các bộ luật, luật khác. Hệ quả của tình trạng này là chính sách pháp lý về phát triển và quản lý bền vững nguồn tài nguyên nước chưa có sự thống nhất, tổng hợp nhiều quy định có liên quan. Vì vậy, việc sửa đổi, bổ sung Luật Tài nguyên nước 2012 và các văn bản dưới luật có liên quan sẽ góp phần hình thành các chính sách pháp lý hiệu quả hơn để bảo tồn nguồn tài nguyên nước trong tương lai [1].

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

Phương pháp nghiên cứu luật học hay còn được gọi là phương pháp nghiên cứu lý thuyết luật học (Doctrinal research method) là phương pháp tập trung vào việc “*hệ thống hóa, phân tích và dự báo về pháp luật*”, hướng tới việc tìm ra nguồn pháp luật cần nghiên cứu, từ đó nhận diện, giải thích và phân tích luật trong một lĩnh vực cụ thể [2, 3]. Trong bài viết này, phương pháp nghiên cứu luật học được sử dụng để nêu ra một số ưu điểm và khuyết điểm của nội dung và quá trình thực thi Luật Tài nguyên nước 2012 và các quy định có liên quan.

Phương pháp so sánh luật học hay còn được gọi là phương pháp nghiên cứu so sánh pháp luật, được hiểu là “*hoạt động nghiên cứu có tính hệ thống về những quy định pháp luật và truyền thống pháp lý cụ thể trên nền tảng so sánh*” [3]. Trong bài viết này, phương pháp so sánh luật học được sử dụng để tìm ra một số điểm khác biệt quan trọng giữa chính sách pháp lý của Việt Nam với các hiệp định xuyên biên giới của các nước trong khu vực Nam Á. Quá trình so sánh này nhằm đưa ra một nền tảng cơ sở nhất định cho việc tham khảo pháp luật nước ngoài nhằm kiến nghị một số giải pháp cho quá trình sửa đổi quy định pháp luật ở Việt Nam.

Từ hai phương pháp nêu trên, kết quả nghiên cứu của bài viết là đưa ra đề xuất trong việc sửa đổi, bổ sung Luật Tài nguyên nước 2012 và các văn bản dưới luật có liên quan sẽ góp phần hình thành các chính sách pháp lý hiệu quả hơn để bảo tồn nguồn tài nguyên nước trong tương lai.

## **3. Kết quả và thảo luận**

### **3.1. Những kết quả đạt được từ quá trình thực thi chính sách pháp lý về tài nguyên nước**

Có thể thấy chính sách pháp lý về bảo vệ nguồn tài nguyên nước tại Việt Nam bao gồm nhiều

văn bản quy phạm pháp luật khác nhau. Đây cũng có thể được xem là một sự nỗ lực đáng kể trong việc thiết lập các công cụ pháp lý nhằm hỗ trợ cho quá trình quản lý nguồn tài nguyên nước. Điển hình Luật Tài nguyên nước (2012) đã đem lại nguồn thu cho ngân sách thông qua công tác quản lý và sử dụng hiệu quả tài nguyên nước.

Chính phủ cũng góp phần đáng kể trong quá trình đẩy mạnh việc thực thi chính sách để bảo tồn tài nguyên nước. Bằng chứng là 7/15 quy hoạch về tài nguyên nước, quy hoạch lưu vực sông, quy hoạch điều tra cơ bản tài nguyên nước đã được chính phủ phê duyệt [4]. Đồng thời, 11 quy trình vận hành liên hồ chứa cũng đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt để điều hòa nguồn nước và phân bổ quá trình sử dụng nước ở 11 lưu vực sông [5].

Bên cạnh đó, một số danh mục cũng đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành nhằm phân biệt các lưu vực sông và nguồn nước để công tác quản lý trở nên dễ dàng và hiệu quả hơn. Danh mục lưu vực sông nội tỉnh và liên tỉnh, danh mục nguồn nước liên tỉnh và liên quốc gia, danh mục dòng chảy tối thiểu ở hồ chứa, thủy lợi, thủy điện cũng đã được ban hành nhằm làm cơ sở cho các tỉnh thành để tự ban hành các danh mục dòng chảy riêng theo thẩm quyền. Hơn nữa, hơn một nghìn quyết định đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt để cấp quyền khai thác sử dụng tài nguyên nước ở trung ương và địa phương [6].

Từ các văn bản mang tính cơ sở và hướng dẫn của Chính phủ, Bộ Tài nguyên và Môi trường, các tỉnh thành cũng đã chủ động tạo hành lang bảo vệ nguồn nước thông qua việc phê duyệt các danh mục vùng hạn chế khai thác nước, các danh mục ao hồ không được san lấp. Cấp địa phương cũng đã xây dựng hệ thống quan trắc giám sát trực tuyến để quản lý tự động hoạt động sử dụng tài nguyên nước.

### ***3.2. Những mặt hạn chế của chính sách pháp lý về tài nguyên nước***

Bên cạnh những hiệu quả đạt được từ quá trình thực thi, chính sách pháp lý về tài nguyên nước vẫn còn một số hạn chế tồn tại trên thực tế. Điển hình là Luật Tài nguyên nước (2012) vẫn còn có sự mâu thuẫn với các luật khác, dẫn đến sự khó khăn và lãng phí trong quá trình thực thi. Sự chòng chéo giữa các đạo luật vẫn tồn tại là một bất cập chung không chỉ đối với lĩnh vực bảo vệ tài nguyên nước mà còn ở những lĩnh vực pháp luật khác tại Việt Nam. Do đó, định hướng sửa đổi Luật Tài nguyên nước trong thời gian tới cần phải đảm bảo sự thống nhất giữa các văn bản quy phạm pháp luật có liên quan.

Cụ thể hơn, trách nhiệm trong quá trình quản lý nguồn nước và quản lý công trình khai thác, sử dụng nước vẫn chưa được phân tách rõ ràng trong Luật Tài nguyên nước (2012). Điều này dẫn đến việc kiểm soát và phân định trách nhiệm đối với các hoạt động liên quan đến nguồn nước không được xác định một cách rõ ràng. Đồng thời, hệ quả chung là công tác thực thi pháp luật không được chặt chẽ do thiếu sự phối hợp giữa các bộ, ngành từ trung ương đến địa phương. Luật Tài nguyên nước (2012) cũng cho thấy sự thiếu sót khi chưa có bất kỳ quy định nào điều chỉnh an ninh nguồn nước, đặc biệt là nước sinh hoạt trong bối cảnh di cư đô thị tăng cao và sự gia tăng dân số bùng nổ ở nhiều vùng dẫn đến thiếu nước và gây ra thách thức về tình trạng ô nhiễm nguồn nước chung.

Đồng thời, chính sách pháp lý về tài nguyên nước cũng chưa có nội dung nào quy định về quá trình khuyến khích các chủ thể, tổ chức trong xã hội tham gia đầu tư vào lĩnh vực nước. Vì thiếu sự nhập cuộc của các thành phần kinh tế nên ngành nước khó phát triển, khó mở rộng và không thể khai thác một cách bền vững. Để đảm bảo sự phát triển trong tương lai, chính sách cần có các điều kiện minh bạch để tạo điều kiện cho các tổ chức ở cả khu vực công và tư cùng tham gia vào quá trình đầu tư, phát triển việc khai thác và bảo tồn nguồn nước. Một thiếu sót khác là chính sách về tài nguyên nước cũng chưa có các quy định về xác định giá trị của nước để quy trách

nhiệm cho những cá nhân, pháp nhân gây lãng phí trong sử dụng. Việc định giá và tính toán tài nguyên nước một cách đầy đủ cũng là một yếu tố quan trọng để hướng tới quá trình xã hội hóa ngành nước trong thời gian tới.

### ***3.3. Những bất cập về quy định trong Luật Tài nguyên nước (2012) và các văn bản dưới luật có liên quan***

Một số quy định trong Luật Tài nguyên nước (2012) và các văn bản hướng dẫn liên quan đã cho thấy một số bất cập và mâu thuẫn nhất định. Những bất cập trong quy định được thể hiện như sau:

*Thứ nhất*, Điều 35 của Luật Tài nguyên nước (2012) và Nghị định 167/2018/NĐ-CP, tuy có quy định chung về việc phải khoanh vùng các nơi cấm và hạn chế khai thác nguồn nước dưới đất nhưng vẫn chưa đem lại hiệu quả như mong muốn. Do đó, việc bổ sung vào Điều 35 cũng như là một số quy định liên quan trong nghị định cần theo hướng quy định cụ thể hơn trách nhiệm của các cá nhân, tổ chức khai thác và sử dụng nước dưới đất trong việc thiết lập những phương án lưu trữ nước mặt, nước mưa và các nguồn nước khác để bổ cập cho nguồn nước dưới đất. Các phương án này có thể bao gồm các công trình thu giữ các nguồn nước có chức năng bổ cập nhằm sử dụng cho mùa khô ở một số vùng.

*Thứ hai*, Điều 29 của Luật Tài nguyên nước (2012) đã quy định trách nhiệm của Nhà nước và các tổ chức, cá nhân trong việc bảo vệ và phát triển nguồn sinh thủy nhưng chỉ chú trọng đến nguồn thủy sinh ở rừng phòng hộ đầu nguồn thay vì phát triển kết hợp chung giữa nguồn nước và nguồn thủy sinh. Như vậy, việc bổ sung chính sách pháp lý trong thời gian tới cần có cơ chế phối hợp giữa việc bảo vệ nguồn thủy sinh và nguồn nước bởi các bên có liên quan.

*Thứ ba*, tình trạng sử dụng sai chức năng của các vùng đất ven sông ngày càng nghiêm trọng, gây thiệt hại đến hành lang phát triển của nguồn nước và thu hẹp dòng chảy một cách đáng kể. Điều 30, 31 của Luật Tài nguyên nước (2012) đã có quy định về hành lang bảo vệ nguồn nước và quá trình bảo đảm lưu thông dòng chảy. Đồng thời, Điều 63 của Luật Tài nguyên nước (2012) và các nghị định như Nghị định 43/2015/NĐ-CP và Nghị định 23/2020/NĐ-CP đã quy định về việc phòng chống sạt lở ở lòng, bờ, bãi sông và xây dựng hành lang bảo vệ nguồn nước. Tuy vậy, tình trạng xói mòn, sạt lở ở các bờ bãi sông vẫn diễn ra một cách nghiêm trọng, cho thấy quá trình thực thi chưa hiệu quả. Tính thực thi của cả luật và các văn bản dưới luật còn thấp, một phần là do nội dung của quy định pháp luật chưa cụ thể, rõ ràng để quy trách nhiệm cho các cá nhân, tổ chức có liên quan; Một phần là do công tác thực thi chưa mang tính liên ngành, liên tỉnh và chưa có sự phối hợp để bảo vệ hiệu quả nguồn nước ở lòng, bờ, bãi sông. Do đó, cần bổ sung phạm vi bảo vệ lòng, bờ, bãi sông một cách rõ ràng và quy trách nhiệm cho các tổ chức, cá nhân đã thực hiện không đúng những quy định này. Đồng thời, sự bổ sung cũng cần nêu rõ nghĩa vụ của các cơ quan quản lý chuyên môn về vùng ven đê và ven sông, nếu thực hiện không đúng thì phải có chế tài để kỷ luật.

### ***3.4. Kinh nghiệm pháp lý từ các Hiệp định về nước xuyên biên giới của khu vực Nam Á***

Lịch sử pháp lý về phát triển nguồn nước ở khu vực Nam Á cho thấy một tiến trình lâu dài có liên quan đến chính trị thủy văn [7]. Hầu hết các con sông chảy vào địa phận của các quốc gia Nam Á đều có tính chất xuyên biên giới bắt nguồn từ dãy Himalaya và cao nguyên Tây Tạng [8]. Các thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước đã được các quốc gia thành viên của Nam Á ký kết nhằm phân bổ việc khai thác và sử dụng nước một cách phù hợp. Có thể kể đến một số cam kết điển hình về nguồn nước ở khu vực Nam Á như: Hiệp ước về nước Indus, Hiệp ước về nước Sông Hằng, Hiệp ước về nước Mahakali và Hiệp ước về nước Helmand [9, 10, 11, 12]. Hiệp ước

về nước Sông Hằng và Hiệp ước về nước Mahakali đã được ký kết vào năm 1996 và có thời hạn đến 375 năm liên tục (Điều 12 của Hiệp ước về nước Sông Hằng 1996 và Điều 12 của Hiệp ước về nước Mahakali, 1996). Hiệp ước về nước Sông Ấn được ký kết vào năm 1973 và đã được Tòa án Trọng tài thường trực áp dụng vào năm 2013 để đưa ra phán quyết [13]. Hiệp ước về nước Helmand đã trở thành cơ sở để Afghanistan và Iran chỉ định một phái đoàn ủy viên sông Helmand vào năm 2020 với mục tiêu thúc đẩy hợp tác song phương về tài nguyên nước [14].

Tài nguyên nước là yếu tố cần thiết cho sự phát triển bền vững của mỗi quốc gia [15]. Mặt khác, nhu cầu về nước ở Nam Á rất lớn vì hầu hết các quốc gia đều có kế hoạch xây dựng các đập thủy điện, thủy lợi và kiểm soát lũ bằng cách sử dụng các nguồn nước chung này [16]. Việc phân bổ và chia sẻ nước ở khu vực Nam Á có tầm quan trọng đáng kể và gây tranh cãi do nhu cầu tích lũy và phát triển tăng cao bất kể thiệt hại về môi trường, khai thác hệ sinh thái, quản lý kém tài nguyên, thiếu hợp tác khu vực, biến đổi khí hậu [17]. Có nhiều sông lớn chảy xuyên biên giới ở khu vực Nam Á và nhiều thách thức liên quan đến việc quản lý các con sông chung này. Những thách thức chính có thể liệt kê đến là quá trình đo lường tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đối với các sông và xây dựng các cơ chế phù hợp trong hiệp định xuyên biên giới để phân bổ tài nguyên nước và thích ứng với tác động của BĐKH. Việc đưa ra các nguyên tắc và thủ tục hiệu quả để quản lý và bảo vệ các dòng sông xuyên biên giới ở Nam Á là một thách thức vì liên quan đến nhiều vấn đề như xác định nguồn nước xuyên biên giới, xác định quyền tài phán, xác định thủ tục kiểm soát việc khai thác nguồn nước và xung đột lợi ích của các quốc gia khi chia sẻ nước từ các dòng sông chung. Đồng thời, các quốc gia cũng phải đảm bảo không ai vượt qua mức độ sử dụng nước đã được quy định và không gây ô nhiễm môi trường theo nguyên tắc chung của Luật Môi trường quốc tế được gọi là “*nguyên tắc người gây ô nhiễm phải trả tiền*”.

Biến đổi khí hậu có thể làm tăng hoặc giảm lượng nước trên các sông xuyên biên giới. Một số thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước tại Nam Á đã thành lập ủy ban chung về nước nhằm trao thẩm quyền trong việc ra quyết định hoặc trao đổi thông tin, giám sát, đánh giá về cơ chế giải quyết xung đột và quản lý chất lượng nước. Một số hiệp ước cũng có sự linh hoạt để cải cách các cơ chế thực thi nhằm đối phó với tác động của BĐKH. Một số ít hiệp ước về nguồn nước có điều khoản quy định về quỹ thích ứng khí hậu quốc tế [18]. Các thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước của Nam Á có nhiều cơ chế phân phối nước cho nhau và mang lại tiềm năng cho các cơ chế linh hoạt để thích ứng với tác động của BĐKH một cách hòa bình trong khu vực.

#### *Cơ chế quản lý các dòng sông xuyên biên giới*

Các thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước của Nam Á tạo ra cơ chế pháp lý quan trọng cho việc quản lý các dòng sông xuyên biên giới. Các quốc gia thành viên ở Nam Á dự kiến sẽ cùng nhau quản lý các con sông này thông qua sự tham gia của công chúng và trao đổi thông tin thông qua các ủy ban chuyên môn. Các ủy ban này hoạt động để giải quyết tranh chấp giữa các quốc gia tùy thuộc vào thẩm quyền được trao. Hiệu quả của các ủy ban sẽ phụ thuộc vào thẩm quyền độc lập trong việc ra quyết định thực thi, các nguồn lực được cung cấp và khả năng cân bằng lợi ích giữa các quốc gia và lợi ích tổng thể của khu vực Nam Á. Cũng có thể thấy việc phát triển giao tiếp chính thức giữa các bên bằng các thể chế quản lý chung đã khắc phục và phục vụ các vấn đề xung đột về chia sẻ nguồn nước.

Các thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước của Nam Á bao gồm một số điều khoản về giảm thiểu tác động của BĐKH đối với các dòng sông xuyên biên giới thông qua sự hợp tác của ủy ban chuyên môn. Chẳng hạn như Ủy ban Sông Ấn (Pakistan - Ấn Độ), Ủy ban sông Mahakali (Ấn Độ - Nepal) và Ủy ban sông chung giữa Ấn Độ - Banglades lần lượt được thành lập dựa trên các điều khoản của Hiệp ước về nước Sông Ấn, Hiệp ước về nước Mahakali và Hiệp ước về nước

Sông Hằng (Điều 8 của Hiệp ước về nước Indus 1960, Điều 9 của Hiệp ước sông Mahakali 1996, điều 7 và 4 của Hiệp ước về nước Sông Hằng 1997). Hiệp ước về nước Helmand không bao gồm bất kỳ điều khoản nào của cơ chế quản lý sông xuyên biên giới nhưng có quy định rằng cả hai quốc gia thành viên nên chỉ định một ủy viên và một phó ủy viên với tư cách là đại diện của các quốc gia trong khi thực hiện các điều khoản của Hiệp ước và phân phối lượng nước cụ thể (Điều 2 của Nghị định thư số 1 nằm trong Hiệp ước về nước Helmand 1973). Cơ chế hiện tại về quản lý các dòng sông xuyên biên giới trong các thỏa thuận ở Nam Á, về cơ bản, đã giải quyết vấn đề phân bổ nước cụ thể cho các quốc gia thành viên có liên quan.

#### *Thủ tục sửa đổi các thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước của Nam Á*

Một thủ tục sửa đổi linh hoạt các thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước có thể giúp các quốc gia ở khu vực Nam Á đưa vào bất kỳ điều khoản cần thiết nào để thích ứng với tác động của BĐKH. Các quốc gia có thể đưa ra các điều khoản đặc biệt để xác định sự thay đổi của khí hậu và đánh giá định kỳ về khí hậu khắc nghiệt trong các thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước. Hiệp ước về nước Sông Hằng quy định cả hai Chính phủ có thể xem xét lại thỏa thuận phân bổ tài nguyên nước sau 5 năm/lần (hoặc trước thời hạn này nếu cần thiết) trên cơ sở bình đẳng, công bằng và không gây hại lợi ích chung. Hiệp ước về nước Mahakali quy định cả hai bên ký kết có thể xem xét lại hiệp ước sau mỗi 10 năm (hoặc sớm hơn nếu cần thiết) và đưa ra những sửa đổi cần thiết. Do đó, các thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước của Nam Á cũng có những điều khoản cho phép sửa đổi, bổ sung những nội dung cần thiết trong bối cảnh BĐKH và ô nhiễm môi trường hiện nay.

Tất cả các thỏa thuận thể chế về quản lý chung các dòng sông xuyên biên giới, thủ tục giải quyết tranh chấp và thủ tục sửa đổi nội dung điều ước là cần thiết. Bên cạnh đó, thủ tục sửa đổi các thỏa thuận cũng tạo điều kiện thuận lợi để đưa vào các nội dung khuyến khích sự tham gia của các nguồn lực xã hội như: Tổ chức đoàn kết các dòng sông và người dân Nam Á (SARP), Sáng kiến mới cho Nam Á (INSA), Diễn đàn xã hội Nam Á (SASF), Mạng lưới hành động khí hậu Nam Á (CANSA). Năng lực của các tổ chức này phụ thuộc vào sự hợp tác từ các quốc gia thành viên trong khu vực Nam Á.

Không giới hạn ở khu vực Nam Á, một số hiệp ước của khu vực khác cũng đã đưa ra các cơ chế sửa đổi để thích ứng một cách linh hoạt. Chẳng hạn như Hiệp ước về nước năm 1944 về sông Colorado. Sông Colorado chủ yếu ở Hoa Kỳ và băng qua biên giới Mexico trên đường đến vịnh California. Hiệp ước sông Colorado được ký kết giữa Hoa Kỳ và Mexico vào ngày 03/02/1944 và có hiệu lực vào tháng 01/1945, thường được gọi là Hiệp ước về nước năm 1944. Hiệp ước về nước năm 1944 về sông Colorado có điều khoản cho phép bổ sung biên bản. Điều khoản này cho phép sự bổ sung một biên bản pháp lý vào khung của hiệp ước ban đầu. Trong bối cảnh BĐKH hiện nay, các bên ký kết điều ước có thể đưa vào các điều khoản này để điều chỉnh tác động của BĐKH theo nhu cầu thực tế và thiết lập thành điều khoản bổ sung của điều ước ban đầu.

#### *Cơ chế phân bổ nguồn nước trong các thỏa thuận xuyên biên giới của Nam Á*

Cơ chế phân bổ nguồn nước bao gồm lượng nước sẵn có, sự thay đổi dòng chảy của nước, lượng nước tối thiểu, duy trì chất lượng nước và một số vấn đề khác. Các quy tắc và cơ chế phân bổ nước có thể được thực hiện đưa vào một điều khoản trong các thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước của Nam Á hoặc thông qua các công cụ riêng biệt trong cùng một hiệp ước (Phụ lục bổ sung). Tất cả các thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước của Nam Á đều có quy định phân bổ nước cố định. Tác động của BĐKH có thể dẫn đến suy giảm lưu lượng nước của các dòng sông xuyên biên giới vào mùa khô. Do đó, các quốc gia có thể không nhận được lượng nước cố định theo các thỏa thuận đã đề ra và gây ra tranh chấp.

Sự thay đổi dòng chảy của nước luôn là mối quan tâm lớn khi BĐKH xảy ra. Quản lý sự thay đổi của dòng chảy thường là một thành phần quan trọng của các thỏa thuận xuyên biên giới



về nguồn nước. Nói chung, các quốc gia ven sông phía hạ lưu phụ thuộc vào lượng nước sẵn có trong lưu vực. Đôi khi, các quốc gia ven sông phía thượng lưu cũng nhấn mạnh phải có các dự án phát triển diễn ra trên bờ của các dòng sông xuyên biên giới vì mọi quốc gia ở Nam Á đều muốn xây đập bằng cách sử dụng nước của các dòng sông chung để tưới tiêu hoặc sản xuất thủy điện. Đôi khi các thỏa thuận này ưu tiên sử dụng nước nhưng có thể không có các điều khoản để đáp ứng nhu cầu thực tế đối với dân số ngày càng tăng. Bangladesh và Ấn Độ tuyên bố ý định tăng cường cung cấp nước cho Sông Hằng trong thời kỳ khô hạn nhưng không nêu rõ công việc đó sẽ diễn ra như thế nào hoặc khi nào. Do đó, cơ chế phân bổ nước thông qua các thỏa thuận trong khu vực Nam Á cũng chưa hoàn toàn giải quyết được một số vấn đề còn tồn đọng.

#### **4. Kết luận và khuyến nghị**

Thông qua phương pháp nghiên cứu luật học, bài viết trình bày những kết quả đạt được và những mặt hạn chế từ quá trình thực thi chính sách pháp lý về tài nguyên nước. Phương pháp so sánh luật học cũng được sử dụng trong bài viết để đưa ra một số điểm khác biệt trong cách tiếp cận điều khoản pháp lý về tài nguyên nước ở khu vực Nam Á. Kết quả nghiên cứu là đưa ra một số khuyến nghị cho chính sách pháp lý về tài nguyên nước ở Việt Nam, tập trung vào các nhóm chính sách quan trọng như xã hội hóa lĩnh vực nước, áp dụng công cụ kinh tế vào quản lý tài nguyên nước và bảo tồn nguồn tài nguyên nước. Để chính sách pháp lý về tài nguyên nước được thực hiện hiệu quả và hoàn thiện hơn trong thời gian tới, một số khuyến nghị được đưa ra trong việc sửa đổi Luật Tài nguyên nước trong thời gian tới là việc cần thiết nhằm nâng cao công tác quản lý, sử dụng và bảo vệ tài nguyên nước.

*Một là*, cần có sự bổ sung quy định về quá trình nhân tạo cho nguồn nước dưới đất và xác định vùng nào là hạn chế khai thác nước dưới đất, vùng nào là vùng bổ cập và vùng nào không có nước mặt. Điều này là do sự gia tăng của các hoạt động khai thác và sử dụng nước dưới đất trong hoạt động kinh tế - xã hội đã gây ra các hệ quả nghiêm trọng về sụt lún, xâm nhập mặn, ô nhiễm nguồn nước ngầm.

*Hai là*, cần xây dựng các ủy ban chuyên môn để quản lý tài nguyên nước. Đây là việc ứng dụng kinh nghiệm từ các thỏa thuận xuyên biên giới về nguồn nước ở khu vực Nam Á. Việc khuyến khích và trao quyền cho các tiểu ban chuyên môn ở mỗi lưu vực sông có thể bảo tồn tốt hơn nguồn nước của các dòng sông quan trọng ở nước ta. Trách nhiệm báo cáo và giải trình định kỳ cũng có thể được đặt ra đối với các ủy ban chuyên môn này để trình bày kịp thời những biến động của nguồn nước ở mỗi con sông. Do đó, việc quy định trong luật hoặc văn bản dưới luật cơ chế pháp lý để hình thành các tiểu ban chuyên môn về quản lý và giám sát lưu vực sông là điều cần thiết trong thời gian tới.

*Ba là*, cần bổ sung một số quy định liên quan tới quá trình bảo tồn và phát triển nguồn sinh thủy và nguồn nước. Hiện nay, chưa có quy định cụ thể về những kế hoạch phát triển tài nguyên nước theo quy hoạch tổng thể phát triển rừng, đất, kinh tế - xã hội và quốc phòng an ninh. Sự thiếu kết nối trong quá trình phát triển tài nguyên nước với quy hoạch quản lý của những lĩnh vực khác đã gây ra tình trạng thiếu hiệu quả và thiệt hại cho môi trường rừng và đất rừng.

*Bốn là*, việc bảo vệ lòng sông, bờ sông, bãi sông cũng cần được bổ sung để bảo tồn tài nguyên nước ở các lưu vực sông một cách hoàn thiện hơn. Bên cạnh việc xây dựng các ủy ban chuyên môn để quản lý các dòng sông quan trọng của Việt Nam như đã đề cập ở giải pháp thứ hai nêu trên, tác giả muốn đề xuất thêm việc bổ sung các quy định về bảo vệ lòng, bờ, bãi sông nhằm gia tăng các nội dung có thể thực thi và bảo vệ tốt hơn mạng lưới sông suối, kênh rạch ở nước ta.

*Năm là*, cần bổ sung các quy định về thuế, phí liên quan đến tài nguyên nước. Việc áp dụng các công cụ và cơ chế tài chính vào việc quản lý tài nguyên nước sẽ đem đến hiệu quả cho công tác

hành chính. Cụ thể là bổ sung nội dung về đối tượng và phạm vi áp dụng đối với thuế tài nguyên nước, mức giá tính thuế và thuế suất có liên quan khi áp dụng. Đồng thời, có thể xem việc sử dụng và khai thác tài nguyên nước như một loại dịch vụ và thu phí dịch vụ. Đối với từng mục đích khác nhau thì sẽ có loại phí sử dụng khác nhau như sử dụng nước cho mục đích sinh hoạt hay nông nghiệp, công nghiệp. Lộ trình áp dụng đối với từng mục đích sử dụng cần được nêu rõ để phân định từng giai đoạn khác nhau về việc áp dụng các ưu đãi về thuế, phí có liên quan đến tài nguyên nước.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Minh Thành (2023). Góp ý Dự thảo Luật Tài nguyên nước (Sửa đổi): Tiếp tục rà soát, phân định rõ phạm vi điều chỉnh. <https://quochoi.vn/tintuc/Pages/tin-hoat-dong-cua-quoc-hoi.aspx?ItemID=74220>.
- [2]. Terry Hutchison (2013). *Research methods in Law*. Routledge, p. 10-14.
- [3]. Đỗ Minh Khôi, Dương Hồng Thị Phi Phi, Phạm Thị Phương Thảo (2020). Phương pháp, quy trình và kỹ thuật nghiên cứu cơ bản trong khoa học pháp lý. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 32-33, 44.
- [4]. DWRM (2023). Công bố Quy hoạch tài nguyên nước thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050. <http://dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Hoat-dong-cua-Cuc-Tin-lien-quan/Cong-bo-Quy-hoach-tai-nguyen-nuoc-thoi-ky-2021-2030-tam-nhin-den-nam-2050-11970>.
- [5]. DWRM (2022). Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Quy hoạch tài nguyên nước thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. <http://dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Hoat-dong-cua-Cuc-Tin-lien-quan/Thu-tuong-Chinh-phu-Phe-duyet-Quy-hoach-tai-nguyen-nuoc-thoi-ky-2021-2030-tam-nhin-den-nam-2050-11956>.
- [6]. DWRM (2023). Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tổng hợp lưu vực Sông Hồng - Thái Bình. <http://dwrn.gov.vn/index.php?language=vi&nv=news&op=Hoat-dong-cua-Cuc-Tin-lien-quan/Thu-tuong-Chinh-phu-phe-duyet-Quy-hoach-tong-hop-luu-vuc-song-Hong-Thai-Binh-12036>.
- [7]. James Kraska (2009). Sharing water, preventing war - Hydro diplomacy in South Asia. *Diplomacy & Statecraft*, Volume 20, Issue 3.
- [8]. Douglas Hill (2009). Boundaries, Scale and Power in South Asia. In: *Water, sovereignty and borders in Asia and Oceania*, ed. D. Ghosh et al. (New York: Routledge), p. 87 - 103.
- [9]. The Treaty between India and Pakistan concerning the most complete and satisfactory utilisation of the Waters of the Indus system of Rivers 1960.
- [10]. The Treaty between Bangladesh and India on sharing of the Ganges Waters at Farakka 1996.
- [11]. Treaty between Nepal and India concerning the Integrated development of The Mahakali River 1996.
- [12]. The Afghan - Iranian Helmand - River Water Treaty, 1973.
- [13]. Permanent Court of Arbitration (2010). Indus Waters Kishenganga Arbitration (Pakistan v. India). <https://pca-cpa.org/en/cases/20/>.
- [14]. Thomas, V. & Varzi, M. M. (2015). A legal licence for an ecological disaster: The inadequacies of the 1973 Helmand/Hirmand water treaty for sustainable transboundary water resources development. *International Journal of Water Resources Development*, 31(4).
- [15]. Stephen E. Draper and James E. Kundell (2007). Impact of Climate change on transboundary water sharing. *Journal of Water resources planning and management*, 133(5), 405.
- [16]. Muhammad Nawaz Khan (2016). Geopolitics of Water in South Asia. *Journal of Current Affairs*, Vol. 1, No. 1&2: 66-86.
- [17]. Mabroor Hassana, Manzoor Khan Afridi and Muhammad Irfan Khan (2017). Environmental diplomacy in South Asia: Considering the Environmental security, conflict and development Nexus. *Geoforum*, Volume 82, June 2017, 127-130.
- [18]. Heather Cooley and P. H. Gleick (2011). Climate - Proofing transboundary water Agreements. *Hydrological Sciences Journal*, Volume 56, 2011 - Issue 4: Water crisis: From conflict to cooperation, 711-718.

BBT nhận bài: 13/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐÁNH GIÁ SỰ THAM GIA CỦA CÁC BÊN TRONG THỰC THI QUẢN LÝ RỪNG BỀN VỮNG TẠI BAN QUẢN LÝ RỪNG PHÒNG HỘ BÙ ĐÓP, TỈNH BÌNH PHƯỚC

Phạm Văn Hường<sup>1</sup>, Lê Tuấn Sơn<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Đồng Nai

<sup>2</sup>Ban Quản lý rừng phòng hộ Bù Đốp, tỉnh Bình Phước

## Tóm tắt

*Đánh giá sự tham gia của các bên trong thực thi phương án quản lý rừng bền vững giai đoạn 2018-2022 tại Ban quản lý rừng phòng hộ Bù Đốp. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có 13 bên thuộc 5 nhóm khác nhau cùng tham gia thực thi phương án quản lý rừng bền vững, trong đó chủ rừng đóng vai trò là trung tâm, các bên còn lại tham gia với hình thức hỗ trợ, phối hợp, quản lý, giám sát, ... và có mức độ khác nhau. Đa số các bên có quan hệ tích cực với chủ rừng, tuy nhiên còn xuất hiện mối quan hệ tiêu cực, xung đột giữa một số hộ gia đình, cá nhân, cộng đồng không ký hợp đồng nhận khoán bảo vệ rừng với chủ rừng, nhất là khi chia sẻ lợi ích từ rừng, khai thác lâm sản, ... Năng lực của các bên khi tham gia thực thi phương án quản lý rừng bền vững có sự khác nhau và được đánh giá ở mức tốt. Tuy nhiên, đối với chủ rừng, chính quyền địa phương, hộ gia đình, cộng đồng có năng lực về vật lực và tài lực chưa cao. Để nâng cao hiệu quả quản lý rừng bền vững trong giai đoạn tới, cần chú trọng ưu tiên cải thiện về vật lực và tài lực của chủ rừng và các bên liên quan, đồng thời khắc phục giải quyết xung đột hiện hữu thông qua cơ chế chia sẻ lợi ích từ rừng, tuân theo phương án quản lý rừng bền vững đã được phê duyệt.*

**Từ khóa:** Ban Quản lý rừng phòng hộ Bù Đốp; Sự tham gia; Quản lý rừng bền vững; Thực thi phương án quản lý rừng bền vững.

## Abstract

### ***Assessment of participations of stakeholders in sustainable forest management implementation at Bu Dop protection forest management board, Binh Phuoc province***

*The results of evaluating the participation of stakeholders in the implementation of the sustainable forest management for the period of 2018-2022 at the Bu Dop Protection Forest Management Board show that: There are 13 stakeholders from 5 different groups participating in the implementation. In which the forest owner plays the central role, the remaining participants in support, coordination, management, supervision, and at different levels. The group of State management agencies in charge of forestry and local authorities have demonstrated the role of management and support for forest owners. Households and communities directly participate in forest protection and development activities. Most of the parties have a positive relationship with the forest owner, however, there are also negative relationships and conflicts between some households, individuals and communities who do not sign contracts for forest protection with forest owners, especially when sharing benefits from forests, exploiting forest products, etc. The capacity of the parties involved in the implementation of the sustainable forest management plan is different and is assessed at a good level. However, for forest owners, local authorities, households and communities, their material and financial capacity is not high. In order to improve the effectiveness of sustainable forest management in the coming period, it is necessary to focus on improving the material and financial resources of forest owners and stakeholders and at the same time overcome and resolve existing conflicts through the forest benefit sharing, in accordance with the approved sustainable forest management plan.*

**Keywords:** Bu Dop protection forest management board; Participation; Sustainable forest management; Implementation of the sustainable forest management plan.

## 1. Đặt vấn đề

Quản lý rừng bền vững (QLRBV) là phương thức quản trị rừng bảo đảm đạt được các mục tiêu bảo vệ và phát triển rừng, không làm suy giảm các giá trị và nâng cao giá trị rừng, cải thiện sinh kế, bảo vệ môi trường, góp phần giữ vững quốc phòng, an ninh [1]. Luật Lâm nghiệp (2017) đã xác định chủ rừng có trách nhiệm xây dựng và thực hiện phương án quản lý rừng bền vững [1]. Tuy nhiên, để hướng đến nâng cao hiệu quả và đạt được mục tiêu tổng hòa của QLRBV, các nghiên cứu trên thế giới và ở Việt Nam đã chỉ ra sự tham gia của các bên cùng với Nhà nước hoặc chủ rừng là yếu tố góp phần đạt được hiệu quả cao của QLRBV. Đồng thời góp phần giải quyết các vấn đề mâu thuẫn, xung đột giữa chủ rừng với các bên trong chia hưởng lợi ích từ rừng [2, 3, 4]. Ban quản lý rừng phòng hộ Bù Đốp (BQLRPH) là đơn vị chủ rừng thuộc Nhà nước, hiện đang quản lý, bảo vệ, phát triển với tổng diện tích 8.482,9 ha rừng và đất rừng, trong đó diện tích rừng phòng hộ 5.660,2 ha (chiếm 66,7 %); Diện tích rừng và đất rừng sản xuất 2.822,7 ha (chiếm 33,3 %) [5]. Phương án QLRBV của BQLRPH Bù Đốp giai đoạn 2018-2027 đã được xây dựng, phê duyệt và triển khai thực hiện từ 2018-2022 [5]. Bước đầu cho thấy công tác quản lý, bảo vệ rừng đã đạt được những thành tựu nhất định, song bên cạnh đó còn có những tồn tại nhất định như: Xung đột trong chia sẻ lợi ích từ rừng giữa chủ rừng và cộng đồng còn xảy ra, vai trò trách nhiệm của các bên liên quan trong quản lý, bảo vệ, phát triển rừng còn những bất cập; Chưa phát huy hết tiềm năng cho phát triển rừng bền vững gắn với phát triển kinh tế - xã hội của địa phương,... Một trong những nguyên nhân dẫn đến những tồn tại bất cập trong quá trình thực thi phương án QLRBV ở đơn vị chính là khâu đánh giá về sự tham gia của các bên cùng với chủ rừng để thực thi phương án QLRBV chưa được đánh giá thấu đáo. Xuất phát từ lý do đó, việc nghiên cứu đánh giá sự tham gia của các bên trong thực thi phương án QLRBV sẽ góp phần làm cơ sở căn cứ cho hoàn chỉnh, bổ sung, chỉnh sửa phương án QLRBV giai đoạn 2022-2031 theo hướng dẫn của Thông tư số 28/2018/TT-BNNPTNT ngày 16 tháng 11 năm 2018 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, đồng thời hướng đến nâng cao hiệu quả thực thi phương án này.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Phương pháp phỏng vấn có sự tham gia

Để đánh giá xác định các bên tham gia vào thực thi QLRBV, bài viết sử dụng phương pháp phỏng vấn có sự tham gia. Đối tượng phỏng vấn gồm các nhóm: Cán bộ quản lý, kỹ thuật của đơn vị chủ rừng; Chính quyền địa phương (cấp xã, huyện); Cộng đồng người dân địa phương trực tiếp tham gia QLRBV; Cộng đồng người dân không trực tiếp tham gia nhưng có sinh kế phụ thuộc vào tài nguyên rừng ở khu vực thực thi QLRBV.

Dung lượng phỏng vấn, mỗi nhóm phỏng vấn, bài viết xác định dung lượng mẫu phỏng vấn cần thiết theo Yamane (trích dẫn theo Lê Huy Bá, 2006) [6], kết quả đã lựa chọn được 155 người thuộc các nhóm khác nhau để thực hiện phỏng vấn:

$$n = \frac{N}{(1 + N + e^2)}$$

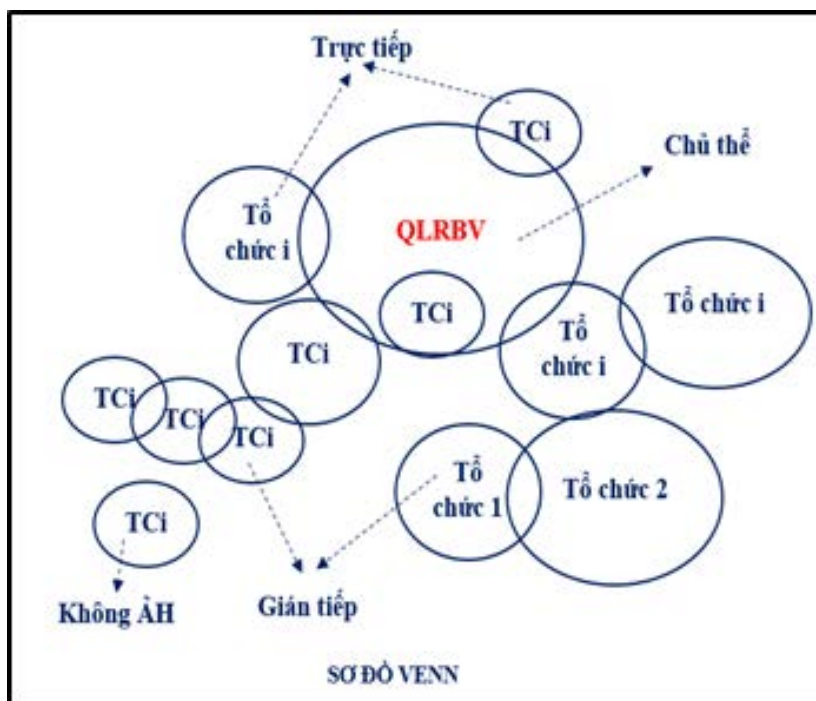
trong đó: N - tổng dung lượng mẫu phỏng vấn của nhóm; e - sai số cho phép; n là dung lượng mẫu cần thiết đưa vào phỏng vấn.

Nội dung phỏng vấn: Xác định các bên liên quan tham gia thực thi QLRBV, đánh giá vai trò, trách nhiệm, mức độ tham gia, mong muốn, kỳ vọng, những khó khăn, vướng mắc khi tham gia QLRBV.

Hình thức phỏng vấn: Sử dụng bộ câu hỏi mẫu, hình thức phỏng vấn bằng công cụ Google Form.

## 2.2. Phân tích sơ đồ Venn

Sơ đồ Venn là một công cụ hình ảnh được sử dụng để biểu diễn các mối quan hệ logic giữa các cơ quan, các tổ chức, các nhóm và những cá nhân (tập hợp) trong cộng đồng; Xem xét vai trò và tầm quan trọng của các tập hợp đó trong việc đưa ra quyết định hay hành vi ứng xử đối với một vấn đề cụ thể nào đó. Trong bài viết này, sơ đồ Venn được sử dụng nhằm xác định vai trò và sự tham gia của các bên liên quan trong quá trình thực thi phương án QLRBV tại Ban Quản lý rừng phòng hộ Bù Đốp, tỉnh Bình Phước.



Hình 1: Mẫu sơ đồ Venn

Sơ đồ Venn có thành phần trung tâm là QLRBV và các thành phần tham gia vào công tác quản lý đó. Tuy nhiên tùy theo hình thức, mức độ, vai trò tham gia của các bên liên quan khác nhau mà chia ra thành các loại hình: Tham gia trực tiếp, gián tiếp; Mức độ cao, thấp khác nhau [7, 8]. Độ lớn của vòng tròn thể hiện tầm quan trọng, quyền hạn của tổ chức đó. Càng lớn thì càng quan trọng. Vị trí của các vòng tròn càng gần trung tâm thì càng ảnh hưởng nhiều đến vấn đề.

Cách thực hiện sơ đồ Venn: Xác định vấn đề trung tâm là QLRBV, các bên liên quan là các tổ chức, cá nhân. Thảo luận để thể hiện tầm quan trọng của từng bên. Sắp xếp các vòng tròn phản ánh mối quan hệ, vai trò của các bên trong quá trình thực thi QLRBV. Cuối cùng, thảo luận để xác định các vấn đề, cơ hội và giải pháp để giải quyết mối quan hệ giữa các bên liên quan trong phạm vi vấn đề quan tâm (Hình 1).

## 2.3. Phân tích đánh giá năng lực của các bên

Năng lực của các bên được đánh giá trên 4 tiêu chí, trong đó: Tiêu chí nhân lực (NL) dựa trên các chỉ số: Số lượng người, trình độ học vấn, trình độ chuyên môn, tỷ lệ lao động chính, kinh nghiệm, giá trị văn hóa, hoặc tính bền vững về đội ngũ của tổ chức, cơ quan, đơn vị. Tiêu chí vật lực (VL) gồm có các chỉ số: Cơ sở hạ tầng, trang thiết bị, dụng cụ, máy móc,... của các bên trong thực hiện các nội dung về QLRBV. Tiêu chí tài lực (TL) gồm các chỉ số: Nguồn vốn, khả năng tiếp cận nguồn vốn, khả năng huy động nguồn vốn, tính chất ổn định và khả năng ban hành các quy định trong thu hút sự đầu tư của các tổ chức cá nhân cho hoạt động xã hội hóa nghề rừng cho chủ rừng,... Tiêu chí năng lực khác (Khác), gồm các chỉ số: Chỉ số độ tin cậy của các tổ chức, cá nhân

đạt được trong quá khứ hoặc các chỉ số về cải thiện, chỉ số thu hút, chỉ số khả năng giải quyết vấn đề xã hội, chỉ số công khai minh bạch, chỉ số dân chủ,... của các tổ chức, cá nhân đảm bảo ở các mức độ khác nhau trong thực thi QLRBV.

Các chỉ số này được đánh giá theo các thang mức độ khác nhau, cao nhất là ở mức năng lực đảm bảo tốt (tốt), năng lực đảm bảo (đảm bảo); Mức độ đảm bảo thấp (thấp) và không đáp ứng được yêu cầu (không).

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Thành phần và mức độ tham gia của các bên

Căn cứ vào phương án QLRBV giai đoạn 2018-2027 và quá trình thực hiện phương án trong thời gian từ 2018-2022, kết hợp với điều tra, phân tích đã xác định được sự tham gia của các bên liên quan trong thực hiện phương án QLRBV như Bảng 1.

**Bảng 1. Thành phần các bên liên quan tham gia vào QLRBV**

TT	Các bên liên quan	Mức độ tham gia của các bên trong thực thi QLRBV (%)					Tổng phiếu khảo sát
		*****	***	*	0	//	
1	Chủ rừng (BQLRPH)	94,8	1,3	0,0	0,0	3,9	155
2	UBND huyện Bù Đốp	16,1	53,5	22,6	4,5	3,2	155
3	UBND xã Phước Thiện	31,6	32,9	27,7	5,8	1,9	155
4	Tổ chức - hội	11,0	40,0	45,8	3,2	0,0	155
5	Cơ quan Kiểm lâm huyện	58,1	31,0	8,4	1,9	0,6	155
6	Cơ quan Kiểm lâm tỉnh	40,0	50,3	7,1	0,0	2,6	155
7	Sở Nông nghiệp & Phát triển nông thôn	22,6	52,3	20,6	3,9	0,6	155
8	Các hộ gia đình, cộng đồng, tổ chức nhận khoán	43,9	32,9	20,6	2,6	0,0	155
9	Các hộ dân khác	0,0	18,1	65,2	15,5	1,3	155
10	Cơ quan khoa học	14,2	27,1	40,0	14,2	4,5	155
11	Quỹ bảo vệ phát triển rừng	32,3	35,5	19,4	5,2	7,7	155
12	Cơ quan tín dụng	22,6	51,0	19,4	3,9	3,2	155
13	Tổ chức khác	7,1	16,8	34,2	30,3	11,6	155
<b>Tổng</b>		<b>30,3</b>	<b>34,0</b>	<b>25,5</b>	<b>7,0</b>	<b>3,2</b>	
<i>Chú thích: *****: rất cao; ***: cao; *: thấp; 0: không tham gia và //: không xác định.</i>							

Từ Bảng 1 cho thấy, có 13 bên tham gia vào QLRBV ở Ban quản lý rừng phòng hộ (BQLRPH) Bù Đốp từ 2018-2022, tuy nhiên mức độ tham gia của các bên là có sự khác nhau. Trong 155 người được hỏi, thì đa số đều cho rằng để thực hiện phương án QLRBV trong thời gian từ 2018-2022 có sự tham gia của các bên khác nhau. Họ tham gia ở phạm vi, khía cạnh và các nội dung khác nhau. Số người khảo sát cho rằng sự tham gia của các bên liên quan ở mức độ rất cao là 30,3 %; Mức cao là 34,0 %, mức thấp là 25,5 %, không tham gia là 7,0 % và có 3,2 % số người được khảo sát họ không phản hồi thông tin hoặc không trả lời. Kết quả này cho thấy đơn vị đã thực hiện hóa phương châm xã hội hóa trong lâm nghiệp mà được thể hiện ở Luật Lâm nghiệp, 2017; Các chiến lược phát triển lâm nghiệp và định hướng phát triển kinh tế - xã hội của địa phương [1, 9, 10].

Với 13 bên được khảo sát thì chủ rừng được xác định là trung tâm thực hiện QLRBV, có đến 94,8 % số người được hỏi cho rằng vai trò và mức độ tham gia thực hiện QLRBV của chủ rừng ở

mức độ rất cao, họ cũng cho rằng chủ rừng là bên trung tâm trong thực hiện quản lý rừng bền vững. Kết quả này phản ánh rõ nét quyền và nghĩa vụ của chủ rừng được ghi trong Luật Lâm nghiệp, 2017 [1]. Đồng thời kết quả cũng phản ánh được nhận thức rõ ràng của các bên trong QLRBV. Nhận định này cũng phù hợp với các quy định hiện hành, đồng nghĩa với việc chủ rừng đã thực hiện đầy đủ chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn của mình với vị trí trung tâm trong QLRBV.

Kể đến bên được đánh giá tham gia vào QLRBV ở mức độ rất cao còn có Hạt Kiểm lâm huyện Bù Đốp (58,1 %); Sau đó, đến các hộ gia đình (HGD), cộng đồng (CD) và tổ chức tham gia nhận khoán bảo vệ rừng (43,9 %), Chi cục Kiểm lâm tỉnh Bình Phước (40,0 %), Ủy ban nhân dân (UBND) xã Phước Thiện (31,6 %); Quỹ Bảo vệ phát triển rừng (BVPTR) tỉnh Bình Phước,... Trong số 13 bên liên quan thì có các hộ gia đình khác không tham gia nhận khoán hoặc ít phụ thuộc được đánh giá mức tham gia rất cao là 0 %. Vậy số bên tham gia là 12 trên tổng số 13 bên đưa vào khảo sát.

Mức độ tham gia cao có 34,0 % số người được khảo sát cho rằng các bên tham gia ở mức độ cao. Các bên này điển hình như: UBND huyện Bù Đốp, UBND xã Phước Thiện, Hạt Kiểm lâm (HKL) huyện Bù Đốp, Chi cục Kiểm lâm Bình Phước, Sở NN&PTNT; Các tổ chức chính trị - xã hội (Đoàn TNCS Hồ Chí Minh, Hội Phụ nữ, Hội Nông dân,...); Quỹ BVPTR tỉnh Bình Phước; Các tổ chức tín dụng như (ngân hàng chính sách, ngân hàng NN&PTNT),... Trong số các bên liên quan này, thì các hộ gia đình (HGD), cộng đồng (CD) và tổ chức (TC) không tham gia nhận khoán BVR xong họ cũng có tham gia ở mức cao với 18,1 % ở một số hoạt động như: Tham gia vào các tổ đội xung kích tự nguyện BVR - Phòng cháy, chữa cháy rừng; Tham gia vào chuỗi sản xuất và khai thác lâm sản ngoài gỗ và gỗ hợp pháp từ rừng,... Còn đa phần số người được hỏi (65,2 %) cho rằng các HGD, CD, TC khác này tham gia ở mức độ thấp. Bên cạnh đó, có 7 % số người được hỏi đã đánh giá các bên không tham gia vào công tác QLRBV với chủ rừng. Kết quả này rất có thể do người được hỏi được cung cấp đầy đủ các thông tin về việc thực hiện phương án QLRBV trong các năm 2018-2022, hoặc cũng có thể họ chưa thấy được sự tham gia của một bên nào vào một hoạt động cụ thể của phương án QLRBV mà họ (người được khảo sát) đã chứng kiến, tận thấy.

Vậy, thông qua việc khảo sát đánh giá cho thấy đa phần đều cho rằng QLRBV gồm nhiều nội dung công tác và cần có sự tham gia của các bên liên quan, với chủ rừng là bên trung tâm. Các bên các tham gia theo các mức độ, hình thức khác nhau và theo chức năng, thẩm quyền,... khác nhau.

### 3.2. Năng lực của các bên tham gia quản lý rừng bền vững

Bằng cách đánh giá chéo của các bên về năng lực của bên còn lại trong thực hiện QLRBV, kết đánh giá chéo về năng lực của 5 nhóm liên quan được thể hiện tại Bảng 2.

**Bảng 2. Năng lực tham gia của các bên trong QLRBV 2018-2022**

Năng lực của các bên		Bên đánh giá	Số phiếu Tốt	Mức đảm bảo về năng lực				
				Đảm bảo	Thấp	Không	Không đánh giá	
Chủ rừng	Nhân lực	Chính quyền địa phương; Cơ quan Kiểm lâm; Các chuyên gia.	55	63,6	21,8	9,1	0,0	5,5
	Vật lực			36,4	49,1	12,7	1,8	0,0
	Tài lực			18,2	60,0	18,2	3,6	0,0
	Năng lực khác			50,9	41,8	3,6	3,6	0,0
	Trung bình			42,3	43,2	10,9	2,3	1,4

Năng lực của các bên		Bên đánh giá	Số phiếu Tốt	Mức đảm bảo về năng lực				
				Đảm bảo	Thấp	Không	Không đánh giá	
Cơ quan QLNN về Lâm nghiệp	Nhân lực	Chủ rừng; Chuyên gia; Chính quyền địa phương; Cộng đồng.	85	41,2	47,1	11,8	0,0	0,0
	Vật lực			23,5	64,7	8,2	3,5	0,0
	Tài lực			35,3	35,3	23,5	2,4	3,5
	Năng lực khác			39,1	46,2	12,4	1,5	0,9
	Trung bình			39,1	46,2	12,4	1,5	0,9
Hộ gia đình, cộng đồng, tổ chức	Nhân lực	Chủ rừng; Chính quyền địa phương; Kiểm lâm.	60	28,3	41,7	21,7	3,3	5,0
	Vật lực			8,3	33,3	53,3	5,0	0,0
	Tài lực			8,3	25,0	60,0	5,0	1,7
	Năng lực khác			20,0	33,3	18,3	13,3	15,0
	Trung bình			16,3	33,3	38,3	6,7	5,4
Chính quyền địa phương	Nhân lực	Chủ rừng; Kiểm lâm.	45	44,4	42,2	8,9	4,4	0,0
	Vật lực			13,3	82,2	4,4	0,0	0,0
	Tài lực			6,7	48,9	44,4	0,0	0,0
	Năng lực khác			20,0	26,7	44,4	0,0	8,9
	Trung bình			21,1	50,0	25,6	1,1	2,2
Tổ chức, thành phần khác	Nhân lực	Chủ rừng; Kiểm lâm; Chính quyền địa phương; Chuyên gia.	85	52,9	30,6	12,9	3,5	0,0
	Vật lực			27,1	43,5	22,4	3,5	3,5
	Tài lực			29,4	36,5	24,7	7,1	2,4
	Năng lực khác			23,5	30,6	38,8	4,7	2,4
	Trung bình			33,2	35,3	24,7	4,7	2,1

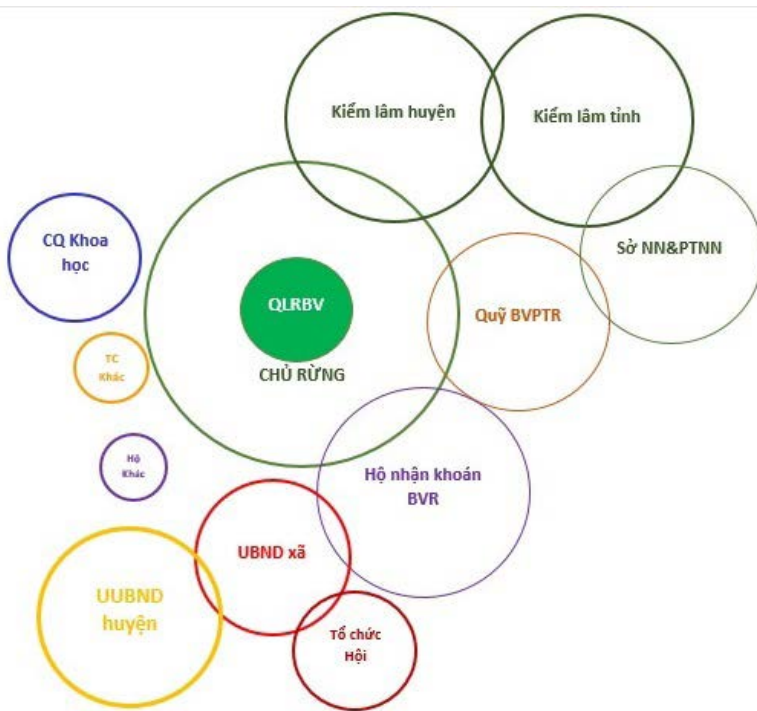
Kết quả đánh giá năng lực của các nhóm tham gia trong thực thi QLRBV từ 2018-2022 thấy rằng: 42,3 % người tham gia đánh giá chủ rừng (là BQLRPH Bù Đốp) có năng lực đáp ứng tốt yêu cầu; 43,2 % cho rằng chủ rừng đảm bảo được yêu cầu. Tuy nhiên 13,1 % các đánh giá cho rằng chủ rừng cần cải thiện về tiêu chí vật lực và tài lực để có thể đáp ứng được các yêu cầu của QLRBV đặt ra. Nhìn chung, năng lực của BQLRPH đáp ứng được khá tốt các yêu cầu của QLRBV đặt ra (85,5 %) đồng tình, song cần chú ý cải thiện về năng lực tài lực, vật lực và nhân lực. Nhóm cơ quan quản lý nhà nước về lâm nghiệp, gồm có: Sở NN&PTNT, Chi cục Kiểm lâm tỉnh Bình Phước; Hạt Kiểm lâm Bù Đốp,... có 39,1 % người được hỏi cho rằng nhóm có năng lực đáp ứng tốt, 46,2 % đánh giá nhóm có năng lực đảm bảo, còn 12,4 % đánh giá nhóm có năng lực thấp và 1,5 % cho rằng chưa đảm bảo được yêu cầu. Trong các điểm yếu về năng lực của nhóm này là nhân lực, tài lực chiếm tỷ lệ khá cao (11,8 % và 23,5 %) cho rằng năng lực đáp ứng thấp. Để thực hiện tốt vai trò của nhóm trong thực thi QLRBV thì trong thời gian tới nhóm cần có cải thiện về chỉ số nhân lực và tài lực, đặc biệt là quản lý nhà nước trong việc thu hút đầu tư, xã hội hóa nghề rừng; Có quyết sách tháo gỡ khó khăn cho chủ rừng trong thực hiện QLRBV. Nhóm các HGĐ, CĐ và tổ chức, nhóm này gồm có các HGĐ thuộc các thôn ấp như ấp Mười mẫu, ấp Tân Lập (xã Phước Thiện); BCHQS xã; Đoàn Biên phòng xã Phước Thiện; Công đoàn Hạt Kiểm lâm, công đoàn BQL rừng,... Mặc dù đây không phải là thành phần trung tâm, song các HGĐ, CĐ, TC này có vai trò khá quan trọng trong thực hiện QLRBV. Có 49,6 % ý kiến đánh giá HGĐ, CĐ và TC có năng lực từ mức đáp ứng đến đáp ứng tốt, nhưng tỷ lệ người đánh giá năng lực của nhóm này dừng lại ở mức đáp ứng thấp hoặc không đáp ứng được còn khá cao (38,3 %



đáp ứng thấp và 6,7 % không đáp ứng). Năng lực của HGD, CD và TC đáp ứng thấp là vật lực chiếm 53,3 %, tài lực 60,0 %, nhân lực là 21,7 %, đây là các chỉ số cần rất quan tâm trong thời gian tới, đòi hỏi nội tại nhóm HGD, CD và TC có cải thiện tích cực, đồng thời tận dụng sự giúp đỡ của các bên khác cũng như những lợi ích hợp pháp từ QLRBV mang lại cho nhóm. Nhóm chính quyền địa phương (CQDP), nhóm này gồm có UBND xã Phước Thiện, UBND huyện Bù Đốp. Xét về vai trò của nhóm trong thực hiện QLRBV 2018-2022 thấy rằng: Đa phần người được hỏi đánh giá CQDP có năng lực từ mức đảm bảo đến đảm bảo tốt (71,1 %), tuy nhiên do đặc thù và chức năng, nhiệm vụ của nhóm nên một số năng lực của nhóm chưa được đánh giá cao là tài lực (44,4 %), cụ thể trong thực tế chỉ số tài lực của nhóm CQDP thể hiện nhóm chưa có những giải pháp đột phá trong công tác quản lý tài chính, chính sách thu hút xã hội hóa cho phát triển bền vững nghề rừng; Chính sách tài khóa cho phát triển các năng lực vật lực nhằm hỗ trợ cho chủ rừng và các bên liên quan trong phát triển kinh tế - xã hội nói chung và công tác QLRBV nói riêng. Nhóm tổ chức, thành phần khác, nhóm này gồm có các cơ quan khoa học, tổ chức chính trị - xã hội, các tổ chức tín dụng, các doanh nghiệp,... Cho đến nay, sau 3 năm thực hiện QLRBV đã bước đầu thấy được vai trò của nhóm này trong QLRBV. Năng lực của nhóm cũng được đánh giá cao (từ mức đảm bảo đến đảm bảo cao) chiếm 68,5 %.

### 3.3. Môi quan hệ của các bên

Kết quả phân tích sơ đồ Venn, về các bên tham gia cùng với chủ rừng trong thực hiện QLRBV từ 2018-2022 và mối quan hệ giữa các bên được thể hiện tại sơ đồ Venn (Hình 2).



**Hình 2: Sơ đồ các bên tham gia thực thi QLRBV**

Sơ đồ Venn tại Hình 2, về các bên tham gia và mối quan hệ giữa các bên trong thực thi QLRBV cho thấy: Có 13 bên tham gia, trong đó BQLRPH Bù Đốp đóng vai trò trung tâm và 12 bên khác với vai trò tham gia. Mối quan hệ của các bên với chủ rừng trong thực hiện QLRBV tại BQLRPH Bù Đốp tồn tại các dạng quan hệ chính sau:

- Nhóm các bên thuộc khối cơ quan quản lý Nhà nước về lâm nghiệp gồm có: Sở NN&PTNT; Chi cục Kiểm lâm tỉnh Bình Phước; Quỹ BVPTTR tỉnh Bình Phước và Hạt Kiểm lâm huyện Bù Đốp. Nhóm này có Hạt Kiểm lâm và Quỹ BVPTTR là 2 bên có mối

quan hệ trực tiếp với chủ rừng, còn Chi cục Kiểm lâm và Sở NN&PTNT có quan hệ gián tiếp với chủ rừng trong thực hiện QLRBV. Nội dung của quan hệ này là quan hệ quản lý về chuyên môn (rừng và đất lâm nghiệp).

- Nhóm các bên thuộc khối chính quyền địa phương, gồm có: UBND huyện Bù Đốp và UBND xã Phước Thiện. Nhóm này quan hệ với chủ rừng theo hình thức phối hợp, hỗ trợ để thực hiện quản lý nhà nước về rừng và đất lâm nghiệp tại địa phương. Đây còn gọi là mối quan hệ gián

tiếp. Mặt khác nhóm này trực tiếp chỉ đạo, quản lý các HGD, cộng đồng thôn ấp, tổ chức chính trị - xã hội trong thực hiện những nội dung của QLRBV.

- Nhóm các hộ gia đình, tổ chức (Ban Chỉ huy Quân sự xã Phước Thiện, Đồn Biên phòng Phước Thiện, Đắc Quýt, cửa khẩu Hoàng Diệu, các thôn ấp,...) đây là nhóm gồm các thành phần có quan hệ mật thiết với chủ rừng trong khi thực hiện QLRBV. Họ thực hiện các hoạt động như: Nhận khoán bảo vệ rừng (BVR), chia sẻ lợi ích từ rừng, phối hợp với chủ rừng thực hiện BVR, bảo tồn thiên nhiên, phòng cháy chữa cháy rừng,...

- Nhóm khác gồm có: Các cơ quan khoa học, tổ chức tín dụng, hộ gia đình không tham gia nhận khoán (HGD khác) và các tổ chức khác. Nhóm này là các bên có quan hệ rời rạc (ngẫu nhiên với chủ rừng). Họ tham gia vào một hoặc nhiều nội dung của kế hoạch phương án QLRBV theo cách thức phối hợp, hỗ trợ hoặc tư vấn hoặc thúc đẩy hiệu quả của hoạt động QLRBV.

Các mối quan hệ của các bên với chủ rừng trong thực thi phương án QLRBV khá tương đồng với các nghiên cứu về đồng quản lý hay quản lý rừng dựa vào cộng đồng của Nguyễn Phương Nam [3] và trong công trình nghiên cứu “Đồng quản lý rừng đặc dụng ở Việt Nam, nghiên cứu điển ở miền núi phía Bắc” của Võ Mai Anh và cộng sự [7].

Thông qua các hình thức mối quan hệ tích cực giữa các bên, cho thấy đa phần các thành phần, các bên liên quan đều có thể phối hợp, hợp tác với nhau. Từ sơ đồ Venn đã phản ánh rõ nét có 4 nhóm đối tác chủ yếu tham gia trong thực thi QLRBV (Hình 3).

Chiều hướng mối quan hệ kém tích cực ở khu vực nghiên cứu, các mâu thuẫn cơ bản giữa các bên liên quan được xác định gồm có:

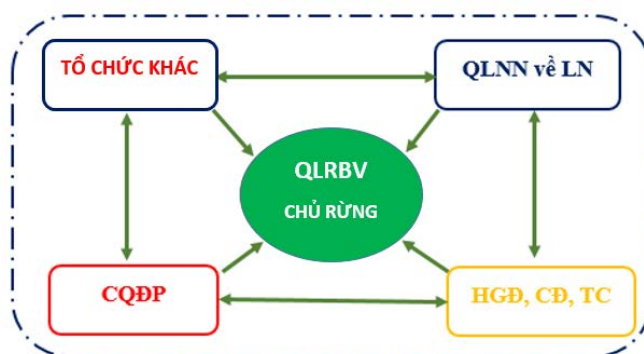
+ Mâu thuẫn giữa các cộng đồng đã tham gia vào QLRBV (như nhận khoán BVR) với các cộng đồng khác về việc chia hưởng lợi ích đạt được từ QLRBV mang lại.

+ Mâu thuẫn giữa các cộng đồng tham gia QLRBV với các cộng đồng tác động tiêu cực vào tài nguyên rừng, điển hình như một số các cá nhân, hộ sản xuất kinh doanh, sử dụng, các lâm sản ngoài gỗ bất hợp pháp. Đây là mâu thuẫn gay gắt và khó giải quyết được trong thời gian ngắn, đồng thời cần có sự chung tay của các bên khác như cơ quan quản lý nhà nước về lâm nghiệp, chính quyền địa phương.

+ Mâu thuẫn giữa chủ rừng, chính quyền địa phương với các cá nhân, tổ chức có hành vi vi phạm pháp luật lâm nghiệp như: Khai thác, lấn chiếm rừng, xâm hại rừng, xâm canh rừng,...

#### 4. Kết luận

Thực thi phương án QLRBV ở Ban Quản lý rừng phòng hộ Bù Đốp có 13 bên cùng nhau thực hiện. Trong đó, chủ rừng đóng vai trò trung tâm, các bên khác tham gia với hình thức và mức độ khác nhau. Ngoài chủ rừng, sự tham gia ở mức độ cao còn có Hạt Kiểm lâm huyện Bù Đốp, các hộ gia đình, cộng đồng và tổ chức tham gia nhận khoán bảo vệ rừng, Chi cục Kiểm lâm tỉnh Bình Phước, UBND xã Phước Thiện; Quỹ BVPTTR tỉnh Bình Phước,... Các bên đã tham gia theo đúng vai trò, chức năng, thế mạnh của mình.



Hình 3: Sơ đồ chiều hướng mối quan hệ giữa các bên

Năng lực của các bên tham gia thực thi phương án QLRBV có khác nhau, đa số các bên có năng lực đáp ứng tốt các yêu cầu. Tuy nhiên, mức đảm bảo thấp hoặc rất thấp đối với tài lực và vật lực của các bên còn chiếm tỷ lệ cao, chưa phát huy hết tiềm năng. Do đó, đơn vị chủ rừng cần có kế hoạch thu hút sự tham gia của các bên như: Các cơ quan tài chính, ngân hàng, doanh nghiệp,... để cùng liên doanh, liên kết, đầu tư, nâng cao năng lực tài lực cho quá trình thực thi phương án QLRBV. Đối với chính quyền địa phương cần chú trọng ưu tiên, hỗ trợ cho chủ rừng thông qua các chương trình, dự án nông nghiệp nông thôn để từ đó góp phần cải thiện và nâng cao năng lực vật lực phục vụ cho thực thi phương án này trong tương lai.

13 bên tham gia được chia làm 4 nhóm: Nhóm cơ quan quản lý Nhà nước về lâm nghiệp; Nhóm chính quyền địa phương; Nhóm các hộ gia đình, cộng đồng, tổ chức; Nhóm tổ chức khác. Mỗi quan hệ giữa các bên với chủ rừng trong thực thi QLRBV gồm có quan hệ trực tiếp, gián tiếp (phối hợp, hỗ trợ, thúc đẩy). Hiện còn hiện hữu quan hệ tiêu cực, xung đột trong chia sẻ lợi ích từ rừng giữa chủ rừng với một số hộ gia đình, cộng đồng và tổ chức. Để khắc phục những xung đột, hành vi ứng xử tiêu cực với tài nguyên rừng,... chủ rừng cần tăng cường thực thi các nội dung về phát triển rừng gắn với các dịch vụ phục vụ cộng đồng, đó là giải pháp căn cơ nhằm giảm thiểu các xung đột hiện hữu, thúc đẩy sự phát triển rừng gắn với phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2017). Luật Lâm nghiệp. Luật số: 16/2017/QH14, ngày 15 tháng 11 năm 2017.
- [2]. Cao Thị Lý, Bùi Văn Hưng (2016). Giải pháp khuyến khích sự tham gia của cộng đồng trong quản lý rừng bền vững tại Công ty Lâm nghiệp Krông Bông, tỉnh Đắk Lắk. Hội nghị toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 6.
- [3]. Phạm Phương Nam (2015). Những vấn đề lý luận và thực tiễn triển khai mô hình quản lý dựa vào cộng đồng. Kỷ yếu hội thảo quốc gia: “Cơ sở lý luận và thực tiễn ứng dụng mô hình quản lý dựa vào cộng đồng trên thế giới và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam”. Nhà xuất bản Hồng Đức, Hà Nội.
- [4]. Daniel G. S., Nicoll I. A., Hao N. T. P. (2010). Co-management/Shared Governance of Natural Resources and Protected Areas in Viet Nam. Proceedings of the National Workshop on Co-management Concept and Practice in Viet Nam, Soc Trang, 17-19 March 2010. Publisher: czm-soctrang.org.vn.
- [5]. Ban quản lý rừng phòng hộ Bù Đốp (2022). Báo cáo kết quả thực hiện phương án quản lý rừng bền vững giai đoạn 2018-2021.
- [6]. Lê Huy Bá (2006). Phương pháp nghiên cứu khoa học. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
- [7]. Võ Mai Anh, Vũ Thị Minh Ngọc, Nguyễn Văn Hợp (2013). Đồng quản lý rừng đặc dụng ở Việt Nam, nghiên cứu điển ở miền núi phía Bắc. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [8]. Nguyễn Duy Cẩn, Nico Vromant (2009). PRA - Đánh giá nông thôn có sự tham gia của người dân. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
- [9]. Thủ tướng Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2021). Chiến lược phát triển Lâm nghiệp giai đoạn 2021-2030 và tầm nhìn đến 2050. Quyết định số 523/QĐ-TTg, ngày 01 tháng 4 năm 2021.
- [10]. HĐND tỉnh Bình Phước (2020). Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội 5 năm (2021-2025). Nghị quyết số 19/2020/NQ-HĐND, ngày 10 tháng 12 năm 2020.

BBT nhận bài: 10/5/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# KHẢ NĂNG SỬ DỤNG CÁT NGHIÊN NGUỒN GỐC ĐÁ VÔI CHO BÊ TÔNG CƯỜNG ĐỘ CAO

Tăng Văn Lâm<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Mạnh<sup>1</sup>, Nguyễn Trọng Chức<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Mở - Địa chất

<sup>2</sup>Học viện Kỹ thuật Quân sự

## Tóm tắt

Theo thống kê của Bộ Xây dựng, đến năm 2025 Việt Nam không đủ nguồn cung cát tự nhiên phục vụ nhu cầu xây dựng ở một số địa phương. Do đó, việc nghiên cứu sử dụng cát nghiền nhân tạo để thay thế cát tự nhiên là một trong những giải pháp hiệu quả không những về kinh tế mà còn cả về môi trường sinh thái. Mục đích của bài báo này là đánh giá khả năng sử dụng của cát nghiền nhân tạo để chế tạo bê tông với cường độ nén yêu cầu ở tuổi 28 ngày trên 50 MPa. Vật liệu sử dụng trong nghiên cứu gồm: Xi măng Poóc lăng hỗn hợp Hoàng Thạch PCB40, cát nhân tạo được nghiền từ đá vôi của mỏ đá Kiện Khê (Hà Nam), nước sạch và các loại phụ gia cần thiết. Kết quả nghiên cứu này cho thấy sự cường nén ở tuổi 28 ngày của mẫu thí nghiệm có thể đạt được trên 50 MPa, hỗn hợp bê tông thu được có tính công tác tốt với độ sụt trong côn hình nón cắt tiêu chuẩn từ 12 cm đến 17 cm.

**Từ khóa:** Cát nghiền; Đá vôi; Bê tông cường độ cao; Cường độ nén; Tính công tác.

## Abstract

### **Research on the possibility of using crushed limestone sand for high-strength concrete**

According to statistics of the Ministry of Construction, by 2025, Viet Nam will not have enough natural sand supply to serve construction needs in some localities. Therefore, the study of using artificial crushed sand to replace natural sand is one of the effective solutions not only in terms of economy but also in terms of ecological environment. The purpose of this paper is to evaluate the possibility of using artificial crushed sand to make concrete with the required compressive strength at the age of 28 days above 50 MPa. Materials used in the research include: Hoang Thach mixed Portland cement PCB40, artificial sand is crushed from the limestone of Kien Khe quarry (Ha Nam), clean water and necessary additives. The results of this study show that the compressive strength at the age of 28 days of the test specimen can be over 50 MPa, the resulting concrete mixture has good workability with a slump of a standard truncated cone from 12 cm to 17 cm.

**Keywords:** Crushed sand; Limestone; High-strength concrete; Compressive strength; Workability.

## 1. Đặt vấn đề

Nhu cầu cát tự nhiên dùng cho xây dựng ở nước ta rất lớn. Tỷ lệ khai thác cát đang vượt quá tỷ lệ bổ sung cát tự nhiên hàng năm, do vậy nguồn cát tự nhiên ngày càng khan hiếm, dự báo trong tương lai gần sẽ không đáp ứng đủ nhu cầu cát dùng cho xây dựng. Việc sử dụng cát nhân tạo (hay còn gọi là cát nghiền từ đá tự nhiên, cuội sỏi, phế thải xây dựng) đang trở thành một xu hướng tất yếu khi mà nhiều công trình xây dựng có quy mô lớn, nhỏ đã sử dụng cát nhân tạo thay thế cát tự nhiên trước áp lực của giá thành, khối lượng sử dụng ngày càng tăng, khai thác cát ồ ạt, trái phép đã tác động xấu tới môi trường và biến đổi khí hậu cũng như vùng nguyên liệu khai thác cát tự nhiên ngày càng bị thu hẹp.

Nhiều nghiên cứu ở Việt Nam cho thấy lượng cát xây dựng sử dụng ở Việt Nam khoảng 120-130 triệu m<sup>3</sup>/năm. Hàm lượng cát dùng để san lấp công trình trong giai đoạn 2016-2020 ước tính

khoảng từ 2,1-2,3 tỷ m<sup>3</sup> [1] và nhu cầu cát tự nhiên sẽ vẫn tiếp tục tăng trong thời gian tới. Với nhu cầu sử dụng càng lớn, nhưng dự báo nguồn cung cát tự nhiên từ các mỏ khai thác hợp pháp chỉ đáp ứng được khoảng 40-50 % nhu cầu trong thực tế [2]. Hiện tại, một số tỉnh ở nước ta đã xảy ra tình trạng khan hiếm cát tự nhiên và giá cát tăng cao đã tác động không nhỏ đến hoạt động xây dựng. Do đó, việc nghiên cứu sử dụng thay thế cát tự nhiên bằng cát nghiền nhân tạo là một trong những giải pháp hiệu quả không những về kinh tế - kỹ thuật mà còn cả về môi trường sinh thái bền vững [3, 4].

Vật liệu cát nhân tạo có ưu điểm nổi bật là mô đun độ lớn cao, thành phần hạt đồng đều và hợp lý hơn cát tự nhiên nên góp phần giảm độ rỗng trong hỗn hợp bê tông. Với ưu điểm này, cát nhân tạo góp phần quan trọng tạo ra bộ khung chịu lực, tiết kiệm hàm lượng xi măng, rút ngắn thời gian thi công, tăng cường độ và độ bền cho các công trình xây dựng [5, 6].

Ở Việt Nam, tiềm năng sản xuất cát nghiền rất lớn với nguồn tài nguyên khoáng sản, đặc biệt là đá vôi, cuội sỏi được phân bố ở nhiều nơi. Tuy nhiên, sản xuất và sử dụng cát nghiền ở nước ta hiện chưa phổ biến, còn gặp nhiều khó khăn do sự quản lý thiếu đồng bộ quá trình khai thác cát tự nhiên, thiếu các tài liệu hướng dẫn sản xuất và sử dụng cát nghiền trong bê tông và vữa, các chính sách ưu đãi [7]. Hiện nay, sản lượng cát nhân tạo được sử dụng trong bê tông và vữa mới chiếm khoảng hơn 5 % so với sự tiêu thụ cát tự nhiên [8]. Vì vậy, rất cần phải thực hiện công tác điều tra, đánh giá thực trạng sản xuất và sử dụng, các khó khăn vướng mắc về công nghệ sản xuất, yêu cầu kỹ thuật và cơ chế chính sách nhằm đề ra các biện pháp thúc đẩy sản xuất, sử dụng cát nghiền thay thế cát tự nhiên ở nước ta.

Trên thế giới, nhiều tiêu chuẩn đã được ban hành hướng dẫn cho việc sử dụng cát nghiền cho sản xuất bê tông, như các tiêu chuẩn BS:882-1992 của Anh [9], XPP18-540 của Pháp [10], ASTM C33-90 của Mỹ [11]. Ngoài ra, nhiều nhà nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu và so sánh để đánh giá đặc tính cơ học của bê tông sử dụng cát nhân tạo thay thế cát tự nhiên và cho kết quả rất tích cực về loại bê tông sử dụng cát nghiền từ đá vôi [12, 13].

Mục đích của bài viết này là đánh giá khả năng sử dụng cát nghiền nhân tạo để chế tạo hỗn hợp bê tông có tính công tác tốt, giá trị cường độ nén yêu cầu ở tuổi 28 ngày trên 50 MPa. Vật liệu sử dụng trong nghiên cứu gồm: Xi măng Poóc lăng hỗn hợp Hoàng Thạch PCB40, cát nhân tạo được nghiền từ đá vôi của mỏ đá Kiện Khê (Hà Nam), nước sạch và các loại phụ gia cần thiết. Kết quả nghiên cứu cho thấy cát nghiền đã ảnh hưởng đáng kể đến tính chất của bê tông ở trạng thái dẻo và trạng thái cứng rắn. Đồng thời, bài viết cũng cho thấy việc sử dụng các loại cát nhân tạo thay thế cát tự nhiên là giải pháp hiệu quả trong quá trình phát triển và quản lý bền vững tài nguyên và môi trường ở Việt Nam hiện nay.

## **2. Vật liệu sử dụng và tiêu chuẩn áp dụng**

### **2.1. Vật liệu sử dụng**

#### *a) Chất kết dính*

Chất kết dính sử dụng trong nghiên cứu gồm có: Xi măng Poóc lăng hỗn hợp PCB40 Hoàng Thạch và silica fume SF-90.

+ Xi măng Poóc lăng hỗn hợp PCB40 Hoàng Thạch (X) thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn TCVN 2682:2009 [14] (Hình 1a). Các tính chất cơ lý của xi măng Poóc lăng hỗn hợp PCB40 Hoàng Thạch được xác định trong phòng thí nghiệm và được trình bày trong Bảng 1.

**Bảng 1. Tính chất cơ lý của xi măng Poóc lăng hỗn hợp PCB40 Hoàng Thạch**

Khối lượng riêng (g/cm <sup>3</sup> )	Lượng sót trên sàng N0,09	Tỷ diện bề mặt (cm <sup>2</sup> /g)	Thời gian đông kết (phút)		Cường độ nén (MPa)			Độ dẻo tiêu chuẩn (%)
			Bắt đầu đông kết	Kết thúc đông kết	3 ngày	7 ngày	28 ngày	
3,15	5,5	3640	115±5	360±5	28,5	41,3	50,8	30,5

+ Silica fume SF-90 (SF90) của Vina Pacific với một phân kích thước hạt nano, chứa 91,6 % SiO<sub>2</sub> hoạt tính và khối lượng riêng là 2,15 g/cm<sup>3</sup>. Silica fume SF-90 sử dụng trong nghiên cứu thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật trong TCVN 8827:2011 [15] (Hình 1b).

Thành phần hóa học của silica fume SF-90 và xi măng Poóc lăng hỗn hợp PCB40 Hoàng Thạch được thể hiện trong Bảng 2.

**Bảng 2. Thành phần hóa học của silica fume SF-90 và xi măng Poóc lăng hỗn hợp PCB40 Hoàng Thạch**

Loại vật liệu	Silica fume SF-90	Xi măng Poóc lăng hỗn hợp PCB40 Hoàng Thạch
Ký hiệu viết tắt	SF90	X
SiO <sub>2</sub> (%)	91,6	20,4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	2,2	4,4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	2,5	5,4
SO <sub>3</sub> (%)		3,4
K <sub>2</sub> O (%)		1,2
Na <sub>2</sub> O (%)	0,5	0,3
MgO (%)		2,5
CaO (%)	0,7	60,2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0	
Lượng mất khi nung (%)	2,5	2,2



**a- Xi măng Poóc lăng hỗn hợp PCB 40 Hoàng Thạch**



**b- Silica fume SF90**

**Hình 1: Chất kết dính sử dụng trong nghiên cứu**

**b) Cốt liệu lớn**

Đá dăm (D) có nguồn gốc từ đá vôi có D<sub>max</sub> = 10 mm, khối lượng thể tích 2,65 g/cm<sup>3</sup>, khối lượng thể tích xộp 1.550 kg/m<sup>3</sup> (Hình 2). Đá dăm thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 7570:2006 [16].



**Hình 2: Cốt liệu lớn - đá dăm 5-10 mm**

**c) Cốt liệu nhỏ**

Cốt liệu nhỏ sử dụng gồm hai loại là: Cát nhân tạo là cát nghiền của Công ty TNHH Quang Vân và cát tự nhiên là cát vàng Sông Lô.

- Cát nghiền (CN) từ đá vôi của nhà máy sản xuất cát nghiền của Công ty TNHH Quang Vân có chất lượng tốt, thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật của các tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 [16] và TCVN 9205:2012 [17] (Hình 3a).

- Cát tự nhiên (CTN) là cát vàng Sông Lô có chất lượng tốt, thỏa mãn yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 [16] (Hình 3b). Các tính chất vật lý của cốt liệu nhỏ sử dụng đã được thể hiện trong Bảng 3.

**Bảng 3. Tính chất vật lý của cát nghiền và cát tự nhiên**

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Kết quả thí nghiệm	
			Cát nghiền	Cát tự nhiên
1	Kích thước hạt	mm	0,14-5,0	0,14-5,0
2	Khối lượng riêng	g/cm <sup>3</sup>	2,65	2,65
3	Khối lượng thể tích xấp xỉ tự nhiên	kg/m <sup>3</sup>	1.620	1.560
4	Độ rỗng	%	36,9	41,1
5	Độ ẩm	%	2,8	3,5
6	Hàm lượng bụi, bùn, sét	%	3,5	0,9
7	Môđun độ lớn ( $M_k$ )		3,55	3,0
8	Tạp chất hữu cơ		Đạt	Đạt
9	Hàm lượng hạt < 0,14 mm	%	5,85	1,5



**a- Cát nghiền**



**b- Cát tự nhiên**

**Hình 3: Cốt liệu nhỏ sử dụng trong nghiên cứu**

- Phụ gia siêu dẻo (SD) sử dụng là SR 5000F của Silkroad (Hàn Quốc) có gốc Polycarboxylate ether, có khối lượng riêng  $1,12 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$  và độ giảm nước khoảng 20-30 %. Phụ gia siêu dẻo SR 5000F thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 8826:2011 [18] (Hình 4).



**Hình 4: Phụ gia siêu dẻo SR5000F của Silkroad**

- Nước (N) sử dụng trong nghiên cứu này là nước máy sinh hoạt. Các chỉ tiêu chất lượng của nước phù hợp với nước trộn bê tông theo TCVN 4506:2012 [19].

## **2.2. Tiêu chuẩn áp dụng**

- Cốt liệu phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của TCVN 7570:2006. Cốt liệu cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật [16].

- Cát nghiền thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật của TCVN 9205:2012. Cát nghiền cho bê tông và vữa [17].

- Thiết kế thành phần bê tông theo tiêu chuẩn TCVN 9382:2012. Chỉ dẫn kỹ thuật chọn thành phần bê tông sử dụng cát nghiền [20].

## **2.3. Tính chất cần thiết của hỗn hợp bê tông và bê tông**

- Hỗn hợp bê tông có độ sụt dao động từ 10 cm đến 15 cm được xác định trên bộ côn hình nón cụt tiêu chuẩn với kích thước  $10 \times 20 \times 30 \text{ cm}$  (Hình 5) [21].



**Hình 5: Bộ côn hình nón cụt tiêu chuẩn có kích thước  $10 \times 20 \times 30 \text{ cm}$**



**Hình 6: Mẫu bê tông thí nghiệm hình lập phương cạnh 15 cm**

- Cường độ nén trung bình yêu cầu của bê tông ở tuổi 28 ngày đạt trên 50 MPa được xác định trên mẫu hình lập phương kích thước  $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}$  (Hình 6). Trong nghiên cứu này, hệ số an toàn  $K = 1,15$ . Cường độ nén của mẫu được xác định trên hệ thống máy nén uốn tự động ADVANTEST 9 (Italia) với tốc độ gia tải  $1000 \text{ N/s}$  (Hình 7).





**Hình 7: Hệ thống máy nén uốn tự động ADVANTEST 9**

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Kết quả nghiên cứu

Tính toán thành phần cấp phối của bê tông sử dụng cát nghiền theo trình tự trong yêu cầu của TCVN 9382:2012 thu được 04 cấp phối và trình bày trong Bảng 4.

**Bảng 4. Cấp phối vật liệu cho 1 m<sup>3</sup> bê tông sử dụng cát nghiền và cát tự nhiên**

STT	Ghi chú	Thành phần vật liệu cho 1 m <sup>3</sup> bê tông (kg)						
		X	SF90	CN	CNT	D	N	SD
M-01	Cấp phối cơ sở dùng cát nghiền không sử dụng phụ gia	519	52	484	0	1.120	245	0
M-02	Cấp phối cơ sở dùng cát tự nhiên không sử dụng phụ gia	519	52	0	484	1.120	245	0
M-03	Cấp phối cát nghiền + 10 % SF90 + 1 % SD	519	52	484	0	1.120	185	5,2
M-04	Cấp phối cát tự nhiên + 10 % SF90 + 1 % SD	519	52	0	484	1.120	185	5,2

Độ sụt và khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông được xác định ngay sau khi nhào trộn xong hỗn hợp vật liệu. Tổng cộng 60 mẫu thí nghiệm bê tông xác định cường độ chịu nén ở các thời điểm 1, 3, 7, 14 và 28 ngày tuổi của bê tông sử dụng hai loại cát tự nhiên và cát nghiền (Hình 8). Các mẫu sau khi tạo hình, được bảo dưỡng 1 ngày trong khuôn, sau đó mẫu được tháo khuôn và được đưa đi ngâm trong bể nước để bảo dưỡng đến tuổi thí nghiệm.

Kết quả thực nghiệm trong nghiên cứu này đã được trình bày chi tiết trên Bảng 5.

**Bảng 5. Tính chất cơ lý của mẫu bê tông sau khi rắn chắc**

STT	Tính chất	Mẫu bê tông thí nghiệm							
		M-01		M-02		M-03		M-04	
		Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn
1	Độ sụt của hỗn hợp bê tông (cm)	12,5	2,5	14,5	1,8	16,2	2,2	17,5	2,0
2	Khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông sau khi nhào trộn (kg/m <sup>3</sup> )	2.307	3,5	2.277	3,8	2.345	3,0	2.293	2,8

STT	Tính chất	Mẫu bê tông thí nghiệm							
		M-01		M-02		M-03		M-04	
		Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn
3	Khối lượng thể tích khô của mẫu bê tông ở tuổi 28 ngày ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	2.294	1,5	2.246	1,8	2.300	2,2	2.280	2,5
4	Độ hút nước theo khối lượng ở tuổi 28 ngày (%)	5,45	1,6	7,88	2,2	4,02	2,1	5,87	2,3
5	Cường độ nén (MPa) tại các tuổi:								
	1 ngày	9,2	1,3	8,7	2	14,3	3,1	13,8	3,2
	3 ngày	23,9	1,5	22,5	2,4	31,1	3,2	30,0	3,1
	7 ngày	39,9	1,9	37,6	2,2	51,5	3,0	49,6	2,5
	14 ngày	50,7	2,0	47,7	2,5	64,2	3,1	61,9	3,0
	28 ngày	61,4	2,5	57,8	2,0	71,5	3,4	68,9	2,8



**Hình 8:** Xác định độ sụt, khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông và đổ mẫu bê tông

### 3.2. Thảo luận

#### 3.2.1. Tính chất của hỗn hợp bê tông

Hỗn hợp bê tông sau khi tạo hình có độ dẻo cao, tính công tác rất tốt, đặc biệt là hỗn hợp bê tông có sử dụng 1 % phụ gia siêu dẻo SR 5000F. Đối với hỗn hợp bê tông sử dụng cát nghiền thì độ sụt giảm so với hỗn hợp bê tông sử dụng cát tự nhiên. Điều này được biện giải là do thành phần cát nhân tạo còn chứa nhiều hạt mịn có kích thước hạt nhỏ hơn 0,14 mm (Bảng 3). Hàm lượng hạt mịn này có tỷ diện bề mặt lớn, lượng cần nước để thấm ướt bề mặt cốt liệu nhỏ tăng lên. Do đó, lượng nước dư thừa để tạo ra tính công tác của hỗn hợp bê tông giảm, nên độ sụt của hỗn hợp bê tông sau khi nhào trộn đã giảm so với hỗn hợp bê tông sử dụng cát tự nhiên. Mặt khác, hiện tượng suy giảm tính công tác của hỗn hợp bê tông sử dụng cát nghiền còn được giải thích là do đặc tính bề mặt của hạt cát nhân tạo không được tròn nhẵn như cát tự nhiên.

Khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông sử dụng cát nghiền và cát tự nhiên có giá trị gần tương đương như nhau. Điều này được giải thích là do khối lượng riêng của cát nhân tạo và cát tự nhiên có giá trị giống nhau, cùng nguồn gốc từ đá trầm tích.

#### 3.2.2. Tính chất của mẫu bê tông sau khi rắn chắc

Giá trị khối lượng thể tích trung bình của bê tông dùng cát nhân tạo ở tuổi 28 ngày khoảng 2,3 tấn/ $\text{m}^3$ . Giá trị này tương đương với khối lượng thể tích của bê tông xi măng thông thường hiện nay và không phụ thuộc nhiều vào hàm lượng phụ gia siêu dẻo.

Về độ hút nước, mẫu bê tông sử dụng cốt liệu nhỏ là cát nghiền có độ hút nước giảm đáng kể so với mẫu bê tông sử dụng cát tự nhiên. Ngoài ra, giá trị độ hút nước của bê tông khi sử dụng

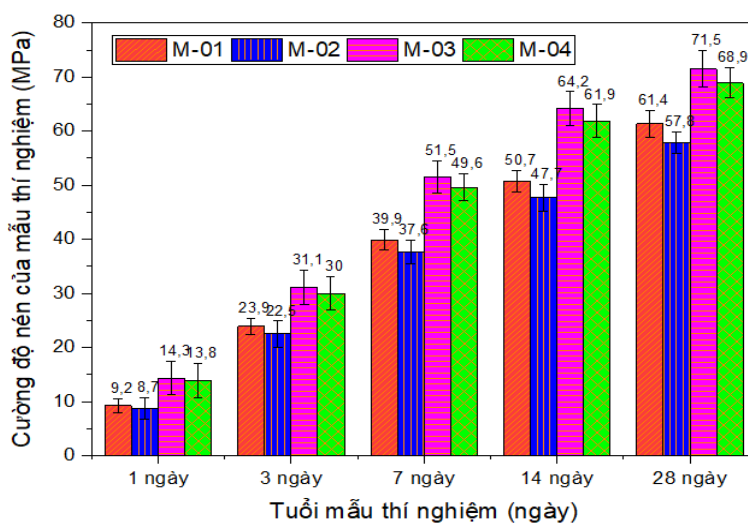
phụ gia siêu dẻo cũng có chiều hướng giảm. Có thể giải thích hiện tượng này thông qua hai hiệu ứng sau:

- Cát nghiền có hàm lượng hạt mịn cao, độ rỗng của cát nghiền thấp hơn độ rỗng của cát tự nhiên (Bảng 3);

- Khi sử dụng phụ gia siêu dẻo, lượng nước nhào trộn đã giảm từ 245 L/m<sup>3</sup> xuống chỉ còn 185 L/m<sup>3</sup>. Với việc giảm bớt lượng nước nhào trộn đã giảm được độ rỗng của bê tông và kéo theo là độ hút nước theo khối lượng đã giảm xuống.

Cường độ chịu nén của mẫu bê tông cát nghiền. Từ giá trị trong Bảng 5 cho thấy, giá trị cường độ nén trung bình ở tuổi 28 ngày của bê tông sử dụng cát nghiền và cát tự nhiên (cát vàng Sông Lô) đều đạt trên 50 MPa, đạt cường độ yêu cầu đề ra. Tuy nhiên, cường độ nén của bê tông sử dụng cát nghiền và cát tự nhiên có sự khác biệt khá lớn. Cấp phối bê tông sử dụng cát nghiền có cường độ nén ở tuổi 28 ngày cao hơn khoảng 6 % so với mẫu sử dụng cát tự nhiên. Điều này cho thấy rõ hơn hàm lượng hạt mịn (< 0,14 mm) và đặc tính bề mặt nhám ráp, nhiều góc cạnh của hạt cát nhân tạo là nguyên nhân tích cực làm tăng cường độ của mẫu bê tông thí nghiệm. Đặc biệt, khi sử dụng thêm 1 % phụ gia siêu dẻo SR 5000F thì cường độ của mẫu đã tăng từ 57,8 MPa lên đến 71,5 MPa ở tuổi 28 ngày. Ngoài ra, thành phần phụ gia khoáng hoạt tính là silica fume SF-90 cũng đóng một vai trò quan trọng để mẫu bê tông cát nghiền có cường độ nén ở tuổi 28 ngày trên 70 MPa.

Sự ảnh hưởng của cát nghiền đến cường độ nén của mẫu bê tông thí nghiệm còn được quan sát rõ trên Hình 9.



**Hình 9: Cường độ nén của các bê tông theo thời gian bảo dưỡng**

Với mẫu M-01 và M-02 bê tông không sử dụng phụ gia siêu dẻo, cường độ nén trung bình ở tuổi 1 ngày, 3 ngày, 7 ngày và 14 ngày chỉ đã đạt được khoảng 15 %; 38,9 %; 65 % và 82,3 % so với cường độ nén của mẫu ở tuổi 28 ngày. Nhưng với mẫu M-03 và M-04 sử dụng 1 % phụ gia siêu dẻo, giá trị cường độ nén trung bình ở tuổi 1 ngày, 3 ngày, 7 ngày và 14 ngày đã đạt được khoảng 20 %; 43,5 %; 72 % và 90 % so với cường độ nén của mẫu ở tuổi 28 ngày. Điều này được biện giải là khi sử dụng 1 % phụ gia siêu dẻo đã giảm được 25 % lượng nước nhào trộn, lượng nước sử dụng đã giảm từ 245 L/m<sup>3</sup> xuống còn 185 L/m<sup>3</sup>. Với lượng nước giảm xuống đã làm cấu trúc lớp hồ xi măng cát đặc chắc, tăng cường độ của lớp đá xi măng. Mặt khác, với bề mặt của cát nghiền nhiều góc cạnh đã cải thiện được đáng kể cường độ bám dính cốt liệu - xi măng. Đó là những nguyên nhân làm tăng cường độ của mẫu bê tông sử dụng cốt liệu nhỏ là cát nghiền và phụ gia siêu dẻo

giảm nước. Nhiều nghiên cứu [7, 8, 22] cũng đã cho thấy, trong bê tông sử dụng cát nghiền, cường độ bám dính giữa hạt cát và đá xi măng cao hơn và phát triển nhanh hơn so với trong bê tông sử dụng cát tự nhiên.

Với những kết quả thu được trong nghiên cứu này có thể thấy được rằng, việc sử dụng các loại cát nhân tạo có nguồn gốc từ đá vôi thay thế cho cát tự nhiên trong chế tạo bê tông và vữa xây dựng là một trong những giải pháp hiệu quả trong quá trình phát triển và quản lý bền vững tài nguyên và môi trường ở Việt Nam hiện nay.

#### **4. Kết luận và kiến nghị**

##### **4.1. Kết luận**

Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá khả năng sử dụng cát nhân tạo nghiền từ đá vôi để thay thế cát tự nhiên trong bê tông cường độ cao đã đạt được một số kết quả như sau:

- Tính toán thành phần cấp phối bê tông sử dụng cát nghiền theo TCVN 9382:2012 đã thu được hỗn hợp bê tông có tính công tác tốt, độ sụt từ 10 cm đến 18 cm. Mặt khác, thành phần phụ gia khoáng hoạt tính là silica fume SF-90 kết hợp với phụ gia siêu dẻo SR 5000F là nguyên nhân tăng cường độ nén ở tuổi 28 ngày từ 57,8 MPa lên đến 71,5 MPa.

- Giá trị độ sụt của hỗn hợp bê tông sử dụng cát nghiền thấp hơn so với hỗn hợp bê tông sử dụng cát tự nhiên. Điều này được biện giải là do cát nhân tạo có chứa nhiều thành phần hạt mịn với kích thước hạt nhỏ hơn 0,14 mm.

- Cấp phối bê tông sử dụng cát nghiền có cường độ nén ở tuổi 28 ngày cao hơn khoảng 6 % so với mẫu sử dụng cát tự nhiên. Điều này được giải thích là do đặc tính bề mặt nhám ráp, nhiều góc cạnh của hạt cát nhân tạo là nguyên nhân tích cực làm tăng cường độ của mẫu bê tông trong thí nghiệm này.

- Trong bê tông sử dụng cát nhân tạo, cường độ bám dính giữa hạt cát và đá xi măng cao hơn và phát triển nhanh hơn so với trong bê tông sử dụng cát tự nhiên. Giá trị cường độ nén trung bình ở tuổi 1 ngày, 3 ngày, 7 ngày và 14 ngày đã đạt được khoảng 20 %; 43,5 %; 72 % và 90 % so với cường độ nén của mẫu ở tuổi 28 ngày.

##### **4.2. Kiến nghị**

Cần tiếp tục nghiên cứu toàn diện và chuyên sâu hơn để kiểm chứng, làm rõ mức độ ảnh hưởng của tính chất của cát nghiền, công nghệ sản xuất cát nghiền, điều kiện chế tạo mẫu, chế độ bảo dưỡng đến sự ổn định đặc tính cơ lý của bê tông cường độ cao khi sử dụng cát nhân tạo nghiền từ đá vôi thay thế cho cát tự nhiên. Việc sử dụng các loại cát nhân tạo thay thế cát tự nhiên là giải pháp hiệu quả trong quá trình phát triển và quản lý bền vững tài nguyên và môi trường ở Việt Nam hiện nay.

**Lời cảm ơn:** Nội dung của bài báo là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo năm 2023, mã số B2023-MDA-07. Tác giả xin chân thành cảm ơn Phòng thí nghiệm Bộ môn Xây dựng công trình ngầm và mỏ - Khoa Xây dựng cùng các sinh viên Võ Đình Trọng, Nguyễn Trung Hiếu và Nguyễn Xuân Công của Bộ môn Kỹ thuật xây dựng, Trường Đại học Mỏ - Địa chất đã tham gia giúp đỡ thực hiện các thí nghiệm trong nghiên cứu này.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Lê Viết Dũng, Tống Tôn Kiên, Đỗ Trọng Thành, Nguyễn Bá Lâm (2021). Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá khả năng sử dụng cát nghiền nguồn gốc đá vôi cho cột bê tông công trình chịu nén. Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng - Trường Đại học Xây dựng, số 3V (2021): 93-103.

- [2]. Bạch Đình Thiên (2020). Cốt liệu nhân tạo dùng trong công tác bê tông và san lấp công trình. Tạp chí Xây dựng. Số 11-2020.
- [3]. Nguyễn Hồng Chương, Phùng Văn Lự, Nguyễn Mạnh Phát (2009). Nghiên cứu sử dụng đá mặt trong sản xuất bê tông nghèo xi măng. Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng, 3(1):11-19.
- [4]. Hoàng Phạm Đình Huy, Nguyễn Thanh Sang, Vũ Bá Đức (2020). Ảnh hưởng của hàm lượng cốt liệu tái chế từ gạch đất sét nung và bê tông phế thải đến tính chất cơ học của bê tông cường độ cao. Tạp chí Khoa học Giao thông vận tải, số 8 (2020):944-955.
- [5]. Wigum, B. J., Danielsen, S. W. (2009). Production and Utilisation of manufactured sand. State-of-the-art report, COIN project report 12-2009, Norway.
- [6]. Mundra, S., Sindhi, P. R., Chandwani, V., Nagar, R., Agrawal, V. (2016). Crushed rock sand - An eco-nomical and ecological alternative to natural sand to optimize concrete mix. Perspectives in Science, 8:345-347.
- [7]. Nguyễn Văn Đoàn (2018). Sử dụng cát nghiền để chế tạo bê tông và vữa xây dựng. Tuyển tập Báo cáo Hội thảo KHCN toàn quốc - Cát nghiền thay thế cát tự nhiên - Vật liệu thân thiện môi trường. Nhà xuất bản Xây dựng, 116-129.
- [8]. Hoàng Hồng Vân, Hà Huy Hiếu, Nguyễn Mạnh Cường, Phạm Văn Thịnh, Nguyễn Duy Hiếu, Trương Thị Kim Xuân, Đỗ Trọng Toàn (2018). Nghiên cứu ảnh hưởng của hỗn hợp cát nhân tạo và cát thiên nhiên đến tính chất cơ bản của bê tông. Tạp chí Khoa học Kiến trúc - Xây dựng, 90-94.
- [9]. BS 882:1992. Đặc điểm kỹ thuật cho cốt liệu từ các nguồn tự nhiên cho bê tông (Specification for aggregates from natural sources for concrete). UK.
- [10]. XPP18-540. Phế thải hạt: Định nghĩa, phù hợp, đặc điểm kỹ thuật (Granulats: Definition, conformite, specification, normalisation francaise). France.
- [11]. ASTM 33:1990. Đặc điểm kỹ thuật tiêu chuẩn cho cốt liệu bê tông (Standard Specification for Concrete Aggregates). USA.
- [12]. Sahu A. K., Sunil K. S. (2003). Chất thải đá mỏ làm cốt liệu mịn cho bê tông. (Quarry stone waste as fine aggregate for concrete). Indian Concrete Journal, 845-848.
- [13]. Ilango R., Mahendrana N., Nagamanib K. (2008). Các đặc tính cường độ và độ bền của bê tông chứa bụi đá mỏ dưới dạng cốt liệu mịn. (Strength and durability properties of concrete containing quarry rock dust as fine aggregate). ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, 3(5):20-26.
- [14]. Bộ Khoa học và Công nghệ. TCVN 2682:2009. Xi măng Poóc lăng. Yêu cầu kỹ thuật.
- [15]. Bộ Khoa học và Công nghệ. TCVN 8827:2011. Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa-Silica fume và tro trấu nghiền mịn.
- [16]. Bộ Khoa học và Công nghệ. TCVN 7570:2006. Cốt liệu cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật.
- [17]. Bộ Khoa học và Công nghệ. TCVN 9205:2012. Cát nghiền cho bê tông và vữa.
- [18]. Bộ Khoa học và Công nghệ. TCVN 8826:2011. Phụ gia hoá học cho bê tông - Yêu cầu kỹ thuật.
- [19]. Bộ Khoa học và Công nghệ. TCVN 4506:2012. Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.
- [20]. Bộ Khoa học và Công nghệ. TCVN 9382:2012. Chỉ dẫn kỹ thuật chọn thành phần bê tông sử dụng cát nghiền.
- [21]. Bộ Khoa học và Công nghệ. TCVN 3106:1993. Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp thử độ sụt.
- [22]. Tổng Tôn Kiên, Trần Hoàng Hân, Cao Thị Hương (2018). Nghiên cứu khả năng sử dụng các sản phẩm từ đá cát kết thay thế cát tự nhiên trong xây dựng các công trình. Tuyển tập Báo cáo Hội thảo KHCN toàn quốc - Cát nghiền thay thế cát tự nhiên - Vật liệu thân thiện môi trường. Nhà xuất bản Xây dựng, 83-91.

BBT nhận bài: 29/5/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM MÔ HÌNH GÂY TRỒNG GIỎI ĂN HẠT (*MICHELIA TONKINENSIS* A. CHEV) TẠI TỈNH BÌNH PHƯỚC

Phạm Văn Hường, Nguyễn Trọng Phú

Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Đồng Nai

## Tóm tắt

Nghiên cứu đánh giá đặc điểm của các mô hình gây trồng, phát triển Giỏi ăn hạt (*Michelia tonkinensis* A. Chev) tại tỉnh Bình Phước, kết quả cho thấy tổng diện tích của các mô hình gây trồng, phát triển Giỏi ăn hạt ở tỉnh Bình Phước là 122,25 ha, diện tích của 5 mô hình chính là 112,75 ha. Các mô hình phân bố ở 8 xã, thuộc 3 huyện Bù Gia Mập, Đồng Phú và Bù Đăng, tỉnh Bình Phước. Diện tích trung bình của mô hình theo hộ sản xuất là 2,68 ha/mô hình/hộ. Các mô hình gây trồng, phát triển phù hợp với quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất của địa phương. Mật độ cây trồng trong mô hình dao động từ 500-550 cây/ha, trong đó Giỏi ăn hạt có mật độ ban đầu từ 300-500 cây/ha. Tỷ lệ sống của Giỏi trong mô hình khá cao, trung bình > 92 %. Giỏi ăn hạt giống ghép có đặc điểm sinh trưởng tốt hơn so với giống gieo bằng hạt. MHI phù hợp với điều kiện sinh thái, điều kiện lập địa, cây trồng sinh trưởng tốt, được người dân chấp nhận cao, có triển vọng phát triển tốt, phù hợp với định hướng phát triển kinh tế - xã hội và kế hoạch sử dụng đất của địa phương, sau đó là MH4. Khuyến nghị ưu tiên nhân rộng, phát triển mô hình MHI và MH4 phù hợp với kế hoạch sử dụng đất trong thời gian tới, góp phần phát triển kinh tế - xã hội của cộng đồng người dân ở địa phương.

**Từ khóa:** Bình Phước; Đánh giá mô hình; Giỏi ăn hạt; Mô hình trồng Giỏi ăn hạt.

## Abstract

### *Assess characteristics of planting *Michelia tonkinensis* A. Chev models in Binh Phuoc province*

The study aims to evaluate the characteristics of the planting and development *Michelia tonkinensis* A. Chev models in Binh Phuoc province, the results showed that: Total area of the planting and development models is accounted for 122.25 ha, the area of 5 main models are 112.75 ha. The distribution models are in 8 communes, which belong to 3 districts of Bu Gia Map, Dong Phu and Bu Dang, Binh Phuoc province. The average area of the model per household is 2.68 ha/model/household. The models of planting and development are consistent with land used urban planning of local areas. Plant density in the model ranges from 500 to 550 trees/ha, with initial density of 300-500 trees/ha. The survival rate of *Michelia tonkinensis* A. Chev tree in models is quite high, the average rate is higher 92 %. *Michelia tonkinensis* A. Chev grafted seeds have better growth characteristics than sowing-seed. MHI model is suitable for ecological conditions, site conditions, plants grow well, is highly accepted by the local people, has good development prospects, is in line with socio-economic development orientations and local land use plan. The second appropriate model is MH4. It is recommended to prioritize the widening and development of MHI and MH4 models that are suitable with the local land use plan in the next stage, and also contributing to the socio-economic development of the local community.

**Keywords:** Binh Phuoc province; Assessment model; *Michelia tonkinensis* A. Chev; Planting *Michelia tonkinensis* model.

## 1. Đặt vấn đề

Giổi ăn hạt (*Michelia tonkinensis* A. Chev) là loài thực vật thuộc chi *Michelia*, họ Ngọc Lan (Magnoliaceae). Hạt Giổi được sử dụng làm gia vị, làm thuốc, gỗ được sử dụng để đóng đồ gia dụng. Trong những năm gần đây, một số địa phương như Bình Phước, Đắk Nông, Lâm Đồng,... đã đưa giống Giổi từ các tỉnh phía Bắc vào để gây trồng và phát triển với mục đích lấy hạt và lấy gỗ [1]. Giổi ăn hạt được đưa vào gây trồng ở Bình Phước từ năm 2010 trở lại đây [2]. Những nghiên cứu đánh giá tính thích ứng của Giổi ăn hạt ở vùng sinh thái mới (tại Bình Phước) còn chưa được nghiên cứu. Mặt khác, để có căn cứ nhận rộng các mô hình gây trồng, phát triển bền vững Giổi ăn hạt phù hợp, hiệu quả, bám sát quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch sử dụng đất (QHSDĐ) của địa phương,... từ đó tạo tiềm lực cho xây dựng các sản phẩm đặc trưng, đặc thù cho Bình Phước. Đồng thời nhằm hỗ trợ cho các hộ gia đình, cơ sở sản xuất, cộng đồng phát triển kinh tế bằng gây trồng, phát triển bền vững các loài cây lâm đặc sản ở địa phương. Ngoài ra, còn góp phần đảm bảo cho việc vận hành quy luật cung cầu về nguồn sản phẩm lâm sản, tăng giá trị của chuỗi sản xuất lâm nghiệp,... đòi hỏi cần đi sâu phân tích, đánh giá, lựa chọn các mô hình gây trồng Giổi ăn hạt phù hợp, hiệu quả là việc làm hết sức cần thiết.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Phương pháp xác định hiện trạng và đánh giá đặc điểm mô hình

#### a. Xác định hiện trạng mô hình

Xác định diện tích, quy mô, vị trí của các mô hình, trên cơ sở dữ liệu về kế hoạch sử dụng đất tỉnh Bình Phước giai đoạn 2021-2025; Các quyết định của UBND tỉnh Bình Phước về quy hoạch sử dụng đất giai đoạn 2021-2023 của các huyện, thị và thành phố thuộc tỉnh Bình Phước; Bản đồ kế hoạch sử dụng đất tỉnh Bình Phước đến 2025,... Thông qua kết quả điều tra sơ bộ về tình hình gây trồng phát triển Giổi ăn hạt trên toàn tỉnh, tiến hành sử dụng máy định vị GPS xác định các mô hình trồng Giổi ăn hạt có quy mô diện tích từ 100 m<sup>2</sup> trở lên.

Tiêu chí xác định: Tên mô hình (trồng thuần loài, hỗn loài), diện tích (quy mô) của mô hình, loại hình sở hữu đất đai của mô hình, chủ sở hữu; Thời gian xây dựng mô hình, đặc điểm chung nhất về điều kiện lập địa: Loại đất, độ dốc, hướng phơi, độ dày đất, nguồn gốc đất; Nguồn giống, biện pháp kỹ thuật gây trồng, chăm sóc và các thông tin khác.

Toàn bộ thông tin về mô hình được tổng hợp ghi chép vào bảng, biểu, sổ tay và đánh dấu tọa độ điểm bằng máy GPS.

#### b. Đánh giá đặc điểm mô hình

Từ kết quả xác định hiện trạng mô hình, lựa chọn các mô hình điển hình (các mô hình chính, có diện tích > 1,0 ha) tiến hành lập các ô tiêu chuẩn, hình chữ nhật 500 m<sup>2</sup> (20×25 m), mỗi mô hình lập 3 OTC/mô hình. Tổng cộng có 15 OTC được lập.

Các tiêu chí thu thập trên OTC: Thông tin chung của mô hình: Tên mô hình, diện tích, giống cây, năm trồng, biện pháp kỹ thuật trồng, chăm sóc đã thực hiện,... Xác định các chỉ tiêu sinh trưởng của cây trồng trong mô hình:  $D_{1,3}$ ,  $H_{vn}$ ,  $D_t$  của từng cây cá thể, số cây/loài/OTC, phẩm chất sinh trưởng (tốt, xấu, trung bình), tình hình sâu/bệnh hại chủ yếu,...

Các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển của Giổi ăn hạt trong mô hình được tính toán theo hướng dẫn của điều tra rừng thông thường.

### 2.2. Phương pháp phỏng vấn và đánh giá sự phù hợp của mô hình

Để đánh giá tính thích hợp của mô hình, công trình nghiên cứu lựa chọn 7 tiêu chí (TC) gồm: TC1 là sự phù hợp của mô hình với quy hoạch sử dụng đất, định hướng phát triển kinh tế - xã hội

của địa phương; TC2 là đặc điểm tình hình sinh trưởng của Giỏi ăn hạt trong các mô hình; TC3 là sức khỏe của Giỏi ăn hạt trong các mô hình, tức là tình hình sâu, bệnh gây hại trên cây Giỏi ăn hạt; TC4 là khả năng đáp ứng nguồn lực của các chủ hộ, cơ sở sản xuất; TC5 là sự chấp thuận và tiếp nhận mô hình của các chủ hộ, cơ sở sản xuất; TC6 là hiệu quả kinh tế của các mô hình được đánh giá qua chỉ tiêu IRR (Internal Rate of Return - Tỷ suất hoàn vốn nội bộ) và TC7 là triển vọng phát triển của các sản phẩm khai thác từ mô hình gồm hạt và gỗ Giỏi.

Số người tham gia đánh giá được chia thành 4 nhóm, mỗi nhóm 15 người, tổng cộng có 60 người tham gia đánh giá. Trong đó, nhóm các nhà quản lý là cán bộ, công chức, viên chức làm việc tại các cơ quan quản lý Nhà nước về rừng và đất lâm nghiệp, cơ quan quản lý tài nguyên môi trường, ở chính quyền địa phương cấp huyện, cấp xã. Nhóm các nhà khoa học gồm các chuyên gia về sử dụng đất, về gây trồng, phát triển Giỏi ăn hạt, chuyên gia lâm nghiệp,... Nhóm các chuyên gia kinh tế, họ đến từ hiệp hội kinh doanh thương mại sản phẩm lâm sản ngoài gỗ, thị trường tiêu thụ sản phẩm từ Giỏi,... Nhóm các chủ hộ, cơ sở sản xuất là những người đang trực tiếp gây trồng Giỏi ăn hạt hoặc các cơ sở sản xuất cây giống, thu hái, sơ chế bảo quản sản phẩm từ Giỏi. Cụ thể, nhóm các nhà quản lý thực hiện đánh giá TC1, TC7; Nhóm các nhà khoa học tham gia đánh giá TC2, TC3; Nhóm các chuyên gia kinh tế tham gia đánh giá TC6 và TC7; Nhóm các chủ hộ, cơ sở sản xuất đánh giá TC2; TC3; TC4; TC5.

Các tiêu chí được đánh giá ở 5 mức có thứ bậc theo phương pháp đánh giá điểm của Likert (1932) (Bảng 1) [3].

**Bảng 1. Mẫu phiếu đánh giá điểm theo các tiêu chí**

Tiêu chí	Mô tả tiêu chí	Mức đánh giá				
		5	4	3	2	1
TC1	Sự phù hợp với QHSDD, định hướng phát triển KT-XH	9	7	5	3	1
TC2	Sinh trưởng của Giỏi ăn hạt trong mô hình	9	7	5	3	1
TC3	Sức khỏe (sâu/bệnh hại) của Giỏi ăn hạt trong mô hình	9	7	5	3	1
TC4	Nguồn lực đáp ứng của các chủ hộ, của người sản xuất	9	7	5	3	1
TC5	Sự chấp thuận của người dân, của chủ hộ, người sản xuất	9	7	5	3	1
TC6	Hiệu quả kinh tế của mô hình (thông qua chỉ số IRR)	9	7	5	3	1
TC7	Triển vọng của các sản phẩm từ mô hình (hạt, gỗ)	9	7	5	3	1

*Ghi chú: Mức 5 là mức rất tốt, rất phù hợp, rất hiệu quả, rất triển vọng,... được đánh giá 9 điểm; Mức 4 là mức tốt được đánh giá 7 điểm; Mức 3 là mức trung bình được đánh giá 5 điểm; Mức 2 là mức thấp được đánh giá 3 điểm và Mức 1 là mức rất thấp (kém) được đánh giá 1 điểm.*

Điểm của mô hình được tính theo công thức (1), (2):

$$\text{Điểm}_{MHi} = \sum_{i=1}^n TC_i \quad (1)$$

$$TC_i = \frac{1}{j} \sum_{j=1}^k TV_j \quad (2)$$

trong đó: là điểm của tiêu chí i; là điểm của người j đánh giá theo 5 mức; k là số người được hỏi; n là số tiêu chí được lựa chọn để đánh giá. Kết quả đánh giá điểm được ghi vào mẫu Bảng 2.

**Bảng 2. Ma trận tính điểm của các mô hình**

Mô hình	Tiêu chí				
	TC <sub>1</sub>	TC <sub>2</sub>	...	...	TC <sub>i</sub>
MH <sub>1</sub>	TC <sub>11</sub>	TC <sub>12</sub>	...	...	TC <sub>1i</sub>



Mô hình	Tiêu chí				
	TC <sub>1</sub>	TC <sub>2</sub>	...	...	TC <sub>i</sub>
MH <sub>2</sub>	..				..
...	..				..
...	..				..
MH <sub>i</sub>	TC <sub>i1</sub>	TC <sub>i2</sub>	...	...	TC <sub>ii</sub>

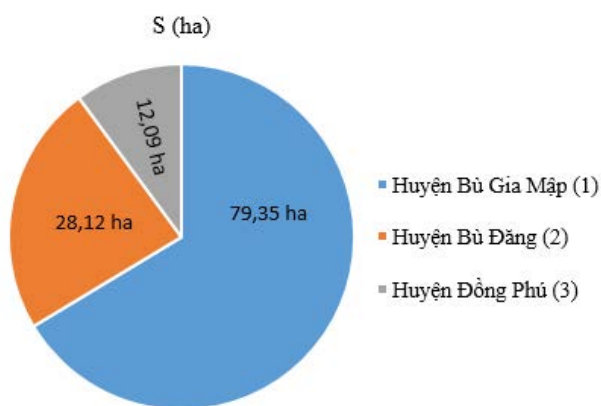
Mô hình được ưu tiên lựa chọn là mô hình có tổng số điểm sắp xếp từ cao xuống thấp.

### 3. Kết quả và thảo luận

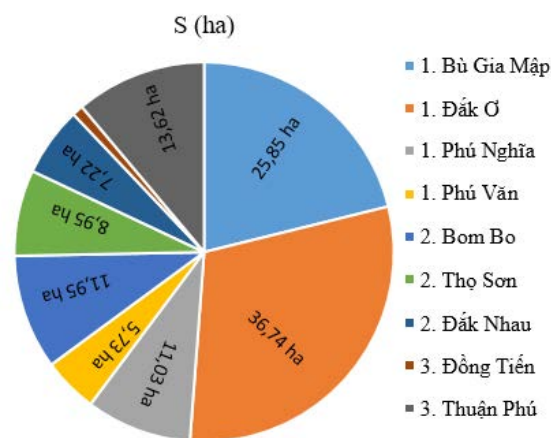
#### 3.1. Hiện trạng các mô hình gây trồng Giỏi ăn hạt

Kết quả điều tra hiện trạng các mô hình gây trồng, phát triển Giỏi ăn hạt (gọi tắt là mô hình) tại tỉnh Bình Phước được thể hiện tại biểu đồ ở Hình 1, 2 và 3. Số liệu hiện trạng các mô hình cho thấy ở Bình Phước hiện có 5 mô hình chính, các mô hình này có diện tích > 1,0 ha/mô hình và các mô hình nhỏ lẻ khác. Tổng diện tích của các mô hình là 122,25 ha, các mô hình chính có diện tích là 112,75 ha (chiếm 92,2 % tổng diện tích của các mô hình) và 9,5 ha gồm các mô hình nhỏ lẻ khác. Các mô hình gây trồng và phát triển Giỏi ăn hạt hiện nay phân bố ở 8 xã thuộc 3 huyện Bù Gia Mập, Đồng Phú và Bù Đăng, tỉnh Bình Phước. Ở huyện Bù Gia Mập có tổng diện tích cao nhất với 79,35 ha (chiếm 64,9 %), kế đến là huyện Bù Đăng với 28,12 ha (chiếm 23 %) và ở Đồng Phú có 12,09 ha (chiếm 9,9 %). Ở huyện Bù Gia Mập có 4/8 xã hiện đang gây trồng và phát triển Giỏi ăn hạt là xã Bù Gia Mập, Đắc Ô, Phú Nghĩa và Phú Văn. Diện tích gây trồng, phát triển Giỏi ăn hạt cao nhất ở xã Đắc Ô với 36,74 ha (chiếm 30,1 % diện tích mô hình trên toàn tỉnh), ở xã Bù Gia Mập có gây trồng 25,85 ha (chiếm 21,1 %), xã Phú Nghĩa có 11,03 ha và ở xã Phú Văn có 4,7 ha. Ở huyện Bù Đăng có 3 xã gây trồng là xã Bom Bo, xã Thọ Sơn và xã Đắc Nhau, diện tích các mô hình ở 3 xã lần lượt là 11,95 ha, 8,95 ha và 7,22 ha. Tại huyện Đồng Phú hiện nay có 2 xã gây trồng là Đồng Tiến và Thuận Phú, diện tích mô hình ở xã Đồng Tiến là 1,16 ha (chiếm 0,9 %) và ở xã Thuận Phú là 13,62 ha (chiếm 11,1).

Kết quả xác định được đối với 5 mô hình gây trồng chính, thì mô hình trồng Giỏi ăn hạt thuần loài bằng cây ghép (MH1) có 8 xã thuộc 3 huyện gây trồng. Hiện có 9 hộ gia đình gây trồng MH1, diện tích trung bình của mỗi hộ là 3,18 ha/hộ, trong đó MH1 ở tại xã Đắc Ô có diện tích lớn nhất với 7,62 ha thuộc hộ gia đình ông Điều Hưng gây trồng. Mô hình gây trồng Giỏi ăn hạt thuần loài bằng cây giống gieo từ hạt (MH2) có 10 hộ gia đình ở 6 xã thuộc 3 huyện gây trồng, với tổng diện tích là 14,53 ha (chiếm 11,89 % diện tích mô hình trên toàn tỉnh), trung bình 1,45 ha/hộ. Mô hình gây trồng hỗn loài Giỏi ăn hạt (cây giống ghép) với Giáng hương quả to (MH3) hiện được 13 hộ gia đình ở 6 xã gây trồng, phát triển với diện tích 36,17 ha (chiếm 29,59 %), trung bình 2,78 ha/hộ. Mô hình gây trồng hỗn giao Giỏi ăn hạt (giống cây ghép) với Trắc (MH4) được 4 hộ gia đình ở 4 xã thuộc huyện Bù Gia Mập và Bù Đăng gây trồng, với diện tích là 11,24 ha (chiếm 9,19 %), trung bình 2,81 ha/hộ. Mô hình trồng hỗn loài Giỏi ăn hạt bằng giống cây ghép và giống cây gieo từ hạt (MH5) hiện được 6 hộ gia đình ở 6 xã thuộc 3 huyện gây trồng với tổng diện tích là 22,16 ha (chiếm 18,13 %), trung bình 3,69 ha/hộ. Ngoài ra, còn có 15 hộ gia đình gây trồng Giỏi ăn hạt nhỏ lẻ, trồng thuần loài hoặc hỗn loài với cây ăn trái, các mô hình này có diện tích trung bình 0,53 ha/hộ ( $S < 1,0$  ha). Các mô hình khác này phân bố ở 8 xã thuộc 3 huyện.



**Hình 1: Phân bố diện tích mô hình tại các huyện**



**Hình 2: Phân bố diện tích mô hình ở các xã**

Từ hồ sơ quản lý sử dụng đất của các hộ gia đình hiện đang gây trồng, phát triển mô hình Giỏi ăn hạt trên địa bàn tỉnh Bình Phước, đã xác định được tình hình sử dụng đất cho phát triển các mô hình như Bảng 3.

**Bảng 3. Quy mô và tình hình sử dụng đất của các mô hình gây trồng, phát triển Giỏi ăn hạt**

Mô hình	Thành phần loài	Diện tích (S, ha)	Phát triển trên đất quy hoạch		
			3 loại rừng	Ngoài 3 loại rừng	khác
MH1	Giỏi ghép	28,65	9,10	18,70	0,85
MH2	Giỏi hạt	14,53	3,80	7,30	3,43
MH3	Giỏi ghép - Hương	36,17	1,35	34,82	0,0
MH4	Giỏi ghép - Trắc	11,24	0,66	10,58	0,0
MH5	Giỏi ghép - Giỏi hạt	22,16	9,35	10,72	2,09
<b>Tổng</b>		<b>112,75</b>	<b>24,26</b>	<b>82,12</b>	<b>6,37</b>

*Ghi chú: Giỏi ghép: Cây giống được tạo bằng phương thức ghép; Giỏi hạt: Cây giống được tạo giống bằng phương thức gieo từ hạt; Hương: Giáng hương quả to (Pterocarpus macrocarpus Kurz); Trắc (Dalbergia cochinchinensis Pierre).*

Số liệu tại Bảng 3 cho thấy hiện nay các mô hình Giỏi ăn hạt được gây trồng, phát triển trên 3 loại hình sử dụng đất là: Đất quy hoạch phát triển 3 loại rừng, ngoài quy hoạch 3 loại rừng và loại đất khác (đất trồng cây lâu năm, hoặc đất phi nông nghiệp). Trong đó, các mô hình được gây trồng trên đất quy hoạch 3 loại rừng là 24,26 ha (chiếm 21,52 %), trong đó 100 % diện tích thuộc quy hoạch phát triển rừng sản xuất. Hiện tại, phần lớn các mô hình gây trồng, phát triển Giỏi ăn hạt phân bố trên diện tích đất ngoài quy hoạch 3 loại rừng, với tổng diện tích là 82,12 ha (chiếm 72,83 %). Bên cạnh đó, các mô hình còn được gây trồng trên đất khác, với diện tích là 6,37 ha (chiếm 5,65 %). Giỏi ăn hạt là loài cây trồng đa mục đích, dùng để lấy quả hạt làm dược liệu, gia vị và trồng lấy gỗ. Căn cứ vào quy hoạch sử dụng đất của tỉnh Bình Phước giai đoạn 2020-2030 và quy định của tỉnh Bình Phước về danh mục cây trồng nông lâm nghiệp cho thấy Giỏi ăn hạt hiện đang được gây trồng, phát triển là phù hợp với quy hoạch, định hướng của địa phương.

Đối chiếu hồ sơ gây trồng mô hình và kết quả điều tra được tổng hợp tại Bảng 4. Tổng diện tích của 5 mô hình chính là 112,75 ha, thuộc sở hữu của 42 hộ gia đình. Trung bình mỗi hộ gia đình có diện tích gây trồng là 2,68 ha/hộ. Mô hình trồng thuần loài Giỏi ăn hạt (giống cây ghép) (MH1) và mô hình trồng thuần loài Giỏi ăn hạt (giống gieo từ hạt) (MH2) được gây trồng tại địa phương

từ năm 2017. Các mô hình trồng hỗn giao giữa Giỏi ăn hạt (giống ghép) với Giáng hương trái to và Trắc hoặc với Giỏi ăn hạt (cây giống gieo bằng hạt) được gây trồng từ 2015. Mật độ gây trồng ở MH1 và MH2 là 500 cây/ha; Ở MH3, MH4 và MH5 là 550 cây/ha, trong đó Giỏi ăn hạt (cây giống ghép) là 300 cây/ha. Đến thời điểm tháng 12/2023 mật độ trung bình của MH1 là 493 cây/ha, tỷ lệ sống đạt 98,7 %; MH2 là 460 cây/ha tỷ lệ sống là 92,0 %; Mật độ ở MH3, MH4 và MH5 lần lượt là 476 cây/ha, 513 cây/ha và 541 cây/ha, riêng Giỏi ăn hạt (cây giống ghép) trong 3 mô hình là 288 cây/ha, 293 cây/ha, tỷ lệ sống của Giỏi ăn hạt trong 3 mô hình MH3, MH4 và MH5 lần lượt là 95,6 %, 97,8 % và 97,8 %. Nhìn chung, tỷ lệ sống của cây Giỏi và các loài cây trồng hỗn giao trong các mô hình có tỷ lệ sống rất cao, tỷ lệ cao nhất ở MH1 là 98,7 %.

**Bảng 4. Tình hình gây trồng, phát triển các mô hình Giỏi ăn hạt**

Mô hình	Thành phần loài	Diện tích (S, ha)	Số hộ	S/hộ (ha)	Năm trồng	N <sub>0</sub> (cây/ha)			N <sub>2023</sub> (cây/ha)			Tỷ lệ sống (%)		
						Giỏi	Khác	N <sub>tổng</sub>	Giỏi	Khác	N <sub>tổng</sub>	Giỏi	Khác	Tổng
MH1	Giỏi ghép	28,65	9	3,18	2017	500	0	500	493	0,0	493	98,7	0,0	98,7
MH2	Giỏi hạt	14,53	10	1,45	2017	500	0	500	460	0,0	460	92,0	0,0	92,0
MH3	Giỏi ghép - Hương	36,17	13	2,78	2015	300	200	500	288	188	476	95,6	93,4	94,7
MH4	Giỏi ghép - Trắc	11,24	4	2,81	2015	300	250	550	293	220	513	97,8	88,0	93,3
MH5	Giỏi ghép - Giỏi hạt	22,16	6	3,69	2015	300	250	550	293	248	541	97,8	98,7	98,2
	Trung bình	112,75	42	2,68								96,4	93,3	95,4

*Ghi chú: Giỏi ghép: Cây giống được tạo bằng phương thức ghép; Giỏi hạt: Cây giống được tạo giống bằng phương thức gieo từ hạt; Hương: Giáng hương quả to (Pterocarpus macrocarpus Kurz); Trắc (Dalbergia cochinchinensis Pierre).*

### 3.2. Đặc điểm sinh trưởng của Giỏi ăn hạt trong các mô hình

Đặc điểm sinh trưởng của cây trồng trong mô hình được tổng hợp tại Bảng 5. Thông qua Bảng 5 cho thấy Giỏi ăn hạt trong các mô hình có sức sinh trưởng tốt, đối với cây Giỏi ăn hạt 6 năm tuổi ở MH1 có D<sub>1,3</sub> trung bình là 11,3 cm, H<sub>vn</sub> là 5,4 m và D<sub>t</sub> là 4,5 m. So với giống Giỏi ăn hạt gieo bằng hạt ở MH2 thì thấy rằng sinh trưởng của giống Giỏi ăn hạt trồng bằng cây ghép tốt hơn so với cây giống gieo bằng hạt. Các chỉ tiêu sinh trưởng của Giỏi ăn hạt gieo ươm bằng hạt có D<sub>1,3</sub> là 8,6 cm bằng 2/3 cây giống ghép. Tuy nhiên chiều cao của Giỏi ăn hạt cao hơn (H<sub>vn</sub> = 5,7 m), đường kính tán nhỏ hơn Giỏi ăn hạt ghép. Đặc điểm sinh trưởng này cho thấy cây Giỏi ăn hạt gieo bằng hạt có khả năng sinh trưởng không tốt bằng cây giống ghép, cụ thể ở MH1 có 79,3 % số cây có phẩm chất sinh trưởng tốt, tỷ lệ cây sinh trưởng xấu khá thấp (4,1 %), trong khi ở MH2 cây có phẩm chất sinh trưởng tốt chỉ đạt 70,3 % và cây có phẩm chất sinh trưởng xấu là 11,2 %.

**Bảng 5. Đặc điểm sinh trưởng của Giỏi ăn hạt**

Mô hình	N (cây/ha)	D (cm)	H (m)	Dt (m)	Phẩm chất (%)		
					Tốt	Trung bình	Xấu
MH1	493	11,3±0,3	5,4±0,1	4,5±0,1	79,3	16,6	4,1
MH2	460	8,6±0,2	5,7±0,2	4,2±0,1	70,3	18,5	11,2
MH3	287	20,2±0,3	8,3±0,2	6,3±0,2	73,7	20,9	5,3
MH4	293	20,2±0,2	9,6±0,3	6,6±0,2	77,5	18,2	4,3
MH5	540	17,6±0,3	7,8±0,2	5,8±0,2	73,0	19,3	7,7

Chỉ tiêu sinh trưởng của Giỏi ăn hạt trong các MH3, 4 và 5 ở Bảng 5 cho thấy  $D_{1,3}$  trung bình của Giỏi ăn hạt ở MH3 và 4 là 20,2 cm,  $H_{vn}$  ở MH3 là 8,3 m và ở MH4 là 9,6 m, đường kính tán cây ở MH4 rộng hơn so với MH3. So sánh đặc điểm sinh trưởng của Giỏi ăn hạt trong MH3 và 4 cho thấy cây Giỏi ăn hạt trong MH4 sinh trưởng tốt hơn so với MH3. Ở MH4, tỷ lệ cây Giỏi ăn hạt có phẩm chất tốt là 77,5 % cao hơn so với ở MH3 (73,7%), tỷ lệ cây có phẩm chất sinh trưởng xấu ở MH4 thấp hơn so với MH3. Riêng ở MH5 cùng được gây trồng năm 2015 với việc phối hợp Giỏi ăn hạt ghép với gieo từ hạt cho thấy chỉ tiêu sinh trưởng  $D_{1,3}$ ,  $H_{vn}$ ,  $D_t$  của cây ghép cao hơn cây gieo ươm từ hạt, chính vì vậy tính trung bình thì chỉ tiêu sinh trưởng của Giỏi ăn hạt trong MH5 thấp hơn so với chỉ tiêu sinh trưởng của Giỏi ăn hạt trong MH3 và MH4.

Từ các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Giỏi ăn hạt trong các mô hình cho thấy MH1 tốt hơn so với MH2 (giống Giỏi ăn hạt ghép tốt hơn so với giống gieo từ hạt). Trong 3 mô hình 3, 4 và 5 thì cho thấy MH4 trồng hỗn loài giữa Giỏi ăn hạt ghép với Trắc tốt hơn so với MH3 và MH5.

### 3.3. Triển vọng phát triển bền vững của các mô hình

Kết quả phân tích tổng hợp bằng ma trận (Matrix) đánh giá điểm của các mô hình thông qua 7 tiêu chí đánh giá được tổng hợp tại Bảng 6.

**Bảng 6. Ma trận đánh giá triển vọng phát triển mô hình**

Tên mô hình	Điểm trung bình của các tiêu chí đánh giá							Tổng điểm	Thứ tự ưu tiên
	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7		
MH1	7,33	8,75	8,33	7,55	9,00	8,33	8,33	57,62	1
MH2	6,57	5,5	4,55	8,85	7,33	6,75	6,75	46,30	5
MH3	8,85	6,55	6,75	7,55	5,33	5,35	6,85	47,23	4
MH4	8,78	7,33	6,75	7,75	8,75	8,75	8,33	56,44	2
MH5	6,55	7,55	4,55	8,56	6,75	6,55	6,75	47,26	3

Kết quả phân tích đánh giá điểm tổng hợp của 7 tiêu chí cho thấy trong 5 mô hình chính, thì MH1 có điểm đạt cao nhất với 57,62 điểm chiếm 91,5 % điểm số, kế đến là MH4 với 56,44 điểm (89,59 % điểm số), thấp nhất là MH2 với 46,3 điểm (đạt 73,5 % điểm số). Đối với MH1 các tiêu chí đánh giá đều đạt từ mức 4 trở lên, trong đó có TC2, TC3, TC5, TC6 và TC7 đạt điểm số trung bình cao (tương đương mức 5). Kết quả này phản ánh MH1 phù hợp với điều kiện sinh thái, điều kiện lập địa, sinh trưởng tốt (TC2 đạt 8,75 điểm), cây Giỏi trong mô hình ít hoặc bị sâu hại, bệnh hại gây hại rất thấp (TC3 đạt 8,33 điểm); MH1 cũng được đa số các chủ hộ, cơ sở sản xuất nhận định có khả năng đáp ứng các nguồn lực để xây dựng và phát triển mô hình (TC4 đạt 7,55 điểm), mô hình cũng được đa phần người dân chấp nhận và có kế hoạch đầu tư (TC5 đạt 9,00). Các chuyên gia kinh tế cũng đánh giá MH1 có hiệu quả kinh tế cao, thông qua tính toán chỉ số IRR cho thấy tỷ suất thu hồi vốn nội bộ của MH1 là cao nhất với IRR là 21,3 %, MH1 có hiệu quả so sánh cao nhất (TC6 đạt 8,33). Đối với triển vọng phát triển các sản phẩm hạt và gỗ của Giỏi cũng được đánh giá khá cao.

Kế sau MH1 là MH4 được đánh giá thứ tự ưu tiên lựa chọn thứ 2 để phát triển cho địa phương. Trong các tiêu chí thì đa phần các tiêu chí đều đạt số điểm trung bình cao, trong đó chỉ có TC2 và 3 đạt ở mức 4 (tức 7 điểm). Do vậy, xét chung 5 mô hình chính gây trồng phát triển Giỏi ăn hạt ở Bình Phước cho thấy có 2 mô hình nên ưu tiên nhân rộng, phát triển là MH1 trồng Giỏi ăn hạt (cây giống ghép) thuần loài và MH4 trồng hỗn loài Giỏi ăn hạt (cây ghép) với Trắc, theo tỷ lệ 300 Giỏi ăn hạt với 250 Trắc. Mô hình này phù hợp với các loại hình sử dụng đất ở địa phương.

### 3.4. Thảo luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy hiện nay Giổi ăn hạt được gây trồng ở Bình Phước có tên khoa học là *Michelia tonkinensis* A. Chev. Theo Vũ Quang Nam (2012); Vũ Quang Nam và Đào Ngọc Chương (2017) và một số nghiên cứu khác đều chỉ ra những đặc điểm hình thái, sinh thái, vùng phân bố tự nhiên cũng như giá trị của Giổi ăn hạt [4, 5, 6]. Đến nay, một số công trình đã đi sâu nghiên cứu kỹ thuật gây tạo giống Giổi ăn hạt, các kết quả nghiên cứu đã đưa ra kỹ thuật tạo giống bằng phương thức ghép và gieo sơm bằng hạt, đồng thời cũng chỉ ra những khuyến cáo, chỉ dẫn kỹ thuật gây trồng đối với loài [7]. Các nghiên cứu về đa dạng di truyền của quần thể Giổi ăn hạt cũng được các tác giả Vũ Quang Nam và cs. (2019) [8], Trần Thị Liễu và cs. (2020) [9] thực hiện.

Giổi ăn hạt là loài cây bản địa, đa mục đích, có giá trị cao về kinh tế, sinh thái,... do đó đến nay một số địa phương như: Quảng Ninh, Bắc Giang, Bắc Kạn, Thanh Hóa, Bình Phước và một số tỉnh Tây Nguyên đang triển khai thực hiện các dự án gây trồng loài [10]. Ở một số địa phương Giổi ăn hạt thường được gây trồng thuần loài hoặc hỗn loài với một số loài cây bản địa khác như: Giổi xanh (*M. mediocris*); Xoan ta (*Melia azedarach*); Trám trắng (*Canarium album*),... [11]. Năm 2008, Phan Văn Thắng đã có nghiên cứu đánh giá so sánh về sinh trưởng của Giổi xanh, Giổi ăn hạt và Giổi nhung, đã chỉ ra tăng trưởng bình quân của Giổi xanh là 1,0 cm/năm, Giổi ăn hạt là 0,88 cm/năm [12]. So với lượng tăng trưởng của Giổi ăn hạt gây trồng ở Bình Phước cho thấy Giổi trồng trong các mô hình ở Bình Phước có lượng tăng trưởng tốt hơn  $\Delta D_{1,3}$  dao động từ 1,5-2,4 cm/năm;  $\Delta H_{vn}$  dao động từ 1,0-1,4 m/năm, điều này cho thấy Giổi ăn hạt gây trồng trong các mô hình ở Bình Phước phù hợp với điều kiện lập địa và vùng sinh thái. Đánh giá sinh trưởng mô hình của Giổi ăn hạt trồng bằng cây ghép đã được Trung tâm Khuyến nông tỉnh Quảng Ninh và Trung tâm Dịch vụ Kỹ thuật nông nghiệp huyện Ba Chẽ, Quảng Ninh tổ chức đánh giá sau 1 năm xây dựng, kết quả nghiên cứu cũng chỉ cho thấy Giổi ăn hạt sinh trưởng phát triển tốt, đồng thời các mô hình gây trồng Giổi ăn hạt cũng được đánh giá có tiềm năng phát triển tốt, có hiệu quả kinh tế tiềm năng, góp phần xóa đói giảm nghèo và làm giàu cho người dân. Tuy nhiên, đối tượng đưa vào nghiên cứu, đánh giá mới chỉ gây trồng được 1 năm, nên các chỉ tiêu đánh giá chưa được phong phú, toàn diện về cả sinh thái, kinh tế và xã hội [13]. Nhìn chung, những đánh giá về sinh trưởng của Giổi ăn hạt còn ít các dẫn liệu.

Hiện nay, Giổi ăn hạt được các địa phương gây trồng, phát triển trên đất nương rẫy, đất trồng cây lâu năm được quy hoạch phát triển 3 loại rừng. Tuy nhiên, một số địa phương còn gây trồng Giổi ăn hạt trên đất vườn thuộc loại hình sử dụng đất trồng cây ăn trái, nằm ngoài quy hoạch phát triển 3 loại rừng. Kết quả nghiên cứu hiện trạng các mô hình gây trồng Giổi ăn hạt tại Bình Phước cho thấy địa phương đang gây trồng, phát triển loài trên 3 loại hình sử dụng đất là: Đất quy hoạch phát triển rừng sản xuất, đất nằm ngoài quy hoạch phát triển 3 loại rừng và đất khác. Đối chiếu với quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 của huyện Đồng Phú, Bù Đăng, Bù Gia Mập theo các Quyết định số 1516/QĐ-UBND, 1517/QĐ-UBND và 2267/QĐ-UBND của UBND tỉnh Bình Phước và định hướng phát triển kinh tế - xã hội ở địa phương, thấy rằng việc gây trồng, phát triển Giổi ăn hạt để lấy hạt, lấy gỗ và góp phần tăng độ che phủ của rừng là phù hợp với định hướng và quy hoạch sử dụng đất của địa phương [14, 15, 16].

Các nghiên cứu về đánh giá mô hình nông - lâm nghiệp hiện nay đã được nghiên cứu bài bản, tuy nhiên việc lựa chọn các tiêu chí đánh giá các mô hình có sự khác nhau. Một số đánh giá mới dừng lại ở việc lựa chọn các tiêu chí hoặc nhóm tiêu chí độc lập, đơn lẻ [17, 18, 19]. Chính vì vậy, việc đưa ra các khuyến nghị lựa chọn các mô hình tối ưu, hợp lý còn thiếu cơ sở căn cứ. Ở bài viết này, đã sử dụng tổng hợp 7 tiêu chí thuộc các nhóm về sinh thái, kinh tế, xã hội để

đánh giá mô hình, đây là cách thức đánh giá tổng hợp, việc sắp xếp, lựa chọn mô hình đảm bảo tính bền vững.

#### 4. Kết luận

Tổng diện tích của các mô hình gây trồng, phát triển Giỏi ăn hạt ở tỉnh Bình Phước là 122,25 ha, 5 mô hình chính có tổng diện tích là 112,75 ha và 9,5 ha các mô hình nhỏ lẻ khác. Các mô hình phân bố ở 8 xã, thuộc 3 huyện Bù Gia Mập, Đồng Phú và Bù Đăng, tỉnh Bình Phước. Năm mô hình chính: MH1 (trồng thuần loài Giỏi ghép); MH2 (thuần loài Giỏi hạt); MH3 (Giỏi ghép - Giáng hương quả to); MH4 (Giỏi ghép - Trắc) và MH5 (Giỏi ghép - Giỏi hạt). Quy mô diện tích trung bình của mô hình/hộ gia đình là 2,68 ha/mô hình/hộ. Các mô hình đang gây trồng, phát triển trên đất quy hoạch phát triển rừng sản xuất, ngoài quy hoạch 3 loại rừng và loại đất khác.

Mô hình MH1 và MH2 được gây trồng từ năm 2017, MH3, 4 và 5 gây trồng từ năm 2015. Mật độ cây trồng trong mô hình dao động từ 500-550 cây/ha, trong đó Giỏi có mật độ ban đầu từ 300-500 cây/ha. Tỷ lệ sống của Giỏi trong mô hình khá cao, trung bình > 92 %. Đặc điểm sinh trưởng Giỏi ăn hạt giống ghép tốt hơn so với giống gieo bằng hạt. Cây trồng trong mô hình MH1 tốt nhất, kể đến là MH4.

Nghiên cứu đã xác định được MH1 phù hợp với điều kiện lập địa, cây trồng trong mô hình sinh trưởng tốt, được người dân chấp nhận cao, có triển vọng phát triển tốt, phù hợp cao với định hướng phát triển kinh tế - xã hội và kế hoạch sử dụng đất của địa phương. Kế sau là MH4 được đánh giá thứ tự ưu tiên lựa chọn thứ 2 để phát triển cho địa phương. Cần ưu tiên phát triển mô hình MH1 và MH4, trong đó MH1 trồng Giỏi ăn hạt (cây giống ghép) thuần loài và MH4 trồng hỗn loài Giỏi ăn hạt (cây ghép) với Trắc, theo tỷ lệ 300 Giỏi ăn hạt với 250 Trắc.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. <http://nongnghiep.vn/trong-doi-an-hat-d239508.html>.
- [2]. UBND tỉnh Bình Phước (2022). Quyết định số 387/QĐ-UBND, ngày 07/3/2022 về việc công bố hiện trạng rừng tỉnh Bình Phước năm 2021.
- [3]. Likert R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. New York University, USA: Archives of Psychology.
- [4]. Vũ Quang Nam (2012). Một số dẫn liệu về loài Giỏi ăn hạt thuộc họ Mộc lan (Magnoliaceae) ở Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 3: 86-91.
- [5]. Đỗ Tất Lợi (2006). Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Nhà xuất bản Y học.
- [6]. Vũ Quang Nam, Xia N. H., (2011). Notes on the type of *Michelia tonkinensis* (Magnoliaceae) from Viet Nam. J. Trop. Subtrop. Bot. 19(6): 549-553.
- [7]. Lê Xuân Sơn (2017). Nghiên cứu kỹ thuật chọn tạo giống cây Giỏi ăn hạt (*Michelia tonkinensis* A. Chev) tại Đuan Hùng, Phú Thọ. Trường Đại học Lâm nghiệp, luận văn thạc sỹ.
- [8]. Vũ Quang Nam, Nguyễn Thị Thơ, Nguyễn Thị Hải Hà, Trần Văn Đáng (2019). Đa dạng di truyền loài Giỏi ăn hạt (*Michelia tonkinensis*) tại khu rừng thực nghiệm, Trường Đại học Lâm nghiệp dựa trên chỉ thị phân tử RAPD. Tạp chí Sinh học, số 41(2se1&2se2): 419-426. Doi: 10.15625/0866-7160/v41n2se1&2se2.14127.
- [9]. Trần Thị Liễu, Đinh Thọ Phòng, Nguyễn Văn Hùng (2020). Đa dạng di truyền quần thể cây trội Giỏi ăn hạt (*Michelia tonkinensis* A. Chev) ở một số tỉnh phía Bắc Việt Nam dựa trên chỉ thị SSR. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 4 (2020): 50-61.
- [10]. [http://www.skhcn.bacgiang.gov.vn/chi-tiet-tin-tuc//asset\\_publisher/4roH7oNwBEIm/content/nghien-cuu-xay-dung-mo-hinh-trong-tham-canh-loai-gioi-an-at/](http://www.skhcn.bacgiang.gov.vn/chi-tiet-tin-tuc//asset_publisher/4roH7oNwBEIm/content/nghien-cuu-xay-dung-mo-hinh-trong-tham-canh-loai-gioi-an-at/).
- [11]. Vũ Quang Nam, Đào Ngọc Chương (2017). Một số loài Giỏi ăn hạt (*Mechilia* spp.) ở Việt Nam. Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật. Tuyển tập Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 7:283-288.

- [12]. Phan Văn Thắng (2008). Ảnh hưởng của một số nhân tố hoàn cảnh đến khả năng tái sinh và sinh trưởng loài Giổi xanh. Tạp chí Lâm nghiệp, số 4/2008. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
- [13]. <http://www.quangninh.gov.vn/donvi/huyenbache/Trang/ChiTietTinTuc.aspx?nid=14573>.
- [14]. UBND tỉnh Bình Phước (2022a). Quyết định số 1516/QĐ-UBND, ngày 23/8/2022 về việc phê duyệt Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 huyện Bù Đăng.
- [15]. UBND tỉnh Bình Phước (2022b). Quyết định số 1517/QĐ-UBND, ngày 23/8/2022 về việc phê duyệt Quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 huyện Bù Gia Mập.
- [16]. UBND tỉnh Bình Phước (2022c). Quyết định số 2267/QĐ-UBND, ngày 08/12/2022 về việc phê duyệt quy hoạch sử dụng đất đến năm 2030 huyện Đồng Phú.
- [17]. Phạm Quang Anh, Trần Anh Tuấn, Nguyễn Cao Hoàn, Trần Anh Tuấn (2013). Mô hình hệ kinh tế sinh thái gia trại bền vững trên dải cát ven biển huyện Quảng Ninh, tỉnh Quảng Bình. Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Các Khoa học Trái đất và Môi trường, tập 29, số 2 (2013):56-66.
- [18]. Phạm Thế Dũng (2014). Kết quả đánh giá bước đầu về thử nghiệm trồng một số loài cây mọc nhanh, bản địa có giá trị kinh tế trong trồng rừng và làm giàu rừng ở vùng Đông Nam Bộ. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 1 (2016): 3139-3144.
- [19]. Nguyễn Minh Thanh, Tạ Duy Long (2016). Sinh trưởng một số loài cây bản địa trồng dưới tán rừng tại Sóc Sơn, Hà Nội. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 3 (2016): 4482-4489.

BBT nhận bài: 30/5/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# RỦI RO SINH THÁI VÀ Ô NHIỄM KIM LOẠI NẶNG TRONG ĐẤT Ở TỈNH ĐỒNG NAI

Nguyễn Thanh Hùng<sup>1</sup>, Trần Thị Thắm<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. HCM

<sup>2</sup>Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Đồng Nai

## Tóm tắt

Nghiên cứu đã sử dụng chỉ số ô nhiễm (PI), chỉ số ô nhiễm tích hợp (NIPI) và chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng (PERI) để xác định mức độ ô nhiễm và đánh giá rủi ro sinh thái tiềm năng của sáu kim loại trong đất ở tỉnh Đồng Nai. 103 mẫu đất đã được thu thập và phân tích. Kết quả đã chỉ ra rằng: Có sự chênh lệch rất lớn về kết quả đánh giá mức độ ô nhiễm khi sử dụng giá trị nền và nồng độ giới hạn cho phép theo TCVN làm cơ sở để phân loại mức độ ô nhiễm. Theo đó, khi phân loại dựa trên giá trị nền, kết quả nghiên cứu cho thấy Chì và Cd có mức ô nhiễm mạnh và diện tích ô nhiễm khá lớn. As và Zn cũng được phát hiện mức ô nhiễm cao, nhưng ở phạm vi nhỏ hơn. Mức độ ô nhiễm các kim loại trong đất giảm dần theo trình tự  $Cd > Pb > Zn > As > Cr > Cu$ . Khu vực ô nhiễm được phát hiện chủ yếu ở những khu vực có các khu công nghiệp và bãi rác thải. Mức độ rủi ro sinh thái tiềm năng toàn diện trong phần lớn khu vực nghiên cứu ở mức thấp ( $RI < 40$ ), trong khi đó khu vực phía Tây và Tây Nam có mức rủi ro sinh thái tiềm năng ở mức rất cao và cực kỳ cao ( $RI > 160$ ).

**Từ khóa:** Ô nhiễm đất; Rủi ro sinh thái tiềm năng; Ô nhiễm tích hợp kim loại nặng.

## Abstract

### *Ecological risk and heavy metal pollution in soil in Dong Nai province*

The study used the Pollution Index (PI), Integrated Pollution Index (NIPI) and Potential Ecological Risk Index (PERI) to determine pollution levels and assess potential ecological risks of six metals in soil in Dong Nai province. 103 soil samples were collected and analyzed. The results showed that: Lead and Cd have a strong pollution level and a large area of pollution. As and Zn were also detected with high levels of contamination, but with smaller contamination areas. The level of metal contamination in the soil decreases gradually in the sequence  $Cd > Pb > Zn > As > Cr > Cu$ . Contaminated areas are found mainly in areas with industrial parks and landfills. The overall potential ecological risk level in most of the study area is low ( $RI < 40$ ), while the western and southwestern regions have very high and extremely high potential ecological risks ( $RI > 160$ ).

**Keywords:** Soil pollution; Potential ecological risks; Heavy metal integrated pollution.

## 1. Đặt vấn đề

Thuật ngữ “Kim loại nặng” được dùng để chỉ tên nhóm các kim loại và á kim. Phần lớn các kim loại nặng, khi ở nồng độ cao chúng thường gây độc, nhưng cũng có một số nguyên tố cần thiết cho cơ thể sinh vật khi ở nồng độ thấp. Một số kim loại nặng ở liều thấp là vi chất thiết yếu cho cây trồng, nhưng ở liều cao hơn chúng có thể gây rối loạn chuyển hóa và ức chế tăng trưởng cho hầu hết các loài thực vật [1]. Kim loại nặng có tác dụng sâu sắc và nhiều mặt đối với quá trình quang hợp, điều hòa sinh trưởng. Ngoài ra, nó còn có ảnh hưởng đến quá trình hấp thụ nước, thoát hơi nước và vận chuyển nước trong cây [2]. Sự tích tụ kim loại trong đất ngày càng gia tăng và có thể gây ra các vấn đề môi trường nghiêm trọng nếu nó vượt quá một giới hạn nhất định, vì khả năng truyền kim loại nặng qua thực vật sang động vật và con người thông qua chuỗi thức ăn. Các nguyên tố vi lượng độc hại như Cd, Cu, Pb, Zn và As cực kỳ bền bỉ trong môi trường. Chúng có thể tích lũy đến mức độ độc



hại, gây tác động xấu đến hệ sinh thái tự nhiên [3]. Các kim loại như Cd, Cu, Co, Ni và Pb là những yếu tố quan trọng, không chỉ vì sự tích lũy lâu dài ở người mà còn cũng bởi vì tiềm năng cao cho sự hấp thu và tích lũy ở rễ và các bộ phận khác của cây [4]. Kim loại nặng xâm nhập vào đất nông nghiệp do quá trình lắng đọng khí quyển, ứng dụng phân bón hóa học, phân động vật, bùn thải và thuốc trừ sâu diễn ra với tốc độ khá chậm nhưng trên diện tích lớn [5]. Sự gia tăng của nồng độ kim loại nặng trong hệ thống đất có thể gây ra vấn đề nghiêm trọng cho độ phì của đất, chất lượng nước ngầm và chuỗi thức ăn. Các nghiên cứu trước đây chỉ ra rằng phạm vi của kim loại nặng ô nhiễm ở các vùng nông thôn thay đổi theo thời gian và không gian [6] và mức độ gia tăng của kim loại nặng trong đất canh tác có liên quan đến cường độ của các hoạt động nông nghiệp và giao thông thực địa [7]. Do đó, để hiểu các tác động của con người đến môi trường, điều quan trọng là phải ước tính sự hiện diện và phân bố của các nguyên tố vi lượng độc hại (PTE) trong đất.

Đồng Nai có diện tích 5.907,24 km<sup>2</sup> nơi có rất nhiều các khu công nghiệp, mật độ giao thông cao (31 khu công nghiệp, tổng diện tích là 9.559,35 ha). Ngoài các khu công nghiệp và đô thị, Đồng Nai còn có diện tích đất sản xuất nông nghiệp lớn, chủ yếu trồng cây ăn quả và cây lương thực. Việc sử dụng nhiều phân bón hóa học và thuốc trừ sâu để thâm canh, tăng năng suất cây trồng trong thời gian dài cũng là một trong những nguyên nhân gây ô nhiễm đất bởi kim loại nặng. Mặc dù tỉnh Đồng Nai đã có hệ thống các điểm giám sát về ô nhiễm đất, tuy nhiên mức độ đánh giá hầu hết chỉ dừng lại ở mức xác định chỉ số ô nhiễm (PI) từng nguyên tố và đặc biệt sử dụng giá trị nồng độ giới hạn theo tiêu chuẩn Việt Nam (QCVN 03-MT:2015/BTNMT) để làm cơ sở đánh giá mức độ ô nhiễm. Trong khi đó trên thực tế, giá trị nền tự nhiên của các kim loại nặng thấp hơn rất nhiều lần giá trị nồng độ giới hạn và các chất gây ô nhiễm chúng có thể tương tác với nhau, có thể làm tăng cường hoặc giảm bớt đi mức độ độc hại chúng có thể gây ra cho môi trường. Vì vậy, việc đánh giá tổng hợp các yếu tố gây ô nhiễm và mức độ rủi ro sinh thái tiềm năng dựa trên giá trị nền tự nhiên là rất cần thiết. Kết quả nghiên cứu sẽ chỉ ra một cái nhìn tổng quát hơn về tình trạng ô nhiễm kim loại nặng trong đất gây ra bởi các hoạt động kinh tế - xã hội mà các nghiên cứu trước đây khi đánh giá dựa vào tiêu chuẩn Việt Nam (QCVN 03-MT:2015/BTNMT) để làm cơ sở đánh giá mức độ ô nhiễm chưa phát hiện ra.

## 2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

Thu thập 103 mẫu đất, bao gồm 44 mẫu đất hình thành trên lớp phong hóa đá bazan và 59 mẫu đất hình thành trên lớp phong hóa đá phiến sét. Độ sâu lấy mẫu từ 0-25 cm. Khu vực lấy mẫu gồm 60 mẫu ở khu công nghiệp - đô thị và 43 mẫu ở khu vực đất nông nghiệp. Các mẫu đất được làm khô trong không khí và sàng qua lưới 1 mm để loại bỏ các mảnh vụn và rễ cây. Các mẫu đất sau đó được bảo quản trong túi nhựa có khóa zip đóng kín.

### \* Phương pháp phân tích mẫu đất

Độ pH của các mẫu đất được đo ở dạng huyền phù của đất với tỷ lệ 1:5 trong nước cất bằng máy đo pH kỹ thuật số Cyberscan (Model 510, EUTECH Instruments, Singapore). Tổng hàm lượng carbon hữu cơ (TOC) trong các mẫu đất được đo bằng phương pháp Walkley và Black, sử dụng FeSO<sub>4</sub> sau khi phân hủy mẫu bằng dung dịch K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> [8].

Mẫu đất nặng 1 g được phân hủy bằng HNO<sub>3</sub> và HClO<sub>4</sub> tỷ lệ 9:4 ở 80 °C cho đến khi thu được dung dịch trong suốt. Dung dịch được lọc qua giấy lọc Whatman No.42 và dung dịch này được thêm nước cất đến 25 mL và được bảo quản trong chai thủy tinh cho đến khi phân tích. Nồng độ của các nguyên tố vi lượng được đo với sự trợ giúp của máy quang phổ hấp thụ nguyên tử (Model A Analyst 800, PerkinElmer, USA).

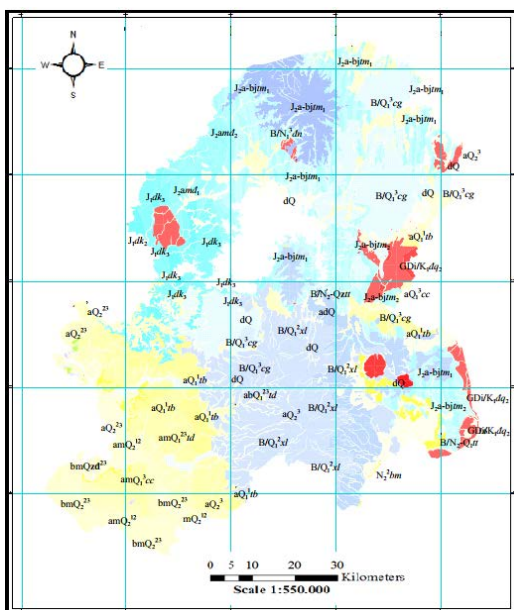
**\* Xem xét giá trị nền**

Giá trị nền đại diện cho cơ sở để đo lường liên quan đến ô nhiễm do con người gây ra. Một số tác giả xác định nồng độ nền của các loại đất dựa trên việc phân tích các mẫu đá hình thành nên chúng. Tuy nhiên, theo một số tác giả, thành phần của đất không chỉ phụ thuộc vào thành phần của đá tạo đất. Ở những vùng xa xôi nguyên sơ, nồng độ các nguyên tố vi lượng có thể tiết lộ điều kiện tự nhiên của đất [9]. Kabata - Pendias (2014) đã sử dụng hàm lượng trung bình của các nguyên tố trong các loại đất riêng lẻ làm giá trị nền [10]. Năm 2016, Lekhendra Tripathee và các cộng sự đã phân tích sự tương quan giữa nồng độ các nguyên tố vi lượng trong đá nền và nồng độ của các chất đó trong đất bề mặt ở vùng đất hẻo lánh của Himalaya [11]. Kết quả chỉ ra rằng, rất ít có sự chênh lệch nồng độ các nguyên tố vi lượng trong đá nền và đất bề mặt (0-10 cm và 10-20 cm). Phương pháp này được cho là giá trị nền được xác định một cách hợp lý hơn. Khu vực núi “Chứa Chan” nằm phía Đông Nam tỉnh Đồng Nai, hình thành trên đá bazan là khu vực rừng được bảo tồn tự nhiên, đã được lựa chọn để lấy mẫu nhằm xác định giá trị nền cho đất đỏ và đất đen; Khu Bảo tồn thiên nhiên văn hóa Đồng Nai hình thành trên đá phiến nằm phía Tây Bắc, được lựa chọn lấy mẫu nền cho đất xám.

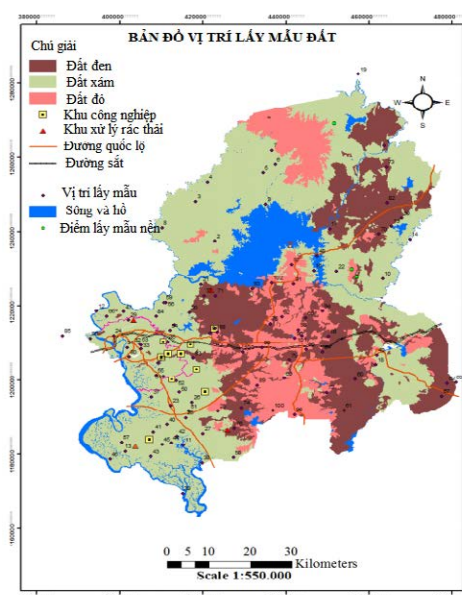
Đây là hai khu vực hẻo lánh, chưa từng được sử dụng trong hoạt động nhân tạo. Mỗi vị trí lấy hai mẫu đất mặt để phân tích nhằm xác định giá trị nền. Độ sâu lấy mẫu từ 0-25 cm. Giá trị nền được xác định là nồng độ trung bình của hai mẫu đất này. Kết quả giá trị nền được thể hiện ở Bảng 1.

**Bảng 1. Kết quả phân tích mẫu nền**

Thành phần	Đất đỏ	Đất đen	Đất xám
pH	4,47	4,15	5,14
TOC (%)	1,43	1,56	0,98
As (mg/kg)	4,15	4,57	5,51
Cr (mg/kg)	181,50	167,65	90,00
Pb (mg/kg)	5,60	6,21	10,57
Cd (mg/kg)	0,25	0,25	0,30
Cu (mg/kg)	85,04	76,87	56,43
Zn (mg/kg)	115,14	100,03	85,07



**Hình 1: Bản đồ địa chất tỉnh Đồng Nai**



**Hình 2: Vị trí lấy mẫu đất**

**\* Phương pháp đánh giá ô nhiễm kim loại nặng**

Để đánh giá mức độ ô nhiễm kim loại nặng, chỉ số ô nhiễm (PI) cho từng kim loại và chỉ số ô nhiễm tích hợp (NIPI) cho các kim loại nặng được áp dụng [12].

$$PI = C_i/S_i$$

trong đó:  $C_i$  - nồng độ đo được của từng kim loại;  $S_i$  - giá trị nền.

PI của mỗi kim loại được phân loại: Không gây ô nhiễm ( $PI < 1$ ), mức ô nhiễm thấp ( $1 \leq PI < 2$ ), mức ô nhiễm vừa phải ( $2 \leq PI < 3$ ), mức ô nhiễm mạnh ( $3 \leq PI < 5$ ) và mức ô nhiễm rất mạnh ( $PI \geq 5$ ).

Công thức xác định chỉ số ô nhiễm tích hợp (NIPI):

$$NIPI = \sqrt{\frac{PI_{iave}^2 + PI_{imax}^2}{2}}$$

trong đó:  $PI_{imax}^2$  là giá trị PI lớn nhất và  $PI_{iave}^2$  là giá trị PI trung bình của mỗi kim loại nặng. Chỉ số ô nhiễm tích hợp (NIPI) được phân loại như sau: Không gây ô nhiễm ( $NIPI \leq 0,7$ ), cảnh báo dòng ô nhiễm ( $0,7 < NIPI \leq 1$ ), mức độ ô nhiễm thấp ( $1 < NIPI \leq 2$ ), mức độ ô nhiễm vừa phải ( $2 < NIPI \leq 3$ ) và mức độ ô nhiễm cao ( $NIPI > 3$ ).

**\* Phương pháp đánh giá rủi ro sinh thái tiềm năng**

Nghiên cứu này sử dụng Chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng (PERI) do Hakanson (1980) đề xuất để đánh giá rủi ro sinh thái tiềm tàng của kim loại nặng [13]. Phương pháp này xem xét toàn diện sức mạnh tổng hợp, mức độ độc hại, nồng độ của kim loại nặng và độ nhạy sinh thái của kim loại nặng. PERI được hình thành bởi ba module cơ bản: Mức độ ô nhiễm (CD), yếu tố phản ứng độc hại (TR) và yếu tố rủi ro sinh thái tiềm năng (ER). Theo phương pháp này, chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng của một yếu tố duy nhất ( $E_R^i$ ) và chỉ số rủi ro sinh thái toàn diện (RI) có thể được tính toán thông qua các phương trình sau:

$$C_f^i = \frac{C_D^i}{C_R^i}; \quad \ddot{u}_{\ddot{u}} = \quad \times \quad ; \quad \ddot{u} = \sum_{i=1}^n \ddot{u}_R^i$$

trong đó:

$C_D^i$  - nồng độ kim loại nặng đo được trong từng điểm lấy mẫu;  $C_R^i$  - giá trị tham chiếu, ở đây giá trị nền của từng kim loại nặng trong đất được sử dụng.

$C_f^i = C_D^i/C_R^i$  - sự ô nhiễm của một yếu tố đơn lẻ;

$E_R^i$  - chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng của một yếu tố duy nhất;

RI - một chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng toàn diện;

$T_R^i$  - yếu tố độc hại sinh học của một yếu tố duy nhất, được xác định cho Zn = 1, Cr = 2, Cu = Pb = 5 và Cd = 30; As = 10 [13].

**Bảng 2. Tiêu chuẩn phân loại đã điều chỉnh về nguy cơ sinh thái tiềm ẩn của kim loại nặng trong đất**

$E_R^i$	Mức độ ô nhiễm	RI	Mức độ rủi ro
$E_R^i < 30$	Nhẹ	$RI < 40$	Nhẹ
$30 \leq E_R^i < 60$	Trung bình	$40 \leq RI < 80$	Trung bình
$60 \leq E_R^i < 120$	Mạnh	$80 \leq RI < 160$	Mạnh
$120 \leq E_R^i < 240$	Rất mạnh	$160 \leq RI < 320$	Rất mạnh
$E_R^i \geq 240$	Cực mạnh	$RI > 320$	Cực mạnh

### 3. Kết quả nghiên cứu

Tương quan giữa nồng độ kim loại nặng với giá trị pH đất và hàm lượng carbon tổng số (TOC).

**Bảng 3. Phân tích thống kê các kim loại nặng trong các mẫu đất mặt**

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std, Deviation
pH	103	3,56	7,97	5,4355	0,97757
TOC	103	0,43	3,88	1,8908	0,73667
As	103	0,22	29,50	5,0935	5,47473
Cr	103	3,93	302,00	87,7684	73,29752
Pb	103	1,85	150,00	13,7461	19,96996
Cd	103	0,02	12,10	0,2745	1,43916
Cu	103	0,07	111,00	32,8342	29,27698

Bảng 3 mô tả giá trị nồng độ các kim loại nặng trong các mẫu đất. Giá trị trung bình của Cd và As là rất nhỏ so với các kim loại còn lại. Zn và Cr có nồng độ trung bình cao nhất. Giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của nồng độ các kim loại Zn, Cu, Pb, Cr, Cd có biên độ chênh lệch rất cao. Điều này chứng tỏ có những khu vực, nồng độ các chất này có mức độ chênh lệch rất cao so với các khu vực còn lại. Độ lệch chuẩn của Zn là lớn nhất (Std = 128,5) cho thấy sự biến thiên giá trị nồng độ ở mức rất cao.

**Bảng 4. Môi tương quan nồng độ giữa các kim loại nặng, giá trị pH và hàm lượng carbon hữu cơ tổng số**

Pearson Correlations (N = 103)								
	pH	TOC	As	Cr	Pb	Cd	Cu	Zn
pH	1	0,167	-0,002	0,109	0,280**	0,106	0,155	0,331**
TOC	0,167	1	-0,155	0,232*	-0,108	-0,232*	0,356**	0,064
As	-0,002	-0,155	1	-0,154	0,254**	-0,104	0,091	0,188
Cr	0,109	0,232*	-0,154	1	0,024	-0,014	0,750**	0,280**
Pb	0,280**	-0,108	0,254**	0,024	1	0,501**	-0,023	0,275**
Cd	0,106	-0,232*	-0,104	-0,014	0,501**	1	-0,172	-0,028
Cu	0,155	0,356**	0,091	0,750**	-0,023	-0,172	1	0,491**
Zn	0,331**	0,064	0,188	0,280**	0,275**	-0,028	0,491**	1

\*. Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed).

\*\*. Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).

Bảng 4 cho thấy môi tương quan tương đối thấp giữa giá trị pH và nồng độ của kim loại nặng ( $r \leq 0,331$ ). Điều này thể hiện mức độ ảnh hưởng của nồng độ kim loại trong đất đến giá trị pH đất là khá thấp. Mức độ tương quan lỏng lẻo. Hệ số tương quan giữa nồng độ Cr và Cu ở mức khá cao ( $r = 0,75$ ); Hệ số tương quan giữa Pb & Cd và Zn & Cu ở mức tương đối cao ( $r = 0,501$  và  $r = 0,491$ ). Mức độ tương quan giữa hàm lượng carbon tổng số và nồng độ các kim loại nặng khá thấp ( $r \leq 0,232$ ). Ngoại trừ tương quan giữa TOC và Cu ( $r = 0,356$ ). Điều này chứng tỏ có sự tương quan giữa hàm lượng carbon tổng số với nồng độ Cu trong đất. Kết luận này được củng cố hơn từ dữ liệu thu được bởi nghiên cứu của Plyaskina và Ladonin, 2005. Họ đã chỉ ra rằng nhiều hơn 50 % đồng được liên kết với chất hữu cơ và phần còn lại liên kết chặt chẽ với các thành phần đất khoáng, bao gồm sắt. Đối với kẽm, sự tương tác với chất hữu cơ ít điển hình hơn [14].

Theo kết quả phân tích cho thấy, phần lớn diện tích đất trong khu vực nghiên cứu là đất chua, có giá trị pH dưới 6,5. Một phần nhỏ diện tích ở mức đất trung tính và đất kiềm nhẹ. Phần lớn diện

tích đất đen và đất xám có giá trị pH < 5,5. Với mức pH này, khả năng di động kim loại nặng trong đất sẽ cao hơn, ảnh hưởng đến khả năng hấp thụ kim loại nặng của đất. Theo Abdul Mojid Md. et al. (2018), pH đất cũng kiểm soát sự tích lũy và di động kim loại nặng trong đất. Khi độ pH giảm, khả năng hấp phụ của đất nhờ đó tích lũy kim loại nặng hoặc thuốc trừ sâu được tăng cường [15].

Dựa trên kết quả phân tích nồng độ kim loại nặng trong các mẫu đất (Bảng 3). Có thể thấy trong khu vực nghiên cứu có dấu hiệu của ô nhiễm kim loại nặng. Nồng độ các kim loại nặng trong đất là khác nhau. Mức độ ô nhiễm giảm dần theo thứ tự sau Cd > Pb > Zn > As > Cr > Cu. Sự chênh lệch giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của các chỉ số ô nhiễm PI rất cao (Cd - 711 lần, Zn - 569 lần, Pb - 138 lần, Cu - 1520 lần, As - 161 lần, và Cr - 38 lần). Điều này cho thấy, mức độ ô nhiễm kim loại nặng rất khác biệt ở các khu vực khác nhau. Đa phần các mẫu đất có chỉ số ô nhiễm cao, là những mẫu đất được thu thập ở đất quanh các khu công nghiệp và bãi xử lý chất thải nguy hại. Ngược lại, ở khu vực đất nông nghiệp và đất rừng, mức độ ô nhiễm là thấp hơn. Chỉ số ô nhiễm tích hợp NIPI dao động trong khoảng 0,131-28,959 (Bảng 5). Mức độ chênh lệch giữa giá trị NIPI max và NIPI min cũng rất cao 221 lần. Điều này cho thấy có những khu vực có mức độ ô nhiễm cực kỳ cao. Ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường sinh thái. Tuy nhiên giá trị trung bình của chỉ số ô nhiễm PI dao động trong khoảng 0,463 - 1,819 và giá trị trung bình NIPI là 1,978, đây đều là mức ô nhiễm đơn nguyên tố kim loại ở mức thấp và ô nhiễm tích hợp các nguyên tố kim loại ở mức vừa phải. Điều này có nghĩa là, trong khu vực nghiên cứu, đã xuất hiện nhưng khu vực có mức ô nhiễm rất cao nồng độ kim loại nặng, nhưng phạm vi của chúng không lớn, chỉ tập trung ở một khu vực nào đó.

**Bảng 5. Kết quả phân tích chỉ số ô nhiễm (PI) và chỉ số ô nhiễm tích hợp NIPI**

	PI - As	PI - Cr	PI - Pb	PI - Cd	PI - Cu	PI - Zn	NIPI
Max	6,455	1,670	24,155	40,333	1,444	12,390	28,959
Min	0,040	0,044	0,175	0,057	0,001	0,022	0,131
Average	1,003	0,644	1,819	0,995	0,463	0,913	1,978

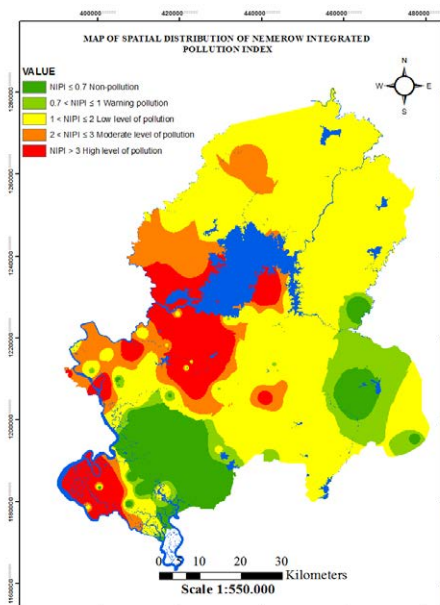
**Bảng 6. Kết quả phân tích chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng của một yếu tố duy nhất ( $E^i_R$ ) và chỉ số rủi ro sinh thái toàn diện (RI)**

	$E^i_R$ - As	$E^i_R$ - Cr	$E^i_R$ - Pb	$E^i_R$ - Cd	$E^i_R$ - Cu	$E^i_R$ - Zn	RI
Max	64,551	3,340	120,77	1210,00	7,220	12,390	1221,629
Min	0,399	0,087	0,875	1,700	0,005	0,022	3,192
Average	10,030	1,288	9,097	29,842	2,316	0,913	53,487

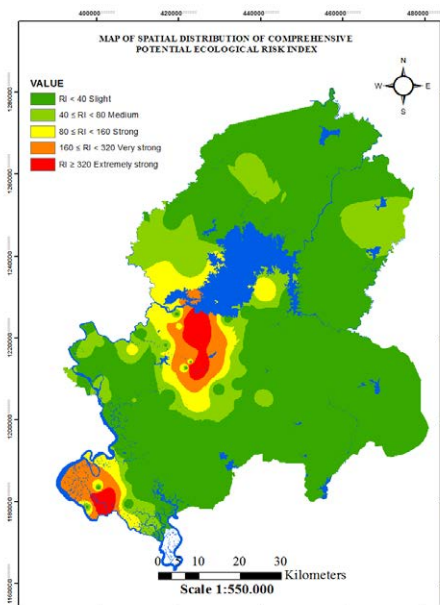
Theo Bảng 6, có thể thấy giá trị lớn nhất của chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng của Cd ở mức rủi ro cực kỳ mạnh, của Pb là mức rất mạnh; As ở mức mạnh; Các nguyên tố còn lại Cu, Zn, Cr ở mức nhẹ. Có thể phân mức chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng một yếu tố của các kim loại theo trình tự sau: Cd > Pb > As > Zn > Cu > Cr. Giá trị lớn nhất của chỉ số rủi ro sinh thái toàn diện (RI) ở mức cực kỳ mạnh (RI = 1221,629). Tuy nhiên, giá trị trung bình RI ở mức trung bình (RI = 53,487). Điều này thể hiện chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng toàn diện ở mức trung bình đối với phần lớn diện tích đất trong khu vực nghiên cứu, tuy nhiên cũng có những khu vực cần được giám sát một cách kỹ lưỡng vì mức độ ô nhiễm là cực kỳ cao. Vị trí các khu vực ô nhiễm này thể hiện trong Hình 3.

Theo kết quả phân tích, có thể thấy mức độ ô nhiễm của các kim loại nặng là khác nhau. Ô nhiễm đất bởi kim loại đồng và chromium ở mức rất thấp (PI - Cu: 0,001-1,444; PI - Cr: 0,087-3,340). Các kim loại Pb, Cd, As, Zn có mức ô nhiễm rất cao (PI - Cd: 0,057-40,333; PI - Pb: 0,0175-24,155; PI - Zn: 0,022-12,390; PI - As: 0,04-6,455). Vị trí ô nhiễm nặng nhất được xác định là khu vực trung tâm và phía Tây của khu vực nghiên cứu. Điều đặc biệt được phát hiện là đây là khu vực mà có sự ô nhiễm của nhiều kim loại nặng, đặc biệt là Pb, Cd, As, Zn. Theo kết quả phân tích, khu

vực có mức độ ô nhiễm nặng nhất là khu vực xung quanh các nhà máy xử lý chất thải nguy hại (vị trí các nhà máy xử lý rác thải nguy hại thể hiện ở Hình 1). Hầu hết các rác thải nguy hại từ các khu công nghiệp đều được xử lý tại đây. Các chất thải được xử lý bao gồm các chất thải từ khu chế xuất dệt da, nhuộm; chất thải từ ngành chế biến gỗ; Dầu thải, các dung môi dùng trong chế tạo sơn,... Chính vì vậy, hầu hết các kim loại nặng được phát hiện đều vượt quá mức nồng độ cho phép ở các khu vực này. Khu vực thành phố Biên Hòa cũng có mức ô nhiễm khá cao, đặc biệt là các khu vực gần đường sắt và các khu công nghiệp. Khu công nghiệp Nhơn Trạch và khu xử lý rác thải ở phía Nam, được cho là nguồn gây ô nhiễm chính ở khu vực này, đất ở khu vực này có mức ô nhiễm kim loại nặng rất cao (NIPI > 3; RI > 320) (Hình 3). Phần lớn diện tích về phía Bắc và phía Đông mức ô nhiễm nhẹ. Đây cũng chính là khu vực sản xuất nông nghiệp chính của tỉnh Đồng Nai. Một phần nhỏ khu vực phía Đông và Đông Nam chưa có dấu hiệu ô nhiễm kim loại nặng. Hình 4 thể hiện rằng phần lớn khu vực có chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng toàn diện (RI) ở mức nhẹ. Một phần khu vực phía Tây và Tây Nam có mức ô nhiễm từ mạnh cho đến cực kỳ mạnh. Đây là dấu hiệu cho biết đã có sự phát tán kim loại nặng ra môi trường, gây ô nhiễm đất ở mức độ cao, ảnh hưởng đến an toàn hệ sinh thái.



**Hình 3: Phân bố không gian chỉ số ô nhiễm tích hợp (NIPI)**



**Hình 4: Phân bố không gian chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng toàn diện (RI)**

Từ kết quả phân tích và mô hình hóa sự phân bố không gian ô nhiễm, đã xác định được khu vực phía Tây và Tây Nam có mức ô nhiễm kim loại nặng rất cao. Do đó, cần phải có biện pháp giám sát chặt chẽ các hoạt động của nhà máy này, nhằm ngăn chặn sự phát thải các chất gây ô nhiễm môi trường đất, bảo vệ môi trường sinh thái.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mức độ ô nhiễm tích hợp ở các khu đô thị (TP. Biên Hòa và khu công nghiệp Nhơn Trạch) ở mức trung bình cho đến mức cao, trong khi đó phần lớn khu vực đất nông nghiệp phía Đông và phía Đông Bắc có dấu hiệu ô nhiễm nhẹ. Một phần chưa có dấu hiệu ô nhiễm. Mức độ ô nhiễm giảm dần theo thứ tự  $Cd > Pb > As > Zn > Cu > Cr$ . Kết quả phân mức ô nhiễm này dựa trên cơ sở nồng độ nền các kim loại nặng trong khu vực nghiên cứu. Tuy nhiên, nếu dựa trên giá trị nồng độ giới hạn theo quy chuẩn thì phần lớn diện tích khu vực nghiên cứu sẽ được phân loại là chưa ô nhiễm hoặc ô nhiễm nhẹ. Đây là điểm khác biệt so với một số nghiên cứu về ô nhiễm kim loại nặng trong đất của một số nhà nghiên cứu trước đây.

Kết quả đánh giá theo chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng toàn diện cho thấy hai khu vực có mức độ rủi ro tiềm năng cao nhất ở TP. Biên Hòa và Khu công nghiệp Nhơn Trạch. Đây là hai khu vực có mức độ tập trung dân số cao với nhiều các xí nghiệp sản xuất công nghiệp và xử lý rác thải. Ở các khu vực vùng đệm quanh khu vực đô thị và khu công nghiệp có mức rủi ro trung bình. Trong khi đó, ở các khu vực nông nghiệp hoặc các khu bảo tồn thiên nhiên có mức rủi ro thấp. Điều này cũng được cho là có sự tương đồng với kết quả của một số nghiên cứu về ô nhiễm tích hợp và rủi ro sinh thái tiềm năng ở một số quốc gia đang phát triển giống như Việt Nam [Jiang et al., 2014].

Các nghiên cứu về kim loại nặng của một số nhà nghiên cứu trong nước thường dựa trên nồng độ giới hạn kim loại nặng để đánh giá mức độ ô nhiễm [16, 17]. Nồng độ giới hạn cho phép kim loại nặng trong đất ở Việt Nam được xác định dựa trên những nghiên cứu và đánh giá mức độ nguy hiểm của các kim loại nặng đối với sức khỏe con người và môi trường. Việc tuân thủ các giới hạn nồng độ này là cần thiết để bảo vệ sức khỏe và môi trường cho con người và động vật sống trong khu vực đó. Tuy nhiên, kết quả phân tích đã chỉ ra rằng, nồng độ hầu hết các kim loại nặng đều vượt giá trị nền ở khu vực nghiên cứu. Nồng độ của Cd, As, Pb vượt mức nền rất nhiều lần, đặc biệt tại các khu vực xung quanh khu công nghiệp và khu xử lý rác thải. Nếu lấy nồng độ giới hạn cho phép theo tiêu chuẩn VN (QCVN 03-MT:2015/BTNMT) để làm cơ sở đánh giá mức độ ô nhiễm, thì hầu hết các kim loại trên chưa vượt quá ngưỡng cho phép, điều này được thể hiện qua báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Đồng Nai 2015: “Nồng độ kim loại nặng trong đất chưa vượt ngưỡng cho phép” [18]. Điều này có nghĩa rằng trên thực tế đang diễn ra quá trình phát thải kim loại rất mạnh ra môi trường đất do yếu tố con người, nhưng nếu dựa trên nồng độ giới hạn cho phép để đánh giá thì sẽ không phản ánh hết mức độ cũng như cường độ phát thải kim loại nặng ra môi trường. Vì vậy, việc sử dụng giá trị nền làm cơ sở đánh giá mức độ ô nhiễm sẽ phù hợp hơn trong các nghiên cứu về môi trường. Nó sẽ giúp phản ánh chân thực hơn sức khỏe môi trường do tác động bởi các yếu tố con người.

#### 4. Kết luận

Có sự ô nhiễm kim loại nặng trên địa bàn nghiên cứu với mức độ khác nhau ở các khu vực khác nhau. Ô nhiễm đất bởi Cr và Cu chưa được phát hiện. Chì và Cd có mức ô nhiễm mạnh và diện tích ô nhiễm khá lớn. As và Zn cũng được phát hiện mức ô nhiễm cao, nhưng ở phạm vi nhỏ hơn. Mức độ ô nhiễm các kim loại giảm dần theo trình tự  $Cd > Pb > Zn > As > Cr > Cu$ .

Khu vực ô nhiễm được phát hiện chủ yếu ở khu vực phía Tây và Tây Nam, nơi có sự xuất hiện của khu công nghiệp nặng và nhà máy xử lý rác thải nguy hại. Một phần ô nhiễm được phát hiện ở khu vực đô thị phía Tây. Phần lớn diện tích khu vực phía Đông và Đông Bắc có mức độ ô nhiễm tích hợp ở mức thấp ( $NIPI \leq 2$ ). Ở khu vực phía Tây và Tây Nam, mức độ ô nhiễm tích hợp là rất cao ( $NIPI > 3$ ).

Mức độ rủi ro sinh thái tiềm năng toàn diện đa phần ở mức thấp ( $RI < 40$ ), trong khi đó khu vực phía Tây Nam có mức rủi ro sinh thái tiềm năng ở mức rất cao và cực kỳ cao ( $RI > 160$ ).

Mức độ tương quan giữa nồng độ từng kim loại nặng với pH và hàm lượng carbon hữu cơ tổng số khá thấp. Tuy nhiên, đa phần khu vực có ô nhiễm kim loại nặng ở mức cao là khu vực đất chua ( $pH < 6,5$ ). Có mối tương quan giữa nồng độ Cu và Zn với TOC.

Bài báo đã xác định được mức độ và phân bố không gian ô nhiễm kim loại nặng. Mức độ ô nhiễm đất bởi kim loại nặng khu vực phía Tây và Tây Nam là đặc biệt nghiêm trọng, đặc biệt là kim loại có độc tính cao như Cd, As và Pb. Phải có biện pháp giám sát chặt chẽ các chất xả thải ra ở các khu vực này nhằm ngăn chặn nguồn xả thải kim loại ra môi trường. Cần có biện pháp để giải độc kim loại cho đất, như sử dụng các loại than hoạt tính hoặc trồng các loại cây có khả năng hấp thu mạnh kim loại nặng trong đất như cây lau, sậy, dương xỉ.

Do hạn chế về kinh phí cũng như thời gian, số lượng mẫu lấy còn ít, nên trong quá trình nội suy để xác định vị trí phân bố không gian các khu vực ô nhiễm kim loại nặng còn chưa đạt độ chính xác mong muốn. Mặc dù nghiên cứu đã phát hiện ra các khu vực có mức ô nhiễm, tuy nhiên để nâng cao độ chính xác hơn trong việc xác định sự phân bố không gian các khu vực ô nhiễm kim loại nặng thì cần phải có một nghiên cứu sâu hơn với số lượng mẫu lớn nhằm định vị chính xác phân bố không gian ô nhiễm ở những khu vực này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Claire L.C., Adriano D.C., Sajwan K.S., Abel S.L., Thoma D.P., Driver J.T. (1991). Effects of selected trace metals on germinating seeds of six plant species. *Water Air Soil Pollut*, 59:231.
- [2]. Kupper H., Setlik I., Spiller M., Kupper F.C., Prasil O. (2002). Heavy metal induced inhibition of photosynthesis: Targets of in vivo heavy metal chlorophyll formation. *J. Phycol*, 38:429.
- [3]. Alexakis D., Gotsis D., Giakoumakis S. (2015). Evaluation of soil salinization in a Mediterranean site (Agoulinitsa district - West Greece). *Arab J Geosci*, 8(3):1373.
- [4]. Datsenko V.V., Khimenko N.L. (2016). Evaluation of heavy metal complex phytotoxicity. *Eurasian Journal of Soil Science* 5(3):249.
- [5]. Ali M., Elhagwa A., Elfaki J., Sulieman M. (2017). Influence of the artisanal gold mining on soil contamination with heavy metals: A case study from Dar - Mali locality, North of Atbara, River Nile State, Sudan. *Eurasian Journal of Soil Science*, 6(1):28.
- [6]. Pfeiffer E.M., Freytag J., Scharpenseel H.W. (1991). Investigation of heavy metal and arsenic pollution of soils and plants in the urban area of Manila, Philippines. *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft*, 66(2):1169.
- [7]. Kızılkaya R., Aşkın T., Bayraklı B., Sağlam M. (2004). Microbiological characteristics of soils contaminated with heavy metals. *European Journal of Soil Biology*, 40(2):95.
- [8]. Allison L.E. (1986). Organic carbon part I. In: Klute A (ed) *Methods of Soil analysis*. American Society of Agronomy, Madison, 1367.
- [9]. Li C., Kang S., Wang X., Ajmone-Marsan F., Zhang Q. (2008). Heavy metals and rare earth elements (REEs) in soil from the Nam Co Basin, Tibetan Plateau. *Environ Geol*, 53(7):1433.
- [10]. Kabata-Pendias, Alina and Barbara Szteke (2015). *Trace elements in abiotic and biotic environments*. Taylor & Francis.
- [11]. Lekhendra Tripathi, Shichang Kang, Dipesh Rupakheti, Qianggong Zhang, Roshan Man Bajracharya, Chhatra Mani Sharma, Jie Huang, Ayush Gyawali, Rukumesh Paudyal, Mika Sillanpa (2016). Spatial distribution, sources and risk assessment of potentially toxic trace elements and rare earth elements in soils of the Langtang Himalaya, Nepal. *Environ Earth Sci*, 75:1332.
- [12]. Yang Z.P., Lu W.X., Long Y.Q., Bao X.H. and Yang Q.C. (2011). Assessment of heavy metals contamination in urban topsoil from Changchun City, China. *J. Geochem. Explor.*, 108, 27.
- [13]. Hakanson L. (1980). An ecological risk index for aquatic pollution control: A sedimentological approach. *Water Res.*, 14, 975.
- [14]. Plyaskina O.V., Ladonin D.V. (2005). Heavy metal compounds in particle - size fractions of some soil types. *Vestn. Mosk. Univ., Ser. 17: Pochvovedenie*, 4, 36.
- [15]. Abdul Mojid Md., A.B.M. Zahid Hossain, Guido C.L. (2018). Relation of reactive solute - transport parameters to basic soil properties. *Eurasian Soil Science*, 7 (4), p. 326 - 336.
- [16]. Phạm Bình Quyền, Trần Ngọc Lân, Nguyễn Văn Sang (1994). Kết quả nghiên cứu bước đầu về nghiên cứu hiện trạng ô nhiễm kim loại nặng của khu dân cư và đất nông nghiệp do sản xuất công nghiệp. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, số 3/1994.
- [17]. Nguyễn Ngọc Quỳnh, Lê Huy Bá và cộng sự (2001). Hàm lượng một số kim loại nặng trong đất trồng lúa do ảnh hưởng của công nghiệp và sinh hoạt tại Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Nông nghiệp và Thực phẩm* (số 4).
- [18]. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Đồng Nai (2015). Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Đồng Nai.

BBT nhận bài: 25/5/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023



# NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG BÌNH ĐẲNG GIỚI TRONG CÔNG TÁC BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NÂNG CAO NHẬN THỨC CỦA GIỚI TRONG CÔNG TÁC BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TẠI PHƯỜNG BA ĐÌNH, THỊ XÃ BỈM SƠN, TỈNH THANH HÓA

**Bùi Đức Tấn**

Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

## **Tóm tắt**

*Bình đẳng giới là bình đẳng về pháp luật, về cơ hội và các thành quả tạo ra, bao gồm bình đẳng trong việc quyết định các vấn đề liên quan đến bản thân, gia đình và xã hội. Trong nghiên cứu này tác giả tập trung phân tích vào nhóm các vấn đề: Bình đẳng trong công việc gia đình; Bình đẳng trong sử dụng tài nguyên; Bình đẳng giới đến công tác quản lý chất thải; Bình đẳng giới đến công tác giáo dục và truyền thông môi trường trên địa bàn phường. Theo kết quả khảo sát của nhóm nghiên cứu, hiện nay tỷ lệ nam giới trên địa bàn phường đứng tên trên các tài sản có giá trị vẫn còn cao như đứng tên trong sổ đỏ, trước năm 2015 nam chiếm 68 %, nữ chiếm 32 %, sau năm 2015 đến nay thì tỷ lệ này ít thay đổi. Tham gia đóng tiền sử dụng tài nguyên nước của từng hộ gia đình trước năm 2015 thì tỷ lệ nữ chiếm 78 %, nam giới chiếm 22 %, sau năm 2015 đến nay tỷ lệ này đã thay đổi, nữ giảm xuống 52 %, nam tăng lên 48 %. Điều đó cho thấy, sự bình đẳng về giới trong các hoạt động đã có sự thay đổi theo thời gian. Vì vậy, kết quả nghiên cứu làm cơ sở đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao vai trò bình đẳng giới trong công tác bảo vệ môi trường trên địa bàn phường Ba Đình, thị xã Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa.*

**Từ khóa:** Bình đẳng giới; Bảo vệ môi trường; Đề xuất giải pháp; Phường Ba Đình.

## **Abstract**

***Research on impacts of gender equality in environmental protection and proposed solutions to improve gender awareness in environmental protection in Ba Dinh ward, Bim Son town, Thanh Hoa province***

*Gender equality is equality in law, in opportunities and in created results, including equality in deciding issues related to self, family and society. In this study, the author focuses on analyzing the following issues: Equality in family work; Equality in resource use; Gender equality in waste management; Gender equality in education and environmental communication in the ward. According to the survey results of the research team, currently, the percentage of men in the ward who have their names on valuable assets is still as high as those in the red book, before 2015 men accounted for 68 %, women account for 32 %, after 2015 up to now, this percentage has changed little. Participating in paying for water use by each household before 2015, the proportion of women accounted for 78 %, and men accounted for 22 %, after 2015 this ratio has changed, women decreased to 52 %, and men increased to 48 % which shows that gender equality in activities has changed over time. Therefore, the research results serve as the basis for proposing solutions to improve the role of gender equality in environmental protection in Ba Dinh ward, Bim Son town, Thanh Hoa province.*

**Keywords:** Gender equality; Environmental protection; Proposed solutions; Ba Dinh ward.

## **1. Đặt vấn đề**

Có thể nói lịch sử phát triển của xã hội loài người là lịch sử của các cuộc đấu tranh nhằm xóa bỏ những sự bất bình đẳng xã hội, trong đó có bất bình đẳng giới. Bình đẳng nam nữ một cách

toàn diện, đầy đủ là lý tưởng mà nhân loại đã theo đuổi hàng nhiều thế kỷ. Ở nước ta, sự nghiệp giải phóng phụ nữ đã được Đảng và Nhà nước quan tâm ngay từ buổi đầu cách mạng. Khẩu hiệu “Nam Nữ bình quyền” được khẳng định từ Hiến pháp đầu tiên của nước Việt Nam Dân chủ Cộng hòa (1946). Cho đến nay, Đảng và Nhà nước luôn coi con người vừa là mục tiêu, vừa là động lực của sự phát triển [1].

Theo kết quả của một số nghiên cứu về bình đẳng giới trong thời gian gần đây cũng cho thấy khá rõ những bất bình đẳng giới ở nước ta, cụ thể là:

- Có 41 % lực lượng lao động nam làm việc trong lĩnh vực làm công ăn lương trong khi đó tỷ lệ này ở nữ giới là 26 % [2].

- Lao động nữ tập trung quá nhiều ở các công việc kỹ thuật thấp, có mức lương thấp, đặc biệt trong khu vực không chính thức. Nhiều phụ nữ làm công ăn lương nhưng không có trình độ chuyên môn kỹ thuật, đặc biệt lao động nữ làm việc trong các dây chuyền sản xuất có tính chất đơn điệu, đơn giản, có ít cơ hội nâng cao tay nghề và tiếp tục phải làm các công việc được trả lương thấp trong nhà máy [2].

- Trong giai đoạn 2008-2012, khoảng cách giới trong lực lượng lao động tăng lên theo hướng có lợi cho nam giới hơn, từ 0,6 % năm 2001 lên 2,8 % năm 2005 [3].

- Phụ nữ chiếm 46,5 % trong số các công việc mới hình thành trong lĩnh vực công và 33 % số người tham gia đào tạo nghề trong giai đoạn 2008-2012 [3].

Nghiên cứu tác động bình đẳng giới trong công tác bảo vệ môi trường (BVMT) hiện nay trên địa bàn phường Ba Đình, thị xã Bim Sơn, tỉnh Thanh Hóa có vai trò quan trọng, góp phần vào công cuộc bình đẳng giới trong sử dụng và chia sẻ tài nguyên thiên nhiên, từ đó nâng cao nhận thức của nam và nữ trong công cuộc BVMT. Cộng đồng tham gia BVMT là nhằm huy động tối đa các nguồn lực trong xã hội thực hiện các hoạt động BVMT từ việc ra các quyết định, chính sách tới những hoạt động cụ thể nhằm giữ môi trường trong sạch, ngăn chặn và khắc phục hậu quả xấu do con người và thiên tai gây ra cho môi trường. Cộng đồng tham gia BVMT sẽ làm cho mọi người đều thấy được vai trò, trách nhiệm của mình trong giữ gìn, BVMT. Đặc biệt, xác định rõ vai trò của phụ nữ và nam giới trong công tác BVMT. Từ đó tạo nên những chuyển biến trong thói quen, nếp sống theo hướng thân thiện hơn với môi trường, góp phần phát triển môi trường xanh - sạch - đẹp [4].

## **2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Cơ sở lý thuyết**

#### *a) Lý thuyết tiếp cận giới và bình đẳng giới*

Quan điểm giới, xuất phát từ những lý thuyết nữ quyền cho rằng nam giới và nữ giới trải nghiệm thực tế cuộc sống và cảm nhận về đời sống gia đình rất khác nhau [5]. Từ quan điểm giới, gia đình không phải là một đơn vị hài hòa, hợp tác, dựa trên cơ sở lợi ích chung và giúp đỡ lẫn nhau, gần giống quan điểm tiếp cận xung đột mà đây là nơi diễn ra sự phân công lao động theo giới, quyền lực và cơ hội tiếp cận nguồn lực không giống nhau và luôn bất lợi cho phụ nữ [6].

Trong quá trình phân tích sự biến đổi gia đình, quan điểm giới, bình đẳng giới và phương pháp luận phân tích sẽ được lồng ghép vào các nội dung nghiên cứu.

#### *b) Các khái niệm*

- Khái niệm về bình đẳng giới “Bình đẳng giới là việc nam, nữ có vị trí, vai trò ngang nhau, được tạo điều kiện và cơ hội phát huy năng lực của mình cho sự phát triển của cộng đồng, của gia đình và thụ hưởng như nhau về thành quả của sự phát triển đó” [7].

- Giới: Đặc điểm, vị trí, vai trò của nam và nữ trong mối quan hệ xã hội.
- Vai trò giới: Các chức năng của nam và nữ theo quan niệm xã hội.
- Công bằng giới: Sự đối xử hợp lý với nam và nữ dựa trên việc thừa nhận các khác biệt giới tính đảm bảo cho nam và nữ có cơ hội, điều kiện tham gia, hưởng lợi.

### *c) Giả thuyết nghiên cứu*

Trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa nền kinh tế đất nước thì phân công lao động theo giới có sự thay đổi giữa nam và nữ trong gia đình. Trong khai thác, sử dụng tài nguyên trong gia đình cũng có sự khác biệt về giới, tiếng nói của nam và nữ trong công việc gia đình và xã hội, cũng như trong tổ dân cư, khu phố trên địa bàn phường. Những vấn đề cơ bản sẽ được chú trọng phân tích là: Sự phân công lao động theo giới, sự tiếp cận các nguồn lực tài nguyên, vai trò của bình đẳng giới trong sử dụng tài nguyên và BVMT trong mỗi gia đình trên địa bàn phường Ba Đình hiện nay. Bình đẳng giới trong đóng góp và thụ hưởng nguồn lực trong gia đình và tham gia công tác BVMT trong gia đình và ngoài xã hội.

## **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

- *Phương pháp thu thập thông tin:* Trên cơ sở kế thừa các tài liệu có liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu, các nghiên cứu trước đó cũng có nội dung tương đồng với nghiên cứu, tiến hành chọn lọc, phân tích, lựa chọn các thông tin chung phù hợp với nội dung nghiên cứu. Đó là cơ sở lý luận lý thuyết bước đầu nhằm mục tiêu lựa chọn cách thức viết nội dung của nghiên cứu.

- *Phương pháp điều tra xã hội học:* Thông qua bảng hỏi và phỏng vấn sâu, nghiên cứu tiến hành điều tra xác suất 50 phiếu ở 10 khu phố và cơ quan đơn vị khác nhau trên địa bàn phường Ba Đình về nội dung liên quan đến vấn đề cần nghiên cứu. Mỗi khu phố nhóm nghiên cứu tiến hành điều tra 5 hộ gia đình, sau đó tiến hành xử lý thông tin, phân loại thông tin nhằm đánh giá các chỉ tiêu mà nhóm nghiên cứu đã đưa ra.

- *Phương pháp so sánh, đánh giá:* Kết quả của phương pháp này là cơ sở quan trọng để phân tích, đánh giá sự tác động của bình đẳng giới hiện nay trên địa bàn phường Ba Đình, từ đó nhằm đưa ra các giải pháp thích hợp cho nội dung nghiên cứu. Trên cơ sở các thông tin thu thập được, cùng với những số liệu có được tiến hành so sánh, đánh giá tác động bình đẳng giới trong công tác BVMT trên địa bàn phường Ba Đình hiện nay.

- *Phương pháp luận giải:* Từ những thông tin, số liệu có được tiến hành luận giải và viết bài báo. Với những nội dung trọng tâm: Bình đẳng trong công việc gia đình; Bình đẳng trong sử dụng tài nguyên; Tác động bình đẳng giới đến công tác quản lý chất thải trên địa bàn phường Ba Đình, thị xã Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa; Tác động bình đẳng giới đến công tác giáo dục và truyền thông môi trường trên địa bàn phường Ba Đình, thị xã Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa.

## **3. Kết quả và thảo luận**

### **3.1. Tác động bình đẳng giới đến hoạt động sử dụng tài nguyên trên địa bàn phường Ba Đình, thị xã Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa**

Với 10 khu phố trên địa bàn phường Ba Đình, được chia ra 86 tổ dân cư, trong đó tỷ lệ tổ trưởng là nữ giới 48 người chiếm 55,8 %, nam giới 38 người chiếm 44,2 %. Dân số toàn phường là 3.024 hộ với 10.165 nhân khẩu. Trong đó, tỷ lệ nam giới là 4.912 người chiếm 48,3 % dân số, tỷ lệ nữ giới 5.253 người chiếm 51,7 % dân số. Số lượng nam giới được điều tra, khảo sát 34 người/50 người chiếm 68 %, số lượng nữ giới là 16 người/50 người chiếm 32 %. Kết quả điều tra, khảo sát trên được sử dụng để đánh giá những nội dung cơ bản trong những nội dung nghiên cứu sau:

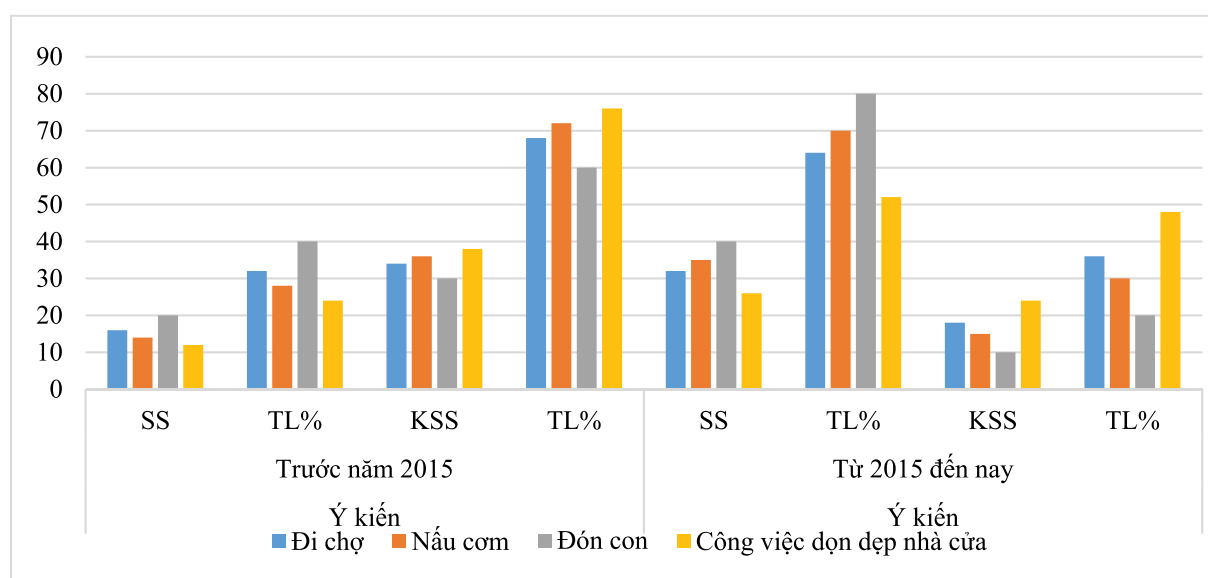
### 3.1.1. Bình đẳng trong công việc gia đình

Nhóm nghiên cứu đã chia hai mốc thời gian để đánh giá sự thay đổi về thái độ, nhận thức của giới về công việc gia đình, đó là trước năm 2015 và từ năm 2015 đến nay. Tác giả tiến hành điều tra 50 hộ gia đình trên 10 khu phố của phường Ba Đình kết quả điều tra, khảo sát cho thấy sự thay đổi về nhận thức của nam giới trong công việc gia đình, đa phần họ cho rằng sẵn sàng chia sẻ công việc hàng ngày với phụ nữ như: Đi chợ, nấu cơm, đón con và làm các công việc gia đình khác.

**Bảng 1. Kết quả khảo sát về giới trong các hoạt động chia sẻ công việc gia đình trên địa bàn phường Ba Đình**

TT	Nội dung khảo sát	Ý kiến				Ý kiến				Ghi chú
		Trước năm 2015				Từ 2015 đến nay				
		SS	TL %	KSS	TL %	SS	TL %	KSS	TL %	
1	Đi chợ	16	32	34	68	32	64	18	36	
2	Nấu cơm	14	28	36	72	35	70	15	30	
3	Đón con	20	40	30	60	40	80	10	20	
4	Công việc dọn dẹp nhà cửa	12	24	38	76	26	52	22	48	

Ghi chú: SS - Sẵn sàng; KSS - Không sẵn sàng; TL - Tỷ lệ.



**Hình 1: Kết quả khảo sát ý kiến về giới trong các hoạt động chia sẻ công việc gia đình trên địa bàn phường Ba Đình**

Từ kết quả điều tra khảo sát trên cho thấy tỷ lệ ý kiến cho rằng sẵn sàng làm những công việc gia đình trước năm 2015 và sau năm 2015 là khác nhau. Điều đó thể hiện sự khác biệt trong nhận thức của giới về các hoạt động sinh hoạt hàng ngày trong các gia đình ở những thời điểm khác nhau. Thể hiện:

- Số ý kiến cho rằng sẵn sàng đi chợ năm 2015 là 16 chiếm 32 %, không sẵn sàng là 34 chiếm 68 % tỷ lệ này từ năm 2015 đến nay có sự thay đổi, thể hiện ở ý kiến cho rằng sẵn sàng đi chợ tăng lên 32 chiếm 64 %, không sẵn sàng giảm xuống còn 18 chiếm 36 %.

- Số ý kiến cho rằng sẵn sàng nấu cơm trong gia đình cũng có sự thay đổi ở hai khoảng thời gian khác nhau. Trước năm 2015 là 14 ý kiến chiếm 28 %, sau năm 2015 đến nay tăng lên 35 chiếm 70 % ý kiến khảo sát. Tỷ lệ chọn không sẵn sàng có xu hướng giảm mạnh theo thời gian từ 36 ý kiến chiếm 72 % xuống 15 ý kiến chiếm 30 %.

- Số ý kiến cho rằng sẵn sàng đưa đón con đi học cũng có sự thay đổi đáng kể theo thời gian. Trước năm 2015 là 20 ý kiến chiếm 40 %, sau năm 2015 đến nay tăng lên 40 ý kiến chiếm 80 % ý kiến khảo sát. Tỷ lệ chọn không sẵn sàng có xu hướng giảm mạnh từ 30 ý kiến chiếm 60 % xuống 10 ý kiến chiếm 20 %.

- Số ý kiến cho rằng sẵn sàng dọn dẹp nhà cửa cũng có sự thay đổi theo thời gian. Trước năm 2015 là 12 ý kiến chiếm 24 %, sau năm 2015 đến nay tăng lên 26 ý kiến chiếm 52 % ý kiến khảo sát. Tỷ lệ chọn không sẵn sàng có xu hướng giảm mạnh từ 38 ý kiến chiếm 76 % xuống 22 ý kiến chiếm 48 %.

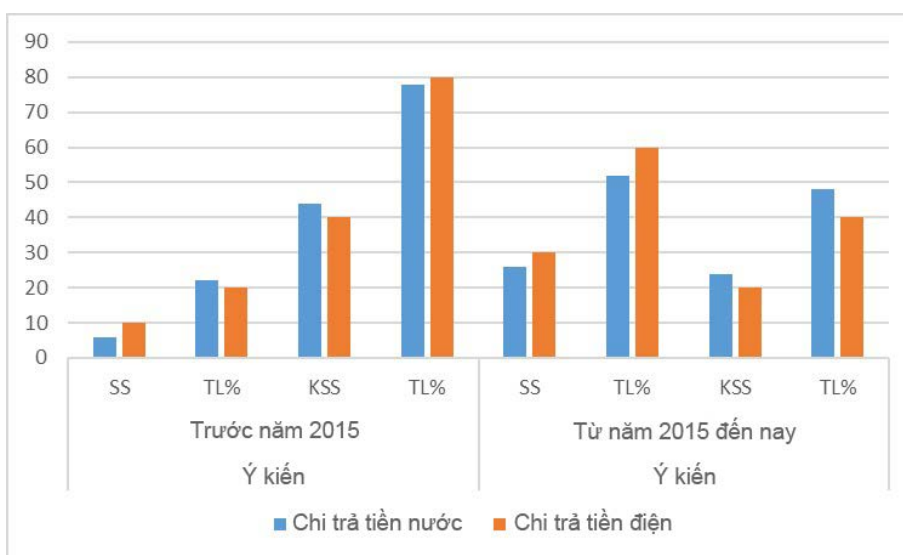
### 3.1.2. Bình đẳng trong sử dụng tài nguyên

a. Tác động bình đẳng giới trong chi trả tiền điện, nước sinh hoạt trong gia đình

**Bảng 2. Kết quả khảo sát về giới trong các hoạt động chi trả tiền điện, nước trong gia đình trên địa bàn phường Ba Đình**

TT	Nội dung khảo sát	Ý kiến				Ý kiến				Ghi chú
		Trước năm 2015				Từ 2015 đến nay				
		SS	TL %	KSS	TL %	SS	TL %	KSS	TL %	
1	Chi trả tiền nước	6	22	44	78	26	52	24	48	
2	Chi trả tiền điện	10	20	40	80	30	60	20	40	

Ghi chú: SS - Sẵn sàng; KSS - Không sẵn sàng; TL - Tỷ lệ.



**Hình 2: Ý kiến về giới trong các hoạt động chi trả tiền điện, nước trong gia đình trên địa bàn phường Ba Đình**

Hầu hết các ý kiến khảo sát đều chọn chiều hướng thay đổi, thể hiện:

- Trước năm 2015 chỉ có 6 ý kiến chiếm 22 % chọn sẵn sàng chi trả tiền nước hàng tháng của gia đình, số ý kiến không sẵn sàng chi trả là 44 chiếm 78 %. Từ năm 2015 đến nay số ý kiến cho rằng sẵn sàng chi trả tiền nước gia đình tăng lên 26 chiếm 52 %, số ý kiến cho rằng không sẵn sàng chi trả tiền nước gia đình giảm xuống 24 chiếm 48 %.

- Trước năm 2015 có 10 ý kiến chiếm 20 % chọn sẵn sàng chi trả tiền điện hàng tháng của gia đình, số ý kiến không sẵn sàng chi trả là 40 chiếm 80 %. Từ năm 2015 đến nay số ý kiến cho rằng sẵn sàng chi trả tiền điện gia đình tăng lên 30 chiếm 60 %, số ý kiến cho rằng không sẵn sàng chi trả tiền điện gia đình giảm xuống 20 chiếm 40 %.

*b. Tác động bình đẳng giới trong quản lý tài nguyên đất*

Theo kết quả khảo sát của tác giả, hiện nay tỷ lệ nam giới trên địa bàn phường đứng tên trên các tài sản có giá trị vẫn còn cao như đứng tên trong sổ đỏ nam chiếm 68 %, nữ chiếm 32 % trước năm 2015, sau năm 2015 đến nay thì tỷ lệ này ít thay đổi. Nguyên nhân chủ yếu của vấn đề này là hầu hết các sổ đỏ được cấp từ rất lâu, đến nay chưa thay đổi. Mặt khác trên địa bàn phường Ba Đình còn nhiều khu phố vẫn chưa được cấp sổ đỏ, do nhiều nguyên nhân. Tuy nhiên, khi được hỏi nhiều ý kiến cho rằng họ sẵn sàng chia sẻ với vợ, con trong quản lý tài sản, đặc biệt là nhà đất.

Thực tế cho thấy, trong những năm qua tác động của bình đẳng giới đến việc sử dụng và chia sẻ tài nguyên trên địa bàn phường ngày càng thay đổi. Để có được kết quả đó, từ năm 2015 đến nay công tác tuyên truyền về giới được thực hiện thường xuyên trên các phương tiện thông tin đại chúng và được lồng ghép trong các cuộc họp cụm dân cư, tổ dân phố và các hội nghị của phường.

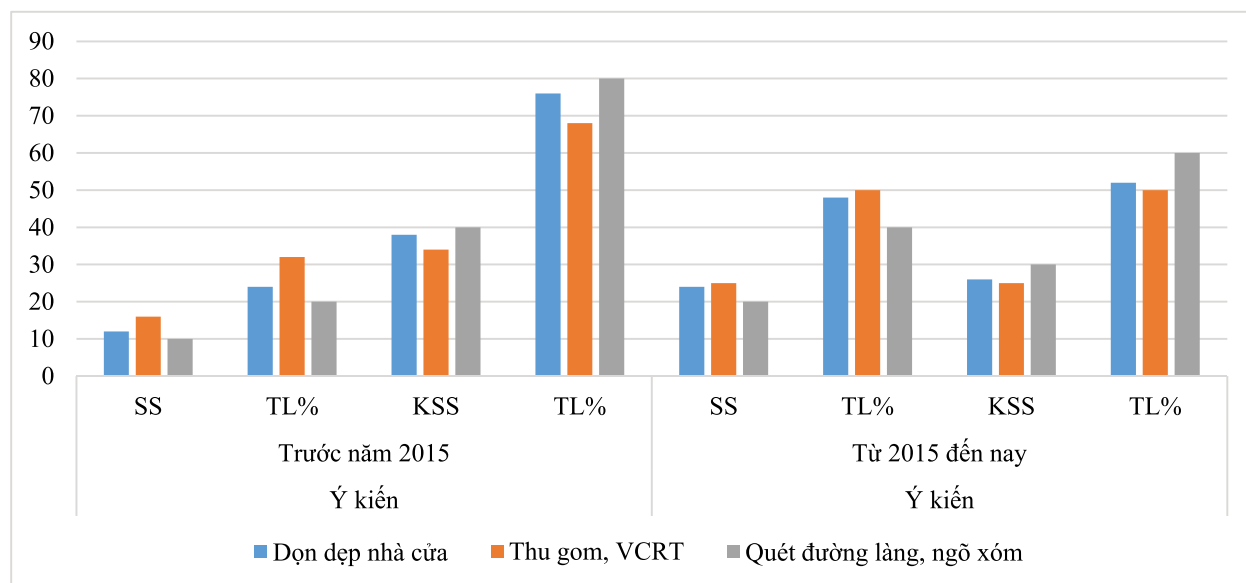
**3.2. Tác động bình đẳng giới đến công tác quản lý chất thải trên địa bàn phường Ba Đình, thị xã Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa**

Theo kết quả điều tra khảo sát của nhóm nghiên cứu về tác động của bình đẳng giới liên quan đến quản lý chất thải cho thấy. Trước năm 2015, sự tham gia của nam giới trong thu gom và vận chuyển chất thải chỉ chiếm 24 %, 76 % là không tham gia. Từ năm 2015 đến nay số ý kiến cho rằng họ sẵn sàng dọn dẹp nhà cửa tăng lên 48 %, 52 % cho rằng không tham gia. Về thu gom và vận chuyển rác thải gia đình thì tỷ lệ này cũng khác biệt theo năm.

**Bảng 3. Kết quả khảo sát ý kiến tham gia các hoạt động quản lý chất thải hộ gia đình**

TT	Nội dung khảo sát	Ý kiến				Ý kiến				Ghi chú
		Trước năm 2015				Từ 2015 đến nay				
		SS	TL %	KSS	TL %	SS	TL %	KSS	TL %	
1	Dọn dẹp nhà cửa	12	24	38	76	24	48	26	52	
2	Thu gom, VCRT	16	32	34	68	25	50	25	50	
3	Quét đường làng, ngõ xóm	10	20	40	80	20	40	30	60	

Ghi chú: SS - Sẵn sàng; KSS - Không sẵn sàng; TL - Tỷ lệ; VCRT - Vận chuyển rác thải



**Hình 3: Tỷ lệ ý kiến tham gia các hoạt động quản lý chất thải hộ gia đình**

Kết quả khảo sát cho thấy tỷ lệ ý kiến cho rằng họ sẵn sàng chia sẻ các công việc quản lý chất thải trong gia đình, điều đó được thể hiện:

- Trước năm 2015 số ý kiến cho rằng họ sẵn sàng dọn dẹp nhà cửa chỉ có 12 chiếm 24 %, sau năm 2015 đến nay tỷ lệ này tăng lên 24 chiếm 48 %. Số ý kiến cho rằng họ không sẵn sàng tham gia dọn dẹp nhà cửa trước năm 2015 là 38 chiếm 76 %, từ năm 2015 đến nay giảm xuống 26 chiếm 52 %.

- Số ý kiến cho rằng họ sẵn sàng thu gom và vận chuyển rác thải trước năm 2015 là 16 chiếm 32 %, từ năm 2015 đến nay tỷ lệ này tăng lên 25 chiếm 50 %. Tỷ lệ ý kiến cho rằng họ không sẵn sàng thu gom và vận chuyển rác thải trước năm 2015 là 34 chiếm 68 %, từ năm 2015 đến nay tỷ lệ này giảm xuống còn 30 chiếm 60 %.

- Trước năm 2015 số ý kiến cho rằng họ sẵn sàng quét đường làng, ngõ xóm chỉ có 10 chiếm 20 %, sau năm 2015 đến nay tỷ lệ này tăng lên 20 chiếm 40 %. Số ý kiến cho rằng họ không sẵn sàng tham gia quét đường làng, ngõ xóm trước năm 2015 là 40 chiếm 80 %, sau năm 2015 giảm xuống 30 chiếm 60 %.

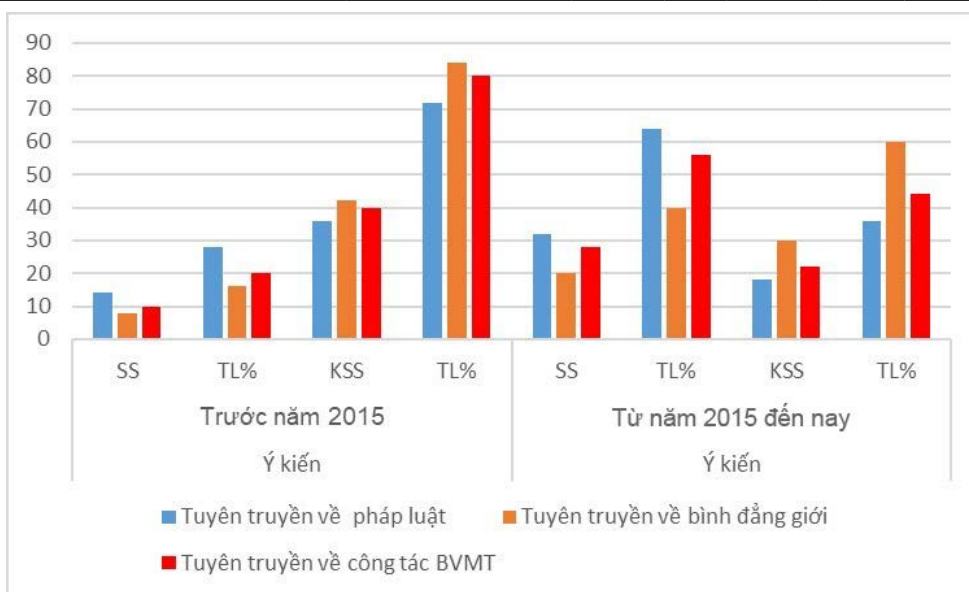
Từ năm 2015 đến nay thực hiện chủ trương đẩy mạnh việc xây dựng gia đình văn hóa, trong đó nhấn mạnh tiêu chí bình đẳng giới trong gia đình; Chú trọng xây dựng mô hình các câu lạc bộ gia đình hạnh phúc, bình đẳng và không có bạo lực, thu hút sự tham gia tích cực của nam giới vào các hoạt động hàng ngày. Nhờ đó, tỷ lệ nam giới sẵn sàng tham gia vào công việc gia đình ngày càng tăng, đặc biệt trong hoạt động quản lý chất thải.

### 3.3. Tác động bình đẳng giới đến công tác giáo dục và truyền thông môi trường trên địa bàn phường Ba Đình, thị xã Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa

Theo kết quả điều tra khảo sát của nhóm về sự tham gia của giới trong giáo dục và truyền thông trên địa bàn phường có sự thay đổi rõ rệt, kết quả thay đổi đó được thể hiện trong Bảng 4.

**Bảng 4. Tham gia của giới trong công tác tuyên truyền đường lối trên địa bàn phường**

TT	Nội dung khảo sát	Ý kiến				Ý kiến				Ghi chú
		Trước năm 2015				Từ 2015 đến nay				
		SS	TL %	KSS	TL %	SS	TL %	KSS	TL %	
1	Tuyên truyền về pháp luật	14	28	36	72	32	64	18	36	
2	Tuyên truyền về bình đẳng giới	8	16	42	84	20	40	30	60	
3	Tuyên truyền về công tác BVMT	10	20	40	80	28	56	22	44	



**Hình 4: Sự tham gia của giới trong công tác tuyên truyền đường lối trên địa bàn phường**

Kết quả khảo sát cho thấy:

- Trước năm 2015 số ý kiến được hỏi cho rằng họ sẵn sàng tham gia tuyên truyền về pháp luật chỉ có 14 chiếm 28 %, sau năm 2015 đến nay tỷ lệ này tăng lên 32 chiếm 64 %. Số ý kiến cho rằng họ không sẵn sàng tham gia tuyên truyền về pháp luật trước năm 2015 là 36 chiếm 72 %, từ 2015 đến nay tỷ lệ này giảm xuống 18 chiếm 36 %.

- Tỷ lệ ý kiến được hỏi đồng ý sẵn sàng tham gia tuyên truyền bình đẳng giới trước năm 2015 là 8 chiếm 16 %, con số này tăng lên 20 chiếm 40 % từ năm 2015 đến nay. Số ý kiến cho rằng họ không sẵn sàng tham gia tuyên truyền về bình đẳng giới trước năm 2015 là 42 chiếm 84 %, từ 2015 đến nay tỷ lệ này giảm xuống 30 chiếm 60 %.

- Số người đồng ý sẵn sàng tham gia tuyên truyền về công tác BVMT trước năm 2015 là 10 chiếm 20 %, con số này đã tăng lên sau năm 2015 là 28 chiếm 56 %. Số ý kiến cho rằng họ không sẵn sàng tham gia tuyên truyền về công tác BVMT trước năm 2015 là 40 chiếm 80 %, từ năm 2015 đến nay tỷ lệ này giảm xuống là 22 chiếm 44 %.

Hiện trên 10 khu phố của phường Ba Đình có tổng số 86 tổ dân cư, trong đó tỷ lệ tổ trưởng (theo kết quả khảo sát) là nữ giới 48 người chiếm 55,8 %, nam giới 38 người chiếm 44,2 %. Trong 10 khu phố của phường thì khu phố 10 có 100 % tổ trưởng là nam giới, còn lại các khu phố khác tỷ lệ nam, nữ đều được phân bổ hợp lý với điều kiện của từng tổ dân cư. Điều đó tác động nhiều đến quá trình giáo dục và truyền thông BVMT trên địa bàn phường.

### **3.4. Đề xuất một số giải pháp nâng cao nhận thức nhằm tăng cường bình đẳng giới trong công tác bảo vệ môi trường tại phường Ba Đình, thị xã Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa**

#### **3.4.1. Cơ sở lý luận và thực tiễn đề xuất một số giải pháp**

Theo nhóm nghiên cứu để có được những kết quả tác động bình đẳng giới ở trên là do những nguyên nhân sau:

- Sự đúng đắn và kịp thời về chủ trương, đường lối của Đảng ủy, UBND phường Ba Đình. Sự sát sao của trường các khu phố và sự tận tâm, tận tình của các tổ trưởng dân phố trên địa bàn toàn phường.

- Phường Ba Đình chủ yếu tập trung các cơ quan đầu não của toàn thị xã, nên chất lượng dân trí tương đối cao, hầu hết là cán bộ về hưu hoặc đang đương chức nên công tác vận động, tuyên truyền được dễ dàng hơn.

- Sự phong phú về nội dung và hình thức truyền thông đã tác động không nhỏ đến sự thay đổi nhận thức và thái độ của giới trong các hoạt động thường ngày, trong gia đình và ngoài xã hội.

- Sự phát triển của khoa học công nghệ phần nào cũng góp phần làm thay đổi nhận thức, thái độ của giới trong xã hội.

- Sự phát triển của xã hội phần nào cũng làm thay đổi thái độ, hành vi của giới. Sự phê phán, lên án những hành vi thô bạo, những hành động, cử chỉ phản cảm cũng tạo nên sự thay đổi của giới trong gia đình và toàn xã hội.

Từ các kết quả đạt được trong công tác BVMT, có thể rút ra một số kinh nghiệm:

- *Thứ nhất*, hầu hết các hoạt động BVMT đều hướng về cơ sở, tập trung cho phụ nữ nông thôn, phụ nữ sống ở các vùng có nhiều bức xúc, thiếu thông tin, giúp họ có được thông tin, những kiến thức cơ bản về môi trường để từ đó xây dựng ý thức, dần dần thay đổi nếp sống có lợi cho bản thân, cho cộng đồng, thân thiện với môi trường.

- *Thứ hai*, trong chỉ đạo chú trọng lồng ghép việc thực hiện công tác BVMT với các nhiệm vụ khác và các chương trình quốc gia như nước sạch và vệ sinh môi trường, xóa đói giảm nghèo,



chăm sóc sức khỏe, dinh dưỡng,... để nâng cao hiệu quả việc thực hiện chương trình, đồng thời tăng cường công tác kết hợp với các ban, ngành có liên quan.

- *Thứ ba*, chú trọng xây dựng đội ngũ tình nguyện viên là cán bộ phụ nữ ở cơ sở để làm nòng cốt trong tuyên truyền, vận động phụ nữ và cộng đồng tham gia BVMT.

- *Thứ tư*, quan tâm biên soạn và cải tiến các tài liệu truyền thông giáo dục về BVMT phù hợp với đối tượng phụ nữ và cung cấp kịp thời xuống tận cơ sở.

- *Thứ năm*, tập trung đầu tư xây dựng các mô hình, gắn tuyên truyền với thực tiễn bằng các mô hình dễ chị em dễ học, dễ làm theo.

### *3.4.2. Một số giải pháp nâng cao nhận thức nhằm tăng cường bình đẳng giới trong công tác bảo vệ môi trường tại phường Ba Đình, thị xã Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa*

Hiện nay, phụ nữ vẫn mang gánh nặng việc nhà trong khi vẫn dành lượng thời gian khá tương đồng với nam giới để làm việc kiếm sống. Vấn đề này làm cho định kiến giới tồn tại dai dẳng, là một trong những căn nguyên cơ bản của bất bình đẳng giới. Vì vậy, trong thời gian tới cần ưu tiên giải quyết mối quan hệ này.

Trong thời gian tiếp theo, để nâng cao bình đẳng giới trong xã hội nói chung và tác động bình đẳng giới trong công tác BVMT nói riêng trên địa bàn phường Ba Đình, cần tiếp tục có sự quan tâm Đảng ủy, UBND và của các ban ngành đoàn thể trên địa bàn thị xã. Để cụ thể hóa được 7 mục tiêu của chiến lược quốc gia về bình đẳng giới giai đoạn 2011 đến 2020 và mục tiêu rút ngắn khoảng cách về giới trên một số ngành, nghề, lĩnh vực của phường Ba Đình, nhóm nghiên cứu đưa ra một số giải pháp sau:

- Tiếp tục đẩy mạnh công tác truyền thông nhằm nâng cao nhận thức cộng đồng về bình đẳng giới giữa các thành viên trong gia đình nhằm chia sẻ gánh nặng công việc gia đình với nữ giới, từ đó giúp chị em có thêm thời gian tham gia các hoạt động xã hội khác.

- Tổ chức nhiều cuộc thi trên địa bàn phường nhằm thu hút sự tham gia của giới như: Thi tìm hiểu về ngày môi trường thế giới; Phân loại rác thải tại nguồn; Tìm hiểu về tác động của rác thải đến môi trường. Thông qua các cuộc thi này nhằm lôi kéo thêm nhiều nam giới tham gia, từ đó thấu hiểu, chia sẻ gánh nặng, khó nhọc mà nữ giới phải chịu trong thời gian dài. Qua đó tạo điều kiện để chị em phụ nữ có thời gian trau dồi, nâng cao trình độ và tham gia tích cực vào các hoạt động chính trị, kinh tế - xã hội, góp phần nâng cao quyền năng của phụ nữ nói chung và tăng cường sự tham gia của phụ nữ vào các vị trí quản lý, lãnh đạo, các cơ quan dân cử nói riêng.

- Nghiên cứu, phát triển các mô hình tư vấn, hỗ trợ thúc đẩy bình đẳng giới, trong đó tập trung tăng cường cơ hội có việc làm, bảo đảm thu nhập tối thiểu và giảm nghèo bền vững cho người lao động, đặc biệt là lao động nữ.

- Khuyến khích nam giới tham gia vào công việc chung của gia đình, cùng đồng hành với nữ giới trong tất cả công việc hàng ngày. Nhằm động viên, giúp đỡ, tạo điều kiện để chị em có nhiều thời gian tham gia vào các hoạt động xã hội, quan tâm đến sức khỏe và nâng cao giá trị của bản thân.

## **4. Kết luận**

Phụ nữ và nam giới vừa là tác nhân đối với môi trường vừa là đối tượng tác động đối với môi trường. Phụ nữ và nam giới sử dụng, tiêu thụ sản phẩm tự nhiên, sản phẩm chế biến dựa trên nhu cầu đời sống và công việc của họ. Mỗi giới quan niệm riêng về giá trị của sản phẩm và có cách thức sử dụng, mức độ sử dụng khác nhau. Họ có thể tác động theo hướng sử dụng bền vững hoặc phá huỷ nó tùy theo ý thức và kiến thức môi trường mà họ được giáo dục.

Trong nghiên cứu này, các khái niệm về giới, bình đẳng giới đã được làm rõ theo quan điểm hiện nay, thực trạng và một số vấn đề đặt ra đối với việc bình đẳng giới trong công tác BVMT

cũng được khái quát. Trên cơ sở đó, tác giả thực hiện khảo sát và đánh giá tác động của bình đẳng giới đến công tác bảo vệ tài nguyên môi trường trên địa bàn phường Ba Đình, thị xã Bim Sơn, tỉnh Thanh Hóa. Kết quả khảo sát 50 hộ gia đình với 34 nam và 16 nữ cho thấy:

- Số ý kiến được khảo sát cho rằng sẵn sàng chia sẻ công việc trong gia đình như: Đi chợ, nấu cơm, đón con, dọn dẹp nhà cửa tăng lên. Trong các hoạt động tỷ lệ thay đổi từ 24 % trước năm 2015 lên 80 % sau năm 2015.

- Số ý kiến được khảo sát cho rằng sẵn sàng chia sẻ trong sử dụng tài nguyên như: Chi trả tiền điện, nước sinh hoạt trong gia đình hay đứng tên trong các tài sản có giá trị trong gia đình tăng lên trong các hoạt động. Khoảng dao động từ 20 % trước năm 2015 lên 60 % sau năm 2015.

- Số ý kiến được khảo sát cho rằng sẵn sàng chia sẻ trong hoạt động thu gom chất thải, tham gia vào công tác giáo dục và truyền thông môi trường tăng lên. Tỷ lệ tăng trong các nội dung hoạt động với khoảng dao động từ 24 % trước năm 2015 lên 80 % sau năm 2015.

Để tăng cường bình đẳng giới trong công tác BVMT tại phường Ba Đình một số giải pháp được đề xuất như sau: **Đẩy mạnh công tác truyền thông** nhằm nâng cao nhận thức cộng đồng về bình đẳng giới; **Tổ chức** nhiều cuộc thi trên địa bàn phường nhằm thu hút sự tham gia của giới; **Phát triển** các mô hình tư vấn, hỗ trợ thúc đẩy bình đẳng giới; **Khuyến khích** nam giới tham gia vào công việc chung của gia đình, cùng đồng hành với nữ giới trong tất cả công việc hàng ngày.

Bên cạnh những kết quả đạt được, nghiên cứu còn một số hạn chế như sau:

+ Tuy có nhiều nghiên cứu về giới, bình đẳng giới. Nhưng số lượng nghiên cứu về bình đẳng giới trong BVMT còn hạn chế, số lượng và thông tin không nhiều, dẫn đến khó khăn trong tiếp cận vấn đề nghiên cứu.

+ Số lượng mẫu tiến hành điều tra khảo sát chưa nhiều, nội dung lựa chọn đánh giá, khảo sát còn ít nên việc đánh giá tác động bình đẳng giới trong công tác BVMT còn hạn chế, kết quả đánh giá chưa bao trùm hết toàn bộ ý nghĩa của nội dung nghiên cứu.

+ Thời gian tiến hành điều tra khảo sát các hộ gia đình gặp nhiều khó khăn, do các thành viên trong gia đình còn bận đi làm, nên thời gian bố trí điều tra khảo sát chỉ có thể tiến hành vào thứ 7 hoặc chủ nhật và thời gian dành cho mỗi cuộc điều tra khảo sát không nhiều, nên khó có thể mở rộng thêm các nội dung nghiên cứu.

+ Đây là lĩnh vực mới nên quá trình tiếp cận các thông tin nghiên cứu của nhóm gặp nhiều khó khăn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Thị Huệ (2007). Quyền lực của vợ chồng trong gia đình nông thôn Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học xã hội.
- [2]. Vũ Tuấn Huy (2000). Phân công lao động nội trợ trong gia đình. Viện Xã hội học.
- [3]. Nguyễn Thị Nguyệt (2003). Bình đẳng giới về thu nhập của người lao động ở Việt Nam và một số gợi ý giải pháp chính sách. Viện Nghiên cứu quản lý kinh tế Trung ương.
- [4]. Lê Thị Quý (2004). Vấn đề giới trong các dân tộc ít người ở Sơn La - Lai Châu hiện nay. Tạp chí Xã hội học, số 01(85).
- [5]. Nguyễn Lê Thu (2012). Bình đẳng giới trong gia đình dân tộc thiểu số ở vùng Đông Bắc nước ta hiện nay. Khoa Triết học, Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn.
- [6]. Trần Thị Kim Xuyên (2001). Gia đình và những vấn đề của gia đình hiện đại. Nhà xuất bản Thống kê.
- [7]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2006). Luật Bình đẳng giới năm 2006.
- [8]. Kết quả điều tra khảo sát năm 2022 trên địa bàn phường Ba Đình, thị xã Bim Sơn, tỉnh Thanh Hóa.

BBT nhận bài: 08/6/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# NGHIÊN CỨU BIẾN ĐỘNG DIỆN TÍCH NƯỚC MẶT MỘT SỐ HỒ CHỨA TẠI TỈNH ĐẮK LẮK TRONG MÙA KHÔ 2019-2020 BẰNG DỮ LIỆU ẢNH VIỄN THĂM SENTINEL 2 MSI

Trần Xuân Biên<sup>1</sup>, Trịnh Lê Hùng<sup>2</sup>, Phạm Thế Trịnh<sup>3,4</sup>, Tô Thị Phượng<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

<sup>2</sup>Học viện Kỹ thuật Quân sự

<sup>3</sup>Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đắk Lắk

<sup>4</sup>Trường Đại học Tây Nguyên

<sup>5</sup>Trường Đại học Thành Đông, Hải Dương

## Tóm tắt

Hạn hán là một trong những thảm họa thiên nhiên gây ra thiệt hại lớn về kinh tế - xã hội và môi trường. Ở Việt Nam, hạn hán xảy ra ở hầu hết các vùng trên cả nước với mức độ và thời gian khác nhau, ảnh hưởng nghiêm trọng đến nguồn nước và sản xuất nông nghiệp. Riêng đối với khu vực Tây Nguyên, hạn hán là thiên tai có tác động tiêu cực nhất đến đời sống và sản xuất. Bài báo này trình bày kết quả ứng dụng dữ liệu ảnh vệ tinh quang học Sentinel 2 MSI trong theo dõi, đánh giá biến động diện tích mặt nước một số hồ chứa trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk, bao gồm hồ Ea Súp Thượng (huyện Ea Súp), Ea Uy và Krông Buk Hạ (huyện Krông Pắc) giai đoạn mùa khô 2019-2020. Kết quả nhận được cho thấy sự suy giảm rất mạnh diện tích mặt nước các hồ chứa nước ở Đắk Lắk do ảnh hưởng của hạn hán. Diện tích mặt nước hồ Ea Súp Thượng giảm khoảng 6 lần vào cuối mùa khô (5/2020) so với giai đoạn tháng 01/2020. Đối với khu vực hồ Ea Uy, diện tích mặt nước giảm khoảng 4 lần, trong khi với hồ Krông Buk Hạ, sự suy giảm diện tích mặt nước có thấp hơn, đạt khoảng 28 % so với giai đoạn đầu mùa khô. Kết quả nhận được trong nghiên cứu cung cấp thông tin kịp thời giúp các nhà quản lý trong ứng phó hiệu quả với ảnh hưởng của hạn hán đến tài nguyên nước.

**Từ khóa:** Hồ chứa; Diện tích nước mặt; Viễn thám; Sentinel 2 MSI; Đắk Lắk.

## Abstract

**Monitoring reservoir surface water area variations using Sentinel 2 MSI data.  
A case study in Dak Lak province in the 2019-2020 dry season**

Drought is one of the natural disasters causing great damage to the economy, society and environment. In Viet Nam, drought occurs in most regions of the country with varying degrees and duration, seriously affecting water resources and agricultural production. Particularly for the Central Highlands region of Viet Nam, drought is the natural disaster with the most negative impacts on life and production. This paper presents the results of monitoring the changes in water surface area of some reservoirs in Dak Lak province, including Ea Sup Thuong lake (Ea Sup district), Ea Uy and Krong Buk Ha (Krong Pak district) in the dry season 2019-2020 from Sentinel 2 MSI data. The obtained results show a very strong decrease in water surface area of reservoirs in Dak Lak due to the influence of drought. The water surface area of Ea Sup Thuong lake decreased about 6 times at the end of the dry season (May 2020) compared to the period of January 2020. The water surface area of Ea Uy lake decreased about 4 times, while with the Krong Buk Ha lake, the decrease in water surface area was lower, reaching about 28 % compared to the beginning of the dry season. The results obtained in the study provide timely information to help managers effectively respond to the effects of drought on water resources.

**Keywords:** Reservoir; Surface water area; Remote sensing; Sentinel 2 MSI; Dak Lak province.

## 1. Đặt vấn đề

Hạn hán là một trong những thảm họa thiên nhiên gây ra thiệt hại lớn về kinh tế - xã hội và môi trường [1]. Ở Việt Nam, hạn hán xảy ra ở hầu hết các vùng trên cả nước với mức độ và thời gian khác nhau, ảnh hưởng nghiêm trọng đến nguồn nước và sản xuất nông nghiệp. Riêng đối với khu vực Tây Nguyên, hạn hán là thiên tai có tác động tiêu cực nhất đến đời sống và sản xuất. Vào mùa khô (từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau), hầu hết các hồ chứa thủy lợi trên địa bàn các tỉnh ở Tây Nguyên đều trong tình trạng thiếu nước, ảnh hưởng lớn đến hàng nghìn hecta lúa và cây công nghiệp. Việc theo dõi, giám sát sự thay đổi diện tích mặt nước các hồ chứa trong điều kiện tác động của hạn hán là một vấn đề có tính cấp thiết, cung cấp thông tin khách quan và kịp thời cho các nhà quản lý trong giảm thiểu ảnh hưởng của hạn hán gây ra.

Các phương pháp truyền thống dựa trên kết quả quan trắc trực tiếp gặp rất nhiều khó khăn trong theo dõi sự biến động diện tích mặt nước các hồ chứa, đặc biệt với các hồ có diện tích rộng. Công nghệ viễn thám với những ưu điểm vượt trội so với các phương pháp truyền thống như vùng phủ rộng và khoảng thời gian cập nhật ngắn đã được sử dụng hiệu quả trong việc đánh giá tác động của hạn hán đến tài nguyên nước, trong đó có sự thay đổi diện tích mặt nước các hồ chứa.

Nước mặt có thể được phân biệt rõ ràng với các đối tượng lớp phủ mặt đất khác do sự khác biệt về đặc điểm phản xạ phổ trong dải sóng nhìn thấy và hồng ngoại [2]. Trong các dải sóng cận hồng ngoại và hồng ngoại sóng ngắn, nước hấp thụ phần lớn năng lượng bức xạ điện từ, vì vậy các dải phổ này thường được dùng để phân loại nước mặt. Nhiều phương pháp chiết tách nước mặt từ ảnh vệ tinh quang học đã được đề xuất như sử dụng kết quả phân loại lớp phủ [3], sử dụng tỷ lệ ảnh [4, 5] và các chỉ số nước - water indices. Trên cơ sở phân tích đặc trưng phản xạ phổ của nhiều nhà khoa học trên thế giới đã đề xuất các chỉ số nước phục vụ chiết tách nhanh lớp phủ nước mặt từ ảnh viễn thám quang học. Có thể kể đến các chỉ số như Normalized Difference Water Index (NDWI) [6, 7]; Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI) [8], Land Surface Water Index (LSWI) [9], Automated Water Extraction Index (AWEI) [10],... Các chỉ số nước này được sử dụng rộng rãi trong nhiều nghiên cứu phục vụ đánh giá biến động diện tích nước mặt cũng như biến động đường bờ sông, bờ biển [11, 12]. Chỉ số nước cũng được sử dụng phổ biến trong các nghiên cứu ở Việt Nam để chiết xuất thông tin bề mặt nước, sau đó vector hóa hoặc phân ngưỡng để tạo đường bờ và đánh giá biến động đường bờ từ dữ liệu viễn thám đa thời gian [13, 14, 15],... Dữ liệu viễn thám cũng được sử dụng trong các nghiên cứu [16, 17],... để xây dựng bản đồ phân vùng mức độ hạn trên cơ sở các chỉ số hạn (Drought index).

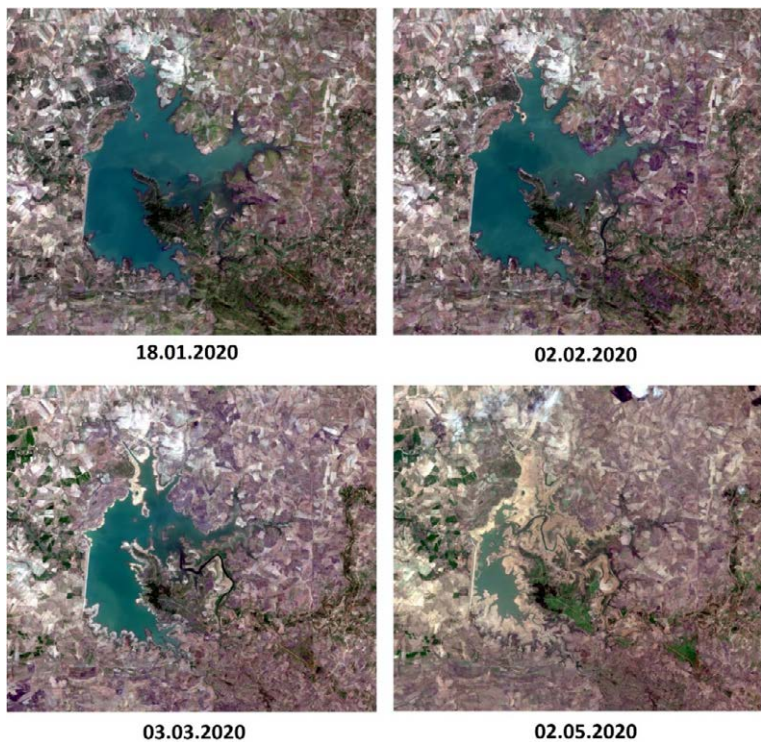
Từ phân tích các nghiên cứu trên cho thấy, công nghệ viễn thám là một công cụ phù hợp và hiệu quả phục vụ công tác theo dõi, giám sát diện tích mặt nước các hồ chứa, nhất là trong điều kiện chịu ảnh hưởng sâu sắc bởi hạn hán và biến đổi khí hậu.

## 2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

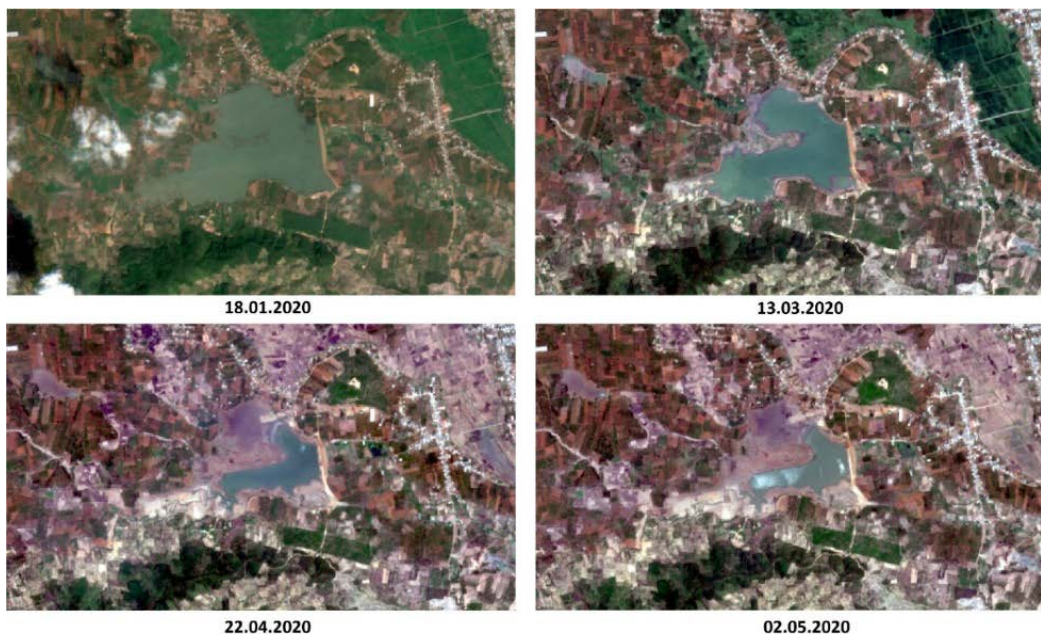
### 2.1. Dữ liệu

Dữ liệu viễn thám sử dụng trong nghiên cứu bao gồm các ảnh Sentinel 2A và Sentinel 2B chụp vào mùa khô 2019-2020, bao gồm các ảnh chụp tháng 01, 02, 3, 4 và 5 năm 2020 ở tỉnh Đắk Lắk. Ảnh Sentinel 2 chụp tháng 11 và 12 không sử dụng trong nghiên cứu do không có sự khác biệt đáng kể về diện tích mặt nước các hồ chứa so với ảnh chụp tháng 01. Các ảnh được thu thập có chất lượng tốt, không bị ảnh hưởng bởi mây. Quá trình thu thập được thực hiện thông qua cơ sở dữ liệu (CSDL) Copernicus [18].

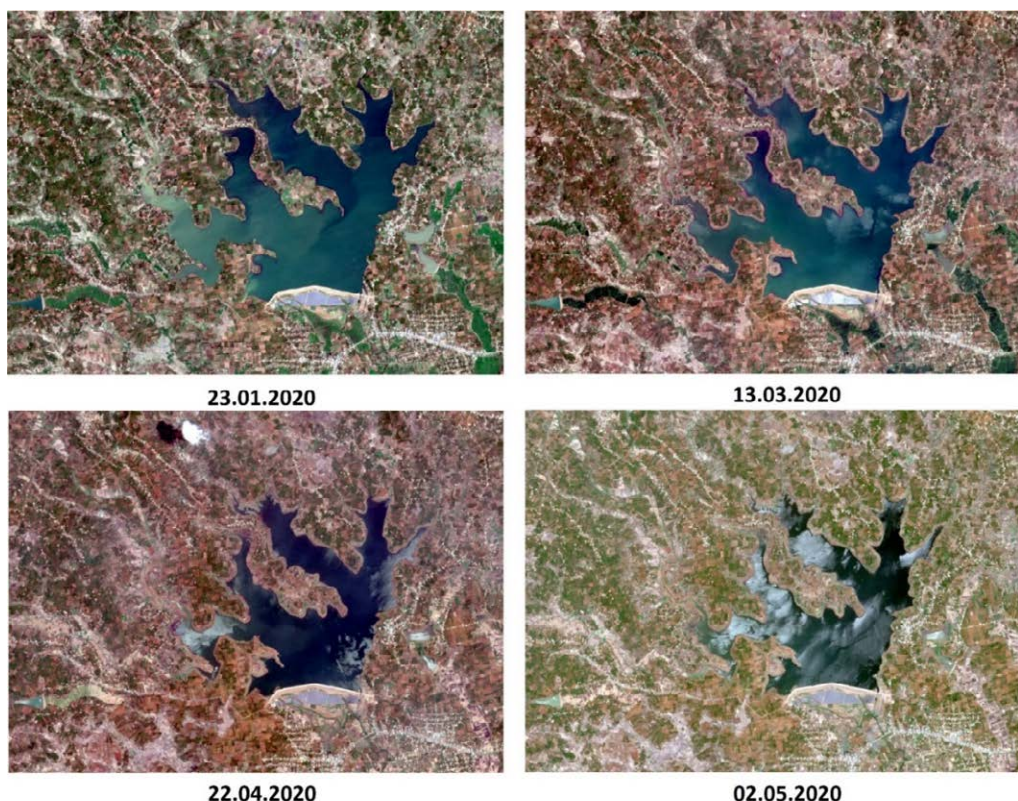
Ảnh Sentinel 2 MSI được thu thập ở mức xử lý L2A, trong đó đã được hiệu chỉnh bức xạ và đưa về giá trị phản xạ phổ. Ảnh sau khi download từ CSDL Copernicus được hiệu chỉnh hình học nhằm loại bỏ những sai số về hình dạng và vị trí của ảnh. Sau khi tiền xử lý, dữ liệu ảnh Sentinel 2 MSI được tổ hợp màu và cắt theo khu vực nghiên cứu. Các kênh phổ ở dải sóng nhìn thấy (Kênh 2, 3, 4), cận hồng ngoại (Kênh 8) và hồng ngoại sóng ngắn (Kênh 11) được sử dụng để tạo ảnh đa phổ và tính chỉ số nước điều chỉnh MNDWI phục vụ trích xuất các khu vực mặt nước từ ảnh. Dữ liệu ảnh đầu vào ở các hồ Ea Súp Thượng (huyện Ea Súp), Ea Uy, Krông Búk Hạ (huyện Krông Pắc) ở tổ hợp màu tự nhiên được trình bày trên các Hình 1-3.



**Hình 1: Ảnh Sentinel 2 MSI khu vực hồ Ea Súp Thượng mùa khô 2019-2020**



**Hình 2: Ảnh Sentinel 2 MSI khu vực hồ Ea Uy mùa khô 2019-2020**



**Hình 3: Ảnh Sentinel 2 MSI khu vực hồ Krông Búk Hạ mùa khô 2019-2020**

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bức xạ điện từ sau khi truyền qua khí quyển đến bề mặt Trái đất sẽ tương tác với các đối tượng trên bề mặt Trái đất. Các đối tượng khác nhau sẽ có đặc trưng phản xạ phổ khác nhau. Đặc trưng phản xạ phổ là thông tin hết sức quan trọng giúp phân loại các đối tượng trên ảnh viễn thám quang học, trong đó có lớp phủ nước mặt.

Nước có khả năng phản xạ phổ thấp so với các đối tượng khác như thực vật, đất và có xu hướng giảm dần theo chiều tăng của chiều dài bước sóng [19]. Tại dải sóng cận hồng ngoại và hồng ngoại, nước hấp thụ hầu hết năng lượng bức xạ điện từ chiếu tới, do đó năng lượng phản xạ sẽ rất ít. Trên các kênh ảnh ở dải sóng này, nước hầu như có màu đen và phân biệt rõ ràng với các đối tượng khác.

Để đánh giá sự thay đổi diện tích mặt nước các hồ chứa ở khu vực nghiên cứu, trong bài báo sử dụng chỉ số khác biệt nước điều chỉnh MNDWI nhằm chiết tách đối tượng nước mặt trên cơ sở phương pháp phân ngưỡng. Chỉ số khác biệt nước điều chỉnh MNDWI (Modified Normalized Difference Water Index) được Xu (2006) đề xuất trên cơ sở đánh giá những ưu điểm, hạn chế của chỉ số NDWI. Để tính chỉ số MNDWI sử dụng giá trị phản xạ phổ tại kênh xanh lục (green) và hồng ngoại sóng ngắn (SWIR<sub>1</sub>) theo công thức sau:

$$MNDWI = \frac{GREEN - SWIR_1}{GREEN + SWIR_1} \quad (1)$$

Đối với ảnh Sentinel 2 MSI, các kênh phổ này tương ứng với Kênh 3 (green, độ phân giải không gian 10 m) và Kênh 11 (SWIR<sub>1</sub>, độ phân giải không gian 20 m).

Căn cứ vào biểu đồ histogram của ảnh chỉ số nước MNDWI, trong nghiên cứu tiến hành lựa chọn ngưỡng để phân loại lớp nước và lớp không phải nước. Giá trị ngưỡng này được đưa vào phân loại, các điểm ảnh có giá trị nhỏ hơn ngưỡng được đưa về lớp không phải nước, ngược lại nếu lớn hơn ngưỡng khảo sát thì sẽ thuộc về lớp nước. Các sai số lấy thừa và bỏ sót được tính nhằm tìm ra ngưỡng tối ưu. Việc quyết định ngưỡng nào là tối ưu sẽ căn cứ vào sai số lấy thừa và sai số bỏ sót. Thông thường khi sai số lấy thừa lớn thì sai số bỏ sót sẽ nhỏ và ngược lại. Do đó, ngưỡng tối ưu sẽ là ngưỡng mà cho kết quả phân loại có sai số lấy thừa bằng sai số bỏ sót.

Kết quả chiết xuất thông tin diện tích mặt nước trên cơ sở chỉ số MNDWI từ ảnh vệ tinh Sentinel 2 MSI đa thời gian được sử dụng để đánh giá sự thay đổi diện tích các hồ chứa nước dưới tác động của hạn hán khu vực nghiên cứu. Quá trình xây dựng bản đồ biến động diện tích mặt nước các hồ chứa nước được thực hiện trên phần mềm ArcGIS 10. Việc xử lý dữ liệu ảnh vệ tinh Sentinel 2 MSI được thực hiện với sự trợ giúp của phần mềm ERDAS Imagine 2014.

Sơ đồ quy trình đánh giá biến động diện tích mặt nước các hồ chứa nước từ ảnh vệ tinh Sentinel 2 MSI được trình bày trên Hình 4.

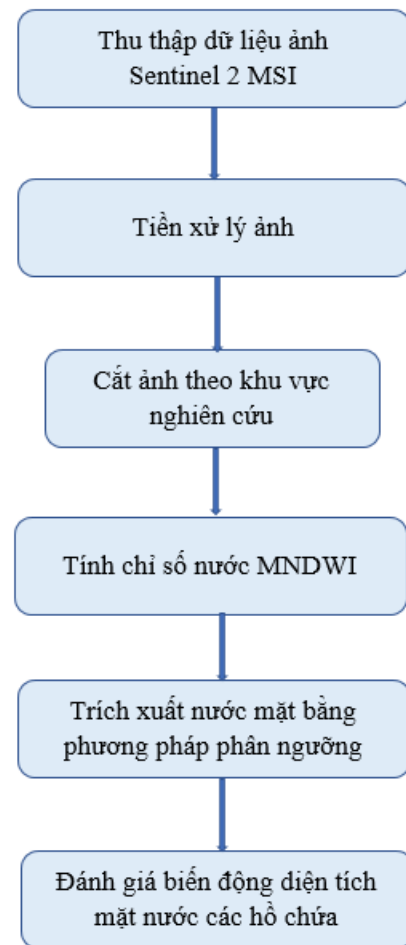
### 3. Kết quả và thảo luận

Khu vực thử nghiệm trong bài báo là 03 hồ chứa nước lớn ở tỉnh Đắk Lắk, bao gồm: Hồ Ea Súp Thượng (huyện Ea Súp), hồ Ea Uy và hồ Krông Búk Hạ (huyện Krông Pắc).

#### a) Hồ Ea Súp Thượng

Hồ Ea Súp Thượng là hồ nước ngọt nhân tạo lớn nhất tỉnh Đắk Lắk và lớn thứ hai ở Tây Nguyên (sau Hồ Ayun Hạ - Gia Lai). Hồ thuộc địa bàn xã Chư Ma Lanh, huyện Ea Súp, tỉnh Đắk Lắk, cách thị trấn Ea Súp khoảng chừng 7 km về hướng Tây. Hồ hình thành do việc chặn dòng suối Ea Súp, được đưa vào sử dụng từ năm 2004 với diện tích mặt nước gần 1.500 ha (lớn gấp 3 Hồ Lắk), dung lượng nước chứa có thể lên đến 146 triệu mét khối. Theo thiết kế, công trình giải quyết nước tưới cho 9.455 ha lúa cùng với diện tích các loại cây trồng khác của 7 xã: Ea Lê, Ea Bung, Ea Đrông, Ea Róc, Chư Ma Lanh, Ea Lốp, Ea Tmốt và thị trấn Ea Súp.

Kết quả xác định chỉ số nước MNDWI khu vực hồ Ea Súp Thượng từ ảnh Sentinel 2 MSI giai đoạn mùa khô 2019-2020 được thể hiện trên Hình 5. Chỉ số MNDWI có giá trị trong khoảng từ -1 đến 1, trong đó đối tượng nước được thể hiện bởi các pixel màu sáng, trong khi đất liền có màu tối. Có thể nhận thấy trên Hình 5, diện tích mặt nước hồ Ea Súp Thượng có sự suy giảm rất lớn vào tháng



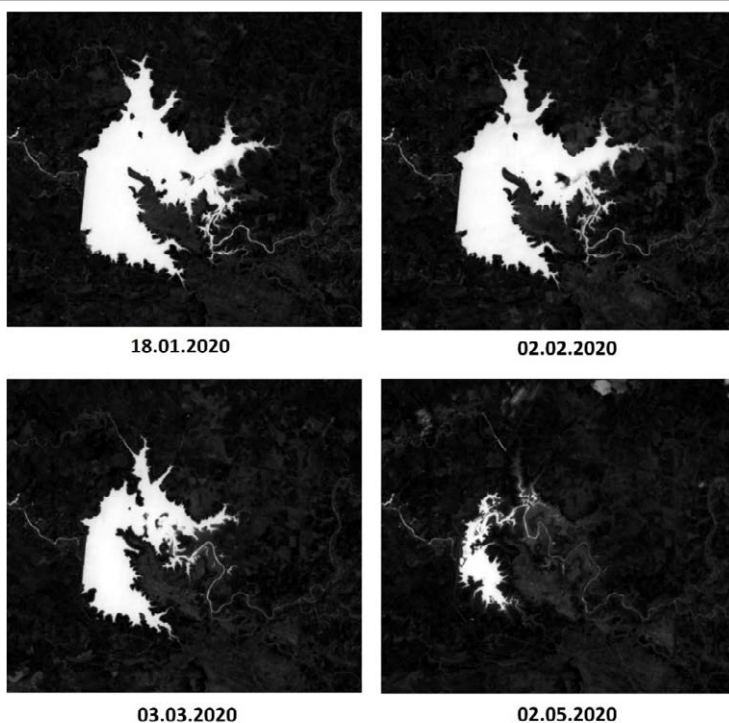
**Hình 4: Sơ đồ quy trình đánh giá biến động diện tích mặt nước các hồ chứa từ ảnh Sentinel 2 MSI**

5/2020 so với tháng 01/2020. Độ chính xác kết quả trích xuất diện tích nước mặt khu vực hồ Ea Súp Thượng bằng phương pháp phân ngưỡng đạt trên 91 % đối với cả 04 cảnh ảnh Sentinel 2 MSI.

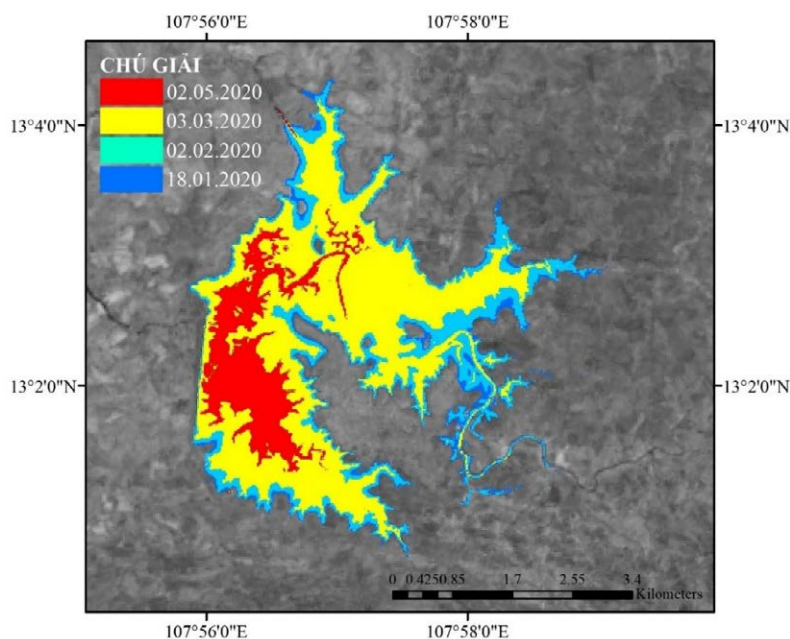
Trong Bảng 1 thể hiện giá trị chỉ số MNDWI xác định từ ảnh vệ tinh Sentinel 2 MSI khu vực hồ Ea Súp Thượng giai đoạn mùa khô 2019-2020 và giá trị ngưỡng để tách đối tượng nước.

**Bảng 1. Giá trị chỉ số MNDWI khu vực hồ Ea Súp Thượng**

MNDWI	18/01/2020	02/02/2020	13/3/2020	02/5/2020
Giá trị lớn nhất	0,931	0,794	0,866	0,753
Giá trị nhỏ nhất	-0,584	-0,549	-0,679	-0,550
Giá trị ngưỡng	0,009	0,001	0,004	-0,008



**Hình 5: Chỉ số MNDWI xác định từ ảnh Sentinel 2 MSI khu vực hồ Ea Súp**



**Hình 6: Biến động diện tích nước mặt hồ Ea Súp Thượng mùa khô 2019-2020**

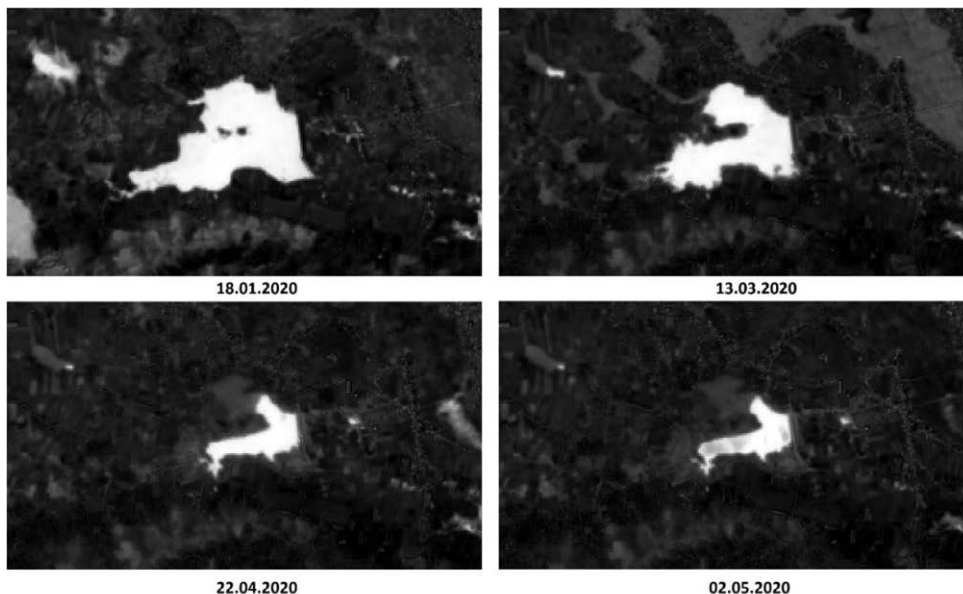


Kết quả trích xuất diện tích nước mặt khu vực hồ Ea Súp Thượng giai đoạn mùa khô 2019-2020, bao gồm 04 cảnh ảnh vào ngày 18/01/2020, 02/02/2020, 03/3/2020 và 02/5/2020 được chồng xếp để so sánh, đánh giá sự thay đổi diện tích mặt nước (Hình 6). Phân tích kết quả nhận được cho thấy, vào tháng 01/2020, diện tích mặt nước hồ Ea Súp Thượng đạt 1.368,80 ha, sau đó giảm liên tục trong các tháng 02/2020 (1.279,71 ha), 3/2020 (986,98 ha) và 5/2020 (231,72 ha). Như vậy, so với giai đoạn đầu mùa khô 2019-2020, vào cuối mùa khô (5/2020), diện tích mặt nước hồ Ea Súp Thượng bị giảm khoảng gần 6 lần. Sự thay đổi diện tích mặt nước hồ Ea Súp Thượng được thể hiện rất rõ trên Hình 6, trong đó khu vực mặt nước của hồ vào tháng 5/2020 được mô tả bởi màu đỏ, trong khi khu vực mặt nước vào tháng 01/2020 được thể hiện bởi màu xanh dương.

### **b) Hồ Ea Uy**

Hồ Ea Uy nằm ở huyện Krông Păk, là một hồ chứa nước có diện tích lớn ở tỉnh Đắk Lắk. Hồ có giá trị quan trọng về mặt thủy lợi, thủy sản cũng như cung cấp nguồn nước sinh hoạt cho địa phương.

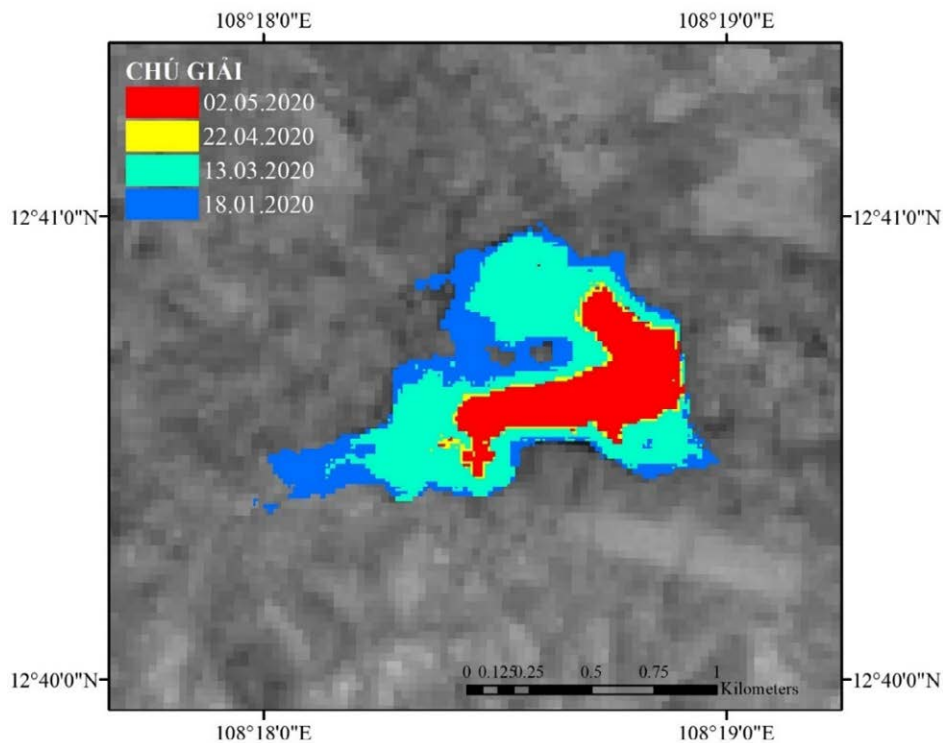
Để đánh giá biến động diện tích mặt nước hồ Ea Uy trong mùa khô 2019-2020, trong nghiên cứu sử dụng 04 ảnh Sentinel 2 MSI, bao gồm các ảnh chụp vào 18/01/2020, 13/3/2020, 22/4/2020 và 02/5/2020. Kết quả tính chỉ số nước MNDWI từ 04 ảnh Sentinel 2 khu vực hồ Ea Uy được trình bày trên Hình 7.



**Hình 7: Chỉ số MNDWI xác định từ ảnh Sentinel 2 MSI khu vực hồ Ea Uy**

Tương tự như với khu vực hồ Ea Súp Thượng, trong nghiên cứu cũng sử dụng phương pháp phân ngưỡng để chiết tách đối tượng nước mặt từ chỉ số MNDWI (độ chính xác trên 90 %), sau đó chồng xếp để đánh giá sự thay đổi. Kết quả chồng xếp diện tích mặt nước hồ Ea Uy từ 04 ảnh Sentinel 2 MSI trong mùa khô 2019-2020 được thể hiện trên Hình 8, trong đó mặt nước hồ Ea Uy vào tháng 01/2020 được thể hiện bởi màu xanh dương, tháng 3/2020 bởi màu xanh nhạt, tháng 4/2020 bởi màu vàng và tháng 5/2020 được thể hiện bởi màu đỏ.

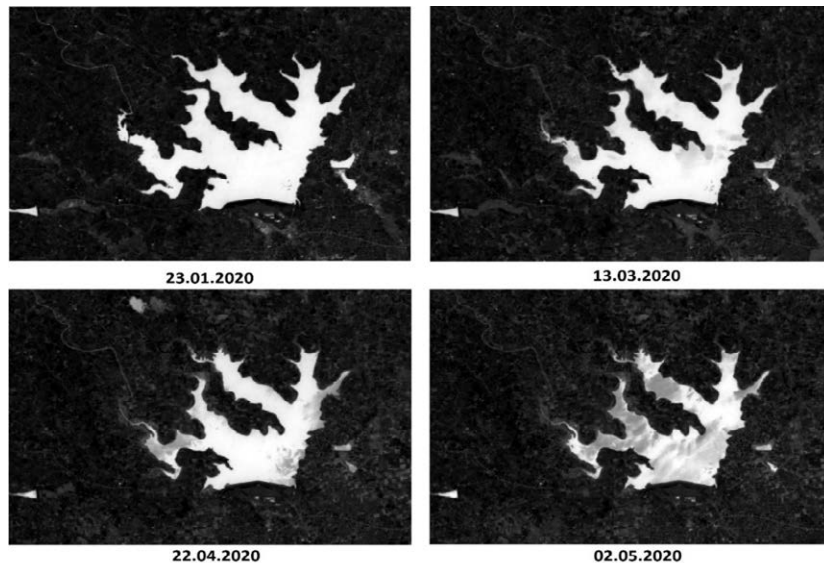
Phân tích kết quả đạt được cho thấy, diện tích mặt nước hồ Ea Uy cũng có sự suy giảm liên tục trong giai đoạn mùa khô 2019-2020, trong đó đạt tương ứng là 97,72 ha (01/2020), 71,47 ha (3/2020), 27,18 ha (4/2020) và 24,49 ha (5/2020). Như vậy, so với giai đoạn đầu mùa khô (01/2020), vào cuối mùa khô 2019-2020 (5/2020), diện tích mặt nước hồ Ea Uy đã giảm khoảng 4 lần.



**Hình 8: Biến động diện tích nước mặt hồ Ea Uy mùa khô 2019-2020**

**c) Hồ Krông Búk Hạ**

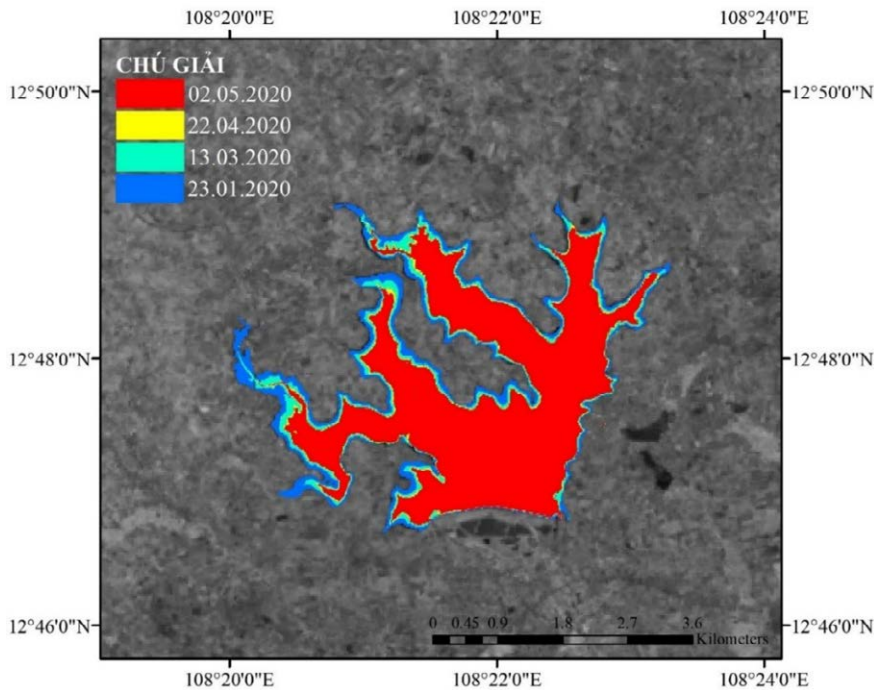
Hồ Krông Búk Hạ nằm cách trung tâm thành phố Buôn Ma Thuột khoảng 40 km, nằm ở phía Đông tỉnh Đắk Lắk, thuộc xã Ea Phê, huyện Krông Pắc. Hồ chứa có dung tích chứa gần 110 triệu m<sup>3</sup> nước, năng lực tưới tiêu 11.400 ha diện tích cây trồng các loại, cung cấp nước sinh hoạt cho 72.000 hộ dân. Đồng thời có tác dụng phòng chống lũ lụt hàng năm ở khu vực hạ lưu, nuôi trồng thủy sản và cải tạo cảnh quan môi trường,... cho huyện Krông Pắc và một phần huyện Ea Kar.



**Hình 9: Chỉ số MNDWI xác định từ ảnh Sentinel 2 MSI hồ Krông Búk Hạ**

Trên Hình 9 trình bày kết quả tính chỉ số nước MNDWI khu vực hồ Krông Búk Hạ từ ảnh Sentinel 2 MSI chụp ngày 23/01/2020, 13/3/2020, 22/4/2020 và 02/5/2020. Có thể nhận thấy, vào tháng 5/2020, diện tích mặt nước hồ Krông Búk Hạ có sự suy giảm đáng kể so với giai đoạn đầu

mùa khô (tháng 01/2020). Trên cơ sở chỉ số nước MNDWI, trong nghiên cứu cũng tiến hành chiết tách đối tượng nước mặt bằng phương pháp phân ngưỡng. Đối với khu vực hồ Krông Búk Hạ, độ chính xác kết quả chiết xuất đối tượng nước mặt bằng phương pháp phân ngưỡng đạt trên 92 % đối với cả 04 cảnh ảnh Sentinel 2 MSI.



**Hình 10: Biến động diện tích nước mặt hồ Krông Búk Hạ mùa khô 2019-2020**

Trên Hình 10 trình bày kết quả đánh giá sự thay đổi diện tích mặt nước hồ Krông Búk Hạ (huyện Krông Pắc) giai đoạn mùa khô 2019-2020. Có thể nhận thấy, diện tích mặt nước hồ Krông Búk Hạ cũng có sự suy giảm liên tục trong giai đoạn mùa khô 2019-2020, tuy nhiên mức độ suy giảm thấp hơn so với hồ Ea Uy và Ea Súp Thượng. Vào tháng 01/2020, diện tích mặt nước hồ Krông Búk Hạ đạt 1.096,26 ha. Đến tháng 3/2020, diện tích mặt nước hồ Krông Búk Hạ giảm xuống còn 929,02 ha và tiếp tục giảm vào các tháng 4/2020 (822,32 ha), 5/2020 (790,25 ha). Như vậy, so với giai đoạn đầu mùa khô, vào cuối mùa khô 2019-2020, diện tích mặt nước hồ Krông Búk Hạ giảm khoảng 28 %.

#### 4. Kết luận

Trong nghiên cứu này tiến hành đánh giá sự thay đổi diện tích mặt nước 03 hồ chứa ở tỉnh Đắk Lắk, bao gồm các hồ Ea Súp Thượng (huyện Ea Súp), Ea Uy và Krông Búk Hạ (huyện Krông Pắc) từ ảnh vệ tinh quang học Sentinel 2 MSI giai đoạn mùa khô 2019-2020. Với mỗi hồ chứa, 04 cảnh ảnh Sentinel 2 MSI các tháng từ 01-5/2020 được sử dụng để trích xuất diện tích mặt nước các hồ trên cơ sở chỉ số nước MNDWI, sau đó chồng xếp để so sánh, đánh giá sự thay đổi diện tích mặt nước các hồ chứa. Kết quả nhận được cho thấy, diện tích mặt nước tất cả 03 hồ chứa đều có sự suy giảm liên tục trong mùa khô 2019-2020, trong đó diện tích mặt nước hồ Ea Súp Thượng (huyện Ea Súp) giảm khoảng 6 lần vào cuối mùa khô (5/2020) so với giai đoạn đầu mùa khô (01/2020). Với khu vực hồ Ea Uy (huyện Krông Pắc), tốc độ suy giảm khoảng 4 lần. Trong khi đó, với hồ Krông Búk Hạ, sự suy giảm diện tích nước mặt có thấp hơn, đạt khoảng 28 % vào cuối mùa khô so với giai đoạn đầu mùa khô 2019-2020.

Kết quả nhận được trong nghiên cứu có thể cung cấp thông tin giúp các nhà quản lý trong giám sát, đánh giá ảnh hưởng của hạn hán đến tài nguyên nước, từ đó đưa ra các biện pháp kịp thời

nhằm giảm thiểu ảnh hưởng của hạn hán cũng như sử dụng bền vững nguồn tài nguyên nước mặt ở khu vực nghiên cứu.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Thenkabail P.S., Gamage M.S., Smakhtin V.U. (2004). The use of remote sensing data for drought assessment and monitoring in southwest Asia. Research Report 85, International Water Management Institute, 34 pp.
- [2]. Xiao X., Boles S., Froelking S., Salas W., Moore B., Li C. (2002). Observation of flooding and rice transplanting of paddy rice fields at the site to landscape scales in China using VEGETATION sensor data. *International Journal of Remote Sensing*, 23(15), 3009-3022.
- [3]. Klemes V. (2009). The role of remote sensing in predicting and determining coastal storm impacts. *Journal of Coastal Research* 25(6), 1264-1275.
- [4]. Winarso G., Budhiman S. (2001). The potential application of remote sensing data for coastal study. Proc. 22<sup>nd</sup> Asian Conference on Remote Sensing, Singapore.
- [5]. Alesheikh A., Ghorbanali A., Nouri N. (2007). Coastline change detection using remote sensing. *International Journal of Environmental Science & Technology*, 4(1), 61-66.
- [6]. McFeeters S. K. (1996). The use of normalized difference water index (NDWI) in the delineation of open water features. *International Journal of Remote Sensing*, 17: 1425-1432.
- [7]. Gao B. C. (1996). NDWI - A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Remote Sensing of Environment*, 58, 257-266.
- [8]. Xu H. (2006). Modification of normalized difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 27(14): 3025-3033.
- [9]. K Chandrasekar, MVR Sesha Sai, PS Roy, RS Dweved (2008). Land Surface Water Index (LSWI) response to rainfall and NDVI using the MODIS Vegetation Index product. *International Journal of Remote Sensing*, 31(15), 3987-4005.
- [10]. Feyisa G., Meiby H., Fensholt R., Proud S. (2014). Automated water extraction index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment*, Vol. 140, 23-35.
- [11]. Liu Y., Wang X., Ling F., Xu S., Wang C. (2017). Analysis of coastline extraction from Landsat-8 OLI imagery. *Water*, Vol. 9, 816, 26 pp.
- [12]. Zhai K., Wu X., Qin Y., Du P. (2015). Comparison of surface water extraction performances of different classic water indices using OLI and TM imageries in different situations. *Geo-spatial Information Science*, 18(1), 32-42.
- [13]. Phan Kiều Diễm, Võ Quang Minh, Nguyễn Thị Hồng Điệp, Điệp Văn Đen (2013). Đánh giá tình hình sạt lở, bồi tụ khu vực ven biển tỉnh Cà Mau và Bạc Liêu từ 1995-2010 sử dụng viễn thám và công nghệ GIS. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Vol. 26, no. Phần A: Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường, 35-43.
- [14]. Nguyễn Văn Trung, Nguyễn Văn Khánh (2016). Quan trắc sự biến động đường bờ sử dụng ảnh vệ tinh LANDSAT đa thời gian ở khu vực Cửa Đại, sông Thu Bồn, Quảng Nam. *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất*, 57: 1-10.
- [15]. Trinh L. H., Le T. G., Kieu V. H., Tran T. M. L., Nguyen T. T. N. (2020). Application of remote sensing technique for shoreline change detection in Ninh Bình and Nam Định provinces (Vietnam) during the period 1988 to 2018 based on water indices. *Russian Journal of Earth Sciences*, Vol. 20, ES2004, 1-15. Doi:10.2205/2020ES000686.
- [16]. Bùi Thị Kiên Trinh, Nguyễn Mạnh Cường (2020). Thành lập mô hình 3D từ dữ liệu ảnh chụp UAV và ảnh quét TLS. *Tuyển tập Hội nghị Khoa học thường niên năm 2020*. ISBN: 978-604-82-3869-8.
- [17]. Trinh L. H., Vu D. T. (2019). Application of remote sensing technique for drought assessment based on normalized difference drought index, a case study of Bac Binh district, Binh Thuan province (Vietnam). *Russian Journal of Earth Sciences*, Vol. 19, ES2003, 1 - 9. Doi:10.2205/2018ES000647.
- [18]. <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>, Accessed June 26, 2023.
- [19]. Govender M., Chetty K., Bulcock H. (2007). A review of hyperspectral remote sensing and its application in vegetation and water resource studies. *Water*, 33(2). Doi: 10.4314/wsa.v33i2.49049.

BBT nhận bài: 06/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG THỬ NGHIỆM THUẬT TOÁN PHÂN CỤM DỮ LIỆU (AI) ĐỂ PHÂN VÙNG CÁC ĐẶC TRƯNG NHIỆT ĐỘ, ĐỘ MUỐI BỀ MẶT KHU VỰC BIỂN ĐÔNG

Nguyễn Hồng Lân, Lê Phú Hưng

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Trong nước biển tồn tại các khối nước tương đối đồng nhất về các đặc trưng lý hóa như nhiệt độ và độ muối. Việc xác định các khối nước cùng với các đặc trưng nhiệt muối của chúng có vai trò quan trọng trong việc đánh giá các quá trình động lực - nguyên nhân dẫn đến sự hình thành các khối nước đó. Hiện nay, với sự trợ giúp của các thuật toán của khai phá dữ liệu (các thuật toán thuộc trí tuệ nhân tạo - AI trong khai phá dữ liệu) có thể xác định và phân chia khối nước biển thành các khối nước có độ tương đồng cao về nhiệt muối. Trong nghiên cứu này nhóm tác giả bước đầu áp dụng thử nghiệm thuật toán phân cụm dữ liệu đối với bộ dữ liệu bề mặt nhiệt muối hai chiều (2D) để phân chia bề mặt nước biển khu vực Biển Đông thành các vùng có các đặc trưng nhiệt muối có độ tương đồng cao.

**Từ khóa:** Khối nước; Phân cụm dữ liệu; Nhiệt - Muối.

## Abstract

### ***Application of AI data clustering algorithm for zoning water surface based on temperature and salinity characteristics in the East Sea (Bien Dong)***

Homogenous water masses in the seawater always exist in the form of similarity in physical and chemical characteristics, such as temperature and salinity. It is also necessary to assess the dynamical processes that base on the water mass characteristics, formed by thermal and salty identification. Nowadays, it is possible to identify and divide seawater mass into smaller areas for the similarity in temperature and salinity as a result of the support from the data cluster algorithms method (another form of AI for data mining). In this study, the clustering algorithms using the thermal - salty surface dataset in 2-Dimensional (2D) is applied and tested for splitting the surface of the East Sea into different regions with the different values of temperature and salinity characteristics.

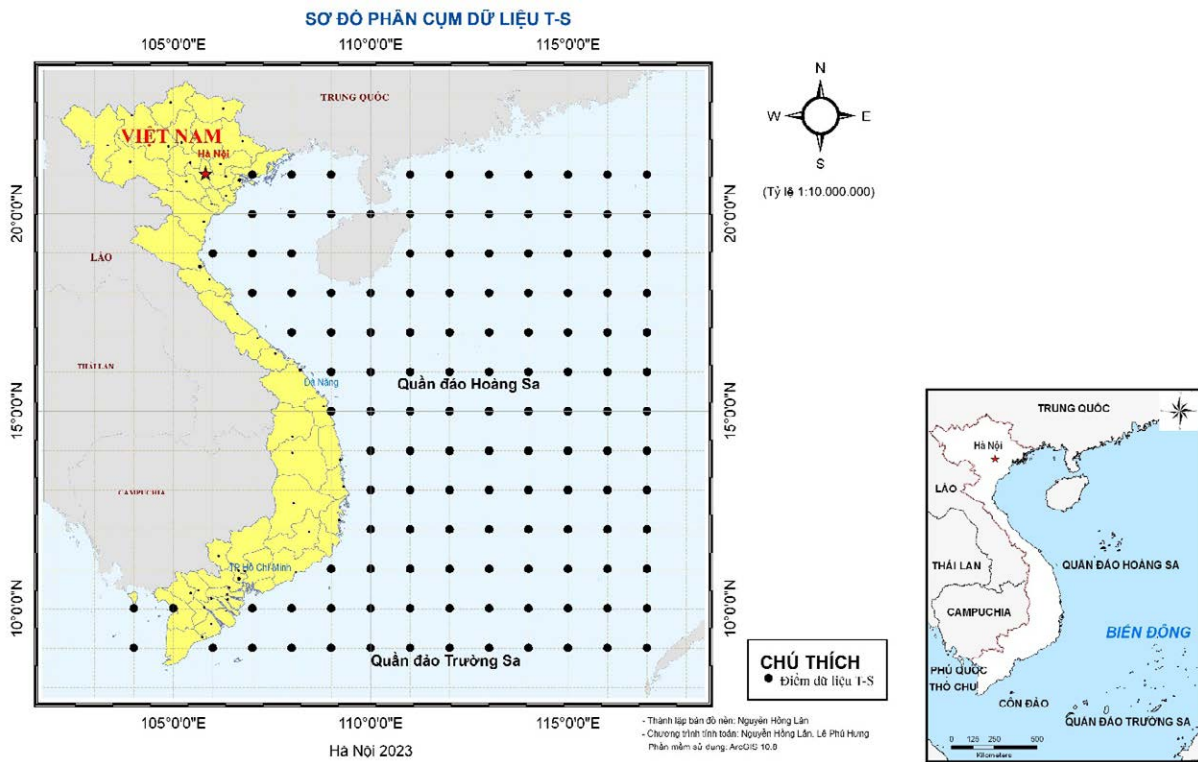
**Keywords:** Water mass; Data clustering; Thermal - Salty.

## 1. Đặt vấn đề

Trong đại dương nói chung và tại các khu vực biển nói riêng liên tục diễn ra những quá trình trao đổi năng lượng và vật chất, di chuyển và xáo trộn, làm biến đổi và hướng tới san bằng những đặc trưng lý, hóa, sinh học ở mọi điểm của đại dương. Tuy nhiên, vẫn tồn tại những khối nước lớn chiếm khoảng không gian kích thước cỡ đại dương hoặc biển và duy trì trong một thời gian dài tính đồng nhất tương đối của các đặc trưng của chúng đã từng được hình thành ở những vùng địa lý nhất định.

Những đặc trưng lý hóa cơ bản thường được sử dụng để phân biệt các khối nước với nhau là nhiệt độ (T) và độ muối (S) của chúng. Những yếu tố vật lý, hóa học, sinh học khác như oxy hòa tan, độ trong suốt tương đối, các chỉ số thủy sinh thì được dùng ít hơn. Một trong những phương pháp phân tích các khối nước được sử dụng nhiều nhất hiện nay là phương pháp đường cong T - S dựa trên biểu đồ T - S của các trạm quan trắc hải văn. Biểu đồ T - S là hệ trục vuông góc có tọa độ

là nhiệt độ T và độ muối S, trên đó ghi các độ sâu quan trắc ứng với nhiệt độ và độ muối quan trắc được [1]. Phương pháp phân tích dựa trên biểu đồ T - S có hạn chế là cho phép phân chia theo độ sâu các lớp nước có đặc trưng T - S tương tự nhau chỉ cho profile tại một điểm. Sau đó kết nối với các điểm khác ta có thể xác định được ranh giới các khối nước.



**Hình 1: Khu vực nghiên cứu và lưới dữ liệu T - S**

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đề xuất phân chia các khối nước dựa trên phương pháp phân cụm dữ liệu (data clustering) trong lý thuyết khai phá dữ liệu (data mining). Phương pháp này xác định được các cụm dữ liệu của các yếu tố nào đó có độ tương đồng cao. Khi áp dụng các phân cụm này đối với môi trường nước biển có các yếu tố đặc trưng là nhiệt độ (T) và độ muối (S) thì các khối nước biển chính là các cụm dữ liệu có độ tương đồng cao về các yếu tố đặc trưng T - S của khối nước đó.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Chuẩn hóa dữ liệu

Để khai phá dữ liệu thành công, trước khi thực hiện các phương pháp khai phá, chúng ta cần có cái nhìn tổng quan về dữ liệu. Trên cơ sở đó chúng ta có thể phát hiện ra các đặc tính của dữ liệu, cũng như có thể phát hiện ra đâu là dữ liệu nhiễu hay dữ liệu ngoại lai. Để thực hiện các phương pháp khai phá dữ liệu trước hết cần thiết việc tiền xử lý, chuẩn hóa dữ liệu và lựa chọn phương pháp khai phá nào cho phù hợp với tập dữ liệu ta đang xét. Việc tiền xử lý dữ liệu không thuộc phạm vi nghiên cứu của bài báo này [2].

Các đại lượng đo đạc có thể ảnh hưởng tới phân tích dữ liệu, như sự thay đổi của các đại lượng giữa °C và °F trong đo đạc nhiệt độ, giữa phần trăm (%) và phần nghìn (‰) trong đo đạc độ muối, có thể dẫn tới các kết quả khác nhau. Khi chia nhỏ một thuộc tính thì đồng nghĩa với việc mở rộng miền giá trị của thuộc tính đó, sẽ dẫn đến việc thuộc tính đó có ảnh hưởng lớn

hơn các thuộc tính khác. Để tránh sự phụ thuộc vào cách chọn các đại lượng đo lường, dữ liệu nên được chuẩn hóa trước khi sử dụng. Một trong số cách thường dùng là chuyển miền dữ liệu về nằm trong khoảng  $[-1; 1]$  hoặc  $[0; 1]$ . Có rất nhiều phương pháp chuẩn hóa dữ liệu là chuẩn hóa min - max, chuẩn hóa z-score,... Trong nghiên cứu này sử dụng phương pháp chuẩn hóa dữ liệu min - max. Chuẩn hóa min - max thực hiện việc chuyển đổi tuyến tính dựa trên dữ liệu gốc. Gọi  $\min_A$ ,  $\max_A$  là giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của thuộc tính A. Chuẩn hóa min - max sẽ ánh xạ một giá trị v của A tương ứng với một giá trị v' trong khoảng  $[\text{new\_min}_A, \text{new\_max}_A]$  thông qua công thức:

$$v' = \frac{v - \min_A}{\max_A - \min_A} (\text{new\_max}_A - \text{new\_min}_A) + \text{new\_min}_A \quad (1)$$

## 2.2. Phân cụm dữ liệu

Một trong những bài toán quan trọng của khai phá dữ liệu là bài toán phân cụm dữ liệu. Thực tế nhiều tập dữ liệu chưa có nhãn, tức chưa phân loại thuộc vào lớp nào và việc gán nhãn cho các phần tử khá tốn kém. Một trong những giải pháp để xử lý vấn đề này là tự động nhóm các phần tử dữ liệu có độ tương tự nhau vào cùng một cụm. Các phần tử giữa các cụm khác nhau sẽ có độ khác biệt hẳn với nhau, độ đo khác biệt được đo dựa trên giá trị của các thuộc tính mô tả phần tử dữ liệu. Thông thường người ta sử dụng độ đo khoảng cách để đo độ khác biệt. Có ba cách tính độ đo khoảng cách:

+ *Độ đo khoảng cách Manhattan:*

$$d(p_1, p_2) = \sum_{i=1}^n |p_{1i} - p_{2i}| \quad (2)$$

+ *Độ đo khoảng cách Euclide:*

$$d(p_1, p_2) = \sqrt{\sum_{i=1}^n |p_{1i} - p_{2i}|^2} \quad (3)$$

+ *Độ đo khoảng cách Minkowski:*

$$d(p_1, p_2) = \sqrt[q]{\sum_{i=1}^n |p_{1i} - p_{2i}|^q} \quad (4)$$

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng công thức tính độ đo khoảng cách Euclide. Độ đo khoảng cách này được sử dụng trong phương pháp phân cụm dữ liệu theo thuật toán k-means.

*Giải thuật k-means:*

- Phân các phần tử dữ liệu vào các cụm dựa vào trọng tâm của các cụm.
- Đầu vào: Tập dữ liệu D, số lượng các cụm k.
- Đầu ra: Tập dữ liệu đã được phân thành k cụm.

Thuật toán k - means được mô tả với các bước thực hiện như sau:

1. Chọn ngẫu nhiên k phần tử trong D làm trọng tâm ban đầu cho các cụm.
2. Phân các phần tử dữ liệu trong D vào các cụm dựa vào độ tương đồng của nó với trọng tâm của các cụm. Phần tử dữ liệu sẽ được phân vào cụm có độ tương đồng lớn nhất. Ở bước này, các phần tử dữ liệu di chuyển giữa các cụm để làm cực đại hóa độ tương tự giữa các phần tử dữ

liệu bên trong 1 cụm (hay cực tiểu hóa khoảng cách giữa các phần tử dữ liệu).

3. Tính lại trọng tâm của các cụm.

4. Nhảy đến bước 2 cho đến khi quá trình hội tụ (không có sự gắn lại các phần tử dữ liệu giữa các cụm, hay trọng tâm của các cụm là không đổi).

- Độ đo tương tự nội tại của 1 cụm:

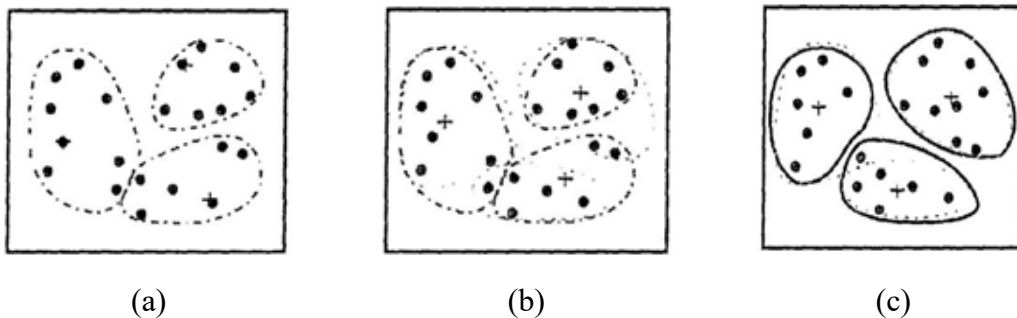
$$J = \sum_{i=1}^k \sum_{p \in C_i} \text{sim}(p, m_i) \quad (5)$$

với:  $C_i, m_i$  lần lượt là cụm thứ  $i$  và trọng tâm của nó;  $\text{sim}(p, m_i)$  là độ tương tự giữa  $p$  và  $m_i$ . Trọng tâm  $m_i$  được tính:

$$m_c = \sum_{p \in C} \frac{p}{|C|} \quad (6)$$

- Giải thuật k-means hoạt động sao cho hàm điều kiện của nó hội tụ, hàm hội tụ thường là hàm tổng bình phương lỗi được định nghĩa:

$$E = \sum_C \sum_{p \in C} |p - m_c|^2 \quad (7)$$



**Hình 2: Hình ảnh minh họa hoạt động của giải thuật k-means [2]**

*Mô tả minh họa thuật toán:*

Ban đầu có tập dữ liệu, giả sử số cụm  $k = 3$ .

+ Hình 2a: Lựa chọn 3 phần tử dữ liệu ngẫu nhiên làm trọng tâm (được đánh dấu + bên cạnh), các phần tử dữ liệu được gán vào 3 cụm dựa vào độ tương tự của nó với 3 trọng tâm này.

+ Hình 2b: Các trọng tâm được tính lại dựa vào các phần tử trong 1 cụm, sau đó các phần tử dữ liệu được gán lại dựa vào trọng tâm mới (dấu +).

+ Hình 2c: Diễn tả quá trình tương tự và cuối cùng ta thu được 3 cụm đầu ra.

Kết quả cuối cùng của k-means phụ thuộc rất nhiều vào cách lựa chọn  $k$  phần tử dữ liệu ban đầu làm trọng tâm. Do đó, ta có thể chạy thuật toán k-means một số lần và lấy kết quả của lần chạy có giá trị của hàm  $J$  theo công thức (5) là lớn nhất.

Trường hợp tập dữ liệu quá lớn, trọng tâm của cụm thay đổi liên tục thì ta có thể thêm các điều kiện dừng sau đây:

+ Khi số lượng vòng lặp vượt qua một ngưỡng nào đó (nhược điểm của điều kiện này là chất lượng của giải thuật không được tốt vì nó chưa chạy đủ số vòng lặp cần thiết).

+ Khi giá trị của  $J$  nhỏ hơn một ngưỡng nào đó (đảm bảo chất lượng của các cụm đủ tốt hoặc



nó đã chạy đủ số vòng lặp cần thiết).

+ Khi hiệu của giá trị của J trong hai vòng lặp liên tiếp ( $J_i, J_{i+1}$ ) nhỏ hơn một ngưỡng nào đó.

Giả sử số vòng lặp của giải thuật là t thì độ phức tạp của thuật toán là  $O(nkt)$ , với n là số lượng các phần tử dữ liệu, k là số các cụm;  $t \ll n, k \ll n$ .

Buả sử số vòng lặp của giải thuật là t thì độ phức tạp của thuật toán là  $O(nkt)$ , vớuvừa sử số vòng T - S trên bề mặt biển theo hai chiều (2D) tại Biển Đông để phân vùng các vùng nước có độ tương đồng cao theo T - S. Khu vực nghiên cứu có tọa độ gồm kinh độ: 104-107°E, vĩ độ 9-21°N và lưới dữ liệu được thể hiện trên Hình 1.

### 3. Kết quả tính toán và thảo luận

#### 3.1. Nguồn dữ liệu

Số liệu từ khảo sát thực địa sử dụng trong nghiên cứu là dữ liệu nhiệt độ và độ muối của nước biển WOA (World Ocean Atlas) được cung cấp bởi NOAA (<https://www.ncei.noaa.gov/products/world-ocean-atlas>). Nguồn số liệu này được tính trung bình nhiều năm đang trong quá trình cập nhật mới nhất đến năm 2023 và được tổng hợp từ rất nhiều chuyến khảo sát thực địa từ trước tới nay của các tàu khảo sát trên biển theo từng tháng và năm. Từ bộ số liệu đó đã được xây dựng thành một cơ sở dữ liệu nhiệt muối cho cả Biển Đông dựa trên công nghệ GIS sau đó được cắt cho vùng biển phục vụ cho nghiên cứu của bài báo [5].

Dữ liệu T - S sử dụng trong nghiên cứu là giá trị trung bình nhiều năm được trích từ nguồn dữ liệu WOA năm 2018 cho khu vực Biển Đông. Bộ dữ liệu T - S thử nghiệm gồm 129 điểm (lưới  $1 \times 1$  độ) nằm trong phạm vi khu vực với tọa độ gồm kinh độ: 104-107°E, vĩ độ 9-21°N (Hình 1).

Vị trí các điểm có số liệu cũng là một yếu tố đặc trưng cho sự gần nhau (độ tương đồng) của các điểm dữ liệu. Trong trường hợp với bộ dữ liệu T - S bề mặt (2D) thì các giá trị kinh độ, vĩ độ cũng được sử dụng trong thuật toán k-means cùng với các giá trị về nhiệt độ và độ muối. Như vậy, thuật toán kmeans được sử dụng để phân cụm dữ liệu với 4 yếu tố gồm: Kinh độ, vĩ độ, nhiệt độ, độ muối.

Trong trường hợp bộ dữ liệu 3D thì ngoài các giá trị vị trí kinh độ, vĩ độ bổ sung thêm giá trị về tầng độ sâu của điểm dữ liệu. Như vậy, thuật toán kmeans được sử dụng để phân cụm dữ liệu với 5 yếu tố gồm: kinh độ, vĩ độ, độ sâu, nhiệt độ, độ muối. Kết quả của việc thực hiện phân cụm nhận được là các khối nước có độ tương tự cao về giá trị nhiệt - muối.

Ngoài các giá trị nhiệt - muối (T - S) dùng để phân cụm, thuật toán k-means có thể sử dụng các yếu tố vật lý, hóa học, sinh học khác của nước biển để thực hiện việc phân cụm khối nước biển.

#### 3.2. Chuẩn hóa dữ liệu

Các dữ liệu: kinh độ, vĩ độ, nhiệt độ, độ muối là các dữ liệu có đơn vị đo (thứ nguyên) khác nhau và có các giá trị đặc trưng khác nhau (Bảng 1).

**Bảng 1. Minh họa bộ dữ liệu chưa được chuẩn hóa**

STT	Kinh độ (°E)	Vĩ độ (°N)	Nhiệt độ (T °C)	Độ muối (S ‰)
1	107,00	21,00	25,23	32,33
2	108,00	19,00	25,92	32,81
3	109,00	18,00	26,57	33,60
4	110,00	17,00	26,86	33,73
5	112,00	21,00	25,82	33,77

STT	Kinh độ (°E)	Vĩ độ (°N)	Nhiệt độ (T °C)	Độ muối (S ‰)
6	113,00	21,00	25,83	33,72
7	114,00	21,00	25,95	33,74
8	115,00	21,00	26,08	33,76
9	116,00	21,00	26,21	33,79
10	117,00	21,00	26,36	33,84
...	...	...	...	...
129	117,00	9,00	28,62	33,34
<b>Min</b>	<b>104,00</b>	<b>9,00</b>	<b>25,23</b>	<b>32,18</b>
<b>Max</b>	<b>117,00</b>	<b>21,00</b>	<b>28,62</b>	<b>33,89</b>

Để tăng tính hiệu quả của thuật toán các dữ liệu đó được chuẩn hóa để đưa về các giá trị không thứ nguyên và nằm trong khoảng dữ liệu [0, 1]. Dữ liệu được chuẩn hóa theo phương pháp min - max theo công thức (1) đối với cả 4 giá trị: kinh độ, vĩ độ, nhiệt độ, độ muối. Sau khi chuẩn hóa các giá trị đều nằm trong khoảng [0, 1] và không có thứ nguyên (Bảng 2).

**Bảng 2. Bộ dữ liệu sau khi đã được chuẩn hóa (không thứ nguyên)**

STT	Kinh độ	Vĩ độ	Nhiệt độ	Độ muối
1	0,23077	1,00000	0,00000	0,08772
2	0,30769	0,83333	0,20354	0,36842
3	0,38462	0,75000	0,39528	0,83041
4	0,46154	0,66667	0,48083	0,90643
5	0,61538	1,00000	0,17404	0,92982
6	0,69231	1,00000	0,17699	0,90058
7	0,76923	1,00000	0,21239	0,91228
8	0,84615	1,00000	0,25074	0,92398
9	0,92308	1,00000	0,28909	0,94152
10	1,00000	1,00000	0,33333	0,97076
...	...	...	...	...
129	1,00000	0,00000	1,00000	0,68736

### 3.4. Kết quả phân cụm T - S và thảo luận

Trong nghiên cứu của bài báo sử dụng giải thuật k-means phân cụm dữ liệu nhiệt - muối bề mặt biển đối với bộ dữ liệu nhiệt - muối tại các điểm dữ liệu (Hình 1).

Giải thuật k-means được thực hiện bằng ngôn ngữ lập trình VBA (Visual Basic for Applications) trong môi trường ArcGIS 10.8 (ESRI). Các kết quả được tính đối với hai trường hợp:

a) Số cụm k = 3

**Bảng 3. Bộ dữ liệu sau khi phân cụm (với k = 3)**

*Một số giá trị minh họa, các dữ liệu đã chuẩn hóa (không thứ nguyên)*

Cụm	Kinh độ	Vĩ độ	Nhiệt độ	Độ muối
3	0,23	1,00	0,00	0,09
3	0,31	1,00	0,02	0,22

3	0,38	1,00	0,04	0,35
2	0,54	1,00	0,19	0,96
2	0,62	1,00	0,17	0,93
2	0,69	1,00	0,18	0,90
2	0,77	1,00	0,21	0,91
2	0,85	1,00	0,25	0,92
1	0,92	0,50	0,81	0,82
1	1,00	0,50	0,83	0,81
1	0,46	0,42	0,65	0,81
1	0,54	0,42	0,69	0,81
1	0,62	0,42	0,73	0,81
1	0,69	0,42	0,77	0,80
...	...	...	...	...
1	1,00	0,00	1,00	0,68

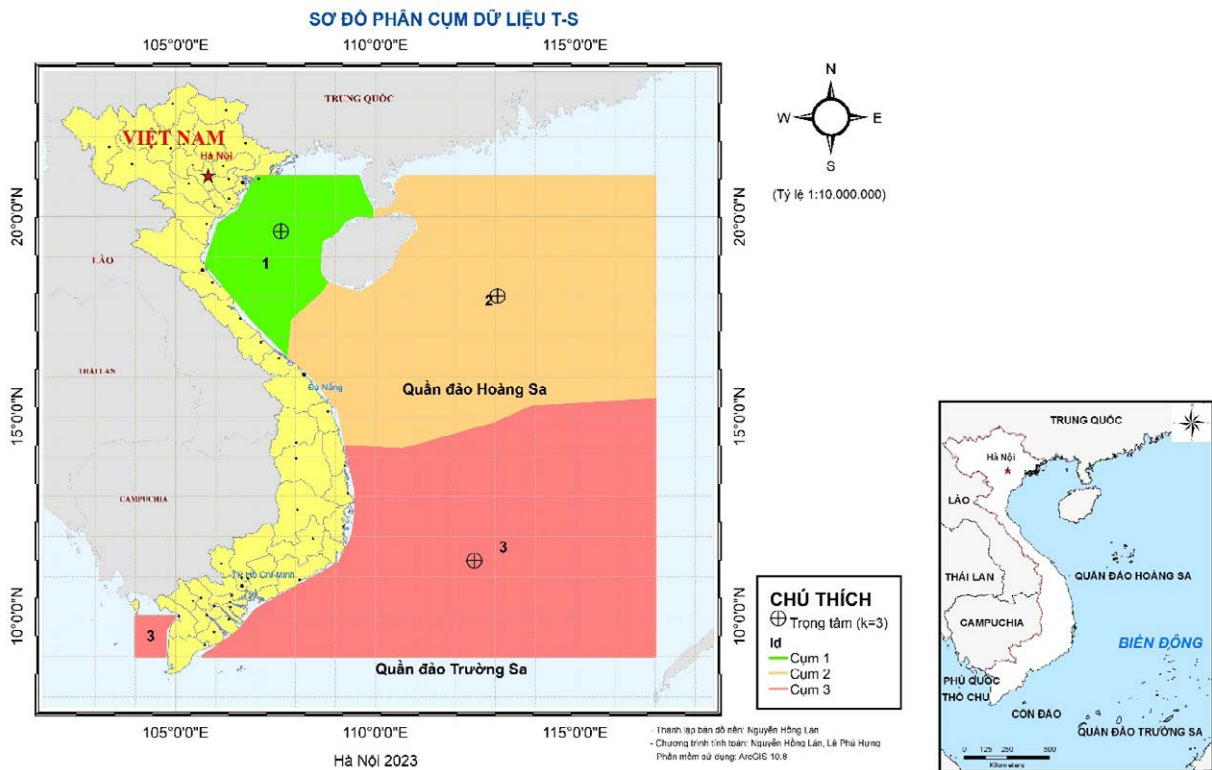
Thuật toán k-means được thực hiện với  $k = 3$  sau quá trình tính lặp được dừng lại khi không có sự phân chia lại các cụm dữ liệu. Hay nói một cách khác là đến khi quá trình hội tụ (không có sự gắn lại các phần tử dữ liệu giữa các cụm, hay trọng tâm của các cụm là không đổi). Khi đó, ta có các giá trị thống kê tại Bảng 4.

**Bảng 4. Các đặc trưng của các cụm (với  $k = 3$ )**

Cụm		Cụm 1	Cụm 2	Cụm 3	
Số điểm giá trị T - S		11	55	63	
Giá trị trọng tâm cụm		Kinh độ (°E)	Vĩ độ (°N)	Nhiệt độ (T °C)	Độ muối (S ‰)
Cụm 1 (k1)	Chuẩn hóa	0,28	0,89	0,13	0,29
	<b>Trước chuẩn hóa</b>	<b>107.64</b>	<b>19.68</b>	<b>25,67</b>	<b>32,68</b>
Cụm 2 (k2)	Chuẩn hóa	0,70	0,75	0,50	0,93
	<b>Trước chuẩn hóa</b>	<b>113.10</b>	<b>18.00</b>	<b>26,93</b>	<b>33,77</b>
Cụm 3 (k3)	Chuẩn hóa	0,65	0,20	0,83	0,68
	<b>Trước chuẩn hóa</b>	<b>112.45</b>	<b>11.40</b>	<b>28,04</b>	<b>33,34</b>

Theo Bảng 4, số điểm thuộc cụm 1, cụm 2 và cụm 3 tương ứng là 11, 55 và 63. Trọng tâm của các cụm là các điểm k1, k2, k3 có các giá trị như Bảng 4. Ví dụ: cụm 1 có trọng tâm là điểm k1 với: Kinh độ 107.64°E; vĩ độ 19.68°N; nhiệt độ 25,67 °C; độ muối 32,68 ‰.

Cụm 1 bao gồm các điểm nhiệt - muối (T - S) hầu như nằm trong vịnh Bắc Bộ. Như vậy, vùng nước bề mặt của cụm 1 bao gồm khối nước với độ tương tự cao của các yếu tố nhiệt muối. Cụm 1 có các đặc trưng trung bình nhiệt độ là 25,67 °C, độ muối 32,68 ‰. Cụm 2 chiếm phần lớn khu vực phía Bắc của Biển Đông có ranh giới với cụm 3 ở phía Nam Biển Đông dọc theo vĩ tuyến 15°N.



**Hình 3: Phân cụm dữ liệu (với  $k = 3$ )**

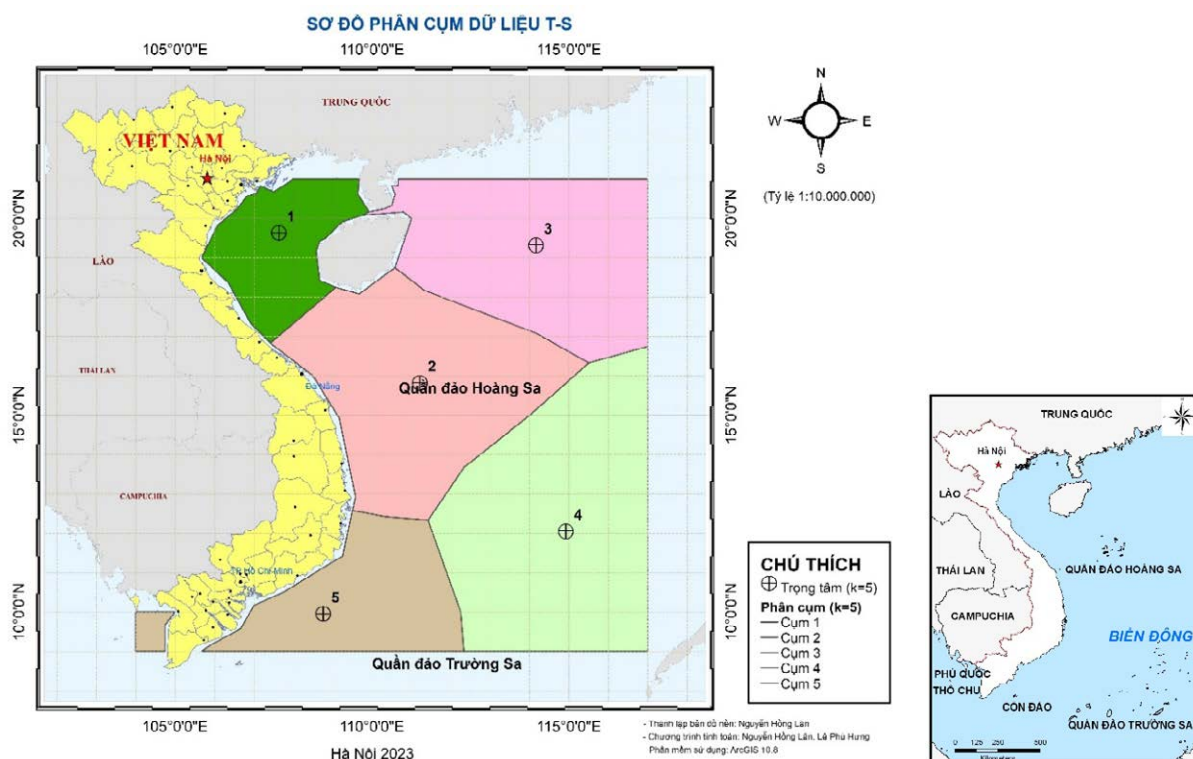
b) Số cụm  $k = 5$

**Bảng 5. Bộ dữ liệu sau khi phân cụm (với  $k = 3$ )**

*Một số giá trị minh họa, các dữ liệu đã chuẩn hóa (không thứ nguyên)*

Cụm	Kinh độ	Vĩ độ	Nhiệt độ	Độ muối
4	0,23	1,00	0,00	0,09
4	0,38	1,00	0,04	0,35
3	0,54	1,00	0,19	0,96
3	0,62	1,00	0,17	0,93
3	0,69	1,00	0,18	0,90
5	0,38	0,75	0,40	0,83
3	0,62	0,75	0,50	0,98
2	1,00	0,58	0,78	0,86
5	0,38	0,50	0,59	0,88
1	0,46	0,25	0,71	0,71
1	0,54	0,25	0,74	0,73
2	0,62	0,25	0,78	0,73
2	0,69	0,25	0,81	0,73
2	0,77	0,25	0,84	0,73
1	0,46	0,17	0,74	0,70
...	...	...	...	...
1	1,00	0,00	1,00	0,68

Thuật toán k-means được thực hiện với  $k = 5$ , kết quả nhận được theo Bảng 6 số điểm thuộc cụm 1 là 11, cụm 2, 3, 4 và 5 tương ứng là 28, 31, 38 và 21. Trọng tâm của các cụm là các điểm  $k_1, k_2, k_3, k_4, k_5$  có các giá trị như Bảng 6.



**Hình 4: Phân cụm dữ liệu (với  $k = 5$ )**

Ví dụ như cụm 1 có trọng tâm là  $k_1$  với: Kinh độ  $107.64^\circ\text{E}$ , vĩ độ  $19.68^\circ\text{N}$ , nhiệt độ  $25,67^\circ\text{C}$ , độ muối  $32,68\text{ ‰}$ ; Cụm 2 có trọng tâm là  $k_2$  với: Kinh độ  $111.15^\circ\text{E}$ , vĩ độ  $15.84^\circ\text{N}$ , nhiệt độ  $27,26^\circ\text{C}$ , độ muối  $33,67\text{ ‰}$ ; Cụm 3 có trọng tâm là  $k_3$  với: Kinh độ  $114.14^\circ\text{E}$ , vĩ độ  $19.32^\circ\text{N}$ , nhiệt độ  $26,69^\circ\text{C}$ , độ muối  $33,84\text{ ‰}$ ,...; Cụm 5 có trọng tâm là  $k_5$  với: Kinh độ  $108.81^\circ\text{E}$ , vĩ độ  $9.96^\circ\text{N}$ , nhiệt độ  $27,94^\circ\text{C}$ , độ muối  $33,15\text{ ‰}$ .

**Bảng 6. Phân cụm với  $k = 5$**

Cụm		Cụm 1	Cụm 2	Cụm 3	Cụm 4	Cụm 5
Số điểm giá trị T-S		11	28	31	38	21
Giá trị trọng tâm cụm		Kinh độ ( $^\circ\text{E}$ )	Vĩ độ ( $^\circ\text{N}$ )	Nhiệt độ ( $^\circ\text{C}$ )	Độ muối ( $\text{‰}$ )	
Cụm 1 ( $k_1$ )	Chuẩn hóa	0,28	0,89	0,13	0,29	
	Trước chuẩn hóa	107.64	19.68	25,67	32,68	
Cụm 2 ( $k_2$ )	Chuẩn hóa	0,55	0,57	0,60	0,87	
	Trước chuẩn hóa	111.15	15.84	27,26	33,67	
Cụm 3 ( $k_3$ )	Chuẩn hóa	0,78	0,86	0,43	0,97	
	Trước chuẩn hóa	114.14	19.32	26,69	33,84	
Cụm 4 ( $k_4$ )	Chuẩn hóa	0,84	0,25	0,86	0,73	
	Trước chuẩn hóa	114.92	12.00	28,15	33,43	
Cụm 5 ( $k_5$ )	Chuẩn hóa	0,37	0,08	0,80	0,57	
	Trước chuẩn hóa	108.81	9.96	27,94	33,15	

Như vậy, đối với hai trường hợp thử nghiệm phân cụm khi  $k = 3$  và  $k = 5$  kết quả nhận được cho thấy cụm 1 có số các điểm dữ liệu thuộc cụm không thay đổi là 11, trọng tâm không thay đổi có tọa độ là kinh độ  $107.641^\circ\text{E}$ ; vĩ độ  $19.68^\circ\text{N}$ . Đây là khối nước thuộc vịnh Bắc Bộ có các giá trị đặc trưng trung bình nhiệt độ là  $25,67^\circ\text{C}$ , độ muối  $32,68\text{ ‰}$ .

#### 4. Kết luận

Việc sử dụng bộ dữ liệu 2D nhiệt - muối bề mặt để thử nghiệm với phương pháp phân cụm dữ liệu theo giải thuật k-means bước đầu đã có thể phân cụm dữ liệu nhiệt - muối thành các vùng nước có sự tương đồng cao đối với các yếu tố nhiệt - muối. Từ đó có thể phân tích để đưa ra các đánh giá về nguồn gốc các vùng nước và sự di chuyển của chúng trên bề mặt biển.

Đối với các bộ dữ liệu 3D gồm 3 giá trị tọa độ: x - kinh độ, y - vĩ độ, z - độ sâu (thêm giá trị độ sâu tầng nước chứa điểm dữ liệu), hoàn toàn có thể áp dụng phương pháp trên để phân cụm dữ liệu. Từ đó có thể xác định được các khối nước (3D) có độ tương đồng cao về các yếu tố nhiệt - muối.

Đối với bộ dữ liệu nhiệt - muối thời gian thực (in-situ) có thể áp dụng thuật toán phân cụm với cùng số cụm k. Từ đó có thể đánh giá được sự thay đổi, di chuyển của các cụm (các khối nước) trong biển và đại dương theo thời gian dưới tác động của các quá trình động lực biển. Đây cũng là một trong những bài toán đặt ra đối với lĩnh vực động lực biển, hải dương học hiện nay.

Có thể phân cụm dữ liệu đối với các yếu tố vật lý, hóa học, sinh học khác của nước biển. Thuật toán có thể phát triển khi bổ sung thêm các trọng số khác nhau đối với các yếu tố trong công thức tính khoảng cách trung bình. Các trọng số này được đưa ra dựa trên đánh giá chuyên gia về mức độ ảnh hưởng, tham gia của các yếu tố này đối với các quá trình hải dương học.

Nhược điểm của thuật toán k-means: Khi xuất hiện 1 phần tử có giá trị lớn nhưng nó chỉ là 1 phần tử ngoại lệ, do đó ảnh hưởng đến trọng tâm của cụm chứa nó dẫn đến hệ quả là các cụm không được tối ưu và tổng bình phương lỗi sẽ cao. Từ đó, đề xuất sử dụng giải thuật k-medoids để tránh nhược điểm trên trong những nghiên cứu tiếp theo.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Văn Huân (1991). Cơ sở hải dương học. Giáo trình giảng dạy. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 36-37.
- [2]. Nguyễn Hà Nam, Nguyễn Trí Thành, Hà Quang Thụy (2013). Giáo trình khai phá dữ liệu. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [3]. Đỗ Phúc (2016). Giáo trình “Khai phá dữ liệu - Data Mining. Nhà xuất bản. Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh, 273 trang.
- [4]. J. Han, M. Kamber and Jian Pei (2011). Data mining: Concepts and Techniques (3<sup>rd</sup> edition). Morgan Kaufmann.
- [5]. Bộ dữ liệu NOAA 2018. <https://www.ncei.noaa.gov/archive/accession/NCEI-WOA18>.

BBT nhận bài: 14/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐÁNH GIÁ VIỆC THỰC HIỆN QUY HOẠCH, KẾ HOẠCH SỬ ĐẤT PHỤC VỤ CÔNG TÁC QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC VỀ ĐẤT ĐAI TẠI HUYỆN LỤC NGẠN, TỈNH BẮC GIANG

Nguyễn Thị Hồng Hạnh<sup>1</sup>, Lưu Quang Hiệp<sup>2</sup>, Nguyễn Văn Phở<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

<sup>2</sup>Học viên cao học, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

<sup>3</sup>Học viện Nông nghiệp Việt Nam

## Tóm tắt

Nghiên cứu đã đánh giá kết quả và đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất (QH, KHSDD) phục vụ công tác quản lý nhà nước về đất đai tại huyện Lục Ngạn. Các phương pháp được sử dụng đó là: Điều tra thứ cấp, điều tra sơ cấp, phương pháp xử lý số liệu bằng phần mềm Excel và đánh giá ý kiến của cán bộ thông qua thang đo 5 cấp của Likert, đánh giá chỉ tiêu sử dụng đất (SDD) theo độ lệch giữa kế hoạch và kết quả thực hiện. Kết quả nghiên cứu cho thấy đa số các chỉ tiêu SDD nông nghiệp thực hiện đều đạt tỷ lệ khá cao so với QH, KHSDD được duyệt (102,76 % năm 2020; 100,57 % năm 2021 và 101,25 % năm 2022 so với QH, KHSDD được duyệt; Kết quả thực hiện chỉ tiêu SDD phi nông nghiệp so với QH, KHSDD phê duyệt đạt lần lượt là 94,63 % năm 2020; 98,07 % năm 2021 và 96,97 % năm 2022, tuy nhiên không đồng đều giữa các loại đất trong nhóm đất này; Đất chưa sử dụng thực hiện thấp hơn so với QH, KHSDD được duyệt. Tỷ lệ thực hiện các công trình, dự án đạt ở mức trung bình 347/653 công trình, dự án (đạt 53,14 %) nhưng không đồng đều giữa các năm. Số lượng công trình chưa được thực hiện, chuyển tiếp sang năm sau còn khá cao, với 280/653 công trình, dự án (chiếm 42,88 %); 26/653 công trình, dự án bị hủy bỏ trong giai đoạn nghiên cứu chiếm 3,98 %. Việc thực hiện QH, KHSDD huyện Lục Ngạn được đánh giá thông qua ý kiến của cán bộ là khá tốt với 2/9 tiêu chí được đánh giá ở mức rất cao/tốt, 5/9 tiêu chí được đánh giá ở mức cao và 2/9 tiêu chí đánh giá ở mức trung bình. Để nâng cao hiệu quả thực hiện QH, KHSDD phục vụ công tác quản lý đất đai cần thực hiện đồng bộ các giải pháp về chính sách, về vốn, nâng cao chất lượng nguồn nhân lực và giải pháp tổ chức thực hiện.

**Từ khóa:** Quản lý đất đai; Quy hoạch sử dụng đất; Kế hoạch sử dụng đất; Huyện Lục Ngạn.

## Abstract

### ***Evaluating the implementation of land use planning and plan for state land management in Luc Ngan district, Bac Giang province***

The study aims to assess the results and propose solutions to improve the efficiency of the implementation of land use planning and land use plan (LUP) in the Luc Ngan district, Bac Giang province. The methods used in this paper include secondary and primary data survey, data processing using Excel software, evaluating the opinions of officials through a 5-level Likert scale, and evaluating criteria for land use (LU) based on the deviation between the land use plan and implemented results. The research results show that the majority of agricultural LU criteria have achieved relatively high percentages compared to the approved LUP (102.76 % in 2020; 100.57 % in 2021 and 101.25 % in 2022). As for non-agricultural LU criteria, the percentages achieved were 94.63 % in 2020, 98.07 % in 2021, and 96.97 % in 2022, but uneven across different types of land in this category, the implementation of unused land was lower than the approved LUP. The proportion of completed projects reached an average of 347 out of 653 projects (53.14 %), but with variations among the years. The number of projects that were not completed and carried

over to the next year remained relatively high, with 280 out of 653 projects (42.88 %), and 26 out of 653 projects were canceled during the research phase (3.98 %). The implementation of LUP in Luc Ngan district was evaluated through the opinions of officials, with 2/9 criteria being rated at a very high/good level, 5/9 criteria at a high level and 2/9 criteria at a medium level. To enhance the effectiveness of implementing LUP for land management, comprehensive solutions are required, including policy solutions, financial solutions, improvement in the quality of human resources and organizational solutions.

**Keywords:** Land management; Land use planning; Land use plan; Luc Ngan district.

## 1. Đặt vấn đề

Đất đai vừa là tài nguyên, vừa là tài sản đặc biệt của quốc gia. Đất đai không chỉ là nguồn lực để phát triển kinh tế mà còn là vấn đề an ninh, chính trị, ổn định xã hội của đất nước [1]. QH, KHSDĐ có vai trò phân bổ quỹ đất cho các ngành, lĩnh vực nhằm thực hiện mục tiêu, chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội (KT - XH), quốc phòng - an ninh của cả nước và các địa phương. QH, KHSDĐ đã và đang đảm bảo quản lý, phân bổ nguồn tài nguyên hữu hạn cho phát triển KT - XH nói chung, cho các ngành, lĩnh vực nói riêng và gìn giữ cho các thế hệ mai sau [2].

Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất được thực hiện theo hướng tiếp cận tổng hợp, liên ngành và trở thành công cụ quan trọng để Nhà nước thống nhất quản lý, phân bổ và sử dụng đất đai. Nguồn lực đất đai được khai thác, sử dụng hiệu quả hơn cho phát triển KT - XH, bảo đảm quốc phòng, an ninh và bảo vệ môi trường; Góp phần giải quyết các vấn đề xã hội, tạo sự bình đẳng hơn giữa các chủ thể SDD; Bước đầu khắc phục được tình trạng giao đất, cho thuê đất tùy tiện, tràn lan [3]. Thực tiễn cho thấy, QH, KHSDĐ trong suốt thời gian qua đã góp phần tăng nguồn thu từ đất, góp phần đáng kể trong tăng trưởng kinh tế, tăng GDP; Đã góp phần quan trọng vào phát triển KT - XH của đất nước.

Lục Ngạn là một huyện phía Đông của tỉnh Bắc Giang, tốc độ tăng trưởng và chuyển dịch cơ cấu kinh tế của các ngành, lĩnh vực trong những năm qua trên địa bàn huyện có sự tăng trưởng vượt bậc so với các địa phương khác trong tỉnh, sự chuyển dịch cơ cấu SDD diễn ra mạnh mẽ đã gây ra những áp lực không nhỏ tới quỹ đất trên địa bàn huyện. Để quản lý, sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên đất cho các mục tiêu phát triển KT - XH cần thông qua QH, KHSDĐ. Nghiên cứu này nhằm đánh giá việc thực hiện QH, KHSDĐ phục vụ công tác quản lý nhà nước về đất đai huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang và đề xuất giải pháp để nâng cao hiệu quả thực hiện QH, KHSDĐ trên địa bàn.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Phương pháp thu thập số liệu, tài liệu

Thu thập số liệu, tài liệu thứ cấp: Thu thập số liệu, tài liệu thứ cấp từ các Phòng Tài nguyên và Môi trường (TNMT) huyện Lục Ngạn; Văn phòng đăng ký đất đai chi nhánh huyện Lục Ngạn, Phòng Kế hoạch Tài chính, Chi cục Thống kê,...

Thu thập số liệu sơ cấp từ điều tra thực địa và điều tra 30 cán bộ, công chức, viên chức có liên quan đến thực hiện QH, KHSDĐ (UBND huyện Lục Ngạn, Phòng TNMT huyện Lục Ngạn, cán bộ quản lý và cán bộ địa chính các xã, thị trấn trên địa bàn) với các chỉ tiêu đánh giá theo là: (1) Sự quan tâm của các cấp, các ngành đối với công tác QH, KHSDĐ; (2) Sự tuân thủ quy định về trình tự, thủ tục; (3) Việc tổ chức thực hiện QH, KHSDĐ tại địa phương; (4) Tính đồng bộ của QH, KHSDĐ; (5) Việc công khai QH, KHSDĐ; (6) Chất lượng của phương án QH, KHSDĐ; (7) Sự phù hợp của QH, KHSDĐ; (8) Tính khả thi của QH, KHSDĐ; (9) Kết quả thực hiện QH, KHSDĐ.



## 2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được phân nhóm, thống kê và xử lý bằng Excel theo các chỉ tiêu SDD và theo năm. Kết quả thực KHSDD được đánh giá bằng phương pháp so sánh giữa kết quả đã thực hiện được với QH, KHSDD đã được phê duyệt với 2 loại so sánh: So sánh giá trị tuyệt đối (theo hecta) và so sánh tương đối (tỷ lệ %). Kết quả thực hiện các công trình, dự án theo QH, KHSDD đã duyệt được đánh giá qua số lượng công trình, dự án theo QH, KHSDD hàng năm. Ngoài ra, có điều tra 30 cán bộ có liên quan đến việc thực hiện QH, KHSDD tại huyện Lục Ngạn với 9 tiêu chí đánh giá như trình bày trong Bảng 5. Thang đo 5 mức điểm của Likert được sử dụng [4, 5] để đánh giá với 5 mức độ từ: Rất cao/rất tốt (Mức 5) đến rất thấp/rất kém (Mức 1). Chỉ số đánh giá chung là số bình quân gia quyền của số lượng người trả lời và hệ số của từng mức độ áp dụng. Thang đánh giá chung là: Rất cao:  $\geq 4,20$  điểm; Cao: 3,40-4,19 điểm; Trung bình: 2,60-3,39 điểm; Thấp: 1,80-2,59 điểm; Rất thấp:  $< 1,80$  điểm.

## 3. Kết quả nghiên cứu

### 3.1. Đặc điểm địa bàn nghiên cứu

Huyện Lục Ngạn có tổng diện tích tự nhiên là 103.251,37 ha. Trong đó: Đất nông nghiệp chiếm 73,24 %; Đất phi nông nghiệp chiếm 24,44 % và đất chưa sử dụng chiếm 2,32 % tổng diện tích tự nhiên. Cơ cấu kinh tế năm 2022 của huyện là: Nông lâm thủy sản chiếm 27,28 %; Công nghiệp xây dựng chiếm 36,65 % và dịch vụ chiếm 36,07 % [6].

Công tác quản lý nhà nước về đất đai trên địa bàn huyện cơ bản đã đi vào nề nếp và đạt được những hiệu quả nhất định. QH, KHSDD sau khi được phê duyệt, UBND huyện đã tổ chức công bố công khai và thực hiện theo quy định làm cơ sở cho việc thu hồi đất, giao đất cho thuê đất, cấp giấy chứng nhận quyền SDD và tài sản khác gắn liền với đất theo quy định của pháp luật.

### 3.2. Đánh giá việc thực hiện QH, KHSDD phục vụ công tác quản lý nhà nước về đất đai huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang

#### 3.2.1. Đánh giá kết quả thực hiện điều chỉnh QH, KHSDD đến năm 2020 huyện Lục Ngạn

##### a) Kết quả thực hiện các chỉ tiêu SDD trong điều chỉnh QH, KHSDD đến năm 2020

Điều chỉnh QHSDD đến năm 2020 huyện Lục Ngạn được phê duyệt theo Quyết định số 35/QĐ-UBND ngày 18/01/2019. Kết quả thực hiện điều chỉnh QHSDD đến năm 2020 huyện Lục Ngạn được thể hiện qua Bảng 1 [7, 8].

**Bảng 1. Kết quả thực hiện các chỉ tiêu SDD trong điều chỉnh quy hoạch SDD đến năm 2020 huyện Lục Ngạn**

Đơn vị tính: ha

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã	Điều chỉnh QHSDD năm 2020	Kết quả thực hiện năm 2020		
				Diện tích	So sánh	
		Tăng, giảm	Tỷ lệ (%)			
1	<b>Đất nông nghiệp</b>	<b>NNP</b>	<b>73.610,65</b>	<b>75.643,20</b>	<b>2.032,55</b>	<b>102,76</b>
1.1	Đất trồng lúa	LUA	2.994,20	4.292,07	1.297,87	143,35
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	818,20	1.584,55	766,35	193,66
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	26.830,20	29.543,33	2.713,13	110,11
1.4	Đất rừng phòng hộ	RPH	10.184,39	10.003,40	-180,99	98,22
1.5	Đất rừng đặc dụng	RDD				
1.6	Đất rừng sản xuất	RSX	32.598,95	29.949,52	-2.649,43	91,87

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã	Điều chỉnh QHSDĐ năm 2020	Kết quả thực hiện năm 2020		
				Diện tích	So sánh	
					Tăng, giảm	Tỷ lệ (%)
1.7	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	175,89	252,21	76,32	143,39
1.8	Đất làm muối	LMU				
1.9	Đất nông nghiệp khác	NKH	8,82	18,12	9,30	205,44
<b>2</b>	<b>Đất phi nông nghiệp</b>	<b>PNN</b>	<b>26.642,60</b>	<b>25.213,06</b>	<b>-1.429,54</b>	<b>94,63</b>
2.1	Đất quốc phòng	CQP	15.518,44	15.423,34	-95,10	99,39
2.2	Đất an ninh	CAN	5,29	1,16	-4,13	21,93
2.3	Đất khu công nghiệp	SKK				
2.4	Đất cụm công nghiệp	SKN	51,27	21,94	-29,33	42,79
2.5	Đất thương mại, dịch vụ	TMD	167,24	6,51	-160,73	3,89
2.6	Đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp	SKC	175,31	32,39	-142,92	18,48
2.7	Đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản	SKS	186,09	0,53	-185,56	0,28
2.8	Đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm đồ gốm	SKX	11,16	33,10	21,94	296,59
2.9	Đất phát triển hạ tầng cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện, cấp xã	DHT	2.519,20	2.519,35	0,15	100,01
2.10	Đất có di tích lịch sử - văn hóa	DDT	14,49	10,25	-4,24	70,74
2.11	Đất bãi thải, xử lý chất thải	DRA	37,60	11,32	-26,28	30,11
2.12	Đất cơ sở tôn giáo	TON	5,09	15,29	10,20	300,39
2.13	Đất làm nghĩa trang, nhà tang lễ, nhà hỏa táng	NTD	240,26	202,76	-37,50	84,39
2.14	Đất danh lam thắng cảnh	DDL	7,50	0,00	-7,50	0,00
2.15	Đất sinh hoạt cộng đồng	DSH	28,18	0,00	-28,18	0,00
2.16	Đất khu vui chơi, giải trí công cộng	DKV	3,00	0,24	-2,76	8,00
2.17	Đất ở tại nông thôn	ONT	2.219,63	2.205,03	-14,60	99,34
2.18	Đất ở tại đô thị	ODT	100,10	222,58	122,48	222,36
2.19	Đất xây dựng trụ sở cơ quan	TSC	23,97	19,76	-4,21	82,44
2.20	Đất xây dựng trụ sở của tổ chức sự nghiệp	DTS	2,15	2,15	0,00	100,00
2.21	Đất cơ sở tín ngưỡng	TIN	25,36	25,17	-0,19	99,25
2.22	Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối	SON	1.956,50	1.742,92	-213,58	89,08
2.23	Đất có mặt nước chuyên dùng	MNC	3.344,77	2.956,83	-387,94	88,40
2.24	Đất phi nông nghiệp khác	PNK		0,06	0,06	
<b>3</b>	<b>Đất chưa sử dụng</b>	<b>CSD</b>	<b>2.999,80</b>	<b>2.395,10</b>	<b>-604,70</b>	<b>79,84</b>

Như vậy, diện tích đất nông nghiệp được phê duyệt năm 2020 là 73.610,65 ha; Kết quả thực hiện năm 2020 là 75.643,20 ha; Cao hơn 2.032,55 ha so với điều chỉnh quy hoạch được duyệt, đạt 102,76 %. Trong đó: 02/07 chỉ tiêu đạt tỷ lệ từ 90-99,99 % là đất rừng phòng hộ và đất rừng sản xuất; 05/07 chỉ tiêu đạt tỷ lệ trên 100 % là đất trồng lúa, đất trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm, đất nuôi trồng thủy sản (NTTS) và đất nông nghiệp khác.

- Đất phi nông nghiệp: Theo QHSDĐ được duyệt đến năm 2020 huyện có 15.518,44 ha đất phi nông nghiệp, tuy nhiên kết quả thực hiện là 15.423,34 ha, đạt 94,63 % so với chỉ tiêu quy hoạch được duyệt. Cụ thể: 05/22 chỉ tiêu đạt từ 100 % trở lên và đảm bảo chỉ tiêu được duyệt đó là đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm đồ gốm; Đất phát triển hạ tầng; Đất cơ sở tôn giáo; Đất ở tại đô thị; Đất xây dựng trụ sở của tổ chức sự nghiệp. 07/22 chỉ tiêu đạt từ 80-90,99 % chỉ tiêu được duyệt là đất quốc phòng; Đất làm nghĩa trang, nhà tang lễ, nhà hỏa táng; Đất ở tại nông thôn; Đất xây dựng trụ sở cơ quan; Đất cơ sở tín ngưỡng; Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối. 08/22 chỉ tiêu đạt từ 0,01-79,99 % chỉ tiêu được duyệt là đất an ninh; Đất cụm công nghiệp; Đất thương mại - dịch

vụ; Đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp; Đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản; Đất có di tích lịch sử - văn hóa; Đất bãi thải, xử lý chất thải; Đất khu vui chơi, giải trí công cộng. 02/22 chỉ tiêu trên địa bàn huyện theo thống kê năm 2020 không còn diện tích (Đất danh lam thắng cảnh, đất sinh hoạt cộng đồng) do thay đổi phương pháp thống kê, kiểm kê.

- Đất chưa sử dụng: Diện tích được duyệt đến năm 2020 là 2.999,80 ha, thực hiện năm 2020 là 2.395,10 ha, thấp hơn 604,70 ha so với chỉ tiêu được duyệt. Nguyên nhân do diện tích đất chưa sử dụng của các xã, thị trấn nhỏ lẻ, manh mún nên không đưa vào khai thác, sử dụng được.

*b) Kết quả thực hiện chuyển mục đích SDD trong kỳ điều chỉnh QHSDD đến năm 2020 huyện Lục Ngạn*

Kết quả thực hiện chuyển mục đích SDD trong kỳ điều chỉnh QHSDD đến năm 2020 của huyện Lục Ngạn được thể hiện chi tiết qua Bảng 2 [7, 8].

**Bảng 2. Kết quả thực hiện chuyển mục đích SDD trong kỳ điều chỉnh QHSDD đến năm 2020 huyện Lục Ngạn**

*Đơn vị tính: ha*

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã	Diện tích được phê duyệt	Kết quả thực hiện đến năm 2020	So sánh	Tỷ lệ (%)
<b>1</b>	<b>Đất nông nghiệp chuyển sang phi nông nghiệp</b>	<b>NNP/PNN</b>	<b>1.159,03</b>	<b>569,1</b>	<b>-589,9</b>	<b>49,1</b>
1.1	Đất trồng lúa	LUA/PNN	123,2	60,46	-62,74	49,07
	<i>Đất chuyên trồng lúa nước</i>	<i>LUC/PNN</i>	66,16	39,82	-26,34	60,19
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK/PNN	66,96	46,72	-20,24	69,78
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN/PNN	687,34	287,15	-400,2	41,78
1.4	Đất rừng phòng hộ	RPH/PNN	26	26		100
1.5	Đất rừng sản xuất	RSX/PNN	253,21	147,44	-105,8	58,23
1.6	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS/PNN	2,33	1,33	-1	57,08
<b>2</b>	<b>Chuyển đổi cơ cấu SDD trong nội bộ đất nông nghiệp</b>		<b>1.094,00</b>	<b>1.094,00</b>		<b>100</b>
2.1	Đất trồng lúa chuyển sang đất trồng cây lâu năm	LUA/CLN	854	854		100
2.2	Đất trồng cây lâu năm chuyển sang đất nông nghiệp khác	CLN/NKH	6	6		100
2.3	Đất trồng cây hàng năm khác chuyển đất rừng sản xuất	HNK/RSX	234	234		100
<b>3</b>	<b>Chuyển đổi nội bộ đất phi nông nghiệp</b>		<b>41,85</b>	<b>26,56</b>	<b>-15,29</b>	<b>63,46</b>
	<i>Đất phi nông nghiệp không phải là đất ở chuyển sang đất ở</i>	<i>PKO/OTC</i>	1,12	0,89	-0,23	79,46

Kết quả tổng hợp tại Bảng 2 cho thấy:

- Đất nông nghiệp chuyển sang phi nông nghiệp: Diện tích đất nông nghiệp chuyển sang đất phi nông nghiệp được phê duyệt là 1159,03 ha. Kết quả thực hiện năm 2020 là 569,10 ha (chưa thực hiện việc chuyển 589,93 ha đất nông nghiệp sang các loại đất phi nông nghiệp), đạt 49,10 %. Nguyên nhân do một số công trình dự án chưa thực hiện, thiếu vốn đầu tư hoặc không phù hợp nên bị loại ra khỏi QHSDD kỳ mới. Trong đó: Có 01/06 chỉ tiêu đảm bảo so với kế hoạch đề ra

(đất rừng phòng hộ chuyển sang đất phi nông nghiệp: 26 ha); 05/06 chỉ tiêu chưa đảm bảo so với kế hoạch đề ra đó là đất trồng lúa; Đất trồng cây hàng năm khác; Đất trồng cây lâu năm; Đất rừng sản xuất; Đất nuôi trồng thủy sản chuyển sang đất phi nông nghiệp.

- Chuyển đổi cơ cấu SĐĐ trong nội bộ đất nông nghiệp: Toàn bộ 03/03 chỉ tiêu được cho phép chuyển đổi cơ cấu SĐĐ trong nội bộ đất nông nghiệp đảm bảo so với kế hoạch đề ra (thực hiện chuyển đổi cơ cấu SĐĐ trong nội bộ đất nông nghiệp 1.094 ha).

- Chuyển đổi nội bộ đất phi nông nghiệp: Diện tích chuyển đổi nội bộ đất phi nông nghiệp được cho phép chuyển là 41,85 ha. Kết quả thực hiện đến năm 2020 là 26,56 ha (chưa thực hiện việc chuyển 15,29 ha nội bộ các loại đất phi nông nghiệp), đạt 63,46 %. Trong đó: Đất phi nông nghiệp không phải là đất ở chuyển sang đất ở: Diện tích được chuyển là 1,12 ha, kết quả chuyển mục đích đến năm 2020 là 0,89 ha, đạt 79,4 %.

*c) Kết quả thực hiện các dự án trong kỳ điều chỉnh QHSĐĐ đến năm 2020 huyện Lục Ngạn*

Điều chỉnh QHSĐĐ đến năm 2020 huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang được phê duyệt theo Quyết định số 35/QĐ-UBND ngày 18/01/2019 với 464 công trình. Trong đó, có 321 công trình, dự án đã thực hiện, chiếm 69,18 %; Có 126 công trình, dự án chuyển tiếp sang kỳ quy hoạch mới, chiếm 27,16 % và có 17 công trình, dự án bị loại bỏ do thiếu vốn đầu tư, một số dự án không còn phù hợp với tình hình phát triển kinh tế hiện tại của huyện, chiếm 3,66 %.

*3.2.2. Đánh giá kết quả thực hiện KHSĐĐ năm 2021, 2022 huyện Lục Ngạn*

*a) Kết quả thực hiện các chỉ tiêu SĐĐ trong KHSĐĐ*

**\* Năm 2021**

Các chỉ tiêu KHSĐĐ được duyệt đến năm 2021 huyện Lục Ngạn được phê duyệt theo Quyết định số 1038/QĐ-UBND tỉnh Bắc Giang ngày 04/10/2021. Kết quả thực hiện các chỉ tiêu SĐĐ năm 2021 được thể hiện tại Bảng 3 [9, 10].

**Bảng 3. Kết quả thực chỉ tiêu kế hoạch SĐĐ năm 2021 huyện Lục Ngạn**

*Đơn vị tính: ha*

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã	Diện tích được phê duyệt đến năm 2021	Kết quả thực hiện		
				Diện tích năm 2021	So sánh	
					Tăng, giảm	Tỷ lệ (%)
	<b>LOẠI ĐẤT</b>		<b>103.251,37</b>	<b>103.251,37</b>		
<b>1</b>	<b>Đất nông nghiệp</b>	<b>NNP</b>	<b>75.204,96</b>	<b>75.636,63</b>	<b>431,67</b>	<b>100,57</b>
1.1	Đất trồng lúa	LUA	3.894,64	4.290,32	395,68	110,16
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	1.583,46	1.583,70	0,24	100,02
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN	29.634,60	29.539,76	-94,84	99,68
1.4	Đất rừng phòng hộ	RPH	10.001,20	10.003,40	2,20	100,02
1.5	Đất rừng đặc dụng	RDD				
1.6	Đất rừng sản xuất	RSX	29.820,74	29.949,47	128,73	100,43
1.7	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	252,21	252,48	0,27	100,11
1.8	Đất làm muối	LMU				
1.9	Đất nông nghiệp khác	NKH	18,11	17,49	-0,62	96,58
<b>2</b>	<b>Đất phi nông nghiệp</b>	<b>PNN</b>	<b>25.717,10</b>	<b>25.219,49</b>	<b>-497,61</b>	<b>98,07</b>
2.1	Đất quốc phòng	CQP	15.429,18	15.423,32	-5,86	99,96
2.2	Đất an ninh	CAN	9,50	1,16	-8,34	12,25

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã	Diện tích được phê duyệt đến năm 2021	Kết quả thực hiện		
				Diện tích năm 2021	So sánh	
					Tăng, giảm	Tỷ lệ (%)
2.3	Đất khu công nghiệp	SKK				
2.4	Đất cụm công nghiệp	SKN	27,94	21,94	-6,00	78,51
2.5	Đất thương mại, dịch vụ	TMD	10,68	7,34	-3,34	68,72
2.6	Đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp	SKC	44,27	31,39	-12,88	70,90
2.7	Đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản	SKS	40,93	0,53	-40,40	1,30
2.8	Đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm đồ gốm	SKX	33,10	33,11	0,01	100,02
2.9	Đất phát triển hạ tầng cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện, cấp xã	DHT	2.685,35	2.520,87	-164,48	93,88
2.10	Đất danh lam, thắng cảnh	DDL				
2.11	Đất sinh hoạt cộng đồng	DSH				
2.12	Đất khu vui chơi, giải trí công cộng	DKV	0,24	0,51	0,27	214,51
2.13	Đất ở tại nông thôn	ONT	2.361,76	2.208,22	-153,54	93,50
2.14	Đất ở tại đô thị	ODT	322,51	224,01	-98,50	69,46
2.15	Đất xây dựng trụ sở cơ quan	TSC	21,62	20,25	-1,37	93,68
2.16	Đất xây dựng trụ sở của tổ chức sự nghiệp	DTS	2,65	2,31	-0,34	87,27
2.17	Đất xây dựng cơ sở ngoại giao	DGN				
2.18	Đất cơ sở tín ngưỡng	TIN	25,17	25,17	0,00	99,98
2.19	Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối	SON	1.735,32	1.742,92	7,60	100,44
2.20	Đất có mặt nước chuyên dùng	MNC	2.966,82	2.956,38	-10,44	99,65
2.21	Đất phi nông nghiệp khác	PNK	0,06	0,06	0,00	103,41
<b>3</b>	<b>Đất chưa sử dụng</b>	<b>CSD</b>	<b>2.329,32</b>	<b>2.395,25</b>	<b>65,93</b>	<b>102,83</b>

Kết quả tại Bảng 3 cho thấy: Diện tích đất nông nghiệp được duyệt năm 2021 là 75.204,96 ha, thực hiện đến năm 2021 là 75.636,63 ha, cao hơn chỉ tiêu kế hoạch được duyệt 431,67 ha và đạt 100,57 %, nguyên nhân do nhiều công trình, dự án chưa thực hiện. Cụ thể: 05/07 chỉ tiêu đạt trên 100 % so với kế hoạch được duyệt đó là đất trồng lúa, đất trồng cây hàng năm khác, đất rừng phòng hộ, đất rừng sản xuất, đất nuôi trồng thủy sản; 02/07 chỉ tiêu đạt thấp hơn 100 % kế hoạch được duyệt đó là đất trồng cây lâu năm, đất nông nghiệp khác.

- *Đất phi nông nghiệp*: Theo kế hoạch được duyệt đến năm 2021 huyện có 25.717,10 ha đất phi nông nghiệp, tuy nhiên thực hiện đến năm 2021 diện tích đất phi nông nghiệp là 25.219,49 ha, thấp hơn 497,61 ha, đạt 98,07 % so với chỉ tiêu kế hoạch được duyệt. Cụ thể: 04/17 chỉ tiêu đạt từ 100 % trở lên so với kế hoạch được duyệt bao gồm đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm đồ gốm; Đất khu vui chơi, giải trí công cộng; Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối; Đất phi nông nghiệp khác; 07/17 chỉ tiêu đạt trên 80 % kế hoạch được duyệt đó là: Đất quốc phòng, đất phát triển hạ tầng, đất ở tại nông thôn, đất xây dựng trụ sở cơ quan, đất xây dựng trụ sở của tổ chức sự nghiệp, đất cơ sở tín ngưỡng, đất có mặt nước chuyên dùng. 06/17 chỉ tiêu đạt thấp hơn 80 % so với chỉ tiêu kế hoạch được duyệt là đất an ninh, đất cụm công nghiệp, đất thương mại - dịch vụ, đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp, đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản, đất ở tại đô thị.

- *Đất chưa sử dụng*: Diện tích được duyệt năm 2021 là 2.329,32 ha, thực hiện năm 2021 là 2.395,25 ha, thấp hơn 65,93 ha so với chỉ tiêu kế hoạch được duyệt. Nguyên nhân do chưa khai thác diện tích đất chưa sử dụng của các xã, thị trấn đưa vào sử dụng.

**\* Năm 2022**

Kế hoạch SDD huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang được phê duyệt theo Quyết định số 517/QĐ-UBND tỉnh ngày 27/5/2022. Kết quả thực hiện các chỉ tiêu SDD năm 2022 như sau: Diện tích đất nông nghiệp được duyệt năm 2022 là 74.836,29 ha, thực hiện năm 2022 là 75.623,37 ha, cao hơn so với chỉ tiêu kế hoạch được duyệt 787,09 ha và đạt 101,05 %. Cụ thể: 07/07 chỉ tiêu đều đạt trên 100 % kế hoạch được duyệt đó là đất trồng lúa đạt 105,66 %, đất trồng cây hàng năm khác đạt 100,34 %, đất trồng cây lâu năm đạt 101,25 %, đất rừng phòng hộ, đất rừng sản xuất, đất nuôi trồng thủy sản, đất nông nghiệp khác.

- **Đất phi nông nghiệp:** Theo kế hoạch được duyệt đến năm 2022 huyện Lục Ngạn có 26.019,83 ha đất phi nông nghiệp, diện tích thực hiện đến năm 2022 là 25.232,58 ha, thấp hơn 787,25 h, đạt 96,97 % so với chỉ tiêu kế hoạch được duyệt. 05/17 chỉ tiêu đạt từ 100 % trở lên so với kế hoạch được duyệt đó là đất khu vui chơi, giải trí công cộng; Đất cơ sở tín ngưỡng; Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối; Đất có mặt nước chuyên dùng; Đất nông nghiệp khác. 05/17 chỉ tiêu đạt trên 80 % kế hoạch được duyệt đó là đất quốc phòng, đất phát triển hạ tầng, đất ở tại nông thôn, đất xây dựng trụ sở cơ quan, đất xây dựng trụ sở của tổ chức sự nghiệp. 07/17 chỉ tiêu đạt thấp hơn 80 % so với chỉ tiêu kế hoạch được duyệt đó là: Đất an ninh, đất cụm công nghiệp, đất thương mại - dịch vụ, đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp, đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản, đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm gò gôm, đất ở tại đô thị.

- **Đất chưa sử dụng:** Diện tích được duyệt năm 2022 là 2.329,25 ha, thực hiện năm 2022 là 2.395,42 ha, thấp hơn 0,17 ha so với chỉ tiêu kế hoạch được duyệt.

**b) Đánh giá kết quả thực hiện chuyển mục đích SDD năm 2021, 2022 huyện Lục Ngạn**

Kết quả thực hiện chuyển mục đích SDD năm 2021, năm 2022 huyện Lục Ngạn được thể hiện tại Bảng 4 [7, 10, 11, 12].

**Bảng 4. Kết quả thực hiện chuyển mục đích SDD năm 2021, năm 2022**

Đơn vị tính: ha

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã	Năm 2021				Năm 2022			
			Diện tích được phê duyệt	Kết quả thực hiện	So sánh	Tỷ lệ (%)	Diện tích được phê duyệt	Kết quả thực hiện	So sánh	Tỷ lệ (%)
<b>1</b>	<b>Đất nông nghiệp chuyển sang phi nông nghiệp</b>	<b>NNP/PNN</b>	<b>500,75</b>	<b>38,74</b>	<b>-462</b>	<b>7,74</b>	<b>800,34</b>	<b>13,87</b>	<b>-786,5</b>	<b>1,73</b>
1.1	Đất trồng lúa	LUA/PNN	84,02	7,32	-76,7	8,71	229,7	4,95	-224,8	2,15
	Đất chuyên trồng lúa nước	LUC/PNN	79,84	7,32	-72,52	9,17	219,55	4,95	-214,6	2,25
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK/PNN	0,62	0,62		100	9,7	4,34	-5,36	44,74
1.3	Đất trồng cây lâu năm	CLN/PNN	337,19	17,26	-319,9	5,12	388,1	3,95	-384,2	1,02
1.4	Đất rừng phòng hộ	RPH/PNN	2,2		-2,2					
1.5	Đất rừng sản xuất	RSX/PNN	76,72	13,54	-63,18	17,65	169,84	0	-169,84	
	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS/PNN					3	0,63	-2,37	
<b>2</b>	<b>Chuyển đổi cơ cấu SDD trong nội bộ đất nông nghiệp</b>		<b>210,1</b>	<b>210,1</b>		<b>100</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		<b>100</b>
2.1	Đất trồng lúa nước chuyển sang đất trồng cây lâu năm	LUA/CLN	160	160		100	5	5		100

TT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Mã	Năm 2021				Năm 2022			
			Diện tích được phê duyệt	Kết quả thực hiện	So sánh	Tỷ lệ (%)	Diện tích được phê duyệt	Kết quả thực hiện	So sánh	Tỷ lệ (%)
2.2	Đất rừng sản xuất chuyển sang đất nông nghiệp không phải là rừng	RSX/NKR	50	50		100	10	10		100
3	<b>Đất phi nông nghiệp không phải là đất ở chuyển sang đất ở</b>	<b>PKO/OTC</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>		<b>100</b>				

\* Đất nông nghiệp chuyển sang phi nông nghiệp

- Diện tích đất nông nghiệp chuyển sang đất phi nông nghiệp (PNN) năm 2021 theo kế hoạch được duyệt là 500,75 ha; Kết quả thực hiện đến năm 2021 là 38,74 ha (chưa thực hiện việc chuyển 462,01 ha đất nông nghiệp sang các loại đất PNN), đạt tỷ lệ rất thấp là 7,74 % so với kế hoạch. Nguyên nhân do một số công trình dự án chưa thực hiện, trong đó: 01/05 chỉ tiêu đảm bảo so với kế hoạch đề ra (chuyển 0,62 ha đất trồng cây hàng năm khác sang PNN); 04/05 chỉ tiêu chưa đảm bảo so với kế hoạch đề ra và đạt tỷ lệ thấp và rất thấp (đạt từ 0,01 - 20 %) đó là các loại đất sau chuyển sang đất PNN: Đất trồng lúa đạt 8,721 %, đất trồng cây lâu năm đạt 5,12 %, đất rừng phòng hộ chuyển sang đất PNN đạt 0 % (diện tích được cho phép chuyển là 2,20 ha. Tuy nhiên, trong năm 2021 trên địa bàn huyện Lục Ngạn không thực hiện dự án trên phần diện tích đất rừng phòng hộ). Đất rừng sản xuất đạt 17,65 %.

Diện tích đất nông nghiệp chuyển sang đất PNN năm 2022 theo kế hoạch được duyệt là 800,34 ha, kết quả thực hiện đến năm 2022 là 13,87 ha (chưa thực hiện việc chuyển 786,47 ha đất nông nghiệp sang các loại đất PNN) và chỉ đạt 1,73 %. Nguyên nhân do các công trình dự án chưa thực hiện. Trong đó: Toàn bộ 06/06 chỉ tiêu chưa đảm bảo so với kế hoạch đề ra và đạt tỷ lệ thấp và rất thấp (đạt dưới 50 % kế hoạch được duyệt):

\* Chuyển đổi cơ cấu SĐĐ trong nội bộ đất nông nghiệp

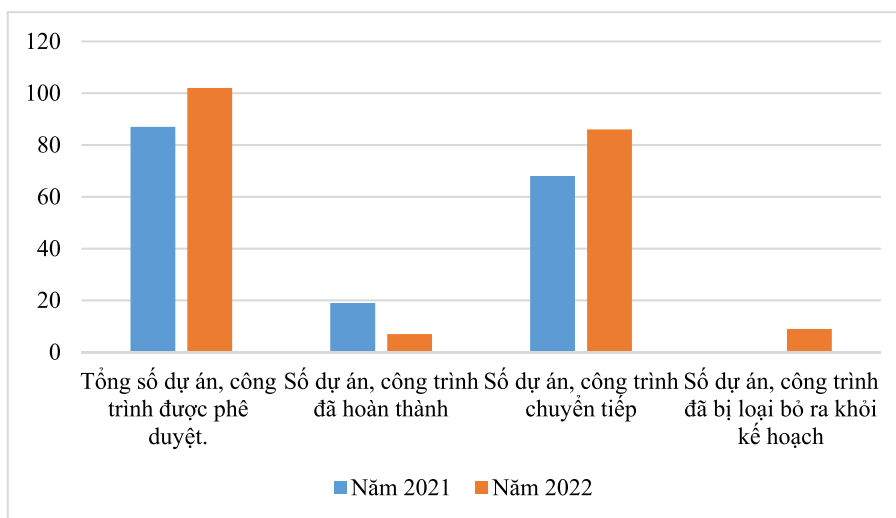
Toàn bộ 03/03 chỉ tiêu được cho phép chuyển đổi cơ cấu SĐĐ trong nội bộ đất nông nghiệp đảm bảo so với kế hoạch đề ra (thực hiện chuyển đổi cơ cấu SĐĐ trong nội bộ đất nông nghiệp 210,10 ha năm 2021 và 15,00 ha năm 2022).

\* Đất PNN không phải là đất ở chuyển sang đất ở: Diện tích đất PNN không phải là đất ở chuyển sang đất ở năm 2021 đảm bảo chỉ tiêu theo kế hoạch đề ra (0,10 ha).

c) *Đánh giá kết quả thực hiện các dự án, công trình năm 2021, 2022 huyện Lục Ngạn*

Kết quả thực hiện các dự án, công trình năm 2021, 2022 huyện Lục Ngạn được thể hiện tại Hình 1.

Theo KHSDĐ năm 2021 huyện Lục Ngạn được phê duyệt với 87 công trình, dự án. Trong đó, thực hiện tới 31/12/2021 có: 19 công trình, dự án hoàn thành; 68 công trình, dự án chuyển tiếp sang KHSDĐ năm 2022 và không có công trình, dự án nào loại bỏ. Nguyên nhân dẫn tới các công trình, dự án chuyển tiếp sang KHSDĐ năm 2022 chủ yếu do thiếu vốn, kinh phí cho bồi thường giải phóng mặt bằng gây khó khăn cho việc thực hiện các dự án, do vậy quy hoạch, kế hoạch chuyển từ đất nông nghiệp sang đất ở và đất phát triển hạ tầng ở nhiều hạng mục không thực hiện được.



**Hình 1: Kết quả thực hiện các dự án, công trình năm 2021, 2022 huyện Lục Ngạn**

Kết quả thực hiện các dự án, công trình đến 31/12/2022 có: 07 công trình, dự án hoàn thành; 86 công trình, dự án chuyển tiếp sang KHSDD năm 2023 và có 09 công trình, dự án loại bỏ. Nguyên nhân dẫn tới việc các dự án, công trình chuyển tiếp sang KHSDD năm 2023 là do thiếu vốn đầu tư, chưa hoàn thành công tác giải phóng mặt bằng, chưa hoàn thiện thủ tục về mặt pháp lý để xây dựng dự án,... Các công trình bị loại bỏ chủ yếu do các nguyên nhân như quá 3 năm chưa được thực hiện, nhà đầu tư không còn nhu cầu,...

### 3.2.3. Đánh giá của cán bộ công chức, viên chức về tình hình thực hiện QH, KHSDD huyện Lục Ngạn

Kết quả điều tra xã hội học 30 cán bộ công chức, viên chức liên quan đến công tác QH, KHSDD tại huyện Lục Ngạn cho thấy: Việc thực hiện QH, KHSDD huyện Lục Ngạn được cán bộ đánh giá ở mức tốt với điểm trung bình là 3,91 điểm. Có 02/09 tiêu chí được đánh giá ở mức rất cao/rất tốt (điểm trung bình > 4,2 điểm) đó là mức độ quan tâm của các cấp, các ngành; Việc tổ chức thực hiện. Điều này phản ánh những nỗ lực của chính quyền địa phương trong thời gian vừa qua về vấn đề phát huy vai trò của các cấp ủy đảng, chính quyền đến công tác quản lý đất đai và thực hiện nghiêm các quy định về thực hiện QH, KHSDD.

Có 05/09 tiêu chí còn lại được đánh giá ở mức cao/tốt đó là sự tuân thủ các quy định; Tính đồng bộ của QH, KHSDD với các loại QH khác; Công khai QH, KHSDD; Sự phù hợp của QH, KHSDD và quản lý QH, KHSDD. Chỉ có 2/9 tiêu chí đánh giá ở mức trung bình (cận cao/tốt) là chất lượng của phương án QH, KHSDD và tính khả thi của QH, KHSDD do còn nhiều chỉ tiêu, công trình dự án trong thời kỳ QH, KHSDD chưa được thực hiện.

**Bảng 5. Đánh giá của công chức, viên chức về kết quả thực hiện QH, KHSDD**

TT	Tiêu chí đánh giá	Mức độ đánh giá					Đánh giá chung
		Rất cao/ Rất tốt	Cao/ Tốt	Trung bình	Thấp/ Kém	Rất thấp/ Rất kém	
		5 điểm	4 điểm	3 điểm	2 điểm	1 điểm	
1	Sự quan tâm của các cấp, các ngành	27	2	1			4,87
2	Tuân thủ đúng quy định về trình tự, thủ tục thực hiện	4	15	11			3,77
3	Việc tổ chức thực hiện	12	15	3			4,30



TT	Tiêu chí đánh giá	Mức độ đánh giá					Đánh giá chung
		Rất cao/ Rất tốt	Cao/ Tốt	Trung bình	Thấp/ Kém	Rất thấp/ Rất kém	
		5 điểm	4 điểm	3 điểm	2 điểm	1 điểm	
4	Tính đồng bộ của QH, KHSDD với các loại QH khác	10	12	8			4,07
5	Công khai QH, KHSDD	6	14	8	2		3,80
6	Chất lượng của phương án QH, KHSDD	1	10	16	3		3,30
7	Sự phù hợp của phương án QH, KHSDD với địa phương	8	12	10			3,93
8	Tính khả thi của QH, KHSDD	2	10	15	3		3,37
9	Quản lý QH, KHSDD	11	8	9	3		4,0
<b>Đánh giá chung</b>							<b>3,91</b>

*Ghi chú: Giá trị trung bình: Rất cao:  $\geq 4,20$ ; Cao: 3,40 - 4,19; Trung bình: 2,60 - 3,39; Thấp: 1,80 - 2,59; Rất thấp:  $< 1,80$ .*

Nhìn chung, cơ bản các chỉ tiêu của các cấp ủy đảng, chính quyền đến công tác lập, điều chỉnh, thực hiện QH, KHSDD là tương đối cao, nhận được sự đồng lòng của các cán bộ công chức, viên chức và người dân, phù hợp với tình hình phát triển và thúc đẩy Lục Ngạn trở thành một trong những huyện đi đầu của tỉnh Bắc Giang về KT - XH.

#### 3.2.4. Một số tồn tại và nguyên nhân

##### a) Tồn tại

- QHSDD được lập đúng theo quy định của Luật Đất đai. Tuy nhiên, tiến độ lập và phê duyệt còn chậm, chỉ tiêu phân bổ của cấp tỉnh cho cấp huyện chưa phản ánh sát với nhu cầu thực tế của địa phương nên hiệu quả chưa cao.

- KHSDD hàng năm đều được phê duyệt nhưng thường chậm so với thời gian quy định, do đó việc thu hồi đất, giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích SDD sẽ bị chậm ảnh hưởng đến tiến độ thực hiện của công trình, dự án.

- Công tác thu hồi đất, bồi thường, hỗ trợ giải phóng mặt bằng của một số công trình, dự án vẫn còn kéo dài, làm ảnh hưởng đến tiến độ triển khai thực hiện. Nguyên nhân chủ yếu là do đơn thư, khiếu nại của các hộ gia đình, cá nhân bị ảnh hưởng liên quan đến dự án. Quy trình xin phê duyệt giá đất cụ thể để làm cơ sở trình cơ quan chuyên môn thẩm định phương án giải phóng mặt bằng chưa đảm bảo thời gian quy định.

- Công tác quản lý hồ sơ về đất đai ở một số cơ sở chưa thật chặt chẽ, thiếu đồng bộ dẫn đến khi giải quyết một số vụ việc tranh chấp đất đai phức tạp gặp nhiều khó khăn.

##### b) Nguyên nhân

- Việc lập quy hoạch, điều chỉnh QHSDD cấp trên còn chậm nên ảnh hưởng đến tiến độ lập quy hoạch, điều chỉnh QHSDD cấp huyện, do phải đợi chỉ tiêu cấp trên phân bổ cho huyện.

- Cơ chế, chính sách pháp luật về đất đai, đặc biệt là chế độ chính sách trong lĩnh vực bồi thường, hỗ trợ khi thu hồi đất còn bất cập.

- Đội ngũ cán bộ trực tiếp thực hiện nhiệm vụ quản lý nhà nước về đất đai cấp huyện, cấp xã còn thiếu và hạn chế nên chưa hoàn toàn đáp ứng yêu cầu công việc.

- Việc dự báo nhu cầu SDD đối với QH, KHSDD các cấp chưa sát với thực tiễn, chưa có biện pháp để gắn quy hoạch phát triển KT - XH với QH, KHSDD một cách chặt chẽ.

### **3.3. Đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả thực hiện QH, KHSDD huyện Lục Ngạn**

#### **3.3.1. Đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả thực hiện QH, KHSDD**

Giải pháp về chính sách: Thực hiện tốt chính sách đất đai, chính sách ưu đãi thu hút đầu tư, chính sách bảo vệ môi trường, SDD hợp lý.

Công bố, công khai QH, KHSDD; Thực hiện tốt công tác tuyên truyền, phổ biến sâu rộng về Luật Đất đai nhằm nâng cao nhận thức của cán bộ và nhân dân thông qua đó tạo ra sự đồng thuận cao trong việc tổ chức thực hiện QH, KHSDD. Phát huy vai trò của cấp ủy, tổ chức chính trị - xã hội và của nhân dân trong giám sát việc thực hiện QH, KHSDD.

Giải pháp về đào tạo nguồn nhân lực: Xây dựng và thực hiện chiến lược đào tạo và nâng cao chất lượng chuyên môn nghiệp vụ, năng lực và ý thức trách nhiệm của đội ngũ cán bộ làm công tác quản lý đất đai ở cấp huyện, cán bộ địa chính xã, thị trấn để đáp ứng yêu cầu về đổi mới ngành. Nâng cao năng lực chuyên môn cho cán bộ quản lý, giám sát thực hiện QH, KHSDD.

Giải pháp về nguồn lực và vốn đầu tư: Huy động nhiều nguồn vốn và quản lý sử dụng có hiệu quả các nguồn vốn từ ngân sách nhà nước để đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội quan trọng theo nguyên tắc đồng bộ, tập trung, không dàn trải, có tính hữu dụng cao để tạo bước đột phá về phát triển KT - XH trên địa bàn. Ngoài nguồn vốn đầu tư từ ngân sách nhà nước cũng cần huy động vốn từ nhiều nguồn như tín dụng ưu đãi, vốn của các nhà đầu tư, huy động vốn cổ phần của các thành phần kinh tế để xây dựng các dự án, công trình hạ tầng kỹ thuật. Phát huy nguồn lực từ nhân dân.

Cần nâng cao trách nhiệm khi xây dựng, thẩm định, xét duyệt QH, KHSDD. Đảm bảo phương án QH, KHSDD phải thể hiện được tính khoa học, tính thời sự, vai trò điều tiết vĩ mô, tầm nhìn dài hạn và có sự tham gia lấy ý kiến rộng rãi của cộng đồng.

Đánh giá khả năng thực hiện các công trình, dự án; Rà soát danh mục các công trình dự án mang tính trọng điểm; Xác định cụ thể đối tượng đầu tư nhằm chủ động trong việc huy động vốn đầu tư từ tất cả các thành phần kinh tế và giảm tình trạng kéo dài quy hoạch các công trình, dự án.

## **4. Kết luận**

Kết quả nghiên cứu cho thấy đa số các chỉ tiêu SDD nông nghiệp thực hiện đều đạt tỷ lệ khá cao so với QH, KHSDD được duyệt (102,76 % năm 2020; 100,57 % năm 2021 và 101,25 % năm 2022 so với QH, KHSDD được duyệt; Kết quả thực hiện chỉ tiêu SDD phi nông nghiệp so với QH, KHSDD phê duyệt đạt lần lượt là 94,63 % năm 2020, 98,07 % năm 2021 và 96,97 % năm 2022, tuy nhiên không đồng đều giữa các loại đất trong nhóm đất này; Đất chưa sử dụng thực hiện thấp hơn so với QH, KHSDD được duyệt.

Tỷ lệ thực hiện các công trình, dự án đạt ở mức trung bình 347/653 công trình, dự án (đạt 53,14 %) nhưng không đồng đều giữa các năm. Số lượng dự án thực hiện trong điều chỉnh QHSDD đến năm 2020 là 321/464 công trình, dự án đã thực hiện, chiếm 69,18 %; Năm 2021 là 19/87 công trình, dự án đạt 21,84 %; Năm 2022 là 7/102 công trình, dự án đạt 6,86 %. Nguyên nhân chủ yếu do thiếu vốn đầu tư, chưa hoàn thành công tác giải phóng mặt bằng, chưa hoàn thiện thủ tục về mặt pháp lý để xây dựng dự án,...

Kết quả đánh giá công tác QH, KHSDD tại huyện Lục Ngạn thông qua ý kiến của cán bộ cho thấy: Việc thực hiện QH, KHSDD huyện Lục Ngạn được cán bộ đánh giá ở mức tốt với điểm

trung bình là 3,91 điểm. Có 02/09 tiêu chí được đánh giá ở mức rất cao/rất tốt (điểm trung bình > 4,2 điểm); 05/09 tiêu chí được đánh giá ở mức cao/tốt; 02/09 tiêu chí đánh giá ở mức trung bình (cận cao/tốt).

Để nâng cao hiệu quả thực hiện QH, KHSDD cần thực hiện đồng bộ các giải pháp về chính sách; Công bố, công khai QH, KHSDD; Đào tạo nguồn nhân lực; Nâng cao nguồn lực và vốn đầu tư; Nâng cao chất lượng phương án QH, KHSDD; Đánh giá khả năng thực hiện các công trình, dự án.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Thị Hồng Hạnh và cộng sự (2016). Quy hoạch sử dụng đất bền vững. Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- [2]. Chu Văn Thịnh và cộng sự (2020). Quy hoạch sử dụng đất. Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- [3]. Ban chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII (2022). Nghị quyết số 19-NQ/TW, ngày 16/6/2022, Hội nghị lần thứ năm Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII về nông nghiệp, nông dân, nông thôn đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.
- [4]. Hoàng Trọng, Chu Nguyễn Mộng Ngọc (2008). Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS. Nhà xuất bản Thống kê. Hà Nội.
- [5]. Likert R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. Archives of Psychology, Vol. 140, No. 55.
- [6]. Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Lục Ngạn (2021). Báo cáo thống kê đất đai năm 2020 huyện Lục Ngạn.
- [7]. Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Lục Ngạn (2022). Báo cáo thống kê đất đai năm 2021 huyện Lục Ngạn.
- [8]. UBND tỉnh Bắc Giang (2019). Quyết định số 35/QĐ-UBND ngày 18/01/2019 của UBND tỉnh Bắc Giang về việc điều chỉnh quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang.
- [9]. UBND tỉnh Bắc Giang (2020). Quyết định số 145/QĐ-UBND ngày 28/02/2020 của UBND tỉnh Bắc Giang về việc phê duyệt Kế hoạch sử dụng đất năm 2020 huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang.
- [10]. UBND tỉnh Bắc Giang (2021). Quyết định số 742/QĐ-UBND ngày 21/7/2021 của UBND tỉnh Bắc Giang về việc phê duyệt Kế hoạch sử dụng đất năm 2021 huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang.
- [11]. UBND tỉnh Bắc Giang (2022). Quyết định số 517/QĐ-UBND ngày 27/5/2022 của UBND tỉnh Bắc Giang về việc phê duyệt Kế hoạch sử dụng đất năm 2022 huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang.

BBT nhận bài: 24/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA HOẠT ĐỘNG KHAI THÁC CÁT ĐẾN MÔI TRƯỜNG TRÊN LƯU VỰC SÔNG HỒNG, HUYỆN TRẦN YÊN, TỈNH YÊN BÁI

Vũ Văn Lâm, Nguyễn Hồng Lâm, Bùi Đắc Thuyết  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Nghiên cứu đã sử dụng mô hình thủy lực MIKE 21 đánh giá tác động của hoạt động khai thác cát đến môi trường, chế độ thủy lực và biến đổi địa hình đáy sông trên lưu vực Sông Hồng huyện Trần Yên tỉnh Yên Bái. Kết quả cho thấy tốc độ dòng chảy khu vực khai thác cát giảm đi 1/2 so với hiện trạng ban đầu, sau 6 tháng thi công khai thác cát cao trình đáy sông giảm xuống khoảng 0,48 m, vùng hạ lưu của khu vực khai trường xuất hiện xói lở nhẹ.

**Từ khóa:** MIKE 21; Khai thác cát; Sông Hồng; Dòng chảy.

## Abstract

### *Assessment environmental impacts from sand mining on the Red River basin of Tran Yen district, Yen Bai province*

The study applied the hydraulic model MKE 21 to assess the environmental impacts from sand mining on the hydraulic regime and river bed in the Red River basin of Tran Yen district, Yen Bai province. The simulation results show that the current speed in the mining areas was significantly decreased by half before the assessment. The bed elevation reduces by about 0.48 m after 6 months of sand mining operation. Unfortunately, there are several erosion sites downstream of the mining areas.

**Keywords:** MIKE 21; Sand mining; Red River; Flow.

## 1. Đặt vấn đề

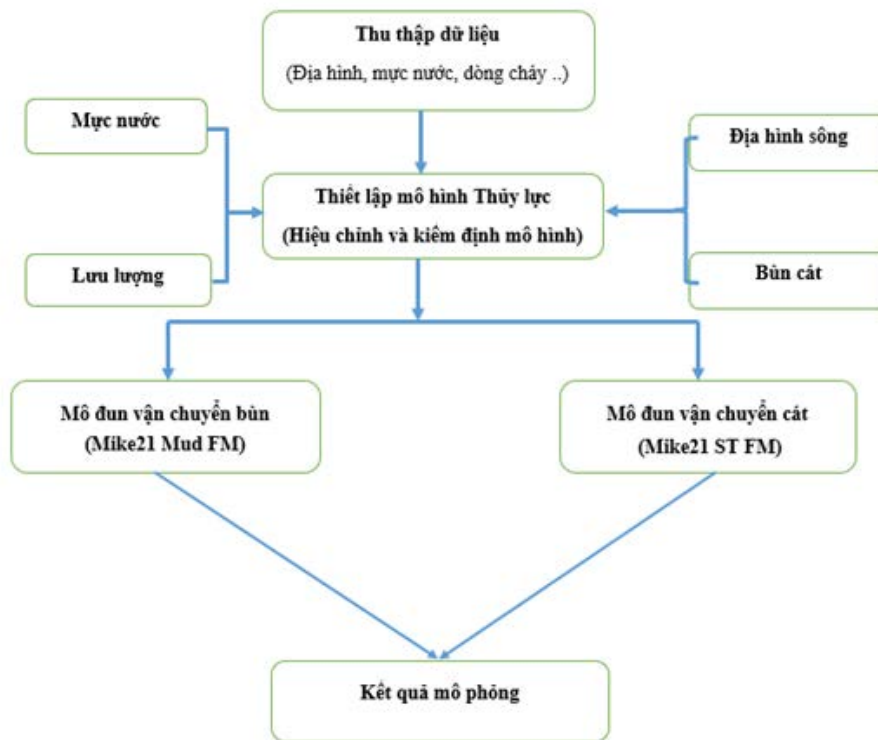
Yên Bái được đánh giá là tỉnh có tiềm năng thế mạnh về tài nguyên khoáng sản với trên 250 mỏ và điểm quặng các loại như: Đá quý, đất hiếm, kim loại, cát sỏi. Hiện nay, tỉnh Yên Bái đang thực hiện khai thác các tài nguyên khoáng sản, đặc biệt cho phép các đơn vị khai thác tài nguyên cát và sỏi trên các lưu vực của Sông Hồng phục vụ cho phát triển kinh tế - xã hội, cũng như thoát lũ và giảm tác động ngập lụt do lũ gây trên lưu vực Sông Hồng. Ủy ban nhân dân tỉnh Yên Bái đã phê duyệt chủ trương đầu tư dự án khai thác cát, sỏi Sông Hồng, xã Minh Quân, huyện Trần Yên, tỉnh Yên Bái với diện tích khai trường 7,8 ha với công suất thiết kế khai thác trong khoảng thời gian 15 năm. Vì vậy, việc ứng dụng mô hình toán để đánh giá tác động của dự án đến môi trường và các quá trình thủy động lực là cần thiết phục vụ cho việc đánh giá tác động môi trường của dự án.

Một số mô hình thủy lực như Swat, MIKE 21, Nam, MIKE 11, Hec - Ras, Hec - HMS,... đã được xây dựng để tính toán các quá trình thủy lực trong sông bao gồm dòng chảy, lưu lượng, mực nước và đã đạt được những thành tựu nhất định. Trong đó nhóm tác giả Đinh Công Sản, Lê Mạnh Hùng, Nguyễn Ngọc Thành (2021) [2] đã đánh giá các trường hợp khai thác cát đến chế độ thủy động lực và diễn biến hình thái Sông Tiền bằng mô hình MIKE 21C. Trong nghiên cứu tác giả Nguyễn Thị Thục Anh và cộng sự [5] đã ứng dụng mô hình MIKE 21 FM đánh giá khả năng tái tạo cát sỏi phục vụ quản lý hiệu quả hoạt động khai thác, bảo vệ lòng sông thử nghiệm cho đoạn Sông Hồng, huyện Phúc Thọ, Hà Nội. Bên cạnh đó, nghiên cứu về ứng dụng mô hình diễn toán Swat, Nam, MIKE xây dựng bộ thông số thủy văn và thủy lực phục vụ cho tính toán dòng chảy ở lưu vực Sông Vệ tỉnh Quảng Ngãi của nhóm tác giả Lê Thị Mỹ Diệp và cộng sự (2019) [3]. Nguyễn Kim Ngọc Anh và các tác giả (2022) [4] đã ứng dụng mô hình MIKE 11 tính toán dòng chảy mặt phục

vụ công tác cấp phép khai thác tài nguyên nước lưu vực Sông Cả. Từ các nghiên cứu cho thấy các mô hình toán đã mô phỏng và dự báo được các quá trình thủy văn, môi trường đạt được độ chính xác tương đối cao, qua đó giúp cho các nhà khoa học và quản lý sử dụng các kết quả của mô hình để đánh giá tác động môi trường của các dự án khai thác tài nguyên trên lưu vực sông.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu đã sử dụng mô hình thủy lực MIKE 21 để tính toán đánh giá quá trình khai thác cát sỏi ảnh hưởng đến môi trường và các quá trình thủy động lực ở khu vực nghiên cứu, được thể hiện qua sơ đồ sau:



Hình 1: Sơ đồ nghiên cứu

### 2.1. Cơ sở lý thuyết mô hình MIKE 21

Module thủy lực là thành phần cơ bản nhất của hệ thống mô hình MIKE 21 FM và cung cấp các đặc trưng thủy lực cho các module khác trong hệ thống mô hình MIKE 21 FM. Module này tính toán dòng chảy hai chiều (2D) bằng phương pháp phần tử hữu hạn không đều để giải hệ phương trình nước nông.

Phương trình liên tục:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hU}{\partial x} + \frac{\partial hV}{\partial y} = hS \quad (1)$$

trong đó:  $U, V$  - các thành phần vận tốc trung bình theo độ sâu của các thành phần vận tốc  $u, v$  theo các hướng tọa độ  $x, y$ , được xác định theo công thức:

$$U = \frac{1}{h} \int_{-d}^{\eta} u dz, \quad V = \frac{1}{h} \int_{-d}^{\eta} v dz \quad (2)$$

$$h = \eta + d$$

với:  $h$  - độ sâu tổng;  $\eta$  - mực nước;  $d$  - độ sâu.

Các phương trình động lượng:

$$\begin{aligned} \frac{\partial hU}{\partial t} + \frac{\partial hU^2}{\partial x} + \frac{\partial hUV}{\partial y} = fVh - gh \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial x} \\ + \frac{\tau_{sx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{bx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0} \left( \frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{xy}) + hU_s S \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial hV}{\partial t} + \frac{\partial hV^2}{\partial x} + \frac{\partial hUV}{\partial y} = fUh - gh \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial y} \\ + \frac{\tau_{sy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{by}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho_0} \left( \frac{\partial S_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial S_{xy}}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{yy}) + hV_s S \end{aligned} \quad (4)$$

trong đó:

$T_{xx}$   $T_{yy}$   $T_{xy}$  - các thành phần ứng suất nhớt tổng cộng. Các thành phần nhớt tổng cộng được tính theo công thức dựa trên biến thiên vận tốc ngang theo độ sâu:

$$T_{xx} = 2A \frac{\partial U}{\partial x}; \quad T_{yy} = 2A \frac{\partial V}{\partial y}; \quad T_{xy} = A \left( \frac{\partial U}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial x} \right); \quad (5)$$

$S$  - tần suất của lưu lượng từ nguồn điểm;  $U_s$ ,  $V_s$  - các thành phần tốc độ từ nguồn điểm;  $g$  - gia tốc trọng trường;  $t$  - thời gian;  $x$ ,  $y$  là tọa độ Đề các;  $\eta$  - dao động mực nước;  $d$  - độ sâu;  $h = \eta + d$  - chiều cao cột nước;  $f = 2\Omega \sin \theta$  - tham số Coriolis;  $\theta$  - vĩ độ địa lý;  $\rho$  - mật độ nước;  $p_a$  - áp suất khí quyển;  $\rho_0$  - mật độ tiêu chuẩn.

Với các tính toán hai chiều  $U$  là vận tốc trung bình theo độ sâu và hệ số kháng đáy có thể được xác định từ số Chezy C hay số Manning M:

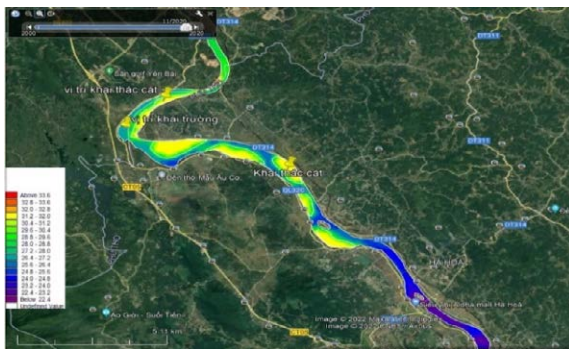
$$c_f = \frac{g}{C^2}, \quad c_f = \frac{g}{(Mh^{1/6})^2} \quad (6)$$

Phương trình vận chuyển bùn (Teisson, 1991):

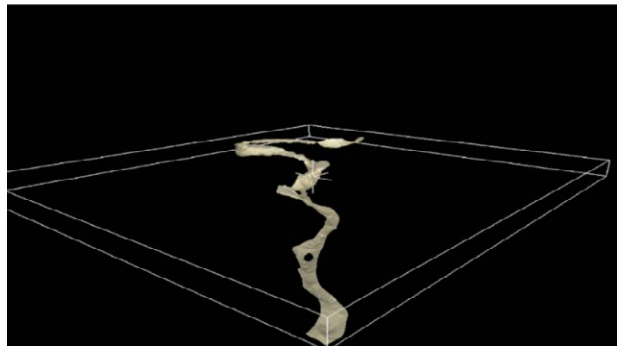
$$\frac{\partial c^i}{\partial t} + \frac{\partial uc^i}{\partial x} + \frac{\partial vc^i}{\partial y} + \frac{\partial wc^i}{\partial z} - \frac{\partial w_s c^i}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{v_{Tx}}{\delta_{Tx}^i} \frac{\partial c^i}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{v_{Ty}}{\delta_{Ty}^i} \frac{\partial c^i}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \frac{v_{Tz}}{\delta_{Tz}^i} \frac{\partial c^i}{\partial z} \right) + S^i \quad (7)$$

trong đó:  $t$  là thời gian;  $u$ ,  $v$ ,  $w$  là các thành phần tốc độ dòng chảy;  $c^i$  là thành phần nồng độ thứ  $i$  của trầm tích;  $w_s^i$  là tốc độ lắng đọng;  $\delta_{Tx}^i$  là số Schmidt;  $v_{Tx}$  là hệ số nhớt;  $S^i$  là số hạng nguồn.

## 2.2. Nguồn tài liệu phục vụ nghiên cứu



a)



b)

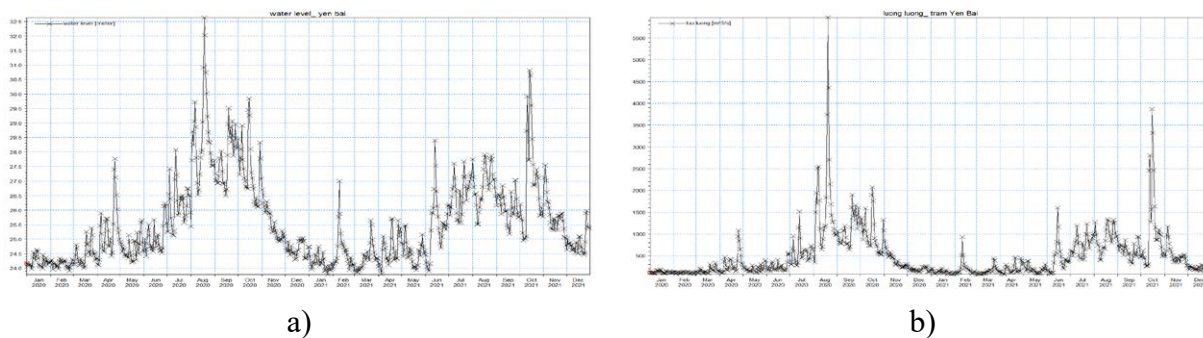
**Hình 2: Địa hình khu vực nghiên cứu**

**(a) Địa hình lưu vực sông khu vực dự án; b) Hình ảnh 3D địa hình lưu vực sông**

**Tài liệu địa hình:** Tài liệu địa hình sử dụng trong nghiên cứu này thu thập từ bản đồ địa hình DEM 12,5 m trên lưu vực Sông Hồng kết hợp với số liệu khảo sát thực đo của dự án. Chiều dài lưu vực nghiên cứu khoảng 25 km bao gồm từ vị trí khai thác lên phía thượng lưu là 10 km và xuống dưới hạ lưu khoảng 15 km.

**Tài liệu thủy văn:** Tài liệu thủy văn phục vụ cho việc thiết lập mô hình mô phỏng chế độ thủy lực, vận chuyển bùn cát trong quá trình thực hiện dự án khai thác ở khu vực nghiên cứu bao gồm:

+ Số liệu mực nước và dòng chảy: Nghiên cứu đã sử dụng chuỗi số liệu thực đo tại trạm Yên Bái với số liệu thu thập mực nước và lưu lượng dòng chảy trong năm 2020-2021. Giá trị mực nước và dòng chảy được thể hiện trong Hình 3.



**Hình 3: Dữ liệu mực nước (a) và lưu lượng (b) tại trạm Yên Bái**

**Số liệu về bùn cát:** Số liệu về bùn cát bao gồm kích thước và thành phần hạt bùn cát tại khu vực khai thác được thực hiện lấy mẫu và phân tích từ dự án khai thác, kết quả phân tích được thể hiện qua Bảng 1.

**Bảng 1. Kết quả phân tích thành phần độ hạt [1]**

TT	Số hiệu mẫu	Hàm lượng % cấp hạt (mm) theo từng nhóm nguyên liệu						
		Cốt liệu lớn	Cốt liệu nhỏ					
			5 - 10	2,5 - 5	1,25 - 2,5	0,63 - 1,25	0,315 - 0,63	0,14 - 0,315
1	ĐH.01	2,1	4,3	21,6	30,5	21,1	20,1	0,3
2	ĐH.02	2,8	4,1	26,8	25,2	20,5	20,2	0,4
3	ĐH.03	2,5	4,6	25,9	24,8	19,5	22,0	0,7
4	ĐH.04	2,2	5,3	27,7	24,5	21,5	18,7	0,1
5	ĐH.05	1,9	4,3	25,0	27,0	22,5	19,0	0,3
6	ĐH.06	1,6	4,8	22,3	24,0	21,6	25,3	0,4
7	ĐH.07	1,3	4,6	25,0	25,0	21,0	22,5	0,6
8	ĐH.08	1,3	5,7	26,6	24,4	20,3	21,0	0,7
9	ĐH.09	1,5	5,4	24,6	25,7	20,0	22,1	0,7
10	ĐH.10	1,6	5,0	25,6	27,0	21,3	18,9	0,6
11	ĐH.11	1,9	4,8	24,9	26,5	20,8	21,0	0,1
12	ĐH.12	1,8	5,1	23,7	25,7	22,5	20,8	0,4
	<b>Min</b>	<b>1,3</b>	<b>4,1</b>	<b>21,6</b>	<b>24,0</b>	<b>19,5</b>	<b>18,7</b>	<b>0,1</b>
	<b>Max</b>	<b>2,8</b>	<b>5,7</b>	<b>27,7</b>	<b>30,5</b>	<b>22,5</b>	<b>25,3</b>	<b>0,7</b>
	<b>TB</b>	<b>1,9</b>	<b>4,8</b>	<b>25,0</b>	<b>25,9</b>	<b>21,1</b>	<b>21,0</b>	<b>0,4</b>

Nguồn: Báo cáo kinh tế kỹ thuật của Dự án

**Tài liệu về công suất khai thác:** Trong việc tính toán phòng lan truyền độ đục bùn cát ở khu vực nghiên cứu đã sử dụng chuỗi số liệu về khai thác cát với dự kiến khối lượng khai thác cát là 261.516 m<sup>3</sup> tập trung khai thác trong khoảng thời gian 6 tháng trong mô phỏng từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau. Qua đó, dữ liệu được thiết lập trong mô hình xác định khối lượng khai

thác cát trung bình ngày là 68 m<sup>3</sup>/ngày với chuỗi số liệu khai thác được xác định trên khối lượng khai thác dự kiến của dự án.

**Bảng 2. Khối lượng khai thác của dự án[1]**

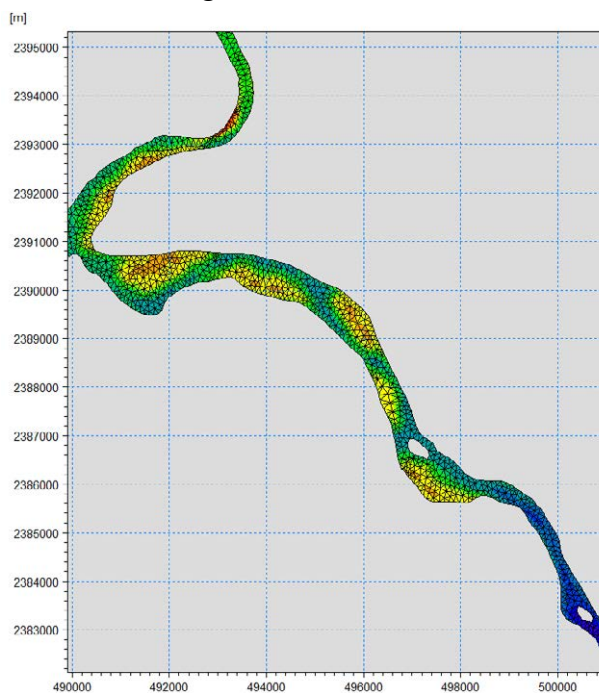
TT	Năm khai thác	Công suất nguyên khối (m <sup>3</sup> )			Công suất nổ rời (m <sup>3</sup> )		
		Cát	Sỏi	Tổng	Cát	Sỏi	Tổng
1	XDCB	6.079	437	6.516	7.839	567	8.406
2	Năm 1	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
3	Năm 2	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
4	Năm 3	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
5	Năm 4	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
6	Năm 5	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
7	Năm 6	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
8	Năm 7	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
9	Năm 8	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
10	Năm 9	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
11	Năm 10	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
12	Năm 11	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
13	Năm 12	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
14	Năm 13	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
15	Năm 14	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
16	Năm 15	15.858	1.142	17.000	20.457	1.473	21.930
<b>Tổng</b>		<b>243.949</b>	<b>17.567</b>	<b>261.516</b>	<b>314.694</b>	<b>22.662</b>	<b>337.356</b>

*Nguồn: Báo cáo kinh tế kỹ thuật của Dự án*

### 3. Thiết lập mô hình

#### 3.1. Xây dựng lưới tính toán

Lưới tính toán vùng dự án được xây dựng trên lưu vực Sông Hồng với chiều dài khoảng 25 km với lưới tính toán phi cầu trúc có tổng số ô lưới tính toán là 2020 ô lưới tính và 1.285 nút lưới.



**Hình 4: Lưới tính toán khu vực nghiên cứu**



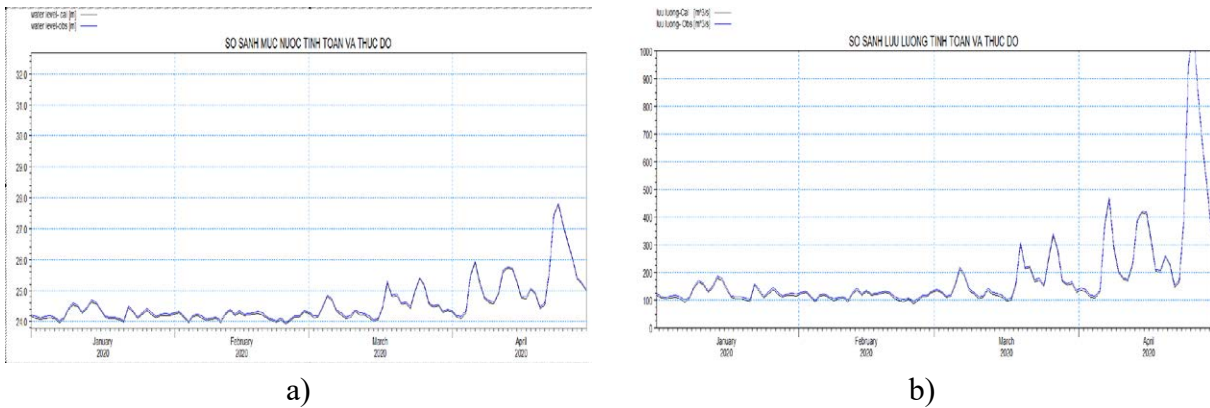
### 3.2. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Nghiên cứu đã tiến hành hiệu chỉnh mô hình bằng việc thay đổi hệ số nhám đáy với chuỗi dữ liệu đồng bộ trong thời khoảng từ 01/01-30/4/2020. Kết quả so sánh giá trị mực nước và lưu lượng tính toán với giá trị thực đo bằng hệ số NASH.

$$NASH = 1 - \frac{\sum (X_{o,i} - X_{s,i})^2}{\sum (X_{o,i} - \bar{X}_o)^2}$$

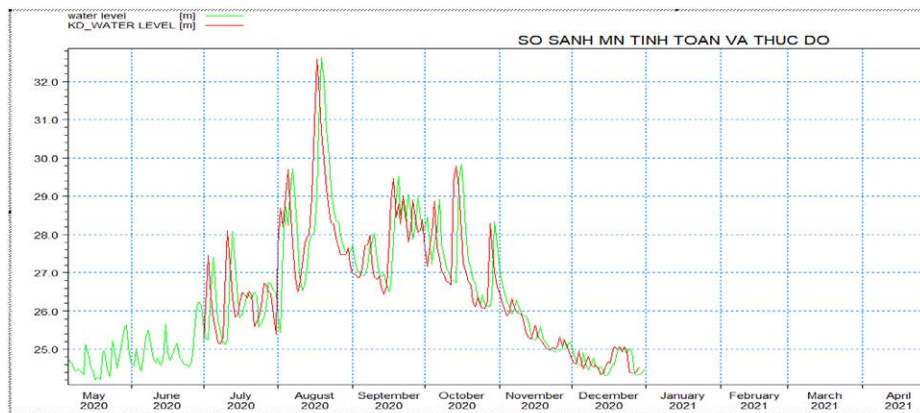
trong đó:  $X_{o,i}$  - giá trị thực đo;  $X_{s,i}$  - giá trị tính toán hoặc mô phỏng;  $\bar{X}_o$  - giá trị thực đo trung bình.

Kết quả tính toán hệ số NASH đạt giá trị 0,86 và 0,8 tương ứng với hệ số Manning  $M = 40$  ( $m^{1/3}/s$ ).



**Hình 5: So sánh mực nước (a), lưu lượng (b) tính toán và thực đo**

Quá trình kiểm định mô hình là sử dụng bộ thông số mô hình đã được hiệu chỉnh phía trên dùng trong mô phỏng thủy lực này mô phỏng trong thời gian khác để đánh giá sự ổn định của mô hình thủy lực. Trong nghiên cứu nhóm sử dụng bộ thông số thủy lực với hệ số nhám  $M = 40$  ( $m^{1/3}/s$ ) để mô phỏng kiểm định mô hình trong khoảng thời gian từ 01/7-30/12/2020 và đạt được hệ số NASH là 0,85.



**Hình 6: So sánh mực nước tính toán và kiểm tra trong kiểm định mô hình**

## 4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

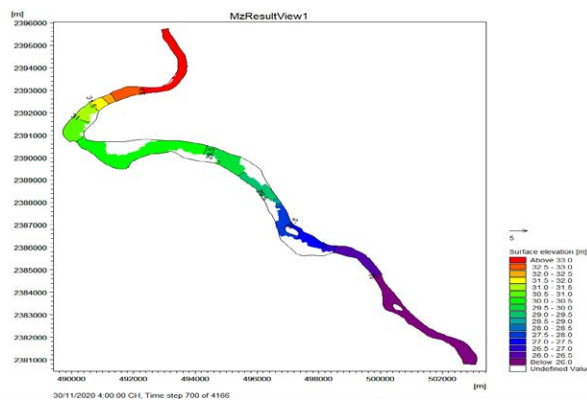
### 4.1. Kết quả tính toán thủy lực

Trong nghiên cứu đã sử dụng bộ mô hình MIKE 21 mô phỏng quá trình thủy động lực lưu vực Sông Hồng thuộc khu vực tỉnh Yên Bái để đánh giá tác động của quá trình thay đổi địa hình đáy sông do dự án khai thác cát đến các quá trình thủy động lực, xói lở lòng sông dựa trên việc so

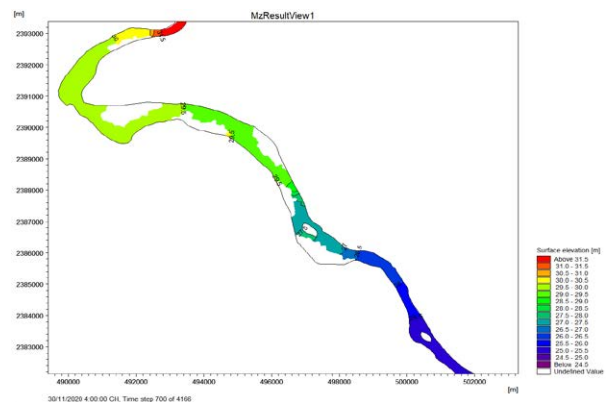
sánh các chế độ thủy lực trước và sau khi thực hiện dự án khai thác cát. Kết quả mô phỏng được thể hiện trên các mặt cắt và các vị trí kiểm tra được thể hiện qua Hình 7, 8:



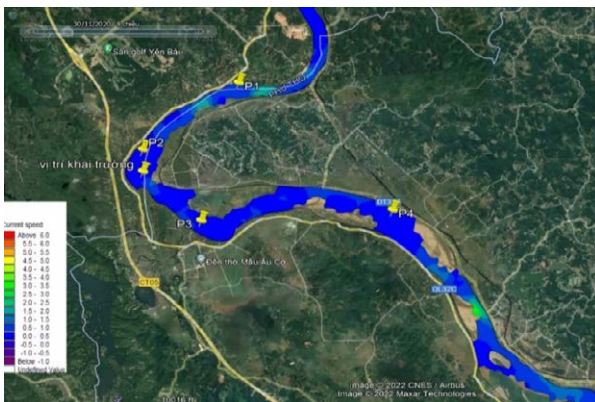
**Hình 7: Các vị trí kiểm tra mực nước và dòng chảy**



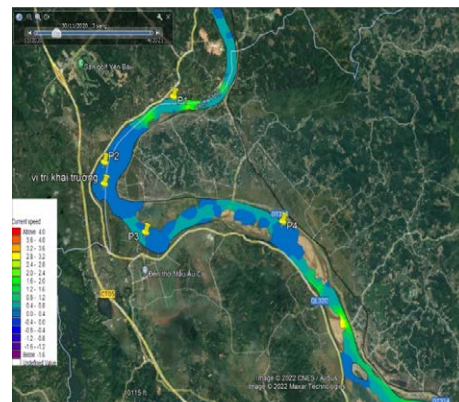
**a) Mực nước lưu vực sông trước khi khai thác**



**b) Mực nước lưu vực sông sau khi khai thác**



**c) Tốc độ dòng chảy trước khi khai thác cát**



**d) Tốc độ dòng chảy sau khi khai thác cát**

**Hình 8: So sánh tốc độ dòng chảy trước và sau khi khai thác cát**

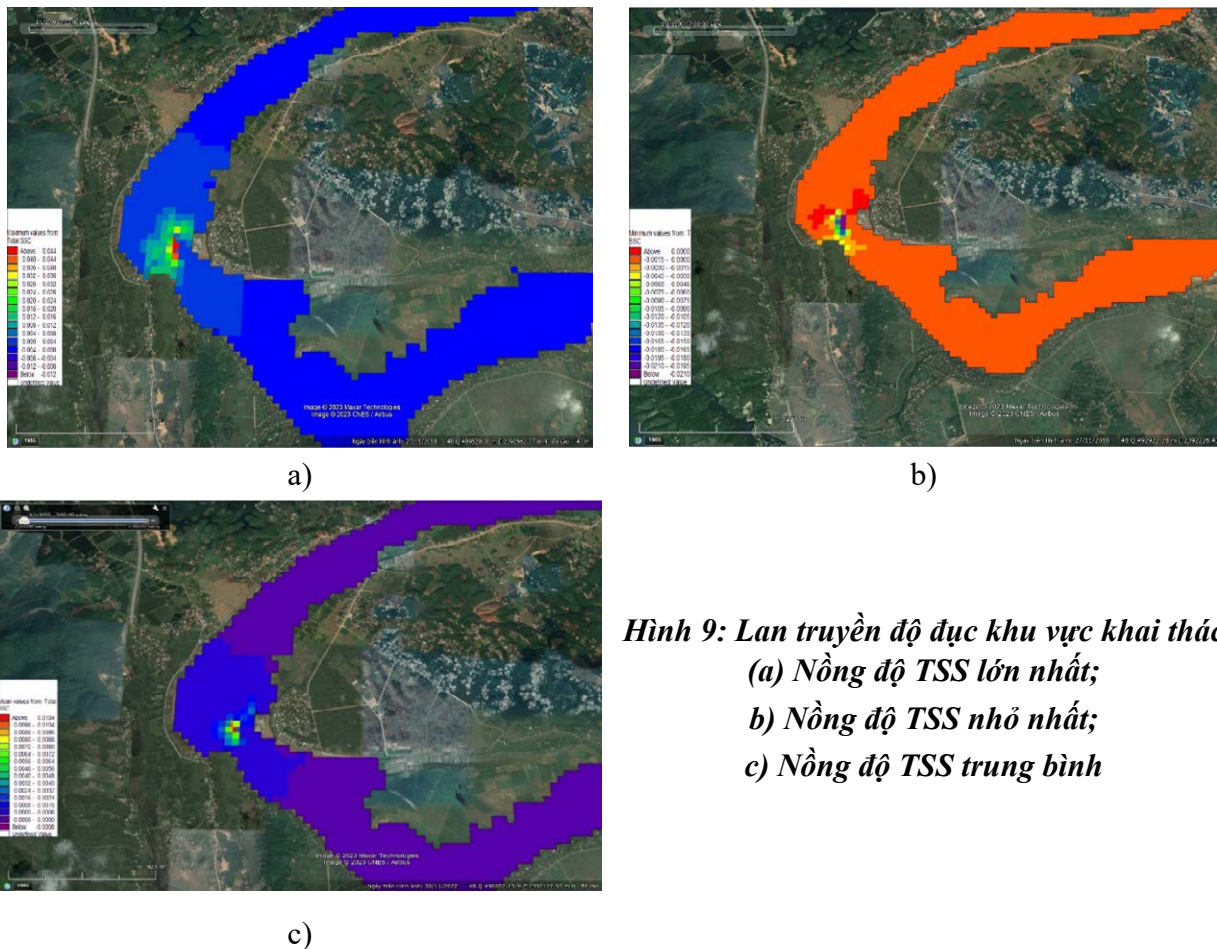
**Bảng 3. So sánh vận tốc trung bình tại một số vị trí**

TT	Vị trí	Vận tốc trung bình (m/s)	
		Hiện trạng	Sau khai thác
1	P1	0,28	0,14
2	P2	0,22	0,22
3	P3	0,37	0,54

Bảng 3 cho thấy, khu vực khai thác với kịch bản hiện trạng có vận tốc dòng chảy trung bình là 0,28 m/s và sau khi khai thác tốc độ dòng chảy trung bình giảm xuống còn 0,14 m/s, do diện tích mặt cắt ướt trong sông tăng lên trong quá trình khai thác dẫn đến tốc độ dòng chảy qua mặt cắt giảm đi.

#### 4.2. Kết quả tính toán lan truyền độ đục

Nghiên cứu đã sử dụng module MIKE 21 MT để mô phỏng quá trình lan truyền độ đục trong quá trình thực hiện dự án khai thác cát sỏi tại lưu vực Sông Hồng, nghiên cứu chỉ tập trung đánh giá tác động của dự án đến quá trình lan truyền độ đục và bỏ qua các giá trị độ đục ban đầu tại khu vực nghiên cứu. Kết quả tính toán lan truyền độ đục được thể hiện trên các giá trị độ đục lớn nhất, nhỏ nhất, trung bình và được thể hiện qua Hình 9.



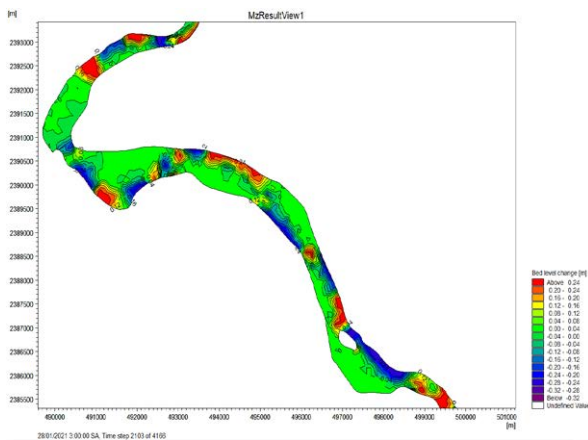
**Hình 9: Lan truyền độ đục khu vực khai thác**  
**(a) Nồng độ TSS lớn nhất;**  
**b) Nồng độ TSS nhỏ nhất;**  
**c) Nồng độ TSS trung bình**

Kết quả mô phỏng cho thấy nồng độ TSS tạo khu vực khai thác đạt giá trị từ 0,002 kg/m<sup>3</sup> đến 0,44 kg/m<sup>3</sup> trong đó phạm vi ảnh hưởng độ đục bùn cát lớn đạt giá trị 0,44 kg/m<sup>3</sup> tập trung bên bờ phải khu vực khai thác với đường kính khoảng 0,08 km.

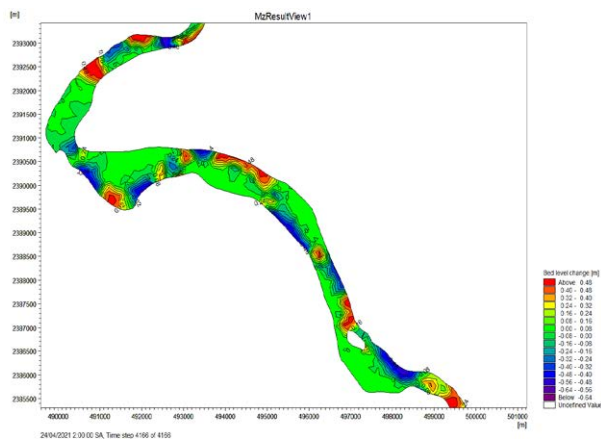
Nồng độ độ đục đã được lan rộng trên lưu vực Sông Hồng với khoảng cách chiều dài khoảng 0,4 km, do đường kính trung bình hạt bùn cát ở khu vực nghiên cứu lớn từ 0,14-2,5 mm nên phạm vi lan truyền độ đục nhỏ và tập trung phân bố ở khu vực khai trường.

#### 4.3. Kết quả tính toán biến đổi địa hình đáy

Để đánh giá sự biến đổi về địa hình lòng dẫn trong sông nhóm nghiên cứu đã sử dụng mô hình MIKE 21 module Sand Stransport tính toán quá trình vận chuyển bùn cát trong sông và qua đó đánh giá sự ảnh hưởng của quá trình khai thác cát đến biến đổi địa hình đáy.

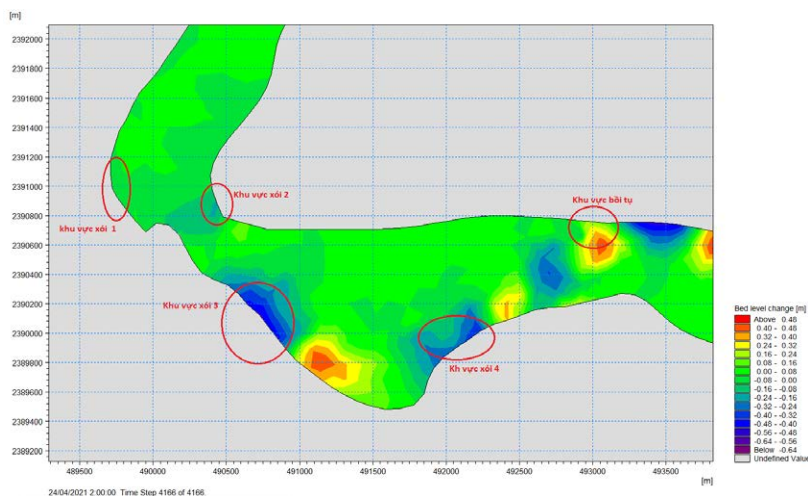


a) Thay đổi địa hình đáy sau 3 tháng



b) Thay đổi địa hình đáy sau 6 tháng

Hình 10: Biến đổi địa hình đáy sông khu vực nghiên cứu



Hình 11: Diễn biến đường bờ sông sau 6 tháng khai thác

Sau 6 tháng thi công hút cát tại khu vực khai trường địa hình đáy sông đã giảm xuống khoảng 0,24 m và tốc độ xói đáy ở dưới hạ lưu cũng tăng lên với độ sâu đáy giảm xuống khoảng 0,48 m. Địa hình đáy sông bờ phải xói mạnh hơn so với bờ trái khu vực khai thác với độ sâu xói lên tới 0,32.

## 5. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ TSS tại khu vực khai thác đạt giá trị từ 0,002-0,44 kg/m<sup>3</sup> trong đó phạm vi ảnh hưởng độ đục bùn cát lớn đạt giá trị 0,44 kg/m<sup>3</sup> tập trung bên bờ phải khu vực khai thác với đường kính khoảng 0,08 km.

Tốc độ dòng chảy tại khu vực nghiên cứu sau khi thực hiện khai thác cát đã giảm đi gần một nửa so với tốc độ dòng chảy ban đầu do quá trình khai thác cát đã mở rộng lòng sông và làm tăng diện tích mặt cắt ướt khu vực khai thác. Tại phía hạ lưu của khu vực khai trường cạnh đê thờ Mẫu Âu Cơ, tỉnh Phú Thọ trong thời kỳ chưa khai thác cát có tốc độ dòng chảy trong khoảng từ 0,5-1,0 m/s, trong khi đó thời kỳ sau khi đã khai thác cát thì tốc độ dòng chảy đã suy giảm chỉ còn khoảng 0,4-0,8 m/s.

Kết quả mô phỏng cho thấy quá trình khai thác cát tại khu vực khai trường sau 6 tháng thi công làm cho cao trình đáy sông giảm 0,48 m với đường kính ảnh hưởng 0,6 km. Tại khu vực khai trường cũng xuất hiện xói lở nhẹ tại bờ trái lưu vực sông (khu vực 01) với tốc độ xói lở đáy trong

vòng 6 tháng 0,08 m, tại khu vực xói lở 02 (bờ phải khu vực khai trường) xuất hiện xói đáy sông với độ sâu xói khoảng 0,16 m với phạm vi đường kính 0,2 km. Tại khu vực xói lở 03 và 04 có phạm vi xói rộng hơn so với khu vực 01 và 02 và phạm vi chiều dài xói đáy lên tới 0,25 km.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Báo cáo Kinh tế kỹ thuật Dự án (2021). Đầu tư khai thác cát, sỏi làm vật liệu xây dựng thông thường tại khu vực điểm cát, sỏi Sông Hồng, xã Minh Quân, huyện Trấn Yên, tỉnh Yên Bái.
- [2]. Đinh Công Sản, Lê Mạnh Hùng, Nguyễn Ngọc Thành (2021). Đánh giá ảnh hưởng của các kịch bản khai thác cát đến diễn biến lòng dẫn Sông Tiền đoạn hạ lưu cầu Mỹ Thuận. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi.
- [3]. Lê Thị Mỹ Diệp, Bùi Huỳnh Anh, Bùi Tá Long (2019). Ứng dụng mô hình diễn toán SWAT/NAM/MIKE xây dựng bộ thông số thủy văn và thủy lực phục vụ cho tính toán dòng chảy trường hợp Sông Vệ, Quảng Ngãi. Tạp chí Khí tượng thủy văn, số 06.
- [4]. Nguyễn Kim Ngọc Anh, Trần Ngọc Anh, Ngô Quang Tài, Lê Minh Nhật (2022). Ứng dụng mô hình MIKE 11 tính toán dòng chảy mặt phục vụ công tác cấp phép khai thác tài nguyên nước lưu vực Sông Cả. Tạp chí Khí tượng thủy văn.
- [5]. Nguyễn Thị Thục Anh, Trần Ngọc Huân, Vũ Thị Hương, Nguyễn Mạnh Trình (2020). Ứng dụng mô hình MIKE 21 đánh giá khả năng tái tạo cát, sỏi, phục vụ quản lý hiệu quả hoạt động khai thác, bảo vệ dòng sông (Thử nghiệm tại đoạn Sông Hồng qua huyện Phúc Thọ, Hà Nội). Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất.
- [6]. Nguyễn Phú Quỳnh (2017). Ứng dụng GIS và mô hình thủy văn thủy lực MIKE trong công tác xây dựng bản đồ ngập lụt vùng hạ du hồ chứa Pleipai kết hợp đập dâng Ialop tỉnh Gia Lai. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, số 40.
- [7]. Trần Hồng Thái, Hoàng Thị Thu Trang, Nguyễn Văn Thao, Lê Vũ Việt Phong (2005). Ứng dụng mô hình MIKE 11 tính toán thủy lực, chất lượng nước cho lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai. Tuyển tập báo cáo hội thảo khoa học lần thứ 10.
- [8]. DHI (2011). Hydrodynamic Module. User Guide. MIKE 21. Denmark.
- [9]. DHI Software (2007). MIKE 21 & MIKE 3 flow model FM. Hydrodynamic Module User Guide.
- [10]. [https://www.ncei.noaa.gov/maps/iho\\_dcdb/](https://www.ncei.noaa.gov/maps/iho_dcdb/).

BBT nhận bài: 25/6/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ DỄ BỊ TỔN THƯƠNG DO XÂM NHẬP MẶN CÁC TẦNG CHỨA NƯỚC VEN BIỂN TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ NƯỚC BIỂN DÂNG TẠI CÁC ĐỒNG BẰNG VEN BIỂN MIỀN TRUNG

Tạ Thị Thoảng<sup>1</sup>, Phạm Quý Nhân<sup>1</sup>, Trần Thành Lê<sup>1</sup>, Nguyễn Tiến Vinh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

<sup>2</sup>Trung tâm Phát triển Quỹ đất huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai

## Tóm tắt

Các đồng bằng ven biển miền Trung thường là những đồng bằng nhỏ hẹp và cũng là khu vực nguồn nước bị thiếu hụt, trong đó nước ngầm trong các tầng chứa nước bờ rời Đệ Tứ là nguồn nước có giá trị nhưng lại đang phải chịu tác động nặng nề do xâm nhập mặn. Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương các tầng chứa nước bờ rời Đệ Tứ do xâm nhập mặn nhằm quản lý và khai thác bền vững nguồn nước ngầm cho khu vực này là rất cần thiết. Trong nghiên cứu này, phương pháp GALDIT được sử dụng để đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do xâm nhập mặn và phần mềm hệ thống thông tin địa lý (GIS) được sử dụng để thành lập bản đồ phân vùng mức độ dễ bị tổn thương do xâm nhập mặn của các tầng chứa nước ven biển miền Trung. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, tại khu vực Bắc Trung Bộ, mức độ dễ bị tổn thương cao chiếm hơn một nửa diện tích của cả đồng bằng (56,8 %, khoảng 4.061,8 km<sup>2</sup>), trong khi tại khu vực Nam Trung Bộ mức độ dễ bị tổn thương cao chỉ chiếm một phần năm diện tích toàn đồng bằng (18,8 % khoảng 1.699 km<sup>2</sup>). Kiểu tầng chứa nước và tác động của hiện trạng xâm nhập mặn đóng vai trò quan trọng trong kết quả tính toán mức độ dễ bị tổn thương của các tầng chứa nước ven biển khu vực nghiên cứu.

**Từ khóa:** Xâm nhập mặn; Mức độ dễ bị tổn thương; Biến đổi khí hậu; Tầng chứa nước Đệ Tứ; Đồng bằng ven biển miền Trung.

## Abstract

**Assessment of seawater intrusion vulnerability of coastal aquifers in context of climate change and sea level rise in the Central coastal plains, Viet Nam**

The Central coastal plains are narrow and water resources are limited in which Quaternary aquifer is a valuable fresh water source, however it has been heavily impacted by saltwater. In order to ensure sustainable management of groundwater, it is crucial to assess the vulnerability of Quaternary aquifers to saltwater intrusion. In this study, GALDIT method is used to assess salt intrusion vulnerability and Geographic Information System (GIS) is used to delineate vulnerability zones to seawater intrusion. The results indicate that, in the North-Central coastal plains, over half of the area (56.8 % or 4,061.8 km<sup>2</sup>) exhibits high vulnerability, while the South-Central coastal plains show high vulnerability in approximately one-fifth of the area (18.8 % or 1699 km<sup>2</sup>). Groundwater occurrence and the impact of existing seawater intrusion play pivotal roles in determining coastal aquifer vulnerability to saltwater intrusion.

**Keywords:** Salt intrusion; Vulnerability; Climate change; Quaternary aquifers; Central coastal plains.

## 1. Đặt vấn đề

Các đồng bằng ven biển miền Trung Việt Nam là những đồng bằng có diện tích nhỏ và hẹp được thành tạo từ trầm tích của các dòng sông ngắn và dốc chảy qua, vì vậy các tầng chứa nước khu vực này cũng mang đặc điểm là các tầng chứa nước có diện tích nhỏ và phân bố rải rác với bề

dày khác nhau. Xâm nhập mặn (XNM) trong các tầng chứa nước đã trở thành vấn đề lớn nhất đối với đời sống của người dân trong khu vực này, do đây là vùng thiếu hụt nguồn nước và nước ngầm thường là nguồn cấp nước chính cho ăn uống và các hoạt động sản xuất nông nghiệp. Chính vì lẽ đó, khảo sát và đánh giá hiện trạng XNM trong hệ thống tầng chứa nước và đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do XNM sẽ giúp ích cho việc quản lý bền vững tài nguyên nước trong khu vực này.

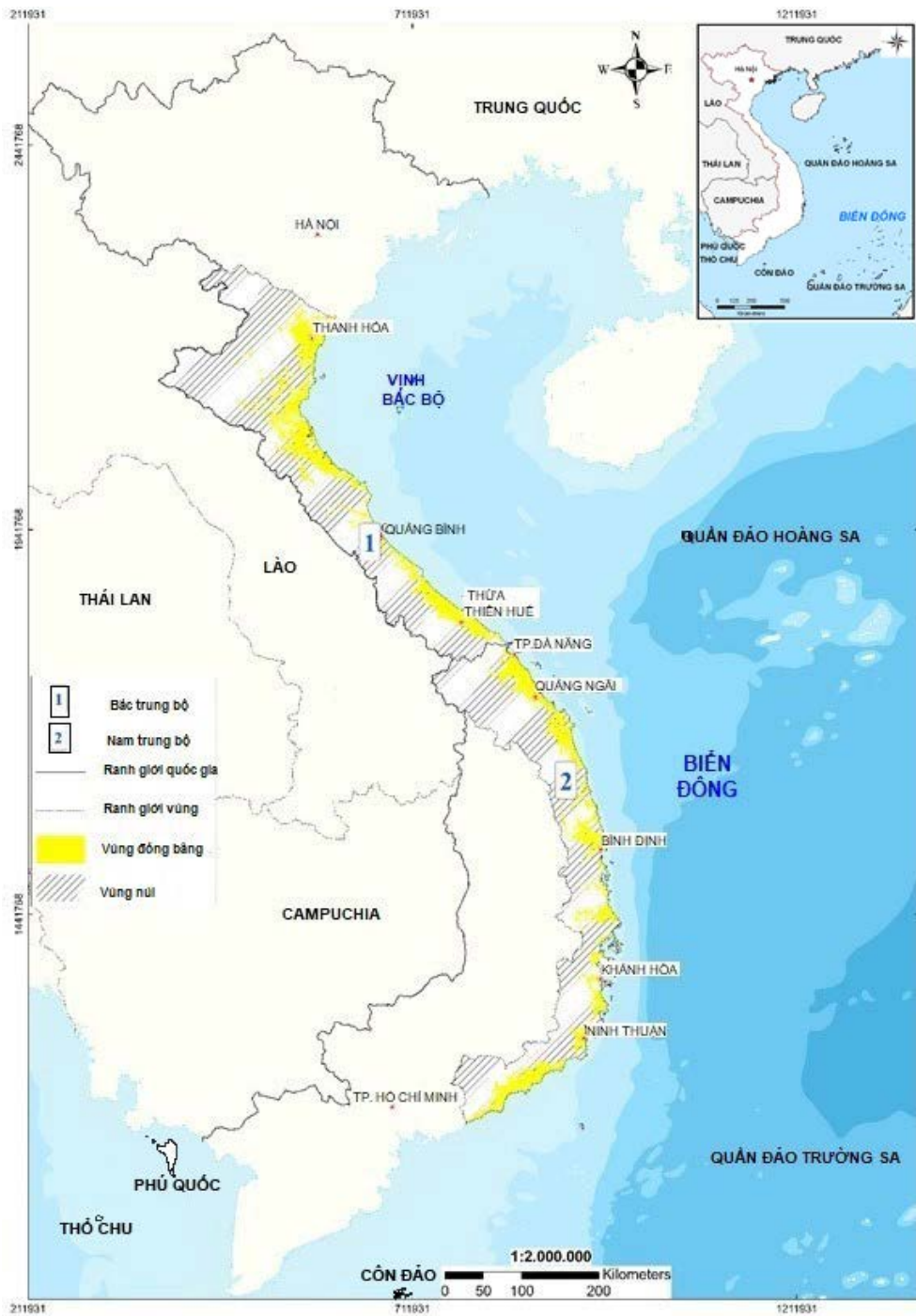
Trong nghiên cứu của nhóm tác giả, đầu tiên phương pháp đo sâu điện và phân tích mẫu nước được sử dụng để xác định ranh giới mặn - nhạt của các tầng chứa nước, sau đó phương pháp GALDIT được áp dụng để xác định các giá trị mức độ dễ bị tổn thương cho từng vị trí theo các trị số và trọng số của các chỉ số và cuối cùng sử dụng GIS để thành lập các bản đồ phân vùng mức độ dễ bị tổn thương cho khu vực nghiên cứu. Câu hỏi được đặt ra trong nghiên cứu này là: Liệu phương pháp GALDIT có thể áp dụng cho khu vực nghiên cứu lớn với các thông tin từ thu thập và điều tra trong nghiên cứu này hay không?. Mức độ dễ bị tổn thương các tầng chứa nước được phân bố như thế nào?. Yếu tố chính nào ảnh hưởng tới mức độ dễ bị tổn thương do XNM?. Và cuối cùng, liệu có thể đề xuất giải pháp khai thác bền vững nước ngầm trong khu vực nghiên cứu hay không?. Chính vì vậy, mục đích của nghiên cứu này là đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do XNM của các tầng chứa nước Đệ Tứ tạo cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp quản lý và khai thác bền vững nước dưới đất cho các đồng bằng ven biển miền Trung của Việt Nam.

## 2. Giới thiệu về khu vực nghiên cứu

Đồng bằng ven biển miền Trung Việt Nam chia thành hai khu vực: (i) Các đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ và (ii) các đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ. Đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ gồm các đồng bằng: Thanh Hóa, Quỳnh Lưu - Diễn Châu, Sông Cả và Hà Tĩnh với tổng diện tích là 8.000 km<sup>2</sup>. Đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ gồm các đồng bằng: Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Ninh Thuận, Bình Thuận với tổng diện tích là 8.250 km<sup>2</sup>. Vị trí của khu vực nghiên cứu được thể hiện trong Hình 1.

Tại khu vực đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ tồn tại 8 tầng chứa nước trong đó 3 tầng chứa nước ( $Q_2$ ,  $amQ_2^{1-2}$ ,  $T_{2-3}$ ) phân bố rộng rãi trong toàn vùng. Tầng chứa nước thuộc hệ tầng Anisi Đồng Giao ( $T_2adg$ ) chỉ phân bố tại khu vực phía Bắc đồng bằng Thanh Hóa. Một vài hệ tầng khác như  $mbQ_2^{1-2}$ ,  $mQ_2$  là các tầng cách nước hoặc tầng chứa nước kém [1].

Đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ gồm 7 tầng chứa nước trong đó có 3 tầng chứa nước lỗ hổng và 4 tầng chứa nước khe nứt. Các hệ tầng còn lại trong khu vực là đá gốc như tiền Cambri magma xâm nhập Proterozoi, Mezozoi và Cenozoi, là các đá nứt nẻ hoặc không thấm nước. Các tầng chứa nước chính trong khu vực là hệ tầng Holocen (qh) và Pleistocen (qp). Chúng phân bố không liên tục với bề dày thay đổi từ vài mét tới 20-30 m. Do đặc điểm thủy lực, mực nước và tính chất địa hóa của các tầng chứa nước thay đổi theo không gian và thời gian, những khảo sát bổ sung cần thực hiện để đánh giá hiện trạng phân bố ranh giới mặn - nhạt trong khu vực nghiên cứu.



*Hình 1: Vị trí khu vực nghiên cứu*

### 3. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, hiện trạng ranh giới mặn - nhạt của các tầng chứa nước được khảo sát dựa trên 1.529 điểm đo với tổng 52 tuyến đo sâu điện tại Ninh Thuận, Bình Định, Quảng Nam, Quảng Trị, Hà Tĩnh và Thanh Hóa. Tổng chiều dài đo là 336.380 m, trong đó hầu hết các tuyến đo được sắp xếp vuông góc với bờ biển theo hướng Tây Bắc - Đông Nam. Phương pháp đo sâu điện sử dụng phép đo Schlumberger khoảng cách giữa các cực là  $AB_{max} = 350$  m,  $MN_{max} = 25$ , chiều sâu khảo sát lớn nhất là 70 m. Khoảng cách giữa các tuyến đo là từ 1-5 km và khoảng cách giữa các điểm đo là 500 m. Để đánh giá các kết quả đo sâu điện và làm sáng tỏ nguồn gốc của nước dưới đất, 242 mẫu nước đã được thu thập trong giai đoạn lấy mẫu và thực địa (2017-2018) để phân tích



thành phần hóa học của nước. Các mẫu được lấy từ các giếng đào, giếng khoan khai thác và giếng khoan quan trắc với các độ sâu khác nhau trong các tầng chứa nước. Các số đo sâu điện được phân tích bằng phương pháp sai phân hữu hạn thông qua phần mềm RES2DINV ver.3.54 của Geotomo Software (2014) [2].

Phương pháp GALDIT của Ferreira (2007) với các chỉ số của mô hình GALDIT được phát triển bởi Chachadi và Lobo-Ferreira (2001) đã được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới dựa trên các điểm số và các trọng số của 6 thông số địa chất thủy văn khác nhau gồm: (1) Kiểu tầng chứa nước (G); (2) Hệ số thấm của tầng chứa nước (A); (3) Mức nước ngầm tính từ mực nước biển (L); (4) Khoảng cách từ bờ biển (D); (5) Ảnh hưởng của hiện trạng XNM trong khu vực; (6) Bề dày của tầng chứa nước (T) [3, 4].

Theo Chachadi and Lobo-Ferreira (2001), tiêu chí cuối cùng của mức độ dễ bị tổn thương do XNM dựa trên giá trị của chỉ số GALDIT. Giá trị của chỉ số mức độ dễ bị tổn thương cao hơn tương ứng với tầng chứa nước dễ bị tổn thương do XNM nhiều hơn. Và nó được xác định bằng cách tính toán các điểm số của mỗi thông số và tính tổng của chúng theo công thức sau:

$$\text{GALDIT index} = \frac{\sum_{i=1}^6 W_i R_i}{\sum_{i=1}^6 W_i} \quad (1)$$

hoặc

$$\text{GALDIT index} = \frac{(W_1 \times G) + (W_2 \times A) + (W_3 \times L) + (W_4 \times D) + (W_5 \times I) + (W_6 \times T)}{\sum_{i=1}^6 W_i} \quad (2)$$

trong đó:  $W_i$  là trọng số và  $R_i$  là điểm số của thông số is thứ i.

Trọng số của các thông số GALDIT được gán với các giá trị từ 01 (cho các thông số ít ảnh hưởng nhất) tới 4 (cho các thông số ảnh hưởng nhiều nhất) dựa trên kết quả khảo sát từ các nhà khoa học và chuyên gia [3]. Trong khu vực đồng bằng ven biển miền Trung, trọng số của các thông số GALDIT được tính toán lại sử dụng phương pháp AHP trên cơ sở phiếu khảo sát từ 56 chuyên gia địa chất thủy văn Việt Nam [5].

Bản đồ đánh giá mức độ dễ bị tổn thương được xây dựng bằng GIS trên cơ sở chồng lớp các lớp giá trị của các thông số GALDIT như trong công thức số 01. Đối với các đồng bằng ven biển nhỏ và hẹp, nhóm tác giả sử dụng cấp vùng mức độ dễ bị tổn thương do XNM bằng GALDIT theo gợi ý của Chachadi và Lobo-Ferreira (2001) [3] và được thể hiện trong Bảng 1.

**Bảng 1. Phân cấp mức độ dễ bị tổn thương do xâm nhập mặn**

Chỉ số GALDIT	< 5	5-7	> 7
Mức độ dễ bị tổn thương	Vùng mức độ dễ bị tổn thương thấp	Vùng mức độ dễ bị tổn thương trung bình	Vùng mức độ dễ bị tổn thương cao

## 4. Kết quả và thảo luận

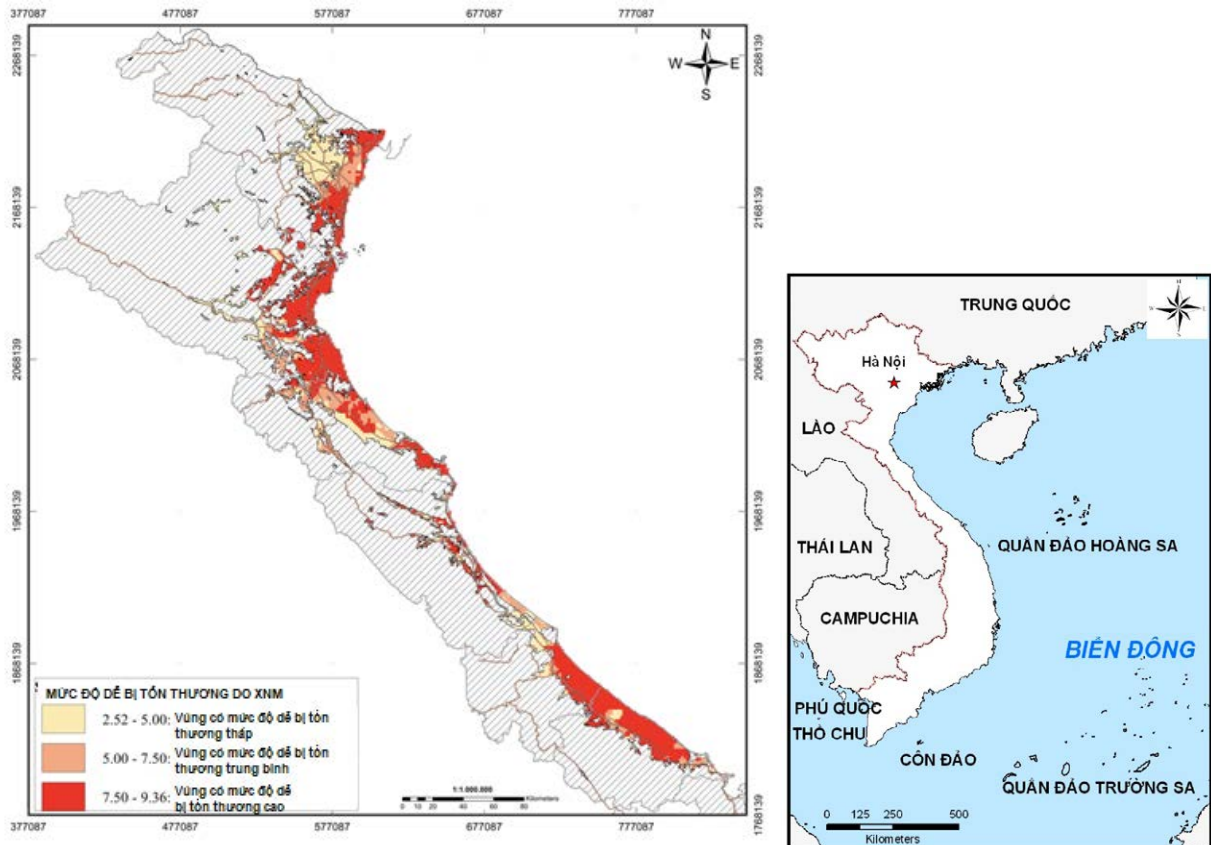
### 4.1. Hiện trạng phân bố ranh giới mặn - nhạt tại khu vực ven biển miền Trung

Hiện trạng phân bố ranh giới mặn - nhạt là nhân tố rất quan trọng để đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do XNM của nước dưới đất. Trong khu vực nghiên cứu, ranh giới mặn - nhạt phân bố rất phức tạp và bị chia cắt, đồng thời thay đổi theo không gian và thời gian. Khai thác nước dưới đất thường được thực hiện trong các thấu kính nước ngọt gần với bờ biển và ranh giới mặn - nhạt. Hiện trạng ranh giới mặn - nhạt đã thay đổi tại một vài khu vực so với các nghiên cứu trước đây như trong chuyên khảo “Tài nguyên nước ngầm tại các đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ” của Nguyễn Văn Dần và nnk. (1996) [6] và “Tài nguyên nước ngầm tại các đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ” của Nguyễn Trường Giang và nnk. [1]. Những thay đổi này diễn ra do đô thị hóa nhanh chóng với các hoạt động khai thác nước ngầm dày đặc như tại Đà Nẵng, Quảng Nam. Tại các khu

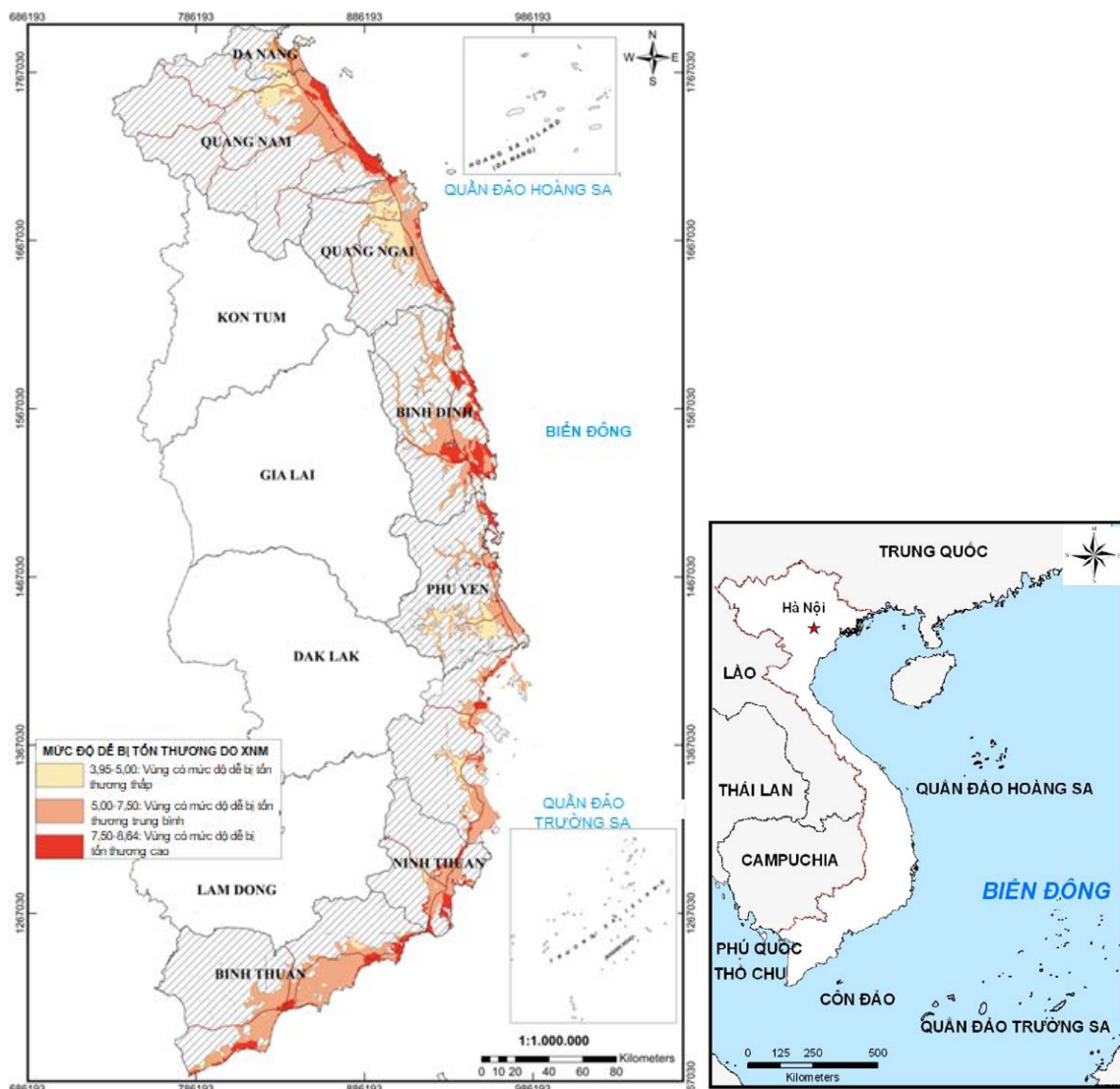
vực bán khô hạn của tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận nguyên nhân thực sự của thay đổi ranh giới mặn - nhạt là do khai thác nước ngầm quá mức. Biến đổi khí hậu và nước biển dâng hoặc thủy triều dâng cao trong nhiều cơn bão gần đây cũng có thể là các lý do ảnh hưởng tới ranh giới mặn - nhạt. Theo quan điểm của nhóm tác giả, các khảo sát chi tiết thể hiện sự thay đổi trong đó một số khu vực có lý do rõ ràng, một số khu vực chưa rõ lý do là những khu vực chỉ có một vài khảo sát đã được thực hiện. Chính vì lẽ đó, sự thay đổi ranh giới mặn - nhạt trong khu vực nghiên cứu đã xảy ra nhưng các nguyên nhân của hiện tượng này vẫn cần thêm các nghiên cứu cụ thể.

#### 4.2. Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do xâm nhập mặn các tầng chứa nước ven biển miền Trung

Kết quả tính toán cuối cùng chỉ ra rằng mức độ dễ bị tổn thương do XNM của các chứa nước Đệ Tứ trong các đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ được phân thành 3 vùng (Hình 2), trong đó vùng có mức độ dễ bị tổn thương cao chiếm 56,8 % (khoảng 4.062 km<sup>2</sup>) của tổng diện tích toán, phân bố tại khu vực phía Bắc và phía Nam đồng bằng Thanh Hóa, Nghệ An và Quảng Nam - Đà Nẵng; Vùng có mức độ dễ bị tổn thương trung bình chiếm 21,3 % (khoảng 1.525 km<sup>2</sup>) và khu vực có mức độ dễ bị tổn thương thấp chiếm 21,85 % (khoảng 1.560 km<sup>2</sup>) tổng diện tích toàn vùng. Mức độ dễ bị tổn thương các tầng chứa nước Đệ Tứ khu vực Nam Trung Bộ được chia thành 3 khu vực (Hình 3): Vùng mức độ dễ bị tổn thương cao chiếm 18 % (khoảng 1.699 km<sup>2</sup>) tổng diện tích toàn vùng và phân bố tại các đồng bằng ven biển Quảng Nam, Bình Định, Ninh Thuận và Bình Thuận; Vùng mức độ tổn thương trung bình chiếm 63,3 % (khoảng 5.724 km<sup>2</sup>) tổng diện tích toàn vùng, vùng mức độ dễ bị tổn thương thấp chỉ chiếm một diện tích rất nhỏ trong các khu vực đất liền của các đồng bằng Quảng Nam, Quảng Ngãi, Phú Yên và Khánh Hòa.



Hình 2: Bản đồ mức độ dễ bị tổn thương do xâm nhập mặn các tầng chứa nước Đệ Tứ tại các đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ



**Hình 3: Bản đồ mức độ dễ bị tổn thương do xâm nhập mặn các tầng chứa nước Đệ Tứ tại các đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ**

Kết quả đánh giá mức độ dễ bị tổn thương các đồng bằng ven biển miền Trung chỉ ra rằng sự phân bố của mức độ dễ bị tổn thương cao chiếm 56,8 % và 18,8 % tương ứng với tổng diện tích khu vực đồng bằng Bắc Trung Bộ và đồng bằng Nam Trung Bộ. Vậy yếu tố nào có tác động chính tới mức độ dễ bị tổn thương cho khu vực nghiên cứu khi sử dụng phương pháp GALDIT?. Nếu chúng ta so sánh diện tích phân bố ranh giới mặn - nhạt với sự phân bố mức độ dễ bị tổn thương có thể thấy diện tích hai vùng là tương tự nhau. Bên cạnh đó, hệ thống dòng chảy tại các cửa sông ven biển có mật độ cao hơn, độ dốc địa hình nhỏ hơn ở các vùng đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ cũng là yếu tố chính ảnh hưởng tới sự phân bố mức độ dễ bị tổn thương cao cũng như XNM. Điều này chỉ ra rằng ảnh hưởng của hiện trạng XNM (thông số I) là nguồn gốc ảnh hưởng đến tính dễ bị tổn thương do XNM bao gồm cả tác động tự nhiên và hoạt động của con người.

### 5. Kết luận

Phương pháp GALDIT kết hợp các giá trị trọng số được xác định thông qua phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) dựa trên thông tin đầu vào từ các chuyên gia địa phương thông qua bảng câu hỏi là một phương pháp hiệu quả để đánh giá tính dễ bị tổn thương do XNM đối với các tầng

chứa nước ở đồng bằng ven biển miền Trung, Việt Nam. Mặc dù vẫn còn có những hạn chế như diện tích nghiên cứu rộng nhưng quy mô khảo sát nhỏ và dữ liệu hạn chế. Các trọng số dựa trên AHP làm nổi bật vai trò quan trọng của đặc điểm tầng chứa nước (G) và tác động của hiện trạng xâm nhập nước biển (I) trong việc xác định mức độ dễ bị tổn thương của các tầng chứa nước ven biển do XNM. Những phát hiện này nhấn mạnh tầm quan trọng của các đặc điểm địa lý cụ thể như đồng bằng hẹp, dốc và tầng chứa nước mỏng, nhận được các giá trị trọng số cao liên quan đến các tham số này.

Kết quả phân vùng mức độ dễ bị tổn thương do XMM cho thấy tại khu vực đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ diện tích mức độ dễ bị tổn thương cao, trung bình và thấp chiếm lần lượt là 56,8 %, 21,3 % và 21,8 % diện tích toàn vùng. Tại khu vực đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ phân bố của mức độ dễ bị tổn thương lần lượt là 18,8 %, 63,3 %, cho mức độ dễ bị tổn thương cao và trung bình và còn lại là cho mức độ tổn thương thấp. Cần phải thận trọng đối với việc khai thác nước ngầm trong các khu vực dễ bị tổn thương cao, vì điều này có thể ảnh hưởng đến các hạn chế về công suất và tăng khả năng XNM vào các giếng khai thác.

Việc khoanh vùng tính dễ bị tổn thương do XNM ở các tầng chứa nước ven biển thuộc đồng bằng ven biển miền Trung là một so sánh tương đối. Kết quả này góp phần đáng kể vào việc quản lý hiệu quả việc khai thác nước dưới đất trên toàn bộ khu vực nghiên cứu.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Trường Giang, Võ Công Nghiệp, Đặng Hữu Ôn (1998). Nước dưới đất các đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội, 123 tr.
- [2]. Geotomo Software (2014). RES2DINVx64 - 2D resistivity & IP inversion software for Windows XP/Vista/7/8/10. Geotomo Software 2014. [https://www.geotomosoft.com/g\\_s\\_brochure2d.pdf](https://www.geotomosoft.com/g_s_brochure2d.pdf)
- [3]. Chachadi A. G., Lobo-Ferreira J. P. (2001). Sea water intrusion vulnerability mapping of aquifers using GALDIT method. Coastin-A coast. Policy Res. Newsl. 4, 7-9.
- [4]. Ferreira J. P. L., Chachadi A. G., Diamantino C., Henriques M. J. (2007). Assessing aquifer vulnerability to seawater intrusion using the GALDIT method: Part 1-application to the Portuguese Monte Gordo aquifer, IAHS. Water in Celtic countries: Quantity, quality and climate variability. 161-171 ref.7.
- [5]. Tạ Thị Thoảng, Trần Thành Lê, Phạm Quý Nhân (2020). Nghiên cứu các giải pháp khoa học, công nghệ hạn chế xâm nhập mặn đối với các tầng chứa nước ven biển miền Trung trong bối cảnh biến đổi khí hậu; Ứng dụng thí điểm cho công trình cụ thể trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận. Báo cáo đề tài cấp Quốc gia, mã số: BĐKH.16/16-20.
- [6]. Nguyễn Văn Đán, Võ Công Nghiệp, Đặng Hữu Ôn (1996). Nước dưới đất đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội 1996, 90 tr.

BBT nhận bài: 28/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# CÁCH TIẾP CẬN TOÀN DIỆN ĐỐI VỚI QUẢN LÝ BỀN VỮNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT TẠI KHU VỰC BÁN KHÔ HẠN VÙNG ĐỒNG BẰNG NINH THUẬN, VIỆT NAM

Phạm Quý Nhân<sup>1</sup>, Nguyễn Thế Chuyên<sup>2</sup>, Tạ Thị Thoảng<sup>1</sup>  
Trần Thành Lê<sup>1</sup>, Nguyễn Tiến Vinh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

<sup>2</sup>Trung tâm Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên nước Quốc gia

<sup>3</sup>Trung tâm Phát triển quỹ đất huyện Bảo Yên, Tỉnh Lào Cai

## Tóm tắt

Đồng bằng ven biển Ninh Thuận là vùng khô hạn nhất ở Việt Nam, luôn bị thiếu nước vào những tháng đầu năm (từ tháng giêng tới tháng tư). Nước dưới đất là nguồn nước vô cùng quý giá và duy nhất cung cấp nước cho ăn uống sinh hoạt trong khoảng thời gian này. Chính vì vậy, mục đích của nghiên cứu là xây dựng cách tiếp cận toàn diện trong quản lý bền vững tài nguyên nước vùng bán khô hạn này. Trong nghiên cứu này, mô hình dòng chảy nước dưới đất với mật độ thay đổi (SEAWAT) được xây dựng để dự báo tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng, chưa xét đến sự thay đổi do khai thác nước dưới đất. Kết quả này giúp chúng ta hiểu được xu hướng xâm nhập mặn và hạ thấp mực nước trong khu vực nghiên cứu. Sau đó, các kịch bản khai thác nước dưới đất khác nhau và sự phát triển nước dưới đất như đập ngầm, bồn thấm ngầm được xây dựng nhằm đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội trong tương lai. Các kết quả dự báo sẽ cho thấy các tác động tới hệ thống nước dưới đất trong khu vực như thay đổi mực nước dưới đất và xâm nhập mặn, việc kiểm soát lưu lượng khai thác và phương pháp phát triển nguồn nước dưới đất như đập ngầm và bồn thấm có thể cho phép tăng tới 50.000 m<sup>3</sup>/ngày tới năm 2050 mà không gây ảnh hưởng xấu tới hệ thống tầng chứa nước.

**Từ khóa:** Biến đổi khí hậu; Nước dưới đất; Xâm nhập mặn; Mô hình; Quản lý bền vững nước dưới đất.

## Abstract

### ***Comprehensive approach to sustainable groundwater management in the semi-arid Ninh Thuan plain, Viet Nam***

Viet Nam is a country with a long coastline and a high population density, residing in the coastal plains. The largest dry area in Viet Nam, the coastal plain of Ninh Thuan province, always lacks water in the first dry months of the year (Jan., Feb., Mar. and Apr.). Groundwater is an extremely valuable resource for supplies at this time. Therefore, the objective of this study is to establish a comprehensive approach to sustainable groundwater management in this semi-arid region. This approach is not only mitigating the negative impacts of factors such as climate change, sea level rise and socio-economic development but also suggesting measures for management of aquifer recharge. A groundwater model for a 3-layer system with variable density flow SEAWAT is built to predict the impacts of climate change and sea level rise without a change in groundwater abstraction. This model helps to understand the trend of salt intrusion and lowering groundwater levels in the study area. Afterwards, scenarios with different ground water abstraction and groundwater development such as ground dams, infiltration basins have been set up to meet the demands of socio-economic development in the future. Predicted results will show the impacts of the groundwater systems in the area such as groundwater level change, and saltwater intrusion. Controlled groundwater abstraction and some measures of groundwater development such as

*infiltration basins, underground dams would allow for an increase of up to 50.000 m<sup>3</sup> /day in the year 2050 without a negative impact on the aquifer system.*

**Keywords:** Climate change; Groundwater; Seawater intrusion; Modeling; Sustainable groundwater management.

## 1. Đặt vấn đề

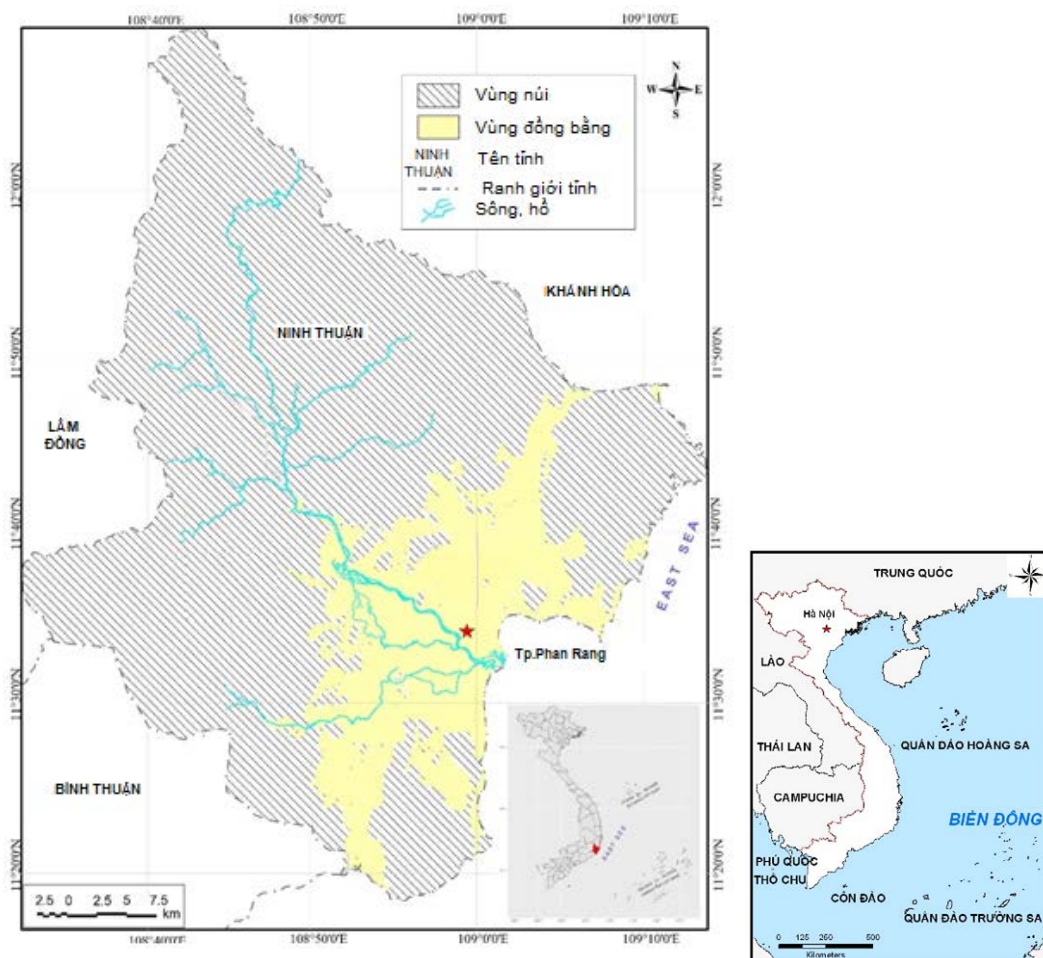
Trên thế giới, tại các vùng khô hạn và bán khô hạn, con người chủ yếu khai thác nước dưới đất phục vụ mục đích sinh hoạt và hoạt động công nghiệp và nông nghiệp [1-3]. Mặc dù có vai trò quan trọng nhưng các tầng chứa nước cũng chịu nhiều áp lực dẫn đến không kiểm soát được về trữ lượng, suy giảm về chất lượng và bị nhiễm mặn [1, 3, 4]. Bên cạnh đó, việc khai thác quá mức trong các tầng chứa nước có trữ lượng kém cùng với nhu cầu sử dụng nước ngày càng tăng và biến đổi khí hậu làm phát sinh mâu thuẫn trong việc sử dụng nước giữa các ngành [5, 6], mạng lưới cấp nước không tiếp cận được tất cả mọi người, vì vậy phần lớn người dân sử dụng nước dưới đất cho các nhu cầu cơ bản của họ [6].

Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện để phát triển và quản lý tài nguyên nước dưới đất như sử dụng phương pháp mô hình số để đánh giá tiềm năng và phân tích các kịch bản khai thác khác nhau để lựa chọn kịch bản phù hợp; Nghiên cứu ảnh hưởng của khai thác tới nhiễm mặn và suy giảm chất lượng nước dưới đất của các tầng chứa nước ven biển [7]; Nghiên cứu vấn đề khai thác nước dưới đất quá mức và các hậu quả của nó [8-13]; Tính bền vững của nước dưới đất [14, 15], khủng hoảng nước [16] và hạn hán [17]. Để giảm thiểu các tác động tiêu cực do khai thác không kiểm soát hoặc khai thác quá mức và hướng tới khai thác bền vững nguồn tài nguyên này, cần phải lập kế hoạch có tính khoa học và thực tiễn cao nhằm sử dụng nguồn tài nguyên một cách bền vững. Một vài nghiên cứu chỉ ra rằng việc coi nước dưới đất là nguồn tài nguyên chung sẽ giúp cho việc hình thành mối quan hệ giữa những người sử dụng chúng [18, 20]. Các chính phủ có thể xác định các quyền, hạn chế và cấm bằng các quy định của luật pháp và chính sách [19].

Đồng bằng ven biển Ninh Thuận là vùng khô hạn lớn nhất tại Việt Nam, thường xuyên thiếu nước vào 4 tháng đầu năm. Nước dưới đất trở thành nguồn tài nguyên cực kỳ có giá trị trong khoảng thời gian này [21] và nó đang đối mặt với các thách thức như phát triển kinh tế - xã hội, biến đổi khí hậu và nước biển dâng dẫn đến xâm nhập mặn vào tầng chứa nước và suy thoái nguồn nước [22, 23]. Chính vì lẽ đó, quản lý bền vững tài nguyên nước dưới đất là một trong những vấn đề quan tâm hàng đầu trong khu vực này.

## 2. Khu vực nghiên cứu

Ninh Thuận là đồng bằng thuộc khu vực đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ của Việt Nam, giới hạn giữa vĩ độ Bắc từ 10°33'42" tới 12°09'15" và kinh độ Đông từ 107°23'41" tới 109°14'25" với tổng diện tích khoảng 11.168,14 km<sup>2</sup>. Ninh Thuận tiếp giáp với Khánh Hòa ở phía Bắc, Lâm Đồng phía Tây và Bình Thuận phía Nam, phía Đông giáp với Biển Đông (Hình 1) [24, 25]. Địa hình Ninh Thuận gồm 3 loại: núi, trung du và đồng bằng ven biển trong đó núi và trung du chiếm 2/3 tổng diện tích với cao độ từ 200-1.000 m, còn đồng bằng chỉ chiếm 1/3 diện tích. Khí hậu khu vực chia làm 2 mùa rõ rệt, mùa mưa kéo dài trong 3 tháng từ tháng 9 tới tháng 11 và mùa khô kéo dài từ tháng 12 tới tháng 8 năm sau. Lượng bốc hơi trung bình hàng năm vào khoảng từ 1.374-1.799 mm trong khi lượng mưa trung bình hàng năm của khu vực khoảng 700-800 mm đây chính là lý do khiến vùng này trở thành vùng bán khô hạn nhất của Việt Nam, chính vì vậy tài nguyên nước, đặc biệt là an ninh và an toàn nguồn nước trở thành một trong những vấn đề được quan tâm hàng đầu [24].



**Hình 1: Vị trí khu vực nghiên cứu**

Hệ thống tầng chứa nước tại đồng bằng ven biển Ninh Thuận gồm các tầng chứa nước lỗ hổng Đệ Tứ và các tầng chứa nước khe nứt của đá magma và đá trầm tích hình thành trong giai đoạn từ Jura giữa đến Pleistocen. Các tầng chứa nước khe nứt nghèo nước và nằm sâu, vì vậy có rất ít nghiên cứu được thực hiện để khảo sát trữ lượng và chất lượng các tầng chứa nước này và chúng cũng không phải là đối tượng trong nghiên cứu này. Các tầng trầm tích lỗ hổng Đệ Tứ gồm tầng chứa nước Pleistocen (qp) và Holocen (qh). Tầng chứa nước Holocen (qh) hình thành từ các trầm tích biển, đầm lầy, gió và sông phân bố rộng rãi tại đồng bằng Phan Rang, dọc theo thung lũng Sông Cái với tổng diện tích khoảng 315 km<sup>2</sup>. Tầng chứa nước Pleistocen (qp) hình thành từ trầm tích sông, hồ, biển và đầm lầy phân bố tại sân bay Thanh Sơn, huyện Tân Hải và phía Nam của đồng bằng Phan Rang, thuộc các xã Phước Hòa, Quang Sơn, tổng diện tích lộ ra của tầng chứa nước này là khoảng 364 km<sup>2</sup> [22].

### 3. Phương pháp nghiên cứu

#### 3.1. Thiết lập các kịch bản biến đổi khí hậu, mực nước biển dâng, kịch bản khai thác nước dưới đất

Các kịch bản biến đổi khí hậu được xây dựng và sử dụng như dữ liệu đầu vào cho mô hình kiểm chứng đánh giá tác động và kiến nghị quản lý nước dưới đất bền vững. Các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng được Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố năm 2016. Kịch bản 4.5 với phát thải khí nhà kính trung bình đã được lựa chọn cho nghiên cứu này. Các hình vẽ mô tả nhiệt độ, lượng mưa, và mực nước biển dâng trong kịch bản này chỉ ra rằng tới năm 2100 mực nước biển có

thể dâng lên 74 cm, bên cạnh đó lượng mưa trung bình hàng năm tăng 12,3 % so với thời kỳ 1986-2005 (thời kỳ cơ sở). Các kịch bản này trở thành dữ liệu đầu vào cho mô hình WESTPA nhằm xác định lượng bổ cập cho nước dưới đất, sau đó lượng bổ cập nước dưới đất từ mô hình WESTPA sẽ trở thành dữ liệu đầu vào cho mô hình SEAWAT để mô phỏng ranh giới mặn-nhạt của tầng chứa nước.

### **3.2. Xây dựng mô hình số dòng chảy với mật độ thay đổi và lan truyền chất trong tầng chứa nước lỗ hổng**

Mô hình nước dưới đất với tỷ trọng thay đổi SEAWAT được xây dựng để dự báo các tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng không xét đến sự thay đổi của lưu lượng khai thác nhằm tìm hiểu xu thế xâm nhập mặn của khu vực nghiên cứu. SEAWAT là mô hình mô phỏng dòng chảy 3 chiều với mật độ thay đổi và lan truyền chất trong tầng chứa nước lỗ hổng [27, 28]. Mô hình SEAWAT là sự tích hợp của MODFLOW với module MT3DMS bổ sung tính năng chuyển đổi từng bước tỷ trọng nước cho từng bước thời gian. Mô hình cấu trúc gồm 3 lớp tương ứng tầng chứa nước Holocen, Pleistocen và lớp đáy là đá gốc. Lưới sai phân của mô hình có kích thước  $500\text{ m} \times 500\text{ m}$  gồm 74 dòng và 93 cột. Cao độ bề mặt được mô phỏng dựa trên bản đồ số cao độ. Hệ số thấm theo phương đứng  $K_z$  được lấy bằng  $1/10$  của hệ số thấm theo phương ngang ( $K_x, K_y$ ) đơn vị đo là m/ng. Lưu lượng khai thác tổng được sử dụng là  $90,900\text{ m}^3/\text{ng}$ . Lượng bổ cập nước mưa cho nước dưới đất phụ thuộc vào mỗi giai đoạn của mô hình được xác định bằng mô hình WESTPASS [21]. Điều kiện biên của mô hình được gán cho đường bờ biển, sông và sức cản thủy lực của đáy sông, biển dựa trên kết quả thực nghiệm. Mực nước dưới đất tại các hố khoan quan trắc từ tháng 6/2013 tới tháng 12/2019 được sử dụng để hiệu chỉnh mô hình. Các thông số lan truyền được gán cho mô hình như sau: Hệ số rỗng hữu hiệu được lấy bằng 0,30 cho cả tầng chứa nước Holocen và Pleistocen. Hệ số phân tán hữu hiệu được gán dựa trên kết quả tham khảo từ các nghiên cứu trước đây là  $2,10^{-10}\text{ m}^2/\text{s}$ . Tỷ số phân tán dọc/ngang (TRPT) = 0,2; Tỷ số phân tán đứng/ngang (TRVT) = 0,1. Hệ số phân tán dọc  $\alpha_L = 30$  [29].

### **3.3. Đánh giá các tác động của các kịch bản khác nhau và đề xuất giải pháp quản lý bền vững tài nguyên nước**

Kết quả nghiên cứu các tác động do biến đổi khí hậu và nước biển dâng là cơ sở để đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do xâm nhập mặn của các tầng chứa nước [21], trên cơ sở đó thiết lập các kịch bản khai thác nước dưới đất và một vài giải pháp giảm thiểu xâm nhập mặn gồm đập ngầm, bồn thấm giúp bổ sung lượng nước dưới đất phục vụ nhu cầu cấp nước trong những năm tới.

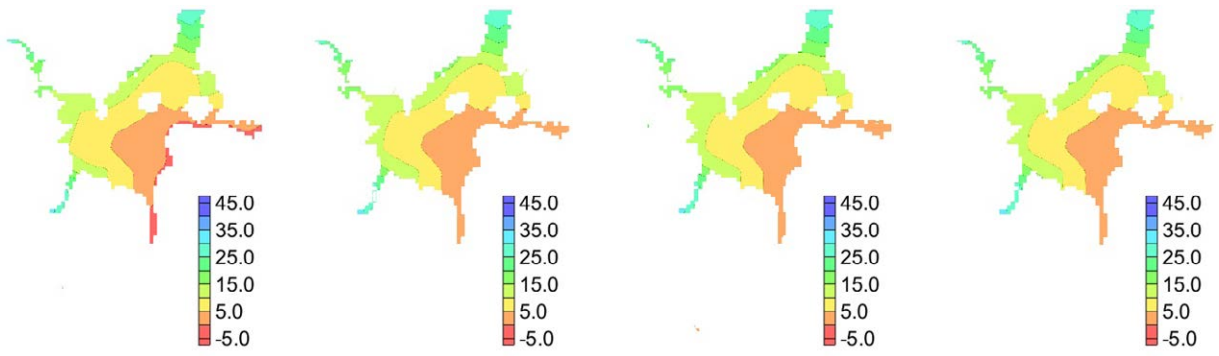
Dựa trên mô hình SEAWAT đã được hiệu chỉnh, các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng đã được sử dụng để đánh giá các tác động của nó tới hệ thống tầng chứa nước như mực nước dưới đất và xâm nhập mặn. Sau đó, các kịch bản khai thác và phát triển nguồn nước dưới đất như đập ngầm và bồn thấm trong bối cảnh các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng được dự đoán và điều chỉnh bằng mô hình. Mục tiêu của hiệu chỉnh là lựa chọn kịch bản tốt nhất với lượng bổ cập cao nhất và lưu lượng khai thác đạt được lớn nhất mà tầng chứa nước ít bị xâm nhập mặn nhất.

## **4. Kết quả và thảo luận**

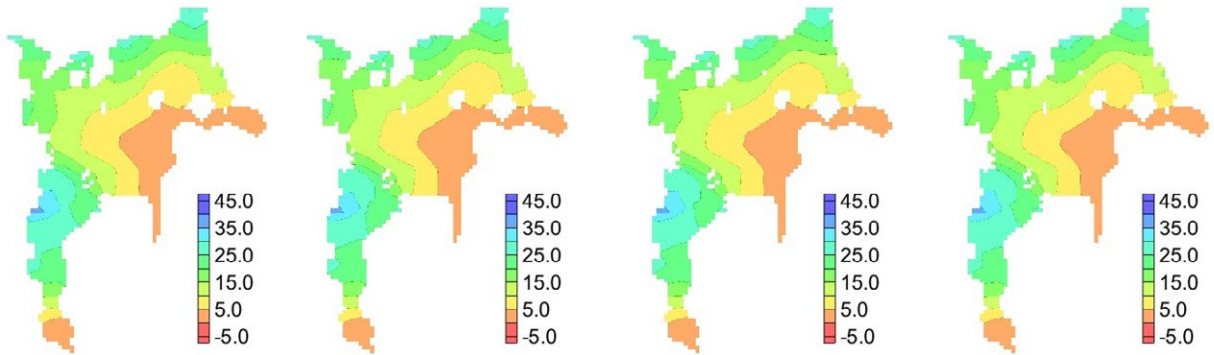
### **4.1. Các kết quả dự báo đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng tới xâm nhập mặn các tầng chứa nước**

Kết quả dự báo của mô hình nước dưới đất đến năm 2100 được xây dựng dựa trên mô hình hiệu chỉnh và các dữ liệu từ các kịch bản đã đề cập ở trên. Hình 2, 3 biểu diễn mực nước dưới đất trong các tầng chứa nước Holocen và Pleistocen tại đồng bằng Ninh Thuận vào mùa khô các năm 2020, 2040, 2080 và 2100 theo kịch bản biến đổi khí hậu RCP 4.5.





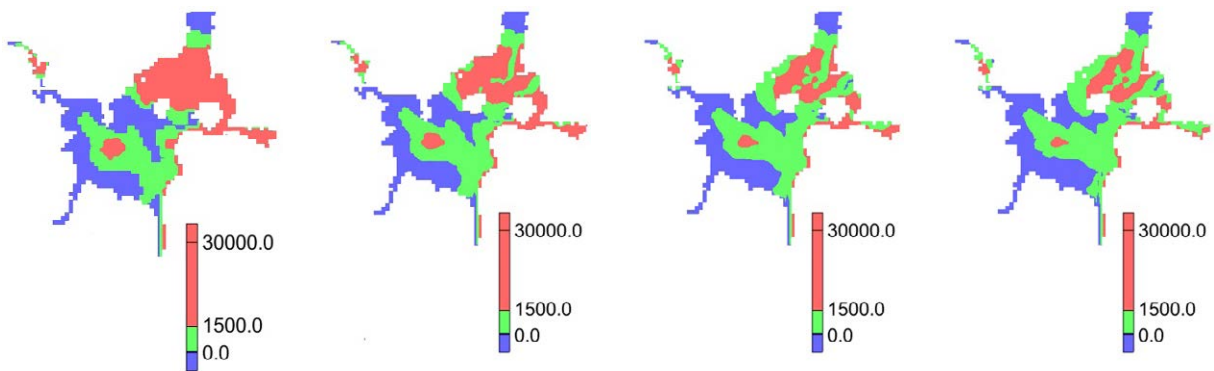
**Hình 2: Mức nước dưới đất trong tầng chứa nước Holocen vào mùa khô các năm: a) 2020, b) 2040, c) 2080, d) 2100 theo kịch bản RCP 4.5**



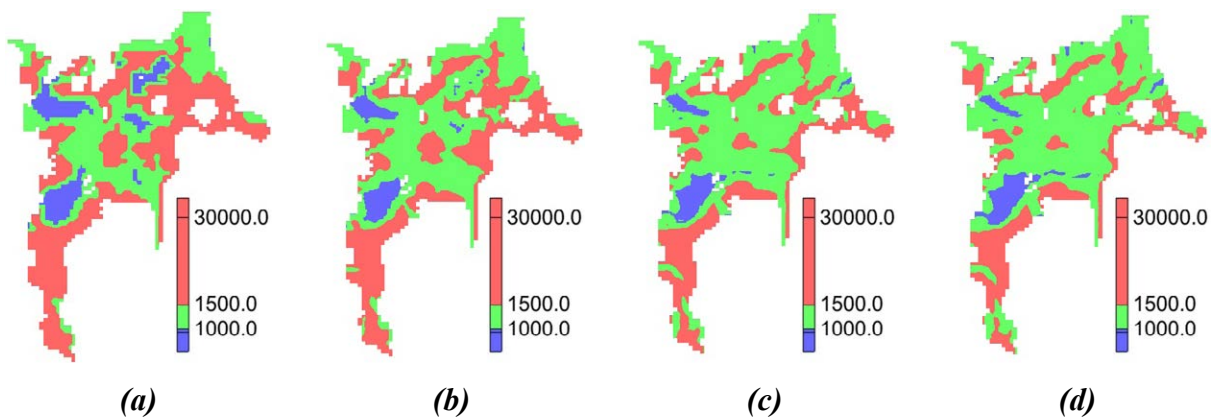
**Hình 3: Mức nước dưới đất trong tầng chứa nước Pleistocen vào mùa khô các năm: a) 2020, b) 2040, c) 2080, d) 2100 theo kịch bản RCP 4.5**

Các kết quả dự báo chỉ ra rằng mức nước dưới đất trong các tầng chứa nước không thay đổi nhiều so với thời kỳ cơ sở. Tuy nhiên do tác động của biến đổi khí hậu, lượng mưa tăng trong các vùng dẫn đến lượng bổ cập cũng tăng lên, nhưng tác động của các hoạt động khai thác nước dưới đất cũng như mực nước biển dâng duy trì thay đổi mực nước ngầm nhưng sự thay đổi không quá nhiều.

Dựa trên dự báo sự thay đổi của mực nước dưới đất theo thời gian, bản đồ phân bố mặn - nhạt được dự báo bằng phần SEAWAT vào mùa khô trong tầng chứa nước Holocen và Pleistocen được biểu diễn trong Hình 4 và 5. Sự thay đổi trong phân bố chỉ số TDS trong các tầng chứa nước được tổng hợp trong Bảng 1.



**Hình 4: Kết quả dự báo phân bố chỉ số TDS trong tầng chứa nước Holocen theo kịch bản RCP 4.5 vào mùa mưa các năm: a) 2020, b) 2040, c) 2080, d) 2100**



**Hình 5: Kết quả dự báo phân bố chỉ số TDS trong tầng chứa nước Pleistocen theo kịch bản RCP 4.5 vào mùa mưa các năm: a) 2020, b) 2040, c) 2080, d) 2100**

**Bảng 1. Kết quả dự báo phân bố chỉ số TDS > 1 g/L trong các tầng chứa nước bằng phần mềm SEAWAT**

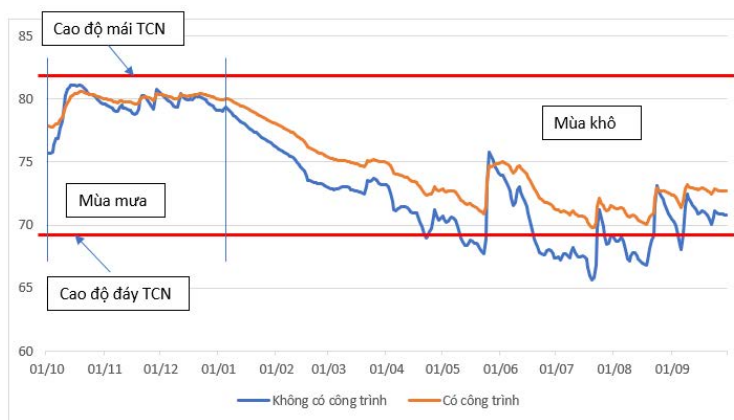
Tầng chứa nước	Diện tích phân bố nước dưới đất với TDS > 1 g/L tại thời điểm kết thúc các năm (km <sup>2</sup> )				Diện tích giảm của khu vực có TDS > 1 g/L tới năm 2100 (km <sup>2</sup> ) so với thời kỳ cơ sở
	2020	2040	2080	2100	
Holocen (qh)	163,70	162,20	161,10	160,20	3,50
Pleistocen (qp)	526,25	523,40	519,80	517,32	4,70

Diện tích giảm của khu vực có TDS > 1 g/L tại thời điểm dự báo cuối cùng (2100) là nhỏ. Nói một cách khác, với tác động của nhiều nhân tố khác nhau xâm nhập mặn không thay đổi, mặc dù ảnh hưởng của nước biển dâng và khai thác nước dưới đất. Có nghĩa là lượng bổ cập nước dưới đất tăng đủ đảm bảo xâm nhập mặn không bị mở rộng. Thêm vào đó, đồng bằng ven biển khu vực có độ dốc địa hình tương đối, vì vậy vận tốc nước dưới đất đủ lớn để đẩy xâm nhập mặn khỏi tầng chứa nước.

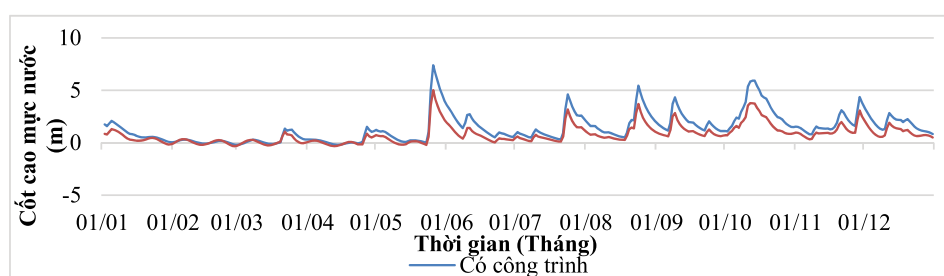
#### **4.2. Đánh giá tác động với các kịch bản khác nhau và đề xuất giải pháp quản lý bền vững nước dưới đất**

Để đảm bảo lượng nước cấp thỏa mãn nhu cầu sinh hoạt tới năm 2050 là 95.000 m<sup>3</sup>/ngày, các kịch bản quản lý bổ cập tầng chứa nước (Managed Aquifer Recharge - MAR) được phát triển với bồn thấm có kích thước 180 m × 150 m × 3,2 m tại Suối Chanh, xã An Hải, thành phố Phan Rang để giảm xâm nhập mặn và 03 giếng khoan khai thác G1, G2, G3 với lưu lượng khai thác 2.000 m<sup>3</sup>/ngày. Bên cạnh đó, một đập ngầm thiết kế gần ranh giới mặn-nhạt với kích thước rộng 3.000 m và sâu 7-10 m để giảm lượng nước dưới đất thoát ra biển và ngăn xâm nhập mặn. Đập thiết kế vuông góc với dòng suối nhỏ tại Hồ Bình, huyện Ninh Hải và sử dụng vật liệu không thấm. Phía trên của đập, 05 giếng khoan G4, G5, G6, G7, G8 dự kiến khai thác với lưu lượng 2.000 m<sup>3</sup>/ngày.

Các kết quả dự báo mực nước dưới đất tại các giếng khai thác đặt gần bồn thấm và phía trên của đập ngầm sau khi công trình hoàn thành là cao hơn so với trước khi có công trình và mực nước cao hơn và an toàn cho với lưu lượng bơm hút ổn định lâu dài như biểu diễn trong các Hình 6, 7.



**Hình 6: Mực nước dưới đất tại giếng khai thác G1 gần với bồn thấm trước và sau khi có công trình vận hành. Khi mực nước được mô phỏng trong giếng khoan thấp hơn đáy của tầng chứa nước có nghĩa là tầng chứa nước khô hoàn toàn**



**Hình 7: Mực nước dưới đất mô phỏng tại vị trí phía trên đập ngầm trước và sau khi công trình vận hành**

## 5. Kết luận và kiến nghị

Tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng lên xâm nhập mặn vào các tầng chứa nước ven biển Ninh Thuận nói riêng và đồng bằng ven biển Việt Nam nói chung đã diễn ra với các mức độ khác nhau và ảnh hưởng tới phát triển kinh tế - xã hội của vùng. Dựa trên kịch bản biến đổi khí hậu do Bộ Tài nguyên và Môi trường đưa ra năm 2016, nhóm tác giả đã lựa chọn kịch bản lượng phát thải nhà kính trung bình (RCP 4.5) để đánh giá tác động cho nghiên cứu này. Khi tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng, lên xâm nhập mặn các tầng chứa nước ven biển thường là chậm và không khác biệt nhiều, lựa chọn như vậy là phù hợp.

Do thiếu dữ liệu quan trắc, phân bố mặn, nhạt trong giai đoạn 2013-2020 đã được lựa chọn như dữ liệu cơ sở để tính toán cho các kịch bản. Mô hình WESTPA được sử dụng để xác định lượng bổ cập cho nước dưới đất trong các kịch bản khác nhau và mô hình SEAWAT được sử dụng để dự báo tác động của biến đổi khí hậu tới xâm nhập mặn các tầng chứa nước. Kết quả chỉ ra rằng, quá trình xâm nhập mặn trong các tầng chứa nước đồng bằng Ninh Thuận tiếp tục tăng lên nhưng không quá nhiều. Nghiên cứu này giúp hiểu rõ hơn về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới xâm nhập mặn tới tầng chứa nước, đồng thời với các đề xuất công trình nhằm giảm thiểu xâm nhập và tăng bổ cập nước dưới đất sẽ giúp cung cấp lượng nước đảm bảo nhu cầu sinh hoạt của người dân và quản lý bền vững tài nguyên nước dưới đất của khu vực.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Ouhamdouch S., Bahir M., Ouazar D., Carreira P. M., Zouari K. (2019). Evaluation of climate change impact on groundwater from semi-arid environment (Essaouira Basin, Morocco) using integrated approaches. Environ. Earth Sci. 78, 449. <https://doi.org/10.1007/s12665-019-8470-2>.

- [2]. Rakib M.A., Sasaki J., Matsuda H., Quraishi S.B., Mahmud M.J., Bodrud D.M., Bhuiyan M.A. (2020). Groundwater salinization and associated co-contamination risk increase severe drinking water vulnerabilities in the southwestern coast of Bangladesh. *Chemosphere J.* 2020, 246, 125646. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.125646>.
- [3]. Bani A., Daghari I., Hatira A., Chaabane A., Daghari H. (2020). Sustainable management of a cropping system under salt stress conditions (Korba, Cap-Bon, Tunisia). *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2020, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09767-0>.
- [4]. Krishan G. (2019). Groundwater salinity. *Curr. World Environ.* 14, 186. <http://dx.doi.org/10.12944/CWE.14.2.02>.
- [5]. Kammoun S., Trabelsi R., Re V., Zouari K., Henchiri J. (2018a). Groundwater quality assessment in semi-arid regions using integrated approaches: The case of Grombalia aquifer (NE Tunisia). *Environ. Monit. Assess.* 190, 87. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6469-x>.
- [6]. Kammoun S., Re V., Trabelsi R., Zouari K., Daniel, S. (2018b). Assessing seasonal variations and aquifer vulnerability in coastal aquifers of semi-arid regions using a multi-tracer isotopic approach: The case of Grombalia (Tunisia). *Hydrogeol. J.* 26, 2575-2594. <http://dx.doi.org/10.1007/s10040-018-1816-0>.
- [7]. Michael H.A., Post V.E.A, Wilson A.M. and Werner A.D. (2017). Science, society and the coastal groundwater squeeze. *Water Resource. Res.* 53 2610-7. <https://doi.org/10.1002/2017WR020851>.
- [8]. Bajjali W. and Al-Hadidi K. (2006). Recharge origin, overexploitation, and sustainability of water resources in an arid area from Azraq basin, Jordan: Case study. *Nordic Hydrology*, 37(3), 277-292.
- [9]. Closson D. and Abou Karaki N. (2009). Human-induced geological hazards along the Dead Sea coast. *Environmental Geology*, 58(2), 371-380. <https://doi.org/10.1007/s00254-008-1400-3>.
- [10]. Custodio E. (2002). Aquifer overexploitation: What does it mean? *Hydrogeology Journal*, 10(2), 254-277. <https://doi.org/10.1007/s10040-002-0188-6>.
- [11]. Hsu K., Wang C., Chen K.C., Chen C. and Ma K. (2007). Climate-induced hydrological impacts on the groundwater system of the Pingtung Plain, Taiwan. *Hydrogeology Journal*, 15(5), 903-913. <https://doi.org/10.1007/s10040-006-0137-x>.
- [12]. Molina J.L., García Aristegui J.L., Benavente J., Varela C., de la Hera A. and López-Geta J.A. (2009). Aquifer overexploitation in SE Spain: A Proposal for the integrated analysis of water management. *Water Resources Management*, 23(13): 2737-2760.
- [13]. Rodríguez-Estrella T. (2014). The problems of overexploitation of aquifers in semi-arid areas: characteristics and proposals for mitigation. *Boletín Geológico y Minero*, 125 (1): 91-109 ISSN: 0366-0176.
- [14]. Zalewski M. (2002). Ecohydrology-the use of ecological and hydrological processes for sustainable management of water resources. *Hydrological Sciences Journal*, 47(5), 823-832. <https://doi.org/10.1080/02626660209492986>.
- [15]. Yang Y.S., Kalin R.M., Zhang Y., Lin X. and Zou L. (2001). Multi-objective optimization for sustainable groundwater resource management in a semi-arid catchment. *Hydrological Sciences Journal*, 46(1), 55-72. <https://doi.org/10.1080/02626660109492800>.
- [16]. Sivakumar B. (2011). Water crisis: From conflict to cooperation. *Hydrological Sciences Journal*. Volume 56, 2011 - Issue 4. <https://doi.org/10.1080/02626667.2011.580747>. 531-552.
- [17]. Cudennec C., Leduc C., Koutsoyianis D. (2007). Dryland hydrology in mediterranean regions-a review. *Hydrological Sciences-Journal*, 52(6). Special section: Dryland hydrology in Mediterrean regions. <https://doi.org/10.1623/hy.52.6.1077>.
- [18]. Mccarthy N., Sadoulet E., Janvry A.D. (2001). Common pool resource appropriation under costly cooperation. *J Environ Econ Manag* 42:297-309, Volume 42, Issue 3. <https://doi.org/10.1006/jeem.2000.1164>.
- [19]. Ostrom E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press, Cambridge.
- [20]. Ostrom E. (2010). Beyond markets and states: Polycentric governance of complex economic systems. *Am Econ Rev* 641-672.

- [21]. Thoang T.T. et al. (2020). State research project “Investigation of saltwater intrusion mitigation strategies for the Central coastal aquifers of Vietnam in the context of climate change: An application to Ninh Thuan province”. Code BDKH16/16-20. Archives in MOST (in Vietnamese).
- [22]. Nguyen Van Hoang et al. (2022). Estimation of groundwater recharge from rainfall for arid coastal plain of Ninh Thuan province. Russ. J. Earth. Sci., Vol. 22, ES1001 <https://doi.org/10.2205/2022ES000775>.
- [23]. Nguyen Minh Khuyen et al. (2021). Using Visual MODFLOW model to assess the efficiency of subsurface barrier wall for groundwater flow regulation and reduction of saline intrusion. Journal of Environmental Science and Engineering A 10 (2021) 104-115. <https://doi:10.17265/2162-5298/2021.03.002>.
- [24]. Nguyen Minh Khuyen et al. (2009). Ministerial project “Research on relation-ship between aquifers, assessment of groundwater resource availability and proposal for groundwater artificial recharge. A case study in Cai River basin (Kinh Dinh), Ninh Thuan province”. Archives at MONRE.
- [25]. Phan Thanh Sang et al. (2012). Report on investigation and assessment of groundwater resources in water scarcity areas Ninh Thuan and Binh Thuan. Central Division of Water resources Planning and Investigation (in Vietnamese).
- [26]. Nguyen Quoc Dung et al. (2019). State research project “Research on building a model of water collection and storage for efficient supply of clean water to semi-arid and water-scarce area Ninh Thuan - Binh Thuan”. State research project. Code ĐTĐL-CN.63/15. Archives in MOST (in Vietnamese).
- [27]. Weixing Guo and C.D. Langevin (2002). User’s guide to SEAWAT; A computer program for simulation of three-dimensional variable-density ground-water flow. Techniques of Water-Resources Investigations Book 6, Chapter A7, 77 p.
- [28]. Christophe Cudennec, Christian Leduc, Demetris Koutsoyiannis (2008). Dryland hydrology in Mediterranean regions-a review. Hydrological Sciences Journal. 52(6). Volume 52, Issue 6. 1077-1087 <https://doi.org/10.1623/hysj.52.6.1077>.
- [29]. Flemming Larsen, Long Vu Tran, Hoan Van Hoang, Luu Thi Tran, Anders Vest Christiansen and Nhan Quy Pham (2017). Groundwater salinity influenced by Holocene seawater trapped in incised valleys in the Red River delta plain. Nature Geoscience, 376-381F. <https://doi.org/10.1038/ngeo2938>.

BBT nhận bài: 28/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ VÀ BẢO VỆ NGUỒN NƯỚC SÔNG TAM ĐIỆP TRÊN ĐỊA BÀN THỊ XÃ BỈM SƠN, TỈNH THANH HÓA

Lại Thế Dũng

Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

## Tóm tắt

Ô nhiễm nguồn nước mặt đang là vấn đề cấp bách đối với các đô thị hiện nay. Sông Tam Điệp có vị trí quan trọng đối với thị xã Bỉm Sơn. Lưu lượng nước sông thay đổi theo mùa, mùa lũ nước sông dâng cao do lòng sông bị bồi lắng. Mùa hạn mực nước xuống thấp, dòng sông gần như không chảy, có những vị trí đáy sông lộ ra. Sông Tam Điệp là nguồn tiếp nhận chính nguồn thải từ hoạt động sinh hoạt của người dân hai bên bờ sông. Bỉm Sơn là thị xã công nghiệp của tỉnh Thanh Hóa, nguồn nước thải từ hoạt động công nghiệp cũng gây tác động, áp lực lớn đối với nguồn nước sông Tam Điệp. Các nguồn tác động này đều gây tác động xấu đến chất lượng nước sông Tam Điệp. Việc quản lý và bảo vệ nguồn nước sông Tam Điệp là cần thiết và cấp bách. Bài viết đã đề xuất một số giải pháp nhằm quản lý và bảo vệ nguồn nước sông Tam Điệp trên địa bàn thị xã Bỉm Sơn trên cơ sở những vấn đề thực tiễn của địa phương.

**Từ khóa:** Bỉm Sơn; Nguồn nước; Sông Tam Điệp; Ô nhiễm.

## Abstract

### *Proposed solutions for management and protection of water resources of Tam Diep river in Bim Son town, Thanh Hoa province*

Pollution of surface water is an urgent problem for urban areas today. Tam Diep river has an important position for Bim Son town. The river water flow changes with the seasons, in the flood season the river water rises due to the sedimentation of the river bed. In the drought season, the water level is low, the river almost does not flow, there are places where the river bottom is exposed. Tam Diep river is the main source of waste from daily activities of people on both sides of the river. Bim Son is an industrial town of Thanh Hoa province, wastewater from industrial activities also exerts a great impact and pressure on the water source of the Tam Diep river. These sources of impact all have a negative impact on the water quality of the Tam Diep river. The management and protection of water resources of Tam Diep river is necessary and urgent. The article has proposed some solutions to manage and protect Tam Diep river water source in Bim Son town on the basis of local practical problems.

**Keywords:** Bim Son; Water source; Tam Diep river; Polluted.

## 1. Đặt vấn đề

Thị xã Bỉm Sơn nằm phía Bắc tỉnh Thanh Hóa cách thành phố Thanh Hóa 35 km, có Quốc lộ 1A, tuyến đường sắt Bắc Nam, tỉnh lộ 7 chạy qua. Thị xã Bỉm Sơn có diện tích tự nhiên là 66,8859 km<sup>2</sup> chiếm 0,6 % so với diện tích toàn tỉnh.

Nguồn nước mặt tại thị xã Bỉm Sơn nghèo nàn, biến động thất thường theo mùa: Mùa mưa ngập úng, mùa khô thiếu nước. Các suối: Suối Sòng, Chín Giếng, Cỏ Đam, Khe Gõ, Ba Voi, Khe Cạn đều đổ ra Sông Hoạt hoặc sông Tam Điệp. Do không có những con sông lớn chảy qua và hệ thống sông, ao, hồ của thị xã lại có trữ lượng ít, diện tích nhỏ. Nguồn nước mặt này được phân bố chủ yếu trên hai con sông là: Sông Tam Điệp, sông Tống Giang.

Sông Tam Điệp được đào từ năm 1978-1979 từ cầu Đo Đặc đến Âu Mỹ Quan Trang dài 12 km, đoạn chảy qua thị xã Bỉm Sơn dài 7,3 km, lưu lượng cao nhất về mùa lũ là 205 m<sup>3</sup>/giây. Sông Tam Điệp cung cấp nguồn nước tưới tiêu cho các thôn phía Nam phường Đông Sơn và xã Quang Trung, đồng thời cung cấp nước cho trạm bơm điện Đông Sơn [3].

Lưu lượng sông Tam Điệp về mùa mưa do điều kiện không có bờ rờ rệt nên nước sông thường dâng cao ngập úng vùng dân cư và đồng ruộng. Về mùa khô lưu lượng ở cầu kênh Tam Điệp có khi bằng 0 L/s. Đoạn cầu Hà Thanh khoảng 30 L/s [3].



**Hình 1: Vị trí sông Tam Điệp trên địa bàn thị xã Bỉm Sơn**

Sông Tam Điệp chảy qua địa bàn thị xã Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hoá đã có dấu hiệu bị ô nhiễm (thể hiện chủ yếu ở các chỉ tiêu SS, BOD) và mức độ ô nhiễm có xu thế tăng dần. Nước của các sông không đủ tiêu chuẩn để dùng làm nguồn nước sinh hoạt. Nguyên nhân do nguồn thải của hoạt động do con người gây ra.

Trong bối cảnh đó, việc kiểm soát các nguồn gây ô nhiễm là nhiệm vụ hết sức quan trọng đối với các cơ quan quản lý môi trường các cấp. Đặc biệt, trong các quy chuẩn áp dụng với nước thải gần đây đã xét đến cả yếu tố quy mô nguồn thải lẫn khả năng nguồn nhận, cho dù yếu tố liên quan nguồn nhận mới chỉ thể hiện qua các hệ số đơn giản.

Trong một đoạn sông luôn diễn ra các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội hai bên bờ sông. Điều đó cũng có nghĩa là đoạn sông luôn phải tiếp nhận các nguồn gây ô nhiễm (tập trung và phân tán) bao gồm cả những nguồn gây ô nhiễm cũ và nguồn mới. Để tránh đoạn sông không bị ô nhiễm thì cơ quan quản lý môi trường phải quản lý chặt chẽ các nguồn nước thải xả xuống sông.

## **2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Cơ sở lý thuyết**

Nguồn nước của sông luôn có chứa một hàm lượng các loại vật chất nhất định, bao gồm các chất vô cơ, chất hữu cơ, các vi khuẩn và vi sinh vật,... Tất cả các loại vật chất có trong nước sẽ tạo nên chất lượng của nguồn nước. Nhờ khả năng pha loãng, khả năng tự làm sạch của nước trong quá trình chuyển vận các loại vật chất từ thượng lưu xuống hạ lưu và ảnh hưởng của các điều kiện

tự nhiên của dòng sông, nguồn nước của sông tại mỗi đoạn sông cụ thể đều có thể tiếp nhận một lượng các chất ô nhiễm nhất định mà nước sông vẫn không bị ô nhiễm.

Trên thực tế, trong các nguồn thải tác động đến nguồn nước sông Tam Điệp đã được xử lý đạt quy chuẩn môi trường và có nguồn xử lý chưa đạt tiêu chuẩn hoặc chưa xử lý. Khả năng tiếp nhận nước thải thực tế thực tế là cơ sở để người quản lý xem xét có cho phép hay không có thêm nguồn thải mới xả vào dòng sông. Khả năng tiếp nhận nước thải thực tế của đoạn sông luôn biến đổi theo điều kiện quản lý các nguồn xả thải chảy vào sông.

Về lý thuyết có thể thấy rằng khả năng tiếp nhận nước thải nhỏ nhất của sông trong mùa kiệt khi lượng nước có trong sông là nhỏ nhất và nồng độ các chất ô nhiễm của các nguồn thải chảy vào đoạn sông là lớn nhất (tương ứng với trường hợp tất cả các nguồn nước thải chảy vào sông chưa được xử lý).

Vấn đề phát triển kinh tế - xã hội đã đặt ra thách thức không nhỏ đối với công tác quản lý và bảo vệ môi trường nói chung và môi trường nước nói riêng. Việc quản lý và bảo vệ nguồn nước sông Tam Điệp cần được nghiên cứu trên cơ sở thực tiễn của địa phương nhằm đưa ra được giải pháp thích hợp và tối ưu nhất.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Thu thập số liệu về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội nhằm xác định các nguồn tác động chính ảnh hưởng đến môi trường nước sông Tam Điệp như: Quy mô dân số để tính tải lượng nước thải phát sinh từ hoạt động sinh hoạt. Lượng nước thải sinh hoạt trực tiếp đổ vào nguồn tiếp nhận là sông Tam Điệp. Hoạt động công nghiệp, nông nghiệp tác động đến môi trường nước sông Tam Điệp.

### 2.2.2. Phương pháp tính toán

- Tính toán lưu lượng nước thải từ hoạt động sinh hoạt của các khu vực dân cư theo TCXDVN 33:2006 cấp nước - mạng lưới đường ống và công trình tiêu chuẩn thiết kế [1].

**Bảng 1. Đối tượng và tiêu chuẩn sử dụng nước bình quân**

Đối tượng dùng nước	Tiêu chuẩn cấp nước tính theo đầu người (ngày trung bình trong năm) L/người/ngày
Thành phố lớn, thành phố du lịch, nghỉ mát, khu công nghiệp lớn	300-400
Thành phố, thị xã vừa và nhỏ, khu công nghiệp nhỏ	200-270
Thị trấn, trung tâm công - nông nghiệp, công - ngư nghiệp, điểm dân cư nông thôn	80-150
Nông thôn	40-60

### 2.2.3. Phương pháp đánh giá

Trên cơ sở thực trạng của nguồn nước sông Tam Điệp, các tác động từ hoạt động sản xuất công nghiệp, sinh hoạt của người dân, từ đó đánh giá mức độ tác động cũng như ảnh hưởng của các hoạt động này đối với nguồn nước sông Tam Điệp.

### 2.2.4. Phương pháp dự báo

Dự báo lượng nước thải sinh hoạt trong quá trình công nghiệp hóa, phát triển kinh tế - xã hội tại thị xã Bim Sơn từ đó xác định ảnh hưởng đến nguồn nước tiếp nhận là sông Tam Điệp.



### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Nguồn tác động đến môi trường nước sông Tam Điệp

##### 3.1.1. Tác động do nước thải sinh hoạt của các khu dân cư

Theo thống kê dân số của thị xã Bim Sơn đến tháng 12/2022 có khoảng 59.389 người; Dự kiến dân số đến năm 2030: Khoảng 100.000 người; Đến năm 2045: Khoảng 150.000 người.

Căn cứ theo Bảng 1, lấy tiêu chuẩn cấp nước là 200 L/người/ngày, với tỷ lệ nước thải khoảng từ 65-80 % lượng nước sinh hoạt sử dụng.

**Bảng 2. Ước tính lượng nước thải sinh hoạt thị xã Bim Sơn**

Tháng/năm	Dân số (người)	Nước cấp sinh hoạt L/người/ngày	Lượng nước sinh hoạt sử dụng	Tỷ lệ nước thải/nước sinh hoạt 65 % m <sup>3</sup> /ngày đêm	Tỷ lệ nước thải/nước sinh hoạt 80 % m <sup>3</sup> /ngày đêm
12/2022	59.389	200	11.878	7.721	9.502
2030	100.000	200	20.000	13.000	16.000
2045	150.000	200	30.000	19.500	24.000

Lượng nước thải ngày càng tăng do quá trình đô thị hóa khi quy mô dân số tăng do quá trình phát triển kinh tế - xã hội. Đây là áp lực lớn đối với nguồn tiếp nhận là sông Tam Điệp.

Kết quả nghiên cứu đề tài khoa học cấp cơ sở “Nghiên cứu, xây dựng quy trình đánh giá khả năng chịu tải của các sông nhằm phục vụ công tác quản lý chất lượng nguồn nước. Thí điểm tại sông Tam Điệp trên địa bàn thị xã Bim Sơn, tỉnh Thanh Hóa” về hàm lượng BOD<sub>5</sub> và TSS tại vị trí từ cầu Tam Điệp đến ngang đường Chu Văn An như sau:

**Bảng 3. Khả năng tiếp nhận BOD<sub>5</sub> theo phương pháp trực tiếp**

Thông số	L <sub>td</sub> (kg/ngày)	L <sub>nn</sub> (kg/ngày)	L <sub>tn</sub> (kg/ngày)
F <sub>s</sub> = 0,3	14.735,52	31.239,30	-4.951,13
F <sub>s</sub> = 0,4	14.735,52	31.239,30	-6.601,51
F <sub>s</sub> = 0,5	14.735,52	31.239,30	-8.251,89
F <sub>s</sub> = 0,6	14.735,52	31.239,30	-9.902,27
F <sub>s</sub> = 0,7	14.735,52	31.239,30	-11.552,65

trong đó:

L<sub>td</sub>: Tải lượng tối đa của thông số chất lượng nước mặt đối với đoạn sông, đơn vị tính là kg/ngày;

L<sub>nn</sub>: Tải lượng của thông số chất lượng nước hiện có trong nguồn nước của đoạn sông, đơn vị tính là kg/ngày;

L<sub>tn</sub>: Khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải đối với từng thông số ô nhiễm, đơn vị tính là kg/ngày.

**Bảng 4. Khả năng tiếp nhận TSS theo phương pháp trực tiếp**

Thông số	L <sub>td</sub> (kg/ngày)	L <sub>nn</sub> (kg/ngày)	L <sub>tn</sub> (kg/ngày)
F <sub>s</sub> = 0,3	49.118,40	135.566,78	-25.934,52
F <sub>s</sub> = 0,4	49.118,40	135.566,78	-34.579,35
F <sub>s</sub> = 0,5	49.118,40	135.566,78	-43.224,19
F <sub>s</sub> = 0,6	49.118,40	135.566,78	-51.869,03
F <sub>s</sub> = 0,7	49.118,40	135.566,78	-60.513,87

Phương pháp đánh giá trực tiếp: Đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải, sức chịu tải của sông được thực hiện trên cơ sở giới hạn tối đa của từng thông số, đánh giá theo quy chuẩn kỹ thuật về chất lượng nước mặt, lưu lượng và kết quả phân tích chất lượng nguồn nước của đoạn sông.

- Khả năng tiếp nhận BOD<sub>5</sub> của sông Tam Điệp là không còn. Kết quả này còn cho thấy mức độ ô nhiễm chất hữu cơ của sông Tam Điệp là rất lớn, với Fs = 0,5 thì BOD<sub>5</sub> đã dư thừa 8.251,89 kg/ngày [2].

- Khả năng tiếp nhận TSS của sông Tam Điệp là không còn. Kết quả này còn cho thấy tổng chất rắn lơ lửng của sông Tam Điệp là rất lớn, với Fs = 0,5 thì TSS đã dư thừa 43.224,19 kg/ngày [2].

### *3.1.2. Tác động do hoạt động sản xuất nông nghiệp*

Đối với hoạt động sản xuất nông nghiệp, dọc hai bên bờ sông Tam Điệp chủ yếu là đất nông nghiệp trồng hoa màu, lúa. Phân vô cơ bón vào đất nuôi cây, các loại thuốc bảo vệ thực vật phun lên thân lá cây trồng để diệt sâu bệnh, phun vào đất để diệt cỏ diệt nấm bệnh,... tất cả đều đổ vào đất, vào nước, vào không khí, trong đó trừ phần cây trồng lấy đi (chủ yếu là phân bón vô cơ khoảng 31-50 %), số còn lại hòa tan trong nước, tồn dư trong đất và nó được tự do di chuyển theo dòng nước chảy, nhất là khi có mưa. Các chất ô nhiễm từ hoạt động nông nghiệp hai bên bờ sông cũng là nguồn gây tác động xấu đến chất lượng nước sông Tam Điệp, đặc biệt là vào mùa kiệt.

### *3.1.3. Tác động do hoạt động công nghiệp*

Khu công nghiệp Bỉm Sơn là một trong tám khu công nghiệp thuộc quy hoạch phát triển các Khu công nghiệp Việt Nam được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 1107/QĐ-TTg ngày 21/8/2006 và điều chỉnh quy hoạch phát triển các Khu công nghiệp tỉnh Thanh Hoá đến năm 2020 tại Công văn số 2269/TTg-KTN ngày 13/11/2014, với mục tiêu xây dựng và phát triển một khu công nghiệp tập trung đa ngành.

Nước thải từ các nhà máy trong khu công nghiệp (KCN) sẽ được phân loại ngay lập tức tại nhà máy và được tập trung tại khu vực xử lý trung tâm của KCN KOVIPARK Bỉm Sơn.

Các trạm xử lý nước thải tập trung đang được các nhà đầu tư hạ tầng triển khai thi công hoàn thiện theo các nội dung đã được phê duyệt trong báo cáo đánh giá tác động môi trường, bao gồm: Trạm xử lý nước thải với 01 module công suất 6.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm tại Bắc Khu A; Trạm xử lý nước thải tập trung công suất 1.500 m<sup>3</sup>/ngày đêm tại Nam Khu A và trạm xử lý nước thải tập trung công suất 490 m<sup>3</sup>/ngày đêm tại Khu B - KCN Bỉm Sơn.

Nước thải từ khu công nghiệp là nguồn tác động xấu đến môi trường nói chung và nguồn nước tiếp nhận nếu không được xử lý đạt chuẩn trước khi thải vào môi trường. Với tốc độ tăng trưởng nhanh và thu hút các nguồn đầu tư vào khu công nghiệp với các nhà máy, xí nghiệp đây là áp lực lớn đối với nguồn nước sông Tam Điệp.

### *3.1.4. Tác động do nước thải thi công nạo vét*

Để phục vụ công tác quản lý nguồn nước sông Tam Điệp cần nạo vét lòng sông và khơi thông dòng chảy. Do một thời gian dài không được nạo vét và khơi thông dòng chảy vì vậy xảy ra quá trình bồi lấp lòng chảy, đặc biệt là đáy sông nên làm giảm lưu lượng cũng như tốc độ dòng chảy đặc biệt là vào mùa mưa lũ.

Trong quá trình nạo vét môi trường xung quanh cũng bị ảnh hưởng trực tiếp, đặc biệt là môi trường nước, mức độ ảnh hưởng tùy thuộc vào quy mô nạo vét, thời gian nạo vét, phương tiện nạo vét và nhiều yếu tố khác quan khác. Khi tiến hành công tác nạo vét, để phá vỡ được kết cấu của lớp đất cát, phương tiện nạo vét cần gây ra tác động cơ học hoặc thủy lực đối với lớp địa chất cần nạo vét. Do các tác động trên nên mối liên kết của lớp địa chất bị phá vỡ, các hạt bùn cát bị khuấy

trộn lên, hàm lượng chất lơ lửng trong nước tăng, làm môi trường nước bị vẩn đục trong phạm vi lớn (do khuấy tán). Cùng với hàm lượng bùn cát lơ lửng, nồng độ các chất ô nhiễm môi trường cũng tăng lên rất nhiều sau khi lớp trầm tích bị khuấy trộn. Trên bề mặt nước cũng bị ô nhiễm do dầu mỡ và chất thải sinh hoạt nếu không áp dụng biện pháp giảm thiểu. Quá trình nạo vét lấy và mang đi một lượng lớn cát, đất và một phần bùn từ đáy kênh của các phương tiện nạo vét sẽ làm khuấy động, xáo trộn lớp trầm tích đáy kênh từ đó dẫn đến làm tăng chất lơ lửng, tăng độ đục, TSS, TDS ở vào các thời gian hoạt động sẽ ảnh hưởng đến sự phát triển của hệ thủy sinh vật đáy.

Việc nạo vét kênh không chỉ gây ô nhiễm nước do tăng độ đục và lơ lửng mà còn do tăng hàm lượng các chất có trong bùn cát. Việc xáo trộn có khả năng làm tăng hàm lượng của chúng trong nước sông, kênh rạch nạo vét, có khả năng ảnh hưởng tới sức khỏe con người và đời sống các loại thủy sinh vật.

- Đối tượng chịu tác động trực tiếp là sinh vật sống trên các tuyến kênh khu vực thi công dự án.

- Phạm vi tác động: Quá trình nạo vét có thể làm tăng độ đục của đoạn kênh nạo vét lớn nhất khoảng 2 km tính từ điểm nạo vét.

- Quá trình nạo vét, sẽ có một số tác động tiêu cực tới môi trường nước như gia tăng độ đục, tăng hàm lượng TSS. Đặc biệt, thi công làm gia tăng hàm lượng một số ion như sắt, nhôm, sulfate và một số kim loại nặng và độc tố có trong bùn đáy.

Tuy nhiên, sau khi kết thúc dự án, môi trường nước kênh rạch được cải thiện sẽ có tác động tích cực làm tăng mức độ đa dạng sinh học ở sông Tam Điệp.

### **3.2. Đề xuất giải pháp quản lý và bảo vệ nguồn nước sông Tam Điệp**

#### **3.2.1. Tăng cường công tác quản lý nhà nước về môi trường nước**

Thị xã Bỉm Sơn cần tăng cường công tác điều tra, đánh giá, lập danh mục nguồn gây ô nhiễm, ảnh hưởng đến chất lượng nước sông Tam Điệp. Đề xuất kế hoạch xử lý, cải tạo phục hồi môi trường nguồn nước sông Tam Điệp. Giám sát các nguồn thải từ hoạt động công nghiệp, nông nghiệp và sinh hoạt xả thải vào nguồn tiếp nhận là sông Tam Điệp. Đề xuất điểm quan trắc nước mặt đối với sông Tam Điệp để đánh giá kịp thời diễn biến chất lượng nước sông Tam Điệp trên địa bàn thị xã Bỉm Sơn.

#### **3.2.2. Giải pháp quy hoạch thoát nước thải**

Lưu lượng nước thải sinh hoạt của thị xã đến năm 2030 là: 15.600 m<sup>3</sup>/ngày đêm; Giai đoạn đến năm 2045 là 29.600 m<sup>3</sup>/ngày đêm; Lưu lượng nước thải công nghiệp là 38.600 m<sup>3</sup>/ngày đêm [5].

##### **a) Giải pháp thoát nước thải**

\* Nước thải sinh hoạt:

- Hệ thống thoát nước thải là hệ thống thoát nước riêng biệt;

- Nước thải sinh hoạt từ các hộ dân cư, công trình công cộng được xử lý sơ bộ qua bể tự hoại sau đó chảy theo mạng lưới cống thoát nước thải khu dân cư đến trạm bơm chuyển tiếp nước thải, bơm về nhà máy xử lý nước thải để xử lý.

\* Nước thải công nghiệp: Đối với cụm công nghiệp và các cơ sở sản xuất phải xây dựng trạm xử lý nước thải riêng biệt và được xử lý đảm bảo các tiêu chuẩn hiện hành trước khi xả ra nguồn tiếp nhận.

##### **b) Hệ thống thoát nước thải**

\* Mạng lưới cống thoát nước thải trong khu vực:

Đối với khu vực dân cư, hiện trạng sử dụng hệ thống thoát nước thải nửa riêng. Nước mưa và nước thải từ các hộ dân được thu gom chung bằng hệ thống rãnh thoát nước, xây dựng các ga tách nước mưa và nước thải tại các điểm cuối của hệ thống trước khi đầu nối với hệ thống thoát nước mưa chính của khu vực. Đối với khu vực xây dựng mới, sử dụng hệ thống thoát nước riêng.

\* Phân vùng lưu vực thoát nước:

- Lưu vực 1: Phía Bắc sông Tam Điệp (khu vực trung tâm) gồm phường Ba Đình, phường Lam Sơn và phường Đông Sơn. Hướng dốc thoát nước từ Bắc xuống Nam, từ Tây sang Đông.

- Lưu vực 2: Phía Tây Quốc lộ 1A gồm phường Bắc Sơn, một phần xã Hà Long, xã Quang Trung và phường Ngọc Trạo. Hướng dốc thoát nước từ Bắc xuống Nam, từ Tây sang Đông.

- Lưu vực 3: Là khu vực phía Nam sông Tam Điệp, địa phận phường Phú Sơn, xã Quang Trung và phía Nam phường Đông Sơn. Hướng dốc thoát nước từ Bắc xuống Nam, từ Tây sang Đông [5].

\* Trạm xử lý nước thải:

- Giai đoạn đến năm 2030: Nâng cấp trạm xử lý nước thải sinh hoạt xã Quang Trung từ công suất  $Q = 3.500 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$  lên  $7.000 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$ . Xây dựng mới trạm xử lý nước thải phường Đông Sơn (khu đất xử lý nước thải của nhà máy xi măng cũ) với công suất  $7.000 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$ .

- Giai đoạn đến năm 2045: Nâng cấp trạm xử lý nước thải sinh hoạt xã Quang Trung từ công suất  $Q = 7.000 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$  lên  $11.000 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$ . Xây dựng mới trạm xử lý nước thải phường Đông Sơn (khu vực phía Nam sông Tam Điệp) công suất  $11.300 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$  [5].

\* Nước thải công nghiệp: Xử lý riêng tại các khu, cụm công nghiệp, cơ sở sản xuất công nghiệp.

Công trình nhà máy xử lý nước thải Bim Sơn được xây dựng trên diện tích 7,8 ha công suất  $3.500 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$  tại xã Quang Trung, thị xã Bim Sơn. Toàn bộ công trình đầu mối gồm các hồ chứa, trạm bơm, hệ thống điện và các công trình phụ trợ đã hoàn thành từ đầu năm 2018.

Như vậy, với công suất xử lý nước thải sinh hoạt  $3.500 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$  là chưa đảm bảo với lượng nước thải sinh hoạt phát sinh. Mặt khác, các hạng mục công trình như hệ thống thu gom, trạm bơm nước từ các vị trí thu gom nước thải sinh hoạt về nhà máy chưa được đầu tư đồng bộ. Đây là vấn đề bất cập, vì vậy thị xã Bim Sơn cần quy hoạch hệ thống đường ống, vị trí thu gom nước thải sinh hoạt và các trạm bơm nước để xử lý có hiệu quả nhất. Cần mở rộng và nâng cao hiệu quả của nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt đáp ứng yêu cầu quá trình đô thị hóa của thị xã khi dân số ngày càng tăng nhanh, đặc biệt là quá trình sát nhập thị xã Bim Sơn và huyện Hà Trung trong tương lai gần.

### 3.2.3. Quản lý hoạt động xả thải của các khu công nghiệp, nhà máy trên địa bàn thị xã

Các trạm xử lý nước thải tập trung đang được các nhà đầu tư hạ tầng triển khai thi công hoàn thiện theo các nội dung đã được phê duyệt trong báo cáo đánh giá tác động môi trường, bao gồm: Trạm xử lý nước thải với 01 module công suất  $6.000 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$  tại Bắc Khu A; trạm xử lý nước thải tập trung công suất  $1.500 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$  tại Nam Khu A và trạm xử lý nước thải tập trung công suất  $490 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$  tại Khu B - KCN Bim Sơn.

Hệ thống thoát nước mưa và nước thải (nước thải công nghiệp và nước thải sinh hoạt) được xây dựng riêng biệt. Nước mưa được thu gom qua hệ thống mương, cống và thoát ra các cửa xả trong khu vực. Nước thải được thu gom về nhà máy xử lý nước thải của KCN.

Toàn bộ nước thải công nghiệp và nước thải sinh hoạt được doanh nghiệp xử lý sơ bộ đạt tiêu chuẩn theo quy định trước khi xả ra hệ thống đường nước thải chung của KCN. Sau đó, KCN sẽ tiếp tục xử lý đạt tiêu chuẩn theo quy định hiện hành.

### 3.2.4. Nạo vét và khơi thông dòng chảy sông Tam Điệp

Việc nạo vét khơi thông dòng chảy sông Tam Điệp giúp nguồn nước sông trở lại cân bằng sinh thái tự nhiên. Khả năng làm sạch hay loại bỏ được các chất ô nhiễm của nguồn nước được gọi là khả năng “tự làm sạch” (self purification) của nguồn nước. Nguồn nước sông Tam Điệp hiện nay đang bị ô nhiễm, trong đó ô nhiễm chất hữu cơ, quá trình xáo trộn của dòng chảy giúp phân hủy nhanh chất hữu cơ trong nước, khả năng đó thường được thực hiện qua 2 quá trình: Quá trình pha loãng (xáo trộn cơ học) giữa nước thải với nguồn nước tiếp nhận. Quá trình phân hủy hay khoáng hoá các chất ô nhiễm hữu cơ trong nguồn nước.

### 3.2.5. Xây dựng hệ thống đập ngăn nước

Để giữ được lượng nước sông ổn định do nguồn cung cấp nước không đồng đều, nhất là vào mùa kiệt, lưu lượng nước trong kênh sông gần như rất nhỏ. Vì vậy, để duy trì mực nước của sông Tam Điệp cần xây dựng hệ thống đập ngăn nước. Mặt khác, đập có tác dụng điều tiết lưu lượng, dòng chảy của sông vào mùa mưa lũ, nhằm giảm các tác động xấu của nước sông khi mùa lũ tác động đến hoạt động sinh hoạt cũng như sản xuất nông nghiệp của người dân. Đặc biệt vào thời điểm từ tháng 11 của năm trước đến tháng 3 năm sau, nguồn nước sông Tam Điệp cạn kiệt, không đủ để cung cấp nước cho hoạt động nông nghiệp hai bên bờ sông. Xây dựng đập ngăn nước giúp điều phối nước cho hoạt động nông nghiệp, nhất là vào mùa khô. Ngoài ra, đập ngăn nước sông Tam Điệp khi được xây dựng sẽ giúp điều tiết nước vào mùa lũ, tránh hiện tượng lũ quét gây xói lở ha bên bờ sông.

### 3.2.6. Giáo dục pháp luật và tuyên truyền ý thức người dân về tác hại của ô nhiễm môi trường nước

Vấn đề vứt rác thải ra sông, trong đó có cả rác thải xây dựng gây ô nhiễm và bồi lấp lòng sông Tam Điệp do ý thức của người dân chưa cao. Công tác giáo dục pháp luật và tuyên truyền ý thức bảo vệ môi trường, trong đó có bảo vệ môi trường nước của thị xã đang được đẩy mạnh. Tuy nhiên, cần tuyên truyền cụ thể hơn nữa và áp dụng chế tài vào xử lý đối với những tổ chức, cá nhân gây tác động xấu đến nguồn nước sông Tam Điệp.

### 3.2.7. Đầu tư xây dựng và nâng cấp đê Tam Điệp

Đảm bảo an toàn tính mạng, tài sản của nhân dân và các công trình cơ sở hạ tầng trên tuyến đê. Từng bước hoàn thiện và phát triển cơ sở hạ tầng kỹ thuật đô thị, đảm bảo giao thông thuận lợi, tạo động lực thúc đẩy phát triển toàn diện kinh tế - xã hội của thị xã Bỉm Sơn và các khu vực lân cận. Mục đích bảo vệ dòng chảy sông Tam Điệp, chống xói mòn, trượt lở, đảm bảo cung cấp nước tưới tiêu cho hoạt động nông nghiệp tại xã Quang Trung, phường Phú Sơn, phường Đông Sơn.

Tuyến đê Tam Điệp cần nâng cấp, mở rộng với chiều dài khoảng 7.583 m đảm bảo cao trình chống lũ tần suất  $P = 5\%$ ; Chiều rộng mặt đường trên đê phù hợp đường đồng bằng cấp IV theo TCVN 4054:2005, gia cố toàn bộ chiều rộng lề đường; Làm mới vỉa hè hai bên phù hợp hiện trạng rộng tối đa ( $2 \times 2$  m); Kè gia cố mái đê phía sông; Đầu tư hệ thống điện chiếu sáng; Cải tạo 7 cống qua đê phù hợp quy mô đê nâng cấp, mở rộng; Cải tạo 43 dốc lên đê phía đồng [4].

Hình thức, kết cấu: Trên cơ sở tuyến hiện trạng được tôn cao, áp trực theo mặt cắt thiết kế bằng đắp đất núi đầm nén, độ chặt yêu cầu  $K \geq 0,95$ . Mái phía sông được kè gia cố bảo vệ (tận dụng nguyên trạng các đoạn kè hiện có; Làm mới các đoạn kè thuộc phạm vi đắp áp trực phía sông). Mái phía đồng phần đắp áp trực mới được trồng cỏ chống xói lở, riêng chân mái đoạn từ K3+361,82 - K3+862,62 dài 500,8 m hiện có tuyến đường bê tông được giữ nguyên trạng, phía giáp đê được làm mới tường chắn đất, chiều cao tường từ 1-1,5 m bằng bê tông thường M200, chân tường bố

trí thiết bị thoát nước giảm áp. Mặt đường trên đê được thiết kế phù hợp đường cấp IV đồng bằng theo TCVN 4054:2005, độ dốc ngang từ tim đường về 2 phía  $i = 2 \%$  [4].

#### **4. Kết luận**

Vấn đề ô nhiễm môi trường nước sông Tam Điệp do hoạt động nhân tạo của con người gây nên, tác động xấu đến cảnh quan và chất lượng nguồn nước. Sông Tam Điệp không còn khả năng tiếp nhận đối với các thông số gây ô nhiễm nguồn nước, cụ thể là BOD<sub>5</sub>, TSS.

Các giải pháp đưa ra trên cơ sở thực trạng các vấn đề tồn tại và phát sinh gây tác động xấu đến nguồn nước sông Tam Điệp. Việc quản lý và bảo vệ nguồn nước sông Tam Điệp cần kết hợp đồng bộ các giải pháp quản lý, kỹ thuật và công tác tuyên truyền để đảm bảo hiệu quả cao nhất.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Bộ Xây dựng (2006). TCXDVN33:2006. Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế. Hà Nội.
- [2]. Lại Thế Dũng (2019). Nghiên cứu, xây dựng quy trình đánh giá khả năng chịu tải của các sông nhằm phục vụ công tác quản lý chất lượng nguồn nước. Thí điểm tại sông Tam Điệp trên địa bàn thị xã Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa. Thanh Hóa.
- [3]. Ủy ban nhân dân thị xã Bỉm Sơn (2020). Địa chí Bỉm Sơn. Nhà xuất bản Thanh Hóa.
- [4]. Ủy ban nhân dân thị xã Bỉm Sơn (2020). Quyết định số 2211/QĐ-UBND về việc phê duyệt dự án đầu tư xây dựng và nâng cấp đê Tam Điệp và cầu Hà Lan, thị xã Bỉm Sơn. Thanh Hóa.
- [5]. Ủy ban nhân dân tỉnh Thanh Hóa (2023). Quyết định số 1268/QĐ-UBND Phê duyệt đề án Điều chỉnh quy hoạch chung thị xã Bỉm Sơn, tỉnh Thanh Hóa đến năm 2045. Thanh Hóa.

BBT nhận bài: 08/6/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐÁNH GIÁ VÀ LỰA CHỌN MÔ HÌNH NUÔI CÁ RÔ PHI THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI THỊ XÃ ĐÔNG TRIỀU, TỈNH QUẢNG NINH

Bùi Đắc Thuyết

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Nghiên cứu nhằm đánh giá và lựa chọn mô hình nuôi cá rô phi thích ứng với biến đổi khí hậu tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh, góp phần phát triển bền vững nghề nuôi cá rô phi ở đây trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Các tiêu chí đánh giá tập trung vào cơ sở hạ tầng (6 tiêu chí), công nghệ và quản lý trại nuôi (7 tiêu chí), nhận thức và ứng phó với biến đổi khí hậu (2 tiêu chí). Mỗi tiêu chí được đánh giá, cho điểm theo thang điểm 5 (5 = Rất tốt, 4 = Tốt, 3 = Trung bình, 2 = Kém, 1 = Yếu). Năm trại nuôi cá rô phi (TRP1, TRP2, TRP3, TRP4, TRP5) được lựa chọn để đánh giá chi tiết theo các tiêu chí và thang điểm nêu trên. Kết quả nghiên cứu cho thấy cả năm trại nuôi cá rô phi có các tiêu chí đánh giá đạt mức trung bình trở lên, trừ tiêu chí về hệ thống cấp, thoát nước, ao chứa và ao lắng của các trại TRP1, TRP2 và TRP5. Trại nuôi cá rô phi TRP4, có điểm đánh giá cao và được đề xuất như mô hình nuôi cá rô phi thích ứng với biến đổi khí hậu nhằm giới thiệu cho cộng đồng nuôi cá rô phi trong vùng.

**Từ khóa:** Nuôi cá rô phi; Biến đổi khí hậu; Đông Triều, Quảng Ninh.

## Abstract

### *Assessment and selection of the Tilapia farming model adaptable to climate change in Dong Trieu town, Quang Ninh province*

*This study aimed to assess and identify the Tilapia farming model adaptable to climate change in Dong Trieu town, Quang Ninh province, contributing to the sustainable development of Tilapia farming under climate change. The evaluation criteria focused on infrastructure (6 criteria), culture techniques and farm management (7 criteria), awareness and response to climate change (2 criteria). Each criterion was evaluated and scored on a 5-point scale (5 = Very good, 4 = Good, 3 = Average, 2 = Poor, 1 = Weak). Five Tilapia farms (TRP1, TRP2, TRP3, TRP4, TRP5) were selected for the assessment. The results showed that most studied criteria at Tilapia farms were averaging upwards, except criteria on influent and effluent systems, reservoirs and settling ponds of TRP1, TRP2 and TRP5. The Tilapia farm TRP4 had a high overall score and thus it can be selected as the Tilapia farming model adaptable to climate change for introduction into the Tilapia farming community there.*

**Keywords:** Tilapia farming; Climate change; Dong Trieu, Quang Ninh.

## 1. Đặt vấn đề

Nuôi cá rô phi ở Việt Nam đã có những bước phát triển đáng kể trong những năm qua, đóng góp một phần không nhỏ trong việc phát triển kinh tế của nhiều địa phương, tạo công ăn việc làm, tăng thêm thu nhập cho người dân ở các vùng nông thôn, cũng như tăng giá trị kim ngạch xuất khẩu. Theo số liệu thống kê của FAO (2023), Việt Nam luôn ở top 10 nước có sản lượng cá rô phi nuôi nhiều nhất trên thế giới trong những năm gần đây (với sản lượng cá rô phi nuôi đạt cao nhất là 288.333 tấn năm 2019) [1]. Theo quy hoạch phát triển nuôi cá rô phi đến năm 2020, định hướng đến năm 2030 đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn phê duyệt, diện tích nuôi cá rô phi ở nước ta đạt 33.000 ha và 1.500.000 m<sup>3</sup> lồng nuôi trên sông và hồ chứa lớn năm 2020. Đến năm 2030 tổng diện tích nuôi cá rô phi của cả nước đạt 40.000 ha và 1.800.000 m<sup>3</sup> lồng nuôi trên

hệ thống sông và hồ chứa lớn, trong đó 40-45 % diện tích nuôi theo hướng thâm canh và 20-25 % diện tích nuôi trong ao đầm nước lợ theo hình thức nuôi đơn hoặc kết hợp với các đối tượng khác [2]. Trong đó, Quảng Ninh được quy hoạch là một trong những tỉnh có diện tích và sản lượng nuôi cá rô phi lớn của cả nước. Tổng diện tích nuôi cá rô phi của tỉnh đến năm 2030 sẽ đạt 2.300 ha, sản lượng đạt khoảng 12.000 tấn [2, 3]. Thị xã Đông Triều là một trong những địa phương đã và đang được ưu tiên phát triển các vùng nuôi cá rô phi tập trung của tỉnh [3].

Tuy nhiên, biến đổi khí hậu (BĐKH) với những hiện tượng thời tiết cực đoan như nắng nóng kéo dài, mưa lớn/hạn hán, thay đổi cường độ và tần suất của bão,... xuất hiện ngày càng nhiều, ảnh hưởng không nhỏ đến nuôi trồng thủy sản ở Việt Nam nói chung và nghề nuôi cá rô phi nói riêng [4, 5]. Ví dụ, nhiệt độ nước cao vào mùa hè do những đợt nắng nóng bất thường làm ảnh hưởng đến chất lượng nước nuôi trong ao nuôi [6] cũng như làm bùng phát bệnh (như bệnh Streptococcosis do vi khuẩn Gram (+), *Streptococcus* spp. gây ra) trên cá rô phi ở nhiều nơi ở miền Bắc nước ta, trong đó có cả thị xã Đông Triều, Quảng Ninh vào năm 2009, 2010 [7, 8]. Đợt mưa lịch sử lớn nhất trong 50 năm qua tại Quảng Ninh vào tháng 7 năm 2015 gây ngập lụt, sạt lở đất và thiệt hại cho 1.070 ha và 880 lồng, bè nuôi thủy sản tại nhiều địa phương trong tỉnh, bao gồm cả thị xã Đông Triều [9]. Hơn nữa, nghề nuôi cá rô phi ở đây cũng dễ bị tổn thương hơn dưới tác động của BĐKH do quy mô nuôi chủ yếu theo quy mô nông hộ, ít được đầu tư đồng bộ về cơ sở hạ tầng, kỹ thuật dẫn đến việc kiểm soát môi trường và dịch bệnh trong toàn vùng gặp nhiều khó khăn. Do vậy, đánh giá khả năng thích ứng với BĐKH của các trại nuôi cá rô phi và đề xuất mô hình nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh là hết sức có ý nghĩa nhằm phổ biến, chia sẻ thông tin đến cộng đồng xung quanh, góp phần phát triển bền vững nghề nuôi cá rô phi ở đây trong bối cảnh BĐKH.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

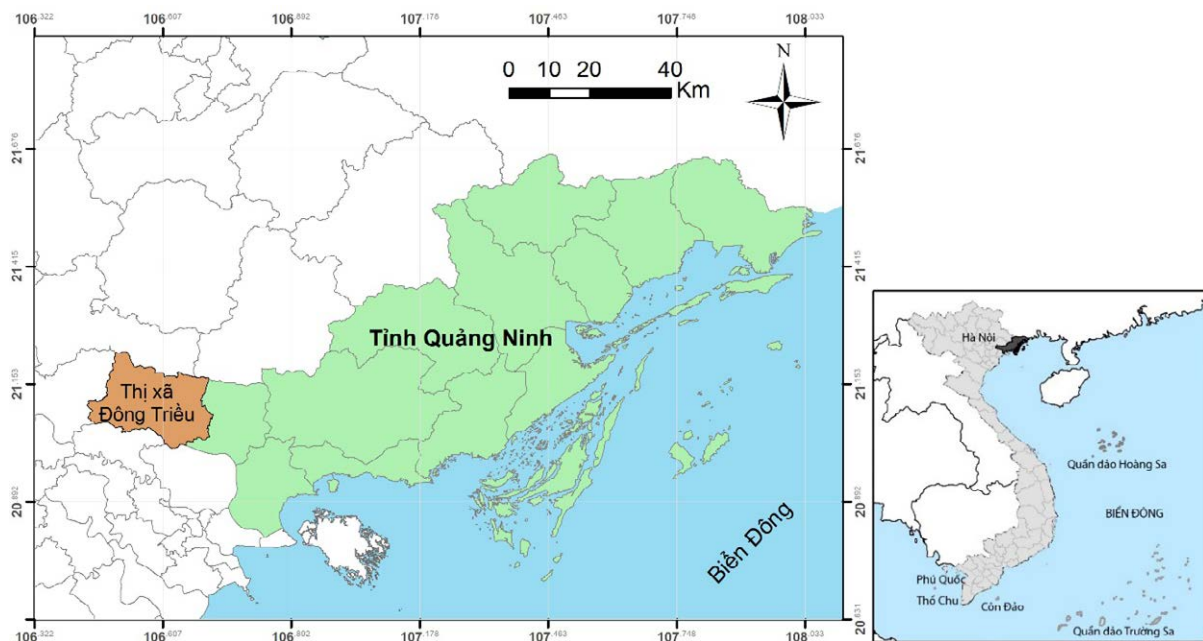
### **2.1. Địa điểm nghiên cứu**

Nghiên cứu được thực hiện tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh (Hình 1). Thị xã Đông Triều có địa hình khá đa dạng, vừa có đồi núi vừa có đồng bằng ven sông, trong đó có 2/3 diện tích là đồi núi dốc nghiêng từ Bắc xuống Nam. Ở phía Bắc và Tây Bắc của thị xã là vùng đồi núi thuộc cánh cung Đông Triều, còn ở phía Nam là vùng đồng bằng ven sông. Vùng đồng bằng phía Nam bao gồm toàn bộ khu vực phía Nam Quốc lộ 18A từ xã Bình Dương đến xã Hồng Thái Đông với phần địa hình tương đối bằng phẳng. Có 2 con sông chính chảy qua vùng đồng bằng phía Nam là sông Kinh Thầy và sông Đá Bạc [10].

Thị xã Đông Triều nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa với đặc trưng là nóng, ẩm mưa nhiều vào mùa hè và khô, lạnh vào mùa đông. Nhiệt độ không khí trung bình năm đạt 23,8 °C, dao động từ 16,6 °C đến 29,4 °C. Nhiệt độ vào mùa đông ở mức khá thấp, nhiệt độ trung bình trong tháng 01 tại các nơi đều dưới 16 °C, trị số thấp nhất tuyệt đối tới 3-5 °C. Nhiệt độ mùa hè khá cao, trị số trung bình tháng 7 đạt trên 29 °C, trị số cao nhất tuyệt đối lên tới 39-40 °C. Lượng mưa trung bình ở thị xã Đông Triều tương đối thấp so với các khu vực khác trong tỉnh, trung bình năm chỉ đạt 1.444 mm. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 10, chiếm 80-90 % tổng lượng mưa cả năm, tháng có lượng mưa lớn nhất là tháng 7, tháng 8 và tháng 9. Mùa ít mưa từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, lượng mưa thấp chỉ chiếm khoảng 10-15 % lượng mưa cả năm. Tháng có lượng mưa ít nhất là tháng 12 và tháng 01 năm sau. Mỗi năm thị xã Đông Triều chịu ảnh hưởng khoảng 5-6 cơn bão, bão có tốc độ gió từ 20-40 m/s, thường gây ra mưa rất lớn, lượng mưa từ 100-200 mm, có nơi lên tới 500 mm [10].



Với điều kiện địa hình bằng phẳng ở phía Nam của thị xã, có các hệ thống sông, kênh mương cung cấp nước ngọt nên khu vực này rất phù hợp với việc phát triển nuôi trồng thủy sản nước ngọt, trong đó có nuôi cá rô phi. Tổng diện tích nuôi thủy sản của thị xã Đông Triều khoảng 1.318 ha, trong đó trên 800 ha là chuyển đổi từ vùng trồng lúa kém hiệu quả sang nuôi trồng thủy sản tập trung tại các xã, phường như Hồng Thái Đông, Hồng Thái Tây, Yên Đức, Hoàng Quế, Kim Sơn, Hồng Phong, Tân Việt. Đối tượng nuôi chủ yếu là cá rô phi, chiếm tới 85 % diện tích nuôi thủy sản của thị xã [11].



**Hình 1: Địa điểm nghiên cứu - thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh**

## 2.2. Các tiêu chí đánh giá lựa chọn mô hình

Những ảnh hưởng chính từ BĐKH tới các hoạt động nuôi cá rô phi phải kể đến như các đợt nắng nóng bất thường, kéo dài làm ảnh hưởng trực tiếp đến cá nuôi (do chúng là những đối tượng biến nhiệt) cũng như gián tiếp do làm thay đổi môi trường nước trong ao nuôi (như hàm lượng oxy hòa tan, tỷ phần  $\text{NH}_3$ ) và bùng phát dịch bệnh. Sự thay đổi cường độ, tần suất và hướng đi của các cơn bão, mưa, lũ bất thường làm phá hủy cơ sở hạ tầng, ngập úng hoặc hạn hán gây thiếu nước cho các trại nuôi [5, 6]. Như vậy, các điều kiện về cơ sở hạ tầng tại các trại nuôi, kinh nghiệm nuôi, đặc biệt là việc xử lý các tình huống bất lợi về thời tiết, khí hậu cũng như việc lựa chọn con giống, kiểm soát môi trường trong quá trình nuôi sẽ là những tiêu chí quan trọng trong việc lựa chọn mô hình nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH. Hơn nữa, nhận thức của các chủ trại nuôi về BĐKH sẽ là yếu tố góp phần không nhỏ trong việc đầu tư nhân lực, vật lực cũng như phối hợp với chính quyền địa phương, cộng đồng trong vùng nuôi nhằm giảm thiểu tác hại do BĐKH. Do vậy, nhận thức của chủ trại nuôi về BĐKH cũng sẽ được xem xét trong các tiêu chí lựa chọn mô hình nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH.

Các tiêu chí sử dụng đánh giá, lựa chọn mô hình nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH tại thị xã Đông Triều cụ thể như sau [5, 12]:

- *Nhóm tiêu chí về cơ sở hạ tầng*
  - Các ao nuôi được xây dựng, kè đắp chắc chắn, không bị rò rỉ nước.
  - Các ao nuôi có độ sâu từ 1,5-2 m.

- Thiết kế cơ sở nuôi có hệ thống cấp, thoát nước chủ động (liên quan đến hệ thống thủy lợi trong vùng, kể cả ao chứa, nguồn nước dự phòng), đảm bảo nguồn nước sạch cấp cho các ao nuôi.

- Vị trí trại nuôi trong vùng quy hoạch.

- Các kho chứa thức ăn, hóa chất, nhà trông coi được xây dựng chắc chắn, không bị ngập úng.

- Có hệ thống điện, máy phát điện phù hợp để chạy máy sục khí khi cần thiết trong nuôi thâm canh.

● *Nhóm tiêu chí về kỹ thuật và quản lý trang trại nuôi*

- Phương thức nuôi phù hợp với điều kiện cơ sở hạ tầng, kinh nghiệm và trình độ kỹ thuật.

- Mùa vụ thả nuôi thích hợp.

- Cải tạo ao nuôi hợp lý, theo quy trình hướng dẫn.

- Sử dụng thức ăn có chất lượng và cho cá ăn đầy đủ theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

- Con giống khỏe, đạt tiêu chuẩn chất lượng và được kiểm dịch.

- Quản lý chất lượng nước trong ao nuôi (như: Định kỳ thu và phân tích mẫu nước, sử dụng các chế phẩm, hóa chất kiểm soát môi trường,...).

- Phòng chống dịch bệnh cho cá nuôi (như: Theo dõi sức khỏe hàng ngày của cá nuôi, cách xử lý khi cá bị bệnh để tránh lây nhiễm giữa các ao, sử dụng vitamin và khoáng chất, khử trùng,...).

● *Nhóm tiêu chí về nhận thức và ứng phó với BĐKH*

- Nhận thức về BĐKH và kế hoạch phòng chống với các tác động tiêu cực từ mưa, bão bất thường do tác động của BĐKH gây ra.

- Phối hợp với cộng đồng, chính quyền địa phương trong ứng phó với BĐKH (để tránh thiệt hại về người và tài sản cũng như phục hồi sản xuất sau thiên tai).

Các tiêu chí nêu trên được tách thành các ý chi tiết, cụ thể trong bộ phiếu điều tra, đánh giá. Các tiêu chí sẽ được đánh giá và cho điểm ở từng cơ sở nuôi theo thang điểm 5 (5 = *Rất tốt*, 4 = *Tốt*, 3 = *Trung bình*, 2 = *Kém*, 1 = *Yếu*).

### **2.3. Đánh giá, lựa chọn mô hình**

Đánh giá, lựa chọn mô hình nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH tại thị xã Đông Triều được thực hiện theo 2 bước:

● *Khảo sát, thu thập các thông tin, dữ liệu về hiện trạng nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều làm cơ sở cho việc đánh giá chi tiết theo các tiêu chí đã xây dựng*

Các thông tin chung, dữ liệu về tình hình nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều được thu thập từ các báo cáo, tổng kết, số liệu của các cơ quan, ban ngành địa phương. Ngoài ra, thông tin sơ bộ về tình hình hoạt động của các trại nuôi cá rô phi tại đây (như quy mô trang trại nuôi, tình trạng cơ sở hạ tầng như ao nuôi, kho chứa thức ăn, thuốc và hóa chất, hệ thống điện và máy sục khí, sản lượng và hiệu quả kinh tế,...) được thu thập qua tham vấn với cán bộ phụ trách thủy sản của phòng kinh tế cũng như trực tiếp khảo sát, đánh giá sơ bộ ban đầu các trại nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều. Các thông tin, dữ liệu thu thập và khảo sát sơ bộ này là cơ sở để lựa chọn một số trại nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều và tiến hành đánh giá chi tiết theo các bộ tiêu chí được xây dựng.

- *Khảo sát, đánh giá chi tiết các trại nuôi cá rô phi theo bộ tiêu chí đã xây dựng*

Dựa trên các thông tin, dữ liệu và khảo sát sơ bộ về tình hình nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều như đã nêu trên, năm trại nuôi cá rô phi đã được lựa chọn, khảo sát, đánh giá chi tiết theo bộ tiêu chí đã xây dựng (Bảng 1).

**Bảng 1. Các trại nuôi cá rô phi (TRP) tại thị xã Đông Triều được khảo sát, đánh giá**

Ký hiệu trại nuôi	Vị trí trại	Địa chỉ	Diện tích trại nuôi	Số ao nuôi
TRP1	21°02'13,1"N 106°38'39,2"E	Cổ Lễ, Hoàng Quế, Đông Triều, Quảng Ninh	1,4 ha	2 ao (1 ao × 7.000 m <sup>2</sup> , 1 ao × 6.500 m <sup>2</sup> )
TRP2	21°02'00,8"N 106°38'33,6"E	Nội Hoàng Tây, Hoàng Quế, Đông Triều, Quảng Ninh	1,4 ha	3 ao (1 ao × 4.500 m <sup>2</sup> , 1 ao × 4.000 m <sup>2</sup> , 1 ao × 2.500 m <sup>2</sup> )
TRP3	21°01'41,0"N 106°38'41,5"E	Nội Hoàng, Hoàng Quế, Đông Triều, Quảng Ninh	4 ha	5 ao (1 ao × 10.800 m <sup>2</sup> , 1 ao × 7.200 m <sup>2</sup> , 1 ao × 5.700 m <sup>2</sup> , 2 ao × 2.500 m <sup>2</sup> )
TRP4	21°01'41,1"N 106°38'48,7"E	Nội Hoàng Đông, Hoàng Quế, Đông Triều, Quảng Ninh	2 ha	3 ao (1 ao × 7.500 m <sup>2</sup> , 1 ao × 6.500 m <sup>2</sup> , 1 ao × 3.000 m <sup>2</sup> )
TRP5	21°02'03,2"N 106°38'45,4"E	Cổ Lễ, Hoàng Quế, Đông Triều, Quảng Ninh	1,2 ha	1 ao × 1,2 ha

Việc đánh giá, cho điểm theo từng tiêu chí ở mỗi trại nuôi được thực hiện dựa trên khảo sát thực tế cơ sở nuôi (nhóm tiêu chí về cơ sở hạ tầng) và phỏng vấn trực tiếp chủ trại nuôi theo bộ phiếu điều tra (nhóm tiêu chí công nghệ, quản lý trại nuôi và nhận thức, ứng phó với BĐKH). Trại nuôi đạt được phần lớn yêu cầu theo các tiêu chí qua đánh giá và có điểm đánh giá cao sẽ được đề xuất là mô hình nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH tại thị xã Đông Triều nhằm phổ biến, chia sẻ thông tin đến cộng đồng xung quanh.

### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

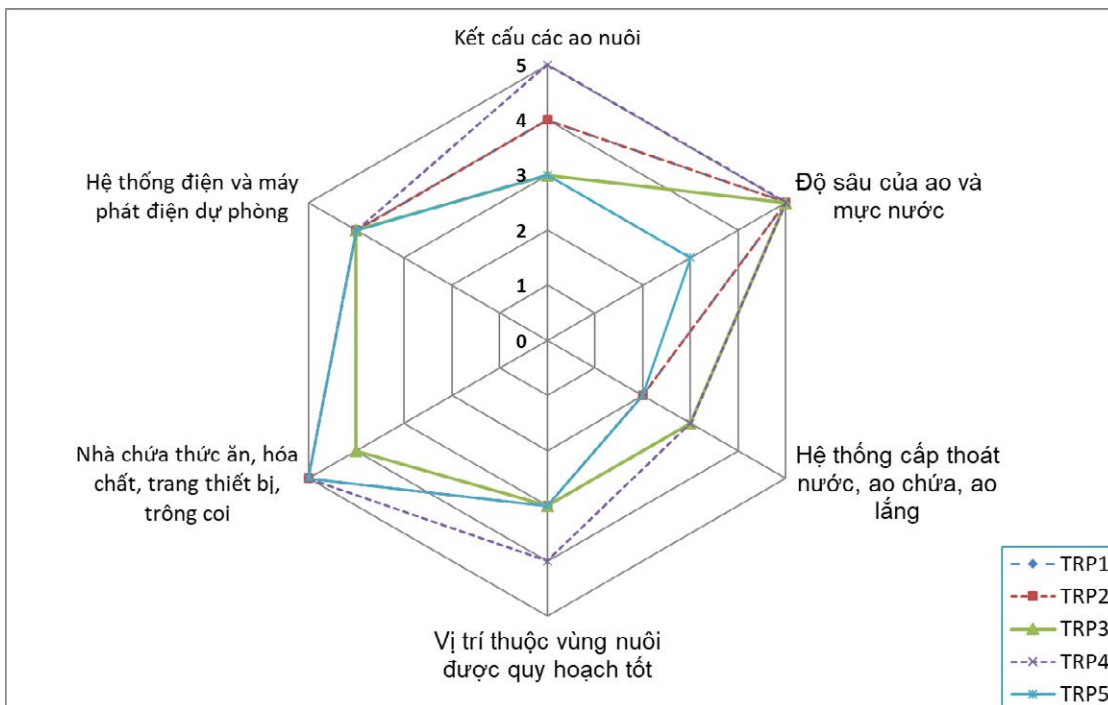
#### 3.1. Đánh giá các tiêu chí cơ sở hạ tầng tại các trại nuôi cá rô phi

Để đánh giá, lựa chọn mô hình nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH, cơ sở hạ tầng của các trại nuôi cũng như của cả vùng nuôi đóng một vai trò hết sức quan trọng. Kết quả đánh giá các tiêu chí về cơ sở hạ tầng được thực hiện tại năm trại nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều được trình bày trong Hình 2.

Kết quả đánh giá các tiêu chí về cơ sở hạ tầng của năm trại nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều cho thấy ba trang trại TRP1, TRP2 và TRP4 có hệ thống ao nuôi được xây dựng, kè đắp tốt, bờ ao được xây bằng bê tông hoặc kè gạch, chắc chắn. Tuy nhiên, một số ao nuôi còn là bờ đất (như ở trại nuôi TRP3, TRP5), một số bờ ao bị sạt lở. Nền đáy của các ao nuôi cá rô phi trong các trại nuôi điều tra chủ yếu đáy đất. Các ao nuôi thường có độ sâu khoảng 1,5-2,5 m và duy trì mực nước trong quá trình nuôi từ 1,2-2,0 m.

Hệ thống cấp, thoát nước trong các trang trại nuôi nhìn chung ở mức trung bình và kém (TRP1, TRP2 và TRP5). Hệ thống kênh cấp, thoát nước chủ yếu là kênh mương đất và có bèo tây, cỏ mọc nhiều ở ven bờ. Nhiều ao nuôi phải sử dụng máy bơm để cấp hoặc xả nước khi cần, trừ một số ao ở trang trại TRP3 có thể rút cạn được gần hết lượng nước trong ao khi xử lý sau mỗi vụ

nuôi. Nước cấp cho các ao nuôi chủ yếu theo hệ thống kênh thủy lợi, sử dụng chung cho cả các hoạt động nông nghiệp xung quanh vùng nuôi. Hầu hết các trang trại nuôi cá rô phi được điều tra đều không có ao chứa, lắng xử lý nước mà nước được cấp thẳng vào ao nuôi.



**Hình 2: Đánh giá các tiêu chí cơ sở hạ tầng thích ứng với BĐKH tại các trại nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh**

Vùng nuôi được quy hoạch từ vùng đất chuyển đổi từ nông nghiệp trồng, trồng lúa sang nuôi cá. Các trại nuôi ở đây phần lớn có mương cấp nước và xả thải riêng nhưng vẫn đổ ra dọc kênh thủy lợi nối với sông Bạch Đằng. Nguồn nước có thể bị ô nhiễm từ hoạt động khai thác mỏ than ở phía trên nên các trại nuôi cá không thể lấy nước cấp cho ao nuôi khi khu khai thác mỏ xả đập chứa nước thải.

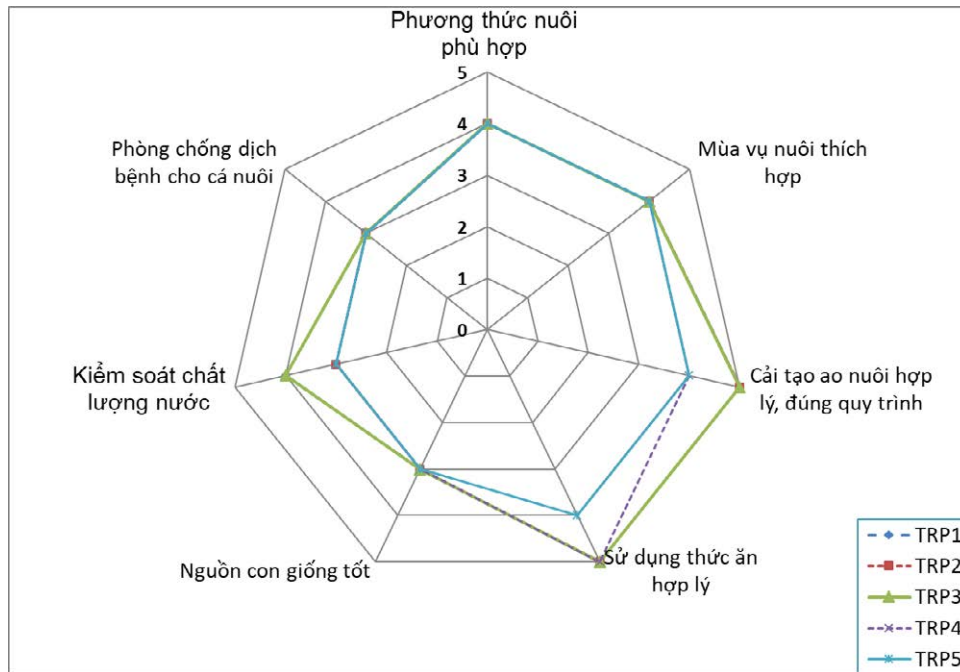
Các công trình phụ trợ tại các trang trại nuôi cá rô phi như nhà trông coi, kho chứa thức ăn, thuốc, hóa chất, trang thiết bị, ... hầu hết được xây dựng bằng gạch, lợp ngói hoặc tấm lợp xi măng khá chắc chắn và không bị ngập úng (kể cả đợt mưa lớn gây ngập lụt nhiều nơi ở Quảng Ninh tháng 7 năm 2015). Nguồn điện lưới tại vùng nuôi có công suất yếu, nhiều khi không thể chạy máy quạt nước. Ngoài ra, các hệ nuôi cá rô phi đều có máy phát điện dự phòng để sử dụng khi có sự cố mất điện lưới hoặc điện quá yếu không thể chạy được máy quạt nước.

### 3.2. Đánh giá các tiêu chí kỹ thuật và quản lý trại nuôi cá rô phi

Kết quả đánh giá thực tế, phỏng vấn 5 chủ trại nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều về các tiêu chí kỹ thuật và quản lý trang trại nuôi cho thấy tiêu chí về cải tạo ao nuôi hợp lý và sử dụng thức ăn hợp lý tại cả 5 trại nuôi đều thực hiện rất tốt, các tiêu chí còn lại đạt ở mức tốt và trung bình (Hình 3).

Các trại nuôi cá rô phi được khảo sát, đánh giá tại thị xã Đông Triều đều lựa chọn phương thức nuôi phù hợp với điều kiện cơ sở hạ tầng, kinh nghiệm và trình độ kỹ thuật của chủ trang trại. Các chủ trại nuôi có nhiều năm kinh nghiệm trong hoạt động nuôi cá (từ 7 đến 15 năm). Hơn nữa, các chủ trang trại nuôi đều đã tham gia rất nhiều các lớp tập huấn về kỹ thuật nuôi cá

nước ngọt nói chung và nuôi cá rô phi nói riêng tổ chức tại địa phương. Hiện nay, đối tượng nuôi chủ yếu là cá rô phi (khoảng 60-70 %) và ghép với các loài cá truyền thống (như cá mè, cá trôi, cá trắm, cá chép).



**Hình 3: Đánh giá các tiêu chí kỹ thuật và quản lý trại nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh**

Việc lựa chọn mùa vụ nuôi, thời điểm thả giống ở hầu hết các trại nuôi cá rô phi đều theo kinh nghiệm nuôi thực tế và nguồn cung cấp con giống trên địa bàn. Đa số các trại nuôi cá rô phi bắt đầu ương, thả giống vụ 1 từ tháng 2-3 âm lịch và vụ 2 từ tháng 8 âm lịch trong năm. Mùa vụ thả cá rô phi cũng không sớm hơn so với những năm trước đây.

Qua khảo sát, đánh giá cũng cho thấy hầu hết các trại nuôi cá rô phi thực hiện cải tạo ao nuôi khá hợp lý, đúng quy trình kỹ thuật hướng dẫn sau mỗi vụ nuôi (như tháo cạn nước, nạo vét bùn ao, kê đắp, tu bổ bờ ao, bón vôi, phơi khô ao trước khi cấp nước cho vụ nuôi từ hệ thống kênh mương cấp nước trong vùng). Các ao nuôi thường không được gây màu do có nguồn dinh dưỡng từ thức ăn dư thừa, phân cá từ vụ trước tích tụ trong nền đáy. Chỉ có trại nuôi TRP2 có bón thêm phân lân để gây màu cho ao nuôi. Trại nuôi TRP1 còn sử dụng thêm chế phẩm sinh học Han-Subtyl để xử lý nước ao trước khi nuôi.

Các trại nuôi cá rô phi hiện nay đều sử dụng thức ăn công nghiệp của các hãng sản xuất khác nhau như CJ Vina Agri, Kinh Bắc, Minh Tâm, CP,... Việc kiểm soát lượng thức ăn cho cá ăn đa phần là cho ăn theo nhu cầu (do thức ăn viên nổi) và điều chỉnh lượng thức ăn theo lượng cá trong ao.

Về con giống, các trại nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều chủ yếu sử dụng con giống từ Trung Quốc nhập về từ các đại lý ở Hải Phòng. Các chủ trại nuôi cá rô phi thường ít quan tâm đến giấy tờ kiểm dịch hoặc tự lấy mẫu kiểm tra mầm bệnh mà chủ yếu đánh giá bằng cảm quan là chính (cá khỏe, kích cỡ đồng đều,...). Do vậy, một số trại nuôi (như TRP3) có những đợt bị cá chết hết sau khi thả giống.

Các trại nuôi cá rô phi cũng quan tâm đến việc kiểm soát chất lượng nước trong ao nuôi, chủ yếu là đánh giá màu nước và tiến hành quạt nước nhằm cung cấp thêm hàm lượng oxy hòa tan trong ao, thoát các khí độc ra ngoài không khí. Riêng trại nuôi TRP1 còn có viên oxy dự

phòng để sử dụng khi cá nuôi bị ngạt do thiếu oxy. Các trại nuôi cá rô phi thường không thu và phân tích mẫu nhằm kiểm soát môi trường trong ao nuôi, trừ trại nuôi TRP1 có lần thu và gửi mẫu đi phân tích tại Trung tâm giống thủy sản Quảng Ninh và TRP3 có kiểm tra pH bằng bộ kiểm tra pH nước. Các trang trại nuôi cá rô phi đều sử dụng các chế phẩm sinh học (như Super Monar's, Arova, HAN-SUBTYL,...) định kỳ cho ao nuôi xen kẽ với những đợt sử dụng các chất khử trùng.

Phòng chống dịch bệnh cho cá nuôi cũng được các chủ trang trại rất quan tâm. Các loại thuốc khử trùng được các trại sử dụng như BKC, Vikato, Iodin, TCCA, vôi,... Ngoài ra, các trại còn sử dụng định kỳ Vitamin C, thuốc Tiên Đắc trộn vào thức ăn cho cá ăn. Khi cá nuôi có hiện tượng bị chết, các trại nuôi thường mua thuốc kháng sinh theo giới thiệu của các cửa hàng thuốc thú y (như Trimesul, Anti RED) và sử dụng theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

### 3.3. Đánh giá các tiêu chí về nhận thức và ứng phó với BĐKH

Kết quả khảo sát đánh giá các trại nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều cho thấy chỉ có chủ trại nuôi TRP2 đã tham gia lớp tập huấn về BĐKH do dự án của Viện Quy hoạch Nông nghiệp tổ chức tại địa phương. Các chủ trại nuôi còn lại chưa tham gia lớp tập huấn, hội nghị nào về BĐKH. Tuy nhiên, các hộ nuôi đều có những nhận thức nhất định liên quan đến BĐKH, đặc biệt là việc ứng phó với các hiện tượng thời tiết bất thường trong những năm vừa qua. Các chủ trang trại nuôi thường xuyên kiểm tra lại bờ cống trước những đợt mưa bão lớn và thường xuyên theo dõi thời tiết trên tivi, đài phát thanh để có thể đối phó với những bất lợi về thời tiết do BĐKH gây ra. Hầu hết các trại nuôi đều phối hợp tốt với cộng đồng, chính quyền địa phương khi có những đợt mưa bão lớn để tránh thiệt hại về người và tài sản.

### 3.4. Đề xuất mô hình nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH



**Hình 4: Đánh giá các tiêu chí về thích ứng với BĐKH ở trại nuôi cá rô phi TRP4 tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh**

Qua khảo sát, đánh giá một số trại nuôi cá rô phi tại thị xã Đông Triều theo các tiêu chí nhằm thích ứng với BĐKH cho thấy các trại nuôi đều đáp ứng phần lớn các tiêu chí đưa ra (đạt ở mức trung bình trở lên) nhằm ứng phó với BĐKH. Điểm đánh giá theo các tiêu chí của trại nuôi TRP4 cao hơn (Hình 4), có thể lựa chọn làm mô hình chia sẻ với cộng đồng về nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH tại đây.

#### 4. Kết luận và đề xuất

Qua đánh giá nhằm lựa chọn mô hình nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH tại thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh cho thấy năm trại nuôi được khảo sát, đánh giá đáp ứng được hầu hết các tiêu chí (đạt ở mức trung bình trở lên). Tuy nhiên, trại nuôi cá (TRP1, TRP2 và TRP5) vẫn chưa đáp ứng được một số tiêu chí đưa ra nhằm thích ứng với BĐKH (như hệ thống cấp thoát nước, hệ thống ao chứa, lắng). Trại nuôi cá rô phi TRP4 đã đạt phần lớn yêu cầu trong các bộ tiêu chí đưa ra và đạt điểm đánh giá cao, có thể lựa chọn làm mô hình điểm tại thị xã Đông Triều nhằm giới thiệu với cộng đồng về nuôi cá rô phi thích ứng với BĐKH.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. FAO (2023). Fisheries and aquaculture statistics: Global aquaculture production. Food and Agriculture Organization of the United Nations, online.
- [2]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2016). Quyết định phê duyệt quy hoạch phát triển nuôi cá rô phi đến năm 2020, định hướng đến năm 2030. Hà Nội.
- [3]. Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh (2016). Quyết định phê duyệt quy hoạch phát triển thủy sản tỉnh Quảng Ninh đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030. Hạ Long.
- [4]. IPCC (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Vol. Working Group II to the Sixth assessment report, Cambridge University Press, Cambridge, 3056 p.
- [5]. Bùi Đắc Thuyết, Nguyễn Hữu Nghĩa, Phan Thị Vân (2016). Sổ tay hướng dẫn tác động của biến đổi khí hậu và giải pháp thích ứng trong nuôi trồng thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [6]. Bùi Đắc Thuyết (2018). Quản lý chất lượng nước nuôi trồng thủy sản trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Kỷ yếu Hội nghị Khoa học và Công nghệ chuyên ngành Thủy sản giai đoạn 2013 - 2018. Nhà xuất bản Thanh niên, Hà Nội.
- [7]. Hải Hà (2010). Nông dân Đông Triều đối mặt với hiện tượng cá chết hàng loạt. <https://baophapluat.vn/nong-dan-dong-trieu-doi-mat-voi-hien-tuong-ca-chet-hang-loat-post64817.html>.
- [8]. Nguyễn Việt Khuê, Trương Thị Mỹ Hạnh, Đồng Thanh Hà, Nguyễn Thị Hà, Phạm Thành Đô, Bùi Ngọc Thanh, Nguyễn Thị Nguyễn, Nguyễn Hải Xuân, Phạm Thái Giang, Nguyễn Thị Thu Hà (2019). Xác định nguyên nhân gây chết hàng loạt cá rô phi nuôi thương phẩm tại một số tỉnh miền Bắc. Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1, Bắc Ninh.
- [9]. Văn phòng thường trực Ban chỉ đạo Trung ương về phòng chống thiên tai (2015). Báo cáo tóm tắt tình hình thời tiết, thiên tai và thiệt hại tuần từ ngày 27/7/2015 đến ngày 02/8/2015. Tổng cục Phòng chống Thiên tai, Hà Nội.
- [10]. Ủy ban nhân dân thị xã Đông Triều (2021). Thị xã Đông Triều: Điều kiện tự nhiên – xã hội. <https://dongtrieu.quangninh.gov.vn/Trang/DanhSachBaiVietGioiThieu.aspx?Cat=%C4%90i%E1%BB%81u%20ki%E1%BB%87n%20t%E1%BB%B1%20nh%C3%AA%20-%20X%C3%A3%20h%E1%BB%99i>.
- [11]. Mộc Hương (2020). Giống nuôi trồng thủy sản ở Đông Triều (Quảng Ninh): Cung không đủ cầu. <https://thuysanvietnam.com.vn/giong-nuoi-trong-thuy-san-o-dong-trieu-quang-ninh-cung-khong-du-cau/>.
- [12]. Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Môi trường (2011). Tài liệu hướng dẫn đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xác định các giải pháp thích ứng. Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội.

BBT nhận bài: 26/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# XÁC ĐỊNH CÁC CẤU TRÚC LIÊN QUAN ĐẾN ĐỚI KHOÁNG HÓA VÀNG ẨN SÂU KHU VỰC NÔNG SƠN - ĐÀ NẴNG THEO TÀI LIỆU ĐỊA VẬT LÝ

Đỗ Minh Phương<sup>1</sup>, Bùi Minh Thành<sup>1</sup>, Phan Thị Hồng<sup>2</sup>, Nguyễn Văn Sang<sup>1</sup>  
Nguyễn Nguyên Vương<sup>1</sup>, Nguyễn Hoàng Dương<sup>1</sup>, Lại Thế Vinh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Liên đoàn Vật lý Địa chất

<sup>2</sup>Trường Đại học Mở - Địa chất

## Tóm tắt

Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu ứng dụng phương pháp đánh giá đặc trưng thống kê trong cửa sổ thích nghi dạng “động” và giải ngược 3D của Petrov trên tài liệu trường thế kết hợp hệ số tương quan giữa nguyên tố phóng xạ Thori và Kali để khoanh định các cấu trúc liên quan đến đới khoáng hóa vàng ẩn sâu khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng. Hệ thống đứt gãy trong khu vực nghiên cứu được xác định bởi các dải giá trị cực đại kéo dài của thuộc tính thống kê trường thế. Hệ thống đứt gãy trong khu vực phát triển chủ yếu theo phương Đông Bắc - Tây Nam, Tây Bắc - Đông Nam và Á vĩ tuyến. Diện phân bố và độ sâu phân bố đới khoáng hóa vàng ẩn sâu được xác định theo phương pháp giải ngược 3D của Petrov, đặc trưng thống kê, hệ số tương quan giữa nguyên tố phóng xạ Thori và Kali ( $r = 0,4-0,6$ ), kết hợp với sơ đồ phân bố hệ thống đứt gãy trong khu vực nghiên cứu. Diện phân bố của đới khoáng hóa vàng tập trung chủ yếu ở phía Tây Nam và phía Nam với độ sâu phân bố từ 500-2.000 m. Các kết quả này sẽ giúp cho các nhà địa chất, các nhà địa vật lý có thông tin về vị trí các mỏ khoáng sản vàng tiềm năng và đưa ra các phương pháp địa vật lý chi tiết, phương pháp địa chất để đánh giá nguồn gốc thành tạo mỏ khoáng sản vàng khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng.

**Từ khóa:** Nông Sơn - Đà Nẵng; Vàng ẩn sâu; Trường thế; Phóng xạ; Thống kê; Giải ngược 3D.

## Abstract

### *Determination of structures related to the deeply buried gold mineral region in Nong Son - Da Nang area according to geophysical documents*

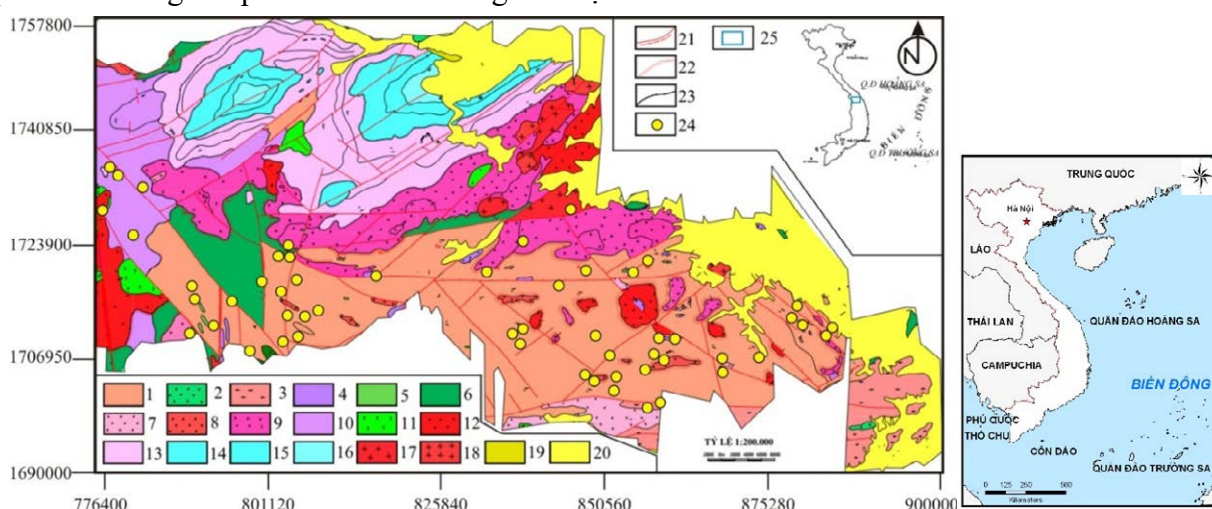
*This paper presents the research results of applying the evaluating the statistical characteristics in the adaptive window of the “live” form and 3D inversion of Petrov on the potential field data combined with combine the correlation coefficient between Kalium and Thorium radioactive content to localize and identify structures related to the deeply buried gold mineral region in the area of Nong Son - Da Nang. The fault system in the study area is determined by the extended extreme values of the statistical characteristics of the potential field. The fault system in the area develops mainly in the Northeast - Southwest, Northwest - Southeast and sub-latitude directions. The distribution area and depth of deeply buried gold mineral region formation were determined by Petrov's 3D inversion method, statistical characteristics, correlation coefficient between Kalium and Thorium radioactive content ( $r = 0.4-0.6$ ), combined with the distribution diagram of the fault system in the study area. The distribution of gold minerals is mainly in the Southwest and South, with a depth of formation from 500-2000 m. These results will help geologists and geophysicists to have information about the location of potential gold mineral deposits and provide suitable geophysical and geological methods to assess the origin of gold mineral mines formation in the Nong Son - Da Nang.*

**Keywords:** Nong Son - Da Nang; Deeply buried gold; Potential field; Radiation; Statistics; 3D inversion.



## 1. Giới thiệu

Vùng nghiên cứu là khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng, nằm ở khu vực miền Trung Việt Nam, khu vực được giới hạn bởi tọa độ X từ 776.400 m đến 9.000.000 m, tọa độ Y từ 1.690.000 m đến 1.757.800 m. Đây là khu vực có cấu trúc địa chất phức tạp (Hình 1), cụ thể: Ở trung tâm và phía Nam khu vực nghiên cứu được đặc trưng bởi hệ tầng Khâm Đức - Núi Vú, hệ tầng được khống chế bởi các hệ thống đứt gãy á vĩ tuyến Rào Quán - A Lưới, Tam Kỳ - Hiệp Đức và Trà Bồng - Trà My. Phía Tây Bắc đặc trưng bởi hệ tầng A Vương, Sông Bung, Nông Sơn, Bàn Cờ. Phía Bắc đặc trưng bởi hệ tầng Khe Rèn và Hữu Cảnh, đồng thời tại khu vực này còn xuất hiện các đá magma bao gồm: Phức hệ Tà Vi là những thấu kính nhỏ, phức hệ Chu Lai nằm dọc theo đứt gãy Trà Bồng - Trà My có phương phát triển theo hướng Đông - Tây. Phía Bắc, Tây Bắc đặc trưng bởi phức hệ Hiệp Đức bao gồm các thể dạng thấu kính nhỏ, đồng thời trong khu vực còn tồn tại phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn, phức hệ Đại Lộc có diện lộ dọc theo đứt gãy phương Đông Bắc - Tây Nam. Phía Nam đặc trưng bởi phức hệ trà Bồng. Còn lại các phức hệ Chà Val, Hải Vân, Đèo Cả có diện tích phân bố không lớn phân bố rải rác trong khu vực.



**Hình 1: Vị trí khu vực nghiên cứu và sơ đồ cấu trúc địa chất khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng tỷ lệ 1:200.000**

1- Hệ tầng Khâm Đức - Núi Vú; 2- Phức hệ Tà Vi; 3- Phức hệ Chu Lai; 4- Phức hệ Hiệp Đức; 5- Phức hệ Núi Ngọc; 6- Hệ tầng A Vương; 7- Phức hệ Trà Bồng; 8- Phức hệ Đại Lộc; 9- Phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn; 10- Hệ tầng Sông Bung; 11- Phức hệ Chà Val; 12- Phức hệ Hải Vân; 13- Hệ tầng Nông Sơn; 14- Hệ tầng Bàn Cờ; 15- Hệ tầng Khe Rèn; 16- Hệ tầng Hữu Cảnh; 17- Phức hệ Đèo Cả; 18- Phức hệ Bà Nà; 19- Hệ tầng Ái Nghĩa; 20- Trầm tích Đệ Tứ không phân chia; 21- Đứt gãy; 22- Đới biến đổi; 23- Ranh giới địa chất; 24- Điểm quặng hoá vàng; 25- Vị trí khu vực nghiên cứu.

Theo báo cáo tổng kết của Nguyễn Trường Lưu và nnk. (2000, 2014) [1, 2], Nguyễn Xuân Sơn và nnk. (2000) [3] đã đưa ra kết quả trong khu vực đa dạng và phong phú về khoáng sản các loại, trong đó nổi bật nhất là khoáng hóa vàng (Hình 1). Nhiều mỏ và điểm quặng đã được phát hiện, nghiên cứu, đánh giá, trong đó một số mỏ đã được đưa vào khai thác và các điểm quặng này được đặc trưng bởi các trường dị thường địa vật lý mà chúng ta quan sát được trên bề mặt. Và sự biến đổi tính chất vật lý của đá là điều kiện tiên quyết để thăm dò các mục tiêu địa chất bằng tổ hợp các phương pháp địa vật lý. Quặng hóa trong khu vực thường có mật độ cao (2,66-2,84 g/cm<sup>3</sup>), có độ từ cảm thấp (7,3-7,5×10<sup>-3</sup>SI), nhóm đá này có sự khác biệt rõ ràng với đá xâm nhập, đá granit, Paleozoi và Jurra muộn [4].

Tuy nhiên, cho đến hiện nay trong khu vực chưa có công trình nghiên cứu nào xử lý tổng hợp và đánh giá tiềm năng khoáng hoá vàng ẩn sâu theo kết quả phân tích tài liệu địa vật lý. Vì vậy, việc xác định các cấu trúc liên quan đến khoáng hóa vàng ẩn sâu trên cơ sở phân tích tài liệu địa vật lý khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng hoàn toàn xuất phát từ những đòi hỏi của thực tế khách quan.

Các ranh giới cấu trúc địa chất sâu được nhóm tác giả xác định bởi các dải giá trị cực đại thuộc tính thống kê trường thế (trường dị thường từ và dị thường trọng lực) ở các kích thước cửa sổ thích nghi dạng “động” tăng dần [5, 6, 7, 8]. Diện phân bố và độ sâu các khoáng hóa vàng được phân tích tổng hợp từ kết quả đánh giá thuộc tính thống kê trường thế, kết quả đánh giá tương quan giữa hàm lượng phóng xạ Thori và Kali, kết hợp với giải ngược 3D trường thế [9, 10] trên khu vực nghiên cứu.

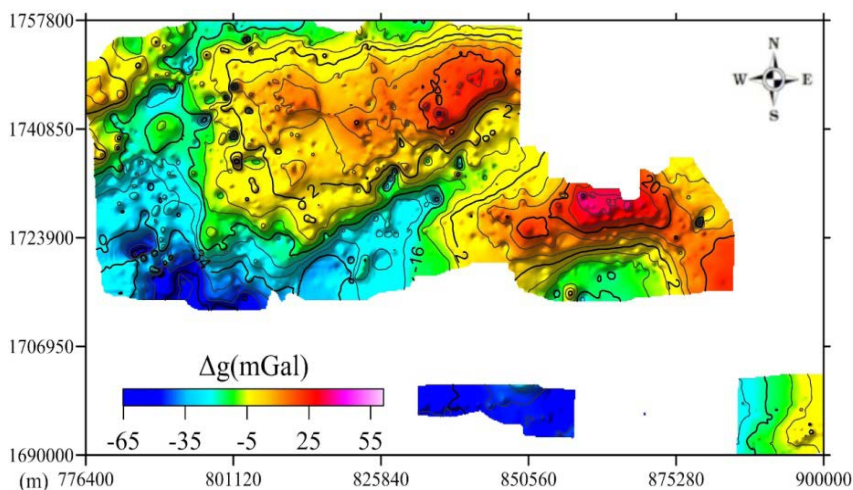
## 2. Cơ sở tài liệu

### 2.1. Nguồn số liệu sử dụng

Trong bài báo nhóm tác giả sử dụng nguồn số liệu dị thường trọng lực Bughe tỷ lệ 1:100.000 (Hình 2), dị thường từ hàng không tỷ lệ 1:50.000 (Hình 3) và nguồn số liệu phóng xạ tỷ lệ 1:50.000 (Hình 4) bao gồm: Cường độ gamma (Hình 4a), hàm lượng Kali (Hình 4b), hàm lượng Thori (Hình 4c), hàm lượng Urani (Hình 4d) được thu thập từ Liên đoàn vật lý địa chất [1, 2, 3].

### 2.2. Nguồn số liệu dị thường trọng lực Bughe

Nguồn số liệu dị thường trọng lực Bughe (Hình 2) được đo trên mặt đất tỷ lệ 1:100.000 với độ chính xác đo ghi từ 0,1-0,25 mGal [1, 2, 3], sau khi hiệu chỉnh độ cao, hiệu chỉnh lớp giữa với mật độ  $\delta_{lg} = 2,67 \text{ g/cm}^3$  và hiệu chỉnh địa hình theo phương pháp Prisivanco L.N. [11].



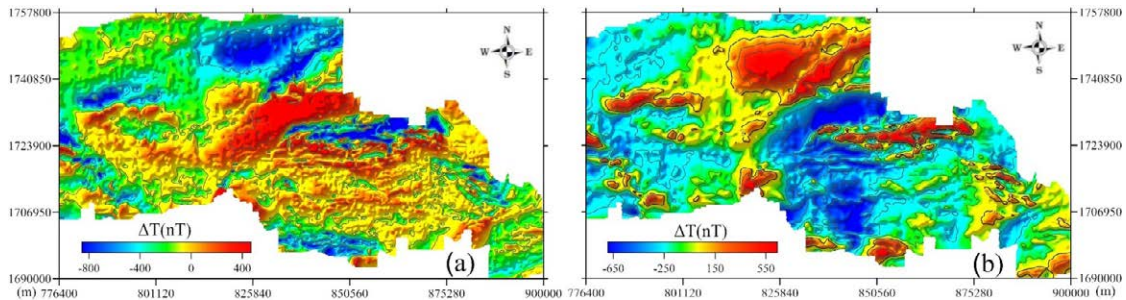
**Hình 2: Sơ đồ đẳng trị trường dị thường trọng lực Bughe khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng tỷ lệ 1:100.000**

Quan sát Hình 2 cho thấy giá trị dị thường trọng lực Bughe trong khu vực nghiên cứu thay đổi từ (-65)-60 mGal với xu hướng chính chủ yếu theo phương Đông Bắc - Tây Nam. Trong khu vực tồn tại dải dị thường âm kéo dài theo phương Đông Bắc - Tây Nam với biên độ từ (-20)-(-5) mGal phân cắt khối dị thường dương thành hai khối riêng biệt ở phía Tây Bắc và phía Đông Nam với biên độ từ 10-60 mGal. Phía Tây Nam và phía Nam khu vực đặc trưng bởi dải dị thường âm với biên độ thay đổi từ (-65)-(-10) mGal. Đồng thời trong khu vực còn xuất hiện nhiều khối dị thường địa phương cục bộ kích thước nhỏ với biên độ thay đổi từ (-10)-10 mGal, tập trung chủ yếu ở phía Tây Nam và phía Nam khu vực nghiên cứu.

### 2.3. Nguồn số liệu dị thường từ

Nguồn số liệu dị thường từ (Hình 3a) được đo bằng máy MAP-4 có độ nhạy  $\pm 1$  nT, sử dụng bộ bù thành phần từ trường không đổi của máy bay, sai số đo ghi là  $\pm 10.5$  nT [1, 2, 3].

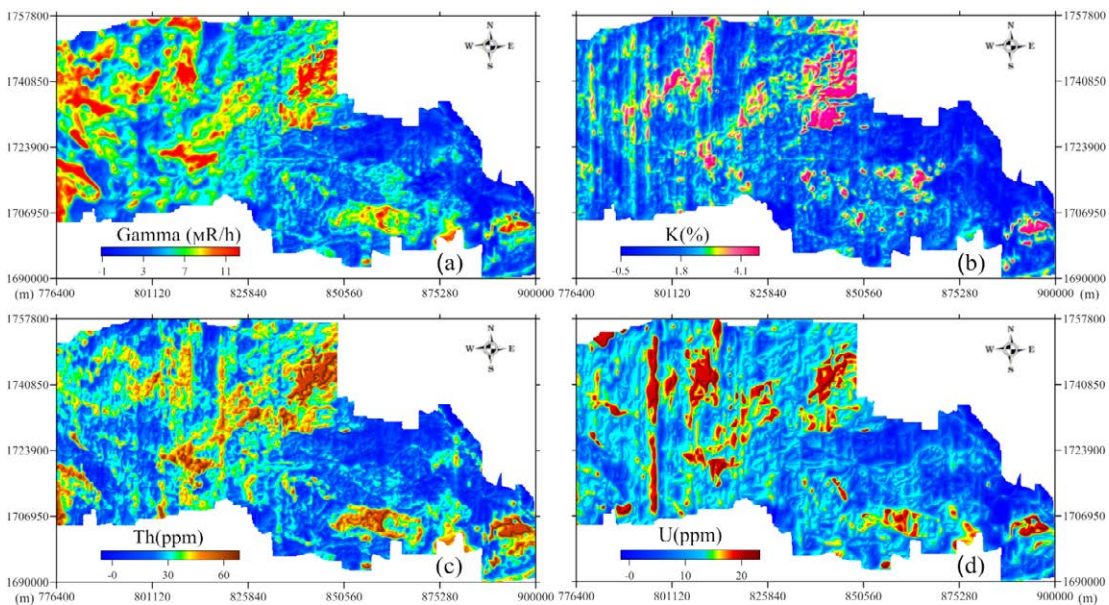
Khu vực nghiên cứu nằm ở vùng trường có góc nghiêng từ  $I = 17,5^\circ$ , góc lệch từ  $D = -0,6^\circ$  theo IGR-NOAA năm 2000 [12]. Để khắc phục sự phụ thuộc của trường từ vào góc nghiêng từ và góc lệch từ, nhóm tác giả chuyển trường dị thường từ về cực bằng phần mềm thương mại Geosoft [13] và nhận được kết quả trường dị thường từ chuyển về cực thể hiện trên Hình 3b.



**Hình 3: Sơ đồ đẳng trị trường dị thường từ tại mặt quan sát (a) và dị thường từ sau khi quy từ về cực với góc lệch từ  $D = -0,5^\circ$  và góc nghiêng từ  $D = 17,5^\circ$  (b) khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng tỷ lệ 1:50.000**

Quan sát Hình 3b cho thấy trường dị thường từ khu vực nghiên cứu có dải biên độ thay đổi từ  $(-700)-600$  nT. Trong khu vực có dải dị thường từ âm lớn với biên độ từ  $(-700) - (-250)$  nT theo phương Đông Bắc - Tây Nam phân chia thành 02 khối dị thường dương riêng biệt ở phía Tây Bắc và phía Đông Nam với biên độ thay đổi từ 150-600 nT và đặc trưng cấu trúc này hoàn toàn trùng với xu hướng trường dị thường trọng lực thể hiện trên Hình 2. Đồng thời trong khu vực còn xuất hiện nhiều khối dị thường từ dương cục bộ địa phương với biên độ thay đổi từ 100-250 nT, tập trung ở phía Tây Nam và phía Nam khu vực nghiên cứu.

### 2.4. Nguồn số liệu phóng xạ



**Hình 4: Sơ đồ đẳng trị cường độ phóng xạ gamma ( $I_\gamma$ ) (a); Sơ đồ đẳng trị hàm lượng Kali (b); Sơ đồ đẳng trị hàm lượng Thori (c); Sơ đồ đẳng trị hàm lượng Urani; (d) Khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng sau khi loại bỏ nhiễu tuyến bay tỷ lệ 1:50.000**

### 3. Phương pháp nghiên cứu

#### 3.1. Hệ phương pháp khoan vùng triển vọng khoáng hóa vàng ẩn sâu

Để khoan vùng triển vọng khoáng hóa vàng ẩn sâu khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng, nhóm tác giả sử dụng tổ hợp hai phương pháp: Phương pháp đánh giá thuộc tính thống kê ở các kích thước cửa sổ thích nghi dạng “động” tăng dần của trường thế để xác định ranh giới các hệ thống đứt gãy sâu [5, 6, 7, 8] và phương pháp đánh giá mối tương quan giữa hàm lượng phóng xạ Thori và Kali để khoan vùng ranh giới các vùng triển vọng khoáng hóa vàng.

##### 3.1.1. Phương pháp xác định hệ thống đứt gãy kiến tạo

Trong bài báo, nhóm tác giả sử dụng phương pháp đánh giá thuộc tính thống kê dị thường trường thế trong các cửa sổ trượt dạng “động” để xác định ranh giới các hệ thống đứt gãy kiến tạo và đánh giá xu hướng cấu trúc địa chất trong khu vực nghiên cứu. Hệ thống đứt gãy được xác định bởi các dải giá trị cực đại kéo dài dạng tuyến tính của thuộc tính phương sai dị thường trường thế [5, 6, 7, 8].

Thuộc tính phương sai của trường thế được xác định theo công thức toán học như sau:

$$D = \sigma^2 = \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{m} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (\Delta f_{ij} - \overline{\Delta f})^2 \quad (1)$$

trong đó:  $D(\sigma^2)$  là giá trị phương sai của dị thường trường thế ( $\text{mGal}^2$  hoặc  $\text{nT}^2$ );  $\Delta f_{ij}$  là giá trị dị thường trường thế tại điểm đo thứ  $i$  tuyến  $j$ ;  $\overline{\Delta f}$  là giá trị trung bình dị thường trường thế;  $n$  là số tuyến đo,  $m$  là số điểm đo trên tuyến.

##### 3.1.2. Phương pháp xác định hệ số tương quan giữa các nguyên tố phóng xạ

Xác định hệ số tương quan giữa hai nguyên tố phóng xạ (Thori và Kali) trên diện tích giúp cho chúng ta khoan định các vùng có hay không tương quan với nhau, để từ đó khoan định các vùng triển vọng khoáng sản.

Hệ số tương quan giữa hai nguyên tố phóng xạ được xác định theo công thức [7]:

$$r_{xy} = \frac{1}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \quad (2)$$

trong đó:  $\bar{x}, \bar{y}, \sigma_x, \sigma_y$  tương ứng là giá trị trung bình, độ lệch chuẩn của giá trị  $x$  và  $y$ .

Hệ số tương quan của Spearman được tính theo công thức:

$$\rho_{XY} = \frac{6 \sum_{i=1}^n (r_i^x - r_i^y)}{(n^3 - n)} \quad (3)$$

trong đó:  $r_i^x, r_i^y$  là thứ hạng của giá trị  $X, Y$  tương ứng với giá trị của hai nguyên tố.

#### 3.2. Phương pháp xác định độ sâu phân bố khoáng hóa vàng ẩn sâu

Để xác định các độ sâu phân bố khoáng hóa vàng ẩn sâu trong khu vực nghiên cứu, nhóm tác giả sử dụng phương pháp giải ngược 3D của Petrov dị thường trường thế để xác định tham số mật độ và độ từ cảm của đất đá. Ưu điểm nổi bật của phương pháp này là chúng ta có thể xác định nhanh và chính xác mật độ của các đối tượng bất đồng nhất liên quan đến quặng khoáng hóa ẩn sâu [9, 10].

Giá trị mật độ dư (độ từ cảm dư) của các khối bất đồng nhất được xác định theo phương pháp giải ngược dị thường dư theo công thức (4) ở các cửa sổ lọc thích nghi dạng “động”, dị thường dư được xác định liên tục từ kích thước cửa sổ  $3 \times 3$  điểm;  $5 \times 5$  điểm;  $N/2 \times N/2$  điểm.

$$\Delta\sigma(\omega_1, \omega_2, Z) = \Delta f(\omega_1, \omega_2, 0) \cdot K \cdot \frac{S(\omega_1, \omega_2, Z)}{\int_{z=0}^{\infty} S(\omega_1, \omega_2, Z) \cdot e^{-K \cdot S} dz} \quad (4)$$

trong đó:  $\omega_1, \omega_2$  lần lượt là số sóng theo trục  $ox$  và trục  $oy$ ;  $K = \sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2}$  là tần số hướng tâm;  $\Delta f(\omega_1, \omega_2, 0)$  là dị thường trường thế quan sát (dị thường trọng lực hoặc dị thường từ);  $S(\omega_1, \omega_2, Z)$  là phổ tần số phụ thuộc vào độ sâu;  $\Delta\sigma(\omega_1, \omega_2, Z)$  là giá trị mật độ dư (hoặc độ từ cảm dư) ở độ sâu  $Z$ .

Sau khi tính giá trị mật độ dư (độ từ cảm dư), nhóm tác giả chuyển đổi sang mật độ thật (độ từ cảm thật) của đất đá theo hàm thay đổi tuyến tính theo độ sâu.

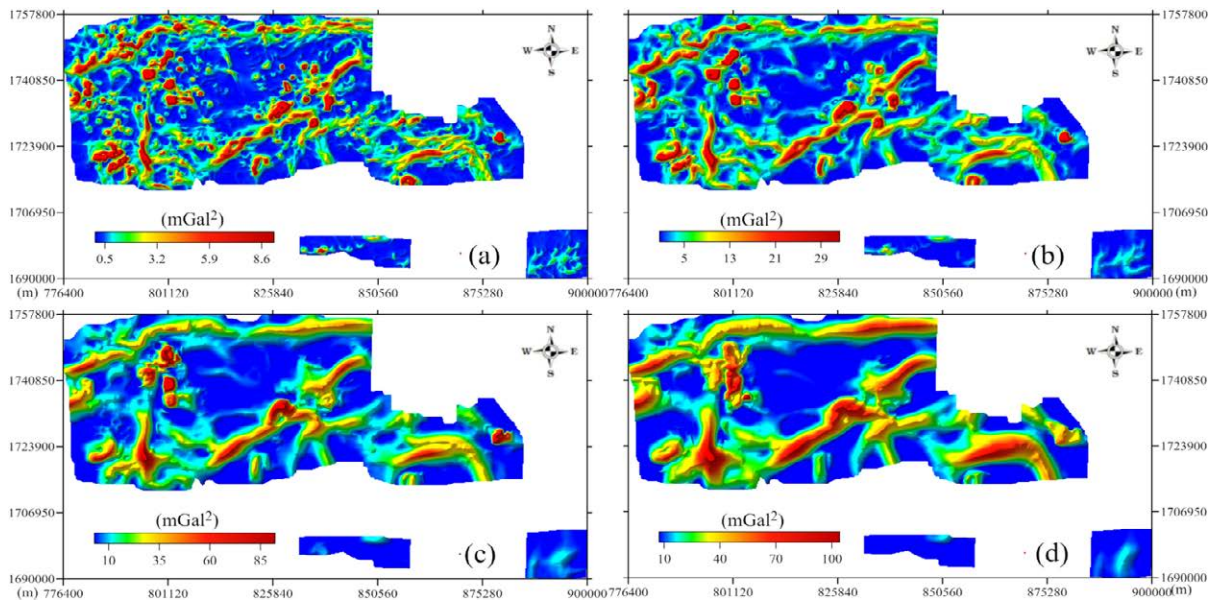
#### 4. Kết quả nghiên cứu

##### 4.1. Kết quả khoan vùng triển vọng khoáng hóa vàng ẩn sâu

###### 4.1.1. Kết quả xác định hệ thống đứt gãy kiến tạo

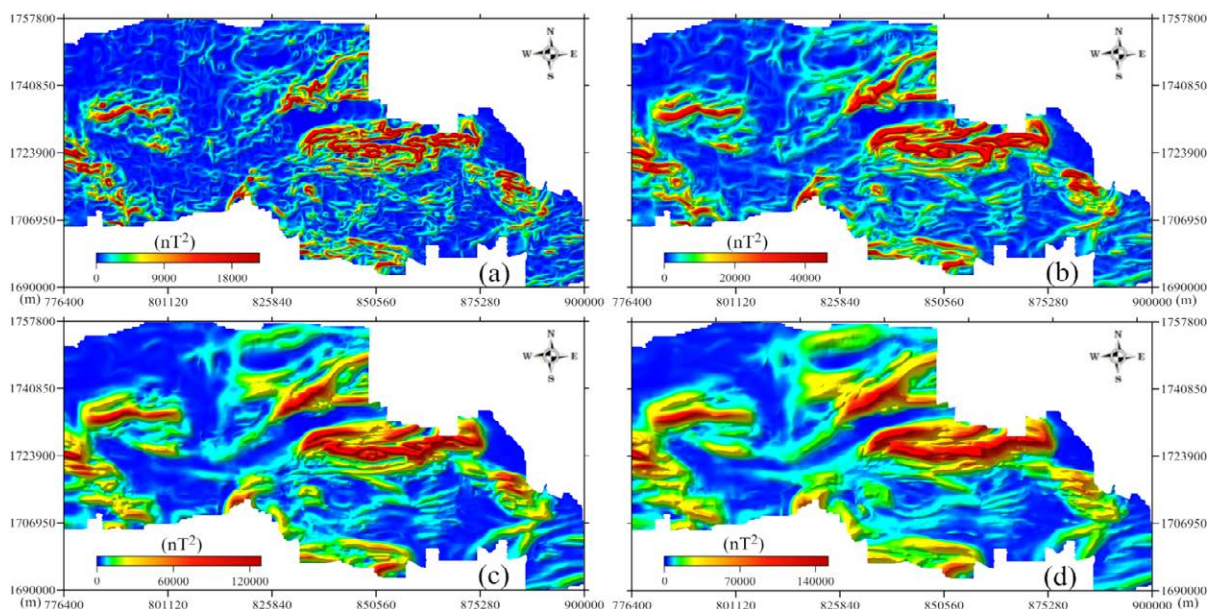
Để đánh giá các cấu trúc địa chất liên quan đến triển vọng khoáng hóa vàng ẩn sâu trong khu vực nghiên cứu, nhóm tác giả đánh giá thuộc tính phương sai trường dị thường trọng lực và trường dị thường từ theo công thức (1) với các kích thước cửa sổ dạng “động” tăng dần, tương ứng ở các độ sâu khác nhau  $z = 0 \text{ m}$ ;  $z = 720 \text{ m}$ ;  $z = 1.560 \text{ m}$ ;  $z = 2.280 \text{ m}$  và nhận được kết quả thể hiện trên Hình 5, 6.

###### a. Kết quả đánh giá thuộc tính phương sai trường dị thường trọng lực



**Hình 5: Kết quả đánh giá thuộc tính phương sai trường dị thường trọng lực ở mặt quan sát  $z = 0 \text{ m}$  (a), ở độ sâu  $z = 720 \text{ m}$  (b), ở độ sâu  $z = 1.560 \text{ m}$  (c), ở độ sâu  $z = 2.280 \text{ m}$  (d) khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng**

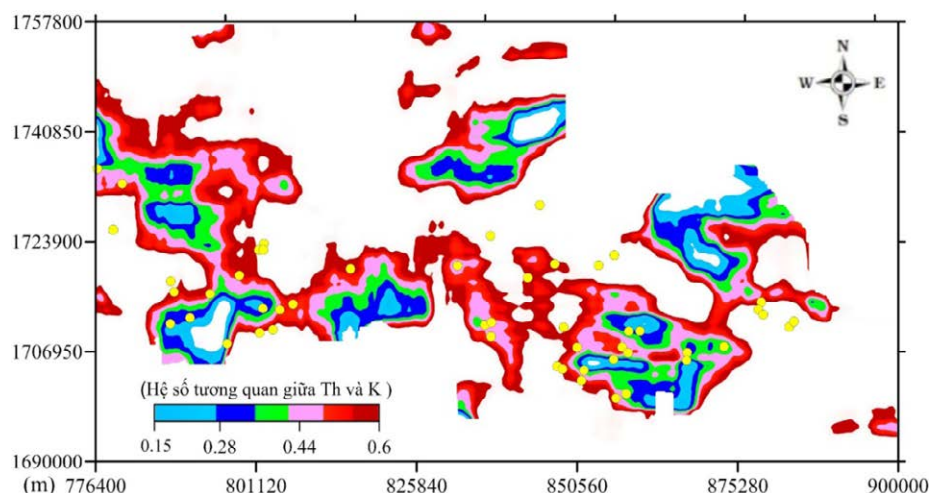
###### b. Kết quả đánh giá thuộc tính phương sai trường dị thường từ



**Hình 6: Kết quả đánh giá thuộc tính phương sai trường dị thường từ ở mặt quan sát  $z = 0 \text{ m}$  (a), ở độ sâu  $z = 720 \text{ m}$  (b), ở độ sâu  $z = 1.560 \text{ m}$  (c), ở độ sâu  $z = 2.280 \text{ m}$  (d), khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng**

#### 4.1.2. Kết quả đánh giá mối tương quan giữa hàm lượng phóng xạ của Thori và Kali

Do đặc tính phân rã liên tục của nguyên tố Urani thành nguyên tố Thori và Kali, nên trong bài báo này nhóm tác giả chỉ xét hệ số tương quan giữa hai nguyên tố Thori và Kali, hệ số tương quan được tính theo công thức (2) và nhận được kết quả thể hiện trên Hình 7.

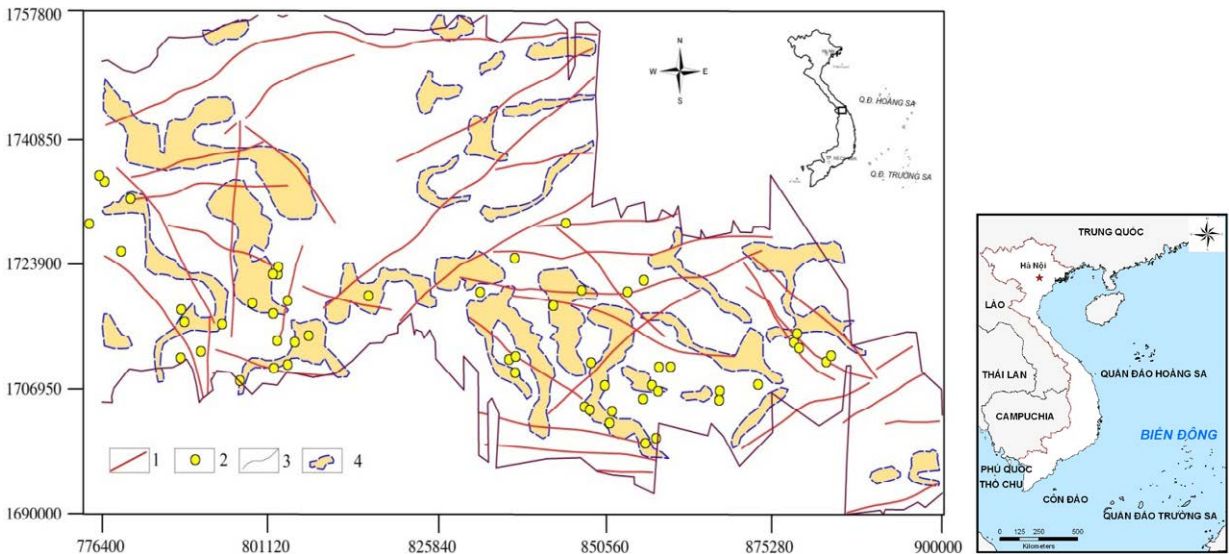


**Hình 7: Hệ số tương quan giữa hàm lượng Thori và Kali khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng**

#### 4.1.3. Kết quả khoan vùng triển vọng khoáng hóa vàng ẩn sâu

Hệ thống đứt gãy trong khu vực được xác định bằng dải cực đại kéo dài của thuộc tính phương sai trường dị thường trọng lực (Hình 5) được thể hiện bởi dải màu đỏ kết hợp với dải cực đại kéo dài của thuộc tính phương sai trường dị từ (Hình 6) được thể hiện bởi dải màu đỏ. Kết quả xác định hệ thống đứt gãy trong khu vực được thể hiện trên Hình 8.

Các vùng có tiềm năng khoáng hóa cao được khoan định theo hệ số tương quan hàm lượng Thori và Kali ( $r$  từ 0,4-0,6) (Hình 7) kết hợp với các điểm khoáng hóa vàng đã xuất lộ trên bề mặt. Kết quả khoan định các cấu trúc liên quan đến khoáng hóa vàng được thể hiện trên Hình 8.



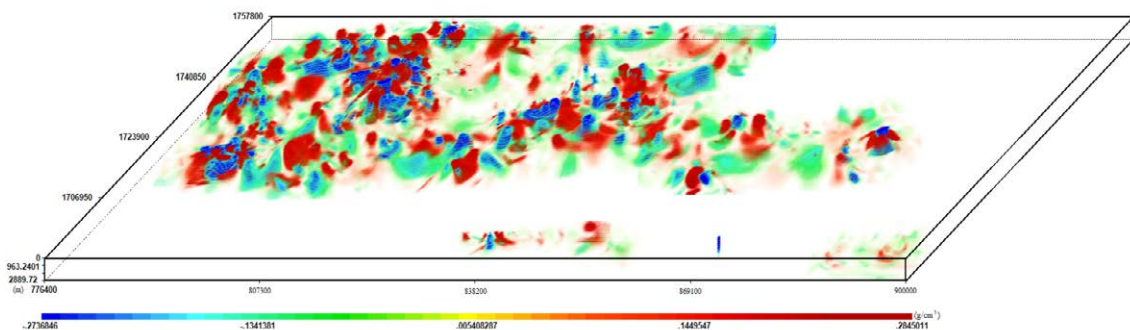
**Hình 8: Kết quả khoan định các cấu trúc liên quan đến khoáng hóa vàng ẩn sâu khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng. 1- Đứt gãy; 2 - Điểm khoáng hóa vàng; 3 - Ranh giới khu vực nghiên cứu; 4 - Vùng triển vọng cao khoáng hóa vàng**

Quan sát Hình 8 cho thấy hệ thống đứt gãy chính trong khu vực chủ yếu phát triển theo phương Đông Bắc - Tây Nam, Tây Bắc - Đông Nam và á vĩ tuyến. Khu vực phía Tây và phía Đông được đặc trưng bởi sự giao nhau của các hệ thống đứt gãy á vĩ tuyến và Tây Bắc - Đông Nam, Đông Bắc - Tây Nam tạo nên các cấu trúc địa chất phức tạp, hình thành các cấu trúc có tiềm năng khoáng hóa vàng và đã xuất lộ trên bề mặt địa hình. Khu vực phía Bắc và trung tâm đặc trưng bởi hệ thống đứt gãy lớn mang tính chất phân miền, hình thành nên các khối bất đồng nhất mang tính chất khu vực, phương phát triển của các hệ thống đứt gãy này chủ yếu theo phương á vĩ tuyến và Đông Bắc - Tây Nam. Các hệ thống đứt gãy khu vực phía Nam chủ yếu phát triển theo phương á vĩ tuyến.

#### 4.2. Kết quả xác định độ sâu phân bố khoáng hóa vàng ẩn sâu

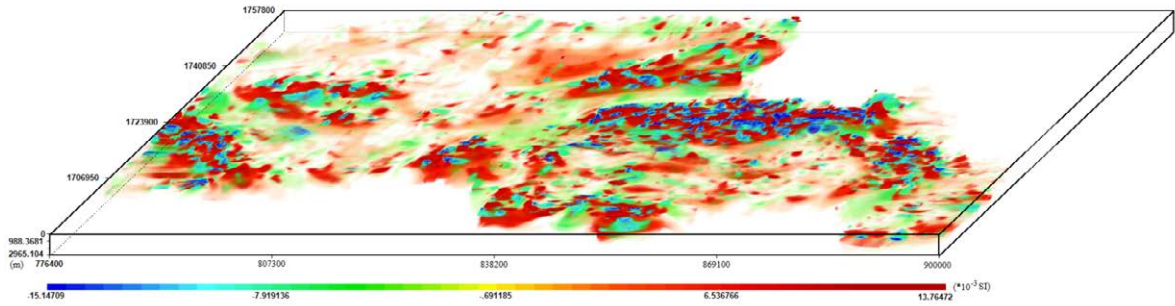
Phương pháp giải ngược 3D trường dị thường trọng lực (trường dị thường từ) của Petrov theo công thức (4) được nhóm tác giả sử dụng để xác định giá trị mật độ dư (độ từ cảm dư) theo độ sâu nghiên cứu và trong bài báo này nhóm tác giả xác định sự phân bố mật độ dư (độ từ cảm dư) đến độ sâu 2.800 m.

##### 4.2.1. Kết quả xác định mật độ dư theo không gian 3D



**Hình 9: Phân bố giá trị mật độ dư theo kết quả giải ngược 3D trường dị thường trọng lực Bughe khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng**

#### 4.2.2. Kết quả xác định độ từ cảm dư theo không gian 3D

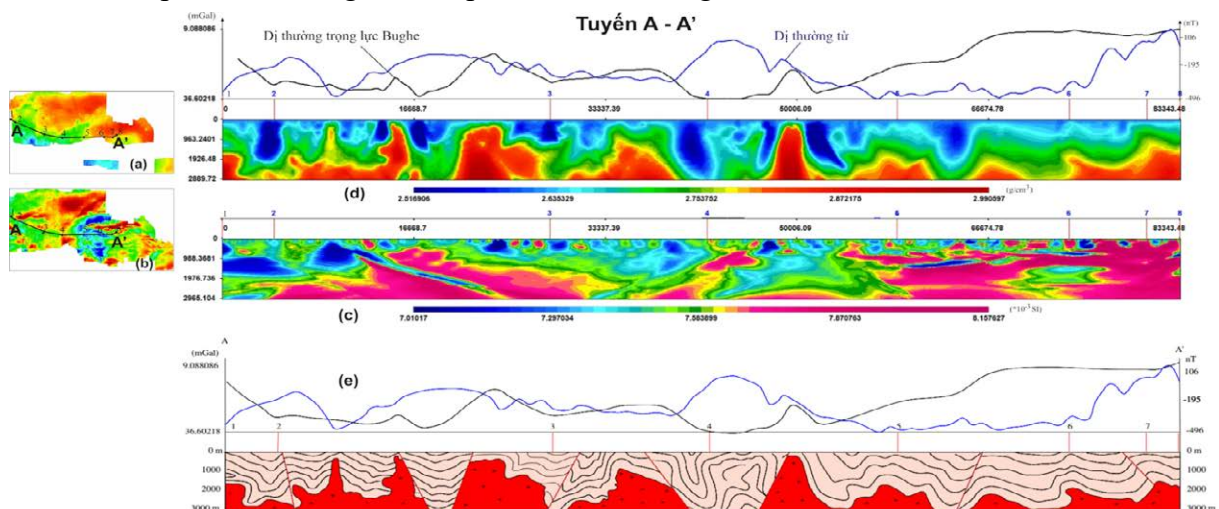


**Hình 10: Phân bố độ từ cảm dư theo kết quả giải ngược 3D trường dị thường từ khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng**

#### 4.2.3. Kết quả giải ngược theo tuyến đi qua các điểm khoáng hóa vàng xuất lộ trên bề mặt địa hình

Để đánh giá triển vọng khoáng hóa vàng ẩn sâu khu vực nghiên cứu theo độ sâu, nhóm tác giả giải ngược mặt cắt tuyến A-A' đi qua các điểm khoáng hóa vàng xuất lộ trên bề mặt tương ứng với các điểm (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) để đánh giá xu hướng hình thành của khoáng hóa vàng ẩn sâu.

Quan sát trên mặt cắt tuyến A-A' (Hình 11) và sơ đồ địa chất (Hình 1) cho thấy khoáng hóa vàng tập trung chủ yếu trong các đá trầm tích biến chất hệ tầng Khâm Đức - Núi Vú tuổi Proterozoi, hệ tầng A Vương tuổi Cambri - Ordovic và các đá hệ tầng Sông Bung tuổi Triat sớm - giữa. Các hệ thống đứt gãy cắt qua khu vực các điểm khoáng hóa vàng có chiều sâu phát triển từ 400 m đến trên 2.500 m với góc cắm khá lớn từ (65°-70°) đến dốc đứng, giá trị trường trọng lực biến đổi từ -8.665 mGal đến 2 mGal, giá trị trường dị thường từ biến đổi từ -496 nT đến -190 nT, giá trị mật độ biến đổi từ 2,7 g/cm<sup>3</sup> đến 2,85 g/cm<sup>3</sup> và độ từ cảm biến đổi từ 7,0×10<sup>-3</sup> SI đến 8,29×10<sup>-3</sup> SI. Đây là các đứt gãy đóng vai trò khống chế quặng hóa, tạo ra các đới phá hủy chứa các mạch thạch anh sulfur - vàng. Các giá trị dị thường từ và độ từ cảm dư theo kết quả giải ngược 3D cho thấy các điểm khoáng hóa có chiều sâu phân bố lên đến 500 m, trong không gian chúng liên quan chặt chẽ với diện tích phát triển của granitoid phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn.



**Hình 11: Vị trí tuyến A-A' trên tài liệu dị thường trọng lực (a), Vị trí tuyến A-A' trên tài liệu dị thường từ (b), Phân bố mật độ thật theo kết quả giải ngược 3D trường dị thường trọng lực Bughe (c), Phân bố độ từ cảm theo kết quả giải ngược 3D trường dị thường từ (d) theo tuyến A-A', Mô hình địa vật lý - địa chất theo tuyến A-A'(e)**



## 5. Thảo luận

Hệ phương pháp xử lý tài liệu dị thường trọng lực Bughe, dị thường từ và tài liệu phóng xạ vùng bay Nông Sơn - Đà Nẵng cho thấy các hoạt động magma xâm nhập Paleozoi muộn và hệ thống các đứt gãy Đông Bắc - Tây Nam, Tây Bắc - Đông Nam; Á vĩ tuyến có chiều sâu phát triển đến trên 2.500 m (theo kết quả giải ngược 3D tài liệu dị thường từ và dị thường trọng lực). Kết hợp nghiên cứu các tài liệu địa chất tổng hợp và kết quả xử lý tài liệu dị thường trọng lực và dị thường từ cho thấy granitoid Paleozoi muộn xâm nhập dọc theo các hệ thống đứt gãy Đông Bắc - Tây Nam, Tây Bắc - Đông Nam; Á vĩ tuyến tạo ra các đới chứa khoáng hóa vàng.

## 6. Kết luận và kiến nghị

### 6.1. Kết luận

Hệ thống đứt gãy trong khu vực nghiên cứu được xác định bởi các dải giá trị cực đại kéo dài của thuộc tính thống kê trường thế. Hệ thống đứt gãy trong khu vực phát triển chủ yếu theo phương Đông Bắc - Tây Nam, Tây Bắc - Đông Nam và á vĩ tuyến, các hệ thống đứt gãy này có chiều phát triển đến độ sâu 2.500 m.

Tại các khu vực xuất lộ quặng khoáng hóa vàng có hệ số tương quan giữa Thori và Kali cao từ 0,4-0,6 đồng thời khoanh định được các vùng có triển vọng cao về khoáng hóa vàng ẩn sâu.

Các vùng triển vọng khoáng hóa vàng ẩn sâu tập trung ở phía Tây Nam, phía Nam với độ sâu thành tạo từ 500-2.000 m và được khống chế bởi các hệ thống đứt gãy Đông Bắc - Tây Nam, Tây Bắc - Đông Nam, á vĩ tuyến.

### 6.2. Kiến nghị

Điều tra các phương pháp địa vật lý chi tiết: Phương pháp thăm dò điện, phóng xạ mặt đất để làm rõ diện phân bố của đới khoáng hóa vàng theo độ sâu.

Thiết kế các lỗ khoan thăm dò đến độ sâu 1.000 m.

Sử dụng các phương pháp địa chất ở khu vực phía Tây Nam và phía Nam khu vực Nông Sơn - Đà Nẵng để xác định nguồn gốc thành tạo khoáng hóa vàng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Trường Lưu (2000). Bay đo từ phổ gamma tỷ lệ 1:50.000 và đo trọng lực tỷ lệ 1: 100.000 khu vực miền Trung Việt Nam. Trung tâm thông tin, lưu trữ địa chất, Hà Nội.
- [2]. Nguyễn Trường Lưu (2014). Bay đo từ phổ gamma tỷ lệ 1:50.000 và đo vẽ trọng lực tỷ lệ 1:100.000 vùng Nam Pleiku. Trung tâm thông tin, lưu trữ địa chất, Hà Nội.
- [3]. Nguyễn Xuân Sơn (2000). Kết quả bay đo từ phổ gamma tỷ lệ 1: 50.000 và đo vùng Kon Tum. Trung tâm thông tin, lưu trữ địa chất, Hà Nội.
- [4]. Zhiqiang Zhang, Gongwen Wang, Emmanuel John M. Carranza, JiaoJiao Zhang, Gaoshen Tao, Qingdong Zeng, Deming Sha, Dongtao Li, Junfeng Shen, Zong Pang (2019). Metallogenic model of the Wulong gold district, China and associated assessment of exploration criteria based on multi-scale geoscience datasets. *Ore geology reviews*, 5, 114.
- [5]. Hong T. Phan, Aleksey V. Petrov, Phuong M. Do, Giau M. Lai, Luu T. Nguyen, (2020). Geological structure of central Vietnam by interpretation processing of gravitational survey data using the “COSCAD 3D” computer technology. *Geology and Exploration*, 5, 77. (Фан Т. Х., Петров А. В., До М.Ф., Лай М. З, Нгуен Ч. Л. Особенности геологического строения центральной части Вьетнама по результатам интерпретационно обработки данных гравиразведки в компьютерной технологии «КОСКАД 3D». *Геология и разведка*, 5,77).
- [6]. Hong P. T. (2022). Computer technology for interpretational processing of gravity and magnetic processing data using probabilistic methods statistical approach (by the example of the territory of central

Vietnam. Doctoral thesis, Moscow, 126 pages. (Фан Т. Х. Компьютерная технология интерпретационной обработки данных гравиразведки и магниторазведки с использованием методов вероятностно-статистического подхода (на примере территории центрального Вьетнама). Докторская диссертация, Москва, 126 страниц).

[7]. Nikitin A. A., Petrov A. V. (2008). Theoretical foundations of geophysical information processing. Study guide, Moscow 113 pages. (Никитин А. А., Петров А. В. (2008). *Теоретические основы обработки геофизической информации. Учебное пособие, Москва 127с*).

[8]. Phan T. H., Petrov A. V., Do M. Ph. (2020). Processing and interpretation of gravity data anomalies in the central Vietnam using the «COSCAD 3D» computer technology. Young- earth sciences, 3, 293. (Фан Т. Х., Петров А. В., До М. Ф. Обработка и интерпретация аномалий гравитационных данных в центральной области Вьетнама с использованием компьютерной технологии «КОСКАД-3D». Молодые – наукам о земле, 3, 293).

[9]. Petrov A. V., Yudin D. B., Soeli Hou (2010). Processing and interpretation of geophysical data by methods of a probabilistic-statistical approach using computer technology “COSCAD 3D”. Earth sciences, 2, 126. (Петров А. В., Юдин Д. Б., Соели Хоу (2010). Обработка и интерпретация геофизических данных методами вероятностно-статистического подхода с использованием компьютерной технологии “КОСКАД 3D”. Науки о Земле, 2, 126.).

[10]. Petrov A. V., Trusov A. A. (2000). Computer technology of statistical and spectral-correlation analysis of three-dimensional geoinformation “COSCAD 3D”. Geophysics, 4, 29. (Петров А. В., Трусов А. Н. (2000). Компьютерная технология статистического и спектрально-корреляционного анализа трёхмерной геоинформации “КОСКАД 3D”. Геофизика, 4, 29).

[11]. Blakely, R. J. (1996). Potential theory in gravity and magnetic application. Cambridge University Press, 461 pages.

[12]. National centers for environmental information (2023). Magnetic field calculators. Depression, <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml>.

[13]. Geosoft, Ver. 7.01 (2008). Manuals, Tutorials, and Technical Notes. Geosoft inc.

BBT nhận bài: 28/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# MỘT SỐ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI BỀN VỮNG Ở VÙNG VEN BIỂN VIỆT NAM

Trần Bắc Bộ

Trường Đại học Mở - Địa chất

## Tóm tắt

Phát triển kinh tế - xã hội bền vững vùng ven biển là đảm bảo cho các phân ngành kinh tế - xã hội vùng ven biển như khai thác, nuôi trồng, chế biến hải sản; Du lịch, dịch vụ biển; Vận tải biển, dịch vụ logistics, đóng tàu và sửa chữa tàu biển, nghiên cứu khoa học - công nghệ về quản lý và phát triển kinh tế biển, ... được phát triển ổn định, an toàn, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, giữ gìn môi trường, thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển và cả nước. Trên cơ sở đánh giá những thành tựu trong phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển ở Việt Nam hiện nay và yêu cầu phát triển bền vững. Đồng thời cũng chỉ ra những tồn tại, hạn chế trong phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển như: Nhận thức về khai thác và bảo vệ vùng ven biển, chủ quyền biển, đảo của một bộ phận người dân còn hạn chế; Sự cố, thiên tai trên biển, gây ô nhiễm môi trường còn diễn ra phức tạp; Sự chống phá của các thế lực thù địch, phản động lợi dụng tình hình biển, đảo làm ảnh hưởng đến sự ổn định chính trị - xã hội của nhân dân vùng ven biển, ... Để khắc phục những hạn chế, khó khăn trên, báo cáo đề xuất một số giải pháp nhằm phát triển kinh tế - xã hội bền vững vùng ven biển ở Việt Nam, góp phần phát triển kinh tế vùng ven biển ngày càng nhanh, bền vững, chính trị - xã hội ngày càng ổn định.

**Từ khóa:** Kinh tế - xã hội; Vùng ven biển; Phát triển bền vững.

## Abstract

### *Some solutions for sustainable social development in coastal area of Viet Nam*

Sustainable socio - economic development in coastal areas is to ensure socio - economic sub - sectors in coastal areas such as fishing, aquaculture and seafood processing; Tourism, sea services; Sea transportation, logistics services, shipbuilding and ship repair; scientific - technological research on management and development of the marine economy is developed stably, safely, protect natural resources, preserve the environment, promote socio - economic development in coastal areas and the whole country. Based on assessing achievements in socio - economic development in coastal regions of Vietnam today and requirements for sustainable development. At the same time, it also pointed out the shortcomings and limitations in socio - economic development in coastal areas, such as awareness of exploitation and protection of coastal regions, sovereignty of sea and islands of some people is still limited; Incidents and natural disasters at sea, causing environmental pollution are still complicated; The resistance of hostile and reactionary forces to take advantage of the sea and island situation to affect the socio - political stability of the people in coastal areas, ... To overcome the above limitations and difficulties, the report proposes several solutions to sustainable socio - economic development in coastal regions of Viet Nam, contributing to a faster and more sustainable economy.

**Keywords:** Socio - economic development; Coastal areas; Sustainable development.

## 1. Đặt vấn đề

Việt Nam là một quốc gia ven biển có bờ biển kéo dài 3.260 km, đi qua 28 tỉnh (thành phố), có trên 30 cảng biển với 166 bến cảng, 350 cầu cảng với tổng chiều dài khoảng 45.000 m, 112 cửa sông, 47 vũng vịnh, 2.770 đảo lớn, nhỏ ven bờ với diện tích khoảng 1.720 km<sup>2</sup> phân bố rải rác trên

các vùng biển ven bờ vịnh Bắc Bộ, biển Tây Nam và phía Nam. Vùng ven biển Việt Nam trải dài từ Bắc xuống Nam, từ Móng Cái ở phía Bắc đến Hà Tiên ở phía Tây Nam, nguồn lực cho phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển rất lớn. Trong đó, sinh vật biển là nguồn lợi quan trọng nhất, bao gồm hàng trăm nghìn loài động vật, thực vật và vi sinh vật như: Cá, tôm, cua, mực,... làm thực phẩm; Rong và tảo đủ màu sắc, là nguyên liệu cho ngành công nghiệp thực phẩm và công nghiệp hoá chất. Bên cạnh đó, biển còn là nguồn cung cấp hóa chất và khoáng sản với trữ lượng lớn; Tổng lượng muối tan chứa trong nước biển là 48 triệu km<sup>3</sup>, trong đó có muối ăn, iốt và 60 nguyên tố hoá học khác; Nguồn năng lượng sạch từ biển và đại dương như năng lượng thủy triều, năng lượng sóng,... hiện đang được khai thác phục vụ vận tải biển, chạy máy phát điện và nhiều lợi ích khác của con người. Vùng ven biển có các bãi biển lớn nhỏ, nắng ấm quanh năm, không khí trong lành với nhiều cảnh quan đẹp; Đảo và vùng ven biển tập trung nhiều di sản thế giới, khu dự trữ sinh quyển, vườn quốc gia, các khu bảo tồn thiên nhiên, nhiều di tích văn hóa - lịch sử, các lễ hội dân gian của cư dân miền biển, tín ngưỡng, phong tục tập quán liên quan đến biển,... Ngoài ra, hệ thống giao thông đường thủy trên biển còn có một vai trò hết sức quan trọng giúp rút ngắn khoảng cách và thời gian đi lại cho các vùng miền, các quốc gia trên thế giới [3].

Từ những số liệu trên, cho ta thấy biển, đảo ven bờ ở Việt Nam có vị trí, vai trò đặc biệt quan trọng về kinh tế, chính trị, xã hội, quốc phòng và an ninh. Trong chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, Nghị quyết số 36-NQ/TW, ngày 22/10/2018, Hội nghị Trung ương 8, khoá XII của Đảng, xác định: “Phát triển bền vững kinh tế biển trên nền tảng tăng trưởng xanh, bảo tồn đa dạng sinh học, các hệ sinh thái biển; Bảo đảm hài hoà giữa các hệ sinh thái kinh tế và tự nhiên, giữa bảo tồn và phát triển, giữa lợi ích của địa phương có biển và địa phương không có biển; Tăng cường liên kết, cơ cấu lại các ngành, lĩnh vực theo hướng nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả và sức cạnh tranh; Phát huy tiềm năng, lợi thế của biển, tạo động lực phát triển,...” [1]. Theo đó, chú trọng xây dựng, phát triển bền vững các ngành công nghiệp dầu khí, đánh bắt xa bờ và hậu cần nghề cá, kinh tế hàng hải (kinh doanh dịch vụ cảng biển, đóng và sửa chữa tàu, vận tải biển), du lịch biển, đảo. Có cơ chế tạo bước đột phá về tăng trưởng và chuyển dịch cơ cấu kinh tế biển, thu hút mạnh hơn mọi nguồn lực đầu tư để phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu, khai thác tài nguyên biển, đảo một cách bền vững.

Tuy nhiên, quá trình phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển Việt Nam cũng tồn tại những khó khăn, hạn chế, bất cập cần phải giải quyết như vấn đề an ninh, an toàn vùng ven biển, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường biển,... trong tất cả các phân ngành kinh tế - xã hội vùng ven biển. Trước những khó khăn, hạn chế nêu trên, đòi hỏi cấp thiết phải có hệ thống các giải pháp đồng bộ, phù hợp nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển nói chung, cho từng phân ngành kinh tế - xã hội vùng ven biển nói riêng được phát triển nhanh và bền vững. Trên cơ sở đó, tác giả đề xuất một số giải pháp góp phần phát triển kinh tế - xã hội bền vững vùng ven biển Việt Nam.

Mục tiêu nghiên cứu của báo cáo này là đi sâu đánh giá thực trạng phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển và những yêu cầu phát triển bền vững. Trong đó, tập trung vào đánh giá những điểm mạnh, thành tựu và những tồn tại, hạn chế, khó khăn trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển. Trên cơ sở đánh giá thực trạng, báo cáo đề xuất các giải pháp phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển Việt Nam.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

Báo cáo khoa học sử dụng một số phương pháp nghiên cứu, cụ thể:

*Phương pháp trừu tượng hoá:* Với phương pháp nghiên cứu này, báo cáo định hướng chuyên sâu cho những vấn đề cơ bản nhất cũng như thể hiện bản chất của các phân ngành kinh tế - xã hội

vùng ven biển, của sự phát triển bền vững và mối quan hệ giữa chúng. Phương pháp này được sử dụng chủ yếu phân đặt vấn đề và phân kết quả nghiên cứu của báo cáo.

*Phương pháp hệ thống hóa để tiếp cận liên ngành:* Phương pháp nghiên cứu này, báo cáo tiếp cận tổng thể dưới góc độ của triết học, khoa học xã hội nhân văn, khoa học quân sự, khoa học kinh tế chính trị để làm rõ mối quan hệ nhiều chiều, phức tạp của việc phát triển kinh tế - xã hội với phát triển bền vững vùng ven biển.

*Phương pháp phân tích - tổng hợp:* Tác giả đi sâu phân tích các khái niệm mang tính tổng hợp như: Kinh tế - xã hội vùng ven biển, phát triển bền vững, phát triển kinh tế - xã hội bền vững vùng ven biển,... trên cơ sở đó làm rõ nội hàm chuyên sâu về những phân ngành kinh tế - xã hội vùng ven biển gắn với điều kiện của phát triển bền vững.

*Phương pháp nghiên cứu thống kê, so sánh và kết hợp logic với lịch sử:* Báo cáo khoa học sử dụng phương pháp thống kê để thu thập số liệu về thực trạng phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển Việt Nam hiện nay. Tác giả tiến hành so sánh, đối chiếu hệ thống các số liệu dựa trên các tiêu chí đánh giá để rút ra sự khác nhau giữa những số liệu thống kê. Đây là căn cứ để đánh giá khoa học khách quan tình hình thực tiễn. Từ đó, rút ra được những kết luận quan trọng về kết quả đạt được, những vấn đề đặt ra và nguyên nhân chủ yếu của những vấn đề đặt ra này.

Đồng thời, thông qua kết hợp logic và lịch sử, suy luận để dự báo tình hình phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển trong nước, khu vực và quốc tế liên quan đến vấn đề nghiên cứu, nhằm định hướng phát triển, đề xuất các giải pháp thực hiện có hiệu quả phát triển kinh tế - xã hội bền vững vùng ven biển Việt Nam. Phương pháp này được sử dụng chủ yếu trong phần giải pháp đề xuất.

### **3. Kết quả nghiên cứu**

#### ***3.1. Một số thành tựu phát triển kinh tế - xã hội bền vững ở vùng ven biển của Việt Nam***

Phát triển kinh tế - xã hội bền vững vùng ven biển là sự gia tăng toàn diện các phân ngành kinh tế biển như: Khai thác, nuôi trồng, chế biến hải sản; Du lịch, dịch vụ biển; Vận tải biển và dịch vụ cảng biển; Đóng tàu và sửa chữa tàu biển; Dịch vụ tìm kiếm, cứu hộ, cứu nạn; Nghiên cứu khoa học - công nghệ về quản lý và phát triển kinh tế biển,... phát triển toàn diện và đồng bộ của các phân ngành kinh tế biển đảo, nhằm khai thác, sử dụng bền vững các nguồn tài nguyên và bảo vệ môi trường biển, đảo vùng ven biển [5].

Đối với khai thác, nuôi trồng, chế biến hải sản, đã tập trung đẩy mạnh hoạt động đánh bắt hải sản, nhất là đánh bắt xa bờ; Hoàn thiện và mở rộng các cơ sở hạ tầng và dịch vụ hậu cần nghề cá, tạo mọi điều kiện thuận lợi cho ngư dân bám biển dài ngày; Nuôi trồng thủy sản đa dạng theo quy hoạch; Các công trình hạ tầng thủy sản, đặc biệt là các dự án về xây dựng khu hậu cần dịch vụ nghề cá và hạ tầng các khu, cụm công nghiệp đã được đầu tư phát triển bằng nhiều nguồn, phát triển khá đồng bộ, từng bước hoàn thiện, hiện đại hoá, chất lượng cao hơn, đáp ứng ngày càng tốt hơn các yêu cầu đẩy mạnh khai thác tài nguyên biển, phát triển kinh tế - xã hội ven biển [7]. Nhà nước và chính quyền địa phương các cấp đã có nhiều chính sách hỗ trợ ngư dân đóng mới phương tiện, vươn khơi bám biển, đảo kết hợp với bảo vệ chủ quyền vùng biển, đảo; Phát triển đồng bộ theo hướng hiện đại các khâu trong lĩnh vực dịch vụ hậu cần nghề cá đảm bảo cho ngành khai thác, nuôi trồng và chế biến hải sản phát triển ổn định, giảm thiểu được rủi ro, nguy cơ mất an ninh, an toàn trên biển [2].

Đối với ngành du lịch, dịch vụ biển, đã đa dạng hoá các loại hình du lịch biển, nghỉ dưỡng và nâng cao chất lượng các sản phẩm, dịch vụ du lịch biển. Hiện nay, cả nước đã xây dựng được trên 125 bãi biển lớn nhỏ, nắng ấm quanh năm, không khí trong lành với nhiều cảnh quan đẹp phục

vụ cho du khách trong và ngoài nước, trong đó bãi biển Đà Nẵng đã được tạp chí kinh tế hàng đầu của Mỹ Forbes bình chọn là một trong sáu bãi tắm quyến rũ nhất hành tinh [4]. Việt Nam cũng là một trong 12 quốc gia có các vịnh đẹp nhất thế giới như vịnh Hạ Long, vịnh Nha Trang; Các hoạt động kinh doanh lữ hành, lưu trú du lịch, vận chuyển khách du lịch, phát triển khu du lịch, điểm du lịch và kinh doanh dịch vụ du lịch khác ngày càng phát triển, đem lại thu nhập cho người dân ven biển, cho doanh nghiệp kinh doanh du lịch và nguồn thu cho ngân sách nhà nước; Xây dựng ngành du lịch, dịch vụ biển ngày càng ổn định, thân thiện, an toàn nhằm thoả mãn nhu cầu của du khách, đồng thời đảm bảo lợi ích về kinh tế, giữ gìn văn hoá, xã hội, bảo vệ môi trường vùng ven biển Việt Nam [6].

Đối với lĩnh vực vận tải biển, dịch vụ logistics, đóng tàu và sửa chữa tàu biển trong giai đoạn vừa qua có bước phát triển đáng kể, giá trị sản lượng toàn ngành vận tải biển, dịch vụ cảng biển và đóng tàu gia tăng liên tục với tốc độ khác nhau trong từng giai đoạn phát triển ngành. Hiện nay, Việt Nam đã xây dựng được 286 bến cảng, nơi hàng hoá được chuyển từ vận tải đường bộ sang đường biển, đảm nhiệm tới 90 % tổng lượng hàng hoá xuất nhập khẩu và một phần hàng hoá lưu chuyển nội địa [4], trong đó có cảng biển, cụm cảng biển ngang tầm quốc tế và khu vực như cảng biển quốc tế Quy Nhơn, cụm cảng biển tổng hợp cấp quốc gia Hải Phòng [10]. Đối với lĩnh vực nghiên cứu khoa học - công nghệ về quản lý và phát triển kinh tế biển được xác định là nền tảng vững chắc góp phần thực hiện thành công các mục tiêu chiến lược về phát triển bền vững kinh tế - xã hội ven biển; Phát triển nghiên cứu khoa học - công nghệ biển là cơ sở quan trọng thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ tài nguyên và môi trường, bảo tồn tự nhiên, ngăn ngừa và phòng chống thiên tai. Đối với lĩnh vực dịch vụ tìm kiếm, cứu hộ, cứu nạn, đã được quan tâm xây dựng, kiện toàn về đội ngũ, cơ sở vật chất, phương tiện để kịp thời ngăn ngừa tội phạm, tệ nạn xã hội và hỗ trợ, bảo vệ ngư dân, giúp cho ngư dân vững tin bám biển để lao động sản xuất, bảo đảm sự phát triển bền vững kinh tế - xã hội ven biển. Đồng thời, đây cũng là hoạt động thường xuyên của các lực lượng chức năng như cảnh sát biển, kiểm ngư, bộ đội biên phòng, dân quân tự vệ,... nhằm giữ ổn định để phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển [9].

### ***3.2. Một số hạn chế, khó khăn trong phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển Việt Nam***

Công tác quản lý nhà nước các cấp ở các tỉnh (thành phố) ven biển về kinh tế - xã hội còn đang lúng túng và thiếu tư duy toàn diện, chưa mang tính thời đại về phát triển kinh tế - xã hội biển trong bối cảnh cả thế giới đang đồng loạt tiến ra biển. Nhận thức về khai thác và bảo vệ vùng ven biển, chủ quyền biển, đảo của một bộ phận người dân còn hạn chế.

Vùng ven biển cả nước đang phải đối mặt với sự suy giảm các nguồn lợi thủy hải sản, đa dạng sinh học và các hệ sinh thái biển; Khai thác tài nguyên và môi trường biển; Về ô nhiễm môi trường, biến đổi khí hậu, nước biển dâng,... đã tác động xấu tới phát triển kinh tế - xã hội ven biển, ảnh hưởng đến việc đảm bảo sự ổn định và phát triển bền vững vùng biển [8].

Trong lĩnh vực khai thác thủy hải sản, ngư dân, doanh nghiệp dễ gây ra những hoạt động khai thác gây hủy hoại môi trường biển và ảnh hưởng tới cuộc sống của người dân ven biển; Tình hình thời tiết thay đổi bất thường trên biển như bão gió, áp thấp nhiệt đới kèm theo mưa lớn trực tiếp đe dọa đến tính mạng, sức khoẻ của ngư dân, người dân ven biển; Tình trạng trộm cắp tài sản, tranh chấp ngư trường, tông va, vướng lưới, đánh nhau trên biển vẫn tiềm ẩn những yếu tố phức tạp, khó lường; Tình trạng ngư dân gặp sự cố trên biển như bị ốm đau, tai nạn, chìm tàu, hỏng máy, mắc đá ngầm, mắc cạn,... vẫn thường xuyên xảy ra đã gây khó khăn cho lĩnh vực khai thác hải sản biển [10].

Trong lĩnh vực hàng hải như dịch vụ cảng biển, xây dựng cơ sở hạ tầng vùng ven biển còn thiếu thốn và lạc hậu, nhất là việc xây dựng các bến cảng, các cơ sở công nghiệp biển; Các khu dịch vụ trên đảo mở tràn lan, không tuân thủ các nguyên tắc chung, làm ảnh hưởng đến khả năng quốc phòng, an ninh, bảo đảm trật tự an toàn trên biển, đảo. Mặt khác, trong phát triển kinh tế hàng hải cũng phát sinh rất nhiều vấn đề diễn biến phức tạp, gây mất ổn định tình hình an ninh, trật tự trên biển như xâm hại môi trường biển, buôn lậu, vận chuyển hàng cấm, hàng giả, cướp biển, lợi dụng ranh giới biển để gây hấn, tranh chấp chủ quyền, xâm phạm chủ quyền làm ảnh hưởng đến sự phát triển bền vững vùng ven biển [5].

Trong lĩnh vực du lịch biển, sự biến đổi khí hậu tác động trực tiếp đến kết cấu hạ tầng du lịch, hoạt động lễ hành và đặc biệt là tài nguyên du lịch biển. Mặt khác, trong lĩnh vực này còn nhiều vấn đề nảy sinh phức tạp như: Tình trạng du khách gặp tai nạn, bị xâm hại tài sản, tính mạng, tình trạng đeo bám, chèo kéo, lợi dụng, chèn ép, lừa đảo khách du lịch vẫn còn xảy ra; Việc niêm yết giá, chất lượng sản phẩm, dịch vụ tại các cơ sở kinh doanh thương mại du lịch, dịch vụ trên địa bàn một số vùng ven biển chưa rõ ràng, đầy đủ. Việc tiếp nhận, xử lý và trả lời các phản ánh, khiếu nại, tố cáo về an toàn, an ninh trật tự liên quan đến hoạt động du lịch trên địa bàn một số vùng ven biển có lúc chưa kịp thời; Vẫn còn xảy ra các hành vi gây rối trật tự công cộng của khách du lịch làm ảnh hưởng đến lĩnh vực du lịch biển và hình ảnh Việt Nam [2].

Từ những đánh giá thực trạng nêu trên, để góp phần phát triển bền vững kinh tế - xã hội vùng ven biển, tác giả đề xuất một số giải pháp nhằm xây dựng quốc gia mạnh về biển, giàu từ biển, phát triển bền vững, thịnh vượng, an ninh và an toàn, như “Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045” do Hội nghị lần thứ 8 Ban Chấp hành Trung ương khoá XII đã đề ra [1].

#### **4. Giải pháp đề xuất**

##### ***4.1. Tăng cường công tác tuyên truyền để nâng cao nhận thức về vị trí, vai trò, sự cần thiết và yêu cầu phát triển bền vững kinh tế - xã hội vùng ven biển hiện nay***

Công tác tuyên truyền về xây dựng, bảo vệ chủ quyền biển đảo nói chung và phát triển bền vững kinh tế - xã hội vùng ven biển nói riêng phải được quan tâm lãnh đạo, chỉ đạo của các cấp uỷ đảng từ trung ương đến địa phương, đặc biệt là trách nhiệm triển khai của cơ quan quản lý các cấp ở các tỉnh (thành phố) ven biển và được xây dựng thành chương trình, kế hoạch để tuyên truyền giáo dục cho toàn dân, mọi cấp, mọi ngành chặt chẽ, hợp lý. Trong đó, tập trung xây dựng kế hoạch tuyên truyền giáo dục để nâng cao nhận thức về vị trí, vai trò, sự cần thiết và yêu cầu của các lĩnh vực phát triển bền vững kinh tế - xã hội vùng ven biển gắn với nhiệm vụ xây dựng và bảo vệ Tổ quốc nói chung.

Nội dung và hình thức tuyên truyền đòi hỏi phải được đổi mới, đa dạng phù hợp với từng đối tượng và từng thời điểm, có sự phối hợp giữa các lực lượng làm công tác này. Nội dung tuyên truyền cần tập trung làm rõ vị trí, tầm quan trọng, thực trạng cũng như các yêu cầu, biện pháp để phát triển bền vững các phân ngành kinh tế - xã hội vùng ven biển như: Tuyên truyền bảo vệ tài nguyên, môi trường biển; Tuyên truyền về điều tra môi trường biển, phát triển khoa học - công nghệ biển; Công tác dự báo, phòng chống và cảnh báo thiên tai, cứu hộ, cứu nạn; Tuyên truyền thực hiện nhiệm vụ đấu tranh chống các hiện tượng sai trái, tiêu cực, chống buôn lậu trên biển đảo, phê phán các hành vi đánh bắt có tính chất huỷ diệt nguồn lợi thủy, hải sản, phá hoại môi trường sinh thái biển, tàu, thuyền nước ngoài vi phạm chủ quyền, đấu tranh phản bác các luận điệu sai trái của các thế lực cơ hội, thù địch xuyên tạc về chủ quyền biển, đảo của Việt Nam.

Biện pháp triển khai công tác tuyên truyền phải được tiến hành một cách chủ động, tích cực, thường xuyên, liên tục và có sự vào cuộc của tất cả các ban, ngành, cấp ủy và chính quyền từ tỉnh (thành phố) tới các xã, phường, thị trấn ven biển, nhằm tạo ra sự chuyển biến sâu, rộng trong nhận thức của cán bộ, nhân dân, tổ chức, doanh nghiệp và các cơ quan quản lý nhà nước trên địa bàn tỉnh (thành phố) ven biển về vị trí, vai trò, sự cần thiết và yêu cầu phát triển bền vững kinh tế - xã hội ven biển góp phần phát triển kinh tế.

#### **4.2. Xây dựng hoàn thiện các chính sách phát triển bền vững kinh tế - xã hội vùng ven biển trong tình hình hiện nay**

Xây dựng chính sách thống nhất, đặc thù phát triển bền vững kinh tế - xã hội vùng ven biển theo hướng mở và hội nhập. Hệ thống chính sách trong mỗi phân ngành phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển phải được xây dựng thống nhất, có nhấn mạnh đến yếu tố đặc thù là trung tâm kinh tế ven biển của từng tỉnh (thành phố). Vừa đảm bảo tính hoàn thiện theo hướng mở, hội nhập được với kinh tế quốc tế, vừa đảm bảo quan hệ tương tác giữa các tỉnh (thành phố) và có sự điều phối thống nhất từ Trung ương; Gắn tăng trưởng kinh tế vùng ven biển với giải quyết các vấn đề xã hội và môi trường, quốc phòng - an ninh.

Xây dựng các chính sách về đảm bảo an ninh, an toàn các hoạt động kinh tế - xã hội ven biển. Do tính đặc thù của các hoạt động kinh tế - xã hội ven biển là dễ gặp rủi ro do những diễn biến bất thường của thời tiết nên cần có các hoạt động hỗ trợ tốt cho lĩnh vực này như: Công tác dự báo thời tiết và cung cấp kịp thời các thông tin về dự báo thời tiết cho ngư dân khi đánh bắt xa bờ. Bên cạnh đó cần xây dựng lực lượng cứu hộ, cứu nạn đủ về số lượng, đảm bảo về chất lượng và được trang bị đầy đủ những trang thiết bị cần thiết cho công tác cứu hộ, cứu nạn. Ngoài ra cần chủ động xây dựng các phương án cứu hộ, cứu nạn để sẵn sàng đáp ứng khi có sự cố xảy ra. Đây phải được coi là điều kiện tiên quyết để phát triển các ngành sản xuất có liên quan tới khai thác tài nguyên biển. Cùng với đó, đẩy mạnh các loại hình bảo hiểm cho các hoạt động thuộc lĩnh vực kinh tế - xã hội ven biển.

Hoàn thiện các chính sách đầu tư xây dựng kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội vùng ven biển. Có chính sách phù hợp để thực hiện các hoạt động kết nối đất liền với các đảo, tạo điều kiện cho sự phát triển nhanh, bền vững. Đảm bảo tính kết nối giữa các khu công nghiệp, khu kinh tế, khu du lịch và tuyến du lịch để hỗ trợ nhau phát triển. Phát triển mạnh hệ thống cảng biển tỉnh (thành phố), xây dựng đồng bộ một số cảng đạt tiêu chuẩn khu vực và quốc tế, đặc biệt chú trọng các cảng nước sâu, tạo những cửa mở lớn vươn ra biển thông thương với thế giới. Đầu tư một cách có chiều sâu vào khoa học kỹ thuật để làm sao cải tiến và dần hiện đại hóa cơ sở hạ tầng, vật chất kỹ thuật ở các cảng, nâng cao năng lực cạnh tranh trong bối cảnh hội nhập quốc tế.

Xây dựng chính sách đặc thù nhằm phát triển các vùng nông thôn ven biển và hải đảo trên ba mặt: Dân trí, dân sinh và dân chủ. Đặc biệt quan tâm chính sách đưa dân ra đảo, có cơ chế thu hút nhân dân làm ăn, sinh sống trên các đảo. Trước mắt là định kỳ từ 2 đến 3 năm, sau ổn định điều kiện sống sẽ khuyến khích người dân định cư trên các đảo và tham gia các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội gắn với bảo vệ chủ quyền biển, đảo quốc gia.

#### **4.3. Phát triển bền vững các phân ngành kinh tế - xã hội chủ yếu vùng ven biển hiện nay**

Để phát triển bền vững kinh tế - xã hội vùng ven biển hiện nay, cần tập trung phát triển nhanh và bền vững các phân ngành chủ yếu sau đây:

*Thứ nhất, đối với lĩnh vực khai thác và chế biến hải sản:* Hạn chế khai thác gần bờ để tái tạo nguồn lợi hải sản đang bị cạn kiệt, tập trung nhân lực và nguồn vốn cho các tàu lớn để tăng cường



năng lực, hiệu quả khai thác hải sản xa bờ và hiệu quả dịch vụ hậu cần nghề cá. Bên cạnh đó, phát triển kết hợp theo hướng lồng ghép khai thác hải sản và dịch vụ hậu cần nghề cá với phục vụ du lịch. Đẩy mạnh phát triển và nâng công suất chế biến thủy sản theo hướng hiện đại và bền vững trên cơ sở phát huy lợi thế từ các nhóm sản phẩm chủ lực có dung lượng thị trường lớn, có lợi thế cạnh tranh và giá trị xuất khẩu cao. Đồng thời chú trọng phát triển chế biến tiêu thụ nội địa đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của người tiêu dùng trong nước.

Phát triển chế biến thủy sản bền vững theo quy hoạch, gắn với phát triển vùng nguyên liệu thủy sản, đảm bảo ổn định và kiểm soát tốt nguồn nguyên liệu, khai thác và sử dụng có hiệu quả nguồn lợi thủy sản.

Tăng cường chế biến sâu, chú trọng đổi mới công nghệ, ứng dụng công nghệ mới, đa dạng hoá sản phẩm, tăng tỷ trọng sản phẩm giá trị gia tăng và sản phẩm sử dụng ít nguyên liệu thủy sản. Giảm dần thu hút đầu tư các dự án mới về chế biến xuất khẩu sản phẩm thô; Thúc đẩy đầu tư xử lý ô nhiễm môi trường trong các nhà máy chế biến hiện có; Phát triển chế biến thủy sản phải đi đôi với bảo vệ môi trường.

Xây dựng và phát triển thương hiệu sản phẩm, thúc đẩy hình thành và phát triển các liên kết sản xuất theo chuỗi giá trị, nhanh chóng đưa các doanh nghiệp trong ngành tham gia sâu vào chuỗi giá trị thực phẩm toàn cầu.

*Thứ hai, đối với lĩnh vực du lịch biển:* Tập trung đầu tư, xây dựng các tỉnh (thành phố) có tiềm năng về du lịch biển, phát triển du lịch biển trở thành các trung tâm du lịch quốc gia, khu vực và quốc tế như: Thiên đường nghỉ dưỡng, trung tâm mua sắm, trung tâm của các cuộc thi sắc đẹp - nghệ thuật và trung tâm giải trí,... thu hút khách có mức chi tiêu cao.

Chú trọng phát triển các sản phẩm du lịch biển chính như: Nhóm sản phẩm du lịch biển, nghỉ dưỡng cao cấp; Nhóm sản phẩm du lịch kết hợp chữa bệnh bằng y học cổ truyền, du lịch kết hợp giáo dục và nghiên cứu thực địa; Nhóm sản phẩm du lịch sinh thái gắn với di sản văn hoá thế giới, du lịch tàu biển và các tuyến đường sông; Nhóm sản phẩm du lịch mua sắm, hội nghị hội thảo.

Phát triển xây dựng sản phẩm phụ trợ: Các hoạt động giải trí thể thao biển phù hợp với thị hiếu của khách nước ngoài, các dịch vụ thể thao biển, dịch vụ du thuyền đáp ứng nhu cầu của khách đam mê thể thao biển.

Phát triển một số khu vui chơi giải trí trong nhà và ngoài trời, đa dạng hoá các hoạt động phù hợp với nhiều đối tượng, với các loại hình phong phú như: Festival Biển, lễ hội ẩm thực, lễ hội âm nhạc, lễ hội ảo thuật. Phát triển sản phẩm phục vụ giải trí, thể thao trên biển, chú trọng phát triển các hoạt động vui chơi giải trí về đêm.

Hỗ trợ quảng bá hơn nữa các sản phẩm đặc sản, thủ công mỹ nghệ và quà lưu niệm địa phương để phát triển hoạt động mua sắm du lịch.

Quy hoạch khu phố, chợ ẩm thực địa phương dọc tuyến đường biển; Quy hoạch đất và không gian cho việc xây dựng khu phố ẩm thực trong sự kết hợp hài hoà khu vực kinh doanh một số dịch vụ vui chơi giải trí và một số loại hình kinh doanh mua sắm khác.

*Thứ ba, đối với lĩnh vực hàng hải:* Chủ trương phân đầu một số tỉnh (thành phố) ven biển đến năm 2025 sẽ có các cảng biển chuyên biệt như: Cảng chuyên cho du lịch tàu biển, cảng chuyên dịch vụ hậu cần cảng, chủ yếu là hậu cần nghề cá, cảng hàng hoá,...

Về hoạt động dịch vụ trong cảng, phát triển một số cảng theo hướng phục vụ tàu container, tàu khách, tàu chuyên dụng có trọng tải lớn,...

Về hoạt động dịch vụ ngoài cảng - dịch vụ logistics, phát triển hệ thống kho bãi và các dịch vụ như đóng gói, dịch vụ phụ trợ vận tải, container, kho thuê hải quan, dịch vụ phân phối hàng đến kho thu hàng,... Bên cạnh đó, chú trọng phát triển dịch vụ cảng và vận tải biển theo hướng nâng cao chất lượng và tính chuyên nghiệp, hướng tới cung cấp các dịch vụ trọn gói. Nâng cao thị phần của các doanh nghiệp trên các địa bàn tỉnh (thành phố) ven biển trên thị trường; Phát triển theo hướng hiện đại hoá cả về số lượng và chất lượng đội tàu dịch vụ chuyên dụng: Công vụ, hoa tiêu, lai dắt, bảo đảm hàng hải, tìm kiếm cứu nạn, cứu hộ hàng hải, nghiên cứu thăm dò - khảo sát tài nguyên biển, du lịch, thể thao, giải trí và các loại tàu dịch vụ chuyên dụng khác.

*Thứ tư, đối với lĩnh vực nghiên cứu khoa học công nghệ về khai thác và quản lý kinh tế biển:* Đây là cơ sở nền tảng quan trọng để thực hiện phát triển bền vững kinh tế - xã hội vùng ven biển khoa học và đạt hiệu quả cao.

Thường xuyên khảo sát, điều tra, thu thập thông tin về kinh tế - xã hội, tài nguyên, sinh vật cảnh và dữ liệu quan trắc chất lượng môi trường trên vùng biển. Điều tra, nghiên cứu các điều kiện tự nhiên: Địa hình, địa mạo, địa chất, khoáng sản, tài nguyên, năng lượng sạch, địa động lực biển và bờ biển phục vụ cho việc quản lý tổng hợp thống nhất biển và hải đảo. Lựa chọn, đầu tư các trang thiết bị chuyên dụng, mời các chuyên gia cùng tham gia thực hiện điều tra khảo sát, cập nhật bổ sung đối với một số đối tượng cần thiết để bảo tồn và quản lý sử dụng như rạn san hô, thảm cỏ biển, rong biển, các nguồn lợi hải sản có giá trị kinh tế cao.

## 5. Kết luận

Phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển ở nước ta không chỉ là phát triển các ngành kinh tế có hoạt động trên biển mà còn bao gồm cả những ngành ở trên bờ nhưng gắn bó trực tiếp hoặc gián tiếp tới biển. Thực tế cho thấy, tùy thuộc vào điều kiện của từng tỉnh (thành phố) ven biển, mà các lĩnh vực kinh tế - xã hội ven biển đạt được một số thành tựu cơ bản như đem lại nguồn thu nhập cho người dân, doanh nghiệp và cả nước, đảm bảo sự ổn định, an ninh quốc gia và trật tự an toàn xã hội. Qua tìm hiểu thực trạng một số phân ngành kinh tế - xã hội chủ yếu ven biển như ngành kinh tế du lịch biển, ngành khai thác, nuôi trồng và chế biến thủy hải sản, ngành kinh tế hàng hải, lĩnh vực khoa học và công nghệ trong quản lý và khai thác biển,... có tiềm năng phát triển rất lớn trong cả khu vực và quốc tế. Tuy nhiên, bên cạnh đó vẫn còn một số tồn tại hạn chế như công tác quản lý nhà nước, vấn đề an ninh, an toàn còn chưa chặt chẽ; Công tác gìn giữ môi trường biển chưa thực sự được chú trọng, ý thức trách nhiệm của người dân, doanh nghiệp chưa cao, còn vì lợi nhuận mà khai thác cạn kiệt nguồn tài nguyên, xem thường việc hủy hoại môi trường biển,... làm ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển bền vững kinh tế - xã hội vùng ven biển cả nước. Trên cơ sở đó, tác giả đề xuất các giải pháp như: Tăng cường công tác tuyên truyền để nâng cao nhận thức về vị trí, vai trò, sự cần thiết và yêu cầu phát triển bền vững kinh tế - xã hội vùng ven biển hiện nay; Xây dựng hoàn thiện các chính sách phát triển bền vững kinh tế - xã hội vùng ven biển; Phát triển bền vững các phân ngành kinh tế - xã hội chủ yếu vùng ven biển. Quá trình thực hiện phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển cần được thực hiện hiệu quả và đồng bộ các giải pháp nêu trên sẽ góp phần làm phát triển bền vững vùng kinh tế - xã hội vùng ven biển Việt Nam.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ban Chấp hành Trung ương khoá XII (2018). Nghị quyết số 36NQ/TW ngày 22/10/2018 về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.
- [2]. Nguyễn Tuấn Dũng (2016). Phát triển kinh tế du lịch biển - đảo gắn với bảo đảm quốc phòng, an ninh trong bối cảnh hội nhập hiện nay. Tạp chí Phát triển khoa học và Công nghệ, tập 19, 20-26.

- [3]. Phạm Xuân Hậu (2011). Vấn đề phát triển kinh tế biển - đảo, ven biển Việt Nam thời kỳ kinh tế thị trường và hội nhập. Tạp chí Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, (29), 76-86.
- [4]. Thông tấn xã Việt Nam (2018). Biển, đảo Việt Nam: Tiềm năng và lợi thế. [http://sonoivu.hanoi.gov.vn/thong-tin-tuyen-truyen/-/view\\_content/2386499-bien-dao-viet-nam-tiem-nang-va-loi-the.html](http://sonoivu.hanoi.gov.vn/thong-tin-tuyen-truyen/-/view_content/2386499-bien-dao-viet-nam-tiem-nang-va-loi-the.html)
- [5]. Ngô Bình Thuận (2016). Một số giải pháp phát triển kinh tế biển bền vững. Tạp chí Tài chính. Kỳ 2, số tháng 6.
- [6]. Trần Toàn (2022). Tiềm năng phát triển của hệ thống đảo ven bờ. <http://m.tapchiquytd.vn/vi/bien-dao-viet-nam/tiem-nang-phan-trien-cua-he-thong-dao-ven-bo-18590.html#>
- [7]. Phạm Ngọc Trâm (2016). Bảo vệ chủ quyền và quản lý - khai thác biển đảo Việt Nam (1975-2014). Nhà xuất bản Tổng hợp.
- [8]. Lê Anh Tuấn (2015). Giải pháp phát triển kinh tế biển bền vững trước thách thức của biến đổi khí hậu ở vùng đồng bằng sông Cửu Long. Viện Nghiên cứu biến đổi khí hậu, Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
- [9]. Lưu Ngọc Trinh và Cao Tường Huy (2013). Phát triển các khu kinh tế ven biển Việt Nam, thực trạng và một số bài học. Tạp chí Khoa học xã hội Việt Nam, (9/70), 27-49.
- [10]. Đoàn Hải Yến (2016). Phát triển bền vững các khu kinh tế ven biển vùng đồng bằng Sông Hồng. Luận án Tiến sĩ Kinh tế, Trường Đại học Kinh tế quốc dân, Hà Nội.

BBT nhận bài: 28/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# TĂNG CƯỜNG VAI TRÒ CỦA CỘNG ĐỒNG DÂN CƯ TRONG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Võ Thị Hoài

Trường Đại học Sài Gòn

## Tóm tắt

*Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 lần đầu tiên quy định cộng đồng dân cư là một chủ thể trong công tác bảo vệ môi trường. Quy định này sẽ tạo cơ sở pháp lý, làm động lực khuyến khích tinh thần trách nhiệm của cộng đồng dân cư trong việc góp phần cùng các chủ thể khác chung tay vì một xã hội xanh, sạch và phát triển bền vững. Tuy nhiên, để cộng đồng dân cư phát huy được vai trò của mình sẽ rất cần sự hoàn thiện các quy định pháp lý, các giải pháp thúc đẩy có hiệu quả. Bài viết phân tích các quy định của pháp luật về trách nhiệm, quyền hạn của cộng đồng dân cư trong vấn đề bảo vệ môi trường, trên cơ sở tham khảo quy định của một số nước trên thế giới để từ đó đề xuất một số kiến nghị nhằm hoàn thiện quy chế pháp lý cho vấn đề này.*

**Từ khóa:** Cộng đồng dân cư; Bảo vệ môi trường; Quy chế pháp lý.

## Abstract

### *Enhanced the role of residential community in sustainable development*

*The Law on Environmental protection 2020 for the first time stipulates that the residential community is a subject in environmental protection. This regulation will create a legal basis, as a motivation to encourage the sense of responsibility of the community in contributing with other actors to join hands for a green, clean and sustainable society. However, for the community to play its role, it will be necessary to perfect legal regulations and effective promotion solutions. The article analyzes the legal provisions on the responsibilities and rights of the community in environmental protection, on the basis of reference to the regulations of some countries in the world, from which to propose some recommendations that could improve the legal regulations on this issue.*

**Keywords:** Residential community; Environmental protection; The legal regulation.

## 1. Đặt vấn đề

Cộng đồng dân cư được hiểu là toàn thể những người cùng sinh sống trong một cộng đồng lãnh thổ hoặc đơn vị hành chính, cụ thể như thôn, ấp, bản, làng, buôn, bon, phum, sóc, tổ dân phố hoặc điểm dân cư tương tự trên lãnh thổ Việt Nam. Do cùng sinh sống trên cùng một địa bàn nên giữa họ có sự gắn bó thành một khối, có sự liên kết và hợp tác với nhau để cùng thực hiện lợi ích của mình và lợi ích chung của xã hội.

Trong vấn đề bảo vệ môi trường, nếu để cộng đồng chủ động tự quản lý lấy môi trường sống của mình có thể xem là một biện pháp có thể phát huy được tác động tích cực và mạnh mẽ cho mục tiêu phát triển bền vững. Bởi khi nhân dân biết tự tổ chức cuộc sống bền vững của mình trong cộng đồng thì họ sẽ phát huy sức mạnh của tập thể, sự đoàn kết và chung tay vì môi trường sống của bản thân. Từ sự nhận thức đó, trong rất nhiều văn bản về môi trường, Nhà nước đã nhấn mạnh vai trò của cộng đồng dân cư.

Tại Nghị quyết số 41-NQ/TW ngày 15/11/2004 của Bộ Chính trị về bảo vệ môi trường trong thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, Đảng và Nhà nước đã xác định: “Bảo vệ môi trường là quyền lợi và nghĩa vụ của mọi tổ chức, mọi gia đình và của mỗi người, là biểu hiện của nếp sống văn hoá, đạo đức, là tiêu chí quan trọng của xã hội văn minh và là sự nối tiếp truyền thống yêu thiên nhiên, sống hài hoà với tự nhiên của cha ông ta” [1]. Như vậy, quan điểm của Nhà nước ta hiện nay xác định bảo vệ môi trường vừa là mục tiêu, vừa là một trong những nội dung cơ bản của phát triển bền vững; Đầu tư cho bảo vệ môi trường là đầu tư cho phát triển bền vững.

Nhằm hoàn thiện quy chế pháp lý cho sự tham gia của cộng đồng dân cư vào công tác bảo vệ môi trường, tại Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 đã đưa chủ thể cộng đồng dân cư trở thành đối tượng thực hiện và tham gia thực hiện bảo vệ môi trường. Quy chế pháp lý đã có nhưng làm thế nào để cộng đồng dân cư thực sự phát huy được vai trò của mình là một vấn đề lớn cần được giải quyết.

Bài viết tập trung nghiên cứu các vấn đề cơ bản:

- (i) Phân tích các quy định của pháp luật hiện hành về trách nhiệm và quyền hạn của cộng đồng dân cư trong việc bảo vệ môi trường;
- (ii) Giới thiệu quy định pháp luật của một số nước về vấn đề này;
- (iii) Đề xuất một số kiến nghị nhằm thúc đẩy hơn nữa vai trò của cộng đồng dân cư vào việc thực hiện mục tiêu về phát triển bền vững của Nhà nước.

## **2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu**

Thuật ngữ “phát triển bền vững” lần đầu tiên được đề cập vào năm 1980 với nội dung ban đầu đơn giản là: “*Sự phát triển của nhân loại không thể chỉ chú trọng tới phát triển kinh tế mà còn phải tôn trọng những nhu cầu tất yếu của xã hội và sự tác động của môi trường sinh học*” [2]. Báo cáo Brundtland đã chỉ rõ sự phát triển bền vững chính là: “*Sự phát triển có thể đáp ứng được những nhu cầu hiện tại mà không ảnh hưởng, tổn hại đến những khả năng đáp ứng nhu cầu của các thế hệ tương lai*” [3]. Nội hàm phát triển bền vững không ngừng được bổ sung với cách tiếp cận mới một cách hệ thống, toàn diện và sâu rộng hơn, bao gồm toàn diện các vấn đề sinh thái, các vấn đề xã hội, các vấn đề con người, các vấn đề văn hoá, chất lượng sống. Để xây dựng được xã hội phát triển bền vững cần đảm bảo được 9 nguyên tắc cơ bản, trong đó, nguyên tắc thứ 7 chính là: Để cho các cộng đồng tự quản lý môi trường của mình: Môi trường là ngôi nhà chung không phải của riêng cá nhân, cộng đồng nào. Vì vậy, việc cứu lấy Trái đất và xây dựng một cuộc sống bền vững phụ thuộc vào niềm tin và sự đóng góp của mỗi cá nhân. Khi nào nhân dân biết tự mình tổ chức cuộc sống bền vững trong cộng đồng của mình, họ sẽ có một sức sống mạnh mẽ cho dù cộng đồng của họ giàu hay nghèo, thành thị hay nông thôn [4].

Tại Hội nghị Stockholm - 1972 và Hội nghị RIO - 92, các nguyên tắc về cộng đồng bảo vệ môi trường cũng đã được đề cập. Tại nguyên tắc số 10 trong Tuyên ngôn RIO - 92 đã thể hiện quan điểm “*Các vấn đề môi trường được giải quyết tốt nhất với sự tham gia của người dân*” [5]. Mặc dù theo đánh giá thì mục tiêu đảm bảo sự phát triển bền vững là mục tiêu có khả năng khó đạt được trong số các mục tiêu thiên niên kỷ nhưng Việt Nam vẫn đang nỗ lực mạnh mẽ để thực hiện được mục tiêu này. Phát huy vai trò của cộng đồng dân cư vào công cuộc bảo vệ môi trường và phát triển bền vững chính là một trong các giải pháp nhằm đạt được mục tiêu đó.

Phương pháp nghiên cứu xuyên suốt toàn bộ nội dung bài viết là phương pháp luận biện chứng duy vật, trên cơ sở chủ trương, đường lối, chính sách của Đảng và Nhà nước, kết hợp giữa lý luận với thực tiễn, kiểm chứng lý luận trong thực tiễn nhằm phân tích, bàn luận những vấn đề lý luận, thực trạng, hạn chế, bất cập để đưa ra một số giải pháp nhằm giải quyết vấn đề thực tiễn. Những phương pháp nghiên cứu cụ thể khác như: Phương pháp nghiên cứu tài liệu thứ cấp (sưu tầm tài liệu, số liệu, nghiên cứu chính sách), phân tích, bàn luận, tổng hợp, đánh giá được tác giả sử dụng trong bài viết của mình.

## **3. Kết quả và thảo luận**

### ***3.1. Thẩm quyền của cộng đồng dân cư trong việc bảo vệ môi trường theo quy định của pháp luật Việt Nam***

Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 được Quốc hội thông qua vào ngày 17 tháng 11 năm 2020, chính thức có hiệu lực kể từ ngày 01 tháng 01 năm 2022. Luật Bảo vệ môi trường năm

2020 đã được xây dựng trên nguyên tắc tiếp cận phương pháp quản lý môi trường xuyên suốt, khoa học, trong đó đặc biệt quán triệt quan điểm bảo vệ môi trường là trách nhiệm của toàn xã hội. Vì vậy, so với Luật Bảo vệ môi trường năm 2014, luật mới có những điểm mang tính đột phá như lần đầu tiên cộng đồng dân cư được quy định là một chủ thể trong công tác bảo vệ môi trường. Đây được xem là một thay đổi lớn để nhằm phát huy mọi nguồn lực của xã hội cho công cuộc bảo vệ môi trường tốt hơn. Cộng đồng dân cư là những người cùng sinh sống trên một địa bàn lãnh thổ, họ cùng hưởng và cùng chịu những tác động tiêu cực của môi trường, vì vậy nếu phát huy được tính đoàn kết, gắn bó, hỗ trợ lẫn nhau vì quyền lợi chung, sự sáng tạo và duy trì các sáng kiến gắn với địa bàn của cộng đồng dân cư đối với công tác bảo vệ môi trường thì công cuộc xây dựng và phát triển xã hội theo định hướng bền vững sẽ sớm đạt được mục tiêu như kỳ vọng. Chính vì vậy, tại Luật Bảo vệ môi trường đã quy định về các quyền cho cộng đồng dân cư trong việc tham gia bảo vệ môi trường. Cụ thể tại Điều 159 Luật Bảo vệ môi trường [6] đã quy định:

(i) Đại diện cộng đồng dân cư trên địa bàn chịu tác động môi trường của dự án đầu tư, cơ sở, khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp có quyền yêu cầu chủ dự án đầu tư, cơ sở cung cấp thông tin về bảo vệ môi trường. Hình thức để nhận được thông tin có thể thông qua đối thoại trực tiếp hoặc bằng văn bản. Bên cạnh đó, đại diện cộng đồng dân cư còn có quyền tổ chức tìm hiểu thực tế về công tác bảo vệ môi trường của dự án đầu tư, cơ sở, khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp. Từ việc theo dõi nhằm thu thập thông tin, họ có quyền cung cấp thông tin cho cơ quan có thẩm quyền nhưng phải chịu trách nhiệm về thông tin do mình cung cấp.

(ii) Đại diện cộng đồng dân cư trên địa bàn chịu tác động môi trường của dự án đầu tư, cơ sở, khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp có quyền yêu cầu cơ quan quản lý nhà nước có liên quan cung cấp kết quả thanh tra, kiểm tra, xử lý đối với dự án đầu tư, cơ sở đó, trừ trường hợp các thông tin này thuộc bí mật nhà nước, bí mật của doanh nghiệp theo quy định của pháp luật.

(iii) Đại diện cộng đồng dân cư có quyền tham gia đánh giá kết quả bảo vệ môi trường của dự án đầu tư, cơ sở, khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp; Thực hiện biện pháp để bảo vệ quyền và lợi ích của cộng đồng dân cư theo quy định của pháp luật. Đối với chủ dự án đầu tư, cơ sở phải thực hiện yêu cầu của đại diện cộng đồng dân cư phù hợp với quy định của pháp luật.

Để quyền đối với cộng đồng dân cư được thực thi với vai trò quan trọng nhất là tai mắt của Nhà nước trên phương châm “dân biết, dân bàn, dân làm, dân kiểm tra, dân giám sát, dân thụ hưởng” như tinh thần Nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng đã chỉ rõ, các cơ quan quản lý Nhà nước về môi trường các cấp có trách nhiệm xây dựng hệ thống trực tuyến tiếp nhận, xử lý, trả lời phản ánh, kiến nghị của tổ chức, cá nhân và cộng đồng dân cư về bảo vệ môi trường.

Như vậy, thẩm quyền của cộng đồng dân cư bao gồm các nhóm quyền cơ bản: (i) Quyền giám sát bao gồm giám sát các chủ thể đang tác động trực tiếp vào môi trường, giám sát cơ quan Nhà nước trong việc xử lý vi phạm về môi trường; (ii) Quyền tham gia cùng các chủ thể khác trong việc đánh giá kết quả bảo vệ môi trường; (iii) Quyền phản ánh các hành vi vi phạm về môi trường và quyền được cung cấp và yêu cầu cung cấp thông tin. Việc quy định cho cộng đồng dân cư các quyền hạn này sẽ có tác động to lớn trong việc tạo thêm nguồn lực tại chỗ cho công tác bảo vệ môi trường. Đặc biệt với tai mắt của quần chúng tại địa phương, chủ thể này có ưu điểm là tiếp nhận và cung cấp thông tin một cách nhanh nhất và hiệu quả nhất, giúp giải quyết kịp thời các vấn đề môi trường ngay từ khi mới xuất hiện, tránh được hậu quả lớn ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường. Việc quy định rõ trách nhiệm xây dựng hệ thống trực tuyến để tiếp nhận, xử lý, trả lời phản ánh, kiến nghị của cộng đồng dân cư về bảo vệ môi trường sẽ là một giải pháp hiệu quả để cơ quan quản lý môi trường nhanh chóng phát hiện và xử lý các hành vi vi phạm pháp luật về môi trường. Việc phát huy vai trò, tạo điều kiện thuận lợi đối với sự tham gia của cộng đồng dân cư cũng nâng cao

hiệu quả tham vấn, phản biện và quá trình thực hiện các quy định về đánh giá tác động môi trường, cấp giấy phép môi trường, phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường.

### **3.2. Quy định của một số nước về vai trò và trách nhiệm của cộng đồng dân cư trong vấn đề bảo vệ môi trường**

Nhiều nước khu vực xung quanh đều đã rất quan tâm đến vai trò của cộng đồng dân cư trong vấn đề bảo vệ môi trường. Theo quy định của Luật Kiểm soát và Phòng ngừa ô nhiễm nước của Trung Quốc, cộng đồng có quyền yêu cầu tiết lộ thông tin về chất lượng nước quốc gia một cách thống nhất. Bộ Bảo vệ môi trường Trung Quốc có trách nhiệm ban hành các thông tin về tiêu chuẩn chất lượng nước quốc gia để tránh nhầm lẫn và bảo đảm công chúng được cung cấp thông tin chính xác và đáng tin cậy về chất lượng nước [7]. Đặc biệt, pháp luật còn bảo vệ các bên trong quan hệ tư pháp về yêu cầu bồi thường thiệt hại. Theo đó tại Điều 99 của Luật này quy định: Nếu số lượng các bên bị thiệt hại về quyền và lợi ích hợp pháp trong sự cố ô nhiễm nguồn nước tương đối lớn thì các bên này có thể chọn một đại diện để khởi kiện chung. Cơ quan quản lý bảo vệ môi trường và các nhóm xã hội có liên quan có thể hỗ trợ về mặt pháp lý cho các bên có quyền và lợi ích hợp pháp bị thiệt hại trong sự cố ô nhiễm nguồn nước khởi kiện ra tòa án nhân dân. Nhà nước khuyến khích các văn phòng luật, luật sư trợ giúp pháp lý cho các nạn nhân trong các vụ kiện về thiệt hại do tai nạn ô nhiễm nguồn nước [8]. Luật Bảo vệ môi trường của Việt Nam cũng đã quan tâm đến vấn đề bồi thường thiệt hại về môi trường. Tuy nhiên, hiện quy định về chủ thể có trách nhiệm yêu cầu bồi thường thiệt hại và xác định thiệt hại về môi trường theo quy định tại Điều 131 chỉ bao gồm: Ủy ban nhân dân các cấp, Bộ Tài nguyên và Môi trường, tổ chức, cá nhân bị thiệt hại và không có quy định đích danh cộng đồng dân cư có thể hay không có thể thực hiện quyền này.

Tại Singapore, các cộng đồng cũng đóng một vai trò quan trọng trong việc quản lý môi trường. Bằng cách chú ý đến các vấn đề môi trường địa phương và huy động con người cũng như các nguồn lực để giải quyết chúng, Singapore đã phát triển một xã hội dân sự sôi nổi góp phần bảo vệ môi trường. Ví dụ: Các nhóm môi trường như: Dự án Mục đích Đại dương, Green Nudge và Waterways Watch Society,... Quỹ Sinh thái SG đã trao hơn 6,6 triệu đô la Singapore cho 105 dự án cộng đồng của người dân, khu vực tư nhân và Nhà nước. Phong trào Hành động xanh vì cộng đồng đang tập hợp các nhà lãnh đạo cộng đồng và cư dân để ươm mầm và nuôi dưỡng những ý tưởng hay nhằm mang lại sự bền vững cho ngôi nhà và khu vực lân cận của họ [9].

Nhật Bản đã ban hành Luật cơ bản để thành lập xã hội dựa trên tái chế (The basic Law for establishing the recycling - based society, 2000). Ngay từ tên gọi của luật đã cho thấy phạm vi tác động của việc tái chế được đẩy mạnh trong toàn dân chứ không phải là việc của riêng cơ quan ban ngành nào. Trong luật này đã xác định rõ: Bản thân từng người dân phải có ý thức trong việc nỗ lực hạn chế các sản phẩm trở thành chất thải và thúc đẩy việc tái chế thích hợp các sản phẩm phải tái chế thông qua việc tích cực hợp tác với Nhà nước và chính quyền địa phương trong việc lựa chọn và sử dụng các sản phẩm càng lâu càng tốt, tích cực thu gom, phân loại riêng các nguồn tài nguyên có thể tái chế nhằm tạo thuận lợi cho việc phân loại, thu gom, vận chuyển nguyên liệu tái chế. Cộng đồng có trách nhiệm hợp tác để cung cấp sản phẩm cần tái chế đúng hướng dẫn tạo thuận lợi cho các doanh nghiệp [10]. Với tên gọi của văn bản luật “Thành lập xã hội dựa trên tái chế” đã khẳng định vai trò to lớn của cộng đồng trong việc tạo ra một làn sóng mạnh mẽ và bền vững để bảo vệ môi trường thông qua việc kéo dài vòng đời của sản phẩm và hạn chế tối đa việc xả thải ra môi trường. Đây là điều mà pháp luật Việt Nam chưa làm được, nên và cần học hỏi kinh nghiệm.

### **3.3. Một số kiến nghị đề xuất nhằm thực thi có hiệu quả vai trò của cộng đồng dân cư trong việc bảo vệ môi trường tại Việt Nam**

Cơ chế pháp lý để xác định vai trò và trách nhiệm của cộng đồng dân cư đã được luật hóa. Tuy nhiên, thực tiễn cho thấy trong thời gian tới pháp luật vẫn cần cụ thể hóa các quy định về tăng

cường sự tham gia của cộng đồng dân cư trong việc quản lý, tổ chức thực hiện và giám sát công tác bảo vệ môi trường. Trên thực tế cho thấy hiện nay vai trò của cộng đồng dân cư mới dừng lại ở những công việc như giữ gìn môi trường sạch đẹp, vệ sinh đường làng ngõ xóm. Vì vậy, khi để cộng đồng dân cư tham gia vào những công việc quan trọng và đòi hỏi trình độ hiểu biết chuyên sâu hơn như quyền yêu cầu chủ dự án đầu tư, cơ sở cung cấp thông tin về bảo vệ môi trường; Tham gia đánh giá kết quả bảo vệ môi trường của dự án đầu tư, cơ sở, khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp thì thực sự đòi hỏi người đại diện tham gia phải có trình độ hiểu biết nhất định tránh trường hợp vai trò tham gia của cộng đồng dân cư chỉ là tham gia cho có, không phát huy được hiệu quả. Thực trạng tại Việt Nam cho thấy, đại diện cộng đồng dân cư là các tổ trưởng, tổ phó dân phố; Trưởng, phó thôn, làng, ấp, bản, phum, sóc, đây phần lớn là những người đã về hưu, có hoạt động phong trào sôi nổi thì thường được dân cư trong khu vực bầu lên. Còn nếu lựa chọn những người đại diện vì họ có trình độ am hiểu về môi trường thì hầu như không có. Vì vậy, hiện nay giao thẩm quyền cho đại diện cộng đồng dân cư được tham gia đánh giá kết quả bảo vệ môi trường của các dự án sẽ gặp một số khó khăn.

Để tránh trường hợp như vậy cần đẩy mạnh các hoạt động như:

- Cần trang bị kiến thức cần thiết cho người đại diện của tổ chức cộng đồng bởi thực tế muốn phát huy được vai trò của cộng đồng dân cư vào tham gia và giám sát công tác bảo vệ môi trường thì rất cần sự am hiểu về kiến thức môi trường của họ. Vì vậy, Sở Tài nguyên Môi trường và các cơ quan có liên quan nên thường xuyên tổ chức các đợt tập huấn kiến thức cho những người đại diện cộng đồng dân cư. Trên cơ sở những kiến thức có được, những người đại diện này sẽ lan tỏa kiến thức và nhận thức cho toàn thể dân cư trong cộng đồng thông qua việc vận động, tuyên truyền nâng cao ý thức bảo vệ môi trường trong khu dân cư của mình.

- Cần hoàn thiện quy chế pháp lý trên cơ sở cụ thể hóa các quyền của cộng đồng dân cư về mức độ tham gia và giám sát của cộng đồng dân cư. Hiện nay, các quy định tại Luật Bảo vệ môi trường vẫn đang ở mức chung chung và khá trừu tượng, vì vậy sẽ rất khó xác định được vai trò của cộng đồng dân cư. Mặc dù Chính phủ đã ban hành Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường nhưng cũng chưa chi tiết phân hướng dẫn về trách nhiệm và quyền hạn cho cộng đồng dân cư. Vì vậy, rất cần bổ sung các quy định hướng dẫn cụ thể về việc khi nhận được yêu cầu của đại diện cộng đồng dân cư thì trong thời gian bao nhiêu lâu cơ quan Nhà nước hoặc các chủ dự án đầu tư, cơ sở phải gửi văn bản, thông tin trả lời; Quyền tổ chức tìm hiểu thực tế về công tác bảo vệ môi trường của dự án đầu tư, cơ sở, khu sản xuất, kinh doanh, dịch vụ tập trung, cụm công nghiệp của đại diện cộng đồng dân cư là có quyền tìm hiểu đột xuất khi nghi ngờ có dấu hiệu vi phạm công tác bảo vệ môi trường hay phải thông báo trước và phải được chủ dự án đầu tư, cơ sở,... sắp xếp thời gian cho tìm hiểu thực tế? Đại diện cộng đồng dân cư có thể đi một mình hay phải đi cùng với những đại diện có liên quan khác? Đặc biệt rất cần hoàn thiện cơ chế pháp lý cho việc mở rộng các quyền tư pháp của cộng đồng dân cư thông qua việc quy định rõ về quyền khiếu nại tố cáo của cộng đồng dân cư trong trường hợp cán bộ công chức, cơ quan doanh nghiệp không xử lý các đơn thư kiến nghị của cộng đồng dân cư khi nhận phản ánh về môi trường. Đồng thời quy định về việc cộng đồng dân cư có quyền khởi kiện yêu cầu bồi thường thiệt hại về sức khỏe khi bị những ảnh hưởng tiêu cực từ các dự án vi phạm về môi trường tác động. Bởi việc bảo vệ môi trường là một hoạt động cần một phong trào hưởng ứng mạnh mẽ. Việc yêu cầu bồi thường thiệt hại không đơn giản chỉ nhằm mục đích được trả số tiền bồi thường cho thiệt hại về sức khỏe, tính mạng của cá nhân, tổ chức. Việc cho phép và hỗ trợ cộng đồng dân cư thực hiện quyền khởi kiện sẽ tạo ra làn sóng trong dư luận nhằm tạo ra sự cảnh cáo nghiêm khắc cho các hành vi vi phạm về môi trường của doanh nghiệp, từ đó thúc đẩy các doanh nghiệp thực thi nghiêm túc các quy định pháp luật về môi trường.

- Hiện vai trò của cộng đồng dân cư chưa được quy định bao quát mọi lĩnh vực của phát triển



bền vững. Kinh tế tuần hoàn là một ví dụ. Các quy định của pháp luật về kinh tế tuần hoàn tại Việt Nam mới xác định trách nhiệm của các chủ thể bao gồm doanh nghiệp, các bộ, cơ quan ngang bộ trong đó vai trò trung tâm thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường và Ủy ban nhân dân cấp tỉnh mà chưa xác định trách nhiệm của người dân, đặc biệt vai trò của cộng đồng dân sự. Đây là nội dung pháp luật Việt Nam nên tham khảo Nhật Bản bởi ý thức sinh hoạt, thói quen tiêu dùng của người dân có ý nghĩa quan trọng cho sự phát triển của các sản phẩm hàng hóa. Xây dựng một cơ chế đồng bộ, toàn diện, thúc đẩy mạnh mẽ tinh thần trách nhiệm của toàn xã hội vào công cuộc xây dựng nền kinh tế bền vững, “xã hội hóa dựa trên tái chế” là một thành tựu lớn nhất của Nhật Bản mà Việt Nam cần học hỏi. Nhấn mạnh vai trò, trách nhiệm của người dân trong việc lựa chọn sử dụng sản phẩm có vòng đời lâu dài, phân loại rác thải, phối hợp cùng doanh nghiệp trong việc thu gom và phân loại, chuyên chở nguyên liệu tái chế là điều mà Việt Nam chưa làm được.

- Nên mở rộng các kênh nhằm cung cấp thông tin đầy đủ và chính xác cho cộng đồng dân cư. Quyền được tiếp cận của cộng đồng dân cư là một quyền quan trọng để từ đó phát huy quyền làm chủ của cộng đồng.

#### 4. Kết luận

Phát huy mọi nguồn lực, giao trách nhiệm cho mọi chủ thể cùng tham gia vào công cuộc bảo vệ môi trường theo định hướng phát triển bền vững là điều mà chúng ta đang hướng đến trong việc xây dựng các quy chế pháp lý. Vậy thì việc hoàn thiện các quy định cho việc phát huy được thế mạnh, ưu điểm của cộng đồng dân cư là việc rất cần thiết hiện nay nhằm sớm đạt được các mục tiêu mà chúng ta cam kết.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Chính trị (2004). Nghị quyết số 41-NQ/TW ngày 15/11/2004 về bảo vệ môi trường trong thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước.
- [2]. IUCN (1980). Chiến lược bảo tồn Thế giới (World Conservation Strategy). Truy xuất từ nguồn <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/wcs-004.pdf>.
- [3]. Ủy ban Brundtland (1987). Báo cáo Brundtland (Our Common Future). Truy xuất từ nguồn <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.
- [4]. UNEP (1991). Caring for the Earth, a strategy for sustainable living. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/cfe-003.pdf>
- [5]. United Nations Conference on Environment and Development (1992). Rio declaration on environment and development. [https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A\\_CONF.151\\_26\\_Vol.I\\_Declaration.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_CONF.151_26_Vol.I_Declaration.pdf).
- [6]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2020). Luật Bảo vệ môi trường 2020.
- [7]. Nguyễn Thị Ái Phương (2014). Luật Kiểm soát và Phòng ngừa ô nhiễm nước của Trung Quốc - Bài học kinh nghiệm cho Việt Nam. Tạp chí Môi trường, số Chuyên đề Kiểm soát ô nhiễm nước tại Việt Nam - Cơ hội và thách thức.
- [8]. Trung Hoa (2017). Water pollution prevention and control Law of the People's Republic of China, amended in 2017. [https://english-mee-gov-cn.translate.goog/Resources/laws/environmental\\_laws/202012/t20201211\\_812662.shtml?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=vi&\\_x\\_tr\\_hl=vi&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://english-mee-gov-cn.translate.goog/Resources/laws/environmental_laws/202012/t20201211_812662.shtml?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=vi&_x_tr_hl=vi&_x_tr_pto=sc).
- [9]. Grace Fu (2020). Partnership for a Green, Liveable and Climate-Resilient Singapore. [https://www-mse-gov-sg.translate.goog/resource-room/category/2022-09-19-speech-by-minister-grace-fu-at-partners-for-the-environment-forum/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=vi&\\_x\\_tr\\_hl=vi&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www-mse-gov-sg.translate.goog/resource-room/category/2022-09-19-speech-by-minister-grace-fu-at-partners-for-the-environment-forum/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=vi&_x_tr_hl=vi&_x_tr_pto=sc)
- [10]. Nhật Bản (2000). The basic Law for establishing the recycling - based society. <https://www.env.go.jp/recycle/low-e.html>.

BBT nhận bài: 27/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# GIẢI PHÁP QUẢN LÝ SỬ DỤNG ĐẤT ĐAI BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI VIỆT NAM

Nguyễn Thị Huệ, Nguyễn Thị Hằng, Vũ Thị Thu Hiền, Trương Thị Thảo  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Nghiên cứu nhằm chỉ ra một số tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu đối với công tác quản lý sử dụng đất đai tại Việt Nam và đề xuất một số giải pháp quản lý sử dụng đất bền vững trong điều kiện biến đổi khí hậu. Nghiên cứu thu thập dữ liệu từ các công trình nghiên cứu, sách báo, văn bản pháp luật liên quan biến đổi khí hậu và quản lý đất đai hiện hành; Phương pháp phân tích, so sánh, đánh giá số liệu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhiệt độ trung bình cả nước tăng 0,89 °C trong giai đoạn 1958-2018; Lượng mưa thay đổi bất thường, các cơn bão mạnh đổ vào Việt Nam có xu hướng muộn hơn (thông thường từ tháng 8 đến tháng 12), đi lệch và đổ bộ nhiều hơn vào phía Nam. Nước biển dâng cao, tốc độ nhanh hơn khoảng 6 mm/năm nên cả nước có 11.838 nghìn ha đất bị thoái hóa do biến đổi khí hậu, chiếm 35,74 % diện tích tự nhiên. Vì vậy, cần thực hiện các giải pháp hoàn thiện chính sách về quản lý đất, sử dụng đất đai thích ứng với biến đổi khí hậu; Xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai tích hợp yếu tố biến đổi khí hậu; Ứng dụng khoa học công nghệ 4.0 và trí tuệ nhân tạo (AI) vào quản lý đất đai bền vững; Xây dựng hệ thống giải pháp sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu đặc thù cho từng vùng; Tuyên truyền, phổ biến, nâng cao nhận thức về biến đổi khí hậu để nâng cao hiệu quả quản lý sử dụng đất đai bền vững, thích ứng với biến đổi khí hậu.

**Từ khóa:** Biến đổi khí hậu; Quản lý đất đai bền vững; Giải pháp thích ứng.

## Abstract

### *Solutions for sustainable land management in climate change condition in Vietnam*

The study aims to point out some negative impacts of climate change on land management in Vietnam and propose some solutions for sustainable land management in the context of climate change. The study collects data from research results, books, magazines and legal documents related to climate change and land management and uses methods of collecting, analyzing and comparing data. Research results show that the average temperature of the country increased by 0.89 °C in the period 1958-2018; Rainfall changes abnormally, strong storms in Vietnam tend to be later (usually from August to December), deviate and land more in the South. Sea level rise, about 6 mm/year faster. Therefore, the whole country has 11,838 thousand ha of land degraded due to climate change, about 35.74 % of the natural area. Therefore, it is necessary to implement solutions to improve the policy on land use, land management, and climate change adaptation; Building a land database that integrates climate change factors; Applying science and technology 4.0 and artificial intelligence (AI) to sustainable land management; Develop a system of land use solutions to adapt to specific climate change for each region; Propagating, disseminating and raising awareness about climate change to improve the efficiency of sustainable land use management and climate change adaptation.

**Keywords:** Adaptation solutions; Climate change; Sustainable land management.

## 1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu (BĐKH) được hiểu là sự thay đổi của hệ thống khí hậu Trái đất bao gồm khí quyển, thủy quyển, sinh quyển và thạch quyển do nhiều nguyên nhân tự nhiên và nhân tạo

khác nhau [1, 2]. Một trong những nguyên nhân dẫn đến BĐKH xuất phát từ các hoạt động của con người, đặc biệt là từ khi bắt đầu kỷ nguyên công nghiệp nhằm đạt được mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội đất nước. Nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó có Việt Nam đã và đang phải đối mặt với những thách thức nghiêm trọng về BĐKH, mất cân bằng sinh thái, tạo ra nhiều rủi ro cho việc sử dụng đất hiện tại và trong tương lai [3]. Tại Việt Nam những biểu hiện rõ nét của BĐKH như nhiệt độ trung bình tăng, nước biển dâng, xâm thực mặn, khô hạn, bão lũ, sạt lở,... [4, 5], đã làm thay đổi đáng kể diện tích, hình thức sử dụng đất, định hướng quản lý đất đai tại những khu vực, tỉnh thành chịu ảnh hưởng của BĐKH nói riêng và cả nước nói chung. Chính vì vậy, việc chỉ ra những tác động tiêu cực của BĐKH để từ đó đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý sử dụng đất đai một cách bền vững, thích ứng với điều kiện BĐKH ngày một nghiêm trọng tại Việt Nam là cần thiết.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

*Phương pháp thu thập số liệu:* Tài liệu, số liệu liên quan đến nghiên cứu được thu thập từ các công trình khoa học được công bố trên tạp chí, cổng thông tin điện tử của các bộ như Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn,... và các tài liệu khác như kịch bản BĐKH, các văn bản pháp luật, sách liên quan đến BĐKH.

*Phương pháp phân tích, so sánh, đánh giá số liệu:* Nghiên cứu phân tích tác động tiêu cực của BĐKH đến sử dụng đất, so sánh thay đổi về diện tích sử dụng đất tại các khu vực bị ảnh hưởng do BĐKH theo các mốc thời gian từ đó đưa ra đánh giá chung làm cơ sở đề xuất các giải pháp sử dụng hiệu quả, ổn định, bền vững và thích ứng với BĐKH.

## **3. Kết quả và thảo luận**

### **3.1. Lý luận liên quan đến biến đổi khí hậu và sử dụng đất bền vững**

#### **3.1.1. Biến đổi khí hậu**

BĐKH là sự thay đổi của khí hậu trong một khoảng thời gian dài do tác động của các điều kiện tự nhiên và hoạt động của con người. BĐKH hiện nay biểu hiện bởi sự nóng lên toàn cầu, mực nước biển dâng và gia tăng các hiện tượng khí tượng thủy văn cực đoan [5, 6].

Nguyên nhân của BĐKH bao gồm 2 nhóm chính gồm nguyên nhân chủ quan và nguyên nhân khách quan. Nguyên nhân chủ quan là do việc sử dụng chủ yếu nhiên liệu hoá thạch (than đá, dầu mỏ, khí đốt) chiếm hơn 75 % lượng khí phát thải nhà kính toàn cầu và gần 90 % tổng lượng khí thải cacbonic ( $\text{CO}_2$ ), với các hoạt động như chuyển đổi mục đích sử dụng đất, nước và các hoạt động phát triển kinh tế (chặt phá rừng, sản xuất hàng hoá, công nghiệp, phát điện, sử dụng phương tiện đi lại, cung cấp năng lượng cho các toà nhà,...). Nguyên nhân khách quan là do sự thay đổi của tự nhiên như sự thay đổi hoạt động của mặt trời, quỹ đạo Trái đất, hoạt động phun trào của núi lửa, quá trình tạo núi và tạo thêm lục địa, sự thay đổi của nhiều dòng hải lưu và nội lưu khí quyển,... [1, 7].

#### **3.1.2. Quản lý sử dụng đất đai bền vững**

Quản lý sử dụng đất bền vững là đề cập đến việc phân phối công bằng và cân bằng đất, nước, đa dạng sinh học và các tài nguyên môi trường khác giữa các yêu cầu cạnh tranh để đảm bảo đáp ứng nhu cầu hiện tại và tương lai của con người [8]. Ngân hàng thế giới định nghĩa quản lý sử dụng đất đai bền vững là việc dựa trên tri thức nhân loại để liên kết các yếu tố đất, nước, đa dạng sinh học và quản lý môi trường (bao gồm cả ngoại ứng đầu vào và đầu ra) để đáp ứng nhu cầu lương thực, thực phẩm và sinh kế của con người [9].

### 3.2. Tác động của biến động khí hậu đến sử dụng đất đai tại Việt Nam

Những tác động của BĐKH đã gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sử dụng đất đai tại Việt Nam. Theo số liệu báo cáo trong Quyết định số 1432 ngày 21 tháng 7 năm 2021 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, cả nước có 11.838,0 nghìn ha đất bị thoái hóa, chiếm 35,74 % diện tích tự nhiên (Bảng 1), với các loại hình thoái hoá như đất bị suy giảm độ phì, đất bị xói mòn, đất bị khô hạn, hoang mạc, sa mạc hoá; Đất bị kết von, đá ong hoá; Đất bị mặn hoá; Đất bị phèn hoá [10], xảy ra trên khắp Việt Nam (Hình 1).

**Bảng 1. Diện tích đất bị thoái hoá của cả nước năm 2019 [10]**

Đơn vị tính: nghìn ha

Các vùng kinh tế - xã hội	Diện tích đất bị thoái hoá		
	Nhẹ	Trung bình	Nặng
Vùng Trung du và miền núi phía Bắc	1.960	1.839	619
Vùng đồng bằng Sông Hồng	453	150	16
Vùng Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung	2.161	890	456
Vùng Tây Nguyên	1.385	300	115
Vùng Đông Nam Bộ	596	424	1
Vùng đồng bằng sông Cửu Long	289	184	0



**Hình 1: Tác động của BĐKH đến đất đai tại Việt Nam**

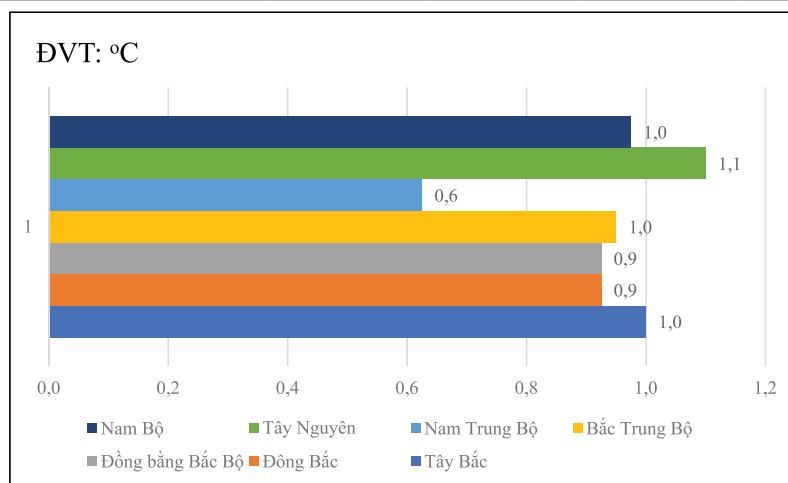
**Đất bị khô hạn, hoang hoá, sa mạc hoá:** Nhiệt độ trung bình năm của Việt Nam tăng dần trong những thập kỷ vừa qua, tăng mạnh nhất trong thập kỷ gần đây, giai đoạn 2011 - 2018. Tính trung bình trên cả nước, nhiệt độ trung bình năm có xu thế tăng 0,89 °C trong 61 năm, trung bình 0,15 °C/1 thập kỷ, ở ngưỡng thấp của mức tăng trung bình toàn cầu (0,15-0,2 °C/thập kỷ trong

giai đoạn 2011-2018 [5] (Bảng 1). Tuy nhiên, Chính phủ Việt Nam cũng đã ý thức được mức độ nghiêm trọng của hiện tượng ấm lên toàn cầu nên Việt Nam đã ban hành Kế hoạch thực hiện Thỏa thuận Paris về BĐKH. Thỏa thuận Paris ra đời năm 2015, là cơ sở để thế giới chung tay thực hiện hiệu quả các hành động ứng phó với BĐKH, góp phần bảo vệ Trái đất - Ngôi nhà chung của các thế hệ hôm nay và mai sau [11].

**Bảng 2. Thay đổi nhiệt độ trung bình giai đoạn 1958-2018 tại các vùng khí hậu Việt Nam [12]**

Đơn vị tính: °C

Vùng khí hậu	Đông	Xuân	Hè	Thu
Tây Bắc	1,0	0,8	0,9	1,3
Đông Bắc	1,0	0,8	0,8	1,1
Đồng bằng Bắc Bộ	0,9	0,9	0,7	1,2
Bắc Trung Bộ	0,8	0,9	0,8	1,3
Nam Trung Bộ	0,6	0,4	0,6	0,9
Tây Nguyên	1,3	0,7	1,0	1,4
Nam Bộ	1,1	0,8	0,9	1,1



**Hình 2: Tăng nhiệt độ trung bình giai đoạn 1958-2018 tại các vùng khí hậu Việt Nam**

Hình 2 cho thấy, khu vực tăng nhiệt độ trung bình năm cao nhất là khu vực Tây Nguyên, khu vực Nam Bộ, Tây Bắc, Bắc Trung Bộ là các khu vực có mức tăng nhiệt độ cao thứ 2; Khu vực Nam Trung Bộ là khu vực có mức tăng thấp nhất trong cả nước. Việc tăng nhiệt độ trung bình kéo theo các hiện tượng cực đoan như nắng nóng, khô hạn kéo dài ở phía Nam vùng Đông Bắc, đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ. Cùng với đó, số ngày rét ở khu vực phía Bắc giảm rõ rệt [5]. Kết quả tăng nhiệt độ trung bình hoàn toàn phù hợp với báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2016-2020, cả nước có khoảng 7,6 triệu ha đất đang chịu tác động của thoái hoá, hoang hoá dẫn đến sa mạc hoá về diện tích bị khô hạn, sa mạc hoá [13].

**Đất bị sạt lở, xói mòn, rửa trôi:** Các hiện tượng cực đoan liên quan đến mưa có xu thế biến đổi khác nhau trên các vùng khí hậu của Việt Nam, giảm ở hầu hết các khu vực Tây Bắc, Đông Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ và tăng ở phần lớn các vùng khí hậu còn lại. Mưa lớn xảy ra bất thường hơn về thời gian, địa điểm, tần suất và cường độ tại các tỉnh thành như Hà Nội với lượng mưa quan trắc được trong 6 giờ, từ 19 giờ ngày 30/10/2008 đến 01 giờ ngày 01/11/2008 lên tới 408 mm; Quảng Ninh vào cuối tháng 7 đầu tháng 8/2015 lập kỷ lục về cường độ mưa trên phạm vi hẹp, từ 23/7-04/8 tổng lượng mưa lên đến 1.000-1.300 mm, riêng tại Cửa Ông gần 1.600 mm; Từ Nghệ An đến Quảng Bình, tổng lượng mưa 10 ngày lên đến 700-1.600 mm, chiếm khoảng 50 % tổng lượng mưa năm,... Các cơn bão trên Biển Đông đổ bộ vào Việt Nam trung bình từ 2-3 cơn bão/1 năm,

tuy nhiên các cơn bão mạnh có xu hướng tăng, thời gian hoạt động muộn hơn (thông thường từ tháng 8-12), đường đi lệch hơn về phía Nam và đổ bộ vào khu vực phía Nam nhiều hơn. Sự bất thường của các cơn bão thể hiện ở bão Sơn Tinh (10/2012) và Hải Yến (11/2013) có quỹ đạo khác thường khi đổ bộ lên miền Bắc vào cuối mùa bão. Năm 2013, số lượng bão và áp thấp nhiệt đới đổ bộ vào Việt Nam đạt mức cao nhất trong lịch sử quan trắc bão (8 cơn bão và 1 áp thấp nhiệt đới) [5]. Những biến đổi về tính chất và lượng mưa đã dẫn đến hiện tượng sạt lở như ở vùng ngọt hóa Gò Công, Tiền Giang đã xảy ra tại 112 điểm, tổng chiều dài 15.920 m; Ở Cà Mau, tuyến đê biển Tây bị sạt lún dài 240 m, nguy cơ sạt 4.215 m, giao thông nông thôn bị sạt lún 24.957 m; Ở Kiên Giang, sạt lún dài khoảng 1.500 m; Riêng An Giang có tới 9 điểm sạt lở đất với chiều dài 225 m [5, 13]. Hiện tượng xói mòn và rửa trôi tại những nơi có địa hình dốc, trong giai đoạn 2016-2020 Việt Nam ước tính mất gần 2 tỷ tấn đất/năm [13].

*Đất bị xâm nhập mặn:* Mực nước biển có xu thế tăng, với tốc độ mạnh nhất khoảng trên 6 mm/năm tại các trạm Cửa Ông, Bạch Long Vĩ và Côn Đảo. Mực nước biển ven bờ Việt Nam có xu thế tăng mạnh nhất từ Quảng Ngãi đến Bình Thuận với mức tăng là 4,2-5,8 mm/năm. Mực nước có xu thế tăng chậm hơn ở các tỉnh từ TP. Hồ Chí Minh đến Trà Vinh với mức tăng là 2,2-2,5 mm/năm. Mực nước trung bình toàn dải ven biển Việt Nam biến đổi với tốc độ khoảng 3,6 mm/năm [5]. Cuối năm 2019, đầu năm 2020 tình trạng hạn hán, xâm nhập mặn, sạt lở, sụt lún do BĐKH tại đồng bằng sông Cửu Long diễn ra gay gắt, khốc liệt, chưa từng có trong lịch sử, nhiều khu vực như Tiền Giang, Bến Tre, Sóc Trăng đã phải công bố tình trạng khẩn cấp. So với đợt xâm nhập mặn 2016, nước biển tiếp tục tăng lấn vào các cửa sông, từ 45-66 km, vào sâu từ 6-17 km so với năm 2016 [4, 5]. Xâm nhập mặn đã làm cho 16.500 ha lúa mùa năm 2019; 41.900 ha lúa Đông xuân 2019-2020 bị thiệt hại; 14.000 ha lúa Mùa, 26.000 ha lúa Đông xuân bị mất trắng, 6.650 ha cây ăn quả bị ảnh hưởng, 355 ha cây ăn quả bị mất trắng, hơn 8.715 ha nuôi trồng thủy sản bị thiệt hại,... [14].

### ***3.3. Giải pháp quản lý sử dụng đất đai bền vững nhằm thích ứng với điều kiện biến đổi khí hậu***

#### ***3.3.1. Hoàn thiện chính sách về quản lý đất sử dụng đất đai thích ứng với biến đổi khí hậu***

Cần xây dựng, bổ sung hoàn chỉnh hệ thống văn bản quy phạm pháp luật về quản lý sử dụng đất đai bền vững và quản lý đất đai thích ứng với BĐKH nhằm sử dụng đất hiệu quả, tiết kiệm nhất dưới tác động của điều kiện khí hậu khắc nghiệt. Thúc đẩy lồng ghép, tích hợp yếu tố BĐKH vào các chính sách, chiến lược, quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất: Quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội. Đặc biệt là quy hoạch ngành - lĩnh vực dễ bị tổn thương do BĐKH, từ hoạt động rà soát, điều chỉnh, bổ sung cho các phương án quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, bao gồm chủ trương, chính sách, cơ chế, tổ chức có liên quan đến việc thực hiện chính sách, quy hoạch, kế hoạch, các nhiệm vụ cũng như các phương tiện, điều kiện thực hiện cho phù hợp với thực trạng BĐKH và những tác động trước mắt, lâu dài của chúng đối với tài nguyên đất.

Ngoài ra, cũng cần rà soát hệ thống pháp luật, chính sách hiện hành, đánh giá mức độ tác động của BĐKH trong các văn bản pháp luật và chính sách đất đai của Nhà nước, từ đó ban hành, sửa đổi bổ sung có cập nhật thêm những nội dung về BĐKH liên quan đến quản lý sử dụng đất đai nhằm nâng cao mức độ quan tâm về BĐKH và trách nhiệm của các ngành, các cấp. Ban hành hạn mức phát thải và các chế tài pháp quy có tính chất răn đe cao với các hành vi gây tổn thương môi trường như chặt phá rừng hoặc phát thải rác, khí nhà kính vượt quá mức quy định đối với cá nhân và tổ chức.

#### ***3.3.2. Xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai tích hợp yếu tố biến đổi khí hậu***

Để công tác quản lý đất đai bền vững và thích ứng được với BĐKH, trước tiên cần xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu đất đai đa mục tiêu, đầy đủ từ trung ương đến địa phương, giữa các ngành,

lĩnh vực và được cập nhật biến động định kỳ hàng năm. Ngoài ra, cơ sở dữ liệu đất đai này cần được tích hợp các yếu tố BĐKH theo đặc thù BĐKH của từng vùng, khu vực trên cả nước như loại hình BĐKH, mức độ rủi ro, thiệt hại do BĐKH gây ra để làm cơ sở đưa ra các phương án quản lý sử dụng đất đai thích ứng với BĐKH của từng địa phương.

### *3.3.3. Ứng dụng khoa học công nghệ 4.0 và trí tuệ nhân tạo (AI) vào quản lý đất đai bền vững*

Cần ứng dụng thành tựu của cuộc cách mạng khoa học công nghệ 4.0 và trí tuệ nhân tạo (AI) xây dựng các mô hình quản lý sử dụng đất đai hiện đại, tự động hoá một số khâu như tính toán, dự báo diện tích đất đai bị ảnh hưởng bởi BĐKH; Đánh giá mức độ bị ảnh hưởng, khả năng chịu ảnh hưởng, tình hình sử dụng đất hiện tại, tính tuần hoàn của việc sử dụng đất; Cảnh báo mức độ rủi ro và tổn thương do BĐKH cho từng giai đoạn cụ thể phù hợp với diễn biến thực tế của BĐKH. Nâng cấp, hiện đại hoá các trang thiết bị phục vụ quản lý đất đai, đáp ứng được đòi hỏi về khoa học công nghệ của cuộc cách mạng 4.0.

### *3.3.4. Xây dựng hệ thống giải pháp sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu đặc thù cho từng vùng*

Biến đổi khí hậu tại các vùng khác nhau có tính chất, mức độ, diễn biến khác nhau. Chính vì vậy, cần có giải pháp quản lý sử dụng đất đai riêng cho từng vùng để thích ứng với hoàn cảnh BĐKH cụ thể.

Đối với các khu vực đồng bằng ven biển, sẽ phải đối mặt với các hiện tượng BĐKH như hạn hán, xâm thực mặn, sủi lở bờ biển,... cần xây dựng giải pháp “sống chung với BĐKH”, trang bị và nâng cao hiểu biết, khả năng thích ứng tác động của khô hạn, mực nước biển dâng trong tương lai. Bên cạnh đó, Nhà nước cũng cần có những cơ chế cụ thể để hỗ trợ người dân trong vùng chịu tác động như di chuyển nhà ở vào gần đất liền; Chuyển đổi mục đích sử dụng đất từ trồng cây nước ngọt sang nuôi trồng nông sản nước lợ, hỗ trợ giống cây trồng có khả năng thích ứng tốt trong điều kiện khí hậu khắc nghiệt; Hỗ trợ kinh phí, phương pháp thu chua, rửa mặn, cải tạo đất nhiễm phèn, nhiễm mặn,...

Đối với vùng núi và cao nguyên: Là vùng chịu tác động của những hiện tượng khí hậu như mưa lớn, lũ quét, sạt lở đất, khô nóng và hạn hán. Do vậy, định hướng sử dụng đất của khu vực này cần chú trọng đẩy mạnh thâm canh ở những nơi có khả năng tưới, tiêu; Tăng cường nông lâm kết hợp, khai thác hợp lý nhất nguồn tài nguyên đất theo hướng sản xuất hàng hóa; Bảo vệ duy trì và phát triển thảm thực vật ở khu vực đầu nguồn, khu vực núi cao, khu vực có tính phòng hộ.

Ngoài ra, các địa phương cũng cần được hỗ trợ các chương trình đào tạo và phát triển nguồn nhân lực quản lý sử dụng đất đai bền vững, thích ứng với BĐKH, đây là nhân lực cần thiết để tiên phong trong công cuộc thay đổi cách thức quản lý sử dụng đất bền vững.

### *3.3.5. Tuyên truyền, phổ biến, nâng cao nhận thức về biến đổi khí hậu*

Cần nâng cao nhận thức của cộng đồng về BĐKH và các rủi ro do BĐKH gây ra, từ đó người dân và các tổ chức sẽ ý thức được việc giảm các hoạt động gây tổn hại đến môi trường nói chung và môi trường đất nói riêng. Nâng cao năng lực cho các nhà quản lý, các nhà hoạch định chính sách đất đai,... về khí hậu và BĐKH đến tài nguyên đất ở Việt Nam để có thể đưa ra phương thức quản lý sử dụng đất đai bền vững.

## **4. Kết luận**

Biến đổi khí hậu đã và đang ảnh hưởng nghiêm trọng đến việc sử dụng đất tại Việt Nam. Nhiệt độ trung bình cả nước tăng 0,89 °C trong 61 năm (1958-2018). Khu vực Tây Nguyên là nơi có mức tăng nhiệt trung bình cao nhất là 1,1 °C; Lượng mưa cũng thay đổi bất thường, các cơn bão mạnh đổ vào Việt Nam có xu hướng muộn hơn (thông thường từ tháng 8-12), đi lệch và đổ bộ

nhiều hơn vào phía Nam. Nước biển dâng cao với tốc độ nhanh hơn khoảng 6 mm/năm. Những BĐKH tác động tiêu cực đến việc sử dụng đất đai. Số liệu thống kê năm 2019 của Bộ Tài nguyên và Môi trường cho thấy cả nước có 11.838 nghìn ha đất bị thoái hóa, chiếm 35,74 % diện tích tự nhiên. Các hình thức thoái hoá như khô hạn, hoang mạc hoá, sa mạc hoá; Sạt lở, xói mòn, rửa trôi, xâm nhập mặn,... diễn ra trên khắp Việt Nam. Vì vậy, cần thực hiện đồng thời các giải pháp về hoàn thiện chính sách về quản lý đất sử dụng đất đai thích ứng với BĐKH; Xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai tích hợp yếu tố BĐKH; Ứng dụng khoa học công nghệ 4.0 và trí tuệ nhân tạo (AI) vào quản lý đất đai bền vững; Xây dựng hệ thống giải pháp sử dụng đất thích ứng với BĐKH đặc thù cho từng vùng; Tuyên truyền, phổ biến, nâng cao nhận thức về BĐKH để nâng cao hiệu quả quản lý sử dụng đất đai bền vững, thích ứng với BĐKH.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. M. A. Ibrahim and M. Johansson (2022). Combating climate change - What, where and how to implement adaptive measures in the agriculture sector of Öland, Sweden, keeping in view the constraints of carrying capacities and risk of maladaptation. Land use policy, vol. 122, p. 106358. Doi: 10.1016/j.landusepol. 106358.
- [2]. Peter M. and Michael R. (2011). Socialist Republic of Viet Nam: Climate change impact and adaptation study in the Mekong delta. Melbourne, Australia.
- [3]. IPCC (2023). Báo cáo đặc biệt về sự nóng lên toàn cầu 1,5 °C tại sự kiện thảo luận về ứng phó của Việt Nam với biến đổi khí hậu. <https://www.ipcc.ch/2018/10/10/ipcc-presents-findings-of-the-special-report-on-global-warming-of-1-5c-at-event-to-discuss-viet-nams-response-to-climate-change/> (accessed Jul. 27, 2023).
- [4]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016). Kịch bản biến đổi khí hậu. Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- [5]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Kịch bản biến đổi khí hậu. Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- [6]. United Nations (2023). What is Climate change?. <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change> (accessed Jul. 27, 2023).
- [7]. United Nations (2023). Causes and Effects of Climate change. <https://www.un.org/en/climatechange/science/causes-effects-climate-change> (accessed Jul. 27, 2023).
- [8]. G. Kruseman, R. Ruben, A. Kuyvenhoven, H. Hengsdijk and H. Van Keulen (1996). Analytical framework for disentangling the concept of sustainable land use. Agric. Syst., Vol. 50, No. 2, 191-207. Doi: 10.1016/0308-521X(94)00074-2.
- [9]. P. Kurukulasuriya and S. Rosenthal (2013). Climate change and agriculture: A review of impacts and adaptations. <http://hdl.handle.net/10986/16616>.
- [10]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021). Quyết định số 1432/QĐ-BTNMT 2021 kết quả điều tra đất đai của cả nước các vùng kinh tế, xã hội. <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyết-dinh-1432-QĐ-BTNMT-2021-kết-qua-Diêu-tra-dat-dai-cua-ca-nuoc-cac-vung-kinh-te-xa-hoi-482148.aspx>.
- [11]. Kim Ngọc, Lê Thị Thuý (2017). Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu: Cơ hội, thách thức và giải pháp đối với Việt Nam. Tạp chí Khoa học Xã hội Việt Nam.
- [12]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012). Báo cáo hiện trạng tài nguyên môi trường quốc gia giai đoạn 2016-2020. Nhà xuất bản Dân trí.
- [13]. Viện Môi trường Nông nghiệp (2021). Báo cáo kết quả quan trắc và phân tích môi trường đất 2020.
- [14]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2021). Báo cáo tổng kết công tác phòng, chống hạn hán, thiếu nước, xâm nhập mặn mùa khô năm 2019-2020 và định hướng phát triển nông nghiệp bền vững vùng ĐBSCL.

BBT nhận bài: 28/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023



# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH VẬN ĐỘNG KHÔNG ỔN ĐỊNH MÔ PHÒNG HỆ THỐNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT LƯU VỰC SÔNG RIO COBRE, JAMAICA

Đỗ Thị Thùy Dung<sup>1</sup>, Uton Henry<sup>2</sup>, Yangxiao Zhou<sup>3</sup>, Bùi Du Dương<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

<sup>2</sup>Water Resources Authority Jamaica

<sup>3</sup>IHE Delft Institute for Water Education

<sup>4</sup>Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Quốc gia

## Tóm tắt

Nghiên cứu này mô phỏng dòng chảy nước dưới đất theo thời gian trong phạm vi lưu vực Rio Cobre, Jamaica. Mô hình nhằm nghiên cứu biến động lịch sử của tầng chứa nước với tác động do khai thác nước dưới đất và các hiện tượng tự nhiên. Mô hình nước dưới đất 3D trên cơ sở phần mềm GMS giai đoạn (2000-2020) đã được xây dựng và hiệu chỉnh theo mực nước dưới đất quan trắc tại lưu vực Rio Cobre. Lượng nước thoát ra sông tính toán dựa trên dòng chảy kiệt đo đạc được. Ở lưu vực Thượng Rio Cobre, tầng chứa nước cung cấp một lượng lớn cho hệ thống sông suối và chiếm 33,7 % tổng lượng nước tự nhiên. Mực nước dưới đất trong 2 thập kỷ qua thay đổi tùy theo nguồn bổ cập tự nhiên cho nước dưới đất, nhưng không có xu hướng giảm liên tục. Lượng bổ cập cho nước dưới đất từ mưa là nguồn cung cấp chính, sau đó là nguồn nước dưới đất thoát ra sông chiếm một tỷ lệ nhỏ trong tổng lượng xả thải (~26 %). Phần tích chứa giảm chủ yếu vào những năm khô hạn. Nghiên cứu này cho thấy tầng chứa nước không bị khai thác quá mức, tuy nhiên, dưới tác động của biến đổi khí hậu, nhu cầu sử dụng ngày càng tăng, nguồn nước sẵn có về lâu dài có thể không còn được duy trì và đối mặt với nguy cơ cạn kiệt.

**Từ khóa:** Nước dưới đất; Mô hình dòng chảy không ổn định; Lưu vực sông Rio Cobre, Jamaica.

## Abstract

### *Using a transient groundwater flow model to simulate groundwater dynamics in Rio Cobre basin, Jamaica*

A transient groundwater flow model was conducted in the Rio Cobre basin, Jamaica. The primary objective was to investigate the historical changes in the basin's aquifer, considering both anthropogenic impacts, such as groundwater exploitation, and natural events. The 3D groundwater simulation tool (GMS) was utilized to accurately reproduce historical changes in the aquifer resulting from human activities and climate variations. The transient groundwater model for the period 2000-2020 was constructed and calibrated using measured groundwater levels from the Rio Cobre basin. The computed groundwater levels exhibited variations consistent with observed heads, while the computed discharges to rivers were found to correspond to measured low flows. Notably, the Upper Rio Cobre basin demonstrated a substantial discharge of water into multiple springs, contributing to approximately 33.7 % of the total natural discharge. Analysis of the groundwater levels over the past two decades revealed variations in response to natural recharge, with no discernible trend of continuous decline. Precipitation infiltration emerged as the dominant recharge mechanism, followed by river leakage. It is worth mentioning that abstraction accounted for a relatively small proportion (~26 %) of the total discharge. The results indicate that the aquifer is not overdeveloped, however, local depletion occurs and was caused by intensive urban water supply in the lower alluvial aquifer. The potential for further groundwater development from the limestone aquifer in the upper basin is large and can be considered. With proper planning and management, groundwater can meet increased demand in the basin.

**Keywords:** Groundwater; Transient flow model; Rio Cobre basin, Jamaica.

## 1. Đặt vấn đề

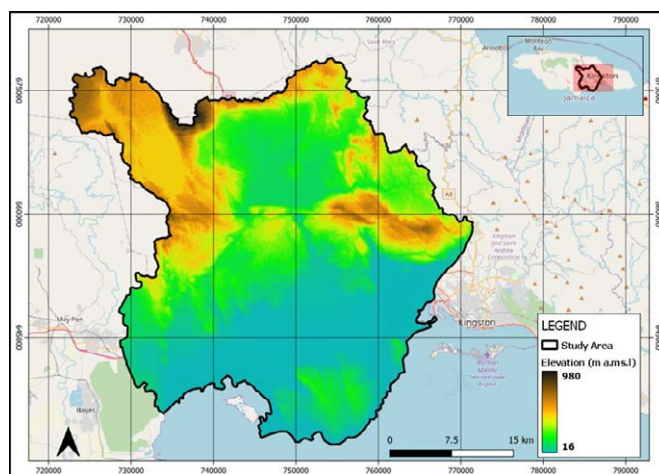
Việc sử dụng quá mức nước dưới đất để hỗ trợ phát triển nông nghiệp và nhu cầu nước sinh hoạt đã được báo cáo ở nhiều nơi trên thế giới làm cạn kiệt nguồn dự trữ nước dưới đất trong vòng nhiều thập kỷ. Khi sự phân bố không gian và thời gian của lượng mưa bị ảnh hưởng bởi sự nóng lên toàn cầu, tốc độ và thời gian thấm cũng bị ảnh hưởng. Sử dụng và phát triển đất có thể ngăn chặn hoặc khuếch đại các phản ứng của nước dưới đất đối với sự nóng lên toàn cầu. Mở rộng cơ sở hạ tầng nhân tạo có thể dẫn đến tăng nhu cầu, trong khi trồng rừng có thể dẫn đến tăng độ che phủ [1]. Điều quan trọng nữa là phải quan sát sự dao động trong một khoảng thời gian dài của mực nước dưới đất trong tầng chứa nước do biến đổi khí hậu gây ra.

Cùng với xu hướng chung của thế giới, vùng Caribe nói chung, Jamaica nói riêng cũng đang phải đối mặt với những vấn đề tương tự. Nhiều nghiên cứu đã thảo luận rằng khí hậu của khu vực Caribe đang thay đổi [2, 3]. Những thay đổi này đã dẫn đến nhiều biến động trong chu trình thủy văn của Jamaica, cụ thể, nhiệt độ được báo cáo là tăng lên và lượng mưa sẽ bị suy giảm. Do đó, một số thiên tai cực đoan như bão và hạn hán kéo dài đã được ghi nhận từ những năm 1990. Những sự kiện thời tiết này được cho là có tác động bất lợi đến tài nguyên nước, đặc biệt là tài nguyên nước dưới đất trên cả quốc đảo. Tương tự như các nước đang phát triển khác, nền kinh tế của Jamaica phụ thuộc chủ yếu vào tài nguyên thiên nhiên. Nền kinh tế được đóng góp bởi du lịch và thủy lợi và các hoạt động khai thác mỏ, trong đó thủy lợi bao gồm trồng mía, cà chua, dứa, bí ngô tiêu thụ 75 % tổng lượng nước dưới đất khai thác. Nhận thức được vấn đề này, điều quan trọng là phải hiểu hệ thống nước dưới đất khu vực của lưu vực sông Rio Cobre phản ứng định lượng như thế nào với những thay đổi khí hậu và các hoạt động của con người để có thể áp dụng quản lý và thích ứng nhằm giảm thiểu vấn đề cũng như cải thiện điều kiện sống của những người đang cư trú tại các khu vực dễ bị ảnh hưởng bởi các vấn đề liên quan tài nguyên nước dưới đất của Jamaica.

Nghiên cứu này nhằm mục đích đánh giá lượng nước dưới đất, ảnh hưởng của khai thác và khí hậu bằng cách xây dựng mô hình dòng chảy nước dưới đất. Mô hình mô phỏng diễn biến lịch sử của tài nguyên nước dưới đất theo sự tăng giảm khai thác.

## 2. Giới thiệu chung về khu vực nghiên cứu

Lưu vực Rio Cobre, nằm ở Jamaica có diện tích cắt ngang qua năm giáo xứ nhưng chủ yếu là ở giáo xứ St. Catherine. Lưu vực bao gồm tiểu lưu vực Rio Cobre (phía Bắc); Một vùng nông thôn đến vùng nội địa bán công nghiệp và một phần phía Nam (Hạ Rio Cobre); Đồng bằng ven biển (Hình 1).



Hình 1: Sơ đồ khu vực nghiên cứu

Sông Rio Cobre là kênh dẫn duy nhất cho nước mặt và nước dưới đất từ lưu vực trên xuống lưu vực dưới của lưu vực Rio Cobre. Ở phần trên của lưu vực, hệ thống nước dưới đất là một lưu vực biệt lập, trong đó không có dòng chảy vào và ra khỏi tiểu lưu vực. Nước dưới đất được thoát ra từ tầng chứa nước đá vôi phía trên kết thúc tạo thành nhiều suối và đổ ra sông Rio Cobre. Tại Bog Walk, nơi phân chia hai tiểu lưu vực, nước mặt từ thượng nguồn sông Rio Cobre chảy vào tiểu lưu vực phía dưới. Ở độ cao khoảng 76 m so với mực nước biển trung bình, Rio Cobre (sông) chảy ra từ tiểu lưu vực thượng nguồn Rio Cobre.

Tài nguyên nước ở lưu vực sông Rio Cobre của Jamaica đang bị ở tình trạng căng thẳng nghiêm trọng do nhu cầu vượt quá khả năng cung ứng 94 % [4]. Nước mặt và nước dưới đất đóng vai trò là hai nguồn nước uống chính của khu vực nghiên cứu theo Ủy ban Tài nguyên nước Quốc gia (NWC). Các giếng do NWC khoan vào các tầng ngậm nước cung cấp nước dưới đất cho khu vực. 90 % nhu cầu nước của hòn đảo được đáp ứng bởi nước dưới đất, chủ yếu được lưu trữ trong các tầng ngậm nước đá vôi.

Việc khai thác nước dưới đất được thực hiện trong phạm vi hai tầng chứa nước sau:

*Tầng chứa nước đá vôi thuộc bồn trũng Rio Cobre:*

Từ những năm 1930, tầng chứa nước đá vôi Thượng Rio Cobre chính thức được khai thác như một nguồn cung cấp nước dưới đất chính cho hoạt động trồng mía. Trong thời kỳ hạn hán 1975-1976, 291.000 m<sup>3</sup> nước dưới đất đã được khai thác mỗi ngày trong năm 1976 dẫn đến xâm nhập mặn vào sâu trong đất liền với chiều dài 1,5 km, sản lượng khai thác của lưu vực dưới được đánh giá là 278.000 m<sup>3</sup>/ngày. Ước tính này được thiết lập khi không xét đến áp thấp bơm thấp hơn mực nước biển.

37 giếng đã được cấp phép bởi cơ quan Tài nguyên nước Jamaica (WRA) với công suất khai thác là 120.893 m<sup>3</sup>/ngày, chiếm 43 % sản lượng khai thác của tầng chứa nước. Ngoài ra, 62 giếng có công suất bơm 396.871 m<sup>3</sup>/ngày đã được phép khai thác tùy theo hoạt động bơm và công suất được cấp phép trước đó.

*Tầng chứa nước phù sa Rio Cobre:*

Nước dưới đất tầng chứa nước phù sa ở phía Đông Nam của Giáo xứ Catherine được sử dụng để liên kết với hệ thống kênh tưới tiêu cho việc canh tác các khu vực tưới chuối tại Bernard Lodge, nơi hiện đang trồng vườn mía. Tầng chứa nước có sản lượng là 43.708 m<sup>3</sup>/ngày.

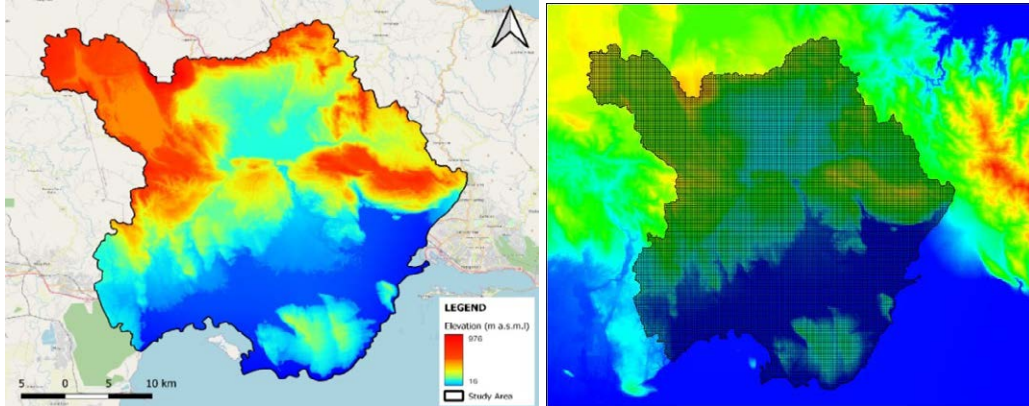
Cơ quan quản lý Tài nguyên nước đã cấp phép cho 21 giếng để khai thác 48.101 m<sup>3</sup>/ngày trong tầng chứa nước phù sa Rio Cobre (Đông) chiếm 4.993 m<sup>3</sup>/ngày (12 %) trong tổng sản lượng khai thác tầng chứa nước. Một số giếng bơm có công suất cho phép là 19.100 m<sup>3</sup>/ngày được đặt ở phía Tây của Bernard Lodge. 52 giếng bơm khác với tốc độ bơm là 126.026 m<sup>3</sup>/ngày đã được cấp phép để đáp ứng các hoạt động khai thác nước trước đây, WRA không chịu trách nhiệm cấp phép cho các giếng bơm này.

### **3. Phương pháp nghiên cứu và dữ liệu sử dụng**

Phần mềm GMS là một giao diện kết nối các mô hình nước dưới đất MODFLOW, MODPATH, MT3D, PEST. Nó cung cấp khả năng phân tích dữ liệu thu được tại chỗ, xây dựng mô hình, hiệu chỉnh, đánh giá và trình bày trực quan cho mọi giai đoạn mô phỏng nước dưới đất. Cả hai mô hình sai phân hữu hạn và phần tử hữu hạn, chẳng hạn như MODFLOW 2000, ART3D, UTCHEM, FEMWATER và SEEP2D đều được GMS hỗ trợ ở dạng 2D và 3D. Cấu trúc module của phần mềm cho phép người lập mô hình chọn tham gia các module trong tích hợp cụ thể, cho phép họ chọn các kỹ năng lập mô hình nước dưới đất cần thiết.

### 3.1. Xây dựng mô hình dòng chảy nước dưới đất cho khu vực nghiên cứu

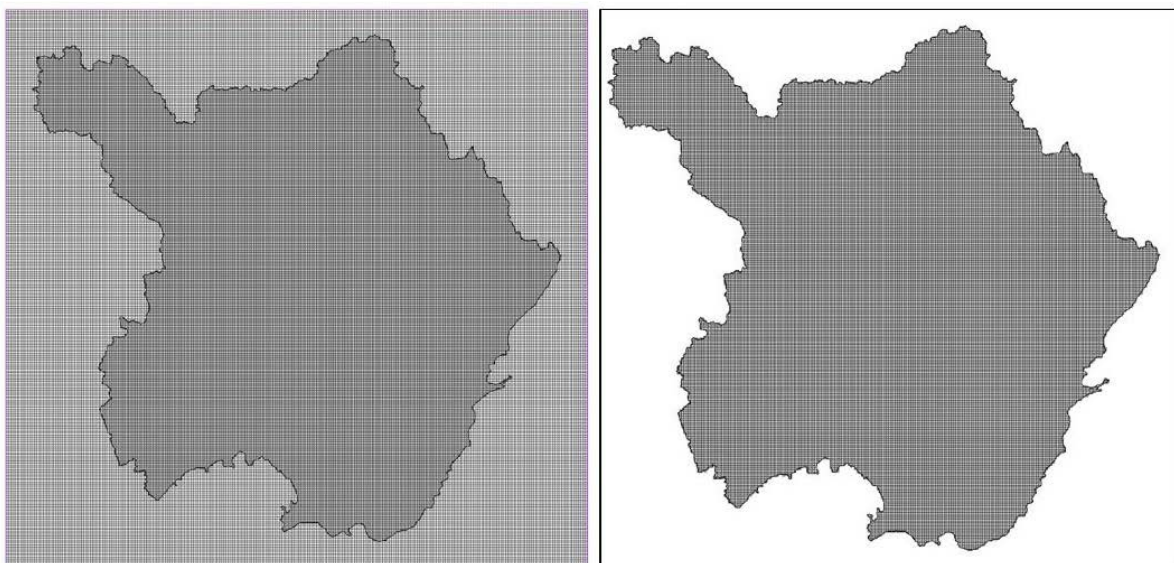
Mô hình khái niệm thể hiện các thành phần thủy văn, vị trí địa lý và các lớp chứa nước, điều kiện biên đã được xây dựng trong nghiên cứu trước đây về “Đánh giá tài nguyên nước dưới đất của lưu vực sông Rio Cobre, Jamaica - Phương pháp tiếp cận phân tích hệ thống dòng chảy nước dưới đất khu vực” [8]. Ranh giới lưu vực được xác định dựa trên sự phân chia nước dưới đất thay vì sự phân chia các thành phần thủy văn do đó có một sự điều chỉnh nhỏ về diện tích thoát nước (+113,3 km<sup>2</sup>) đã được thực hiện. Quá trình phân định và khai thác độ cao bề mặt được thực hiện bằng phần mềm QGIS phiên bản 3.16.1 - Hannover với hệ tọa độ Jamaica JAD - 2001 (Hình 2).



**Hình 2: Ranh giới khu vực nghiên cứu**

#### *Lưới phân sai*

Lưu vực được rời rạc hóa thành các ô lưới tính toán để tích phân hệ phương trình cơ bản áp dụng trong mô hình Modflow nhằm mô tả các quá trình động thái nước dưới đất. Từ điều kiện số liệu về địa hình và các tầng chứa nước, khu vực nghiên cứu được chia thành mạng lưới các ô (cells) với kích thước mỗi ô là 1 km × 1 km gồm 72 hàng và 120 cột với các ô không hoạt động (màu trắng). Mô hình hóa với mạng lưới các ô với kích thước 200 × 200 m, bao gồm 96 hàng × 100 cột. Độ phân giải này thể hiện tốt hệ thống dòng chảy khu vực với mô phỏng dòng nước đầy đủ. Có 39.188 nút giao và 28.800 ô vuông với 11.377 ô đang hoạt động và 17.423 ô không hoạt động trong miền mô hình (Hình 3).



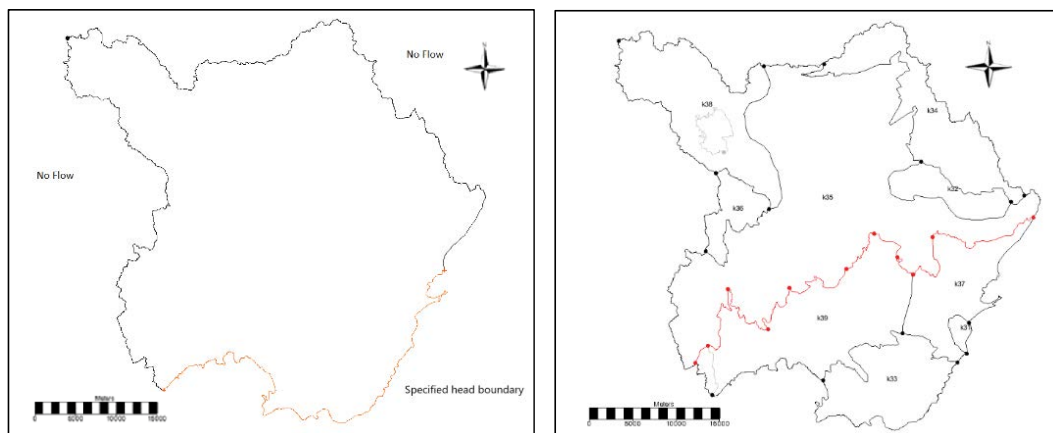
**Hình 3: Lưới phân sai lưu vực nghiên cứu**

### *Các lớp mô hình*

Mô hình được xây dựng gồm 3 tầng dựa trên độ cao, đặc điểm địa chất thủy văn và thạch học. Mỗi lớp có độ cao mặt trên - mặt dưới cụ thể lớp mô hình thứ nhất là lớp trên cùng bao gồm hệ thống chứa nước cao nguyên và miền núi, lớp này có độ cao dao động từ 446-976 m so với mực nước biển trung bình (a.m.s.l). Độ cao trên cùng của nó được lấy từ bản đồ độ cao kỹ thuật số do QGIS xử lý, độ cao dưới cùng được giả định là 100 m a.m.s.l. Tầng chứa nước này được tạo thành từ đá vôi, phù sa và bazan hình thành. Lớp thứ hai được thành tạo chủ yếu là đá vôi và đá bazan có độ cao từ 16-466 m a.m.s.l, cao độ đáy thấp nhất là 0 m a.m.s.l. Lớp 3 là lớp phủ thấp nhất của hệ thống tầng chứa nước được xem xét trong mô hình. Nó bị chi phối bởi sự hình thành đá vôi và phù sa. Vùng phù sa đại diện cho đồng bằng St. Catherine và đóng một vai trò quan trọng trong việc chi phối dòng nước dưới đất. Cao độ của tầng này dao động từ 0-109 m a.m.s.l đối với cao độ mặt trên và -200 m a.m.s.l đối với cao độ mặt dưới.

### *Điều kiện biên và điều kiện ban đầu*

Như trình bày trên Hình 4, có hai điều kiện biên được đặt cho khu vực nghiên cứu là ranh giới không có dòng chảy bên ở phía Bắc (the lateral no-flow boundary), phía Tây, phía Đông và ranh giới kiểm soát dòng chảy bên ngoài ở phía Nam (the external head-controlled boundary) của lưu vực, biển Caribe. Tầng chứa nước phù sa ở lớp mô hình thứ ba hoạt động như một dòng chảy chắn, nó được định nghĩa trong mô hình khái niệm bằng cách sử dụng HFB (Horizontal Flow Barrier).



**Hình 4: Điều kiện biên và ranh giới dòng chảy ngang**

### *Điều kiện ban đầu*

Các mực nước dưới đất không đổi được mô phỏng từ nghiên cứu “Đánh giá tài nguyên nước dưới đất của lưu vực sông Rio Cobre, Jamaica - Phương pháp tiếp cận phân tích hệ thống dòng chảy nước dưới đất khu vực” được sử dụng làm mực nước ban đầu của mô hình tạm thời [8].

### *Lượng bổ cập*

Lượng bổ cập nước mưa của lưu vực được xác định bằng cách nhân lượng mưa hàng ngày trên khu vực với hệ số thấm nước mưa [8, 9].

### *Biên sông (hệ thống sông Rio Cobre)*

Sông Rio Cobre nằm trong cả tầng chứa nước thứ hai và ba. Các thuộc tính của sông bao gồm các độ cao đáy và độ dẫn thủy lực, do hạn chế về dữ liệu thu thập được nên giả định được đưa ra đối với cột áp và độ cao, độ dẫn thủy lực dưới sự xem xét các đặc điểm địa lý và thổ nhưỡng của khu vực sông.

### *Điểm lộ*

Điểm lộ được sử dụng để đại diện cho dòng chảy của suối trong lưu vực. MODFLOW-2000 [10] tính toán lưu lượng từ tầng chứa nước bằng cách lấy hiệu số mực nước dưới đất và cao trình của điểm lộ. Các điểm lộ được mô phỏng bằng độ cao và độ dẫn cho từng ô tại vị trí của mỗi điểm lộ.

### *Hệ số nhả nước*

Một trong những thông số địa chất thủy văn định nghĩa tầng chứa nước là hệ số nhả nước đàn hồi (Specific Storage - Ss) và hệ số nhả nước trọng lực (Specific Yield - Sy). Ước tính của các hệ số lưu trữ ban đầu này được xác định dựa trên nghiên cứu trước đây [11].

### *Hệ số thấm*

Hệ số thấm (K) được tính toán dựa trên sự hình thành địa chất trong ba lớp chứa nước (m/d).

## **3.2. Dữ liệu chạy mô hình dòng chảy không ổn định**

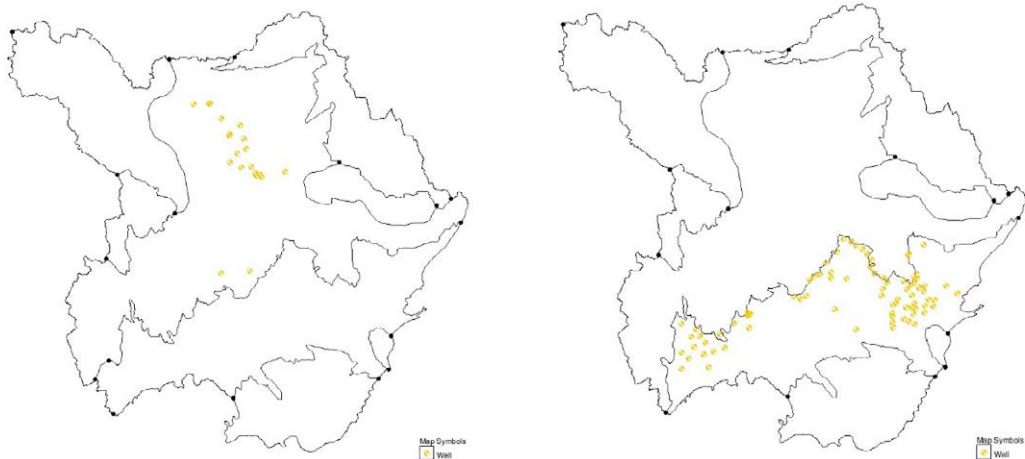
Từ kết quả thu được từ mô hình dòng chảy ổn định, mô hình dòng chảy không ổn định được xây dựng với các dữ liệu đầu vào thay đổi theo thời gian. Mô hình được chạy và hiệu chỉnh dựa trên các dữ liệu thu thập được từ các lỗ khoan quan trắc tương ứng với từng bước thời gian (time step) và bước thời đoạn (stress period) đã được thiết lập, cho ra kết quả các đường đẳng mực nước biến đổi theo từng bước thời gian mô phỏng.

### *Bước thời đoạn (stress period) và bước thời gian (time step)*

Liên quan đến việc thu thập dữ liệu, những dữ liệu thay đổi theo thời gian bao gồm lượng mưa, mực nước dưới đất quan trắc và lưu lượng sông là những dữ liệu có sẵn trong giai đoạn 2000-2020 với tần xuất đo đạc hàng tháng. Do đó, bước thời đoạn với tần xuất hàng tháng được chọn để mô phỏng. Trong hơn 20 năm, 252 bước thời đoạn đã được chạy với các bước thời gian, mỗi bước bắt đầu từ ngày 01 tháng 01 năm 2000 cho đến ngày 01 tháng 12 năm 2020.

### *Giếng khoan khai thác nước*

110 giếng bơm đã được mô phỏng trong tầng chứa nước thứ nhất có 3 giếng bơm, tầng chứa nước thứ hai có 23 giếng và tầng chứa nước thứ ba có 84 giếng bơm. Các giếng khai thác tự phát được bơm bất hợp pháp được coi là yếu tố không chắc chắn trong mô hình.



**Hình 5: Vị trí phân bố của các giếng khoan quan trắc tầng chứa nước 2 và 3**

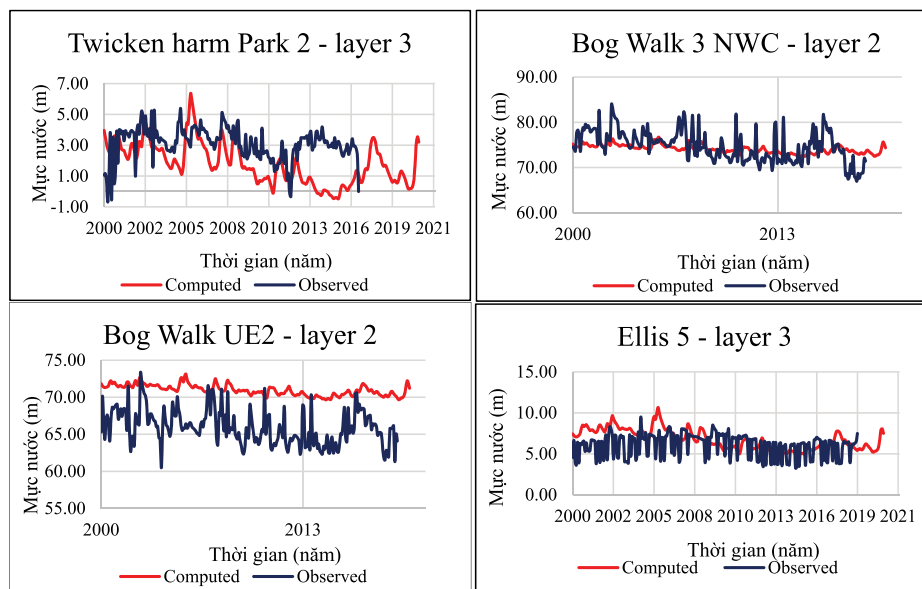
## **4. Kết quả tính toán**

Đường đẳng mực nước dưới đất được mô phỏng từ mô hình dòng chảy phụ thuộc vào thời gian trình bày dưới đây được so sánh với mực nước tại các giếng quan trắc thể hiện kết quả của

quá trình hiệu chỉnh và đồng thời các kết quả khác của mô hình bao gồm phương trình cân bằng nước, dòng chảy cơ bản và tích lũy thay đổi lượng nước dưới đất lưu trữ trong tầng chứa nước được phân tích nhằm đưa ra những hiểu biết cụ thể về hệ thống nước dưới đất lưu vực sông Rio Cobre Jamaica.

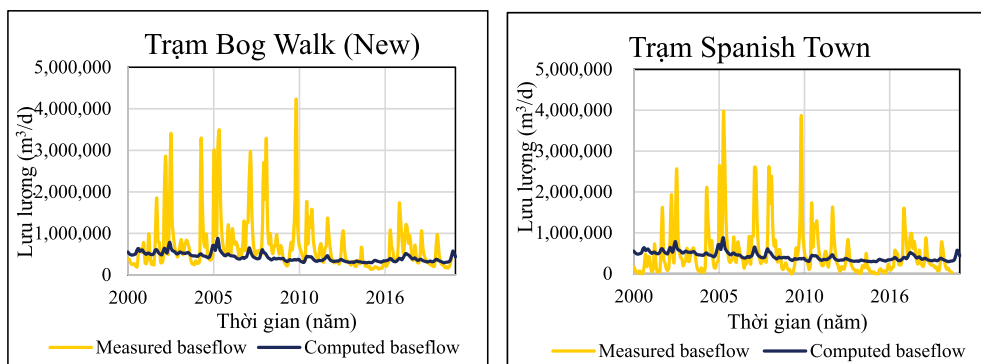
#### 4.1. So sánh giữa mực nước dưới đất quan trắc và mô phỏng

Hình 6 biểu thị cột nước dưới đất được quan trắc và tính toán trong tầng chứa nước 2 và 3 của lưu vực sông Rio Cobre. Hệ số nhả nước trọng lực và đàn hồi được điều chỉnh để giảm thiểu sự khác biệt giữa các cột nước dưới đất quan trắc và cột nước dưới đất mô phỏng từ mô hình. Những sự tương đồng về hình thái và xu thế chứng tỏ độ chính xác của mô hình hiệu chuẩn. Khoảng 5-15 m khác biệt giữa các cột nước dưới đất được quan sát và mô phỏng. Các cột áp nước dưới đất từ ba giếng quan trắc có vị trí dọc theo sông Rio Cobre ở lưu vực phía trên cho thấy sự tương quan giữa cột áp nước dưới đất mô phỏng và quan trắc được. Ngoài sự dao động theo mùa (mùa mưa và mùa khô) và sự tăng giảm theo năm tương ứng với lượng mưa, biểu đồ thể hiện các cột nước có áp không cho thấy sự suy giảm đáng kể nào trong suốt 20 năm quan trắc và mô phỏng.



**Hình 6: So sánh cột cao mực nước dưới đất quan trắc thực tế và tính toán tại các giếng quan trắc**

#### 4.2. Dòng chảy cơ sở (measured baseflow) và dòng cấp nước dưới đất (computed baseflow)



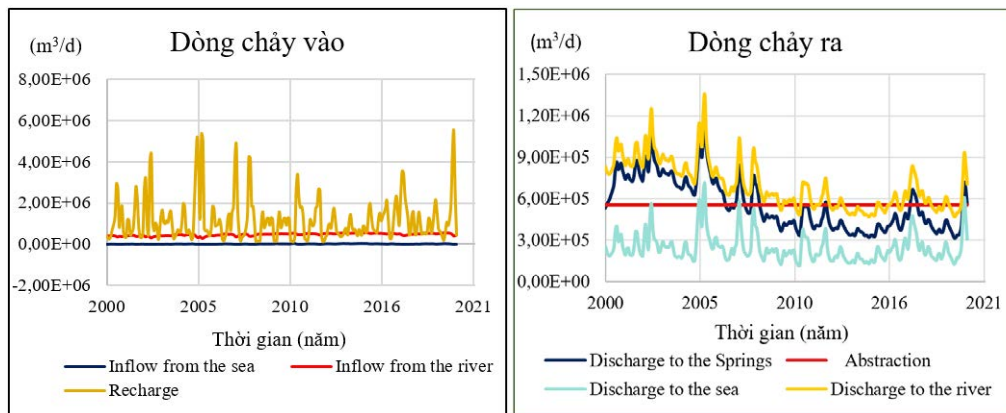
**Hình 7: So sánh giữa dòng chảy cơ sở và dòng cấp nước dưới đất ở hai trạm Bog Walk và Spanish Town**

Hình 7 mô tả sự so sánh dòng chảy mùa kiệt của sông và dòng chảy cơ sở do nước dưới đất cung cấp tại hai trạm quan trắc Bog Walk (New) và Spanish Town. Trạm Bog Walk (New) nằm ở tầng chứa nước thứ hai nơi mà ba nhánh của thượng nguồn sông Rio Cobre gặp nhau. Trạm Spanish Town thuộc tầng chứa nước thứ 3 và nằm ở nơi thượng lưu sông Rio Cobre đổ vào lưu vực hạ lưu. Mặc dù thực tế là các dòng chảy kiệt quan sát được ở hai trạm hiện thị các đỉnh cực trị khác nhau trong suốt thời gian mô phỏng, chúng tuân theo cùng một xu hướng thay đổi nhất định theo mùa và theo năm.

### 4.3. Tính toán cân bằng nước

Các thành phần của dòng chảy vào của mô hình hiệu chỉnh được trình bày trong Hình 8, trong những năm khô hạn 2013-2016, cho thấy sự suy giảm lượng mưa bổ sung bắt đầu dòng chảy từ biển vào. Tuy nhiên, mức độ xâm nhập này là không đáng kể.

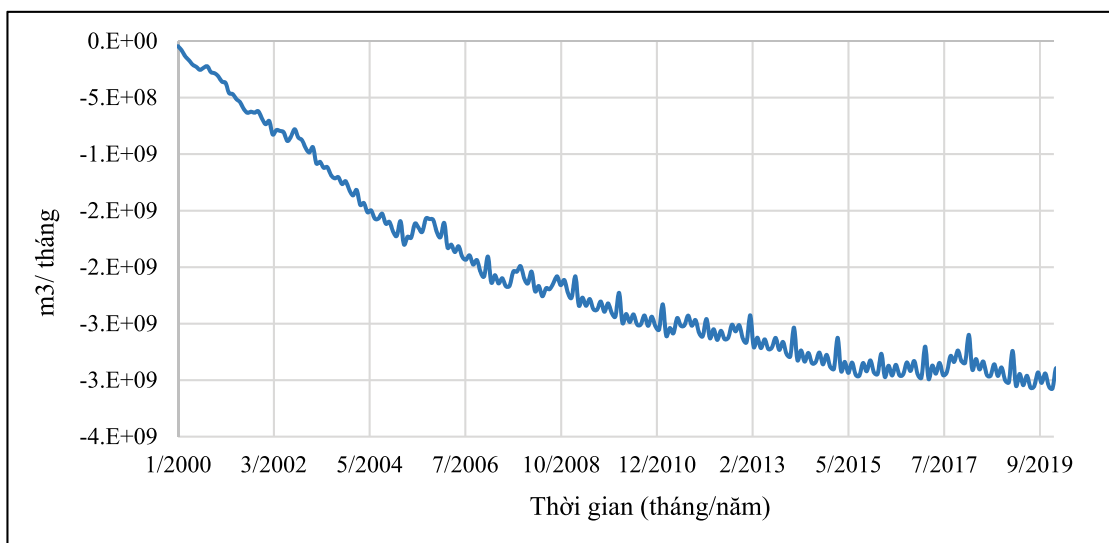
Biểu đồ biểu thị các thành phần của dòng chảy ra cho thấy sau khi đạt đỉnh vào những năm nhiều mưa 2002 và 2005, chúng có xu hướng suy giảm và cuối cùng đạt mức thấp nhất vào những năm khô hạn 2013 đến 2016.



**Hình 8: Thành phần của dòng chảy vào và dòng chảy ra mô phỏng từ mô hình**

### 4.4. Tích lũy thay đổi sản lượng lưu trữ

Hình 9 cho thấy lưu lượng tích chứa tích lũy trong tầng chứa nước liên tục giảm và đạt  $2,88 \times 10^9 \text{ m}^3$  vào tháng 12/2020.

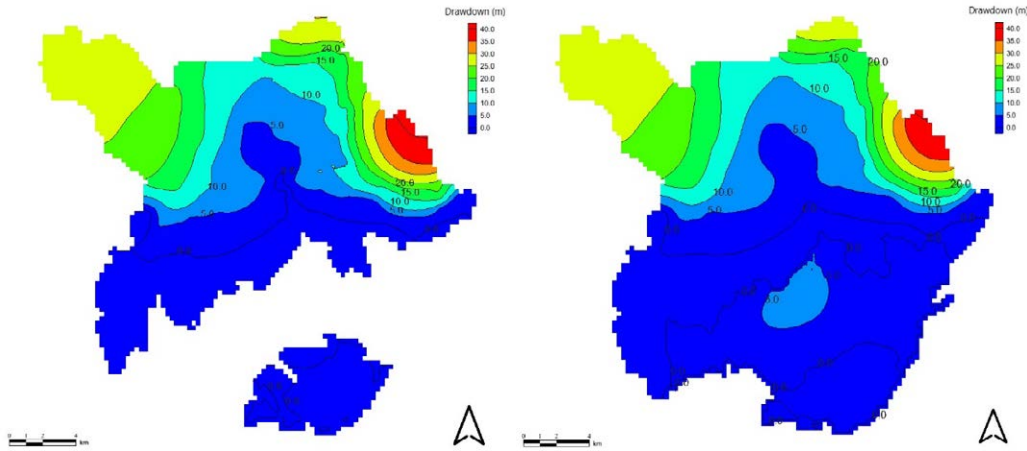


**Hình 9: Sự thay đổi lưu lượng tích chứa tích lũy trong tầng chứa nước**



## Sự suy giảm mực nước dưới đất

Hình 10 minh họa sự chênh lệch mực nước dưới đất giữa ngày 01/01/2000 và ngày 01/12/2020. Mực nước sụt giảm lớn nhất hình thành ở khu vực có địa hình cao ở phía Tây Bắc và Đông Bắc của lưu vực. 40 m nước sụt giảm đã được mô phỏng ở phía Đông của cả tầng chứa nước 2 và 3. Ở các khu vực nơi hoạt động trồng trọt và bơm thâm canh diễn ra, 5 m suy giảm cột nước dưới đất đã được mô phỏng.



**Hình 10: Sự suy giảm mực nước dưới đất của tầng chứa nước 2 và 3**

## 5. Kết luận

Mô hình dòng chảy nước dưới đất biến đổi theo thời gian (2000-2020) đã được xây dựng và hiệu chỉnh với mực nước dưới đất đo được tại lưu vực Rio Cobre. Ở lưu vực Thượng Rio Cobre, tầng chứa nước thoát một lượng lớn nước dưới đất ra sông, suối chiếm 33,7 % tổng lượng nước tự nhiên. Mực nước dưới đất trong 2 thập kỷ qua biến động theo lượng bổ cập tự nhiên nước dưới đất, tuy nhiên không có xu hướng sụt giảm liên tục nào được quan sát. Tính toán cân bằng nước cho thấy lượng cung cấp thấm từ mưa vào tầng chứa nước là nguồn bổ cập chính, sau đó là lượng bổ cập từ nước sông. Tầng chứa nước thoát một lượng nhỏ ra các sông suối và biển với một tỷ lệ nhỏ trong tổng lượng nước thoát ra (~26 %). Trừ lượng nước dưới đất giảm chủ yếu là do những năm khô hạn ít mưa dẫn tới lượng bổ cập giảm.

Tuy nghiên cứu cho thấy lưu vực không ở trạng thái suy thoái nguồn nước dưới đất, các bên liên quan và cơ quan quản lý nước của Jamaica cần có những hành động thích hợp để bảo tồn sự bền vững cho tầng chứa nước lưu vực sông Rio Cobre. Bằng cách tích hợp mô hình nước dưới đất mô phỏng tạm thời với chiến lược quản lý tài nguyên nước bền vững khác, hệ thống nước dưới đất Rio Cobre có thể được bảo đảm khỏi sự suy giảm quá mức.

## 6. Kiến nghị

Mô hình có một số nhược điểm cần giải quyết để cải thiện kết quả mô phỏng và một trong số đó là thiếu dữ liệu đầu vào và hiệu chuẩn. Trong mô phỏng dòng chảy nước dưới đất phụ thuộc thời gian, lưu lượng bơm từ các giếng khoan nên được thay đổi từ lưu lượng không thay đổi theo thời gian thành lưu lượng thay đổi theo thời gian để phản ánh điều kiện tự nhiên tốt hơn. Dữ liệu khai thác nên được thu thập chi tiết bao gồm cả giếng được cấp phép và không được cấp phép. Mực nước dưới đất quan sát không đầy đủ trong bộ dữ liệu, phương pháp nội suy và ngoại suy cần được thực hiện để lấp đầy những thiếu sót và cải thiện mức độ chính xác của mô hình.

Sự chênh lệch cao độ mực nước dưới đất giữa số liệu quan trắc và mô phỏng ở tầng chứa nước thứ ba đặc biệt là ở khu vực có tầng địa chất phù sa là khá lớn, do đó cần tiếp tục tiến hành

các nghiên cứu bổ sung liên quan đến đặc điểm thạch học và địa chất thủy văn. Các trạm khí tượng thủy văn cung cấp lượng mưa và dòng chảy cần cải thiện hệ thống quản lý dữ liệu, phần mềm mới và các hỗ trợ kỹ thuật khác cần được cài đặt để theo dõi, lưu trữ và xử lý dữ liệu hiệu quả.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Taylor R., Tindimugaya C. (2012). The impacts of climate change and rapid development on weathered crystalline rock aquifer systems in the humid tropics of sub-Saharan Africa: Evidence from south-western Uganda. *Climate Change Effects on Groundwater resources: A Global Synthesis of Findings and Recommendations*, 17-32.
- [2]. Houghton J.T., Ding Y., Griggs D.J., Noguera M., Van der Linden P.J., Dai X., Maskell K., Jonson C. (2001). Contribution of Working group I to the third assessment report of the Intergovernmental panel on Climate Change. Cambridge university press. *Climate Change*.
- [3]. Peterson R.N., Burnett W.C., Glenn C.R., Johnson A.G. (2009). Quantification of point - source groundwater discharges to the ocean from the shoreline of the Big Island, Hawaii. *Limnology and Oceanography*, Vol. 54, 890-904.
- [4]. Water Resources Authority (2005). Water resources development master plan.
- [5]. Yihdego Y., Reta G., Becht R. (2016). Human impact assessment through a transient numerical modelling on the UNESCO World Heritage Site, Lake Naivasha, Kenya. *Environmental Earth Sciences*, Vvol. 79.
- [6]. Wang S., Shao J., Song X., Zhang Y., Huo Z., Zhou X. (2008). Application of MODFLOW and geographic information system to groundwater flow simulation in North China Plain, China. *Environmental geology*, Vol. 55.
- [7]. Aquaveo (2021). MODFLOW modelling with GMS.
- [8]. Henry Uton. (2021). Groundwater resources Assessment of the Rio Cobre basin, Jamaica. MSc thesis.
- [9]. Botbol (1982). Lower Rio Cobre limestone aquifer Kingston, Jamaica. *Hydrogeology*.
- [10]. Harbaugh A.W., Banta E.R., Hill M.C., McDonald M.G. (2000). Geological survey modular groundwater model-user guide to modularization concepts and the groundwater flow process.
- [11]. Kuang X., Jiao J.J., Zheng C., Cherry J.A., Li H. (2020). A review of specific storage in aquifers. *Journal of Hydrology*, Vol. 581.

BBT nhận bài: 27/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA SỬ DỤNG ĐẤT ĐẾN CHẾ ĐỘ DÒNG CHẢY LƯU VỰC SÔNG VU GIA - THU BỒN

Nguyễn Thị Lan Anh, Trương Văn Anh, Trần Thị Tú  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Nghiên cứu này ứng dụng GIS, mô hình SWAT thực hiện mô phỏng dòng chảy lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn tại trạm thủy văn Nông Sơn và trạm thủy văn Thành Mỹ với giai đoạn hiệu chỉnh (2004-2010), kiểm định (2011-2015). Cả 2 giai đoạn đều đưa ra kết quả đánh giá qua chỉ số NSE và  $R^2$  đều trên 0,75. Ngoài ra, nghiên cứu đã tiến hành đánh giá tác động của sử dụng đất đến chế độ dòng chảy dựa trên kịch bản sử dụng đất năm 2015 và kịch bản sử dụng đất năm 2020 với khoảng thời gian đánh giá là 2004-2018. Kết quả cho thấy lưu lượng dòng chảy ngầm có xu thế giảm, lưu lượng dòng chảy mặt có xu thế tăng nguyên nhân có thể do trên toàn lưu vực theo số liệu thống kê, diện tích đất rừng chiếm trên 93 % chỉ giảm 1 % còn hơn 92 %; Diện tích đất đô thị tăng từ 0,95 % lên 1,53 %; Diện tích đất trống tăng từ 1,58 % lên gần 3 %. Do vậy nhìn chung dòng chảy không bị ảnh hưởng lớn trên toàn lưu vực.

**Từ khóa:** GIS; SWAT; Sử dụng đất; Vu Gia - Thu Bồn.

## Abstract

### *Assessment of impacts of land use on the flow of Vu Gia - Thu Bon river basin*

*This study applies the GIS, SWAT model to simulate the flow of Vu Gia - Thu Bon river basin at Nong Son hydrological station and Thanh My hydrological station with the correction period (2004-2010), audit (2011-2015). Both periods give the evaluation results through the NSE and  $R^2$  indexes are above 0.75. In addition, the study conducted an assessment of the impact of land use on the flow regime based on the land use scenario in 2015 and the land use scenario in 2020 with an evaluation period of 2004-2018. The results show that groundwater flow tends to decrease, surface runoff tends to increase, possibly because in the whole basin according to statistics, the forest land area accounting for over 93 % only decreased by 1 % while more than 92 %; Urban land area increased from 0.95 % to 1.53 %; Vacant land area increased from 1.58 % to nearly 3 %. Therefore, in general, the flow is not greatly affected in the whole basin.*

**Keywords:** GIS; SWAT; Using land; Vu Gia - Thu Bon.

## 1. Đặt vấn đề

Vu Gia - Thu Bồn là một hệ thống sông lớn nhất ở khu vực Trung Trung Bộ, lưu vực cung cấp nguồn nước chính cho tỉnh Quảng Nam và thành phố Đà Nẵng [1]. Ở khu vực này đang chịu áp lực bởi quá trình phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH), sự gia tăng dân số. Thêm vào đó, dưới tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH), ý thức sinh hoạt của người dân và thay đổi sử dụng đất cũng được xem như một trong những nhân tố làm thay đổi chế độ dòng chảy ở lưu vực sông. Do đó việc tính toán, đánh giá tác động của sử dụng đất đến chế độ dòng chảy trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn sẽ giúp cho các nhà quản lý có cái nhìn tổng quát về hiện trạng sử dụng đất của lưu vực và trong tương lai nhằm làm cơ sở cho việc đề xuất các biện pháp quản lý sử dụng đất sao cho vừa đáp ứng yêu cầu phát triển KT-XH, vừa bảo vệ nguồn nước, giảm thiểu nguy cơ lũ lụt [2].

Việc nghiên cứu đánh giá tác động sử dụng đất đến chế độ dòng chảy có thể hỗ trợ hữu hiệu cho công tác quản lý, quy hoạch sử dụng đất trên phạm vi lưu vực sông vừa đảm bảo nhu cầu phát triển KT-XH, vừa cân bằng yêu cầu bảo vệ nguồn tài nguyên thiên nhiên (đất, nước, rừng) [3].

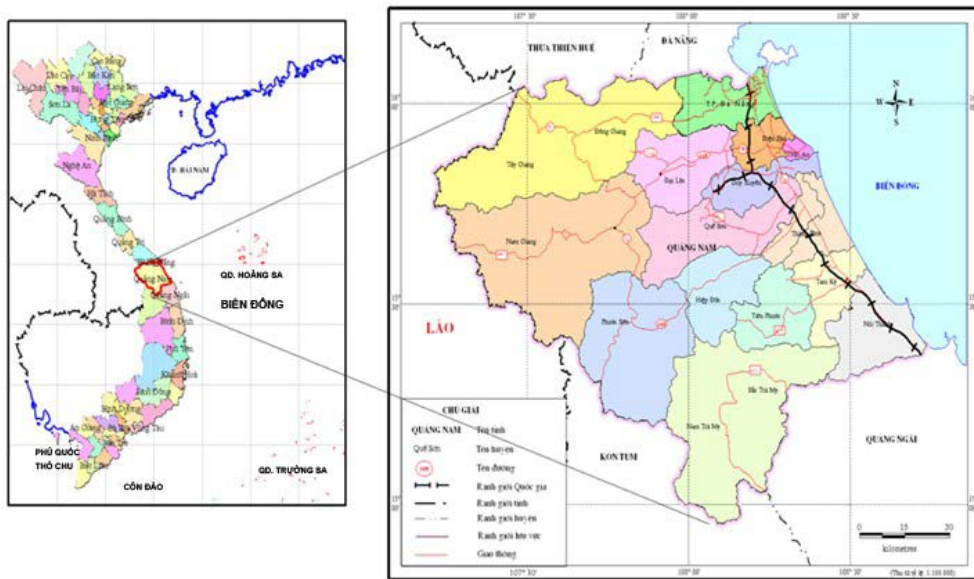
Nghiên cứu này sử dụng công cụ đánh giá đất và nước (Soil and Water Assessment Tool - SWAT) tích hợp với công nghệ GIS qua đó tìm hiểu bản chất, quy luật của các quá trình thủy văn diễn ra trên lưu vực [4, 5]. Mô hình SWAT có nhiều ưu điểm so với các mô hình tiền thân - nó cho phép mô hình hóa các lưu vực không có mạng lưới quan trắc, mô phỏng tác động của thay đổi dữ liệu đầu vào như sử dụng đất, thực hành quản lý đất đai và khí hậu. Giao diện tích hợp trong GIS tạo thuận tiện cho việc định nghĩa lưu vực, cũng như thao tác, xử lý các dữ liệu không gian và dữ liệu dạng bảng liên quan [6].

Vì vậy, trong nghiên cứu này nhóm tác giả đã cập nhật và bổ sung dữ liệu trong những năm gần đây khi mà mức độ thay đổi sử dụng đất và thâm phủ là đáng kể so với trước kia. Qua đó, nghiên cứu làm rõ ảnh hưởng của thay đổi sử dụng đất qua giai đoạn 2015 và giai đoạn 2020 đến lưu lượng dòng chảy. Kết quả của nghiên cứu là cơ sở khoa học quan trọng hỗ trợ cho công tác quy hoạch sử dụng đất trên lưu vực hướng tới sự phát triển bền vững.

## 2. Phương pháp nghiên cứu và thu thập số liệu

### 2.1. Giới thiệu khu vực nghiên cứu

Hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn là hệ thống sông lớn ở vùng duyên hải Trung Trung Bộ. Toàn bộ lưu vực nằm ở sườn Đông của dãy Trường Sơn có diện tích lưu vực: 10.350 km<sup>2</sup> trong đó có một phần diện tích nằm ở tỉnh Kon Tum: 560,5 km<sup>2</sup>, còn lại chủ yếu thuộc địa phận tỉnh Quảng Nam và thành phố Đà Nẵng [7].



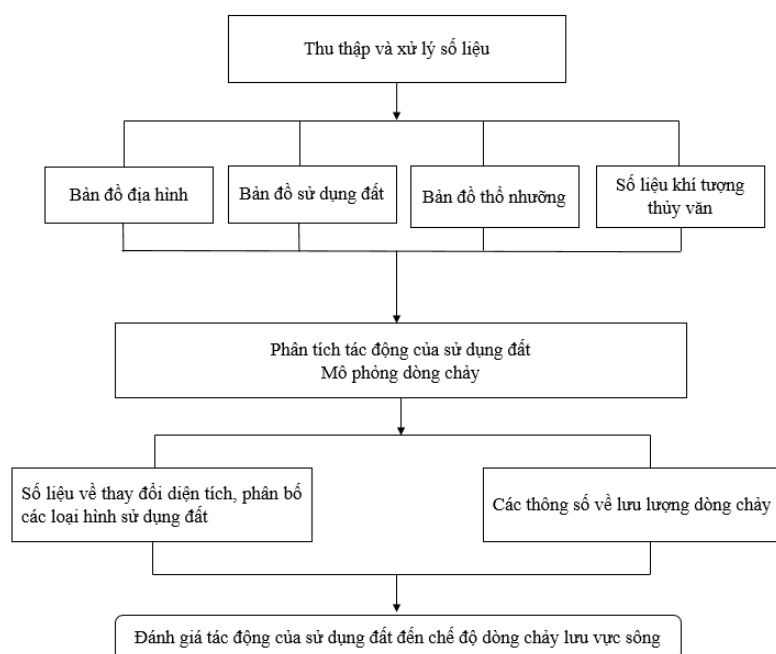
**Hình 1: Vị trí địa lý lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn**

Địa hình của lưu vực biến đổi khá phức tạp, bị chia cắt mạnh và có thể chia làm 4 vùng cơ bản: Vùng núi, vùng đồi, vùng đồng bằng, vùng ven biển [8]. Lượng mưa hàng năm từ 2000-4000 mm và phân bố như sau: Từ 3.000-4.000 mm ở vùng núi cao như Trà My, Tiên Phước. Từ 2.500-3.000 mm ở vùng núi trung bình Khâm Đức, Nông Sơn, Quế Sơn. Từ 2.000-2.500 mm ở vùng núi thấp và đồng bằng ven biển: Hiên, Hội Khách, Ái Nghĩa, Giao Thủy, Hội An [9].

### 2.2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp tính toán

#### 2.2.1. Phương pháp nghiên cứu

Để đánh giá tác động của sử dụng đất đến chế độ dòng chảy trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn, bài báo được thực hiện thông qua các bước thể hiện như sơ đồ Hình 2.



**Hình 2: Sơ đồ nghiên cứu**

### 2.2.2. Mô hình SWAT

Mô hình SWAT (Neitsch và nnk., 2013) là công cụ đánh giá nước và đất được xây dựng bởi Tiến sĩ Jeff Arnold ở Trung tâm phục vụ Nghiên cứu Nông nghiệp thuộc Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ và Giáo sư Srinivasan thuộc Đại học Texas A&M, Hoa Kỳ. Mô hình SWAT tổng hợp dòng chảy, bồi lắng và tải lượng dưỡng chất từ mỗi tiểu lưu vực, đơn vị đồng nhất thủy văn (HRU) và sau đó dẫn kết quả này vào các kênh dẫn, ao, hồ chứa đến cửa xả lưu vực [10]. SWAT mô hình hóa chu trình thủy văn dựa trên phương trình cân bằng nước sau:

$$SW_t = SW_0 + \sum_{i=1}^t (R_{day} - Q_{surf} - E_a - W_{seep} - Q_{gw}) \quad (1)$$

trong đó:

$SW_0$ : Tổng lượng nước ban đầu tại ngày thứ I (mm);

t: Thời gian (ngày);

$R_{day}$ : Tổng lượng mưa ngày thứ i (mm);

$Q_{surf}$ : Tổng lượng nước mặt của ngày thứ i (mm);

$E_a$ : Lượng thoát hơi ngày thứ i (mm);

$W_{seep}$ : Lượng nước đi vào tầng ngầm tại ngày thứ i (mm);

$Q_{gw}$ : Lượng nước hồi quy tại ngày thứ i (mm).

Việc phân chia lưu vực nghiên cứu thành các lưu vực con cho phép mô hình thể hiện được sự khác nhau về lượng bốc thoát nước đối với các loại cây trồng và loại đất khác nhau. Dòng chảy tràn trên mặt đất (runoff) được mô phỏng riêng cho từng đơn vị đồng nhất thủy văn (HRU) và tính truyền lũ để thu được tổng dòng chảy tràn mặt đất cho toàn bộ lưu vực. Điều này làm tăng độ chính xác của mô hình và biểu thị tốt hơn phương trình cân bằng nước về mặt vật lý [11].

Trong nghiên cứu này, sử dụng đất của năm 2015 và 2020 được xử lý và đưa vào mô hình. Ngoài ra, các dữ liệu khí tượng và thủy văn cũng được xử lý và đưa vào mô hình để đánh giá tác động của sự thay đổi sử dụng đất đến lưu lượng dòng chảy lưu vực sông.

### 2.2.3. Biên tập và xử lý dữ liệu đầu vào

- Bản đồ mô hình độ cao DEM

Dữ liệu địa hình của lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn được thể hiện dưới dạng đường đồng mức. Dữ liệu được tải về từ trang web <http://gdex.cr.usgs.gov/gdex/> dưới dạng mô hình độ cao số (DEM) với độ phân giải không gian 30 m và được đưa vào mô hình SWAT để mô phỏng mạng lưới dòng chảy của lưu vực. Trước khi đưa vào mô hình SWAT, dữ liệu DEM đã được hiệu chỉnh về hệ tọa độ WGS 84.

- Bản đồ thổ nhưỡng

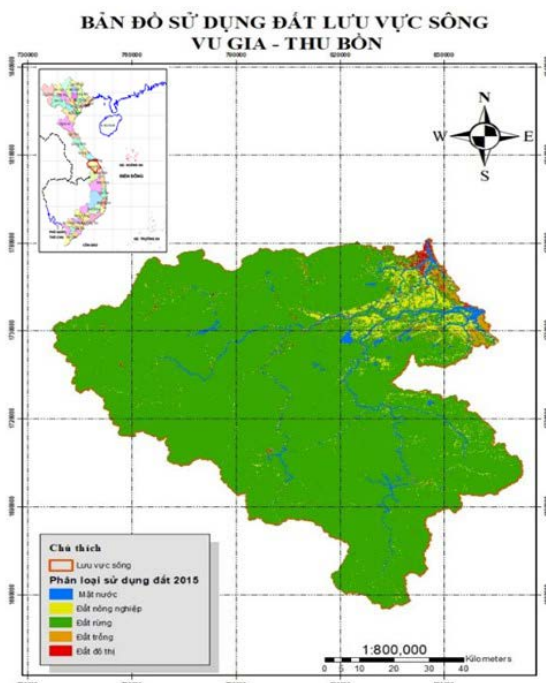
Dữ liệu bản đồ thổ nhưỡng trên lãnh thổ Việt Nam là dữ liệu về lớp phủ vật chất trên bề mặt lãnh thổ được tham chiếu hệ tọa độ WGS 84. Dữ liệu bao gồm các thuộc tính như: Mã loại đất được phân chia theo FAO, loại đất. Dữ liệu được tham chiếu phân loại đất theo thế giới của FAO. Dữ liệu được tải về từ trang FAO thế giới đưa vào SWAT để xây dựng bản đồ phân loại đất.

**Bảng 1. Thống kê diện tích các loại đất lưu vực Vu Gia - Thu Bồn**

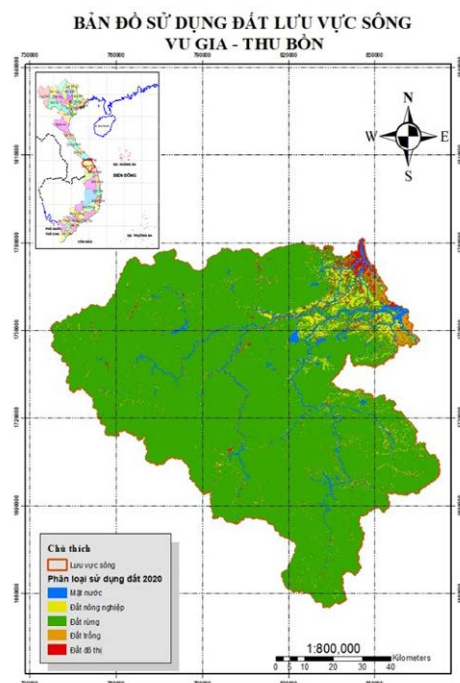
STT	Ký hiệu	Loại đất	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Ao90-2/3c	Đất xám bạc màu trên đá trầm tích và đá biến chất	875.118	83
2	Re83-1ab	Đất cát pha	13.123	1
3	Af60-1/2ab	Đất xám bạc màu nâu đỏ	102.729	10
4	Gd29-3a	Đất sét than bùn	63.350	6

- Bản đồ sử dụng đất

Dữ liệu sử dụng đất trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn được thu thập vào năm 2015 và 2020. Trước khi đưa vào mô hình SWAT cần được hiệu chỉnh về hệ tọa độ UTM WGS84, được phân loại thành 5 loại sử dụng đất theo bảng mã sử dụng đất trong SWAT. Bảng mã này quy định mã số của các loại cây trồng, các loại hình che phủ chung, đất đô thị cùng với thuộc tính của chúng, làm cơ sở cho quá trình mô phỏng sự phát triển cây trồng, mô phỏng khu đô thị.



**Hình 3: Bản đồ sử dụng đất năm 2015**



**Hình 4: Bản đồ sử dụng đất năm 2020**

**Bảng 2. Các loại hình sử dụng đất năm 2015, 2020 trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn**

STT	Loại hình sử dụng đất	Ký hiệu	Diện tích (ha)	
			2015	2020
1	Đất đô thị	URBN	8.836	14.255
2	Đất nông nghiệp	AGRL	30.520	28.799
3	Đất trống	BARR	14.756	23.117
4	Đất rừng	FRSD	872.324	859.465
5	Mặt nước	WATR	7.698	8.497

- Dữ liệu thực đo

Tài liệu thủy văn thu thập được gồm có: Lưu lượng nước trung bình ngày tại trạm thủy văn Nông Sơn trên sông Thu Bồn và trạm thủy văn Thành Mỹ trên sông Vu Gia.

Dữ liệu thời tiết trong mô hình SWAT là một phần quan trọng trong vòng tuần hoàn thủy văn. Dữ liệu thời tiết cần thiết cho SWAT được thu thập trong bài báo này bao gồm: Lượng mưa và nhiệt độ không khí lớn nhất, nhỏ nhất theo ngày.

Dựa trên vị trí phân bố, thời gian đo đạc và chất lượng dữ liệu của trạm quan trắc khí tượng trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn, bài báo sử dụng dữ liệu thực đo mưa gồm 12 trạm khí tượng thủy văn (Thành Mỹ, Nông Sơn, Đà Nẵng, Trà My, Cẩm Lệ, Ái Nghĩa, Hội An, Giao Thủy, Câu Lâu, Hiệp Đức, Tiên Phước, Khâm Đức) giai đoạn 1986-2018.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Trong mô hình SWAT để đánh giá kết quả mô phỏng, độ tin cậy người ta dựa trên giá trị lưu lượng dòng chảy thực đo và dựa vào các chỉ số: Giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, hệ số xác định.  $R^2$  (Krause, 2005) và chỉ số Nash-Sutcliffe (NSE) (Nash & Sutcliffe, 1970). Giá trị  $R^2$  nằm trong khoảng từ 0 đến 1, thể hiện mối tương quan giữa giá trị thực đo và giá trị mô phỏng. Chỉ số NSE có giá trị  $(-\infty, 1)$  để đo lường sự phù hợp giữa giá trị thực đo và giá trị mô phỏng trên đường thẳng 1:1.

$$R^2 = \left( \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O}_i)(P_i - \bar{P}_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O}_i)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P}_i)^2}} \right)^2 \quad (2)$$

$$NSE = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - P_i)^2}{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O}_i)^2} \quad (3)$$

trong đó:  $O_i$  là giá trị thực đo (/s);  $\bar{O}_i$  là giá trị thực đo trung bình (/s);  $P_i$  là giá trị mô phỏng (/s);  $\bar{P}_i$  là giá trị mô phỏng trung bình (/s);  $n$  là số lượng giá trị tính toán.

Để đánh giá kết quả mô phỏng lưu lượng dòng chảy tại lưu vực Vu Gia - Thu Bồn, bài báo sử dụng số liệu quan trắc trung bình ngày tại trạm thủy văn Thành Mỹ và trạm thủy văn Nông Sơn với thời gian:

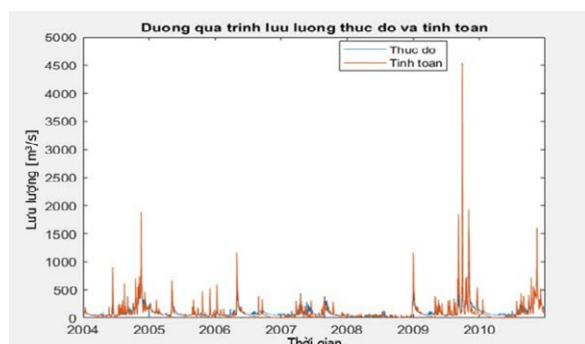
- Hiệu chỉnh mô hình: Tháng 01/2004 đến tháng 12/2010.
- Kiểm định mô hình: Tháng 01/2011 đến tháng 12/2015.
- Kết quả hiệu chỉnh.

Việc hiệu chỉnh bộ thông số mô hình chủ yếu được tiến hành bằng cách thay đổi bộ thông số đồng thời kiểm tra tính hợp lý của dữ liệu đầu vào.

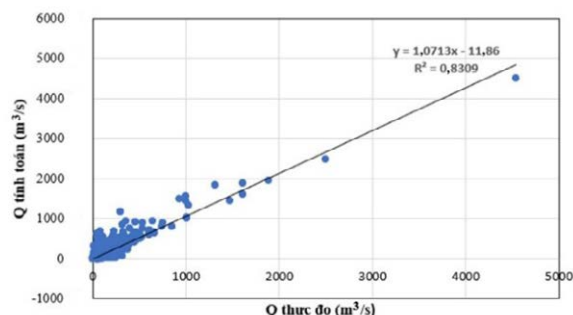
Mô hình SWAT có rất là nhiều các tham số khác nhau dùng để hiệu chỉnh mô hình. Các tham số thường được đưa về cùng một nhóm với nhau dựa trên các đặc điểm chung về vật lý, hóa học, dòng chảy như: HRU, subbasin, groundwater,... Bộ thông số của mô hình gồm có rất nhiều, tuy nhiên qua nghiên cứu và tính toán của bài báo đã tìm ra được những thông số chính ảnh hưởng tới sự thay đổi của lưu lượng dòng chảy như sau:

**Bảng 3. Kết quả dò tìm thông số khi hiệu chỉnh mô hình SWAT**

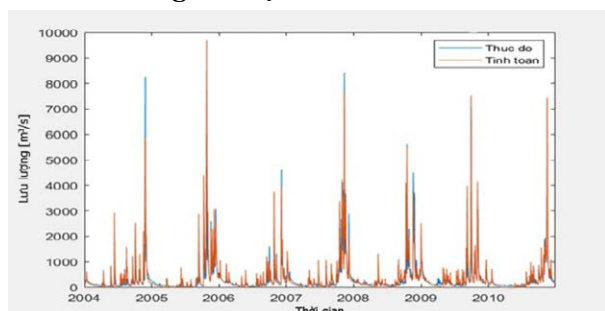
TT	Thông số	Mô tả	Giá trị
<b>I. Các thông số tính quá trình hình thành dòng chảy mặt</b>			
1	CN2	Chỉ số CN ứng với điều kiện âm II	45
2	SOL_AWC	Khả năng trữ nước của đất	0,2
3	SOL_K	Độ dẫn thủy lực ở trường hợp bão hoà	160
4	OV_N	Hệ số nhám Manning cho dòng chảy mặt	10
5	CH_N(1)	Hệ số nhám khe rãnh	0,014
6	CH_K(1)	Độ dẫn thủy lực của khe rãnh	0,1
<b>II. Các thông số tính toán dòng chảy ngầm</b>			
7	GW_DELAY	Thời gian trễ dòng chảy ngầm	20
8	ALPHA_BF	Hệ số triết giảm dòng chảy ngầm	0,05
<b>III. Các thông số diễn toán dòng chảy trong sông</b>			
9	CH_N(2)	Hệ số nhám của sông chính	0,1
10	CH_K(2)	Độ dẫn thủy lực của sông chính	0,2



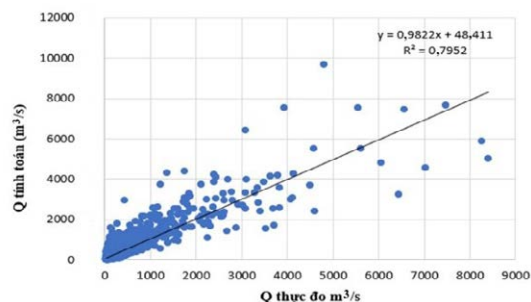
**Hình 5: Đường quá trình lưu lượng nước tính toán và thực đo tại trạm Thành Mỹ giai đoạn 2004-2010**



**Hình 6: Tương quan giữa lưu lượng nước tính toán và thực đo tại trạm Thành Mỹ giai đoạn 2004-2010**



**Hình 7: Đường quá trình lưu lượng nước tính toán và thực đo tại trạm Nông Sơn giai đoạn 2004-2010**



**Hình 8: Tương quan giữa lưu lượng nước tính toán và thực đo tại trạm Nông Sơn giai đoạn 2004-2010**

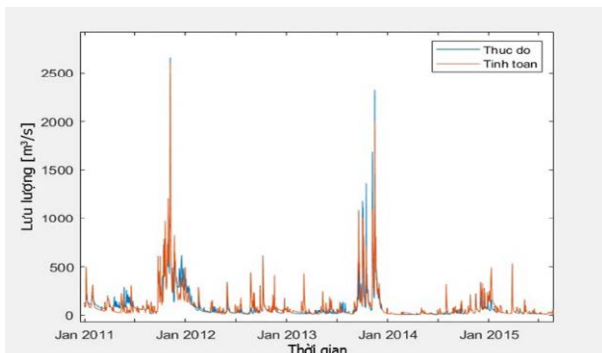


**Bảng 4. Đánh giá các chỉ tiêu cho chất lượng mô phỏng của mô hình (2004 - 2010)**

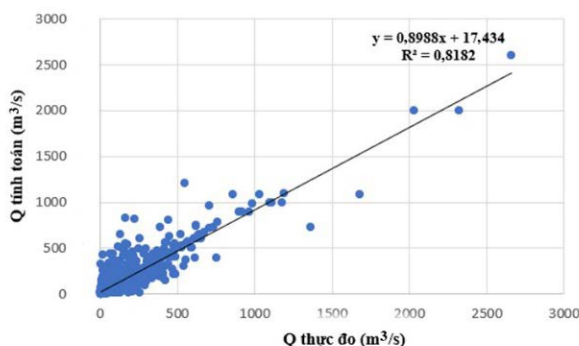
Chỉ tiêu đánh giá	Trạm thủy văn		Chất lượng
	Thành Mỹ	Nông Sơn	
NSE	0,76	0,75	Khá tốt
R <sup>2</sup>	0,83	0,79	Khá tốt

Từ kết quả đánh giá qua chỉ số NSE và hệ số R<sup>2</sup> cho thấy đường quá trình lưu lượng nước thực đo và tính toán tại trạm thủy văn Thành Mỹ và trạm thủy văn Nông Sơn khá phù hợp nằm trong giới hạn cho phép. Vì vậy, bộ thông số trong mô hình được chấp nhận và sử dụng để kiểm định cho giai đoạn 2011-2015.

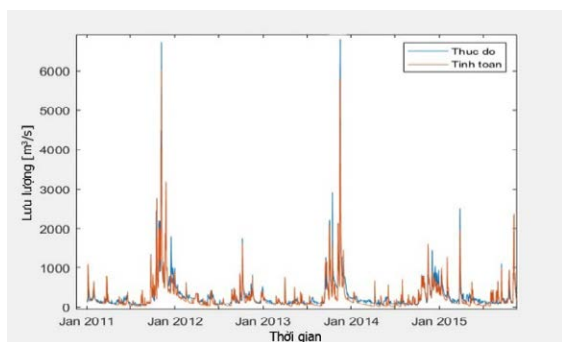
- Kết quả kiểm định



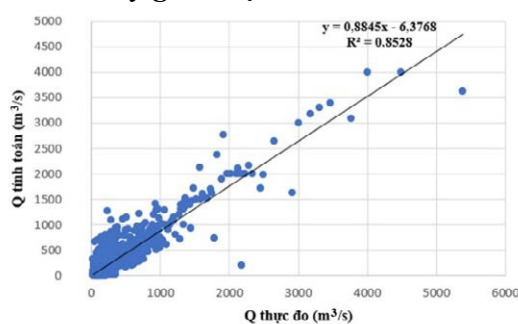
**Hình 9: Đường quá trình lưu lượng nước tính toán và thực đo tại trạm thủy văn Thành Mỹ giai đoạn 2011-2015**



**Hình 10: Tương quan giữa lưu lượng nước tính toán và thực đo tại trạm thủy văn Thành Mỹ giai đoạn 2011-2015**



**Hình 11: Đường quá trình lưu lượng nước tính toán và thực đo tại trạm thủy văn Nông Sơn giai đoạn 2011-2015**



**Hình 12: Tương quan giữa lưu lượng nước tính toán và thực đo tại thủy văn trạm Nông Sơn giai đoạn 2011-2015**

**Bảng 5. Đánh giá các chỉ tiêu cho chất lượng mô phỏng của mô hình (2011-2015)**

Chỉ tiêu đánh giá	Trạm thủy văn		Chất lượng
	Thành Mỹ	Nông Sơn	
NSE	0,80	0,83	Tốt
R <sup>2</sup>	0,82	0,85	Tốt

### 3.2. Biến động sử dụng đất lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn giai đoạn 2015 và giai đoạn 2020

Loại hình sử dụng đất trên toàn lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn bao gồm 5 nhóm sử dụng đất chính: Đất đô thị, đất nông nghiệp, đất trồng, đất rừng và mặt nước. Cơ cấu sử dụng đất lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn giai đoạn 2015 và giai đoạn 2020 đã có mức độ chuyển dịch sang đất đô thị chiếm tỷ lệ lớn nhất, chi tiết được trình bày trong Bảng 6.

**Bảng 6. Biến động sử dụng đất lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn giai đoạn 2015 và 2020**

STT	Tên sử dụng đất	Diện tích (ha)		Mức độ thay đổi	
		2015	2020	2015-2020	
				Diện tích (ha) tăng (+), giảm (-)	Tỷ lệ (%)
1	Đất đô thị	8.837	14.255	+5.419	+61
2	Đất nông nghiệp	30.520	28.799	-1.720	-6
3	Đất trồng	14.756	23.117	+8.361	+57
4	Đất rừng	872.324	859.465	-12.858	-2
5	Mặt nước	7.698	8.497	+799	+10

Kết quả của sự chuyển đổi qua lại về diện tích giữa các nhóm sử dụng đất trong giai đoạn 2015 và 2020 cho thấy diện tích đất đô thị, đất trồng, mặt nước có sự gia tăng. Tỷ lệ đất đô thị tăng nhiều nhất với diện tích tăng 5.419 ha (61 %), tiếp đến là đất trồng với diện tích tăng 8.361 ha chiếm (57 %) và mặt nước với diện tích tăng 799 ha chiếm (10 %). Diện tích nông nghiệp giảm 1.720 ha chiếm (6 %), tiếp đến là diện tích đất rừng giảm 12.858 ha chiếm (2 %).

### **3.3. Ảnh hưởng của thay đổi sử dụng đất đến lưu lượng dòng chảy lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn**

Trong bài báo này, lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn được phân chia thành 9 tiểu lưu vực khác nhau. Mô hình SWAT mô phỏng dòng chảy lưu vực theo hai kịch bản, kịch bản 1 (KB1) ứng với bản đồ sử dụng đất năm 2015, kịch bản 2 (KB2) ứng với bản đồ sử dụng đất 2020. Hai kịch bản trên chỉ khác nhau về dữ liệu sử dụng đất, các dữ liệu còn lại như thổ nhưỡng, thời tiết là như nhau. Sau đó, kết quả đầu ra của SWAT liên quan đến dòng chảy được xem xét, so sánh giữa hai kịch bản. Sử dụng đất năm 2015 và 2020 sử dụng chuỗi số liệu khí tượng chung từ 2004-2018, qua đó cho phép đánh giá định lượng tác động của thay đổi sử dụng đất đến dòng chảy. Khoảng thời gian đánh giá là giai đoạn 2004-2018.

#### **- Ảnh hưởng của thay đổi sử dụng đất đến các thành phần cân bằng nước**

Theo kết quả tính toán cho thấy lưu lượng dòng chảy ngầm (GW\_Q) lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn qua 2 kịch bản sử dụng đất năm 2015 và năm 2020 có xu thế giảm. Tổng lượng dòng chảy qua 8 tháng mùa cạn giảm 1 %. Mùa lũ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn với tổng lượng dòng chảy vào mùa lũ giảm 0,9 %. Bên cạnh đó, lưu lượng dòng chảy mặt (SUR\_Q) lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn có xu thế tăng. Tổng lượng dòng chảy qua 8 tháng mùa cạn tăng 0,6 %. Tổng lượng dòng chảy mùa lũ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn tăng 0,2 %.

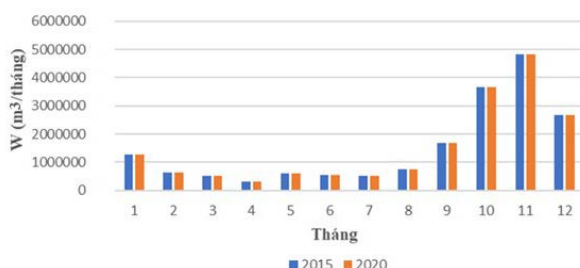
#### **- Ảnh hưởng của thay đổi sử dụng đất đến lưu lượng dòng chảy**

Nhìn chung lưu lượng dòng chảy mùa kiệt có xu thế giảm, lưu lượng dòng chảy mùa lũ có xu thế tăng. Vào tháng 01, tháng 02 và tháng 3 cho thấy từ kịch bản sử dụng đất 2015 sang kịch bản sử dụng đất 2020 tổng lượng dòng chảy giảm 0,11 %. Tổng lượng dòng chảy bắt đầu từ tháng 01 đến tháng 8 giảm 0,02 %. Bên cạnh đó tổng lượng các tháng mùa lũ từ tháng 9 đến tháng 12 tăng 0,02 %.

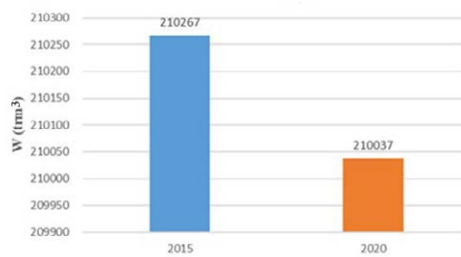
**Bảng 7. Bảng thống kê tổng lượng dòng chảy hàng tháng lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn ứng với kịch bản sử dụng đất 2015 và sử dụng đất 2020 trong giai đoạn 2004-2018**

Đơn vị tính: m<sup>3</sup>/tháng

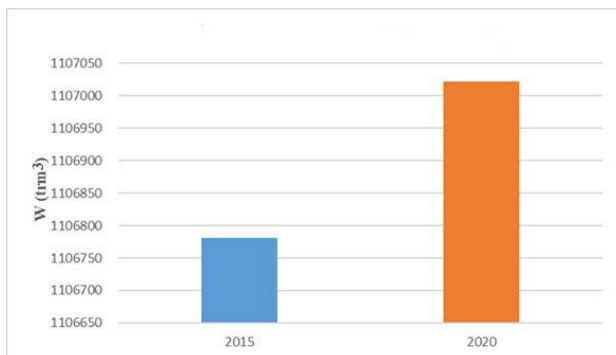
Tháng	2015	2020
01	1.263.119	1.262.065
02	643.823	642.767
3	526.699	526.154
4	310.108	310.125
5	612.389	613.120
6	557.522	557.890
7	510.239	510.606
8	743.991	744.379
9	1.677.669	1.678.383
10	3.653.669	3.654.444
11	4.816.243	4.817.364
12	2.662.381	2.662.563



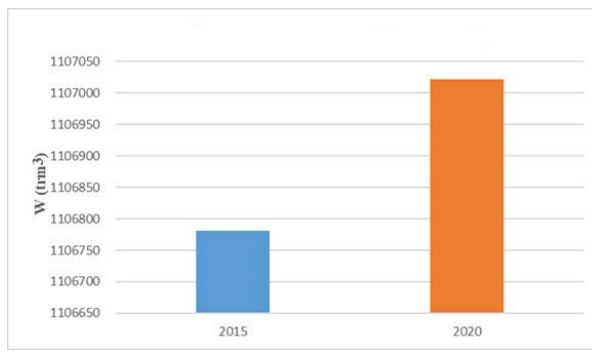
**Hình 13: Tổng lượng dòng chảy hàng tháng ứng với kịch bản sử dụng đất 2015 và sử dụng đất 2020 giai đoạn 2004-2018 trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn**



**Hình 14: Tổng lượng dòng chảy 3 tháng mùa cạn lớn nhất ứng với kịch bản sử dụng đất 2015 và sử dụng đất 2020 giai đoạn 2004-2018 trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn**

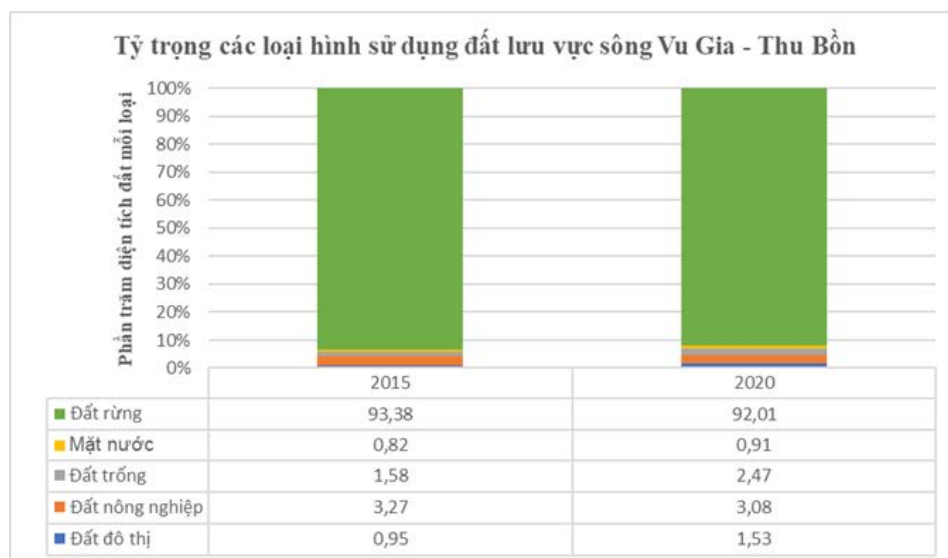


**Hình 15: Tổng lượng dòng chảy 8 tháng mùa cạn ứng với kịch bản sử dụng đất 2015 và sử dụng đất 2020 giai đoạn 2004-2018 trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn**



**Hình 16: Tổng lượng dòng chảy 4 tháng mùa lũ ứng với kịch bản sử dụng đất 2015 và sử dụng đất 2020 giai đoạn 2004-2018 trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn**

Nguyên nhân có thể do trên toàn lưu vực, theo số liệu thống kê, diện tích đất rừng chiếm trên 93 % chỉ giảm 1 %, còn hơn 92 %. Diện tích đất đô thị tăng từ 0,95 % lên 1,53 %, diện tích đất trồng tăng từ 1,58 % lên gần 3 %.



**Hình 17: Tỷ trọng các loại hình sử dụng đất lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn**

Như vậy, có thể thấy rằng dòng chảy trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn chịu tác động lớn bởi thực trạng sử dụng đất trong khu vực, do vậy với mục tiêu bảo vệ và phát triển bền vững tài nguyên nước song song với quá trình chuyển dịch KT-XH cần có các biện pháp quản lý sử dụng đất phù hợp.

#### **4. Kết luận**

Bài báo đã tiến hành nghiên cứu đánh giá tổng quan các đặc điểm về địa hình, địa chất, thổ nhưỡng, thảm phủ thực vật, mạng lưới sông ngòi, đặc điểm khí tượng thủy văn và đặc điểm KT-XH của khu vực nghiên cứu. Đây chính là cơ sở để thực hiện mô phỏng dòng chảy lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn bằng mô hình SWAT với kết quả khá tốt, giá trị  $R^2$  và NSE đều trên 0,75 tại trạm thủy văn Thành Mỹ và trạm thủy văn Nông Sơn trong cả 2 giai đoạn hiệu chỉnh (2004-2010) và kiểm định (2011-2015).

Kết quả phân tích cho thấy lưu lượng dòng chảy ngầm (GW\_Q) lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn qua 2 kịch bản sử dụng đất năm 2015 và năm 2020 có xu thế giảm. Vào 3 tháng mùa kiệt lớn nhất trong năm là tháng 01 đến tháng 3 tổng lượng dòng chảy ngầm ứng với kịch bản sử dụng đất 2015 so với kịch bản sử dụng đất 2020 giảm 0,8 %. Tổng lượng dòng chảy qua 8 tháng mùa kiệt bắt đầu từ tháng 01 đến tháng 8 giảm 1 %. Mùa lũ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn xuất hiện từ tháng 9 đến tháng 12, cho thấy tổng lượng dòng chảy vào mùa lũ giảm 0,9 %. Bên cạnh đó, lưu lượng dòng chảy mặt (SUR\_Q) lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn có xu thế tăng. Vào 3 tháng mùa kiệt lớn nhất trong năm là tháng 01 đến tháng 3 tổng lượng dòng chảy mặt ứng với kịch bản sử dụng đất 2015 so với kịch bản sử dụng đất 2020 tăng 0,5 %. Tổng lượng dòng chảy qua 8 tháng mùa kiệt bắt đầu từ tháng 01 đến tháng 8 ứng với 2 kịch bản tăng 0,6 %. Mùa lũ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn xuất hiện từ tháng 9 đến tháng 12, cho thấy tổng lượng dòng chảy vào mùa lũ ứng với 2 kịch bản tăng 0,2 %.

Nhìn chung lưu lượng dòng chảy mùa kiệt có xu thế giảm, lưu lượng dòng chảy mùa lũ có xu thế tăng nguyên nhân có thể do trên toàn lưu vực theo số liệu thống kê, diện tích đất rừng chiếm trên 93 % chỉ giảm 1 %, còn hơn 92 %, diện tích đất đô thị tăng từ 0,95 % lên 1,53 %, diện tích đất trống tăng từ 1,58 % lên gần 3 %. Do vậy nhìn chung, dòng chảy không bị ảnh hưởng lớn trên toàn lưu vực.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Thị Hường (2017). Quản lý tổng hợp lưu vực sông lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn và vùng bờ biển Quảng Nam - Đà Nẵng. Tạp chí Môi trường.
- [2]. Evans R. and Boardman J., (2003). Curtailment of muddy floods in the Sompton, South Downs, West Sussex, Southern England. *Soil Use Manage* 19, p. 223-231.
- [3]. Nguyễn Thị Hồng và cộng sự (2014). Ứng dụng GIS và mô hình SWAT đánh giá ảnh hưởng thay đổi sử dụng đất đến lưu lượng dòng chảy lưu vực sông Vu Gia. *Khoa Địa chất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội*, tr. 80-85.
- [4]. Nguyễn Kim Lợi và cộng sự (2012). Tài liệu hướng dẫn sử dụng mô hình SWAT phiên bản 2012.
- [5]. Nguyễn Kim Lợi và cộng sự (2013). Tài liệu hướng dẫn sử dụng mô hình SWAT phiên bản 2013.
- [6]. Mauro Di Luzio, Raghavan Srinivasan and Jeffrey G. Arnold (2002). Integration of watershed tools and the SWAT model into basins. *Journal of the American Water Resources Association*, Vol. 38, No. 4.
- [7]. Trương Văn Anh (2020). Nghiên cứu ứng dụng thuật toán học máy trong dự báo dòng chảy lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Báo cáo tổng kết đề tài CS.2020.05.14.
- [8]. Trịnh Thị Hoài Thu, Bùi Thị Thúy Đào, Nguyễn Việt Nghĩa, Đào Mai Hương (2020). Ứng dụng GIS xác định hình thái lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất*, tập 61, kỳ 4, tr. 25-35.
- [9]. Trần Văn Tình (2013). Xây dựng bản đồ ngập lụt vùng hạ lưu lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Luận văn Thạc sĩ khoa học.
- [10]. J. G. Arnold, P. M. Allen and D. Morgan (2001). Hydrologic model for design of constructed wetlands. *Wetlands*, Vol. 21, No. 2, p. 167-178.
- [11]. S. L. Neitsch (2009). Overview of Soil and Water Assessment Tool (SWAT) model. In: Arnold, J et al., eds, 2009, *Soil and Water Assessment Tool (SWAT): Global Applications*, Special Publication No. 4, World Association of Soil and Water Conservation, Bangkok: Funny Publishing.

BBT nhận bài: 01/8/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# NGHIÊN CỨU CÁC NGUYÊN NHÂN GÂY SẠT LỞ ĐẤT VÀ ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG SẠT LỞ ĐẤT GIẢM THIỂU THIẾT HẠI Ở CÁC HUYỆN MIỀN NÚI TỈNH THANH HÓA

Đỗ Thị Nụ, Lê Duy Hiếu

Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

## Tóm tắt

Sạt lở đất đã và đang trở thành một trong những loại hình thiên tai nguy hiểm đe dọa trực tiếp tới tính mạng người dân với tính chất bất thường, gây thiệt hại nghiêm trọng về kinh tế khu vực, khó dự báo, cảnh báo cũng như do tập quán sinh sống ven bờ sông, bờ suối, sườn đồi của bộ phận người dân miền núi. Trong bài báo này nhóm tác giả đã tìm hiểu về tài nguyên đất: Hiện trạng sạt lở đất của các huyện miền núi tỉnh Thanh Hóa có 938 điểm sạt lở đất; Nguyên nhân gây ra sạt lở đất: khu vực có cường độ mưa lớn, thời gian mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn làm lưu lượng và mực nước ở các con sông suối tăng lên và dâng lên đột ngột; Địa hình phân cắt mạnh, độ dốc sườn, độ dốc lưu vực cũng như độ dốc lòng sông suối lớn; Hướng chảy của suối khá thẳng, hầu như không có bãi bồi; Chúng gây ra thiệt hại về người và tài sản rất lớn đó là khu vực xã Tam Văn, huyện Lang Chánh; Khu vực Bản Ruộng xã Bát Mọt, xã Yên Nhân, xã Xuân Mỹ, huyện Thường Xuân. Tỉnh Thanh Hóa có 4 huyện Lang Chánh, Thường Xuân, Như Xuân và Như Thanh, có 17 điểm sạt lở đất đường bờ, bờ sông. Đề xuất được 2 nhóm phòng chống sạt lở đất giảm thiểu thiệt hại: Nhóm giải pháp công trình và nhóm giải pháp phi công trình.

**Từ khóa:** Tài nguyên đất; Hiện trạng gây sạt lở đất; Nguyên nhân gây sạt lở đất; Đề xuất các giải pháp chống sạt lở đất.

## Abstract

### *Researching the causes of slides and proposing solutions for anti-landsliding reduction minimum damage in the mountain districts of Thanh Hoa province*

Flash floods, pipe floods, riverbank erosion, landslides have become one of the dangerous types of natural disasters that directly threaten people's lives with unusual nature, causing serious economic losses. It is difficult to forecast and warn because of the habit of living along river banks, stream banks and hillsides of mountainous people. In this article, the authors have learned about soil resources: Current status of landslides in mountainous districts of Thanh Hoa province: 938 landslide points; Causes of landslides: Areas with heavy rain intensity, heavy rain time concentrated in a short time, causing the flow and water level in rivers and streams to increase and rise suddenly; The terrain is strongly dissected, with steep slopes, basin slopes as well as large river bed slopes; The flow direction of the stream is quite straight, there is almost no alluvial ground; They cause great damage to property that is in Tam Van commune, Lang Chanh district; Ban Ruong area, Bat Mo commune, Yen Nhan commune, Xuan My commune, Thuong Xuan district. Thanh Hoa province has 4 districts of Lang Chanh, Thuong Xuan, Nhu Xuan, and Nhu Thanh. There are 17 sites of landslides along the shoreline and riverbank. Proposed two groups to prevent landslides and minimize damage: Group of structural solutions and group of non-structural solutions.

**Keywords:** Land resources; Current state of landslides; Causes of landslides; Proposed solutions to prevent landslides.

## **1. Đặt vấn đề**

Sạt lở đất là hiện tượng địa chất có tính nguy hiểm cao. Hiện tượng này xảy ra khi có một khối đá hoặc một tầng đất hoặc những khối mảnh vụn của đất rời rạc sạt xuống một triền núi hoặc đồi, thậm chí một địa tầng.

Việt Nam là nước chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của bão, lượng mưa trung bình hàng năm cao, địa hình chủ yếu là vùng núi, hoạt động kiến tạo cổ tạo ra các đứt gãy có quy luật theo hướng Tây Bắc - Đông Nam.

Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, từ năm 2012-2022, cả nước xảy ra 1.896 đợt sạt lở đất ảnh hưởng tới các vùng dân cư, làm chết và mất tích 650 người, bị thương 415 người, thiệt hại kinh tế ước tính hàng nghìn tỷ đồng [1].

Nguy cơ sạt lở vẫn tăng đều, năm 2018, lũ quét và sạt lở đất đã gây thiệt hại nghiêm trọng tại Hà Giang, Lai Châu và một số tỉnh miền núi phía Bắc làm 33 người chết và mất tích; 176 ngôi nhà bị lũ cuốn trôi; 1.270 nhà bị hỏng và di dời khẩn cấp; Thiệt hại hơn 1.000 ha lúa; Nhiều tuyến đường tỉnh lộ, quốc lộ bị sạt lở nghiêm trọng. Tổng thiệt hại ước tính đến ngày 02/7/2018 khoảng 535 tỷ đồng [1].

Nguyên nhân gây sạt, trượt ở Việt Nam, chủ yếu là do các hiện tượng thời tiết bất thường, trong đó có mưa lớn kéo dài xảy ra ngày càng nhiều, cùng với các hoạt động nhân sinh như phá rừng, khai khoáng, xây dựng các công trình giao thông, nhà cửa,...

Khu vực miền núi Thanh Hóa có địa hình rất dốc, đồi núi cao xen kẽ giữa sông suối, hồ đập, đây cũng là khu vực hội tụ của nhiều trận mưa lớn hàng năm. Đặc biệt ở các vùng Bái Thượng, Cửa Đạt, Bát Mọt, Lang Chánh,... là những vùng thường xuyên xảy ra những trận mưa lớn trong một thời gian ngắn, vì vậy rất dễ gây ra sạt lở đất.

Chính vì vậy, trong bài viết này nhóm tác giả nghiên cứu về các nguyên nhân gây ra sạt lở đất và đề xuất các giải pháp phòng chống sạt lở đất giảm thiểu thiệt hại ở các huyện miền núi tỉnh Thanh Hóa.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

### ***2.1. Thu thập tài liệu, số liệu, hình ảnh***

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn: Số liệu thống kê về tổng số đợt sạt lở đất và thiệt hại về người và kinh tế của cả nước từ năm 2012-2022.

Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Thanh Hóa: Số liệu thống kê về tổng số đợt sạt lở đất và thiệt hại về kinh tế của tỉnh Thanh Hóa trong những năm vừa qua.

### ***2.2. Phương pháp phân tích đặc điểm địa chất tỉnh Thanh Hóa***

Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản: Kế thừa số liệu thống kê đặc điểm địa chất tỉnh Thanh Hóa tiếp tục phân tích đặc điểm địa chất trong những năm gần đây vẫn thường xuyên xảy ra sạt lở đất.

### ***2.3. Phương pháp phân tích đặc điểm địa hình tỉnh Thanh Hóa***

Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản: Kế thừa số liệu thống kê đặc điểm địa chất tỉnh Thanh Hóa tiếp tục phân tích đặc điểm địa hình trong những năm gần đây vẫn thường xuyên xảy ra sạt lở đất trên địa bàn của tỉnh.

### ***2.4. Phương pháp phân tích đặc điểm thực vật tỉnh Thanh Hóa***

Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Thanh Hóa: Kế thừa số liệu thực vật tỉnh Thanh

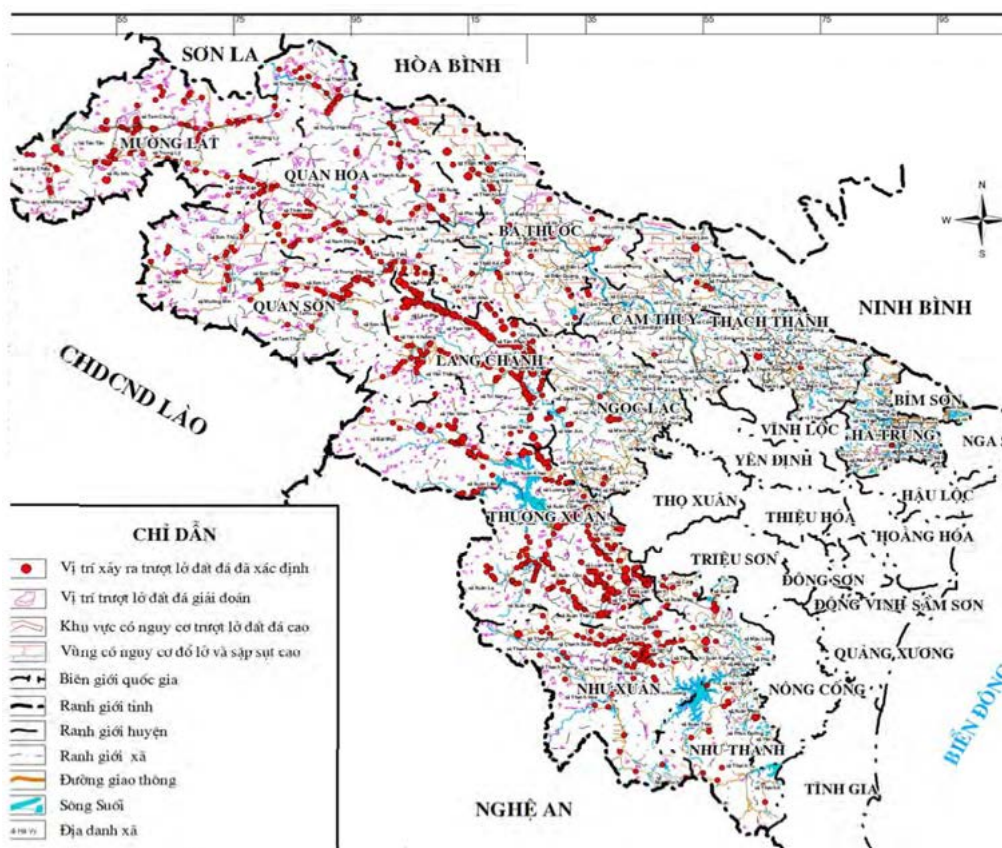
Hóa tiếp tục phân tích đặc điểm thực vật tỉnh Thanh Hóa trong những năm gần đây vẫn thường xuyên xảy ra sạt lở đất trên địa bàn của tỉnh.

### 3. Kết quả nghiên cứu

#### 3.1. Tài nguyên đất của tỉnh Thanh Hóa

Sự phân hóa và đa dạng của các nhân tố hình thành đất đã tạo ra tài nguyên đất tỉnh Thanh Hóa phong phú và đa dạng. Khu vực ven biển tập trung chủ yếu nhóm đất cát, vùng đồng bằng với nhóm đất phù sa, vùng đồi núi thấp với đất đỏ vàng và trên núi cao với đất mùn. Trong các loại đất, đất đỏ vàng và đất phù sa chiếm diện tích lớn nhất. Những loại đất này rất thuận lợi trong phát triển nông nghiệp, đặc biệt thích hợp cho trồng rừng, các cây công nghiệp, lúa, hoa màu và các cây ngắn ngày khác. Trong những năm gần đây, hoạt động phát triển kinh tế - xã hội có nhiều thay đổi đã làm biến động lớn trong sử dụng đất của tỉnh.

#### 3.2. Hiện trạng sạt lở đất trên các huyện miền núi tỉnh Thanh Hóa



Hình 1: Bản đồ hiện trạng sạt lở đất đến năm 2022 của tỉnh Thanh Hóa

Bảng 1. Thống kê số lượng các điểm sạt lở đất theo quy mô khác nhau trên địa bàn các huyện của tỉnh Thanh Hóa [3]

Huyện	Tổng số điểm sạt lở đất	Quy mô			
		Nhỏ (< 200 m <sup>3</sup> )	Trung bình (200-1.000 m <sup>3</sup> )	Lớn (1.000-20.000 m <sup>3</sup> )	Rất lớn (> 20.000 m <sup>3</sup> )
Bá Thuộc	44	37	2	5	0
Cầm Thủy	5	5	0	0	0
Hà Trung	2	1	1	0	0
Lang Chánh	188	92	61	35	0



Huyện	Tổng số điểm sạt lở đất	Quy mô			
		Nhỏ (< 200 m <sup>3</sup> )	Trung bình (200-1.000 m <sup>3</sup> )	Lớn (1.000-20.000 m <sup>3</sup> )	Rất lớn (> 20.000 m <sup>3</sup> )
Mường Lát	77	58	17	2	0
Ngọc Lặc	19	18	0	1	0
Như Thanh	39	24	9	3	3
Như Xuân	99	77	18	4	0
Quan Hóa	111	89	19	3	0
Quan Sơn	76	65	10	1	0
Thạch Thành	9	7	0	2	0
Thường Xuân	269	157	86	22	4
<b>Tổng số</b>	<b>938</b>	<b>630</b>	<b>223</b>	<b>78</b>	<b>7</b>

**Bảng 2. Thống kê số lượng các điểm sạt lở đất có thông tin về thiệt hại xảy ra trên địa bàn các huyện của tỉnh Thanh Hóa**

Huyện	Tổng số sạt lở đất	Số điểm sạt lở đất gây thiệt hại			
		Về người	Nhà cửa	Giao thông	Nông nghiệp
Bá Thước	44	0	1	2	3
Cẩm Thủy	5	0	2	7	4
Hà Trung	2	0	0	2	0
Lang Chánh	188	0	5	139	2
Mường Lát	77	0	2	9	3
Ngọc Lặc	19	0	1	8	1
Như Thanh	39	7	3	33	5
Như Xuân	99	0	2	127	48
Quan Hóa	111	0	4	40	5
Quan Sơn	76	0	30	20	3
Thạch Thành	9	0	1	12	2
Thường Xuân	269	0	3	16	6
<b>Tổng số</b>	<b>938</b>	<b>7</b>	<b>54</b>	<b>415</b>	<b>82</b>

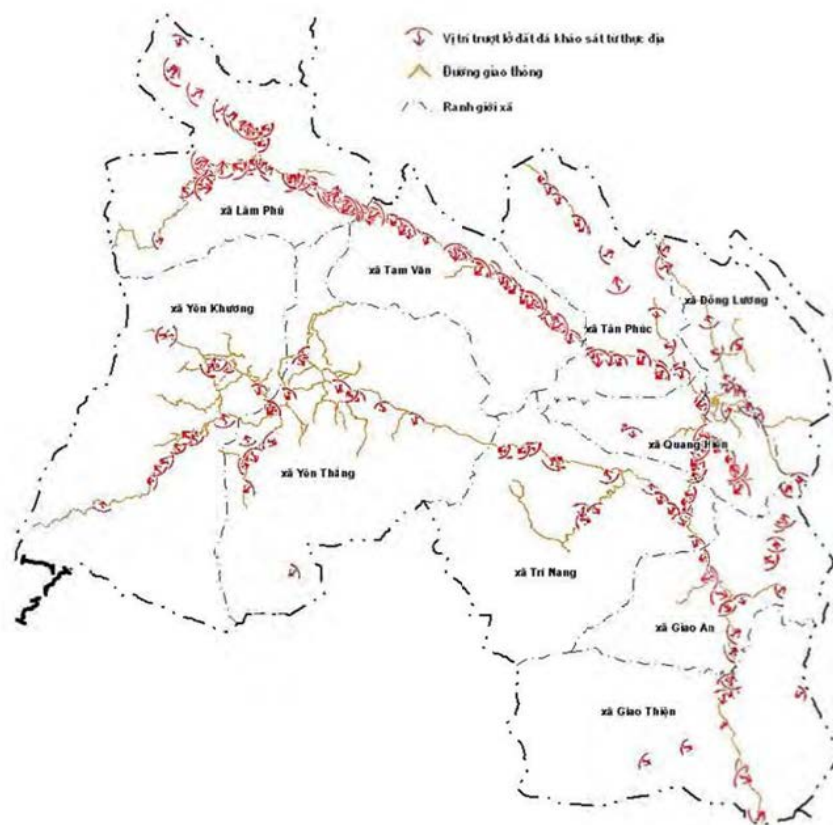
### 3.2.1. Hiện trạng sạt lở đất đá ở huyện Bá Thước

Hiện tượng mưa lớn, do địa hình cao, dốc, lưu vực rộng, tiết diện thoát nước nhỏ, lòng sông hẹp, dốc cộng với tình trạng phá rừng đầu nguồn sẽ làm tăng nguy cơ gây ra sạt lở đất. Huyện Bá Thước, đã phát hiện 44 điểm sạt lở đất đá.



**Hình 2: Sạt lở đất ở thôn Bốc, xã Kỳ Tân, huyện Bá Thước (ngày 19/7/2018) [4]**





**Hình 5: Sơ đồ hiện trạng sạt lở đất trên địa bàn huyện Lang Chánh [3]**

#### 3.2.4. Hiện trạng sạt lở đất ở huyện Mường Lát

Huyện Mường Lát có 77 điểm sạt lở đất tại các xã Trung Lý, Pù Nhi, Nhi Sơn và 1 điểm tại xã Tén Tẩn, do mưa lũ. Ngoài ra, trên tuyến Quốc lộ 15C, tuyến đường dẫn lên thị trấn Mường Lát đã xuất hiện nhiều điểm sạt lở đất. Đặc biệt, đoạn qua trụ sở UBND xã Trung Lý, khu vực Cổng Trời thuộc bản Khảm 1 (xã Trung Lý), trụ sở UBND xã Nhi Sơn và một số bản nằm dọc Quốc lộ 15C thuộc địa bàn xã Pù Nhi, gây ra hậu quả nghiêm trọng cả về người và kinh tế của huyện.



**Hình 6: Mưa lũ sạt lở đất tại huyện Mường Lát (03/8/2019) [6]**



**Hình 7: Quốc lộ 15C bị chia cắt hoàn toàn (huyện Mường Lát 19/10/2021)**

Nguồn: Tác giả thu thập tại hiện trường

#### 3.2.5. Hiện trạng sạt lở đất ở huyện Ngọc Lặc

Huyện Ngọc Lặc có 19 điểm sạt lở đất đá, trong đó chủ yếu là quy mô nhỏ và quy mô trung bình 1 điểm, quy mô lớn có 2 điểm.

Năm 2019, thiên tai xảy ra trên địa bàn huyện Ngọc Lặc đã làm 139 căn nhà bị ngập; 1 trường tiểu học của xã Nguyệt Ấn ngập sâu 1 m; 156 m đường giao thông nội huyện sạt lở; Hồ Chàng Vàng, xã Nguyệt Ấn nước lũ dâng cao tràn không tiêu hết, nước phá vỡ vai tràn đất phía đồi tạo ra khoang tràn mới; Hàng trăm ha lúa và hoa màu bị ngập,... [2].

### 3.2.6. Hiện trạng sạt đất ở huyện Như Thanh

Năm 2016, tại khu vực Núi Sơn giáp ranh 2 tỉnh Thanh Hóa và Nghệ An đã xảy ra vụ sạt lở núi nghiêm trọng vùi lấp nhiều người dân đi hái măng rừng đang ngủ lại trong rừng. Hậu quả đã có 2 người chết, 5 người đang mất tích và 6 người may mắn thoát chết. Tất cả những người gặp nạn đều ngụ xã Thanh Quân, huyện Như Xuân, tỉnh Thanh Hóa.

Năm 2018, tại thôn Xuân Lộc, huyện Như Thanh đã xảy ra vụ sạt lở khiến cả nghìn khối đất đá trên vách núi dội xuống khu vực các hộ dân sinh sống, gây thiệt hại nặng nề về kinh tế và đe dọa trực tiếp tới tính mạng của nhiều người.

### 3.2.7. Hiện trạng sạt đất ở huyện Như Xuân

Huyện Như Xuân có 99 điểm tại 10 xã, thị trấn có nguy cơ sạt lở đất và những điểm thuộc khu vực ven sông, suối, vùng trũng thấp có nguy cơ ngập lụt trong mùa mưa, bão. Các tuyến đường giao thông xung yếu, như: Quốc lộ 45, đường Hồ Chí Minh và các tuyến đường tỉnh 520A, 520B, 520C, cũng dễ bị “tổn thương” khi có thiên tai, mưa, lũ xảy ra. Ngoài ra, với 118 công trình hồ đập, 3 đập dâng, 1 tuyến kênh, 5 hồ chứa nước bị hư hỏng khả năng tích nước kém,...

### 3.2.8. Hiện trạng sạt đất ở huyện Quan Hóa

Huyện Quan Hóa có 111 điểm sạt lở đất riêng lẻ, một số vị trí có biểu hiện khá dày của các điểm sạt lở đất.



**Hình 8: Sạt lở xã Nam Động, Quan Hóa [3]    Hình 9: Sạt lở xã Thiên Phú, Quan Hóa [3]**

### 3.2.9. Hiện trạng sạt đất ở huyện Quan Sơn

Huyện Quan Sơn có 76 điểm xung yếu, trong đó có 30 điểm xung yếu về sạt lở đất, bờ sông, 30 điểm xung yếu sạt lở đất đá tại các tuyến đường giao thông, 10 điểm xung yếu về lũ ống, lũ quét, 1 điểm thường xuyên bị ảnh hưởng bởi dông, lốc. Huyện cũng đã xây dựng phương án sơ tán dân khu vực có nguy cơ cao về lũ ống, lũ quét và sạt lở đất. Toàn huyện có 883 hộ thường xuyên chịu ảnh hưởng của thiên tai, trong đó 594 hộ có nguy cơ sạt lở đất.



**Hình 10: Sạt lở đất Bản Lốc, xã Trung Tiến, huyện Quan Sơn năm 2022 [6]**

### **3.3. Nguyên nhân gây ra sạt lở đất ở các huyện miền núi tỉnh Thanh Hóa**

Hoạt động của con người ảnh hưởng trực tiếp tới môi trường sống. Việc phát triển nông nghiệp bừa bãi, không theo quy hoạch hay nạn phá rừng sẽ tiềm ẩn những hậu quả khôn lường. Đặc biệt, các công trình công nghiệp, dân dụng trên triền núi, triền dốc trực tiếp làm suy yếu cấu trúc đất, dễ dẫn tới sạt lở trong tương lai.

#### **3.3.1. Đào đất, san ủi mặt bằng xây dựng công trình giao thông, nhà ở**

Đường Hồ Chí Minh, QL217, QL15, QL45 do địa hình dốc, làm đường phải đào hạ sườn núi tạo vách taluy cao nên tạo nguy cơ sạt lở hoặc tiềm ẩn nhiều nguy cơ sạt lở dọc vách taluy dương.

Bên cạnh cắt xén sườn núi mở rộng và làm mới đường giao thông, việc mở rộng và phát triển mới một số khu vực dân cư, khu tái định cư, thị trấn, thị tứ dọc các thung lũng sông, suối hẹp, nên cũng đã cắt, xén sườn núi để lấy mặt bằng xây dựng nhà ở, công trình công cộng,... cũng làm phát sinh các sạt lở.

#### **3.3.2. Chặt phá rừng lấy gỗ, lấy đất sản xuất**

Các thung lũng sông suối thuộc lưu vực Sông Mã phần thượng nguồn rất hẹp và dốc, đất dễ canh tác lúa nước không có, bắt buộc đồng bào các dân tộc sống trong vùng phải phát rừng làm nương rẫy. Hoạt động này đã phá huỷ hàng loạt cánh rừng đầu nguồn trên diện rộng, làm cho các sườn núi giảm khả năng giữ, thấm nước và phát triển mạnh hiện tượng xói mòn, xẻ rãnh và bóc mòn bề mặt lớp đất trồng. Bên cạnh đó việc khai thác gỗ cũng làm cho rừng cạn kiệt, giảm độ che phủ. Những tác động trên là nguyên nhân tiềm ẩn gây ra sạt lở đất.



**Hình 11: Phá rừng tự nhiên trên địa bàn thôn Yên Thành, xã Yên Thắng, huyện Lang Chánh**

*Nguồn: Tác giả thu thập tại hiện trường*

### 3.3.3. Hoạt động khai thác khoáng sản

Dọc theo bờ Sông Mã nhân dân địa phương hoạt động đào đãi vàng trái phép. Dọc theo sông suối thường xuyên xảy ra khai thác cát sỏi bằng tàu hút giữa lòng sông, hoạt động khai thác khoáng sản đã làm thay đổi dòng chảy, hướng chảy của sông, phá huỷ các bãi bồi, thềm I, là phần trầm tích bảo vệ bờ sông, góp phần làm cho quá trình xói lở bờ sông phát triển mạnh và diễn biến phức tạp.



**Hình 12: Khai thác vàng trái phép thuộc Bãi Kịt, xã Lũng Cao, huyện Bá Thước [5]**

Ngoài ra, tại xã Lâm Xa, Cổ Lũng, Ban Công huyện Bá Thước và tại xã Thạch Định, Thạch Đòng huyện Thạch Thành có nhiều điểm mỏ khai thác đá vôi làm vật liệu xây dựng.

### 3.3.4. Quy hoạch, bố trí dân cư

Do địa hình dốc, thiếu đất ở và một phần do thiếu hiểu biết về sạt lở đất và tác hại của chúng, nên nhiều nơi người dân làm nhà ở, sinh sống sát dọc bờ sông, suối; Hoặc vách taluy đường giao thông, nên đã hứng chịu nhiều tác động của sạt lở. Điển hình như Làng Lang, Làng Cao (xã Lũng Cao, huyện Bá Thước) đã bị sạt lở, gây hủy hoại nhà cửa, Ngọc Lan (xã Ngọc Khê, huyện Ngọc Lặc), Định Tân (xã Thạch Định, huyện Thạch Thành) xói lở bờ phải di dời nhưng chưa di dời.

### 3.3.5. Xây dựng thủy điện

Dọc các sông lớn trong vùng hiện đã và đang xây dựng nhiều đập thủy điện quy mô khác nhau. Trên Sông Mã chảy qua địa bàn này có thủy điện Bá Thước 2, thủy điện Cẩm Thủy. Việc đánh giá ảnh hưởng của thủy điện đến môi trường sinh thái trong vùng nói chung và sạt lở nói riêng chưa có công trình nghiên cứu cụ thể, nhưng vào mùa mưa khi mực nước hồ lớn quá mức cho phép, thủy điện xả lũ làm thay đổi mạnh và đột ngột mức nước sông hạ lưu, có thể dẫn đến kích thích các khối sạt lở dọc bờ sông hoạt động. Trong xây dựng thủy điện thì việc bố trí tái định cư cũng đang gặp khó khăn, do người dân phải di dời đi nơi khác phải đào đắp, san lấp mặt bằng đây cũng là những vị trí tiềm ẩn nhiều nguy cơ sạt lở đất, đặc biệt là ở những khu vực vô phong hóa dày, kém ổn định như ở Bá Thước.



**Hình 13: Dự án thủy điện Trung Sơn, xã Trung Sơn, huyện Quan Hóa [4]**

### **3.4. Đề xuất các giải pháp phòng chống sạt lở đất giảm thiểu thiệt hại ở các huyện miền núi tỉnh Thanh Hóa**

#### **3.4.1. Nhóm giải pháp công trình**

Giải pháp đầu tư xây dựng các công trình với mục tiêu can thiệp vào môi trường tự nhiên hoặc hạn chế tối đa các hoạt động làm mất cân bằng tự nhiên (đặc biệt là trong quá trình xây dựng các công trình khai khoáng, giao thông, thủy điện, thủy lợi), nhằm giảm thiểu tối đa các nguyên nhân tiềm ẩn gây sạt lở đất trên một phạm vi lãnh thổ nhất định.

Trong đó, có thể chia ra các nhóm công trình sau:

Tiêu thoát nước, làm giảm ứng suất cắt và tăng sức chống cắt của đất.

Các công trình xây dựng giao thông, xây dựng dân dụng hạn chế đến mức tối đa sự đào khoét đất đá; Nếu có tạo vách taluy thì cần phải tạo nhiều cấp và tạo góc nghiêng nhỏ; Bạt thoải mái dốc địa hình, hạ thấp độ cao mái dốc bằng cách giạt cấp, tạo các đường cơ, đặc biệt là trong xây dựng hệ thống đường giao thông trên các đới vỏ phong hóa.

Đối với các vách taluy có hiện tượng trượt lở cần phải làm tường chắn, hệ thống rãnh thoát nước mặt phù hợp; Giảm tải tại các vị trí có hiện tượng trượt lở taluy âm; Bảo vệ bề mặt mái dốc (trồng cỏ vetiver, sử dụng vật liệu địa kỹ thuật, xây phủ bằng bê tông,...), tăng cường bảo dưỡng các taluy sườn dốc hệ thống đường giao thông, duy trì và nâng cao độ che phủ của thảm thực vật.

Làm giảm lưu lượng và cản trở sự truyền lũ. Trong đó, có thể xây dựng các hồ chứa nước trên lưu vực, nhằm mục tiêu điều tiết nước, hạn chế tập trung nước gây lũ quét, giữ lại một phần dòng chảy bùn rác, cắt đỉnh lũ cho hạ lưu trên lưu vực vào mùa mưa. Tuy nhiên, khi xây dựng các hồ này, nên tính tới hiệu quả kinh tế - xã hội, coi các công trình đó có thể phục vụ đa mục tiêu (chống lũ, chống hạn phục vụ sản xuất nông nghiệp, nuôi thủy sản, phát điện, gián tiếp hạn chế nạn phá rừng thu hẹp tầng phủ,...).

Tăng khả năng điều tiết dòng chảy ở những vị trí có nguy cơ tắc nghẽn trên sông suối.

Gia cố tăng cường sự bền vững của đập nước và bờ sông suối ở những vùng phát triển kinh tế - xã hội.



**Hình 14: Thảm bê tông liên kết mềm [5]**

Bảo vệ rừng đầu nguồn và trồng cây nhằm gia tăng độ che phủ rừng trên bề mặt địa hình.

Xây dựng các công trình cơ sở hạ tầng, công trình thủy lợi, thủy điện, nhà ở,... cần tính toán tới việc đầu tư đảm bảo tính kháng trượt, kháng lũ, kháng sạt, kháng chắn,... trong những giới hạn cho phép ở các khu vực phát triển kinh tế - xã hội có độ rủi ro cao về sạt lở đất.



**Hình 15: Thủy điện Hôi Xuân [6]**

### 3.4.2. Nhóm giải pháp phi công trình

Nhóm giải pháp này chủ yếu bao gồm các vấn đề về cơ chế - chính sách, khoa học - công nghệ, giáo dục cộng đồng.

#### 3.4.2.1. Giải pháp khoa học - công nghệ

Lập bản đồ hiện trạng tai biến địa chất, làm cơ sở cho việc thành lập bản đồ khoanh vùng dự báo nguy cơ tiềm ẩn tai biến địa chất theo các cấp độ khác nhau trên một vùng lãnh thổ nhất định.

Lập bản đồ quy hoạch sử dụng đất với mục tiêu bảo vệ rừng đầu nguồn, trồng rừng ở những vị trí có nguy cơ xảy ra sạt lở đất và khoanh vùng canh tác hợp lý tại những vùng có môi trường địa chất ổn định. Có chính sách ưu đãi đối với công tác tu bổ - bảo vệ rừng.

Di dời các nhà dân, thôn bản nằm trong các vị trí có nguy cơ cao xảy ra sạt lở đất, đặc biệt là tại các bãi lũ quét, sườn dốc vô phong hóa/đới phá hủy đứt gãy, ven bờ sông suối có nguy cơ sạt lở bờ.

Thiết lập mạng lưới quan trắc, quản lý - nghiên cứu các dạng sạt lở đất có nguy cơ cao ở địa phương, đồng thời xây dựng hệ thống thông tin cảnh báo kịp thời cho cộng đồng dân cư.

#### 3.4.2.2. Giáo dục cộng đồng

Tuyên truyền phổ biến cho người dân nhận dạng các đối tượng tiềm ẩn nguy cơ sạt lở đất để chủ động ứng phó và giảm thiểu hậu quả do các sạt lở đất gây nên.

Quy hoạch bãi thải và áp dụng công nghệ khai thác - chế biến khoáng sản tiên tiến, thân thiện với môi trường. Đồng thời tuân thủ nghiêm ngặt nội dung báo cáo tác động môi trường trong hoạt động khai thác - chế biến khoáng sản, vật liệu xây dựng.

Có kế hoạch đối phó, khắc phục khẩn cấp hậu quả khi có sạt lở đất xảy ra ở những vùng có nguy cơ cao và tập trung dân cư. Đồng thời có thể tổ chức diễn tập theo tình huống để người dân địa phương cùng với chính quyền sở tại bình tĩnh và chủ động triển khai các hoạt động ứng cứu nhằm giảm nhẹ tối đa các tác động tiêu cực khi sạt lở đất xảy ra.

Tuyên truyền rộng rãi cho người dân nhận thức tầm quan trọng các hiểm họa do tai biến tự nhiên nói chung và sạt lở đất nói riêng gây ra để có biện pháp phòng tránh.

Không cấp phép cũng như nghiêm cấm tuyệt đối việc khai thác khoáng sản, các công trình xây dựng, các điểm dân cư nằm trong phạm vi hành lang bảo vệ của các tuyến đường trong tỉnh.

Xây dựng hệ thống biển cảnh báo cách tối thiểu là 500 m ở cả hai đầu các đoạn đường có nguy cơ sạt lở đất cao (các tuyến đường tỉnh lộ, dọc đường mòn Hồ Chí Minh,...) để các phương



tiện giao thông được biết. Đối với các điểm nứt đất mặt đường, các điểm sạt lở đất đã xảy ra nhưng chưa được khắc phục cần xây dựng các rào chắn và cắm biển cảnh báo nguy hiểm.

### 3.4.2.3. Cơ chế - chính sách

Khẩn trương di dời các điểm dân cư, các công trình công cộng (trường học, trạm xá, chợ,...) nằm trong vùng nguy hiểm do sạt lở đất đến các vị trí an toàn. Một số vị trí nguy hiểm có thể cần phải di dời các nhà dân hoặc các công trình xây dựng dân dụng đã có, cụ thể như sau:

Tại điểm TH.01 thuộc Đội 4, xã Hồi Xuân, huyện Quan Hóa;

Tại điểm TH.23 thuộc bản Tân Sơn, xã Thanh Xuân, huyện Quan Hóa;

Tại điểm TH.788 thuộc Làng Giồi, xã Nam Động, huyện Quan Hóa;

Tại điểm TH.792 thuộc Làng Bau, xã Nam Động, huyện Quan Hóa;

Tại điểm TH.799 thuộc Bản Bá, xã Trung Hạ, huyện Quan Sơn;

Tại điểm TH.2003 và 2004 thuộc thị trấn Quan Sơn, huyện Quan Sơn;

Tại điểm TH.2768 thuộc Bản Lãng, xã Trung Thượng, huyện Quan Sơn.

Thành lập các đội cứu hộ cơ động để ứng cứu, xử lý và khắc phục các hậu quả do tai biến tự nhiên gây ra.

Bên cạnh đó, công tác quy hoạch xây dựng cơ sở hạ tầng phát triển bền vững cho tương lai xa cũng phải thật hợp lý về mặt quy mô và đồng bộ về mặt tiến độ xây dựng, nhất là công tác xây dựng trong các công trình giao thông cần được tính toán một cách kỹ lưỡng và chính xác những hệ thống thoát nước, độ dốc mái taluy,...

Tăng cường tuyên truyền, giáo dục cho nhân dân, nhất là tầng lớp thanh thiếu niên biết rõ nguy cơ xảy ra và tác hại của sạt lở đất và tác hại của việc chặt phá khai thác rừng một cách bừa bãi cũng góp phần gây ra xói lở bề mặt địa hình và gián tiếp gây ra lũ quét - lũ ống. Bên cạnh đó, cũng cần trang bị cho nhân dân sinh sống tại đây những kỹ năng phòng tránh, khắc phục hậu quả cơ bản sạt lở đất và xói lở bờ gây ra.

Đề ra những quyết sách về công tác định canh định cư ổn định tại địa bàn miền núi, khuyến khích nhân dân tích cực trồng cây phủ xanh đất trống đồi núi trọc đem lại cho cá nhân họ lợi ích kinh tế và mang lại màu xanh thẩm thực vật cho nhân loại. Xây dựng kế hoạch quản lý và khai thác hợp lý các nguồn tài nguyên đất, rừng, nguồn nước; Có biện pháp kết hợp giữa khai thác và đầu tư tái tạo làm giàu tài nguyên phục vụ khai thác lâu dài, phát triển bền vững.

Nghiêm cấm chặt phá rừng, nghiêm cấm khai thác khoáng sản cũng như vật liệu xây dựng trái phép vì những hành vi nêu trên sẽ gây nên hiện tượng xói lở bề mặt địa hình và làm biến đổi dòng chảy gây nên xói lở bờ sông suối.

## 4. Kết luận

Nhóm tác giả đã nghiên cứu được đặc điểm tài nguyên đất của tỉnh Thanh Hóa: Khu vực ven biển tập trung chủ yếu nhóm đất cát, vùng đồng bằng với nhóm đất phù sa, vùng đồi núi thấp với đất đỏ vàng và trên núi cao với đất mùn. Trong các loại đất, đất đỏ vàng và đất phù sa chiếm diện tích lớn nhất. Những loại đất này rất thuận lợi trong phát triển nông nghiệp, đặc biệt thích hợp cho trồng rừng, các cây công nghiệp, lúa, hoa màu và các cây ngắn ngày khác; Nghiên cứu được hiện trạng sạt lở đất của các huyện miền núi: 938 điểm sạt lở đất; Nguyên nhân gây sạt lở đất trên địa bàn các huyện miền núi tỉnh Thanh Hóa: Đào đất, san ủi mặt bằng xây dựng công trình giao thông, nhà ở, chặt phá rừng lấy gỗ, lấy đất sản xuất, hoạt động khai thác khoáng sản, quy hoạch, bố trí dân cư, xây dựng thủy điện. Đề xuất được 2 nhóm phòng chống sạt lở đất giảm thiểu thiệt hại: Nhóm

giải pháp công trình (xây dựng các công trình với mục tiêu can thiệp vào môi trường tự nhiên hoặc hạn chế tối đa các hoạt động làm mất cân bằng tự nhiên, nhằm giảm thiểu tối đa các nguyên nhân tiềm ẩn gây sạt lở đất trên một phạm vi lãnh thổ nhất định) và nhóm giải pháp phi công trình (cơ chế - chính sách, khoa học - công nghệ, giáo dục cộng đồng).

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2012-2022). Số liệu thống kê về tổng số đợt sạt lở đất và thiệt hại về người và kinh tế của cả nước từ năm 2012 đến năm 2022.
- [2]. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Thanh Hóa (2012-2022). Các nhóm đất chính của tỉnh Thanh Hóa; Số liệu thống kê về tổng số đợt sạt lở đất và thiệt hại về người và kinh tế của tỉnh năm 2012 đến năm 2022.
- [3]. Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản (2014). Điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam. Bước 1 của Đề án.
- [4]. Truyền hình Thanh Hóa. Thông tin về tình hình sạt lở đất và các hình ảnh về sạt lở đất trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa từ năm 2018 đến 2023.
- [5]. Tạp chí điện tử Môi trường và Cuộc sống. Thông tin về hình ảnh và các biện pháp phòng chống sạt lở đất trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa từ năm 2018 đến 2023.
- [6]. Báo Thanh Hóa. Tình hình sạt lở đất và các hình ảnh về sạt lở đất trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa từ năm 2018 đến 2023.

BBT nhận bài: 13/6/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ RỦI RO SINH THÁI CỦA MỘT SỐ KIM LOẠI NẶNG TRONG TRẦM TÍCH VÙNG CỬA SÔNG BA CHỄ, VỊNH BÀI TỬ LONG, TỈNH QUẢNG NINH

Đào Trung Thành, Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Hồng  
Trường Đại học Mở - Địa chất

## Tóm tắt

Trầm tích vùng cửa sông có chứa các kim loại nặng độc hại là một trong những nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường nước biển ven bờ. Cửa sông Ba Chẽ là vùng ngập mặn có diện tích 2.844 ha, chịu tác động từ các chất thải trong nước sông Ba Chẽ và hoạt động nuôi biển. Nghiên cứu được thực hiện để đánh giá mức độ ảnh hưởng của các kim loại nặng trong trầm tích vùng cửa sông dựa vào hệ số làm giàu (EF), chỉ số tích lũy địa chất (Igeo) và chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng (RI). Kết quả cho thấy, hàm lượng dao động của các kim loại nặng trong trầm tích không cao: Nồng độ As dao động trong khoảng 4,01-11,24; Pb là 9,83-27,85; Hg là 0,42-0,46; Cd là 0,46-0,67; Cr là 4,73-18,25 và Zn là 42,49-129,17 mg/kg trọng lượng khô. Bên cạnh đó, kết quả của yếu tố rủi ro sinh thái tiềm năng cho thấy diễn biến rủi ro của kim loại nặng theo thứ tự tăng dần từ Cr < Zn < Pb < As < Cd < Hg. Kết quả tính toán RI của các kim loại nặng trong nghiên cứu cho thấy Hg có mức độ đóng góp rủi ro sinh thái lớn nhất và có nguồn phát sinh từ hoạt động của con người và quá trình đô thị hóa.

**Từ khóa:** Kim loại nặng; Trầm tích vùng cửa sông; Rủi ro sinh thái; sông Ba Chẽ.

## Abstract

### *Research and ecological risk assessment of heavy metals in surface sediments of the Ba Che river estuary, Bai Tu Long bay, Quang Ninh province*

Estuary sediments contain toxic heavy metals which can pollute coastal wetlands. Ba Che river estuary is a coastal wetland with an area of 2,844 ha, which is affected by wastes in Ba Che river water and aquacultures. In this study, the accumulation of heavy metals in the Ba Che river estuary was assessed based on the enrichment factor (EF), on the geo-accumulation index (Igeo), and on the ecological risk index (RI). Heavy metal concentrations were determined by the Atomic Absorption Spectrophotometer. Results of the research, all heavy metals were detected in sediment samples with mean concentrations of As, Pb, Hg, Cd, Cr, and Zn were range of 4.01-11.24; 9.83-27.85; 0.42-0.46; 0.46-0.67; 4.73-18.25; and 42.49-129.17 mg/kg dry weight, respectively. Besides, the mean metal concentration in the water samples increased in the following order: Cr < Zn < Pb < As < Cd < Hg. Calculation of different ecological contamination factors showed that Hg is the primary contribution to ecological risk index (RI) origins from anthropogenic and urbanization sources.

**Keywords:** Heavy metals; Estuarine sediment; Ecological risk; Ba Che river.

## 1. Đặt vấn đề

Ô nhiễm kim loại nặng (KLN) trong nước và trầm tích ở các vùng cửa sông là một vấn đề lớn về môi trường vì tiềm năng rủi ro cho hệ sinh thái và ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Một lượng lớn các chất gây ô nhiễm từ các hoạt động sản xuất, dịch vụ và đô thị sẽ liên kết với các vật chất lơ lửng trong nước và sau đó lắng xuống trầm tích. Một số chất gây ô nhiễm cần được quan tâm có thể tìm thấy trong trầm tích gồm: i) Các hợp chất hữu cơ tổng hợp (thuốc trừ sâu cơ clo hoặc cơ phospho, polychlo biphenyl (PCBs) và các hóa chất công nghiệp); ii) Các hydrocarbon đa

vòng thơm (PAHs), thường là thành phần của dầu mỏ, than đá và dư lượng kháng sinh; iii) Một số kim loại nặng (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Zn). Trong đó, tác dụng độc hại của kim loại nặng và các hợp chất của chúng đến hệ sinh thái thủy sinh và con người luôn là mối quan tâm hàng đầu đối với các nhà nghiên cứu môi trường ở trên thế giới và Việt Nam [1].

Vùng cửa sông Ba Chẽ là khu vực nuôi trồng thủy hải sản Đồng Rui có những đặc trưng riêng về điều kiện tự nhiên, có vị thế đặc biệt quan trọng với tài nguyên biển và an ninh quốc phòng trong khu vực. Đó là những điều kiện thuận lợi cho việc phát triển cảng biển và các ngành kinh tế khác, như nuôi trồng, đánh bắt hải sản, du lịch và dịch vụ. Các hoạt động nhân sinh như: Ngư nghiệp, vận tải biển, sản xuất công nghiệp và sinh hoạt xả các chất thải gây ảnh hưởng tới môi trường, ô nhiễm môi trường, suy thoái cảnh quan và tài nguyên. Để phục vụ các mục tiêu xây dựng kinh tế - xã hội, việc nghiên cứu địa hóa môi trường, đặc biệt là đánh giá rủi ro sinh thái của các kim loại nặng trong trầm tích vùng cửa sông Ba Chẽ sẽ góp phần làm cơ sở khoa học cho phát triển bền vững và quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học của khu vực. Nghiên cứu này còn đáp ứng vào việc hòa nhập với khu vực và cộng đồng quốc tế trong lĩnh vực sử dụng, khai thác và bảo vệ tài nguyên môi trường ven biển và vịnh Bái Tử Long.

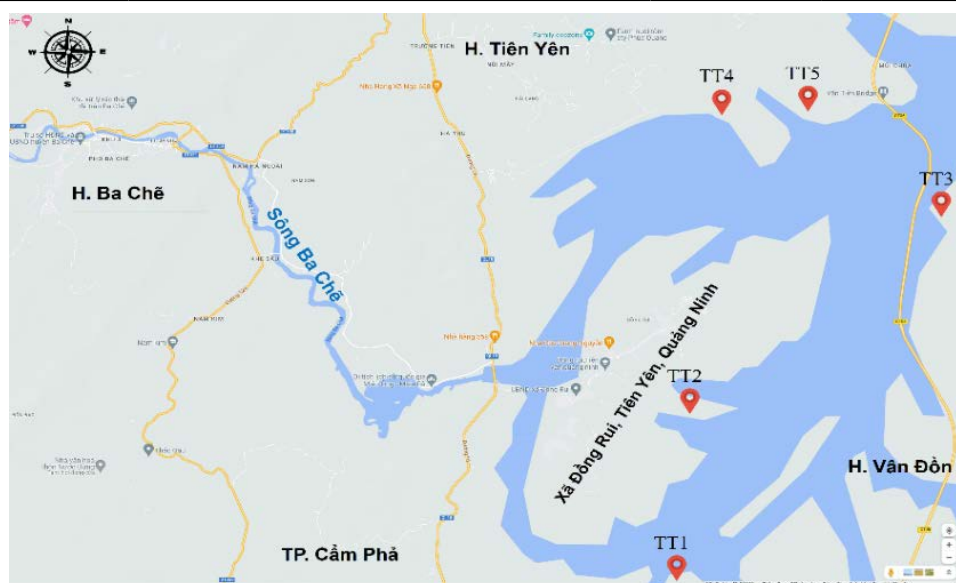
## 2. Thu thập mẫu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Khu vực nghiên cứu, lấy mẫu

Nghiên cứu thực hiện tại khu vực bãi triều cửa sông Ba Chẽ với các vị trí lấy mẫu được thống kê trong Bảng 1 và thể hiện trên Hình 1 theo các đợt khảo sát thực tế giai đoạn 2020-2021.

**Bảng 1. Vị trí lấy mẫu trầm tích ven bờ vùng cửa sông Ba Chẽ**

SHM	Vị trí	Tọa độ VN2000 (107°45', múi chiếu 3°)	
		X	Y
TT1	Bãi triều thôn Hà Loan, xã Cộng Hòa	2342535	463918
TT2	Bãi triều phía Đông Nam xã Đồng Rui	2346621	464250
TT3	Bãi triều phía Bắc xã Đài Xuyên	2351415	469857
TT4	Bãi triều xã Hải Lạng	2353855	464949
TT5	Bãi triều xã Tiên Lãng	2353916	466883



**Hình 1: Vị trí các điểm lấy mẫu khu vực cửa sông Ba Chẽ**

## 2.2. Phương pháp xử lý mẫu

Việc thu thập, chuẩn bị và phân tích mẫu được thực hiện theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6663-19:2015. Mẫu được thu tại vị trí sẽ bị ngập nước khi thủy triều lên và khô khi thủy triều xuống thấp. Việc lấy mẫu được tiến hành khi thủy triều xuống, sử dụng ống nhựa PVC có đường kính 5 cm chiều dài 20 cm (đã được tráng rửa bằng nước biển gần vị trí lấy mẫu) đóng xuống trầm tích đến ngập ống rồi bịt kín 2 đầu để tránh mất mẫu, xáo trộn mẫu và tránh ánh sáng trực tiếp. Mẫu sau khi lấy được ghi rõ thông tin và bảo quản ở nhiệt độ từ 0 °C đến 5 °C trong thời gian chờ phân tích (trong 2 ngày).

## 2.3. Thời gian lấy mẫu

Mẫu được lấy với tần suất 2 lần/năm và thời gian lấy mẫu vào tháng 5 và tháng 11 hàng năm.

## 2.4. Một số phương pháp phân tích tại phòng thí nghiệm

- Hàm lượng As, Pb, Hg, Cr, Cd, Zn và Cu được xác định bằng thiết bị phân tích ICP-MS và tiến hành phân tích tại Trung tâm Kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường chất lượng 1, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường chất lượng.

- Quy trình phân tích hàm lượng tổng kim loại (theo US EPA Method 3051 và US EPA Method 6020A);

- Quy trình phân tích dạng kim loại (theo quy trình chiết liên tục cải tiến của Tessier và US EPA Method 6020A) [2].

## 2.5. Xử lý số liệu và QA/QC

- Đánh giá theo quy chuẩn: QCVN 43:2017/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng trầm tích, cột trầm tích nước mặn, nước lợ.

- Hệ số làm giàu EF được tính theo công thức dưới đây và phân loại như trong Bảng 2 [3, 4]:

$$EF = \frac{C_n(\text{sample})/C_{ref}(\text{sample})}{B_n(\text{background})/B_{ref}(\text{background})} \quad (1)$$

trong đó: Cn: Hàm lượng KLN trong mẫu phân tích;

Cref: Hàm lượng KLN đối sánh trong mẫu phân tích;

Bn: Hàm lượng các KLN nghiên cứu hiện diện trong lớp vỏ Trái đất. Hàm lượng của các KLN trong vỏ Trái đất, căn cứ theo cơ sở địa hóa môi trường tính đến đặc trưng vùng miền lấy của vùng Trung Quốc, giá trị nền các KLN như sau: As = 11,2 mg/kg; Pb = 26 mg/kg; Hg = 0,065 mg/kg; Cd = 0,097 mg/kg; Cr = 61 mg/kg; Zn = 74,2 mg/kg [5, 6, 7].

Bref: Hàm lượng KLN đối sánh hiện diện trong lớp vỏ Trái đất.

**Bảng 2. Phân loại mức độ làm giàu theo hệ số EF [4]**

TT	Giá trị	Mức độ
1	$EF \leq 2$	Thấp
2	$2 < EF \leq 5$	Trung bình
3	$5 < EF \leq 20$	Đáng kể
4	$20 < EF \leq 40$	Cao
5	$EF > 40$	Rất cao

- Đánh giá mức độ tích tụ ô nhiễm của các KLN trong trầm tích vùng bãi triều cửa sông dựa vào chỉ số tích lũy địa chất Igeo như trong Bảng 3 và xác định theo công thức sau [8]:

$$I_{geo} = \log \frac{C_n}{1,5B_n} \quad (1)$$

trong đó: Cn: Hàm lượng KLN trong mẫu phân tích;

Bn: Giá trị nền của KLN phân tích trong vỏ Trái đất.

Hằng số 1,5 được sử dụng phụ thuộc vào sự khác nhau của môi trường nghiên cứu do các phát thải nhân tạo [9].

**Bảng 3. Phân loại mức độ ô nhiễm theo chỉ số Igeo [4, 8]**

Cấp phân loại	Giá trị Igeo	Mức độ ô nhiễm
0	$I_{geo} \leq 0$	Không ô nhiễm
1	$0 < I_{geo} \leq 1$	Có dấu hiệu ô nhiễm nhẹ
2	$1 < I_{geo} \leq 2$	Ô nhiễm trung bình
3	$2 < I_{geo} \leq 3$	Ô nhiễm trung bình đến nặng
4	$3 < I_{geo} \leq 4$	Ô nhiễm nặng
5	$4 < I_{geo} \leq 5$	Ô nhiễm nặng đến trầm trọng
6	$I_{geo} > 5$	Ô nhiễm rất trầm trọng

- Để đánh giá rủi ro sinh thái tiềm năng trước tiên cần thực hiện đánh giá mức độ ô nhiễm của các KLN trong trầm tích theo chỉ số  $C_d$  (Bảng 4). Chỉ số này được tính như sau:

$$C_f^i = \frac{C_D^i}{C_R^i} \quad (3)$$

$$C_d = \sum_{i=1}^n C_f^i \quad (4)$$

trong đó:  $C_D^i$ : Hàm lượng KLN trung bình đo được trong trầm tích tại khu vực nghiên cứu (mg/kg);  $C_R^i$ : Giá trị tham chiếu về mức độ ô nhiễm thường là tiêu chuẩn cho phép của KLN trong trầm tích (QCVN 43:2017/BTNMT đối với trầm tích nước mặn, nước lợ);  $C_f^i$ : Yếu tố ô nhiễm của từng kim loại;  $C_d$ : Mức độ ô nhiễm của KLN.

**Bảng 4. Các mức độ ô nhiễm của KLN [10]**

Phân loại	$C_d$	Mức độ ô nhiễm
1	$C_d < 8$	Mức độ ô nhiễm thấp
2	$8 \leq C_d \leq 16$	Mức độ ô nhiễm trung bình
3	$16 \leq C_d \leq 32$	Mức độ ô nhiễm đáng kể
4	$C_d \geq 32$	Mức độ ô nhiễm cao

Sau khi xác định mức độ ô nhiễm, tiến hành đánh giá rủi ro sinh thái các KLN trong trầm tích vùng bãi triều cửa sông thông qua chỉ số RI (Bảng 5), được tính toán như sau:

$$E_r^i = C_f^i \cdot T_r^i \quad (5)$$

$$RI = \sum_{i=1}^n E_r^i \quad (6)$$

trong đó:  $E_r^i$ : Yếu tố rủi ro sinh thái của từng KLN;  $T_r^i$ : Yếu tố đáp ứng độc hại của KLN.

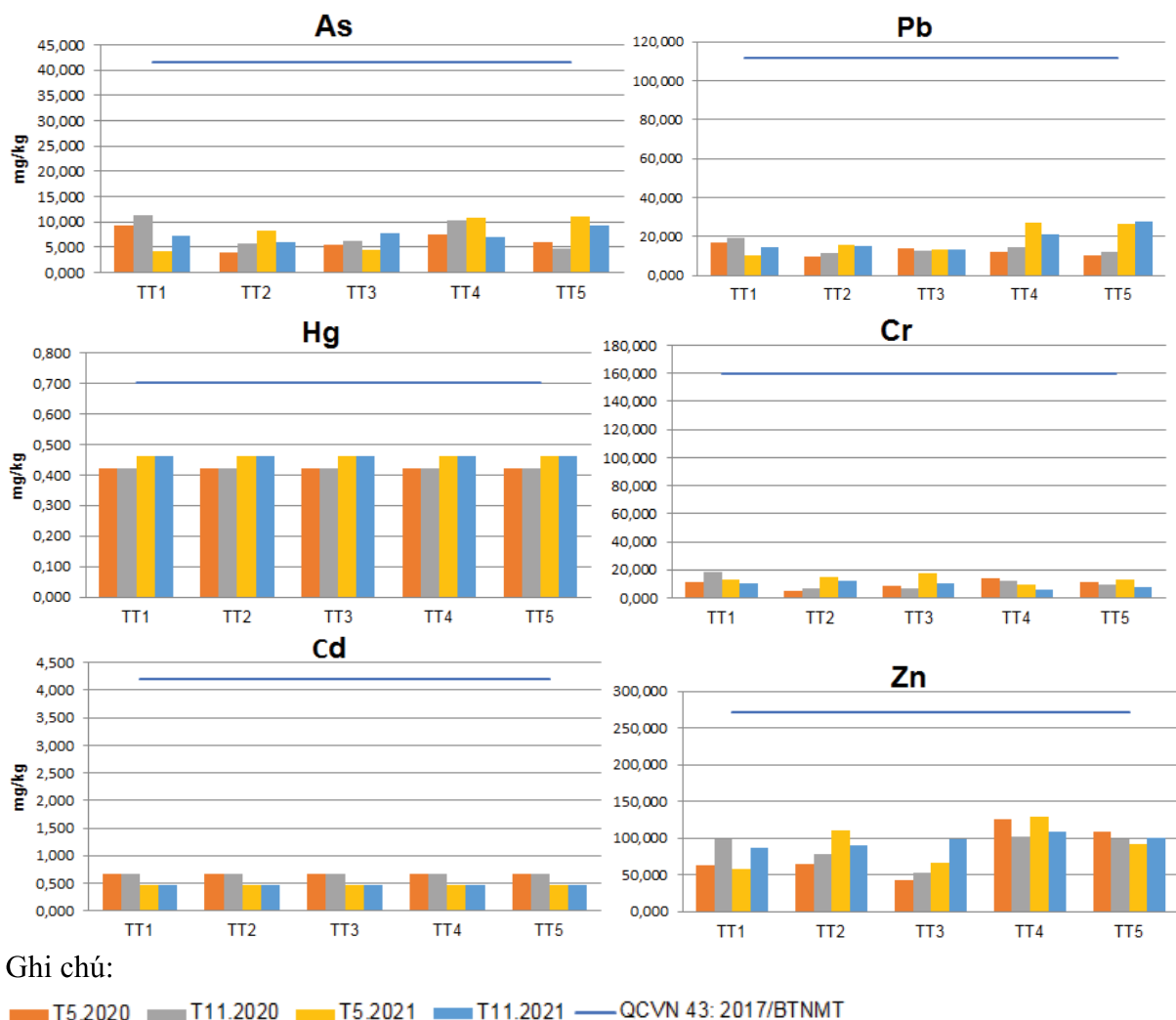
Theo Hakanson [10],  $T_r^i$  của As = 10, Pb = 5, Hg = 40, Cd = 30, Cr = 2 và Zn = 1.

**Bảng 5. Đánh giá rủi ro sinh thái tổng hợp của các KLN thông qua RI [11]**

Phân loại	$E_r^i$	RI	Mức độ rủi ro sinh thái của KLN
1	$E_r^i < 40$	$RI < 94$	Rủi ro sinh thái thấp
2	$40 \leq E_r^i < 80$	$94 \leq RI < 188$	Rủi ro sinh thái trung bình
3	$80 \leq E_r^i < 160$	$188 \leq RI < 376$	Rủi ro sinh thái đáng kể
4	$E_r^i \geq 160$	$RI \geq 376$	Rủi ro sinh thái rất cao

### 3. Kết quả và thảo luận

Kết quả phân tích thể hiện trong Hình 2 cho thấy hàm lượng các kim loại nặng có sự thay đổi theo không gian (vị trí lấy mẫu) và ít bị thay đổi theo thời gian (các đợt lấy mẫu), trừ tại một số vị trí lấy mẫu như TT1 (As (4,2-11,2 mg/kg), Zn (57,4-99,2 mg/kg)), tại TT3 (Zn (52,0-98,9 mg/kg)), tại TT4 (Pb (12,2-26,8 mg/kg)) và tại TT5 (As (4,8-11,2 mg/kg), Pb (10,1-27,9 mg/kg)).



**Hình 2: Biểu đồ hàm lượng các KLN trong trầm tích theo vị trí và thời gian lấy mẫu**

Kết quả phân tích hàm lượng tổng của các KLN trong nghiên cứu này đều chưa vượt quá quy chuẩn cho phép, tuy nhiên so sánh với nghiên cứu trước đây của tác giả Nguyễn Thị Thục Anh vào năm 2006 có sự cao hơn, ngoại trừ Cr, Pb, và Hg [12].

Mặc dù hàm lượng các kim loại nặng tại các điểm khảo sát chưa vượt mức cho phép nhưng cũng có những thông số như As, Pb và Hg có diễn biến tăng và có khả năng gây tác động đến các sinh vật đáy do sự xáo trộn trầm tích.

Từ các kết quả phân tích hàm lượng các kim loại nặng trong trầm tích nghiên cứu, giá trị EF của kim loại được tính theo công thức (1) trong Mục 2.5. Kết quả được thể hiện trong Bảng 6 tương ứng với các 4 đợt lấy mẫu của thời gian nghiên cứu.

**Bảng 6. Giá trị trung bình EF của một số KLN trong trầm tích khu vực cửa sông Ba Chẽ**

Thời gian	As	Pb	Hg	Cd	Cr	Zn	Phân loại
5/2020	1,3	1,1	14,2	15,2	0,4	2,5	Thấp đến đáng kể
11/2020	1,6	1,3	15,9	17,0	0,4	2,9	Thấp đến đáng kể
5/2021	0,7	0,8	9,2	6,1	0,3	1,4	Thấp đến đáng kể
11/2021	1,2	1,2	12,5	8,4	0,3	2,3	Thấp đến đáng kể

Từ bảng số liệu ta thấy, Cd và Hg có giá cao hơn rất nhiều lần biểu hiện cho mức độ làm giàu từ thấp đến đáng kể, đặc biệt tại vị trí TT5 thời điểm tháng 11 năm 2020 ở ngưỡng cao. Các kim loại As, Pb, Cr, và Zn có giá trị  $0,1 < EF \leq 4,6$ , có mức độ làm giàu ở mức thấp đến trung bình. Tóm lại, qua đánh giá mức độ làm giàu các kim loại nặng theo nhân tố làm giàu EF thì các hoạt động của con người đã có các tác động gây ảnh hưởng đến chất lượng trầm tích tại khu vực trầm tích bãi triều cửa sông Ba Chẽ, đặc biệt là Cd và Hg.

Kết quả tính toán mức độ tích lũy các KLN trong trầm tích theo công thức (2) và được thể hiện ở Bảng 7.

**Bảng 7. Mức độ tích lũy địa chất của KLN trong trầm tích theo vị trí và thời gian lấy mẫu**

Thời gian	Ký hiệu mẫu	Igeo					
		As	Pb	Hg	Cd	Cr	Zn
5/2020	TT1	-0,253	-0,366	0,634	0,663	-0,895	-0,253
	TT2	-0,622	-0,599	0,634	0,663	-1,287	-0,234
	TT3	-0,487	-0,452	0,634	0,663	-1,035	-0,418
	TT4	-0,354	-0,505	0,634	0,663	-0,821	0,053
	TT5	-0,448	-0,588	0,634	0,663	-0,911	-0,009
11/2020	TT1	-0,175	-0,307	0,634	0,663	-0,700	-0,050
	TT2	-0,467	-0,527	0,634	0,663	-1,117	-0,157
	TT3	-0,429	-0,490	0,634	0,663	-1,152	-0,331
	TT4	-0,212	-0,430	0,634	0,663	-0,879	-0,037
	TT5	-0,547	-0,521	0,634	0,663	-1,004	-0,054
5/2020	TT1	-0,599	-0,572	0,674	0,500	-0,840	-0,288
	TT2	-0,302	-0,394	0,674	0,500	-0,794	-0,001
	TT3	-0,565	-0,476	0,674	0,500	-0,713	-0,228
	TT4	-0,191	-0,163	0,674	0,500	-0,982	0,065
	TT5	-0,176	-0,167	0,674	0,500	-0,861	-0,085
11/2021	TT1	-0,359	-0,436	0,674	0,500	-0,947	-0,109
	TT2	-0,452	-0,417	0,674	0,500	-0,887	-0,095
	TT3	-0,334	-0,471	0,674	0,500	-0,934	-0,051
	TT4	-0,372	-0,274	0,674	0,500	-1,194	-0,007
	TT5	-0,253	-0,146	0,674	0,500	-1,093	-0,047

Các kim loại As, Pb, Cr và Zn có chỉ số tích lũy địa chất Igeo < 0 nên chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm, ngoại trừ điểm TT4 có giá trị Igeo của Zn > 0. Các kim loại Hg và Cd có giá trị  $0 < Igeo \leq 1$ , biểu hiện đã có dấu hiệu ô nhiễm ở mức độ nhẹ. Kết quả tính toán chỉ số tích lũy địa chất cho thấy, mức độ ô nhiễm của Hg có xu hướng tăng theo thời gian.

Kết quả tính toán các chỉ số đánh giá mức độ ô nhiễm  $C_d$  và chỉ số đánh giá rủi ro sinh thái tiềm năng RI (Bảng 8 và 9) chỉ ra rằng mức độ ô nhiễm bởi KLN trong trầm tích vùng cửa sông Ba Chẽ ở mức thấp và rủi ro sinh thái cũng chỉ ở mức thấp. Mức độ đóng góp chỉ số  $C_d$  của Hg cao nhất với giá trị là 0,60-0,66. Đối với chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng RI thì Hg và Cd là hai



nguyên tố đóng góp lớn nhất với giá trị lần lượt là 24,0-24,3 và 3,29-4,79, đây cũng là hai thông số có hệ số làm giàu cao. Tóm lại, mức độ ô nhiễm và rủi ro sinh thái bởi KLN trong trầm tích bãi triều cửa sông Ba Chẽ chưa cho thấy mức độ ô nhiễm và rủi ro sinh thái cao. Tuy nhiên, vẫn cần có những biện pháp nhằm giảm thiểu các KLN đóng góp lớn như Hg và Cd bởi tính độc cao của chúng đến hệ sinh thái.

**Bảng 8. Kết quả tính toán chỉ số  $C_d$  của một số KLN trong mẫu trầm tích cửa sông Ba Chẽ**

	As	Pb	Hg	Cd	Cr	Zn	$C_d$	Phân loại
$C_f^i$	0,16-0,19	0,11-0,17	0,60-0,66	0,11-0,16	0,06-0,09	0,30-0,36	1,39-1,54	Mức ô nhiễm thấp

**Bảng 9. Chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng RI của một số KNL trong mẫu trầm tích cửa sông Ba Chẽ**

	As	Pb	Hg	Cd	Cr	Zn	RI	Phân loại
$E_f^i$	1,55-1,89	0,56-0,83	24,0-24,3	3,29-4,79	0,12-0,17	0,30-0,36	31,3-32,8	Rủi ro sinh thái thấp

#### 4. Kết luận

Kết quả phân tích KLN tổng trong trầm tích cho thấy, hầu hết các KLN đều có giá trị thấp hơn QCVN 43:2017/BTNMT đối với trầm tích nước mặn, nước lợ. Tuy nhiên, hàm lượng KLN trong trầm tích có xu hướng tăng dần theo thời gian và không có xu hướng chung theo các vị trí lấy mẫu. Sự phân bố các dạng kim loại khá tương đồng tại các điểm. Kết quả tính toán chỉ số tích lũy địa chất cho thấy các kim loại Hg và Cd đã có dấu hiệu ô nhiễm ở mức độ nhẹ và mức độ ô nhiễm của Hg có xu hướng tăng theo thời gian.

Đánh giá hệ số làm giàu EF, rủi ro sinh thái RI cho thấy Hg và Cd có mức độ làm giàu từ đáng kể đến cao, trong đó Hg có mức độ đóng góp rủi ro sinh thái lớn nhất. Giá trị trung bình của chỉ số rủi ro sinh thái tiềm năng của các kim loại sắp xếp theo thứ tự tăng dần từ  $Cr < Zn < Pb < As < Cd < Hg$ .

Qua quá trình nghiên cứu có thể thấy, chưa có dấu hiệu ô nhiễm KLN trầm tích cửa sông Ba Chẽ, tuy nhiên một số KLN có xu hướng tăng trong thời gian nghiên cứu. Thể hiện bằng việc so sánh với các nghiên cứu trước đó. Điều này chứng tỏ một số biện pháp cải thiện chất lượng nước sông Ba Chẽ và vùng cửa sông Ba Chẽ gần đây chưa đem lại hiệu quả cao. Để khắc phục tình trạng này cần có biện pháp dài hạn, đó là giám sát chặt chẽ hoạt động sản xuất công nghiệp hai bên bờ sông, giám sát việc thu gom nước thải của hoạt động vận tải biển và quản lý hiệu quả hơn nữa chất thải từ hoạt động nuôi trồng thủy hải sản trong khu vực.

**Lời cảm ơn:** Nghiên cứu được hoàn thành dưới sự hỗ trợ kinh phí và số liệu của đề tài “Nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của hàm lượng các kim loại nặng As, Pb, Hg, Cd trong nước sông Ba Chẽ đến vùng nuôi trồng thủy hải sản Đồng Rui, vịnh Bái Tử Long, Quảng Ninh”. Mã số T23-36.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Saha P. K. and Hossain M. D. (2011). Assessment of heavy metal contamination and sediment quality in the Buriganga river, Bangladesh. 2<sup>nd</sup> International Conference on Environmental Science and Technology, 384.
- [2]. Tessier P. G. C. Campbell and Bisson M. (1979). Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals. Analytical Chemistry, Vol. 51, 844.
- [3]. Kehrig H. A., Pinto, F. N., Moreira I., Malm O. (2003). Heavy metals and methylmercury in a tropical coastal estuary and a mangrove in Brazil. Organic Geochemistry, 34, 661.
- [4]. Maurizio Barbieri, Angela Nigro, Giuseppe Sappa (2015). Soil contamination evaluation by Enrichment Factor (EF) and Geoaccumulation Index (Igeo). Senses Sci, 2(3), 94.

- [5]. Trần Đăng Quy, Nguyễn Tài Tuệ, Mai Trọng Nhuận (2012). Đặc điểm phân bố các nguyên tố vi lượng trong trầm tích tầng mặt vịnh Tiên Yên. Tạp chí Các Khoa học về Trái đất, 34(1), 10.
- [6]. Krauskopf K. B. (1979). Introduction to Geochemistry. McGraw Hill, New York.
- [7]. Zhang, Lulu, Liu, Jingling (2014). In situ relationships between spatial-temporal variations in potential ecological risk indexes for metals and the short-term effects on periphyton in a macrophyte-dominated lake: A comparison of structural and functional metrics. Ecotoxicology, 23(4), 553.
- [8]. Muller G. (1969). Index of Geo-accumulation in sediment of the Rhine River. GEO Journal, Vol. 2, No. 3, 108.
- [9]. Loska K., Wiechula D. and Korus I. (2004). Metal contamination of farming soils affected by industry. Environmental International, 30, 159.
- [10]. Hakanson L. (1980). An ecological risk index for aquatic pollution control. A sedimentological approach. Water Research, Vol. 14, No. 8, 975.
- [11]. Liu Z. J., Li P. Y., Zhang X. L., Li P., Zhu L. H. (2012). Regional distribution and ecological risk evaluation of heavy metals in surface sediments from coastal wetlands of the Yellow River delta. Environ Sci 33(4), 1182.
- [12]. Nguyễn Thị Thục Anh, Nguyễn Khắc Giảng (2006). Hiện trạng ô nhiễm kim loại nặng của trầm tích bãi triều cửa sông vùng vịnh Tiên Yên - Hà Cối, Quảng Ninh. Tạp chí Địa chất, số 293, 1.

BBT nhận bài: 09/8/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG TẠI SẦM SƠN, TỈNH THANH HOÁ: CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC

Nguyễn Thị Mỹ Vân

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Việt Nam có nhiều bãi biển đẹp, được các tạp chí du lịch thế giới bình chọn và vinh danh. Trong những năm qua, Đảng và Nhà nước luôn quan tâm và xác định du lịch biển là ngành quan trọng trong tổng thể nền kinh tế biển của Việt Nam. Tuy nhiên, du lịch biển ở Việt Nam phát triển chưa tương xứng với tiềm năng, lợi thế, chưa mang tính bền vững. Bài báo này được phân tích dựa trên dữ liệu khảo sát 50 khách du lịch và 50 người làm dịch vụ du lịch tại Sầm Sơn, tỉnh Thanh Hóa. Kết quả khảo sát cho thấy du khách đánh giá cao về chất lượng du lịch tại Sầm Sơn thông qua các tiêu chí như số lần đến, số ngày lưu trú, sản phẩm du lịch, thái độ nhân viên phục vụ, ... Bên cạnh đó, dữ liệu khảo sát cũng đã xác định những thách thức mà ngành du lịch Sầm Sơn cần phải khắc phục như vấn đề an toàn vệ sinh thực phẩm, hiện tượng chặt chém, chèo kéo du khách, vấn đề thu gom và xử lý rác thải tại các bãi biển và các điểm du lịch, ... Từ thực trạng đó, nghiên cứu đã đề xuất một số kiến nghị nhằm giúp ngành du lịch Sầm Sơn phát triển theo hướng bền vững hơn.

**Từ khóa:** Du lịch bền vững; Điểm du lịch; Kinh tế biển; Sầm Sơn; Tỉnh Thanh Hóa.

## Abstract

### ***Sustainable tourism development in Sam Son, Thanh Hoa province: Opportunity and challenge***

Vietnam has many beautiful beaches, voted and honored by world travel magazines. Over the years, the Vietnamese Party and State have always paid attention to and identified marine tourism as an important industry in the overall marine economy of Viet Nam. However, the development of marine tourism in Vietnam has not been commensurate with its potential and advantages, and is not sustainable. This article is analyzed based on survey data of 50 tourists and 50 people working in tourism services in Sam Son, Thanh Hoa province. The survey results show that tourists highly appreciate the quality of tourism in Sam Son through criteria such as number of visits, number of days of stay, tourism products, attitude of service staff, ... Besides, the survey data also identified challenges that the Sam Son tourism industry needs to overcome, such as food safety and hygiene, persistent stalking phenomenon following tourists to sell goods, waste collection and treatment problems. From that situation, the study has proposed a number of recommendations to help Sam Son tourism industry develop in a more sustainable way.

**Keywords:** Sustainable tourism; Tourism site; Marine economy; Sam Son; Thanh Hoa province.

## 1. Đặt vấn đề

Việt Nam có nhiều tiềm năng phát triển du lịch, đặc biệt là du lịch biển với bờ biển dài và hơn 125 bãi tắm biển đẹp, được nhiều tạp chí du lịch thế giới bình chọn và vinh danh. Trong những năm qua, Đảng và Nhà nước luôn quan tâm và xác định du lịch biển là ngành quan trọng trong tổng thể nền kinh tế biển của Việt Nam, định hướng đưa Việt Nam trở thành một quốc gia mạnh về kinh tế biển, giàu từ biển, lấy kinh tế biển làm động lực thúc đẩy kinh tế cả nước, thúc đẩy các vùng khác phát triển; Bảo đảm phát triển bền vững, kinh tế biển gắn với bảo vệ môi trường và bảo đảm quốc phòng - an ninh. Chiến lược phát triển du lịch Việt Nam đến năm 2030 được Thủ tướng

Chính phủ phê duyệt đã xác định: Du lịch biển, đảo là một trong 4 dòng sản phẩm chủ đạo của du lịch Việt Nam [1]. Tuy nhiên, du lịch biển ở Việt Nam phát triển chưa tương xứng với tiềm năng, lợi thế, chưa mang tính bền vững.

Phát triển du lịch bền vững là xu hướng chủ đạo của nhiều quốc gia trên thế giới và cũng là một trong những trọng tâm trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của Việt Nam. Một trong các tiêu chí lớn nhất để đánh giá tính bền vững trong phát triển du lịch tại một địa phương là việc bảo tồn, duy trì nguồn tài nguyên sinh thái và giảm thiểu ảnh hưởng tiêu cực của con người trong quá trình thực hiện hoạt động du lịch lên môi trường. Phát triển du lịch bền vững phải bảo đảm được rằng các tài nguyên du lịch của địa phương như các danh lam thắng cảnh, di tích lịch sử, giá trị văn hóa,... không bị tác động tiêu cực, không gây ra hao hụt các giá trị nguyên bản hay tác động xấu cho việc khai thác chúng trong lâu dài [2].

Sầm Sơn là trung tâm du lịch của tỉnh Thanh Hóa. Sầm Sơn có bờ biển dài khoảng 9 km, từ Cửa Hới (Sông Mã) đến Vụng Tiên (Vụng Ngọc), là một trong những bãi biển đẹp của Việt Nam [3]. Các bãi biển ở đây đều có đặc điểm chung là rộng, bằng phẳng, độ dốc thoải, bãi cát trắng mịn, sóng biển êm dịu, nước biển ấm và trong xanh,... Vì vậy du lịch nghỉ dưỡng biển được xem là thế mạnh của Sầm Sơn. Đây cũng là sản phẩm cốt lõi thúc đẩy sự phát triển du lịch Sầm Sơn những năm qua. Tuy nhiên, làm thế nào để phát triển du lịch biển tại Sầm Sơn theo hướng bền vững hơn là vấn đề quan tâm của chính quyền cũng như người dân địa phương và du khách.

## **2. Cơ sở lý luận và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Cơ sở lý luận**

Luật Du lịch năm 2017 của Việt Nam đưa ra một số khái niệm cơ bản sau:

- *Du lịch* là các hoạt động có liên quan đến chuyến đi của con người ngoài nơi cư trú thường xuyên trong thời gian không quá 01 năm liên tục nhằm đáp ứng nhu cầu tham quan, nghỉ dưỡng, giải trí, tìm hiểu, khám phá tài nguyên du lịch hoặc kết hợp với mục đích hợp pháp khác.

- *Khách du lịch* là người đi du lịch hoặc kết hợp đi du lịch, trừ trường hợp đi học, làm việc để nhận thu nhập ở nơi đến.

- *Hoạt động du lịch* là hoạt động của khách du lịch, tổ chức, cá nhân kinh doanh du lịch và cơ quan, tổ chức, cá nhân, cộng đồng dân cư có liên quan đến du lịch.

- *Phát triển du lịch bền vững* là sự phát triển du lịch đáp ứng đồng thời các yêu cầu về kinh tế - xã hội và môi trường, bảo đảm hài hòa lợi ích của các chủ thể tham gia hoạt động du lịch, không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng nhu cầu về du lịch trong tương lai. Phát triển du lịch bền vững gồm 3 nội dung cơ bản sau: (i) Thân thiện với môi trường; (ii) Tôn trọng các giá trị văn hoá, truyền thống của địa phương; (iii) Đóng góp về mặt kinh tế cho cộng đồng [2].

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát 100 mẫu trong đó 50 mẫu là khách du lịch đến nghỉ dưỡng tại Sầm Sơn và 50 mẫu là người dân làm dịch vụ du lịch trên địa bàn thành phố Sầm Sơn, tỉnh Thanh Hoá vào năm 2022.

*Công cụ và cách thức chọn mẫu khảo sát:* Nghiên cứu sử dụng bảng phỏng vấn cấu trúc (Bảng câu hỏi) với các nội dung liên quan đến thực trạng hoạt động du lịch tại Sầm Sơn, những cơ hội và thách thức trong phát triển du lịch tại Sầm Sơn, theo phương thức chọn mẫu phi xác suất thuận tiện. Dữ liệu khảo sát được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel.

Thông tin mẫu khảo sát được tóm tắt như sau:

**Bảng 1. Một số thông tin cơ bản về mẫu khảo sát**

Đặc điểm		Khách du lịch (n = 50)		Người làm dịch vụ du lịch (n = 50)	
		Số lượng (người)	Tỷ lệ %	Số lượng (người)	Tỷ lệ %
Giới tính	Nam	18	36	30	60
	Nữ	32	64	20	40
Độ tuổi	Dưới 18	7	14	2	4
	Từ 19-35	35	70	21	42
	Từ 36-55	6	12	25	50
	Trên 55	2	4	2	4
Trình độ học vấn	Không biết chữ	0	0	0	0
	Tiểu học	0	0	6	12
	THCS	10	20	9	18
	THPT	18	36	16	32
	TC, CĐ, ĐH	20	40	18	36
	Trên đại học	2	4	1	2
Nghề nghiệp	Sinh viên	18	36	0	0
	Học sinh	7	14	0	0
	Làm nghề tự do	15	30	15	30
	Quản lý	5	10	3	6
	Kinh doanh Dịch vụ	4	8	21	42
	Lái xe	0	0	5	10
	Hướng dẫn viên	0	0	6	12
	Khác	1	2	0	0

Tổng hợp dữ liệu mẫu khảo sát cho thấy du khách (n = 50) phần lớn là nữ giới, chủ yếu là học sinh, sinh viên, viên chức và làm nghề tự do. Họ là những người trẻ tuổi (độ tuổi dưới 35 chiếm 84 % những người được hỏi), năng động, có trình độ học vấn tương đối cao, (hơn 40 % du khách được khảo sát có trình độ trung cấp trở lên) thích trải nghiệm, thích khám phá cuộc sống.

Những người làm dịch vụ du lịch tại Sầm Sơn (n = 50) chủ yếu trong độ tuổi lao động (từ 19 đến 55 chiếm hơn 90 %), tỷ lệ nam cao hơn so với nữ. Vì phần lớn họ kinh doanh tự do nên trình độ học vấn của họ cũng ở mức trung bình, không cao nhưng cũng không thấp, đặc biệt không ai trong số những người được khảo sát là không biết chữ.

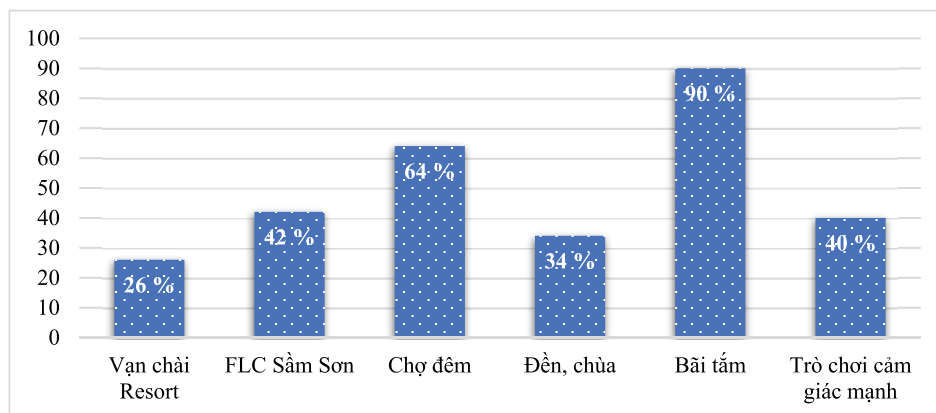
### 3. Kết quả nghiên cứu

#### 3.1. Đánh giá của du khách về các hoạt động du lịch tại Sầm Sơn

Kết quả khảo sát 50 khách du lịch cho thấy 86 % trong số khách được hỏi cho rằng họ đến Sầm Sơn không đi theo tour du lịch, họ thích đi tự do, tự tìm hiểu, tự khám phá và trải nghiệm. Đối với những du khách đi tự do, phương tiện họ chọn lựa chủ yếu là xe máy. Du khách cho biết Sầm Sơn nằm ở vị trí khá thuận lợi, cách trung tâm thành phố Thanh Hóa chỉ 22 km về phía Tây nên di chuyển đến Sầm Sơn bằng phương tiện xe máy là phù hợp nhất do bởi sự thuận lợi trong di chuyển và giá cả phải chăng.

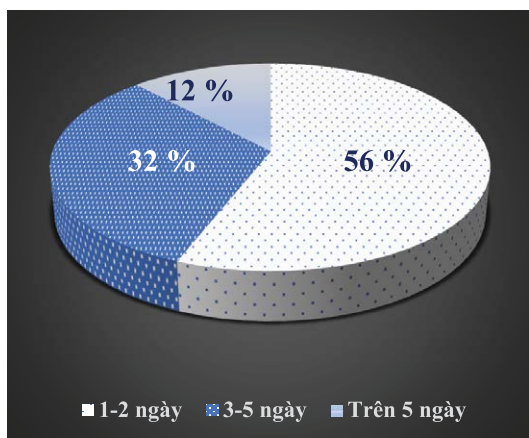
Lượng khách đến du lịch Sầm Sơn không chỉ là người địa phương mà còn từ nhiều tỉnh thành khác. Tuy nhiên, lượng khách đến từ Thanh Hóa chiếm tỷ lệ cao nhất (36 % du khách được hỏi), tiếp đến là Hà Nội (20 %), Hải Dương (18 %), TP. Hồ Chí Minh (16 %) và Ninh Bình (10 %). Trong số 50 du khách được hỏi, có 40 khách là người Việt Nam và 10 khách là người nước ngoài đến từ Anh, Pháp và Hàn Quốc.

Theo đánh giá của du khách, ngoài tắm biển, Sầm Sơn còn có các địa điểm tham quan, vui chơi giải trí khá hấp dẫn khác như đền chùa, các khu di tích, các khu chợ đêm, các khu vui chơi giải trí với các trò chơi mạo hiểm, cảm giác mạnh,... Theo kết quả khảo sát cho thấy các bãi tắm là nơi thu hút du khách nhiều nhất vì đây được xem là thế mạnh của Sầm Sơn (chiếm 90 % khách du lịch lựa chọn), tiếp đến là các tuyến phố đi bộ, chợ đêm (chiếm 64 %), đây là nơi mà phần lớn các bạn trẻ rất yêu thích, là nơi mà du khách có thể tham quan, mua sắm, ăn uống và tản bộ thư giãn. Một số du khách lớn tuổi ngoài tắm biển họ còn chọn lựa đến các điểm di tích, đền chùa để thăm viếng.

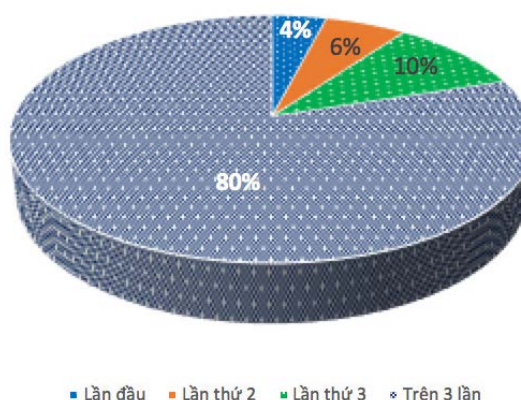


**Hình 1: Sự lựa chọn của du khách về các địa điểm du lịch tại Sầm Sơn**

Trong thời gian qua, UBND thành phố Sầm Sơn đã xác định du lịch là ngành kinh tế mũi nhọn, là hoạt động chính mang lại nguồn thu cho ngân sách địa phương nên thành phố đã tích cực chấn chỉnh môi trường du lịch, xây dựng nhiều sản phẩm du lịch mới, như: Lễ hội Tình yêu - Hòn Trống Mái, làng bích họa, dịch vụ mô tô nước, tuyến phố đi bộ và chợ đêm,... Đặc biệt lễ hội du lịch biển Sầm Sơn với nhiều hoạt động hấp dẫn như lễ hội ánh sáng, lễ hội carnival đường phố,... [2], đã trở thành điểm nhấn thu hút đông đảo du khách. Chính những hoạt động này đã giữ chân du khách ở lại với Sầm Sơn lâu hơn và quay trở lại khi có điều kiện.



**Hình 2: Số ngày lưu trú của du khách tại Sầm Sơn**

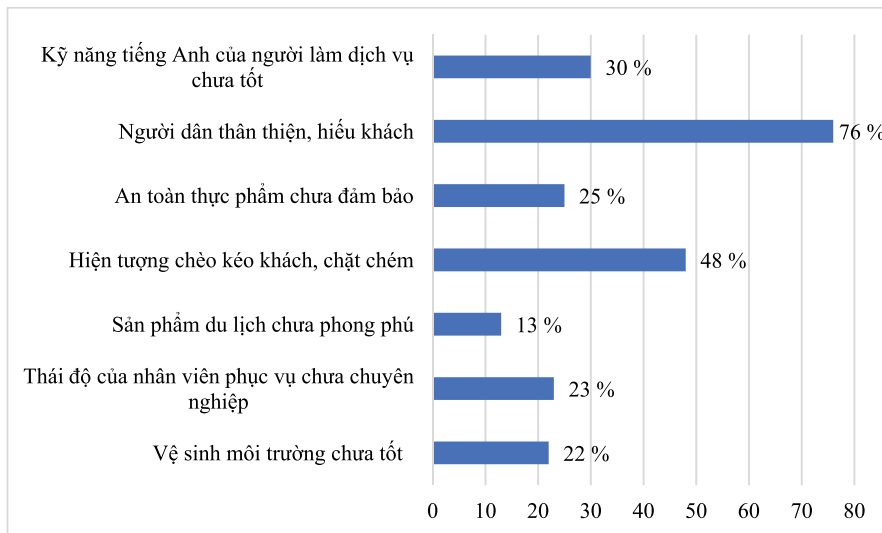


**Hình 3: Số lần du khách đến với Sầm Sơn**

Kết quả khảo sát 50 du khách tại Sầm Sơn cho thấy có đến 32 % du khách dự kiến ở 3 - 5 ngày, số du khách dự định ở trên 5 ngày cũng tương đối cao (12 %), số du khách trong tỉnh Thanh Hoá đến Sầm Sơn cũng khá nhiều và lượng khách này chủ yếu ở lại Sầm Sơn từ 1 - 2 ngày và điều đặc biệt là trong số 50 du khách được hỏi không có du khách nào cho biết họ đến và rời khỏi Sầm Sơn trong ngày (Hình 2). Khi được hỏi về số lần khách đến với Sầm Sơn cho thấy 80 % trong số họ đã đến với Sầm Sơn nhiều hơn 3 lần; Tỷ lệ khách du lịch đến Sầm Sơn lần thứ 3 chiếm 10 %;

Đến lần thứ 2 là 6 % và chỉ có 2 người (4 %) cho biết họ lần đầu tiên đến với Sầm Sơn (Hình 3). Kết quả khảo sát cũng cho thấy 90 % người được hỏi khẳng định rằng họ sẽ quay trở lại Sầm Sơn nếu có cơ hội, chỉ có 10 % cho rằng họ sẽ không quay trở lại.

Hơn 90 % khách du lịch đã trở lại Sầm Sơn lần thứ hai, thứ ba, chứng tỏ hoạt động du lịch ở đây đã có rất nhiều điểm thú vị, thu hút du khách, đặc biệt là sự thân thiện và hiếu khách của con người nơi đây (chiếm hơn 76 % đánh giá của du khách). Tuy nhiên, vẫn còn một số lý do mà du khách cho rằng Sầm Sơn cần phải khắc phục, chẳng hạn như vấn đề vệ sinh môi trường chưa được sạch sẽ, bãi biển vẫn còn nhiều rác chưa được thu gom (chiếm 22 %), hiện tượng chèo kéo khách, chặt chém và chặt chém tại các điểm du lịch và các quán ăn vẫn còn khá phổ biến (48 %), vấn đề vệ sinh an toàn thực phẩm cũng cần phải được chú trọng nhiều hơn, đặc biệt là những quán ven biển, những người bán hàng rong (25 %).



**Hình 4: Đánh giá của du khách về dịch vụ du lịch tại Sầm Sơn**

Bên cạnh những ý kiến cho rằng người dân địa phương hiếu khách và thân thiện (chiếm 76 %) thì vẫn còn nhiều ý kiến khẳng định rằng một số người dân có thái độ khó chịu, ít cởi mở với khách du lịch, thậm chí gạ gẫm, lừa gạt du khách và đặc biệt một vài du khách phàn nàn về thái độ của nhân viên phục vụ chưa chuyên nghiệp, chưa tận tâm.

### 3.2. Đánh giá của người làm dịch vụ du lịch tại Sầm Sơn

Theo kết quả khảo sát 50 người làm dịch vụ du lịch tại Sầm Sơn, 90 % trong số họ cho rằng thu nhập chính của họ phụ thuộc vào các hoạt động du lịch. Mặc dù hoạt động du lịch tại Sầm Sơn chủ yếu đông khách vào mùa hè và mùa thu, vào mùa xuân và mùa đông gần như rất ít khách đến với Sầm Sơn. Tuy nhiên tính bình quân mức thu nhập so với những ngành nghề truyền thống như sản xuất nông nghiệp, đánh bắt và nuôi trồng thủy hải sản, thu nhập từ du lịch cao hơn nhiều. Kết quả khảo sát cho thấy 60 % người được hỏi cho biết thu nhập của họ từ 5-10 triệu/tháng; 16 % người có mức thu nhập trên 10 triệu/tháng, 24 % còn lại có mức thu nhập dưới 5 triệu/1 tháng. Theo chia sẻ của những người làm dịch vụ ở đây thì mức thu nhập này tương đối ổn định, đủ nuôi sống gia đình.

Trong số 50 người được khảo sát, có 6 người làm hướng dẫn viên du lịch, 5 người làm nghề lái xe phục vụ khách du lịch, 3 người làm công việc quản lý tại các khách sạn và nhà hàng, những người còn lại kinh doanh đủ các loại như bán tạp hoá, bán hàng lưu niệm, cho thuê áo tắm, phao bơi, xe đạp, dịch vụ tắm nước ngọt, bán hàng rong... Theo người dân cho biết, nhờ có du lịch phát triển mà người dân có thêm cơ hội việc làm, đa dạng hoá hoạt động sinh kế, nhờ đó cuộc sống của họ cũng được cải thiện hơn.

Tuy nhiên, những người tham gia vào làm các hoạt động phục vụ du lịch tại Sầm Sơn chủ yếu là tự phát, chưa qua đào tạo và cũng chưa có nhiều kinh nghiệm. Theo kết quả khảo sát, 50 % người được hỏi cho rằng họ mới tham gia vào làm trong ngành dịch vụ khoảng từ 2 đến 5 năm, 10 % cho rằng họ mới làm chưa được 1 năm. Số người có kinh nghiệm lâu năm (trên 5 năm) chiếm 40 %.

### **3.3. Cơ hội và thách thức đối với phát triển du lịch bền vững tại Sầm Sơn**

Từ thực trạng khảo sát đánh giá của du khách đến với Sầm Sơn cũng như những người dân kinh doanh dịch vụ du lịch, bài báo đã xác định được những cơ hội và thách thức đối với phát triển du lịch bền vững tại Sầm Sơn như sau:

#### **3.3.1. Cơ hội**

Du lịch tại Sầm Sơn có nhiều cơ hội để phát triển theo hướng bền vững khi mà chính quyền thành phố luôn xác định du lịch là ngành kinh tế chủ đạo và đã triển khai đồng bộ nhiều giải pháp. Các nguồn ngân sách Nhà nước, ngân sách tỉnh đã tập trung ưu tiên đầu tư phát triển cơ sở hạ tầng, xây dựng và khai thác nhiều sản phẩm du lịch mới, mở thêm các tuyến phố đi bộ và chợ đêm, triển khai các lễ hội đặc biệt,... nên đã thu hút lượng khách lớn đến với Sầm Sơn. Cùng với đó, năm 2019, di tích lịch sử và danh lam thắng cảnh Sầm Sơn được Thủ tướng Chính phủ công nhận là Di tích Quốc gia đặc biệt. Đây là sự kiện quan trọng và là tiền đề để Sầm Sơn đẩy mạnh khai thác phát triển sản phẩm du lịch mới trong những năm tiếp theo.

Nhờ vậy mà Sầm Sơn đã đạt được nhiều kết quả ấn tượng về phát triển du lịch, khẳng định được vai trò đầu tàu về phát triển du lịch của Thanh Hoá. Trong giai đoạn 2016-2019, thành phố Sầm Sơn đón được 17,535 triệu lượt khách, bình quân tăng hàng năm đạt 8,1 %; Doanh thu du lịch đạt 14.160 tỷ đồng, bình quân tăng hàng năm đạt 21,62 %. Riêng năm 2020, mặc dù chịu tác động nghiêm trọng của đại dịch COVID-19 nhưng Sầm Sơn vẫn ước đón được 3,25 triệu lượt khách, doanh thu đạt 3.056 tỷ đồng. Theo báo cáo tổng kết hoạt động du lịch năm 2022 của tỉnh Thanh Hoá, du lịch Sầm Sơn trong năm 2022 đã đón hơn 7 triệu lượt khách, tổng thu từ khách du lịch đạt gần 14 nghìn tỷ đồng. Mục tiêu ngành du lịch Sầm Sơn năm 2023 là đón hơn 7,2 triệu lượt khách, doanh thu từ hoạt động du lịch đạt 15.518 tỷ đồng [4].

Ngoài ra, thành phố Sầm Sơn đã quan tâm kêu gọi các doanh nghiệp có tiềm lực tài chính mạnh, có kinh nghiệm như: Tập đoàn Mặt Trời, Tập đoàn FLC, Tập đoàn Bất động sản Đông Á,... đầu tư vào phát triển các khu du lịch sinh thái nghỉ dưỡng biển, khu vui chơi, giải trí cao cấp,... nhằm hấp dẫn du khách. Chính quyền địa phương cũng đã tổ chức, phục dựng nhiều hoạt động văn hoá truyền thống như lễ hội Tình yêu Hòn Trống Mái, lễ hội bánh chưng - bánh dày, lễ hội cầu Ngư - boi trái, lễ hội cầu phúc đền Độc Cước, lễ hội du lịch biển,... Chất lượng dịch vụ ngày một nâng cao, lượng khách du lịch đến nghỉ dưỡng tại Sầm Sơn cũng ngày một nhiều hơn, thời gian lưu trú cũng lâu hơn. Theo dữ liệu khảo sát, số ngày du khách lưu trú tại Sầm Sơn từ 3-5 ngày chiếm tỷ lệ khá cao (trên 30 %), thậm chí nhiều du khách dự định ở trên 5 ngày (12 %). Lượng khách tăng và ổn định trong những năm qua đóng đã đóng góp cho sự phát triển kinh tế của địa phương, tạo thêm nhiều việc làm cho người dân, góp phần bảo tồn các giá trị văn hoá truyền thống.

#### **3.3.2. Thách thức**

Mặc dù lượng khách đến du lịch, nghỉ dưỡng tại Sầm Sơn đang có xu hướng tăng, du khách đến trải nghiệm đều có ý định quay trở lại nhiều lần và có những đánh giá rất tốt về các hoạt động du lịch tại Sầm Sơn. Tuy nhiên, bên cạnh đó vẫn còn nhiều vấn đề mà Sầm Sơn cần phải khắc phục. Theo kết quả khảo sát, vấn đề được các du khách quan tâm và phản ánh nhiều nhất chính là hiện tượng chặt chém khách ở các nhà hàng, quán ăn. Hiện tượng chèo kéo khách mua hàng lưu niệm của những người bán hàng rong tại các điểm du lịch ở Sầm Sơn cũng rất phổ biến. Hiện tượng này không chỉ diễn ra ở Sầm Sơn mà phổ biến hầu như ở tất cả các địa điểm du lịch khác tại Việt Nam.



Bên cạnh đó, vấn đề an toàn vệ sinh thực phẩm, vấn đề ô nhiễm môi trường, rác thải dọc các bờ biển, các bãi tắm và tại các địa điểm du lịch cũng được phản ánh khá nhiều. Tuy nhiên, vấn đề rác thải xuất phát từ cả 2 phía - khách du lịch và người dân địa phương. Khách du lịch phàn nàn rằng rác từ các cơ sở lưu trú, các quán ven bờ biển, những người bán hàng rong xong không dọn dẹp, nhân viên vệ sinh môi trường chậm thu gom,... đã khiến rác thải ứ đọng, vương vãi khắp nơi làm mất mỹ quan của các bãi tắm và điểm du lịch. Tuy nhiên, khi khảo sát lấy ý kiến của người dân địa phương về ý thức bảo vệ môi trường của du khách, người dân cho biết hơn 30 % du khách có ý thức rất kém trong vấn đề giữ gìn vệ sinh môi trường. Mặc dù chính quyền địa phương đã treo các băng rôn, khẩu hiệu để tuyên truyền về vấn đề vệ sinh môi trường, các cơ sở lưu trú cũng nhắc nhở du khách trong vấn đề xả rác đúng nơi quy định, nhưng vẫn còn một bộ phận du khách vẫn thờ ơ, ít quan tâm.

Ngoài ra, du khách cũng phản ánh về thái độ phục vụ chưa chuyên nghiệp và trình độ tiếng Anh của những người làm dịch vụ du lịch tại Sầm Sơn chưa cao (với tỷ lệ tương ứng là 23 % và 30 % ý kiến đánh giá). Điều này cũng được thể hiện qua khảo sát về trình độ và kinh nghiệm trong công việc của những người làm dịch vụ tại đây. Kết quả khảo sát cho thấy có hơn 60 % những người được hỏi tốt nghiệp trung học phổ thông và trung học cơ sở, hầu hết trong số họ chưa qua các khoá đào tạo về kiến thức và các kỹ năng làm việc trong ngành du lịch, sự hiểu về chính sách, pháp luật của họ cũng còn hạn chế và số năm kinh nghiệm trong công việc của họ cũng khá thấp (kinh nghiệm từ 2-5 năm chiếm 50 % và dưới 1 năm là 10 %).

#### 4. Kết luận và kiến nghị

Xây dựng và phát triển du lịch bền vững được xem là mục tiêu của nhiều quốc gia trên thế giới, trong đó có Việt Nam. Du lịch là một ngành kinh tế tổng hợp, vì vậy muốn phát triển du lịch theo hướng bền vững, đòi hỏi phải có sự chung tay của toàn xã hội, đặc biệt là chính quyền và cư dân địa phương. Thực tế phát triển du lịch tại Sầm Sơn trong những năm qua cho thấy chính quyền địa phương đã có những chiến lược đúng đắn trong xây dựng, đầu tư cơ sở hạ tầng phục vụ cho ngành du lịch, có các chính sách thu hút được nhiều nhà đầu tư, mở thêm nhiều sản phẩm du lịch mới, triển khai và phục dựng nhiều lễ hội truyền thống hấp dẫn du khách thập phương. Bên cạnh đó sự hiếu khách của người dân địa phương cũng là một trong những điểm hấp dẫn của Sầm Sơn. Lượng khách du lịch đến với Sầm Sơn ngày càng tăng đã góp phần thúc đẩy nền kinh tế địa phương phát triển, giúp người dân có thêm nhiều việc làm, tăng thêm thu nhập.

Tuy nhiên để ngành du lịch của Sầm Sơn phát triển theo hướng bền vững thì chính quyền cũng như cộng đồng cư dân địa phương cần phải giải quyết triệt để một số vấn đề như vệ sinh môi trường; Kiểm tra, giám sát và xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm liên quan đến chèo kéo, đeo bám khách, không niêm yết công khai giá dịch vụ; Công khai các đường dây nóng để du khách có thể phản ánh về chất lượng dịch vụ tại Sầm Sơn; Mở thêm các khoá đào tạo nguồn nhân lực hoạt động trong ngành du lịch; Nâng cao ý thức và trách nhiệm của mỗi người dân trong việc đảm bảo an toàn thực phẩm cho du khách.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Mạnh Hùng (2023). Phát triển du lịch bền vững ở Việt Nam. Tạp chí Lý luận chính trị, số 539.
- [2]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2017). Luật Du lịch. Cổng thông tin điện tử Chính phủ (VGP). <https://datafiles.chinhphu.vn/cpp/files/vbpq/2017/07/09.signed.pdf>.
- [3]. Lê Khánh Cường (2021). Phát triển du lịch biển theo hướng bền vững tại thành phố Sầm Sơn. Tạp chí Quản lý Nhà nước.
- [4]. Trần Hằng (2023). Từng bước xây dựng và phát triển Sầm Sơn trở thành khu du lịch trọng điểm Quốc gia. Báo Thanh Hoá điện tử. <https://baothanhhoa.vn/thoi-su/tung-buoc-xay-dung-va-phat-trien-sam-son-tro-thanh-khu-du-lich-trong-diem-quoc-gia/183399.htm>.

BBT nhận bài: 13/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# NGHIÊN CỨU NHẬN THỨC VÀ HOẠT ĐỘNG BẢO VỆ RỪNG, BẢO TỒN ĐA DẠNG SINH HỌC CỦA CỘNG ĐỒNG DÂN CƯ TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN SƠN DƯƠNG, TỈNH TUYÊN QUANG

Trần Thị Mai Phương, Vũ Thục Anh

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Sơn Dương là huyện miền núi tỉnh Tuyên Quang, có diện tích rừng lớn, tỷ lệ che phủ rừng cao (chiếm 52 % tổng diện tích tự nhiên năm 2021), trong đó có khu rừng đặc dụng Tân Trào thuộc địa bàn các xã ATK. Trong những năm qua, mặc dù tổng diện tích rừng của huyện tăng nhưng tình trạng khai thác rừng và săn bắt thú rừng trái phép vẫn còn diễn ra. Để bảo vệ rừng và bảo tồn đa dạng sinh học cần thực hiện nhiều giải pháp, trong đó quan trọng nhất là truyền thông nâng cao nhận thức cho cộng đồng dân cư địa phương. Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu về nhận thức và hiện trạng hoạt động bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học của cộng đồng dân cư huyện Sơn Dương, tạo cơ sở cho địa phương tăng cường các giải pháp trong quản lý tài nguyên rừng bền vững.

**Từ khóa:** Bảo vệ rừng; Bảo tồn; Đa dạng sinh học; Cộng đồng dân cư; Sơn Dương.

## Abstract

### *Research of awareness and activities for forest protection and biodiversity conservation of community in Son Duong district, Tuyen Quang province*

Son Duong is a mountainous district in Tuyen Quang province, with a large forest area, high forest coverage rate (52 % of the total natural area in 2021), including Tan Trao special - use forest in ATK communes. In recent years, although the total forest area of the district has increased, the illegal logging and hunting of wild animals has still taken place. Many solutions need to be implemented, of which the most important is communication to raise awareness for local communities in order to protect forests and conserve biodiversity. This article refers to the results of research on awareness and status of forest protection and biodiversity conservation activities of the residential community in Son Duong district, creating a basis for the locality to strengthen solutions in sustainable management of forest resources.

**Keywords:** Forest protection; Conservation; Biodiversity; Residential communities; Son Duong.

## 1. Đặt vấn đề

Rừng là thành phần quan trọng của môi trường sinh thái đồng thời còn là sinh kế của nhiều cộng đồng dân cư miền núi, vì vậy, việc bảo vệ và sử dụng hợp lý tài nguyên rừng là vấn đề cấp thiết hiện nay đối với các địa phương.

Huyện Sơn Dương là huyện miền núi của tỉnh Tuyên Quang, có diện tích 78.795,2 ha, trong đó, diện tích rừng là 40.652 ha, tỷ lệ che phủ rừng đạt 51,6 % (năm 2021) [1]. Rừng tự nhiên của huyện Sơn Dương có thành phần loài tương đối đa dạng. Theo nghiên cứu tại rừng đặc dụng Tân Trào đã ghi nhận được nguồn tài nguyên thực vật gồm 145 loài thuộc 132 chi, 71 họ của 4 ngành thực vật bậc cao có mạch. Thành phần dạng sống chủ yếu của các loài thực vật tại khu vực là các dạng cây thân gỗ, thân bụi, thân thảo và thân leo. Trong đó, dạng thân gỗ chiếm tỷ lệ cao nhất (40,7 %), sau đó là dạng thân thảo (chiếm 31 %). Giá trị sử dụng của các loài thực vật thống kê được thuộc 9 nhóm: Nhóm cây làm thuốc chữa bệnh chiếm 70,3 %, nhóm cây cho gỗ chiếm 29,7 %, nhóm cây ăn được (gồm cây cho quả và rau ăn) chiếm 26,2 %, nhóm cây làm cảnh (9,7 %), nhóm cây làm

thức ăn cho gia súc (9 %), nhóm cây cho tinh dầu (6,9 %). Ngoài ra, còn các nhóm cây làm đồ thủ công mỹ nghệ, làm sợi, làm vật liệu xây dựng chiếm từ 1,4-2,1 %. Tài nguyên động vật ít phong phú hơn, trong đó có 21 loài quý hiếm, đặc hữu cần được bảo tồn [2].

Trong những năm qua, tổng diện tích rừng của huyện có nhiều biến động theo hướng giảm nhẹ diện tích rừng phòng hộ và rừng đặc dụng, tăng diện tích rừng sản xuất. Diện tích rừng tại huyện Sơn Dương đa phần do Ban Quản lý rừng đặc dụng tại địa phương quản lý và số ít giao cho các hộ gia đình quản lý bằng chính sách khoán rừng. Ngoài ra, hoạt động bảo vệ, phát triển rừng còn được phối hợp chặt chẽ giữa chính quyền địa phương với lực lượng Kiểm lâm ở huyện Sơn Dương. Bên cạnh những thuận lợi, công tác bảo vệ, phát triển rừng và bảo tồn đa dạng sinh học huyện Sơn Dương vẫn còn gặp nhiều khó khăn do diện tích rừng lớn, lực lượng Kiểm lâm và cán bộ xã ít, do đó tình trạng phá rừng vẫn còn diễn ra. Nhận thức về bảo vệ rừng của một bộ phận người dân sống gần rừng còn thấp; Hiện tượng người dân vào rừng chặt cây, lấy gỗ, củi, đốt than, săn bắt động vật hoang dã vẫn tiếp diễn [3].

Chính vì vậy, đánh giá nhận thức và hoạt động bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học của người dân địa phương là việc làm có ý nghĩa thiết thực, giúp chính quyền địa phương, các sở ban ngành tìm kiếm giải pháp phù hợp để nâng cao nhận thức, thay đổi thói quen, hành vi của người dân trong sinh hoạt và sản xuất nhằm bảo vệ rừng, bảo tồn các giá trị sinh thái do rừng mang lại trên địa bàn huyện Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

*Phương pháp thu thập tài liệu:* Số liệu thứ cấp liên quan đến hoạt động bảo vệ rừng, sử dụng bền vững tài nguyên rừng, bảo tồn đa dạng sinh học của cộng đồng dân cư trên thế giới và ở Việt Nam; Các tài liệu về đặc điểm dân cư, kinh tế - xã hội huyện Sơn Dương; Các chính sách, pháp luật bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học ở Việt Nam phục vụ nội dung nghiên cứu.

*Phương pháp điều tra xã hội học:* Được thực hiện để đánh giá nhận thức và hiện trạng hoạt động sử dụng, bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học của cộng đồng dân cư trên địa bàn huyện Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang. Trong đó:

Phương pháp khảo sát bằng bảng hỏi được thực hiện đối với 146 hộ dân trên địa bàn 17 xã thuộc huyện Sơn Dương, mẫu được lấy theo thuận tiện, ngẫu nhiên, số lượng mỗi xã khác nhau, tập trung nhiều ở các xã có diện tích rừng lớn như Tân Trào, Thanh Thanh, Tú Thịnh, Thượng Âm. Về độ tuổi: Mẫu có độ tuổi từ 15-25 tuổi chiếm 6,2 %, từ 26-40 tuổi chiếm 32,9 %, từ 41-55 tuổi chiếm 52,1 %, trên 55 tuổi chiếm 8,9 %. Về nghề nghiệp: Số lượng người dân khảo sát đa dạng về nghề nghiệp, trong đó 74,7 % làm ruộng, 7,5 % là công chức, viên chức; 5,5 % là công nhân, 4,8 % dân cư làm tự do và 7,5 % còn lại là học sinh, sinh viên. Nội dung câu hỏi khảo sát nhận thức trong việc bảo vệ tài nguyên rừng, bảo tồn đa dạng sinh học của cộng đồng dân cư huyện Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang; Việc sử dụng, khai thác tài nguyên rừng và đa dạng sinh học trên địa bàn; Những hoạt động bảo vệ tài nguyên rừng của cộng đồng dân cư.

Kết quả khảo sát được xử lý bằng phần mềm Excel để phục vụ nội dung nghiên cứu.

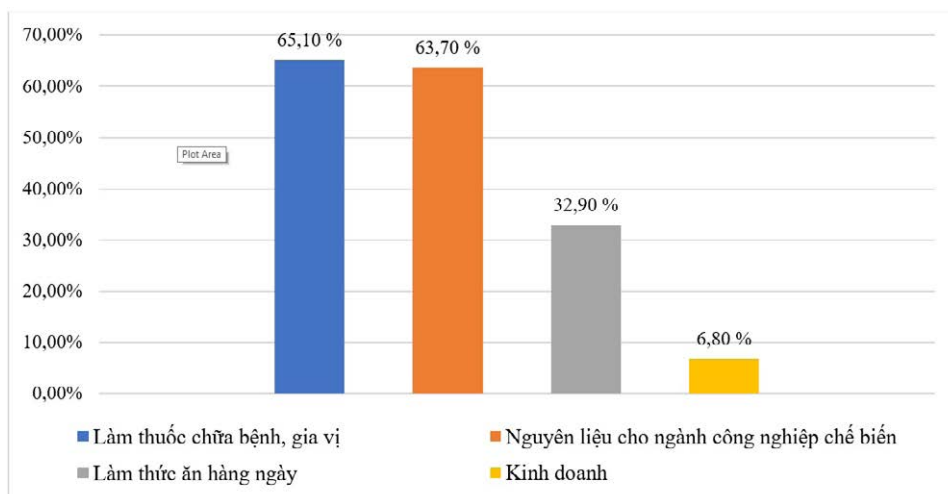
## **3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận**

### **3.1. Hiện trạng sử dụng tài nguyên rừng của người dân huyện Sơn Dương**

Là một huyện miền núi có thế mạnh về rừng và đất rừng nên rừng đã gắn bó với đời sống của người dân huyện Sơn Dương. Kết quả khảo sát cho thấy: Hộ dân thường xuyên sử dụng tài nguyên rừng và đất rừng chiếm tỷ lệ lớn nhất (chiếm 65,1 % hộ dân tham gia khảo sát), số hộ dân

thỉnh thoảng sử dụng tài nguyên rừng và đất rừng chiếm 28,1 %, số hộ ít khi sử dụng hoặc không bao giờ sử dụng tài nguyên rừng và đất rừng chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ, lần lượt là 5,5 % và 1,4 % người dân tham gia khảo sát.

Các hộ gia đình thường xuyên sử dụng tài nguyên rừng và đất rừng đều cư trú tại các xã có diện tích rừng và đất rừng lớn. Người dân sử dụng rừng và đất rừng vào nhiều mục đích như trồng cây lâm nghiệp (chiếm 73,7 % số hộ tham gia khảo sát), phòng hộ, bảo vệ các khu di tích lịch sử, khu du lịch (chiếm 39,7 %), làm nương rẫy (chiếm 34,2 %), trồng mía (chiếm 3,4 %).



**Hình 1: Các loại hình sử dụng rừng và đất rừng tại huyện Sơn Dương**

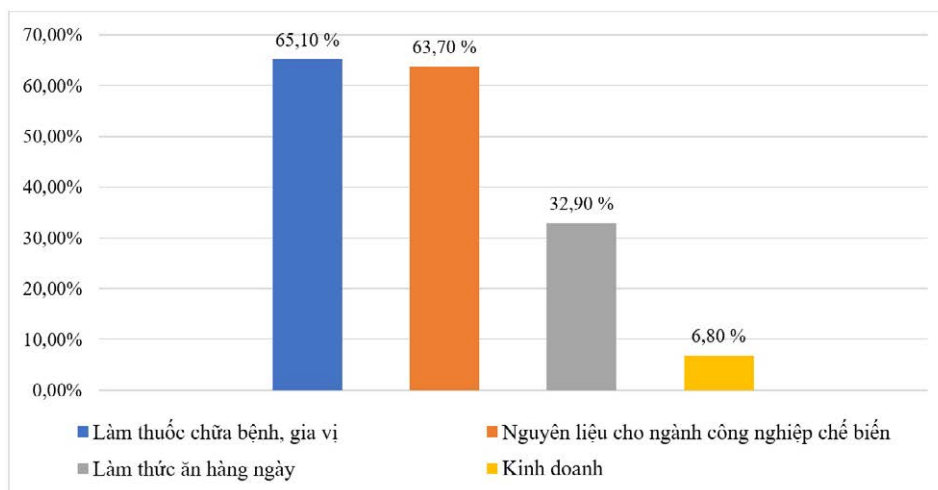
Huyện Sơn Dương có diện tích rừng tự nhiên lớn với 12.927 ha, chiếm khoảng 20 % tổng diện tích rừng của huyện). Phần lớn diện tích rừng tự nhiên được sử dụng cho mục đích phòng hộ đầu nguồn (2.144 ha) và đặc dụng (8.288 ha), trong đó hơn 3.100 ha rừng đặc dụng thuộc địa bàn các xã vùng ATK như xã Tân Trào, Bình Yên, Lương Thiện, Trung Yên, Minh Thanh được bảo vệ nghiêm ngặt để bảo vệ và bảo tồn các khu di tích lịch sử cách mạng. Còn lại là diện tích rừng sản xuất. Các cây lâm nghiệp được trồng nhiều ở đây là bồ đề, xoan đào, xoan ta, trám trắng, trám đen, trám chim, trám đào, lim xẹt, lim xanh,... Ở huyện Sơn Dương, đất rừng sử dụng với mục đích bảo vệ các khu di tích, khu du lịch hiện nay có khu rừng đặc dụng Tân Trào gắn với khu di tích lịch sử Tân Trào, Làng văn hóa du lịch Tân Lập. Ngoài ra, người dân địa phương còn trồng các loại cây nông nghiệp như ngô, sắn, chè, mía, cam,... trên đất rừng làm nương, rẫy.

Những năm gần đây, tỉnh Tuyên Quang nói chung và huyện Sơn Dương nói riêng đã thực hiện tốt hoạt động khoán bảo vệ rừng, giao đất, giao rừng cho người dân quản lý, do đó, đã góp phần phát triển rừng bền vững, tăng độ che phủ rừng, đẩy mạnh liên kết sản xuất lâm nghiệp, chế biến. Đồng thời, nhờ việc giao khoán rừng đến tận thôn bản, từng hộ gia đình nên đã hạn chế được những vụ phá rừng phức tạp, tăng thêm thu nhập cho người dân ở địa phương cũng như nâng cao trách nhiệm bảo vệ rừng của cộng đồng dân cư.

Đối với những hộ dân được chính quyền địa phương giao đất rừng để quản lý, đa phần họ sử dụng đất rừng vào mục đích trồng các loại cây ăn quả, cây có giá trị về kinh tế như cây cam, cây mía, cây ngô,... (chiếm 70,6 % hộ dân được giao đất rừng), trồng cây lâm nghiệp (chiếm 68,6 %), chăn nuôi (chiếm 25,5 %), làm nương rẫy (chiếm 17,6 %) và 9,8 % hộ dân còn lại sử dụng đất rừng vào mục đích khai thác gỗ đối với diện tích rừng sản xuất.

Là một địa phương có thế mạnh về rừng, do đó, người dân ở đây có thói quen sử dụng các sản phẩm từ rừng trong đời sống hàng ngày. Kết quả nghiên cứu cho thấy: 58,2 % hộ dân tham gia khảo sát có mức độ thường xuyên sử dụng các sản phẩm từ rừng, 31,5 % hộ dân ở mức độ thỉnh

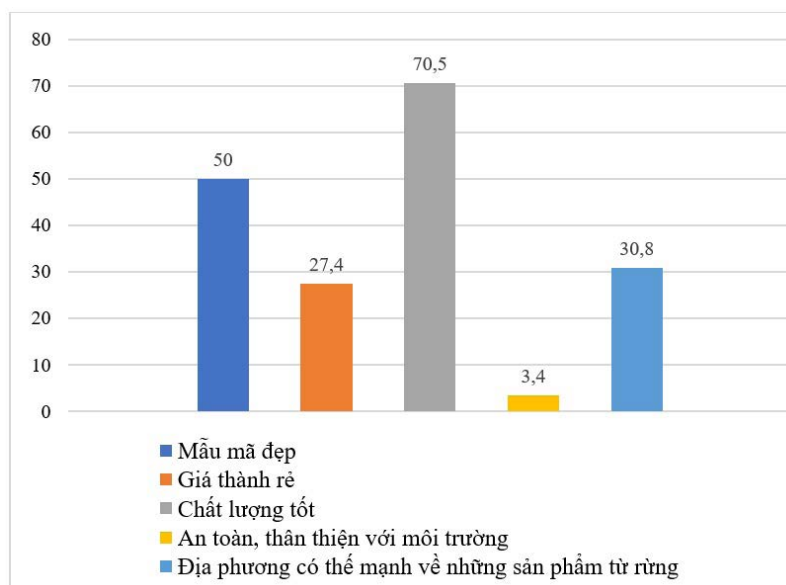
thoảng và mức độ ít khi hoặc không sử dụng các sản phẩm từ rừng chỉ chiếm 10,3 % hộ dân. Các sản phẩm từ rừng được người dân sử dụng với các mục đích chính như làm thuốc chữa bệnh, gia vị hàng ngày, nguyên liệu cho ngành công nghiệp chế biến, thức ăn hàng ngày, kinh doanh,...



**Hình 2: Mục đích sử dụng các sản phẩm từ rừng của người dân huyện Sơn Dương**

Do có thể mạnh về những sản phẩm từ rừng nên các hộ gia đình ở trên địa bàn thường kinh doanh các lâm sản phi gỗ (măng rừng, nấm hương rừng, mật ong rừng, rau rừng,...), gỗ và bột gỗ để sản xuất bàn ghế, giường, tủ và các sản phẩm thủ công mỹ nghệ. Sản phẩm gỗ được kinh doanh chủ yếu được khai thác từ rừng sản xuất.

Các sản phẩm từ rừng đã gắn liền với đời sống hàng ngày của người dân tại huyện Sơn Dương. Theo kết quả khảo sát cho thấy: Trong nhà mỗi hộ dân địa phương đều có những vật dụng làm bằng gỗ như bàn ghế, tủ, kệ,... (chiếm 71,9 % hộ dân tham gia khảo sát). Trong bữa cơm hàng ngày, người dân nơi đây cũng thường xuyên sử dụng các sản phẩm như: rau rừng, măng rừng, nấm hương rừng (chiếm 46,6 %). Một số hộ dân còn xây dựng nhà làm bằng gỗ (chiếm 30,1 %) hay sử dụng những vật dụng sinh hoạt hằng ngày làm từ mây, tre, nứa (chiếm 21,1 %).



**Hình 3: Lý do sử dụng những sản phẩm từ tài nguyên rừng của người dân**

Có nhiều nguyên nhân khiến người dân có thói quen sử dụng các sản phẩm trên, trước hết là do chất lượng sản phẩm tốt (chiếm 70,5 % hộ dân tham gia khảo sát), ví dụ như một sản phẩm làm

từ gỗ có thể có tuổi thọ đến hàng chục năm, các vật dụng hàng ngày làm từ mây, tre, nứa trong rừng rất bền, mặt khác, nguồn nguyên liệu dồi dào, dễ tìm kiếm hoặc mua. Thứ hai là mẫu mã đẹp, phù hợp với xu hướng hiện nay (chiếm 50 %). Do địa phương nơi mình sinh sống có lợi thế về những sản phẩm từ rừng nên người dân rất tin tưởng sử dụng (chiếm 30,8 %). Giá thành rẻ cũng là lý do người dân sử dụng các sản phẩm này (chiếm 27,4 %). Tuy nhiên, người dân cũng nhận thức được việc sử dụng các sản phẩm từ rừng nhiều sẽ tác động tiêu cực đến tài nguyên rừng, do đó, tiêu chí an toàn, thân thiện với môi trường chỉ nhận được sự đồng thuận của 3,4 % số hộ tham gia khảo sát.

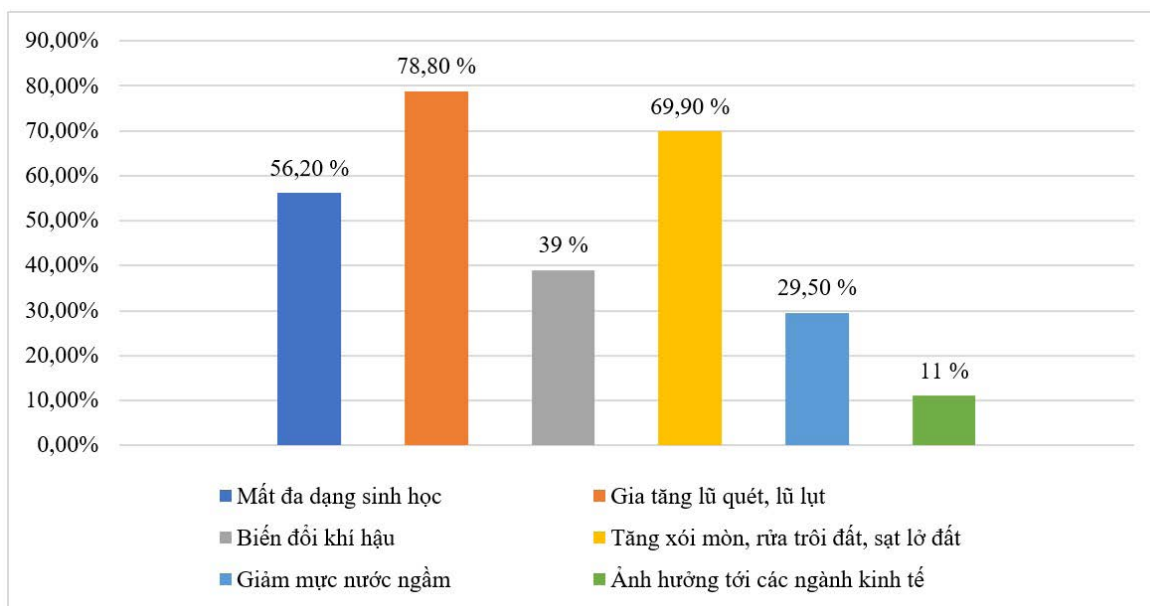
### 3.2. Nhận thức về bảo vệ, sử dụng bền vững tài nguyên rừng và đa dạng sinh học của người dân huyện Sơn Dương

#### - Nhận thức về sử dụng tài nguyên rừng

Các sản phẩm từ rừng như gỗ, củi, lâm thổ sản, thực phẩm, thảo dược, gia vị trên địa bàn huyện Sơn Dương rất phong phú, chất lượng tốt và có giá trị kinh tế cao. Người dân ở đây có đời sống gắn liền với rừng, có thói quen và ưa chuộng sử dụng các sản phẩm từ rừng trong sinh hoạt và sản xuất. Họ cũng nhận thức khá tốt về việc hạn chế sử dụng những sản phẩm từ tài nguyên rừng sẽ góp phần vào hoạt động bảo vệ, sử dụng bền vững tài nguyên rừng (chiếm 91,1 % số hộ dân tham gia khảo sát).

Tuy nhiên, để bảo vệ tài nguyên rừng bằng cách hạn chế sử dụng những sản phẩm từ gỗ mà thay thế đồ dùng trong nhà sang vật liệu khác thì không phải người dân nào cũng sẵn sàng. Kết quả khảo sát cho thấy rằng 68,5 % hộ dân tham gia khảo sát cho biết họ sẵn sàng thay thế sản phẩm từ gỗ sang những vật liệu khác để bảo vệ tài nguyên rừng, trong khi đó 31,5 % không sẵn sàng để làm việc đó.

Trên địa bàn huyện vẫn xảy ra những trường hợp sử dụng, khai thác tài nguyên rừng và đất rừng không hợp lý, do đó bảo vệ và sử dụng bền vững tài nguyên rừng hiện nay đang là một trong những vấn đề được quan tâm hàng đầu hiện nay ở tỉnh Tuyên Quang nói chung và huyện Sơn Dương nói riêng. Khi được hỏi về vấn đề này, phần lớn người dân tại huyện Sơn Dương đều biết rằng hành động sử dụng, khai thác rừng và đất rừng không hợp lý sẽ gây suy giảm tài nguyên rừng (chiếm 89,7 % hộ dân tham gia khảo sát). Bên cạnh đó, vẫn còn 6,8 % hộ dân không biết hoặc cho rằng hành động sử dụng, khai thác rừng và đất rừng không hợp lý không gây suy giảm tài nguyên rừng (chiếm 3,4 %).



**Hình 4: Hiểu biết của người dân về hậu quả của phá rừng**

- Nhận thức về hậu quả của phá rừng, suy giảm đa dạng sinh học

Huyện Sơn Dương có địa hình đồi núi cao, dốc nên tình trạng sạt lở, trượt lở đất và lũ quét thường xuyên xảy ra. Một trong những nguyên nhân làm gia tăng các thiên tai trên là do phá rừng, đặc biệt là rừng đầu nguồn. Do đó, để bảo vệ và sử dụng tài nguyên rừng bền vững, trước hết, người dân tại địa phương phải có hiểu biết về những hậu quả do nạn phá rừng gây nên. Theo số liệu khảo sát, 78,8 % hộ dân khảo sát cho rằng phá rừng sẽ gây gia tăng lũ quét, lũ lụt; Tăng xói mòn, rửa trôi đất, sạt lở đất (chiếm 69,9 %), mất đa dạng sinh học (chiếm 56,2 %), gây biến đổi khí hậu (chiếm 39 %), giảm mực nước ngầm (chiếm 29,5 %), ảnh hưởng tới các ngành kinh tế (chiếm 11 %).

Huyện Sơn Dương có nguồn tài nguyên đa dạng sinh học tương đối phong phú. Do đó, việc khai thác quá mức những sản phẩm từ rừng sẽ ảnh hưởng đến tính đa dạng sinh học. Nhận thức về vấn đề này, đa số hộ dân tham gia khảo sát tại địa phương cho rằng việc khai thác quá mức những sản phẩm từ rừng sẽ gây mất cân bằng sinh học (chiếm 85,6 %). Bên cạnh đó, khoảng 10,3 % hộ dân không biết về vấn đề này và số ít còn lại (chiếm 4,1 %) cho rằng việc khai thác quá mức những sản phẩm từ tài nguyên rừng không gây mất đa dạng sinh học.

Đối với vấn đề bảo tồn đa dạng sinh học, kết quả khảo sát nhận thức của người dân trong việc có nên bắt thú rừng để ăn và bán không thì khoảng 48,6 % người dân cho rằng không nên bắt thú rừng để ăn và bán. Tuy nhiên, vẫn còn 39 % người dân có quan điểm là có thể bắt thú rừng và số ít còn lại (chiếm 12,3 %) không biết có nên bắt thú rừng về để ăn và bán hay không. Người dân địa phương cho rằng những con thú như lợn rừng, gà rừng thì có thể săn bắt để cung cấp thực phẩm cho con người.

Là một địa phương hiện đang bảo tồn nhiều loài động thực vật thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ, huyện Sơn Dương rất chú trọng về công tác bảo tồn đa dạng sinh học cũng như tuyên truyền, phổ biến pháp luật cho người dân. Do đó, đa số người dân (chiếm 94,5 % hộ dân tham gia khảo sát) nhận thức rằng hành vi săn bắt, tiêu thụ, vận chuyển, mua bán trái phép loài thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên có bị xử phạt và số ít còn lại (chiếm 5,5 %) người dân không biết là hành vi này có bị xử phạt hay không. Bên cạnh đó, ngoài những hành vi vi phạm bị xử phạt như săn bắt, mua bán trái phép loài trong danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên, người dân địa phương cũng nhận thức rằng các hộ gia đình không được phép nuôi trồng, cấy nhân tạo trái phép các loài động vật, thực vật hoang dã thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ (chiếm 96,6 %).

Có thể thấy, mặc dù người dân trên địa bàn huyện Sơn Dương đã có nhận thức tốt về vấn đề sử dụng tài nguyên rừng, hậu quả của việc sử dụng rừng không hợp lý, phá rừng, những quy định pháp luật đối với bảo tồn đa dạng sinh học, song đối với vấn đề thay đổi thói quen sử dụng đồ gia dụng bằng gỗ, hành vi săn bắt thú rừng phục vụ đời sống hàng ngày vẫn còn nhiều hạn chế.

### **3.3. Hiện trạng hoạt động bảo vệ, sử dụng bền vững tài nguyên rừng và bảo tồn đa dạng sinh học của cộng đồng dân cư huyện Sơn Dương**

#### **3.3.1. Hoạt động bảo vệ, sử dụng bền vững tài nguyên rừng**

Trong những năm qua, huyện Sơn Dương đã thực hiện nhiều giải pháp nhằm tăng cường công tác bảo vệ và sử dụng bền vững tài nguyên rừng ở địa phương. Tuy nhiên, để những hoạt động này hiệu quả rất cần đến sự quan tâm từ phía người dân. Theo số liệu khảo sát, phần lớn người dân tại địa phương đã quan tâm đến những hoạt động bảo vệ, sử dụng bền vững tài nguyên rừng (chiếm 84,9 %), chỉ có 15,1 % không quan tâm đến những hoạt động này.

Những hoạt động bảo vệ, sử dụng bền vững tài nguyên rừng được cộng đồng dân cư trên địa bàn huyện Sơn Dương thực hiện, bao gồm: Không chặt phá rừng (chiếm 83,9 %); Trồng cây để

tăng độ che phủ rừng (chiếm 60,5 %); Không đốt rừng làm nương rẫy (chiếm 52,4 %); Không mua bán lâm sản trái phép (chiếm 36,3 %); Kinh doanh đất rừng ở những khu vực được Nhà nước cho phép (chiếm 36,3 %); Không khai thác trái phép lâm sản (chiếm 8,9 %).

Tại huyện Sơn Dương đã có một số tổ chức cộng đồng dân cư bảo vệ rừng được thành lập. Tuy nhiên, chỉ có khoảng 37,7 % hộ dân tham gia vào các tổ chức cộng đồng này, còn phần lớn người dân không tham gia (chiếm 62,3 %). Nguyên nhân lớn nhất đó là do không có tiền hỗ trợ khi họ tham gia (chiếm 56,0 %). Bên cạnh đó, họ cũng cho rằng nhiệm vụ bảo vệ rừng không phải là nhiệm vụ của người dân (chiếm 51,6 %), tốn nhiều thời gian khi tham gia (chiếm 46,2 %). Ngoài ra, người dân còn cho rằng do phong trào vẫn chưa có sức lan tỏa nên họ không biết (chiếm 19,8 %) và gia đình vẫn đang làm nương rẫy ở trên rừng (chiếm 14,3 %).

### *3.3.2. Hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học*

Bên cạnh đẩy mạnh những hoạt động bảo vệ, sử dụng bền vững tài nguyên rừng, huyện Sơn Dương cũng chú trọng đến những hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học.

Từ kết quả khảo sát cho thấy đa số người dân đã quan tâm đến những hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học (chiếm 82,2 % hộ dân khảo sát). Cộng đồng dân cư tại huyện Sơn Dương đã tham gia nhiều hoạt động như: Không săn bắn động vật rừng trái phép (chiếm 87,5 % hộ dân quan tâm), không săn bắt, buôn bán động thực vật quý hiếm, động thực vật Sách Đỏ (chiếm 66,7 %); Không phá rừng, phá hủy môi trường sống của động vật hoang dã (chiếm 55 %).

Tuy nhiên, vẫn còn 17,8 % hộ dân không quan tâm đến những hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học tại huyện Sơn Dương. Nguyên nhân là do những hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học tại địa phương vẫn chưa được phổ biến rộng rãi (chiếm 69,2 % người dân không quan tâm), việc thực hiện những hoạt động này không phải là nhiệm vụ của người dân (chiếm 50 %), gia đình đang làm kinh tế dựa trên những sản phẩm từ đa dạng sinh học (chiếm 38,5 %). Ngoài ra, còn những lý do khác như việc thực hiện những hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học khá là tốn thời gian (chiếm 26,9 %) hay những hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học chỉ được thực hiện với quy mô nhỏ, lẻ và chưa có sức lan tỏa (chiếm 15,4 %).

Ngoài thực hiện những hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học trên thì việc hạn chế sử dụng những sản phẩm từ động thực vật cũng góp phần vào hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học. Điều này nhận được sự đồng thuận của 92,5 % hộ dân tham gia khảo sát tại địa phương.

### *3.3.3. Hoạt động truyền thông và hỗ trợ của chính quyền địa phương đối với cộng đồng dân cư trong việc bảo vệ, sử dụng bền vững tài nguyên rừng và bảo tồn đa dạng sinh học*

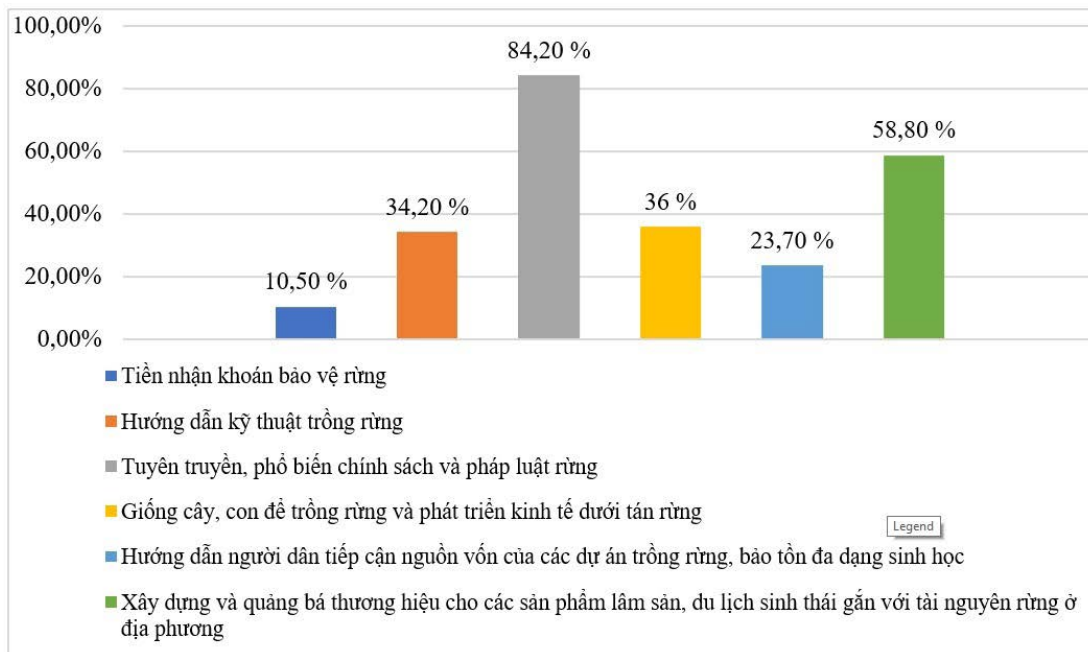
#### *- Hoạt động truyền thông về bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học*

Trong những năm qua, huyện đã tăng cường công tác quản lý, bảo vệ phát triển rừng, tạo sự chuyển biến tích cực về nhận thức, trách nhiệm của mỗi người dân trong việc chấp hành các quy định của Nhà nước về quản lý bảo vệ, phát triển rừng và phòng cháy, chữa cháy rừng, bảo tồn đa dạng sinh học nhằm nâng cao nhận thức cho cộng đồng dân cư. Kết quả khảo sát cho thấy: Đa số người dân cho biết họ thường xuyên được tuyên truyền về bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học, chủ yếu qua loa phát thanh của thôn, xã hoặc được lồng ghép vào các nội dung họp thôn, xã (chiếm 84,2 % hộ dân tham gia khảo sát), qua báo chí, truyền hình hoặc những trang mạng xã hội (chiếm 57,5 %) hoặc là qua truyền miệng giữa những người dân tại địa phương (chiếm 50,7 %). Số người dân tiếp cận được những thông tin về bảo vệ, sử dụng bền vững tài nguyên rừng thông qua áp phích và băng rôn treo ở ven đường chỉ chiếm 23,3 %, do địa bàn các xã miền núi cao, việc sử dụng các băng rôn, áp phích, biển quảng cáo ít được sử dụng.



*- Hỗ trợ của chính quyền địa phương trong hoạt động bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học*

Để người dân tích cực tham gia và hưởng ứng những hoạt động bảo vệ rừng và bảo tồn đa dạng sinh học trước tiên người dân phải nhận được sự hỗ trợ từ phía chính quyền địa phương về bất cứ phương diện nào từ tài chính, kỹ thuật, chính sách. Theo kết quả khảo sát, có 78,1 % hộ dân cho rằng chính quyền tại địa phương có hỗ trợ người dân trong công tác bảo vệ, sử dụng bền vững tài nguyên rừng và bảo tồn đa dạng sinh học. Trong đó, huyện Sơn Dương hỗ trợ nhiều nhất là tuyên truyền, phổ biến chính sách và pháp luật về rừng (chiếm 84,2 % hộ dân nhận hỗ trợ); Xây dựng và quảng bá thương hiệu cho các sản phẩm lâm sản, du lịch sinh thái gắn với tài nguyên rừng ở địa phương (chiếm 58,8 %). Bên cạnh đó, huyện còn hỗ trợ giống cây, con đẻ trồng rừng và phát triển kinh tế dưới tán rừng (chiếm 36 %). Hướng dẫn người dân về kỹ thuật trồng rừng (chiếm 34,2 %); Hướng dẫn người dân tiếp cận với các nguồn vốn của các dự án trồng rừng, bảo tồn đa dạng sinh học (chiếm 23,7 %) và hỗ trợ người dân nhận được tiền khoán bảo vệ rừng (chiếm 10,5 %).



**Hình 5: Các lĩnh vực địa phương hỗ trợ người dân về công tác bảo vệ rừng và bảo tồn đa dạng sinh học**

Nhờ những hoạt động tuyên truyền, hỗ trợ của chính quyền địa phương và sự quan tâm, tham gia hoạt động của cộng đồng dân cư nên công tác bảo vệ rừng, sử dụng bền vững tài nguyên rừng và bảo tồn đa dạng sinh học trên địa bàn huyện Sơn Dương ngày càng phát huy hiệu quả.

#### **4. Kết luận**

Bảo vệ rừng, sử dụng bền vững tài nguyên rừng và bảo tồn đa dạng sinh học là vấn đề cấp thiết hiện nay ở các địa phương. Thông qua kết quả nghiên cứu có thể thấy: Đa số người dân trên địa bàn huyện Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang đã nhận thức tốt đối với vấn đề bảo vệ, sử dụng bền vững tài nguyên rừng và bảo tồn đa dạng sinh học (chiếm 84,9 %). Họ thường xuyên tham gia nhiều hoạt động như: Không chặt phá rừng bừa bãi, trồng cây để tăng độ che phủ rừng, không mua bán trái phép lâm sản và các loài động thực vật quý hiếm, trong Sách Đỏ; Không phá rừng, phá hủy môi trường sống của động vật hoang dã.

Phần lớn cộng đồng dân cư tại huyện Sơn Dương đã được tuyên truyền, phổ biến pháp luật về bảo vệ rừng, động vật hoang dã. Họ nhận thức được việc khai thác rừng và đất rừng không hợp

lý có thể gây suy giảm tài nguyên rừng (chiếm 89,7 % hộ dân tham gia khảo sát); Việc khai thác quá mức những sản phẩm từ rừng sẽ gây mất cân bằng sinh học (chiếm 85,6 %). Bên cạnh đó, người dân cũng ý thức được rằng phá rừng có thể để lại những hậu quả nghiêm trọng như: Gia tăng lũ quét, lũ lụt; Tăng xói mòn, rửa trôi đất, sạt lở đất; Mất đa dạng sinh học, biến đổi khí hậu, giảm mực nước ngầm và ảnh hưởng đến các ngành kinh tế.

Tuy nhiên, vẫn còn 15,1 % hộ dân tham gia khảo sát chưa quan tâm đến hoạt động bảo vệ rừng. Việc bảo vệ rừng, quản lý rừng dựa vào cộng đồng chưa hiệu quả bởi chỉ có 37,7 % hộ dân tham gia vào các tổ chức cộng đồng này, còn phần lớn người dân không tham gia (chiếm 62,3 %). Nguyên nhân chủ yếu là do không có tiền hỗ trợ, họ cho rằng nhiệm vụ bảo vệ rừng không phải là nhiệm vụ của họ; Mất thời gian, họ bận làm nương rẫy hoặc phong trào vẫn chưa có sức lan tỏa nên họ không biết. Đây là những hạn chế mà chính quyền địa phương cần có giải pháp khắc phục để phong trào bảo vệ rừng dựa vào cộng đồng được phổ biến rộng rãi hơn và phát huy hiệu quả hơn.

Bên cạnh đó, người dân vẫn ưa chuộng và có thói quen sử dụng các sản phẩm gỗ và lâm sản phi gỗ phục vụ đời sống sinh hoạt hàng ngày và sản xuất kinh doanh và không sẵn sàng thay đổi thói quen để bảo vệ rừng. Vẫn còn hơn 10 % số hộ dân không biết hoặc cho rằng hành động sử dụng, khai thác rừng và đất rừng không hợp lý không gây suy giảm tài nguyên rừng.

Đối với vấn đề bảo tồn đa dạng sinh học, nhìn chung đa số người dân trên địa bàn huyện Sơn Dương đã có hiểu biết về pháp luật bảo vệ đa dạng sinh học. Tuy nhiên, vẫn còn 17,8 % hộ dân không quan tâm và nhận thức về vấn đề bảo tồn đa dạng sinh học chưa thật sự đầy đủ. Khoảng 14,5 % số hộ dân tham gia khảo sát không biết hoặc cho rằng việc khai thác quá mức những sản phẩm từ tài nguyên rừng không gây mất đa dạng sinh học; 39 % số hộ có quan điểm là có thể bắt thú rừng và 12,3 % số hộ không biết có nên bắt thú rừng về để ăn và bán hay không. Do đó, chính quyền địa phương cần đẩy mạnh truyền thông để nâng cao hơn nữa nhận thức cho người dân về vấn đề này.

Mặc dù cỡ mẫu khảo sát còn hạn chế nhưng kết quả nghiên cứu đã phản ánh đúng thực trạng nhận thức và hoạt động bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học của cộng đồng dân cư trên địa bàn huyện Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang, tạo cơ sở quan trọng để chính quyền địa phương tìm ra các giải pháp thiết thực trong việc giải quyết vấn đề trên.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Cục Thống kê tỉnh Tuyên Quang (2022). Niên giám Thống kê tỉnh Tuyên Quang. Nhà xuất bản. Thống kê.
- [2]. Đỗ Công Ba, Lê Đồng Tấn, Nguyễn Trung Kiên, Lê Ngọc Công (2016). Nghiên cứu đa dạng nguồn tài nguyên thực vật có mạch tại xã Tân Trào, huyện Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, tập 161, 125-132.
- [3]. UBND tỉnh Tuyên Quang (2022). Báo cáo số 116/BC-SNN về công tác quản lý bảo vệ rừng và phòng cháy, chữa cháy rừng năm 2021 và 4 tháng đầu năm 2022.

BBT nhận bài: 26/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ CÂY TRONG RỪNG NGẬP MẶN ĐẾN TỶ LỆ SÓNG TRUYỀN BẰNG MÔ HÌNH MÃ NGUỒN MỞ SWAN VÀ SWASH

Đào Hoàng Tùng, Phạm Đoàn Hải Anh, Nguyễn Mai Lan, Nguyễn Thị Lan  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Trong những năm gần đây, sự thoái hoá rừng ngập mặn, đặc biệt tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long, trở thành vấn đề lớn trong việc bảo vệ và duy trì sự ổn định của bờ biển khu vực này. Sự thoái hoá của rừng ngập mặn không chỉ bao gồm sự suy giảm về bề dày của rừng mà còn là sự suy giảm về mật độ cây. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng mô hình mã nguồn mở SWAN và SWASH, các mô hình được phát triển bởi Trường Đại học Công nghệ Delft, Hà Lan để mô phỏng các kịch bản sóng truyền từ ngoài khơi vào đến vùng gần bờ đối với các điều kiện thay đổi về mật độ và bề dày của rừng ngập mặn. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự ảnh hưởng lớn của mật độ cây đến tỷ lệ sóng truyền trong rừng ngập mặn. Đồng thời, các kết quả cũng cho thấy tỷ lệ truyền sóng ( $K_t = H_t/H_i$ , trong đó  $H_i$  và  $H_t$  lần lượt là chiều cao sóng tới phía trước bìa rừng và sóng truyền trong rừng) tăng lên khi mật độ giảm theo mối quan hệ hàm lũy thừa. Từ kết quả này, nhóm tác giả đề xuất dự đoán tỷ lệ sóng giảm thông qua mật độ cây.

**Từ khoá:** SWAN; SWASH; Rừng ngập mặn; Sóng truyền; Đồng bằng sông Cửu Long.

## Abstract

### *Assessment wave transmissions in variations of mangrove densities by open-source models SWAN and SWASH*

In recent years, mangroves, especially along the Mekong deltaic coasts, have suffered from many threats from human activities resulting in the instability of coastlines. The suffering of mangroves also leads to a massive reduction in their width and density (the number of trees in an area). In this study, the authors use the open-source models, i.e., SWAN and SWASH - developed by Delft University of Technology, to assess wave transmissions in variations of mangrove densities. Each variation is modeled in three different widths. The modeling results show the significant influence of density on wave transmissions. Moreover, wave reduction rates ( $K_t = H_t/H_i$ , where  $H_i$  and  $H_t$  are the incoming and transmission wave heights) are related to densities by the power fit. From these results, the authors hypothesize that wave height reduction could be predicted via the density of mangroves.

**Keywords:** SWAN; SWASH; Mangroves; Wave transmission; Mekong delta.

## 1. Giới thiệu

Rừng ngập mặn (RNM) là một hệ sinh thái có vai trò quan trọng trong việc phát triển kinh tế, duy trì sự cân bằng hệ sinh thái sông và bờ biển, duy trì sự ổn định của đường bờ bằng sự cân bằng giữa xói và bồi. Tuy nhiên, trong nhiều năm trở lại đây, RNM đã và đang đối mặt với sự suy thoái nhanh với tốc độ ở một số nơi lên tới 40-50 m/năm. Với tốc độ suy thoái như vậy cùng với sự mất cân bằng trong việc xây dựng đê bảo vệ bờ của con người sẽ làm cho sự hiện diện của RNM ở một số nơi tại khu vực bờ biển đồng bằng sông Cửu Long còn rất ít, ví dụ như tại khu vực Nhà Mát, Bạc Liêu.



**Hình 1: Bìa rừng ngập mặn bị thu hẹp từ năm 2006, 2014 và 2022**

Hình 1 được trích xuất từ ảnh Landsat của Google trong 3 năm (2006, 2014 và 2022) của bìa RNM tại khu vực Nhà Mát, Bạc Liêu. Có thể thấy, bề rộng RNM đã bị thu hẹp đáng kể trong vòng 16 năm. Điều này cho thấy sự suy giảm và mất cân bằng RNM tại bờ biển do có sự can thiệp của con người vào đường bờ là vô cùng đáng kể, theo báo cáo của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, năm 2020.

Trong một thập kỷ vừa qua, nghiên cứu về RNM và tương tác của RNM với các quá trình sóng và thủy động lực đã được tiến hành khá rộng rãi và phổ biến.

Phan và cộng sự (2014) [1] sử dụng mô hình toán Xbeach để tính toán và mô phỏng sự suy giảm sóng ngắn và sóng dài trong RNM. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy năng lượng sóng ngắn có xu thế bị suy giảm nhiều hơn sóng dài. Tuy nhiên, nghiên cứu này chỉ cho thấy các khả năng suy giảm sóng ở đặc điểm sóng ngắn và sóng dài thông qua bề rộng của RNM mà không có thêm các chỉ số khác như độ nhám, hệ số cản.

Kalloe và cộng sự (2022) [2] nghiên cứu suy giảm sóng trong máng sóng tỷ lệ thực tế tại trung tâm nghiên cứu Deltares, Hà Lan. Nghiên cứu chỉ ra mức độ ảnh hưởng cao của mặt đón sóng của RNM bao gồm cành, lá và thân đến mức độ suy giảm sóng. Nghiên cứu này cũng chỉ ra chiều cao sóng sẽ bị ảnh hưởng nhiều ở 1/3 chiều cao sóng khi mà tại chiều cao này, mật độ cành cây sẽ được tập trung cao. Đồng thời, nghiên cứu này cũng đưa ra hệ số cản của cây RNM (tỷ lệ 1:1) là khoảng 2-3 đối với chỉ số KC (Keulegan - Carpenter, hệ số tương đương hệ số Reynolds đối với dòng chảy sinh ra do sóng).

Vũ Duy Vĩnh và cộng sự (2011) [3] trình bày một số kết quả ứng dụng mô hình toán học (Delft 3D) để mô phỏng các đặc điểm thủy động lực, lan truyền sóng và tương tác của các quá trình này ở điều kiện không có và điều kiện có RNM nhằm đánh giá định lượng vai trò của RNM trong việc làm giảm tác động của sóng, dòng chảy ở vùng ven bờ Bàng La, Đại Hợp, Hải Phòng. Các kết quả cho thấy, RNM đã làm giảm mạnh tốc độ dòng chảy trong các điều kiện bình thường và bão với giá trị suy giảm 40-70 %.

Để nghiên cứu vai trò của RNM trong việc giảm năng lượng sóng biển thì các phương pháp nghiên cứu hiện nay đi theo ba hướng tiếp cận gồm khảo sát thực địa, mô phỏng bằng mô hình số và mô hình thí nghiệm vật lý. Trong đó, có nghiên cứu của Nguyễn Tuấn Anh và Nguyễn Thị Phương Thảo (2013) [4] về cơ chế tác động giảm sóng của RNM ở khu vực Hải Phòng bằng mô hình toán SWAN dựa trên những số liệu khảo sát thực địa để kiểm nghiệm mô hình, đặc biệt là kết quả đánh giá mức độ giảm sóng của các bộ phận của cây theo chiều sâu nước.

Những nghiên cứu độc lập tại Trường Đại học Công nghệ Delft sử dụng mô hình mở như SWAN và SWASH cho thấy tính ứng dụng của mô hình trong nghiên cứu RNM và một số nghiên cứu tương tự. Nghiên cứu của Dao và cộng sự (2018) [5] sử dụng mô hình SWASH để nghiên cứu tương tác sóng và hàng rào tre (sử dụng module tương tự RNM) để tính toán mức độ suy giảm sóng. Đồng thời, Dao và cộng sự (2021) [6] sử dụng dữ liệu thí nghiệm thu thập tại Trường Đại học Công nghệ Delft để kiểm định mô hình SWASH trong tương tác giữa sóng và hàng rào (sử dụng module RNM). Trong nghiên cứu này, Dao và cộng sự (2021) [6] cung cấp số liệu về hệ số cản của hàng rào tre và có thể áp dụng trong các nghiên cứu RNM. Nghiên cứu của Đào Hoàng Tùng và cộng sự (2022) [7] cũng đã tổng hợp và cho kết quả sử dụng mô hình SWASH trong các nghiên cứu về sóng và RNM trong tương lai.

Điểm chung của các nghiên cứu đó là chưa đề cập đến sự ảnh hưởng của mật độ cây theo từng bề rộng của RNM. Trong thực tế, quần thể RNM có mặt ở Việt Nam gồm nhiều loại, ví dụ như bần chua, đước đôi, mắm trắng, mắm đen và nhiều loại khác, bản thân mỗi loại RNM có mật độ cây khác nhau tùy thuộc vào loài. Hơn nữa, dưới tác động của con người, như các công trình bảo vệ bờ, sử dụng phân bón và hoá chất từ công tác phát triển nông nghiệp và ngư nghiệp tại khu vực ven biển, là những lý do khiến cho RNM bị suy giảm cả bề rộng và mật độ. Nhóm tác giả cho rằng tính cấp thiết của nghiên cứu này chính là đánh giá khả năng suy giảm sóng của RNM trong các điều kiện mật độ khác nhau dưới điều kiện bề rộng bị thay đổi. Đồng thời, nhóm tác giả sử dụng mô hình mã nguồn mở SWAN và SWASH để đưa ra dự tính mức độ suy giảm sóng

Trong nghiên cứu này, ngoài phần Giới thiệu, phần Phương pháp nghiên cứu sẽ đề cập đến hai mô hình SWAN và SWASH. Phần thứ ba sẽ trình bày Kết quả nghiên cứu và cuối cùng là phần Kết luận.

## 2. Phương pháp mô hình toán

Nhóm nghiên cứu sử dụng hai mô hình là SWAN và SWASH để có thể tương tác và hỗ trợ mô phỏng sóng truyền và tương tác sóng với RNM tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Mô hình SWAN (Simulation WAVE Nearshore - mô phỏng sóng gần bờ) là mô hình thế hệ thứ ba của mô hình sóng mô phỏng sóng truyền thực tế trong hồ, sông và vùng bờ biển. Mô hình này được phát triển bởi các nhà khoa học tại Trường Đại học Công nghệ Delft dựa vào phương trình cân bằng động lực. Trong khi đó, mô hình SWASH (Simulation WAVE till SHore - mô phỏng sóng gần bờ và nước nông) là mô hình mô phỏng mặt nước thủy tĩnh dựa vào phương trình sóng phi tuyến nước nông.

### 2.1. Phương trình tính toán

Mô hình SWAN sử dụng phương trình sóng tuyến tính, phương trình chuyển đổi đỉnh sóng, và phương trình truyền vận tốc pha sóng và phổ sóng theo không gian để tính toán truyền sóng động học cho sóng [8, 9]:

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = (c_x, c_y) = \frac{1}{2} \left( 1 + \frac{2kd}{\sinh(2kd)} \right) \frac{\sigma \vec{k}}{k^2} + \vec{u} \quad (1)$$

$$\frac{d\sigma}{dt} = c_\sigma = \frac{\partial \sigma}{\partial d} \left( \frac{\partial d}{\partial t} + \vec{u} \cdot \nabla_{\vec{x}} d \right) - \frac{\sigma \vec{u}}{\partial \sigma} c_g \vec{k} \quad (2)$$

$$\frac{d\theta}{dt} = c_\theta = -\frac{1}{k} \left( \frac{\partial \sigma}{\partial d} \frac{\partial d}{\partial m} + \vec{k} \frac{\sigma \vec{u}}{\partial m} \right) \quad (3)$$

trong đó:  $c_x$  và  $c_y$  là vận tốc pha sóng theo phương  $x$  và phương  $y$ ,  $c_\sigma$  và  $c_\theta$  là vận tốc pha sóng theo phổ không gian  $\sigma$  và  $\theta$ ,  $d$  là độ sâu nước,  $k$  là số con sóng và  $m$  là mômen phổ sóng tương ứng với phổ sóng  $S$ .

Mô hình SWASH được sử dụng để mô phỏng tương tác sóng và RNM. Hệ phương trình được sử dụng để mô phỏng sóng truyền qua mặt cắt vuông góc với bờ [10, 11] là:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \int_{-}^{\eta} u dz = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial w}{\partial t} + \frac{\partial uw}{\partial x} + \frac{\partial ww}{\partial z} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial (P_{nh})}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{zz}}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial x} = 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial uu}{\partial x} + \frac{\partial wu}{\partial z} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial (P_h + P_{nh})}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial x} = 0 \quad (7)$$

trong đó:  $x$  và  $z$  lần lượt là phương ngang và phương đứng (mực nước) trong hệ tọa độ Đề các;  $u$  và  $w$  là vận tốc hạt nước,  $\eta$  là dao động mực nước,  $t$  là thời gian; Áp lực  $P$  được chia ra là áp lực thủy tĩnh và phi thủy tĩnh ứng với di chuyển của cột nước và hạt nước (khi hạt nước nằm ngoài không khí); Ma sát rôi  $\tau$  được đặt mặc định theo mô hình. Trong mô hình này, giá trị này được lấy bằng  $2 \times 10^{-6}$ .

Tại đáy, ma sát đáy được áp dụng theo luật ma sát bậc hai:

$$\tau_b = c_f \frac{U|U|}{\eta + d} \quad (8)$$

với  $U$  là vận tốc trung bình theo độ sâu, là hệ số ma sát dựa vào số Manning.

$$c_f = \frac{n^2 g}{d^3} \quad (9)$$

Trong thiết lập lưới của SWASH, độ phân giải theo phương  $x$  ( $dx$ ), với tỷ lệ là 1/100 bước sóng cực đại  $L_p$ . Theo Zijlema và Stelling (2005) [12], phương đứng được lựa chọn với ba lớp mô phỏng. Bước thời gian  $10^{-4}$  s được sử dụng. Ma sát đáy mặc định  $c_f = 0,019$  được áp dụng trên toàn bộ mô hình. Tất cả các lựa chọn khác của mô hình được sử dụng mặc định.

Trong SWASH, mô hình mô phỏng hệ thống cọc (vegetation) được sử dụng để mô phỏng RNM. Thiết lập cố định cho RNM là chiều cao RNM, mật độ cọc của RNM, đường kính cọc  $D$ , và hệ số cản. Giả thiết sóng ngẫu nhiên đến phía trước của RNM, chiều cao sóng truyền trong mô hình được tính toán dựa trên phương trình vi phân tuyến tính. Và nếu chiều cao sóng phía trước rừng được giả thiết là  $H_0$  thì chiều cao sóng truyền sẽ được tính như sau:

$$\frac{H}{H_0} = \frac{1}{1 + \tilde{\beta}x} \quad (10)$$

trong đó: hệ số  $\tilde{\beta}$  được tính toán theo nghiên cứu của Suzuki và cộng sự (2019) [13] sau khi tổng hợp thành phần lực ngang và dọc trên cọc vào tính toán của Mendez và Losada (2004) [14], hệ số được mô tả như sau:

$$\tilde{\beta} = \frac{1}{3\sqrt{\pi}} \overline{C_D} DN H_0 k \frac{\sinh^3(k\alpha H_v) + 3(k\alpha H_v) + \cosh^3(k\alpha H_v) - 3(k\alpha H_v) + 2}{[(2kd) + 2kd] \sinh(kd)} \quad (11)$$

trong đó: hệ số  $\alpha H_v$  (m) là mực nước tính toán từ chân rễ đến vị trí ngập nước,  $k$  là số con sóng. Theo đó, trong tính toán truyền sóng của mô hình, ngoài các giá trị được cố định như chiều cao sóng, đường kính cọc và các thông số sóng, thì hệ số cản ( $\overline{C_D}$ ) đóng vai trò lớn trong việc giảm năng lượng sóng đến.

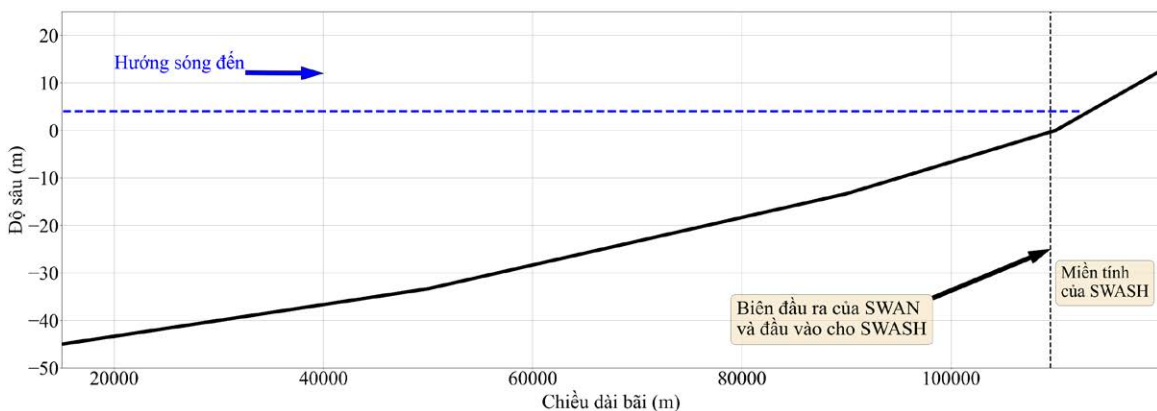
## 2.2. Thiết lập mô hình

Địa hình vùng bờ biển khu vực đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là khu vực bờ biển triều với độ lớn triều khoảng 4,0 m với mực nước trung bình là 1,95 m và mực nước cao nhất là 3,95 m [15, 16]. Với địa hình với độ dốc thoải thay đổi từ 1/500 đến 1/1.500, độ dài bãi triều và khu vực RNM có thể lên tới 1.500 m nếu chúng được cung cấp đủ môi trường và không gian. Hơn nữa, tại bờ biển tỉnh Bạc Liêu, độ dốc bãi 1/800 là độ dốc bãi trung bình và phổ biến dọc bờ khu vực, trong đó độ dốc 1/800 ở khu vực Nhà Mát [1] và độ dốc 1/500 ở khu vực Gành Hào [17].

Do địa hình của khu vực bờ biển ĐBSCL khá thoải và vẫn còn thiếu nhiều dữ liệu, nhóm nghiên cứu phải lựa chọn mô phỏng sóng truyền từ khu vực ngoài khơi với độ sâu lên đến 50 m và chiều dài là khoảng 100 km. Trong mô hình SWASH, do khoảng cách mô phỏng dài (lên đến 100 km) nên để một phép tính mô phỏng thành công sẽ tốn nhiều thời gian và tài nguyên của máy tính. Vì thế, nhóm nghiên cứu quyết định lựa chọn thêm mô hình SWAN để tính toán sóng truyền từ ngoài khơi vào vùng gần bờ và sử dụng kết quả phổ sóng của SWAN để làm dữ liệu đầu vào cho mô hình SWASH. Điều này sẽ tiết kiệm thời gian và công sức cho nhóm nghiên cứu. Hơn nữa, hai mô hình SWAN và SWASH đều đã được kiểm chứng về mức độ chính xác khi mô phỏng sóng khi mỗi mô hình đã có hơn 100 nghiên cứu sử dụng. Trong đó, nổi bật có nghiên cứu của Phan và cộng sự (2015) [1], Dao và cộng sự (2018, 2021) [5, 6].

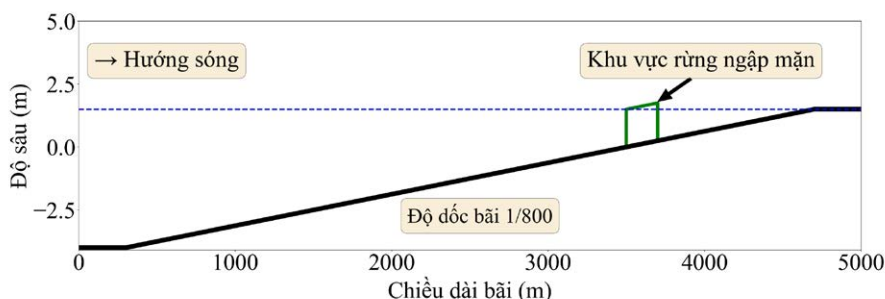
Miền tính toán của mô hình SWAN được thể hiện trong Hình 2, trong đó độ sâu khoảng cách từ độ sâu 50 m cho đến vùng gần bờ là khoảng 120 km với một số độ dốc thoải được sử dụng. Mục đích cho các lựa chọn này là để thu được kết quả phổ sóng tại độ dốc thoải phù hợp với một số nghiên cứu trước đây (Mai và cộng sự, 2022 [18]). Điều kiện biên bao gồm chiều cao sóng cực đại ( $H_s$ ) và chu kỳ sóng ( $T_p$ ) đặt tại phía trái của miền tính toán (Hình 2).

Ngoài ra, Hình 3 thể hiện miền tính toán của SWASH tính từ  $x = 109,5$  km về phía bờ. Lưu ý, nhóm nghiên cứu sử dụng toàn miền của SWAN với chiều dài là 120 km và chỉ trích xuất kết quả phổ sóng để làm biên đầu vào cho SWASH (tại  $x = 109,5$  km).



**Hình 2: Mô tả miền tính toán trong mô hình SWAN**

Như đã đề cập ở trên, biên tính của mô hình SWASH nằm trong biên tính của SWAN và sử dụng kết quả trích xuất kết quả về đặc trưng sóng (chiều cao  $H_s$  và chu kỳ sóng  $T_p$  được tính bằng kết quả phổ sóng) để làm biên đầu vào.



**Hình 3: Biên tính toán của mô hình SWASH**

Trong biên tính ở Hình 3, biên sóng được đặt ở phía bên trái tại độ sâu 4,0 m và tổng chiều dài bãi là 5.000 m. Phía phải của biên, sóng được hấp thụ bằng bãi bằng và có lớp hấp thụ dài 100 m. Biên sóng cho SWASH được mô phỏng trong mô hình SWAN và được trích xuất dưới dạng phổ trong Hình 4.

Nhóm tác giả đã chọn đặc trưng sóng tháng 01 (Bảng 1 và 2) làm đầu vào cho SWAN. Các đặc trưng sóng đặt làm điều kiện biên cho mô hình toán là chiều cao sóng ( $H_s$ , m) và chu kỳ sóng ( $T_p$ , s). Tại khu vực tỉnh Bạc Liêu, nhóm nghiên cứu điều kiện sóng tại Trạm khí tượng thủy văn Bạch Hổ nằm cách cửa sông Đờng Nai về phía Đông khoảng 100 km [19]. Thống kê điều kiện sóng tại trạm Bạch Hổ được trình bày trong các Bảng 1 dưới đây.

**Bảng 1. Thống kê đặc trưng sóng trung bình và đặc trưng sóng cực đại tại trạm Bạch Hổ (2010)**

	Tháng Ký hiệu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>Chiều cao TB</b>	( $H_s$ ,m)	2,6	1,9	1,5	1,0	0,9	1,4	1,2	1,5	1,8	1,5
<b>Chu kỳ trung bình</b>	( $T_p$ ,s)	6,1	5,7	5,5	5,1	4,5	5,1	5,1	5,0	4,8	5,9	6,0	6,4
<b>Chiều cao cực đại</b>	( $H_{cd}$ ,m)	7,0	6,3	6,9	4,5	5,0	4,7	4,0	5,0	5,0	5,0	7,0	10,5
<b>Chu kỳ cực đại</b>	( $T_{cd}$ ,s)	8,7	8,2	8,0	10,0	6,8	7,1	7,7	7,0	7,3	8,4	8,4	11,5

Theo thống kê tần suất xuất hiện (Bảng 2) của các hướng sóng, hướng sóng Đông Bắc (NE) có tần suất cao nhất trong tháng 1 và từ đây nhóm nghiên cứu lựa chọn hướng sóng này là hướng sóng chủ đạo để đặt vào biên đầu vào cho mô hình SWAN. Các đặc trưng sóng trong tháng 01 được chọn là đặc trưng sóng cực đại, bao gồm chiều cao  $H_s = 7,0$  m và chu kỳ là  $T_p = 8,7$  s. Mục đích của việc lựa chọn đặc trưng sóng cực đại nhằm tạo ra một đặc trưng sóng đủ lớn để có thể đưa vào trong mô hình SWASH từ đó có thể dễ dàng tính toán.

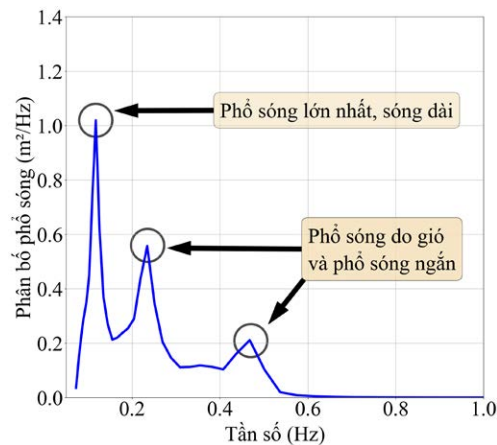
**Bảng 2. Tần suất xuất hiện (%) của các hướng sóng tại trạm Bạch Hổ**

Tháng	Bắc	Đông Bắc	Đông	Đông Nam	Nam	Tây Nam	Tây	Tây Bắc
1		100,0						
2		79,0	19,7	0,3	0,1	0,3	0,6	
3	0,1	63,6	27,2	4,2	3,4	1,5		
4		50,0	17,1	5,9	10,6	16,0	0,4	
5	0,1	15,9	18,2	5,9	8,5	38,8	11,8	0,7
6	0,3	0,4	2,9	0,1	2,0	63,5	29,6	1,1
7	0,3	0,5	3,5	0,2	2,1	58,7	33,2	1,3
8	0,6	0,4	1,4	2,1	2,1	48,9	43,9	0,8
9	1,7	10,5	8,5	4,0	4,0	36,4	31,3	4,0



Tháng	Bắc	Đông Bắc	Đông	Đông Nam	Nam	Tây Nam	Tây	Tây Bắc
10	3,3	43,4	11,3	0,8	1,9	14,2	21,8	3,4
11	1,1	74,0	14,0	1,1	1,4	3,9	3,3	1,1
12		96,5	3,1	0,1			0,3	

Sau khi mô phỏng sóng truyền từ ngoài khơi vào bờ trong mô hình SWAN, kết quả phổ sóng được trích xuất tại  $x = 109,5$  km và tại độ sâu  $z = 4,0$  m. Hình 4 thể hiện phổ sóng đầu vào cho mô hình SWASH. Có thể thấy phổ sóng có ba đỉnh đặc trưng cho các dạng biến đổi và tương tác của sóng trong quá trình lan truyền. Đỉnh sóng tại tần số  $f = 0,6$  Hz tương ứng với sóng ngắn thường được tạo ra do gió trên bề mặt sóng dài. Đối với sóng tại tần số  $f = 0,2$  Hz, sóng này là sóng tương tác giữa hai sóng dài và sóng ngắn. Và cuối cùng, sóng mang năng lượng nhiều nhất và có phân bố nhiều nhất là sóng dài có tần số  $f = 0,115$  Hz.



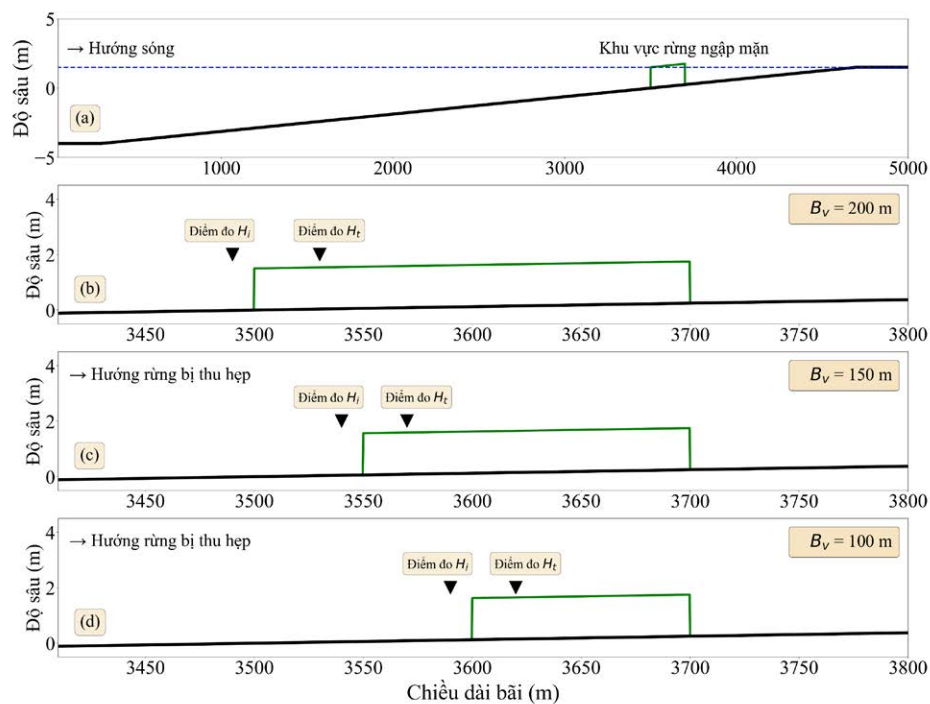
**Hình 4: Phổ sóng tại vị trí biên ra của SWAN ( $x = 109,5$  km) và là biên đầu vào của SWASH ( $x = 0$  m)**

Trong mô hình SWASH, RNM được tính toán dựa vào tính toán sóng giảm do hệ cọc (phương trình 10, 11). Các đặc trưng của hệ RNM cần được thiết lập trong SWASH bao gồm chiều cao trung bình cây ( $H_v$ ), đường kính trung bình ( $D_v$ ), mật độ rừng ( $N_v$ , cây/m<sup>2</sup>) và bề rộng rừng ( $B_v$ ). Hình 5 thể hiện vị trí RNM được mô phỏng trong mô hình SWASH.

**Bảng 3. Tổng hợp kích bản trong SWASH**

STT	Chiều cao ( $H_v$ , m)	Đường kính ( $D_v$ , m)	Bề rộng ( $B_v$ , m)	Hệ số cản ( $C_d$ )	Mật độ ( $N_v$ , cây/m <sup>2</sup> )
1	1,5	0,03	200	1,5	10-70, $N_0 = 70$
2	1,5	0,03	150	1,5	10-70, $N_0 = 70$
3	1,5	0,03	100	1,5	10-70, $N_0 = 70$
4	0	0	0	0	0

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả thực hiện tiến hành đo đạc và khảo sát, từ đó sử dụng một mật độ lý tưởng cho cây RNM,  $N_0$ , để làm mật độ so sánh cho các điều kiện thay đổi mật độ trong nghiên cứu. Đây là giá trị mật độ mà nơi RNM có sự phát triển trong tình trạng ổn định và khoẻ mạnh. Các giá trị điều kiện biên cho module cây được trình bày trong Bảng 3. Khi đó, theo bảng trên, số kích bản cần được mô phỏng cho mỗi một bề rộng là 31 do mật độ cây sẽ được thay đổi từ 10-70 cây/m<sup>2</sup> và tổng số kích bản cần được mô phỏng là 93 kích bản.

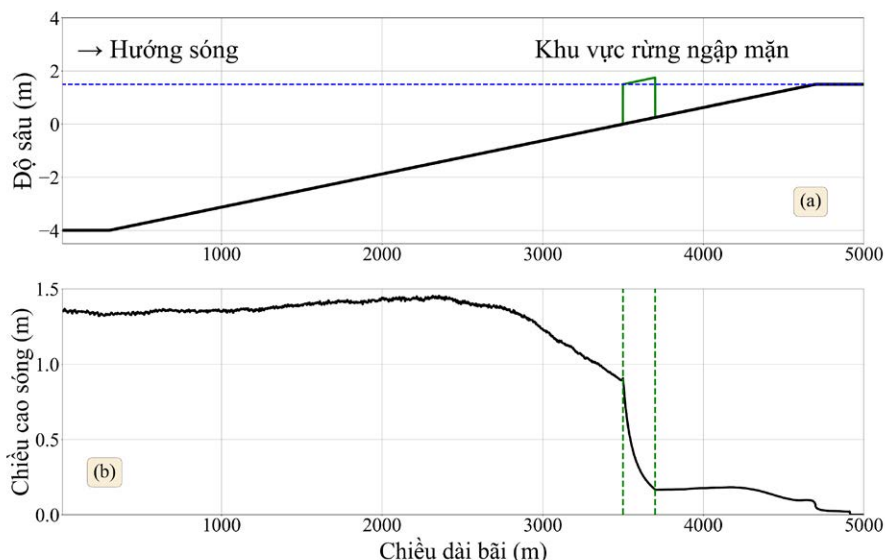


**Hình 5: Sơ đồ RNM được sử dụng trong mô hình SWASH (a) Mặt cắt ngang toàn bãi của miền tính trong SWASH; (b), (c), (d) là mặt cắt ngang theo ba bề rộng RNM**

### 3. Kết quả nghiên cứu

#### 3.1. Chiều cao sóng truyền

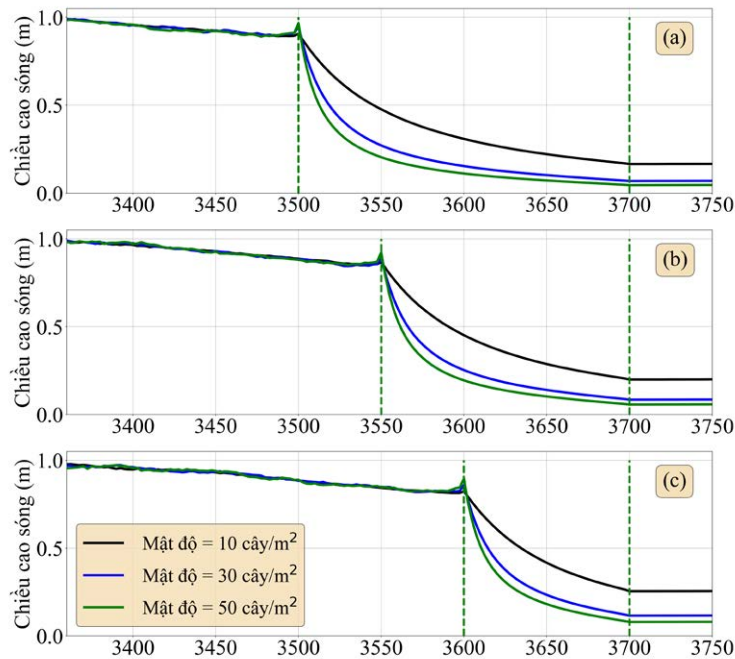
Hình 6 thể hiện chiều cao sóng truyền dọc mặt cắt trong SWASH. Theo kết quả, chiều cao sóng giảm nhiều khi đi qua vùng RNM. Cụ thể, chiều cao sóng giảm khoảng 0,5 m, từ 0,8 m xuống còn 0,2 m. Tùy thuộc vào mật độ, chiều cao sóng giảm sau rừng có thể giảm từ 0,2 m còn 0,1 m.



**Hình 6: Chiều cao sóng truyền dọc bờ (a) Mặt cắt bãi và RNM; (b) Chiều cao sóng truyền**

Trong Hình 7, các kết quả mô phỏng sóng truyền khi sóng truyền vào RNM trong các trường hợp thay đổi mật độ từ 10-50 cây/m<sup>2</sup> trong ba bề rộng giảm từ 200 m về 100 m. Có thể thấy, RNM làm nhiệm vụ giảm sóng rất tốt khi phần lớn chiều cao sóng bị giảm. Cụ thể, với mật độ cây

từ 10 cây/m<sup>2</sup> chiều cao sóng giảm từ 0,8 m xuống còn 0,2 m. Nhưng với mật độ lớn hơn 10 cây/m<sup>2</sup>, thì chiều cao sóng giảm còn dưới 0,2 m phía sau RNM.



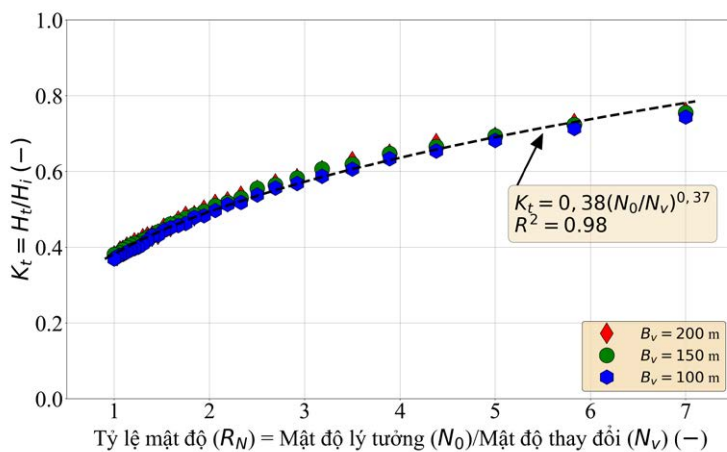
**Hình 7: Sóng truyền qua RNM trường hợp thay đổi bề rộng**  
 (a)  $B_v = 200\text{ m}$ , (b)  $B_v = 150\text{ m}$ , (c)  $B_v = 100\text{ m}$

### 3.2. Mối quan hệ giữa sóng truyền và mật độ cây

Mối quan hệ giữa chiều cao sóng tới và sóng truyền được thể hiện thông qua hệ số truyền sóng  $K_t$  thông qua công thức sau:

$$K_t = \frac{H_t}{H_i} \tag{12}$$

trong đó:  $H_i$  và  $H_t$  lần lượt là chiều cao sóng tới ở phía trước và sóng truyền ở bên trong RNM. Các vị trí lấy chiều cao sóng tới được thể hiện trong Hình 5.



**Hình 8: Quan hệ giữa hệ số sóng truyền và tỷ lệ mật độ  $R_N$**

Trong Hình 8, nhóm tác giả trình bày mối quan hệ giữa hệ số sóng truyền ( $K_t$ ) và tỷ lệ mật độ ( $R_N = N_0/N_v$ ). Có thể thấy rằng tỷ lệ  $R_N$  càng nhỏ thì mật độ của rừng càng lớn, ví dụ như  $R_N$  có giá

trị từ 1-3 thì mật độ  $N_v$  được mô phỏng có giá trị từ khoảng 20-70 cây/m<sup>2</sup>. Theo kết quả từ Hình 8, mức độ suy giảm sóng từ 40 % đến 60 % khi  $R_N$  thay đổi từ 1-3. Trong khi đó, mức độ sóng giảm nhỏ hơn từ 20-40 % khi  $R_N$  thay đổi từ 4-5.

Cũng trong kết quả thể hiện trong Hình 8, mối quan hệ giữa  $K_t$  và  $R_N$  được thông qua phương trình:

$$K_t = 0,38 \left( \frac{N_0}{N_v} \right)^{0,37} \quad (13)$$

Thông qua phương trình trên, mức độ suy giảm sóng có thể được dự tính dựa vào mật độ đã được thống kê tại các khu vực nghiên cứu.

#### 4. Kết luận

Nghiên cứu này sử dụng mô hình mã nguồn mở SWAN và SWASH, được phát triển bởi các nhà khoa học tại Trường Đại học Công nghệ Delft, Hà Lan để mô phỏng và đánh giá mức độ suy giảm sóng trong các trường hợp thay đổi mật độ và bề rộng của RNM. Thông qua nghiên cứu này cho thấy, mật độ RNM đóng vai trò quan trọng đối với việc đánh giá mức độ suy giảm sóng. Hơn nữa, hệ giữa hệ số sóng truyền ( $K_t$ ) có thể được dự tính thông qua tỷ lệ mật độ ( $R_N = N_0/N_v$ ) bằng mối quan hệ  $K_t = 0,38(N_0/N_v)^{0,37}$ . Điều này có thể giúp dự tính cho các nghiên cứu trong tương lai.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phan L.K., van Thiel de Vries J.S., & Stive M.J. (2015). Coastal mangrove squeeze in the Mekong delta. *Journal of Coastal Research*, 31(2), 233-243.
- [2]. Kalløe S.A., Hofland B., Antolínez J.A., & van Wesenbeeck B.K. (2022). Quantifying frontal - surface area of woody vegetation: A crucial parameter for wave attenuation. *Frontiers in Marine Science*, 9, 820846.
- [3]. Vũ Duy Vĩnh, Trần Anh Tú, Trần Đức Thanh, Vũ Đoàn Thái (2011). Vai trò làm giảm tác động của dòng chảy, sóng do rừng ngập mặn ở khu vực ven bờ Bàng La - Đại Hợp (Hải Phòng). Hội nghị Khoa học và Công nghệ biển toàn quốc lần thứ V.
- [4]. Nguyễn Tuấn Anh, Nguyễn Thị Phương Thảo (2013). Nghiên cứu cơ chế tác động giảm sóng của rừng ngập mặn khu vực Hải Phòng. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường - Số đặc biệt*.
- [5]. Dao T., Stive M.J., Hofland B., & Mai T. (2018). Wave damping due to wooden fences along mangrove coasts. *Journal of coastal research*, 34(6), 1317-1327.
- [6]. Dao, H. T., Hofland, B., Suzuki, T., Stive, M. J., Mai, T., & Tuan, L. X. (2021). Numerical and small - scale physical modelling of wave transmission by wooden fences. *Journal of Coastal and Hydraulic Structure*, Volume 1.
- [7]. Đào Hoàng Tùng, Vũ Văn Lâm, Nguyễn Thị Lan, Vũ Thu Huyền (2022). Phục hồi rừng ngập mặn bằng tường mềm dọc bờ biển đồng bằng sông Cửu Long: Cơ chế vật lý và thẩm định mô hình SWASH. *Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường*, (40), 84-96.
- [8]. Mei C.C., (1983). *The applied dynamics of ocean surface waves*. Wiley, New York, 740 p.
- [9]. Whitham G.B., (1974). *Linear and nonlinear waves*. Wiley, New York, 636 p.
- [10]. Smit P., Zijlema M., Stelling G. (2013). Depth - induced wave breaking in a non - hydrostatic, near - shore wave model. *Coastal Engineering*, 76, 1-16.
- [11]. Zijlema M., Stelling G., Smit P. (2011). SWASH: An operational public domain code for simulating wave fields and rapidly varied flows in coastal waters. *Coastal Engineering*, 58(10), 992-1012.
- [12]. Zijlema M., Stelling G.S. (2005). Further experiences with computing non - hydrostatic free - surface flows involving water waves. *International Journal for Numerical Methods in Fluids*, 48(2), 169-197.
- [13]. Suzuki T., Hu Z., Kumada K., Phan L.K., Zijlema M. (2019). Non - hydrostatic modeling of drag, inertia and porous effects in wave propagation over dense vegetation fields. In: *Coastal Engineering* (Elsevier), 149, S. 49-64.

- [14]. Mendez F.J., Losada I.J. (2004). An empirical model to estimate the propagation of random breaking and nonbreaking waves over vegetation fields. In: Coastal Engineering (Elsevier), 51(2), S. 103-118.
- [15]. Gagliano S.M., & McIntire W.G. (1968). Reports on the Mekong river delta. Louisiana state univ baton rouge. Coastal studies inst.
- [16]. Wolanski, Eric, Nguyen Ngoc Huan, Nguyen Huu Nhan and Nguyen Ngoc Thuy (1996). Fine - sediment dynamics in the Mekong river estuary, Vietnam. Estuarine. Coastal and Shelf Science 43, no. 5, 565-582.
- [17]. Quang T.T., & Trong L.M. (2020). Monsoon wave transmission at bamboo fences protecting mangroves in the lower Mekong delta. Applied Ocean Research, 101, 102259.
- [18]. Mai Van C., Ngo A., Mai T., & Dao H.T. (2021). Bamboo fences as a nature - based measure for coastal wetland protection in Vietnam. Frontiers in Marine Science, 1430.
- [19]. Hoang V. H. and Nguyen H.N. (2006). Result on study of wave field on Dong Nai, Sai Gon estuaries and suggestion of sea bank and river mouth protection methods. Proceedings of the Vietnam - Japan Estuary Workshop in Collaboration between Tohoku University and Water Resources University, p. 140-150.

BBT nhận bài: 27/6/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ WEBGIS TRONG QUẢN LÝ HỆ SINH THÁI RỪNG NGẬP MẶN HUYỆN HẬU LỘC, TỈNH THANH HÓA

Nguyễn Thị Duyên, Hoàng Văn Tuấn

Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

## Tóm tắt

Hệ sinh thái rừng ngập mặn huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa giữ vai trò vô cùng quan trọng đối với đời sống kinh tế, xã hội và môi trường. Do đó, việc quản lý các dữ liệu hệ sinh thái một cách hiệu quả là rất cần thiết. Tuy nhiên, hiện nay công tác này được thực hiện theo phương pháp truyền thống, một lượng lớn dữ liệu và bản đồ đang được lưu giữ trên hồ sơ giấy dẫn đến công tác quản lý dữ liệu hệ sinh thái gặp nhiều khó khăn, đặc biệt là công tác lưu trữ, cập nhật, truy xuất và chia sẻ dữ liệu thông tin thuộc tính và thông tin không gian. Bài báo này đã xây dựng cơ sở dữ liệu hệ sinh thái rừng ngập mặn huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa trên nền tảng của ArcGIS online với nhiều tính năng mạnh mẽ, giao diện trực quan, sinh động. Kết quả của bài báo giúp người dùng thống kê dữ liệu, tìm kiếm và cập nhật thông tin về hệ động vật, hệ thực vật, vi sinh vật, thổ nhưỡng một cách nhanh chóng và tiện lợi đồng thời hỗ trợ cơ quan chức năng nắm bắt theo dõi tình hình biến động rừng, thay đổi cơ cấu, trữ lượng cây con trong vùng, có những giám sát, chỉ đạo và điều chỉnh kịp thời nhằm cân bằng hệ sinh thái rừng ngập mặn, tạo bức tường xanh vững chắc bảo vệ môi trường, đê biển, làng mạc.

**Từ khóa:** Hệ sinh thái; Rừng ngập mặn; WebGIS; Hậu Lộc; Thanh Hóa.

## Abstract

### *Application of WebGIS technology in the management of mountural forest ecosystem, Hau Loc district, Thanh Hoa province*

*The mangrove forest ecosystem in Hau Loc district, Thanh Hoa province, plays a crucial role in economic, social and environmental development. Therefore, it is essential to have effective management of ecosystem data. However, traditional methods can lead to a large amount of data and maps will be kept on paper records. As a result, numerous difficulties in managing ecosystem data, especially storing, updating, retrieving and sharing spatial and attribute information data, will be indicated. This article shows a build for a mangrove ecosystem database in Hau Loc district, Thanh Hoa province, with the basis of ArcGIS online. This online tool has several powerful features and an intuitive and vivid interface. The results help users to make statistics, search and update information about fauna, flora, microorganisms and soil quickly. Moreover, the conclusions can support the authorities to capture and monitor forest fluctuations, structure changes and seedling reserves in the region. And last but not least, the authorities can monitor, direct and adjust to balance the mangrove ecosystem and create a solid green wall to protect the environment.*

**Keywords:** Ecosystem; Mangrove forest; WebGIS; Hau Loc; Thanh Hoa.

## 1. Đặt vấn đề

Rừng ngập mặn (RNM) không những có vai trò quan trọng về mặt môi trường sinh thái mà còn có ý nghĩa to lớn về mặt kinh tế - xã hội. RNM được ví như lá chắn bảo vệ bờ biển và cuộc sống người dân ven biển. Bên cạnh tác dụng phòng chống thiên tai như xói lở bờ biển, bão lũ, giảm ô nhiễm môi trường và giảm thiểu thiệt hại do biến đổi khí hậu. RNM còn cung cấp sinh kế cho người dân sống gần rừng như nuôi trồng hải sản, cung cấp thức ăn, củi đốt và các vị thuốc quý. Tuy

nhiên, do tác động của con người và biến đổi khí hậu, hệ sinh thái RNM đang bị tổn thương ngày càng nghiêm trọng, dẫn đến suy giảm cả về diện tích và đa dạng sinh học [1].

Nằm trong hệ thống các hệ sinh thái RNM phía Bắc, RNM huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa lưu giữ những giá trị sinh thái quý hiếm với diện tích RNM gần 500 ha, nguồn lợi thủy sản phong phú và có giá trị kinh tế cao. Tuy nhiên, những năm gần đây, RNM ở đây bị rác “bùa vây” khiến nhiều cánh rừng bị chết, gây ảnh hưởng không nhỏ đến công tác phòng chống bão lũ và đời sống nhân dân địa phương [2].

Để bảo vệ hệ sinh thái đặc biệt quý giá này, cần có một hệ thống chia sẻ thông tin hỗ trợ các nhà quản lý và người dân. Việc cung cấp thông tin bằng phương pháp truyền thống như bản đồ giấy hay bản đồ trên desktop không phổ biến được thông tin một cách rộng rãi và kịp thời cho các bên liên quan, mặt khác còn tốn kinh phí cho in ấn hoặc cài đặt phần mềm bản đồ ứng dụng trên desktop. Công nghệ ArcGIS online là công cụ mạnh cả về phân tích không gian và chia sẻ dữ liệu [3, 4, 5], hơn nữa phần mềm này được sử dụng miễn phí, không phải cài đặt nên rất tiện lợi trong chia sẻ thông tin. Nghiên cứu ứng dụng ArcGIS online xây dựng trang web chia sẻ thông tin là rất cần thiết trong thời điểm hiện nay, bắt kịp với xu thế hội nhập công nghệ thông tin phục vụ quản lý hệ sinh thái RNM nhằm hỗ trợ công tác khai thác, bảo tồn và phát triển bền vững hệ sinh thái RNM tại huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Phương pháp thu thập, tổng hợp tài liệu**

Trước khi bước vào giai đoạn thực địa, tác giả tiến hành thu thập các tài liệu, số liệu, các báo cáo liên quan đến nội dung nghiên cứu từ nhiều nguồn khác nhau như tài liệu về hệ sinh thái và bảo tồn đa dạng sinh học trong nước và trên thế giới, các báo cáo về kinh tế - xã hội và môi trường của các tổ chức xã, Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Hậu Lộc, Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Thanh Hóa,... Tất cả số liệu, tài liệu sau khi thu thập được thống kê và tổng hợp để phục vụ nghiên cứu đề tài.

### **2.2. Phương pháp điều tra thực địa**

Quá trình nghiên cứu thực địa chủ yếu là khảo sát, đánh giá đa dạng sinh học của hệ sinh thái RNM, sự phân bố cây ngập mặn. Phương pháp này được tiến hành sau khi có những phân tích, nhận định khái quát về tài nguyên sinh vật, hệ sinh thái RNM. Cụ thể nhóm tác giả đã điều tra khảo sát theo tuyến để xác định thành phần loài và các thông tin về chiều cao, độ lớn của cây ngập mặn. Các bước để thực hiện phương pháp này như sau:

+ Điều tra khảo sát theo tuyến: Đa Lộc (OTC1) - Minh Lộc (OTC2) - Hải Lộc (OTC3), tuyến nghiên cứu được xác lập theo vòng rìa ngoài phía Tây và từ ngoài vào trong.

+ Đo đếm ô tiêu chuẩn (OTC): Ô có kích thước ô 10×10 m, số ô tiêu chuẩn là 03 ô, bố trí ô tiêu chuẩn theo kết quả điều tra theo tuyến cách chân đê biển 250 m. Vì RNM ở huyện Hậu Lộc phân bố trên dải ven biển thuộc 03 xã Đa Lộc, Minh Lộc và Hải Lộc. Vì vậy, không thể tiến hành đo đếm toàn bộ diện tích, nên việc đặt vị trí OTC mang tính đại diện ở mỗi xã một ô. Từ kết quả đo đếm OTC ta có thể xác định được thành phần loài, số cây, chiều cao cây ngập mặn.

Cách tiến hành lập ô tiêu chuẩn như sau:

Bước 1: Chuẩn bị bản đồ hiện trạng, bản đồ địa hình, máy móc và vật tư.

Bước 2: Sơ thám hiện trường nhằm khảo sát lựa chọn vị trí OTC thích hợp.

Bước 3: Xác định vị trí đặt OTC và xác định hình dạng, kích thước OTC.

Bước 4: Tiến hành lập OTC.

Bước 5: Đo tính các chỉ tiêu về mật độ, kích thước, chiều cao của cây ngập mặn trên OTC.

### 2.3. Phương pháp phỏng vấn trực tiếp

Phương pháp này được nhóm tác giả sử dụng trong các chuyến đi khảo sát thực địa, đó là hình thức phỏng vấn trực tiếp và thông qua phiếu điều tra với 65 phiếu (phát ra 65 phiếu, thu về là 65 phiếu), cho đối tượng là cán bộ quản lý RNM và người dân có liên quan tới RNM ở 03 xã Đa Lộc, Hải Lộc và Minh Lộc. Trong 65 phiếu điều tra với đối tượng người dân ở xã Đa Lộc là 33 phiếu, Minh Lộc 16 phiếu, Hải Lộc 06 phiếu và 08 phiếu sử dụng cho cán bộ quản lý RNM ở Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Hậu Lộc, ở 03 xã và đồn biên phòng 114.

Các chủ đề được xác định trước đồng thời căn cứ vào người được phỏng vấn mà đặt ra các câu hỏi thích hợp về RNM như: Hiện trạng RNM, biến động diện tích, ảnh hưởng của RNM đối với thiên tai, với đời sống người dân,... Đối tượng phỏng vấn là người dân, cán bộ địa phương và lãnh đạo ở các ban ngành có liên quan trong quản lý RNM tại huyện Hậu Lộc.

### 2.4. Phương pháp viễn thám

Để hỗ trợ việc chiết tách thông tin hệ thực vật RNM huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa, nhóm nghiên cứu sử dụng tư liệu ảnh vệ tinh PlanetScope độ phân giải 3 m. Sử dụng phần mềm ENVI, lựa chọn phương pháp phân loại đa phổ dựa trên thuật toán xác suất cực đại để chiết tách thông tin hệ thực vật RNM huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa.

### 2.5. Phương pháp ứng dụng công nghệ GIS

Ứng dụng phần mềm chuyên dụng ArcGIS để biên tập, cập nhật thông tin làm cơ sở dữ liệu cho khu vực nghiên cứu, chồng ghép các lớp thông tin về cơ sở dữ liệu nền địa lý, hệ thực vật và thổ nhưỡng ảnh hưởng đến hệ sinh thái RNM.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Hiện trạng hệ sinh thái rừng ngập mặn huyện Hậu Lộc

#### 3.1.1. Hiện trạng diện tích rừng ngập mặn

So với các huyện đồng bằng ven biển của tỉnh Thanh Hoá thì Hậu Lộc là huyện có diện tích RNM tương đối lớn, lớn nhất so với các huyện ven biển tỉnh Thanh Hóa với diện tích rừng 468,3 ha, chiếm 30,4 % diện tích RNM toàn tỉnh.

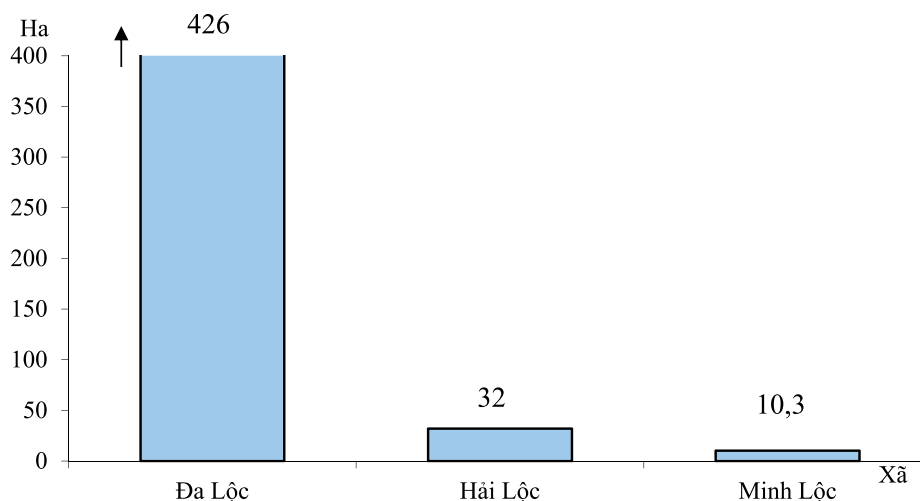
**Bảng 1. Diện tích RNM ven biển tỉnh Thanh Hoá năm 2015 [6]**

STT	Đơn vị (huyện)	Đất ngập mặn		
		RNM hiện có (ha)	Đất nuôi trồng thủy sản (ha)	Đất chưa có rừng (ha)
	<b>Toàn tỉnh</b>	<b>1.542,3</b>	<b>941,5</b>	<b>679,8</b>
1	Nga Sơn	160	84,4	72
2	Hậu Lộc	468,3	235	265,3
3	Hoàng Hoá	377,1	172,9	163
4	Sầm Sơn	110,3	150	68
5	Quảng Xương	207,8	165	40,5
6	Tĩnh Gia	218,8	134,2	71

Theo đó, đất ngập mặn ven biển huyện Hậu Lộc có tổng diện tích là: 968,6 ha, trong đó có 468,3 ha có rừng, 235 ha diện tích đất nuôi trồng thủy sản và có tới 265,3 ha diện tích đất ngập mặn chưa có rừng.



Đối với RNM: Đa Lộc là xã có diện tích RNM lớn nhất và Minh Lộc là xã có diện tích RNM ít nhất.



**Hình 1: Biểu đồ phân bố RNM ven biển huyện Hậu Lộc năm 2015 [6]**

Tại xã Đa Lộc, tổng diện tích RNM là 426 ha, chiếm 91 % diện tích RNM hiện có toàn huyện trong đó có 165 ha rừng trồng giai đoạn trước năm 1990 của các dự án, 106 ha do quỹ hỗ trợ phòng tránh thiên tai miền Trung trồng từ năm 2010-2014, các dự án đề điều trồng 40 ha, dự án do tổ chức CARE trồng các năm nhưng chỉ còn sống khoảng 104 ha.

Tại xã Hải Lộc, diện tích RNM là 32 ha, chiếm 6,8 % diện tích RNM của huyện, diện tích này từ các dự án trồng rừng trước năm 1990.

Minh Lộc là xã có diện tích RNM ít nhất với 10,3 ha, chiếm 2,2 % diện tích RNM của huyện trong đó 7,3 ha diện tích được trồng do các dự án đề điều.

### 3.1.2. Hiện trạng đa dạng sinh học hệ sinh thái rừng ngập mặn

Diện tích RNM huyện Hậu Lộc còn tương đối nhiều, tuy nhiên chất lượng rừng không cao. Rừng nguyên sinh không còn, chủ yếu là rừng trồng.

- Về thực vật: RNM huyện Hậu Lộc có 15 loài thực vật thuộc 9 chi và 13 họ phân bố trong RNM huyện Hậu Lộc, trong đó có 5 loài cây ngập mặn, chủ yếu và 10 loài là cây tham gia RNM.

- Về động vật: Chủ yếu là động vật đáy. Thành phần động vật đáy ở RNM huyện Hậu Lộc bao gồm 53 loài thuộc 36 giống, 23 họ, 4 lớp. Lớp Giáp xác có số lượng loài nhiều nhất với 29 loài. Lớp Chân bụng với 15 loài. Lớp Hai mảnh vỏ và Giun nhiều tơ có số lượng loài ít nhất. Ngoài ra, còn có 55 loài cá và 10 loài chim.

#### a. Hệ thực vật của hệ sinh thái RNM

Có 5 kiểu quần xã điển hình trong vùng RNM huyện Hậu Lộc:

- Quần xã Mắm biển (*Avicennia marina*) - Đước vôi (*Rhizophora stylosa*) thành phần loài đa dạng nhất, chiều cao cây thấp, độ che phủ thấp, tính phân tầng không rõ ràng.

- Các quần thể Trảng trồng: Quần xã Trảng trồng lớn hơn 29 tuổi có ở RNM xã Đa Lộc và Hải Lộc, các quần xã Trảng trồng 18 tuổi có mặt ở xã Minh Lộc. Các kiểu quần thể này tương tự nhau về cấu trúc, tỷ lệ che phủ khá cao, mật độ cây dày.

- Quần xã Đước vôi trên đất lầy trung bình, ít lầy thụt: Thành phần loài bao gồm Trảng (*Kandelia obovata*), Đàng/Đước vôi (*Rhizophora stylosa*) và Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*), Sú (*Aegiceras corniculatum*), Bần chua (*Sonneratia caseolaris*), loài ưu thế là Đước vôi.

- Các quần thể Bần chua trồng: Độ tuổi lớn nhất 28-29 tuổi phân bố chủ yếu ở xã Đa Lộc và xã Hải Lộc, 11 tuổi ở xã Minh Lộc, 4 tuổi ở xã Đa Lộc,...

- Quần xã Đước vôi - Vẹt dù: Thành phần loài (*Kandelia obovata*), Đàng và Vẹt dù, rau Muồng biển (*Suaeda maritima*), Mắm biển (*marina*), Cỏ gà (*Cynodon dactylon*), Cỏ mật lông (*Chloris barbata*), Sam biển (*Sesuvium portulacastrum*); Loài ưu thế là Đước vôi chiếm 83,8 % số lượng cá thể cây gỗ.

#### b. Hệ động vật của hệ sinh thái RNM

Hệ động vật của hệ sinh thái RNM tại huyện Hậu Lộc chủ yếu là động vật đáy.

**Bảng 2. Thành phần hệ động vật của hệ sinh thái RNM huyện Hậu Lộc [7]**

Nhóm động vật	Loài	Họ	Bộ
Động vật đáy	53	23	
Côn trùng	6	12	4
Cá	55	9	6
Lưỡng cư	13	4	1
Bò sát	8	4	2
Chim	10		

Thành phần động vật đáy gồm 53 loài thuộc 36 giống, 23 họ và 4 lớp. Trong đó, chủ yếu loài lớp Giáp xác, loài ngành Chân bụng, số lượng ít nhất là loài Hai mảnh vỏ và Giun đốt.

#### - Loài lớp Giáp xác

Giáp xác (Crustacea) cũng chỉ là một lớp của ngành chân khớp nhưng do kích thước cơ thể lớn nên được xếp vào nhóm động vật đáy lớn (Macrobenthos). Tuy nhiên, do các loài Giáp xác có khả năng di động nhanh nên khó bắt được chúng. Các số liệu thu thập được trong các đợt điều tra chỉ mang tính tương đối. Mặc dù vậy, trong hệ sinh thái RNM tại huyện Hậu Lộc là lớp chiếm số lượng nhiều nhất trong hệ động vật đáy với 29 loài thuộc 12 giống và 4 họ.

#### - Loài ngành Chân bụng

Lớp Chân bụng là một lớp thuộc ngành Thân mềm. Lớp Chân bụng bao gồm tất cả các loài ốc với mọi kích cỡ từ nhỏ đến khá lớn. Thông thường các loài trong lớp Chân bụng có một lớp vỏ bên ngoài đủ lớn để các phần mềm có thể rút hoàn toàn vào trong đó. Trong hệ sinh thái RNM tại huyện Hậu Lộc loài chân bụng chiếm 13 loài và đây cũng là nguồn lợi rất quan trọng tạo ra thu nhập và sinh kế cho người dân ở khu vực ven biển.

#### - Loài ngành Giun đốt

Giun đốt (*Annelida*) là nhóm sinh vật tương đối lớn sống trong nhiều môi trường khác nhau như nước ngọt, nước biển, trong đất, trong trầm tích đáy và chui rúc trong các khối san hô. Trong môi trường biển, nhóm Giun nhiều tơ (Polychaeta) có giá trị sinh thái lớn. Trong hệ sinh thái RNM huyện Hậu Lộc, thành phần khu hệ giun không nhiều.

#### 3.1.3. Sự phân bố hệ sinh thái RNM

Sự phân bố của cây ngập mặn chịu sự tác động của các nhân tố sinh thái. Trong đó, độ mặn và thổ nhưỡng giữ vai trò quan trọng đối với sự phân bố của các loài cây ngập mặn.

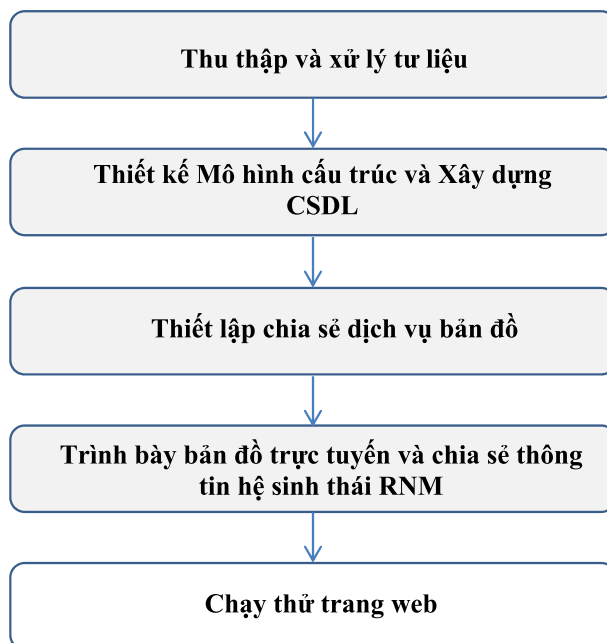
Các loài cây ngập mặn được trồng ở RNM huyện Hậu Lộc, cây Đước hay còn gọi là cây Đàng (*Rhizophora stylosa*), phát triển và thích ứng mạnh nhất ở vùng ven biển xã Minh Lộc.

Cây Trang (*Kandelia obovata*), cây Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) thích ứng và phát triển mạnh ở vùng cửa sông nơi có độ mặn trung bình. Phân bố chủ yếu ở hai xã Đa Lộc và xã Hải Lộc.

Cây Vẹt dù (*Bruguiera gymnorrhiza*), cây Mắm biển (*Marina*) thích ứng trên đất cát với độ mặn cao, phân bố chủ yếu vùng ven biển xã Hải Lộc.

Trong các loài cây ngập mặn được trồng ở RNM huyện Hậu Lộc thì Bàn chua và Trang là hai loài cây chiếm ưu thế nhất. Vì vậy, trong quá trình nghiên cứu nhóm tác giả chọn hai loài cây này thể hiện cho sự phân bố của cây ngập mặn của huyện.

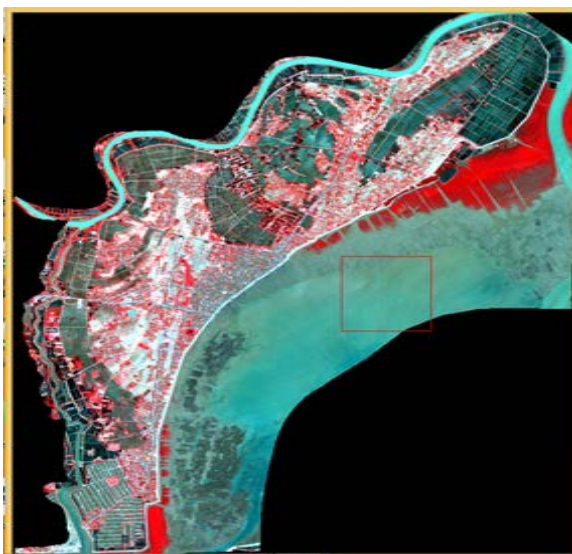
### 3.2. Các bước xây dựng WebGIS bằng công nghệ ArcGIS online



**Hình 2: Các bước xây dựng WebGIS bằng công nghệ ArcGIS online**

#### 3.2.1. Thu thập và xử lý tư liệu

Tư liệu sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm dữ liệu nền toàn quốc (dạng shp), bản đồ kế hoạch đầu tư trồng 200 ha RNM phòng hộ tại các xã ven biển huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa (dạng dgn), ảnh vệ tinh PlanetScope mức 3A độ phân giải không gian: 3.125 m; Phép chiếu: UTM, múi chiếu 48 độ Bắc; Lưới chiếu WGS-84 đã hiệu chỉnh phổ và nắn trực giao về lưới chiếu UTM [8].



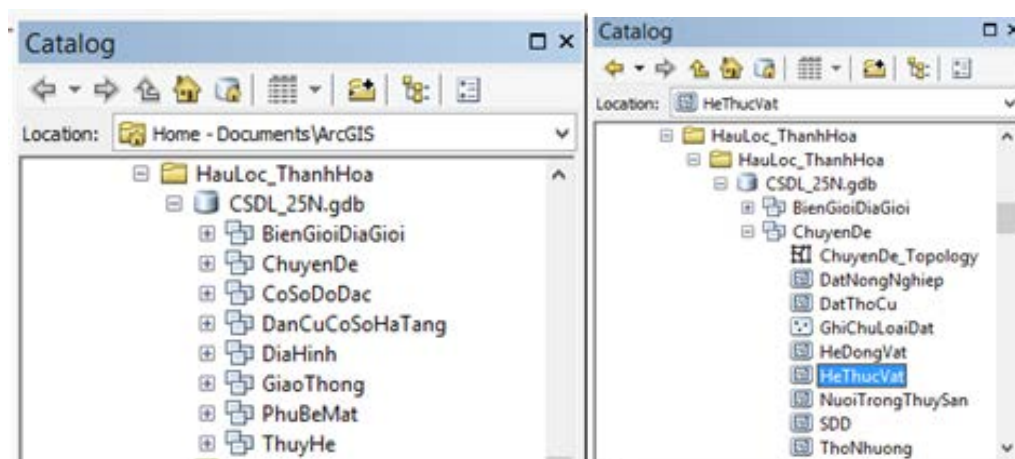
**Hình 3: Ảnh PlanetScope cắt theo ranh giới khu vực nghiên cứu**

Phần mềm sử dụng chủ yếu là ArcGIS của tập đoàn ESRI.

Nghiên cứu này chỉ bao gồm các dữ liệu không gian được chuẩn hóa về dạng shapefile: Nền địa lý (giao thông, thủy hệ, cơ sở hạ tầng, ranh giới hành chính) và chuyên đề (hệ thực vật RNM, hệ động vật RNM, thổ nhưỡng, sử dụng đất), các thuộc tính đã được gán vào bảng thuộc tính và liên kết với lớp dữ liệu không gian tương ứng.

### 3.2.2. Thiết kế mô hình cấu trúc và xây dựng cơ sở dữ liệu

Kết quả của công tác thiết kế mô hình cấu trúc dữ liệu là lược đồ cơ sở dữ liệu. Do đó, để trao đổi được với các phần mềm xây dựng cơ sở dữ liệu như ArcGIS, Mapinfo thì cần thiết phải xuất lược đồ thiết kế sang ngôn ngữ đánh dấu mở rộng XML. Cấu trúc cơ sở dữ liệu của nghiên cứu này được minh họa qua Hình 4, bao gồm: Biên giới địa giới, cơ sở đo đạc, dân cư - cơ sở hạ tầng, địa hình, giao thông, lớp phủ, thủy hệ, chuyên đề.



**Hình 4: Mô hình cấu trúc dữ liệu hệ sinh thái RNM**

Bước tiếp theo là nhập dữ liệu đã chuẩn hóa vào từng lớp tương ứng trong mô hình cấu trúc dữ liệu. Kết quả là xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu hệ sinh thái RNM huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa.

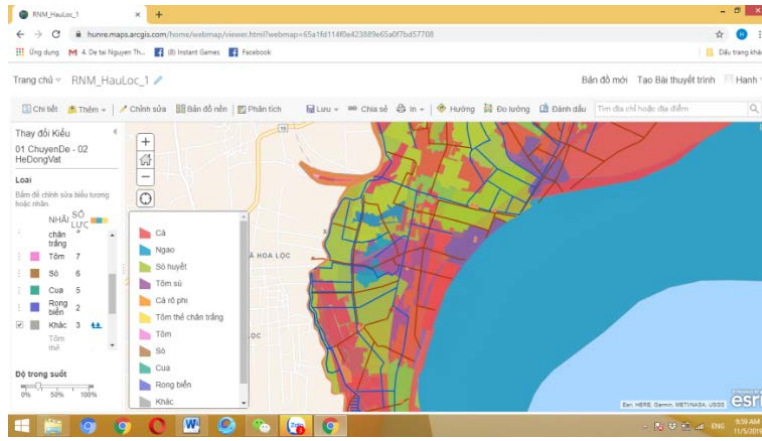
### 3.2.3. Thiết lập chia sẻ dịch vụ bản đồ

Thiết lập chia sẻ dịch vụ bản đồ nhằm mục đích công bố các thông tin cần chia sẻ cho nhiều người cùng sử dụng. Có hai cách chia sẻ dịch vụ bản đồ: (i) Thiết lập chia sẻ dịch vụ bản đồ từ ArcGIS desktop; (ii) Thiết lập chia sẻ dịch vụ bản đồ từ ArcGIS online. Nghiên cứu này sử dụng phương pháp thiết lập chia sẻ dịch vụ bản đồ từ ArcGIS online vì nếu sử dụng phương pháp thiết lập chia sẻ dịch vụ bản đồ từ ArcGIS desktop thì yêu cầu phải có một “My hosted service” để chia sẻ và điều này gây khó khăn cho nghiên cứu trong khi phương pháp thứ hai được chia sẻ trực tiếp nên rất thuận lợi. Quá trình chia sẻ dịch vụ bản đồ từ ArcGIS online được thực hiện như sau [5]:

- Đăng nhập vào ArcGIS online bằng tài khoản đã được đăng ký.
- Thêm cơ sở dữ liệu hệ sinh thái RNM có sẵn trong máy tính vào “Nội dung” của ArcGIS Online: Mở **Nội dung/Thêm/Thêm lớp từ tệp/Chọn tệp**, tìm đường dẫn đến file dữ liệu đã Zip.

### 3.2.4. Trình bày bản đồ trực tuyến và chia sẻ thông tin hệ sinh thái rừng ngập mặn

Sau khi thiết lập chia sẻ bản đồ, bước tiếp theo là tạo bản đồ trực tuyến. Căn cứ vào các yêu cầu về trình bày bản đồ để tiến hành lựa chọn màu sắc, hình dạng, kích thước của các ký hiệu, ví dụ các loại RNM được phân biệt với nhau bằng màu sắc (Hình 5). Ngoài ra, còn có thể thêm các ghi chú như tiêu đề bản đồ, biển báo giao thông, biển báo thảm họa, bãi đỗ xe, chỉ dẫn vệ sinh,...



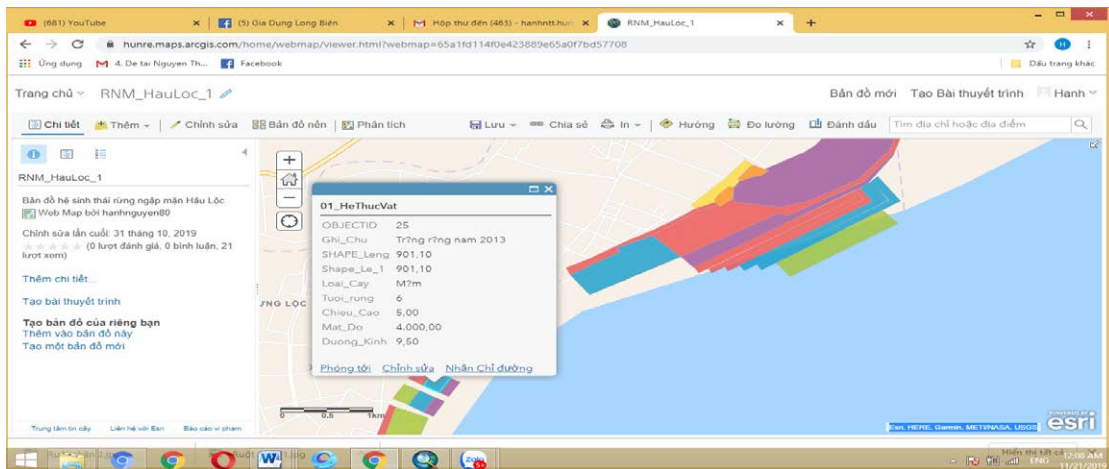
**Hình 5: Trình bày bản đồ RNM trên ArcGIS online**

Để thông tin được chia sẻ rộng rãi cho nhiều người sử dụng, cần thực hiện thao tác chia sẻ bản đồ thông qua các ứng dụng Web mà không cần lập trình. Tính năng chia sẻ cho phép đối tượng nào được xem bản đồ (người trong cơ quan, công khai đến tất cả mọi người), có thể liên kết với mạng xã hội (Facebook, Twitter) và có thể nhúng bản đồ này vào một trang web khác.

Kết quả được trang web chia sẻ thông tin hệ sinh thái RNM huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa với đường link: <https://arcgis.com/005v1a>.

### 3.2.5. Chạy thử trang web

Trên cơ sở dịch vụ bản đồ trực tuyến được quản lý và chia sẻ, người dùng có thể khai thác các thông tin phân bố không gian của RNM bằng cách sử dụng các công cụ phóng to, thu nhỏ, di chuyển và xem thông tin thuộc tính (loại cây, tuổi rừng, chiều cao cây, mật độ cây, đường kính cây,...), phân tích (tạo các lưu vực sông, tạo vùng đệm, tìm vị trí gần nhất, tính toán mật độ, tìm điểm nóng,...), in bản đồ, lưu bản đồ, chia sẻ bản đồ, dẫn đường, đo khoảng cách, đo diện tích, xác định vị trí (tọa độ), chỉnh sửa bản đồ, tạo trang trình chiếu,... Cuối cùng, nhóm tác giả tiến hành chạy thử và kết quả cho thấy các tính năng này đều hoạt động tốt (Hình 6).



**Hình 6: Giao diện trang web, chạy thử và xem thông tin trên bản đồ trực tuyến**

### 3.3. Kết quả xây dựng WebGIS về hệ sinh thái rừng ngập mặn huyện Hậu Lộc

Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được trang WebGIS về hệ sinh thái RNM huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa bao gồm các thông tin như loài cây, mật độ cây, đường kính, độ tuổi, chiều cao cây,... Việc sử dụng ArcGIS online trong xây dựng bản đồ trực tuyến sẽ cung cấp cho người sử

dụng thông tin cần thiết về RNM. Điều này giúp ích rất nhiều trong việc lập kế hoạch quản lý và sử dụng RNM, tiết kiệm kinh phí, tạo điều kiện thuận lợi cho công tác bảo vệ và phát triển bền vững hệ sinh thái RNM huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa.

#### 4. Kết luận

Nghiên cứu này đã xây dựng cơ sở dữ liệu hệ sinh thái RNM huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa trên ArcGIS online. Đây là một ứng dụng tương đối đơn giản, giao diện thân thiện với người dùng. Trang WebGIS sẽ hỗ trợ đắc lực cho các nhà quản lý và cho người dùng trong việc chia sẻ thông tin, tìm kiếm thông tin, cập nhật thông tin, lưu trữ thông tin hệ sinh thái RNM một cách nhanh chóng, thuận tiện, dễ dàng.

Bên cạnh những ưu điểm trên, trang Web cũng có một số điểm hạn chế: Vì được xây dựng trên nền tảng mã nguồn mở nên người dùng có thể dễ dàng thay đổi dữ liệu, tính bảo mật không cao. Các nghiên cứu tiếp theo trong tương lai có thể tiến hành viết thêm code nâng cao để phân quyền, cho phép bổ sung, cập nhật thông tin từ chính người sử dụng (người dân và chính quyền địa phương) để nâng cao hiệu quả ứng dụng của trang web. Các ghi chú bản đồ sẵn có trên ArcGIS online rất nhiều nhưng chủ yếu đề cập đến các chỉ dẫn hạ tầng công cộng, thảm họa,...chưa có ghi chú riêng hỗ trợ cho việc trình bày bản đồ hệ sinh thái RNM, cần có nghiên cứu tiếp theo để phát triển hệ thống ký hiệu tượng hình cho hệ sinh thái RNM thêm trực quan, sinh động.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Sandilyan S., Kathiresan K. (2012). Mangrove conservation: A global perspective. *Journal of Biodiversity and Conservation*, 21(14), 3523-3542.
- [2]. Trịnh Cao Sơn (2010). Một số giải pháp bảo vệ và khôi phục RNM dựa vào cộng đồng huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa. UBND huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa.
- [3]. Đỗ Thị Việt Hương (2016). Kết hợp ArcGIS desktop và ArcGIS online phục vụ công tác xây dựng và chia sẻ thông tin cơ sở dữ liệu địa chính phường Bắc Lý, thành phố Đồng Hới, tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 121 (7).
- [4]. Trần Thị Phương, Nguyễn Ngọc Thanh, Nguyễn Đình Hùng, Đào Đức Hưởng (2014). Kết hợp ArcGIS desktop và ArcGIS online trong xây dựng và chia sẻ thông tin giá đất xác định bằng phương pháp so sánh thị trường ở phường An Đông, thành phố Huế. *Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2014*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ, 2, 560-569.
- [5]. Trang Web Esri Việt Nam (2019). <https://esrivn.com/arcgis-online-6-2019/>,
- [6]. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Thanh Hóa (2015). Dự án Đầu tư bảo vệ và phát triển rừng phòng hộ ven biển Tỉnh Thanh Hóa giai đoạn (2009-2015).
- [7]. Phòng Thống kê huyện Hậu Lộc (2015). Số liệu điều kiện tự nhiên huyện Hậu Lộc giai đoạn 2008-2015.
- [8]. Planet Labs Inc (2018). Planet imagery product specifications. <https://www.planet.com/>.

BBT nhận bài: 06/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỐNG CHỊU THIÊN TAI KHÍ HẬU CỦA HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI XÃ QUỲNH BẢNG, HUYỆN QUỲNH LƯU, TỈNH NGHỆ AN

Nguyễn Ngọc Ánh, Lê Thị Hoài

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Quỳnh Bảng là một xã ven biển, thuộc huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An với hoạt động sinh kế chủ yếu là sản xuất nông nghiệp. Đây là loại hình sản xuất có gắn bó chặt chẽ với các điều kiện thời tiết, khí hậu, đồng thời cũng chịu nhiều tác động từ các loại hình thiên tai khí hậu. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu bước đầu về đánh giá khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An, trên cơ sở kế thừa và vận dụng phương pháp đánh giá Chỉ số chống chịu thiên tai, khí hậu (Climate Disaster Resilience Index - CDRI). Kết quả đánh giá các nguồn lực chính cho thấy, hai nguồn lực hiện có đóng góp lớn cho việc nâng cao khả năng chống chịu thiên tai khí hậu cho hoạt động sản xuất nông nghiệp của xã Quỳnh Bảng hiện nay là nguồn lực về Thể chế (4,61 điểm) và nguồn lực Tự nhiên (4,17 điểm). Nguồn lực Vật chất và nguồn lực Xã hội được xếp hạng ở mức trung bình cao (với lần lượt đạt 3,27 điểm và 3,18 điểm). Nguồn lực Kinh tế được cho là có mức độ đóng góp ở mức trung bình thấp với 2,78 điểm.

**Từ khóa:** Nguồn lực; Chỉ số chống chịu thiên tai khí hậu; Biến đổi khí hậu; Phát triển bền vững.

## Abstract

### *Assessment of the resilience of agricultural production activities to natural disasters and climate in Quỳnh Bang commune, Quỳnh Lưu district, Nghe An province*

Quỳnh Bang is a coastal commune in Quỳnh Lưu district, Nghe An province where the main livelihood is agricultural production. This type of production is closely associated with weather and climate conditions and is also affected by natural disasters and climate change. This article presents preliminary research results on assessing the resilience of agricultural production activities to natural disasters and climate change in Quỳnh Bang commune, Quỳnh Lưu district, Nghe An province, based on the application of the Climate Disaster Resilience Index (CDRI) assessment method. The evaluation results of the main resources show that the two existing resources that contribute significantly to enhancing the resilience of agricultural production activities in Quỳnh Bang commune are Institutional resources (4.61 points) and Natural resources (4.17 points). Physical resources and Social resources are ranked at a high average level (with 3.27 points and 3.18 points respectively). Economic resources are considered to have a low average contribution level of 2.78 points.

**Keywords:** Resources; Climate disaster resilience index; Climate change; Sustainable development.

## 1. Đặt vấn đề

Xã Quỳnh Bảng nói riêng và huyện Quỳnh Lưu nói chung chịu ảnh hưởng của khí hậu nhiệt đới ẩm, gió mùa, có tính chất đa dạng và phức tạp. Địa phương này cũng phải chịu tác động sâu sắc của các loại hình thiên tai liên quan đến các yếu tố khí hậu, khí tượng, đặc biệt là bão và áp thấp nhiệt đới với tần suất và cường độ cao hơn so với nhiều huyện khác trong tỉnh Nghệ An. Trung

bình tần suất mỗi năm có 2-3 cơn bão, sức gió mạnh nhất có lúc giật trên cấp 12, mùa bão thường vào tháng 8-10, bão kèm theo mưa lớn cùng với sự tàn phá của sức gió, gây ra lũ lụt và nhiều thiệt hại lớn, đặc biệt là đối với hoạt động sản xuất nông nghiệp.

Trong các chiến lược phát triển kinh tế - xã hội nói chung và công tác quản lý rủi ro thiên tai nói chung, việc huy động các nguồn lực đóng vai trò quan trọng. Có nhiều quan niệm và cách phân chia nguồn lực khác nhau, tùy theo tính chất, phạm vi và mục đích và cách sử dụng. Tuy nhiên, về cơ bản có thể hiểu nguồn lực là tổng thể các điều kiện về vị trí địa lý, tài nguyên thiên nhiên, hệ thống tài sản quốc gia, nguồn nhân lực, đường lối chính sách, vốn và thị trường,... ở cả trong nước và ngoài nước có thể được khai thác nhằm phục vụ cho việc phát triển kinh tế của một lãnh thổ nhất định [1]. Nguồn lực không phải là yếu tố bất biến mà có sự biến đổi theo không gian, thời gian. Con người có khả năng làm thay đổi các nguồn lực theo hướng có lợi cho sự phát triển của mình. Nguồn lực cũng được sử dụng như một tiêu chí để đánh giá trình độ phát triển và năng lực của một hệ thống kinh tế - xã hội. Năng lực về quản lý rủi ro thiên tai, ứng phó với biến đổi khí hậu của một hệ thống cũng có thể được đánh giá thông qua các nguồn lực mà hệ thống đó xây dựng được.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

### ***2.1. Phương pháp thu thập, phân tích tài liệu thứ cấp, điều tra xã hội học, tham vấn ý kiến chuyên gia***

Để thu thập thông tin liên quan đến các nguồn lực, nhóm tác giả đã thực hiện phương pháp điều tra xã hội học (phỏng vấn sâu, tham vấn ý kiến chuyên gia với các cán bộ quản lý và chuyên môn và đại diện cộng đồng).

### ***2.2. Đánh giá các nguồn lực thể hiện khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu theo phương pháp Chỉ số chống chịu thiên tai khí hậu (Climate Disaster Resilience Index - CDRI)***

Phương pháp này ban đầu được phát triển và áp dụng cho một số nghiên cứu, dự án liên quan đến tăng cường khả năng chống chịu thiên tai của cộng đồng, chủ yếu là khu vực đô thị, sau đó là chống chịu thiên tai, khí hậu cho các thành phố dễ bị tổn thương ở khu vực châu Á [2, 3]. Trong năm 2008-2009, sáng kiến chống chịu thiên tai và khí hậu đã sử dụng chỉ số chống chịu thiên tai khí hậu để đánh giá mức độ hiện tại của khả năng phục hồi thảm họa khí hậu của 15 thành phố trên khắp châu Á. CDRI đo lường khả năng phục hồi thảm họa khí hậu bằng cách xem xét năm khía cạnh: Kinh tế (Economic), Vật chất (Physical), Xã hội (Social), Tự nhiên (Natural) và Thể chế (Institutional) [4].

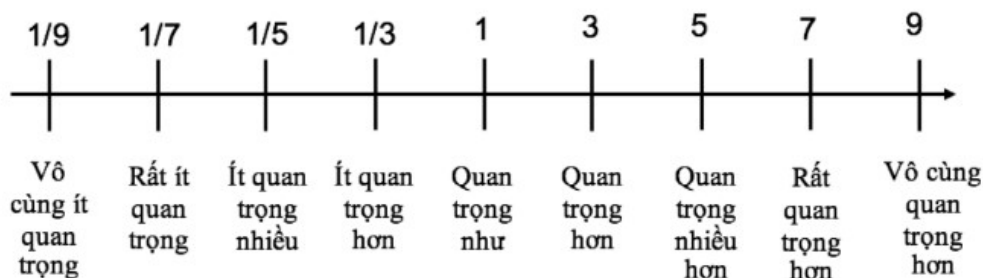
Dựa trên điều kiện cụ thể của địa phương, các tiêu chí và chỉ số đánh giá được điều chỉnh cho phù hợp. Trong quá trình thực hiện, nhóm nghiên cứu dựa vào thực trạng của khu vực nghiên cứu xây dựng ma trận đánh giá khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bằng, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An gồm: 5 nguồn lực, 13 tiêu chí và 24 chỉ tiêu thành phần được tính/ đo theo thang điểm từ 1-5 với mức độ tăng dần dựa vào khả năng đáp ứng của từng chỉ tiêu thành phần (Tỷ lệ quy đổi: 1-20 % = 1 đ; 21-40 % = 2 đ; 41-60 % = 3 đ; 61-80 % = 4 đ; 81-100 % = 5 đ).

### ***2.3. Phương pháp phân tích thứ bậc (Analytic Hierarchy Process - AHP)***

Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) được Thomas L. Saaty (1980) - một nhà toán học người gốc Iraq phát triển và đã được mở rộng, bổ sung cho đến nay. AHP về cơ bản là một phương pháp định lượng, dùng để sắp xếp các phương án quyết định và chọn một phương án thỏa mãn các tiêu chí cho trước hoặc, dùng để so sánh mức độ quan trọng giữa các phương án, tiêu chí [5].



Trong nghiên cứu này, người trả lời được yêu cầu gán trọng số cho các biến và tham số theo thứ tự để phản ánh các ưu tiên và mức độ phù hợp của các chỉ số với tình hình địa phương. Việc xác định trọng số cho các biến được thực hiện trên cơ sở so sánh các tiêu chí theo từng cặp, mức độ quan trọng của các cặp tiêu chí theo quy ước trong Hình 1:



**Hình 1: Đánh giá các tiêu chí theo cặp dựa vào mức độ ưu tiên**

Kết quả so sánh các tiêu chí theo cặp của các chuyên gia được đưa vào tính toán với sự hỗ trợ của phần mềm Analytic Hierarchy Process. Các đánh giá của chuyên gia đều được kiểm tra tính nhất quán (Consistency Ratio/CR) để đi đến kết luận cuối cùng. Theo Saaty (2008) tỉ số nhất quán hơn hay bằng 10 % là ở mức có thể chấp nhận được [5].

Quy trình đánh giá khả năng chống chịu thiên tai khí hậu trong hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An được thực hiện theo các bước sau:

**Bước 1:** Nghiên cứu tài liệu thứ cấp: Tham khảo, kế thừa các nghiên cứu đi trước về hệ thống phương pháp luận và phương pháp nghiên cứu. Nghiên cứu các báo cáo về tình hình phát triển kinh tế, xã hội tại địa phương làm cơ sở xây dựng bộ tiêu chí đánh giá phù hợp.

**Bước 2:** Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá và xác định các biến thành phần.

**Bước 3:** Khảo sát thực địa, thu thập số liệu kết hợp tham vấn ý kiến chuyên gia về đánh giá mức độ đáp ứng của từng chỉ tiêu thành phần đối với khả năng chống chịu thiên tai khí hậu và đánh giá mức độ quan trọng của từng chỉ tiêu thành phần/tiêu chí/nguồn lực.

Việc tính toán trọng số, so sánh mức độ quan trọng của các tiêu chí, chỉ tiêu được áp dụng theo phương pháp AHP - phân tích thứ bậc.

**Bước 4:** Xử lý, phân tích số liệu và đánh giá các nguồn lực thông qua bộ tiêu chí và các chỉ tiêu thành phần.

**Bước 5:** Tính toán chỉ số CDRI - khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An.

**Bước 6:** Tham vấn các bên liên quan về kết quả đánh giá, thực hiện chỉnh sửa và hoàn chỉnh việc đánh giá, xếp hạng các nguồn lực và chỉ số CDRI nói chung.

### 3. Kết quả nghiên cứu

#### 3.1. Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá khả năng khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An

Khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng được đánh giá dựa trên 5 nguồn lực chính, bao gồm: Tự nhiên, Vật chất, Kinh tế, Xã hội và Thể chế. Mỗi nguồn lực đều có những tiêu chí riêng để đánh giá và trong mỗi tiêu chí có các chỉ tiêu thành phần. Trên cơ sở kế thừa các nghiên cứu liên quan đến chỉ số khả năng chống chịu thiên tai khí hậu, kết hợp quá trình khảo sát thực địa và tham vấn ý kiến tại địa phương, nhóm tác giả đã xây

dựng được bộ tiêu chí đánh giá khả năng chống chịu thiên tai khí hậu cho hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng dựa trên 5 nguồn lực chính, với tổng số 13 tiêu chí đánh giá và 24 chỉ tiêu thành phần (Bảng 1).

**Bảng 1. Bộ tiêu chí đánh giá khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu của sản xuất nông nghiệp tại Xã Quỳnh Bảng, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An**

<b>Nguồn lực (bậc 1)</b>	<b>Tiêu chí đánh giá (bậc 2)</b>	<b>Chỉ tiêu thành phần (bậc 3)</b>
Tự nhiên	Vị trí địa lý	Vị trí địa lý cho hoạt động sản xuất nông nghiệp
	Thiên tai khí hậu	Các loại hình thiên tai khí hậu xảy ra tại địa phương
	Môi trường	Chất lượng môi trường cho sản xuất nông nghiệp (đất, nước, không khí)
	Tài nguyên thiên nhiên	Diện tích đất sản xuất nông nghiệp
		Sự thích hợp của tài nguyên khí hậu cho sản xuất nông nghiệp
Tài nguyên nước phục vụ sản xuất nông nghiệp		
Vật chất	Phương tiện sản xuất	Cơ giới hóa trong sản xuất nông nghiệp
	Cơ sở hạ tầng	Hệ thống thủy lợi
		Hệ thống giao thông
Năng lượng	Điện cho sản xuất nông nghiệp	
Kinh tế	Tài chính	Thu nhập bình quân của người tham gia sản xuất sản xuất nông nghiệp
		Tỷ lệ tái đầu tư trong sản xuất nông nghiệp
		Hỗ trợ tài chính từ ngân sách Nhà nước cho sản xuất nông nghiệp
	Hỗ trợ tài chính từ ngân sách cho phòng chống và khắc phục hậu quả sau thiên tai	
Sinh kế	Sự đa dạng các loại hình sinh kế nông nghiệp của người dân	
Xã hội	Vốn con người	Tổng số lao động tham gia trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp
	Truyền thông - thông tin	Trình độ học vấn của người lao động tham gia trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp
		Tỷ lệ người lao động tham gia trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp được tập huấn kỹ thuật canh tác
Tỷ lệ người lao động tham gia trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp được tiếp cận thông tin liên quan đến thiên tai khí hậu		
Thể chế	Quản trị	Năng lực chuyên môn của lãnh đạo địa phương
		Sự tham gia của các bên liên quan trong công tác phòng chống thiên tai khí hậu
	Chính sách	Sự bao phủ của các văn bản chính sách về phòng chống thiên tai khí hậu
		Hiệu quả thực thi các văn bản về phòng chống thiên tai khí hậu
Lồng ghép nội dung về phòng chống rủi ro thiên tai trong kế hoạch/quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội của địa phương		

### **3.2. Xác định mức độ đáp ứng của từng chỉ tiêu thành phần đối với khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An**

Sau khi xây dựng được bộ tiêu chí, xác định được các chỉ tiêu thành phần, nhóm nghiên cứu thực hiện việc thu thập số liệu, thông tin cho đánh giá. Quá trình đánh giá chủ yếu thực hiện bởi hoạt động tham vấn ý kiến các chuyên gia. Trong nghiên cứu, nhóm tác giả đã thực hiện khảo sát một nhóm đại diện các bên liên quan tại địa phương, bao gồm đại diện của cộng đồng, các cán bộ chuyên môn và cán bộ quản lý. Mức độ đáp ứng của từng chỉ tiêu thành phần cho khả năng chống chịu với các loại hình thiên tai khí hậu được xác định theo tỷ lệ %, sau đó quy đổi sang thang điểm

1 đến 5, tương ứng: Tỷ lệ quy đổi: 1-20 % = 1 đ; 21-40 % = 2 đ; 41-60 % = 3 đ; 61-80 % = 4 đ; 81-100 % = 5 đ.

### **3.3. Tiến hành tính toán điểm số các tiêu chí, điểm số nguồn lực và đánh giá chung khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An**

+ Tính điểm cho từng tiêu chí đánh giá, áp dụng công thức

$$\text{Điểm tiêu chí (bậc 2)} = \sum_{n=1}^n \text{điểm số bậc } 3_n \times \text{trọng số bậc } 3_n \quad (1)$$

trong đó:

- Điểm số bậc  $3_n$  thể hiện kết quả đánh giá trung bình của các chuyên gia về mức độ đáp ứng cho khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của chỉ tiêu thành phần thứ n (thang điểm 5).

- Trọng số bậc  $3_n$  thể hiện mức độ quan trọng giữa các chỉ tiêu thành phần trong từng tiêu chí. Kết quả đánh giá của chuyên gia về mức độ quan trọng của từng chỉ tiêu thành phần trong từng tiêu chí được đưa vào phần mềm Analytic Hierarchy Process để phân tích và tính toán trọng số cho từng chỉ tiêu.

+ Tính điểm từng nguồn lực, áp dụng công thức:

$$\text{Điểm nguồn lực} = \sum_{n=1}^n \text{điểm số bậc } 2_n \times \text{trọng số bậc } 2_n \quad (2)$$

trong đó:

- Điểm số của tiêu chí (bậc 2) được tính toán từ công thức (1).

- Trọng số bậc  $2_n$ : Thể hiện mức độ quan trọng của từng tiêu chí trong mỗi nguồn lực. Trọng số này được tính toán dựa trên kết quả đánh giá các tiêu chí theo cặp của chuyên gia và phân tích, tính toán dựa trên phần mềm Analytic Hierarchy Process.

+ Tính điểm chung cho khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng, áp dụng công thức:

$$\text{CDRI} = \sum_{n=1}^5 \text{điểm số nguồn lực} \times \text{trọng số bậc } 1_n \quad (3)$$

trong đó:

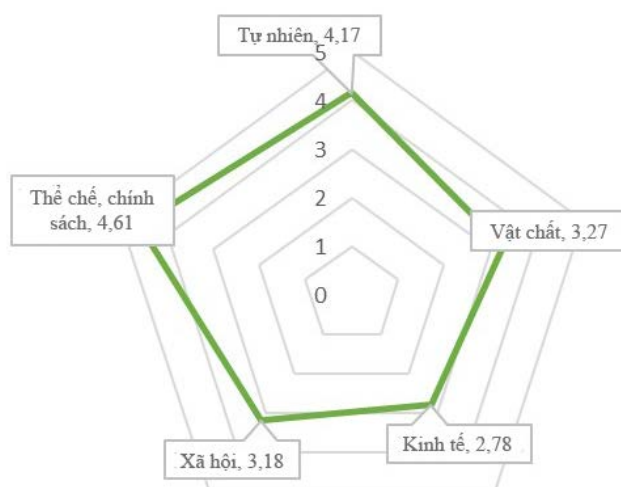
- Điểm số nguồn lực được tính toán từ công thức (2).

- Trọng số cấp 1: Thể hiện mức độ quan trọng (ưu tiên) của mỗi nguồn lực đối với khả năng chống chịu thiên tai khí hậu trong hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng. Trọng số này được tính toán dựa trên kết quả so sánh tầm quan trọng các nguồn lực theo cặp của các chuyên gia và được hỗ trợ xử lý, tính toán trong phần mềm Analytic Hierarchy Process.

Kết quả đánh giá trọng số và điểm số (mức độ đáp ứng) của các nguồn lực được thể hiện trong Bảng 2, Hình 2.

**Bảng 2. Kết quả đánh giá nguồn lực cho khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu của sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An**

<b>Nguồn lực</b>	<b>Kết quả đánh giá</b>	<b>Trọng số</b>
Tự nhiên	4,17	0,39
Vật chất	3,27	0,16
Kinh tế	2,78	0,07
Xã hội	3,18	0,09
Thế chế	4,61	0,30
CDRI	4,01	



**Hình 2: Kết quả đánh giá nguồn lực cho khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An**

Xếp hạng giá trị các nguồn lực và khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp trên địa bàn xã Quỳnh Bảng thành 4 cấp, theo các mức độ từ thấp đến cao, thể hiện trong Bảng 3.

**Bảng 3. Bảng xếp hạng giá trị nguồn lực**

Giá trị nguồn lực	Xếp hạng giá trị nguồn lực theo mức độ
1-2	Thấp
2-3	Trung bình thấp
3-4	Trung bình cao
4-5	Cao

**- Đánh giá chung cho xã Quỳnh Bảng**

Nguồn lực tốt nhất của xã hiện nay nhằm nâng cao khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của cho hoạt động sản xuất nông nghiệp là nguồn lực về Thể chế (đạt 4,61 điểm), tiếp đó là nguồn lực Tự nhiên với 4,17 điểm; Nguồn lực Vật chất và nguồn lực Xã hội đạt mức trung bình cao với điểm số tương ứng lần lượt là 3,27 điểm và 3,18 điểm. Tuy nhiên, nguồn lực về Kinh tế của xã hiện nằm ở mức trung bình thấp với chỉ 2,78 điểm.

Trọng số cao nhất được đánh giá cho nguồn lực Thể chế đã góp phần khẳng định vai trò quan trọng của Chủ trương, chính sách của Đảng, Nhà nước và các cấp chính quyền địa phương cho công tác ứng phó, quản lý và giảm nhẹ rủi ro thiên tai. Các chỉ tiêu để đánh giá cho nguồn lực Thể chế đều được nhóm chuyên gia xếp hạng ở mức cao, đặc biệt là chỉ tiêu về sự bao phủ của các văn bản chính sách về phòng chống thiên tai khí hậu và lồng ghép nội dung về phòng chống rủi ro thiên tai trong kế hoạch/quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội của địa phương với mức độ đáp ứng trên 81 % (thang điểm 5).

Nguồn lực Tự nhiên: Các tiêu chí như chất lượng môi trường và nguồn tài nguyên được cho là có đóng góp tích cực đối với khả năng chống chịu thiên tai - khí hậu. Ngược lại, điểm số cho các yếu tố vị trí địa lý, thiên tai - khí hậu được các chuyên gia đánh giá ở mức thấp, do xã Quỳnh Bảng là khu vực xuất hiện và chịu sự tác động của nhiều loại hình thiên tai khí hậu, sẽ làm gia tăng rủi ro, thiệt hại đối với sản xuất nông nghiệp của địa phương. Theo báo cáo của UBND xã Quỳnh Bảng, tình hình thời tiết càng ngày càng diễn biến phức tạp, bão, lũ nhiều, mỗi năm ít nhất là 2 cơn bão nên việc khắc phục chống chọi với bão còn khó khăn [6].

Nguồn lực xã hội và nguồn lực Vật chất được xếp hạng ở mức trung bình cao. Trong đó, đa số ý kiến chuyên gia đánh giá các nguồn lực này có mức độ đáp ứng từ 41-60 % (thang điểm 3), mức độ cơ giới hóa trong nông nghiệp còn thấp, một phần do điều kiện Vật chất chưa đáp ứng, mặt khác, mặc dù là lĩnh vực sản xuất có số lượng tham gia lao động cao, nhưng xét về trình độ học vấn và tỷ lệ lao động đào tạo, tập huấn vẫn còn nhiều hạn chế.

Nguồn lực kinh tế được đánh giá là có đóng góp thấp nhất trong việc hỗ trợ nâng cao khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp trên địa bàn xã Quỳnh Bảng hiện nay. Các nguyên nhân được cho là làm giảm giá trị nguồn lực kinh tế đối với khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp tại địa phương, bao gồm: Tỷ lệ tái đầu tư cho sản xuất nông nghiệp không cao, hỗ trợ về tài chính cho sản xuất nông nghiệp và cho công tác quản lý rủi ro thiên tai thường là nguồn chi ngân sách cố định và chưa hoàn toàn đáp ứng được nhu cầu thực tế được cho là những nguyên nhân làm giảm giá trị của nguồn lực kinh tế nói chung; Các mô hình chưa đa dạng, việc đầu tư ngân sách để hỗ trợ cho các mô hình ứng dụng công nghệ còn ít. Kinh phí của địa phương không có để đầu tư nâng cấp các công trình về giao thông trong vùng quy hoạch các mô hình, nhân dân còn thiếu vốn, thiếu khoa học công nghệ nên chưa mạnh dạn để nâng cấp, mở rộng các mô hình ứng dụng khoa học và công nghệ vào sản xuất. Đầu ra các sản phẩm chưa ổn định, chưa có thị trường để tiêu thụ các sản phẩm, nhiều lúc còn bị đọng [6].

#### 4. Kết luận

Kết quả tính toán chỉ số chống chịu thiên tai khí hậu (CDRI) nói chung và giá trị của từng nguồn lực nói riêng đã cung cấp một bức tranh tổng thể về năng lực chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng, huyện Quỳnh Lưu, tỉnh Nghệ An. Nguồn lực Thẻ chế và nguồn lực Tự nhiên được đánh giá có đóng góp lớn nhất đối với khả năng chống chịu thiên tai khí hậu của hoạt động sản xuất nông nghiệp tại xã Quỳnh Bảng, với xếp hạng ở mức độ cao (giá trị các nguồn lực lần lượt đạt 4,61 và 4,17 điểm). Các nguồn lực có giá trị xếp hạng ở mức độ trung bình cao bao gồm nguồn lực về Vật chất (3,27 điểm) và nguồn lực Xã hội (3,18 điểm). Nguồn lực kinh tế của xã hội đạt 2,78 điểm, được đánh giá là vẫn còn nhiều hạn chế, nguyên nhân chủ yếu do vấn đề nguồn tài chính đầu tư cho sản xuất, cũng như trong xây dựng cơ sở hạ tầng và quản lý rủi ro thiên tai chưa đáp ứng nhu cầu thực tiễn tại địa phương.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hoàng Thị Ngọc Hà, Trương Quang Học (2017). Nghiên cứu đánh giá nguồn lực ứng phó với biến đổi khí hậu của hệ sinh thái - xã hội tại 3 xã thuộc huyện Tiên Hải, tỉnh Thái Bình. Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu.
- [2]. Rajib Shaw (2010). Climate and disaster resilience index of Asian cities. Kyoto University.
- [3]. Ramasamy Krishnamurthy, Jonas Joerin, Rajib Shaw, Yukiko Takeuchi (2011). Applying a Climate Disaster Resilience Index (CDRI) to enhance planning decisions in Chennai, India. Kyoto University.
- [4]. Joerin J. Shaw, R. Takeuchi, Y. and Krishnamurthy, R. (2014). The adoption of a Climate Disaster Resilience Index in Chennai, India. *Disasters*, 38: 540-561. Doi:10.1111/disa.12058.
- [5]. Saaty T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83. Doi:10.1504/ijssci.2008.017590.
- [6]. UBND xã Quỳnh Bảng (2021). Báo cáo sơ kết 5 năm thực hiện Nghị quyết số 06-NQ/TU, ngày 14/12/2016 của Ban chấp hành Đảng bộ tỉnh về phát triển khoa học và công nghệ giai đoạn 2016-2020, định hướng đến năm 2025.

BBT nhận bài: 04/8/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# THỰC TRẠNG CÔNG TÁC QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN DU LỊCH DỰA VÀO CỘNG ĐỒNG TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH HÀ GIANG

Phạm Văn Hoàng

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Bài báo đã trình bày những lý luận cơ bản về quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng và những nhân tố ảnh hưởng đến quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng và tập trung phân tích, đưa ra những đánh giá về thực trạng quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng tại tỉnh Hà Giang. Trên cơ sở tìm ra những hạn chế, tác giả đề xuất một số giải pháp hoàn thiện công tác quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng tại tỉnh Hà Giang. Đối tượng nghiên cứu là công tác quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng tỉnh Hà Giang. Phương pháp nghiên cứu là phương pháp nghiên cứu tài liệu, phương pháp khảo sát thực địa. Kết quả nghiên cứu cho thấy, quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng đã đóng góp vào việc nâng cao nhận thức của cộng đồng về môi trường tự nhiên, ý thức bảo vệ các giá trị văn hoá của cộng đồng góp phần ổn định và phát triển kinh tế - xã hội tại địa phương.

**Từ khóa:** Tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng; Sự tham gia của cộng đồng; Kiểm tra, kiểm soát tài nguyên du lịch; Tài nguyên du lịch vật thể; Hoạch định tài nguyên du lịch; Quản lý kết cấu hạ tầng du lịch.

## Abstract

### *Current status of community - based tourism resource management in Ha Giang province*

The article presents the basic theories of community-based tourism resource management and factors affecting community-based tourism resource management and focuses on analyzing and making assessments on Current status of community-based tourism resource management in Ha Giang province. On the basis of finding existing limitations, the author proposes some solutions to improve community - based tourism resource management in Ha Giang province. The object of the study is community - based tourism resource management in Ha Giang province. The research method is the document research method; Field survey method. The research results show that community - based tourism resource management has contributed to raising the community's awareness of the natural environment, the community's sense of protecting cultural values, contributing to the stability of the community local economic and social development.

**Keywords:** Community - based tourism resources; Community involvement; Check and control community tourism resources; Physical tourism resources; Planning tourism resources; Tourism infrastructure management.

## 1. Đặt vấn đề

Quản lý tài nguyên du lịch gồm quản lý những tài nguyên du lịch đang khai thác, tài nguyên du lịch chưa khai thác. Mức độ khai thác tiềm năng tài nguyên du lịch phụ thuộc vào khả năng nghiên cứu phát hiện và đánh giá các tiềm năng tài nguyên vốn còn tiềm ẩn. Yêu cầu phát triển các sản phẩm du lịch nhằm thoả mãn nhu cầu của khách du lịch, cũng như phụ thuộc vào trình độ phát triển khoa học công nghệ nhằm tạo ra các phương tiện để khai thác các tiềm năng tài nguyên. Năm 2010, Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch tỉnh Hà Giang đã triển khai chương trình điều tra tài nguyên du lịch trên địa bàn toàn tỉnh xác định được 295 điểm tài nguyên du lịch. Quy hoạch tổng thể phát triển du lịch Hà Giang đã xác định tài nguyên là tiền đề, điều kiện để phát triển du lịch,

trên cơ sở số lượng đầu điểm tài nguyên du lịch đã đưa vào quy hoạch 208 điểm tài nguyên du lịch phát triển thành các khu, điểm, sản phẩm du lịch. Tuy nhiên, việc đánh giá tiềm năng tài nguyên du lịch Hà Giang trong thời gian qua chưa được đầy đủ và chưa tiến hành điều tra cập nhật hiện trạng tài nguyên du lịch thường xuyên cũng như chưa xác định mức độ hấp dẫn đối với khách du lịch. Điều này ảnh hưởng nhiều đến hoạt động quản lý, phối hợp giữa ngành du lịch với các ngành có liên quan và các địa phương. Nguyên nhân chính xuất phát từ việc hoạch định tài nguyên du lịch chưa được thực hiện thường xuyên; Xây dựng, thực thi khuôn khổ pháp lý và chính sách quản lý tài nguyên du lịch còn chưa được thống nhất, thường xuyên thay đổi. Huy động nguồn lực bảo tồn tài nguyên du lịch trong cộng đồng cư dân ở Hà Giang còn chưa hiệu quả; Quản lý kết cấu hạ tầng du lịch và quản lý các cơ sở kinh doanh du lịch chưa được chặt chẽ; Kiểm tra, giám sát việc bảo tồn và khai thác tài nguyên du lịch còn chưa có lộ trình cụ thể, việc thực hiện chưa được thường xuyên.

## **2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Phương pháp nghiên cứu**

#### *2.1.1. Nguồn dữ liệu*

Các dữ liệu được tập hợp, thống kê lại để mô tả, so sánh và suy luận kế thừa tài liệu đã được công bố, những công trình nghiên cứu, tạp chí, mạng internet, sách, báo, tài liệu thu thập từ các hãng lữ hành, báo cáo của tỉnh Hà Giang. Các luận văn, đề tài nghiên cứu quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng tại tỉnh Hà Giang.

#### *2.1.2. Phương pháp nghiên cứu*

*Phương pháp tổng hợp:* Phương pháp này để thu thập, thống kê những phương pháp cách thức thực hiện, thành tựu, tổ chức quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng tại tỉnh Hà Giang.

*Phương pháp khảo sát thực địa:* Phương pháp này được sử dụng nhằm điều tra tổng hợp về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của khu vực nhằm bổ sung, chỉnh sửa, cập nhật số liệu, thông tin đã thu thập. Số phiếu điều tra tiến hành trên 300 phiếu điều tra thực hiện trên 11 huyện, thành phố trên địa bàn tỉnh, đã ấn định số lượng 295 điểm tài nguyên du lịch bao gồm: Phiếu điều tra thông tin đối với các điểm đã được đưa vào trong quy hoạch về hiện trạng khai thác; Phiếu điều tra thông tin đối với các điểm tiềm năng mới được rà soát, đưa vào khai thác thời gian sau quy hoạch được công bố. Thành phần điều tra là Phòng Quản lý du lịch - Sở Văn hoá, Thể thao và Du lịch; Phòng Văn hóa Thông tin các huyện, thành phố. Sau đó thu lại số phiếu điều tra tiến hành phân tích, phân loại xử lý dữ liệu, phân tích thông tin, phân loại tài nguyên du lịch. Việc xử lý số liệu được thực hiện bằng phần mềm Excel trên cơ sở thu thập số liệu của 300 phiếu điều tra.

## **2.2. Cơ sở lý thuyết**

Cơ sở lý thuyết đề cập đến nội dung như tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng; Các vấn đề liên quan giữa cộng đồng và quản lý tài nguyên du lịch; Những điều kiện cần thiết quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng; Vai trò của quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng. Khung lý thuyết cụ thể liên quan trực tiếp đến hoạch định tài nguyên du lịch; Xây dựng và thực thi chính sách quản lý tài nguyên du lịch; Tổ chức hoạt động quản lý tài nguyên du lịch; Quản lý kết cấu hạ tầng du lịch; Quản lý các cơ sở kinh doanh du lịch; Kiểm tra, kiểm soát tài nguyên du lịch. Cụ thể như sau:

*Khái niệm tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng:* Tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng, một loại hình tài nguyên do chính cộng đồng người dân phối hợp tổ chức, quản lý và làm chủ để đem lại lợi ích kinh tế và bảo vệ được môi trường chung thông qua việc giới thiệu với du khách

các nét đặc trưng của địa phương. Nội dung đề cập đến các vấn đề như hoạch định tài nguyên du lịch; Xây dựng và thực thi chính sách quản lý tài nguyên du lịch; Tổ chức hoạt động quản lý tài nguyên du lịch; Quản lý kết cấu hạ tầng du lịch; Quản lý các cơ sở kinh doanh du lịch; Kiểm tra, kiểm soát tài nguyên du lịch [1].

*Các vấn đề liên quan giữa cộng đồng và quản lý tài nguyên du lịch:* Quản lý dựa vào cộng đồng đề cao vai trò của chính quyền sở tại. Sự tham gia của cộng đồng trong quản lý tài nguyên du lịch được coi là một phần của “nền hành chính mới”, của “phong trào cải cách”. Xác định và tổ chức những người dân có cùng lợi ích, tuyên truyền cho họ hiểu về một sự lựa chọn chính sách nào đó, những vấn đề liên quan đến quản lý, cấp vốn và thực hiện dịch vụ liên quan; Thúc đẩy sự giao tiếp rộng hơn và ủng hộ sự thay đổi, tạo điều kiện và khuyến khích việc đưa ra các giải pháp giải quyết các vấn đề công [8].

*Những điều kiện cần thiết quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng:* Du lịch tài nguyên cộng đồng được phát triển trong điều kiện đi kèm đến có tài nguyên du lịch tự nhiên phong phú, nguyên sơ và tài nguyên du lịch nhân văn độc đáo, đặc sắc; Tài nguyên thiên nhiên và nhân văn được xem xét phong phú về số lượng, chủng loại và giá trị về chất lượng của từng loại, được đánh giá cả về mặt quý hiếm; Cộng đồng dân cư, đây được xem xét đánh giá trên các yếu tố số lượng thành viên, bản sắc dân tộc, phong tục tập quán, trình độ học vấn và văn hóa, nhận thức trách nhiệm về tài nguyên và phát triển du lịch. Cơ quan quản lý nhà nước về du lịch ở các cấp cần phải có cơ chế, chính sách hợp lý, tối ưu nhằm tạo môi trường thuận lợi cho việc phát triển du lịch và sự tham gia của cộng đồng; Điều kiện về sự hỗ trợ, giúp đỡ của chính phủ, tổ chức phi chính phủ trong và ngoài nước bao gồm hỗ trợ về nhân lực, tài chính, kinh nghiệm phát triển du lịch cộng đồng cũng như sự hỗ trợ của các công ty lữ hành [6].

*Vai trò của quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng:* Quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng góp phần phát triển xã hội bền vững. Khơi dậy được niềm tự hào của người dân trong giữ gìn bản sắc văn hóa dân tộc, đặc biệt là thế hệ trẻ thấy được vai trò, trách nhiệm của mình đối với việc gìn giữ giá trị lịch sử, văn hóa. Nâng cao trình độ kiến thức văn hóa cộng đồng dân cư làng bản đồng thời tạo ra nhận thức vai trò của các thành viên cộng đồng trong các hoạt động du lịch.

*Quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng:*

+ Hoạch định tài nguyên du lịch: Hoạch định tài nguyên du lịch dựa vào việc phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng, an ninh của đất nước; Chiến lược phát triển ngành du lịch và các quy hoạch khác đã được cơ quan nhà nước có thẩm quyền phê duyệt theo từng thời kỳ; Khai thác, sử dụng hợp lý, hiệu quả tài nguyên du lịch và bảo tồn các di tích lịch sử - văn hóa. Nội dung hoạch định về tài nguyên du lịch là xác định vị trí, vai trò và lợi thế của du lịch trong phát triển kinh tế - xã hội của quốc gia, vùng và địa phương; Phân tích, đánh giá tiềm năng, hiện trạng tài nguyên và môi trường du lịch, thị trường du lịch; Khả năng thu hút đầu tư, nguồn lực phát triển du lịch; Xác định quan điểm, mục tiêu phát triển du lịch, dự báo các chỉ tiêu và luận chứng các phương án phát triển du lịch. Định hướng tổ chức không gian du lịch, hệ thống cơ sở vật chất kỹ thuật du lịch; Định hướng sản phẩm du lịch, thị trường du lịch; Đề xuất chính sách, giải pháp quản lý, phát triển du lịch theo quy hoạch.

+ Xây dựng và thực thi chính sách quản lý tài nguyên du lịch: Chính sách phát triển du lịch được quy định tại Điều 5, Luật Du lịch (2017) có hiệu lực từ ngày 01/01/2018, theo đó: Nhà nước có chính sách huy động mọi nguồn lực cho phát triển du lịch để bảo đảm du lịch trở thành ngành



kinh tế mũi nhọn của đất nước. Nhà nước ưu tiên bố trí kinh phí cho các hoạt động như điều tra, đánh giá, bảo vệ, tôn tạo, phát triển giá trị tài nguyên du lịch; Lập quy hoạch về du lịch; Xúc tiến du lịch, xây dựng thương hiệu du lịch quốc gia, địa phương; Xây dựng kết cấu hạ tầng phục vụ phát triển du lịch. Đầu tư phát triển sản phẩm du lịch mới có tác động tích cực tới môi trường, thu hút sự tham gia của cộng đồng.

+ Tổ chức hoạt động quản lý tài nguyên du lịch: Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch là cơ quan quản lý nhà nước về du lịch ở Trung ương, chủ trì và phối hợp với các cơ quan nhà nước trong việc thực hiện quản lý nhà nước về du lịch, các bộ, các ngành liên quan có trách nhiệm phối hợp với Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch tạo điều kiện thuận lợi nhằm phát triển du lịch ở địa phương. Ủy ban nhân dân các cấp trong phạm vi quyền hạn của mình chịu trách nhiệm quản lý nhà nước địa phương. Cơ quan tham mưu cấp tỉnh giúp việc cho UBND tỉnh là Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch. Ở cấp huyện, cơ quan chuyên môn có chức năng quản lý nhà nước về du lịch là Phòng Văn hóa Thông tin. Nội dung quản lý tài nguyên du lịch bao gồm ẩm thực, trang phục, phương tiện giao thông, cảnh quan tự nhiên, nhà ở truyền thống (ăn, mặc, ở, đi lại), nghề thủ công truyền thống; Âm nhạc, nghệ thuật truyền thống; Tôn giáo, tín ngưỡng, lễ hội, ngôn ngữ, hệ giá trị.

+ Quản lý kết cấu hạ tầng du lịch: Kết cấu hạ tầng du lịch bao gồm các hoạt động nhằm cung cấp các sản phẩm, dịch vụ đáp ứng nhu cầu đi lại, ăn uống, lưu trú, mua sắm, giải trí, thông tin liên lạc, các hoạt động giảng giải, hướng dẫn, nghiên cứu thiên nhiên và văn hoá,... của khách du lịch. Để phát triển kết cấu hạ tầng du lịch cần đảm bảo các nội dung như huy động các nguồn vốn đầu tư phát triển du lịch. Kêu gọi và thu hút các nguồn vốn đầu tư hợp pháp để đầu tư cho các điểm du lịch có tính đặc thù. Khuyến khích các nhà đầu tư chiến lược đầu tư xây dựng các khu dịch vụ du lịch phức hợp, dự án dịch vụ du lịch quy mô lớn, các trung tâm thương mại, trung tâm mua sắm, trung tâm giải trí [5].

+ Quản lý các cơ sở kinh doanh du lịch: Quản lý các cơ sở kinh doanh du lịch dịch vụ du lịch, bao gồm chủ thể kinh doanh gồm các tổ chức, cá nhân được cơ quan có thẩm quyền ra quyết định thành lập, chấp nhận cho đầu tư kinh doanh. Ký quỹ doanh nghiệp phải phù hợp với quy định của pháp luật; Cơ sở vật chất tối thiểu đáp ứng các tiêu chuẩn về phòng cháy chữa cháy, về cơ sở hạ tầng, điều kiện về trình độ chuyên môn của người quản lý; An toàn phòng chống cháy nổ, trật tự an ninh, bảo vệ môi trường, vệ sinh an toàn thực phẩm.

+ Kiểm tra, kiểm soát tài nguyên du lịch: Sự phát triển nhanh của du lịch sẽ làm phát sinh các hành vi tiêu cực như khai thác quá mức các công trình, khu, điểm du lịch, làm ô nhiễm môi trường sinh thái, những hoạt động kinh doanh du lịch trái với bản sắc văn hóa của đất nước, của địa phương. Do đó, chính quyền cấp tỉnh phải chỉ đạo thực hiện thường xuyên công tác kiểm tra, thanh tra và giám sát đối với du lịch để phòng ngừa hoặc ngăn chặn kịp thời những hành vi tiêu cực có thể xảy ra.

### **3. Kết quả và thảo luận**

#### **3.1. Kết quả nghiên cứu**

##### **- Tiềm năng tài nguyên du lịch của Hà Giang:**

+ *Tài nguyên du lịch vật thể*: Cảnh quan Hà Giang mang phong vị địa phương với những vẻ đẹp vừa thô sơ vừa bí ẩn. Nếu vùng cao phía Bắc nổi tiếng với cảnh quan cao nguyên đá, tập trung hấp dẫn nhiều các đỉnh đèo, vách núi nổi tiếng như đỉnh Mã Pì Lèng và sông Nho Quế (Mèo Vạc), công trời Sà Phìn (Đông Văn), Cán Tỷ và núi Cô Tiên ở Quản Bạ,... thì ở khu vực phía Tây và phía Nam lại nhiều thác nước, sông suối, đầm hồ đẹp như thác tiên ở Xín Mần, thác Thuý, hồ

Quang Minh ở Bắc Quang, suối nước khoáng Vị Xuyên, Hồ Noong. Đặc biệt, Hà Giang có Cao nguyên đá Đồng Văn được tổ chức GGN công nhận là thành viên mạng lưới “Công viên địa chất toàn cầu” năm 2010.

+ *Tài nguyên du lịch phi vật thể*: Theo Niên giám Thống kê Hà Giang năm 2017, dân số toàn tỉnh là 806.702 người với 19 dân tộc anh em cùng sinh sống với các nhóm ngôn ngữ khác nhau: Tày - Thái, Mông - Dao, Việt - Mường, Hoa, Tạng - Miến. Mỗi dân tộc đều có nét văn hoá đặc trưng riêng. Trong số 19 dân tộc đông nhất là các dân tộc Mông chiếm 31 %, Tày 25 %, Dao 15 %,... Một số dân tộc đặc trưng khác có dân số chỉ trên dưới 1.000 người như Bố Y, Phù Lá, La Chí, Pu Péo. Cùng với những bản sắc văn hoá dân tộc độc đáo đó là những di sản văn hóa, các khu di tích lịch sử như đã được Nhà nước xếp hạng như phố Đồng Văn, nhà Vương, khu danh thắng cột cờ Lũng Cú huyện Đồng Văn, di tích Bia và Chuông chùa Sùng Khánh, chùa Bình Lâm, chùa Nậm Dầu huyện Vị Xuyên; Danh thắng Mã Pì Lèng huyện Mèo Vạc; Di tích lịch sử cách mạng Tiểu khu Trùng Con.

- **Hoạch định tài nguyên du lịch**: Đề hoạch định tài nguyên du lịch tại tỉnh Hà Giang, UBND tỉnh Hà Giang tiến hành điều tra khảo sát thống kê, cụ thể như sau:

*Mục đích*: Xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu, hình ảnh về tài nguyên du lịch Hà Giang phục vụ cho công tác phân loại, thống kê tài nguyên du lịch, điều chỉnh quy hoạch phát triển du lịch vùng, khu, điểm du lịch.

*Phạm vi điều tra*: Đơn vị quản lý và sử dụng tài nguyên được cơ quan nhà nước giao trách nhiệm cho phép khai thác. Các chủ sở hữu trực tiếp khai thác các loại tài nguyên du lịch.

*Đối tượng điều tra*: Điều tra tình hình khai thác và sử dụng theo phân dạng điều tra tài nguyên du lịch điển hình tỉnh Hà Giang được phê duyệt theo quy hoạch: Danh thắng, khu vực cảnh quan tự nhiên như núi, đèo cao nguyên có cảnh quan đẹp, cụm điểm cảnh quan dòng sông, suối, thác có cảnh quan đẹp; Hồ, đầm; Khu vực có quần thể cảnh quan đẹp.

*Phương thức thực hiện*:

Bước 1: Sở Văn hoá, Thể thao và Du lịch tổ chức hướng dẫn cho Phòng Văn hóa Thể thao huyện, thành phố về công tác điều tra, thu thập số liệu theo nội dung điều tra trong mẫu phiếu.

Bước 2: Phòng Văn hóa Thể thao các huyện, thành phố tổ chức in phiếu theo thực tế đầu điểm số lượng tài nguyên cần điều tra đồng thời rà soát, điều tra sơ bộ các điểm tài nguyên theo danh mục được phê duyệt và lập danh sách, thống kê các điểm tài nguyên du lịch tiềm năng để cung cấp thông tin, điền vào mẫu phiếu điều tra.

Bước 3: Sở Văn hoá, Thể thao và Du lịch trực tiếp xuống cơ sở phối hợp với Phòng Văn hóa Thể thao tiến hành thu thập phiếu, phân tích số liệu theo nội dung mẫu phiếu điều tra đảm bảo chất lượng thông tin. Thống nhất số lượng điểm tài nguyên để tổng hợp.

Bước 4: Lựa chọn khảo sát thực tế một số điểm tài nguyên du lịch trọng điểm để thu thập, bổ sung số liệu và tư liệu, hình ảnh.

- **Kết quả điều tra khảo sát**: Kết quả điều tra đã thu thập được trên 300 phiếu điều tra, từ công tác phân tích, phân loại xử lý dữ liệu, phân tích thông tin, phân loại tài nguyên du lịch trên 11 huyện, thành phố, đã ấn định số lượng 295 điểm tài nguyên du lịch bao gồm: Phiếu điều tra thông tin đối với các điểm đã được đưa vào trong quy hoạch về hiện trạng khai thác; Phiếu điều tra thông tin đối với các điểm tiềm năng mới được rà soát, đưa vào khai thác thời gian sau quy hoạch được công bố.

(1) Dạng tài nguyên: Danh thắng, cảnh quan tự nhiên. Qua công tác điều tra đã xác định được 40/295 số phiếu, chiếm tỷ lệ 14 % đầu điểm tài nguyên trên địa bàn tỉnh, trong đó cụ thể:

+ Phân dạng: Núi, đèo cao nguyên có cảnh quan đẹp (Số lượng điểm: 08 phiếu). Cảnh quan Cao nguyên đá Đồng Văn; Núi Rồng - Khu danh thắng Cột cờ Lũng Cú - Đồng Văn; Núi Cẩm - thành phố Hà Giang; Cổng trời - Núi đôi Quản Bạ; Đèo Mã Pì Lèng huyện Mèo Vạc; Đèo Gió xã Nậm Dần huyện Xín Mần; Núi Gia Long huyện Xín Mần; Đỉnh núi Chiêu Lầu.

+ Phân dạng, dòng sông, suối, thác có cảnh quan đẹp (số lượng: 11 phiếu): Suối Minh Tân đoạn Km23 - 25 huyện Vị Xuyên, sông Nho Quế, Thác Tiên - Xín Mần, Thác Thí.

+ Phân dạng: Suối khoáng nóng, chữa bệnh (Số lượng: 01 phiếu). Theo kết quả điều tra trên địa bàn tỉnh có 05 điểm mỏ suối nước nóng có thể phục vụ khai thác du lịch sinh thái kết hợp suối khoáng chữa bệnh. Điểm suối khoáng Thanh Hà - Vị Xuyên và điểm suối khoáng Quảng Nguyên Xín Mần là khai thác cảm chùng, suối nước nóng Thanh Hà - Vị Xuyên.

+ Phân dạng, khu vực có quần thể cảnh quan đẹp khác (Số lượng: 15 phiếu): Từ những cơ sở trên chương trình điều tra đã xác định một số khu vực có quần thể cảnh quan đẹp như: Khu vực cảnh quan quần thể ruộng bậc thang, khu vực cảnh quan cánh đồng lúa gắn với làng bản dân tộc, khu vực cảnh quan cao nguyên, rừng đá thuộc Cao nguyên đá Đồng Văn, khu vực cảnh quan làng bản dân tộc.

(2) Dạng tài nguyên: Đình, đền, chùa, lăng mộ, nhà cổ, bảo tàng. Qua công tác điều tra đã xác định được 44/295 số phiếu, chiếm tỷ lệ 15 % điểm tài nguyên trên địa bàn tỉnh, trong đó cụ thể:

+ Phân dạng: Đình, đền, chùa. Một số điểm tài nguyên tiêu biểu như Đền Mẫu thành phố Hà Giang, chùa Bình Lâm xã Phú Linh huyện Vị Xuyên, chùa Sùng Khánh.

+ Phân dạng: Nhà cổ, lăng mộ, bảo tàng. Khu di tích kiến trúc nhà Vương - Đồng Văn, phố cổ Đồng Văn, khu nhà cổ Phố Cáo - Đồng Văn, lăng mộ Vương Chính Đức - Đồng Văn, bảo tàng tỉnh Hà Giang - thành phố Hà Giang.

(3) Dạng tài nguyên: Hang, động. Có những hang động đẹp, là thắng cảnh như các hang động ở Nà Luông (Yên Minh) hang Tùng Bá, Thảm Luông (Vị Xuyên), hang Khố Mì (Quản Bạ), hang Động Nguyệt ở Phó Bảng, huyện Đồng Văn. Có những hang động vừa là di tích văn hoá, vừa là địa điểm khảo cổ học như các hang: Bó Khiếu, Đán Cúm, Nà Chảo ở huyện Bắc Mê. Hang Lũng Khúy - Quản Bạ, hang Tham Luông - huyện Vị Xuyên.

(4) Dạng tài nguyên: Làng văn hóa, làng văn hóa du lịch cộng đồng. Từ năm 2017, thực hiện chương trình xây dựng làng văn hóa du lịch tiêu biểu gắn với xây dựng nông thôn mới, các huyện thành phố đã lựa chọn đăng ký đầu tư xây dựng 11 làng văn hóa du lịch tiêu biểu theo tiêu chí tại Tuyên bố Panhou, đến nay đã hoàn thành tiêu chí và được công nhận 03/11 làng gồm: Thanh Sơn (Vị Xuyên), Nậm Đăm (Quản Bạ), Nà Ràng (Xín Mần), hiện nay đã thẩm định hoàn thành và đang làm thủ tục trình UBND tỉnh ra quyết định công nhận trong năm 2019, 02 làng là Thôn Chì (Quang Bình), Lũng Cẩm Trên (Đồng Văn). Qua thống kê, dạng tài nguyên này hiện có 41/295 điểm chiếm tỷ lệ 17 % điểm tài nguyên, trong đó hiện toàn tỉnh có 36 làng đã đang được triển khai xây dựng và ra mắt, hầu hết là nơi sinh sống của cộng đồng dân tộc Dao, Tày, Mông còn lại là làng các dân tộc khác.

Một số điểm tài nguyên tiêu biểu như làng văn hóa du lịch cộng đồng Thôn Tha - TP. Hà Giang, làng văn hoá dân tộc Tày Thôn Chì, xã Xuân Giang, làng văn hóa du lịch dân tộc Dao thôn Nậm Hồng - Thông Nguyên, làng văn hóa du lịch cộng đồng dân tộc Mông Thôn Lũng.

(5) Dạng tài nguyên: Làng nghề truyền thống. Qua công tác điều tra đã xác định được 23 làng nghề có khả thi phục vụ du lịch hoạch phát triển mô hình du lịch làng nghề, chiếm tỷ lệ 8 %

trong tổng số danh mục các điểm tài nguyên du lịch Hà Giang. Một số điểm tài nguyên tiêu biểu như Làng nghề dệt vải lanh dân tộc Mông thôn Hợp tiến xã Lũng Tám.

(6) Dạng tài nguyên: Chợ phiên vùng cao. Số lượng điểm tài nguyên: 28/295 điểm. Một số điểm tài nguyên tiêu biểu như Chợ cửa khẩu mốc 9 Bạch Đích - Yên Minh, chợ trung tâm huyện Quản Bạ, chợ Du Tiến huyện Yên Minh, chợ trung tâm huyện Đồng Văn, chợ Lũng Phìn huyện Đồng Văn, chợ trung tâm huyện Mèo Vạc.

(7) Dạng tài nguyên: Lễ hội. Qua công tác điều tra trên địa bàn các địa phương đã xác định được 39 lễ hội, chiếm tỷ lệ 13 % điểm tài nguyên được điều tra. Một số điểm tài nguyên tiêu biểu như lễ hội lồng tồng dân tộc Tày, lễ cúng thần rừng của dân tộc Pu Péo huyện Đồng Văn, lễ hội cầu mùa dân tộc Dao thôn Nặm Đăm huyện Quản Bạ, lễ hội nhảy lửa dân tộc Pà Thẻn xã Tân Bắc huyện Quang bình, lễ hội Gầu Tào của người Mông.

(8) Dạng tài nguyên: Di tích lịch sử cách mạng, di tích khảo cổ. Qua công tác điều tra đã xác định được 19/295 số phiếu, chiếm tỷ lệ 6 % điểm tài nguyên trên địa bàn tỉnh. Một số điểm tài nguyên tiêu biểu như Căng Bắc Mê, khu di tích lịch sử cách mạng Trọng Con, di tích lịch sử Kỳ Đài - Quảng trường 26/3 - thành phố Hà Giang, di tích khảo cổ học Bãi Đá cổ.

(9) Dạng tài nguyên: Khu du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng vui chơi, giải trí. Qua công tác điều tra đã tổng hợp được 17 điểm tài nguyên thuộc dạng khu du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng, vui chơi giải trí chiếm 6 % tổng số phiếu, trong đó khu du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng là 13 còn lại là công viên phục vụ nhu cầu vui chơi giải trí cũng như có giá trị về khai thác du lịch. Một số điểm tài nguyên tiêu biểu như khu du lịch sinh thái Thạch Lâm Viên thành phố Hà Giang, khu du lịch sinh thái Trường Xuân thành phố Hà Giang, công viên nước Hà Phương (thành phố Hà Giang).

(10) Dạng tài nguyên: Hệ sinh thái, vườn quốc gia, khu bảo tồn. Qua công tác điều tra đã tổng hợp được 8 điểm tài nguyên thuộc dạng tài nguyên rừng sinh thái khu bảo tồn rừng có cảnh quan đẹp chiếm 3 % tổng số phiếu, chủ yếu là những khu dự trữ thiên nhiên rừng nằm trong quy hoạch quốc gia, bên cạnh đó cũng có một số rừng có giá trị cảnh quan cụ thể như khu dự trữ thiên nhiên huyện Yên Minh, Khu bảo tồn thiên nhiên Phong Quang, huyện Vị Xuyên, khu bảo tồn thiên nhiên Tây Côn Lĩnh.

**- Xây dựng, thực thi khung khổ pháp lý và chính sách quản lý tài nguyên du lịch:** Nghị quyết Đại hội Đại biểu Đảng bộ tỉnh Hà Giang lần thứ XVII nhiệm kỳ 2020-2025 xác định phát triển du lịch bền vững là một trong năm chương trình trọng tâm, theo đó tỉnh đã ban hành Nghị quyết số 37/2020/NQ-HĐND ngày 21/7/2020 về quy định một số chính sách khuyến khích phát triển du lịch trên địa bàn tỉnh Hà Giang. Đồng thời phê duyệt đề án xúc tiến quảng bá du lịch tỉnh Hà Giang đến năm 2025. Hiện nay, tỉnh ủy, UBND tỉnh đang chỉ đạo ngành chuyên môn tham mưu xây dựng Chương trình hành động của tỉnh thực hiện Nghị quyết 08 của Bộ Chính trị về phát triển du lịch trở thành ngành kinh tế mũi nhọn; Đề án phát triển nguồn nhân lực du lịch tỉnh Hà Giang đến năm 2030; Lập quy hoạch đầu tư phát triển Công viên địa chất toàn cầu Cao nguyên đá Đồng Văn. Để khai thác và bảo tồn tài nguyên du lịch, Ban Quản lý du lịch cộng đồng của từng tuyến du lịch được thành lập gồm có 13 thành viên gồm Trưởng ban, Phó ban, một trợ lý và 10 thành viên là ủy viên. Các thành viên trong Ban Quản lý du lịch cộng đồng tuyến du lịch do cộng đồng địa phương bầu ra. Trưởng ban và Phó ban đều là người dân địa phương. Riêng kế toán, thủ quỹ là cán bộ UBND xã. Ban Quản lý du lịch cộng đồng là người đại diện cho chính quyền địa phương đứng ra xây dựng kế hoạch, tổ chức, triển khai và quản lý các hoạt động liên quan đến du lịch nằm trong tuyến du lịch cộng đồng tại địa phương. Mô hình hoạt động du lịch cộng đồng được tổ chức SNV xây dựng hướng tới sự phát triển du lịch bền vững. Cơ chế hoạt động của ban quản lý cộng đồng được xây dựng dựa trên bộ khung về nguyên tắc hoạt động do tổ chức SNV xây dựng, dựa trên những nghiên cứu, đúc kết từ các mô hình phát triển du lịch cộng đồng ở nhiều nước.

**- Huy động nguồn lực bảo tồn tài nguyên du lịch trong cộng đồng cư dân:** Năm 2017, dự án hỗ trợ du lịch bền vững tại tỉnh Hà Giang của IUCN và SNV (Hà Lan) được triển khai với mục tiêu là “hỗ trợ địa phương đạt được một hình thái du lịch bền vững về môi trường, văn hóa và kinh tế - xã hội”. Dự án của tổ chức SNV đã hỗ trợ mở các lớp đào tạo cho người dân bản địa nâng cao nhận thức của cộng đồng trong phát triển du lịch, bảo vệ cảnh quan môi trường, văn hóa tộc người và đào tạo các kỹ năng cơ bản cho người dân để phục vụ du lịch cộng đồng. Đội ngũ cán bộ công chức làm công tác quản lý nhà nước về du lịch có 83 người. Trình độ đại học, cao đẳng trở lên có 64 người chiếm 77 %, trình độ trung cấp chiếm 23 %, cán bộ có trình độ đại học, cao đẳng chuyên ngành du lịch là 17 người chiếm 20 % trong tổng số cán bộ công chức. Số công chức, viên chức có trình độ ngoại ngữ còn chiếm tỷ lệ thấp, khoảng 10 % tổng số công chức, viên chức. Đối với cán bộ quản lý, nhân viên phục vụ ở các cơ sở kinh doanh du lịch, dịch vụ du lịch, số lao động tính đến nay là 1.500 người. Số lượng người dân tham gia trực tiếp vào hoạt động du lịch cộng đồng chủ yếu là những người trẻ tuổi, còn những người trên 40 tuổi thì số lượng tham gia ít hơn. Số lượng người dân tham gia trực tiếp vào hoạt động du lịch cộng đồng chủ yếu là những người trẻ tuổi, còn những người trên 40 tuổi thì số lượng tham gia ít hơn. Trong số đó, tỷ lệ nữ chiếm nhiều hơn nam, công việc chính là tham gia dẫn khách du lịch, bán hàng thổ cẩm. Nam giới phần lớn tham gia vào vận chuyển, mang vác đồ cho khách. Số lượng người tham gia mang tính thời vụ, không cố định vì đối với họ, du lịch hiện vẫn chỉ là một nghề phụ. Công việc chính của họ là sản xuất nông nghiệp nên vào thời gian nông nhàn, đặc biệt là sau khi thu hoạch xong, số lượng người tham gia vào hoạt động du lịch tăng lên. Ngoài những người tham gia trực tiếp, phần lớn các hộ gia đình trong bản cũng đều có hoạt động với du lịch cộng đồng tại bản như giữ gìn, bảo vệ môi trường, cảnh quan thiên nhiên, làm các sản phẩm thủ công truyền thống,... phục vụ phát triển du lịch. Số thôn liên quan đến du lịch cộng đồng bao gồm thôn Thèn Pả, thôn Lô Lô Chải, thôn Căng Tăng, thôn Xáy Xà Phìn, thôn Tả Giao Khâu, thôn Xí Mần Kha.

**- Quản lý kết cấu hạ tầng du lịch:** Theo Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch tỉnh Hà Giang năm 2021, toàn tỉnh hiện có 633 cơ sở lưu trú du lịch với 7.975 buồng và 8.561 giường, 12 đơn vị kinh doanh lữ hành (trong đó có 02 đơn vị kinh doanh lữ hành quốc tế). Tính đến hết năm 2022 số vốn đăng ký và nguồn đã và đang đầu tư vào du lịch ước đạt trên 2.312 tỷ đồng, từ ngân sách nhà nước đối với một số công trình bảo tồn văn hóa, phát triển hạ tầng du lịch, còn lại do các doanh nghiệp, tư nhân đầu tư vào các khu du lịch sinh thái, cơ sở lưu trú, làng văn hóa du lịch cộng đồng. Đến nay một số dự án đầu tư trong lĩnh vực du lịch đã cơ bản hoàn thành và đi vào hoạt động tương đối có hiệu quả đáp ứng được nhu cầu tham quan du lịch: Khu Du lịch sinh thái Panhou (Thông Nguyên), Thạch Lâm Viên. Đường xá chỉ có đường bê tông trải về các tuyến liên huyện, còn lại các tuyến du lịch về các bản trong rừng là đường đất, khoảng 500 km. Có 5 điểm cắm trại, trong đó 01 điểm chính rộng 1.500 m<sup>2</sup> và 01 điểm phụ khoảng 700 m<sup>2</sup> cho khoảng 300 người. Dịch vụ vận chuyển khách du lịch trên địa bàn tỉnh chủ yếu là vận chuyển đường bộ với phương tiện chủ yếu là xe du lịch và xe taxi, đây là phương tiện góp phần quan trọng đưa khách đến tham quan du lịch trên địa bàn tỉnh. Về công ty vận chuyển khách du lịch chuyên nghiệp trên địa bàn có 02 đơn vị với số lượng 12 xe trên 18 chỗ ngồi trở lên, hãng taxi có 02 hãng kinh doanh trên địa bàn với 120 chiếc loại 4-5 chỗ. Khách từ địa phương khác đến do các đơn vị gửi khách tổ chức dịch vụ vận chuyển.

**- Quản lý các đơn vị kinh doanh du lịch:** UBND tỉnh và các sở, ngành, địa phương đã quyết liệt chấn chỉnh các đơn vị kinh doanh du lịch bằng văn bản chỉ đạo. Tình hình hoạt động kinh doanh lữ hành đã đi vào ổn định, không còn tình trạng chèo kéo, ép khách du lịch vào các điểm mua sắm, giá tour đã phản ánh đúng chất lượng dịch vụ cung cấp cho du khách. Bên cạnh đó, hoạt động du lịch còn bộc lộ một số tồn tại như hoạt động bán hàng cho du khách còn tiềm ẩn nhiều vấn đề ảnh hưởng đến môi trường du lịch, dẫn đến sự “tiếp tay” cho một số doanh nghiệp lữ hành,

hướng dẫn viên cùng các đối tác nước ngoài bán tour dưới giá thành, lấy tiền từ dịch vụ mua sắm của các cơ sở bán hàng có hành vi lừa đảo khách du lịch, đặc biệt là khách Trung Quốc, lấy lãi suất cao gấp nhiều lần so với giá trị thật của hàng hoá để bù đắp cho các dịch vụ trong chương trình, ảnh hưởng xấu đến môi trường kinh doanh du lịch của địa phương và quyền lợi của du khách. Hiện tại, khách du lịch Trung Quốc qua cửa khẩu quốc tế chủ yếu gồm 2 đối tượng là sử dụng hộ chiếu vào Việt Nam và sử dụng “Giấy thông hành xuất nhập cảnh” do Trung Quốc cấp vào Khu kinh tế cửa khẩu tham quan du lịch theo quy định tại Nghị định số 29/2008/NĐ-CP.

Về quản lý hướng dẫn viên du lịch: Công khai danh sách hướng dẫn viên được cấp thẻ trên trang Web huongdanvien.vn, tích hợp mã QR code vào thẻ hướng dẫn viên để có thể kiểm tra nhanh thông tin của hướng dẫn viên, phòng ngừa trường hợp người hành nghề hướng dẫn giả mạo thông tin để hành nghề, đảm bảo quyền lợi của khách du lịch. Nâng cấp phần mềm rà soát bằng giả để ngăn chặn tình trạng sử dụng bằng cấp, chứng chỉ giả để đề nghị cấp thẻ hướng dẫn viên du lịch. Trong giai đoạn vừa qua, UBND tỉnh tiến hành đào tạo được hơn 50 hướng dẫn viên du lịch phục vụ cho hoạt động du lịch cộng đồng.

**- Kiểm tra, giám sát việc bảo tồn và khai thác tài nguyên du lịch:** Tỉnh đã tập trung chỉ đạo và đổi mới trong hoạt động thanh tra, kiểm tra nhằm cải thiện môi trường du lịch, thu hút ngày càng đông du khách trong và ngoài nước. Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch tỉnh Hà Giang đã phối hợp với các ban, ngành của tỉnh tiến hành điều tra, thẩm định và tái thẩm định các cơ sở lưu trú trong toàn tỉnh. Việc giải quyết kịp thời đơn thư khiếu nại, tố cáo của công dân, không để tồn đọng kéo dài vượt cấp nhằm thực hiện tốt những quy định của pháp luật về đảm bảo an ninh trật tự, vệ sinh môi trường, an toàn thực phẩm, an toàn tính mạng và tài sản cho du khách. Tỉnh còn đẩy mạnh việc xây dựng các quy chế quản lý, tăng cường thanh tra nhằm xây dựng môi trường du lịch lành mạnh. Thực hiện Quyết định số 1653/QĐ-UBND, ngày 03/7/2019 của UBND tỉnh, thanh tra liên ngành của tỉnh được thành lập và tiến hành kiểm tra các địa phương, các đơn vị kinh doanh du lịch. Theo đó, lực lượng thanh tra liên ngành đặc biệt chú trọng thanh kiểm tra chất lượng hàng hóa, dịch vụ, việc niêm yết giá tại khách sạn, nhà hàng, các khu du lịch. Trong giai đoạn 2020 -2022, UBND tỉnh đã lập 20 biên bản xử phạt liên quan đến hoạt động du lịch cộng đồng.

### 3.2. Thảo luận

Thông qua việc phân tích thực trạng quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng tại tỉnh Hà Giang, tác giả rút ra kết quả như sau:

**Những mặt đạt được:** Xây dựng, tổ chức thực hiện các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển du lịch của tỉnh có sự đổi mới cả về nội dung, phương pháp và tổ chức thực hiện, tạo điều kiện cho các doanh nghiệp du lịch trên địa bàn xây dựng chiến lược và kế hoạch kinh doanh của mình sát với thị trường và phù hợp với định hướng phát triển chung của địa phương. Hoạt động kinh doanh phát triển du lịch những năm qua có chuyển biến tích cực, một số dự án lớn đang trong giai đoạn chuẩn bị đầu tư. Cơ sở lưu trú được đầu tư mới trong những năm gần đây đều có quy mô lớn, chất lượng dịch vụ, công suất sử dụng bù đắp phòng cao. Công tác thanh tra, kiểm tra đối với hoạt động du lịch được duy trì thường xuyên, góp phần ổn định thị trường, đẩy mạnh các hoạt động kinh doanh du lịch, giữ gìn kỷ cương pháp luật trong hoạt động du lịch trên địa bàn tỉnh.

**Hạn chế, tồn tại:** Việc quản lý tài nguyên du lịch của chính quyền địa phương chưa có sự phối hợp liên ngành trong quản lý, khai thác tài nguyên du lịch. Việc cải cách hành chính và cải tiến phương pháp quản lý hoạt động tài nguyên du lịch còn chưa được quan tâm nhiều; Chưa có sự lãnh đạo của các cấp ủy đảng đối với công tác quản lý nhà nước về du lịch cộng đồng. Công tác phát triển kết cấu hạ tầng và cơ sở vật chất - kỹ thuật du lịch chưa được tỉnh quan tâm hơn, đã tập trung đầu tư có trọng tâm, trọng điểm hơn, nhờ đó đã khắc phục được một phần hiện tượng đầu tư

dàn trải, gây lãng phí. Việc quản lý các khu, điểm du lịch trên địa bàn còn chông chéo. Việc quản lý các cơ sở du lịch nhỏ còn chưa chặt chẽ, đầy đủ. Hoạt động thanh tra, kiểm tra và xử lý vi phạm trong lĩnh vực du lịch mặc dù được chính quyền tỉnh quan tâm chỉ đạo thực hiện, nhưng nhìn chung còn nhiều bất cập.

*Định hướng quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng tại tỉnh Hà Giang giai đoạn 2023 - 2027:* Quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng gắn với bảo tồn văn hóa tộc người. Quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng để từng bước nâng cao đời sống cho nhân dân, góp phần chuyển dịch cơ cấu kinh tế, sớm đưa du lịch cộng đồng trở thành ngành kinh tế mũi nhọn của tỉnh. Huy động các nguồn lực, tập trung khai thác hợp lý tài nguyên tự nhiên, tài nguyên nhân văn, xây dựng trở thành một trong những trung tâm du lịch trọng điểm. Quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng phải phù hợp với quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững tài nguyên du lịch trong cùng thời kỳ.

#### **4. Kết luận và đề xuất**

Quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng góp phần nâng cao nhận thức, trách nhiệm của cộng đồng đối với bảo vệ, bảo tồn các giá trị tài nguyên thiên nhiên và văn hoá bản địa, nâng cao được ý thức trách nhiệm đối với môi trường du lịch và các hiện tượng gây ô nhiễm, ảnh hưởng xấu đến môi trường. Đồng thời, quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng đảm bảo văn hoá, thiên nhiên bền vững, cân bằng với các chỉ tiêu kinh tế, văn hoá, xã hội và môi trường, trên cơ sở tài nguyên thiên nhiên và văn hoá được khai thác hợp lý.

Đề xuất một số giải pháp nâng cao chất lượng quản lý tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng tại tỉnh Hà Giang trong thời gian tới gồm: Nâng cao hiệu quả hoạch định tài nguyên du lịch, xây dựng và thực thi chính sách quản lý tài nguyên du lịch cộng đồng, tổ chức hoạt động quản lý tài nguyên du lịch, quản lý kết cấu hạ tầng du lịch dựa vào cộng đồng, quản lý các cơ sở kinh doanh du lịch, kiểm tra, kiểm soát tài nguyên du lịch.

UBND tỉnh Hà Giang cần tập trung đầu tư có chọn lọc một số khu, tuyến, điểm du lịch trọng điểm của tỉnh gắn với tuyến du lịch quốc gia, tạo sản phẩm du lịch đa dạng, chất lượng cao đi đôi với phát triển nhanh nhân lực. Tiến hành rà soát và thu hồi giấy phép các dự án đầu tư du lịch chậm tiến độ, các dự án gây ảnh hưởng đến môi trường rừng đầu nguồn, môi trường tự nhiên, môi trường xã hội và an ninh quốc phòng.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Bùi Thị Anh (2016). Tài nguyên du lịch. Nhà xuất bản Giáo dục.
- [2]. Đào Mai Bình (2010). Phát triển cộng đồng. Nhà xuất bản Văn hóa Thông tin.
- [3]. Huỳnh Văn Cường (2019). Du lịch cộng đồng vùng núi phía Bắc Việt Nam (nghiên cứu trường hợp bản Sả Sét, Tả Phìn, Sa Pa, Lào Cai và Bản Lác, Chiềng Châu, Mai Châu, Hòa Bình). Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Khoa học xã hội và Nhân văn.
- [4]. Ngô Ngọc Dũng (2015). Tăng cường công tác quản lý nhà nước về hoạt động kinh doanh du lịch dựa vào cộng đồng của tỉnh Quảng Ninh. Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Kinh tế và Quản trị kinh doanh - Đại học Thái Nguyên.
- [5]. Lê Thùy Giang (2017). Quản lý nhà nước về kinh doanh du lịch dựa vào cộng đồng tại huyện đảo Vân Đồn, tỉnh Quảng Ninh. Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Khoa học xã hội và Nhân văn - Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [6]. Nguyễn Đức Huyền (2017). Nghiên cứu điều kiện phát triển du lịch cộng đồng ở huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang. Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Khoa học xã hội và Nhân văn.
- [7]. Nguyễn Thu Khánh (2017). Nghiên cứu phát triển du lịch gắn với cộng đồng dân tộc thiểu số theo hướng phát triển bền vững. Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Khoa học xã hội và Nhân văn.
- [8]. Phạm Thị Yến (2018). Quản lý nhà nước về tài nguyên du lịch dựa vào cộng đồng trên địa bàn Hà Nội. Luận văn Thạc sĩ, Trường Đại học Kinh tế quốc dân.

BBT nhận bài: 11/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# PHÁT TRIỂN KINH TẾ TUẦN HOÀN, QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG Ở VIỆT NAM HIỆN NAY

Nguyễn Sỹ Tĩnh, Trần Đình Trình

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

*Trên thế giới, việc áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn là xu hướng tất yếu nhằm hướng tới bảo vệ môi trường, phát triển bền vững. Hiện nay, Việt Nam mô hình phát triển kinh tế tuyến tính đã không còn phù hợp trong bối cảnh mới - khi nguồn tài nguyên ngày càng cạn kiệt, chất lượng môi trường xuống thấp. Việc áp dụng phát triển kinh tế tuần hoàn trong quản lý tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường cần có những giải pháp cụ thể. Ở Việt Nam đang trong giai đoạn thử nghiệm, chính vì vậy những kinh nghiệm của các quốc gia như Trung Quốc, Hàn Quốc và Khối Liên minh châu Âu sẽ là bài học cho Việt Nam. Đại hội XIII của Đảng định hướng phát triển kinh tế bền vững, giải quyết hài hòa mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và bảo vệ môi trường. Trong bối cảnh mới, việc cụ thể hóa và triển khai vận dụng kinh tế tuần hoàn thành công là hết sức quan trọng và là trọng tâm cần ưu tiên trong chính sách phát triển quốc gia.*

**Từ khóa:** Kinh tế tuần hoàn; Quản lý tài nguyên thiên nhiên; Bảo vệ môi trường.

## Abstract

### ***Current circular economic development, management of natural resources and environmental protection in Viet Nam***

*The adoption of the circular economy model is a global trend toward environmental conservation and sustainable growth that cannot be avoided. The linear economic development model is no longer appropriate in the current setting in Viet Nam, where environmental quality is poor and natural resources are being increasingly exhausted. Specific solutions are needed for the use of circular economy development in natural resource management and environmental protection. Since Viet Nam is still in the testing stage, lessons can be learned from China, Korea, and the European Union's experiences. The relationship between economic growth and environmental protection is amicably settled during the Party's 13<sup>rd</sup> Congress, which includes directions for sustainable economic development. The concretization and successful implementation of the circular economy application are of utmost importance in the new context and are the main objective of national development policy.*

**Keywords:** Circular economy; Natural resource management; Environmental protection.

## 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, nguồn tài nguyên thiên nhiên đang ngày càng cạn kiệt, kéo theo hàng loạt các hệ lụy như thiên tai, dịch bệnh, thiếu nguồn nước sạch, ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức khỏe và chất lượng cuộc sống của con người cũng như hệ sinh thái môi trường, thậm chí có nhiều loài sinh vật đã bị tuyệt chủng. Mà nguyên nhân chính là do hoạt động sản xuất của con người, phát triển kinh tế bằng mọi cách, bằng mọi giá mà không quan tâm đến môi trường, tài nguyên thiên nhiên được khai thác đưa vào sản xuất và vứt bỏ sau tiêu thụ dẫn đến việc lãng phí tài nguyên và tạo ra một lượng chất thải khổng lồ. Thống kê của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP) cho thấy, lượng tài nguyên mà con người khai thác vào năm 2017 đã tăng gấp 3,4 lần so với 50 năm trước [4]. Theo nghiên cứu của Ngân hàng Thế giới, tỷ lệ phát sinh chất thải rắn sinh hoạt trung bình toàn cầu khoảng 0,74 kg/người/ngày, trong đó ở quốc gia thấp nhất là 0,11 kg/người/ngày, cao nhất là



4,54 kg/người/ngày. Năm 2016, ước tính tổng khối lượng các loại chất thải rắn có thể vào khoảng 7-10 tỷ tấn/năm. Dự báo chất thải rắn đô thị sẽ tăng lên 2,59 tỷ tấn năm 2030 và 3,4 tỷ tấn năm 2050, trong đó tốc độ tăng nhanh nhất ở các khu vực có nền kinh tế đang phát triển ở châu Phi, Nam Á và Trung Đông [5]. Nhằm nâng cao chất lượng cuộc sống, giảm thiểu tối đa các tác động tiêu cực đến môi trường và bảo vệ nguồn tài nguyên thiên nhiên đang ngày càng cạn kiệt, một yêu cầu cấp thiết mang tính chất toàn cầu đặt ra là phát triển bền vững với mô hình kinh tế tuần hoàn. Mô hình kinh tế tuần hoàn (KTTH) là mô hình trong đó các hoạt động thiết kế sản xuất và dịch vụ đặt ra mục tiêu kéo dài tuổi thọ của vật chất và loại bỏ tác động tiêu cực đến môi trường. Theo Ủy ban châu Âu: “*Một nền KTTH được giải thích là một nền kinh tế mà trong đó giá trị của sản phẩm, nguyên vật liệu và tài nguyên được duy trì trong nền kinh tế càng lâu càng tốt và tạo ra chất thải tối thiểu*” [10]. Nền KTTH có thể là một đòn bẩy quan trọng để đạt được các mục tiêu của các nhà hoạch định chính sách như tạo ra tăng trưởng kinh tế, tạo việc làm và giảm tác động môi trường.

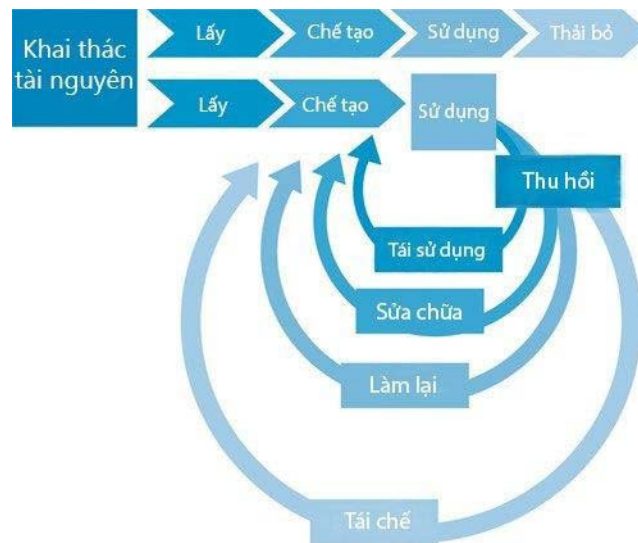
Tại Việt Nam, Đảng và Nhà nước ta xác định chiến lược áp dụng mô hình KTTH thông qua khai thác và sử dụng tiết kiệm, hiệu quả tài nguyên thiên nhiên và năng lượng dựa trên nền tảng khoa học công nghệ, ứng dụng công nghệ số và chuyển đổi số, phát triển kết cấu hạ tầng bền vững để nâng cao chất lượng tăng trưởng, phát huy lợi thế cạnh tranh và giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường. Quan điểm đầu tư phát triển kinh tế tuần hoàn được nhấn mạnh trong Nghị quyết Đại hội Đảng lần thứ XIII, Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2045 đã khẳng định “Khuyến khích phát triển mô hình KTTH để sử dụng tổng hợp và hiệu quả đầu ra của quá trình sản xuất”.

Trong bối cảnh đó, nhiều quốc gia trên thế giới, như các nước thuộc Liên hiệp châu Âu (đi đầu là Hà Lan, Đức, Phần Lan và Đan Mạch), Canada, Mỹ, Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc và Singapore đang chuyển đổi mạnh mẽ sang KTTH. Ở Việt Nam, Đảng và Nhà nước đã ban hành nhiều chủ trương, chính sách về chuyển đổi mô hình tăng trưởng theo hướng bền vững; Tăng cường quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu; Tăng cường tái chế, tái sử dụng chất thải. Nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng đã xác định xây dựng KTTH là một trong những định hướng phát triển đất nước giai đoạn 2021-2030.

Như vậy, KTTH đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển nền kinh tế bền vững, đặc biệt là đối với Việt Nam trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa từ nước đang phát triển với nền công nghiệp có trình độ công nghệ chủ yếu là thấp và lạc hậu. Tuy nhiên, vấn đề KTTH chưa được nghiên cứu sâu và chưa có bước phát triển cần thiết tại Việt Nam trong thời gian qua. Nhận thức về phát triển kinh tế bền vững với môi trường, trong đó nội dung về KTTH ở Việt Nam chỉ mới bắt đầu được thể hiện trong một số các chiến lược, chính sách phát triển đất nước trong giai đoạn những năm gần đây. Trong bài báo này, kinh nghiệm các nước trên thế giới đang và đã thực hiện thành công các giải pháp về KTTH được trình bày dưới dạng so sánh và phân tích những điểm chung và khác nhau trong chính sách kiểm soát chất thải và khuyến khích KTTH, từ đó đưa ra các gợi ý chính sách phù hợp với sự phát triển của Việt Nam.

Theo Quỹ Ellen MacArthur (2015), KTTH là một hệ thống công nghiệp được phục hồi và tái tạo theo thiết kế, dựa trên ba nguyên tắc chính là bảo tồn và tăng cường vốn tự nhiên, tối ưu hóa năng suất tài nguyên và thúc đẩy hiệu quả của hệ thống [8]. Theo Ủy ban châu Âu thì “*nền KTTH là nền kinh tế mà trong đó giá trị của sản phẩm, nguyên vật liệu và tài nguyên được duy trì trong nền kinh tế càng lâu càng tốt và tạo ra chất thải tối thiểu*” [7]. Mô hình kinh tế tuyến tính chỉ quan tâm đến việc khai thác tài nguyên, sản xuất và vứt bỏ sau tiêu thụ, dẫn đến việc tạo ra một lượng phế thải khổng lồ thì mô hình KTTH chú trọng việc quản lý và tái tạo tài nguyên theo một vòng

khép kín nhằm tránh tạo ra phế thải. Trong bối cảnh hiện nay, chuyển đổi từ mô hình kinh tế tuyến tính sang nền KTTH là cách tiếp cận hữu hiệu để giải quyết tốt mối quan hệ giữa kinh tế với môi trường, tạo ra khả năng phục hồi lâu dài, cơ hội kinh doanh cũng như mang lại những lợi ích môi trường và xã hội [6]. Trên cơ sở các khái niệm, nguyên tắc, đặc điểm của KTTH được các tổ chức quốc tế, nhà khoa học đưa ra, Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 đã hệ thống và chỉ rõ “*KTTH là mô hình kinh tế trong đó các hoạt động thiết kế, sản xuất, tiêu dùng và dịch vụ nhằm giảm khai thác nguyên liệu, vật liệu, kéo dài vòng đời sản phẩm, hạn chế chất thải phát sinh và giảm thiểu tác động xấu đến môi trường*”.



**Hình 1: Sự chuyển đổi từ kinh tế tuyến tính sang kinh tế tuần hoàn [9]**

Theo Wikipedia: “*Quản lý tài nguyên thiên nhiên là việc quản lý các nguồn lực tự nhiên như đất, nước, thực vật, động vật và tập trung chủ yếu về các tác động đến chất lượng cuộc sống cho cả thế hệ hiện tại và tương lai*”. Quản lý tài nguyên thiên nhiên đưa ra các kế hoạch, các phương hướng chiến lược cụ thể, các biện pháp quy hoạch và cùng với đó là các chế tài phù hợp, nghiêm khắc nhằm giúp cho công việc khai thác, sử dụng và tái tạo tài nguyên thiên nhiên một cách hợp lý, đúng đắn để mang lại lợi ích tối ưu cho đất nước và toàn cầu, song song đó phải hạn chế tối đa mức độ ô nhiễm tới môi trường trong việc sử dụng tài nguyên và bảo vệ môi trường. Theo Wikipedia: “*Bảo vệ môi trường là việc bảo vệ môi trường tự nhiên của các cá nhân, tổ chức và chính phủ*”.

Phát triển bền vững luôn là mục tiêu cao nhất của mọi sự phát triển. Tại Việt Nam, phát triển bền vững cũng luôn được coi là đích phấn đấu của mọi lĩnh vực “*Phát triển bền vững là phát triển đáp ứng được nhu cầu của thế hệ hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng nhu cầu đó của các thế hệ tương lai trên cơ sở kết hợp chặt chẽ, hài hòa giữa tăng trưởng kinh tế, đảm bảo tiến bộ xã hội và bảo vệ môi trường*” - Điều 3, Luật Bảo vệ môi trường năm 2014 của Việt Nam.

Trong bối cảnh với nhiều thách thức mới như sự suy giảm tài nguyên thiên nhiên, suy thoái môi trường và đặc biệt là biến đổi khí hậu, việc thực hiện phát triển bền vững ngày càng trở nên khó khăn hơn. Các mục tiêu của phát triển bền vững vì thế cần được cụ thể hoá hơn cho từng lĩnh vực như kinh tế, xã hội và môi trường.

### **1.1. Kinh nghiệm của Trung Quốc**

Trong vài thập kỷ qua, Trung Quốc được cho là đã trải qua quá trình mở rộng kinh tế lớn nhất so với bất kỳ quốc gia nào trong lịch sử và điều này phần lớn là kết quả của những nỗ lực khởi động

và phát triển các Đặc khu kinh tế. Tuy nhiên, quá trình công nghiệp hóa nhanh chóng đã gây ra những tác động tàn phá đối với môi trường và sức khỏe cộng đồng, đặc biệt là ở hầu hết các thành phố công nghiệp hóa ở Trung Quốc. Điều này đã tạo ra áp lực lớn đối với Chính phủ Trung Quốc trong việc thực hiện các biện pháp thực chất hơn để thúc đẩy phát triển kinh tế.

Trung Quốc là một trong những quốc gia đầu tiên ở khu vực châu Á đưa ra các chính sách một cách chính thức về KTTH ở cấp độ quốc gia. Trung Quốc triển khai KTTH trên toàn bộ nền kinh tế có hệ thống ở ba cấp độ đã được định hình: Quy mô vĩ mô (thành phố, tỉnh và huyện), trung gian (khu vực công sinh) và quy mô vi mô (đối tượng cụ thể như doanh nghiệp) với một số lĩnh vực trọng tâm chính trong các hệ thống công nghiệp, môi trường xây dựng, cơ sở hạ tầng đô thị và hệ sinh thái.

Chiến lược KTTH của Trung Quốc được triển khai ở ba cấp độ: Thúc đẩy sản xuất sạch ở phạm vi doanh nghiệp, trong các khu công nghiệp triển khai hệ sinh thái công nghiệp, ở cấp khu vực phát triển các thành phố sinh thái. Chiến lược này đã được thử nghiệm trong bảy lĩnh vực công nghiệp và được thực hiện tại 13 khu công nghiệp và kể từ năm 2005, tại 10 thành phố sinh thái và tỉnh sinh thái (Bắc Kinh, Thượng Hải, Trùng Khánh, Quý Dương, Ninh Ba, Hà Bắc, Đồng Lãng, Liêu Ninh, Sơn Đông và Giang Tô) dưới sự chỉ đạo của Ủy ban Cải cách và Phát triển Quốc gia.

Việc xây dựng một thành phố sinh thái về cơ bản bao gồm ba khía cạnh chính của KTTH:

*Thứ nhất*, hệ thống công nghiệp của nền KTTH (công nghiệp sinh thái, nông nghiệp sinh thái và ngành dịch vụ);

*Thứ hai*, việc xây dựng cơ sở hạ tầng đô thị, trong đó nổi bật là sử dụng tuần hoàn nước, năng lượng và chất thải rắn;

*Thứ ba*, an ninh sinh thái với việc xuất hiện các tòa nhà xanh, việc nâng cao chất lượng môi trường sống và bảo vệ môi trường.

Tuy nhiên, nhằm mục đích tiếp cận nền kinh tế tuần hoàn trong bối cảnh rộng lớn hơn là thúc đẩy phát triển đô thị bền vững xung quanh các đặc khu kinh tế. Trung Quốc liên tục đưa ra luật mới để cải thiện hiệu quả của KTTH và các sáng kiến bền vững. Cứ sau 5 năm, Chính phủ Trung Quốc lại đưa ra một kế hoạch 5 năm mới, với các mục tiêu bền vững và mục tiêu tăng trưởng kinh tế khác nhau mà nước này muốn đạt được. Trung Quốc đã thực hiện kế hoạch hành động và chiến lược phát triển KTTH qua “Kế hoạch 5 năm lần thứ 11”, “Kế hoạch 5 năm lần thứ 12”; “Kế hoạch 5 năm lần thứ 13” và hiện nay đang thực hiện “Kế hoạch 5 năm lần thứ 14”.

## **1.2. Kinh nghiệm của Hàn Quốc**

Hàn Quốc đã nỗ lực chuyển đổi từ nền kinh tế tuyến tính sang nền KTTH, trên cơ sở lồng ghép khoa học công nghệ trên khu công nghiệp sinh thái chuyển đổi sang mô hình KTTH, trong việc ban hành nhiều chính sách để thực hiện cho từng lĩnh vực cụ thể như:

- *Chương trình hiệu quả năng lượng (REP)*

REP chuyển đổi để quản lý số lượng nguyên liệu thô được sử dụng chuyển đổi năng lượng vào GDP. Việc giảm sử dụng tài nguyên có thể làm giảm lượng khí thải nhà kính. Thực tế việc giảm phát thải có thể được kiểm soát bằng cách tiết kiệm việc tiêu thụ năng lượng trên đơn vị GDP. Mục tiêu của REP đó là giảm khối lượng tiêu thụ tài nguyên phục vụ cho việc sản xuất sản phẩm và dịch vụ. Với mục tiêu đó, REP áp dụng quy trình sản xuất hiệu quả. REP tạo điều kiện thuận lợi để người tiêu dùng mua các sản phẩm tiết kiệm năng lượng trên thị trường.

Kết quả thực hiện trong ngắn hạn chương trình REP của Hàn Quốc đã đạt được kết quả xuất sắc, mặc dù những kết quả này còn thấp so với các quốc gia thành viên của OECD. Trong dài hạn tác động của REP sẽ rõ ràng hơn. Các chính sách về sử dụng hiệu quả tài nguyên sẽ được ban hành trong các lĩnh vực khác nhau như công nghiệp, nông nghiệp, chất thải,...

*- Chương trình thu hồi năng lượng (ERP)*

Mục tiêu của ERP đó là tăng nhu cầu và nguồn cung năng lượng từ chất thải. Ở Hàn Quốc 84 % năng lượng cung cấp đến từ nguồn nguyên liệu hóa thạch. Do vậy, việc triển khai thu hồi năng lượng là một trong những ưu tiên chính để đạt được nền KTTH. Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh cũng đặt mục tiêu thu hồi năng lượng từ chất thải. Mục tiêu của ERP là giảm chi phí sản xuất năng lượng từ chất thải. Điều đó đòi hỏi vốn đầu tư rất lớn cho ngành công nghiệp tái tạo.

*- Chương trình phục hồi năng lượng ERP:* Hàn Quốc đã đạt được những kết quả trong việc nâng cao tỷ lệ sử dụng nguồn năng lượng tái tạo và năng lượng từ chất thải phục vụ sự phát triển kinh tế. Đóng góp của nguồn năng lượng này vào phát triển kinh tế tăng lên, mặc dù tỷ lệ còn chưa đáng kể.

*- Chương trình công nghệ tái chế (RTP):* Mục tiêu của chương trình RTP đó là giảm tỷ lệ đóng góp của ngành công nghiệp sử dụng nhiều tài nguyên như thép, hóa dầu, xi măng,... Một cách để giảm tỷ lệ đóng góp của các ngành này đó là nâng cao tỷ trọng của ngành dịch vụ. Mục tiêu cuối cùng của RTP đó là xây dựng cơ sở cho phát triển tuần hoàn. Chương trình quản lý chất thải điện tử đã trở thành mối quan tâm do khối lượng chất thải lớn được tạo ra.

*- Hệ thống giao dịch khí thải (ETS):* Luật Quản lý chất thải (có hiệu lực tháng 12/1986) thay thế Luật Làm sạch và bụi bẩn (1973) và Luật Bảo vệ môi trường (1963) đã quy định rõ hơn về chất thải và chất thải công nghiệp. Bên cạnh đó, Hàn Quốc đưa ra Luật Khuyến khích tái chế và tiết kiệm tài nguyên (năm 1992), quy định giảm thiểu rác thải sinh hoạt bằng cách đưa ra chỉ tiêu tỷ lệ rác dựa trên khối lượng rác thải sinh hoạt và khái niệm người gây ô nhiễm phải trả tiền. Chính phủ yêu cầu các nhà sản xuất có nghĩa vụ thu gom và tái chế chất thải có nguồn gốc từ sản phẩm của doanh nghiệp, đặc biệt áp dụng nghiêm đối với hàng hóa sử dụng một lần như cốc uống nước và túi nhựa. Đồng thời cũng yêu cầu bắt buộc về sử dụng nguyên liệu tái chế trong các dự án xây dựng, nhằm tái chế tối đa các chất thải xây dựng.

### ***1.3. Kinh nghiệm của các nước Liên minh châu Âu***

Cộng đồng chung châu Âu đưa ra mục tiêu chuyển đổi sang mô hình KTTH: Là nền kinh tế mà các nhà sản xuất thiết kế sản phẩm sao cho có thể tái sử dụng được. Vào tháng 12 năm 2015, Ủy ban châu Âu, đã công bố kế hoạch hành động của EU đối với nền KTTH. Đây là một chiến lược mới nhằm hỗ trợ quá trình chuyển đổi sang nền KTTH ở Liên minh châu Âu. Hướng tới một nền KTTH ở châu Âu sẽ thúc đẩy khả năng cạnh tranh, tạo ra việc làm mới và hỗ trợ tăng trưởng bền vững. Theo kế hoạch này, mục tiêu của gói KTTH nhằm: “Đảm bảo rằng khuôn khổ pháp lý phù hợp được áp dụng cho sự phát triển của nền KTTH trên thị trường đơn lẻ và đưa ra các tín hiệu rõ ràng cho các nhà điều hành kinh tế và xã hội nói chung trên con đường tiến tới các mục tiêu về chất thải dài hạn cũng như cụ thể, rộng rãi và một loạt các hành động đầy tham vọng, sẽ được thực hiện trước năm 2020” (Ủy ban châu Âu 2015). Các quy định mới - dựa trên đề xuất của Ủy ban về KTTH tháng 12 năm 2015. Để thúc đẩy lợi ích kinh tế, xã hội và môi trường, Ủy ban đề xuất: Thúc đẩy, tăng tỷ lệ tái sử dụng và tái chế chất thải đô thị đến mức tối thiểu 70 % vào năm 2030; Tăng tỷ lệ tái chế chất thải là bao bì đóng gói lên 80 % vào năm 2030, với mục tiêu tạm thời 60 % vào năm 2020 và 70 % vào năm 2025, bao gồm các mục tiêu cụ thể cho từng vật liệu cụ thể;

Cấm chôn lấp chất thải có khả năng tái chế như nhựa, kim loại, thủy tinh, giấy, bìa cứng và chất thải có khả năng phân hủy sinh học vào năm 2025, trong khi các nước thành viên nên cố gắng loại bỏ hầu hết bãi chôn lấp vào năm 2030; Tiếp tục đẩy mạnh phát triển thị trường nguyên liệu thứ cấp (nguyên liệu từ chất thải tái chế) chất lượng cao, bao gồm cả việc đánh giá giá trị gia tăng của các tiêu chí kết thúc chất thải đối với các vật liệu cụ thể; Đảm bảo các sản phẩm từ chất thải tái chế có chất lượng cao.

Việc chuyển đổi sang KTTH, trong đó giá trị của sản phẩm, vật liệu và tài nguyên được duy trì trong nền kinh tế càng lâu càng tốt và hạn chế phát sinh chất thải là một đóng góp thiết yếu cho những nỗ lực của Liên minh châu Âu (EU) nhằm phát triển carbon thấp, bền vững, tài nguyên hiệu quả và kinh tế cạnh tranh. Các đề xuất về chất thải thiết lập một tầm nhìn dài hạn đầy tham vọng nhằm tăng cường tái chế và giảm chôn lấp, đồng thời đề xuất các biện pháp cải thiện quản lý chất thải và có tính đến các tình huống khác nhau giữa các quốc gia thành viên (Ủy ban châu Âu 2015).

KTTH sẽ thúc đẩy khả năng cạnh tranh của EU bằng cách bảo vệ các doanh nghiệp đối phó với tình trạng khan hiếm tài nguyên, giúp tạo ra các cơ hội kinh doanh mới và các cách thức sản xuất và tiêu thụ hiệu quả hơn, sáng tạo hơn. Bên cạnh đó mô hình mới này sẽ tạo ra việc làm địa phương ở tất cả các cấp độ kỹ năng và cơ hội để hội nhập và gắn kết xã hội [11].

## **2. Bài học cho Việt Nam trong quản lý tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường hướng đến nền kinh tế tuần hoàn trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước**

KTTH là mô hình phát triển tất yếu trên thế giới hướng tới phát triển bền vững, nhằm đạt 3 mục tiêu: (i) Ứng phó với sự cạn kiệt tài nguyên (đầu vào); (ii) Khắc phục tình trạng ô nhiễm môi trường trong phát triển ở đầu ra; (iii) Kết hợp hài hòa giữa tăng trưởng kinh tế với bảo vệ môi trường, để hiện thực hóa việc đi tắt đón đầu. Việt Nam đang đứng trước một thách thức vô cùng lớn, đồng thời phát triển kinh tế, bảo vệ môi trường và hạn chế khai thác tài nguyên nguyên sơ, để đạt được những mục tiêu đề ra việc chuyển dịch từ nền kinh tế tuyến tính sang nền KTTH bắt đầu từ các khu công nghiệp là một yêu cầu cấp bách tại các khu công nghiệp Việt Nam. Từ thực tiễn kinh nghiệm phát triển KTTH đã được chứng minh thành công ở một số quốc gia trên thế giới mà tác giả đã nghiên cứu, đánh giá và phân tích như: Trung Quốc, Hàn Quốc và EU. Có thể rút ra một số bài học để Việt Nam có thể học hỏi và áp dụng, rút ngắn thời gian tiếp cận và triển khai tại các khu công nghiệp trong thời gian tới như sau:

*Thứ nhất*, hoàn thiện khuôn khổ pháp lý cụ thể cho quá trình chuyển đổi nền kinh tế, với các mục tiêu, nhiệm vụ phải thực hiện; Trách nhiệm của các bên liên quan và các biện pháp khuyến khích tại các khu công nghiệp.

+ Các quốc gia phát triển Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc và EU đã và đang thực hiện KTTH trên nền tảng hành lang pháp lý rõ ràng, quá trình thực hiện cần có lộ trình và mục tiêu cụ thể, điển hình như Trung Quốc. Được cụ thể hóa bằng các chính sách, chiến lược, chương trình, kế hoạch với mục tiêu xác định cho mỗi thời kỳ, giai đoạn.

+ Cần sửa đổi, bổ sung Luật Bảo vệ môi trường và các luật có liên quan đến năng lượng tái tạo, tuần hoàn hoặc xây dựng Luật Tái chế, quy định trách nhiệm cụ thể của nhà sản xuất, phân phối và người tiêu dùng trong việc thu hồi, phân loại, tái chế và xử lý chất thải, để chất thải trở thành nguồn tài nguyên trong hệ thống vòng kín của chu trình vật chất mới; Thiết lập lộ trình xây dựng và áp dụng quy chuẩn, tiêu chuẩn về môi trường, về tỷ lệ nguyên liệu tái chế trong cơ cấu sản phẩm mới.

*Thứ hai*, xây dựng và ban hành kế hoạch chi tiết, lộ trình thực hiện chuyển đổi sang mô hình KTTH ở các lĩnh vực khác nhau; Có chính sách ưu đãi, hỗ trợ thúc đẩy công nghiệp nói chung và công nghệ môi trường, trong đó có công nghiệp tái chế. Chính phủ khuyến khích việc giảm thiểu chất thải trong sản xuất và tiêu dùng; Khuyến khích việc tái chế, tái sử dụng chất thải; Hạn chế gây ô nhiễm môi trường, với hành động cụ thể thực hiện: Thiết kế sản phẩm, quy trình sản xuất, tiêu dùng sản phẩm, quản lý chất thải, quản lý nguyên liệu thứ cấp, các ngành ưu tiên, đổi mới đầu tư và các sáng kiến mới.

*Thứ ba*, phát triển KTTH phải gắn liền với sự phát triển áp dụng của khoa học - công nghệ, kinh tế số và xã hội (kết nối dữ liệu quốc gia).

+ Nghiên cứu và áp dụng công nghệ lõi trên thế giới vào quá trình thực hiện KTTH tại các khu công nghiệp là then chốt, cốt lõi, là yếu tố quan trọng quyết định thành công khi áp dụng mô hình KTTH.

+ Bên cạnh đó khuyến khích phát triển các mô hình sản xuất kinh doanh sử dụng hiệu quả các nguồn lực đầu vào, áp dụng khoa học công nghệ mới để tái tạo nguyên vật liệu mới cho quá trình phát triển nguồn năng lượng tái tạo. Đặc biệt là trong xử lý nước thải làm tăng khả năng tuần hoàn nước và khả năng cộng sinh công nghiệp.

*Thứ tư*, tăng cường trao đổi, học hỏi kinh nghiệm quốc tế, nhất là các quốc gia đã và đang thực hiện thành công KTTH, từ đó chuyển giao và áp dụng vào hoàn cảnh cụ thể của Việt Nam. Trong nước chia sẻ những kinh nghiệm thành công như cần có những diễn đàn, tổ chức các hội thảo, những chương trình tuyên dương chia sẻ kinh nghiệm thành công trong quá trình chuyển đổi sang KTTH để truyền cảm hứng và ý thức bảo vệ môi trường.

*Thứ năm*, xây dựng khung giám sát trên tiến trình chuyển đổi sang nền KTTH, là một sự thay đổi hệ thống ảnh hưởng đến toàn bộ nền kinh tế và liên quan đến tất cả các sản phẩm và dịch vụ. Để đánh giá tiến độ hướng tới một nền KTTH, chúng ta cần phải xây dựng một bộ các chỉ số đánh giá để theo dõi thực hiện và đánh giá một cách hiệu quả.

### **3. Một số giải pháp nâng cao công tác quản lý tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường hướng đến nền kinh tế tuần hoàn**

Để thực hiện mục tiêu quản lý, sử dụng hiệu quả tài nguyên, bảo vệ môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu hướng đến KTTH, có một số kiến nghị như sau:

*Một là*, giải quyết hài hòa mối quan hệ giữa kinh tế với môi trường trong tiến trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa và phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn tiếp theo. Xem bảo vệ môi trường không chỉ là trách nhiệm mà còn là cơ hội để nâng cao hiệu quả, năng lực cạnh tranh cho các sản phẩm, doanh nghiệp trong bối cảnh hội nhập quốc tế.

*Hai là*, toàn bộ hệ thống chính trị cần thực sự xem tài nguyên thiên nhiên là nguồn vốn tự nhiên đặc biệt quan trọng và phải được cân nhắc đầy đủ các giá trị của chúng trong tiến trình ra các quyết định phát triển của các cấp, các ngành. Các giải pháp phải hướng đến làm thế nào để nguồn vốn tự nhiên đó không những không bị mất đi, bị suy thoái do hoạt động kinh tế gây ra mà còn nâng cao được hiệu quả, đóng góp của chúng cho thực hiện mục tiêu phát triển nhanh và bền vững của đất nước, mỗi vùng miền và địa phương.

*Ba là*, ưu tiên xây dựng hệ thống danh mục phân loại xanh phù hợp với hệ thống phân ngành kinh tế và thông lệ quốc tế để giúp các ngân hàng, các nhà đầu tư trái phiếu nhận diện, đánh giá được thế nào là một dự án xanh, dự án nâu để tháo gỡ rào cản, khơi thông nguồn lực từ thị trường

vốn xanh. Đẩy mạnh tiếp cận để hoàn thiện chính sách, pháp luật có liên quan nhằm phát triển các mô hình KTTH, kinh tế xanh và kinh tế biển xanh nhằm khai thác lợi thế.

*Bốn là*, doanh nghiệp đóng vai trò trung tâm trong thực hiện KTTH, cùng với việc tham gia các chương trình của chính phủ, của tổ chức phi chính phủ hỗ trợ trong quá trình chuyển đổi cũng như sự tự nguyện đổi mới, sáng kiến bảo vệ môi trường, tiết kiệm tài nguyên và nâng cao năng lực cạnh tranh. Thúc đẩy đổi mới, sáng tạo của cộng đồng doanh nghiệp trong thời gian tới.

#### 4. Kết luận

Kinh tế tuần hoàn đang trở thành một xu hướng diễn ra tại nhiều quốc gia trên thế giới. Tuy nhiên, khi thực hiện chúng ta cần lưu ý rằng KTTH không chỉ là quản lý chất thải, mà nên được xem xét đầy đủ theo cả 4 giai đoạn gồm: Sản xuất, tiêu dùng, quản lý chất thải và cuối cùng là biến chất thải trở thành tài nguyên. Để đảm bảo thực hiện mục tiêu đã đề ra tại Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng, đòi hỏi các cấp, các ngành phải nhận thức rõ và đề ra những giải pháp, biện pháp đồng bộ để giải quyết tốt mối quan hệ giữa mục tiêu tăng trưởng, phát triển kinh tế với quản lý, sử dụng tiết kiệm, hiệu quả tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường trong tiến trình đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa gắn với bối cảnh của biến đổi khí hậu, bất ổn chính trị toàn cầu hiện nay. Trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, việc kết hợp giữa chuyển đổi mô hình tăng trưởng từ kinh tế tuyến tính sang KTTH và ứng dụng khoa học công nghệ, phương pháp sản xuất tiên tiến sẽ góp phần đưa đất nước phát triển nhanh, bền vững, đồng thời đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về các nguồn lực tài nguyên thiên nhiên, giải quyết hài hòa mối quan hệ giữa kinh tế - xã hội - môi trường trước những thách thức của biến đổi khí hậu.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Tiểu ban Kinh tế - Xã hội (2019). Bộ tài liệu phục vụ nghiên cứu tổng kết Chiến lược phát triển KT-XH 2011-2020 và xây dựng Chiến lược phát triển KT-XH 2021-2030.
- [2]. Văn kiện Đại hội Đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng Cộng sản Việt Nam.
- [3]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2019). Nghiên cứu, đánh giá, đề xuất các mô hình phát triển nền kinh tế tuần hoàn phù hợp với Việt Nam trong bối cảnh thực hiện mục tiêu phát triển bền vững và ứng phó với biến đổi khí hậu.
- [4]. P. Ekins, Hughes, N. (2017). Resource Efficiency: Potential and Economic Implications. A Report of the International Resource Panel. UNEP.
- [5]. Silpa, Yao Kaza, Lisa C., Bhada-Tata, Perinaz, van Woerden, Frank. (2018). What a waste 2.0 : A global snapshot of solid waste management to 2050. Urban Development. World Bank, Washington, DC.
- [6]. William McDonough (2018). Circular Economy in Cities Evolving the model for a sustainable urban future. Switzerland: World Economic Forum.
- [7]. S.H.R.O. Andrew Morlet (2015). Delivering the Circular Economy - A toolkit for policy makers. Ellen MacArthur Foundation.
- [8]. Vietnam Communist Party (2021). National Strategy for Socio - Economic development 2021 - 2030, version 2045. Hanoi.
- [9]. European Recycling Platform (2017). Circular Economy: Roles and responsibilities for involved stakeholders.
- [10]. European Commission (2018). Communication from the commission to European parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of regions: On a monitoring framework for the circular economy. European Commission, Strasbourg.
- [11]. Ellen Macarthur Foundation (2015). Growth within - a circular economy vision for a competitive Europe.

BBT nhận bài: 13/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG VIỆC SỬ DỤNG ĐẤT BỀN VỮNG GẮN VỚI PHÁT TRIỂN LÀNG NGHỀ TẠI XÃ BÁT TRÀNG, HUYỆN GIA LÂM, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Trần Thị Hoà, Trần Thị Thu Hoà  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

*Khôi phục, phát triển và mở rộng các làng nghề đặc biệt là các làng nghề truyền thống được xác định là một trong những nội dung quan trọng trong quá trình thực hiện công nghiệp hóa - hiện đại hóa nông thôn. Đó là hướng đi đúng đắn, phù hợp với xu thế chung của các nước trên thế giới. Bát Trang từ lâu đã được biết đến là một làng nghề thủ công nổi tiếng và lâu đời. Diện tích đất tại Bát Trang có hạn cùng với sự phát triển của các hộ và cơ sở sản xuất gốm sứ nên đã tận dụng đất ở làm cơ sở sản xuất kinh doanh. Sự biến đổi không gian nơi ở và sinh hoạt dành cho các chức năng, mục đích khác đã làm ảnh hưởng rất lớn đến đất khu dân cư sinh sống tại đây. Ngoài ra, việc quản lý, sử dụng đất ở làng nghề còn mang tính tự phát, phân tán, lãng phí đất trong khi cơ sở hạ tầng và mặt bằng sản xuất còn thiếu, môi trường còn bị ô nhiễm,... Để việc sử dụng đất làng nghề hợp lý, khắc phục được những tồn tại trên, cần đánh giá đúng thực trạng làm cơ sở đề xuất các giải pháp quản lý, sử dụng đất đai bền vững.*

**Từ khóa:** Làng nghề; Sử dụng đất; Bền vững.

## Abstract

### *Assessment of the status of sustainable land use with trade village development in Bat Trang commune, Gia Lam district, Hanoi City*

*Restoring, developing and expanding craft villages, especially traditional craft villages, has been identified as one of the important contents in the process of implementing rural industrialization and modernization. That is the right direction, in line with the general trend of countries around the world. Bat Trang has long been known as a famous and long - standing handicraft village. Due to the limited land area in Bat Trang, along with the development of households and ceramic production establishments, residential land has been used as a business and production base. The change in living and living space for other functions and purposes has greatly affected the land of residential areas living here. In addition, the management and use of land in craft villages are spontaneous, scattered, and wasteful, while the infrastructure and production space are still lacking, the environment is still polluted, etc. Using craft village land rationally, overcoming the above shortcomings, it is necessary to properly assess the situation as a basis for proposing solutions for sustainable land use and management.*

**Keywords:** Craft villages; Land use; Sustainability.

## 1. Đặt vấn đề

Việt Nam đang trong quá trình đẩy mạnh thực hiện Công nghiệp hóa - Hiện đại hóa (CNH-HĐH) đất nước với mục tiêu trở thành nước công nghiệp. Khôi phục, phát triển và mở rộng các làng nghề đặc biệt là các làng nghề truyền thống được xác định là một trong những nội dung quan trọng trong quá trình thực hiện CNH-HĐH nông thôn. Việc phát triển các làng nghề ở nước ta trong những năm qua đã góp phần giải quyết việc làm, tăng thu nhập, cải thiện đời sống người dân địa phương; Đồng thời tăng nguồn xuất khẩu, thu hút đầu tư trong và ngoài nước góp phần tăng trưởng kinh tế của các địa phương. Tuy nhiên các làng nghề với sự đa dạng về ngành nghề,



sản xuất phân tán, thiếu cơ sở hạ tầng: Mặt bằng sản xuất, hệ thống giao thông, năng lượng, thông tin liên lạc, cấp thoát nước, xử lý nước thải, rác thải,... cũng tác động không nhỏ đến việc quản lý, sử dụng đất, bảo vệ môi trường, phát triển nông nghiệp, nông thôn và đời sống của nông dân [1].

Bát Tràng từ lâu đã được biết đến là một làng nghề thủ công nổi tiếng và lâu đời với trên 500 năm tuổi, thuộc địa giới hành chính huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội. Xã Bát Tràng gồm hai làng (thôn) là làng Bát Tràng và làng Giang Cao. Cả hai làng đều là làng nghề gốm truyền thống. Tuy nhiên, việc quản lý, sử dụng đất ở làng nghề còn mang tính tự phát, phân tán, lãng phí đất trong khi cơ sở hạ tầng và mặt bằng sản xuất còn thiếu, môi trường còn bị ô nhiễm. Việc đầu tư cơ sở hạ tầng, mở rộng mặt bằng sản xuất, phát triển hệ thống giao thông, đảm bảo môi trường sinh thái cho các làng nghề phát triển đang là vấn đề đặt ra cấp thiết. Để việc quản lý, sử dụng đất làng nghề hợp lý, khắc phục được những tồn tại trên, cần đánh giá đúng thực trạng việc sử dụng đất làng nghề theo hướng phát triển bền vững.

## **2. Cơ sở thuyết và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Cơ sở lý luận về sử dụng đất làng nghề theo quan điểm phát triển bền vững**

#### **2.1.1. Các yếu tố tác động đến việc sử dụng đất làng nghề**

##### **a. Các yếu tố tự nhiên tác động đến việc sử dụng đất làng nghề**

Vị trí địa lý là một điều kiện quan trọng có ảnh hưởng lớn tới sự hình thành và phát triển các làng nghề, nhất là trong điều kiện xây dựng nền kinh tế mở, tăng cường và mở rộng các quan hệ hợp tác, hội nhập kinh tế khu vực và thế giới. Vị trí địa lý thuận lợi cho sự giao lưu kinh tế tạo thành một lợi thế quan trọng cho sự phát triển của các nghề thủ công truyền thống ở mỗi địa phương.

Đất đai, địa hình, khí hậu, các nguồn tài nguyên thiên nhiên là những nguồn lực và là cơ sở lợi thế so sánh của mỗi địa phương và của mỗi vùng. Các nhân tố này hoặc trở thành đối tượng lao động để phát triển hoặc trở thành điều kiện để xây dựng và phát triển các làng nghề; Nó có ảnh hưởng trực tiếp đến việc phát triển nguồn nguyên liệu, việc mở rộng mặt bằng sản xuất, việc đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật và sự phát triển khoa học công nghệ [2].

##### **b. Các yếu tố kinh tế - xã hội tác động đến việc sử dụng đất làng nghề**

###### **\* Các yếu tố kinh tế**

Sức sản xuất và trình độ phát triển của kinh tế hàng hoá, cơ cấu kinh tế và bố cục sản xuất, các điều kiện về công nghiệp, nông nghiệp, thương nghiệp, giao thông, vận tải, sự phát triển của khoa học kỹ thuật, trình độ quản lý, sử dụng lao động, điều kiện và trang thiết bị vật chất cho công tác phát triển nguồn nhân lực, đưa khoa học kỹ thuật vào sản xuất. Đây là những nhân tố trực tiếp thúc đẩy sự hình thành và phát triển của các làng nghề.

###### **\* Các yếu tố xã hội**

Nhân tố dân số và lao động được coi là nguồn lực quan trọng để phát triển làng nghề. Trình độ dân trí, trình độ tay nghề của người lao động, khả năng đáp ứng lực lượng lao động và tiếp thu ứng dụng khoa học kỹ thuật là cơ sở quan trọng để phát triển các ngành nghề. Trình độ học vấn có ảnh hưởng sâu sắc đến sự tồn tại và phát triển của làng nghề.

###### **\* Các yếu tố kết cấu hạ tầng**

Nhân tố về kết cấu hạ tầng như đường giao thông, điện, cấp thoát nước, dịch vụ bưu chính viễn thông,... có ảnh hưởng trực tiếp rất lớn đến sự hình thành, tồn tại và phát triển làng nghề. Hơn nữa ngày nay các làng nghề không chỉ đơn thuần là cung cấp các sản phẩm ra thị trường mà còn là nơi phát triển các dịch vụ du lịch để thu hút khách tới thăm quan.

### \* Các yếu tố vốn và thị trường

Nhân tố vốn và thị trường là nhân tố quan trọng đối với bất kỳ quy trình sản xuất kinh doanh (SXKD) nào. Nó tác động trực tiếp đến sự tồn tại và phát triển của làng nghề. Hạt nhân cơ bản của sản xuất nghề trong nông thôn là hộ và các cơ sở SXKD nhỏ.

### \* Các yếu tố về nguồn nguyên liệu sản xuất

Dường như không một làng nghề nào hình thành mà không gắn liền với một nguồn cung cấp nguyên liệu chủ chốt cho sản xuất của làng nghề đó. Nguyên liệu đầu vào tốt sẽ cho sản phẩm có giá trị cao.

### \* Các yếu tố văn hoá truyền thống

Nhân tố văn hoá truyền thống có tác động tích cực đến phát triển, bảo tồn những nét đặc trưng văn hoá của ngành nghề và của dân tộc, làm cho sản phẩm có tính độc đáo và giá trị kinh tế cao, tạo cơ sở cho sự tồn tại bền vững trước những biến động của cơ chế thị trường [2].

#### c. Yếu tố môi trường tác động đến việc sử dụng đất làng nghề

Điều khó khăn trong vấn đề giải quyết mặt bằng sản xuất và xử lý ô nhiễm môi trường làng nghề là bản thân làng nghề hoạt động tại gia đình, gắn liền với khu dân cư, nên sản xuất phân tán, không có hệ thống quy hoạch, đặc biệt khi động chạm đến xử lý môi trường các chủ cơ sở sản xuất không chịu đầu tư kinh phí [2].

#### 2.1.2. Sử dụng đất tại làng nghề theo quan điểm phát triển bền vững

Trên quan điểm phát triển bền vững, cần xây dựng được hệ thống các cơ chế, chính sách pháp luật của Nhà nước, trong đó đặc biệt là cơ chế, chính sách về đất đai tạo điều kiện cho việc quản lý, sử dụng đất đai tại các làng nghề, đảm bảo làng nghề ngày càng phát triển.

##### a. Sử dụng đất đai làng nghề bền vững với mục tiêu kinh tế

Những mục tiêu kinh tế trong sử dụng đất đai giữa chủ sử dụng đất thực tế và cộng đồng dân cư lớn hơn, có lúc trùng với nhau và có lúc không trùng nhau. Các hộ gia đình, cơ sở SXKD tại các làng nghề luôn đặt ra mục tiêu trước mắt là khai thác tối đa việc sử dụng đất của mình, khai thác các quyền sử dụng đất của mình để đem lại cho mình lợi nhuận, thu nhập, hiệu quả kinh tế cao nhất. Trong khi đó, để phát triển bền vững làng nghề, trước hết là đảm bảo các mục tiêu kinh tế lâu dài và cần thiết cho cả cộng đồng, đó là đảm bảo mặt bằng để các cơ sở SXKD tồn tại và phát triển; Đảm bảo cho các chủ sử dụng đất thuận lợi trong việc thực hiện các quyền của người sử dụng đất; Đảm bảo có đất để mở rộng khu dân cư, đô thị, xây dựng cơ sở hạ tầng, các khu vui chơi, giải trí,...

##### b. Sử dụng đất đai làng nghề bền vững với mục tiêu xã hội

Việc tạo ra công ăn việc làm trong quá trình phát triển bền vững làng nghề là một phương pháp hữu hiệu, nhằm cùng một lúc đạt được 3 mục tiêu là kinh tế, xã hội và môi trường. Mục tiêu xã hội luôn thay đổi và biến động theo từng thời kỳ, điều đó dẫn đến sự chuyển đổi mục đích sử dụng đất để đáp ứng các nhu cầu mới của xã hội về nông sản, thực phẩm và các dịch vụ xã hội khác.

##### c. Sử dụng đất đai làng nghề bền vững với mục tiêu môi trường

Chính phủ các nước đều đưa ra các tiêu chuẩn và mục tiêu về môi trường. Các tiêu chuẩn và mục tiêu này thường được thành lập dựa trên thuật ngữ hoá học, vì nó liên quan đến sức khoẻ và thế hệ mai sau [2].

## **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

### **2.2.1. Phương pháp điều tra, thu thập số liệu**

Thu thập các tài liệu, số liệu về hiện trạng, biến động sử dụng đất, số liệu thống kê, kiểm kê đất đai, điều kiện tự nhiên kinh tế, xã hội, tình hình phát triển làng nghề đã có tại UBND xã Bát Tràng, huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội; Chi cục Thống kê. Sử dụng các tài liệu, số liệu từ các ấn phẩm và các website chuyên ngành đã được công bố và đăng tải trên các phương tiện truyền thông đại chúng.

### **2.2.2. Phương pháp xử lý, phân tích và tổng hợp số liệu**

Sử dụng phần mềm Excel để thống kê, phân tích, xử lý các số liệu điều tra, thu thập được về hiện trạng sử dụng đất và các nội dung quản lý nhà nước về đất đai mà địa phương đã thực hiện.

### **2.2.3. Phương pháp so sánh**

Phương pháp so sánh được sử dụng để so sánh các số liệu về biến động sử dụng đất qua các năm trên địa bàn nghiên cứu.

### **2.2.4. Phương pháp chuyên gia**

Phương pháp chuyên gia được đưa ra dựa trên các ý kiến của chuyên gia để từ đó nhận định bản chất của vấn đề liên quan đến đề tài nghiên cứu. Tất cả các tư liệu thu được dựa trên các ý kiến của chuyên gia sẽ được xử lý, phân tích để đưa ra kết luận chung về vấn đề cần nghiên cứu.

## **3. Kết quả và thảo luận**

### **3.1. Khái quát địa bàn nghiên cứu**

Xã Bát Tràng là xã thuộc huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội. Xã gồm có hai làng là Bát Tràng và Giang Cao. Cả hai làng đều là làng nghề gốm truyền thống. Xã cách trung tâm thủ đô Hà Nội 12 km theo đường bộ, 7 km theo đường thủy, cách trung tâm huyện Gia Lâm 8 km. Làng nghề gốm Bát Tràng, Hà Nội nằm trong vùng đồng bằng Sông Hồng. Là nơi có địa hình bằng phẳng, đất đai màu mỡ nhờ sự bồi tụ của Sông Hồng. Đất tại xã Bát Tràng thuộc loại đất phù sa cổ không được bồi hàng năm có gley. Xã nằm trong nhiệt đới gió mùa có đặc trưng là gió mùa ẩm, nóng và mưa nhiều vào mùa hè, lạnh và ít mưa về mùa đông, mang đặc điểm khí hậu, thời tiết vùng đồng bằng châu thổ Sông Hồng.

Năm 2022, tổng diện tích đất tự nhiên của xã 165,69 ha trong đó đất nông nghiệp là 34,09 ha chiếm 20,57 %, đất phi nông nghiệp là 131,60 ha chiếm 79,43 %. Lịch sử hình thành và phát triển của vùng đất và con người xã Bát Tràng cũng như các vùng đất khác trong huyện Gia Lâm nói chung, đã có lịch sử lâu đời, người dân Bát Tràng không chỉ giỏi sản xuất về nông nghiệp mà còn biết chế tạo nghề thủ công mỹ nghệ về gốm sứ. Các làng nghề gốm sứ nổi tiếng ở hai làng là Giang Cao và Bát Tràng. Tại đình làng Bát Tràng nơi còn lưu giữ 44 đạo sắc phong của các triều đại phong kiến Việt Nam, phong thần cho thành hoàng làng và nhiều câu đối phản ánh cho việc chuyển nghề. Ở Bát Tràng hiện còn lưu giữ các di tích đình, đền, chùa, văn chỉ. Những công trình kiến trúc ấy, cùng với sản phẩm gốm sứ và người dân Bát Tràng thân thiện, mến khách để lại trong tâm trí các du khách trong nước và quốc tế tới thăm làng nghề những ấn tượng đẹp, khó quên.

Thu nhập bình quân đầu người năm năm 2020 đạt 66,7 triệu đồng/người (tăng 30,1 triệu đồng so với năm 2015). Tổng thu ngân sách nhà nước trong 5 năm qua trên địa bàn là 74,55 tỷ đồng, đạt 108 % so với kế hoạch huyện giao. Các chỉ tiêu thu tại địa phương đều hoàn thành và vượt so với chỉ tiêu huyện giao. Tổng chi ngân sách xã trong 5 năm qua là 40,285 tỷ đồng bằng 109 % kế hoạch được giao. Văn hóa - xã hội ngày càng phát triển, an sinh xã hội và phúc lợi xã hội

được đảm bảo. Sự nghiệp giáo dục và đào tạo tiếp tục được giữ vững và có bước phát triển toàn diện, chất lượng dạy và học ngày càng được nâng lên; Có 03/03 trường học công lập được công nhận đạt chuẩn quốc gia (trường tiểu học đạt chuẩn quốc gia mức độ 2) chiếm tỷ lệ 100 %.

Trung tâm thương mại trưng bày giới thiệu và bán sản phẩm gốm sứ Bát Tràng kết hợp nhà hàng, nhà khách và bãi xe tĩnh: Xã đã có khu thương mại trưng bày, giới thiệu và bán sản phẩm gốm sứ Bát Tràng nhưng quy mô còn nhỏ. Chủ yếu là trưng bày, giới thiệu và bán các sản phẩm lưu niệm tới khách tham quan. Chưa có nhiều khách tới đặt hàng và mua với số lượng lớn. Bát Tràng có 7 di tích lịch sử văn hóa gồm: 2 đình (Đình Bát Tràng và Đình Giang Cao); 2 chùa Kim Trúc Tự (Bát Tràng), chùa Tiêu Giao (Giang Cao); Đền Mẫu Bát Tràng; Miếu Bản Giang Cao; Văn Chi Bát Tràng đã được tu bổ và tôn tạo lại.

### **3.2. Tình hình quản lý, hiện trạng sử dụng đất xã Bát Tràng**

#### **3.2.1. Công tác quản lý Nhà nước về đất đai trên địa bàn xã Bát Tràng**

- Tình hình thực hiện kế hoạch chuyển mục đích sử dụng đất trong kỳ thống kê: UBND huyện Gia Lâm đã lập kế hoạch sử dụng đất năm 2022 và đã được UBND thành phố Hà Nội phê duyệt. Trên cơ sở kế hoạch sử dụng đất, xã Bát Tràng đã thực hiện đảm bảo đúng kế hoạch đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

- Tình hình giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất nhưng chưa thực hiện: Trong năm 2022, công tác quản lý đất đai trên địa bàn xã luôn được quan tâm thường xuyên. Các quyết định giao đất, cho thuê đất, cho phép chuyển mục đích sử dụng đất được thực hiện theo đúng quy định của pháp luật. Trong năm 2022, xã không có trường hợp có quyết định được giao đất, được thuê đất, được chuyển mục đích sử dụng đất mà chưa thực hiện.

- Tình hình tranh chấp, giải quyết tranh chấp địa giới hành chính: UBND xã Bát Tràng đã tiến hành rà soát đường địa giới hành chính theo Chỉ thị 364/CT-TTg của Chính phủ, mốc giới ngoài thực địa ổn định, rõ ràng, không có tranh chấp.

- Công tác quản lý tài chính ngân sách được thực hiện tốt, đảm bảo đúng quy định. Tổng thu ngân sách nhà nước trong 5 năm qua trên địa bàn là 74,55 tỷ đồng, đạt 108 % so với kế hoạch huyện giao. Các chỉ tiêu thu tại địa phương đều hoàn thành và vượt so với chỉ tiêu huyện giao. Tổng chi ngân sách xã trong 5 năm qua là 40,285 tỷ đồng bằng 109 % kế hoạch được giao.

- Công tác quản lý đất đai, tài nguyên môi trường ngày càng được tăng cường, tổ chức thực hiện công tác cấp GCN quyền sử dụng đất, giấy xác nhận đăng ký đất đai trên địa bàn xã, hàng năm hoàn thiện vượt chỉ tiêu huyện giao; Triển khai và thực hiện khắc phục, xử lý tồn tại trong quản lý, sử dụng quỹ đất công trên địa bàn xã; Tiếp tục tăng cường quản lý, tiến hành rà soát các vị trí đất công.

- Thực hiện nghiêm túc việc rà soát, niêm yết công khai 164 thủ tục hành chính tại bộ phận một cửa của xã và trên cổng giao tiếp thông tin điện tử của huyện; Thực hiện dịch vụ công trực tuyến mức độ 3 trên địa bàn xã Bát Tràng đạt 100 % các trường hợp. Thực hiện tiếp nhận hồ sơ và trả kết quả giải quyết TTHC theo cơ chế “một cửa”, “một cửa liên thông”, đã tiếp nhận 1.573 hồ sơ, giải quyết được 1.569 hồ sơ, đạt 99,7 %; 04 hồ sơ chưa đến hạn, chiếm 0,3 %.

#### **3.2.2. Hiện trạng sử dụng đất**

Diện tích đất tại Bát Tràng có hạn cùng với sự phát triển của các hộ và cơ sở sản xuất gốm sứ nên đã tận dụng đất ở làm cơ sở sản xuất kinh doanh. Sự biến đổi không gian nơi ở và sinh hoạt dành cho các chức năng, mục đích khác đã làm ảnh hưởng rất lớn đến đất khu dân cư sinh sống tại đây. Tổng diện tích tự nhiên của xã Bát Tràng tính đến hết ngày 31/12/2022 là: 165,69 ha.

a. Hiện trạng sử dụng đất theo mục đích sử dụng

**Bảng 1. Hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp và phi nông nghiệp**

STT	Chỉ tiêu	Mã	Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)
<b>1</b>	<b>Đất nông nghiệp</b>	<b>NNP</b>	<b>34,09</b>	<b>20,57</b>
1.1	Đất sản xuất nông nghiệp	SXN	7,89	4,76
1.1.1	Đất trồng cây hàng năm	CHN	7,01	4,23
1.1.1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	7,01	4,23
1.1.2	Đất trồng cây lâu năm	CLN	0,87	0,53
1.2	Đất lâm nghiệp	LNP	15,38	9,28
1.3	Đất nuôi trồng thủy sản	NTS	10,83	6,54
<b>2</b>	<b>Đất phi nông nghiệp</b>	<b>PNN</b>	<b>131,60</b>	<b>79,43</b>
2.1	Đất ở nông thôn	OCT	46,14	27,85
2.2	Đất chuyên dùng	CDG	48,02	28,98
2.2.1	Đất xây dựng trụ sở cơ quan	TSC	0,58	0,35
2.2.2	Đất quốc phòng	CQP	1,91	1,15
2.2.4	Đất xây dựng công trình sự nghiệp	DSN	3,56	2,15
2.2.5	Đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp	CSK	27,92	16,85
2.2.6	Đất có mục đích công cộng	CCC	14,05	8,48
2.3	Đất cơ sở tôn giáo	TON	0,95	0,57
2.4	Đất cơ sở tín ngưỡng	TIN	0,37	0,22
2.5	Đất nghĩa trang, nghĩa địa, nhà tang lễ, nhà hỏa táng	NTD	2,16	1,30
2.6	Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối	SON	33,87	20,44
2.7	Đất có mặt nước chuyên dùng	MNC	0,09	0,05

Nguồn: UBND xã Bát Tràng

b. Tình hình biến động sử dụng đất

Tổng diện tích đất của đơn vị hành chính của xã Bát Tràng tính đến hết ngày 31/12/2022 là: 165,69 ha, giảm 12,36 ha so với năm 2016. Biến động các loại đất như sau:

Diện tích đất nông nghiệp trên địa bàn xã: 34,09 ha, tăng 0,78 ha so với năm 2016.

Diện tích đất phi nông nghiệp là: 131,60 ha, giảm 11,71 ha so với năm 2016.

Diện tích đất chưa sử dụng là 0,0 ha, giảm 1,43 ha so với năm 2016.

Nguyên nhân có sự biến động lớn về diện tích trên địa bàn là do công tác số hóa lại số liệu bản đồ đất đai 364 diễn ra năm 2015 trên địa bàn.

### 3.3. Đánh giá thực trạng sử dụng đất và công tác phát triển làng nghề xã Bát Tràng

#### 3.3.1. Đánh giá tình hình công tác phát triển làng nghề của xã Bát Tràng

Gốm Bát Tràng từ xưa đã nổi tiếng về chất men phủ, phổ biến là men màu búp dong. Loại men này có độ trắng hơi ngả xanh hoặc xám, trong và sâu. Thời xưa còn có loại men là men lý, men nho, màu gần như màu ngọc thạch nên được gọi là men ngọc, nhưng đã bị thất truyền từ lâu. Ngoài ra, còn có các loại men rạn, men cát, men chảy, men kính, men co, men giả đá. Mỗi loại đều có những nét độc đáo riêng mà chỉ có người sành gốm mới có thể thẩm định được. Năm 2010, làng nghề gốm sứ Giang Cao cùng với làng nghề Bát Tràng rất vinh dự là 2 trong 16 làng nghề của Hà Nội được UBND thành phố trao bằng công nhận đạt danh hiệu làng nghề truyền thống nhân dịp kỷ niệm 1.000 năm Thăng Long - Hà Nội. Trước tình hình trên, được sự chỉ đạo của Đảng ủy - UBND xã và các ban công tác mặt trận 6 thôn. Với nòng cốt là một số thành viên ban vận động cũ và các

thành viên câu lạc bộ (CLB) nghệ nhân thợ giỏi của làng để thành lập nên 1 CLB làng nghề gồm sứ của làng. Sau 3 tháng tuyên truyền vận động đã thu hút được trên 90 thành viên gồm các công ty doanh nghiệp các hộ sản xuất tiêu biểu của làng nghề. Nhằm tổ chức và khai thác có định hướng về tiềm năng thế mạnh của làng nghề. Câu lạc bộ làng nghề gồm sứ Giang Cao - Bát Tràng (Hà Nội) chính thức được thành lập.

Hiện nay, làng gốm Giang Cao và Bát Tràng có trên 1.000 hộ sản xuất kinh doanh, giá trị sản xuất đạt gần 1.200 tỷ đồng. Với các mặt hàng gốm sứ rất đa dạng, phong phú như: Gốm xây dựng, gốm dân dụng, gốm sứ mỹ nghệ, gốm sứ xuất khẩu,... thu hút và giải quyết việc làm cho hơn 4.000 lao động trong xã và gần 10.000 lao động tại các địa phương khác.

Gốm sứ Bát Tràng đã không còn lạ lẫm gì đối với người dân Việt Nam không chỉ trong nước và quốc tế, các sản phẩm được bày bán và chào đón khá nhiều. Hàng năm, tổng quan về GDP trong ngành này cũng đem lại một phần không nhỏ. Theo nghiên cứu và thống kê của Tổng cục Hải quan, doanh thu hàng năm từ các mặt hàng chậu gốm xuất khẩu lên tới hàng triệu đô. Một số nước mà đồ gốm Bát Tràng xuất khẩu đi như: Trung Quốc, Đài Loan (Trung Quốc), Hà Lan, Nhật Bản, Hàn Quốc, Mỹ, Đan Mạch,...

Có thể nói việc ra đời CLB gốm sứ Giang Cao và Bát Tràng là cơ sở, tiền đề quan trọng để xã thúc đẩy mạnh mẽ phát triển kinh tế, đảm bảo an sinh xã hội và nâng cao đời sống của nhân dân. Tiếp tục duy trì và nâng cao các tiêu chí, xây dựng nông thôn mới trên địa bàn. Đồng thời, tiếp tục phát huy các giá trị lịch sử văn hoá, các giá trị truyền thống của làng gốm Giang Cao để xây dựng xã Bát Tràng thành điểm du lịch trong nước và quốc tế.

#### *\* Chuyển đổi số để phát triển sản phẩm làng nghề*

Để đưa giá trị, thương hiệu sản phẩm của Bát Tràng (huyện Gia Lâm) đến người dân trong và ngoài nước, địa phương cùng các doanh nghiệp đang đẩy mạnh thực hiện các giải pháp áp dụng công nghệ số, chuyển đổi số vào mô hình kinh doanh, tạo ra các quy trình kinh doanh mới, trải nghiệm mới cho khách hàng để đáp ứng những thay đổi của thị trường. Gần hai năm qua, các sản phẩm gốm, sứ tại Bát Tràng sụt giảm do dịch Covid-19. Nguồn thu và đời sống nhân dân ảnh hưởng rất lớn. Trước tình hình đó, để việc sản xuất, kinh doanh không bị “đứt gãy”, nhiều hộ gia đình trong làng nghề đã linh hoạt tìm kiếm thị trường thông qua mạng xã hội, fanpage và sàn thương mại điện tử. Những hình ảnh, video về quá trình sản xuất và sản phẩm của làng nghề được tích cực giới thiệu, quảng bá trên Facebook, Zalo đến với đông đảo khách hàng. Việc thay đổi phương thức kinh doanh, từ giới thiệu sản phẩm qua không gian mạng, bán hàng trực tuyến kết hợp giao hàng tận nơi đã góp phần mở rộng đối tượng khách hàng, qua đó số lượng hàng hóa tiêu thụ tăng đáng kể. Nhờ đó, tổng thu ngân sách nhà nước 6 tháng đầu năm 2021 của xã Bát Tràng đạt 6.545.659.371 đồng, bằng 91,51 % dự toán huyện giao.

#### *\* Phát huy thế mạnh gốm Bát Tràng gắn với du lịch làng nghề*

- Đa dạng hóa trải nghiệm:

Trong những năm gần đây, lượng khách đến Bát Tràng tham quan, mua bán ước khoảng 200.000 lượt khách/năm, trong đó, khách quốc tế chiếm khoảng 10 %, học sinh, sinh viên và thanh niên chiếm khoảng 40 %. Đặc biệt, vào mùa cao điểm có ngày Bát Tràng đón gần 10.000 lượt khách đến tham quan. Không chỉ tăng sức hấp dẫn trong hoạt động thuyết minh, Bát Tràng còn vận động người dân tham gia xây dựng nhiều công trình, sản phẩm du lịch nhằm đa dạng hóa các hoạt động trải nghiệm cho du khách và tăng sức hấp dẫn cho điểm đến. Trong năm 2019-2020, một con đường gốm sứ trên tuyến đường đê Sông Hồng qua xã đã được xây dựng với sự tham gia của

các nghệ nhân, thợ giỏi làng Giang Cao. Cùng với đó, người dân cũng chung tay vẽ bích họa, xây dựng những “đoạn đường hoa nở” và thực hiện tốt việc giữ gìn vệ sinh môi trường nhằm tạo cảnh quan đẹp, hấp dẫn du khách.

- Công nghệ phục vụ du lịch:

Không chỉ mang đến cho du khách những trải nghiệm mới mẻ, thú vị, những người con của làng Bát Tràng còn ấp ủ kế hoạch lan tỏa những giá trị truyền thống của quê hương mình. Một trong số đó là mô hình Căn nhà Hương Sa (xóm 5, xã Bát Tràng). Bát Tràng cũng được biết đến là một trong những làng nghề đầu tiên trên địa bàn Hà Nội ứng dụng công nghệ số để phát triển “du lịch thông minh” thời gian qua. Hai năm qua, xã đã hoàn thành việc xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên số, bản đồ số về di sản văn hóa vật thể và phi vật thể, du lịch, dịch vụ, thương mại Bát Tràng dưới dạng phim 3D, băng âm thanh, hình ảnh, văn bản; Phần mềm du lịch thông minh ứng dụng trên thiết bị thông minh (SmartTour Apps); Lắp đặt wifi miễn phí,... Bát Tràng sẽ đưa vào hoạt động 50 xe đạp thông minh và 20 ô tô điện để phục vụ du khách. Thông qua ứng dụng du lịch thông minh, du khách có thể yên tâm sử dụng dịch vụ xe điện với số tiền được hiển thị minh bạch. Ngoài ra, du khách cũng có thể truy cập thông tin về các điểm tham quan bằng nhiều ngôn ngữ.

### 3.3.2. Đánh giá thực trạng sử dụng đất làng nghề

#### a. Thực trạng sử dụng đất nông nghiệp

Diện tích đất nông nghiệp tại xã Bát Tràng là 30,09 ha chiếm tỷ lệ 20,57 %. Điều đó chứng tỏ trong xã mặc dù có làng nghề phát triển, các hộ chuyển hẳn sang làm nghề ngày càng tăng nhưng các hộ gia đình cá nhân và tổ chức quản lý vẫn giữ đất sản xuất nông nghiệp. So với năm 2021, diện tích đất nông nghiệp trên địa bàn giảm 0,1 ha đối với đất trồng cây hàng năm chuyển sang đất sử dụng vào mục đích công cộng trên địa bàn xã.

Đồng thời, tại làng nghề này diện tích đất nông nghiệp sản xuất không hiệu quả, cây trồng năng suất không cao. Từ đó một phần diện tích mặc dù đã giao cho các hộ gia đình để sản xuất nông nghiệp nhưng hiện đang bị bỏ hoang; Người dân tự ý chuyển mục đích sử dụng phục vụ cho hoạt động sản xuất nghề.

#### b. Thực trạng sử dụng đất ở

Đất khu dân cư của Bát Tràng là 165.69 ha chiếm 100 % diện tích đất tự nhiên. Do việc đô thị hóa ngày càng gia tăng cùng với dân số ngày càng tăng nên nhu cầu về đất ở cũng như đất làm mặt bằng phục vụ sản xuất kinh doanh làm nghề truyền thống ngày càng tăng cao dẫn đến diện tích đất ở của các hộ gia đình ngày các chật hẹp, bị chia nhỏ và mật độ dân số cũng rất cao. Theo số liệu của xã thì mật độ dân số toàn xã là 4.384 người/km<sup>2</sup>, mật độ dân số khu vực dân cư sản xuất là 14.628 người/km<sup>2</sup>. Với diện tích này nếu chỉ dùng cho nhu cầu để ở và sinh hoạt gia đình thì có thể đáp ứng được nhưng tại các làng nghề hầu hết đều còn bố trí sản xuất nên diện tích này trở nên quá chật hẹp. Mặt khác, xu hướng một số năm gần đây các địa phương thường bố trí đất giãn dân tại các khu vực giáp trục đường giao thông, khu vực trung tâm cụm xã với diện tích đất ở theo lô, nhà ở được bố trí theo dạng hình ống và thường có diện tích nhỏ (phổ biến từ 80-100 m<sup>2</sup>/hộ), trong khi đó các hộ dân này vẫn bố trí sản xuất ngành nghề và kinh doanh sản phẩm tại nhà.

Đất ở có diện tích là: 46,14 ha, chiếm 27,85 % diện tích tự nhiên và chiếm 35,06 % diện tích đất phi nông nghiệp. Trong đó, 100 % diện tích đất ở là đất ở nông thôn.

Đất ở của các hộ gia đình trong các làng nghề thường tập trung thành khu vực làng xóm, được hình thành từ lâu đời, trước hoặc khi bắt đầu có nghề. Làng nghề ngày càng được khôi phục và phát triển, sản xuất nghề truyền thống càng mở rộng kéo theo hàng loạt các dịch vụ phát triển, áp lực của sự gia tăng dân số cơ học càng cao nên các lô đất thổ cư thường bị chia cắt nhỏ, tạo nên

sự lộn xộn, manh mún. Khuôn viên đất ở của các hộ gia đình càng trở nên chật chội. Diện tích đất ở so với diện tích đất khu dân cư khu vực làng nghề chiếm tỷ lệ rất cao.

### c. Thực trạng sử dụng đất cơ sở sản xuất kinh doanh

Đất cơ sở sản xuất kinh doanh (SXKD) trong làng nghề, ngoài diện tích đất sản xuất trong cụm công nghiệp làng nghề (CCNLN), còn lại thường khó phân biệt vì hầu hết các hộ gia đình trong làng đều dùng đất ở để SXKD. Quy trình sản xuất hình thành từng khâu chuyên môn hoá theo chi tiết sản phẩm. Những hộ gia đình có tiềm lực thấp, không đủ đầu tư thiết bị máy móc, dây chuyền sản xuất, thường thực hiện những khâu chi tiết nhỏ lẻ gọi là các hộ vệ tinh hiện tại thường sản xuất ngay trên đất ở, nơi ở của gia đình. Những hộ (cơ sở) có tiềm lực lớn, có đủ năng lực đầu tư, thường thực hiện các khâu yêu cầu máy móc, thiết bị, dây chuyền sản xuất lớn, thực hiện việc tập trung các chi tiết để lắp ráp và hoàn chỉnh sản phẩm đưa ra thị trường tiêu thụ gọi là các hộ (cơ sở) đầu mối (các công ty TNHH, xí nghiệp, HTX,...) và sử dụng diện tích đất cơ sở SXKD lớn. Thực trạng đất SXKD tại làng nghề còn ở mức thấp, trong thời gian qua chưa thực sự được quan tâm, mở rộng.

Xã Bát Tràng có 27,92 ha đất làm cơ sở sản xuất kinh doanh, trong đó 5,50 ha do hộ gia đình cá nhân sử dụng; 22,42 ha do tổ chức kinh tế sử dụng. Thực tế điều tra cho thấy, tuy Bát Tràng đã có CCNLN tập trung, nhiều hộ gia đình được thuê đất trong CCN làng nghề để sản xuất nhưng vẫn còn tiếp tục sản xuất tại nhà; một phần do diện tích trong CCN làng nghề chưa đáp ứng đủ nhu cầu; một phần các hộ gia đình còn muốn tận dụng diện tích đất ở tại nhà không phải thuê đất và để tận dụng lao động trong thời gian nhàn rỗi. Ngược lại, ở một số CCNLN tập trung, các hộ gia đình thuê đất để sản xuất nhưng đã kết hợp làm nơi ở với lý do cả gia đình chuyển ra đó để ở cho tiện sản xuất, lao động đến làm thuê ở lại luôn trong xưởng, kéo theo các tệ nạn xã hội như cờ, bạc, rượu chè, nghiện hút xảy ra rất nhiều.

### 3.3.3. Thuận lợi và khó khăn

#### a. Thuận lợi

- Xã có hệ thống giao thông thuận lợi, thuận tiện cho sản xuất, kinh doanh gốm sứ gắn và phát triển du lịch. Người dân phát huy được giá trị của làng nghề truyền thống sản xuất gốm sứ, chịu khó, chủ động, sáng tạo nắm bắt được xu hướng thị trường để chuyển đổi công nghệ, liên kết chuỗi trong sản xuất hình thành và phát huy hiệu quả, nâng cao thu nhập người dân và phát triển kinh tế địa phương.

- Người dân chủ yếu làm nghề nhưng diện tích đất nông nghiệp trên địa bàn xã vẫn duy trì và không có nhiều thay đổi.

- Xã có quy hoạch được phê duyệt theo Thông tư số 02/TT-BXD ngày 01/3/2017 của Bộ Xây dựng hướng dẫn về quy hoạch xây dựng nông thôn. Ngày 13/8/2019 đã công khai bản vẽ quy hoạch chi tiết bảo tồn, phát triển làng nghề truyền thống kết hợp du lịch, tỷ lệ 1/500. Đến nay, đã có nhiều quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất hợp lý để đảm bảo cho đời sống và an sinh xã hội.

- Trong quá trình thực hiện phương án quy hoạch phát triển cơ sở hạ tầng, xã Bát Tràng đã đạt được rất nhiều kết quả khả quan như: Hệ thống giao thông được nâng cấp và cải tạo tạo điều kiện phát triển kinh tế của xã, hệ thống mương máng được đầu tư xây dựng tạo điều kiện phát triển sản xuất, hệ thống điện được nâng cấp, bảo trì thường xuyên đáp ứng nhu cầu sử dụng của người dân, công tác bảo vệ môi trường đã được quan tâm,...

#### b. Khó khăn

- Công tác tuyên truyền thực hiện vệ sinh môi trường còn hạn chế, ý thức của một số người dân chưa cao còn vứt rác thải bừa bãi làm ảnh hưởng đến vệ sinh chung, việc xây dựng các công trình văn hóa còn chậm,...



- Tác động của phát triển thương mại - du lịch tới môi trường: Sự tăng lên nhanh chóng các hoạt động phát triển thương mại - du lịch và du khách đã và đang tạo ra nguồn chất thải không nhỏ gây ô nhiễm môi trường, ô nhiễm nguồn nước, ô nhiễm đất,...

- Với nhu cầu về phương tiện cá nhân ngày càng cao của con người thì sự phát thải ra môi trường các chất thải từ hoạt động của phương tiện giao thông đã gây ra những vấn đề môi trường nghiêm trọng. Do hoạt động giao thông của người dân, khách du lịch đặc biệt là các xe tải lớn chuyên chở nguyên vật liệu vào làng gốm.

- Toàn xã có 23 km đường giao thông, đã cứng hóa được 20,69 km nhưng đã xuống cấp và còn 2,31 km đường đất.

- Việc sử dụng đất vẫn chưa đúng mục đích vẫn diễn ra, các hộ gia đình trong làng phần lớn dùng đất ở để SXKD. Diện tích đất tại xã Bát Tràng có hạn cùng với sự phát triển của các hộ và cơ sở sản xuất gốm sứ nên đã tận dụng đất ở làm cơ sở sản xuất kinh doanh. Sự biến đổi không gian nơi ở và sinh hoạt dành cho các chức năng, mục đích khác đã làm ảnh hưởng rất lớn đến đất khu dân cư sinh sống tại đây.

### **3.4. Giải pháp sử dụng đất làng nghề xã Bát Tràng, huyện Gia Lâm theo hướng phát triển bền vững**

#### **3.4.1. Giải pháp về quy hoạch làng nghề**

Đây là giải pháp được ưu tiên hàng đầu, là giải pháp chủ đạo nhằm đáp ứng được mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

Khu dân cư được giữ nguyên, kiểm soát chặt chẽ việc xây dựng nhà ở, các công trình phục vụ sinh hoạt trong khu dân cư, tránh sự tự phát, mạnh ai nấy xây. Hạn chế tối đa việc tự dân đất ở trong khu dân cư. Các nhà ở, công trình phục vụ sinh hoạt và cơ sở sản xuất không gây ô nhiễm được cải tạo và nâng cấp.

Không cho mở rộng hoặc mở mới mặt bằng cơ sở sản xuất trong khu dân cư. Chỉ sản xuất trong gia đình những khâu sản xuất chi tiết nhỏ lẻ, không ảnh hưởng đến môi trường, đến sức khỏe của cộng đồng. Các cơ sở sản xuất trong khu dân cư phải bố trí đầy đủ hệ thống xử lý chất thải, hệ thống giảm tiếng ồn và giảm bụi.

Tách rời và kiên quyết đưa các khâu sản xuất gây ô nhiễm môi trường ra khỏi khu dân cư, hình thành khu sản xuất tập trung. Trong quy trình sản xuất, khâu gây ô nhiễm môi trường nặng như: Khâu gia công thô, nghiền trộn đất, khâu xếp lò và nung của làng nghề gốm. Trùng tu, phát triển khu vực cần bảo tồn, di tích lịch sử văn hóa, phát triển theo hướng phục vụ dịch vụ, du lịch mang bản sắc văn hóa dân tộc.

#### **3.4.2. Giải pháp về bảo vệ môi trường làng nghề**

Khuyến khích các cơ sở sản xuất đổi mới công nghệ, thiết bị, máy móc ở những khâu gây ô nhiễm môi trường. Công nghệ sản xuất cần thay đổi và đổi mới theo hướng áp dụng công nghệ tiên tiến đảm bảo an toàn và ít gây ô nhiễm môi trường.

Bảo vệ môi trường đất, nước, không khí, tiếng ồn trong làng nghề cần có sự tổ chức kiểm tra định kỳ. Nếu có sai phạm cần phải có chế tài đủ mạnh để xử phạt nghiêm những hành vi sai trái, gây tổn hại trực tiếp hoặc gián tiếp cho môi trường. Đồng thời cũng phải có quy định biểu dương khen thưởng, động viên kịp thời cho cá nhân, tổ chức, hộ gia đình.

Giáo dục, tuyên truyền sâu rộng pháp luật về bảo vệ môi trường trong nhân dân nhằm giúp người dân có ý thức tuân thủ, chấp hành pháp luật về bảo vệ môi trường. Hạn chế, khắc phục tối

đa những thiệt hại khi có sự cố xảy ra. Đây cũng là nhân tố thúc đẩy sản xuất phát triển trong môi trường an toàn và bền vững.

### 3.4.3. Giải pháp về chính sách pháp luật đất đai

Tạo mọi điều kiện thuận lợi để đẩy nhanh tiến độ giao đất, cho thuê đất, thu hồi đất cho các hộ gia đình đáp ứng nhu cầu SXKD.

Tạo điều kiện thuận lợi cho các hộ chuyển đổi mục đích sử dụng đất, chuyển nhượng quyền sử dụng.

Tạo điều kiện thuận lợi cho các hộ được mở rộng mặt bằng SXKD bằng cách cho phép chuyển mục đích sử dụng diện tích đất SXNN đạt hiệu quả kinh tế thấp sang xây dựng cơ sở SXKD.

### 3.4.4. Giải pháp phát triển sản xuất

Tiếp tục tăng cường chỉ đạo phát huy tiềm năng thế mạnh tại địa phương trong trồng trọt, sản xuất gốm sứ nhưng phải theo kế hoạch đã đề ra. Đồng thời làm tốt công tác khuyến nông, khuyến lâm, chuyển giao kỹ thuật trong sản xuất nông nghiệp; Xây dựng kế hoạch phát triển trang trại; Nuôi trồng thủy sản an toàn hình thành khu sản xuất chuyên canh; Cho thuê đất hoặc góp vốn bằng quỹ đất để xây dựng các khu tiểu thủ công nghiệp, du lịch, dịch vụ thôn nghề nhằm giải quyết việc làm, tăng thu nhập cho người nông dân.

- Cần có sự quan tâm quy hoạch, thực hiện các dự án đầu tư, tu bổ. Thực hiện các giải pháp duy trì sản xuất kinh doanh; Bảo tồn làng nghề truyền thống phát triển thương mại dịch vụ. Đẩy mạnh công tác tuyên truyền, quảng bá, giới thiệu sản phẩm gốm sứ,...

- Xã cần liên kết chặt chẽ hơn nữa với các đơn vị du lịch để triển khai nghiên cứu, xây dựng các tour đưa khách đến tham quan, giới thiệu về lịch sử văn hóa, làng nghề truyền thống, tham quan mua hàng gốm sứ tại địa phương.

- Đồng bộ, nâng cấp, cải tạo hạ tầng kỹ thuật để dễ thuận tiện cho phát triển du lịch.

- Cần triển khai thực hiện đề án Bảo tồn và phát huy làng nghề truyền thống gốm Bát Tràng gắn với phát triển du lịch được huyện Gia Lâm chú trọng đặc biệt ví dụ như vấn đề môi trường, di tích lịch sử,...

- UBND xã Bát Tràng tuyên truyền, nhân rộng vẽ tranh bích họa tạo cảnh quan đẹp, thân thiện, hấp dẫn khách du lịch; thực hiện tốt vệ sinh môi trường, không đổ rác ra ngoài đường, ngõ, xóm; đổ rác đúng giờ, đúng nơi quy định, giữ gìn môi trường cảnh quan chung.

- Thực hiện kiểm kê các hiện vật, di tích trên địa bàn xã cũng nên được chú trọng để lưu trữ tài liệu quý hiếm.

- Thực hiện đồng bộ công tác tuyên truyền quảng bá, kết nối du lịch Bát Tràng trên các phương tiện thông tin đại chúng.

## 4. Kết luận

Việc sử dụng đất tại làng nghề Bát Tràng trong thời gian qua hầu như không có sự thay đổi nhiều về diện tích và các đối tượng quản lý, sử dụng đất. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều bất cập, manh mún và tự phát. Hầu hết, các hộ gia đình vừa làm nơi ở, vừa làm mặt bằng SXKD.

Sản xuất của làng nghề Bát Tràng hiện nay đem lại hiệu quả kinh tế - xã hội cao, góp phần chuyển dịch cơ cấu kinh tế, tăng tỷ trọng ngành công nghiệp - dịch vụ; Giải quyết việc làm cho người lao động. Tuy nhiên không tránh khỏi việc gây ra ô nhiễm ảnh hưởng trực tiếp tới môi

trường nước, không khí (tiếng ồn, nhiệt độ, khói bụi) và đất đai trong khu vực sinh sống của dân cư trong làng.

Để khắc phục những tồn tại, bất cập trong quản lý, sử dụng đất đai và tạo điều kiện bảo đảm cho sự phát triển ổn định, bền vững ở làng nghề Bát Tràng, trên cơ sở nội dung và kết quả nghiên cứu, đề tài đã đưa ra 4 nhóm giải pháp đó là giải pháp về quy hoạch làng nghề; Giải pháp về bảo vệ môi trường làng nghề; Giải pháp về chính sách pháp luật đất đai và các giải pháp phát triển sản xuất.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Thủy Công (2006). Đề các làng nghề truyền thống phát triển đúng hướng. Tạp chí Xây dựng Đảng, (7), 31-34.
- [2]. Nguyễn Thị Ngọc Lanh (2013). Nghiên cứu đề xuất giải pháp quản lý sử dụng đất tại các làng nghề tỉnh Bắc Ninh theo quan điểm phát triển bền vững. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, 15-19.
- [3]. Chính phủ (2006). Nghị định số 66/2006/NĐ-CP về phát triển ngành nghề nông thôn. Hà Nội.
- [4]. Chính phủ (2011). Báo cáo về việc thực hiện chính sách, pháp luật về môi trường tại các khu kinh tế, làng nghề - Thực hiện Nghị quyết số 1014/NQ/UBTVQH 12.
- [5]. UBND xã Bát Tràng (2016). Báo cáo thống kê đất đai xã Bát Tràng năm 2016.
- [6]. UBND xã Bát Tràng (2019). Báo cáo đánh giá các tiêu chí xây dựng nông thôn mới nâng cao gắn với các tiêu chí thành lập phường.
- [7]. UBND xã Bát Tràng (2020). Báo cáo kết quả thực hiện xây dựng nông thôn mới nâng cao đến năm 2020.
- [8]. UBND xã Bát Tràng (2022). Báo cáo thuyết minh Kết quả thống kê đất đai xã Bát Tràng năm 2022.

BBT nhận bài: 26/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ QUẢN LÝ QUỸ ĐẤT CÔNG ÍCH TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN ĐÀM HÀ, TỈNH QUẢNG NINH

Bùi Thị Then

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Đất nông nghiệp dành cho nhu cầu công ích của UBND cấp xã trực tiếp quản lý và sử dụng tuy không nhiều nhưng mang ý nghĩa lớn trong việc phát triển kinh tế - xã hội ở cấp cơ sở, đặc biệt trong việc đảm bảo an sinh, xã hội. Việc đánh giá thực trạng quản lý quỹ đất công ích tại huyện Đàm Hà, tỉnh Quảng Ninh làm cơ sở đề xuất giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả quản lý, sử dụng quỹ đất công ích. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tính đến ngày 31/12/2022 toàn huyện Đàm Hà đã cho thuê 735,5 ha đất công ích cho các hộ gia đình cá nhân sinh sống tại địa phương chiếm 94,3 % tổng diện tích đất công ích. Ý kiến của người về thủ tục, thời gian, đơn giá thuê đất công ích cho thấy 83,72 % cho rằng thủ tục xin thuê đất đơn giản; 87,21 % cho rằng thời hạn giải quyết hồ sơ xin thuê đất đúng hạn và 86,05 % cho rằng đơn giá thuê đất là hợp lý. Để quản lý quỹ đất công ích được tốt hơn cần có giải pháp: Cơ chế, chính sách pháp luật; Xử lý nghiêm hành vi lấn, chiếm, sử dụng đất sai mục đích, chuyển nhượng đất công ích trái phép; Tăng cường nhân lực quản lý quỹ đất công ích.

**Từ khóa:** Quỹ đất công ích; Quản lý đất đai; Cho thuê đất; Hộ gia đình; Cá nhân.

## Abstract

### *Solutions to improve the efficiency of public land fund management in Dam Ha district, Quang Ninh province*

Although agricultural land for public needs is directly managed and used by the People's Committee of the commune, although it is not much, it has great significance in socio - economic development at the grassroots level, especially in ensuring social security. The assessment of the current status of public land fund management in Dam Ha district, Quang Ninh province serves as a basis for proposing solutions to improve the efficiency of public land fund management and use. Research results show that, as of December 31<sup>st</sup>, 2022 Dam Ha district has leased 735,5 hectares of public land to individual households living locally, accounting for 94,3 % of the total public land area. People's opinions on the procedure, time, and unit price of public land showed that 83,72 % thought that the procedure for applying for land lease was simple; 87,21 % think that the time limit for processing land rental applications is on time and 86,05 % think that the land rental unit price is reasonable. To better manage the public land fund, there should be solutions: Legal mechanisms and policies; Strictly handle acts of illegally encroaching, occupying and using land for wrong purposes, illegally transferring public land; Strengthen human resources to manage public land fund.

**Keywords:** Public land fund; Land Management; Place for hire; Household; Individual.

## 1. Đặt vấn đề

Theo quy định tại Điều 132, Luật Đất đai năm 2013, quỹ đất công ích với tên đầy đủ: “Quỹ đất nông nghiệp sử dụng vào mục đích công ích” là diện tích đất do xã, phường, thị trấn lập và quản lý cho mục đích công ích của địa phương và không quá 5 % tổng diện tích đất trồng cây hàng năm, đất nuôi trồng thủy sản của xã, phường, thị trấn (thường được gọi là đất 5 %) [1]. Ngoài ra, bổ sung cho quỹ đất này còn có nguồn khác như đất nông nghiệp do tổ chức, hộ gia đình, cá nhân trả lại hoặc tặng, cho quyền sử dụng cho Nhà nước; Đất khai hoang, đất nông nghiệp thu hồi,... Quỹ đất nông nghiệp sử dụng vào mục đích công ích nhằm đáp ứng nhu cầu xây dựng các công

trình văn hoá, thể dục thể thao, y tế, vui chơi, giải trí công cộng, nghĩa trang, nghĩa địa và các công trình khác của xã, phường, thị trấn; Cho thuê khi chưa sử dụng để thu tiền thuê đất phục vụ cho các mục đích công ích của địa phương.

Huyện Đầm Hà là một huyện miền núi ven biển nằm ở phía Đông tỉnh Quảng Ninh gồm 09 xã và 01 thị trấn, có diện tích tự nhiên 32.691,1 ha, trong đó nhóm đất nông nghiệp là 26.775,51 ha chiếm 81,90 %; Nhóm đất phi nông nghiệp là 2.492,73 ha chiếm 7,63 %; Nhóm đất chưa sử dụng 3.422,86 ha chiếm 10,47 %. Theo thống kê, đến hết năm 2021 dân số của toàn huyện là 33.219 người, trong đó nam 17.095 người, nữ 16.024 người, với 8.309 hộ, gồm 16 dân tộc anh em sinh sống [2].

Tổng diện tích đất nông nghiệp công ích của huyện Đầm Hà hiện có khoảng 780 ha. Phần lớn diện tích đất công ích đều đã được các xã, thị trấn tổ chức đấu thầu cho người dân sản xuất theo quy định. Thực hiện công tác quản lý quỹ đất nông nghiệp sử dụng vào mục đích công ích trên địa bàn, UBND huyện đã chỉ đạo phòng chức năng rà soát, kiểm tra, thanh tra việc quản lý tại các địa phương cho thấy bên cạnh những kết quả đạt được vẫn còn một số hạn chế nhất định như một số hộ gia đình cá nhân sử dụng đất công ích sai mục đích, để đất bị lán, chiếm hoặc không sử dụng đất sau khi được thuê,... Để khắc phục những hạn chế, bất cập này việc nghiên cứu, đánh giá cụ thể làm cơ sở đề xuất các giải pháp góp phần quản lý hiệu quả quỹ, sử dụng đất công ích trên địa bàn huyện Đầm Hà là rất cần thiết.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

*- Phương pháp thu thập số liệu:*

Thu thập số liệu thứ cấp về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và công tác quản lý đất đai, trong đó có quản lý quỹ đất nông nghiệp sử dụng vào mục đích công ích được thu thập tại các phòng, ban chức năng thuộc UBND huyện Đầm Hà.

Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua phỏng vấn ngẫu nhiên bằng phiếu điều tra in sẵn các hộ gia đình thuê đất công ích; Số lượng phiếu điều tra các hộ gia đình thuê đất công ích được xác định theo công thức sau [5]:

$$n = N/(1 + N.e^2)$$

trong đó:

n: Số lượng phiếu cần điều tra;

N: Số hộ gia đình thuê đất công ích;

e: Sai số cho phép ( $e = 5-10\%$ ).

Trên địa bàn huyện Đầm Hà, tính đến năm 2022 có 605 hộ gia đình thuê đất công ích (Bảng 2) nên với sai số chọn 10 %, số phiếu điều tra là 86 phiếu. Nội dung điều tra chính đối với hộ gia đình thuê đất công ích bao gồm: Ý kiến về thủ tục, thời gian, tiền thuê đất, đơn giá thuê đất công ích.

*- Phương pháp tổng hợp và xử lý số liệu*

Tổng hợp tình hình thực hiện quản lý quỹ đất nông nghiệp sử dụng vào mục đích công ích trên địa bàn huyện Đầm Hà, tỉnh Quảng Ninh. Số liệu được tổng hợp, xử lý, tính toán với sự hỗ trợ của phần mềm Excel.

Số liệu được tổng hợp theo từng xã, từng chỉ tiêu để tiến hành đánh giá việc quản lý, sử dụng quỹ đất công ích.

*- Phương pháp kế thừa*

Các tài liệu, số liệu đã thu thập từ các nghiên cứu khác có liên quan đến nội dung quản lý, sử dụng quỹ đất công ích trong quá trình phân tích, đánh giá.

### 3. Kết quả nghiên cứu

#### 3.1. Thực trạng quản lý quỹ đất công ích tại huyện Đầm Hà, tỉnh Quảng Ninh

Theo số liệu thống kê, tính đến hết ngày 31/12/2022, quỹ đất công ích trên địa bàn 10 xã, thị trấn trên địa bàn toàn huyện Đầm Hà có 780 ha. Trong đó, có 187 ha đất trồng cây hàng năm, 262,4 ha đất trồng cây lâu năm và 330,6 ha đất nuôi trồng thủy sản. Kết quả chi tiết thể hiện thông qua Bảng 1.

**Bảng 1. Hiện trạng quỹ đất công ích toàn huyện Đầm Hà tính đến năm 2022**

Đơn vị tính: ha

TT	Đơn vị hành chính cấp xã	Diện tích đất công ích			
		Tổng	Đất trồng cây hàng năm	Đất trồng cây lâu năm	Đất nuôi trồng thủy sản
1	Thị trấn Đầm Hà	65,5	14,5	23,7	27,3
2	Xã Đầm Hà	79,3	23,0	27,0	29,3
3	Xã Quảng Tân	68,7	12,5	18,4	37,8
4	Xã Tân Bình	80,4	21,3	29,1	30,0
5	Xã Quảng An	81,0	2,7	28,3	32,0
6	Xã Đại Bình	75,7	18,3	28,9	28,5
7	Xã Tân Lập	89,2	22,1	34,2	32,9
8	Xã Quảng Lâm	79,6	15,3	23,6	40,7
9	Xã Quảng Lợi	87,4	18,2	24,6	44,6
10	Xã Dục Yên	73,2	21,1	24,6	27,5
<b>Toàn huyện</b>		<b>780,0</b>	<b>187,0</b>	<b>262,4</b>	<b>330,6</b>

Nguồn: UBND huyện Đầm Hà

Tính chung cho toàn huyện, diện tích cho thuê đối với quỹ đất cho thuê là khá lớn với 735,5 ha chiếm 94,3 % tổng diện tích đất công ích, trong đó diện tích đất trồng cây hàng năm là 187 ha chiếm 100 %; Diện tích đất nông nghiệp trồng cây lâu năm đã cho thuê là 246,1/262,4 ha chiếm 93,8 %; Diện tích đất nuôi trồng thủy sản đã cho thuê là 302,4/330,6 ha chiếm 91,47 %. Hiện tại toàn huyện chỉ còn 44,5 ha tổng diện tích đất công ích chưa cho thuê chiếm 5,7 %. Phần diện tích này chủ yếu là những diện tích nằm phân tán, không quy hoạch thành khu, vùng tập trung mà rải rác, xen kẹt trong khu dân cư, ven thôn, làng hay tại những vị trí cạnh tác không hiệu quả nên chưa có ai thuê, để hoang và UBND xã hiện đã giao cho các thôn trực tiếp quản lý [3, 4].

**Bảng 2. Hiện trạng cho thuê đất công ích huyện Đầm Hà tính đến hết năm 2022**

TT	Loại đất	Tổng diện tích (ha)	Đã cho thuê		Chưa cho thuê		Số hộ thuê (hộ)
			(ha)	tỷ lệ (%)	(ha)	tỷ lệ (%)	
1	Đất trồng cây hàng năm	187	187	100	0	0	233
2	Đất trồng cây lâu năm	262,4	246,1	93,8	16,3	6,2	215
3	Đất nuôi trồng thủy sản	330,6	302,4	91,47	28,2	8,53	157
<b>Tổng</b>		<b>780</b>	<b>735,5</b>	<b>94,3</b>	<b>44,5</b>	<b>5,7</b>	<b>605</b>

Nguồn: UBND huyện Đầm Hà

**Bảng 3. Đối tượng thuê, cho thuê và hình thức thuê đất công ích**

TT	Tiêu chí	Số hộ (hộ)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
1	Đối tượng thuê đất	605	735,5	100
	- Hộ gia đình, cá nhân tại địa phương	567	701	95,31
	- Hộ gia đình, cá nhân ngoài địa phương	38	34,5	4,69

2	Đối tượng cho thuê đất	605	735,5	100
	- UBND cấp xã	542	710,5	96,60
	- Thôn	63	25	3,4
3	Hình thức thuê đất	605	735,5	100
	- Trả tiền thuê đất một lần	0	0	0
	- Trả tiền thuê đất hàng năm	605	735,5	100

Nguồn: UBND huyện Đầm Hà

Về đối tượng thuê đất công ích, có 567/605 hộ gia đình, cá nhân tại địa phương với diện tích 701 ha chiếm 95,31 %; Còn lại 38/605 hộ gia đình cá nhân ngoài địa phương thuê đất công ích với diện tích 34,5 ha chiếm 4,69 %, các đối tượng này là ở các xã liền kề với các xã, thị trấn có đất công ích. Các hộ gia đình cá nhân đều thực hiện hình thức trả tiền thuê đất hàng năm.

Về hình thức thỏa thuận thuê đất: 98,1 % diện tích đất thuê được thể hiện thông qua hợp đồng thuê đất với 98,1 % đúng thể thức của hợp đồng và 89,39 % diện tích đất thuê dưới hình thức đấu giá (Bảng 4).

**Bảng 4. Hình thức thỏa thuận thuê đất, thể thức hợp đồng, đơn giá thuê đất công ích**

TT	Tiêu chí	Diện tích (ha)	Tỷ lệ so với tổng diện tích (%)
1	Hình thức thỏa thuận thuê đất:	735,5	100
	+ Bằng hợp đồng	721,5	98,1
	+ Bằng sổ theo dõi của xã	14,0	1,90
	+ Bằng miệng	0	0
2	Thể thức hợp đồng thuê đất:	735,5	100
	Đúng quy định của pháp luật	721,5	98,1
	Không đúng quy định của pháp luật	14	1,90
3	Xác định đơn giá thuê đất:	735,5	100
	Không thông qua đấu giá đất	78	10,61
	Thông qua đấu giá đất	657,5	89,39

Nguồn: UBND huyện Đầm Hà

### 3.2. Đánh giá của người thuê đất công ích và cán bộ công chức về quản lý đất công ích

**Bảng 5. Ý kiến về thủ tục, thời gian, tiền thuê đất, đơn giá thuê đất công ích**

TT	Tiêu chí	Số lượng (người)	Tỷ lệ (%)
1	Thủ tục xin thuê đất	86	100
	Đơn giản	72	83,72
	Phức tạp	14	16,28
2	Thời hạn giải quyết hồ sơ xin thuê đất	86	100
	Đúng hạn	75	87,21
	Không đúng hạn	11	12,79
3	Xác định tiền thuê đất	86	100
	Đúng	74	86,05
	Không đúng	12	13,95
	Không rõ	3	5,0
4	Đơn giá thuê	86	100
	Hợp lý	74	86,05
	Cao	12	13,95
	Thấp	0	0

5	Thời hạn thuê đất	86	100
	Từ 1-3 năm	5	5,82
	Trên 3-5 năm	23	26,74
	Trên 5 năm	58	67,44

*Nguồn: Tổng hợp từ phiếu điều tra*

Tổng hợp kết quả phỏng vấn ngẫu nhiên bằng phiếu điều tra các hộ gia đình thuê đất công ích cho thấy: Đối với thủ tục xin thuê đất có 72/86 người đánh giá ở mức độ đơn giản, chiếm 83,72 %; Về thời hạn giải quyết hồ sơ có 75/86 đánh giá đúng hạn chiếm 87,21 %; Có 86,05 % số người cho rằng đơn giá thuê là hợp lý và đa số ý kiến cho rằng thời hạn thuê đất cần phải dài hơn (trên 5 năm), họ mong muốn có thời gian thuê dài hơn để yên tâm đầu tư vào sản xuất, thu hồi vốn và có lãi trên diện tích đất công ích được thuê.

### **3.3. Giải pháp hoàn thiện quản lý quỹ đất công ích trên địa bàn huyện Đầm Hà**

#### **- Cơ chế chính sách**

Bổ sung cơ chế, chính sách và một số quy định cụ thể nhằm khuyến khích người nông dân tự nguyện chuyển đổi ruộng đất, khắc phục tình trạng manh mún về đất đai.

Hoàn thiện, sửa đổi bổ sung pháp luật đất đai về quản lý, sử dụng đất thuộc thẩm quyền cấp xã, chính sách tài chính cho thuê, đấu thầu sử dụng quỹ đất công ích.

#### **- Hoàn thiện công tác cho thuê quỹ đất công ích**

Những thửa đất đã cho thuê trên 5 năm thì UBND xã, thị trấn ký lại hợp đồng thuê đất với thời hạn thuê không quá 5 năm theo đúng quy định. Những thửa đất đã cho thuê nhưng không có hợp đồng thuê đất bằng văn bản hay đã có hợp đồng thuê đất bằng văn bản nhưng không đúng quy định thì UBND xã, thị trấn ký lại hợp đồng thuê đất theo đúng quy định. Những thửa đất nhỏ lẻ xen kẹt trong các điểm dân cư khó canh tác, hay canh tác không hiệu quả, không có ai thuê thì UBND xã, thị trấn cần rà soát toàn bộ để lập kế hoạch sử dụng xây dựng các công trình công cộng hoặc đề nghị cấp có thẩm quyền cho phép chuyển thành đất ở để bán đấu giá nhằm thu tiền sử dụng đất cho ngân sách. Về thời hạn thuê đất, do một số đối tượng thuê đất mong muốn được thuê đất với thời hạn trên 5 năm, nên đề nghị cơ quan chủ trì soạn thảo sửa đổi, bổ sung Luật Đất đai 2013 xem xét trình Quốc hội tăng thời hạn cho thuê đất công ích tối đa bằng kỳ quy hoạch sử dụng đất (10 năm). Ngoài ra, cần thu hồi đất công ích đã cho thuê nhưng đối tượng thuê đất không sử dụng hay sử dụng không hết để cho đối tượng có nhu cầu sử dụng đất thuê, nhất là các đối tượng có nhu cầu phát triển sản xuất để sử dụng đất công ích hiệu quả hơn.

#### **- Xử lý nghiêm hành vi lấn, chiếm, sử dụng đất sai mục đích, chuyển nhượng đất công ích trái phép**

Đối với các thửa đất công ích đã bị lấn, chiếm thì cơ quan Nhà nước có thẩm quyền kiên quyết thu hồi và xử phạt hành chính theo quy định của pháp luật. Những thửa đất đã cho thuê nhưng sử dụng sai mục đích, UBND cấp xã yêu cầu đối tượng thuê đất phải sử dụng đất đúng mục đích được thuê và xử phạt vi phạm hoặc đề nghị cấp có thẩm quyền xử phạt theo đúng quy định. Những thửa đất công ích đã chuyển nhượng trái phép, UBND cấp có thẩm quyền quyết định thu hồi, không bồi thường về đất và tài sản gắn liền với đất theo đúng Luật Đất đai. Trường hợp người thuê đất chậm nộp tiền thuê đất hàng năm cần có văn bản nhắc nhở và nếu vượt quá thời gian quy định mà vẫn không nộp tiền thuê đất thì phải nộp tiền phạt theo quy định ngoài tiền thuê đất phải nộp.

#### **- Đẩy mạnh phổ biến pháp luật đất đai và thanh tra, kiểm tra, xử phạt vi phạm hành chính về đất đai**



Nhằm hạn chế tình trạng một số người dân chưa thực hiện đúng quy định pháp luật đất đai như chậm nộp tiền thuê đất, không bàn giao lại đất khi hết thời hạn thuê đất, lấn, chiếm đất hay chuyển nhượng đất trái phép,... cần tăng cường công tác tuyên truyền, phổ biến pháp luật về đất đai để người thuê đất biết quyền và nghĩa vụ cho mình trên các phương tiện thông tin đại chúng và cung cấp tài liệu pháp luật đất đai cùng với quy hoạch sử dụng đất tại các nhà văn hóa thôn để người dân tra cứu. Các trường thôn cũng cần được bồi dưỡng pháp luật về đất đai để hướng đến người dân. Đồng thời, cần thường xuyên thanh tra, kiểm tra, ngăn chặn kịp thời và xử phạt các hành vi vi phạm pháp luật đất đai và quy trách nhiệm quản lý quỹ đất công ích cho lãnh đạo UBND cấp xã.

*- Tăng cường nhân lực quản lý quỹ đất công ích*

Đối với công chức quản lý đất đai nhưng ngành đào tạo không phải là quản lý đất đai thì cần được bồi dưỡng kiến thức về quản lý đất đai tại các lớp bồi dưỡng hoặc được tạo điều kiện học thêm ngành quản lý đất đai để đáp ứng yêu cầu công việc tốt hơn. Bên cạnh đó, để giảm áp lực công việc, tăng thời gian kiểm tra, giám sát việc chấp hành pháp luật cho đối tượng thuê đất công ích, cơ quan Nhà nước có thẩm quyền nên xem xét, bổ sung biên chế công chức địa chính cho UBND các xã, thị trấn còn thiếu.

#### **4. Kết luận**

Qua nghiên cứu thực trạng quản lý quỹ đất công ích tại huyện Đàm Hà, tỉnh Quảng Ninh cho thấy trong tổng số 780 ha đất công ích, các xã, thị trấn trên địa bàn huyện đã cho thuê được 735,5 ha chiếm 94,3 % trong đó đã cho thuê diện tích đất trồng cây hàng năm là 187,0 ha chiếm 100 %; Diện tích đất nông nghiệp trồng cây lâu năm đã cho thuê là 246,1/262,4 ha chiếm 93,8 %; Diện tích đất nuôi trồng thủy sản đã cho thuê là 302,4/330,6 ha chiếm 91,47 %. Hiện tại toàn huyện chỉ còn 44,5 ha tổng diện tích đất công ích chưa cho thuê chiếm 5,7 %. Trong đó, đối tượng được thuê đa phần là các hộ gia đình, cá nhân sinh sống tại địa phương. Việc sử dụng đất công ích trên địa bàn toàn huyện cơ bản đã phát huy hiệu quả, sử dụng đúng mục đích và thực hiện đầy đủ nghĩa vụ tài chính. Tuy nhiên, vẫn còn có một số hạn chế, bất cập như một số hộ gia đình thực hiện chuyển nhượng, cho thuê trái quy định của pháp luật đất đai; Đất bị lấn, chiếm, không sử dụng, sử dụng sai mục đích,... Để quản lý quỹ đất công ích được tốt hơn cần hoàn thiện cơ chế chính sách về cho thuê quỹ đất công ích; Xử lý nghiêm hành vi lấn, chiếm, sử dụng đất sai mục đích, chuyển nhượng đất công ích trái phép; Đẩy mạnh phổ biến pháp luật đất đai và thanh tra, kiểm tra, xử phạt vi phạm hành chính về đất đai; Tăng cường nhân lực quản lý quỹ đất công ích.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2013). Luật Đất đai số 45/2013/QH13 ngày 29/11/2013.
- [2]. UBND huyện Đàm Hà (2022). Báo cáo về tình hình kinh tế - xã hội năm 2022 và kế hoạch năm 2023 của huyện Đàm Hà.
- [3]. UBND huyện Đàm Hà (2022). Báo cáo về công tác thanh tra, giải quyết khiếu nại, tố cáo và phòng chống tham nhũng từ năm 2016-2020.
- [4]. UBND huyện Đàm Hà (2022). Báo cáo công tác tài nguyên môi trường 2022 trên địa bàn huyện Đàm Hà.
- [5]. Yamane T. (1967). Statistics an introductory analysis. 2<sup>nd</sup> Edition. Harper and Row.

BBT nhận bài: 26/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# THỰC TRẠNG ẢNH HƯỞNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN MỘT SỐ QUÁ TRÌNH THOÁI HÓA ĐẤT CHÍNH Ở VIỆT NAM

Võ Diệu Linh

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

*Biến đổi khí hậu đang là vấn đề nhận được sự quan tâm rất lớn không chỉ đối với một số quốc gia mà đây là một thách thức nhân loại. Vấn đề biến đổi khí hậu toàn cầu đang ảnh hưởng đến môi trường nói chung và môi trường đất nói riêng. Với sự đa dạng về địa hình và vị trí địa lý đặc biệt khiến Việt Nam thường xuyên hứng chịu tác động của nhiều loại hình thiên tai có nguồn gốc khí tượng thủy văn như bão, ngập lụt, lũ quét trong mùa mưa và nắng nóng, hạn hán, rét hại, xâm nhập mặn trong mùa khô,... những hiện tượng thời tiết cực đoan này đã và đang ảnh hưởng đến quá trình thoái hóa đất ở Việt Nam. Bài viết đánh giá thực trạng ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến một số quá trình thoái hóa đất chính ở Việt Nam như: Khô hạn, sạt lở đất, xói mòn, ngập úng và xâm nhập mặn; nhằm bổ sung thêm cơ sở tổng quan phục vụ cho công tác quản lý chất lượng tài nguyên đất trong điều kiện biến đổi khí hậu.*

**Từ khóa:** Biến đổi khí hậu; Sạt lở đất; Khô hạn; Ngập úng; Xâm nhập mặn.

## Abstract

### ***Status of influence of climate change on some major land development processes in Viet Nam***

*Climate change is an issue that is receiving great attention not only for some countries but also a challenge for humanity. Global climate change is affecting the environment in general and the land environment in particular. With the diversity of topography and special geographical location, Vietnam is often affected by many types of natural disasters of hydro-meteorological origin such as storms, floods, flash floods in the rainy and hot seasons, drought, harmful cold, saltwater intrusion in the dry season,... these extreme weather phenomena have been affecting the land degradation process in Vietnam. The article assesses the current status of impacts of climate change on some major land degradation processes in Vietnam such as: Drought, landslides, erosion, waterlogging and saline intrusion; in order to add an overview basis for the management of land resource quality in the context of climate change.*

**Keywords:** Climate change; Landslides; Drought; Inundation; Saltwater intrusion.

## 1. Đặt vấn đề

Việt Nam là một trong những quốc gia được đánh giá là bị tác động nặng nề do biến đổi khí hậu (BĐKH). Trong những năm qua, dưới tác động của BĐKH, tần suất và cường độ các thiên tai ngày càng gia tăng, gây nhiều tổn thất và thiệt hại về con người và vật chất. Việt Nam đã và đang rất nỗ lực ứng phó với BĐKH, thể hiện qua các chính sách và các chương trình quốc gia. Chiến lược quốc gia về BĐKH đã xác định ưu tiên là đảm bảo an ninh lương thực, an ninh năng lượng, an ninh nguồn nước, xóa đói giảm nghèo, bình đẳng giới, an sinh xã hội, sức khỏe cộng đồng, nâng cao đời sống và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên. Thực tế cho thấy, BĐKH là một trong những yếu tố quan trọng có ảnh hưởng lớn đến đất đai. Khí hậu ảnh hưởng trực tiếp đến đất thể hiện ở lượng nước mưa và nhiệt, ảnh hưởng gián tiếp thông qua sinh vật. BĐKH gây rối loạn chế độ mưa, nguy cơ nắng nóng nhiều hơn,... làm cho lượng dinh dưỡng trong đất bị mất cao hơn, hiện tượng xói mòn, khô hạn nhiều hơn. Nước biển dâng, thiên tai, bão lũ gia tăng sẽ làm tăng hiện tượng nhiễm mặn, ngập úng, sạt lở bờ sông, bờ biển,... dẫn đến ảnh hưởng nghiêm trọng tới tài nguyên đất.

Trong hơn hai thập kỷ qua, Chính phủ, các bộ ngành và địa phương đã xây dựng và thực hiện nhiều giải pháp ứng phó với BĐKH. Các khung chính sách về BĐKH cũng dần hoàn thành thể hiện qua các vấn đề về BĐKH đã được xét đến trong Luật Bảo vệ môi trường năm 2014, Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 và Luật Khí tượng thủy văn năm 2015. Các chiến lược quốc gia về BĐKH, chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh, báo cáo đóng góp do quốc gia tự quyết định cùng các kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH, kế hoạch hành động về tăng trưởng xanh, kế hoạch quốc gia thích ứng với BĐKH cũng đặt ra các mục tiêu và giải pháp rõ ràng cho Việt Nam thực hiện ứng phó với BĐKH. Rất nhiều các giải pháp cứng và giải pháp mềm đã được xây dựng và triển khai tại các địa phương trong cả nước nhằm ứng phó với BĐKH.

Nhận thức được vai trò và tầm quan trọng của đất đai trong sản xuất và đời sống của con người, để có thể ứng phó hiệu quả và giảm thiểu thiệt hại của BĐKH, việc đánh giá thực trạng ảnh hưởng của BĐKH đến một số quá trình thoái hóa đất chính từ đó làm căn cứ xây dựng kế hoạch hành động, đưa ra các giải pháp có tính khả thi ứng phó hiệu quả với BĐKH nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững là vô cùng cần thiết.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Phương pháp thu thập thông tin**

Để đánh giá được thực trạng mức độ ảnh hưởng của BĐKH đến quá trình thoái hóa của tài nguyên đất tác giả đã thu thập các số liệu quan trắc về khí hậu như nhiệt độ, lượng mưa,... thu thập các số liệu về thoái hóa đất của cả nước; Thoái hóa đất các vùng, báo cáo đánh giá khí hậu của các địa phương và cả nước đã được cơ quan có thẩm quyền nghiệm thu và công bố. Các bài báo của các chuyên gia như: Báo cáo nhà khoa học được đăng trên kỷ yếu hội thảo quốc gia, các tạp chí chuyên ngành,...

### **2.2. Phương pháp tổng hợp, phân tích số liệu**

Phương pháp này thực hiện nhằm thống kê các tài liệu, dữ liệu liên quan đến thực trạng tài nguyên đất. Trên cơ sở đó đánh giá thực trạng tác động của BĐKH đến một số quá trình thoái hóa đất chính ở Việt Nam.

## **3. Kết quả nghiên cứu**

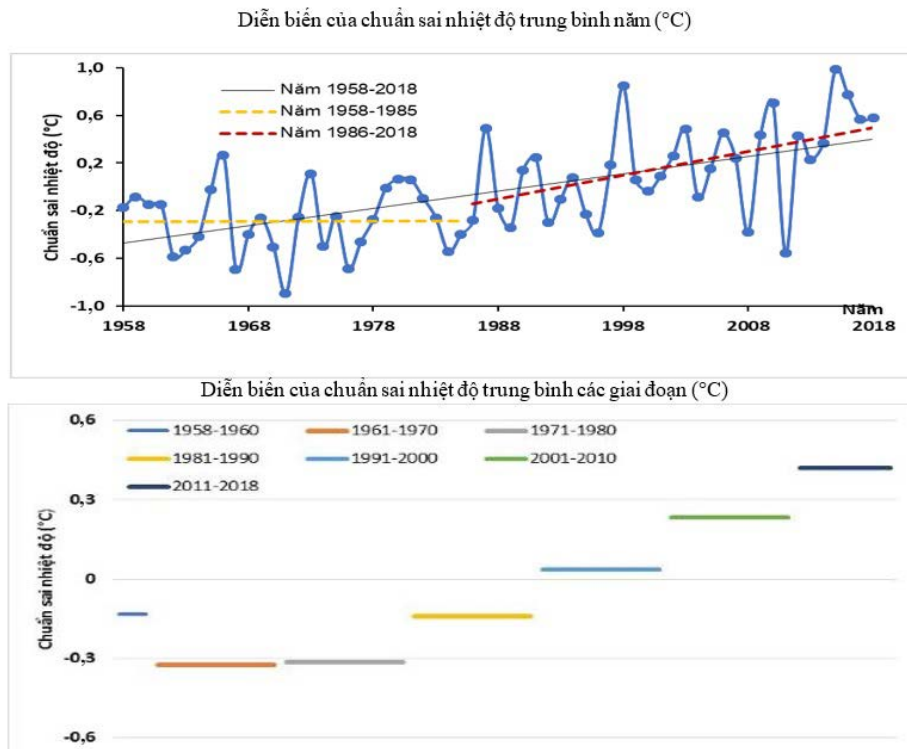
### **3.1. Những biểu hiện của biến đổi khí hậu tại Việt Nam**

Biến đổi khí hậu ở Việt Nam đang diễn ra sớm và mạnh hơn so với dự báo. Thời tiết, khí hậu ở Việt Nam những năm gần đây ngày càng bất thường thể hiện qua các biểu hiện dị thường của các yếu tố nhiệt độ, lượng mưa, mực nước biển dâng dẫn đến các hiện tượng thời tiết cực đoan như lũ lụt, lũ quét và sạt lở đất, hạn hán,... ảnh hưởng lớn đến nguồn tài nguyên đất.

#### **- Nhiệt độ**

Nhiệt độ có xu thế tăng ở hầu hết các trạm quan trắc, tăng nhanh trong những thập kỷ gần đây. Số ngày nóng tăng ở hầu hết các khu vực, đặc biệt là ở khu vực Đông Bắc, đồng bằng Bắc Bộ và Tây Nguyên, nhưng giảm ở một số trạm thuộc khu vực Tây Bắc, Nam Trung Bộ và khu vực phía Nam. Có sự khác nhau về mức tăng nhiệt độ giữa các vùng và các mùa trong năm, mức tăng nhiệt độ cao nhất vào mùa Đông, thấp nhất vào mùa Xuân. Theo Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Quốc gia, dựa trên dữ liệu cập nhật của 30 năm trở lại đây, nhiệt độ trung bình tại miền Bắc và Bắc Trung Bộ hiện tại cao hơn từ 0,5-1,0 °C so với nhiệt độ trung bình của các năm trước [1].

Trong thời kỳ 1958-2018, nhiệt độ có xu thế tăng tại hầu hết các trạm quan trắc. Tính trung bình cả nước, nhiệt độ trung bình năm tăng khoảng 0,89 °C (khoảng 0,15 °C/thập kỷ) (Hình 1). Lượng mưa năm có xu thế giảm ở các khu vực phía Bắc (từ 5-10 %/61 năm); Tăng ở các khu vực phía Nam (từ 5-15 %/61 năm) [2].



**Hình 1: Chuẩn sai nhiệt độ trung bình năm và nhiều năm các giai đoạn trên quy mô cả nước**

Nhiệt độ ngày cao nhất (TXx) và thấp nhất (TNn) có xu thế tăng rõ rệt trên đa phần diện tích cả nước, với mức tăng cao nhất lên tới 2,1 °C. Số ngày nóng có xu thế tăng ở hầu hết các khu vực của cả nước với mức tăng phổ biến 3-5 ngày/thập kỷ. Đặc biệt, tăng tương đối nhiều ở các vùng đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ. Số tháng hạn có xu thế tăng ở khu vực phía Bắc, trong đó, tăng nhiều nhất ở đồng bằng Bắc Bộ; Giảm ở Trung Bộ, phía Nam lãnh thổ và giảm nhiều nhất ở Nam Trung Bộ. Số ngày rét đậm, rét hại có xu thế giảm, đặc biệt là trong hai thập kỷ gần đây. Tuy nhiên, cũng xuất hiện những đợt rét đậm kéo dài kỷ lục, những đợt rét hại có nhiệt độ khá thấp. Mưa cực đoan có xu thế giảm nhiều ở vùng đồng bằng Bắc Bộ và có xu thế tăng nhiều ở Nam Trung Bộ và Tây Nguyên [2].

**- Lượng mưa**

Biến đổi khí hậu đang khiến vòng tuần hoàn nước xảy ra nhanh hơn khi nhiệt độ tăng làm tăng độ bay hơi, bốc hơi nhiều sẽ gây ra mưa nhiều hơn, tốc độ bay hơi và lượng mưa cao hơn lại không được phân bố đều. Một số khu vực có thể hứng chịu lượng mưa lớn hơn bình thường, trong khi đó, các khu vực khác có thể phải trải qua hạn hán.

Lượng mưa trung bình năm cả nước có xu thế tăng nhẹ. Trong đó, tăng nhiều nhất vào các tháng mùa Đông và mùa Xuân, giảm vào các tháng mùa Thu. Trong giai đoạn 2016-2020, diễn biến mưa một số nơi không phù hợp với quy luật nhiều năm [1]. Số lượng các cơn bão mạnh (trên cấp 12) có xu thế tăng nhẹ; Mùa bão kết thúc muộn hơn và có nhiều cơn bão đổ bộ vào khu vực phía Nam hơn [3].

### *- Biến đổi của mực nước biển*

Là quốc gia có đường bờ biển dài 3.260 km, nước biển dâng gây ra ảnh hưởng không nhỏ đối với Việt Nam. Số liệu quan trắc trong vòng hơn 40 năm qua tại các trạm hải văn (từ năm 1961-2014) cho thấy, tại hầu hết các trạm, mực nước biển có xu thế tăng, với tốc độ mạnh nhất vào khoảng 5,58 mm/năm tại trạm Phú Quý và 5,28 mm tại trạm Thổ Chu. Tuy nhiên, mực nước tại trạm Cô Tô và trạm Hòn Ngư lại có xu thế giảm với tốc độ tương ứng là 5,77 và 1,45 mm/năm. Tính trung bình, mực nước tại các trạm hải văn của Việt Nam có xu hướng tăng rõ rệt với mức tăng khoảng 2,45 mm/năm. Nếu tính trong thời kỳ 1993-2014, mực nước biển trung bình tại các trạm hải văn đều có xu thế tăng với mức độ tăng trung bình khoảng 3,34 mm/năm. Từ năm 2015 đến 2020, mực nước biển trung bình tại các trạm cũng đều có xu thế tăng [1].

Theo kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2016, mực nước trung bình toàn Biển Đông biến đổi với tốc độ khoảng  $4,05 \pm 0,6$  mm/năm, cao hơn so với tốc độ tăng trung bình toàn cầu trong cùng giai đoạn ( $3,25 \pm 0,08$  mm/năm). Tính trung bình cho toàn dải ven biển Việt Nam, mực nước biển tăng khoảng  $3,50 \pm 0,7$  mm/năm. Khu vực ven biển Trung Bộ tăng mạnh nhất với tốc độ tăng khoảng trên 4 mm/năm, trong đó lớn nhất tại khu vực ven biển Nam Trung Bộ với tốc độ tăng đến trên 5,6 mm/năm; Khu vực ven biển vịnh Bắc Bộ có mức tăng thấp hơn, khoảng 2,5 mm/năm. Cũng theo kịch bản, nếu nước biển dâng 1 m, khoảng 17,57 % diện tích đồng bằng Sông Hồng, 1,47 % diện tích các tỉnh ven biển miền Trung từ Thanh Hóa đến Bình Thuận, 17,84 % diện tích Thành phố Hồ Chí Minh và 4,79 % diện tích tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu có nguy cơ bị ngập. Đồng bằng sông Cửu Long là khu vực có nguy cơ ngập cao (38,90 % diện tích). Các đảo có nguy cơ ngập cao nhất là cụm đảo Vân Đồn, Côn Đảo và Phú Quốc. Nguy cơ ngập đối với những đảo tự nhiên thuộc quần đảo Trường Sa là không lớn. Cụm đảo Hoàng Sa có nguy cơ ngập lớn hơn, lớn nhất là tại cụm đảo Luồi Liềm và Tri Tôn [1].

### *- Các hiện tượng thời tiết cực đoan*

Theo đánh giá về những nước chịu ảnh hưởng nặng nhất bởi các hiện tượng thời tiết cực đoan giai đoạn 1997-2016, Việt Nam đứng thứ 5 về chỉ số rủi ro khí hậu toàn cầu và thứ 8 về chỉ số rủi ro khí hậu dài hạn. Trước đây, các hiện tượng thời tiết cực đoan diễn ra có quy luật theo mùa. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, các hiện tượng thời tiết cực đoan xuất hiện quanh năm, kể cả trong những tháng được xem là hiếm có hiện tượng thời tiết cực đoan.

Các hiện tượng thời tiết cực đoan trải dài rộng khắp các miền của đất nước, trong đó điển hình là hiện tượng khô hạn và mưa cực đoan ở miền Trung, rét đậm và rét hại ở miền núi phía Bắc, hạn hán và xâm nhập mặn ở miền Nam.

Những năm gần đây, hạn hán, xâm nhập mặn đến sớm và nghiêm trọng hơn giai đoạn trước năm 2015. Ngay từ giữa năm 2019, mực nước thượng lưu sông Mê Kông ở mức thấp hơn trung bình nhiều năm từ 2,5-5,0 m, ở trung lưu và hạ lưu thấp hơn từ 2,5-3,5 m. Tổng lượng dòng chảy từ thượng nguồn sông Mê Kông về đồng bằng sông Cửu Long tại trạm Kratie (Campuchia) thấp hơn trung bình nhiều năm cùng kỳ 48 %, tương đương năm 2010, đây là năm thiếu hụt kỷ lục. Xâm nhập mặn ở các cửa sông Cửu Long lấn sâu vào đất liền hơn năm 2016 từ 3-7 km. Tại tỉnh Bến Tre, cuối năm 2019, nước mặn đã lấn sâu từ các cửa sông vào đất liền, độ mặn 4 ‰ đã xâm nhập đến xã Thành Thới A (huyện Mỏ Cày Nam) trên sông Cổ Chiên, cách cửa sông khoảng 40 km; Độ mặn 1 ‰ đã xâm nhập đến xã Mỹ Thành (thành phố Bến Tre) trên sông Hàm Luông, cách cửa sông khoảng 56 km [11].

Tình trạng hạn hán, xâm nhập mặn cũng diễn ra tại một số địa phương ở Trung Bộ, kéo dài từ Nghệ An đến Ninh Thuận, nặng nhất là ở Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên. Xâm nhập mặn sâu vào nội đồng đã diễn ra tại Quảng Trị, Đà Nẵng.

Ở khu vực Trung du miền núi phía Bắc, rét đậm, rét hại có sự biến đổi phức tạp và biến động mạnh qua các năm. Số ngày rét đậm, rét hại giảm đi nhưng mức độ khắc nghiệt và độ dài các đợt rét có dấu hiệu gia tăng. Đặc biệt trong những năm gần đây đã xuất hiện những đợt rét đậm kéo dài kỷ lục cũng như những đợt rét hại có nhiệt độ khá thấp (thấp nhất trong 40 năm gần đây). Tại các vùng núi cao như Pha Đin, Sa Pa hay Mẫu Sơn, nhiệt độ thấp nhất dao động từ -5 đến -4 °C; Băng tuyết xuất hiện nhiều nơi, đặc biệt là ở một số nơi như Ba Vì (Hà Nội) và Kỳ Sơn (tỉnh Nghệ An) có mưa tuyết lần đầu tiên trong lịch sử.

Tình trạng mưa cực đoan có xu thế biến đổi khác nhau giữa các vùng khí hậu, mưa trái mùa và mưa lớn dị thường xảy ra nhiều hơn. Trong những năm gần đây, mưa lớn xảy ra bất thường cả về thời gian, địa điểm, tần suất và cường độ, điển hình là trận mưa lớn nhất trong lịch sử 40 năm qua và lũ lụt ở Quảng Bình, Bình Định (2016) [1].

### 3.2. Thực trạng ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến một số quá trình thoái hóa đất chính ở Việt Nam

#### - Đất bị khô hạn

Dưới tác động của BĐKH và hiện tượng El Nino, tình hình thời tiết, thiên tai và hạn hán trên địa bàn các tỉnh diễn biến ngày càng bất thường và cực đoan, gây hậu quả rất nặng nề, gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến đất đai cũng như hoạt động sản xuất và đời sống của nhân dân. Sự phân bố không hài hòa giữa chế độ nhiệt và chế độ mưa tạo nên khí hậu khắc nghiệt có khả năng gây ra tình trạng đất bị khô hạn, bán khô hạn như vùng khí hậu Nam Bộ, Tây Nguyên, Nam Trung Bộ. Tại những vùng này, nắng nóng, hạn hán kéo dài, làm tăng nguy cơ đất đai bị khô cằn. Nguy cơ nắng nóng và đất đai bị khô cằn nhiều hơn dẫn đến làm giảm chất lượng tài nguyên đất [8].

Năm 2020, Trung tâm Điều tra và Quy hoạch đất đai, Trung tâm Đánh giá đất, Tổng cục Quản lý đất đai đã công bố kết quả đánh giá khô hạn toàn quốc trên cơ sở xác định hệ số khô hạn (K1), số tháng khô hạn/năm và mức độ khô hạn dựa vào số liệu khí tượng của các trạm khí tượng trên địa bàn cả nước (lượng mưa, tổng tích ôn, nhiệt độ không khí, lượng bốc hơi bình quân và độ ẩm không khí) và yếu tố tưới của khu vực sử dụng đất. Diện tích đất bị khô hạn là 16.777 nghìn ha, chiếm 57,59 % diện tích điều tra và chiếm 50,65 % diện tích tự nhiên của cả nước (Bảng 1).

**Bảng 1. Diện tích đất khô hạn của cả nước theo vùng kinh tế - xã hội**

Đơn vị tính: nghìn ha

STT	Vùng kinh tế - xã hội	Không khô hạn	Khô hạn nhẹ	Khô hạn trung bình	Khô hạn nặng	Diện tích đất khô hạn	Diện tích đất điều tra
1	Trung du và miền núi phía Bắc	3.286	3.979	781	735	5.495	8.781
2	Đồng bằng Sông Hồng	948	426	73		499	1.447
3	Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung	3.089	1.451	2.952	963	5.366	8.455
4	Tây Nguyên	596	1.840	1.213	1.449	4.502	5.098
5	Đông Nam Bộ	1.019	407	480		887	1.906
6	Đồng bằng sông Cửu Long	3.417	28			28	3.445

Nguồn: Trung tâm Điều tra và Quy hoạch đất đai, 2020

Diện tích đất bị khô hạn nặng: 3.147 nghìn ha, chiếm 10,80 % diện tích điều tra và chiếm 9,50 % diện tích tự nhiên của cả nước. Đất bị khô hạn nặng phân bố tại 03 vùng: Tây Nguyên, Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung, Trung du và miền núi phía Bắc [12].

Duyên hải Nam Trung Bộ là vùng khô hạn nhất trên cả nước, một số nơi như Ninh Thuận, Bình Thuận thường phải đối mặt với hạn hán kéo dài trong các tháng mùa khô. Hiện nay, diện tích đất bị khô hạn của vùng chiếm một tỷ lệ đáng kể trong đất nông nghiệp (1.160.306 ha, chiếm 34,21 %), năm 2020 là 1.360.745 ha, dự báo vào năm 2030 là 1.366.519 ha, năm 2050 là 1.489.193 ha. Trong số diện tích đất nông nghiệp bị khô hạn của vùng, đất lâm nghiệp dự đoán bị khô hạn vào năm 2050 là 1.014.962 ha (tăng 62.689 ha so với năm 2030 và 191.551 ha so với hiện nay); Đất sản xuất nông nghiệp (gồm đất trồng cây hàng năm và đất trồng cây lâu năm) dự đoán có diện tích khô hạn vào năm 2050 là 469.300 ha (tăng 58.393 ha so với năm 2030 và 135.250 ha so với năm 2015) [9].

Tại những vùng đất bị khô hạn, việc sản xuất nông nghiệp gặp rất nhiều khó khăn và trở ngại do thiếu nước tưới tiêu. Thiếu nước, đất đai cằn cỗi khiến chi phí sản xuất tăng cao, hiệu quả trong sản xuất nông nghiệp sụt giảm dẫn đến nguy cơ cao nhiều diện tích đất bị bỏ hoang, không thể canh tác. Hậu quả là các chất dinh dưỡng trong đất trở nên cạn kiệt, khô cằn. Nếu không có sự can thiệp kịp thời, những khu vực này sẽ tiến vào quá trình sa mạc hóa và mất dần khả năng sản xuất. Chính vì vậy, đây là hiện tượng thoái hóa đất mà nhiều quốc gia lo ngại, trong đó Việt Nam cũng đang phải đối mặt.

#### *- Đất bị xói mòn*

Việt Nam có đến 75 % diện tích đất đồi núi (gần 25 triệu ha) với địa hình độ dốc lớn. Trong đó, khoảng 4 triệu ha đất dốc ở cấp độ III ( $15^{\circ}$ - $25^{\circ}$ ) và 13 triệu ha dốc ở cấp độ IV ( $> 25^{\circ}$ ), hai loại này chiếm gần 70 % diện tích đất đồi núi. Địa hình dốc, lượng mưa lại tập trung theo mùa là những điều kiện dễ hiện tượng xói mòn diễn ra mạnh. BĐKH làm thay đổi chế độ mưa, nắng với nguy cơ nắng nóng nhiều hơn và lượng mưa thay đổi theo chiều hướng tăng trong mùa mưa gây ra hiện tượng xói mòn nhiều hơn, khiến cho lượng dinh dưỡng trong đất bị mất cao hơn trong suốt các đợt mưa dài. Ước tính lượng đất mất do xói mòn trên cả nước lên tới 2 tỷ tấn/năm [1].

Vùng Tây Bắc có diện tích đất dốc chiếm 98 % nên nguy cơ thoái hóa do xói mòn là rất lớn. Hàng năm, chỉ trong 6 tháng mùa mưa, lượng đất mất đã chiếm tới 75-100 % tổng lượng xói mòn cả năm, còn lại dưới 25 % lượng đất bị xói mòn xảy ra trong các trận mưa giông ở thời kỳ chuyển tiếp từ mùa khô sang mùa mưa (tháng 3-4) hoặc từ mùa mưa sang mùa khô (tháng 11). Ở các tỉnh miền Trung, mùa mưa tập trung vào 4 tháng đầu năm và giữa mùa gió mùa Đông Bắc, có nơi mưa dồn dập từ tháng 9 đến tháng 12, là nguyên nhân chính gây xói mòn rửa trôi [8].

Do tác động của BĐKH kết hợp với triều cường dâng cao, tất cả các yếu tố đó làm cho sạt lở bờ biển, bờ sông, kênh rạch diễn ra ngày càng nghiêm trọng hơn, diện tích đất bị mất đi ngày càng nhiều hơn. Ở hầu hết bờ biển nước ta đang bị xói lở với cường độ vài mét chục mét mỗi năm. Xu hướng dâng lên của mực nước biển trong những năm gần đây cũng góp phần gây ra sạt lở mạnh hơn. Ngoài ra, sự tăng dòng chảy sông cũng là một nguyên nhân gây xói lở, nhưng thường xảy ra vào mùa mưa và chỉ ảnh hưởng ngắn hạn [10]. Theo báo cáo của Ban Chỉ huy Phòng chống thiên tai và Tìm kiếm cứu nạn tỉnh Cà Mau, năm 2018 sạt lở bờ sông với tổng chiều dài 3.974 m. Đáng chú ý là xuất hiện 8 vị trí xung yếu có nguy cơ sạt lở cao với chiều dài trên 4,8 km, liên quan đến hơn 1.000 hộ dân đang sinh sống, kinh doanh trong khu vực cần phải sớm được di dời để bảo vệ an toàn tính mạng và tài sản của người dân. Cà Mau đang phải đối mặt với tình trạng sạt lở bờ biển ngày càng gia tăng và diễn biến hết sức phức tạp. Tình trạng sạt lở diễn ra cả ven bờ biển phía Đông và bờ biển phía Tây với tổng chiều dài sạt lở của bờ biển tỉnh Cà Mau hiện nay là 105 km, tốc độ sạt lở bình quân mỗi năm khoét sâu vào bên trong khoảng 20 m, có nơi 50 m [13]. Thừa Thiên Huế là tỉnh có đường bờ biển dài khoảng 128 km, trong đó, riêng dải cồn cát ven biển có chiều dài 90 km được xem như tuyến đê biển trực tiếp (bên ngoài là biển và bên trong là đầm phá),

chiều rộng của dãy cồn cát này không đều do bờ biển xâm thực mạnh, có nơi rộng 200-300 m, cá biệt có đoạn rộng 15-30 m [14].

#### *- Sạt lở đất*

Việt Nam là quốc gia có địa hình đồi núi dốc và nằm trong vùng mưa nhiệt đới gió mùa, do đó sạt lở đất diễn ra khá phổ biến và được xếp vào loại thiên tai nguy hiểm. Sạt lở đất ven sông và vùng cao cũng là một vấn đề xảy ra thường xuyên ở Việt Nam và có nguy cơ ngày càng tăng do BĐKH khiến cho lượng mưa trong mùa mưa cũng như dòng chảy lũ ngày càng tăng. Sạt đất, trượt lở đất không chỉ làm lấp đất đang sản xuất mà còn làm hư hại đường giao thông, công trình xây dựng và vùi lấp bản làng [8].

Tổng hợp của Văn phòng thường trực Ban Chỉ đạo Trung ương về phòng, chống thiên tai cho thấy, chỉ tính ở các tỉnh miền núi phía Bắc, trên địa bàn 15 tỉnh được điều tra hiện có 116 huyện, 730 xã có nguy cơ cao lũ quét; 136 huyện, 1.226 xã có nguy cơ cao sạt lở đất; 123 huyện, 559 xã có nguy cơ cao sạt lở bờ sông bờ suối. Các vị trí này thường nằm ở sườn dốc các núi tạo hướng chắn gió dễ tạo ra mưa lớn; Sườn dốc lớn có nguy cơ sạt lở đất, đá như ven sông, suối khu vực hạ lưu, các nhà ở, công trình do đào chân núi nằm dọc theo các đường giao thông [7].

Theo các số liệu thống kê, trong năm 2018 và 2019, sạt lở đất, lũ quét có xu hướng giảm. Nhưng năm 2020, lũ quét, sạt lở đất lại cho thấy sức tàn phá khủng khiếp của nó. Chỉ trong một thời gian ngắn, từ chiều 28/10 đến đầu tháng 11, hàng loạt vụ sạt lở đất gây hậu quả nghiêm trọng đã xảy ra ở miền Trung. Tính từ đầu năm 2020 đến ngày 18/11/2020, có 132 người chết và mất tích do sạt lở đất, lũ quét [7]. Hiện tượng sạt lở đất diễn ra nhiều ở nhiều khu vực miền núi Trung Bộ, gây thiệt hại nghiêm trọng về người và cơ sở vật chất, như ở khu vực thủy điện Rào Trăng 3 (xã Phong Xuân, huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế) các ngày 11 và 13/10/2020; Ở khu vực đóng quân của Đoàn kinh tế Quốc phòng 337 (xã Hướng Phùng, huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị) ngày 18/10/2020; Ở khu vực Đồn Biên phòng Cửa khẩu quốc tế Cha Lo (xã Dân Hóa, huyện Minh Hóa, tỉnh Quảng Bình) ngày 19/10/2020; Ở các xã Trà Leng và Trà Vân (huyện Nam Trà My, tỉnh Quảng Nam) ngày 28/10/2020; Xã Phước Lộc (huyện Phước Sơn, tỉnh Quảng Nam) ngày 29/10/2020 [4].

Trong thời gian tới, dưới với tác động của BĐKH, tình trạng sạt lở đất đã và đang trở thành một trong những loại hình thiên tai nguy hiểm, đe dọa trực tiếp tới tính mạng người dân với tính chất bất thường, khó dự báo sẽ làm gia tăng nguy cơ bất ổn định xã hội, thiệt hại về người và tài sản tại các khu vực vùng núi Việt Nam.

#### *- Đất bị ngập úng*

Những năm gần đây thiên tai, lũ lụt, triều cường xảy ra liên tiếp cùng với hiện tượng nước biển dâng đã làm cho vấn đề ngập úng đất ngày càng trở nên nghiêm trọng. Tại khu vực miền Trung mưa xảy ra khá bất thường trước ảnh hưởng của BĐKH, có năm rất nhiều như năm 2020, có năm rất ít như năm 2018-2019. Mưa lớn xảy ra bất thường hơn về thời gian, địa điểm, tần suất và cường độ. Mưa lớn không chỉ xảy ra trong mùa mưa mà cả trong mùa khô, chẳng hạn đợt mưa trái mùa từ 24-27/3/2015 ở Thừa Thiên Huế đến Quảng Ngãi với lượng mưa phổ biến 200-500 mm. Năm 2019, trong đợt mưa lớn kéo dài 8 ngày, từ ngày 02-09/8 ở Phú Quốc, lượng mưa lên đến 1.158 mm, riêng ngày 09/8 là 358 mm [12]. Vào tháng 10 năm 2020, chỉ trong một thời gian ngắn, đã có nhiều loại hình thiên tai cùng lúc tác động đến miền Trung, làm gia tăng về cường độ và mức độ rủi ro thiên tai. Trong đợt mưa lớn gây ngập lụt trên diện rộng vào tháng 10 năm 2020 tại miền Trung, lượng mưa quan trắc được phổ biến từ 1.000-2.000 mm, nhiều nơi trên 3.000 mm. Một số nơi



có mưa đặc biệt lớn như: Hường Linh (Quảng Trị) 3.337 mm, A Lưới (Thừa Thiên-Huế) 3.446 mm, Bạch Mã (Thừa Thiên Huế) 3.025 mm. Bão chồng bão, mưa lớn, lũ lớn, trượt lở đất liên tiếp đã làm vượt quá khả năng chống chịu của người dân và của hạ tầng. Tại miền Trung, bình quân mỗi năm có khoảng 12 vạn héc-ta lúa bị úng ngập (trong đó có khoảng 4 vạn héc-ta bị mất trắng, trên 7 vạn héc-ta bị ảnh hưởng) và có trên 6,2 vạn héc-ta hoa màu bị úng ngập [8].

Hiện tượng ngập lụt do nước biển dâng trong bối cảnh BĐKH là một trong những mối đe dọa chính đến tài nguyên đất của các tỉnh, thành phố ven biển Việt Nam. Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam đã đánh giá nguy cơ ngập cho các tỉnh, thành phố ven biển theo các mực nước biển dâng 50 cm, 60 cm, 70 cm, 80 cm, 90 cm và 100 cm. Trong đó, nếu mực nước biển dâng 100 cm, nguy cơ ngập của các tỉnh, thành phố ven biển là: Quảng Ninh (4,79 %), TP. Hải Phòng (30,2 %), Thái Bình (50,9 %), Nam Định (58 %), Ninh Bình (23,4 %), Thanh Hóa (1,43 %), Nghệ An (0,51 %), Hà Tĩnh (2,12 %), Quảng Bình (2,64 %), Quảng Trị (2,61 %), Thừa Thiên-Huế (7,69 %),... Nhìn chung các tỉnh, thành phố ven biển vùng khí hậu Nam Bộ có nguy cơ bị ngập lụt do nước biển dâng nhiều nhất [5]. Theo kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2016, nếu mực nước biển dâng 1,0 m, khoảng 16,8 % diện tích đồng bằng Sông Hồng, 4,8 % diện tích tỉnh Quảng Ninh có nguy cơ bị ngập; Khoảng 1,5 % diện tích đất các tỉnh ven biển miền Trung từ Thanh Hóa đến Bình Thuận có nguy cơ bị ngập. Trong đó, Thừa Thiên-Huế có nguy cơ cao nhất (7,7 % diện tích); Khoảng 17,8 % diện tích TP. Hồ Chí Minh, 4,8 % diện tích Bà Rịa - Vũng Tàu có nguy cơ bị ngập; Đồng bằng sông Cửu Long là khu vực có nguy cơ ngập cao (38,9 % diện tích), các đảo có nguy cơ ngập cao nhất là cụm đảo Vân Đồn, cụm đảo Côn Đảo và Phú Quốc [5]. Theo số liệu năm 2018, nếu mực nước biển dâng cao 1 m, sẽ có khoảng 40 % diện tích đồng bằng sông Cửu Long, nơi sản xuất 12 triệu tấn gạo/năm (xuất khẩu 6 triệu tấn), khoảng 10-12 % dân số Việt Nam bị ảnh hưởng trực tiếp và tổn thất khoảng 10 % GDP [2].

#### *- Đất bị xâm nhập mặn*

Hiện nay, nước mặn xâm nhập ngày càng sâu vào đất liền, độ mặn tăng cao và thời gian ngập mặn kéo dài. Đó là hậu quả của các yếu tố: Nước biển dâng cao, lưu lượng nước sông trong mùa khô ít đi do rừng thượng nguồn ở các nước đầu nguồn thuộc lưu vực sông bị tàn phá nặng nề.

Đồng bằng sông Cửu Long, đặc biệt tứ giác Long Xuyên có đặc điểm là có diện tích lớn đất ngập mặn. Những năm qua, xâm nhập mặn vùng tứ giác Long Xuyên đã và đang gây ra nhiều hệ lụy cho con người. Ngoài ra, xâm nhập mặn, nước biển dâng diễn ra mạnh ở đồng bằng sông Cửu Long là nguy cơ hiện hữu và tiềm ẩn thúc đẩy quá trình sa mạc hóa của vùng [6]. Trên địa bàn tỉnh Cà Mau tình trạng xâm nhập mặn thường xảy ra từ khoảng tháng 12 năm trước đến tháng 5 năm sau, với đỉnh điểm là cuối tháng 4 và đầu tháng 5, tình trạng nắng hạn kéo dài, không có nguồn nước ngọt bổ sung, mực nước nội đồng hạ thấp gây ra hiện tượng xâm nhập mặn vào sâu trong nội đồng gây ra tình trạng mặn hóa tài nguyên đất làm cho việc sản xuất nông nghiệp các loại cây, con hệ sinh thái nước ngọt như lúa, hoa màu, cây ăn trái không phát triển được, đặc biệt là vùng đất trồng lúa. Theo số liệu từ Chi cục Thủy lợi tỉnh Cà Mau, mùa khô 2019, qua đợt kiểm tra độ mặn ngày 01/4/2019 vừa qua, vùng ngọt hóa và các huyện, thành phố trên địa bàn cho thấy độ mặn khá cao. Cụ thể như tại cống Ba Tĩnh 33,1 %, cống Sào Lưới 32,2 %. Độ mặn đo tại cầu tàu huyện Ngọc Hiển dao động 30 %, trong vùng 33 %,... [10]. Theo thống kê, tình trạng xâm nhập mặn năm 2019-2020 đã làm cho 16.500 ha lúa mùa năm 2019 ở Cà Mau bị thiệt hại, trong đó mất trắng 26.000 ha. Đối với cây ăn quả, có đến 6.650 ha bị ảnh hưởng do hạn mặn, hàng nghìn ha rau màu và hơn 8.715 ha nuôi trồng thủy sản bị thiệt hại [3].

Theo “Kịch bản BĐKH, phiên bản cập nhật năm 2020” - Bộ Tài nguyên và Môi trường cho thấy, tỷ lệ ngập úng với mực nước biển dâng nếu tăng lên 100 cm sẽ có khoảng 47,29 % diện tích toàn vùng có nguy cơ bị ngập và sụt lún nghiêm trọng, trong đó các tỉnh có tỷ lệ ngập lớn nhất là Cần Thơ (55,82 %), Hậu Giang (60,85 %), Bạc Liêu (61,87 %), Kiên Giang (75,68 %), Cà Mau (79,62 %). Ngoài ra, cùng với gia tăng mức độ ngập, việc dâng cao mực nước biển sẽ gia tăng mạnh hiện tượng xâm nhập mặn vào các dòng chính và kênh rạch, gây mặn hoá nước, đất, thay đổi tính chất hệ sinh thái tự nhiên của vùng và ảnh hưởng xấu đến cấp nước ngọt cho sinh hoạt, nông nghiệp, dịch vụ [2].

Tình trạng mặn hoá môi trường nước và đất đai dẫn đến việc thiếu nước ngọt cho sinh hoạt, điều này sẽ gây tăng chi phí cấp nước, gia tăng khai thác nước dưới đất dẫn đến cạn kiệt nguồn nước này và tăng nhanh quá trình sụt lún đất; Thiếu nước ngọt cho sản xuất nông nghiệp, chăn nuôi, thủy sản nước ngọt, công nghiệp, dịch vụ,...; Tác động xấu đến quy hoạch vùng tôm nước lợ, những vùng nuôi thủy sản ở ven biển Bến Tre, Sóc Trăng, Trà Vinh, Bạc Liêu, Cà Mau và Kiên Giang chịu ảnh hưởng nhiều nhất, có thể dẫn đến nguy cơ phá vỡ các quy hoạch phát triển nuôi trồng thủy sản ven biển; Mặn hoá đất đai gây giảm năng suất cây trồng, tăng chi phí sản xuất, đầu tư cho các công trình “kiểm soát mặn” do hư hỏng công trình, thiết bị,... ảnh hưởng nặng nề đến việc sản xuất và sinh hoạt của người dân tại địa phương.

#### **4. Kết luận**

Sự đa dạng về địa hình và vị trí địa lý đặc biệt khiến Việt Nam hàng năm hứng chịu tác động của nhiều loại hình thiên tai có nguồn gốc khí tượng thủy văn như bão, áp thấp nhiệt đới, ngập lụt, lũ quét trong mùa mưa và nắng nóng, hạn hán, rét hại, xâm nhập mặn trong mùa khô. Trong bối cảnh BĐKH và nước biển dâng, các tác động này được dự đoán sẽ trầm trọng hơn, ảnh hưởng đến toàn bộ các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội.

Qua bài viết cho thấy BĐKH có ảnh hưởng lớn đối với tài nguyên đất. Các hiện tượng xâm nhập mặn vào sâu trong đất liền, diện tích đất bị khô hạn có xu hướng mở rộng, hiện tượng ngập úng, sạt lở đất,... xảy ra thường xuyên và diễn biến phức tạp, đối với các vùng khác nhau có những tác động đặc thù khác nhau. Những hiện tượng thiên tai như bão, lũ lụt, triều cường sẽ còn tiếp tục diễn ra đe dọa chính đến tài nguyên đất của các tỉnh, thành phố ven biển Việt Nam. Cùng với đó, hiện tượng đất bị khô hạn và hoang mạc hóa do sự phối hợp không hài hòa giữa chế độ nhiệt và chế độ mưa tạo nên sự khắc nghiệt có khả năng thúc đẩy các quá trình hạn hán, hoang mạc hóa của đất. Nguy cơ nắng nóng và đất đai bị khô cằn nhiều hơn làm giảm năng suất trồng trọt. Xói lở bờ biển ở hầu hết bờ biển nước ta đang bị xói lở với cường độ vài mét đến chục mét mỗi năm. Sạt lở đất ở ven sông và vùng cao là một vấn đề xảy ra thường xuyên ở Việt Nam. Dọc theo các hệ thống sông vào mùa mưa lũ, có hiện tượng sạt lở đất nghiêm trọng ở nhiều nơi, đặc biệt ở phần hạ lưu các con Sông Hồng, sông Cửu Long, sông Trà Khúc, Sông Ba,... Cuối cùng các diễn biến về BĐKH cùng với sự gia tăng của mực nước biển dâng và sự thay đổi các yếu tố khí tượng sẽ làm cho độ mặn xâm nhập sâu hơn vào đất liền, làm tăng diện tích đất nông nghiệp bị nhiễm mặn. Điều này sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự phát triển kinh tế - xã hội ở các địa phương vùng đồng bằng sông Cửu Long, đặc biệt là sản xuất nông nghiệp.

Việc đánh giá tác động của BĐKH ảnh hưởng đến quá trình thoái hóa đất là một việc đòi hỏi phải đầu tư nhiều thời gian và kinh phí, kết quả của nghiên cứu bài viết này mới chỉ là những đánh giá mang tính tổng quan. Tuy nhiên kết quả nghiên cứu sẽ là các tài liệu tham khảo hữu ích khi xây dựng định hướng về quản lý, sử dụng đất.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021). Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia giai đoạn 2016-2020. Nhà xuất bản Dân trí.
- [2]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Kịch bản biến đổi khí hậu, phiên bản cập nhật năm 2020.
- [3]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2020). Báo cáo tổng kết công tác phòng, chống hạn hán, thiếu nước, xâm nhập mặn mùa khô năm 2019-2020 và định hướng phát triển nông nghiệp bền vững vùng đồng bằng sông Cửu Long.
- [4]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021). Báo cáo đánh giá khí hậu Quốc gia.
- [5]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016). Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam. Nhà xuất bản Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- [6]. Hán Thị Ngân (2023). Thực trạng thoái hóa đất và cam kết quốc tế của Việt Nam. Tạp chí Môi trường, số 5/2023.
- [7]. Nguyễn Sơn (2021). Lũ quét, sạt lở đất hậu quả khôn lường. Báo điện tử Tài nguyên và Môi trường.
- [8]. Mai Hạnh Nguyên (2015). Đánh giá tổng quát tác động của biến đổi khí hậu đối với tài nguyên đất đai và các biện pháp ứng phó. Tổng hợp báo cáo khoa học, kỷ niệm 65 năm ngành Quản lý đất đai Việt Nam. Tổng cục Quản lý đất đai, Bộ Tài nguyên và Môi trường, tr. 273-283.
- [9]. Mai Hạnh Nguyên, Trần Văn Thụy, Võ Tử Can, Mai Văn Trinh (2015). Dự tính diện tích đất nông nghiệp bị khô hạn do tác động của biến đổi khí hậu vùng duyên hải Nam Trung Bộ. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 18(2), 34-43.
- [10]. Phương Đông (2022). Nhận diện các ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến tài nguyên đất. Tạp chí Tài nguyên và Môi trường.
- [11]. Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Quốc gia (2021). Báo cáo đặc điểm khí tượng thủy văn năm 2019, năm 2020.
- [12]. Trung tâm Điều tra và Quy hoạch đất đai, Tổng cục Quản lý đất đai (2020). Báo cáo tổng hợp kết quả đánh giá thoái hóa đất của cả nước. Thuộc Dự án tổng điều tra, đánh giá tài nguyên đất đai toàn quốc. Hợp phần I: Điều tra, đánh giá đất đai của cả nước, các vùng kinh tế - xã hội.
- [13]. UBND tỉnh Cà Mau (2020). Báo cáo đánh giá khí hậu tỉnh Cà Mau.
- [14]. UBND tỉnh Thừa Thiên Huế (2020). Báo cáo đánh giá khí hậu tỉnh Thừa Thiên-Huế.

BBT nhận bài: 26/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT THỦY VĂN CÁC TẦNG CHỨA NƯỚC XUYÊN BIÊN GIỚI ĐỒNG BẰNG CHÂU THỎ SÔNG MÊ KÔNG KHU VỰC CAMPUCHIA - VIỆT NAM

Ninh Thị Kiều Anh<sup>1</sup>, Sangam Shrestha<sup>1</sup>, Phayom Saraphirom<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Viện Công nghệ châu Á, Thái Lan

<sup>2</sup>Đại học Khon Kaen, Thái Lan

## Tóm tắt

Tầng chứa nước đồng bằng châu thổ sông Mê Kông khu vực Campuchia - Việt Nam (AS89) là một trong nhiều tầng chứa nước xuyên biên giới thuộc khu vực Tiểu vùng sông Mê Kông mở rộng (GMS). Các nguồn nước ngầm trong tầng chứa nước xuyên biên giới này đã đóng một vai trò quan trọng như một nguồn cấp nước đáng tin cậy cho các mục đích sử dụng khác nhau. Nghiên cứu này được thực hiện với mục đích đánh giá các đặc điểm địa chất thủy văn của các tầng chứa nước xuyên biên giới tại đồng bằng châu thổ sông Mê Kông khu vực Campuchia - Việt Nam. Địa chất thủy văn chú trọng đến sự phân bố và xu hướng di chuyển của nước ngầm trong hệ thống tầng chứa nước, cách lượng bổ cập từ hệ thống nước mặt đi xuống bề mặt sâu hơn dưới mặt đất và tương tác của nước ngầm với hệ thống địa chất xung quanh. Trong nghiên cứu này, đặc điểm địa chất thủy văn của tầng chứa nước sẽ cung cấp những hiểu biết về hệ thống tầng chứa nước và đánh giá xu hướng dòng chảy nước dưới đất dựa trên các đặc điểm địa chất thủy văn của khu vực nghiên cứu.

**Từ khóa:** Nước dưới đất; Xuyên biên giới; Đồng bằng châu thổ sông Mê Kông khu vực Campuchia - Việt Nam.

## Abstract

### *Assessment of hydrogeological characterization in the transboundary aquifers of Cambodia - Vietnam Mekong delta*

The Cambodia - Mekong river delta aquifer (AS89) is one of various transboundary aquifers that are located in The Greater Mekong Subregion (GMS) area. The groundwater resources in this transboundary aquifer have been playing a vital role as a reliable source for various purposes. This study was conducted with the aim to assess the hydrogeological characteristics of transboundary aquifers of Cambodia - Vietnam Mekong delta. Hydrogeology deals with the distribution and movement of groundwater in the aquifer system, how the recharge from the surface system goes deeper and absorbs to the ground and how groundwater interacts with the surrounding geological system. In this study, the hydrogeological characterization of the aquifer will contribute to an understanding of the aquifer system and an assessment of groundwater flow patterns based on the hydrogeological description of the study area.

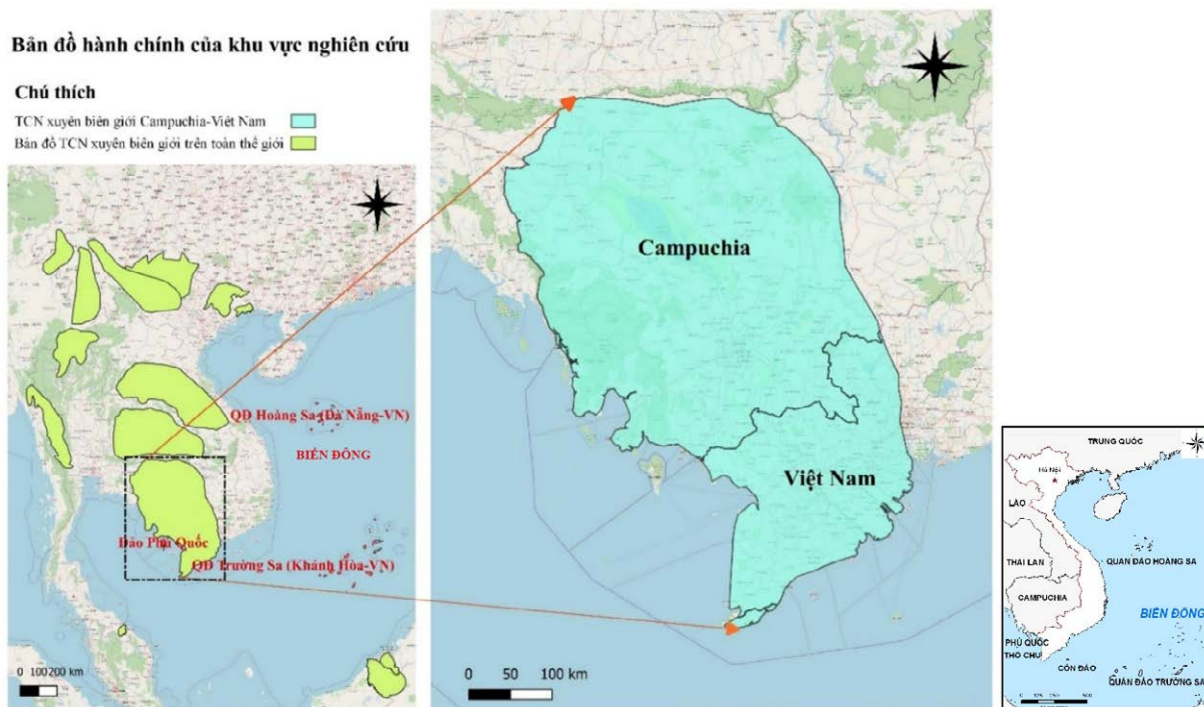
**Keywords:** Groundwater; Transboundary; Cambodia - Vietnam Mekong delta.

## 1. Đặt vấn đề

Các tầng chứa nước xuyên biên giới (TBA) là các tầng chứa nước nằm tại nhiều hơn một quốc gia hoặc khu vực chính trị [1, 2]. Các nghiên cứu khác nhau đã được thực hiện ở vùng hạ lưu sông Mê Kông, phần lớn tập trung vào hệ thống tầng chứa nước nằm trong ranh giới quốc gia Campuchia hoặc đồng bằng sông Cửu Long nằm trong ranh giới quốc gia Việt Nam [3, 4, 5]. Số lượng những nghiên cứu cụ thể về tầng chứa nước đồng bằng châu thổ sông Mê Kông khu vực Campuchia - Việt Nam (AS89) vẫn còn hạn chế và những vấn đề về tài nguyên nước tại khu vực này còn chưa được chú trọng khai thác nghiên cứu.

Nghiên cứu đặc điểm địa chất thủy văn là nghiên cứu để hiểu mối liên hệ giữa bề mặt và lớp dưới bề mặt ở một điều kiện cụ thể từ đó nhận biết rõ hơn về ảnh hưởng địa chất và địa chất thủy văn đối với dòng chảy nước dưới đất. Khái niệm về đặc trưng điều kiện địa chất thủy văn thay đổi đa dạng tùy theo điều kiện khu vực cũng như tính sẵn có của dữ liệu, một ứng dụng rất phổ biến của việc tìm hiểu đặc điểm địa chất thủy văn là đánh giá phân tích hệ thống tầng chứa nước và xu hướng dòng chảy nước dưới đất cũng như sự phân bố nước ngầm trong một khu vực cụ thể. Việc nghiên cứu điều kiện địa chất, địa chất thủy văn của hệ thống các tầng chứa nước có thể coi là bước đầu tiên trước khi bắt đầu bất kỳ một nghiên cứu chuyên ngành nào liên quan đến vấn đề nước dưới đất tại một khu vực địa lý nhất định.

Tuy nhiên, những nghiên cứu tập trung vào đặc điểm địa chất thủy văn chủ yếu được tiến hành với quy mô nhỏ lẻ, sự đánh giá tổng hợp đặc điểm địa chất thủy văn ở phạm vi tầng chứa nước xuyên biên giới tại đồng bằng châu thổ sông Mê Kông khu vực Campuchia - Việt Nam còn chưa phổ biến. Vì vậy, trong nghiên cứu này, việc đánh giá đặc điểm địa chất thủy văn được tiến hành nhằm mục đích cung cấp những hiểu biết về hệ thống tầng chứa nước và đánh giá xu hướng dòng chảy nước dưới đất tại khu vực nghiên cứu. Từ đó tạo nền tảng kiến thức cho việc phát triển các chiến lược bảo tồn, xây dựng hệ thống quản lý và sử dụng tài nguyên nước dưới đất một cách hiệu quả và có sự thống nhất giữa những ranh giới chính trị liên quan.



**Hình 1: Bản đồ hành chính khu vực nghiên cứu**

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được hoàn thành dựa trên việc các phương pháp khác nhau bao gồm: (i) Thu thập, tổng hợp thông tin, số liệu; (ii) Xử lý, phân tích dữ liệu.

### 2.1. Thu thập thông tin, số liệu

Do nghiên cứu hướng đến việc tiếp cận nguồn dữ liệu thứ cấp là nguồn dữ liệu chính. Việc thu thập và phân tích dữ liệu từ những nguồn dữ liệu khác nhau và tài liệu tham khảo là một bước thiết yếu và được thực hiện kỹ lưỡng.

**Bảng 1. Bảng tổng hợp dữ liệu, số liệu đã thu thập**

Loại dữ liệu	Số liệu, tài liệu thu thập	Nguồn
Dữ liệu nước dưới đất	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mực nước dưới đất</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Viện Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Nam [6], [7].</li> <li>Tài liệu tham khảo [8]</li> </ul>
Dữ liệu địa chất, địa chất thủy văn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bản đồ mặt cắt địa chất thủy văn</li> <li>Dữ liệu phân tầng địa chất thủy văn</li> <li>Thông tin về thành tạo địa chất</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tài liệu tham khảo [9], [10], [11], [12], [13].</li> </ul>
Dữ liệu không gian địa lý	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dữ liệu mô hình số độ cao DEM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>USGS [14].</li> </ul>

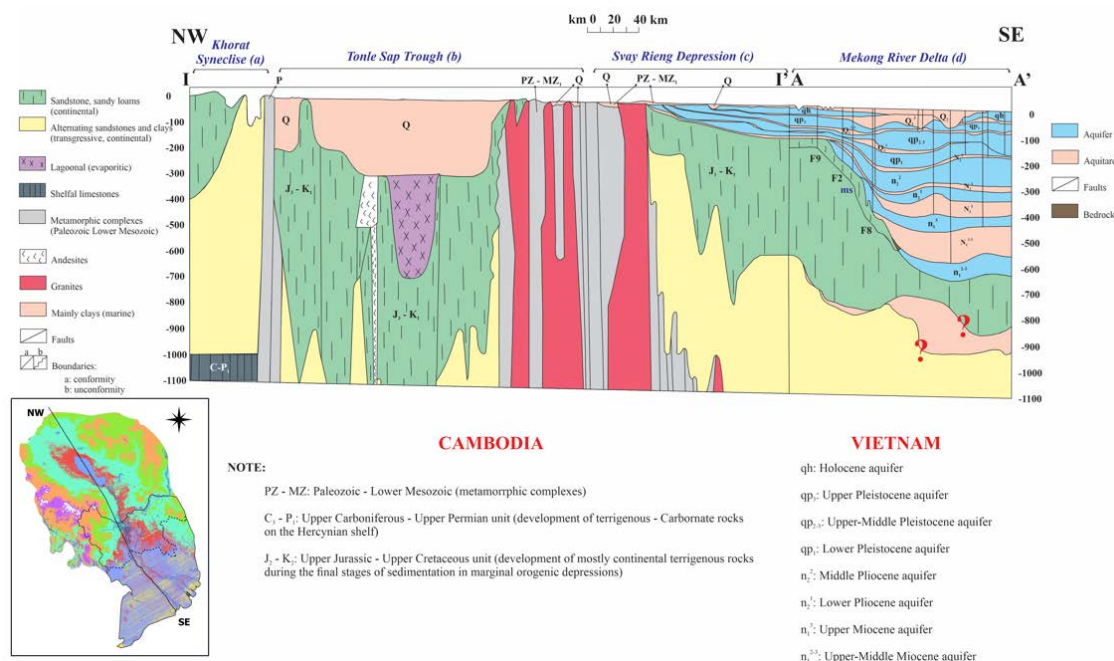
## 2.2. Xử lý, phân tích dữ liệu

Việc sắp xếp, phân tích cơ sở dữ liệu địa chất, địa chất thủy văn là vô cùng cần thiết nhằm mục đích đánh giá chính xác, phân loại địa chất thủy văn trong phạm vi khu vực nghiên cứu một cách có hệ thống.

Phần mềm GIS được sử dụng như một công cụ hữu ích để hiển thị các bản đồ chứa dữ liệu không gian địa lý cũng như để trình bày bản đồ đẳng mực nước. Bên cạnh đó, phần mềm Coreldraw cũng được ứng dụng cho việc phát triển bản đồ hệ thống địa chất thủy văn cho khu vực nghiên cứu dựa trên những dữ liệu, tài liệu về điều kiện địa chất thủy văn đã được tiến hành trên các khu vực riêng biệt.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Bản đồ mặt cắt địa chất thủy văn khu vực nghiên cứu



**Hình 2: Mặt cắt địa chất thủy văn tại khu vực xuyên biên giới Campuchia - Đồng bằng sông Cửu Long [9, 10, 11]**

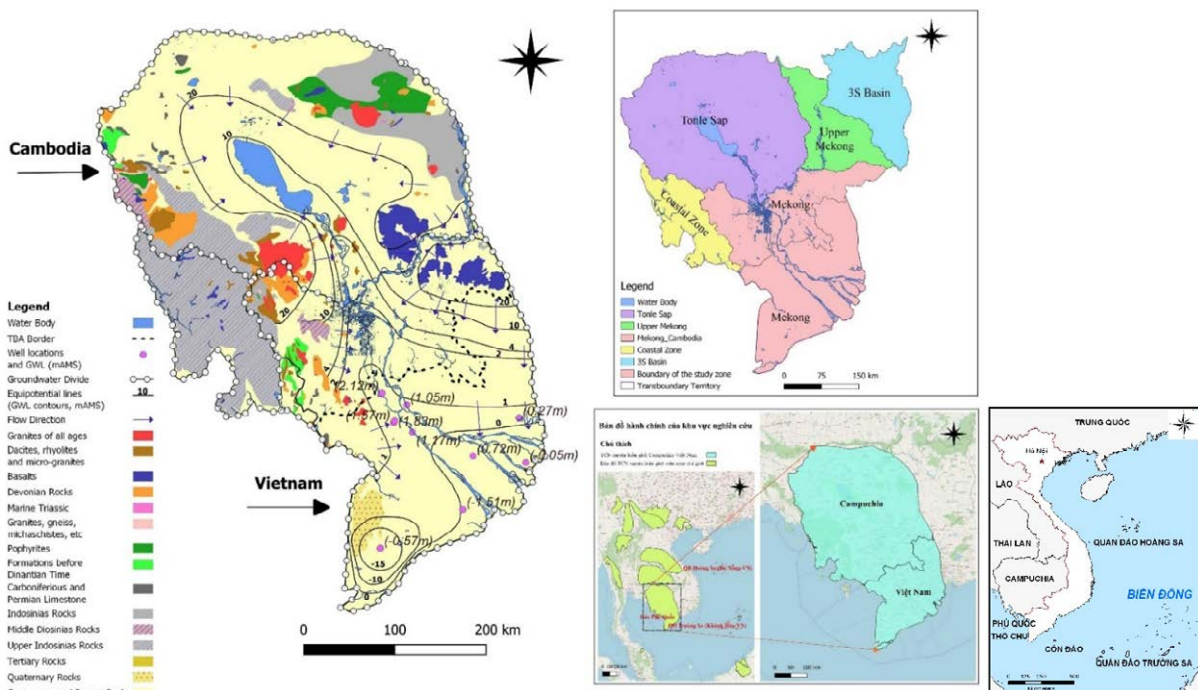
Một bản đồ mặt cắt dọc của khu vực nghiên cứu cũng được thành lập, nhằm cung cấp những mô tả về cấu tạo địa chất thủy văn theo chiều dọc. Nhìn chung, tại khu vực Tây Bắc thuộc ranh giới Campuchia, hệ thống địa chất thủy văn không quá phát triển do khu vực này được có cấu tạo

địa chất chủ yếu là sa thạch và sa thạch xen kẽ đất sét với diện tích phân bố tương đối lớn và xu hướng phân bố ngày càng lớn khi độ sâu tăng dần. Tại khu vực vùng trũng Tonle Sap, sự xuất hiện của hồ Tonle Sap với diện tích dao động từ 2.500 km (vào mùa khô) đến hơn 16.000 km (vào mùa mưa) là nguyên nhân cho lớp đất sét dày với độ sâu có thể lên tới 300 m dưới mặt đất. Với điều kiện như vậy, khu vực này đóng vai trò như một khu vực đất ngập nước và nhận lượng bổ cập từ nhánh sông Mê Kông ở phía Đông Bắc khu vực nghiên cứu vào mùa mưa. Tuy vậy, hệ thống tầng chứa nước ở khu vực ranh giới Campuchia không quá phát triển về trữ lượng và diện tích phân bố.

Từ khu vực vùng sụt lún Svay Rieng đi dần về phía Đông Nam khu vực nghiên cứu thuộc ranh giới Việt Nam, hệ thống tầng chứa nước phát triển hơn với sự phân bố của 8 tầng chứa nước phân bố tới độ sâu khoảng 700 m dưới mặt đất. Hệ thống tầng chứa nước ở khu vực này bao gồm Holocen (qh), tầng chứa nước Pleistocen thượng (qp3), Pleistocen trung thượng (qp2-3), Pleistocen hạ (qp1), Pliocen trung (n22), Pliocen hạ (n21), Miocen thượng (n13), Miocen trung thượng. Sự phân bố của các tầng chứa nước này có xu hướng phát triển về độ sâu khi đi dần về phía Nam của khu vực nghiên cứu nơi có địa hình thấp và trũng hơn. Xen kẽ giữa các tầng chứa nước là các lớp cách nước khá dày với hệ số thấm nhỏ [8, 10, 13].

### 3.2. Bản đồ đường đẳng thế nước dưới đất tầng chứa nước Holocen của khu vực nghiên cứu

Trên cơ sở các chi tiết địa hình, thông tin về thành tạo địa chất và dữ liệu mực nước ngầm, một bản đồ đường đồng mức nước dưới đất đã được phát triển nhằm đánh giá hiện trạng dòng chảy nước dưới đất ở góc nhìn ngang. Hình 3 hiển thị bản đồ các đường đẳng thế (đường đồng mức nước ngầm) dựa trên dữ liệu mực nước ngầm vào ngày 01 tháng 01 năm 2005 ở tầng chứa nước Holocen. Với giả định các điều kiện hình thành là đẳng hướng và đồng nhất, các đường đẳng thế được biểu thị bằng các vạch màu đen với khoảng cách giữa các đường đẳng trị dao động từ 2-10 m; Hướng dòng chảy của nước ngầm được vẽ vuông góc với các đường đẳng thế.



**Hình 3: Bản đồ đường đẳng thế nước dưới đất tầng chứa nước Holocen**

Song song với sự hạ thấp của mực nước tĩnh, có thể thấy rằng nước dưới đất có xu hướng di chuyển tới lưu vực Tonle Sap ở miền bờ cập. Yếu tố địa hình gây ảnh hưởng tới xu hướng này bởi

ở miền bờ cập, lưu vực sông Tonle Sap có địa hình bằng phẳng với cấu tạo địa chất là đất sét trong khi đó khu vực xung quanh lại được bao vây bởi những dãy núi cao, chiếm diện tích lớn và kéo dài. Dấu hiệu phân cách nước dưới đất được phát hiện ở khu vực có địa hình núi cao với cấu tạo địa chất chính là đá trầm tích. Một dấu hiệu phân cách nước dưới đất khác được nhìn thấy ở khu vực ranh giới giữa Tiểu lưu vực Tonle Sap và Tiểu lưu vực hạ lưu sông Mê Kông do sự khác biệt của hướng dòng chảy. Ở khu vực miền thoát nước nơi địa hình thấp hơn so với mực nước biển, nước dưới đất có xu hướng di chuyển hướng lên mặt nước ngầm. Xu hướng mực nước dưới đất ngày càng giảm dần khi di chuyển tới vùng hạ lưu sông Mê Kông và đổ ra phía biển, đây cũng là khu vực có địa hình thấp với cấu tạo địa chất chủ yếu là phù sa. Bên cạnh đó, sự khai thác quá mức nước dưới đất có thể là lý do gây nên sự xuất hiện của một thấu hạ thấp mực nước dưới đất ở khu vực gần cửa biển.

#### 4. Kết luận

Nhìn chung, hệ thống tầng chứa nước Campuchia được hình dung là mỏng hơn và bề dày mỗi tầng chứa nước nhỏ hơn so với các tầng chứa nước phía Việt Nam nơi bề dày tầng chứa nước tăng lên đáng kể đi dần về hướng hạ lưu.

Tầng chứa nước xuyên biên giới Campuchia - đồng bằng sông Cửu Long có thành tạo địa chất thủy văn phong phú với 8 tầng chứa nước chính chạy dọc từ bề mặt đến độ sâu 800 m trong lòng đất. Tầng chứa nước Pleistocen trên - trung và tầng chứa nước Pliocen giữa là hai tầng chứa nước có tiềm năng nước dưới đất dồi dào nhất.

Phía ranh giới Campuchia nơi đóng vai trò như một miền bờ cập, nước dưới đất có xu hướng di chuyển về hướng lưu vực Tonle Sap. Trong khi đó, ở khu vực miền thoát nước (Việt Nam) nơi địa hình thấp hơn so với mực nước biển, nước dưới đất có xu hướng di chuyển hướng lên mặt nước ngầm.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. International Groundwater Resources Assessment Centre (IGRAC) (2015). Guidelines for multidisciplinary assessment of transboundary aquifers draft version. IGRAC Publications, Delft.
- [2]. Lee E., Jayakumar R., Shrestha S. & Han Z. (2018). Assessment of transboundary aquifer resources in Asia: Status and progress towards sustainable groundwater management. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 20, 103-115.
- [3]. An Tran D., Tsujimura M., Pham H.V, Nguyen T.V., Huu Ho L., Le Vo P., Quang Ha K., Duc Dang T., Van Binh D., & Doan Q.V. (2022). Intensified salinity intrusion in coastal aquifers due to groundwater overextraction: A case study in the Mekong delta, Vietnam. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 8996-9010.
- [4]. Bui D.D., Nguyen N.C., Bui N.T., Le A.T.T., & Le D.T. (2016). Climate change and groundwater resources in Mekong delta, Vietnam. *Journal of Groundwater Science and Engineering*, 5(1), 76-90.
- [5]. Shrestha S., Bach T.V. & Pandey V.P. (2016). Climate change impacts on groundwater resources in Mekong delta under representative concentration pathways (RCPs) scenarios. *Environmental Science and Policy*, 61, 1-13.
- [6]. Division for Water Resources Planning and Investigation for the South of Vietnam (DWRPIS) (2013). Assessment of impacts of groundwater abstraction and climate change on groundwater resources in Mekong delta, Vietnam.
- [7]. Division for Water Resource Planning and Investigation for the South of Vietnam. (2018). Editing - Mapping groundwater resources for every province in Vietnam, scale 1:200.000. Implementation Area: Southern region; Division for Water Resource Planning and Investigation for the South of Vietnam.
- [8]. Hoan T.V., Richter K.G., Börsig N., Bauer J., Ha N.T., & Norra S. (2022). An improved groundwater model framework for aquifer structures of the quaternary - formed sediment body in the Southern most parts of the Mekong delta, Vietnam. *Hydrology*, 9(4).



- [9]. Vysotsky V.I., Rodnikova R.D., Li M.N. (1994). The petroleum geology of Cambodia. *Journal of Petroleum geology*, 17 (2), 195-210.
- [10]. Vuong B.T., Chan N.D., Nam L.H., Bach T.V., Long P.N. & Van Hung P. (2014). Report on construction of model of groundwater flow and models of saline - fresh groundwater interface movement for Mekong delta.
- [11]. Vuong B.T., Lam D.T. & Van L.T.M. (2015). Report on groundwater issues and hydrogeological survey of the Mekong river basin in Vietnam. Current status and issues of groundwater in the Mekong river basin.
- [12]. JICA (Japan International Cooperation Agency). (2010). Report on the master plan study for promotion of the mining industry in the Kingdom of Cambodia final report (Summary).
- [13]. Pham V.H., Van Geer F.C., Bui Tran V., Dubelaar W., & Oude Essink G.H.P. (2019). Paleo - hydrogeological reconstruction of the fresh - saline groundwater distribution in the Vietnamese Mekong delta since the late Pleistocene. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 23.
- [14]. U.S. Geological Survey (2005). Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) non - void filled. Accessed July 08<sup>th</sup>, 2022 at URL <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

BBT nhận bài: 27/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU CƠ CHẾ VẬN CHUYỂN RÁC THẢI NHỰA TRÔI NỔI TRÊN SÔNG

Thi Văn Lê Khoa

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Rác thải nhựa tồn tại trong môi trường sông gây ra các ảnh hưởng rất tiêu cực đến cảnh quan tự nhiên và sức khỏe của động thực vật thủy sinh và con người. Để thu gom rác thải nhựa trôi nổi trên sông một cách hiệu quả, các hiểu biết về quá trình vận chuyển và tích tụ của rác thải nhựa trong môi trường dòng chảy là rất quan trọng. Hiện đã có các nghiên cứu trên quy mô toàn cầu tính toán mức độ phát thải rác thải nhựa ra đại dương từ các con sông, thông qua giả thuyết chung về sự tương quan với lưu lượng dòng chảy. Tuy nhiên, tính tin cậy của giả thuyết quan trọng này đang bị thử thách mạnh mẽ bởi các phát hiện mới đây về mối liên hệ giữa vận chuyển rác thải nhựa trôi nổi trên sông với các yếu tố khí tượng, thủy văn và chu kỳ thủy triều. Trong nghiên cứu này, tác giả tiến hành tổng hợp các nghiên cứu có độ tin cậy cao và phân tích các yếu tố điều khiển động lực của rác thải nhựa trên sông. Đồng thời, tác giả cũng phát triển các mối liên hệ với các yếu tố này ở Việt Nam và định hướng các cách tiếp cận nghiên cứu phù hợp.

**Từ khóa:** Ô nhiễm rác thải nhựa; Lưu lượng dòng chảy; Gió; Thủy triều; Thủy sinh.

## Abstract

### Overview of floating macroplastic transport in rivers

Plastic debris in river environments poses serious threats to ecosystems, human health, and the natural landscape. To effectively address this issue, understanding the transport and retention dynamics of plastic in riverine environments is essential. Previous studies have predominantly relied on the general hypothesis of a linear correlation between plastic transport and river discharge when estimating plastic emissions into the oceans from rivers. However, recent findings have challenged the certainty of this assumption, shedding light on the impact of both meteorological factors and tidal cycles on plastic transport in rivers. This study aims to analyse the driving factors of plastic dynamics in riverine environments, with a specific focus on Vietnam. By synthesising conclusions from high-reliability studies, the author seeks to identify the key factors influencing the transport and retention of plastic in rivers. Additionally, the author will establish meaningful connections between these factors and introduce suitable research approaches tailored to the unique context of Vietnam.

**Keywords:** Plastic pollution; River discharge; Wind; Tidal cycle; Aquatic life.

## 1. Giới thiệu

Vận chuyển rác thải nhựa (> 0,5 cm) trôi nổi trên sông đã và đang là chủ đề của nhiều nghiên cứu trên phạm vi toàn cầu. Mục tiêu của các nghiên cứu này rất đa dạng, có thể là tập trung vào đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng, thủy văn vào sự vận động của rác nhựa trên sông [1, 2, 3, 4]. Các nghiên cứu này thường xuyên sử dụng phương pháp quan trắc đơn giản bằng mắt thường [5, 6] để xác định thông lượng nhựa (số lượng vật thể nhựa quan sát được tại một mặt cắt trên một đơn vị thời gian). Ngoài ra, còn có các nghiên cứu đánh giá khả năng vận chuyển rác nhựa từ sông ra môi trường biển trên quy mô toàn cầu [7, 8, 9] thông qua giả thuyết chung về mối tương quan giữa lưu lượng dòng chảy với sự vận chuyển rác thải nhựa.

Tuy nhiên, các nghiên cứu trên một phạm vi không gian nhỏ hơn gần đây đã chỉ ra sự phức tạp trong vận chuyển rác thải nhựa trôi nổi từ nguồn đến biển [10, 11]. Các tác giả đã cho thấy một khả năng hạn chế của nhựa bị vận chuyển ra đại dương sau khi bị xả thải ra môi trường nước, thay vào đó một khả năng cao hơn là nhựa bị các yếu tố như dòng chảy, gió, thủy triều gây ảnh hưởng và bị tích tụ lại ở ven bờ. Và do đó, các con sông trở thành nơi lưu trữ rác thải nhựa nhiều hơn là vận chuyển nó ra biển [12].

Trong nghiên cứu này, tác giả sẽ tiến hành tổng quan các nghiên cứu được công bố trên các tạp chí uy tín và phân tích các yếu tố có thể gây ra ảnh hưởng đến quá trình vận chuyển rác thải nhựa trôi nổi trên sông. Đồng thời, tác giả sẽ liên hệ với các đặc trưng của các yếu tố này ở Việt Nam và đưa ra các kiến nghị nhằm định hướng cách tiếp cận khi nghiên cứu về chủ đề vận chuyển rác thải nhựa trôi nổi trên sông ở Việt Nam. Một khi hiểu được các yếu tố kiểm soát quá trình di chuyển và lưu trú của rác nhựa ở trên sông, các giải pháp thu gom hợp lý sẽ được xây dựng và góp phần vào giảm thiểu ảnh hưởng của rác thải nhựa đến hệ sinh thái thủy sinh, cảnh quan ven bờ và sức khỏe của dân cư.

## **2. Các yếu tố ảnh hưởng đến vận chuyển rác thải nhựa trôi nổi trên sông**

Gần đây, có một nghiên cứu rất thú vị của Roebroek và các đồng nghiệp (2021) [13] sử dụng dữ liệu rác thải được thu thập bởi cộng đồng ở dọc bờ sông Meuse và Waal tại Hà Lan trong vòng hai năm từ 2017 đến 2019. Với 150.000 mẫu được phân thành 111 loại rác thải theo phương thức River - OSPAR [14], các tác giả đã tiến hành phân tích tính tương quan của gói dữ liệu nhựa này cùng với nhiều loại dữ liệu khí tượng, thủy văn khác nhau (lượng mưa, tốc độ gió, mực nước) và các yếu tố liên quan khác như thời gian (sự tích tụ của rác nhựa ở bờ sông theo thời gian) và không gian (sự tích tụ theo vị trí) để tìm kiếm các yếu tố điều khiển diễn biến của rác thải nhựa trên sông. Kết quả cho thấy lượng mưa, tốc độ gió và lưu lượng dòng chảy của sông đều là những biến quan trọng có thể gây ảnh hưởng ở một mức độ nhất định đến sự thay đổi của lượng rác thải nhựa. Tuy nhiên, chỉ có 19 % trong 111 loại rác thải nêu trên có ý nghĩa về mặt thống kê khi so sánh và chỉ có 6 danh mục cho hệ số Pearson trên 0,4. Điều này cho thấy rằng một phần rất đáng kể rác thải nhựa trên sông diễn biến rất ngẫu nhiên, gây ra bởi các quá trình chưa được hiểu tường tận.

### **2.1. Các yếu tố thủy văn**

Các yếu tố thủy văn bao gồm mực nước, lưu lượng dòng chảy hoặc lượng mưa được cho là các yếu tố quan trọng, điều khiển mạnh mẽ diễn biến của quá trình vận chuyển rác thải nhựa trôi nổi trên sông. Tuy nhiên, các nghiên cứu đã chỉ ra mối quan hệ giữa các yếu tố thủy văn này với rác thải nhựa trên sông khá phức tạp.

Mối quan hệ giữa lưu lượng dòng chảy và thông lượng nhựa không đồng nhất giữa các nghiên cứu ở các khu vực khác nhau. Van Emmerik và các đồng nghiệp (2019) [15] đã sử dụng phương pháp quan sát và đếm đơn giản [5, 6] để thu thập dữ liệu thông lượng nhựa trôi nổi, sau đó tính lượng phát thải ròng tại một số mặt cắt ở sông Seine, Pháp vào nhiều thời điểm khác nhau khi lưu lượng dòng chảy thấp hoặc cao. Kết quả cho thấy vào thời kỳ lưu lượng dòng chảy lớn, lượng nhựa phát thải tăng lên gấp 10 lần so với thời điểm dòng chảy nhỏ tại điểm quan sát gần cửa sông nhất và tăng gấp 1,5 lần ở điểm quan sát xa hơn về phía thượng lưu. Tương tự, nghiên cứu của Van Emmerik và các đồng nghiệp (2022) [4] đánh giá diễn biến vận chuyển rác nhựa trôi nổi ở đồng bằng sông Rhine - Meuse sử dụng bộ dữ liệu quan sát trong một năm cũng tìm thấy nhựa trên sông nhiều hơn gấp sáu lần trong điều kiện lưu lượng dòng chảy đạt đỉnh so với điều kiện dòng chảy bình thường. Tuy nhiên, nghiên cứu của Van Emmerik và các đồng nghiệp (2019) [11]

tại sông Sài Gòn với phương pháp quan sát tương tự nhằm đánh giá diễn biến của rác nhựa trên sông theo mùa đã không tìm thấy mối liên hệ tuyến tính nào giữa sự gia tăng lưu lượng dòng chảy với thông lượng nhựa.

## **2.2. Gió**

Hiện tại có khá ít các công bố đánh giá mức độ ảnh hưởng của gió đến sự vận chuyển nhựa trôi nổi trên sông. Nghiên cứu của Roebroek và các đồng nghiệp (2021) [13] cho thấy gió có tác động đến việc vận chuyển nhựa vào bờ sông nhiều hơn mực nước và lưu lượng và các loại rác nhựa có kích thước nhỏ, trọng lượng nhẹ phản ứng mạnh mẽ hơn với ảnh hưởng của gió so với các loại rác thải nhựa khác. Tuy nhiên, ảnh hưởng của cường độ gió đối với việc vận chuyển các mảnh vụn nhựa là không đáng kể trong nghiên cứu của Garello và các đồng nghiệp (2021) [1] ở Argentina, lý do có thể là vì hình dáng và loại nhựa phổ biến ở khu vực nghiên cứu không dễ bị cuốn đi với tốc độ gió hạn chế ở khu vực này.

Một số nghiên cứu khác cho thấy ảnh hưởng của gió trong việc mang rác nhựa từ không gian ven bờ vào dòng chảy. Ví dụ, Bruge và các đồng nghiệp (2018) [16] kết luận rằng hộp đựng và vỏ bọc thực phẩm, chai nước giải khát được tìm thấy trên các bãi sông Adour (Pháp) đã bị gió cuốn đi và trôi xuống sông. Theo nhóm tác giả này, hình dạng và loại của rác thải nhựa có thể quyết định khả năng bị vận chuyển bởi gió. Tramoy và các đồng nghiệp (2020) [10] cho rằng việc tái xâm nhập một lượng lớn chai nhựa từ ven bờ ra cửa sông Seine (Pháp) là do gió. Kết quả nghiên cứu của Imhoff và các đồng nghiệp [7] cho thấy rằng gió đủ mạnh để vận chuyển nhựa polystyrene từ nơi này sang nơi khác trên một hòn đảo nhỏ ở Maldives. Ngoài ra, các tác giả khác như Syakti và các đồng nghiệp (2019) [18] hoặc Verster và các đồng nghiệp [19] cũng chỉ ra tác động trực tiếp của gió đối với sự dịch chuyển và phân bố các mảnh vụn nhựa từ đất liền vào môi trường nước. Như vậy, có thể thấy ảnh hưởng của gió mạnh mẽ vào sự dịch chuyển của nhựa ở môi trường trên cạn vào môi trường nước. Sức ảnh hưởng này mạnh mẽ và rõ ràng hơn ảnh hưởng của gió đến sự di chuyển của nhựa trôi nổi ở môi trường sông.

## **2.3. Thủy triều**

Thủy triều là một yếu tố được xác định gây ra ảnh hưởng lớn vào sự di chuyển của rác nhựa về phía hạ lưu của lưu vực. Nghiên cứu của Tramoy và các đồng nghiệp (2020) [10] ở sông Seine, Pháp sử dụng phao thí nghiệm có gắn thiết bị theo dõi đường đi GPS đã chỉ ra ảnh hưởng rõ ràng của thủy triều khi thiết bị di chuyển gần hơn về phía cửa sông và sức ảnh hưởng khi triều lên lớn hơn đối với cả tích tụ và tái hòa nhập vào dòng chảy của rác nhựa so với khi triều xuống. Schreyers và các đồng nghiệp (2023) [3] sử dụng phương pháp quan trắc nhựa trôi nổi [5, 6] trong 6 chu kỳ triều liên tục ở sông Sài Gòn và chỉ ra ảnh hưởng mạnh mẽ của thủy triều lên quá trình di chuyển về phía cửa sông của rác thải nhựa. Ảnh hưởng của thủy triều trở nên mạnh mẽ hơn vào thời kỳ mùa khô, kết quả nghiên cứu của Van Emmerik và các đồng nghiệp (2020) [20] ở Manila, Philippines cho thấy sự tích tụ của rác thải nhựa ở cửa sông vào thời kỳ mùa khô, thông lượng nhựa vào thời điểm này chủ yếu được điều khiển bởi động lực của thủy triều.

## **2.4. Các yếu tố khác**

Bên cạnh các yếu tố khí tượng, thủy văn, một số nghiên cứu khác cũng đã được thực hiện để đánh giá đặc điểm và khả năng vận động của rác thải nhựa trôi nổi trên sông. Ví dụ, Schreyers và các đồng nghiệp [21] đã đánh giá vai trò của cây lục bình trong quá trình vận chuyển rác thải nhựa trên sông. Lục bình trôi theo dòng nước là yếu tố giữ lại rác nhựa trên sông và tạo thành các mảng lớn trôi nổi bao gồm thực vật và rác thải.

Ngoài ra, sự vận chuyển rác thải nhựa trên sông cũng được nghiên cứu trong mối quan hệ với các đặc trưng hình thái của hệ thống sông. Haberstroh và các đồng nghiệp (2021) [22] đã đánh giá sự vận chuyển của rác thải nhựa trôi nổi ở hợp lưu của sông Mê Kông, Tonle Sap và Bassac gần thủ đô Phnom Penh, Campuchia. Kết quả cho thấy hợp lưu Chaktomuk tại Phnom Penh có mức độ ô nhiễm nhựa cao. Tuy nhiên, phân bố tải lượng nhựa rất không đồng nhất và không liên quan trực tiếp đến lưu lượng dòng chảy. Thi và các đồng nghiệp (2021) [23] đã đánh giá sơ bộ sự mất cân bằng về mặt thông lượng nhựa đầu vào và đầu ra ở phân lưu Sông Hồng – Sông Đuống và giả thuyết về sự tích tụ cũng như tái hòa nhập vào dòng chảy gây ra bởi các yếu tố khác với lưu lượng dòng chảy.

### 3. Kinh nghiệm cho Việt Nam

Xét đến ảnh hưởng của các yếu tố thủy văn đến sự vận chuyển rác thải nhựa trôi nổi trên sông, hiện nay có một số nghiên cứu ở quy mô toàn cầu tính toán lượng rác thải nhựa xả thải từ các con sông ra biển. Các nghiên cứu này dựa trực tiếp [7] hoặc gián tiếp [8] vào dữ liệu rác thải nhựa đô thị do Ngân hàng Thế giới công bố vào năm 2012 [24] làm đầu vào. Thông qua giả thuyết chung về mối quan hệ tuyến tính giữa lượng phát thải với lưu lượng dòng chảy theo nghiên cứu của Lebreton và các đồng nghiệp (2017) [7] hoặc phức tạp hơn khi xem xét cả gió, độ dốc địa hình, đặc điểm sử dụng đất, khoảng cách từ điểm xả đến sông và khoảng cách đến cửa sông [8], giá trị rác thải nhựa phát thải của các lưu vực sông được xác định [7, 8]. Tuy nhiên, tính tin cậy của các kết quả này cho các lưu vực sông ở Việt Nam cần được đánh giá lại. Các dẫn chứng ở trên cho thấy mối quan hệ giữa các yếu tố thủy văn (bao gồm lưu lượng) và sự vận chuyển của rác thải nhựa trên sông khá phức tạp. Bên cạnh lưu lượng dòng chảy, các yếu tố khác như chu kỳ thủy triều và gió gây ra ảnh hưởng mạnh mẽ đến quá trình di chuyển và tích tụ của nhựa. Ngoài ra, một số nghiên cứu khác cho thấy khả năng rác thải nhựa bị dòng chảy của sông vận chuyển ra biển khá thấp, mà chủ yếu là sẽ tích tụ ở ven sông. Ví dụ, chỉ có 3 % lượng rác thải nhựa bị xả thải trái phép ra môi trường được vận chuyển ra đại dương ở Jakarta, Indonesia [25]. Một nghiên cứu ở lưu vực sông Seine, Pháp cho thấy rác thải nhựa có khoảng thời gian lưu trú rất lâu, tới nhiều thập kỷ ở các điểm tích tụ [26]; Hoặc kết quả nghiên cứu về khoảng cách di chuyển và thời gian lưu trú của nhựa cho thấy khoảng cách di chuyển được rất ngắn của nhựa trên sông, lớn nhất chỉ 1,1 km [27] và thời gian lưu trú ven bờ nhiều hơn rất nhiều so với thời gian trôi trên sông [10]. Như vậy, có thể thấy, để ước tính lượng nhựa xả thải ra đại dương từ các con sông của Việt Nam sẽ cần xem xét đến rất nhiều yếu tố, từ độ tin cậy của nguồn dữ liệu đầu vào quan trọng là lượng xả thải đến các yếu tố khí tượng, thủy văn và cả các mối tương tác giữa con người với tự nhiên.

Xét ảnh hưởng của gió đến sự vận chuyển rác thải nhựa trôi nổi trên sông, các dẫn chứng ở trên cho thấy gió có khả năng cuốn rác nhựa ở môi trường ven bờ xuống sông, là tác nhân gây ra sự tái hòa nhập của rác nhựa sau thời gian lưu trú ven bờ vào dòng chảy. Khí hậu Việt Nam chịu ảnh hưởng của các loại gió mùa, có cường độ và tốc độ cao, đặc biệt các tháng mùa khô ở đồng bằng Bắc Bộ trùng với thời kỳ gió mùa Đông Bắc thổi mạnh. Thời điểm này cũng là mùa lễ hội với các sự kiện lớn như Tết cổ truyền và các lễ hội truyền thống hàng năm khác ở các địa phương. Vì vậy, nếu không quản lý tốt việc xả thải vào thời điểm này, khi nhu cầu sử dụng các sản phẩm bao bì nhựa dùng một lần, hoặc các loại thực phẩm có sử dụng nhựa để bảo quản tăng mạnh thì khả năng nhựa bị vận chuyển ra môi trường sông là rất lớn.

Xét ảnh hưởng của thủy triều đến sự vận chuyển rác thải nhựa trôi nổi trên sông; Việt Nam có đặc trưng lãnh thổ hẹp về chiều ngang, đường bờ biển kéo dài, hai hệ thống sông lớn là Sông Hồng - Sông Thái Bình ở phía Bắc và sông Mê Kông ở phía Nam đều chịu ảnh hưởng lớn của thủy

triều. Bên cạnh đó, với việc tích nước phục vụ phát điện ở nhiều đập thủy điện được xây dựng ở thượng lưu các con sông đã làm giảm lượng nước ngọt về hạ lưu vào mùa khô, lúc này ảnh hưởng của thủy triều càng trở nên mạnh mẽ hơn. Ở Sông Hồng, các nghiên cứu đã chỉ ra thủy triều xâm nhập và gây ảnh hưởng khá sâu về phía thượng lưu [28]. Vì vậy, các nghiên cứu khi được thực hiện để đánh giá sự vận động và phát thải của rác thải nhựa ra đại dương ở Việt Nam cần đánh giá hết sức cẩn thận mức độ ảnh hưởng của chu kỳ thủy triều.

Xét đến ảnh hưởng của các yếu tố như thực vật trôi nổi trên sông và các đặc trưng hình thái đến sự vận chuyển rác thải nhựa trôi nổi trên sông, nghiên cứu của Schreyers và các đồng nghiệp (2021) [21] ở sông Sài Gòn đã cho thấy mức độ cần thiết của việc đưa cây lục bình hoặc các loại thực vật trôi nổi khác trên sông vào yếu tố ảnh hưởng đến vận chuyển rác nhựa. Thực vật thủy sinh rất phổ biến trên các con sông ở Việt Nam, bằng cách liên hệ mối quan hệ giữa thực vật thủy sinh với rác thải nhựa, đây có thể là phương tiện để theo dõi đường đi của nhựa trên sông theo thủy triều và hỗ trợ việc thu gom rác thải nhựa trên sông. Bên cạnh đó, các hợp lưu và phân lưu cũng là các đặc trưng phổ biến ở các hệ thống sông lớn ở Việt Nam. Do đó, đánh giá tỉ mỉ mức độ ảnh hưởng của các hình thái sông này cũng sẽ góp phần quan trọng vào sự am hiểu quá trình vận động của rác thải nhựa.

#### 4. Kết luận

Nghiên cứu này đã tập trung phân tích ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng, thủy văn và một vài đặc trưng về hình thái và thực vật thủy sinh đến sự vận chuyển rác thải nhựa trôi nổi trên sông. Lượng mưa, tốc độ gió và lưu lượng dòng chảy của sông đều là những biến điều khiển quan trọng sự thay đổi của lượng rác thải nhựa trên sông. Tuy nhiên, mối quan hệ giữa các yếu tố khí tượng, thủy văn này với rác thải nhựa trôi nổi trên sông khá phức tạp và không đồng nhất ở các khu vực khác nhau. Có những nghiên cứu cho thấy lưu lượng dòng chảy và thông lượng nhựa không có mối quan hệ tuyến tính, trong khi ở những nơi khác, tốc độ dòng chảy lớn khi lưu lượng tăng có thể làm tăng lượng nhựa phát thải. Ảnh hưởng của gió và thủy triều cũng rất đáng kể, các loại rác nhựa nhẹ và kích thước nhỏ phản ứng mạnh mẽ hơn với gió so với các loại khác và thủy triều cũng góp phần tích cực vào quá trình tích tụ của nhựa ở ven bờ. Tất cả các thông tin nêu trên đều cần được xem xét cẩn thận cho các trường hợp nghiên cứu sự vận chuyển của rác thải nhựa trên sông ở Việt Nam.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Garello N., Blettler M.C., Espínola L.A., Wantzen K.M., González-Fernández D., & Rodrigues S. (2021). The role of hydrodynamic fluctuations and wind intensity on the distribution of plastic debris on the sandy beaches of Paraná River, Argentina. *Environmental Pollution*, 291, 118168. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118168>.
- [2]. Haberstroh C.J., Arias M.E., Yin Z., & Wang M.C. (2021). Effects of urban hydrology on plastic transport in a subtropical river. *ACS ES&T Water*, 1(8), 1714-1727. <https://doi.org/10.1021/acsestwater.1c00072>.
- [3]. Schreyers L.D.M., Van Emmerik T.H.M., Bui K., Van Le Thi K., Vermeulen B., Nguyen H.Q., & Van der Ploeg M. (2023). Tidal dynamics limit river plastic transport. <https://doi.org/10.5194/egusphere-2022-1495>.
- [4]. Van Emmerik T., de Lange S., Frings R., Schreyers L., Aalderink H., Leusink J., Begemann F., Hamers E., Hauk R., Janssens N., Jansson P., Joosse N., Kelder D., van der Kuijl T., Lotcheris R., Löhr A., Mellink Y., Pinto R., Tasseron P.,... Vriend P. (2022). Hydrology as a driver of floating river plastic transport. *Earth's Future*, 10(8). <https://doi.org/10.1029/2022ef002811>.
- [5]. González-Fernández D., & Hanke G. (2017). Toward a harmonized approach for monitoring of riverine floating macro litter inputs to the marine environment. *Frontiers in Marine Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00086>.
- [6]. Van Emmerik T., Kieu-Le T.C., Loozen M., van Oeveren K., Strady E., Bui X.T., Egger M., Gasperi

- J., Lebreton L., Nguyen P.D., Schwarz A., Slat B., & Tassin B. (2018). A methodology to characterize riverine macroplastic emission into the Ocean. *Frontiers in Marine Science*, 5. <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00372>.
- [7]. Lebreton L.C.M., Van der Zwet J., Damsteeg J.W., Slat B., Andrady A., & Reisser J. (2017). River plastic emissions to the world's oceans. *Nature Communications*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/ncomms15611>.
- [8]. Meijer L.J.J., Van Emmerik T., Van der Ent R., Schmidt C., & Lebreton L. (2021). More than 1000 rivers account for 80 % of global riverine plastic emissions into the ocean. *Science Advances*, 7(18). <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5803>.
- [9]. Schmidt C., Krauth T., & Wagner S. (2018). Correction to export of plastic debris by rivers into the Sea. *Environmental Science & Technology*, 52(2), 927-927. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b06377>.
- [10]. Tramoy R., Gasperi J., Colasse L., Silvestre M., Dubois P., Nôus C., & Tassin B. (2020). Transfer dynamics of macroplastics in estuaries - New insights from the Seine estuary: Part 2. Short - term dynamics based on GPS - trackers. *Marine Pollution Bulletin*, 160, 111566. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111566>.
- [11]. Van Emmerik T., Strady E., Kieu-Le T.C., Nguyen L., & Gratiot, N. (2019). Seasonality of riverine macroplastic transport. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50096-1>.
- [12]. Van Emmerik T., Mellink Y., Hauk R., Waldschläger K., & Schreyers L. (2022). Rivers as plastic reservoirs. *Frontiers in Water*, 3. <https://doi.org/10.3389/frwa.2021.786936>.
- [13]. Roebroek C.T.J., Hut R., Vriend P., de Winter W., Boonstra M., & Van Emmerik T.H.M. (2021). Disentangling variability in riverbank macrolitter observations. *Environmental Science & Technology*, 55(8), 4932-4942. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c08094>.
- [14]. Van Emmerik T., Roebroek C., de Winter W., Vriend P., Boonstra M., & Hougee M. (2020). Riverbank macrolitter in the Dutch Rhine - Meuse delta. *Environmental Research Letters*, 15(10), 104087. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb2c6>.
- [15]. Van Emmerik T., Tramoy R., van Calcar C., Alligant S., Treilles R., Tassin B., & Gasperi J. (2019). Seine plastic debris transport tenfolded during increased river discharge. *Frontiers in Marine Science*, 6. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00642>.
- [16]. Bruge A., Barreau C., Carlot J., Collin H., Moreno C., & Maison P. (2018). Monitoring litter inputs from the Adour river (Southwest France) to the marine environment. *Journal of Marine Science and Engineering*, 6(1), 24. <https://doi.org/10.3390/jmse6010024>.
- [17]. Imhof H.K., Sigl R., Brauer E., Feyl S., Giesemann P., Klink S., Leupolz K., Löder M.G., Löschel L.A., Missun J., Muszynski S., Ramsperger A.F., Schrank I., Speck S., Steibl S., Trotter B., Winter I., & Laforsch C. (2017). Spatial and temporal variation of macro-, meso- and microplastic abundance on a remote coral island of the Maldives, Indian Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 116(1-2), 340-347. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.01.010>.
- [18]. Syakti A.D., Jacob M., Birrien T., Suhana M.P., Aziz M.Y., Salim A., Doumenq P., & Louarn G. (2019). Daily apportionment of stranded plastic debris in the Bintan coastal area, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 149, 110609. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110609>.
- [19]. Verster C., & Bouwman H. (2020). Land - based sources and pathways of marine plastics in a South African context. *South African Journal of Science*, 116(5/6). <https://doi.org/10.17159/sajs.2020/7700>.
- [20]. Van Emmerik T., Van Klaveren J., Meijer L.J.J., Krooshof J.W., Palmos D.A.A., & Tanchuling M.A. (2020). Manila river mouths act as temporary sinks for macroplastic pollution. *Frontiers in Marine Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.545812>.
- [21]. Van Emmerik, T., Tramoy, R., van Calcar, C., Alligant, S., Treilles, R., Tassin, B., & Gasperi, J. (2019). Seine plastic debris transport tenfolded during increased river discharge. *Frontiers in Marine Science*, 6. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00642>.
- [22]. Haberstroh C.J., Arias M.E., Yin Z., Sok T., & Wang M.C. (2021). Plastic transport in a complex confluence of the Mekong river in Cambodia. *Environmental Research Letters*, 16(9), 095009. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac2198>.

- [23]. Van Le Khoa T., Van Emmerik T., Hoitink T., & Nhan P. (2021). In is not out: Closing the floating macroplastic mass balance for the Hong - Duong bifurcation in the Red River, Vietnam. <https://doi.org/10.1002/essoar.10508408.1>.
- [24]. Hoornweg, Daniel, Bhada-Tata, Perinaz (2012). What a waste: A global review of solid waste management. Urban development series, knowledge papers no. 15. © World Bank, Washington, DC. <http://hdl.handle.net/10986/17388>. License: CC BY 3.0 IGO.
- [25]. Van Emmerik T., Loozen M., Van Oeveren K., Buschman F., & Prinsen G. (2019). Riverine plastic emission from Jakarta into the ocean. *Environmental Research Letters*, 14(8), 084033. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab30e8>.
- [26]. Tramoy R., Gasperi J., Colasse L., & Tassin B. (2020). Transfer dynamic of macroplastics in estuaries - New insights from the Seine estuary: Part 1. Long term dynamic based on date - prints on stranded debris. *Marine Pollution Bulletin*, 152, 110894. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.110894>.
- [27]. Newbould R.A., Powell D.M., & Whelan M.J. (2021). Macroplastic debris transfer in rivers: A travel distance approach. *Frontiers in Water*, 3. <https://doi.org/10.3389/frwa.2021.724596>.
- [28]. Luu T.N.M., Garnier J., Billen G., Orange D., Némery J., Le T.P.Q., Tran H.T., & Le L.A. (2010). Hydrological regime and water budget of the Red River delta (Northern Vietnam). *Journal of Asian Earth Sciences*, 37(3), 219-228. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2009.08.004>.

BBT nhận bài: 31/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023



# RỪNG NGẬP MẶN VÀ SINH KẾ CỘNG ĐỒNG VEN BIÊN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG: NGHIÊN CỨU TẠI 4 XÃ THUỘC CÁC TỈNH KIÊN GIANG, CÀ MAU, BẾN TRE VÀ BẠC LIÊU

La Vĩnh Hải Hà<sup>1</sup>, Đặng Hải Phương<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Kiều Nương<sup>1</sup>

Trương Văn Vinh<sup>1</sup>, Hồ Lê Tuấn<sup>1</sup>, Phạm Hồng Tính<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Nông Lâm TP. HCM

<sup>2</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Nghiên cứu thực trạng kinh tế - xã hội của cộng đồng có sinh kế phụ thuộc vào tài nguyên rừng ngập mặn được thực hiện dựa trên ba tiêu chí: (i) Địa phương có diện tích rừng ngập mặn hiện đang suy giảm; (ii) Có khả năng trồng lại rừng và (iii) Sinh kế của cộng đồng phụ thuộc vào tài nguyên rừng. Phân tích ảnh vệ tinh và điều tra thực địa, nhóm nghiên cứu đã chọn 4 tỉnh Kiên Giang, Cà Mau, Bến Tre và Bạc Liêu để tiến hành khảo sát. Thông qua phỏng vấn hộ gia đình bằng bảng câu hỏi, kết quả nghiên cứu cho thấy nghề nghiệp chính của cộng đồng chủ yếu là đánh bắt và nuôi trồng thủy hải sản, điều này dẫn đến tài nguyên rừng ngập mặn đang chịu sức ép rất lớn từ các hoạt động sinh kế này. Cộng đồng đánh giá rất cao vai trò của rừng ngập mặn trong việc bảo vệ môi trường, cung cấp thực phẩm và các hoạt động sinh kế. Việc suy giảm diện tích rừng sẽ ảnh hưởng đến môi trường sống và thu nhập của hộ gia đình.

**Từ khóa:** Suy giảm và suy thoái rừng ngập mặn; Sinh kế cộng đồng; Quản lý rừng bền vững.

## Abstract

### ***Mangroves forest and livelihoods of coastal communities in the Mekong delta: A study in 4 communes in Kien Giang, Ca Mau, Ben Tre and Bac Lieu provinces***

The research on the socio - economic status of communities whose livelihoods depend on mangrove resources is carried out based on three criteria: (i) Local area where mangrove area is currently decreasing, (ii) Ability to reforest and (iii) The livelihoods of local communities are dependent on forest resources. Based on the analysis of satellite imagery and field investigation, the research team selected four provinces, namely Kien Giang, Ca Mau, Ben Tre, and Bac Lieu, to conduct the survey. Through household interviews with questionnaires, the survey results show that the main occupation of the community is mainly fishing and aquaculture, which leads to the mangrove resources being under tremendous pressure from these livelihood activities. Communities greatly appreciated the role of mangroves in environmental protection, food supply, and livelihood activities. The reduction of forest area will affect households' living environment and income.

**Keywords:** Mangrove degradation and degradation; Community livelihoods; Sustainable forest management.

## 1. Đặt vấn đề

Rừng ngập mặn (RNM) là nguồn cung cấp thực phẩm và sinh kế quan trọng cho các cộng đồng trên khắp vùng đồng bằng sông Cửu Long của Việt Nam. RNM giúp hạn chế tác hại của gió, bão và đóng vai trò quan trọng trong việc giảm thiểu biến đổi khí hậu thông qua khả năng loại bỏ một lượng lớn carbon dioxide khỏi khí quyển và lưu trữ chúng trong sinh khối. Tuy nhiên, các vùng RNM đang bị đe dọa bởi sức ép của phát triển kinh tế và biến đổi khí hậu [1]. Từ năm 1995, RNM tại Việt Nam đã mất khoảng 13.000 ha và gần 40.000 ha còn sót lại đang bị suy giảm do khai thác không bền vững, biến đổi khí hậu, chuyển đổi mục đích sử dụng đất, sâu bệnh hại, ô nhiễm nguồn nước. Mặt khác, ở nhiều địa phương, cơ quan quản lý cũng chưa có được một giải pháp

hữu hiệu nhằm thúc đẩy sự tham gia của cộng đồng trong công tác quản lý, bảo vệ và phát triển tài nguyên rừng [2]. Hệ quả là hệ sinh thái RNM ven biển không còn hoàn chỉnh, không còn đủ khả năng hỗ trợ cho nhau [3]. Việc xác định nguyên nhân RNM bị suy giảm và suy thoái từ các yếu tố như tự nhiên, kinh tế - xã hội và hệ quả của sự suy giảm đó là điều cần thiết để ưu tiên bảo vệ, phát triển các kỹ thuật phục hồi hiệu quả và quản lý rừng bền vững, đồng thời cũng đảm bảo sinh kế bền vững cho cộng đồng địa phương. Hơn nữa, các cộng đồng lân cận với RNM bị suy giảm và suy thoái và có mức độ ưu tiên cao cần được tư vấn để xác định các giải pháp khả thi đối với thực trạng suy giảm và suy thoái RNM. Vì vậy, việc tiến hành nghiên cứu RNM và sinh kế của cộng đồng nhằm góp phần nâng cao ý thức, trách nhiệm của cộng đồng trong quản lý, bảo vệ tài nguyên rừng và cải thiện sinh kế là hết sức cần thiết.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu đánh giá RNM và sinh kế cộng đồng ven biển đồng bằng sông Cửu Long được thực hiện trên địa bàn 4 xã gồm: Thuận Hoà (huyện An Minh, tỉnh Kiên Giang), Khánh Hải (huyện Trần Văn Thời, tỉnh Cà Mau), Thạnh Phong (huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre) và Vĩnh Hậu (huyện Hoà Bình, tỉnh Bạc Liêu) thông qua dữ liệu thứ cấp và dữ liệu khảo sát hộ gia đình. Cụ thể:

*Dữ liệu thứ cấp về thực trạng kinh tế - xã hội và quản lý tài nguyên rừng:* Thu thập số liệu thứ cấp có liên quan, bao gồm các tài liệu và báo cáo từ các bên liên quan khác nhau như Ban quản lý rừng, Hạt Kiểm lâm và Ủy ban nhân dân các xã thuộc khu vực nghiên cứu.

*Khảo sát hộ gia đình:* Trong nghiên cứu này sử dụng phương pháp phỏng vấn trực tiếp bằng bảng câu hỏi được thiết kế trước. Có tất cả 531 hộ dân đã phỏng vấn trực tiếp ở 4 xã thuộc bốn tỉnh. Trong đó, xã Thuận Hòa - Kiên Giang chọn phỏng vấn 142 hộ đại diện, xã Khánh Hải - Cà Mau là 100 hộ, xã Thạnh Phong - Bến Tre là 113 hộ và xã Vĩnh Hậu - Bạc Liêu là 176 hộ.

**Bảng 1. Địa điểm phỏng vấn**

Tỉnh	Huyện	Xã	Số hộ khảo sát	Chất lượng* rừng giảm	Diện tích** rừng giảm
Kiên Giang	An Minh	Thuận Hoà	142	213,01	214,87
Cà Mau	Trần Văn Thời	Khánh Hải	100	90,29	74,91
Bến Tre	Thạnh Phú	Thạnh Phong	113	2,86	152,38
Bạc Liêu	Hoà Bình	Vĩnh Hậu	176	38,13	89,26

*Ghi chú: \*, \*\*: Biến động diện tích (ha) RNM theo xã giai đoạn 2015-2020.*

Khảo sát được thực hiện tại 4 xã từ ngày 20/8-20/9/2022. Nội dung khảo sát bao gồm: (1) Đặc điểm kinh tế hộ; (2) Đánh giá vai trò của RNM đối với cộng đồng; (3) Các nguyên nhân gây mất rừng và suy thoái rừng; (4) Các hoạt động sinh kế và sử dụng RNM; (5) Ảnh hưởng của mất rừng và thu nhập của người dân.

*Xử lý số liệu:* Toàn bộ số liệu phỏng vấn hộ gia đình được nhập vào bảng tính (Excel) theo hàng và cột, trong đó hàng là hộ và cột là chỉ số biến đổi. Số liệu được nhập là các mã tương ứng với các mức được xác định trước của bảng câu hỏi.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Đặc điểm kinh tế hộ

#### 3.1.1. Phân hạng nông hộ

Kết quả phỏng vấn ghi nhận kết quả phân hộ nông hộ theo các tiêu chí của Chính phủ, đồng thời trình bày các nhóm hộ theo xã và theo dân tộc như Bảng 2.

**Bảng 2. Thành phần dân tộc và phân hạng nông hộ của địa phương**

Xã	Dân tộc	Nghèo	Cận nghèo	Trung bình	Khác	Không xác định	Số hộ khảo sát
Thuận Hòa	Kinh	3	5	80	53		141
	Khmer	1					1
Khánh Hải	Kinh	1	9	87	1		98
	Khmer			2			2
Thạnh Phong	Kinh		4	34	75		113
Vĩnh Hậu	Kinh	33	14	74	6	3	127
	Hoa			2			2
	Khmer	16	8	17	3		44
<b>Tổng</b>		<b>54</b>	<b>40</b>	<b>296</b>	<b>138</b>	<b>3</b>	<b>531</b>
<b>Tỷ lệ (%)</b>		<b>12,2</b>	<b>7,5</b>	<b>55,7</b>	<b>26,0</b>	<b>0,6</b>	<b>100</b>

Tỷ lệ hộ nghèo chiếm 12,2 % và cận nghèo chiếm 7,5 % tổng số hộ đã điều tra. Nếu xét riêng nhóm hộ nghèo, hộ nghèo chỉ xuất hiện ở hộ người Kinh (37/54 hộ) và người Khmer (17/54 hộ). Nếu xét theo xã, xã Vĩnh Hậu chiếm tỷ lệ hộ nghèo cao nhất so với các xã đã điều tra (49/54 hộ). Nói cách khác, có đến 90,7 % số hộ nghèo đã phỏng vấn là ở xã Vĩnh Hậu.

### 3.1.2. Cơ cấu nghề nghiệp

**Bảng 3. Cơ cấu nghề nghiệp tại các xã**

Xã	NTTS	Đánh bắt trong RNM	Đánh bắt ở biển	Trồng trọt	Thương mại /dịch vụ	Làm thuê	Khác	Số hộ khảo sát
Thuận Hòa	117	1	5		3	11	5	142
Khánh Hải	8	1	46	3	5	21	16	100
Thạnh Phong	24	2	1	42	4	34	6	113
Vĩnh Hậu	27	71	64		1	7	6	176
<b>Tổng</b>	<b>176</b>	<b>75</b>	<b>116</b>	<b>45</b>	<b>13</b>	<b>73</b>	<b>33</b>	<b>531</b>
<b>Tỷ lệ (%)</b>	<b>33,0</b>	<b>14,0</b>	<b>22,0</b>	<b>8,0</b>	<b>2,0</b>	<b>14,0</b>	<b>6,0</b>	<b>100</b>

Đối với cơ cấu nghề nghiệp của 4 xã, qua phân tích ở Bảng 3 cho thấy có 7 loại nghề nghiệp được phân loại. Thông thường một hộ có thể làm rất nhiều nghề, nhưng khi phân loại nghề nghiệp chính thì xem như nghề nào chiếm nhiều thời gian nhất sẽ được phân là nghề nghiệp chính. Trong 7 loại nghề nghiệp chính được phân loại bao gồm: Nuôi trồng thủy sản (NTTS), đánh bắt trong RNM, đánh bắt ở biển, trồng trọt, thương mại dịch vụ, làm thuê và những nghề khác.

So sánh từng nghề nghiệp với 4 xã phỏng vấn, đối với nghề NTTS, qua thống kê cho thấy số hộ tham gia tại xã Thuận Hòa chiếm tỷ lệ cao nhất 66,5 % so với tổng số 176 hộ phỏng vấn, kế đến là xã Vĩnh Hậu, xã Thạnh Phong và thấp nhất là xã Khánh Hải là 4,5 %. Lý do xã Khánh Hải ít hộ tham gia NTTS là do đất giao khoán rừng cho các hộ dân đã hết thời kỳ hạn và họ không còn được tiếp tục giao khoán và nghề nghiệp chính của họ là đánh bắt thủy hải sản ở biển. Đối với việc đánh bắt trong RNM và đánh bắt ở biển thì số hộ dân tham gia ở xã Vĩnh Hậu là cao nhất vì đa số là các hộ nghèo, ít đất cho hoạt động sản xuất, sinh kế của hộ dựa vào tài nguyên rừng là chính.

Một đặc điểm quan trọng nghề nghiệp chính của nông hộ ở các xã đã phỏng vấn đó là nghề có tính thời vụ. Vì vậy, một cá nhân có thể làm nhiều công việc khác nhau để tạo thu nhập. Xét trên khía cạnh số hộ tham gia hoạt động đánh bắt trong RNM, qua kết quả khảo sát ở Bảng 3 cho thấy số nông hộ ở xã Vĩnh Hậu có xu hướng phụ thuộc nhiều vào RNM hơn so với các hộ ở 3 xã còn lại với tổng số 71/75 (95 %) hộ tham gia hoạt động này ở 4 xã.

### 3.2. Đánh giá vai trò của rừng ngập mặn

#### 3.2.1. Vai trò của rừng ngập mặn về môi trường

Đánh giá về nhận thức của người dân đối vai trò của RNM, đa số người dân tại 4 xã phỏng vấn đều đánh giá cao vai trò của RNM đối với môi trường và là nơi cung cấp nguồn sinh kế cho cộng đồng.

**Bảng 4. Nhận thức về vai trò của RNM với môi trường**

Xã	Giảm nhẹ tác động của gió bão	Môi trường sống cho động thực vật	Dự trữ cacbon	Bãi đẻ cho cá tôm	Khác
Thuận Hòa	134	102	6	85	11
Khánh Hải	98	85	51	96	6
Thanh Phong	103	82	16	70	1
Vĩnh Hậu	170	157	55	138	12
<b>Tổng</b>	<b>505</b>	<b>426</b>	<b>128</b>	<b>389</b>	<b>30</b>
<b>Tỷ lệ (%)</b>	<b>95,0</b>	<b>80,0</b>	<b>24,0</b>	<b>75,0</b>	<b>6,0</b>

Các số liệu kết quả nghiên cứu được trình bày ở Bảng 4 cho thấy người dân nhận thức rất cao vai trò của của RNM đối với môi trường. Kết quả cho thấy có 95 % tổng số hộ khảo sát đều hiểu được vai trò RNM có tác dụng làm giảm nhẹ tác động của gió bão. Trong khi đó 80 % tổng số hộ đều biết đến vai trò của rừng là môi trường sống cho động thực vật, 75 % cho rằng RNM cũng là nơi bãi đẻ cho các loại thủy sản. Chỉ có 24 % tổng số hộ hiểu được RNM là nơi dự trữ carbon. Trên thực tế, chính quyền địa phương và các chủ rừng thường xuyên tuyên truyền về vai trò bảo vệ môi trường của RNM. Các nội dung tuyên truyền được lồng ghép trong các cuộc họp khác nhau. Do đó, hiểu biết và nhận thức của người dân về tác dụng của RNM đối với môi trường sống của cộng đồng đã được nâng cao. Kết quả phỏng vấn này cũng cho thấy việc suy giảm diện tích rừng sẽ ảnh hưởng đến môi trường tại các khu vực nghiên cứu là điều mà người dân đang quan tâm nhất.

#### 3.2.2. Vai trò của rừng ngập mặn về sinh kế

**Bảng 5. Nhận thức về vai trò của RNM với sinh kế**

Xã	Thực phẩm	Lâm sản ngoài gỗ	Gỗ xây dựng	Gỗ làm than	Môi trường du lịch	Giá trị tinh thần	Khác	Số hộ khảo sát
Thuận Hòa	124	16	42	57	3	93	2	142
Khánh Hải	98	73	54	96	55	79	1	100
Thanh Phong	112	81	10	7	65	60		113
Vĩnh Hậu	175	123	81	85	120	81	3	176
<b>Tổng</b>	<b>509</b>	<b>293</b>	<b>187</b>	<b>245</b>	<b>243</b>	<b>313</b>	<b>6</b>	<b>531</b>
<b>Tỷ lệ (%)</b>	<b>96,0</b>	<b>55,0</b>	<b>35,0</b>	<b>46,0</b>	<b>46,0</b>	<b>59,0</b>	<b>1,0</b>	<b>100</b>

Qua đánh giá về việc nhận biết giá trị về sinh kế của RNM đối với cộng đồng rất đa dạng, ngoài việc cung cấp nguồn thực phẩm như các loại thủy sản (có 96 % trên tổng số hộ phỏng vấn nhận biết về giá trị này), lâm sản ngoài gỗ (55 %), RNM còn cung cấp gỗ cho xây dựng (35 %) và chất đốt (46 %). Ngoài các giá trị thiết thực cho đời sống hằng ngày, cộng đồng cũng đánh giá rừng còn có thể cung cấp dịch vụ cho hoạt động du lịch (46 %) và cũng là nơi mang lại giá trị tinh thần cho người dân tại địa phương (59 %), đánh giá thấp nhất là gỗ xây dựng. Điều này được giải thích bởi quy định về quản lý rừng hiện tại không cho phép khai thác gỗ ở rừng phòng hộ ven biển. Mặt khác, các thông tin từ khảo sát cho thấy hiện nay người dân địa phương gần như không có nhu cầu sử dụng gỗ xây dựng bởi bê tông cốt thép được sử dụng rộng rãi, chi phí rẻ so với sử dụng gỗ.

### 3.2.3. Mức độ quan tâm tới sự suy thoái rừng

**Bảng 6. Mức độ quan tâm đến việc RNM bị suy thoái**

Xã	Hoàn toàn không quan tâm	Không quan tâm	Một chút quan tâm	Quan tâm vừa phải	Cực kỳ quan tâm	Số hộ khảo sát
Thuận Hòa	2	8	19	55	58	142
Khánh Hải	1	4	4	14	77	100
Thanh Phong		5	16	35	57	113
Vĩnh Hậu		8	23	56	89	176
<b>Tổng</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>62</b>	<b>160</b>	<b>281</b>	<b>531</b>
Tỷ lệ (%)	<b>1,0</b>	<b>5,0</b>	<b>12,0</b>	<b>30,0</b>	<b>53,0</b>	<b>100</b>

Như đã phân tích ở trên về việc cộng đồng đánh giá rất cao giá trị lợi ích của RNM đem lại, vì vậy vấn đề mất rừng đặt ra tại địa phương, hầu hết các hộ phỏng vấn đều quan tâm đến việc mất rừng chiếm tỷ lệ 83 % đối với mức độ quan tâm vừa phải trở lên với tổng số hộ khảo sát. Trong đó, mức độ quan tâm vừa phải là 30 % và cực kỳ quan tâm là 53 %.

### 3.3. Các nguyên nhân gây mất rừng

#### 3.3.1. Nguyên nhân mất rừng do tác động từ tự nhiên

**Bảng 7. Nguyên nhân mất RNM do tự nhiên**

Xã	Bão/gió mạnh	Thủy triều cực đoan	Sạt lở bờ biển	Khác	Số hộ khảo sát
Thuận Hòa	108	63	46	17	142
Khánh Hải	97	82	92		100
Thanh Phong	95	48	88	6	113
Vĩnh Hậu	145	91	162	10	176
<b>Tổng</b>	<b>445</b>	<b>284</b>	<b>388</b>	<b>33</b>	<b>531</b>
Tỷ lệ (%)	<b>84,0</b>	<b>53,0</b>	<b>73,0</b>	<b>6,0</b>	<b>100</b>

Các nguyên nhân mất rừng từ tự nhiên được liệt kê đó là bão, thủy triều cực đoan và sạt lở bờ biển được cộng đồng dân cư tại 4 xã lựa chọn khá cao. Đánh giá nguyên nhân cao nhất là do ảnh hưởng từ bão được 84 % chọn trên tổng số hộ điều tra tại 4 xã, nguyên nhân kế tiếp là sạt lở bờ biển được 73 % hộ phỏng vấn chọn lựa và ảnh hưởng bởi thủy triều cực đoan là 53 % tổng số hộ chọn lựa.

#### 3.3.2. Nguyên nhân mất rừng do tác động từ con người

**Bảng 8. Đánh giá nguyên nhân mất RNM từ con người**

Xã	Khai thác gỗ trái phép	Chuyển mục đích sử dụng đất	Nuôi thủy sản (CN)	Khác	Số hộ khảo sát
Thuận Hòa	47	10	4	46	142
Khánh Hải	96	21	58		100
Thanh Phong	20	3	38	33	113
Vĩnh Hậu	124	26	72	10	176
<b>Tổng</b>	<b>287</b>	<b>60</b>	<b>172</b>	<b>89</b>	<b>531</b>
Tỷ lệ (%)	<b>54,0</b>	<b>11,0</b>	<b>32,0</b>	<b>17,0</b>	<b>100</b>

Các nguyên nhân mất rừng do con người được cộng đồng liệt kê đó là khai thác gỗ trái phép, chuyển đổi mục đích sử dụng đất và NTTS công nghiệp. So sánh nguyên nhân mất rừng từ tự nhiên và nguyên nhân mất rừng do con người, qua thống kê cho thấy nguyên nhân mất rừng do con người được đánh giá thấp hơn. Qua số liệu thống kê cho thấy nguyên nhân mất rừng khai thác gỗ trái

phép được lựa chọn cao nhất là 54 % trên tổng số hộ điều tra, nguyên nhân kế tiếp do NTTS công nghiệp được lựa chọn là 32 % và chuyển đổi mục đích sử dụng đất là 11 %.

### 3.4. Các hoạt động sinh kế

**Bảng 9. Các hoạt động sinh kế của người dân khu vực RNM**

Xã	NTTS	Đánh bắt trong RNM	Đánh bắt ở biển	Trồng trọt	Thương mại/ dịch vụ	Tiền lương	Làm thuê	Bảo vệ rừng	Trồng rừng	Khác
Thuận Hòa	125	4	23	2	5	3	39	7		1
Khánh Hải	19	25	65	12	14	14	52	2	2	10
Thanh Phong	44	10	5	72	6	20	77	20		12
Vĩnh Hậu	30	154	90		9	4	79	18		4
<b>Tổng</b>	<b>218</b>	<b>193</b>	<b>183</b>	<b>86</b>	<b>34</b>	<b>41</b>	<b>247</b>	<b>47</b>	<b>2</b>	<b>27</b>
<b>Tỷ lệ (%)</b>	<b>41,0</b>	<b>36,0</b>	<b>34,0</b>	<b>16,0</b>	<b>6,0</b>	<b>8,0</b>	<b>47,0</b>	<b>9,0</b>	<b>0,4</b>	<b>5,0</b>

Thống kê về các hoạt động sinh kế của người dân tại các địa điểm phỏng vấn cho thấy có rất nhiều các hoạt động đã được liệt kê có sự tham gia của cộng đồng địa phương. Có 4 hoạt động mà người dân tham gia nhiều nhất đó là, đánh bắt thủy hải sản, có 41 % số hộ tham gia trên tổng số hộ điều tra, đánh bắt trong RNM là 36 %, đánh bắt ở biển là 34 % và làm thuê là 47 % số hộ tham gia. Nhìn chung, ngoài việc NTTS và đánh bắt thủy hải sản thì công việc làm thuê cũng rất quan trọng đối với người dân khi hoạt động NTTS và đánh bắt thủy hải sản không đủ cung cấp cho nhu cầu sinh kế của cộng đồng.

So sánh các hoạt động sinh kế của từng địa phương cho thấy, hoạt động NTTS ở xã Thuận Hòa chiếm tỷ lệ 88 % tổng số hộ đã được phỏng vấn của xã. Hiện tại, diện tích rừng giao khoán trên địa bàn xã đã thực hiện vào năm 2010, theo đó, các hộ nhận khoán được sử dụng tối đa 30 % diện tích nhận khoán để sản xuất, NTTS. Vì vậy, các hộ dân sinh sống trên xã này có điều kiện và diện tích để NTTS.

Đối với hoạt động đánh bắt trong RNM thì cộng đồng tại xã Vĩnh Hậu là cao nhất chiếm tỷ lệ 88 % số hộ phỏng vấn của xã Vĩnh Hậu so với các xã khác. Đối với hoạt động đánh bắt ở biển (hoạt động này bao gồm đánh bắt hải sản ở bãi bồi ven biển) cho thấy tỷ lệ số hộ tham gia ở xã Vĩnh Hậu cũng khá cao là 51 % so với xã khác trong cùng hoạt động. Điều này có thể giải thích với lý do người dân tại xã Vĩnh Hậu hiện vẫn được phép tiếp cận với tài nguyên rừng tại khu vực sinh sống và số hộ nghèo không có đất sản xuất và công cụ lao động nên việc phụ thuộc vào tài nguyên RNM là điều tất yếu. Tỷ lệ số hộ tham gia thấp nhất ở hoạt động này là ở xã Thuận Hòa là 3 % và xã Thanh Phong là 9 % do đánh bắt không có “thu nhập” vì nguồn lợi thủy sản cạn kiệt.

Đối với hoạt động đánh bắt ở biển thì tỷ lệ cộng đồng tham gia cao nhất là ở xã Khánh Hải, với tỷ lệ 65 %. Có nhiều lý do để lý giải số hộ tham gia hoạt động đánh bắt ở biển tại xã Khánh Hải cao nhất vì tài nguyên rừng tại địa phương ngày càng ít đi, người dân hết hợp đồng giao khoán và được di dời đến nơi khác. Qua thông tin cho biết hiện nay tại xã Khánh Hải, các hộ nhận khoán bảo vệ rừng đã hết hạn hợp đồng và không còn được giao khoán, rừng được Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Cà Mau giao lại cho Hạt Kiểm lâm rừng phòng hộ biển tây quản lý. Tỷ lệ tham gia thấp nhất trong hoạt động này là ở xã Thanh Phong với tỷ lệ là 4 % bởi như đã đề cập, nguồn lợi thủy sản tự nhiên cạn kiệt, cùng với chi phí đánh bắt cao nên hoạt động này không có nhiều hộ tham gia. Mặt khác, việc dịch chuyển lao động, đặc biệt là đi lao động ngoài tỉnh đang có xu hướng là một lựa chọn được quan tâm ở xã này.

Đối với hoạt động trồng trọt thì cộng đồng dân cư tại xã Thạnh Phong là cao nhất với tỷ lệ hộ tham gia là 64 %. Qua số liệu thống kê thì sự tham gia hoạt động trồng trọt của các hộ dân tại ba xã còn lại là Thuận Hòa, Khánh Hải và Vĩnh Hậu rất thấp.

Đối với hoạt động làm thuê, như trình bày ở trên là hoạt động hết sức quan trọng đối với cộng đồng tại 4 xã phỏng vấn. Cao nhất là xã Thạnh Phong với tỷ lệ hộ tham gia là 68 % và thấp nhất là xã Thuận Hòa với 27 % số hộ tham gia.

Qua kết quả khảo sát cho thấy, sự tham gia các hoạt động khác ở tất cả các xã điều tra là tương đối thấp, hầu như tập trung vào các hoạt động nuôi trồng, đánh bắt thủy sản và làm thuê.

### 3.5. Các sản phẩm được sử dụng từ rừng

#### 3.5.1. Số hộ sử dụng các sản phẩm từ rừng ngập mặn

**Bảng 10. Sử dụng rừng ngập mặn của các hộ gia đình**

Xã	Số hộ khảo sát	Số hộ có sử dụng	Số hộ không sử dụng
Thuận Hòa	142	96	46
Khánh Hải	100	32	68
Thạnh Phong	113	56	57
Vĩnh Hậu	176	163	13
<b>Tổng</b>	<b>531</b>	<b>347</b>	<b>184</b>
<b>Tỷ lệ (%)</b>	<b>100</b>	<b>65,3</b>	<b>34,7</b>

Số liệu điều tra cho thấy có khoảng 65,3 % tổng số hộ đã điều tra ở 4 xã có khai thác/sử dụng các sản phẩm khác nhau từ RNM. Trong đó, xã Vĩnh Hậu có tỷ lệ hộ sử dụng cao nhất trong số các hộ đã phỏng vấn ở 4 xã. Tỷ lệ hộ sử dụng thấp nhất là ở xã Khánh Hải. Điều này được giải thích bởi xã Vĩnh Hậu có tỷ lệ người dân tộc thiểu số cao hơn các xã khác, tỷ lệ hộ nghèo cũng cao hơn, các hộ dân có xu hướng phụ thuộc vào tài nguyên rừng nhiều hơn các xã còn lại. Ngược lại, ở xã Khánh Hải diện tích rừng giao khoán đã được thu hồi, các hộ dân không còn nhận khoán bảo vệ rừng nên không có điều kiện nuôi trồng và khai thác các loài thủy sản trong RNM. Vì vậy, đây cũng là xã có tỷ lệ hộ tham gia đánh bắt ở biển cao nhất trong các xã đã điều tra với 65 % số hộ được phỏng vấn, để thay thế các hoạt động nuôi trồng và đánh bắt thủy hải sản trong RNM.

#### 3.5.2. Tỷ lệ các loại sản phẩm sử dụng ở các xã điều tra

**Bảng 11. Sử dụng tài nguyên rừng ngập mặn**

Xã	Hải sản (Ba khía, vọp)	Lâm sản ngoài gỗ	Gỗ củi	Gỗ làm than
Thuận Hòa	58	6	14	
Khánh Hải	30	11	0	
Thạnh Phong	54	8	4	1
Vĩnh Hậu	163	7		
<b>Tổng</b>	<b>305</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>1</b>
<b>Tỷ lệ (%)</b>	<b>88,0</b>	<b>9,0</b>	<b>5,0</b>	

Qua số liệu thống kê từ Bảng 11 cho thấy tỷ lệ hộ sử dụng hải sản ở xã Vĩnh Hậu là cao nhất và tỷ lệ thấp nhất là ở Khánh Hải. Đối với lâm sản ngoài gỗ (LSNG), mặc dù các thông tin từ khảo sát cho thấy các loài LSNG được sử dụng phổ biến không còn phong phú trước đây nhưng vẫn được sử dụng với khoảng 9 % số hộ (trong tổng số 32 hộ ở 4 xã có sử dụng sản phẩm này). Nhìn chung, việc khai thác và sử dụng tài nguyên RNM của bốn xã đã phỏng vấn là đa dạng, bao gồm các loại hải sản dưới tán rừng và bãi bồi ven biển (bao gồm cua, ba khía, vọp, ốc len,...) các loại

LSNG (cây làm thuốc, làm thức ăn), gỗ củi, gỗ làm than và các sản phẩm khác. Thực tế là một hộ có thể sử dụng nhiều sản phẩm từ RNM với các mức độ khác nhau ở các thời điểm khác nhau, tùy thuộc vào nhu cầu của nông hộ và mức độ sẵn có của sản phẩm đó. Vì vậy, mức độ quan trọng của các sản phẩm được khai thác và sử dụng có thể có mức độ quan trọng khác nhau ở các xã khác nhau như trình bày trong Bảng 12.

### 3.5.3. Mức độ quan trọng của các sản phẩm khai thác từ rừng ngập mặn

**Bảng 12. Mức độ quan trọng của các sản phẩm khai thác/sử dụng từ RNM**

Xã	Không quan trọng	Hơi quan trọng	Bình thường	Quan trọng vừa phải	Cực kỳ quan trọng	Tổng số hộ đánh giá
Thuận Hòa		3	16	33	44	96
Khánh Hải	1		15	7	8	31
Thanh Phong		4	16	18	19	57
Vĩnh Hậu		5	15	30	113	163
<b>Tổng</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>62</b>	<b>88</b>	<b>184</b>	<b>347</b>
<b>Tỷ lệ (%)</b>	<b>0,3</b>	<b>3,5</b>	<b>18,0</b>	<b>15,4</b>	<b>53,0</b>	<b>100</b>

Đánh giá mức độ quan trọng của các sản phẩm mà người dân ở các xã khai thác và sử dụng được xếp hạng từ mức “Không quan trọng” đến “Cực kỳ quan trọng”. Các thông tin ghi nhận qua khảo sát cho thấy ngoài việc sử dụng trong gia đình, các sản phẩm khai thác từ RNM còn đóng góp vào thu nhập của nông hộ, đặc biệt là thủy hải sản. Mức độ cực kỳ quan trọng được đánh giá cao nhất là 184/347 hộ, chiếm 53 % số hộ khảo sát. Trong số này, có 113/184, chiếm 61 % hộ ở xã Vĩnh Hậu, cho thấy các nguồn lợi thủy sản tự nhiên trong RNM là cực kỳ quan trọng đối với các hộ dân ở xã Vĩnh Hậu.

### 3.6. Ảnh hưởng của mất rừng và thu nhập của cộng đồng

**Bảng 13. Đánh giá mất rừng và thu nhập hộ gia đình**

Xã	Làm giảm thu nhập	Không làm giảm thu nhập	Không có thu nhập từ RNM	Số hộ khảo sát
Thuận Hòa	119	16	7	142
Khánh Hải	66	2	32	100
Thanh Phong	90	19	4	113
Vĩnh Hậu	169	6	1	176
<b>Tổng</b>	<b>444</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>531</b>
<b>Tỷ lệ (%)</b>	<b>83,6</b>	<b>8,1</b>	<b>8,3</b>	<b>100</b>

Có 444 hộ cho rằng RNM bị suy thoái đã/sẽ làm giảm thu nhập của gia đình, chiếm đến 83,6 % tổng số hộ đã điều tra. Số hộ cho biết RNM suy giảm không làm giảm thu nhập hoặc không có thu nhập từ RNM là tương đương nhau, lần lượt là 8,1 % và 8,3 % số hộ đã điều tra. Điều này phản ánh thực tế là thu nhập của người dân ở các khu vực đã điều tra đều bị tác động trực tiếp hoặc gián tiếp khi RNM bị suy giảm. Thống kê riêng cho từng xã cho thấy, vấn đề rừng bị suy giảm và suy thoái là đặt biệt quan trọng đối với cộng đồng dân cư xã Vĩnh Hậu, với 96 % hộ phỏng vấn đã trả lời là giảm thu nhập, do nghề nghiệp chính của người dân ở đây là đánh bắt các loại thủy hải sản trong rừng và các bãi bồi ven biển. Các xã Thuận Hòa và Thanh Phong với tỷ lệ trả lời lần lượt là 84 % và 80 %. Riêng đối với xã Khánh Hải, tỷ lệ trả lời có làm giảm thu nhập là 66 %, thấp hơn các xã khác do nghề nghiệp chính của họ đa số là đánh bắt ven biển, làm thuê và thương mại dịch vụ. Nhìn chung, sự suy giảm và suy thoái của RNM làm ảnh hưởng đến thu nhập có thể trực tiếp hoặc gián tiếp. Các ảnh hưởng trực tiếp bao gồm sự suy giảm các nguồn lợi thủy sản tự nhiên do



các hoạt động khai thác quá mức và những thay đổi liên quan đến các yếu tố tự nhiên, sự thay đổi không theo quy luật của khí hậu nói chung. Các ảnh hưởng gián tiếp bao gồm suy giảm các vai trò môi trường của rừng, khả năng tạo ra và duy trì các ảnh hưởng tích cực như khả năng chắn gió, chắn sóng làm ảnh hưởng đến các hoạt động sản xuất khác và gián tiếp làm giảm thu nhập.

#### **4. Kết luận và kiến nghị**

##### **4.1. Kết luận**

Thực trạng kinh tế - xã hội tại 4 xã điều tra cho thấy nhóm hộ trung bình và khác chiếm đa số với tỷ lệ là 81,7 % tổng số hộ khảo sát. Nghề nghiệp chính của các hộ gia đình đa số là đánh bắt và nuôi trồng thủy hải sản.

Cộng đồng đánh giá cao vai trò và lợi ích của rừng như bảo vệ môi trường, cung cấp lương thực và tạo thu nhập như nuôi trồng và đánh bắt thủy hải sản.

Tài nguyên RNM đang chịu áp lực rất lớn từ các hoạt động sinh kế như khai thác quá mức nguồn lợi thủy sản, gỗ, củi và NTTS theo mô hình công nghiệp dẫn đến mất rừng và suy thoái rừng. Có 4 hoạt động mà người dân tham gia nhiều nhất đó là đánh bắt thủy hải sản là 41 %, đánh bắt trong RNM là 36 %, đánh bắt ở biển là 34 % và làm thuê là 47 % trên tổng số hộ điều tra. Công việc làm thuê rất quan trọng khi hoạt động nuôi trồng và đánh bắt thủy hải sản không đủ cung cấp cho nhu cầu sinh kế của cộng đồng. Đa số các hộ dân đều nhìn nhận rằng sự suy giảm diện tích rừng sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường sống và làm giảm thu nhập của hộ gia đình.

##### **4.2. Kiến nghị**

Cần có các giải pháp kinh tế - xã hội như thành lập các hợp tác xã thủy sản, chính sách tiếp cận tín dụng ưu đãi cho các hoạt động sản xuất, nhằm tạo sinh kế bền vững.

Thiết lập các quy định liên quan đến khai thác bền vững nguồn lợi thủy sản đối với RNM tại địa phương. Hỗ trợ cộng đồng đa dạng hóa nguồn thu nhập góp phần giảm áp lực đến tài nguyên rừng. Làm bờ kè chắn sóng nhằm ngăn thủy triều dâng để phù sa bồi đắp và trồng lại rừng.

**Lời cảm ơn:** Nhóm nghiên cứu xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc đến ThS. Nguyễn Xuân Tùng - Trung tâm Nghiên cứu hệ sinh thái RNM, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội đã giúp đỡ và hỗ trợ nhóm nghiên cứu trong quá trình điều tra, khảo sát tại hiện trường. Nhóm nghiên cứu cũng vô cùng cảm ơn Cục Kiểm lâm Hoa Kỳ (United States Forest Service) đã hỗ trợ kinh phí để nhóm hoàn thành nghiên cứu này.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Phạm Thu Thủy và cộng sự (2019). Cơ hội và thách thức đối với quản lý rừng ngập mặn tại Việt Nam. Bài học từ các tỉnh Thanh Hoá, Thái Bình và Quảng Ninh. Báo cáo chuyên đề 198. Tổ chức Nghiên cứu Lâm nghiệp Quốc tế (CIFOR).
- [2]. La Vĩnh Hải Hà, Đặng Hải Phương (2021). Nghiên cứu thực trạng tác động đến tài nguyên và giải pháp quản lý rừng dựa vào cộng đồng tại khu vực rừng phòng hộ Đất Mũi, tỉnh Cà Mau. Tạp chí Rừng và Môi trường.
- [3]. Trần Bá Hoàng, Lê Thị Phương Thanh (2017). Diễn biến xói lở bờ, suy thoái rừng ngập mặn và định hướng giải pháp phòng chống cho dải ven biển hạ du đồng bằng sông Mêkông. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, số 39.

BBT nhận bài: 27/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# CƠ SỞ KHOA HỌC TRONG NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG ĐỊA Y CHỈ THỊ SINH HỌC MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ Ở MỘT SỐ TỈNH, THÀNH PHỐ MIỀN BẮC VIỆT NAM

Hoàng Ngọc Khắc, Bùi Thị Thu, Nguyễn Thị Hồng Hạnh

Phạm Hồng Tính, Lê Đức Trường

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Địa y là sinh vật cộng sinh giữa tảo và nấm, sống trên nhiều giá thể trên cạn như cây thân gỗ, vách đất, đá, đất cứng, ... Đặc điểm cấu tạo của địa y cho thấy sinh trưởng, phát triển của chúng phụ thuộc và chịu tác động của các yếu tố môi trường. Mức độ ảnh hưởng của các yếu tố môi trường không khí thông qua mối quan hệ giữa đa dạng sinh học (thành phần loài, độ che phủ, chỉ số đa dạng sinh học,...), mức độ tích lũy các chất ô nhiễm không khí trong địa y, đặc điểm hình thái của địa y với nồng độ các chất ô nhiễm không khí. Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về địa y, từ nghiên cứu cơ bản đến nghiên cứu ứng dụng, đặc biệt là việc sử dụng địa y làm sinh vật chỉ thị để đánh giá chất lượng không khí. Ở Việt Nam có rất ít nghiên cứu về ứng dụng của địa y.

**Từ khoá:** Cơ sở khoa học; Địa y; Chỉ thị sinh học; Môi trường không khí; Bắc Việt Nam.

## Abstract

**Scientific basis in research using lichens as bio-indicators of air quality in some provinces and cities of North Viet Nam**

Lichen is a symbiotic organism between algae and fungi, living on many terrestrial substrates such as woody plants, walls, rocks, hard soil, etc. The structural characteristics of lichens show that their growth and development depends on and is affected by environmental factors. The degree of influence of air environmental factors through the relationship between biodiversity (species composition, coverage, biodiversity index, etc.), the level of accumulation of air pollutants in lichens, morphological characteristics of lichens with concentrations of air pollutants. In the world, there are many studies on lichens, from basic research to applied research, especially the use of lichens as an indicator organism to assess air quality. In Viet Nam, there are very few studies on the application of lichen.

**Keywords:** Scientific basis; Lichens; Bio-indicators; Air quality; North Viet Nam.

## 1. Đặt vấn đề

Không khí có vai trò rất quan trọng trong cuộc sống, là một yếu tố không thể thiếu đối với sự sinh tồn và phát triển của mọi sinh vật trên Trái đất. Cùng với sự phát triển kinh tế và quá trình công nghiệp hóa - hiện đại hóa, trong những năm gần đây vấn đề ô nhiễm không khí ngày càng trở nên gia tăng, đặc biệt ở những thành phố lớn. Ô nhiễm không khí và ảnh hưởng của nó đến sức khỏe con người đã và đang ngày càng hiện hữu rõ nét. Các thành phố lớn và quanh các khu công nghiệp chính là những tâm điểm của tình trạng này.

Tại các thành phố lớn của Việt Nam, mật độ của các phương tiện giao thông cao, sinh hoạt của người dân cùng các hoạt động kinh tế đã gây ảnh hưởng lớn đến chất lượng không khí xung quanh và ảnh hưởng đến con người cũng như hệ sinh thái tự nhiên ở quy mô lớn và lâu dài. Để có giải pháp phù hợp nhằm ứng phó và hạn chế ảnh hưởng của ô nhiễm không khí thì trước hết cần đánh giá, dự báo được chất lượng môi trường không khí.

Để quan trắc chất lượng môi trường không khí, có thể dùng nhiều phương pháp khác nhau, như: Sử dụng các điểm quan trắc môi trường định kỳ, sử dụng các trạm quan trắc tự động với các thiết bị hoạt động tự động liên tục theo thời gian, ngoài ra cũng có thể sử dụng các sinh vật làm chỉ thị môi trường. Trong đó, việc sử dụng sinh vật làm chỉ thị môi trường không khí được xem là một phương pháp hiệu quả. Phương pháp này có các ưu điểm như dễ phân loại, dễ thu mẫu, tính thích nghi cao, phân bố rộng,... ngoài ra còn tiết kiệm về kinh tế, dễ thực hiện hơn so với các phương pháp khác.

Trong số các nhóm sinh vật sống trên cạn, địa y là nhóm sinh vật cộng sinh giữa tảo và nấm (tổ chức cấu tạo chưa hoàn chỉnh) nên dễ bị tác động bởi các nhân tố môi trường không khí làm cho chúng thay đổi về đặc điểm sinh lý, sinh hoá, hình thái địa y, đồng thời có thể làm thay đổi số lượng, mật độ và thành phần loài địa y. Do vậy, việc nghiên cứu sử dụng địa y làm chỉ thị sinh học môi trường là cần thiết. Để thực hiện được điều này cần có cơ sở khoa học để nghiên cứu xác định các tiêu chí, dấu hiệu chỉ thị, xác định các loại sinh cảnh khảo sát, phương pháp khảo sát, thu mẫu,...

## **2. Phương pháp tiếp cận và nghiên cứu**

*Nghiên cứu thực hiện dựa trên tiếp cận sinh học - sinh thái học:* Tiến hành thu thập tài liệu, phân tích đặc điểm cấu tạo, sinh trưởng phát triển địa y, đặc điểm mối quan hệ giữa sinh vật với môi trường, tác động của các nhân tố môi trường đến sinh vật; Thành phần cấu tạo của địa y, các đặc điểm sinh học - sinh thái học của địa y.

*Tiếp cận thực tiễn:* Thu thập các tài liệu nghiên cứu trước, phân tích ảnh hưởng của các nhân tố môi trường tới địa y, cũng như về mối quan hệ giữa địa y và các nhân tố môi trường sống; Thu thập và phân tích thông tin về tình hình kinh tế - xã hội - môi trường ở một số tỉnh, thành phố miền Bắc Việt Nam.

## **3. Kết quả và thảo luận**

### **3.1. Cơ sở sinh học, sinh thái học của địa y**

Qua nghiên cứu của các nhà khoa học cho thấy, địa y là một dạng cơ thể phức hợp được tạo thành từ những thành phần khác nhau. Thành phần chính trong địa y thường là Nấm (fungi) và tảo sống cộng sinh. Tảo trong địa y thường là Tảo lục (Chlorophyceae) hay Tảo lam (Cyanobacteriae) đơn bào hoặc cả hai [1].

- Dựa vào hình thái ngoài, địa y có ba loại [2].

+ Địa y khảm (Crustose): Đây là những địa y trong đó tản được gắn chặt vào chất nền mà không để lại bất kỳ lè tự do nào và rất khó thu thập nó. Hầu hết thời gian các địa y này được thu thập cùng với chất nền của nó, trong các địa y này không có rễ giả và lớp vỏ dưới.

+ Địa y dạng lá, dạng vảy (Foliose): Đây là những địa y trong đó tản được gắn một cách lỏng lẻo vào lớp nền để lại các rìa tự do, chúng trông giống như một chiếc lá và do đó còn được gọi là địa y có lá.

+ Địa y dạng cành (Fruticose): Đây là những địa y mà ở đó các thân cây chỉ được gắn vào một điểm và phần còn lại của các cây thân mềm mọc treo và dựng đứng như một trái cây và do đó chúng được gọi là địa y fruticose.

Trong mối quan hệ cộng sinh này, nấm (với vai trò rễ giả) sẽ tổng hợp nước và muối vô cơ từ môi trường không khí xung quanh để cung cấp cho tảo để tảo (với chất diệp lục) quang hợp và tạo thành các chất hữu cơ dùng cho sinh trưởng và phát triển của cơ thể. Larry McKane và Judy Kandel (1996) cho rằng, với đặc tính này, địa y có thể có mặt ở khắp nơi trên thế giới, từ những

môi trường quen thuộc đến môi trường sống khắc nghiệt. Tuy nhiên, do địa y hấp thụ nước, muối khoáng và nhiều các hợp chất khác trực tiếp từ môi trường không khí xung quanh nên các nhân tố này (nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, các loại khí  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ ,... đều ảnh hưởng đến sinh lý, sinh hoá, sự sinh trưởng, phát triển và đa dạng của địa y [3].

Địa y có hai giai đoạn sinh trưởng phát triển chính: Giai đoạn hữu tính (nấm địa y) và giai đoạn vô tính (tảo địa y) tạo thành một chu kỳ sống của địa y. Trong giai đoạn sinh sản hữu tính, nấm địa y sản xuất các quả thể để tạo ra bào tử. Sau đó, bào tử này sẽ phát triển thành các sợi nấm mới và kết hợp với các loại tảo thích hợp để tạo ra các loại nấm địa y mới. Tảo địa y thường sinh sản bằng cách phân chia tế bào và phần lớn địa y sinh sản vô tính. Trong giai đoạn vô tính của địa y, các trụ mầm đặc biệt chỉ có ở địa y sẽ giúp cho việc phân tán sinh dưỡng được diễn ra. Những trụ mầm này sẽ tạo ra các mầm sinh dưỡng, sau đó chúng sẽ tách ra khỏi cơ thể địa y và phát triển trực tiếp thành một thể địa y mới [4].

Tốc độ phát triển của địa y phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau trong môi trường sống, bao gồm cấu trúc đất, thời tiết, độ ẩm, sự hấp thụ dinh dưỡng và quá trình trao đổi chất. Các yếu tố này tác động đến khả năng của địa y hấp thụ và lưu giữ nước và dinh dưỡng. Địa y tăng trưởng với một tốc độ rất chậm: Địa y dạng vảy tăng trưởng từ 0,1-10 mm/năm, Địa y dạng lá tăng trưởng từ 2-4 cm hàng năm. Địa y dễ bị tổn hại do chất ô nhiễm không khí và có thể được xem là sinh vật chỉ thị về chất lượng không khí [5].

### ***3.2. Tính nhạy cảm của địa y đối với những tác động bởi môi trường không khí***

Với đặc điểm sống cộng sinh, nên giữa các loài tảo và nấm dễ thay đổi thành phần kết hợp với nhau tạo nên nhiều loài địa y khác nhau tùy thuộc vào điều kiện môi trường sống, đặc biệt là các yếu tố khí hậu, môi trường không khí.

Dưới tác động của các nhân tố môi trường, đặc biệt là môi trường không khí như nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm, các chất khí do hoạt động của con người thải ra môi trường ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,...) sẽ ảnh hưởng đến địa y và làm chúng biến đổi về hình thái, sinh lý, sinh hoá do biến dị hoặc đột biến, sự mất đi của một số loài (cơ chế chọn lọc tự nhiên), hoặc sự tồn tại của một số loài (cơ chế thích nghi), điều này thể hiện rõ mối quan hệ giữa địa y và chất lượng môi trường [6].

Vi khuẩn lam (Cyanobacteria) sống tự do và vi khuẩn lam trong địa y có khả năng hấp thụ khí nitơ từ không khí và cố định nitơ để tạo thành nguồn dưỡng chất cho các sinh vật khác. Khi nghiên cứu về chất lượng không khí nền, các nhà khoa học đã lấy mẫu địa y và phân tích thành phần hoá học phát hiện các độc tố trong địa y đồng thời là những hợp chất đã có trong không khí [7].

Các loài địa y, đặc biệt là những loài sống bám trên thực vật rất nhạy cảm và phản ứng rõ rệt với sự thay đổi môi trường, kể cả sự thay đổi về cấu trúc, thành phần thực vật, chất lượng môi trường không khí và khí hậu. Sự biến mất của địa y trong một khu vực có thể cho thấy môi trường có những nhân tố hoặc các chất khí bất lợi cho địa y, mà thường là bị ô nhiễm, ví dụ khí gây ô nhiễm như lưu huỳnh dioxit và nitơ oxit ở mức độ cao [8].

Nghiên cứu của Alexander (2013) [6] về sự thay đổi hình thái của địa y do ô nhiễm môi trường trên đảo Sakhalin (tại Liên bang Nga) cho thấy các tổn thương xảy ra thường xuyên nhất trên địa y do ô nhiễm không khí là tẩy trắng hoặc làm đỏ lớp vỏ trên của địa y foliose, crustose và fruticose. Sự thay đổi màu sắc là một dạng hoại tử do lớp tảo bị phá hủy. Các loài địa y nhạy cảm mạnh và nhạy cảm trung bình bị tổn thương nhiều hơn các loài có khả năng chịu đựng. Sự thay đổi hình thái, hay sự thay đổi bất thường và tổn thương của địa y là những thông số quan trọng quyết

định sức sống của các quần thể địa y. Việc phát hiện đúng các bất thường về địa y sẽ giúp đánh giá được mức độ ô nhiễm của môi trường.

Năm 2003, kết quả nghiên cứu của Dahlman và Palmqvist cho thấy vi khí hậu đóng một vai trò quan trọng trong sự hình thành của địa y trên chất nền. Các yếu tố môi trường bao gồm lượng mưa, điều kiện ánh sáng và bóng râm, độ ẩm, chất lượng không khí và các dòng gió có tác động rõ rệt đến sự đa dạng địa y trong mỗi một khu vực. Ánh sáng là một yếu tố sinh thái quan trọng đối với nấm hình thành địa y phụ thuộc vào mối quan hệ cộng sinh chặt chẽ với đối tác quang tự dưỡng của nó. Lượng ánh sáng mà tế bào quang nhận được trong thời gian ngâm nước có thể xác định sự phát triển của địa y [4].

Nhiệt độ thích hợp nhất cho sự phát triển của địa y là 20-25 °C, điều này thể hiện rõ bởi sự đa dạng cao ở các vùng ôn đới trên thế giới. Nhiều loại địa y có thể chịu được thời tiết cao của vùng nhiệt đới vì độ ẩm cao do lượng mưa lớn. Đa dạng địa y ở các khu vực nhiệt đới hầu hết là corticolous. Một số loại địa y trên núi cao như *Rhizocarpon* và *Acarospora* có thể chịu được nhiệt độ rất thấp ở nhiệt độ cao ở các vùng Bắc Cực và Nam Cực. Các loài địa y chịu được nhiệt độ cao được gọi là địa y ưa nhiệt [8].

Độ ẩm ảnh hưởng đến sự đa dạng của địa y. Các khu vực nhiệt đới bán ẩm có mưa theo mùa tạo điều kiện thuận lợi cho các loài thuộc họ Lichniaceae có khả năng giữ ẩm trong thời gian dài hơn. Ở vùng ôn đới, mưa không liên tục nên địa y Foliose và Fruticose phát triển um tùm, trong khi ở điều kiện sa mạc không có mưa và điều kiện khô hạn, địa y phát triển kém. Chỉ có các loài địa y *Crustose* và một số loài địa y lai vãng trong khu vực [9].

Sự đa dạng của địa y chịu ảnh hưởng lớn bởi chất lượng không khí của khu vực vì địa y nhạy cảm đối với các loại khí độc, đặc biệt là lưu huỳnh dioxit (SO<sub>2</sub>) làm suy yếu bộ máy quang hợp do chuyển đổi chất diệp lục a trong phaeophytin. Do vậy, ở những khu vực xung quanh các khu công nghiệp và đường giao thông có hàm lượng SO<sub>2</sub> cao trong khí thải gây ô nhiễm môi trường không khí sẽ ảnh hưởng lớn đến độ bao phủ và thành phần loài địa y. Đặc biệt là sự biến mất của các loài thuộc nhóm địa y Foliose và Fruticose [7].

Cường độ của gió cũng ảnh hưởng đến sự đa dạng của địa y. Các khu vực có gió mạnh có sự ưu thế của địa y khảm *Crustose* do chúng bám chặt vào lớp chất nền. Theo nghiên cứu, các loài *Usnea* và *Ramalina* có các sợi mảnh, cho phép gió đi qua các sợi mà không bị bật gốc bởi dòng gió mạnh [10].

Do đó, sự đa dạng của địa y trong điều kiện tự nhiên bị giảm sút bởi điều kiện vi khí hậu. Những thay đổi trong cấu trúc quần xã địa y cho thấy rõ những thay đổi của môi trường xung quanh.

Ngày nay, các sinh vật đang ngày càng được sử dụng để chỉ thị đánh giá tác động môi trường. Với nhiều bài báo trên thế giới về chủ đề này trong những thập kỷ qua, địa y là một trong những nhóm sinh vật ưu tiên được lựa chọn để sử dụng rộng rãi trong giám sát sinh học sự thay đổi môi trường.

Trong nghiên cứu sinh thái, địa y được dùng làm vật chỉ thị cho độ ô nhiễm môi trường, đặc biệt ở những nơi có mật độ giao thông lớn: Chúng hút các kim loại nặng độc hại do các phương tiện (như ô tô, xe máy) thải vào môi trường. Do đó có thể nói địa y dễ bị tổn hại do chất ô nhiễm không khí và có thể được xem là sinh vật chỉ thị về chất lượng không khí [7].

Cũng giống như nhiều loài sinh vật khác, hầu hết địa y rất dễ bị tổn thương bởi ô nhiễm không khí. Khi địa y biến mất, đó là tín hiệu cảnh báo các điều kiện có hại cho môi trường và con người. Người ta cũng phát hiện nhiều loài địa y thường biến mất ở khu vực xuôi hướng gió từ

nguồn khí thải. Các nhà khoa học sử dụng địa y để giám sát chất lượng không khí bằng cách so sánh hiện trạng đa dạng địa y hiện tại với hiện trạng địa y đã được ghi nhận trước đó. Bằng cách này người ta đã phát hiện có nơi mất gần 80 % số loài địa y ban đầu sau khi phát triển giao thông, đô thị [11].

### **3.3. Mối quan hệ giữa địa y với các chất ô nhiễm môi trường không khí và khả năng ứng dụng địa y làm sinh vật chỉ thị môi trường không khí**

Một nghiên cứu của Rothe và Bigdon (1994) được thực hiện ở khu vực gần sân bay Hamburg (Cộng hoà Liên bang Đức) chứng minh rằng giao thông hàng không, đặc biệt là dầu hoả và benzen ít ảnh hưởng đến độ bao phủ của địa y so với giao thông đường bộ [12].

Ngoài ra, ở quy mô phòng thí nghiệm, nhà khoa học Rebecca và cộng sự đã chứng minh khí SO<sub>2</sub> trong không khí có thể phá hủy màng tế bào của địa y (Fields and St Clair, 1984) [13]. Cụ thể: Trên cơ sở độ nhạy và thời gian, thử nghiệm tính thấm màng được xác định là phương pháp hiệu quả nhất để đánh giá tác động của SO<sub>2</sub> đối với địa y. Phương pháp tối ưu xác định độ nhạy để thử nghiệm tính thấm của màng là cho địa y tiếp xúc 4 giờ với SO<sub>2</sub> nồng độ 2 ppm. Tuy nhiên, sau khi tiếp xúc với 8 giờ và 12 giờ, lưu lượng kali và độ dẫn điện được xác định đều có thay đổi đáng kể. Bất kể thời gian tiếp xúc, sự quang hợp và hô hấp vẫn diễn ra mà không có sự thay đổi nhiều. Tuy nhiên, nếu việc tiếp xúc ngày càng tăng thì hoạt động quang hợp và hô hấp đều giảm. Phản ứng của các loài có sự khác biệt đáng kể chỉ được phát hiện trong quá trình quang hợp.

Các nghiên cứu của LeBlanc & Rao (1975) [14], Ronen & Galun (1984) [15], Zambrano & Nash (2000) [16] cho rằng nồng độ diệp lục a + b bị thay đổi do ô nhiễm khí thải từ phương tiện giao thông và do khí thải đô thị. Địa y ở những khu vực có nhiều xe cộ qua lại thì sự gia tăng thay đổi nồng độ chlorophyll a + b tương ứng với sự gia tăng lượng khí thải. Những tác động như vậy nói chung là do phát thải từ các phương tiện giao thông và đặc biệt là các oxit lưu huỳnh và nitơ. Ở các khu vực có cường độ phương tiện giao thông cao và mức độ ô nhiễm công nghiệp cao, các giá trị tỷ số Chl b/Chl a cũng cao.

Về khả năng tích tụ các chất ô nhiễm môi trường trong địa y: Các nghiên cứu của Hale (1983) cho thấy địa y rất nhạy cảm với sự thay đổi pH của vỏ cây và các chất ô nhiễm không khí, các chất gây ô nhiễm khác nhau sẽ được hấp thụ trên toàn bộ bề mặt của địa y [5]. Nói cách khác, địa y có khả năng hấp thụ và tích lũy chất ô nhiễm không khí, đặc biệt là các kim loại nặng.

Bên cạnh đó, nghiên cứu của Rope & Pearson (1990) đã cho thấy mối tương quan chặt chẽ giữa nồng độ lưu huỳnh tích lũy trong địa y và khí SO<sub>2</sub> trong không khí [9]. Cụ thể tác giả đã dùng 2 kỹ thuật đo lường để đánh giá tính khả thi của việc sử dụng địa y làm chỉ thị sinh học tại chỗ có ô nhiễm - đó là phương pháp phân nguyên tố vi lượng không khí và phương pháp phân tích rò rỉ chất điện phân từ tế bào. Nồng độ nguyên tố vi lượng trong các mô của loài *Lecanora melanophthalma* (Ram.) thường cao hơn so với trước đây được đo ở loài thực vật (*Artemisia tridentata*) và cỏ lâu năm ở cùng một vị trí, nhưng thấp hơn trong đất. Theo thống kê, nồng độ 10 nguyên tố, đặc biệt là chì và kẽm trong địa y ở một khu vực đô thị (Idaho Falls) cao hơn so với ở Phòng thí nghiệm Kỹ thuật Idaho National (INEL) và miệng núi lửa của Đài tưởng niệm Quốc gia. Mức độ florua, niken và bary nguyên tố khác ở INEL cao so với các địa điểm khác. Hàm lượng Bo và chì ở tán địa y thu thập theo hướng gió từ Nhà máy xử lý hóa chất Idaho (ICPP) tại INEL cao hơn đáng kể so với hàm lượng chất này được thu thập tại các vị trí ngược gió: Mức độ của 11 nguyên tố trong địa y thu được ở nơi cách ICPP từ 5 hoặc 10 km cao hơn đáng kể so với ở địa y thu được ở 2 km. Rò rỉ chất điện từ ở Thalli thu được nhiều nhất theo hướng gió xuôi vào ban đêm từ ICPP, mặc dù gió

ban ngày thổi theo hướng ngược lại thường xuyên hơn, cho thấy rằng trong khí hậu bán nhiệt đới, tổn thương do ô nhiễm khí thải SO<sub>2</sub> và NO trong khí quyển là lớn nhất khi các mô địa y ẩm ướt từ sương sớm hoặc các nguồn khác. Những kết quả này chứng minh rằng một số loài địa y, đặc biệt là *Lecanora melanophthalma*, có tiềm năng cho việc giám sát sinh học các chất ô nhiễm trong khí quyển ở các vùng bán sơn địa.

### 3.4. Việc sử dụng địa y trong chỉ thị môi trường không khí trên thế giới và Việt Nam

Trên thế giới, nghiên cứu đầu tiên năm 1866 công bố đã sử dụng địa y làm chỉ thị thông qua sự suy giảm số lượng loài địa y (Conti and Cecchetti, 2001). Mục tiêu của nghiên cứu này là chỉ ra những dòng quan trọng nhất trong lĩnh vực này, đánh giá các ứng dụng phương pháp luận và những ưu điểm/nhược điểm của chúng đối với các phương pháp khảo sát truyền thống [7].

Trong những năm qua, một số nghiên cứu đã nhấn mạnh đến tính khả thi việc sử dụng địa y trong quan trắc sinh học để đánh giá chất lượng môi trường không khí (Nimis, 1990). Địa y biểu sinh trên cây ô liu được sử dụng làm chỉ thị sinh học xác định ô nhiễm lưu huỳnh dioxit ở La Spezia (Bắc Ý). Phương pháp được áp dụng được thiết kế để tránh chủ quan ở tất cả các giai đoạn, từ chiến lược lấy mẫu đến phân tích dữ liệu. Phân tích dữ liệu dựa trên các phương pháp phân loại và sắp xếp đa biến và các bản đồ ô nhiễm đã được tạo ra bằng các chương trình lập bản đồ tự động. Chỉ số, dựa trên tần suất của các loài trong lưới lấy mẫu, cho thấy mối tương quan thống kê rất cao với dữ liệu ô nhiễm được đo bằng máy đo ghi. Kết quả phân loại và phân loại chỉ ra rằng loài *Parmelia caperata* là loài có sự phân bố liên quan tốt nhất đến chỉ số địa y [17].

Nghiên cứu đầu tiên năm 1866 do Nylander công bố đã sử dụng địa y làm chỉ thị sinh học thông qua sự suy giảm số lượng loài địa y [18].

Bằng những nghiên cứu cụ thể, nhiều nhà khoa học như Richardson (1992) [19], Gries (1996) [20] cho rằng, địa y có thể được sử dụng như chỉ thị sinh học ô nhiễm không khí và sinh vật quan trắc sinh học bằng 2 phương pháp khác nhau như sau:

*Phương pháp 1:* Bằng cách lập bản đồ tất cả các loài có mặt trong một khu vực cụ thể.

*Phương pháp 2:* Thông qua việc lấy mẫu các loài địa y và xác định chất ô nhiễm tích tụ trong mô hoặc bằng cách cấy chuyển địa y từ khu vực không bị ô nhiễm sang khu vực bị ô nhiễm, sau đó đo những thay đổi hình thái của tản địa y hoặc đánh giá các thông số sinh lý hay đánh giá sự tích lũy sinh học của các chất ô nhiễm.

Năm 2004, Pinho và cộng sự đã nghiên cứu và xác định việc xây dựng bản đồ địa y là bước đầu tiên cho việc đánh giá chất lượng không khí. Việc xây dựng bản đồ địa y và xác định các chỉ số độ sạch không khí (IAP) dựa trên tần suất xuất hiện của địa y [21].

Trong báo cáo của Jovan (2008) về chỉ thị đa dạng sinh học địa y, chất lượng không khí và biến đổi khí hậu dựa trên các kết quả quan trắc ở Washington, Oregon và California. Báo cáo này đã tóm tắt các kết quả cơ bản về chỉ thị quần xã địa y (của Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ, Cục Lâm nghiệp, Kiểm kê và Phân tích Rừng - FIA). Trong giai đoạn này, FIA đã tiến hành 972 cuộc điều tra về các quần xã địa y bám trên cây để theo dõi cả xu hướng biến đổi theo thời gian và không gian đối với hiện trạng rừng. Các kết quả nghiên cứu chính được trình bày với sự nhấn mạnh về đa dạng sinh học địa y cũng như chỉ thị sinh học địa y về chất lượng không khí và khí hậu. Kết quả đáng chú ý là lập được sơ đồ phân bố và xác định các loài chỉ thị địa y phù hợp để ước tính chất lượng không khí và khí hậu, xác định những loài hoặc nhóm chỉ thị cho từng nhóm chất gây ô nhiễm. Thông qua việc sử dụng các loài chỉ thị, các mô hình quần xã địa y có liên quan chặt chẽ với sự lắng đọng của các loại chất ô nhiễm cụ thể như SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>,... Nghiên cứu đã xác định được

kết quả chỉ thị hiện trạng chất lượng không khí ở khu vực bờ Tây vùng Tây Bắc Thái Bình Dương và thung lũng trung tâm California và vùng lân cận Nevada. Chất lượng không khí đã xác định ở mỗi khu vực được lập bản đồ và ghi tóm tắt thông tin liên quan. Nghiên cứu này cũng xác định được 2 nhóm chỉ thị đầy hứa hẹn là địa y axit và địa y trung tính. Các nghiên cứu cũng cho thấy hàm lượng nitơ tích tụ nhiều trong địa y ở các khu vực ô nhiễm nitơ cao như gần các khu đô thị [8].

Năm 2010, Susan Will-Wolf (nhà nghiên cứu sinh thái học) đã phân tích dữ liệu về chỉ thị sinh học địa y trong chương trình phân tích và kiểm kê rừng để báo cáo về hiện trạng rừng, chất lượng không khí và khí hậu. Các chỉ số đa dạng địa y được xác định ở tất cả các khu vực khảo sát. Chất lượng không khí được xác định dựa trên thành phần loài địa y tại các ô khảo sát thông qua mô hình biến thiên các chỉ số đa dạng địa y. Các chỉ số đa dạng địa y được sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm: Trung vị (Median) về số loài trong mỗi khu vực khảo sát; Phạm vi biến động số loài (từ thấp đến cao); Trung bình (Average) của chỉ số phong phú loài (đa dạng alpha); Độ lệch chuẩn của chỉ số phong phú, sự thay đổi thành phần loài trong khu vực (đa dạng beta) được tính bằng tổng số loài được tìm thấy trong khu vực (đa dạng gamma) chia cho độ phong phú trung bình (đa dạng alpha) và tổng số loài được tìm thấy (đa dạng gamma). Xác định chất lượng không khí dựa trên hàm phân bố tích lũy về độ phong phú của các loài trong các ô khảo sát, từ đó xác định được bản đồ chất lượng không khí trong khu vực nghiên cứu [22].

Sally và cộng sự (2010) đã nghiên cứu về mối quan hệ giữa thành phần quần xã địa y và nồng độ khí  $\text{NO}_2$  và  $\text{NH}_3$  tại khu vực Đông Bắc thủ đô Luân Đôn (Anh). Trong đó, mối quan hệ giữa các đặc điểm khác nhau của các quần xã địa y trong các tán cây sồi (*Quercus robur*) và các biến số môi trường, bao gồm cả nồng độ  $\text{NO}_2$  và  $\text{NH}_3$  đã được nghiên cứu. Nồng độ  $\text{NO}_2$  là biến số quan trọng nhất, có tương quan thuận với tỷ lệ lớp địa y ưa nitơ và tương quan nghịch với tổng số lớp phủ địa y. Không có đặc điểm nào của quần xã địa y tương quan với nồng độ  $\text{NH}_3$ , nồng độ này tương đối thấp trên toàn khu vực. Vì nhóm ưa nitơ và nhóm kỵ nitơ có khả năng phản ứng ngược chiều với các hợp chất nitơ, nên tổng độ che phủ của địa y không phải là một chỉ thị thích hợp cho các chất ô nhiễm này. Do đó, có thể cho rằng tỷ lệ địa y bao gồm nhóm ưa nitơ (nitrophytes) có thể là một chỉ số đơn giản thích hợp cho chỉ thị chất lượng không khí, đặc biệt là ở những nơi có khí hậu ô nhiễm do các oxit nitơ chiếm ưu thế. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã chọn 20 vị trí khảo sát, mỗi điểm thu mẫu tại 9 điểm nhỏ. Tại mỗi điểm tiến hành thu mẫu địa y và đo nồng độ  $\text{NO}_2$  và  $\text{NH}_3$ . Các số liệu tại mỗi điểm khảo sát được phân tích như: Tổng số loài, trung bình độ phong phú, trung bình độ che phủ, chỉ số đa dạng Shannon, tỷ lệ nhóm ưa nitơ, nhóm ưa axit, pH vỏ cây và nồng độ chất khí  $\text{NO}_2$  và  $\text{NH}_3$ . Sau đó xác định mối quan hệ giữa các chỉ số đa dạng địa y với nồng độ chất khí [23].

Năm 2013, Das và cộng sự đã cho rằng đa dạng địa y phản ánh chất lượng môi trường bằng việc áp dụng sự đa dạng của địa y dưới dạng Chỉ số Độ tinh khiết của Khí quyển (IAP) để nghiên cứu ô nhiễm không khí xung quanh một Nhà máy Giấy ở Assam, Ấn Độ. Chỉ số IAP của 17 địa điểm được lựa chọn trong khu vực khoảng 1.800  $\text{km}^2$  xung quanh nhà máy để xây dựng bản đồ vùng ô nhiễm; Các giá trị nằm trong khoảng từ 17 đến 113 và phân định thành 5 khu vực. Cụ thể là: Khu vực II (IAP: 1-24), khu vực III (IAP: 25-49), khu vực IV (IAP: 50-74), khu vực V (IAP: 75-99) và khu vực VI (IAP > 99). Vùng I, đại diện cho IAP = 0 không được tìm thấy trong nghiên cứu. Bản đồ kết quả từ phép nội suy IAP cho thấy khả năng phục hồi của địa y đối với nhiều nguồn ô nhiễm như nhà máy nghiền đá, khu công nghiệp xi măng và khu đô thị. IAP, dựa trên số lượng loài, tần suất xuất hiện, độ bao phủ và độ nhạy được coi là một phương pháp hiệu quả và tiết kiệm chi phí mô tả các tác động ô nhiễm lâu dài đối với địa y và là một trong những công cụ giám sát sinh học phù hợp nhất cho các nước đang phát triển [24].



Các nghiên cứu cho thấy một số chỉ thị sinh học hoạt động như sinh vật cảm biến hoặc sinh vật tích tụ sinh học, nhưng có những chỉ thị sinh học có thể hoạt động như cả hai dạng. Địa y đã được sử dụng như một chỉ thị sinh học cho ô nhiễm không khí từ năm 1866. Kể từ đó, địa y là chỉ thị sinh học được nghiên cứu nhiều nhất và được coi là “hệ thống kiểm soát lâu dài” để đánh giá ô nhiễm không khí. Trong 50 năm qua, các nghiên cứu giám sát sinh học sử dụng địa y làm chất chỉ thị sinh học đã tăng lên và mở rộng về các thông số, kỹ thuật giám sát và khu vực lấy mẫu khác nhau. Trong suốt thập kỷ, nhiều khu vực đã được lựa chọn để giám sát bằng cách sử dụng địa y, chẳng hạn như khu vực đô thị, khu vực công nghiệp, khu vực trong nhà và nhiều khu vực khác. Trong số đó, khu vực đô thị được nghiên cứu nhiều nhất sử dụng kỹ thuật quan trắc sinh học. Khu vực đô thị đang được nghiên cứu thường xuyên sử dụng địa y là do nó dễ bị tích tụ các chất ô nhiễm không khí. Các chất ô nhiễm không khí được thải ra từ nhiều nguồn khác nhau như phương tiện giao thông, nhà máy, ... Điều này đã dẫn đến một số lượng lớn và đa dạng lượng khí thải trong một khu vực tập trung. Trước đây, các nghiên cứu chỉ tập trung vào các dạng hệ sinh thái đặc thù của các khu vực (chẳng hạn như khu vực đô thị hoặc khu công nghiệp), nhưng trong những năm gần đây đã có một số nghiên cứu sử dụng kỹ thuật quan trắc sinh học trên các khu vực hệ sinh thái tự nhiên như rừng, đảo, dãy núi, ... Điều này cho thấy rằng có thể nghiên cứu nhiều lĩnh vực hơn bằng cách sử dụng kỹ thuật giám sát sinh học địa y trong tương lai.

Tại Việt Nam, Thái Khắc Định và cộng sự (2008) đã sử dụng phương pháp phân tích kích hoạt neutron để khảo sát sự hấp thụ kim loại (Br, Na, Ka, Zn) trong các loại sinh vật chỉ thị như rêu, nấm và địa y được thu thập tại Công viên Tao Đàn, Thảo Cầm Viên và Đầm Sen ở Thành phố Hồ Chí Minh. Kết quả phân tích, các nguyên tố xuất hiện trong nấm là ít nhất, các nguyên tố xuất hiện ở địa y là cao nhất. Như vậy, đề tài đã chỉ ra rằng trong ba loại sinh vật chỉ thị được sử dụng thì địa y là lựa chọn tốt nhất trong việc nghiên cứu, đánh giá sự ô nhiễm của môi trường không khí [25].

Gần đây nhất, Nguyễn Thành Lực (2020) [26] đã nghiên cứu đề tài về địa y và đài thực vật phụ sinh trên thân cây với thực trạng không khí ở Thành phố Hồ Chí Minh. Trong nghiên cứu này, tác giả đã tiến hành thu mẫu tại thực địa và phân tích mẫu địa y, kết hợp thu thập số liệu của các chỉ tiêu (TSP, PM<sub>10</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>) từ một số trạm quan trắc. Sau đó xác định mối tương quan giữa thành phần loài, độ bao phủ của địa y, đài thực vật với nồng độ các chất trong không khí bằng phương pháp phân tích thống kê đa biến. Kết quả cho thấy có mối tương quan giữa độ che phủ của các loài địa y và đài thực vật phụ sinh trên thân cây với các yếu tố môi trường như CO, NO<sub>x</sub>, tổng bụi lơ lửng (TSP), PM<sub>10</sub>, pH vỏ cây.

Như vậy, ở Việt Nam các nghiên cứu mới chỉ tập trung một phần vào xác định thành phần loài ở khu vực Nam Trung Bộ, Nam Bộ và Tây Nguyên. Một số ít nghiên cứu về thành phần hoá học trong địa y và một vài nghiên cứu về ứng dụng địa y trong chỉ thị môi trường. Đồng thời có rất ít nghiên cứu về đa dạng địa y ở khu vực miền Bắc Việt Nam. Đặc biệt các nghiên cứu về sử dụng địa y trong chỉ thị và quan trắc môi trường không khí ở miền Bắc Việt Nam thì hầu như chưa có.

Cho đến nay ở Việt Nam, các nghiên cứu mới chủ yếu về thành phần loài địa y ở một số khu vực và chưa có công trình nghiên cứu nào ở Việt Nam về mối quan hệ giữa đặc điểm sinh học của địa y với hàm lượng các chất gây ô nhiễm không khí, về khả năng tích tụ các chất ô nhiễm môi trường của địa y, cũng như sử dụng địa y trong dự báo chất lượng môi trường không khí, đặc biệt ở các thành phố lớn và khu công nghiệp.

#### **4. Kết luận, kiến nghị**

Thông qua các tài liệu tham khảo cho thấy, đã có các nghiên cứu về mối quan hệ giữa địa y với các chất ô nhiễm môi trường không khí và khả năng ứng dụng địa y làm sinh vật chỉ thị môi

trường không khí; Nghiên cứu về tính nhạy cảm của địa y đối với những tác động bởi môi trường không khí; Nghiên cứu về sử dụng địa y trong chỉ thị môi trường không khí. Qua đó cho thấy trên thế giới các nghiên cứu về địa y khá nhiều, từ các nghiên cứu cơ bản đến nghiên cứu ứng dụng, đặc biệt là việc sử dụng địa y làm sinh vật chỉ thị để đánh giá chất lượng không khí. Ở Việt Nam, mặc dù đã có một số nghiên cứu về đa dạng địa y, cũng như bước đầu cho thấy khả năng ứng dụng của địa y, nhưng các nghiên cứu này còn rất ít. Do vậy, các nghiên cứu về việc sử dụng địa y làm chỉ thị đánh giá chất lượng môi trường không khí cần được nghiên cứu nhiều và kỹ hơn để có thể áp dụng vào thực tiễn quan trắc môi trường không khí ở Việt Nam

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Spribille Toby, Tuovinen Veera, Resl Philipp, Vanderpool Dan, Wolinski Heimo, Aime M. Catherine, Schneider Kevin, Stabentheiner Edith, Toome-Heller Merje (2016). Basidiomycete yeasts in the cortex of ascomycete macrolichens. *Science*. 353 (6298): 488-92.
- [2]. Dobson F. S. (2011). *Lichens, an illustrated guide to the British and Irish species*. Slough, UK: Richmond Publishing Co. ISBN 9780855463151.
- [3]. Larry McKane, Judy Kandel (1996). *Microbiology: Essentials and applications*. New York (N.Y.): McGraw-Hill. 2<sup>nd</sup> edition, XXVII, 843 p.
- [4]. Dahlman L. and Palmqvist K. (2003). Growth in two foliose tripartite lichens, *Nephroma arcticum* and *Peltigera aphthosa*: Empirical modelling of external vs. internal factors. *Funct. Ecol.* 17(6): 821-831.
- [5]. Hale M. E. (1983). *The Biology of Lichens*. 3<sup>rd</sup> Edition, Edward Arnold Ltd., London.
- [6]. Alexander K. Ezhkin (2013). Morphological changes and damages of indicator lichens from Sakhalin island. *Modern Phytomorphology* 4: 115-116.
- [7]. Conti M. E. and Cecchetti G. (2001). Biological monitoring: Lichens as Bioindicators of Air Pollution Assessment-A Review. *Environmental Pollution*, 114, 471-492.
- [8]. Jovan, Sarah (2008). Lichen bioindication of biodiversity, air quality and climate: Baseline results from monitoring in Washington, Oregon, and California. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-737. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 115 p.
- [9]. Rope S. K. and L. C. Pearson (1990). Lichens as air pollution biomonitors in a semiarid environment in Idaho. *The Bryologist* 93: 50-61.
- [10]. Daniel Anstett (2010). The influence of wind and light exposure on the extent of lichen coverage in an alpine environment. *Journal of Undergraduate Life Sciences*: 38-41.
- [11]. Christopher J. Ellis, Rebecca Yahr and Brian J. Coppins (2011). Archaeobotanical evidence for a massive loss of epiphyte species richness during industrialization in southern England. *Proc Biol Sci.* 278(1724): 3482-3489.
- [12]. Rothe H., Bigdon M. (1994). Incidence of lichens in the area of the Hamburg airport. *Gesundheitswesen*, 56(10), 563-566.
- [13]. Rebecca D. Fields and Larry L. St. Clair (1984). A comparison of methods for evaluating SO<sub>2</sub> impact on selected lichen species: *Parmelia chlorochroa*, *Collema polycarpon* and *Lecanora muralis*. *The Bryologist*, Vol. 87, No. 4 (Winter, 1984), p. 297-301.
- [14]. LeBlanc F., Rao D. N. (1975). Effects of air pollutants on lichens and bryophytes. In: Mudd B. J., Koziowski T. T. (Eds.), *Responses of Plants to Air Pollution*. Academic Press, London-New York, p. 237-271.
- [15]. Ronen R., Galun M. (1984). Pigment extraction from lichens with dimethyl sulfoxide (DMSO) and estimation of chlorophyll degradation. *Environmental and Experimental Botany* 24, 239-245.
- [16]. Zambrano A., Nash III, T. H. (2000). Lichen responses to short-term transplantation in Desierto de los Leones, Mexico city. *Environmental Pollution* 107, 407-412.
- [17]. Nimis PL M., Castello M., Perotti (1990). Lichens as biomonitors of sulphur dioxide pollution in La

- Spezia (Northern Italy). *The Lichenologist* 22 (3), 333-344.
- [18]. Nylander W. (1866). Les lichens du Jardin du Luxembourg. *Bull. Soc. Bot.Fr.*13,364-372.
- [19]. Richardson D. H. S. (1992). Pollution monitoring with lichens. *Naturalists' Handbooks* 19. Richmond Publishing, Slough, UK.
- [20]. Gries C. (1996). Lichens as indicators of air pollution. In: Nash III, T. H. (Ed.), *Lichen Biology*. Cambridge University Press, Cambridge, p. 240-254.
- [21]. Pinho P., Augusto S., Branquinho C., Bio A., Pereira M. J., Soares A., Catarino F. (2004). Mapping lichen diversity as a first step for air quality assessment. *Journal of Atmospheric Chemistry*, 49(1-3), 377-389.
- [22]. Susan Will-Wolf (2010). Analyzing lichen indicator data in the Forest Inventory and Analysis Program. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-818. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 62 p.
- [23]. Sally R. Gadsdon, Jeremy R. Dagley, Patricia A. Wolseley, Sally A. Power (2010), Relationships between lichen community composition and concentrations of NO<sub>2</sub> and NH<sub>3</sub>. *Environmental Pollution* 158 (2010) 2553-2560.
- [24]. Das P., Joshi S., Rout J., Upreti D. K. (2013). Lichen diversity for environmental stress study: Application of index of atmospheric purity (IAP) and mapping around a paper mill in Barak Valley, Assam, northeast India. *Trop. Ecol.* 54 (3), 355-364.
- [25]. Thái Khắc Định, Hoàng Thị Hải Thanh (2008). Khảo sát sự hấp thụ kim loại trong sinh vật chỉ thị bằng phương pháp phân tích kích hoạt neutron. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh*. S14: 104-110.
- [26]. Nguyễn Thành Lực (2020). Địa y và đài thực vật phụ sinh trên thân cây với thực trạng không khí ở TP. HCM. *Đề tài khoa học và công nghệ cấp thành phố*.

BBT nhận bài: 31/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# KẾ TOÁN CHI PHÍ MÔI TRƯỜNG - HƯỚNG TỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Ngô Tuyết Trinh, Nguyễn Thị Nhân

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Nghiên cứu dưới đây dựa trên lý thuyết về kế toán môi trường. Hiện nay, kế toán môi trường đã và đang là mối quan tâm không chỉ dừng lại ở mức độ cấp quốc gia mà đã vươn tầm quốc tế. Nó có vai trò quan trọng trong trách nhiệm xã hội của các doanh nghiệp. Kế toán môi trường cung cấp những thông tin về môi trường, từ đó tạo điều kiện cho sự phát triển bền vững của kinh tế và môi trường. Bên cạnh đó, bài viết cũng đưa ra cách phân loại chi phí môi trường và các chỉ số phi tài chính cần được quan tâm trong kế toán môi trường.

**Từ khóa:** Kế toán môi trường; Chi phí môi trường; Phát triển bền vững; Trách nhiệm xã hội.

## Abstract

### *Environmental cost accounting - towards sustainable resources and environmental development*

The research was done using the idea of environmental accounting. Today, it is improving on both a national and global scale. It plays a significant role in business social responsibility. It serves as a scanner of the organization's effects on the nation's economy, society, and environment. Green accounting offers value management, a fusion of accounting and the environment, and promotes the sustainable development of the economy and the environment. In addition, the article also provides a way to classify environmental costs and non-financial indicators that need attention in environmental accounting.

**Keywords:** Environmental accounting; Environmental cost; Sustainable development; Responsibility towards society.

## 1. Đặt vấn đề

Để đảm bảo rằng các hoạt động bền vững sẽ có vai trò thật sự quan trọng trong các tổ chức, báo cáo của các doanh nghiệp phải tích hợp được các biện pháp bảo vệ môi trường và các công cụ của phát triển bền vững, chẳng hạn như các chỉ số xã hội, môi trường. Công việc kế toán có liên quan chặt chẽ đến những thông tin cần phải thu thập vì những thông tin này phụ thuộc vào các giao dịch kế toán được xử lý và sau đó được tiết lộ trong các báo cáo tài chính, phi tài chính và báo cáo môi trường. Ngoài ra, kế toán có thể giúp đạt được các mục tiêu phát triển bền vững. Trong bối cảnh này, kế toán môi trường xuất hiện, thu thập, xử lý các giao dịch kinh doanh, xem xét nó dưới góc độ, yếu tố kinh tế, môi trường và xã hội để bảo vệ tài sản kinh doanh và bảo vệ môi trường và lợi ích của xã hội.

Kế toán môi trường là một phần của kế toán nhằm tạo ra các báo cáo cho mục đích sử dụng của cả bên trong và bên ngoài doanh nghiệp. Nó đã trở thành mối quan tâm và trọng tâm của các doanh nghiệp, nhằm sử dụng thông tin môi trường hướng tới phát triển bền vững tài nguyên và môi trường trong việc đưa ra quyết định quản lý. Các vấn đề môi trường được quan tâm và đánh giá như ô nhiễm môi trường, phá hủy môi trường sống của các loài động, thực vật có nguy cơ tuyệt chủng và bị đe dọa. Các yếu tố này làm ảnh hưởng đến toàn thế giới, nhưng hầu hết là các nước đang phát triển. Các doanh nghiệp dự kiến sẽ phải chuẩn bị một báo cáo hàng năm nhằm công bố cả thông tin định tính và định lượng về hoạt động của họ. Yêu cầu về nội dung thông tin trong báo cáo giúp cung cấp thông tin về hiệu quả hoạt động của doanh nghiệp và báo cáo về kế toán môi trường.

Các vấn đề môi trường có thể trình bày trên các báo cáo hàng năm được chuẩn bị bởi các doanh nghiệp. Các chuẩn mực kế toán quốc tế như Hội đồng Chuẩn mực Kế toán Quốc tế (IASB), Hội đồng Chuẩn mực Kế toán Tài chính (FASB) đã đề cập đến các nguyên tắc chung để ghi nhận, đo lường và công bố về các vấn đề môi trường trong báo cáo tài chính (IAS-39). Việc đưa ra các luật và quy định về môi trường có thể liên quan đến nghĩa vụ phải tính toán, đo lường và ghi nhận sự suy giảm tài nguyên.

Ngoài ra, việc cung cấp thông tin về các chỉ tiêu trong báo cáo hàng năm một cách minh bạch là yếu tố quan trọng của khuôn khổ quản trị doanh nghiệp để có thể phát triển mạnh mẽ. Vì chúng cung cấp cơ sở cho việc ra các quyết định của các cổ đông, các bên liên quan và nhà đầu tư.

Công bố thông tin về kế toán môi trường cũng ảnh hưởng đến các nhà đầu tư cũng như quyết định của bên cho vay vì họ đánh giá rủi ro và lợi nhuận để quyết định nơi tốt nhất để đầu tư, tăng cường hiệu quả phân bổ vốn cũng như mang lại lợi ích của việc giảm chi phí vốn. Hơn nữa, công bố thông tin chất lượng cao về môi trường của doanh nghiệp cũng cung cấp sự rõ ràng về mức độ mà các doanh nghiệp đáp ứng các yêu cầu pháp lý và đạo đức. Việc sử dụng tài nguyên thiên nhiên là không thể thiếu để phát triển kinh tế. Tuy nhiên, đi cùng với nó là những nguy cơ suy thoái môi trường. Dựa trên điều này, để đáp ứng nhu cầu quản lý và bảo tồn môi trường, việc sử dụng liên tục các nguồn tài nguyên thiên nhiên có giá trị của chúng ta trong thời đại ngày nay, sẽ ảnh hưởng đến khả năng phát triển của thế hệ tương lai [1].

Ở các nước đang phát triển nói chung và Việt Nam nói riêng, những nghiên cứu được thực hiện trước đây đã chỉ ra rằng kế toán môi trường là tự nguyện tại các doanh nghiệp chứ không có bất cứ quy định hay điều luật nào ràng buộc. Các công ty có xu hướng đưa ra các bản báo cáo thông tin về môi trường phù hợp với thực tiễn ngành, nhằm giảm áp lực từ các nhà hoạt động và ủng hộ môi trường, xây dựng mối quan hệ với công ty mẹ (các tập đoàn đa quốc gia). Các báo cáo về kế toán môi trường đang được mô tả một cách khó hiểu và đầy mơ hồ. Rõ ràng, chúng ta chưa thiết lập được tiêu chuẩn của báo cáo. Trong khi nghề kế toán trên toàn cầu đã nhận ra tầm quan trọng và ý nghĩa tài chính của chi phí môi trường và lợi ích mà nó mang lại [2].

Ngày nay, các doanh nghiệp đã và đang gây ra rất nhiều thách thức với môi trường vì lý do tối đa hóa lợi nhuận. Nhu cầu là vô tận, công nghệ tiên tiến phát triển nhanh chóng, tiêu thụ tài nguyên thiên nhiên một cách vô thức khi họ thực hiện các hoạt động kinh doanh của mình. Mức độ nghiêm trọng của các vấn đề môi trường như một hiện tượng toàn cầu có tác động bất lợi đến chất lượng cuộc sống của chúng ta. Kế toán có vai trò quan trọng trong việc cung cấp thông tin và trách nhiệm môi trường dù đó là công ty sản xuất hay thương mại và ở tất cả các cấp vi mô và vĩ mô. Do đó, kế toán môi trường cần phải quan tâm đến việc đạt được các mục tiêu mới như đo lường và đánh giá tiềm năng hoặc ảnh hưởng môi trường thực tế của các dự án và tổ chức.

## **2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Cơ sở lý thuyết**

Theo Hội đồng Kế toán Doanh nghiệp Nhật Bản, kế toán môi trường ra đời nhằm mục đích đạt được sự phát triển bền vững, bằng cách duy trì mối tương quan thuận lợi với cộng đồng và theo đuổi các hoạt động bảo tồn môi trường hiệu quả. Các thủ tục kế toán cho phép một tổ chức xác định chi phí bảo vệ môi trường trong quá trình kinh doanh bình thường, xác định lợi ích thu được từ các hoạt động đó và cung cấp các phương tiện đo lường định lượng tốt nhất có thể và hỗ trợ báo cáo kết quả của nó. Ở đây, bảo vệ môi trường được định nghĩa là phòng ngừa, giảm thiểu các tác động ảnh hưởng đến môi trường, loại bỏ tác động đó, phục hồi sau khi xảy ra thảm họa và các hoạt

động khác. Tác động môi trường là gánh nặng đối với môi trường từ hoạt động kinh doanh hoặc các hoạt động khác của con người và những trở ngại tiềm ẩn, có thể cản trở việc bảo tồn một môi trường thuận lợi.

Theo Liên đoàn Kế toán Quốc tế IFAC 2005, kế toán môi trường là một thuật ngữ rộng được sử dụng trong một số bối cảnh khác nhau, bao gồm:

Đánh giá và công khai thông tin tài chính liên quan đến môi trường trong kế toán và báo cáo tài chính; Đánh giá và sử dụng thông tin vật chất và tiền tệ liên quan đến môi trường trong bối cảnh kế toán quản lý môi trường (EMA); Ước tính tác động và chi phí môi trường bên ngoài, thường được gọi là Kế toán chi phí đầy đủ (FCA); Kế toán nguồn vốn và kế toán tài nguyên thiên nhiên theo cả thuật ngữ vật chất và tiền tệ được gọi là Kế toán Tài nguyên Thiên nhiên (NRA); Tổng hợp và báo cáo kế toán cấp tổ chức, thông tin kế toán tài nguyên thiên nhiên và các thông tin khác cho mục đích kế toán môi trường; Xem xét thông tin vật chất và tiền tệ liên quan đến môi trường trong bối cảnh rộng lớn hơn của kế toán bền vững.

Theo Cơ quan Môi trường Vương quốc Anh (2006), kế toán môi trường là việc thu thập, phân tích và phân tích dữ liệu, hiệu quả tài chính và môi trường thu được từ việc quản lý kinh doanh và hệ thống kế toán tài chính. Kế toán môi trường là sự kết hợp của chi phí môi trường và thông tin về nhiều phương pháp kế toán khác nhau [3]. Tác giả Daferighe cho rằng kế toán môi trường liên quan đến việc xác định, tổng hợp, phân tích, sử dụng và báo cáo các khoản nợ môi trường và tài liệu tài chính. Kế toán môi trường có thể được sử dụng trong mọi ngành công nghiệp, bất kể quy mô của công ty, nhỏ hay lớn [4]. Kế toán môi trường được định nghĩa là xác định và đo lường chi phí của các vật liệu và hoạt động môi trường và sử dụng thông tin cho các quyết định quản lý môi trường. Mục đích là để nhận ra và tìm cách giảm thiểu các tác động tiêu cực đến môi trường của các hoạt động và hệ thống. Kế toán môi trường làm cho các vấn đề trên có thể nhìn thấy được đối với tổ chức và xã hội. Nó cho phép tổ chức xác định các mục tiêu của mình về hiệu suất môi trường và định hướng chúng cho phù hợp.

Kế toán môi trường cũng cho phép xác định các vấn đề môi trường trong tổ chức bằng cách cung cấp một bức tranh chính xác và chi tiết về các mối quan tâm về môi trường. Kế toán môi trường là một thuật ngữ chung được sử dụng để tích hợp các vấn đề môi trường tại vĩ mô hoặc vi mô. Tác giả Mohamed cho rằng, kế toán môi trường ở cấp độ vi mô có nghĩa là toàn bộ lĩnh vực kế toán cho môi trường bao gồm kế toán tài chính, báo cáo và kiểm toán, kế toán quản lý môi trường [5].

Theo các định nghĩa chung, kế toán môi trường chính là sự đo lường về tính bền vững theo cùng với sự phát triển của con người, đó là kinh tế - xã hội và môi trường. Do đó, sự phát triển môi trường có thể được đo lường bằng ba khía cạnh sau:

*Thứ nhất*, tác động kinh tế có thể là ảnh hưởng đến việc làm và sinh kế của người dân địa phương.

*Thứ hai*, tác động xã hội có thể kể đến bao gồm việc thay đổi các điều khoản và điều kiện làm việc của nhân viên hoặc các dự án trong cộng đồng.

*Thứ ba*, tác động môi trường có thể bao gồm chất lượng nước thải xả ra môi trường hoặc thải khí nhà kính từ các hoạt động công nghiệp.

Hiện nay, kế toán môi trường vẫn đang là một hoạt động tự nguyện. Tuy nhiên, các công ty đang ngày càng quan tâm tới các khía cạnh của sự phát triển xã hội và việc ảnh hưởng tới môi trường.

## **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

Để tiếp cận theo mục tiêu, đặt câu hỏi nghiên cứu và để phù hợp với bối cảnh nghiên cứu, tác giả sử dụng tổng hợp các phương pháp nghiên cứu sau:

- Phương pháp kế thừa: Bài viết là kết quả của việc tìm hiểu, thu thập, hệ thống hóa và kế thừa một cách chọn lọc các kết quả nghiên cứu của những nghiên cứu, đề tài khoa học liên quan.

- Phương pháp phân tích, đánh giá: Phương pháp được sử dụng sau quá trình thu thập, tổng hợp các thông tin, tài liệu, đề tài, dự án liên quan; Phân tích, đánh giá về việc áp dụng chi phí môi trường trong kế toán môi trường tại các doanh nghiệp Việt Nam trên cơ sở so sánh với thế giới.

## **3. Kết quả và thảo luận**

### **3.1. Kết quả**

Doanh nghiệp hay đúng ra là doanh thương là một tổ chức kinh tế, có tên riêng, có tài sản, có trụ sở giao dịch ổn định, được đăng ký kinh doanh theo quy định của pháp luật nhằm mục đích thực hiện các hoạt động kinh doanh. Cũng theo Luật Doanh nghiệp 2005 giải thích, kinh doanh là việc thực hiện liên tục một, một số hoặc tất cả các công đoạn của quá trình đầu tư, từ sản xuất đến tiêu thụ sản phẩm hoặc cung ứng dịch vụ trên thị trường nhằm mục đích sinh lợi. Như vậy, doanh nghiệp là tổ chức kinh tế vì lợi, mặc dù thực tế một số tổ chức doanh nghiệp có các hoạt động không hoàn toàn nhằm mục tiêu lợi nhuận. Với mỗi loại hình doanh nghiệp khác nhau, tổ chức bộ máy kế toán đóng vai trò quyết định đến tính hiệu quả và chất lượng của công tác kế toán tại mỗi đơn vị.

Xem xét hai công ty A và B với mô hình kinh doanh tương tự nhau. Công ty A kiếm được doanh thu 10 triệu đô la mỗi năm từ việc khai thác tài nguyên khoáng sản thiên nhiên. Các hoạt động khai thác của Công ty A làm suy thoái môi trường và giảm chất lượng cuộc sống của những người sống trong khu vực đó. Công ty A không có bất cứ hành động nào nhằm phục hồi môi trường mà tiếp tục lên kế hoạch cho các hoạt động khai thác vào năm tới. Mặt khác, Công ty B cũng kiếm được doanh thu 10 triệu đô la mỗi năm từ việc khai thác tài nguyên khoáng sản từ thiên nhiên. Các hoạt động của Công ty B cũng làm suy giảm môi trường. Nhưng công ty B có những hành động để bảo vệ môi trường tự nhiên và cung cấp thông tin cho những người quan tâm về những gì họ đang làm để giảm tác hại cho môi trường và giảm thiểu những khó khăn mà các hoạt động của công ty có thể mang lại cho người dân sinh sống trong khu vực đó. Từ hai kịch bản trên, liệu công ty nào sẽ có giá trị hơn trong mắt nhà đầu tư?. Và công ty nào trong hai công ty sẽ có tính hợp pháp cao hơn trong những nhà hoạt động vì cộng đồng?. Câu trả lời khá rõ ràng - Công ty B.

Tuy nhiên, thực trạng tại Việt Nam chúng ta chưa có hướng dẫn thực hiện kế toán môi trường và chuẩn mực kế toán môi trường khiến những thông tin môi trường thiếu tính đầy đủ, minh bạch. Phương pháp thực hiện kế toán môi trường hiện nay chủ yếu theo các văn bản pháp lý môi trường và quy định kế toán truyền thống nên việc ghi nhận, đo lường và cung cấp thông tin môi trường của các doanh nghiệp này chưa chuẩn xác, đầy đủ. Việc thực hiện kế toán môi trường tại các doanh nghiệp hiện nay chủ yếu dựa trên việc tuân thủ các quy định về môi trường chứ không xuất phát từ sự chủ động, tìm tòi, sáng tạo những giải pháp cho việc thực hiện kế toán môi trường trở nên hiệu quả, có tính thực tế.

Vì vậy, việc xây dựng một mô hình tổ chức kế toán gọn nhẹ, khoa học, hợp lý, hiệu quả cao và phù hợp với từng doanh nghiệp là vô cùng quan trọng. Trong bối cảnh đất nước ta đang đẩy mạnh chuyển đổi mô hình tăng trưởng, hướng đến phát triển nền kinh tế xanh thì việc áp dụng kế toán môi trường trong các doanh nghiệp là rất cần thiết, có vai trò quan trọng trong sự phát triển

bền vững đối với các doanh nghiệp nói riêng và nền kinh tế nói chung. Hiện nay, hầu hết các doanh nghiệp tại Việt Nam đã và đang thực hiện kế toán môi trường, chi phí môi trường, trên thế giới và thực trạng kế toán môi trường tại Việt Nam. Qua đó, đánh giá tình hình thực hiện, đồng thời xác định các nhân tố ảnh hưởng đến thực hiện kế toán môi trường và đề xuất một số giải pháp khắc phục những tồn tại trong hoạt động ghi nhận chi phí môi trường tại các doanh nghiệp.

Chi phí môi trường là chi phí mà các tổ chức phải chịu để ngăn chặn, kiểm tra và báo cáo các tác động môi trường. EPA Hoa Kỳ xác định năm cấp chi phí môi trường cụ thể là chi phí thông thường, chi phí ẩn, chi phí dự phòng, chi phí hình ảnh và chi phí xã hội. Các chi phí này được chia thành hai loại chi phí doanh nghiệp và chi phí xã hội. Chi phí doanh nghiệp do các doanh nghiệp chi trả trong khi chi phí xã hội do xã hội chịu

*Chi phí thông thường:* Chi phí thông thường là chi phí vốn thiết bị, nguyên liệu và vật tư. Chi phí sử dụng nguyên liệu thô, tiện ích và vật tư thường được liệt kê, tính toán trong kế toán chi phí và ngân sách vốn nhưng thường không được coi là chi phí môi trường. Tuy nhiên, việc lãng phí nguyên liệu thô và sử dụng vật tư thân thiện hơn với môi trường có thể làm giảm suy thoái môi trường và tiêu thụ tài nguyên thiên nhiên.

*Chi phí ẩn:* Là các khoản chi phí phân bổ trong chi phí môi trường dễ bị bỏ qua. Có một số loại chi phí môi trường có thể bị ẩn khỏi các nhà quản lý: Đầu tiên là chi phí môi trường trả trước, phát sinh trước khi vận hành một quy trình, hệ thống hoặc cơ sở. Chúng có thể bao gồm các chi phí liên quan đến việc thiết kế các sản phẩm hoặc quy trình thích hợp để tránh gây tác động đến môi trường,...

Cho dù được phân loại là chi phí chung hay riêng, những chi phí này có thể dễ dàng bị lãng quên khi các nhà quản lý và nhà phân tích tập trung vào chi phí vận hành của các quy trình, hệ thống và cơ sở vật chất.

*Chi phí dự phòng:* Là chi phí môi trường không chắc chắn sẽ xảy ra trong tương lai mà phụ thuộc vào các sự kiện có thể xảy ra trong tương lai. Chúng là một chi phí có thể phát sinh hoặc không thể phát sinh vào một thời điểm nào đó trong tương lai.

*Chi phí hình ảnh:* Đây là những chi phí ít nhìn thấy rõ ràng vì chúng phát sinh do ảnh hưởng đến nhận thức chủ quan của ban quản lý, khách hàng, nhân viên, cộng đồng và cơ quan quản lý. Danh mục này có thể bao gồm chi phí của các hoạt động tham gia cộng đồng báo cáo môi trường hàng năm và chi phí được chi tiêu tự nguyện cho các hoạt động môi trường [6].

*Chi phí xã hội:* Là chi phí mà doanh nghiệp bồi thường cho những người dân chịu tác động xấu của môi trường từ việc kinh doanh của doanh nghiệp. Ví dụ, thiệt hại gây ra cho một dòng sông do xả nước thải bị ô nhiễm, hoặc cho các hệ sinh thái từ xử lý chất thải rắn hoặc đến bệnh hen suyễn vì phát thải chất ô nhiễm không khí là tất cả các ví dụ về chi phí bên ngoài mà một ngành công nghiệp thường không bù đắp được.

#### *Các chỉ số phi tài chính*

Theo Karambu và Joseph, thông tin phi tài chính là thông tin liên quan đến các mục tiêu môi trường, quản lý, chính sách và các hình thức khác có thể ảnh hưởng đến hiệu suất môi trường [6]. Theo Sáng kiến báo cáo toàn cầu, thông tin phi tài chính liên quan đến các mục tiêu môi trường là:

*Tuân thủ:* Giá trị tiền tệ của các khoản tiền phạt và biện pháp trừng phạt phi tiền tệ đối với việc không tuân thủ luật pháp và quy định về môi trường.

*Các chỉ số hiệu suất trên môi trường* (nước, không khí, đất). Các chỉ số này được công bố bởi Sáng kiến báo cáo toàn cầu và các tổ chức khác. Yêu cầu công bố thông tin theo Sáng kiến báo cáo toàn cầu bao gồm trong các chỉ số hiệu suất về môi trường là:



*Nước:* Nguồn nước bị ảnh hưởng đáng kể bởi việc sử dụng nước; Tỷ lệ phần trăm và tổng khối lượng nước được tái chế và tái sử dụng.

*Đa dạng sinh học:* Vị trí và quy mô đất sở hữu, cho thuê, quản lý tại hoặc liền kề với khu bảo tồn và khu vực có giá trị sinh học cao bên ngoài khu bảo tồn, mô tả tác động đáng kể của các hoạt động, sản phẩm, dịch vụ đối với đa dạng sinh học trong các khu bảo tồn và các khu vực có giá trị đa dạng sinh học cao bên ngoài được bảo vệ; Môi trường sống được bảo vệ hoặc phục hồi; Chiến lược, hành động hiện tại và kế hoạch trong tương lai để quản lý tác động đến đa dạng sinh học; Số lượng loài được công bố trong Sách Đỏ và danh sách bảo tồn quốc gia, các loài có môi trường sống ở các khu vực bị ảnh hưởng bởi các hoạt động, theo mức độ, nguy cơ tuyệt chủng.

*Phát thải, nước thải và chất thải:* Tổng lượng phát thải khí nhà kính trực tiếp và gián tiếp theo trọng lượng; Các khí thải gián tiếp khác có liên quan theo trọng lượng; Các sáng kiến giảm phát thải khí nhà kính và khối lượng giảm đã đạt được; Phát thải các chất làm suy giảm tầng ozone theo trọng lượng; NO, SO và các khí thải đáng kể khác theo loại và trọng lượng; Tổng lượng nước xả theo chất lượng và định mức tại các quốc gia; Tổng trọng lượng chất thải theo loại và phương pháp xử lý; Trọng lượng của chất thải vận chuyển, nhập khẩu, xuất khẩu hoặc đã qua xử lý được coi là nguy hiểm theo các điều khoản của Công ước Basel và danh tính, kích thước, tình trạng được bảo vệ và giá trị đa dạng sinh học của các vùng nước và môi trường sống liên quan bị ảnh hưởng đáng kể bởi việc xả nước và dòng chảy của tổ chức lập báo cáo [6].

*Sản phẩm và dịch vụ:* Sáng kiến giảm thiểu tác động môi trường của sản phẩm và dịch vụ và mức độ giảm thiểu tác động; Tỷ lệ phần trăm sản phẩm được bán và vật liệu đóng gói của chúng được thu hồi theo danh mục.

*Vật liệu:* Tỷ lệ phần trăm vật liệu được sử dụng là nguyên liệu đầu vào tái chế.

*Năng lượng:* Tiêu thụ năng lượng trực tiếp theo nguồn năng lượng sơ cấp, tiêu thụ năng lượng gián tiếp theo nguồn sơ cấp; Năng lượng tiết kiệm được do cải thiện hiệu quả và tái chế, sáng kiến cung cấp các sản phẩm và dịch vụ dựa trên năng lượng tái tạo hoặc tiết kiệm năng lượng, giảm mức độ sử dụng năng lượng do các sáng kiến này; Sáng kiến giảm tiêu thụ năng lượng gián tiếp và mức độ giảm đạt được.

### **3.2. Thảo luận**

Kế toán môi trường là lĩnh vực đang được thế giới quan tâm, nghiên cứu trong nhiều thập kỷ qua. Kế toán môi trường là cầu nối doanh nghiệp - xã hội và phát triển bền vững nhờ việc ghi chép, xử lý và cung cấp thông tin môi trường cho các đối tượng liên quan, tăng ý thức và giảm tác động xấu tới môi trường. Trên thế giới, rất nhiều tài liệu trên các khía cạnh khác nhau trong quá trình xử lý thông tin đến cung cấp thông tin về kế toán môi trường đã được xuất bản. Tuy nhiên, ở Việt Nam kế toán môi trường vẫn là một chủ đề khá mới và các công trình nghiên cứu còn hạn chế. Một số nghiên cứu trước tại Việt Nam chưa bao quát hết các khía cạnh trong xử lý thông tin, đề cập tản mạn về kế toán môi trường chủ yếu dưới góc độ quản trị mà vắng đi sự đánh giá về yếu tố ảnh hưởng đến thực hiện kế toán môi trường cũng như chưa thể hiện một khuôn khổ kế toán môi trường toàn diện và tập trung. Vì vậy, bài viết này mong muốn đóng góp một phần nhỏ vào dòng nghiên cứu về kế toán môi trường tại Việt Nam. Bài viết đã trình bày tổng quan các nghiên cứu về kế toán môi trường, cụ thể là về chi phí môi trường, trên thế giới và thực trạng kế toán môi trường tại Việt Nam. Qua đó, đánh giá tình hình thực hiện, đồng thời xác định các nhân tố ảnh hưởng đến thực hiện kế toán môi trường và đề xuất một số giải pháp khắc phục những tồn tại trong hoạt động ghi nhận chi phí môi trường tại các doanh nghiệp. Tuy nhiên, nghiên cứu chưa thể hiện quá nhiều

thông tin cụ thể trong thực tiễn các doanh nghiệp. Trong tương lai, với những nghiên cứu mang tính thiết thực cao như kế toán môi trường, nhóm tác giả cần đưa thêm những công trình khảo sát số liệu liên quan để nghiên cứu có mức độ tin cậy cao hơn. Các nghiên cứu trong tương lai cũng cần mở rộng thêm cả về chỉ tiêu và đối tượng để đánh giá mức độ đáp ứng của doanh nghiệp từ đó đưa ra cái nhìn toàn diện hơn.

#### 4. Kết luận và gợi ý, đề xuất

Bài viết này đã thảo luận về kế toán bền vững ở cấp độ khái niệm, nhấn mạnh về định nghĩa và công cụ của kế toán môi trường. Trong những năm gần đây, chúng ta nhận thấy rằng mối quan tâm về suy thoái môi trường đang gia tăng, điển hình như mối quan tâm về sự suy thoái của nước, âm thanh, không khí, xói mòn đất và phá rừng,... Ngoài ra, việc thực hiện các chuẩn mực và báo cáo kế toán môi trường chỉ dựa trên các giá trị đạo đức của chủ doanh nghiệp không có bất kỳ ưu đãi kinh tế nào và bất kỳ hạn chế pháp lý nào. Do thiếu các quy định tương ứng và thiếu sự giám sát của chính phủ, có một số rào cản đang kìm hãm việc thực hiện kế toán môi trường. Vì vậy, để giải quyết những tắc nghẽn hoặc thiệt hại đang cản trở phát triển môi trường, tương ứng với luật pháp ổn định, sự can thiệp của chính phủ, động lực cho kế toán trẻ và chương trình đào tạo thích hợp liên quan đến điều này là bắt buộc để thực hiện hiệu quả. Quá trình sản xuất kinh doanh không nên bỏ qua phân tích các tác động đến môi trường và nghiên cứu các quy trình sản xuất ít gây ô nhiễm.

Trên cơ sở nghiên cứu, nhóm tác giả xin đưa ra một số đề xuất như sau:

- Về phía doanh nghiệp, phương án tức thời giúp doanh nghiệp dễ dàng hơn trong việc tập hợp những khoản chi phí liên quan đến chi phí môi trường nhằm lập hệ thống báo cáo chính xác, kịp thời, đầy đủ, doanh nghiệp có thể tham khảo áp dụng SEEA. Đây là khung trung tâm đã được Liên hợp quốc thông qua vào năm 2012 với tư cách là một tiêu chuẩn. Mục tiêu chính của nó là chỉ ra mối liên hệ giữa tài khoản con, thay vì thay thế hoàn toàn các phương pháp kế toán hiện tại. SEEA có thể tập hợp thông tin về nước, khoáng sản, năng lượng, gỗ, đá, đất và hệ sinh thái, ô nhiễm và chất thải, sản xuất [7]. Cốt lõi của khung công nhận bốn loại tài khoản:

+ “Tài khoản dòng vật chất” đại diện cho các dòng năng lượng và vật chất trong môi trường, nền kinh tế và được thể hiện theo đơn vị năng lượng hoặc khối lượng.

+ “Tài khoản chức năng” cho các giao dịch môi trường liên quan đến các giao dịch tài chính gắn với bảo vệ môi trường và quản lý tài nguyên.

+ “Tài khoản tài sản theo điều kiện vật chất và tiền tệ” ghi lại trữ lượng và sự thay đổi trữ lượng của các loại tài sản theo dòng chảy tài nguyên thiên nhiên cho mỗi kỳ kế toán.

+ “Tài khoản hệ sinh thái” đại diện cho cách tiếp cận kế toán cố gắng nắm bắt thông tin về mức độ duy trì tính toàn vẹn của hệ sinh thái trong quá trình tạo ra hàng hóa và dịch vụ.

- Về phía cơ quan quản lý, cần thiết phải ban hành đồng bộ hệ thống chuẩn mực kế toán liên quan đến kế toán môi trường cũng như các văn bản hướng dẫn thực hiện. Các cơ quan chức năng cũng cần có các quy chế xử phạt, khen thưởng để kích thích sự quan tâm đúng mực của các doanh nghiệp trong thực hiện kế toán môi trường cũng như hoạt động bảo vệ môi trường. Bên cạnh đó, tình hình sử dụng thuế, phí bảo vệ môi trường cũng cần được công bố công khai, minh bạch. Ngoài ra, để tạo thuận lợi khi triển khai thực hiện kế toán môi trường, cơ quan quản lý cũng cần xác định rõ đối tượng, phạm vi cũng như lộ trình áp dụng một cách cụ thể và chặt chẽ.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Beredugo & Mefor (2013). Analytical review of the effect of corporate social reporting disclosures on performance of firms in the financial sector in Nigeria. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*.
- [2]. Hassan & Hakan (2012). Environmental accounting disclosure and firm value of industrial goods companies in Nigeria. *IOSR Journal of Economics and Finance*, 07.
- [3]. Graff, Reiskin, White & Bidwell (1998). Snapshots of Environmental cost accounting, *International Journal of Sustainability management and Information technologies* 5, 89.
- [4]. Daferighe E. (2010). Environmental accounting and degradation. *A Quarterly Journal of Association of National Accountants of Nigeria*, vol. 18, no. 4, 245.
- [5]. Mohammad I., Sutrisno T., Prihat A. & Rosidi (2013). Effect of environmental accounting implementation and environmental performance and environmental information disclosure as mediation on company value. *International Journal of Business and Management Invention*.
- [6]. Karambu K. G. & Joseph M. W. (2016). Effect of corporate environmental disclosure on financial performance of firms listed at Nairobi Securities Exchange, Kenya. *International Journal of Sustainability Management and Information Technologies* 2, 157.
- [7]. SEEA (2012). United Nations, the European Commission, the Food and Agriculture Organization of the United Nations, the Organisation for Economic Co-operation and Development. *International Monetary Fund, the World Bank Group*.

BBT nhận bài: 31/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# QUẢN LÝ VÀ KHAI THÁC TIỀM NĂNG TÀI NGUYÊN BIỂN ĐẢO CÙ LAO CHÀM (THÀNH PHỐ HỘI AN, TỈNH QUẢNG NAM) TRONG PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG

Đào Vĩnh Hợp  
Trưởng Đại học Sài Gòn

## Tóm tắt

*Hội An (Quảng Nam) được UNESCO công nhận Di sản Văn hóa Thế giới vào năm 1999 và đang trở thành điểm đến du lịch nổi tiếng trong nước, thế giới. Hội An là thành phố biển, phía Đông giáp biển với đường bờ biển dài 7 km và có cụm đảo Cù Lao Chàm. Cù Lao Chàm có tên gọi hành chính là xã đảo Tân Hiệp, là địa phương có nhiều tiềm năng tài nguyên biển đảo cho phát triển du lịch. Nhờ khai thác tốt lợi thế vốn có, du lịch Cù Lao Chàm khá phát triển. Tuy nhiên, những năm gần đây xã đảo này cũng đối mặt với nhiều khó khăn, nhất là những biến đổi của tự nhiên, khí hậu,... Trên cơ sở hệ thống lý luận cơ bản và nghiên cứu về các nguồn tài nguyên du lịch (bao gồm tài nguyên du lịch tự nhiên và tài nguyên du lịch văn hóa) của Cù Lao Chàm, bài viết đánh giá giá trị cũng như hiện trạng quản lý, khai thác nguồn tài nguyên di sản văn hóa trong thời gian qua. Đồng thời, cũng gợi ý giải pháp cho phát triển bền vững thành phố biển Hội An nói chung và xã đảo Cù Lao Chàm nói riêng gắn với phát triển du lịch bền vững.*

**Từ khóa:** Cù Lao Chàm; Quản lý; Hội An; Khai thác; Phát triển bền vững.

## Abstract

### ***Management and exploitation of marine resource potential of Cham islands (Hoi An city, Quang Nam province) in sustainable tourism development***

*Hoi An (Quang Nam) was recognized as a World Cultural Heritage by UNESCO in 1999 and is becoming a famous tourist destination in the country and the world. Hoi An is a coastal city, the East is contiguous to the sea with a coastline of 7 km length and has a cluster of Cham islands (Cu Lao Cham). Cham Islands has the administrative name of Tan Hiep island commune, which is a locality with a lot of potential for marine resources for tourism development. Thanks to good exploitation of inherent advantages, Cu Lao Cham tourism is quite developed. However, in recent years, this island commune has also faced many difficulties, especially changes of nature and climate. On the basis of a basic theoretical system and research on natural resource tourism (including natural tourism resources and cultural tourism resources) of Cu Lao Cham, the article evaluates the value as well as the current status of management and exploitation of cultural heritage resources in the past. Simultaneously, there are some solutions suggested for the sustainable development of the coastal city of Hoi An in general and the island commune of Cu Lao Cham in particular in association with sustainable tourism development.*

**Keywords:** Cham islands; Management; Hoi An; Exploitation; Sustainable development.

## 1. Đặt vấn đề

Hội An (Quảng Nam) nằm ở miền Trung Việt Nam, có bề dày lịch sử lâu đời và may mắn được thiên nhiên ban tặng cho nhiều điều kiện thuận lợi. Riêng Cù Lao Chàm, thuộc Hội An là vùng biển đảo hội tụ đa dạng tiềm năng du lịch. Cụ thể là nguồn tài nguyên thiên nhiên và nhân văn phong phú, đa dạng, bao gồm địa lý - cảnh quan, hệ sinh thái, tính sinh học cùng các giá trị văn hóa (vật thể, phi vật thể) như khảo cổ, kiến trúc, nghệ thuật, văn học dân gian, nếp sống, sinh hoạt cộng đồng cư dân,... Trong những năm gần đây, du lịch Hội An và Cù Lao Chàm được định danh

trên bản đồ Việt Nam và thế giới. Vậy, cơ sở nào để du lịch Cù Lao Chàm có thể phát triển mạnh mẽ như vậy?. Thực trạng bảo tồn và phát huy giá trị tài nguyên biển đảo Cù Lao Chàm, nhất là tài nguyên di sản văn hóa?. Cần có giải pháp nào cho phát triển du lịch bền vững tương xứng với tiềm năng, thế mạnh của Cù Lao Chàm?...

Nghiên cứu về Hội An cùng hoạt động du lịch của thành phố này không phải là chủ đề mới. Bài viết tiếp cận dưới góc độ đánh giá tiềm năng vùng biển đảo Cù Lao Chàm, thành phố Hội An (Quảng Nam). Dựa trên cơ sở lý luận và thực trạng công tác quản lý, khai thác tài nguyên biển đảo Cù Lao Chàm, từ đó đề xuất giải pháp khai thác, phát huy giá trị tài nguyên trong phát triển du lịch bền vững. Bài viết sử dụng phương pháp nghiên cứu chính của khoa học lịch sử và văn hóa, du lịch. Đồng thời, cũng kết hợp với các cách tiếp cận liên ngành, xuyên ngành như: Tài nguyên và môi trường, địa lý, kinh tế, bảo tồn - bảo tàng,... Cùng với đó, nghiên cứu so sánh cũng được khai thác trong giải quyết các vấn đề đặt ra.

## **2. Khái quát về vùng biển đảo Cù Lao Chàm, thành phố Hội An (Quảng Nam)**

Thành phố Hội An hiện nay trực thuộc tỉnh Quảng Nam. Hội An có diện tích 6.068 km<sup>2</sup>, tọa độ địa lý: 15°15'26"-15°55'15" vĩ độ Bắc, 108°17'08"-108°23'10" kinh độ Đông. Hội An (Quảng Nam) cách thành phố Đà Nẵng 30 km về phía Đông Nam và cách thành phố Tam Kỳ (tỉnh Quảng Nam) khoảng 55 km về phía Đông Bắc. Phía Đông Hội An nối với Biển Đông qua Cửa Đại.

Theo kết quả điều tra của Tổng cục Thống kê ngày 01/4/2019, dân số Hội An là 98.599 người [1]. Về hành chính, Hội An được chia thành 9 phường: Cẩm An, Cẩm Châu, Cẩm Nam, Cẩm Phô, Cửa Đại, Minh An, Sơn Phong, Tân An, Thanh Hà và 4 xã: Cẩm Hà, Cẩm Kim, Cẩm Thanh, Tân Hiệp (xã đảo nằm trên Cù Lao Chàm) [2].

Trải qua hàng ngàn năm giao lưu kinh tế - văn hóa đã tạo cho đô thị cổ Hội An ngày nay có được một kho tàng di sản văn hóa (vật thể và phi vật thể) vô giá. Đây là hội tụ của vùng đất, thiên nhiên và con người như Trần Quốc Vượng đã từng nhận xét “Hội An - đó là một sự hội thủy, hội nhân và hội tụ văn hóa vô cùng đa dạng” [3]. Cụ thể: Hội An vẫn bảo tồn gần như nguyên trạng quần thể kiến trúc đô thị cổ quý báu với hầu hết các loại hình kiến trúc cổ của Việt Nam, hệ thống các di tích với mức độ tập trung khá dày đặc mà hiếm có nơi nào sánh được. Theo số liệu của Trung tâm Quản lý Bảo tồn Di sản văn hóa Hội An, tính đến 31/12/2014, trên địa bàn Hội An hiện có 1.429 di tích, trong đó có 1.328 di tích kiến trúc nghệ thuật thuộc các công trình dân dụng (nhà ở, cầu, giếng, chợ), công trình tín ngưỡng (đình, chùa, lăng miếu, hội quán, nhà thờ tộc) và công trình đặc thù (mộ) [4]. Vùng đất này còn lưu giữ một nền tảng văn hóa phi vật thể vô cùng độc đáo với sắc thái rất riêng.

Thông qua tư liệu thư tịch và khảo cổ cho thấy Cù Lao Chàm là một vùng đảo có lịch sử lâu đời với nhiều lớp dân cư kế tục nhau sinh sống. Cụ thể:

- *Thời tiền sơ sử (tiền Sa Huỳnh)*: Con người đã có mặt ở Cù Lao Chàm. Kết quả nghiên cứu khảo cổ học tại Bãi Ông cho biết: Khoảng 3.000 năm BP (Before Present - Cách ngày nay) đã có người cư trú trên Hòn Lao.

- *Thời kỳ Champa*: Vào thế kỷ VII - IX, X: Đây là giai đoạn cực thịnh của thương cảng Cù Lao Chàm và nền thương mại Champa.

- *Thời kỳ Đại Việt*: Đến năm 1471, Đạo Thừa tuyên Quảng Nam được xác lập, Cù Lao Chàm thuộc về Đại Việt, tiếp tục với vai trò một “trần sơn” của Cửa Đại (Chiêm), là hoa tiêu, điểm dừng chân của các thương thuyền trên con đường hàng hải ở khu vực và quốc tế đến với đô thị thương cảng Hội An của Chúa Nguyễn ở Đàng Trong. Đến khoảng thế kỷ XVII: Cư dân Việt mới đến cư

trú đông đảo trên Hòn Lao, tập trung chủ yếu ở Bãi Làng rồi Bãi Hương, lập nên làng Tân Hiệp. Sách Đại Nam nhất thống chí viết về Cù Lao Chàm như sau: “Cách huyện Diên Phước 68 dặm về phía Đông, ngát ngưỡng giữa biển gọi là đảo Ngọa Long, cũng gọi là hòn Cù Lao, có tên nữa là núi Tiêm Bút, tên cổ là Chiêm Bất Lao, làm trần sơn cho cửa biển Đại Chiêm; Dân phường Tân Hợp ở phía Nam núi; Ruộng đất trên núi có thể cấy cấy, thuyền bè nước ta thường trông núi này làm chướng đi về đều đỗ ở đấy để lấy củi, nước,...” [5]. Dưới thời các chúa Nguyễn, Cù Lao Chàm (Chiêm Bất Lao) giữ vai trò tiền cảng của Hội An. Đây là cũng hệ thống phòng vệ, quan sát của khu thương cảng.

Thành tựu nghiên cứu lịch sử, khảo cổ Cù Lao Chàm đã chứng minh Hội An nằm trong khu vực giao thương Biển Đông và hệ thống thương mại Đông - Tây cũng như góp thêm tư liệu chứng minh về chủ quyền biển đảo của dân tộc ta từ khá sớm.

Ngày nay, Cù Lao Chàm thuộc xã đảo nằm cách bờ biển Cửa Đại 15 km về hướng Đông, bao gồm 8 hòn đảo: Hòn Lao, Hòn Dài, Hòn Mồ, Hòn Khô Mẹ, Hòn Khô Con, Hòn Lá, Hòn Tai, Hòn Ông. Tổng diện tích các đảo hơn 15 km<sup>2</sup>, trong đó rừng chiếm khoảng 90 %. Dân cư tập trung ở Hòn Lao: Các thôn Bãi Làng, Bãi Hương, Xóm Cấm, Bãi Ông. Đảo Cù Lao Chàm còn sở hữu hệ sinh thái động thực vật đặc thù. Cù Lao Chàm là khu dự trữ sinh quyển thế giới, nơi đây hội tụ những giá trị tiêu biểu, nổi trội mang tính toàn cầu. Bên cạnh lợi thế về tự nhiên, môi trường biển đảo, hệ sinh thái biển, sinh thái rừng đa dạng và phong phú, cảnh quan thiên nhiên hữu tình đặc sắc thì xã đảo còn có hệ thống di sản văn hóa (vật thể, phi vật thể) rất đặc sắc. Tất cả tạo nên tài nguyên du lịch tự nhiên và tài nguyên du lịch văn hóa cho phát triển du lịch biển đảo Cù Lao Chàm. Đặc biệt hơn cả, thành tựu khảo cổ học về Cù Lao Chàm chẳng những cung cấp dữ liệu khoa học phục vụ hiệu quả cho việc nghiên cứu lịch sử, văn hóa biển đảo địa phương, tiến trình lịch sử vùng biển đảo. Đồng thời còn tạo tiềm năng bảo tồn, phát huy trong hoạt động kinh tế hiện nay, gắn với phát triển bền vững kinh tế, văn hóa - xã hội, đặc biệt là du lịch bền vững. Tiềm năng di sản văn hóa đã và đang tạo ra cho vùng đất Cù Lao Chàm các loại hình du lịch mới độc đáo gắn với phát triển bền vững, tiêu biểu như: Du lịch di sản, du lịch văn hóa, du lịch tâm linh.

### **3. Thực trạng quản lý, khai thác tài nguyên biển đảo Cù Lao Chàm Hội An (Quảng Nam)**

#### **3.1. Trong công tác quản lý di sản**

Theo thống kê của Trung tâm Quản lý bảo tồn Di sản văn hóa Hội An, đến năm 2019, trên địa bàn xã đảo Tân Hiệp có 37 di tích - danh thắng. Trong đó, có 7 di tích được xếp hạng cấp quốc gia vào năm 2006, 01 di tích xếp hạng cấp tỉnh vào năm 2016, các di tích còn lại nằm trong danh mục bảo vệ của thành phố Hội An [6]. Các di tích: Di tích khảo cổ học Bãi Ông, Bãi Làng, đình Tiền Hiền, chùa Hải Tạng, lăng Ông Ngư, lăng Tổ nghề Yên và giếng Xóm Cấm đã được Bộ Văn hóa - Thông tin xếp hạng di tích Quốc gia ngày 13/12/2006 theo Quyết định số 96/2006/QĐ-BVHTT. Miếu Âm Linh được xếp hạng di tích cấp tỉnh vào năm 2016. Một số di tích đã được nhà nước quan tâm tôn tạo, trùng tu. Đình Đại Càn được xây dựng nhà bia để bảo quản bia đá, giữ lại phế tích của đình. Trung tâm Quản lý bảo tồn Di sản văn hóa Hội An vẫn đang tiếp tục đo vẽ, khoanh vùng bảo vệ, đề xuất giải tỏa và từng bước hoàn thành hồ sơ khoa học cho các di tích. Việc các di tích được công nhận chính là những cơ sở pháp lý quan trọng để bảo tồn và phát huy giá trị.

Song song với công tác nghiên cứu, xếp hạng di tích, ngành văn hóa, du lịch, bảo tàng của Hội An cũng quan tâm đến việc đưa những thành tựu khảo cổ ở Cù Lao Chàm đến với đông đảo quần chúng nhân dân và bạn bè trong nước, quốc tế thông qua các cuộc triển lãm, thi tìm hiểu, trưng bày.

Bảo tàng Văn hóa Sa Huỳnh thành lập năm 1995 hiện đang lưu giữ bộ sưu tập đồ đồng và phong phú với hơn 1.000 hiện vật liên quan đến cư dân cổ thuộc hệ văn hóa tiền Sa Huỳnh và Sa Huỳnh với niên đại hơn 2.000 năm BP. Trong đó, có di vật và tư liệu khảo cổ về di chỉ Bãi Ông (Cù Lao Chàm).

Bảo tàng Gốm sứ Mậu dịch ở Hội An tọa lạc tại số 80 Trần Phú được hình thành năm 1995. Bảo tàng hiện đang trưng bày 361 hiện vật có niên đại từ thế kỷ IX-X đến thế kỷ XIX được tìm thấy ở các điểm khảo cổ tại Hội An, phản ánh sinh động về con đường gốm sứ Mậu dịch trên biển. Đặc biệt, bảo tàng trưng bày bộ sưu tập đồ gốm sứ được trực tiếp vớt từ con tàu đắm cổ vùng biển Cù Lao Chàm. Theo thống kê, có khoảng 240.000 di vật đã được khai quật. Đa phần hiện vật trực tiếp vớt được là đồ gốm sứ gia dụng thuộc thế kỷ XV-XVI, có nguồn gốc từ các lò Chu Đậu - Mỹ Xá, tỉnh Hải Dương. Các hiện vật gốm bao gồm nhiều dòng gốm với nhiều loại hình, hoa văn và đề tài trang trí phong phú, hấp dẫn. Đây là bằng chứng của một nền thương mại và sản xuất sôi động trong khu vực, trong đó có Việt Nam.

Ngoài ra, ngày 03/6/2022, UBND tỉnh Quảng Nam đã ban hành Quyết định số 1522/QĐ-UBND chuyển giao 103 hiện vật gốm Chu Đậu được khai quật từ di tích tàu đắm cổ Cù Lao Chàm đang lưu giữ tại Bảo tàng tỉnh Quảng Nam về Trung tâm Quản lý bảo tồn Di sản văn hóa Hội An. Trung tâm đã xây dựng hồ sơ hiện vật, ban hành quyết định nhập hiện vật Bảo tàng Hội An. Trung tâm cũng đã tuyển chọn những hiện vật tiêu biểu để thiết lập phòng trưng bày chuyên đề. Phòng trưng bày chuyên đề “Gốm Chu Đậu - Cổ vật từ lòng biển Cù Lao Chàm” khai trương tại Bảo tàng Hội An sáng ngày 23/11/2022. Những cổ vật gốm này có niên đại vào thế kỷ XV, với nhiều loại hình như chén, bát, đĩa, hộp hũ, bình, tước,... Phương pháp và kỹ thuật chế tác đã đạt đến trình độ cao, được chuốt bằng bàn xoay, sau đó được trang trí và tráng men. Các hiện vật được trang trí chủ yếu bằng các hình thức vẽ, khắc, đắp nổi kết hợp chạm thủng, được tráng hoặc trang trí nhiều loại men khác nhau, phổ biến là các loại men trắng, hoa lam, men ngọc, xanh lục, vàng nhạt, men rạn và men tam thái. Những họa tiết, hoa văn chủ yếu trên dòng gốm này được thể hiện tinh tế, mềm mại, cân đối, hài hòa với các đề án trang trí về các loại hoa sen, cúc, đào, cây cỏ, chim, cá, cảnh thiên nhiên, làng quê dân dã, hoạt động thường nhật của con người như hình người đội nón, người câu cá trên sông,... tất cả đều thể hiện đậm nét bản sắc văn hóa dân tộc Việt Nam. Qua đó cho thấy sự phát triển mạnh mẽ của đồ gốm Việt Nam trên con đường Mậu dịch quốc tế, cũng như vai trò vị trí Cù Lao Chàm - Hội An trên tuyến đường hàng hải quốc tế trong nhiều thế kỷ trước [7].

### ***3.2. Trong khai thác, phát huy giá trị di sản gắn với du lịch***

Hội An được mệnh danh là thành phố di sản và du lịch. Nhờ sự nỗ lực lớn trong bảo tồn khu phố cổ Hội An, đặc biệt là kiến trúc khu phố cổ, nên ngày 04 tháng 12 năm 1999, Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hóa Liên hiệp quốc (UNESCO) đã ghi tên Hội An vào danh mục các di sản văn hóa thế giới [8]. Hội An trở thành một trong những điểm đến du lịch nổi tiếng. Năm 2019 có 5,35 triệu lượt (trong đó khách du lịch quốc tế là 4 triệu lượt). Trong 5 năm (2016-2019), ngành du lịch Hội An giữ vai trò chủ đạo trong cơ cấu kinh tế. Bình quân giai đoạn, tổng lượng khách đến Hội An tăng 26,5 %/năm, tổng lượt khách lưu trú tăng trên 20 %/năm, tổng ngày khách lưu trú tăng trên 19 %/năm [9]. Theo thống kê, tổng lượng khách đến Hội An năm 2022 ước đạt 1,536 triệu lượt (trong đó khách quốc tế ước đạt 614 nghìn lượt, khách Việt Nam ước đạt 922 nghìn lượt). Riêng khách tham quan Cù Lao Chàm khoảng 118 nghìn lượt, bằng gần 327 % kế hoạch năm [10].

Trong phát triển du lịch Hội An, vùng biển đảo Cù Lao Chàm giữ vị trí quan trọng. Lượng khách du lịch đến Cù Lao Chàm ngày càng tăng, doanh thu từ du lịch đã đóng góp đáng kể vào sự

phát triển kinh tế - xã hội của thành phố, đời sống dân cư ngày càng được cải thiện. Trong 6 tháng đầu năm 2022 (tính đến ngày 28/6) đã có 52.027 lượt khách đến Cù Lao Chàm.

Nhờ khai thác hiệu quả tiềm năng, thế mạnh du lịch đặc thù, du lịch Cù Lao Chàm đã và đang từng bước khởi sắc, xác lập hình ảnh trên bản đồ du lịch Việt Nam. Cù Lao Chàm được biết đến là Khu dự trữ sinh quyển thế giới. Các doanh nghiệp du lịch tổ chức các tour tham quan khám phá Cù Lao Chàm, như tham quan các di tích lịch sử văn hóa tại đảo, tham quan thắng cảnh biển đảo, lặn biển khám phá lòng đại dương, xem san hô, các loài hải sản,... Sản phẩm mới của du lịch Cù Lao Chàm trong thời gian qua là các tour tham quan nghề yến, tham quan hang yến và bán sản phẩm yến cho du khách tại đảo,... Đặc biệt, tại tour tham quan hang yến, du khách được xem nơi cư trú của loài chim yến, quan sát cách yến làm tổ trong hang sâu và tìm hiểu công việc cực nhọc của công nhân đội khai thác yến sào Hội An. Nhiều năm qua, chính quyền Hội An cũng không ngừng cải tiến quy trình, phương tiện, công cụ, kinh nghiệm chăm sóc chim, khai thác tổ yến của tiền nhân,... nhằm khai thác tốt nguồn lợi này. Cũng tại Cù Lao Chàm, từ nhiều năm trước, Hội An đã đi tiên phong và xây dựng khá thành công các mô hình phát triển du lịch xanh gắn với bảo tồn đa dạng sinh học tại đảo Cù Lao Chàm, “nói không với túi ni lông”, giảm thiểu đồ dùng bằng nhựa khó phân hủy, du lịch nói không với túi ni lông ở Cù Lao Chàm,...

Tuy nhiên, những năm gần đây, hoạt động du lịch tại xã đảo này cũng đối mặt với nhiều khó khăn. Trước nhất là những biến đổi của tự nhiên, khí hậu. Khoảng thời gian tháng 10 đến tháng 2 (âm lịch) hàng năm, khí hậu miền Trung hay mưa bão, biến động. Vào mùa mưa bão, Cù Lao Chàm hay có biển động dễ bị cô lập với đất liền, biển không được trong xanh và đẹp,... do đó các hoạt động du lịch đến Cù Lao Chàm thường bị ảnh hưởng. Để đi đến Cù Lao Chàm, hiện chỉ có mỗi 2 phương tiện duy nhất là ca nô và tàu gỗ. Đi cano mất khoảng 15 phút, còn tàu gỗ thì mất 2-3 tiếng. Mặc dù đã rất cố gắng đầu tư nâng cấp nhưng thực tế cơ sở hạ tầng tại cảng Cửa Đại và cảng Cù Lao Chàm chưa đáp ứng cho hoạt động phát triển du lịch, như thiếu nhà để xe cho du khách, hạ tầng Wifi thiếu và yếu, hay nhiều công trình bị mưa bão nên xuống cấp, hư hỏng, lấp bình chữa cháy còn nhiều bất cập,... [11]. Ngoài ra, trong phát triển du lịch chất lượng cao cũng gặp khó khăn trong vấn đề về môi trường, khai thác tài nguyên. Việc nâng giá tour, ý thức bảo vệ môi trường, kinh nghiệm làm du lịch cộng đồng còn tự phát, chưa chuyên nghiệp, nhiều di tích có giá trị chưa được đầu tư thành tuyến điểm tham quan,...

#### **4. Đề xuất giải pháp khai thác tiềm năng tài nguyên biển đảo Cù Lao Chàm phục vụ phát triển du lịch bền vững**

Theo nghiên cứu của Viện Chiến lược phát triển thì “Phát triển bền vững bao trùm các mặt của đời sống xã hội, nghĩa là phải gắn kết sự phát triển kinh tế với thực hiện tiến bộ và công bằng xã hội, gìn giữ và cải thiện môi trường, giữ vững ổn định chính trị - xã hội, đảm bảo quốc phòng, an ninh” [12]. Chương I, Điều 3, Mục 4 của Dự thảo Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 (sửa đổi) đã đưa ra định nghĩa: “Phát triển bền vững là phát triển đáp ứng được nhu cầu của hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng nhu cầu đó của các thế hệ tương lai trên cơ sở kết hợp chặt chẽ, hài hòa giữa tăng trưởng kinh tế, bảo đảm tiến bộ xã hội và bảo vệ môi trường” [13].

Tại Hội nghị về môi trường và phát triển của Liên hợp quốc tại Rio de Janeiro năm 1992, theo Tổ chức Du lịch Thế giới (UNWTO) thì: “Du lịch bền vững là việc phát triển các hoạt động du lịch nhằm đáp ứng các nhu cầu hiện tại của khách du lịch và người dân bản địa trong khi vẫn quan tâm đến việc bảo tồn và tôn tạo các nguồn tài nguyên cho việc phát triển hoạt động du lịch trong tương lai”. Một trong những nguyên tắc cơ bản hàng đầu được Nhà nước ta quy định rõ trong Chương I, Điều 4, Mục 2 của Luật Du lịch năm 2017 là phải: Phát triển du lịch gắn với bảo



tồn và phát huy giá trị di sản văn hóa dân tộc, tài nguyên thiên nhiên, khai thác lợi thế của từng địa phương và tăng cường liên kết vùng. Chiến lược phát triển du lịch Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 theo Quyết định số 2473/QĐ-TTg ngày 30 tháng 12 năm 2011 Thủ tướng Chính phủ cũng xác định: “Phát triển du lịch bền vững gắn với đảm bảo quốc phòng, an ninh, trật tự an toàn xã hội; Bảo tồn, phát huy tối ưu các giá trị di sản văn hóa, lịch sử và tài nguyên thiên nhiên, đặc biệt coi trọng bảo vệ môi trường và đa dạng sinh học, ứng phó hiệu quả với biến đổi khí hậu” [14].

Theo Chương III, Mục 1, Điều 15 của Luật Du lịch (2017): Tài nguyên du lịch là cảnh quan thiên nhiên, yếu tố tự nhiên và các giá trị văn hóa làm cơ sở để hình thành sản phẩm du lịch, khu du lịch, điểm du lịch, nhằm đáp ứng nhu cầu du lịch. Tài nguyên du lịch bao gồm tài nguyên du lịch tự nhiên và tài nguyên du lịch văn hóa. Tài nguyên du lịch tự nhiên bao gồm cảnh quan thiên nhiên, các yếu tố địa chất, địa mạo, khí hậu, thủy văn, hệ sinh thái và các yếu tố tự nhiên khác có thể được sử dụng cho mục đích du lịch. Tài nguyên du lịch văn hóa bao gồm di tích lịch sử - văn hóa, di tích cách mạng, khảo cổ, kiến trúc; Giá trị văn hóa truyền thống, lễ hội, văn nghệ dân gian và các giá trị văn hóa khác; Công trình lao động sáng tạo của con người có thể được sử dụng cho mục đích du lịch [15]. Vùng biển đảo Cù Lao Chàm thuộc Hội An có nhiều tiềm năng tài nguyên phục vụ phát triển du lịch. Căn cứ và thực trạng khai thác trong những năm qua, tác giả đề xuất một số giải pháp quản lý, khai thác gắn với phát triển du lịch bền vững như sau:

*- Cần ưu tiên tối đa cho việc nghiên cứu, bảo tồn di sản văn hóa*

Thành phố Hội An cùng với chính quyền xã Tân Hiệp cần phối hợp chặt chẽ và đẩy mạnh công tác quản lý, bảo tồn và phát huy giá trị những di tích, di vật. Cần tiếp tục đẩy mạnh công tác nghiên cứu khoa học nhằm đánh giá đầy đủ, chuẩn xác hơn về các giá trị di tích, di vật khảo cổ học, từ đó có cơ sở pháp lý bảo vệ. Đầu tư vốn để trùng tu, tôn tạo sớm các di tích đang trong tình trạng xuống cấp. Đối với di tích đã được khai quật, xếp hạng như cần hoàn thiện đường giao thông, xây dựng khu tường rào bảo vệ khu di tích, xây dựng các biển chỉ dẫn, tăng cường tính tự giác bảo vệ di tích người dân địa phương. Đồng thời cần xác lập hồ sơ khoa học công nhận đối với các di tích có đủ điều kiện.

Đẩy mạnh xã hội hóa công tác bảo tồn và phát huy giá trị di sản văn hóa. Bảo tồn và phát huy di sản văn hóa là trách nhiệm của toàn xã hội. Song song đó, cần giáo dục thế hệ trẻ hiểu biết, tự hào về lịch sử, chủ quyền biển đảo. Tuyên truyền, giáo dục kiến thức về khảo cổ học, luật di sản văn hóa đến người dân xã đảo.

Bên cạnh Bảo tàng biển Cù Lao Chàm, các cơ quan quản lý cũng cần nghiên cứu đến việc thành lập bảo tàng tại chỗ trưng bày thành tựu nghiên cứu khảo cổ học, khai quật tàu đắm Cù Lao Chàm để giới thiệu đến du khách khi ra thăm biển đảo.

*- Đầu tư khai thác tiềm năng biển đảo Cù Lao Chàm gắn với phát triển du lịch bền vững*

Du lịch được xem là lĩnh vực ưu tiên trong chiến lược phát triển của Việt Nam. Nghị quyết số 08-NQ/TW ngày 16/01/2017 của Bộ Chính trị về phát triển du lịch trở thành ngành kinh tế mũi nhọn, đã xác định: “Phát triển du lịch thực sự là ngành kinh tế dịch vụ tổng hợp, có tính liên ngành, liên vùng, có trọng tâm, trọng điểm, hiệu quả,...; Phát triển du lịch bền vững, bảo tồn và phát huy các di sản văn hóa và các giá trị truyền thống tốt đẹp của dân tộc,...” Trên thế giới hiện nay, có nhiều nước thành công trong khai thác du lịch từ di sản văn hóa. Điển hình như trường hợp của Hàn Quốc và Thái Lan. Thông qua khai thác du lịch di sản văn hóa, các quốc gia này đã rất thành công trong việc thu hút du khách quốc tế [16]. Năm 2019, Hàn Quốc có khoảng 17.000.000

lượt khách quốc tế. Còn tại Thái Lan, trước khi bùng phát đại dịch Covid-19, năm 2019 ngành du lịch đã đóng góp 3.000 tỷ baht cho nền kinh tế Thái Lan, chiếm 18 % GDP của cả nước, trong đó 2.000 tỷ baht đến từ khách du lịch nước ngoài (chiếm 12 % GDP) và 1.000 tỷ baht từ du lịch nội địa (chiếm 6 % GDP) [17]. Cũng giống một quốc gia Đông Nam Á, Việt Nam hiện nay, trong đó có Cù Lao Chàm cũng đã và đang phát triển mạnh các hoạt động kinh tế, du lịch, đặc biệt là đẩy mạnh loại hình du lịch di sản văn hóa.

Bên cạnh thế mạnh về tài nguyên thiên nhiên, khu dự trữ sinh quyển thì Cù Lao Chàm có nhiều tiềm năng trong phát triển đa dạng các loại hình du lịch, đặc biệt là theo hướng du lịch di sản văn hóa di sản. Thực tế, du lịch Cù Lao Chàm chưa khai thác hết thế mạnh di tích khảo cổ học tương xứng với những tiềm năng và lợi thế vốn có. Trong bối cảnh phát triển và hội nhập như hiện nay, để du lịch tỉnh Cù Lao Chàm phát triển bền vững thì các di tích, di vật khảo cổ, đặc biệt là những di sản ẩn chứa bên dưới lòng đất nhất thiết cần được quan tâm nghiên cứu, khám phá. Khách du lịch đến Cù Lao Chàm không chỉ với mục đích khám phá biển xanh, cát trắng, cảnh sắc thiên nhiên tuyệt đẹp mà còn muốn chiêm nghiệm những giá trị di sản văn hóa đặc sắc của vùng đất này, đặc biệt là di sản khảo cổ học từ dưới lòng đất và di sản văn hóa gắn liền với biển đảo. Do đó, tăng cường xây dựng sản phẩm du lịch theo hướng đa dạng hóa, kết hợp du lịch sinh thái, văn hóa, tâm linh,... với tham quan, học tập và nghiên cứu tại các di tích khảo cổ, kiến trúc nghệ thuật.

Trong thời gian tới, ngành văn hóa du lịch cần đưa các di tích khảo cổ học tiêu biểu của Cù Lao Chàm vào danh sách các khu, điểm du lịch. Các di tích khảo cổ, kiến trúc nghệ thuật đã được nghiên cứu, xếp hạng rất cần được đầu tư, khai thác để trở thành những điểm sáng của du lịch Cù Lao, phát huy hơn nữa giá trị của di tích mang tầm quốc gia. Di tích khảo cổ học Bãi Ông, Bãi Làng là địa điểm khảo cổ học hấp dẫn đối với nhiều nhà nghiên cứu lịch sử, khoa học. Các di tích như đình Tiên Hiền, chùa Hải Tạng, lăng Ông Ngự, lăng Tổ nghề Yến và giếng Xóm Cắm cũng cần quy hoạch lại cảnh quan, quản lý chặt chẽ các hoạt động tín ngưỡng, tâm linh lễ hội để tạo ấn tượng tốt trong lòng nhân dân và du khách.

*- Cần có những giải pháp tổng hợp phát triển bền vững Cù Lao Chàm nói riêng và thành phố Hội An nói chung*

Ngoài ra, để bảo tồn và phát huy tốt di sản văn hóa biển đảo của cộng đồng cư dân cụm đảo Cù Lao Chàm - Hội An trong bối cảnh hiện nay, cần có nhiều biện pháp, chính sách đồng bộ khác để phát triển kinh tế - xã hội chung của xã đảo Tân Hiệp và thành phố Hội An. Du lịch Cù Lao Chàm cần được đầu tư phù hợp tổng thể du lịch đô thị cổ Hội An.

Thực tế, phát triển một điểm du lịch khảo cổ cần xem xét nhu cầu của địa phương và những ảnh hưởng trên cộng đồng địa phương [18]. Do đó, trong chính sách quy hoạch, phát triển kinh tế cần gắn với văn hóa, xã hội và đời sống người dân xã đảo. Để bảo tồn và phát huy các tiềm năng khảo cổ học Cù Lao Chàm gắn với phát triển bền vững đặc biệt là chiến lược phát triển du lịch bền vững cần có những giải pháp tổng hợp gắn với sự quản lý của Nhà nước, các cấp chính quyền cũng như sự nhập cuộc của nhà nghiên cứu và sự phối hợp của cả cộng đồng (người dân địa phương, du khách,...).

Cần gắn với sự nhập cuộc của nhà nghiên cứu nhằm quảng bá hình ảnh của di sản ra bên ngoài một cách rộng rãi qua các phương tiện truyền thông như sách báo, tạp chí, internet, học đường,... Tư liệu hóa các di tích, lễ hội,... bằng cách chụp ảnh, quay phim, in các ấn phẩm,... Đưa các di tích vào danh sách các điểm tham quan chính trong tour du lịch Cù Lao Chàm.

Chú trọng đến yếu tố nguồn nhân lực: Bồi dưỡng trình độ cán bộ quản lí, cán bộ chuyên môn để làm tốt công tác bảo tồn và phát huy di sản văn hoá; Nâng cao dân trí, khuyến khích thế hệ trẻ học tập, đào tạo đội ngũ hướng dẫn viên đủ năng lực, trình độ để giúp khách du lịch hiểu biết về giá trị lịch sử, văn hóa của vùng đất; Cử cán bộ tham gia lớp bồi dưỡng kiến thức khảo cổ, văn hóa, du lịch; Nâng cao ý thức tự giác, khả năng thích ứng với bối cảnh làm du lịch cộng đồng của người dân, tập huấn kỹ năng làm du lịch, kỹ năng như giao tiếp, trình độ ngoại ngữ, hướng dẫn cho du khách,...

Đầu tư tối đa cho việc nâng cao hơn nữa các yếu tố hạ tầng đô thị, xây dựng đồng bộ hạ tầng giao thông, môi trường cảnh quan, xây dựng các chương trình quảng bá du lịch, ưu tiên đầu tư nâng cấp hệ thống phòng cháy chữa cháy tại các cảng Cửa Đại, Cù Lao Chàm, đảm bảo an toàn về người, phương tiện cho cả du khách và người dân. Vận động, phối hợp với các doanh nghiệp du lịch xây dựng các chương trình, lồng ghép các hoạt động du lịch với bảo tồn di sản văn hoá, thống nhất giá tour. Kêu gọi đầu tư xây dựng các khu di tích khảo cổ, khu du lịch văn hóa, tâm linh, sinh thái, khu du lịch đa chức năng với nhiều sản phẩm du lịch đặc trưng,... nhằm phục vụ đa dạng nhu cầu thưởng ngoạn của du khách, đồng thời tạo ấn tượng độc đáo về Cù Lao Chàm xanh, sạch, đẹp, giàu giá trị văn hóa và thân thiện, mến khách. Cần đặc biệt chú ý đến vấn đề môi trường, an ninh quốc phòng.

Cần đặc biệt quan tâm đến sản phẩm du lịch. Chú trọng đặc biệt đến vùng biển Cù Lao Chàm. Bên cạnh nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn biển, bảo tồn đa dạng sinh học tại Cù Lao Chàm thì cũng cần định hướng xây dựng sản phẩm du lịch đặc trưng gắn với phát triển du lịch xanh, du lịch bền vững, bởi nguồn tài nguyên trên xã đảo có hạn nhưng đang chịu áp lực về hạ tầng, vệ sinh môi trường. Ngoài ra, cần tập trung phát triển làng nghề truyền thống gắn với phát triển du lịch xanh; Tổ chức các hoạt động thiên về du lịch xanh, sử dụng các sản phẩm tái chế, sản phẩm thân thiện với môi trường.

## 5. Kết luận

Cù Lao Chàm là một cụm đảo dân cư có bề dày lịch sử nổi tiếng, có tiềm năng dồi dào về du lịch văn hóa - môi trường sinh thái độc đáo. Cùng với sự phát triển về du lịch của Hội An và khu vực miền Trung Việt Nam, Cù Lao Chàm đang là điểm đến thu hút du khách trong nước và quốc tế. Hiện nay, vấn đề bảo tồn và phát huy giá trị các di sản văn hóa vùng biển - đảo Cù Lao Chàm trở thành một nhiệm vụ hết sức quan trọng của Đảng bộ, chính quyền và nhân dân xã đảo Tân Hiệp nói riêng và thành phố Hội An nói chung. Với những phân tích, nhận định và gợi ý giải pháp đưa ra trong bài, hy vọng rằng du lịch Cù Lao Chàm sẽ phát triển mạnh mẽ hơn nữa. Từ đó, để Cù Lao Chàm chẳng những là điểm đến ấn tượng trong lòng du khách trong và ngoài nước mà còn góp phần bảo tồn, phát huy giá trị di sản văn hóa Việt Nam, đồng thời củng cố an ninh quốc phòng của đất nước.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Tổng cục Thống kê (2020). Kết quả toàn bộ Tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2019. Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội, tr. 26.
- [2]. Cục Thống kê tỉnh Quảng Nam (2013). Niên giám Thống kê 2012. Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội, tr. 13.
- [3]. Trần Quốc Vượng (1991). Vị thế địa lịch sử và bản sắc địa - văn hóa của Hội An. Kỷ yếu Hội thảo quốc tế về Đô thị cổ Hội An. Nhà xuất bản Khoa học xã hội, Hà Nội, tr. 52.
- [4]. Ủy ban nhân dân thành phố Hội An (2015). Di tích - danh thắng Hội An. Nhà xuất bản Đà Nẵng, Đà Nẵng, tr. 173.

- [5]. Quốc sử quán triều Nguyễn (1997). Đại Nam nhất thống chí. Tập 2. Nhà xuất bản Thuận Hóa, tr. 358-359.
- [6]. Hồng Việt (2019). Giới thiệu một số di tích xếp hạng cấp tỉnh, quốc gia ở Cù Lao Chàm. <https://hoianheritage.net> (Trung tâm Quản lý bảo tồn Di sản văn hóa Hội An), truy cập ngày 08/7/2023.
- [7]. Thị Tuấn (2022). Lễ tiếp nhận hiện vật và khai trương Phòng trưng bày “Gốm Chu Đậu - Cổ vật từ lòng biển Cù Lao Chàm”. <https://hoianheritage.net> (Trung tâm Quản lý bảo tồn Di sản văn hóa Hội An), truy cập ngày 10/7/2023.
- [8]. Cục Di sản Văn hóa (2019). Di sản văn hóa và thiên nhiên thế giới. <http://dsvh.gov.vn>, truy cập ngày 08/7/2023.
- [9]. Trung tâm Văn hóa - Thể thao & Truyền thanh - Truyền hình thành phố Hội An (2021). Chương trình du lịch hấp dẫn, an toàn tại Hội An từ ngày 20/3 - 01/5/2021. <http://www.hoianworldheritage.org.vn>, truy cập ngày 08/7/2023.
- [10]. Báo Quảng Nam (2023). Du lịch Hội An phục hồi ngoạn mục. <https://quangnam.gov.vn>, truy cập ngày 08/7/2023.
- [11]. Minh Quân (2023). Tìm cách tháo gỡ khó khăn cho du lịch Cù Lao Chàm. <https://baoquangnam.vn> (Báo Quảng Nam điện tử), truy cập ngày 12/7/2023.
- [12]. Viện Chiến lược phát triển (2001). Cơ sở khoa học của một số vấn đề trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội Việt Nam đến năm 2010 và tầm nhìn 2020. Nhà xuất bản Chính trị Quốc gia, Hà Nội, tr. 122.
- [13]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020). Luật Bảo vệ môi trường, sửa đổi năm 2020. <http://duthaoonline.quochoi.vn> (Thư viện Quốc hội - Văn phòng Quốc hội), truy cập ngày 08/7/2023.
- [14]. Thủ tướng Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2011). Quyết định số 2473/QĐ-TTg về việc phê duyệt “Chiến lược phát triển du lịch Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030”. <https://vanban.chinhphu.vn>, truy cập ngày 08/7/2023.
- [15]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2017). Luật Du lịch số 09/2017/QH14, ngày 19 tháng 6 năm 2017.
- [16]. Khánh Vân (2022). Hàn Quốc: Ngành du lịch sẽ sớm phục hồi hậu Covid-19. <https://ncov.vnanet.vn> (Thông tấn xã Việt Nam), truy cập ngày 08/7/2023.
- [17]. Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch (2022). Thái Lan công bố chiến lược phát triển bền vững ngành du lịch. <https://bvhttdl.gov.vn>, truy cập ngày 03/7/2023.
- [18]. Surabhi Srivastava (2015). Archaeo tourism: An approach to heritage conservation and area development. GJESS: p. 35-36.

BBT nhận bài: 31/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM CÁC LỰA CHỌN ĐỂ ƯỚC TÍNH MỨC CHI TRẢ DỊCH VỤ MÔI TRƯỜNG RỪNG ĐỐI VỚI HOẠT ĐỘNG DU LỊCH TẠI VƯỜN QUỐC GIA CÚC PHƯƠNG

Hoàng Thị Huê, Dương Thị Thu Hà, Nguyễn Thị Hồng Hạnh  
Nguyễn Thị Hoài Thương, Bùi Thị Thu Trang  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Nghiên cứu xây dựng cơ chế chi trả dịch vụ môi trường rừng trong hoạt động du lịch chính là nhằm góp phần phát triển định hướng du lịch xanh của Vườn Quốc gia Cúc Phương. Với mục đích hỗ trợ hoạt động triển khai chính sách, nghiên cứu đã tiến hành ước tính mức sẵn lòng chi trả của khách du lịch cho hoạt động bảo tồn cảnh quan và đa dạng sinh học phục vụ cho hoạt động du lịch. Điểm mới của nghiên cứu là sử dụng phương pháp thực nghiệm các lựa chọn để chọn ra 3 thuộc tính quan trọng nhất (Thực hiện bảo tồn nguồn gen các loài động, thực vật quý hiếm; Xây dựng đội ngũ bảo vệ rừng chuyên trách từ cộng đồng; Tăng số lần tuần tra, bảo vệ rừng), từ đó các phương án thực thi được xây dựng dựa trên phần mềm Nlogit; Cuối cùng một hàm lợi ích ( $U_i$ ) được xây dựng để ước tính mức sẵn lòng chi trả WTP và kết quả ước tính WTP của khách du lịch cho việc tăng giá vé tham quan thêm 17.000 đồng/người (tương ứng tăng 28,3 % so với giá vé hiện tại) và thêm 16.000 đồng/người cho việc tăng giá phòng lưu trú (tương ứng tăng 5,3 % so với giá phòng hiện tại). Đây là cơ sở quan trọng để thực hiện chi trả dịch vụ môi trường rừng trong lĩnh vực kinh doanh du lịch tại Vườn Quốc gia Cúc Phương.

**Từ khóa:** Chi trả dịch vụ môi trường rừng; Phương pháp thực nghiệm các lựa chọn; Vườn Quốc gia Cúc Phương.

## Abstract

### *Research on applying choice experiment method to estimate payment for forest environmental services for tourism activity in Cuc Phuong National Park*

*The growth of the national park's green tourism orientation will be aided by research and implementation of a payment mechanism for forest environmental services (PFES) in tourism activities. The study examined tourists' readiness to pay for landscape and biodiversity conservation efforts for tourism activities in order to promote policy implementation. The study used experimental methods of options, and the study conducted an investigation to select the three most important attributes (performing the conservation of genetic resources of rare species of animals and plants; Building a dedicated forest protection team from the community; Increasing the number of patrols, forest protection), from which implementation options are built on Nlogit software. Finally, a benefit function ( $U_i$ ) is constructed to estimate WTP willingness, and the WTP estimate of tourists for an increase in the price of sightseeing tickets is VND 17,000 per person (a 28.3 percent increase over the existing fare) and VND 16,000 per person for an increase in accommodation rates (up 5.3 percent respectively compared to the current room rate). This is an important basis for making payment for forest environmental services in the tourism business at the Cuc Phuong National Park.*

**Keywords:** Payment for forest environmental services; Experimental methods of options; Cuc Phuong National Park.

## 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, diện tích rừng của Việt Nam bị suy giảm nghiêm trọng do hoạt động mở rộng diện tích đất nông nghiệp và sự phát triển kinh tế thiếu bền vững [1]. Việc cải thiện chất lượng và số lượng rừng có thể thực hiện nếu chủ rừng và cộng đồng địa phương quản lý rừng nhận được khoản chi trả cho các dịch vụ hệ sinh thái mà họ cung cấp và chi phí cơ hội cho cộng đồng nông thôn bảo vệ sinh cảnh thay vì chuyển chúng sang mục đích nông nghiệp hoặc các hoạt động tạo ra thu nhập ngay trước mắt [2]. Cơ chế này có thể thực hiện dựa trên giao dịch tự nguyện giữa người mua và người bán với những nguyên tắc về quản lý tài nguyên thiên nhiên để tạo ra những cải thiện cho các dịch vụ môi trường rừng (DVMTR), bao gồm cả cảnh quan thiên nhiên và tầm quan trọng đối với ngành du lịch [3].

Nhận thức được tầm quan trọng của chi trả DVMTR, bắt đầu từ năm 2004, Luật Bảo vệ và Phát triển rừng sửa đổi đã đặt nền móng nhằm xây dựng nền tảng cho chương trình chi trả DVMTR quốc gia thông qua việc công nhận vai trò quan trọng của rừng trong việc cung cấp các dịch vụ môi trường như là hạn chế xói mòn đất, điều tiết nguồn nước, hấp thụ các bon, điều hòa khí hậu, bảo tồn đa dạng sinh học và vẻ đẹp cảnh quan cho các mục đích giải trí và du lịch [4]. Việt Nam là quốc gia đầu tiên ở châu Á khởi động chương trình quốc gia về chi trả DVMTR theo Quyết định số 380/QĐ-Tg năm 2008 [5], Nghị định số 99/2010/NĐ-CP [6] và được sửa đổi bổ sung theo Nghị định số 147/2016/NĐ-CP. Đến nay, chính sách chi trả DVMTR đã được quy định trong Luật Lâm nghiệp (2017) [7] và được quy định chi tiết tại Nghị định số 156/2018/NĐ-CP [8]. Chính sách chi trả DVMTR cũng được coi là một trong 10 thành tựu lớn nhất của ngành nông, lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn năm 2010-2020, tiếp cận và tiên phong trong thực hiện các sáng kiến quốc tế mới [9]. Theo báo cáo của Quỹ Bảo vệ và Phát triển rừng Việt Nam năm 2020 chi trả DVMTR đã đóng góp 28,1 % vào năm 2019 và 26,4 % vào tháng 11 năm 2020 trong tổng lượng đầu tư cho ngành lâm nghiệp [10]. Hiện tại, Việt Nam đang quy định 6 đối tượng cần phải chi trả DVMTR. Một trong 6 dịch vụ đó là “dịch vụ liên quan phục vụ khách du lịch trong phạm vi khu rừng cung ứng dịch vụ môi trường rừng của chủ rừng” [8].

Trong những năm gần đây, sự gia tăng nhanh chóng lượng du khách tới vườn quốc gia (VQG) Cúc Phương là một minh chứng về sự hấp dẫn của giá trị cảnh quan, đa dạng sinh học và văn hóa của VQG đối với du khách [11]. Tuy nhiên, theo định hướng du lịch xanh, phát triển bền vững tiềm năng của những nguồn lực đa dạng sinh học phục vụ du lịch cần được dựa trên nguyên tắc bảo tồn tính nguyên vẹn của di sản tự nhiên và đa dạng sinh học [12]. Việc nghiên cứu xây dựng cơ chế chi trả DVMTR trong hoạt động du lịch chính là nhằm góp phần phát triển định hướng du lịch xanh của VQG Cúc Phương.

## 2. Đối tượng, phạm vi và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu về cơ chế chi trả DVMTR trong du lịch, liên quan đến các bên tham gia hoạt động du lịch, bao gồm: Bên chi trả - bên sử dụng DVMTR và bên nhận chi trả - bên cung ứng DVMTR.

Nghiên cứu với 2 đối tượng bao gồm khách tham quan và khách lưu trú về mức giá sẵn lòng chi trả đối với việc tăng giá vé vào cổng và giá phòng lưu trú khi thực hiện chính sách chi trả DVMTR tại VQG theo Nghị định số 156/2018/NĐ-CP [8].

### 2.2. Phạm vi nghiên cứu

VQG Cúc Phương nằm ở phía Tây tỉnh Ninh Bình, cách Quốc lộ 1A 40 km và cách thủ đô Hà Nội 120 km về phía Nam, với tổng diện tích là 20.408,8 ha [13].

Hiện tại, VQG Cúc Phương nằm trong quy hoạch phát triển các khu thắng cảnh tự nhiên và được định hướng phát triển trở thành một trong những điểm du lịch sinh thái hấp dẫn. Đồng thời, VQG Cúc Phương cũng hội tụ các điều kiện cần thiết để có thể thực thi chính sách chi trả DVMTR: (1) Vai trò cung ứng dịch vụ cảnh quan thiên nhiên và đa dạng sinh học của rừng đối với hoạt động kinh doanh dịch vụ du lịch là rõ nét; (2) Về khả năng chi trả của bên sử dụng dịch vụ rừng, hoạt động kinh doanh du lịch tại VQG Cúc Phương đã và đang thu hút được một lượng khách du lịch đủ lớn để có nguồn thu phục vụ việc thực thi chi trả DVMTR; (3) Bên cung ứng DVMTR (VQG Cúc Phương) có đủ điều kiện để duy trì và cải thiện chất lượng dịch vụ rừng (cảnh quan thiên nhiên và đa dạng sinh học) nhằm phục vụ hoạt động kinh doanh du lịch.

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.3.1. Phương pháp thu thập số liệu

Nghiên cứu này sử dụng cả số liệu thứ cấp và sơ cấp.

Nghiên cứu đã thu thập và nghiên cứu tài liệu đã có về các nội dung: (i) Thực trạng và quy hoạch/chiến lược phát triển du lịch tại VQG Cúc Phương; (ii) Tổng quan về VQG Cúc Phương và tình hình du lịch tại VQG Cúc Phương; (iii) Các kinh nghiệm trong nước và quốc tế về cơ chế chi trả DVMTR đối với du lịch, trong đó tập trung xác định đối tượng nộp tiền chi trả, mức thu và phương thức thu.

Số liệu sơ cấp được thu thập bằng phương pháp điều tra phỏng vấn trực tiếp dựa trên 2 bảng câu hỏi được soạn sẵn, bao gồm: Phiếu hỏi thí điểm (dùng để xác định các thuộc tính) và phiếu hỏi dùng để ước lượng mức sẵn lòng chi trả của du khách cho những cải thiện về dịch vụ bảo vệ cảnh quan thiên nhiên và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên rừng phục vụ hoạt động du lịch. Phiếu điều tra với kết cấu 3 phần như sau:

Phần A. Thông tin chung về hoạt động của du khách.

Phần B. Lựa chọn của khách du lịch với các kịch bản tăng giá vé và giá phòng lưu trú.

Phần C. Thông tin chung về độ tuổi, giới tính, thu nhập của du khách.

Ngoài ra, cỡ mẫu của nghiên cứu này được xác định theo công thức của Godden (2004) [10]:

$$n \text{ (tổng thể } > 50.000) = \frac{Z^2 p(1 - p)}{c^2}$$

$$n \text{ (tổng thể đã xác định } < 50.000) = \frac{n(\text{tổng thể } > 50.000)}{1 + \left(\frac{n(\text{tổng thể } > 50.000) - 1}{\text{Pop}}\right)}$$

trong đó: Z là tham số thể hiện mức độ tin cậy, với  $Z^2 = 2,706$  (tương đương 90 % độ tin cậy); p là xác suất đưa ra 1 lựa chọn, giả định là 0,5; c là sai số biên, chọn là 0,09; Pop là số lượng tổng thể đã xác định.

Trung bình trong giai đoạn 3 năm (2018-2020), VQG Cúc Phương đón 94.167 lượt khách tham quan [14], trung bình một năm có khoảng 31.389 lượt khách. Như vậy, thay vào công thức trên, nghiên cứu tính toán được cỡ mẫu và sẽ tiến hành phỏng vấn 100 du khách, bao gồm: 50 khách tham quan và 50 khách lưu trú.

#### 2.3.2. Phương pháp thực nghiệm các lựa chọn (Choice Experiment - CE)

##### Bước 1: Xác định các thuộc tính

Trong phương pháp CE, các hàng hóa hay chính sách được đưa ra phỏng vấn sẽ được mô tả trên cơ sở các thuộc tính quan trọng của hàng hóa hay chính sách này. Nhằm xác định những thuộc

tính để mô tả về chính sách chi trả DVMTR, nghiên cứu đã thực hiện điều tra phỏng vấn để chọn ra 3 thuộc tính quan trọng nhất của chính sách này.

#### *Bước 2: Xác định định mức của các thuộc tính*

Định mức của các thuộc tính của chính sách chi trả DVMTR được xác định dựa trên kết quả khảo sát ý kiến khách du lịch, hiện trạng hoạt động của công ty du lịch tại VQG Cúc Phương trong đợt thực địa tháng 11/2020, đồng thời dựa trên việc phân tích các báo cáo hiện trạng, định hướng phát triển của VQG Cúc Phương và ý kiến chuyên gia tại VQG Cúc Phương.

Tiến hành xác định mức tăng giá dịch vụ du lịch tối đa cho việc thực thi chính sách chi trả DVMTR (giúp tăng cường hoạt động bảo vệ duy trì cảnh quan thiên nhiên rừng và đa dạng sinh học phục vụ du lịch) thông qua phiếu hỏi thí điểm. Với kết quả mức sẵn lòng chi trả của khách du lịch, tiến hành xác định mức của mức tăng giá vé tham quan và định mức của mức tăng giá phòng lưu trú. Trong phương pháp CE, yêu cầu kỹ thuật đối với mức giá cao nhất là phải đủ lớn để mức tiêu thụ tương ứng tại mức giá đó gần bằng 0.

Ước tính tổng mức thu tiềm năng: Do hiệu suất phòng lưu trú ở VQG Cúc Phương tương đối thấp, nên tổng thu tiềm năng được ghép theo 3 nhóm: tăng giá thấp nhất, tăng giá trung bình, tăng cao nhất của vé tham quan và vé phòng lưu trú. Công thức tính như sau: Tổng thu tiềm năng theo phương án  $i = \text{Số lượng khách du lịch} \times \text{mức tăng giá vé theo phương án } i + \text{Số phòng lưu trú} \times \text{hiệu suất sử dụng phòng} \times 365 \times \text{mức tăng giá phòng theo phương án } i$ .

Dựa trên tổng mức thu tiềm năng và các tài liệu thứ cấp cũng như phỏng vấn chuyên gia, đề tài tiến hành xác định định mức của các thuộc tính của chính sách chi trả DVMTR.

#### *Bước 3: Xây dựng phương án lựa chọn*

Các mức thay đổi của các thuộc tính được kết hợp với nhau để tạo nên các lựa chọn khác nhau về phương án thực thi. Để thiết kế các phương án thực thi, phần mềm Nlogit đã được sử dụng [15].

#### *Bước 4: Xây dựng hàm lợi ích ( $U_i$ ) và ước tính WTP*

Kết quả của phiếu khảo sát chính thức được sử dụng để xây dựng hàm lợi ích ( $U_i$ ) mà khách du lịch được hưởng từ việc tham gia thực hiện chi trả DVMTR tại VQG Cúc Phương. Hàm lợi ích này được ước lượng dưới dạng một hàm số của các thuộc tính phản ánh mức tăng giá dịch vụ và mức độ thực hiện hoạt động quản lý bảo vệ rừng như sau:

$$U_i = \beta_k * x_{ki} + \epsilon_i$$

trong đó:  $U_i$  là lợi ích mà khách du lịch được hưởng từ việc tham gia thực hiện chính sách chi trả DVMTR tại VQG Cúc Phương (theo đánh giá của chính họ);  $\beta_k$  là hệ số được ước lượng trong mô hình, giúp đánh giá ảnh hưởng của các thuộc tính;  $x_k$  là các biến độc lập, chính là 4 thuộc tính, trong đó có 1 thuộc tính là mức tăng giá và 3 thuộc tính về các hoạt động quản lý bảo vệ rừng;  $\epsilon_i$  là thành phần ngẫu nhiên (yếu tố gây nhiễu mô hình). Nếu giá là một trong những thuộc tính được xem xét, tổng thặng dư tiêu dùng hay mức độ sẵn lòng chi trả (WTP) có thể được tính theo công thức sau [16]:

$$WTP = \sum \beta_{\text{attribute}} / \beta_{\text{income(cost)}} F (*)$$

trong đó: WTP là mức sẵn lòng chi trả của du khách (đồng);  $\beta_{\text{attribute}}$  là hệ số của các biến thuộc tính;  $\beta_{\text{income(cost)}}$  là hệ số của biến chi phí, trong trường hợp này là biến tăng giá dịch vụ (giá vé tham quan và giá phòng lưu trú).

Nghiên cứu tiến hành xử lý số liệu bằng phần mềm SPSS 25.0, phân tích và tổng hợp những thông tin và số liệu. Từ đó đưa ra đánh giá, nhận xét và đề xuất giải pháp khi thực thi chính sách chi trả DVMTR từ hoạt động du lịch tại VQG Cúc Phương.



### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Hoạt động khảo sát ý kiến khách du lịch và các công ty du lịch đã được thực hiện vào tháng 12/2020. Tổng số khách du lịch đã được khảo sát ý kiến là 85 người. Do ảnh hưởng của đại dịch Covid-19, Việt Nam đóng các đường bay quốc tế trong khoảng thời gian này để phòng chống dịch, nên 100 % số khách du lịch được khảo sát là khách du lịch nội địa. Trong tổng số 85 khách du lịch, số lượng khách lưu trú tại VQG Cúc Phương đã được phỏng vấn là 30 người. Kết quả điều tra khách du lịch tại VQG Cúc Phương được thể hiện ở Bảng 1.

**Bảng 1. Thông tin về khách du lịch đã tham gia phỏng vấn**

	Tiêu chí	Số lượng (người)	Tỷ lệ (%)
Giới tính	Nam	55	55
	Nữ	45	45
Tuổi	Dưới 18 tuổi	15	15
	Từ 18-29 tuổi	31	31
	Từ 30-39 tuổi	22	22
	Từ 40-49 tuổi	12	12
	Từ 50-59 tuổi	13	13
	Trên 60 tuổi	7	7
Nghề nghiệp	Học sinh, sinh viên	23	23
	Công chức	10	10
	Kinh doanh	12	12
	Khác	55	55
Lý do đến VQG Cúc Phương	Thưởng ngoạn thiên nhiên, văn hóa	78	78
	Học tập, nghiên cứu	19	19
	Công việc	2	2
	Khác	1	1
Số lần đến VQG Cúc Phương	1 lần	71	71
	2 lần	23	23
	3 lần	4	4
	Từ 4 lần trở lên	3	3
Thu nhập	Dưới 3 triệu	11	11
	Từ 3-6 triệu	25	25
	Từ 6-9 triệu	45	45
	Trên 9 triệu	19	19

Bảng 1 cho thấy, đa phần những người được điều tra nằm trong độ tuổi từ 18-39, đây cũng là độ tuổi có nhận thức tốt nhất về tầm quan trọng của cảnh quan thiên nhiên và độ tuổi có quyết định thu nhập gia đình.

Mức thu nhập của người tham quan trong khoảng từ 6-9 triệu đồng chiếm tỷ lệ cao nhất (45 %) và thấp nhất là mức thu nhập dưới 3 triệu đồng (11 %). Như vậy, đa số người tham quan có mức thu nhập trung bình. Mức thu nhập của người tham quan là yếu tố có ảnh hưởng đến nhận thức và mức sẵn lòng chi trả khu thực hiện chính sách DVMTR theo các kịch bản khác nhau.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, lý do quan trọng khiến du khách đến tham quan và nghỉ dưỡng ở VQG Cúc Phương là hệ sinh thái rừng ở đây đa dạng, phong phú, chưa bị tác động nhiều do con người và được bảo vệ tương đối tốt. Bằng chứng là lượng khách du lịch tăng mạnh trong những

năm gần đây. Theo đó, có 78 % người được hỏi đến VQG Cúc Phương để thưởng ngoạn thiên nhiên, văn hóa, 19 % là đến đây để học tập nghiên cứu.

Kết quả khảo sát đã chỉ ra rằng, mặc dù chính sách về chi trả DVMTR được quy định chi tiết tại Nghị định số 156/2018/NĐ-CP [10] nhưng phần lớn khách du lịch (73 % tổng số du khách được khảo sát) không biết về chính sách này. Tuy nhiên, dưới góc độ cá nhân, lần lượt 35,2 % và 56,5 % người trả lời cho rằng những chính sách này là rất cần thiết và cần thiết trong bối cảnh hiện tại và sẵn sàng đóng góp để tăng cường hoạt động bảo vệ rừng tại VQG Cúc Phương thông qua việc chấp nhận tăng giá vé du lịch và giá phòng lưu trú (85,9 %). Do đó, để chính sách chi trả DVMTR sớm đi vào thực tế với sự đồng thuận cao từ các bên liên quan, công tác tuyên truyền về chính sách cần phải được đẩy mạnh và thực hiện trước.

*- Các thuộc tính của kịch bản chi trả dịch vụ môi trường rừng*

Kết quả phỏng vấn bằng phiếu điều tra thí điểm đối với 30 khách du lịch tại VQG Cúc Phương được thể hiện ở Bảng 2.

**Bảng 2. Kết quả phỏng vấn điều tra về các thuộc tính quan trọng của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng**

Thuộc tính	Số người lựa chọn (người)	Tỷ lệ (%)
1. Thực hiện các chương trình điều tra, nghiên cứu, bảo tồn, phát triển các loài động, thực vật quý hiếm	19	63,3
2. Phát triển cơ sở hạ tầng phục vụ công tác bảo vệ rừng (thiết lập các đồng cỏ, các đường băng xanh và băng cản lửa, chòi canh lửa rừng, đường tuần tra,...)	11	36,7
3. Tăng cường tuyên truyền giáo dục và nâng cao nhận thức bảo vệ rừng đối với vùng đệm của VQG Cúc Phương	8	26,7
4. Tăng số lượng hộ tham gia khoán bảo vệ rừng	13	43,3
5. Hỗ trợ đầu tư cho vùng đệm VQG Cúc Phương một số cơ sở hạ tầng phục vụ công tác quản lý bảo vệ rừng kết hợp dân sinh	7	23,3
6. Xây dựng đội ngũ bảo vệ rừng chuyên trách từ cộng đồng	17	56,7
7. Tăng số cán bộ Kiểm lâm để thực hiện tốt hơn công tác bảo vệ rừng	10	33,3
8. Làm giàu rừng	7	23,3
9. Tăng số lần tuần tra, bảo vệ rừng. Góp phần phát hiện nhưng vi phạm pháp luật về bảo vệ rừng và phòng, chống cháy rừng	15	50,0
10. Có thêm cơ chế báo cáo tài chính minh bạch của quỹ tiếp nhận chi trả DVMTR	14	46,7

Bảng 2 cho thấy, 3 thuộc tính quan trọng nhất được nhiều người lựa chọn là: Thực hiện các chương trình điều tra, nghiên cứu, bảo tồn, phát triển các loài động, thực vật quý hiếm (63,3 %); Xây dựng đội ngũ bảo vệ rừng chuyên trách từ cộng đồng (56,7 %); Tăng số lần tuần tra, bảo vệ rừng. Góp phần phát hiện nhưng vi phạm pháp luật về bảo vệ rừng và phòng, chống cháy rừng (50,0 %).

*- Định mức các thuộc tính của kịch bản chi trả dịch vụ môi trường rừng*

Về mức tăng giá dịch vụ du lịch, kết quả điều tra thí điểm trong đợt tháng 11/2020 cho thấy, khách du lịch sẵn lòng chi trả tối đa cho việc thực thi chính sách chi trả DVMTR (giúp tăng cường hoạt động bảo vệ duy trì cảnh quan thiên nhiên rừng và đa dạng sinh học phục vụ du lịch) là khoảng 5.000-20.000 đồng thông qua vé tham quan và khoảng 10.000-50.000 đồng thông qua giá phòng lưu trú. Với kết quả mức sẵn lòng chi trả của khách du lịch, tổng mức thu tiềm năng được tính như sau: Tổng thu tiềm năng theo 3 phương án thực thi: Tăng giá vé là 5.000 đồng, 15.000 đồng, 30.000 đồng; Tăng giá phòng là 10.000 đồng, 30.000 đồng, 60.000 đồng. Theo số liệu thống kê của VQG Cúc Phương, tỷ lệ khách lưu trú chiếm khoảng 22-28 % trong tổng số khách đến

VQG. Trung bình trong giai đoạn 3 năm (2018-2020), VQG Cúc Phương đón 94.167 lượt khách tham quan [3]. Hiện tại, Trung tâm du lịch và giáo dục môi trường VQG Cúc Phương có tổ chức 3 cơ sở lưu trú ở 3 khu vực với tổng diện tích hơn 600 m<sup>2</sup>: Cổng vườn, khu Hồ Mạc và khu trung tâm vườn, với 372 giường nghỉ. Hiệu suất sử dụng phòng tùy thời điểm, trung bình khoảng 25 %. Tổng thu tiềm năng theo 3 phương án được trình bày ở Bảng 3.

**Bảng 3. Tổng thu tiềm năng theo các phương án tăng giá**

	<b>Phương án 1</b>	<b>Phương án 2</b>	<b>Phương án 3</b>
Tăng giá vé	5.000 đồng	15.000 đồng	30.000 đồng
Tăng giá phòng	10.000 đồng	30.000 đồng	60.000 đồng
Tổng thu tiềm năng	478.275.000 đồng	1.423.665.000 đồng	2.847.330.000 đồng

*Về thuộc tính thực hiện các chương trình điều tra, nghiên cứu, bảo tồn, phát triển các loài động, thực vật quý hiếm*

VQG Cúc Phương đã thực hiện dự án “Bảo tồn và phát triển 10 loài thực vật quý” từ năm 2001. Đến nay, chương trình đang bảo tồn 143 cá thể của 15 loài và phân loài linh trưởng, trong đó có 9 loài đã sinh sản thành công trong điều kiện nuôi nhốt, 6 loài được chăm sóc duy nhất ở đây mà không nơi khác trên thế giới nuôi giữ. Kết quả điều tra cho thấy, kinh phí để thực hiện dự án bảo tồn nguồn gen cho một loài động/thực vật khoảng 1,5 tỷ đồng. Như vậy, định mức thuộc tính này sẽ là: Định kỳ 3 năm, thực hiện bảo tồn nguồn gen 1 loài; Định kỳ 1 năm, thực hiện bảo tồn nguồn gen 1 loài; Định kỳ 1 năm, thực hiện bảo tồn nguồn gen 2 loài.

*Về thuộc tính xây dựng đội ngũ bảo vệ rừng chuyên trách từ cộng đồng*

Hiện nay, theo báo cáo kết quả công tác năm 2020 của VQG Cúc Phương, đến nay VQG đã giao được 13.562 ha cho 2.567 hộ gia đình/nhóm hộ gia đình nhận khoán quản lý bảo vệ rừng. Trung bình mỗi hộ nhận khoán 1 ha đến 2,5 ha. Với đơn giá khoán là 400.000 đồng/ha/năm. Như vậy, thu nhập từ khoán bảo vệ rừng của mỗi hộ chỉ khoảng 400.000 đồng đến 1.000.000 đồng/năm và chỉ là thu nhập phụ của gia đình. Kết quả điều tra cho thấy, thu nhập của chủ hộ trung bình khoảng 60 triệu/năm. Do đó, nghiên cứu sẽ lấy mức giá 60 triệu/năm làm giá tính toán và định mức của thuộc tính này sẽ là: Xây dựng đội ngũ bảo vệ rừng chuyên trách từ cộng đồng gồm: 8 người, 24 người, 47 người.

*Về định mức tăng số lần tuần tra, bảo vệ rừng, từ đó góp phần phát hiện nhưng vi phạm pháp luật về bảo vệ rừng và phòng, chống cháy rừng*

Kết quả nghiên cứu cho thấy, lực lượng Kiểm lâm thuộc 13 trạm Kiểm lâm của VQG Cúc Phương thực hiện quy định tối thiểu là 2 đợt/tháng, nhưng hoạt động tuần tra thường được tăng cường khi nguy cơ cháy rừng cao hay do các yêu cầu cụ thể khác. Để bảo vệ rừng nhằm thực thi chi trả DVMTR, các hộ gia đình nhận khoán tự tổ chức theo tổ/nhóm để luân phiên thực hiện tuần tra tối thiểu 2 lần/tháng dưới sự giám sát của Kiểm lâm địa bàn, vì vậy, trong thiết kế CE cho nghiên cứu này, định mức của thuộc tính số đợt tuần tra tại rừng nhằm phục vụ du lịch trong 1 tháng là 3 đợt, 4 đợt, 5 đợt.

Như vậy, các thuộc tính của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng và định mức của các thuộc tính trong nghiên cứu được thể hiện ở Bảng 4.

**Bảng 4. Các thuộc tính của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng**

	<b>Hiện trạng</b>	<b>Phương án thực thi</b>
Mức tăng giá vé	0	5.000 đồng; 15.000 đồng; 30.000 đồng
Mức tăng giá phòng	0	10.000 đồng; 30.000 đồng; 60.000 đồng

	Hiện trạng	Phương án thực thi
Thực hiện bảo tồn nguồn gen các loài động, thực vật quý hiếm	Không thực hiện	- Định kỳ 3 năm thực thực hiện bảo tồn gen 1 loài; - Định kỳ 1 năm thực thực hiện bảo tồn gen 1 loài; - Định kỳ 1 năm thực thực hiện bảo tồn gen 2 loài.
Xây dựng đội ngũ bảo vệ rừng chuyên trách từ cộng đồng (Bảo vệ rừng như là một nghề chính, không cần làm thêm nghề khác)	0	8 người; 24 người; 48 người
Tăng số lần tuần tra, bảo vệ rừng	2 đợt/tháng	3 đợt/tháng; 4 đợt/tháng; 5 đợt/tháng

- Các kịch bản lựa chọn của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng

Các mức thay đổi của các thuộc tính được kết hợp với nhau để tạo nên các lựa chọn khác nhau về phương án. Sử dụng phần mềm Nlogit để thiết kế các phương án thực thi, kết quả là 18 phương án thực thi dành cho khách tham quan và 18 phương án thực thi dành cho khách lưu trú đã được xây dựng. Do việc trả lời tất cả 18 phương án sẽ cần nhiều thời gian đối với mỗi du khách đang tham quan VQG Cúc Phương, bởi vậy 18 phương án được chia thành 3 nhóm gồm 6 phương án. Như vậy, mỗi du khách được khảo sát ý kiến cho 6 phương án thực thi Chính sách chi trả DVMTR tại VQG Cúc Phương.

- Ước lượng mức sẵn lòng chi trả của khách du lịch khi chi phí du lịch tăng thêm theo các kịch bản chi trả dịch vụ môi trường rừng

Trong nghiên cứu này, lợi ích ( $U_i$ ) mà khách du lịch được hưởng từ việc thực thi chi trả DVMTR được ước lượng dưới dạng một hàm số của các thuộc tính phản ánh mức tăng giá dịch vụ và mức độ thực hiện hoạt động quản lý bảo vệ rừng gồm 4 biến số (thuộc tính) là: Mức tăng giá dịch vụ (vé tham quan hoặc phòng lưu trú); Thực hiện bảo tồn nguồn gen các loài động, thực vật quý hiếm; Xây dựng đội ngũ bảo vệ rừng chuyên trách từ cộng đồng; Tăng số lần tuần tra, bảo vệ rừng. Kết quả mô hình CE được trình bày trong Bảng 5 và 6.

**Bảng 5. Kết quả mô hình lựa chọn của du khách khi giá vé tham quan thay đổi**

	Hệ số ( $\beta$ )	Độ lệch chuẩn	Giá trị P
Mức tăng giá vé tham quan	-0,000035	0,14	0,01***
Thực hiện bảo tồn nguồn gen các loài động, thực vật quý hiếm	0,28	0,12	0,02**
Xây dựng đội ngũ bảo vệ rừng chuyên trách từ cộng đồng	0,04	0,00	0,00***
Tăng số lần tuần tra, bảo vệ rừng	0,73	0,15	0,63

Ghi chú: \*\*\* Có ý nghĩa thống kê tại mức ý nghĩa 0,01; \*\* Có ý nghĩa thống kê tại mức ý nghĩa 0,05.

**Bảng 6. Kết quả mô hình lựa chọn của du khách khi giá phòng lưu trú thay đổi**

	Hệ số ( $\beta$ )	Độ lệch chuẩn	Giá trị P
Mức tăng giá phòng lưu trú	-0,000025	0,00001	0,01***
Thực hiện bảo tồn nguồn gen các loài động, thực vật quý hiếm	0,16	0,16	0,03**
Xây dựng đội ngũ bảo vệ rừng chuyên trách từ cộng đồng	0,03	0,012	0,01***
Tăng số lần tuần tra, bảo vệ rừng	0,12	0,19	0,51

Ghi chú: \*\*\* Có ý nghĩa thống kê tại mức ý nghĩa 0,01; \*\* Có ý nghĩa thống kê tại mức ý nghĩa 0,05.

Bảng 5 và 6 cho thấy, dấu của các biến số đều phù hợp với kỳ vọng ban đầu là khi giá tăng những lựa chọn ủng hộ việc tăng giá nhằm thực thi chi trả DVMTR giảm; Khi hoạt động bảo vệ rừng được tăng cường nhiều hơn, thể hiện qua: (i) Sự gia tăng số loài động, thực vật được bảo tồn; (ii) Số thành viên của tổ bảo vệ rừng chuyên trách từ cộng đồng; (iii) Tăng số đợt tuần tra bảo vệ rừng thì sự ủng hộ của du khách tăng lên.

Câu hỏi nghiên cứu quan trọng nhất khi khảo sát ý kiến khách du lịch là mức tăng giá dịch vụ mà du khách có thể chấp nhận được. Theo cách tiếp cận này, đặc biệt với các phương án theo mô hình lựa chọn dựa trên sự tuyên bố hay mức ưa thích trong tình huống giả định, mức sẵn lòng chi trả của du khách ước lượng theo phương pháp CE sẽ được ước tính dựa trên việc tăng cường hoạt động bảo vệ rừng được thực hiện ở mức thấp (3 năm thực hiện bảo tồn gen 1 loài động, thực vật quý hiếm; thành lập tổ bảo vệ rừng chuyên trách gồm 8 người).

*Áp dụng vào công thức (\*)* tính được mức sẵn lòng chi trả của du khách để bảo vệ giá trị cảnh quan thiên nhiên và đa dạng sinh học rừng thông qua việc tăng giá vé tham quan thêm 17.000 đồng/người, thông qua việc tăng giá phòng lưu trú tại VQG Cúc Phương thêm 16.000 đồng/người. Với mức giá vé tham quan và giá phòng lưu trú hiện tại tại VQG Cúc Phương, mức tăng giá vé tham quan mà du khách có thể chấp nhận là tương đương khoảng 28,3 % so với mức giá vé hiện tại. Trong khi đó, mức tăng giá tiền phòng lưu trú mà du khách có thể chấp nhận tương đương 5,3 % so với giá tiền phòng mà họ phải trả.

Nghiên cứu đã ước tính tổng số tiền DVMTR có thể thu được trong năm 2022 và năm 2026: Số liệu về số lượng và doanh thu bán vé, lưu trú trong tương lai được ước tính dựa trên dữ liệu hiện có và dự báo tốc độ tăng trưởng du lịch; Kết quả về WTP của khách du lịch, mức chi trả khi thực hiện chính sách chi trả DVMTR tại VQG Cúc Phương có thể áp dụng tối đa là 2 % doanh thu từ hoạt động bán vé và kinh doanh lưu trú; Ước tính tốc độ tăng trưởng du lịch của VQG Cúc Phương bằng 50 % tốc độ tăng trưởng trong giai đoạn năm 2016-2018 (tương đương 7,5 %/năm). Như vậy, với mức chi trả DVMTR bằng 2 % doanh thu từ tiền vé và dịch vụ lưu trú như trên, tổng số tiền DVMTR sẽ tăng thêm khoảng 101,94 triệu đồng vào năm 2022 và 136,14 triệu đồng vào năm 2026. Đây là nguồn tài chính quan trọng để thúc đẩy các hoạt động bảo vệ và phát triển rừng.

#### **4. Kết luận**

Mặc dù chi trả DVMTR trong lĩnh vực kinh doanh du lịch đang được triển khai theo Nghị định số 156/2018/NĐ-CP, việc mở rộng ra trên phạm vi toàn quốc vẫn chưa được thực hiện do tồn tại nhiều rào cản. Việc nghiên cứu xây dựng cơ chế chi trả DVMTR trong hoạt động du lịch tại VQG Cúc Phương chính là tăng cường đầu tư bảo vệ và bảo tồn tài nguyên rừng, góp phần phát triển định hướng du lịch của VQG Cúc Phương.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mức sẵn lòng chi trả của du khách để bảo vệ giá trị cảnh quan thiên nhiên và đa dạng sinh học rừng thông qua việc tăng giá vé tham quan thêm 17.000 đồng/người, thông qua việc tăng giá phòng lưu trú tại VQG Cúc Phương thêm 16.000 đồng/người. Kết quả ước tính cho thấy mức tăng giá vé vào cổng có thể chấp nhận được của khách du lịch khi thực hiện chính sách chi trả DVMTR nằm trong khoảng 28,3 % so với mức bán vé hiện tại và khoảng 5,3 % so với mức giá phòng hiện tại. Đây cơ sở quan trọng để các nhà hoạch định chính sách đưa ra mức chi trả tối ưu, đảm bảo cơ sở khoa học, cơ sở pháp lý và cơ sở thực tiễn của chi trả DVMTR. Đồng thời, là căn cứ cho thấy lợi ích của các bên liên quan khi tham gia vào chính sách. Với mức chi trả khuyến nghị trong nghiên cứu là 2 % tổng doanh thu từ hoạt động bán vé và kinh doanh lưu trú, tổng số tiền DVMTR sẽ tăng thêm khoảng 101,94 triệu đồng vào năm 2022 và 136,14 triệu đồng vào năm 2026. Đây là nguồn tài chính quan trọng để thực hiện các kế hoạch bảo tồn và phát triển rừng.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. Asian Development Bank (2014). Scaling up payments for forest environmental services in Vietnam: Lessons and Insights from Quang Nam. Mandaluyong, Philippines.

- [2]. Nguyen T., Nguyen C., Nguyen P., Pham T., Bonnardeaux D., & Riedel D. (2011). Payment for forest environmental services: a case study on pilot implementation in Lam Dong province, Viet Nam 2006-2010. Winrock International.
- [3]. Wunder S. (2015). Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics*, 117, 234-243.
- [4]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2004). Luật Bảo vệ và Phát triển rừng số 29/2004/QH11, khóa XI ban hành ngày 03/12/2004.
- [5]. Thủ tướng Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2008). Quyết định số 380/2008/QĐ-TTg về việc thí điểm chi trả dịch vụ môi trường rừng và những dự án thí điểm đầu tiên đã được triển khai tại Lâm Đồng và Sơn La.
- [6]. Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2010). Nghị định số 99/2010/NĐ-CP về chi trả dịch vụ môi trường rừng.
- [7]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2017). Luật Lâm nghiệp số 16/2017/QH14, khóa XIV kỳ họp thứ 4 thông qua ngày 15/11/2017.
- [8]. Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2018). Nghị định số 156/2018/NĐ-CP ngày 16/11/2018 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Lâm nghiệp số 16/2017/QH14.
- [9]. Phạm Thu Thủy, Đào Thị Linh Chi, Hoàng Tuấn Long, Phạm Hồng Lượng (2020). Tác động kinh tế và xã hội của chi trả dịch vụ môi trường rừng tại VQG Cát Tiên. Báo cáo chuyên đề 215. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- [10]. Godden, Bill (2004). Sample size formulas.
- [11]. Rugendyke B., & Son N. T. (2005). Conservation costs: Nature-based tourism as development at Cuc Phuong National Park, Vietnam. *Asia Pacific Viewpoint*, 46(2), 185-200.
- [12]. De Groot K. (2011). Payments for environmental services (PES) from tourism. A realistic incentive to improve local livelihoods and sustain forest landscapes in Viet Nam's northern highlands [MSc thesis]. Bogor, Indonesia.
- [13]. Ban Quản lý VQG Cúc Phương (2020). Các báo cáo tổng kết nhiệm vụ bảo vệ và phát triển rừng hàng năm (từ năm 2017 đến năm 2020).
- [14]. Ban Quản lý VQG Cúc Phương (2020). Số liệu thống kê số lượng khách du lịch đến VQG Cúc Phương.
- [15]. Solgaard A., Rucevska I., Neumann C., Cavaliere C., Lutz S., Fernagut M., Julseth M. (2012). Vital Graphics on Payment for Ecosystem Services: Realising Nature's Value. GRID-Arendal, Norway. <http://choice-metrics.com/index.html>.
- [16]. Chotikapanich D., Griffiths W. E. (1998). Carnarvon Gorge: a comment on the sensitivity of consumer surplus estimation. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 42(3), 249-261.

BBT nhận bài: 01/8/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CÔNG NGHỆ DỰ BÁO TÁC ĐỘNG CỦA HIỂM HỌA XÂM NHẬP MẶN

Lê Thị Thường, Trương Văn Anh

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Bài báo tập trung nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn các phương pháp dự báo tác động, xác định và đánh giá các đối tượng chịu tác động của thiên tai nói chung và thiên tai xâm nhập mặn nói riêng. Bài báo đưa ra một số khái niệm, định nghĩa liên quan đến hiểm họa xâm nhập mặn, đồng thời bài báo cũng bước đầu đưa ra cơ sở khoa học và thực tiễn một số phương pháp để xác định và đánh giá dự báo tác động của các loại hình thiên tai khí tượng thủy văn, trong đó có thiên tai xâm nhập mặn. Bài báo cũng đưa ra thực trạng công nghệ dự báo tác động tại Việt Nam và khả năng áp dụng.

**Từ khóa:** Dự báo tác động; Xâm nhập mặn; Thiên tai.

## Abstract

### *Research on the scientific and practical basis of technology for forecasting the impacts of hazardous introduction*

The paper focuses on researching the scientific and practical basis of impact forecasting methods, identifying and evaluating objects affected by natural disasters in general and saline intrusion disasters in particular. Provides some concepts and definitions related to the hazards of saltwater intrusion, and at the same time, the paper also initially provides a scientific and practical basis for a number of methods to identify and predict the impacts of these hazards. types of hydrometeorological disasters, including saltwater intrusion. The paper also presents the current state of impact forecasting technology in Vietnam and its applicability.

**Keywords:** Impact forecast; Saline intrusion; Disaster.

## 1. Mở đầu

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đã có những tác động đến kinh tế - xã hội và môi trường của tất cả các quốc gia trên thế giới. Tác động của BĐKH ngày càng thể hiện rõ nét trong những năm gần đây. BĐKH đã làm gia tăng tần suất cũng như cường độ của thiên tai. Các tác động của BĐKH như nước biển dâng, lũ lụt, hạn hán, thời tiết cực đoan, đặc biệt là xâm nhập mặn,... đang hiện hữu ngày càng nhiều hơn, rõ rệt hơn, gây thiệt hại đáng kể đến kinh tế nông nghiệp, gây ảnh hưởng nặng nề đến đời sống nhân dân và sự phát triển kinh tế - xã hội; Gây ra sự thiếu hụt nước cho các hoạt động sinh hoạt, sản xuất của người dân. Xâm nhập mặn (XNM) khiến nhiều diện tích lúa, cây ăn quả, canh tác thủy sản bị thiệt hại; Nước mặn phá hủy cấu trúc đất, giảm khả năng phát triển của rễ cây, giảm khả năng thẩm thấu và thoát nước trong đất, gây thiếu khí cho sự phát triển của bộ rễ. Ngày nay, việc dự báo các hiện tượng thiên tai ở Việt Nam đang theo hướng tiếp cận công nghệ dự báo dựa trên tác động của các loại thiên tai, thể hiện rõ được những ưu điểm của công nghệ dự báo tác động so với dự báo truyền thống. Điều này có thể nhận thấy nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn dự báo tác động hiểm họa XNM là cấp thiết.

Thuật ngữ được sử dụng trong báo cáo này được hiểu theo định nghĩa của [1].

- *Dự báo hiểm họa (hazard forecast):* Là dự báo về cường độ, độ lớn, thời gian xuất hiện của các hiện tượng cực đoan, trong trường hợp này là hiện tượng khí tượng thủy văn (KTTV) cực đoan. Riêng đối với bài toán dự báo dựa trên tác động thì ngoài việc dự báo cường độ, phạm vi

của hiểm họa thì còn là dự báo xác suất xảy ra các mức cường độ, phạm vi khác nhau, qua đó đánh giá khả năng xảy ra (likelihood) và mức độ tác động (impacts) của hiểm họa đối với các đối tượng chịu phơi lộ khác nhau.

- *Dự báo tác động (impact forecast)*: Dự báo quy mô, mức độ các tác động của hiểm họa đến con người, cộng đồng, kinh tế - xã hội và môi trường.

- *Dự báo dựa vào tác động (impact based forecast)*: Các thông tin, bản tin dự báo, cảnh báo hiểm họa sẽ đi kèm các thông tin khuyến cáo về mức độ, quy mô tác động tiềm ẩn mà hiểm họa đó có thể gây ra cho vùng chịu ảnh hưởng, cho các đối tượng kinh tế - xã hội khác nhau.

Ngày nay, dưới tác động của BĐKH, các hiện tượng KTTV cực đoan có diễn biến ngày càng phức tạp, gây ra những thiệt hại lớn về người và của [2]. Trong bối cảnh đó, vận hành một hệ thống cảnh báo sớm có hiệu quả đã và đang giúp các cộng đồng chịu tác động có thời gian chuẩn bị để có thể ứng phó và giảm thiểu tối đa thiệt hại do thiên tai gây ra [3]. Để làm được điều đó dự báo KTTV giữ vai trò then chốt và không thể thay thế được. Trong những năm gần đây, Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) khuyến nghị các nhà dự báo KTTV nên triển khai nghiệp vụ theo định hướng chuyển hệ thống cảnh báo sớm thành các dịch vụ dự báo và cảnh báo tác động [4], nghĩa là trực tiếp đưa đến các bên liên quan những thông tin không chỉ về cấp độ hiểm họa có thể xảy ra mà cả những tác động mà nó có thể gây ra cho cộng đồng, môi trường và kinh tế - xã hội của vùng bị ảnh hưởng. Và hướng tác nghiệp này đã và đang mang lại những lợi ích lớn cho cộng đồng và kinh tế - xã hội các vùng miền chịu tác động của thiên tai [5, 6].

Hiện nay, dự báo tác động đang là phương pháp tiếp cận được nhiều nước trên thế giới sử dụng trong dự báo các loại hình thiên tai khác nhau. Với cách tiếp cận này theo hướng dẫn của Tổ chức Khí tượng Thế giới cho thấy sự dịch chuyển từ việc dự báo hiểm họa đó xảy ra như nào sang dự báo với hiểm họa đó thì chúng ta cần phải làm gì. Theo cách tiếp cận này đã có nhiều nghiên cứu trên thế giới, tiêu biểu như:

Tài liệu “*Tương lai của dự báo - Dự báo sớm dựa vào tác động*” đã tổng kết: Cứ 1-2 ngày lại xảy ra một thảm họa liên quan đến thời tiết hoặc khí hậu và BĐKH ngày càng đưa ra những lo ngại về quy mô và tần suất. Tài liệu đưa ra các hướng dẫn để xây dựng hệ thống dự báo sớm dựa vào tác động với một số trường hợp nghiên cứu điển hình tại: Nam Phi, Anh, Mongolia, Canada [7].

Trong “*Hướng dẫn hệ thống cảnh báo sớm tác động đa hiểm họa*” của WMO (2015) đã đưa ra hướng dẫn xây dựng hệ thống cảnh báo sớm, báo tác động đa thiên tai dựa trên việc thu hẹp khoảng cách giữa dự báo các yếu tố thời tiết với hậu quả mà tác động các hiểm họa đó có khả năng gây ra. Hướng dẫn bao gồm nhiều ví dụ được đưa ra giúp minh họa bản chất và những thay đổi của các yếu tố khí hậu cực đoan, cách tiếp cận khả thi với hệ thống cảnh báo sớm tác động hiểm họa [8].

Quan điểm từ nhà quản lý thời tiết và lũ lụt, Sally Potter và cộng sự (2021) trong nghiên cứu “*Lợi ích và thách thức của việc triển khai hệ thống cảnh báo hiểm họa thời tiết dựa vào tác động*” đã nhận định cảnh báo về các mối nguy hiểm sắp xảy ra giúp giảm thiểu các tác động và giảm rủi ro của hiểm họa thông qua việc đưa ra các phản ứng ứng phó kịp thời. Nhiều cơ quan KTTV đang hướng tới các hệ thống dự báo và cảnh báo dựa trên tác động (IBFW), theo khuyến khích của Tổ chức Khí tượng Thế giới. Nghiên cứu cho rằng IBFW có thể được thiết kế cho từng thành viên của cộng đồng, tập trung nhiều hơn vào việc tìm hiểu khả năng dễ bị tổn thương, đồng thời cần thu thập và lưu trữ nhiều dữ liệu tác động hơn để đưa ra các cảnh báo trong tương lai. Tăng cường phối hợp liên ngành sẽ hỗ trợ quá trình ra quyết định nhanh chóng và sự thành công của IBFW [9].



Nghiên cứu xây dựng mô hình cảnh báo sớm hiểm họa nhiễm mặn đất, Wanwan Li và cộng sự (2020) giới thiệu việc lựa chọn các yếu tố đánh giá mô hình cảnh báo nguy cơ XNM của đất và cách tính trọng số của các yếu tố. Nghiên cứu đã sử dụng mô hình thần kinh BP tối ưu mờ để dự đoán mức độ phát triển của quá trình nhiễm mặn đất trong tương lai, điều này có thể làm giảm tác động đến các thảm họa nhiễm mặn đất một cách hiệu quả [10].

Một số yếu tố thời tiết có liên quan đến XNM và BĐKH, tác động và giải pháp ứng phó của người dân; Khả năng nuôi một số loài thủy sản kinh tế quan trọng trong điều kiện XNM qua đó đề xuất giải pháp góp phần giảm thiểu rủi ro và thích ứng với XNM và BĐKH, thời tiết cho nuôi trồng thủy sản [11]. Ảnh hưởng của XNM đến sản xuất nông nghiệp, chủ yếu đến lúa 2 vụ, thủy sản huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng thông qua sử dụng phương pháp phỏng vấn nông hộ (sản xuất lúa và nuôi tôm) và chính quyền địa phương [12].

Việc nghiên cứu đánh giá XNM bằng việc sử dụng số liệu KTTV và ứng dụng mô hình mô phỏng thủy lực và khuếch tán mặn trên hệ thống Sông Hồng - Thái Bình đánh giá khả năng XNM đến từng xã vùng ven biển Nam Định và Thái Bình từ đó biên tập bản đồ hiểm họa XNM tương ứng [13]. Đánh giá XNM phục vụ cấp nước sản xuất nông nghiệp vụ Đông Xuân vùng ven biển đồng bằng Sông Hồng dưới tác động của BĐKH [14].

Dựa trên cách tiếp cận đánh giá của Ủy ban Liên Chính phủ về BĐKH (IPCC) khi đánh giá rủi ro thông qua hiểm họa và tính dễ bị tổn thương trong nghiên cứu của Lê Văn Tuấn và cộng sự (2021) cho thấy: Khoảng cách XNM lớn nhất của độ mặn 1 ‰ và 4 ‰ được sử dụng để tính toán tính dễ bị tổn thương. Kết quả chỉ ra rằng hiểm họa, tính dễ bị tổn thương và rủi ro XNM ở mức cao xuất hiện ở các tỉnh ven biển. Đặc biệt là các tỉnh như Kiên Giang, Cà Mau, Sóc Trăng và Trà Vinh [15]. Tại Bến Tre mô hình chăn nuôi và lúa - tôm là hai mô hình chịu ảnh hưởng nhiều nhất từ XNM. Các mô hình chuyên tôm, làm muối không bị ảnh hưởng nhiều, do đó có thể thấy các mô hình này sẽ thích hợp canh tác trong điều kiện mặn kéo dài hơn so với các mô hình còn lại [16]; Hay XNM ảnh hưởng đến sinh trưởng của lúa khiến hơn 3 nghìn ha lúa mất trắng và ảnh hưởng đến hơn 60 % lợi nhuận do lúa lép hạt, giảm năng suất [17].

Phạm Ngọc Hoài và cộng sự (2021) trong nghiên cứu “Áp dụng thuật toán học máy để dự báo độ mặn trên sông Hàm Luông, tỉnh Bến Tre”, đánh giá khả năng áp dụng một số thuật toán học máy trong dự báo độ mặn trên sông Hàm Luông, tỉnh Bến Tre. Dữ liệu độ mặn sử dụng từ năm 2012 đến 2020. Mỗi năm đo đạc trong 23 tuần mùa khô, từ tháng 01 đến tháng 6. Các chỉ số thống kê như hệ số Nash - Sutcliffe Efficiency (NSE), Sai số bình phương trung bình (Root Mean Squared Error - RMSE), Sai số tuyệt đối trung bình (Mean Absolute Error - MAE), được sử dụng để đánh giá tính chính xác của thuật toán dự báo. Kết quả cho thấy thuật toán mạng nơ-ron nhân tạo dự báo độ mặn tốt nhất trong 3 thuật toán, với NSE = 0,907; RMSE = 0,11; MAE = 0,08 cho tập huấn luyện, NSE = 0,842; RMSE = 1,16; MAE = 0,11 cho tập kiểm tra. Thuật toán mạng nơ-ron nhân tạo hiệu quả trong dự báo mặn trên sông Hàm Luông, tỉnh Bến Tre [18].

## **2. Cơ sở khoa học và thực tiễn công nghệ dự báo tác động hiểm họa xâm nhập mặn**

### **2.1. Khái quát chung về dự báo dựa trên tác động**

Theo Tổ chức Khí tượng thế giới: Dự báo dựa trên tác động là một cách tiếp cận có cấu trúc để kết hợp dữ liệu về hiểm họa, mức độ phơi nhiễm và tính dễ bị tổn thương nhằm xác định rủi ro và hỗ trợ quá trình ra quyết định, với mục tiêu cuối cùng là khuyến khích hành động sớm nhằm giảm thiệt hại và thiệt hại về người do các hiểm họa tự nhiên. Theo truyền thống, các chính phủ đã sử dụng các cảnh báo tập trung vào nguy hiểm để truyền đạt các điều kiện thời tiết khắc nghiệt

sắp xảy ra. Tuy nhiên, mặc dù việc cung cấp thông tin chính xác về mặt khoa học là rất quan trọng, nhưng điều quan trọng là phải truyền đạt những gì mọi người cần biết để ứng phó hiệu quả với các rủi ro thiên tai. Điều này cho thấy cần phải truyền đạt những hậu quả tiềm ẩn cụ thể và có liên quan đối với bối cảnh địa phương, không chỉ vì mục đích chung mà còn cho các ngành và cơ quan khác nhau.

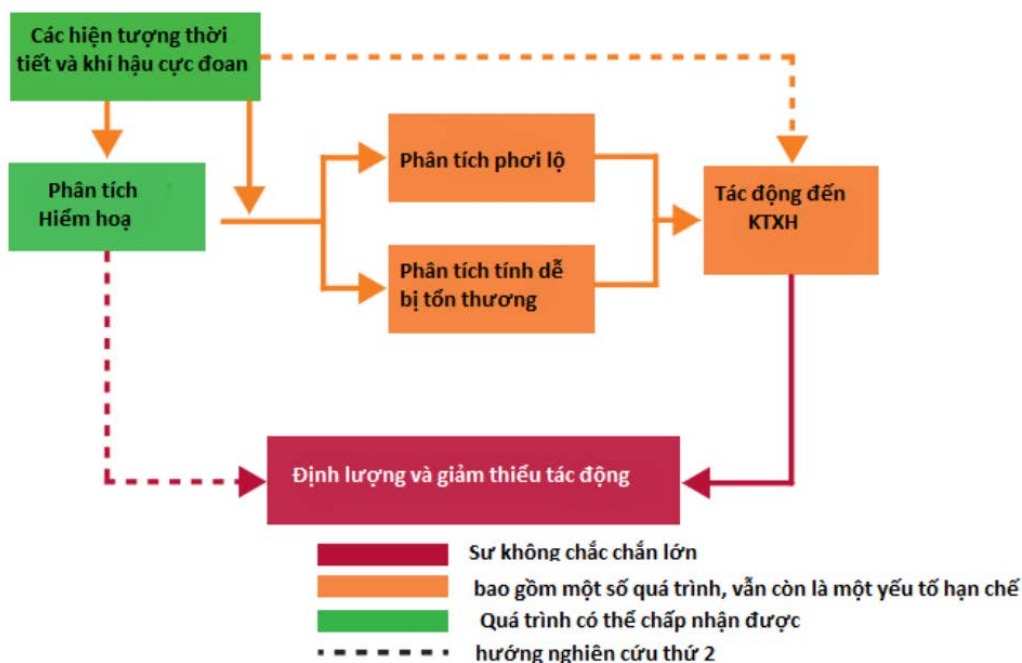
Dự báo dựa trên tác động cho phép các hành động dự đoán và giải quyết vấn đề ứng phó với khủng hoảng thời tiết và khí hậu: Chuyển các dự báo và cảnh báo với nội dung mô tả về tình hình thời tiết thành các đánh giá về tình hình thời tiết đó có thể gây ra những tác động gì đến kinh tế - xã hội sẽ giúp các tổ chức và cá nhân trên toàn thế giới có thể dự đoán những tác động tiềm tàng và chủ động hành động để giảm thiểu tác động do các hiện tượng thời tiết và khí hậu gây ra.

Dự báo dựa vào tác động hiểm họa XNM là những dự báo đưa ra những tác động của XNM có khả năng gây ra với các đối tượng chịu tác động trong khu vực nghiên cứu, ví dụ như vùng nghiên cứu là vùng sản xuất nông nghiệp thì hệ thống sẽ đưa ra dự báo mùa cạn năm tiếp theo có khả năng độ mặn 4 % xâm nhập vào đến khu vực nào, khả năng thiệt hại cho sản xuất nông nghiệp là bao nhiêu, từ đó đưa ra các giải pháp ứng phó kịp thời như chuyển dịch cơ cấu cây trồng, tăng khả năng thích ứng với độ mặn dự báo trong khu vực đó.

Từ tổng quan các công trình nghiên cứu trong và ngoài nước cho thấy: Rủi ro thiên tai đã và đang được các nhà khoa học quan tâm theo hướng tiếp cận thông quan hiểm họa, tính dễ bị tổn thương và khả năng thích ứng của cộng đồng trước thiên tai. Vấn đề về cảnh báo, dự báo tác động của các loại hình thiên tai KTTV chưa được đề cập nhiều. Vì vậy, việc nghiên cứu cơ sở khoa học và phương pháp tiếp cận của dự báo dựa trên tác động là thực sự cần thiết.

## 2.2. Cơ sở khoa học, thực tiễn và phương pháp tiếp cận

### 2.2.1. Phương pháp tiếp cận



**Hình 1: Môi quan hệ giữa các thành phần của một hệ thống dự báo tác động theo đề xuất của WMO**

Cách tiếp cận theo hướng dẫn của WMO bắt đầu bằng việc tạo dự báo thời tiết đầu tiên. Sau đó, các ngưỡng cho các cấp độ hiểm họa (ví dụ: lũ lụt, XNM) cần được xác định cho các đối tượng

có khả năng chịu ảnh hưởng bởi hiểm họa đó. Kết hợp giữa các dự báo và ngưỡng hiểm họa sẽ được xem xét cùng với các yếu tố về mức độ phơi bày và tính dễ bị tổn thương của các đối tượng chịu tác động để tạo ra các dự báo tác động.

Theo hướng dẫn về cảnh báo và dự báo tác động từ WMO [18], có 3 loại mô hình tổ chức dự báo bao gồm: i) Dự báo thời tiết truyền thống, chỉ bao gồm những thông tin về hiểm họa (các hiện tượng thời tiết cực đoan) có thể xảy ra; ii) Dự báo và cảnh báo dựa vào tác động bao gồm cả thông tin về hiểm họa và tính dễ bị tổn thương của các đối tượng bị tác động trước hiện tượng cực đoan đó và iii) Dự báo và cảnh báo tác động sẽ bao gồm các thông tin về hiểm họa, tính dễ bị tổn thương và mức độ phơi lộ (của các đối tượng bị tác động) trước thiên tai.

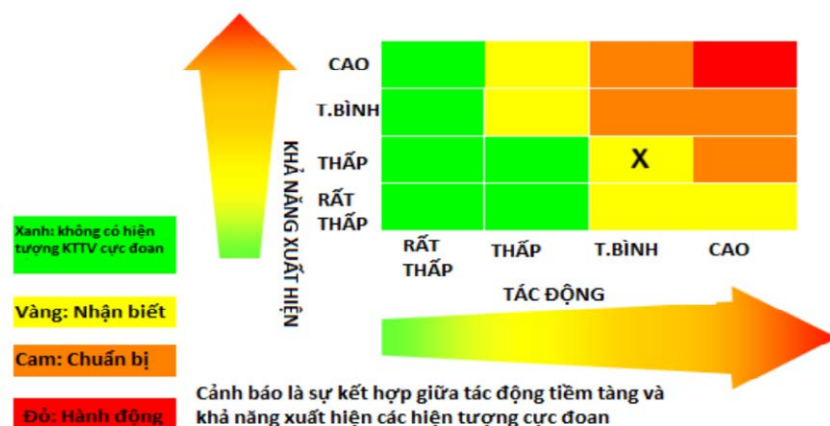
Trong hướng dẫn này, WMO đưa ra một mô hình dự báo tác động được thể hiện ở Hình 1.

Theo mô hình này, có 3 cách để tính toán một đánh giá tác động của một hiểm họa cụ thể:

(1) Theo các mũi tên nét liền trình bày cách tiếp cận mà mỗi thành phần của hệ thống được tính toán rõ ràng. Để làm được điều này, cần có dữ liệu chi tiết về tính dễ bị tổn thương và mức độ phơi lộ, dữ liệu được lấy từ địa phương, bộ, ban, ngành khác nhau; (2) Mũi tên màu cam đứt đoạn liên quan đến một cách tiếp cận chủ quan hơn, trong đó thông tin định tính về tác động của hiểm họa được thu thập từ kinh nghiệm của các chuyên gia từ các lĩnh vực KTTV, phòng chống thiên tai. Thông tin này thể hiện tổng hợp kinh nghiệm của họ và cho phép ước tính tác động trực tiếp từ cường độ của hiểm họa; (3) Các mũi tên màu đỏ thể hiện một cách tiếp cận truyền thống hơn, theo đó cường độ của tác động có thể được liên hệ đến cường độ của hiểm họa KTTV dựa trên kinh nghiệm của các cán bộ KTTV, cán bộ phòng chống thiên tai và chính quyền địa phương. Cách tiếp cận này có thể giúp xác định và giảm thiểu rủi ro, nhưng không tính đến mức độ phơi lộ hoặc tính dễ bị tổn thương, mà chỉ tính đến mức độ của chính hiểm họa khí tượng trong quá khứ, các thiệt hại đã xảy ra khi có trường hợp tương tự xảy ra trong quá khứ.

Hướng dẫn của WMO về dự báo tác động cũng khuyến nghị sử dụng ma trận rủi ro kết hợp tác động với khả năng xảy ra hiểm họa được đề xuất bởi Met-UK3 như thể hiện ở Hình 2. Theo đó, rủi ro trong mỗi đợt thiên tai sẽ được đánh giá hàng ngày, mỗi phiên dự báo và cho các thời hạn dự báo khác nhau. Hai thông tin cần thiết để đánh giá rủi ro thiên tai trong thực tế bao gồm: (1) Tổng hợp mức độ tác động của các hiểm họa (ví dụ gió mạnh cấp 8, mưa lớn 100 mm/ngày) đối với con người và các lĩnh vực kinh tế - xã hội; (2) Khả năng xuất hiện của các hiểm họa đó tính theo phần trăm (%) hoặc theo các mức khả năng rất thấp, thấp, trung bình và cao. Vị trí dấu “X” trong Hình 2 là giao điểm của mức độ tác động trung bình và khả năng xảy ra thấp. Tại đây mức độ rủi ro là màu vàng tức là “Nhận biết - Be Aware” tức là cộng đồng, người dân cần cảnh trọng, nhận biết các dấu hiệu xảy ra thiên tai xung quanh khu vực sinh sống để sẵn sàng lên mức cao hơn “Chuẩn bị” ứng phó. Và khi mức độ rủi ro lên màu đỏ “Hành động” thì là lúc phải thực hiện ngay các hành động ứng phó với thiên tai.

Các ma trận rủi ro này là sản phẩm của sự phối hợp, hợp tác xây dựng và thống nhất trước giữa cơ quan dự báo KTTV, cơ quan phòng chống thiên tai. Khi có thiên tai xảy ra, các cơ quan dự báo và phòng chống thiên tai có thể đưa ra các khuyến cáo hành động và tuyên truyền cho người dân trên các phương tiện thông tin đại chúng để có hành động phù hợp, kịp thời hàng ngày, hàng giờ căn cứ trên các thông tin dự báo hiểm họa và dự báo tác động của cơ quan dự báo KTTV và phòng chống thiên tai.



**Hình 2: Ma trận rủi ro theo khuyến nghị của WMO**

Lợi ích của hệ thống cảnh báo dựa trên quản lý rủi ro này là hiệu quả và hiệu suất cảnh báo đều tăng cao cả về số lượng cảnh báo và thời gian ứng phó tiết kiệm được lên đến 50 %. Trong tương lai, họ muốn cải thiện hệ thống theo hướng tạo một nền tảng dữ liệu lớn (Big data) có thể truy cập dữ liệu liên ngành và một hệ thống quan trắc và dự báo thời tiết thông minh giúp cải thiện hơn nữa hiệu quả của hệ thống cảnh báo tác động hiện tại.

### 2.2.2. Cơ sở khoa học và thực tiễn của dự báo tác động thiên tai xâm nhập mặn

Theo cách tiếp cận của WMO và hướng dẫn từ các báo cáo của WorldBank, các bước để tiến hành thiết lập một hệ thống cảnh báo, dự báo XNM dựa vào tác động sẽ bao gồm các bước như sau:

- **Bước 1.** Xây dựng ma trận rủi ro: Như trình bày ở Hình 2, ma trận rủi ro thể hiện tác động tiềm tàng trước mỗi hiểm họa XNM.

- **Bước 2.** Xác định các hiện tượng cực đoan và hiểm họa: Bước này yêu cầu xác định tất cả các hiểm họa tự nhiên có thể xuất hiện trên phạm vi vùng nghiên cứu bao gồm cả các hiểm họa cấp 1, cấp 2 và cấp 3. Ví dụ trong mùa cạn, khi dòng chảy từ thượng lưu về ít, hiện tượng nước biển dâng sẽ gây ra hiểm họa XNM; Hiện tượng xoáy thuận nhiệt đới sẽ gây ra các loại hình hiểm họa cấp 1 như mưa lớn, gió mạnh, giông bão. Mưa lớn sẽ gây ra 2 loại hình hiểm họa cấp 2 bao gồm lũ và sạt lở đất, gió lớn gây ra hiện tượng nước dâng vùng ven biển và giông lốc có thể gây nên hiểm họa sét. Như vậy, cần chú ý ở đây một hiện tượng thời tiết cực đoan có thể gây ra nhiều loại hiểm họa khác nhau.

- **Bước 3.** Đánh giá tính dễ bị tổn thương liên quan đến XNM. Bước này có thể tách ra thành 2 bước nhỏ: i) Xác định các đối tượng chịu tác động (phơi lộ) và đánh giá tính dễ bị tổn thương của các đối tượng này trước thiên tai XNM. Kết quả của bước này sẽ là đầu vào cho bước 4.

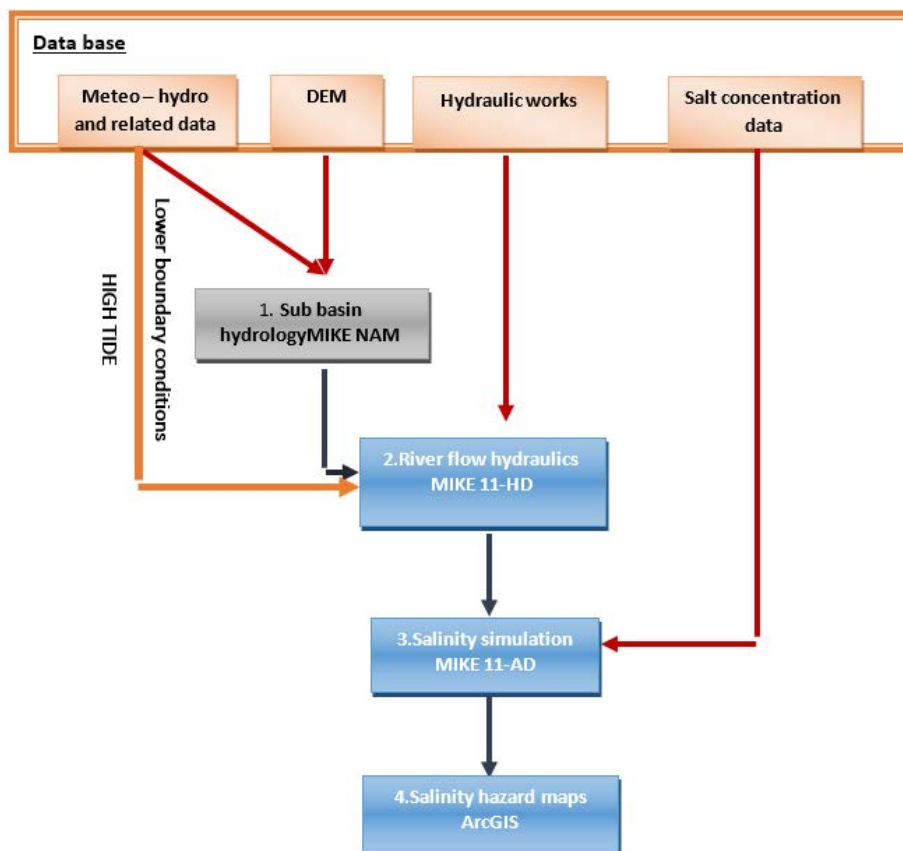
- **Bước 4.** Xây dựng bảng tác động. Bảng này cần được xây dựng cho mỗi ngành chịu tác động của XNM (trồng trọt, chăn nuôi, nuôi trồng thủy hải sản). Nó yêu cầu có đủ kiến thức về hiểm họa và về các tác động tiềm tàng của nó lên mỗi ngành.

- **Bước 5.** Xây dựng bảng khuyến nghị, bước này cung cấp các thông tin khuyến nghị về các hành động cần thực hiện để ứng phó với thiên tai XNM. Những thông tin này sẽ được đưa ra cho các nhu cầu cụ thể của mỗi nhóm đối tượng chịu tác động.

Như vậy, quá trình xác định các tác động tiềm tàng của hiểm họa có thể sử dụng các mô hình để định lượng các ngưỡng tác động, ví dụ như mô hình mô phỏng XNM xác định được ngưỡng mặn ảnh hưởng đến cây trồng, hoa màu, thủy sản,...

Phương pháp dự báo dựa trên tác động của thiên tai XNM cần dựa trên các thành phần bao gồm: Các lớp dữ liệu đầu vào với các thông tin về hiểm họa, mức độ phơi nhiễm và tính dễ bị tổn thương được thu thập và kết hợp. Mỗi lớp dữ liệu phải ở định dạng GIS và thường bao gồm các bản đồ phạm vi vị trí khu vực nghiên cứu hoặc sự phân bố của các đối tượng (mức độ phơi nhiễm) cũng như thông tin về trạng thái, đặc điểm của các đối tượng chịu tác động (tình trạng dễ bị tổn thương) của XNM. Bằng cách xếp chồng các lớp dữ liệu này và xác định các vị trí nơi các mối nguy giao nhau với các vị trí cập nhật của các đối tượng dễ bị tổn thương, người dùng có thể xác định các mức độ tác động của thiên tai XNM mà sau đó có thể được nhắm mục tiêu cho các biện pháp giám sát và phòng ngừa có khả năng giảm thiểu đáng kể thiệt hại và tổn thất.

*Hiểm họa xâm nhập mặn:* Để xác định được mức độ của XNM thì các thông tin đầu vào cần được thu thập, bao gồm: Dữ liệu về thời gian (Thông tin về số liệu đo mặn quan trắc, dữ liệu về thủy lực); Dữ liệu không gian (DEM, bản đồ địa hình, bản đồ hành chính) nhằm mục đích xây dựng bản đồ nguy cơ hiểm họa. Sau đó sử dụng các mô hình thủy văn, thủy lực để xác định mức độ lan truyền mặn từ biển vào trong sông, kết quả về mức độ hiểm họa được thể hiện bằng bản đồ thông qua các phân khu sử dụng nước (Hình 3).



**Hình 3: Quá trình mô phỏng và xác định hiểm họa xâm nhập mặn**

Mức độ hiểm họa XNM cho mọi khu vực (sử dụng nước) được xác định tùy thuộc vào khoảng thời gian tương ứng với lưu lượng tham chiếu (QS) từ đường cong duy trì lưu lượng của các năm ít nước điển hình, được xây dựng cho các điều kiện biên trên. Nếu một đoạn rất gần biển thì thời gian này cao (nước thường hoặc luôn luôn bị nhiễm mặn). Nếu đoạn càng xa biển thì thời gian này càng thấp (chỉ những lưu lượng nhỏ trên sông thì XNM mới đến vị trí này). Bảng 1 cho phép xác định nguy cơ đối với mỗi loại hình sử dụng nước. Mức độ hiểm họa được liên kết với tất cả các khu vực có thể được phục vụ (trời tiêu) bởi mỗi lần lấy nước.

**Bảng 1. Phân loại hiểm họa xâm nhập mặn**

Mức độ hiểm họa	Lưu lượng tham chiếu Qs (tương ứng 75 % nhu cầu dùng nước)
Không hiểm họa	Mặn chưa bao giờ xâm nhập đến vị trí này
<b>H1</b> (Hiểm họa thấp)	QS ≤ 355 ngày
<b>H2</b> (Hiểm họa trung bình)	330 ngày ≤ QS < 355 ngày
<b>H3</b> (Hiểm họa cao)	274 ngày ≤ QS < 330 ngày
<b>H4</b> (Hiểm họa rất cao)	QS > 274 ngày

*Độ phơi nhiễm:* Là các lớp dữ liệu, lớp thông tin về dân số, sức khỏe, trình độ dân trí, cơ sở hạ tầng, sinh kế. Các dữ liệu phơi nhiễm khác có thể là về phân phối đánh bắt, nuôi trồng thủy sản và sản xuất nông nghiệp hoặc dữ liệu sản xuất tương tự liên quan đến phúc lợi kinh tế. Các đối tượng chịu tác động trong trường hợp này sẽ xác định cho từng vùng địa lý cụ thể. Để xác định các đối tượng chịu tác động cũng như thang đo mức độ phơi lộ của chúng trước các thiên tai XNM, người ta thường sử dụng các phương pháp thống kê. Theo đó, số lượng người, loại tài sản trong vùng bị phơi lộ trước hiểm họa thường được thống kê. Các dữ liệu này kết hợp với tính dễ bị tổn thương và năng lực chống chịu của các đối tượng chịu tác động tương ứng sẽ định lượng được rủi ro (trong đó bao gồm cả lượng giá thiệt hại cho các tác động hữu hình).

Mô hình phơi lộ đóng một vai trò quan trọng trong đánh giá các đối tượng chịu tác động. Thông tin sử dụng để phát triển bộ dữ liệu phơi lộ có thể được lấy từ nhiều nguồn và phương pháp khác nhau. Độ phân giải của tập dữ liệu đề cập đến việc dữ liệu được xác định chi tiết thế nào. Ví dụ, dữ liệu về đối tượng chịu tác động trên một khu vực địa lý rộng lớn (độ phân giải thấp) có thể sẽ kém chi tiết ở các thông tin mang tính địa phương và ngược lại.

#### *Về nguồn thu thập dữ liệu*

Nguồn dữ liệu cần thu thập thường ở các cơ quan chính quyền địa phương lưu giữ các thông tin thống kê về cộng đồng, dân sinh kinh tế,... từ Niên giám Thống kê về dữ liệu điều tra dân số, danh sách đầu tư và doanh nghiệp, số liệu việc làm và dữ liệu hệ thống thông tin địa lý (GIS) hiện có là những nguồn thông tin phổ biến ở quy mô khu vực trở lên.

Thông thường, khi nghiên cứu về đối tượng chịu tác động, người ta thường chia chúng thành các nhóm đối tượng khác nhau, bao gồm:

- Nhóm đối tượng chịu tác động về môi trường;
- Nhóm đối tượng chịu tác động về xã hội;
- Nhóm đối tượng chịu tác động về kinh tế;
- Nhóm đối tượng chịu tác động về cơ sở hạ tầng.

Phương pháp tiếp cận dùng chỉ số phơi lộ để đánh giá các đối tượng chịu tác động thường được sử dụng trong các nghiên cứu tại Việt Nam và trên thế giới. Theo đó, chỉ số phơi lộ là một hàm của chỉ thị phơi lộ và trọng số tương ứng với từng nhóm đối tượng chịu tác động.

$$E = \sum_{i=1}^n w_i w_j e_i$$

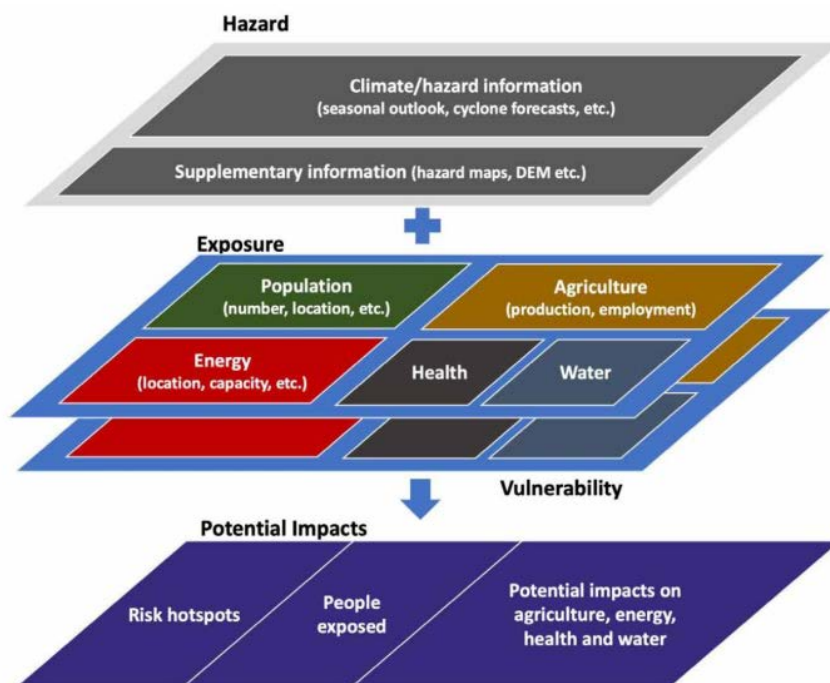
trong đó: E: chỉ số phơi lộ; w<sub>i</sub>: trọng số đối với tần suất; w<sub>j</sub>: trọng số đối với loại phơi lộ; e<sub>i</sub>: chỉ thị phơi lộ. Chỉ số này được chuẩn hóa về giá trị từ 0-1 và dùng để xác định thang đo mức độ phơi lộ của từng nhóm đối tượng chịu tác động trước một hiểm họa có thể xảy ra.

**Tính dễ bị tổn thương:** Tính dễ bị tổn thương chỉ các điều kiện do các yếu tố hạ tầng, xã hội, kinh tế và môi trường hoặc các quá trình làm tăng tính nhạy cảm của cá nhân và cộng đồng trước tác động của hiểm họa. Như vậy, mục tiêu đánh giá tính dễ bị tổn thương là hiểu như thế nào về hệ thống cơ sở hạ tầng công trình ngăn mặn, mô hình nuôi trồng thủy hải sản, cơ cấu loại hình cây trồng có thể bị thiệt hại, gặp rủi ro, tổn thất tài sản và tinh thần trước hiểm họa XNM để có thể ứng phó và giảm thiểu thiệt hại.

Chỉ số dễ bị tổn thương thường được xác định như một hàm của tính dễ bị tổn thương và các trọng số thể hiện mức độ quan trọng của từng nhóm đối tượng. Phương pháp tiếp cận để xác định chỉ thị dễ bị tổn thương cũng giống như đối với mức độ phơi lộ: Nó dựa vào các chỉ số đã được xác định và được thu thập. Các chỉ số không đồng nhất sẽ được sử dụng phương pháp Phân tích quyết định Đa tiêu chí (MCDA) và trọng số của từng chỉ số được xác định thông qua phương pháp Pairwise.

Kết quả đánh giá mức độ tác động sẽ quy về thang mức độ tác động với chỉ số dễ bị tổn thương được chuẩn hóa về giá trị giữa 0 và 1, trong đó 1 là tính dễ bị tổn thương lớn nhất. Trong đánh giá rủi ro, cấp độ dễ bị tổn thương được định nghĩa như sau:

- **Tính dễ bị tổn thương rất cao ( $V4, 0,5 \leq V \leq 1$ ):** Tính dễ bị tổn thương cao với tính mạng con người, tòa nhà, cơ sở hạ tầng, di sản văn hóa môi trường và các hoạt động kinh tế xã hội;
- **Tính dễ bị tổn thương cao ( $V3, 0,25 \leq V < 0,5$ ):** Tính dễ bị tổn thương cao đối với vấn đề an toàn cho con người, thiệt hại các chức năng của nhà cửa và sự gián đoạn các hoạt động kinh tế - xã hội, thiệt hại đáng kể với di sản văn hóa môi trường;
- **Tính dễ bị tổn thương trung bình ( $V2, 0,1 \leq V < 0,25$ ):** Tính dễ bị tổn thương thấp đối với nhà cửa, cơ sở hạ tầng và di sản, môi trường mà không ảnh hưởng đến sự an toàn của con người và tính năng của nhà cửa;
- **Tính dễ bị tổn thương thấp ( $V1, 0,0 \leq V < 0,1$ ):** Tính dễ bị tổn thương về xã hội, kinh tế và môi trường là không đáng kể.



**Hình 4: Quá trình xác định mức độ tác động của thiên tai xâm nhập mặn**

Xác định mức độ tác động thông qua lượng giá tổn thất/thiệt hại. Để đánh giá mức độ tác động thông qua lượng giá tổn thất/thiệt hại, người ta thường xây dựng đường cong thiệt hại. Để đánh giá mức độ tác động nêu trên người ta thường sử dụng 2 phương pháp tiếp cận, tùy thuộc vào mức độ chi tiết của các nghiên cứu, bao gồm:

+ Xác định mức độ tác động thông qua bộ chỉ số đánh giá và thang đo mức độ tác động. Đối với các đối tượng chịu tác động bị thiệt hại mà khó quy ra tiền tệ, phương pháp xác định mức độ tác động thông qua bộ chỉ số đánh giá và thang đo mức độ tác động thường được áp dụng.

+ Xác định mức độ tác động thông qua lượng giá tổn thất/thiệt hại. Để đánh giá mức độ tác động thông qua lượng giá tổn thất/thiệt hại, người ta thường xây dựng đường cong thiệt hại.

Bằng cách cung cấp thông tin chi tiết, cụ thể hơn về các rủi ro tiềm ẩn mà thiên tai XNM mang lại cho địa phương, cho các lĩnh vực kinh tế - xã hội hay cho chính người dân trên địa bàn dự báo sẽ có XNM ảnh hưởng. Từ đó thúc đẩy các hành động ứng phó sớm, giúp giảm thiệt hại do thiên tai XNM gây ra.

Thực tiễn cho thấy các hệ thống dự báo dựa trên tác động đã và đang được triển khai là hệ thống dự báo phục vụ hành động sớm của Vương quốc Anh, dự báo dựa trên tác động của bão, mưa lớn, gió mạnh ở Philippin, Dự báo dựa trên tác động cho lũ ở Malaysia, dự báo cảnh báo tác động của nắng nóng và rét hại ở Hàn Quốc,...

Ngoài ra, hệ thống nhận diện lũ lụt châu Âu (EFAS), cung cấp dự báo lũ lụt trước 10 ngày, cho phép các cơ quan chức năng thực hiện các biện pháp thích hợp để giảm tác động của lũ lụt đối với con người, tài sản và cơ sở hạ tầng.

Bên cạnh đó, Cơ quan Khí tượng Nhật Bản đã cung cấp thông tin chi tiết về các hiện tượng thiên tai, bao gồm bão, mưa lớn và bão tuyết, nhằm giúp chính quyền thực hiện các biện pháp thích hợp để bảo vệ người dân và cơ sở hạ tầng.

Dự báo dựa trên tác động có thể giúp các cấp lãnh đạo, những người ra quyết định bảo vệ cộng đồng tốt hơn, như: Có thể đưa ra các khuyến nghị về sơ tán, đóng cửa trường học và các biện pháp bảo vệ khác để giảm thiệt hại về người, về cơ sở hạ tầng và giảm nhẹ thiệt hại kinh tế.

Dự báo dựa trên tác động là một công cụ quan trọng cho các nhà quản lý tình trạng khẩn cấp, các nhà hoạch định chính sách và các bên liên quan khác tham gia vào việc chuẩn bị, lên kế hoạch, quản lý rủi ro thiên tai và hành động ứng phó khi tình huống thiên tai xảy ra.

### **3. Đánh giá khả năng áp dụng dự báo tác động của hiểm họa xâm nhập mặn tại Việt Nam**

Trong 10 năm trở lại đây, công tác cảnh báo, dự báo KTTV nói chung, các hiện tượng KTTV nguy hiểm nói riêng đã có nhiều thay đổi, chất lượng thông tin dự báo có sự tiến bộ rõ rệt. Ngoài việc cải tiến trong thể chế và văn bản quy phạm pháp luật về công tác cảnh báo, dự báo, truyền tin KTTV nói chung, bão, lũ và các hiện tượng KTTV, hải văn nguy hiểm nói riêng cho phù hợp với các yêu cầu thực tiễn. Các thiên tai đã được cảnh báo sớm hơn, cảnh báo từ xa, thời hạn dự báo thiên tai tăng rõ rệt, ví dụ như bão đầu những năm 2000 là dự báo 01 ngày, cảnh báo 3 ngày, thì bây giờ là dự báo 03 ngày và cảnh báo xa tới 05 ngày.

Nội dung các bản tin dự báo KTTV nói chung, các hiện tượng KTTV nguy hiểm nói riêng đã được cụ thể và chi tiết hơn [19]. Mặc dù vậy, nội dung và hình thức truyền phát tin đến cộng đồng để chủ động phòng chống vẫn còn nhiều tồn tại và thách thức, trong đó hệ thống truyền phát tin cảnh báo, dự báo đến địa chỉ sử dụng bao gồm các cơ quan quản lý nhà nước về phòng chống thiên tai các cấp, các cơ quan truyền thông (truyền hình, phát thanh, báo in, báo điện tử và trên trang thông tin điện tử của chính cơ quan KTTV). Việc đưa các thông tin trên đến cộng đồng hiện



nay do các phương tiện thông tin đại chúng đảm nhiệm, do vậy gây ra những hạn chế về thời gian chuẩn bị ứng phó, hoặc nhiều đối tượng chịu tác động không tiếp nhận được thông tin. Ngoài ra, các thông tin dự báo, cảnh báo trong các bản tin dự báo thiên tai còn mang nặng tính kỹ thuật, với nhiều thuật ngữ chuyên môn, các trị số của các yếu tố KTTV, hải văn nên còn khó hiểu đối với người tiếp nhận thông tin. Việc xử lý các thông tin nhận được phụ thuộc nhiều vào trình độ và hiểu biết của người nghe dẫn đến nhiều cách hiểu, nhiều cách xử lý thông tin khác nhau.

Đây không chỉ là hạn chế của các thông tin dự báo, cảnh báo thiên tai của Việt Nam mà của đa số các nước trên thế giới. Chính vì vậy, WMO đã khuyến cáo phải chuyển dần các hệ thống dự báo dựa trên các ngưỡng cường độ hiểm họa sang dự báo dựa trên tác động. Việc dự báo dựa trên tác động. Thay cho việc trả lời “thời tiết ngày mai như thế nào?” thì sẽ trả lời “thời tiết ngày mai gây ra những gì?”. Chính các thông tin này sẽ tác động trực tiếp đến nhận thức và thậm chí là hành động của người nghe mỗi khi có thiên tai, tránh những hiểu lầm không đáng có, qua đó rút ngắn thời gian đưa thông tin thiết yếu đến các đối tượng chịu tác động và do đó tăng thời gian chuẩn bị ứng phó sẽ giúp giảm thiểu tối đa các thiệt hại do thiên tai gây ra.

Thời gian trước năm 2019, các dự báo thời tiết, thiên tai của Việt Nam tập trung đưa các thông tin về chính hiểm họa như bão cấp mấy, mưa bao nhiêu milimét, gió mạnh cấp bao nhiêu, lũ cao bao nhiêu mét, XNM bao nhiêu %,... Các thông tin đó thuần túy là đặc trưng của hiểm họa, là các thông số KTTV thuần túy.

Gần đây, khi dự báo tác động và dự báo dựa trên tác động được phổ biến hơn, các thông tin dự báo trong các bản tin của Tổng cục KTTV đã đưa thêm vào các thông tin về tác động tiềm ẩn của thiên tai để đưa ra cảnh báo. Ví dụ, trong các bản tin bão đã đề cập đến vùng gió mạnh cấp 6 trở lên để cảnh báo tác động của gió mạnh, sóng lớn, nước dâng, lốc, sét,... đối với tàu thuyền hoạt động trên biển; Khi tác động đến khu ven bờ, bản tin cũng đã có các thông tin cảnh báo đối với hệ thống lòng bè, khu neo đậu tàu thuyền,... Tuy nhiên các thông tin cảnh báo này là kết quả của các kinh nghiệm của các chuyên gia dự báo KTTV, chuyên gia phòng chống thiên tai.

Có thể nói rằng Việt Nam đã áp dụng được các bài học kinh nghiệm và thực tế tại các nước trong khu vực và trên thế giới về dự báo dựa trên tác động. Cụ thể, Tổng cục KTTV đã ban hành các quyết định về loại, thời hạn và nội dung bản tin cho các đơn vị thuộc hệ thống dự báo quốc gia, trong đó nhấn mạnh tất cả các loại bản tin phải cung cấp các thông tin về khả năng tác động của các hiện tượng thời tiết, thủy văn, hải văn và thiên tai đối với môi trường, điều kiện sống, cơ sở hạ tầng và các hoạt động kinh tế - xã hội. Qua đánh giá bước đầu, khi thêm các thông tin về khả năng tác động vào các bản tin dự báo các hiện tượng hoặc thiên tai KTTV ở các thời hạn dự báo khác nhau, từ dự báo mùa tới dự báo tháng, dự báo 10 ngày và dự báo hạn ngắn 1-3 ngày đã giúp các cơ quan chỉ đạo phòng tránh thiên tai các cấp chủ động hơn trong công tác lập và xây dựng kế hoạch phòng chống, cũng như triển khai phương án phòng ngừa, ứng phó thiên tai.

Như vậy, tại Việt Nam hiện nay, việc dự báo dựa trên tác động các loại hình thiên tai (trong đó có XNM mới ở mức sơ khai, ngành KTTV Việt Nam đang bước đầu tiếp cận với khái niệm dự báo tác động và dự báo dựa trên tác động của Tổ chức Khí tượng Thế giới. Những nghiên cứu và sản phẩm về các kịch bản tác động của BĐKH cũng sẽ là nguồn thông tin quan trọng, đặc biệt là các thông tin về phơi lộ và tính dễ bị tổn thương của con người và các đối tượng kinh tế - xã hội. Tuy nhiên, để đánh giá tác động của thiên tai trong thực tế dự báo thiên tai hàng ngày thì cần các dữ liệu cập nhật mới nhất về hiện trạng của phơi lộ và tính dễ bị tổn thương, hiện trạng của sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng và đánh bắt thủy sản,... và các dự báo về xác suất xảy ra các mức cường độ hiểm họa trong mỗi đợt thiên tai.

Dự báo dựa trên tác động và dự báo tác động còn rất mới, không chỉ ở Việt Nam mà trên thế giới, do đó các thách thức về dự báo tác động là không ít. Những thách thức này liên quan tới các vấn đề như: Nâng cao năng lực, chất lượng dự báo, đặc biệt là mức độ chi tiết và chính xác về không gian, thời gian xảy ra thiên tai; Cập nhật, chia sẻ các số liệu hiện trạng sinh hoạt, đời sống người dân và các hoạt động kinh tế - xã hội tại khu vực có khả năng xảy ra thiên tai; Các quy định cụ thể về phương pháp luận, cách thức tiến hành dự báo tác động cũng như đánh giá quy mô, mức độ tác động còn rất hạn chế.

#### 4. Kết luận

Bài báo đã tập trung nghiên cứu đưa ra cơ sở khoa học, thực tiễn của phương pháp và công nghệ dự báo tác động các loại hình thiên tai ở Việt Nam. Từ đó đưa ra hướng tiếp cận cho công tác dự báo tác động của thiên tai XNM, các bước xây dựng và đánh giá hiểm họa, độ phơi nhiễm và tính dễ bị tổn thương, từ đó làm cơ sở đánh giá, dự báo tác động của XNM đến các đối tượng chịu tác động trong khu vực cụ thể. Bên cạnh đó thực trạng công tác dự báo tác động các loại hình thiên tai ở Việt Nam cho thấy việc dự báo tác động còn rất mới và các thách thức không nhỏ về mức độ chính xác về thời gian, không gian và dữ liệu về đặc điểm của các đối tượng chịu ảnh hưởng bởi thiên tai.

**Lời cảm ơn:** Nhóm tác giả cảm ơn sự hỗ trợ tài liệu của Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ “Nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo tác động và lượng giá tổn thất, thiệt hại của các loại thiên tai khí tượng thủy văn đến các hoạt động kinh tế - xã hội ở Việt Nam”. Mã số đề tài: 2022.06.11.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. UN Secretary-General (2016). Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction. Vol. 21184, No. December, 1-41.
- [2]. Trần Thục (2015). Báo cáo đặc biệt của Việt Nam về quản lý rủi ro thiên tai và các hiện tượng cực đoan nhằm thúc đẩy thích ứng với biến đổi khí hậu.
- [3]. M. A. Baudoin, S. Henly-Shepard, N. Fernando, A. Sitati and Z. Zommers (2014). Early warning systems and livelihood resilience: Exploring opportunities for community participation. UNU-EHS Work. Pap. Ser., Vol. 1, No. 11, 2014, [Online]. Available: [http://www.munichrefoundation.org/dms/MRS/Documents/ResilienceAcademy/2014\\_resilience\\_academy\\_wp1.pdf](http://www.munichrefoundation.org/dms/MRS/Documents/ResilienceAcademy/2014_resilience_academy_wp1.pdf).
- [4]. WMO and GFDRR (2016). Implementing multi-hazard impact-based forecast and warning services. Work. Organ. by China Meteorol. Adm. - Shanghai Meteorol. Serv. Glob. Facil. Disaster Reduct. and Recover., 12nd-15th December, p. 76 pages, 2016, [Online]. Available: <https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/Report on Implementing Multi Hazard Impact Based Forecast and Warning Services 17-02-10 Final.pdf>.
- [5]. M. Harrowsmith (2015). A case study series published by the UNISDR. Scientific and Technical advisory group. [Online]. Available: [www.metoffice.gov.uk/public/weather/warnings/?regionName=uk](http://www.metoffice.gov.uk/public/weather/warnings/?regionName=uk).
- [6]. WMO and UN (2021). Manual for operationalizing Impact-Based Forecasting and Warning Services (IBFWS).
- [7]. ARRCC, Met Office, Climate Centre, UKaid, Anticipation Hub, REAP (2021). The future of forecasts: Impact - based forecasting for early action.
- [8]. WMO-No.1150 (2015). WMO guidelines on multi-hazard Impact-Based Forecast and Warning Services.
- [9]. Potter, S., Harrison S., Kreft P. (2020). The Benefits and challenges of implementing impact-based severe weather warning Systems: Perspectives of weather, flood and emergency management personnel, weather, climate and society, 13, 303-314.
- [10]. Li W., Jin L., Li Q. (2020). Study on establishing early warning model of soil salinization disaster. Earth and Environmental Science, 446(1-4),032049.

- [11]. Lê Thị Phương Mai (2017). Nghiên cứu tác động của xâm nhập mặn và khả năng thích ứng trong nuôi trồng thủy sản ở đồng bằng sông Cửu Long. Luận án Tiến sĩ.
- [12]. Nguyễn Văn Bé, Trần Thị Lệ Hằng, Trần Văn Triển, Văn Phạm Đăng Trí (2017). Ảnh hưởng của xâm nhập mặn đến sản xuất nông nghiệp, thủy sản huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 50(A), 94-100.
- [13]. Nguyễn Văn Đào, Vũ Thanh Tú, Trần Hồng Thái, Nguyễn Mai Đăng (2021). Nghiên cứu xây dựng bản đồ hiểm họa xâm nhập mặn vùng đồng bằng ven biển Nam Định và Thái Bình. Tạp chí Khí tượng Thủy văn, 728, 93-106.
- [14]. Nguyễn Tùng Phong và cộng sự (2018). Đánh giá xâm nhập mặn phục vụ cấp nước sản xuất nông nghiệp vụ đông xuân vùng ven biển đồng bằng Sông Hồng dưới tác động của biến đổi khí hậu. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, 44, 1-10.
- [15]. Lê Văn Tuấn và cộng sự (2021). Đánh giá hiểm họa, tính dễ bị tổn thương và rủi ro do xâm nhập mặn trên khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu, 17, 12-19.
- [16]. Nguyễn Hiếu Trung, Trần Thị Kim Hồng, Trần Nguyễn, Nguyễn Vũ Luân (2021). Đánh giá ảnh hưởng của xâm nhập mặn lên các mô hình canh tác nông nghiệp tại huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Số Chuyên đề Môi trường và Biến đổi khí hậu 57, 183-189.
- [17]. Phạm Việt Nữ, Nguyễn Hải Thanh, Nguyễn Thị Ngọc Diệu, Huỳnh Thị Diễm, Nguyễn Thị Hồng Điệp, Ngô Thụy Diễm Trang (2021). Nghiên cứu tác động xâm nhập mặn lên hoạt động canh tác lúa 3 vụ và một số giải pháp ứng phó tại huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Kỳ 2, 175-181.
- [18]. Phạm Ngọc Hoài, Phạm Bảo Quốc, Trần Thành Thái (2021). Áp dụng thuật toán học máy để dự báo độ mặn trên sông Hàm Luông, tỉnh Bến Tre. Tạp chí Các Khoa học Trái đất và Môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội, 38(3), 79-92.
- [19]. Viện Quản lý và Phát triển châu Á (2015). Biến động thiên tai, khí tượng thủy văn trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

BBT nhận bài: 01/8/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# BƯỚC ĐẦU XÂY DỰNG SƠ ĐỒ KHẢO SÁT VÀ THU MẪU CHI NẤM *PHELLINUS* VÀ CHI NẤM *PHALLUS* PHỤC VỤ CHO VIỆC BẢO TỒN VÀ PHÁT TRIỂN CÁC NGUỒN TÀI NGUYÊN NẤM CÓ GIÁ TRỊ

Nguyễn Thành Long<sup>1</sup>, Lê Thị Nhi Công<sup>2</sup>, Lê Thanh Huyền<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Viện Khoa học Tài nguyên nước

<sup>2</sup>Viện Công nghệ sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

<sup>3</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Trong thời đại công nghệ số phát triển mạnh mẽ, việc ứng dụng sơ đồ hoá trong công tác quản lý tài nguyên thiên nhiên trở nên khả thi và đạt hiệu quả to lớn. Bài báo này đưa ra phương pháp xây dựng sơ đồ khảo sát và thu mẫu nấm để có thể dễ dàng theo dõi, đánh giá về khả năng phát triển của quần thể sinh vật đặc biệt nói chung và nấm lớn có giá trị nói riêng, từ đó xác định được những yếu tố, tác nhân có hại gây ảnh hưởng tới quần thể đó và đưa ra các biện pháp ứng phó, quản lý phù hợp. Đối với một tài nguyên giá trị như nấm lớn, việc áp dụng phương pháp xây dựng bản đồ trở nên vô cùng cần thiết và có giá trị to lớn đối với công tác bảo tồn loài và đảm bảo việc khai thác, sử dụng nguồn tài nguyên này được bền vững, hiệu quả và lành mạnh. Nghiên cứu này bước đầu đưa ra phương pháp xây dựng sơ đồ phân bố của 02 chi nấm *Phellinus* và *Phallus* cho 06 khu vực rừng điển hình của Việt Nam tại các tỉnh Lào Cai, Hoà Bình, Phú Thọ, Thừa Thiên-Huế, Đồng Nai và Lâm Đồng.

**Từ khóa:** Bảo tồn; Sơ đồ; *Phellinus*; *Phallus*; Nấm có giá trị.

## Abstract

***Initially building the survey and sample diagram of genera *Phellinus* and *Phallus* for the conservation and development of valuable mushroom resources***

*In this era of high technology, the application of diagramming in the management of natural resources has become feasible and more efficient. This paper presents a mapping method for survey and collecting macro mushroom samples, which is helpful for monitoring and evaluating the development of a population of organisms (in general) and precious mushroom (in particular), thereby identifying factors harmfully affecting that population then taking appropriate response and management measures. Turning to a valuable resource such as macro mushroom, the application of the mapping method becomes extremely necessary and valuable for conservation, and for the sustainable, efficient and healthy use. This study initially builds distribution diagram of 02 high-value mushroom genera: *Phellinus* and *Phallus* for typical forest areas of Vietnam which located in 06 provinces: Lao Cai, Hoa Binh, Phu Tho, Thua Thien-Hue, Dong Nai and Lam Dong.*

**Keywords:** Conservation; Diagraming; *Phellinus*; *Phallus*; Valuable mushroom.

## 1. Đặt vấn đề

Việc khai thác và sử dụng tài nguyên nấm lớn cho các mục đích về cung ứng thực phẩm và chiết xuất, chế tác dược liệu từ lâu đã được nghiên cứu và thực hiện trên thế giới nói chung và tại Việt Nam nói riêng. Có rất nhiều loài nấm có công dụng tích cực trong việc nâng cao sức khỏe và chất lượng cuộc sống của con người, có thể kể đến một vài loài nấm ăn phổ biến là mộc nhĩ (*Auricularia auricula-judae*), nấm hương (*Lentinus edodes*), nấm mưa (*Laetiporus sulphureus*) hay các loài nấm dược liệu nổi bật như nấm maitake (*Grifola frondosa*), nấm linh chi (*Ganoderma lucidum*) hay nấm vân chi (*Trametes versicolor*).

Trong số những chi nấm có giá trị cao, nhóm tác giả lựa chọn chi nấm *Phellinus* và *Phallus* là các đối tượng nghiên cứu để thực hiện xây dựng sơ đồ phục vụ cho việc thu mẫu và nâng cao hiệu quả quản lý tài nguyên nấm lớn.

Chi nấm *Phellinus* nổi tiếng là 1 trong những chi nấm vô cùng hiếm gặp trong tự nhiên. Do đa số sinh trưởng trên các cây dâu tằm già, nấm lại có màu nâu vàng nên được gọi là “Sang Hwang” (có nghĩa là cây màu vàng) tại Hàn Quốc. Theo các nghiên cứu đã được công bố, nhiều loài nấm thuộc chi *Phellinus* có công dụng hữu hiệu chống ung thư, được quốc tế công nhận là loại nấm làm thuốc có hiệu quả cao nhất trong các vị thuốc sinh học trị ung thư [1-9].

Chi nấm *Phallus* là một chi nấm ăn được và dược liệu thuộc họ nấm hoa Phallaceae. Đây là một loại nấm hoại sinh, được tìm thấy nhiều trên rễ ươn của các loài tre trúc sống ven nhà hoặc trong rừng nhiệt đới. Giá trị thực phẩm và dược liệu của nó được đánh giá cao nhờ giàu hàm lượng các chất dinh dưỡng, chất xơ và protein. Nấm này cũng là nguồn thực phẩm rất tốt cho cơ thể người bệnh mới ốm dậy, người đang điều trị gout hay những người ăn kiêng cần tìm thực phẩm thay thế thịt, cá. Ở Việt Nam, nó còn được người dân địa phương gọi là nấm Tâm tre, Tâm trúc hay Trúc sanh.

Việc sử dụng nấm như một nguồn thực phẩm giàu dinh dưỡng và điều chế, chiết xuất các hoạt tính/dược tính từ nấm để sản xuất thuốc và các chế phẩm dược liệu càng làm nổi bật giá trị các loài nấm mang lại. Mỗi loại nấm có những đặc điểm khác nhau và chứa những hàm lượng vi chất dinh dưỡng, dược tính, hoạt tính khác nhau, nên cách thức tiêu thụ các loài nấm cũng vô cùng đa dạng và phong phú. Có loài có thể ăn trực tiếp, có loài cần chế biến với nhiệt độ cao, có loài có thể ngâm trà, cũng có loài cần chưng cất, nấu cao,... Việc khai thác, tiêu thụ và sử dụng nấm cũng trở nên thịnh hành, phổ biến hơn, nhưng bên cạnh đó, cũng tiềm ẩn nhiều nguy cơ về các cách thức khai thác thiếu hiệu quả và không an toàn cho người dân trong quá trình thu mẫu, sử dụng nấm, ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe của người dân và sự đa dạng sinh học của tài nguyên nấm lớn. Những nguy cơ này xuất phát từ sự thiếu thông tin về phân bố, phân loại nấm lớn; Sự thiếu hiểu biết về công dụng - chức năng của các loại nấm, hay sự khai thác triệt để dẫn đến môi trường sống của nấm bị ảnh hưởng. Tất cả những điều này đòi hỏi tài nguyên nấm lớn cần được quan tâm và quản lý có hiệu quả hơn, vừa góp phần bảo tồn và phát triển đa dạng sinh học tài nguyên quý giá này, vừa giúp ích cho việc khai thác, sử dụng những công năng tuyệt vời của nấm được an toàn, lành mạnh và bổ dưỡng hơn.

Một trong những phương pháp giúp nâng cao hiệu quả khai thác và quản lý tài nguyên nấm lớn là xây dựng sơ đồ về vị trí phân bố của các loài nấm ăn và nấm dược liệu. Phương pháp này thể hiện sự hiệu quả khi trực quan hóa những khu vực có dấu hiệu phát triển của nấm thành các điểm tọa độ trên bản đồ, từ đó có thể dễ dàng khoanh vùng, xác định các loài nấm được phát hiện, số lượng cá thể của từng loài và tình trạng phát triển của từng loài, từ đó giúp thuận lợi hơn cho việc thu mẫu và thực hiện các nghiên cứu xung quanh quá trình sinh trưởng và phát triển của loài. Bên cạnh đó, việc xây dựng các bản đồ phân bố của nấm còn thể hiện mối tương quan mật thiết giữa nấm và các dạng môi trường được nghiên cứu, từ đó có những đánh giá tổng quan và đầy đủ nhất về khả năng đáp ứng và điều kiện tối ưu cho các loài phát triển. Trong quá trình sử dụng bản đồ để phục vụ quản lý, các nhà quản lý và người nghiên cứu có thể theo dõi biến động của các quần thể nấm theo thời gian và không gian, từ đó có những nhận định về tác động các hoạt động sinh hoạt, khai thác của người dân tới sự sinh trưởng và phát triển của nấm. Những lợi ích này đặc biệt quan trọng khi những loài nấm mà chúng ta lựa chọn theo dõi là những loài có giá trị cao đối với đời sống con người.

## 2. Vật liệu và phương pháp

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Trong phạm vi của nghiên cứu này, nhóm tác giả tập trung vào chi nấm *Phellinus* và chi nấm *Phallus*.

#### a. Đặc điểm nhận dạng chi nấm *Phellinus*

Chi nấm *Phellinus* là một trong những chi lớn nhất của Hymenochaetaceae với 154 loài [10]. Chi nấm *Phellinus* được đặc trưng bởi quả thể dạng móng, có thể mọc đơn lẻ hoặc đan xen với đặc điểm màu sắc đa dạng từ nâu vàng đến nâu đậm hoặc xám đen. Bề mặt lỗ nấm có màu nâu với các lỗ nấm hình tròn đều hoặc góc cạnh. Về mặt hình thái hiển vi, nó được xác định bởi hệ thống sợi nấm với vách ngăn đơn giản, phân nhánh, thành mỏng đến dày, sợi nấm sinh sản dưới màng có màu vàng nhạt, đôi khi phân nhánh, sợi nấm xương màu vàng đến nâu vàng. Có thể có hoặc không có sợi cứng, các bào tử có hình elip rộng đến cận cầu đến hình cầu với thành mịn, mỏng, trong suốt hoặc vàng nâu [2].

Nấm *Phellinus* được ghi nhận thường xuất hiện ở cả trên thân các cây gỗ mục lâu năm và cả trên thân các cây sống, khu vực có độ ẩm cao trong các khu rừng nguyên sinh. Các dạng giá thể thường xuất hiện nấm *Phellinus* được ghi nhận là: Họ liễu (*Populus*), họ sồi (*Quercus*), họ thù du (*Anacardiaceae*) và chi dâu tằm (*Morus*). Theo các nghiên cứu, thời gian nấm *Phellinus* xuất hiện trong năm thường vào tháng tư và tháng năm, khi thời tiết chuyển nóng ẩm và mưa nhiều.



**Hình 1: Nấm *Phellinus* ngoài tự nhiên [1]**

#### b. Đặc điểm nhận dạng chi nấm *Phallus*

Chi *Phallus*, thường được biết đến với tên gọi là chi nấm nữ hoàng, thuộc họ Phallaceae, thường có mùi hôi đặc trưng. Chi này có sự phân bố rộng rãi và theo ước tính năm 2008, có 18 loài [10]. Loài được biết đến nhiều nhất là loài *Phallus impudicus*. Các loài nấm thuộc chi này có những đặc điểm chung dễ nhận biết như sau:

+ Khi còn nhỏ: Phần chóp của nấm thường có màu nâu đậm hoặc đen. Ở chóp nấm thường có một lớp chất nhầy bao phủ.

+ Khi trưởng thành: Từ chóp nấm bung nở ra một lớp mạng, giống như những mắt lưới được đan vào nhau. Lớp mạng này thường có màu vàng hoặc trắng, bao phủ từ chóp xuống chân nấm. Lớp mạng này thường được ví với lớp “màng lưới che mặt” của các mỹ nhân cung đình thuở xưa.

Vì thế, hình dạng và màu sắc của nấm Tâm trúc rất đẹp, lộng lẫy hơn rất nhiều so với các loại nấm khác. Đó cũng là lý do khiến nấm này còn được gọi là nấm Nữ hoàng.



**Hình 2: Nấm *Phallus* ngoài tự nhiên [11]**

Điều đặc biệt ở nấm *Phallus* là phần chóp nấm có chất nhầy phát ra mùi chua ngọt, ngậy, đến khi già nhũn thì có mùi hôi thối. Đặc điểm này của nấm thường thu hút ruồi, muỗi đến đậu. Vì vậy, khi nấm trưởng thành nếu không thu hái kịp lúc, nấm *Phallus* sẽ rất nhanh chóng bị thối rữa [12].

Nấm *Phallus* thường sinh trưởng và phát triển trong tự nhiên. Nấm thường mọc ở các gốc cây lớn, có lớp lá mục dày, ẩm ướt. Nấm xuất hiện nhiều ở các nước châu Âu, Bắc Mỹ và một số quốc gia ở khu vực châu Á. Loại nấm này khi mọc trong tự nhiên sẽ cho lợi ích tốt hơn so với được nuôi nhân tạo. Tuy nhiên, do nhu cầu sử dụng nấm Tâm trúc ngày càng cao nên loại nấm này đã được nghiên cứu và nuôi trồng thành công ở rất nhiều nơi trên thế giới. Hiện nay, Trung Quốc đang là nước sản xuất lượng nấm Tâm trúc lớn nhất trên thế giới. Tuy nhiên, nấm ở đây được sử dụng chủ yếu ở dưới dạng nấm sấy khô.

Ở Việt Nam, nấm *Phallus* thường được tìm thấy ở những bờ ruộng, bụi tre hay bên bờ sông, những nơi ẩm ướt. Loại nấm này mọc hoang rất nhiều ở khu vực Long An. Năm 2004, mẫu nấm này đã được Trung tâm Nghiên cứu Linh chi và Nấm dược liệu đem về lưu trữ, phân lập và nuôi trồng. Vào tháng 10 năm 2005 trung tâm đã nuôi trồng thành công loại nấm này.

## **2.2. Phạm vi nghiên cứu**

Nghiên cứu sẽ thực hiện tại một số khu vực rừng đặc trưng của ba khu vực Bắc Bộ, Trung Bộ và Nam Bộ. Địa điểm dự kiến thu thập: Vùng Bắc Bộ (Lào Cai, Hoà Bình, Phú Thọ), vùng Trung Bộ (Huế), vùng Nam Bộ và Tây Nguyên (Đồng Nai, Lâm Đồng).

## **2.3. Phương pháp nghiên cứu**

### **a) Phương pháp thu thập tài liệu**

Nghiên cứu, thu thập các thông tin sơ cấp và thứ cấp. Các thông tin thứ cấp được lựa chọn bao gồm các công bố khoa học, sách và báo cáo hội thảo khoa học công nghệ trong những lĩnh vực có liên quan từ những tạp chí, nhà xuất bản có uy tín trong và ngoài nước. Các tài liệu được lựa chọn tham khảo cũng cần ưu tiên những công bố gần đây để đảm bảo tính đúng và hạn chế sai số. Nội dung những tài liệu thứ cấp sẽ xoay quanh những công bố khoa học về những đặc điểm các loài nấm nghiên cứu (đặc điểm hình thái, hiển vi, phân bố, dược tính, hoạt tính và các hoạt chất có giá trị), những phương pháp nghiên cứu phù hợp (phương pháp thu mẫu, phương pháp xây dựng bản đồ,...).

Các thông tin sơ cấp sẽ được thực hiện thông qua điều tra khảo sát thực tế. Những điều tra này sẽ hướng tới 02 nhóm đối tượng chính là người dân sinh sống xung quanh khu vực thu mẫu và các nhà quản lý (Ban Quản lý Vườn Quốc gia, Kiểm lâm, chủ rừng,...). Việc điều tra khảo sát sẽ nhằm xoay quanh các nội dung chính: Hiện trạng quản lý và khai thác rừng, tần suất xuất hiện đối tượng nghiên cứu tại địa phương.

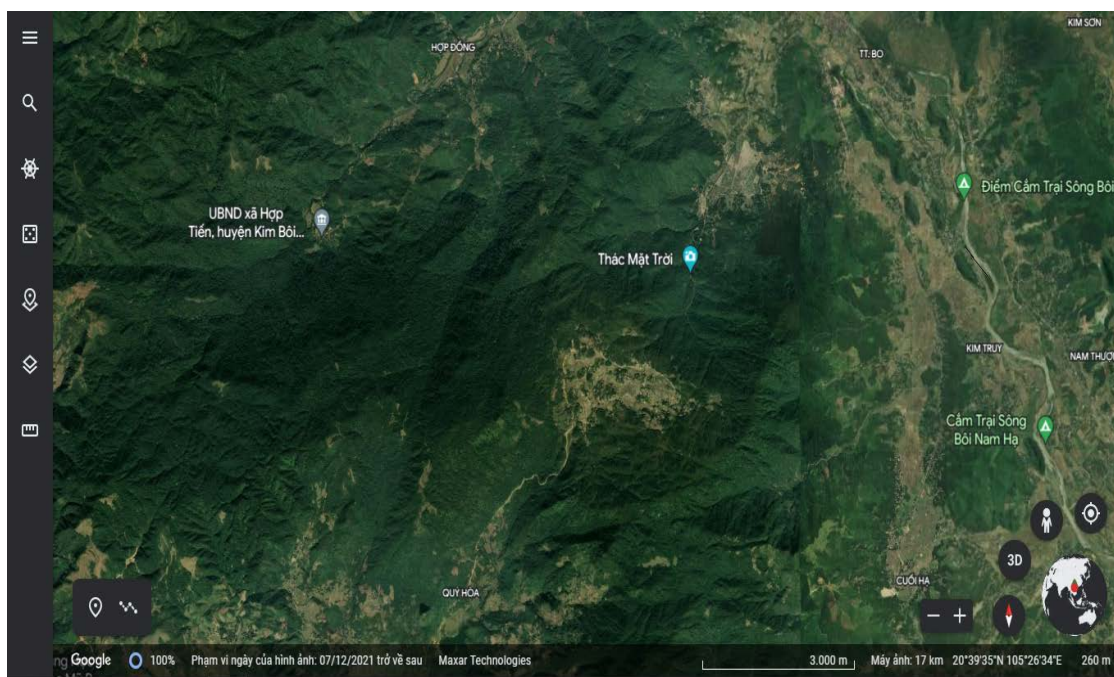
### *b) Phương pháp xác định phạm vi thu mẫu và thiết lập các tuyến thu mẫu*

- Thiết lập xây dựng sơ đồ thu mẫu cho các khu vực

Để xây dựng được các sơ đồ thu mẫu hiệu quả, cần đảm bảo thu thập đầy đủ các tài liệu, thông tin, dữ liệu về đặc điểm sinh cảnh, môi trường ưa thích và giá thể phổ biến của các loài nấm thuộc 02 nghiên cứu. Sau khi đã có thông tin về các dạng sinh cảnh, các loài cây thường xuất hiện loài nấm đó, tiếp tục tiến hành nghiên cứu, tìm hiểu sơ đồ phân bố các loài cây trong khu vực rừng dự định nghiên cứu để thu hẹp phạm vi thu mẫu. Các tuyến thu mẫu cơ sở cần đảm bảo đi qua các dạng sinh cảnh đã xác định.

- Xác định phạm vi thu mẫu

Xác định phạm vi thu mẫu dự kiến sẽ dựa trên các thông tin thu thập được về địa hình, thủy văn, thổ nhưỡng và các thảm thực vật trong khu vực. Khoanh vùng các thảm thực vật có đặc điểm đồng nhất với những mô tả về giá thể của các loài nấm thuộc đối tượng nghiên cứu để gia tăng tỷ lệ phát hiện các loài này. Công cụ chính được sử dụng trong phương pháp này là Google Earth. Ảnh Google Earth được thu thập từ sự kết hợp của phần mềm Elshayal Smart GIS trên nền Google Earth với thông số độ cao tầm quan sát được thiết lập phù hợp để xác định được các dạng sinh cảnh khác nhau, phục vụ cho việc theo dõi và đánh các tác động của sinh cảnh tới khả năng phân bố của loài.



**Hình 3: Xác định phạm vi nghiên cứu bằng Google Earth**

- Thiết lập các tuyến thu mẫu

Tuyến thu mẫu được lựa chọn cần đảm bảo sẽ đi qua các khu vực, sinh cảnh phù hợp với điều kiện sinh trưởng của nấm. Cụ thể, đối với chi nấm *Phellinus*, các dạng sinh cảnh của loài chủ yếu là rừng cây gỗ lâu năm, trên các thân cây dâu tằm, cây gỗ mục, ở khu vực ẩm ướt. Còn đối với chi



nấm *Phallus*, dạng sinh cảnh thường được ghi nhận sự xuất hiện của các loài thuộc chi này là khu vực rừng tre, trúc, khu vực đất khô, thoáng. Mỗi tuyến thu mẫu sẽ cần được thiết lập để đi qua các vùng sinh cảnh phù hợp và trải dài trên nhiều cao độ để có được đầy đủ những thông tin về vị trí và phân bố, từ đó bản đồ mới mang tính đại diện và có giá trị sử dụng.

*c) Xây dựng bản đồ phân bố*

- Tổng hợp bảng thông tin

Bảng thông tin tổng hợp sẽ bao gồm các dữ liệu về mã hiệu mẫu, tên loài, vị trí điểm lấy mẫu, tuyến đường lấy mẫu và các ảnh khu vực lấy mẫu. Trong đó, vị trí điểm lấy mẫu được lấy từ máy ảnh và máy GPS, các thông tin về vị trí lấy mẫu sẽ được đặt tên phân loại. Do trên thực tế có trường hợp nhiều mẫu xuất hiện cùng chỗ nên cần lưu ý ghi chú phù hợp để tránh tình trạng lẫn lộn. Tuyến đường thu mẫu được thể hiện bằng cách nối các điểm GPS với nhau để xây dựng một tuyến hoàn chỉnh. Các ảnh khu vực sẽ lấy dựa vào các ảnh cảnh quan và ảnh chụp mẫu ngoài hiện trường. Các thông tin của các mẫu nấm được ghi nhận sẽ được tổng hợp và thống kê trong một file Excel (.xlsx) để xây dựng file dữ liệu nguồn của bản đồ. Các thông tin cần thu thập được thể hiện ở Bảng 1.

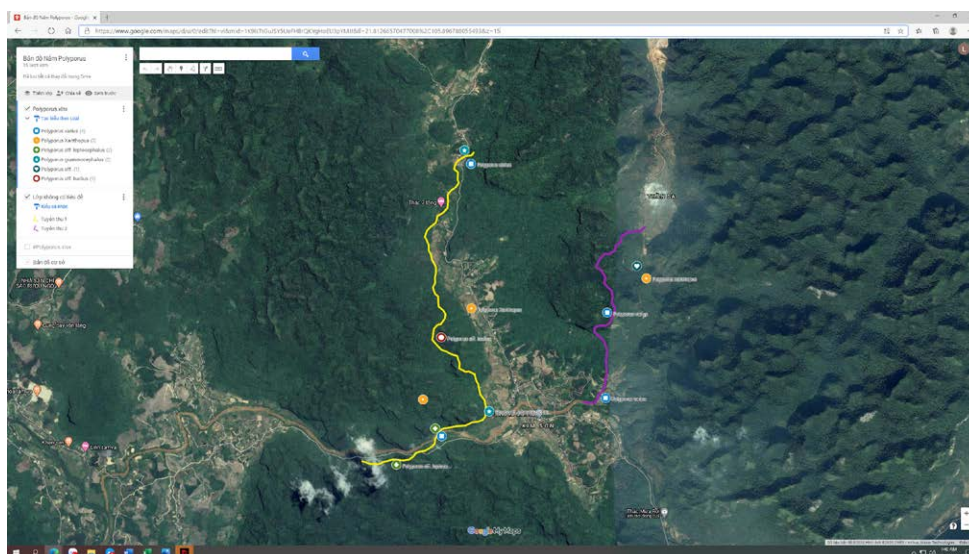
**Bảng 1. Các thông tin cần thu thập để xây dựng bản đồ**

Mã hiệu	Thông tin về loài					Tọa độ		Sinh cảnh	
	Bộ	Họ	Chi	Loài	Tên địa phương	Vĩ độ	Kinh độ	Chiều cao vị trí thu mẫu	Giá thể

Bảng thống kê là cơ sở dữ liệu chính của bản đồ, do đó cần chính xác về số liệu cũng như các tên gọi. Các cột thông tin về loài bao gồm: Bộ, họ, chi, loài là cơ sở thông tin dữ liệu để xây dựng bản đồ phân khu vực nấm sau này. Các cột tọa độ kinh độ, vĩ độ cần để chính xác định dạng số, nếu không phần mềm sẽ không nhận diện được và báo lỗi.

- Xây dựng bản đồ phân bố

Sau khi đã xây dựng được các bảng thông tin về vị trí, tọa độ xuất hiện các mẫu nấm thuộc 02 chi nghiên cứu, bước tiếp theo là thể hiện các điểm thu mẫu và các đường thu mẫu trên bản đồ trên sơ đồ tọa độ. Có rất nhiều công cụ có thể thực hiện quá xây dựng sơ đồ, trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu lựa chọn sử dụng Google My Maps vì tính tiện dụng, dễ dàng tra cứu và khả năng tương thích nhiều loại thiết bị.

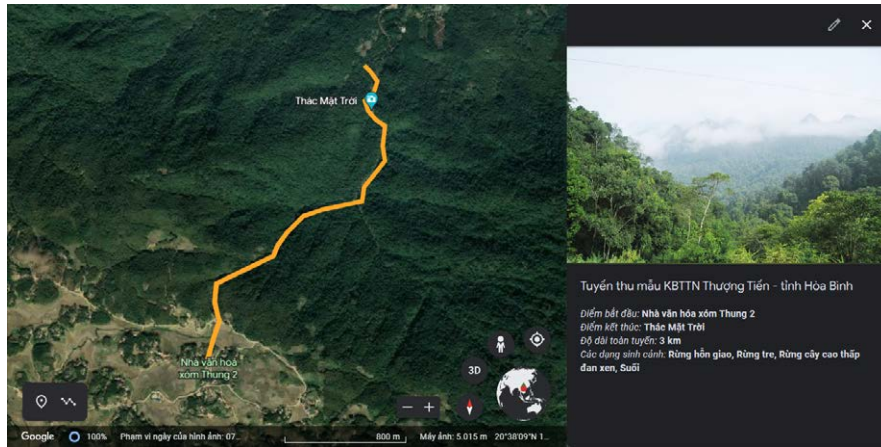


**Hình 4: Giao diện làm việc trên Google My Map**

### 3. Kết quả và thảo luận

Nhóm nghiên cứu lựa chọn xây dựng 6 tuyến thu mẫu tại các địa điểm lần lượt bao gồm: Khu Bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến (tỉnh Hoà Bình), Vườn Quốc gia Hoàng Liên (tỉnh Lào Cai), Vườn Quốc gia Xuân Sơn (tỉnh Phú Thọ), Vườn Quốc gia Bạch Mã (Huế), Khu Bảo tồn thiên nhiên văn hoá Đồng Nai (tỉnh Đồng Nai) và Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà (tỉnh Lâm Đồng).

#### a) Tuyến thu mẫu Khu Bảo tồn thiên nhiên (KBTTN) Thượng Tiến

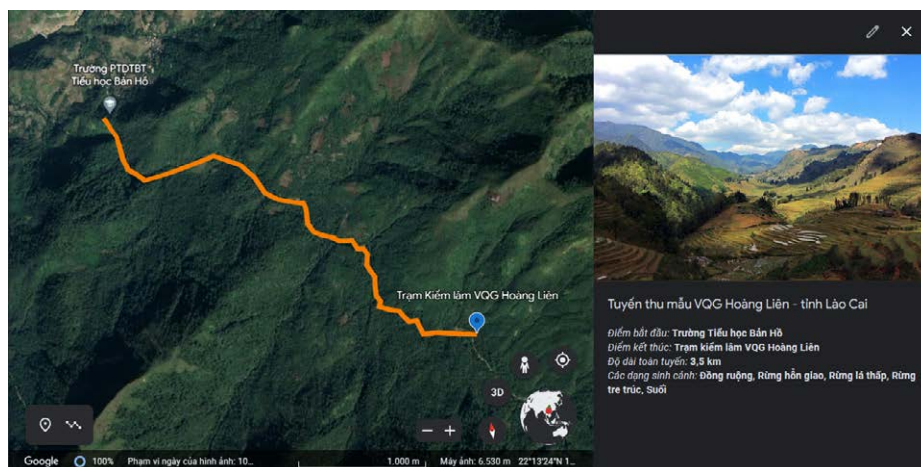


Hình 5: Tuyến thu mẫu Khu bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến

#### Thông tin về tuyến:

- Địa giới hành chính: KBTTN Thượng Tiến nằm trong địa phận 03 xã gồm: Kim Tiến, Thượng Tiến (huyện Kim Bôi) và xã Quý Hòa (huyện Lạc Sơn), tỉnh Hoà Bình.
- Điểm bắt đầu: Nhà văn hoá xóm Thung 2.
- Điểm kết thúc: Thác Mắt trời.
- Độ dài toàn tuyến: 3 km.
- Các dạng sinh cảnh: Rừng hỗn giao, rừng tre, rừng cây cao thấp đan xen, suối.
- Nhận xét: Tuyến thu mẫu KBTTN Thượng Tiến đi qua nhiều dạng địa hình khác nhau, kết hợp cùng đặc điểm thủy văn tự nhiên tạo nên môi trường phát triển thuận lợi, phù hợp cho nhiều loài nấm phát triển. Bên cạnh đó, trong tuyến đường này còn đi qua rừng tre - môi trường được ghi nhận có khả năng cao xuất hiện nấm *Phallus*.

#### b) Tuyến thu mẫu Vườn Quốc gia (VQG) Hoàng Liên



Hình 6: Tuyến thu mẫu Vườn quốc gia Hoàng Liên

### Thông tin về tuyến:

- Địa giới hành chính: VQG Hoàng Liên nằm trong địa phận 04 xã: San Sả Hồ, Lao Chải, Tả Van, Bản Hồ thuộc thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai.

- Điểm bắt đầu: Trường Tiểu học Bản Hồ.

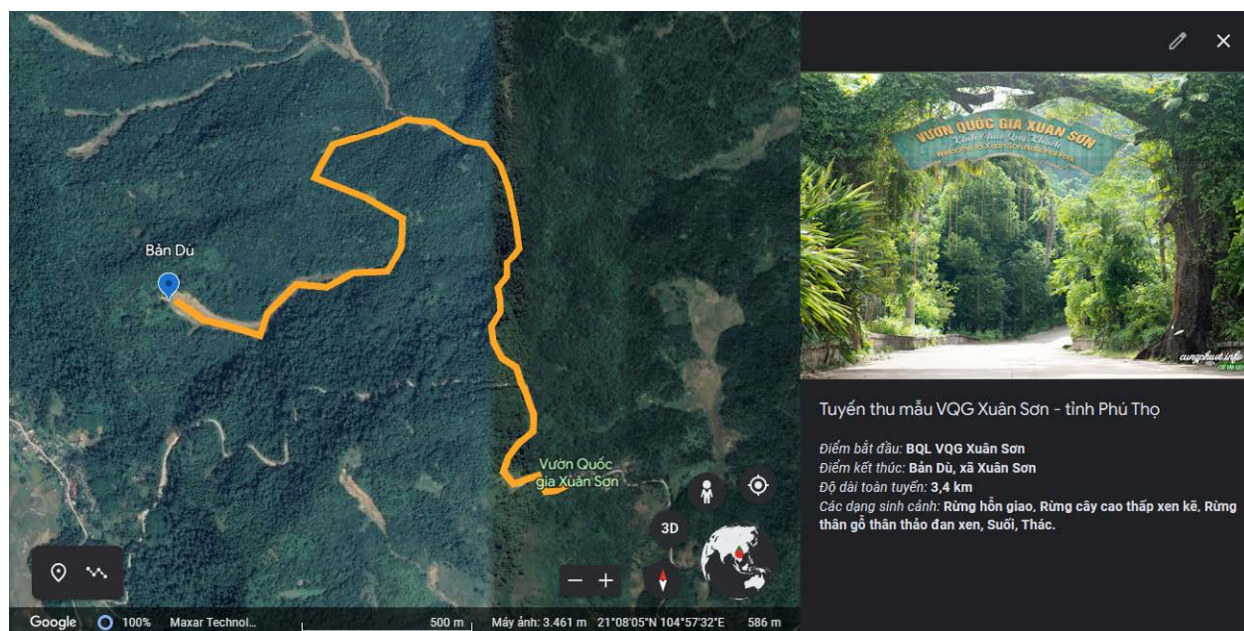
- Điểm kết thúc: Trạm Kiểm lâm VQG.

- Độ dài toàn tuyến: 3,5 km.

- Các dạng sinh cảnh: Đồng ruộng, rừng hỗn giao, rừng cây lá thấp, rừng tre, suối.

- Nhận xét: Khu vực VQG này có địa hình khá đa dạng và phức tạp, là nơi giao lưu của hai tiểu vùng khí hậu là á ôn đới và nhiệt đới cao. Do vị trí địa lý và đặc điểm địa hình núi cao và hướng núi chạy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam nên sườn phía Đông đón gió Đông và Đông Bắc thường ẩm và lạnh, độ ẩm cao, không có thời kỳ khô hạn, mây mù quanh năm. Sườn phía Tây chịu ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam nên khô và ấm hơn. Khu hệ nấm lớn ở VQG Hoàng Liên rất đa dạng, phong phú và độc đáo [13]. Do đó, nhóm nghiên cứu đánh giá nơi đây có tiềm năng xuất hiện nhiều loài nấm thuộc quý hiếm thuộc 02 chi nghiên cứu.

### **c) Tuyến thu mẫu Vườn Quốc gia (VQG) Xuân Sơn**



**Hình 7: Tuyến thu mẫu Vườn Quốc gia Xuân Sơn**

### Thông tin về tuyến:

- Địa giới hành chính: VQG Xuân Sơn, huyện Tân Sơn, tỉnh Phú Thọ.

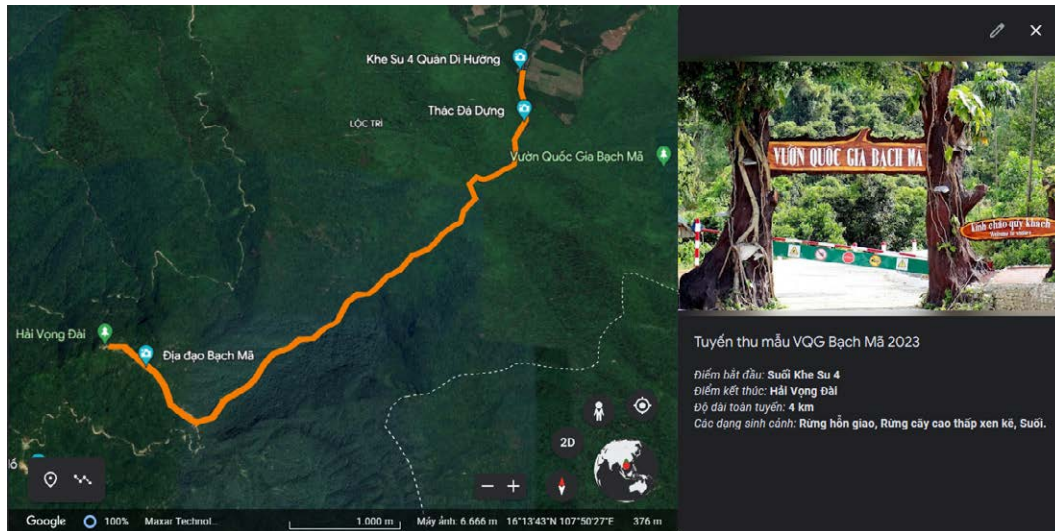
- Điểm bắt đầu: Ban Quản lý VQG Xuân Sơn.

- Điểm kết thúc: Bản Dù, xã Xuân Sơn.

- Độ dài toàn tuyến: 3,4 km.

- Nhận xét: Vườn Quốc gia Xuân Sơn thuộc địa bàn huyện Tân Sơn, tỉnh Phú Thọ, có hệ sinh thái rừng trên núi đá vôi, hệ sinh thái điển hình của miền Bắc Việt Nam với kiểu rừng nhiệt đới và á nhiệt đới. Khu vực rừng nơi đây không quá ẩm ướt, tuy vậy đường dốc, thoáng và có nhiều cây cổ thụ cao [14]. Nhóm nghiên cứu đánh giá đây là khu vực có khả năng cao xuất hiện nấm *Phallus*.

#### d) Tuyển thu mẫu Vườn Quốc gia (VQG) Bạch Mã

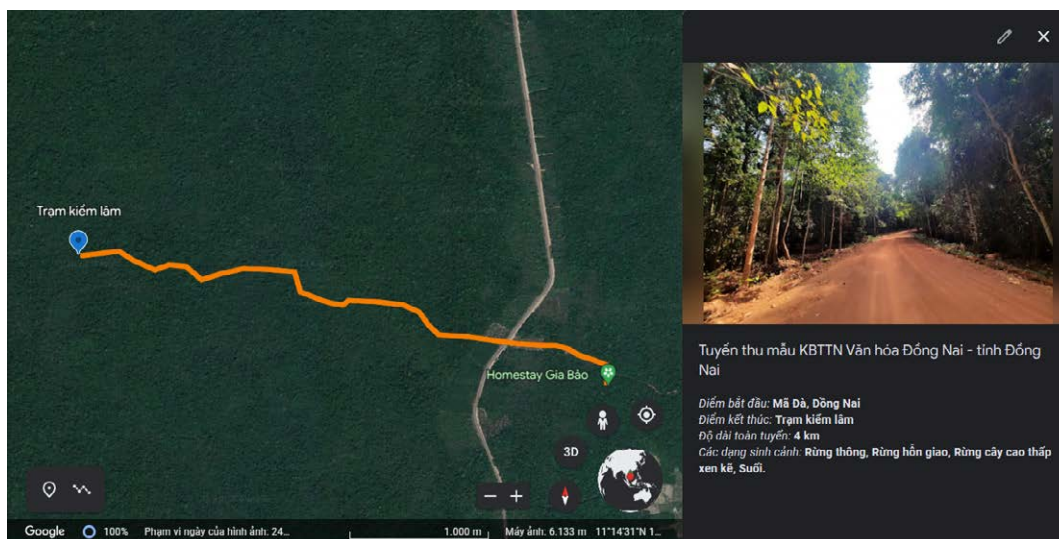


Hình 8: Tuyển thu mẫu Vườn quốc gia Bạch Mã

#### Thông tin về tuyến:

- Địa giới hành chính: VQG Bạch Mã, huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế.
- Điểm bắt đầu: Suối Khe Su 4.
- Điểm kết thúc: Hải Vọng Đài.
- Độ dài toàn tuyến: 4 km.
- Các dạng sinh cảnh: Rừng hỗn giao, rừng tre, rừng cây cao thấp đan xen, suối.
- Nhận xét: VQG Bạch Mã nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa nên độ ẩm khu vực đỉnh Bạch Mã khá cao, chiếm 90 %. Độ ẩm bình quân toàn vùng là 85 %. Bên cạnh đó, đây là nơi điều hòa nguồn nước cho các con sông lớn trong vùng như: Sông Truồi, sông Cudê và sông Tả Trạch (đầu nguồn của Sông Hương) nên có hệ thống thủy văn đa dạng và ẩm ướt [15]. Hệ sinh thái rừng phong phú, gồm nhiều loài cây thân gỗ, thân thảo, cây cỏ thụ đan xen tạo nên môi trường nóng - ẩm, đặc biệt phù hợp cho sự phát triển của các loài nấm gỗ, trong đó có chi *Phellinus* thuộc đối tượng nghiên cứu.

#### e) Tuyển thu mẫu Khu Bảo tồn Thiên nhiên - Văn hoá Đồng Nai



Hình 9: Tuyển thu mẫu Khu Bảo tồn Thiên nhiên - Văn hoá Đồng Nai

### **Thông tin về tuyến:**

- Địa giới hành chính: Khu Bảo tồn Thiên nhiên - Văn hoá (KBTTNVH) Đồng Nai, xã Mã Đà, huyện Vĩnh Cửu, tỉnh Đồng Nai.

- Điểm bắt đầu: Mã Đà, Đồng Nai.

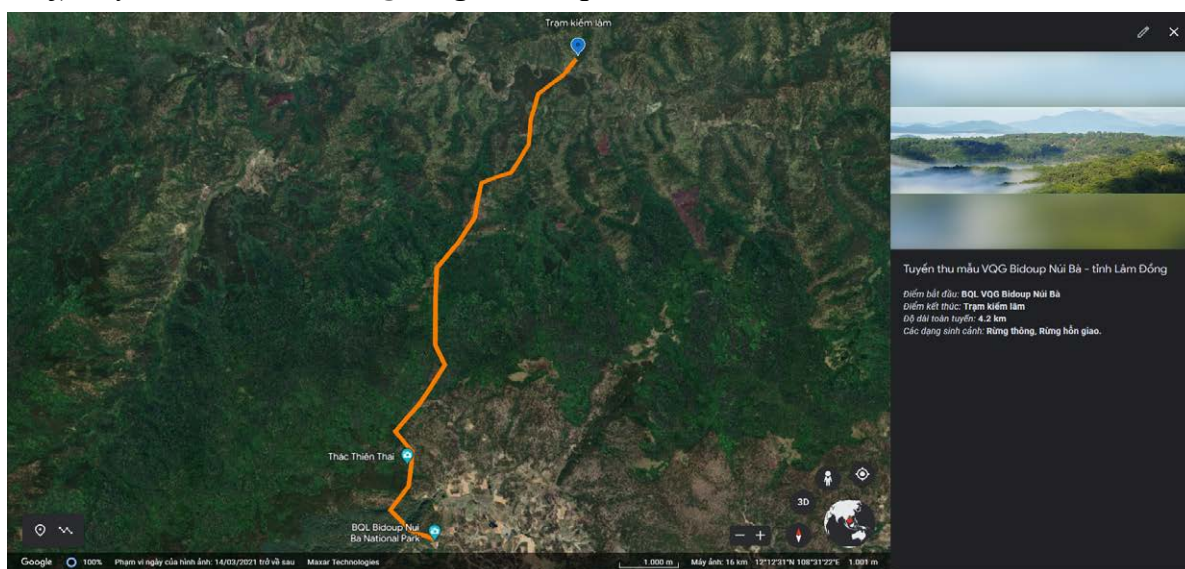
- Điểm kết thúc: Trạm Kiểm lâm.

- Độ dài toàn tuyến: 4 km.

- Các dạng sinh cảnh: Rừng thông, rừng hỗn giao, rừng cây cao thấp đan xen, suối.

- Nhận xét: Tuyến thu mẫu KBTTNVH Đồng Nai được đặc trưng bởi 03 loại thảm thực vật bao gồm: Rừng kín thường xanh, rừng kín nửa rụng lá và rừng kín rụng lá, tạo nên sự đa dạng cho cấu trúc động - thực vật nơi đây. Bên cạnh đó, địa hình có thể chia làm các dạng là địa hình đồng bằng, địa hình trũng trên trầm tích đầm lầy biển, địa đồi lượn sóng, dạng địa hình núi thấp, đất phù sa, đất clay và đất cát có địa hình bằng phẳng, nhiều nơi trũng ngập nước quanh năm [16]. Có thể nói, đây là khu vực có tiềm năng cao cho khu hệ nấm lớn phát triển, đặc biệt là các loài nấm ưa thoáng như *Phallus*.

### ***f) Tuyến thu mẫu Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà***



**Hình 10: Tuyến thu mẫu Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà**

### **Thông tin về tuyến:**

- Địa giới hành chính: VQG Bidoup - Núi Bà nằm trên địa bàn 02 huyện: Lạc Dương và Đam Rông, tỉnh Lâm Đồng.

- Điểm bắt đầu: Ban Quản lý VQG Bidoup - Núi Bà.

- Điểm kết thúc: Trạm Kiểm lâm VQG.

- Độ dài toàn tuyến: 4,3 km.

- Các dạng sinh cảnh: Rừng thông, rừng hỗn giao.

- Đặc điểm tự nhiên của khu vực: Vườn Quốc gia nằm trong vùng sinh thái dãy núi Trường Sơn bao gồm hai kiểu rừng là rừng lá kim và rừng thường xanh. Vì nằm trên khu vực cao nhất Lang Biang, đỉnh Bidoup luôn gặp ghềnh trắc trở những đá và những cung đường dốc cheo leo. Càng lên cao khí hậu càng lạnh và nhiều sương, ẩm ướt [17]. Thảm thực vật ở đây đa dạng, phong phú, cây cao thấp đan xen, tạo nên môi trường phát triển phù hợp cho các loài nấm có tuổi thọ dài, trong

số đó phải kể đến chi nấm nghiên cứu *Phellinus*. Bên cạnh đó, việc đường đi gập ghềnh cũng hạn chế những tác động từ hoạt động dân sinh tới quá trình sinh trưởng và phát triển của nấm. Chính vì vậy, nhóm nghiên cứu nhận định tuyến đường này phù hợp với sự phát triển của các loài nấm thuộc chi *Phellinus*.

#### 4. Kết luận

Bước đầu nhóm nghiên cứu đã xác định và khoanh vùng được những khu vực phù hợp cho sự phát triển của các loài nấm có giá trị cao, đặc biệt là các loài thuộc 02 chi nấm *Phellinus* và nấm *Phallus*. Bên cạnh đó, nhóm nghiên cứu đã thực hiện xây dựng sơ đồ hóa những tuyến đường thu mẫu cho 06 khu vực rừng điển hình của Việt Nam, cụ thể như sau:

1. Tuyến thu mẫu Khu Bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến, tỉnh Hoà Bình.
2. Tuyến thu mẫu Vườn Quốc gia Hoàng Liên, tỉnh Lào Cai.
3. Tuyến thu mẫu Vườn Quốc gia Xuân Sơn, tỉnh Phú Thọ.
4. Tuyến thu mẫu Vườn Quốc gia Bạch Mã, tỉnh Thừa Thiên Huế.
5. Tuyến thu mẫu Khu Bảo tồn Thiên nhiên - Văn hoá Đồng Nai, tỉnh Đồng Nai.
6. Tuyến thu mẫu Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà, tỉnh Lâm Đồng.

Các tuyến thu mẫu được lựa chọn và xây dựng dựa trên các tiêu chí về đảm bảo đa dạng độ cao, kiểu sinh cảnh, đặc điểm địa lý, thủy văn và mang tính đại diện, đặc trưng. Nghiên cứu này có ý nghĩa đối với việc thực hiện quản lý và xây dựng bản đồ/sơ đồ phân bố cho các loài nấm có giá trị, giúp nâng cao hiệu quả bảo tồn tài nguyên nấm lớn tại Việt Nam.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Zhu T., Kim S. H. and Chen C. Y. (2008). A medicinal mushroom: *Phellinus* linteus. *Curr. Med. Chem.*, Vol. 15, No. 13, p. 1330-1335. Doi: 10.2174/092986708784534929.
- [2]. Chen W. et al., (2019). A review: The bioactivities and pharmacological applications of *Phellinus* linteus. *Molecules*, Vol. 24, No. 10, p. 1-24. Doi: 10.3390/molecules24101888.
- [3]. Chen H., Tian T., Miao H. and Zhao Y. Y. (2016). Traditional uses, fermentation, phytochemistry and pharmacology of *Phellinus* linteus: A review. *Fitoterapia*, Vol. 113, p. 6-26, Sep. 2016. Doi: 10.1016/J.FITOTE.2016.06.009.
- [4]. Suabjakyong P., Nishimura K., Toida T., and Van Griensven L. J. L. D. (2015). Structural characterization and immunomodulatory effects of polysaccharides from *Phellinus* linteus and *Phellinus igniarius* on the IL-6/IL-10 cytokine balance of the mouse macrophage cell lines (RAW 264.7). *Food Funct.*, Vol. 6, No. 8, p. 2834-2844. Doi: 10.1039/c5fo00491h.
- [5]. Zhu T. et al., (2007). *Phellinus* linteus activates different pathways to induce apoptosis in prostate cancer cells. *Br. J. Cancer*, Vol. 96, No. 4, p. 583-590. Doi: 10.1038/sj.bjc.6603595.
- [6]. Sliva D., Jedinak A., Kawasaki J., Harvey K. and Slivova V. (2008). *Phellinus* linteus suppresses growth, angiogenesis and invasive behaviour of breast cancer cells through the inhibition of AKT signalling. *Br. J. Cancer*, Vol. 98, No. 8, p. 1348-1356. Doi: 10.1038/sj.bjc.6604319.
- [7]. Konno S. (2007). Effect of various natural products on growth of bladder cancer cells: Two promising mushroom extracts. *Altern. Med. Rev.*, Vol. 12, No. 1, p. 63-68.
- [8]. Han S. B. et al., (2006). Acidic polysaccharide from *Phellinus* linteus inhibits melanoma cell metastasis by blocking cell adhesion and invasion. *Int. Immunopharmacol.*, Vol. 6, No. 4, p. 697-702. Doi: 10.1016/J.INTIMP.2005.10.003.
- [9]. Meera C. R., Smina T. P., Nitha B., Mathew J. and Janardhanan K. K. (2009). Antiarthritic activity of a polysaccharide-protein complex isolated from *Phellinus* rimosus (Berk.). Pilát (Aphyllorphomycetidae) in Freund's complete adjuvant-induced arthritic rats. *Int. J. Med. Mushrooms*, Vol. 11, No. 1, p. 21-28.

- [10]. Kirk P. M. (2019). Species Fungorum (version Oct 2017). In: Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2019 Annual Checklist (Roskov Y., Ower G., Orrell T., Nicolson D., Bailly N., Kirk P.M., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., Nieukerken E. van, Zarucchi J., Penev L., eds.). Digital resource at [www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019](http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019). Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-884X.
- [11]. V. Chaiyama, J. L. Mau and S. Keawsompong (2020). Morphological Characteristics, molecular identification and antioxidant activities of *Phallus atrovolvatus* (Agaricomycetes) isolated from Thailand. *Int. J. Med. Mushrooms*, Vol. 22, No. 8, p. 743-753. Doi: 10.1615/IntJMedMushrooms.2020035482.
- [12]. F. Synn and S. Habtemariam (2019). The chemistry, pharmacology and therapeutic potential of the edible mushroom dictyophora. no. Figure 1, 2019.
- [13]. L. T. H. Yen, T. H. Thanh, D. T. H. Anh, N. M. Linh, V. D. Nhan and T. T. Kiet (2022). Antimicrobial and antioxidant activity of the polypore mushroom *Lentinus arcularius* (Agaricomycetes) isolated in Vietnam. *Int. J. Med. Mushrooms*, Vol. 24, No. 3, p. 15-23. Doi: 10.1615/IntJMedMushrooms.2022042702.
- [14]. T. L. Ngo and D. Hölscher (2014). The fate of five rare tree species after logging in a tropical limestone forest (Xuan Son National park, Northern Viet Nam). *Trop. Conserv. Sci.*, Vol. 7, No. 2, p. 326-341. Doi: 10.1177/194008291400700211.
- [15]. Hong N. T. and I. Saizen (2019). Forest ecosystem services and local communities: Towards a possible solution to reduce forest dependence in Bach Ma National Park, Viet Nam. *Hum. Ecol.*, Vol. 47, No. 3, p. 465-476. Doi: 10.1007/s10745-019-00083-x.
- [16]. D. Viet Hung and A. F. Potokin (2019). Diversity of plant species composition and forest vegetation cover of Dong Nai culture and nature reserve, Viet Nam. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, Vol. 316, No. 1. Doi: 10.1088/1755-1315/316/1/012009.
- [17]. T. H. G. Pham and O. V. Morozova (2020). Boletoid fungi (Boletaceae, Basidiomycota) of the Bidoup - Nui Ba National Park (Viet Nam). *Turczaninowia*, Vol. 23, No. 4, p. 88-98. Doi: 10.14258/TURCZANINOWIA.23.4.9.

BBT nhận bài: 01/8/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐIỀU TRA ĐẶC ĐIỂM TÀI NGUYÊN NƯỚC NGẦM TẠI ĐỒNG BẰNG GIO LINH, TỈNH QUẢNG TRỊ (VIỆT NAM) DỰA TRÊN DẤU HIỆU ĐỒNG VỊ CỦA NƯỚC ( $\delta^2\text{H}$ VÀ $\delta^{18}\text{O}$ ) VÀ CÁC TÍNH CHẤT THỦY ĐỊA HÓA

Nguyễn Tiến Vinh<sup>1</sup>, Trần Thành Lê<sup>2</sup>, Phạm Quý Nhân<sup>2</sup>, Đặng Đức Nhận<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Trung tâm Phát triển quỹ đất huyện Bảo Yên, tỉnh Lào Cai

<sup>2</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

<sup>3</sup>Hội Địa chất thủy văn Việt Nam

<sup>4</sup>Viện Khoa học và Kỹ thuật hạt nhân

## Tóm tắt

Đồng bằng Gio Linh, Quảng Trị là đồng bằng ven biển thuộc khu vực Bắc Trung Bộ, Việt Nam. Do đó, các tác động của biến đổi khí hậu đối với khu vực đó là nguy cơ xâm nhập mặn, suy giảm chất lượng nước ngầm các tầng chứa nước ảnh hưởng tiêu cực đến cuộc sống người dân ven biển. Nghiên cứu này nhằm mục đích điều tra đặc điểm của nước ngầm nhằm hỗ trợ các nhà quản lý địa phương trong việc phát triển chiến lược và khai thác bền vững nguồn tài nguyên thiên nhiên này. Nước ngầm trong các tầng chứa nước Holocen và Pleistocen trong khu vực nghiên cứu đã được sử dụng đồng vị bền của nước ( $\delta^2\text{H}$  và  $\delta^{18}\text{O}$ ), đồng vị phóng xạ xác định tuổi của nước ngầm ( $^3\text{H}$ ) và các tính chất địa hóa của nó. Kết quả nghiên cứu trong khu vực đã chỉ ra được: Nước ngầm trong khu vực Gio Linh có nguồn gốc bổ cập từ nước mưa với tốc độ thấm trung bình ( $220\pm 30$ ) mm/năm; Vào các tháng mùa khô (tháng 01 tới tháng 7) nước ngầm được bổ cập chỉ từ các hồ chứa phía Tây Bắc; Dòng chảy cơ bản của nước ngầm cung cấp  $85\pm 11$  % quanh năm cho các sông trong khu vực; Chất lượng nước ngầm của vùng đạt tiêu chuẩn Quốc gia QCVN 09:2008/BTNMT do bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành.

**Từ khóa:** Đồng vị nước; Nước ngầm; Dòng cơ sở; Đồng bằng Gio Linh, tỉnh Quảng Trị.

## Abstract

### **Characterizing groundwater resource in Gio Linh, Quang Tri province (Viet Nam) by means of water isotopic signatures ( $\delta^2\text{H}$ AND $\delta^{18}\text{O}$ ) and hydrogeochemical properties**

Gio Linh, Quang Tri - a coastal province in the Northern central part of Viet Nam is situated along a coastal area, therefore under the conditions of climate change and seawater level rise there is a threat of salt intrusion deteriorating quality of groundwater which is the only source of clean water to supply to the local population. This work aims at characterization of groundwater in the locality with the purpose to assist the local managers in developing strategies for sustainable exploitation of the natural resource. Groundwater in Holocene and Pleistocene aquifers in the study area has been characterized using the water stable isotopic signatures ( $\delta^2\text{H}$  and  $\delta^{18}\text{O}$ ), groundwater dating ( $^3\text{H}$ ) and its geochemical properties. New hydrological insights for the region: Groundwater in Gio Linh region originated from local precipitation recharging with an average infiltration rate of ( $220\pm 30$ ) mm a<sup>-1</sup>. In the dry season (Jan-Jul) groundwater in the region receives recharge only from reservoirs in the Northwest. Baseflow of the groundwater contributes  $85\pm 11$  % to stream flow of the Thach Han river in the South round a year. At present, the quality of groundwater in the region met the National Technical Regulation QCVN 09:2008/BTNMT set up by the Ministry of Natural Resources and Environment, Viet Nam for domestic groundwater usage.

**Keywords:** Water isotopic signatures; Groundwater; Base flow separation; Gio Linh plain, Quang Tri province.



## 1. Đặt vấn đề

Tại đồng bằng Gio Linh của Quảng Trị nước ngầm là nguồn cấp nước sạch duy nhất cho người dân địa phương. Trong giai đoạn chiến tranh, khu vực này được coi là khu vực phi quân sự, nhưng trong những năm 1968-1975 đây lại là vùng giao tranh ác liệt giữa quân đội miền Bắc và miền Nam, vì vậy các nghiên cứu về tài nguyên nước khu vực này đã bị gián đoạn do rất nhiều bom mìn còn sót lại khiến cho việc khoan thăm dò gặp nguy hiểm. Cho đến nay, thông tin về điều kiện địa chất thủy văn của đồng bằng Gio Linh còn rất hạn chế. Từ cuối những năm 80 số lượng các dự án điều tra và khảo sát để tìm hiểu đặc điểm của nguồn nước ngầm tại Gio Linh và khu vực lân cận sử dụng các phương pháp truyền thống như khoan, bơm hút nước và phân tích hóa nước đã được tiến hành, tuy nhiên những dự án này chỉ thực hiện tại một vùng nhỏ và đặc thù như tại thị trấn Đông Hà [1], tại Hồ Xá [2] và tại thị trấn Gio Linh [3]. Kết quả chính của các dự án này là hệ thống cấp nước được xây dựng tại thị trấn Gio Linh năm 2003 với lưu lượng khai thác là 15.000 m<sup>3</sup>/ngày với tổng số lượng giếng khoan là 11 giếng khai thác từ tầng chứa nước Pleistocen.

Gần đây, Vũ Thanh Tâm và cộng sự [4] đã thiết lập mô hình địa chất thủy văn 3 chiều để xác định đường bổ cập cho hệ thống tầng chứa nước cho toàn vùng Gio Linh. Các kết quả khảo sát cho thấy, tại đồng bằng Gio Linh tồn tại 5 tầng chứa nước: Tầng chứa nước không áp Holocen nằm trên cùng, tiếp đến là các tầng chứa nước có áp Holocen, Pleistocen, Neogen và đá vôi nứt nẻ, trong đó tầng Holocen và Pleistocen là quan trọng hơn so với các tầng còn lại do có chất lượng và trữ lượng khai thác tốt hơn. Khu vực bổ cập được xem xét là vùng lộ của tầng Pleistocen ở phía Tây trong vùng núi và đồi. Lượng bổ cập hàng ngày được xác định dựa bằng phương pháp cân bằng nước là 104.105 m<sup>3</sup>/ngày [4].

Nhìn chung, hệ thống nước ngầm trong toàn bộ đồng bằng Gio Linh vẫn chưa được mô tả chi tiết. Vì vậy, mục đích của nghiên cứu này nhằm xác định các nguồn bổ cập, sự thay đổi lượng bổ cập và biến động của nước ngầm theo mùa cũng như chất lượng của nước ngầm. Bên cạnh đó, cũng đưa ra các cảnh báo về khả năng xâm nhập mặn trong khu vực.

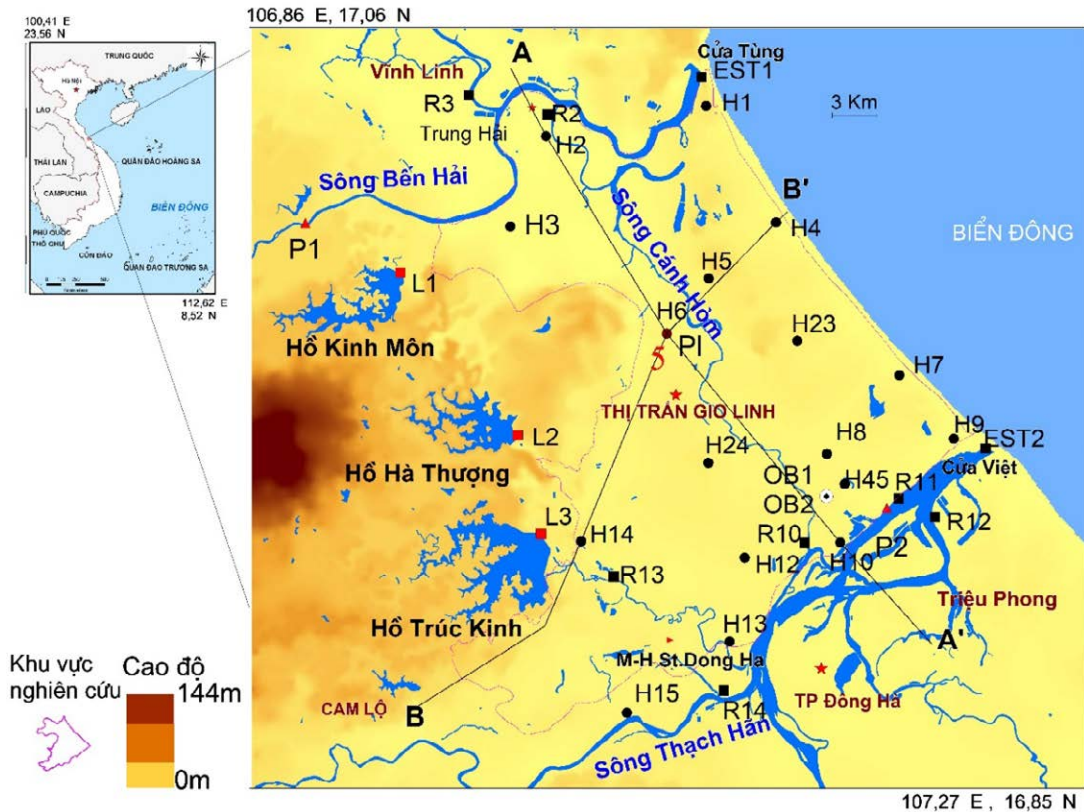
Kỹ thuật đồng vị và phân tích hóa nước được sử dụng trong nghiên cứu này. Kết quả kỹ thuật đồng vị đã cung cấp về nguồn gốc của nước ngầm, vùng bổ cập, lưu lượng bổ cập cho nước ngầm trong khu vực. Các phân tích hóa nước cho biết chất lượng cũng như sự diễn biến hóa học của nước trong vùng. Dữ liệu từ nghiên cứu này chắc chắn sẽ hỗ trợ đắc lực cho chính quyền địa phương trong việc phát triển chiến lược khai thác bền vững tài nguyên nước ngầm phục vụ cho phát triển kinh tế của vùng.

## 2. Giới thiệu về khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu là đồng bằng ven biển Gio Linh thuộc tỉnh Quảng Trị nằm trong khoảng 16°9' - 17° vĩ độ Bắc và 106°52'40" - 107°10' kinh độ Đông. Tổng diện tích đồng bằng vào khoảng 204 km<sup>2</sup> với dân cư khoảng 62.000 người và số lượng này tăng dần do những người di cư trong chiến tranh trở về. Đồng bằng giáp với Biển Đông ở phía Đông, phía Tây giáp với những đồi núi cao từ 50-140 m, phía Bắc giáp sông Bến Hải và phía Nam giáp sông Thạch Hãn. Đồng bằng tương đối bằng phẳng với độ cao từ 0-5 m so với mực nước biển trung bình, ngoại trừ một số cồn cát có độ cao từ 11-22 m so với mực nước biển nằm dọc theo bờ biển. Hình 1 thể hiện bản đồ vị trí nghiên cứu và các điểm lấy mẫu.

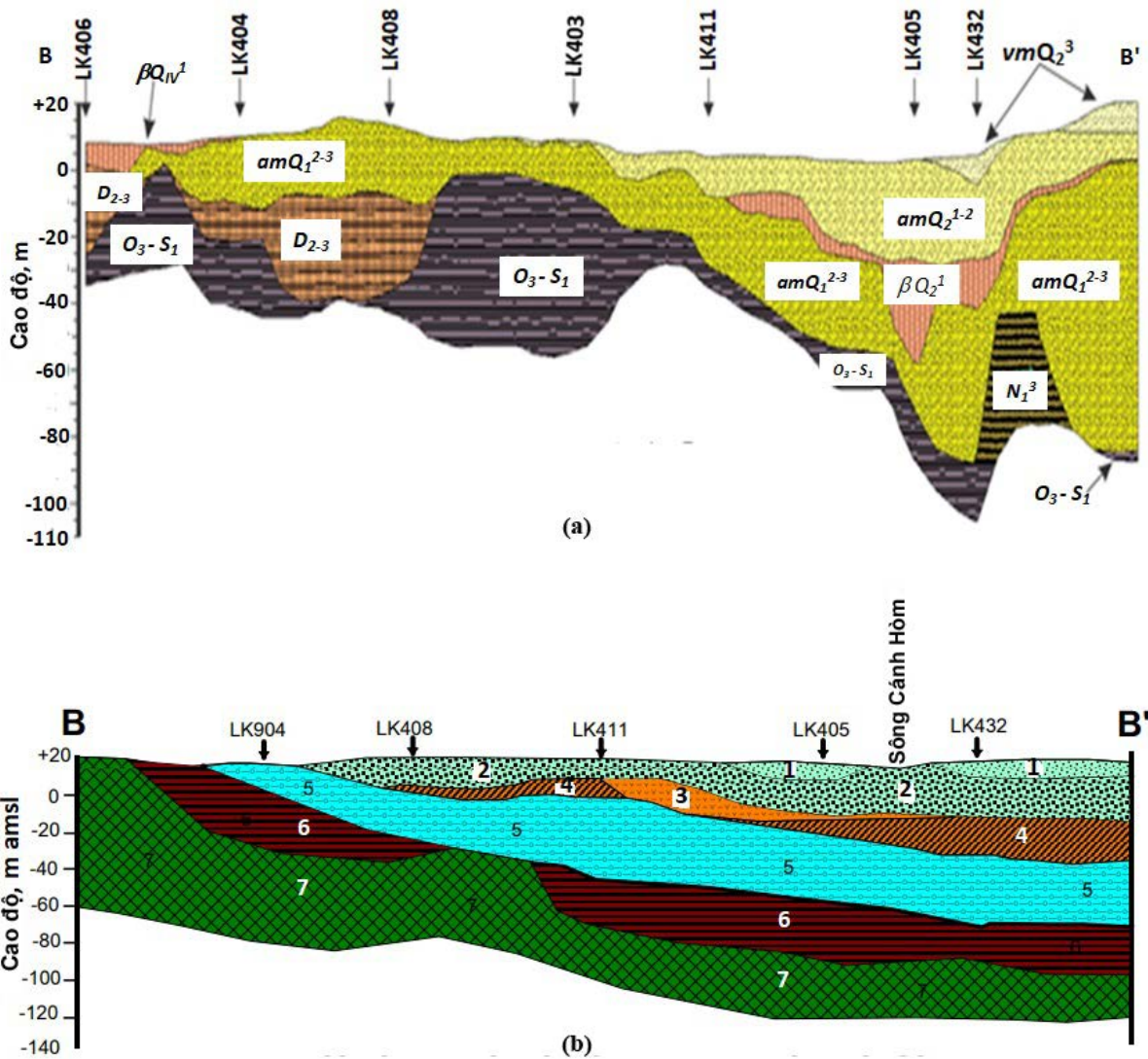
Khu vực có khí hậu nhiệt đới gió mùa, thời tiết chia làm hai mùa rõ rệt. Mùa mưa từ tháng 8 tới tháng 12 và mùa khô từ tháng 01 tới tháng 7. Lượng mưa hàng năm từ 1.900-3.400 mm (trung bình 2.240 mm), trong đó 80 % lượng mưa rơi vào mùa mưa. Lượng bốc hơi tiềm năng hàng năm

trong khu vực khoảng 850-1.470 mm (trung bình 1.275 mm), trong mùa khô lượng bốc hơi vượt quá lượng mưa. Nhiệt độ trung bình hàng tháng dao động trong khoảng 25-35 °C với nhiệt độ thấp nhất vào tháng 01 và cao nhất vào tháng 6-7.



**Hình 1: Sơ đồ mô tả vị trí nghiên cứu tại đồng bằng Gio Linh, tỉnh Quảng Trị và các vị trí lấy mẫu: ▲ (P): Lượng mưa; ■ (R): Mẫu lấy từ sông, cửa sông (EST); ● (H-15): Mẫu số 15 lấy từ tầng chứa nước Holocen; ▼ (PI): Mẫu lấy từ tầng chứa nước Pleistocen; ■ (L): Nước hồ chứa; (OB): Giếng quan trắc tại tầng chứa nước Holocen (OB1) và Pleistocen (OB2)**

Trầm tích khu vực Gio Linh gồm các trầm tích Holocen, Pleistocen và Neogen [4]. Trầm tích biển gió Holocen muộn  $vmQ_2^3$  nằm dọc theo bờ biển với bề dày thay đổi từ 10-15 m tính từ mặt đất hình thành nên tầng chứa nước không áp Holocen (Lớp 1 Hình 2b, c). Bên dưới trầm tích  $vmQ_2^3$  là trầm tích sông biển Holocen sớm-giữa (Hình 2a) với bề dày từ 10-45 m hình thành nên tầng chứa nước Holocen dưới (Lớp 2, Hình 2b, c). Lớp phong hóa Holocen dưới và lớp olevin bazan có kết  $bQ_2^1$  (Hình 2a) nằm dưới  $amQ_2^{1-2}$  với bề dày từ 3-20 m hình thành nên tầng thấm nước yếu (Lớp 3, Hình 2b, c). Nằm dưới  $bQ_2^1$  là trầm tích sông biển Pleistocen giữa-trên  $amQ_1^{2-3}$  với bề dày từ 25 tới 75 m (Hình 2a) hình thành nên tầng chứa nước có áp Pleistocen (Lớp 5, Hình 2b, c) [3, 19]. Nằm dưới cùng của mặt cắt là các hệ tầng Paleozoi có tuổi từ Pecmi muộn tới Odovic muộn ( $O_3-S_1, D_{2-3}$ , Hình 2a) với bề dày từ 200-1.500 m hình thành nên tầng chứa nước trong đá vôi tuổi Paleozoi (Lớp 6, Hình 2b, c). Nước các thành tạo có kết Miocen muộn ( $N_1^3$ ) nằm dưới các thành tạo Đệ tứ phía Đông hình thành tầng chứa nước Neogen (Lớp 7, Hình 2b, c) [5, 6].



**Hình 2: Các mặt thể hiện cấu trúc địa chất của khu vực nghiên cứu theo đường B và B' gồm (a) Mặt cắt địa chất, (b) Mặt cắt địa chất thủy văn**

*Hiện trạng sử dụng nước trong khu vực nghiên cứu*

Tới thời điểm hiện tại, tổng lưu lượng nước ngầm khai thác trong vùng là 21.138 m<sup>3</sup>/ngày, trong đó có 15.000 m<sup>3</sup>/ngày được Công ty Cấp nước Gio Linh khai thác từ tầng chứa nước Pleistocen [3], phần còn lại do các hộ dân địa phương khai thác từ các giếng đào hoặc các giếng khoan nông từ tầng chứa nước Holocen. Tươi tiêu chỉ sử dụng nước mặt từ các con sông và hồ chứa. Công nghiệp chỉ là một ngành nhỏ trong vùng, vì vậy nhu cầu sử dụng nước là không đáng kể.

**3. Phương pháp nghiên cứu**

**3.1. Quy trình lấy mẫu và đo đạc hiện trường**

Trong thời gian nghiên cứu từ 2017-2018, nhóm tác giả đã thu thập 34 mẫu nước mưa cục bộ, 21 mẫu nước ngầm lấy từ tầng chứa nước Holocen, 7 mẫu nước ngầm lấy từ tầng chứa nước Pleistocen, 30 mẫu lấy từ sông Bến Hải và sông Thạch Hãn, 5 mẫu lấy từ hồ chứa Trúc Kinh, Hà Thượng và Kinh Môn; 2 mẫu lấy từ cửa sông Bến Hải và sông Thạch Hãn. Các mẫu nước ngầm và nước dưới đất đã được lấy theo quy trình được mô tả trong các nghiên cứu [7, 8], được tóm tắt như sau:

Bơm chìm (Grundfos MP1) được sử dụng để lấy mẫu nước ngầm. Trước khi lấy mẫu, thực hiện đo mực nước tĩnh trong mỗi giếng khoan lấy mẫu sử dụng hệ thống máy ghi. Các mẫu được lấy tiến hành đo nhanh pH và độ dẫn điện (EC) trong nước cho kết quả không đổi. Đối với việc xác định tuổi  $^3\text{H}/^3\text{He}$ , 10 mẫu nước ngầm lấy từ các độ sâu khác nhau trong các giếng khoan, các mẫu được bảo quản trong các ống đồng với đường kính 9 mm và dài 1 m được đóng kín. Các mẫu được vận chuyển đến phòng thí nghiệm “nghiên cứu đồng vị heli-helium Brenme”, Đại học Bremen, Đức để xử lý thêm và đo đặc hoạt tính  $^3\text{H}$  và nồng độ  $^3\text{He}$  ( $^3\text{He}$  được phân rã từ  $^3\text{H}$ ) bằng quy trình riêng của họ.

Nước mặt từ sông, hồ chứa đã được lấy cùng ngày với các mẫu nước ngầm. Nước mặt lấy tại độ sâu 0,5 m từ mặt nước và khoảng 2 m từ bờ sông, hồ chứa. Nước mưa được lấy nửa tháng một lần từ 2017-2018 sử dụng thiết bị lấy mẫu theo khuyến nghị từ IAEA. Thiết bị được lắp đặt trên mái nhà trong khuôn viên của Trạm Khí tượng thủy văn (được đánh dấu hình ngôi sao trong Hình 1) tại thị trấn Gio Linh.

Để khảo sát vấn đề nước ngầm cấp nước cho sông hay sông hoặc hồ chứa bổ cập cho nước ngầm, nhóm tác giả tiến hành đo liên tục hai năm bằng thiết bị đo tự động mực nước dưới đất trong 2 hố khoan tại tầng chứa nước Holocen và Pleistocen (OB1 và OB2 trong Hình 1) cách bờ sông Thạch Hãn khoảng 500 m. Các số liệu đo được sử dụng để so sánh với mực nước sông.

Độ kiềm của các mẫu được xác định tại thực địa sử dụng phương pháp phản ứng Gran [9]. Nồng độ ion sắt hai ( $\text{Fe}^{2+}$ ) được xác định bằng thiết bị Hach DR/2010 theo phương pháp Ferrozine [10]. Nồng độ  $\text{CO}_2$  tự do trong nước được xác định bằng phản ứng với NaOH (nồng độ 0,03N) với độ pH = 8,2 [11].

### **3.2. Các phân tích trong phòng thí nghiệm**

Nồng độ các ion ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) trong các mẫu nước đã được xác định bằng phương pháp IC sử dụng DIONEX 600 (Thermo Scientific, San Diego, CA, USA) tại Viện Khoa học và Kỹ thuật hạt nhân tại Hà Nội (INST in Hanoi). Hạn chế của phương pháp là chỉ xác định được nồng độ nhỏ nhất là 0,01 mg/L. Cân bằng giữa nồng độ cation và anion trong các mẫu phân tích đã được tính toán và nó không vượt quá  $\pm 1,5\%$ . Chương trình quản lý chất lượng đã được áp dụng cho các phép đo nồng độ ion bằng tiêu chuẩn phân tích các dung dịch được nhà cung cấp IC chuyên giao. Sự khác biệt giữa các kết quả đo xác định từ phòng thí nghiệm của Viện Khoa học và Kỹ thuật hạt nhân và các giá trị được chứng nhận cho các thành phần tương ứng nằm trong khoảng  $\pm 5\%$ .

Nồng độ tổng lượng chất rắn hòa tan (TDS) trong các mẫu nước được xác định bằng phương pháp trọng lượng theo phương pháp US EPA số 160.2 (USEPA, 1979).

Dấu hiệu của các đồng vị bền oxy và hydro ( $\delta^2\text{H}$ ,  $\delta^{18}\text{O}$ ) trong nước được phân tích tại Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội bằng thiết bị Picarro dựa trên nguyên lý quang phổ hấp thụ. Độ chính xác của phương pháp lần lượt là 1,5 ‰ và 0,15 ‰ tương ứng với  $\delta^2\text{H}$  và  $\delta^{18}\text{O}$ .

### **3.3. Xác định nguồn gốc nước ngầm**

Xác định nồng độ nước ngầm đã được thảo luận dựa trên mối quan hệ giữa đồng vị đánh dấu của hydro ( $^2\text{H}$ ) và oxy 18 ( $^{18}\text{O}$ ) trong các mẫu đã được phân tích. Theo định nghĩa của Craig, 1961; Clark và Fritz, 1997; Mook, 2001) đồng vị đánh dấu của hydro và oxy 18 trong nước được ký hiệu là delta ( $\delta$ ), ví dụ  $\delta^2\text{H}$  và  $\delta^{18}\text{O}$  được xác định theo các công thức sau:

$$\delta^2\text{H} = \left( \frac{R_{^2\text{H, sample}}}{R_{^2\text{H, std}}} - 1 \right) \times 1000 \quad (1)$$

$$\delta^{18}\text{O} = \left( \frac{R_{^{18}\text{O, sample}}}{R_{^{18}\text{O, std}}} - 1 \right) \times 1000 \quad (2)$$

trong đó  $R_{^2\text{H, sample}}$ ,  $R_{^2\text{H, std}}$ ,  $R_{^{18}\text{O, sample}}$ ,  $R_{^{18}\text{O, std}}$  là các hệ số đồng vị của  $[^2\text{H}]/[^1\text{H}]$  và  $[^{18}\text{O}]/[^{16}\text{O}]$ , phần trăm số mol, tương ứng trong các mẫu nước và trong tiêu chuẩn. Ký hiệu delta thể hiện bằng (‰) so với tiêu chuẩn.

Mẫu chuẩn đã sử dụng trong phân tích này là mẫu (VSMOW2) được Phòng thí nghiệm thủy văn đồng vị của Cơ quan Năng lượng nguyên tử quốc tế IAEA có trụ sở tại Viên, Áo cung cấp. Các kết quả của các ký hiệu delta được báo cáo trong nghiên cứu này được thể hiện bằng ‰ so với VSMOW2.

### 3.4. Tính toán tốc độ thấm của bổ cập nước ngầm

Tốc độ thấm của bổ cập nước ngầm đã được tính toán bằng phương pháp tuổi đồng vị  $^3\text{H}/^3\text{He}$ . Nguyên lý của phương pháp dựa trên định luật phân rã từ  $^3\text{H}$  thành  $^3\text{He}$  [7]. Theo luật phân rã, tuổi  $^3\text{H}/^3\text{He}$  của mẫu nước ngầm có thể xác định theo công thức sau:

$$t = \lambda^{-1} \times \ln\left(\frac{[^3\text{He}^*]_t}{A_{t(^3\text{H})}} + 1\right) = 17.76 \times \ln\left(\frac{[^3\text{He}^*]_t}{A_{t(^3\text{H})}} + 1\right), y \quad (3)$$

trong đó:  $t$  là tuổi ước tính của mẫu nước ngầm;  $\lambda$  là hằng số phân rã của  $^3\text{H}$  ( $0.0563 \text{ y}^{-1}$ );  $A_{t(^3\text{H})}$  và  $[^3\text{He}^*]_t$  là hoạt độ  $^3\text{H}$  activity và nồng độ của  $^3\text{He}$ , ví dụ Helium có nguồn gốc do phân rã của  $^3\text{H}$ , tại thời điểm lấy mẫu  $t$ , cả hai thông số này được đo bằng đơn vị tritium (TU). Đối với  $^3\text{H}$ ,  $1 \text{ TU} = 0,118 \text{ Bq/L}$ ; Đối với  $^3\text{He}^*$ ,  $1 \text{ TU} = 0,402 \text{ pcm}^3/\text{L}$  (pico- $\text{cm}^3$  trên một lít nước) tại STP (273K và 101,3 kPa), i.e.,  $1 \text{ TU}$  của  $^3\text{H}$  sẽ phân ra thành  $0,402 \text{ pcm}^3$  của  $^3\text{He}^*/\text{L}$  của nước tại STP. Như biểu diễn trong công thức (3) phương pháp tuổi  $^3\text{H}/^3\text{He}$  phụ thuộc vào hàm số đầu vào  $^3\text{H}$  và yêu cầu chỉ đo các nồng độ của  $^3\text{H}$  và  $^3\text{He}^*$  tồn tại trong nước ngầm. Phương pháp này được sử dụng rộng rãi để xác định tuổi cho nước ngầm trẻ (tới 100 năm) vì chu kỳ bán phân rã của  $^3\text{H}$  chỉ là 12,3 năm [4]. Sai số của phương pháp xác định tuổi được cho là nằm vào khoảng 10 % [7].

Vận động của nước ngầm trong tầng chứa nước lỗ hổng có áp được giả định tuân theo mô hình pit tông, do đó có thể ước tính tốc độ bổ cập bằng cách chia độ sâu của lỗ khoan (H, m) tại vị trí lấy mẫu cho tuổi (t, năm) của mẫu [7]. Giả định này đúng với trường hợp này, vì vậy dựa trên kết quả tính tuổi  $^3\text{H}/^3\text{He}$  (t) và độ sâu tương ứng của lỗ khoan (H), có thể xây dựng mối tương quan giữa H và t, độ dốc của đường tương quan trong mối quan hệ này chính là tốc độ thấm của bổ cập như đề cập trong nghiên cứu [11].

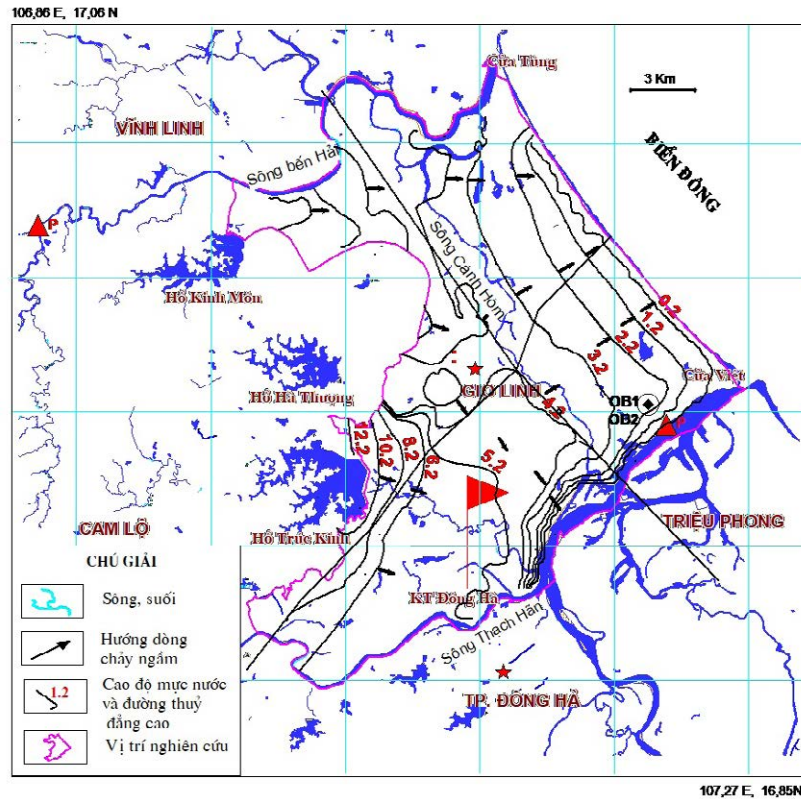
## 4. Kết quả và thảo luận

### 4.1. Mối quan hệ mực nước ngầm, lượng mưa và mực nước trên sông Thạch Hãn

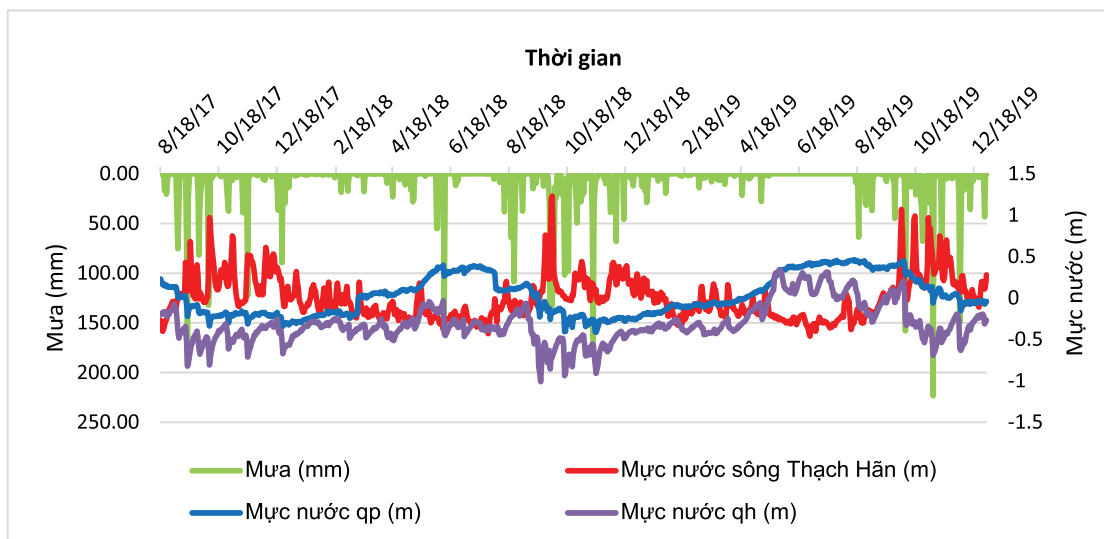
Hình 3 biểu diễn đường thủy đẳng cao tầng chứa nước Holocen của khu vực nghiên cứu. Hình 4 biểu diễn mối quan hệ lượng mưa, mực nước sông Thạch Hãn, mực nước ngầm của các tầng chứa nước Pleistocen và Holocen được ghi nhận tại các hố khoan quan trắc OB1 và OB2 trong khoảng thời gian từ tháng 8/2017 tới tháng 12/2019 (Hình 1 vị trí của OB1 và OB2).

Như biểu diễn trên Hình 3, mực nước ngầm tầng chứa nước Holocen trong khu vực nghiên cứu giảm dần từ Tây sang Đông. Ở rìa cực Tây, mực nước ngầm tĩnh là 12,2 m và hạ thấp dần tới 0,2 m sang phía Đông về phía Biển và phía sông Thạch Hãn. Kết quả này là rất tương đồng với kết quả của Vũ Thanh Tâm và cộng sự [4], trong nghiên cứu mô phỏng bổ cập và thoát nước ngầm dựa

trên hệ số thấm của các trầm tích tầng chứa nước và hướng vận động của nước ngầm. Tuy nhiên các kết quả mô phỏng cho thấy lượng nước chảy hướng Tây Nam không quan trọng bằng lượng nước từ Tây sang Đông.



**Hình 3: Đường đẳng mực nước quan trắc tầng chứa nước Holocen trong khu vực Gio Linh trong khoảng thời gian từ 2017 đến 2019**



**Hình 4: Biểu đồ diễn biến theo thời gian của chiều sâu mưa, mực nước sông Thạch Hãn và mực nước ngầm trong các tầng chứa nước Holocen và Pleistocen tại các hố khoan OB2 và OB1 từ tháng 8/2017 đến 12/2019**

Từ Hình 4 có thể thấy mực nước ngầm trong tầng chứa nước Pleistocen cao hơn trong tầng chứa nước Holocen trong suốt thời gian quan trắc. Hơn nữa, đồng vị đánh dấu của oxy 18 cũng như đơ-tê-ri trong nước máy từ tầng chứa nước Holocen và Pleistocen là khác nhau khá đáng kể

theo kết quả thống kê của thí nghiệm xác định tuổi. Giá trị tuổi của  $\delta^{18}\text{O}$  trong tầng Holocen và Pleistocen là khoảng 2,36 vào mùa mưa, lớn hơn giá trị tuổi giới hạn là 2,26 vào mùa khô. Vào mùa mưa giá trị tuổi của  $\delta^{18}\text{O}$  trong nước ngầm lấy từ hai tầng chứa nước là khoảng 5,18 lớn hơn nhiều giá trị tuổi giới hạn là 2,31. Điều này chỉ ra một thực tế rằng nước trong hai tầng chứa nước không có quan hệ thủy lực với nhau do giữa hai tầng chứa nước được ngăn cách bởi lớp đất sét có bề dày 3-20 m với hệ số thấm thấp (Lớp 3, Hình 2b, c). Cũng từ Hình 4 có thể thấy mực nước sông Thạch Hãn có liên quan rõ ràng với lượng mưa và mực nước trong sông trong mùa khô (tháng 4 đến tháng 11) là thấp hơn mực nước ngầm trong cả hai tầng Holocen và Pleistocen, điều này cho thấy nước ngầm bổ cập cho sông trong mùa khô. Dựa trên cấu trúc địa chất thủy văn (Hình 2b, c), tác giả Vũ Thanh Tâm và cộng sự [4] cũng giả định rằng nước ngầm trong các tầng chứa nước Holocen và Pleistocen tại Gio Linh có quan hệ với cả nước sông Bến Hải phía Bắc và sông Thạch Hãn ở phía Nam.

#### 4.2. Đặc điểm hóa học của nước ngầm tại khu vực Gio Linh

Bảng 1 thống kê các tính chất thủy địa hóa của nước ngầm tại đồng bằng Gio Linh. Từ bảng thống kê cho thấy độ pH của nước ngầm trong tầng chứa nước Holocen biến thiên trong khoảng từ 6,23 tới 7,63 với giá trị trung bình là 7,12, hàm lượng TDS biến thiên trong khoảng 22,28 tới 2.770,20 mg/L (trung bình 343,01 mg/L),  $[\text{NO}_3^-]$  thấp hơn giá trị giới hạn (LOD) xác định theo phương pháp định lượng IC là 0,01 mg/L đối với toàn bộ mẫu thu thập;  $[\text{Cl}^-]$  biến thiên trong khoảng từ 7,1 mg/L tới 2.056,1 mg/L (trung bình 114,58 mg/L) và  $[\text{SO}_4^{2-}]$  biến thiên trong khoảng 0,5 mg/L tới 200 mg/L (trung bình 23,69 mg/L). Mẫu H-45 có giá trị của nồng độ TDS,  $[\text{Cl}^-]$  và  $[\text{SO}_4^{2-}]$  là cao nhất.

**Bảng 1. Tổng hợp các tính chất thủy địa hóa của nước ngầm tại đồng bằng Gio Linh được lấy mẫu và phân tích từ 2017-2018**

Đơn vị: pH- $\log_{10}[\text{H}^+]$ ; EC- $\mu\text{S cm}^{-1}$ ; Hàm lượng TDS và nồng độ các phân tử là mg/L

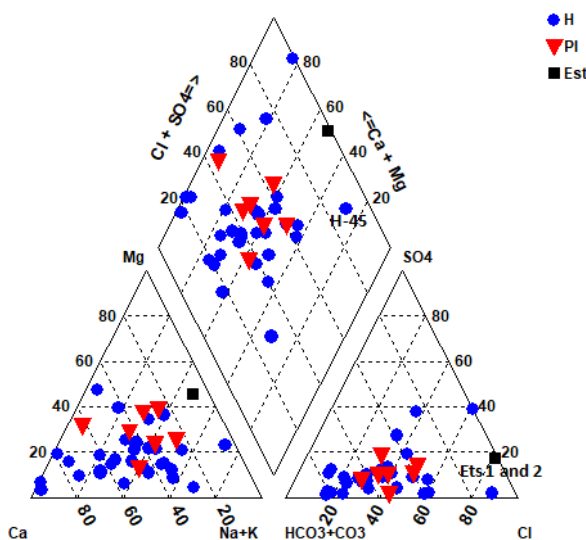
Tính chất	Tầng chứa nước Holocen				Tầng chứa nước Pleistocen			
	Min	Max	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Min	Max	Trung bình	Độ lệch chuẩn
pH	6,23	7,63	7,12	0,43	5,95	6,58	6,18	0,28
EC	103,5	1.638	525,2	440,6	45,12	279,0	90,89	83,59
TDS	22,28	2.770,20	343,01	497,33	16,78	175,67	52,29	55,43
$\text{Fe}^{2+}$			< LOD				< LOD	
$\text{Fe}^{3+}$			< LOD				< LOD	
$\text{Ca}^{2+}$	5,61	92,18	34,29	22,92	2,00	24,05	6,64	7,83
$\text{Mg}^{2+}$	1,22	184,83	15,19	34,11	0,97	7,30	2,45	2,17
$\text{Na}^+$	0,74	1.096,04	66,70	194,04	3,01	6,69	4,34	1,49
$\text{CO}_2$ (free)	0,4	154,0	20,1	33,9	4,40	132,0	42,56	44,59
$\text{HCO}_3^-$	0	421,04	127,74	101,40	8,54	95,19	27,28	30,58
$\text{Cl}^-$	7,1	2.056,1	114,58	364,20	6,00	44,30	12,16	14,18
$\text{SO}_4^{2-}$	0,5	200,0	23,69	39,16	1,50	5,50	2,64	1,22
$\text{NO}_3^-$	0	32,0	2,96	5,94			< LOD	

Nói chung, tầng chứa nước Holocen và Pleistocen trong vùng có chất lượng đạt tiêu chuẩn Quốc gia QCVN/09/2018/BTNMT, trừ mẫu H-45. Theo quy định, giới hạn cho phép của pH, hàm lượng TDS, nồng độ của  $[\text{Cl}^-]$ ,  $[\text{NO}_3^-]$  và  $[\text{SO}_4^{2-}]$  tương ứng không vượt quá 5,5-8,5; 1.500 mg/L; 250 mg/L; 15 mg/L và 400 mg/L. Trong mẫu H-45 nồng độ  $[\text{Cl}^-]$  gấp 8,2 lần so với tiêu chuẩn.

Chất lượng nước trong tầng chứa nước Pleistocen là tốt hơn so với tầng chứa nước Holocen. Hàm lượng TDS trong nước máy lấy từ tầng chứa nước Pleistocen là khá thấp trong khoảng 16,78 mg/L tới 175,67 mg/L (trung bình 52,29), nồng độ của các thành phần hóa học khác là khác xa so với tiêu chuẩn. Nồng độ ion ( $Fe^{2+}$ ) là 0,1 mg/L < LOD. Vì vậy, trong các tầng chứa nước phản ứng oxy hóa khử như oxy hóa các khoáng chất chứa sắt sunfua bằng nitrat hoặc khử sắt oxy hydro bằng các chất hữu cơ có mặt trong tầng chứa nước là không xảy ra.

Một ghi nhận nữa là nồng độ  $CO_2$  tự do trong tất cả các mẫu nước ngầm lấy trong tầng chứa nước Holocen và Pleistocen là khá cao. Trong tầng chứa nước Holocen nồng độ  $CO_2$  tự do biến thiên trong khoảng từ 0,4-154 mg/L (trung bình 20,1 mg/L) và trong tầng chứa nước Pleistocen biến thiên trong khoảng 4,4-132 mg/L (trung bình 42,6 mg/L). Theo Sadat-Noori (2016), tại vùng cận nhiệt đới nồng độ  $CO_2$  tự do trong nước ngầm có thể cao gấp 5 lần so với nước mặt.

$CO_2$  tự do trong nước ngầm có một vài nguồn gốc khác nhau, nguồn gốc chính của  $CO_2$  tự do trong nước ngầm là kết quả từ hô hấp của rễ cây và quá trình oxy hóa của các bon hữu cơ hiện đại trong đới không bão hòa, đặc biệt là đất và oxy hóa các oxit các bon cổ trong thành phần cốt đất của tầng chứa nước. Nồng độ cao của  $CO_2$  tự do cũng có thể là do hàm lượng khoáng vật canxit/đôlômít có mặt trong trầm tích của tầng chứa nước là thấp, vì sự hòa tan của các khoáng vật chứa các bo nát hấp thụ  $CO_2$  tự do trong nước là nhỏ (Appelo và Postma, 2009). Như đề cập ở trên, do không có phản ứng oxy hóa khử diễn ra trong các tầng chứa nước, nguồn gốc của  $CO_2$  tự do trong nước ngầm tại khu vực nghiên cứu có thể không bắt nguồn từ phản ứng thủy địa hóa với sự tham gia của các chất hữu cơ trong đới không bão hòa cũng như trong các tầng chứa nước. Trong khu vực phía Tây, thảm thực vật rất phát triển lại là vùng cung cấp lượng bổ cập chính cho nước ngầm. Do đó, lượng  $CO_2$  tự do nước ngầm trong vùng cao thông qua hoạt động hô hấp từ bộ rễ của chúng. Cấu trúc địa chất của khu vực cũng chỉ ra rằng hệ tầng  $amQ_2^{1-2}$  và  $amQ_1^{2-3}$  hình thành tương ứng với tầng chứa nước Holocen và Pleistocen bao gồm chủ yếu là sét, sét pha cát, cát thạch anh, cuội sỏi nhưng hàm lượng khoáng vật canxit và đôlômít là nhỏ [3, 4] và vì vậy lượng hấp thụ  $CO_2$  tự do từ quá trình hòa tan canxit/đôlômít là không đáng kể và vì vậy giữ cho nồng độ  $CO_2$  tự do trong nước ngầm cao như đã được quan trắc.



**Hình 5: Đồ thị Piper biểu diễn thành phần hoá học nước dưới đất trong tầng chứa nước Holocen (H) và Pleistocen (PI) khu vực Gio Linh, Quảng Trị. Est1 và Est2: Mẫu nước biển Cửa Tùng và cửa sông Thạch Hãn (vị trí Hình 1)**



Các dạng hóa học của nước ngầm trong tầng chứa nước Holocen và Pleistocen tại khu vực Gio Linh đã được xác định dựa trên biểu đồ Piper như trình bày trong Hình 5. Kết quả cho thấy, hai mẫu nước mặt lấy từ cửa sông Bến Hải và Thạch Hãn thuộc loại Na-Cl và là đặc trưng của hỗn hợp nước mặt từ đất liền và nước biển. Hàm lượng TDS trong các mẫu này là cao, tương ứng là 2.101,19 mg/L và 2.400,48 mg/L.

Từ Hình 5 có thể thấy hầu hết các mẫu nước ngầm thu thập được đều là Ca-HCO<sub>3</sub>-Cl, chỉ riêng mẫu H-45 là Na-Cl. Người ta chấp nhận rằng nước ngầm với hàm lượng TDS cao hơn 1 g/L được coi là nhiễm mặn, vì vậy trong nghiên cứu này, nước trong lỗ khoan H-45 có hàm lượng TDS 2,77 g/L, đang bị ảnh hưởng bởi nước biển. Tỷ lệ nước biển trong mẫu H-45 ( $f_{Sea}$ ) là 0,1 được ước tính trên mô hình trộn lẫn hai thành phần nước biển và nước ngọt theo cách tiếp cận [10, 11].

Tác giả Vũ Thanh Tâm và cộng sự [4] đã chỉ ra rằng nước biển xâm nhập vào cả sông Thạch Hãn, sông Bến Hải và ranh giới mặn nhạt có thể đạt tới độ sâu 18-20 m tính từ mặt đất tại vị trí gần cửa sông. Chính vì vậy, giếng khoan H-45 đã được khai thác tại độ sâu 25 m gần cửa sông Thạch Hãn (Hình 1) có thể phải khai thác nước lợ trong đới chuyển tiếp giữa nước ngọt và nước mặn. Kết luận hiện nay là xâm nhập mặn chưa xảy ra trong tầng chứa nước Pleistocen của đồng bằng Gio Linh, nước lợ trong giếng khoan H-45 là kết quả của việc chống sai kỹ thuật của vị trí ống lọc vào đới khuếch tán giữa nước ngọt và nước biển. Điều này cần được chú ý trong việc cấp phép khai thác nước ngầm trong tương lai với việc xem xét không cho phép ranh giới mặn-nhạt tiến sâu vào đất liền do lưu lượng khai thác nước ngầm quá mức. Hiện tại, vị trí ống lọc của các giếng khoan khai thác nằm gần cửa sông không nên lắp đặt tại vị trí lớn hơn 15 m đối với việc khai thác trong tầng chứa nước Holocen.

#### 4.3. Nguồn gốc và lưu lượng bổ cập cho nước ngầm tại vùng Gio Linh

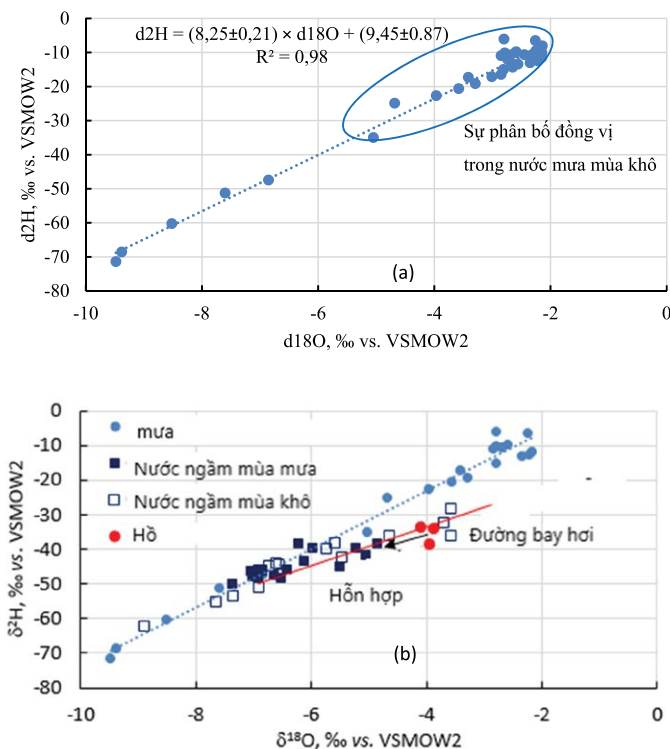
Các kết quả về đồng vị ( $\delta^2\text{H}$  và  $\delta^{18}\text{O}$ ) của nước mưa, nước mặt (từ sông và hồ) và nước ngầm tại vùng Gio Linh được trình bày tại Bảng 2. Hình 6a biểu diễn đường nước khí tượng địa phương (LMWL), i.e., mối tương quan giữa  $\delta^2\text{H}$  và  $\delta^{18}\text{O}$  của nước mưa thu thập hai tháng một lần trong giai đoạn 2017-2018 tại Gio Linh. Hình 6b thể hiện tương quan giữa  $\delta^2\text{H}$  và  $\delta^{18}\text{O}$  đối với nước ngầm lấy từ tầng chứa nước Holocen và Pleistocen và đối với nước mặt lấy từ các hồ chứa Trúc Kinh, Hà Thượng và Kinh Môn so với đường nước khí tượng địa phương.

Đường nước khí tượng địa phương tại Gio Linh được biểu diễn theo công thức sau (Hình 6a):

$$\delta^2\text{H} = (8,25 \pm 0,21) \times \delta^{18}\text{O} + (9,45 \pm 0,87), \% \quad (4)$$

Độ dốc của đường nước khí tượng địa phương tại Gio Linh hơi khác so với 8 đường nước khí tượng toàn cầu do Graig xây dựng năm 1961. Đặc điểm này của LMWL tại Gio Linh là phổ biến đối với các khu vực nhiệt đới do độ ẩm không khí cao. Tại Quảng Trị, độ ẩm không khí quanh năm vào khoảng 80 %. Như biểu diễn trên Hình 6a, nước mưa vào mùa mưa (tháng 8 đến tháng 12) đã bị giảm đồng vị nặng nhiều hơn so với nước mưa vào mùa khô (tháng 01 đến tháng 7). Vào mùa mưa,  $\delta^2\text{H}$  và  $\delta^{18}\text{O}$  khi mưa cục bộ dao động tương ứng từ -70 ‰ tới -50 ‰ và từ -9,5 ‰ tới -7,6 ‰, trong khi  $\delta^2\text{H}$  và  $\delta^{18}\text{O}$  trong nước mưa vào mùa khô dao động tương ứng -24,5 ‰ tới -8,0 ‰ và từ -5,0 ‰ tới -2,2 ‰ và chúng được tập trung trong một phạm vi hẹp (khu vực được khoanh tròn trong Hình 6a). Sự thay đổi theo thời gian của các đồng vị đánh dấu của nước mưa trong vùng được cho là do sự khác biệt về các nguồn gốc gây ra mưa tại Việt Nam. Mưa vào mùa mưa (mùa hè) tại Việt Nam được cho là do bị chi phối với hai hệ thống không khí tuần hoàn. Chúng bao gồm gió mùa đại dương và gió mùa mậu dịch trong phạm vi kinh độ 100°-170° Đông. Các hệ thống hoàn lưu không khí mang theo độ ẩm từ vùng bề mặt có nhiệt độ cao trên biển tại Tây Thái Bình Dương [12], trên được vận chuyển độ ẩm thấp do mưa dẫn đến giảm các thành phần đồng vị của nó trong

đất liền. Khác với gió mùa mùa Hè, gió mùa mùa Đông tại Việt Nam chi phối bởi khối không khí khô lạnh từ Siberia tràn vào nước ta qua Biển Đông, hút ẩm từ biển vì vậy nước mưa vào mùa Đông (hay còn gọi là mùa khô) đã được làm giàu hơn các thành phần đồng vị.



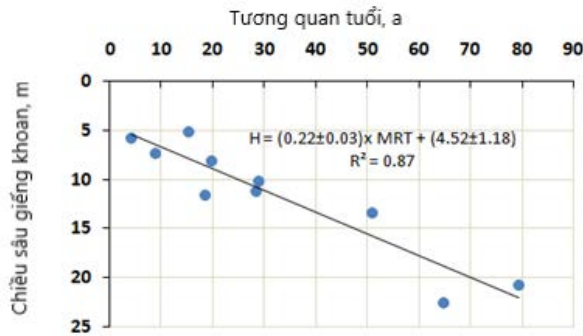
**Hình 6: a) Đường nước khí tượng địa phương (LMWL) tại Gio Linh (Quảng Trị); b) Tương quan giữa thành phần đồng vị nước ngầm của tầng Holocen và Pleistocen với hồ chứa trong mùa mưa và mùa khô**

Như biểu diễn trên Hình 6b, nước ngầm tại vùng Gio Linh có hai nguồn, đầu tiên là nước mưa và thứ hai là nước mặt từ hồ chứa Kinh Môn, Hà Thượng và Cẩm Thủy. Vào mùa mưa cả nước mưa và nước trong hồ chứa bổ cập cho nước ngầm. Điều này được chứng minh trong Hình 6b thông qua thành phần đồng vị nặng ( $\delta^2H$  và  $\delta^{18}O$ ) trong hầu hết mẫu nước ngầm lấy từ tầng chứa nước Holocen và Pleistocen nằm ngay trên LMWL, tuy nhiên trong một vài mẫu (4 điểm đánh dấu với ô vuông đen trên Hình 6b) tương quan giữa  $\delta^2H$  và  $\delta^{18}O$  dường như thể hiện sự pha trộn giữa nước hồ chứa và nước mưa như được biểu diễn bằng mũi tên màu đen trong Hình 6b. Vào mùa khô, nước từ hồ chứa là nguồn duy nhất cấp cho nước ngầm trong vùng, bằng chứng cho điều này là  $\delta^2H$  và  $\delta^{18}O$  trong nước ngầm trong mùa khô nằm dọc theo đường bốc hơi của nước hồ chứa như biểu diễn bằng mũi tên màu đỏ trong Hình 6b. Do đó, các hồ chứa trong vùng đóng vai trò là nơi tích trữ nước mưa trong mùa mưa và bổ cập cho nước ngầm vào mùa khô. Bảng 2 biểu diễn tuổi ước tính bằng phương pháp  $^3H/^3He$  đối với nước ngầm tại các độ sâu khác nhau. Dựa trên kết quả từ Bảng 2, biểu đồ tuổi nước ngầm theo độ sâu được thiết lập như thể hiện trên Hình 7.

**Bảng 2. Tuổi  $^3H/^3He$  của nước ngầm tại các độ sâu khác nhau tại đồng bằng Gio Linh tính cho các mẫu lấy từ năm 2017-2018**

STT	Số hiệu giếng khoan	Tọa độ		Độ sâu, m,	Tuổi, năm
		X	Y		
1	H-01	719.563,00	1.867.876,00	11,60	18,50
2	H-03	719.973,84	1.869.307,44	13,40	50,80

STT	Số hiệu giếng khoan	Tọa độ		Độ sâu, m,	Tuổi, năm
		X	Y		
3	H-04	721.705,00	1.866.546,00	8,10	19,80
4	H-05	723.026,00	1.872.667,00	5,10	15,30
5	H-12	733.114,00	1.871.038,00	5,70	4,10
6	H-06	728.419,00	1.869.694,00	20,70	79,40
7	H-08	719.286,89	1.880.890,81	10,10	28,90
8	H-09	707.817,00	1.875.785,00	7,30	8,80
9	H-13	730.381,00	1.868.482,00	11,20	28,30
10	H-14	730.214,00	1.870.932,00	22,50	64,80



**Hình 7: Tương quan giữa chiều sâu giếng khoan và tuổi của nước ngầm tại khu vực Gio Linh**

Tương quan giữa chiều sâu giếng khoan và tuổi của nước ngầm tuân theo công thức sau:

$$H = (0,22 \pm 0,03) \times \text{Age} + (4,52 \pm 1,18), \text{ m} \quad (5)$$

trong đó H là chiều sâu giếng khoan đơn vị m bên dưới bề mặt đất; Age là tuổi của mẫu nước ngầm trong một giếng khoan tại độ sâu H, đơn vị năm.

Như biểu diễn trong Hình 7, độ dốc của đường quan hệ giữa độ sâu (H) và tuổi (Age) của nước ngầm là  $0,22 \pm 0,03$  m/năm (Công thức 5) có nghĩa là tốc độ thấm theo phương đứng của nước mặt vào nước ngầm là khoảng  $220 \pm 30$  mm một năm. Kết quả này là phù hợp với kết quả tính toán của Vũ Thanh Tâm và cộng sự [4] sử dụng phương pháp cân bằng nước là lượng nước bổ cập hàng ngày cho nước ngầm tại khu vực Gio Linh là khoảng  $104.150 \text{ m}^3$  một ngày trên tổng diện tích là  $200 \text{ km}^2$  (tương đương với tốc độ thấm theo phương đứng là  $182 \text{ mm/năm}$ ) [4]. Theo Công ty cấp nước Gio Linh khai thác nước ngầm với lưu lượng  $15.000 \text{ m}^3$  một ngày [3], nhỏ hơn nhiều so với lượng bổ cập tính toán. Mặt khác, theo quan sát, mực nước ngầm tại tầng chứa nước Pleistocen Gio Linh hiện tại khai thác bị hạ thấp với tốc độ  $0,53 \text{ m/năm}$  cho khoảng thời gian từ 2003 đến 2017. Điều này cần phải có sự điều tra kỹ lưỡng về sự thay đổi lượng bổ cập theo mùa và tiếp tục quan trắc sự thay đổi mực nước ngầm trong hai tầng chứa nước trong quá trình khai thác nước ngầm để tránh rò rỉ giữa các tầng gây ra ô nhiễm từ tầng chứa nước phía trên vào tầng chứa nước phía dưới.

## 5. Kết luận

Nước ngầm tại đồng bằng Gio Linh (Việt Nam) khá giàu nước trong các tầng chứa nước Holocen, Pleistocen và Neogen. Nước ngầm trong đồng bằng có nguồn gốc từ nước mưa địa phương với tốc độ thấm theo phương đứng là  $220 \pm 30 \text{ mm/năm}$ . Vào mùa khô (tháng 01 tới tháng 7) nước từ 3 hồ chứa tại phía Tây bổ cập cho các tầng chứa nước. Nước ngầm chảy từ phía Tây sang Đông và thoát ra Biển Đông và từ Bắc xuống Nam, thoát ra sông Bến Hải và Thạch Hãn.

Hiện tại, chất lượng nước ngầm trong vùng khá tốt và đạt tiêu chuẩn về nước ngầm cho ăn uống do Bộ Tài nguyên và Môi trường đề ra. Tuy nhiên, cần phải lưu ý là trong suốt 7 tháng mùa

khô nước trong các hồ chứa phía Tây là nguồn bổ cập duy nhất cho nước ngầm trong vùng, vì vậy cần có chiến lược lâu dài để có đủ lượng nước ngầm ngọt và sạch cung cấp cho cộng đồng dân cư trong khu vực trong bối cảnh biến đổi khí hậu và nước biển dâng với tốc độ gia tăng dân số cao. Ngoài ra, cần xem xét kéo dài tuổi thọ của các hồ chứa để duy trì khả năng trữ nước của chúng và thường xuyên theo dõi thủy động lực của ranh giới mặn-nhạt để bảo vệ chống xâm nhập mặn trong trường hợp cần tăng lưu lượng khai thác nước ngầm. Ngoài ra, các giải pháp ngăn hạn cũng cần phải thực hiện để bảo vệ chất lượng nước ngầm tránh bị ô nhiễm, như không đặt ống lọc của giếng khai thác gần cửa sông sâu quá 15 m để tránh nước lợ từ ranh giới mặn-nhạt, hoặc chất thải từ gia súc hoặc nước thải đổ xuống các hồ chứa.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Văn Thế (1984). Báo cáo tìm kiếm nước dưới đất vùng Đông Hà - Quảng Trị (tỉnh Bình Trị Thiên). Đoàn Địa chất Thủy văn - Địa chất Công trình 708. Trung tâm Thông tin lưu trữ Địa chất. 104 trang.
- [2]. Nguyễn Văn Long (1986). Báo cáo tìm kiếm nước dưới đất vùng Hồ Xá, Quảng Trị (tỉnh Bình Trị Thiên). Đoàn Địa chất Thủy văn - Địa chất Công trình 708. Trung tâm Thông tin lưu trữ Địa chất. 126 trang.
- [3]. Khổng Văn Bé (2003). Báo cáo kết quả thi công giếng khai thác và đánh giá trữ lượng bổ sung bãi giếng Gio Linh - Quảng Trị. Công ty khai thác nước ngầm I tỉnh Quảng Trị. 66 trang.
- [4]. Vũ Thanh Tâm, Okke Batelaan, Trần Thành Lê (2013). Áp dụng phương pháp chi tiết hóa thống kê và “máy” tạo thời tiết LARS-WG để đánh giá các đại lượng mưa cực trị theo các kịch bản khí hậu cho vùng đồng bằng ven biển huyện Gio Linh tỉnh Quảng Trị. Tạp chí Các Khoa học về Trái đất, 35(1), trang 217-222.
- [5]. La Thế Phúc (2002). Đặc điểm và lịch sử phát triển các thành tạo trầm tích đệ tứ đới biển nông vùng Bắc Trung Bộ Việt Nam. Luận án Tiến sĩ. Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội. 195 trang.
- [6]. Lê Quang Mạnh (1990). Báo cáo tìm kiếm nước dưới đất vùng Tây Đông Hà, tỉnh Quảng Trị. Đoàn Địa chất Thủy văn - Địa chất Công trình 708. Trung tâm Thông tin lưu trữ Địa chất. 97 trang.
- [7]. Maimone, M. (2004). Defining and managing sustainable yield. *Ground Water*, Vol. 42, No.6, November-December, 809-814.
- [8]. Nguyễn Thanh Sơn, Trần Ngọc Anh, Nguyễn Tiền Giang, Ngô Chí Tuấn, Nguyễn Đức Hạnh, Nguyễn Hiệu, Đặng Văn Bào (2009). Nước dưới đất miền đồng bằng tỉnh Quảng Trị: Hiện trạng khai thác, sử dụng và quản lý phục vụ tiêu chí phát triển bền vững. Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ 25, Số 1S (2009) 95-102.
- [9]. Loucks, D. P. (2000). Sustainable water resources management. *Water International*, Vol. 25, No. 1, 3-10.
- [10]. Mikhail A. Semenov and Elaine M. Barrow (2002). LARS-WG - A Stochastic weather generator for use in climate impact studies. Rothamsted research, Harpenden, Hertfordshire, AL5 2JQ, UK. 27 trang.
- [11]. Liu Y. B. and De Smedt F. (2004). Documentation and user manual: WetSpa extension, a GIS-based hydrologic model for flood prediction and watershed management. Department of Hydrology and Hydraulic engineering, Vrije Universiteit Brussel. 126 pages.
- [12]. Alley, W. M., T. E. Reilly and. O. E. Franke. (1999). Sustainability of groundwater resources. U.S. Geological survey circular 1186, Denver, Colorado, 79 p.

BBT nhận bài: 28/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GNSS, TOÀN ĐẠC ĐIỆN TỬ VÀ ĐO SÂU HỒI ÂM TRONG KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH PHỤC VỤ THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH CẢNG

Nguyễn Văn Quang, Lê Anh Cường

Trường Đại học Tài Nguyên và Môi Trường Hà Nội

## Tóm tắt

Bài báo trình bày về sự kết hợp giữa công nghệ định vị vệ tinh (GNSS), toàn đạc điện tử (Total Station) và công nghệ đo sâu SES (Survey Echo Sounder) trong thành lập bản đồ địa hình khu vực công trình cảng. Để thành lập bản đồ địa hình công trình cảng cần có sự kết hợp của nhiều công nghệ khác nhau. Công nghệ GNSS đo nối tọa độ các điểm khống chế quốc gia, toàn đạc điện tử đo khảo sát số liệu trên bờ và công nghệ đo sâu hồi âm dùng để đo địa hình bề mặt đáy biển, sông. Bài báo đưa ra một quy trình công nghệ kết hợp tốt 3 phương pháp GNSS, TS, SES nhằm hoàn thành mục đích thành lập bản đồ địa hình phục vụ thiết kế công trình cảng. Thực nghiệm tại khu vực bến cảng Mỹ Thủy, thuộc xã Hải An, huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.

**Từ khóa:** GNSS; TS; SES; Bản đồ địa hình; Công trình cảng.

## Abstract

### *Application of GNSS, total station and survey echo sounder in topographic survey for design of port works*

The article presents the combination of satellite positioning technology (GNSS), total station (Total Station) and depth measurement technology SES (Survey Echo Sounder) in establishing topographic maps of public port areas. To create a topographic map of the port, it is necessary to combine many different technologies. GNSS technology connects the coordinates of the national control points, the total station measures the survey data onshore and the echo sounding technology is used to measure the topography of the seabed and river surface. The article presents a technological process that combines 03 methods GNSS, TS, SES in order to complete the purpose of creating topographic maps for the design of port works. Experiment at My Thuy port area, Hai An commune, Hai Lang district, Quang Tri province.

**Keywords:** GNSS; TS; SES; Topographic map; Port works.

## 1. Đặt vấn đề

Cảng là khu vực bao gồm vùng đất cảng và vùng nước cảng, được xây dựng kết cấu hạ tầng và lắp đặt trang thiết bị cho tàu ra, vào hoạt động để bốc dỡ hàng hoá, đón trả khách hàng và thực hiện các dịch vụ khác. Khi có yêu cầu thành lập bản đồ địa hình phục vụ công tác thiết kế quy hoạch, xây dựng công trình, công tác đo vẽ cần kết hợp nhiều công nghệ khác nhau vừa bảo đảm đúng, đủ các yếu tố địa hình, địa vật và độ chính xác theo quy định vừa đảm bảo thời gian tiến độ hoàn thành khảo sát. Việc kết hợp công nghệ định vị vệ tinh GNSS, toàn đạc điện tử (TS) và đo sâu hồi âm (SES) nhằm xây dựng quy trình công nghệ nâng cao năng suất lao động, tạo ra hiệu quả cao trong công việc. Trong bài báo này sẽ tập trung phân tích ưu nhược điểm của mỗi công nghệ, xây dựng quy trình kết hợp của các công nghệ đó. Thực nghiệm được áp dụng xây dựng bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 500 khu vực cảng Mỹ Thủy, xã Hải An, huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị.

## 2. Phân tích ưu nhược điểm và xây dựng quy trình công nghệ

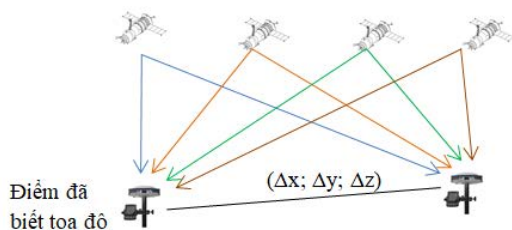
### 2.1. Một số vấn đề gặp phải khi đo đạc bằng phương pháp trắc địa truyền thống

Công tác trắc địa xác định các thông tin về địa hình, kích thước và vị trí của các đối tượng. Phương pháp đo trắc địa truyền thống đã có từ lâu và vẫn được sử dụng cho tới ngày nay. Nhờ vào phương pháp này, chúng ta có thể đo được các thông số như góc, chiều dài và độ cao của địa vật,

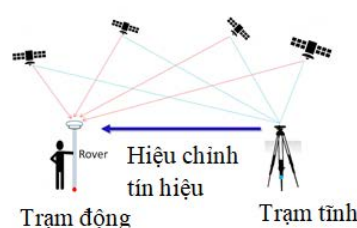
địa hình. Thiết bị, máy móc sử dụng trong phương pháp này là máy toàn đạc điện tử, máy thủy chuẩn. Máy đo cần phải luôn thông hướng tới các đối tượng. Do đó, khi đo đạc có đôi chút khó khăn, đặc biệt là công tác xây dựng lưới khống chế trắc địa trong điều kiện địa hình khó khăn, tầm thông hướng kém. Vì vậy, cần phải có sự kết hợp của các công nghệ đo đạc là cần thiết, giúp cho năng suất lao động tăng lên và hiệu quả hơn. Cụ thể, tác giả xây dựng quy trình kết hợp công nghệ định vị vệ tinh GNSS, công nghệ đo sâu (SES) và công nghệ toàn đạc điện tử (TS) thành lập bản đồ địa hình phục vụ các nhiệm vụ công trình cảng.

## 2.2. Công nghệ định vị vệ tinh GNSS

Cùng với sự phát triển vượt trội của công nghệ GNSS trên thế giới, việc xây dựng lưới tọa độ trắc địa thuần túy bằng công nghệ GNSS thay thế lưới trắc địa truyền thống là một tất yếu. Công nghệ GNSS có ưu điểm như xác định vị trí mặt bằng với độ chính xác cao (1 cm + 1 ppm) Việc đo đạc trên thực địa không phụ thuộc vào sự thông hướng ngang, chỉ cần thông hướng lên bầu trời. Việc này thích hợp cho công tác đo đạc trong phạm vi rộng, đòi hỏi thời gian thi công nhanh. Trong bài báo nghiên cứu xây dựng lưới khống chế mặt bằng hạng IV và đường chuyên cấp 2 bằng công nghệ GNSS tĩnh là hoàn toàn phù hợp. Phương đo GNSS tĩnh hoạt động dựa trên nguyên lý sử dụng hai hoặc nhiều thiết bị thu tín hiệu vệ tinh GNSS đặt cố định trên hai hoặc nhiều điểm để thu trị đo Code và trị đo Phase từ các vệ tinh trong một khoảng thời gian cần thiết, thường là từ 30 phút trở lên [1]. Ngoài ra, công tác đo đạc trên mặt nước sử dụng công nghệ đo GNSS-RTK. Đây là một phương pháp sử dụng các kỹ thuật tương đối phức tạp, giúp loại bỏ các lỗi, sai số và nâng cao độ chính xác tối đa khi thực hiện công tác định vị. Kỹ thuật này cho phép xác định được tọa độ điểm đặt máy của trạm di động ngay tại thực địa, nhờ việc xử lý tức thời số liệu vệ tinh tại trạm cố định và trạm di động trên bộ xử lý số liệu chuyên dụng đi kèm với trạm di động nhưng chỉ cần thu tín hiệu vệ tinh trong thời gian ngắn. Phương pháp GNSS-RTK cần phải có hệ thống truyền số liệu (radio link) để truyền số liệu liên tục số liệu thu được tại trạm tĩnh đến thiết bị xử lý số liệu tại trạm di động [1].



Hình 1: Đo GNSS tương đối tĩnh



Hình 2: Đo GNSS-RTK

## 2.3. Công nghệ đo đạc mặt đất bằng máy toàn đạc điện tử

Đối với những vị trí gặp khó khăn về thông hướng lên bầu trời, có thể sử dụng phương pháp đo đạc mặt đất để thu thập số liệu đạt hiệu quả cao. Đo vẽ chi tiết bản đồ thường áp dụng phương pháp tọa độ cực. Dựa trên cơ sở hệ tọa độ cực, ngoài thực địa lấy các điểm khống chế là tâm cực, đường nối giữa điểm tâm cực với các điểm khống chế khác là trục cực. Một điểm chi tiết nào đó được xác định bởi ba thông số: Góc cực, khoảng cách cực và chênh cao của điểm chi tiết so với điểm tâm cực.

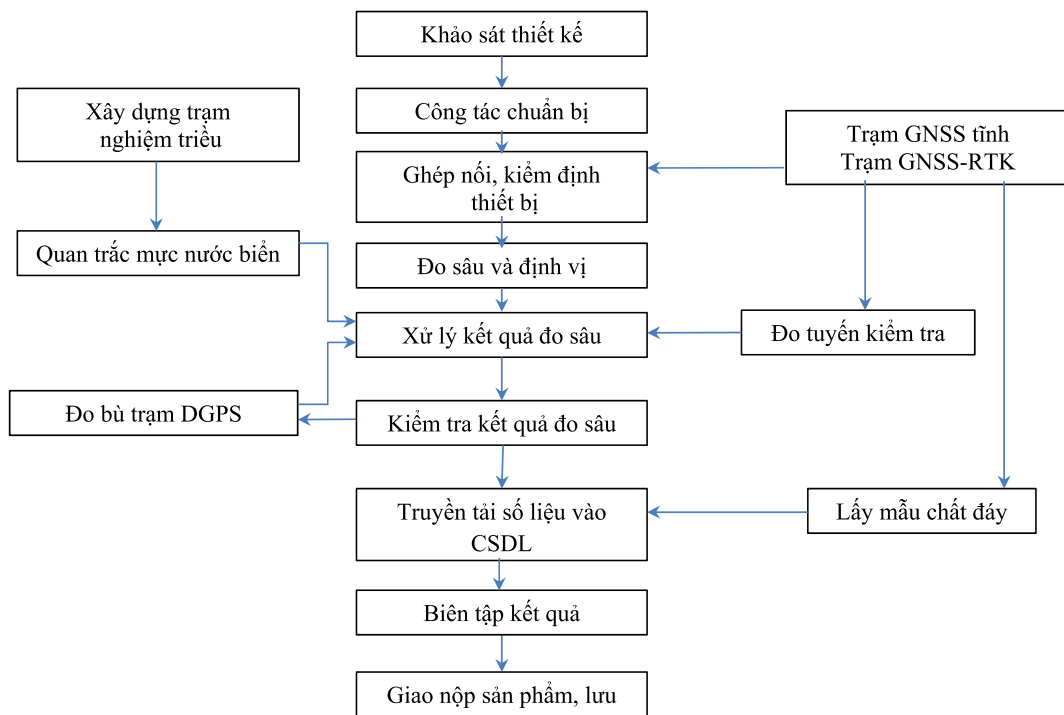
Sau khi đo chi tiết ở ngoài thực địa, ở trong phòng tiến hành tính số đo chi tiết đồng thời dùng dụng cụ hoặc các phần mềm vẽ bản đồ để xác định vị trí các điểm chi tiết trên bản đồ và dùng hệ thống ký hiệu và đường đồng mức để biểu diễn bản đồ.

## 2.4. Công nghệ đo sâu hồi âm SES

Trong vùng ngập nước của các công trình cảng, phần ngập dưới nước là khá lớn bao gồm vùng nước ven bờ, các luồng lạch có độ sâu từ vài mét đến vài chục mét. Để ghi nhận giá trị tọa

độ và độ cao đáy sông, đáy biển cần thiết phải dùng công nghệ đo sâu hồi âm SES. Đo sâu hồi âm (Survey Echo Sounder) là một loại sonar công suất nhỏ, dùng cho xác định độ sâu vùng nước. Máy đo thực hiện bằng cách phát xung siêu âm vào nước và thu nhận tín hiệu phản xạ từ đáy nước, từ đó xác định ra độ sâu. Hiện nay có 2 loại máy đo sâu hồi âm: Đơn tia (single beam echo shouder, phát tia đơn, đo từng điểm) và đa tia (multi beam echo shouder, phát chùm tia, đo chùm dải điểm vuông góc với hướng đi của tàu, góc mở có thể lên đến 1.500, độ rộng dải từ 2-7 lần độ sâu) [2]. Cả 2 loại này đều được ứng dụng trên thực tiễn, tuy nhiên loại đo sâu đa tia có hiệu quả khảo sát vượt trội vì một đường tàu di chuyển đo được cả dải điểm đo, không phải chạy quá nhiều đường tàu đo. Công nghệ đo sâu hồi âm hiện nay dưới sự hỗ trợ của công nghệ định vị vệ tinh GNSS-RTK, cho vị trí điểm đo có độ chính xác cao (bằng với độ chính xác của RTK về mặt bằng), độ chính xác độ sâu phụ thuộc vào bản thân số liệu trị đo sâu (có thể đạt đến 10 cm), khả năng ổn định tự động bù sóng biển (giữ phương thẳng đứng của tia, chùm tia đo sâu, hoặc đo nghiệm triều tự động) và phụ thuộc độ chính xác độ cao của RTK đem lại. Thông thường, để dự trữ độ chính xác nên đo đến khoảng cao đều 1 m là các máy đo sâu hiện nay hoàn toàn có thể đáp ứng tốt. Những máy đo sâu và các thiết bị phụ trợ thường được lắp đặt trên tàu đo có người lái, gần đây cũng có những sản phẩm nghiên cứu về tàu đo không người lái nhỏ gọn hơn, có thể đo luồng lạch hẹp, ở vùng nước nông, sát bờ có thể tận dụng cả 2 loại này trong công tác khảo sát.

### 2.5. Quy trình công nghệ thành lập bản đồ địa hình bằng công nghệ GNSS và máy đo sâu hồi âm SES



**Hình 3: Quy trình công nghệ thành lập bản đồ địa hình kết hợp GNSS, SES**

Thông qua quy trình kết hợp các công nghệ như trên, từng công nghệ đóng góp thế mạnh của mình trong sản phẩm bản đồ địa hình ở khu vực công trình cảng như sau:

- Công nghệ GNSS: Thành lập hệ thống lưới không chế trắc địa có độ chính xác tốt, GNSS-RTK hỗ trợ định vị điểm đo sâu.
- Công nghệ đo đạc mặt đất cho phép đo chi tiết thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn trên mặt đất có độ chính xác cao.

- Công nghệ đo sâu hồi âm: Cung cấp độ sâu địa hình dưới nước các khu vực cảng biển, sông,... trên cơ sở đồng bộ định vị vị trí điểm theo GNSS-RTK. Thuyền đo được thiết kế tuyến đo theo các luồng lạch và mật độ đường đo đảm bảo độ chính xác của bản đồ địa hình. Sản phẩm của 3 công nghệ này cung cấp cho công tác biên tập, nội suy đồng mức địa hình, biên tập ký hiệu, dựng khung bản đồ,... để hoàn thành toàn bộ khối lượng nhiệm vụ thành lập bản đồ địa hình của khu đo.

### 3. Thực nghiệm

#### 3.1. Vị trí khu vực thực nghiệm

Vùng thực nghiệm quy trình kết hợp công nghệ đo GNSS, TS, SES để thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500, đồng mức 0,5 m thuộc khu vực cảng Mỹ Thủy, xã Hải An, huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị. Tổng diện tích đo 575 ha, trong đó có 200 ha vùng mặt nước. Điểm cực Tây (1855738.126; 614000.498); điểm cực Nam (1854072.496; 616150.067); điểm cực Đông (1856261.312; 617815.944); điểm cực Bắc (1856949.158; 614893.824).

Khu vực cảng có địa hình tương đối bằng phẳng, cao trình trung bình thấp sát mặt biển, khu đo chủ yếu là khu vực nuôi trồng thủy sản, công trình cảng. Vùng trung tâm khu đo chính là khu vực cảng Mỹ Thủy. Về khu vực mặt nước, đặc trưng bởi trường dòng chảy không ổn định về hướng tùy thuộc vào mùa. Ví dụ, tháng 4 hàng năm, khu vực chịu ảnh hưởng của trường gió trướng Đông Nam, tốc độ dòng chảy ven biển trung bình khoảng 0,1 m/s theo hướng Bắc Nam. Tại khu vực thực nghiệm, dòng chảy tương đối nhỏ và ổn định, thuận lợi cho quá trình đo đạc.

Vị trí khu đo được thể hiện như hình dưới đây:



Hình 4: Khu vực thực nghiệm tại cảng Mỹ Thủy, xã Hải An, huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị

#### 3.2. Khối lượng khảo sát địa hình

Bảng 1. Thống kê khối lượng khảo sát địa hình

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng
1	Đo nối với điểm tọa độ Quốc gia	Điểm	02
2	Đo nối điểm độ cao Nhà nước	Điểm	02
3	Lập lưới khống chế mặt bằng hạng IV	Điểm	02
4	Lập lưới đường chuyên cấp 2	Điểm	02
5	Lập lưới thủy chuẩn hạng IV	km	50
6	Lập lưới thủy chuẩn kỹ thuật	km	08
7	Khảo sát địa hình trên cạn tỷ lệ 1:500 đường đồng mức 0,5 m giai đoạn thiết kế chi tiết	ha	375
8	Khảo sát địa hình dưới nước tỷ lệ 1:500 đường đồng mức 0,5 m giai đoạn thiết kế chi tiết	ha	200



### 3.3. Số liệu gốc

Số liệu gốc gồm 2 điểm địa chính cơ sở, 02 điểm độ cao nhà nước hạng I được cho trong bảng sau:

**Bảng 2. Thống kê tọa độ, cao độ các điểm khống chế nhà nước**

Hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trực  $105^{\circ}00'$ , múi chiếu  $6^{\circ}$ , hệ độ cao nhà nước

STT	Tên điểm	Tọa độ		Độ cao (m)	Ghi chú
		X(m)	Y(m)		
1	319474	1851353.914	747164.867		Độ cao cơ sở
2	319471	1852574.391	745284.916		Độ cao cơ sở
3	I(VL-HT)11			11.502	Độ cao hạng I
4	I(VL-HT)12			10.855	Độ cao hạng I

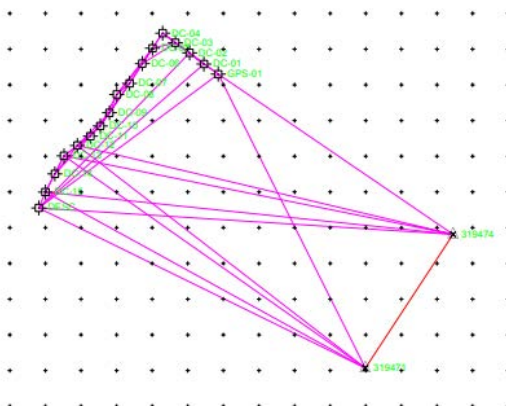
### 3.4. Thiết bị và phần mềm khảo sát

- Máy GNSS 2 tần SQ-GNSS sản xuất tại Mỹ.
- Máy đo sâu hồi âm HYDOTRAC II.
- Máy toàn đạc điện tử TRIMBLE M1.
- Máy thủy chuẩn SOKKIA AT-B40.
- Phần mềm và các thiết bị phụ trợ: Phần mềm xử lý số liệu GNSS, xử lý số liệu đo sâu Hydro Pro và một số phần mềm phụ trợ khác.

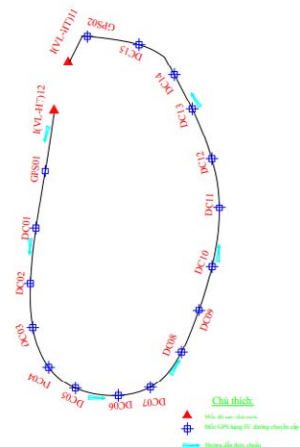
### 3.5. Phương pháp khảo sát

- Hệ tọa độ sử dụng cho khảo sát: Hệ tọa độ nhà nước VN2000, kinh tuyến trung tâm  $106^{\circ}15'$ , múi chiếu  $3^{\circ}$ .
- Hệ độ cao sử dụng: Hệ độ cao nhà nước.
- Lập lưới khống chế mặt bằng và độ cao.
- Xử lý số liệu và bình sai.
- Đo vẽ bản đồ địa hình trên cạn tỷ lệ 1:500.
- Đo vẽ bản đồ địa hình dưới nước tỷ lệ 1:500.
- Xử lý số liệu.

### 3.6. Kết quả xử lý



**Hình 5: Sơ đồ lưới mặt bằng**



**Hình 6: Sơ đồ lưới thủy chuẩn**

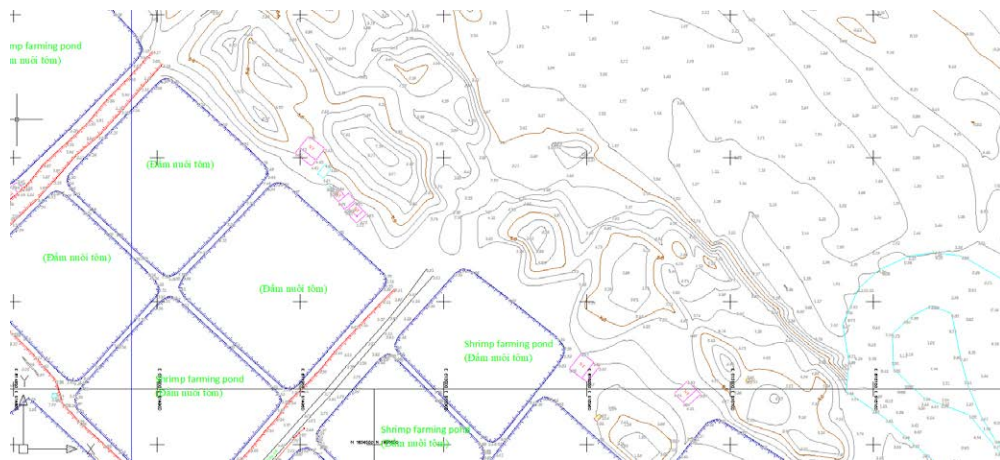
**Bảng 3. Thống kê tọa độ và độ cao các điểm GNSS hạng IV và đường chuyền cấp 2**

Hệ tọa độ VN2000 kinh tuyến trung tâm 106°15' múi chiếu 3°, hệ độ cao nhà nước

STT	Tên điểm	Tọa độ		Độ cao nhà nước (m)
		X(m)	Y(m)	
1	GPS01	1854072.491	616150.114	6.052
2	DC01	1854273.465	616291.438	6.245
3	DC02	1854474.727	616449.053	5.150
4	DC03	1854674.463	616589.829	4.139
5	DC04	1854853.497	616724.257	3.827
6	DC05	1854996.327	616513.137	4.297
7	DC06	1855140.007	616298.186	4.039
8	DC07	1855318.118	616020.359	4.345
9	DC08	1855497.816	615609.193	4.430
10	DC09	1855600.509	615609.193	4.924
...	...	...	...	...
15	DC14	1856366.441	614754.302	3.207
16	DC15	1856499.678	614498.606	3.183
17	GPS02	1856592.515	614276.531	3.444

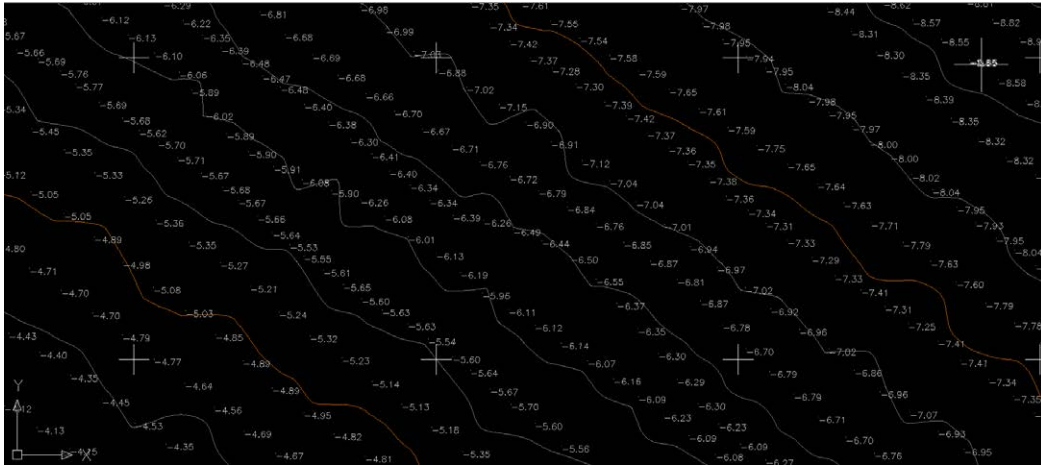


(a)



(b)

**Hình 7: Trích bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 phân đất liền**



**Hình 8: Trích bản đồ tỷ lệ 1:500 phân dưới nước**

#### **4. Kết luận**

Sự kết hợp 3 công nghệ: Công nghệ GNSS-RTK, toàn đạc điện tử (TS) và công nghệ đo sâu hồi âm (SES) trong thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn khu vực cảng đáp ứng tốt yêu cầu về chất lượng, tiến độ và năng suất khi tận dụng ưu thế của mỗi công nghệ này. Công nghệ GNSS tĩnh phục vụ đo khống chế. Công nghệ này có ưu điểm là xác định vị trí điểm với độ chính xác cao, không cần thông hướng giữa các điểm. Thêm nữa, công nghệ GNSS-RTK định vị điểm đo sâu ngay tại thời điểm đo, công nghệ này được kết nối với thiết bị đo sâu cho ta biết ngay tọa độ và độ cao điểm đo sâu với độ chính xác tin cậy. Công nghệ toàn đạc điện tử dùng đo khảo sát địa hình khu vực trên bờ là công nghệ truyền thống cho độ chính xác, tin cậy cao.

Như vậy, việc kết hợp công tác đo đạc giữa các thiết bị, công nghệ cần có sự hiệp đồng chặt chẽ trong quy trình, đặc biệt công nghệ đo GNSS-RTK kết nối, đồng bộ thống nhất hệ tọa độ độ cao cho công nghệ đo sâu SES. Ví dụ thực nghiệm tại khu vực cảng Mỹ Thủy, xã Hải An, huyện Hải Lăng, tỉnh Quảng Trị đã minh chứng cho việc phối hợp các công nghệ cho hiệu quả cao.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT quy định kỹ thuật đo đạc trực tiếp địa hình phục vụ thành lập bản đồ địa hình và cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000.
- [2]. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10336-2015 (2015). Khảo sát đo sâu trong lĩnh vực hàng hải.

BBT nhận bài: 10/6/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP SỬ DỤNG BỀN VỮNG TÀI NGUYÊN ĐẤT NÔNG NGHIỆP VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Nguyễn Thị Hằng

Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

Tóm tắt

*Trong thời gian qua, tài nguyên đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng đã có sự biến động mạnh về diện tích và chất lượng do tác động của con người và tự nhiên. Tính đến năm 2021 toàn vùng có 1.432,43 nghìn ha đất nông nghiệp, chiếm 67,32 % diện tích tự nhiên của vùng và 5,12 % diện tích đất nông nghiệp của cả nước. Diện tích đất nông nghiệp trên đầu người liên tục giảm do chuyển đổi sang phát triển công nghiệp, đô thị,... và chất lượng đất bị tác động mạnh bởi các quá trình thoái hóa như rửa trôi, bạc màu, xâm nhập mặn,... Tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên đất nông nghiệp trong vùng ngày càng phức tạp nên đã có ảnh hưởng lớn đến năng suất và chất lượng sản phẩm nông nghiệp trong vùng. Vì vậy, để sử dụng có hiệu quả, bền vững tài nguyên đất nông nghiệp của vùng thì việc nghiên cứu đề xuất một số giải pháp nhằm sử dụng bền vững tài nguyên đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng thích ứng với biến đổi khí hậu là cần thiết.*

**Từ khóa:** Đất nông nghiệp; Đồng bằng Sông Hồng; Sử dụng bền vững; Biến đổi khí hậu.

**Abstract**

***Propose some solutions for sustainable use of agricultural land resources in the Red River delta to adapting climate change***

*In the past, agricultural land resources in the Red River delta have experienced huge changes about area and quality due to human and natural impacts. Until 2021, the whole region has 1.432,43 thousand hectares of agricultural land, accounting for 67,32 % of the region's natural area and 5,12 % of the country's agricultural land area. The area of agricultural land per capita is continuously decreasing due to the transition to industrial and urban development,... and the quality of land is strongly affected by the degradation processes such as leaching, degradation, saline intrusion,... The impact of climate change on agricultural land resources in the region is increasingly complex, so it has a great influence on the productivity and quality of agricultural products in the region. Therefore, in order to use effectively and sustainably agricultural land resources of the region, the study proposed various solutions to sustainably use agricultural land resources in the Red River delta to adapt to climate change that is necessary.*

**Keywords:** Agricultural land; Red River delta; Sustainable use; Climate change.

## 1. Đặt vấn đề

Trong sản xuất nông nghiệp, vấn đề sử dụng đất hợp lý phải được đặt lên hàng đầu. Mỗi loại hình sử dụng đất trong nông nghiệp đều có những yêu cầu nhất định mà đất đai cần phải đáp ứng. Việc so sánh, lựa chọn các loại hình sử dụng đất khác nhau phù hợp với điều kiện của đất đai là vấn đề quan tâm của người sử dụng đất, các nhà quy hoạch, để từ đó có thể giải đáp những câu hỏi quan trọng trong thực tiễn sản xuất nhằm mang lại hiệu quả kinh tế cao và phát triển bền vững trong nông nghiệp.

Xã hội càng phát triển, dân số tăng nhanh kéo theo những đòi hỏi ngày càng tăng về lương thực thực phẩm, chỗ ở cũng như các nhu cầu về văn hóa, xã hội. Con người đã tìm mọi cách để

khai thác đất đai nhằm đáp ứng những nhu cầu ngày càng tăng đó. Trong những năm qua, đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng có sự biến động mạnh về diện tích và chất lượng. Bình quân đất nông nghiệp trên đầu người liên tục giảm (giảm từ 755 m<sup>2</sup>/người năm 2010 xuống còn 612 m<sup>2</sup>/người năm 2021). Tài nguyên đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng vốn được coi là màu mỡ nhưng đang bị tác động mạnh bởi các quá trình thoái hóa như rửa trôi, bạc màu, xâm nhập mặn,... và thường xuyên chịu ngập úng vào mùa mưa bão, tình trạng hạn hán trong mùa khô diễn ra với quy mô ngày càng tăng. Tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến việc sử dụng đất nông nghiệp ngày càng lớn. Do vậy, việc đánh giá thực trạng sử dụng đất nông nghiệp là hết sức cần thiết, từ đó đưa ra các giải pháp để sử dụng bền vững tài nguyên đất nông nghiệp thích ứng với BĐKH đang trở thành vấn đề mang tính chất toàn cầu.

## **2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Đối tượng nghiên cứu**

Đối tượng nghiên cứu là quỹ đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng. Trong đó, nghiên cứu thực hiện với 3 đơn vị hành chính cấp tỉnh chủ đạo cho vùng đồng bằng Sông Hồng là thành phố Hà Nội, tỉnh Thái Bình và tỉnh Hải Dương làm địa bàn nghiên cứu từ đó rút ra kết luận mang tính đặc trưng về tình hình quản lý quỹ đất trồng lúa hiện nay ở vùng đồng bằng Sông Hồng.

Đối tượng đánh giá hiệu quả kinh tế các loại sử dụng đất nông nghiệp tại 3 tỉnh thành phố đặc trưng: Hà Nội, Thái Bình và Hải Dương.

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

- Phương pháp thu thập, kế thừa tài liệu số liệu: Các số liệu về hiện trạng sử dụng đất, tình hình sản xuất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng được thu thập, kế thừa từ các cơ quan chức năng như Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tổng cục Thống kê, các Sở Tài nguyên và Môi trường, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn các tỉnh vùng đồng bằng Sông Hồng.

- Phương pháp đánh giá nhanh nông thôn có sự tham gia của người dân (PRA - Participatory Rural Appraisal): Đánh giá nhanh nông thôn có sự tham gia của người dân là trực tiếp tiếp xúc với nông dân, cùng với người dân trao đổi, phân tích những kinh nghiệm sản xuất, khó khăn gặp phải, nguyện vọng, kế hoạch và giải pháp để phát triển sản xuất cho gia đình cũng như cộng đồng (thông qua bảng câu hỏi khảo sát).

- Phương pháp thống kê và xử lý số liệu: Phân tích thống kê và xử lý số liệu điều tra bằng phần mềm Excel để tính toán các chỉ số hiệu quả sử dụng đất. Từ các số liệu, tài liệu thu thập được tiến hành tổng hợp sơ bộ để đánh giá hiệu quả sử dụng đất sản xuất nông nghiệp về kinh tế-xã hội trên cơ sở kế thừa cơ sở lý luận của các tác giả đi trước nghiên cứu về hiệu quả sử dụng đất. Trong phương pháp này, sử dụng hệ thống bảng thống kê.

- Phương pháp đánh giá hiệu quả kinh tế sử dụng đất [16]:

+ Hiệu quả kinh tế được tính trên 1 ha đất sản xuất nông nghiệp. Sử dụng các chỉ số được tính theo các công thức sau:

Giá trị sản xuất:  $GTSX = \text{Sản lượng sản phẩm} \times \text{Giá bán}$ .

Chi phí trung gian: CPTG gồm chi phí vật chất (giống, phân bón, thuốc trừ sâu), dịch vụ phí, làm đất, thủy lợi, vận tải.

Giá trị gia tăng:  $GTGT = GTSX - CPTG$

Phương pháp đánh giá hiệu quả xã hội [16]:

+ Hiệu quả xã hội: Được đánh giá thông qua các chỉ tiêu: Góp phần giải quyết việc làm, thu hút công lao động tại chỗ; Nâng cao giá trị ngày công/công lao động, phù hợp với năng lực sản xuất của hộ; Khả năng tiêu thụ sản phẩm.

Giá trị ngày công:  $GTNC = GTGT/CLĐ$

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Hiện trạng đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng

Tính đến năm 2021 diện tích đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng là 1.432.429 ha, chiếm 5,12 % diện tích đất nông nghiệp của cả nước. Trong đó, đất sản xuất nông nghiệp có diện tích là 773.445 ha, chiếm 36,35 % tổng diện tích tự nhiên toàn vùng; Đất lâm nghiệp có diện tích là 515.948 ha, chiếm 24,25 % tổng diện tích tự nhiên toàn vùng; Đất nuôi trồng thủy sản có diện tích là 125.497 ha, chiếm 5,90 % tổng diện tích tự nhiên toàn vùng; Đất nông nghiệp khác có diện tích là 16.716 ha, chiếm 0,79 % tổng diện tích tự nhiên toàn vùng [4].

**Bảng 1. Hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp năm 2021 tại các địa bàn nghiên cứu [4]**

TT	LOẠI ĐẤT	Mã	Toàn vùng		Các tỉnh điều tra		
			Diện tích (ha)	Cơ cấu (%)	Hà Nội	Thái Bình	Hải Dương
	<b>Tổng diện tích tự nhiên</b>		<b>2.127.862</b>	<b>100,00</b>	<b>335.984</b>	<b>158.461</b>	<b>166.828</b>
<b>1</b>	<b>Đất nông nghiệp</b>	<b>NNP</b>	<b>1.432.429</b>	<b>67,32</b>	<b>197.793</b>	<b>106.343</b>	<b>104.957</b>
<b>1.1</b>	<b>Đất sản xuất nông nghiệp</b>	<b>SXN</b>	<b>773.445</b>	<b>36,35</b>	<b>155.704</b>	<b>91.324</b>	<b>83.314</b>
1.1.1	Đất trồng cây hàng năm	CHN	636.578	29,92	126.329	83.432	62.908
1.1.1.1	Đất trồng lúa	LUA	558.737	26,26	100.566	77.397	58.658
1.1.1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	HNK	77.841	3,66	25.763	6.035	4.250
1.1.2	Đất trồng cây lâu năm	CLN	136.867	6,43	29.375	7.892	20.406
<b>1.2</b>	<b>Đất lâm nghiệp</b>	<b>LNP</b>	<b>515.948</b>	<b>24,25</b>	<b>20.333</b>	<b>738</b>	<b>9.038</b>
1.2.1	Đất rừng sản xuất	RSX	275.678	12,96	6.087		2.931
1.2.2	Đất rừng phòng hộ	RPH	162.804	7,65	3.950	738	4.594
1.2.3	Đất rừng đặc dụng	RDD	77.467	3,64	10.295		1.513
<b>1.3</b>	<b>Đất nuôi trồng thủy sản</b>	<b>NTS</b>	<b>125.497</b>	<b>5,90</b>	<b>15.010</b>	<b>12.976</b>	<b>12.098</b>
<b>1.4</b>	<b>Đất làm muối</b>	<b>LMU</b>	<b>823</b>	<b>0,04</b>		<b>50</b>	
<b>1.5</b>	<b>Đất nông nghiệp khác</b>	<b>NKH</b>	<b>16.716</b>	<b>0,79</b>	<b>6.746</b>	<b>1.255</b>	<b>508</b>

#### 3.2. Biến động đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng

Biến động diện tích đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng giai đoạn 2015-2021 được thể hiện qua bảng sau [2, 3, 4]:

**Bảng 2. Biến động đất nông nghiệp giai đoạn 2015-2021 tại các địa bàn nghiên cứu [2, 3, 4]**

Đơn vị tính: ha

STT	Tên đơn vị	Diện tích năm 2015	Diện tích năm 2021	Biến động tăng, giảm	Diện tích tăng, giảm TB/năm (ha)
	<b>Vùng đồng bằng Sông Hồng</b>	1.427.183	1.432.249	5.066	1.013,2
	<i>Trong đó:</i>				
1	Hà Nội	197.795	197.793	-2	-0,4
2	Thái Bình	108.598	106.343	-2.255	-451,0
3	Hải Dương	107.342	104.957	-2.385	-477,0

Trong giai đoạn 2015-2021 diện tích đất nông nghiệp của vùng tăng 5.066 ha, bình quân tăng hơn 1.013,2 ha/năm. Trong đó, 3 tỉnh điều tra diện tích đất nông nghiệp trong giai đoạn 2015-2021 đều giảm, trong đó diện tích đất nông nghiệp bị giảm nhiều nhất là tỉnh Hải Dương giảm 2.385 ha, bình quân mỗi năm giảm khoảng 477 ha; Tiếp đến là tỉnh Thái Bình có diện tích đất nông nghiệp giảm là 2.255 ha, bình quân mỗi năm giảm 451 ha; Thành phố Hà Nội có diện tích đất nông nghiệp giảm 2 ha, bình quân mỗi năm giảm 0,4 ha.

Nguyên nhân diện tích đất nông nghiệp tăng là do khai thác được diện tích đất chưa sử dụng để bổ sung cho quỹ đất nông nghiệp và một phần diện tích đất nông nghiệp giảm là do được chuyển đổi sang đất phi nông nghiệp.

### 3.3. Đánh giá hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng

Về sản xuất nông nghiệp: Kết quả sản xuất một số cây trồng chính tại các địa bàn nghiên cứu vùng đồng bằng Sông Hồng được thể hiện qua Bảng 3.

**Bảng 3. Diện tích, năng suất, sản lượng một số cây trồng chính năm 2021 tại các địa bàn nghiên cứu [17]**

STT	Loại cây trồng	Hà Nội			Thái Bình			Hải Dương		
		Diện tích (ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (tấn)	Diện tích (ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (tấn)	Diện tích (ha)	Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (tấn)
1	Lúa cả năm	162,2	60,7	983,8	153,2	65,1	997,6	111,0	62,9	697,5
2	Lúa Đông xuân	85,1	62,6	532,7	76,5	71,0	543,5	55,8	65,6	366,1
3	Lúa mùa	77,1	58,5	451,1	76,7	59,2	454,1	55,2	60,0	331,4
4	Ngô	13,2	52,7	69,5	10,3	57,4	59,0	3,6	62,0	22,6
5	Khoai lang	1,6	9,5	15,3	3,1	12,3	38,3	0,7	11,1	7,8

Qua bảng trên cho thấy, tỉnh Thái Bình có năng suất các loại cây trồng cao nhất (lúa cả năm đạt 65,1 tạ/ha, lúa Đông xuân đạt 71,0 tạ/ha, lúa mùa đạt 59,2 tạ/ha) tiếp theo là tỉnh Hải Dương (lúa cả năm đạt 62,9 tạ/ha, lúa Đông xuân đạt 65,6 tạ/ha, lúa mùa đạt 60,0 tạ/ha) và Hà Nội có năng suất các loại cây trồng thấp nhất (lúa cả năm đạt 60,7 tạ/ha, lúa Đông xuân đạt 62,6 tạ/ha, lúa mùa đạt 58,5 tạ/ha).

*Về hiệu quả kinh tế:* Qua nghiên cứu cho thấy, hiệu quả về kinh tế của các loại sử dụng đất tại các địa bàn nghiên cứu như sau:

**Bảng 4. Tổng hợp hiệu quả kinh tế của một số loại sử dụng đất nông nghiệp chính tại các địa bàn nghiên cứu**

STT	Loại sử dụng đất	Giá trị sản xuất (GTSX) (triệu đồng/ha)			Chi phí trung gian (CPTG)			Giá trị gia tăng (GTGT) (triệu đồng/ha)		
		Hà Nội	Thái Bình	Hải Dương	Hà Nội	Thái Bình	Hải Dương	Hà Nội	Thái Bình	Hải Dương
1	Chuyên lúa	92,93	95,80	93,88	35,99	37,1	36,05	56,94	58,70	57,83
2	2 lúa - 1 màu	146,45	156,62	127,24	63,03	67,66	64,95	83,42	88,96	62,29
3	1 lúa - 1 màu	116,89			30,56			86,33		
4	Chuyên rau màu	204,78		215,4	74,27		87,08	130,51		128,32
5	Cây ăn quả	191,19		198,15	68,25		76,83	122,94		121,32
6	Nuôi trồng thủy sản	228,60	460,50	454,28	87,22	218,18	223,87	141,38	242,32	230,41

Nguồn: Tổng hợp từ kết quả điều tra

Qua bảng trên cho thấy, về loại sử dụng đất nông nghiệp chính ở 3 tỉnh thành, đại diện cho vùng đồng bằng Sông Hồng đó là chuyên lúa, 2 lúa - 1 màu, 1 lúa - 1 màu, chuyên rau màu, cây ăn quả, nuôi trồng thủy sản. Trong các loại sử dụng này loại có giá trị gia tăng tương đối cao là nuôi trồng thủy sản, chuyên rau màu và cây ăn quả. Loại sử dụng đất chuyên lúa và 2 lúa - màu, 1 lúa - 1 màu có giá trị gia tăng thấp hơn.

*Về hiệu quả xã hội:* Qua nghiên cứu cho thấy, hiệu quả về xã hội của các loại sử dụng đất tại các địa bàn nghiên cứu như sau:

**Bảng 5. Tổng hợp hiệu quả xã hội của một số loại sử dụng đất nông nghiệp chính tại các địa bàn nghiên cứu**

STT	Loại hình sử dụng đất	Chỉ tiêu định lượng					
		Công lao động (công/ha)			Giá trị ngày công (GTGT/CLĐ) (1.000 đồng)		
		Hà Nội	Thái Bình	Hải Dương	Hà Nội	Thái Bình	Hải Dương
1	Chuyên lúa	402	412	401	141	142	144
2	2 lúa - 1 màu	483	487	376	172	182	165
3	1 lúa - 1 màu	415	-	-	208	-	-
4	Chuyên rau màu	584	-	514	223	-	249
5	Cây ăn quả	377	-	398	326	-	304
6	Nuôi trồng thủy sản	445	520	554	317	466	415

*Nguồn: Tổng hợp từ kết quả điều tra*

Qua số liệu bảng trên cho thấy, trong các loại sử dụng đất nông nghiệp chính thì loại sử dụng đất có giá trị ngày công tương đối cao là nuôi trồng thủy sản, 2 lúa - 1 màu, chuyên rau màu và loại sử dụng đất chuyên lúa có giá trị ngày công thấp hơn. Như vậy, ta thấy khả năng thu hút lao động của các loại sử dụng nuôi trồng thủy sản, 2 lúa - 1 màu, chuyên rau màu là tương đối cao và loại hình sử dụng chuyên lúa có khả năng thu hút lao động thấp hơn. Việc phát triển nông nghiệp theo hướng đa dạng hóa sản phẩm và nâng cao chất lượng sản phẩm nông nghiệp là giải pháp quan trọng để tạo việc làm, tăng thu nhập và nâng cao chất lượng đời sống cho người dân.

### **3.4. Tác động của biến đổi khí hậu đến việc sử dụng đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng**

Ảnh hưởng nghiêm trọng đến sử dụng trong nông nghiệp như mất diện tích do nước biển dâng, bị tổn thất do tác động trực tiếp và gián tiếp khác của BĐKH: Hạn hán, hoang mạc hóa, lũ lụt, sạt lở,...

BĐKH làm thay đổi tính thích hợp của nền sản xuất nông nghiệp, thay đổi cơ cấu diện tích các loại đất sản xuất nông nghiệp: Sự giảm dần cường độ lạnh trong mùa Đông, tăng cường thời gian nắng nóng sẽ dẫn đến mất dần hoặc triệt tiêu tính phù hợp giữa các tập đoàn cây, con trên các vùng sinh thái; Làm chậm đi quá trình phát triển nền nông nghiệp hiện đại sản xuất hàng hóa và đa dạng hóa cũng như làm biến dạng nền nông nghiệp cổ truyền. Ở mức độ nhất định, BĐKH làm thay đổi diện tích cơ cấu một số loại đất nông nghiệp.

Do tác động của BĐKH, thiên tai ngày càng ảnh hưởng nhiều hơn đến sản xuất nông nghiệp: Thiên tai chủ yếu đối với sản xuất nông nghiệp ngày càng gia tăng trong bối cảnh BĐKH; Hạn hán song hành với xâm nhập mặn trên các sông lớn và vừa.

BĐKH gây nhiều khó khăn cho công tác thủy lợi: Khả năng tiêu thoát nước ra biển giảm đi rõ rệt, kéo theo mực nước các sông dâng lên, kết hợp gia tăng dòng chảy lũ từ thượng nguồn sẽ



làm cho đỉnh lũ tăng thêm, uy hiếp các tuyến đê sông ở phía Bắc, đê bao và bờ bao ở các tỉnh phía Nam; Diện tích bị ngập úng mở rộng, thời gian ngập úng kéo dài, nhu cầu tiêu nước và cấp nước gia tăng, vượt khả năng đáp ứng của nhiều hệ thống thủy lợi. Mặt khác, nước biển dâng, dòng chảy lũ gia tăng có khả năng vượt quá các thông số thiết kế hồ, đập, tác động tới khả năng tiêu thoát nước, gây ngập úng kéo dài [5].

Theo nghiên cứu và dự báo của Ủy ban liên Chính phủ về BĐKH của Liên hợp quốc (IPPC) và Ngân hàng Thế giới (WB) tại vùng đồng bằng Sông Hồng nếu nước biển dâng lên 1 m sẽ làm ngập khoảng từ 0,3-0,5 triệu ha. Tình trạng xâm nhập mặn cũng làm cho diện tích đất canh tác giảm, từ đó hệ số sử dụng đất có thể giảm từ 3-4 lần/năm xuống còn 1-1,5 lần/năm. Nhiệt độ tăng, hạn hán sẽ ảnh hưởng đến sự phân bố của cây trồng, đặc biệt làm giảm năng suất. Cụ thể, năng suất lúa của vụ mùa có xu hướng giảm mạnh hơn so với năng suất lúa của vụ Đông xuân; Năng suất ngô vụ Đông có xu hướng tăng ở vùng đồng bằng Sông Hồng. Ngoài ra, do gần đây các cơn bão có diễn biến khá bất thường, gia tăng cả về số lượng và cường độ bão, đặc biệt là việc xuất hiện nhiều hơn những cơn “siêu bão” gây thiệt hại nặng nề cho ngư dân đánh bắt trên biển, tàn phá các cơ sở nuôi trồng thủy sản, tàn phá hệ thống đê điều, gây thiệt hại về nhà cửa, công trình, cây trái và mùa màng tại vùng đồng bằng Sông Hồng. Trong 10 năm trở lại đây, lưu vực Sông Hồng xuất hiện một số vấn đề, như: Ở miền núi lũ quét, sạt lở đất diễn ra khá nghiêm trọng và liên tục nhiều năm, úng ngập ở vùng đồng bằng cũng xảy ra ở một số năm do rất nhiều nguyên nhân, trong đó có mưa cực đoan.

Hạn hán gay gắt, lũ lụt kéo dài, mưa bão ngày càng nhiều với cường độ ác liệt hơn,... xảy ra trên diện rộng trong vùng đồng bằng Sông Hồng. Mực nước biển dâng làm hệ thống đê sông, đê biển và hệ thống hồ chứa bị đe dọa, chế độ dòng chảy ven bờ thay đổi gây xói lở bờ, giảm khả năng tiêu tự chảy. Diện tích và thời gian ngập úng tăng lên tại nhiều khu vực, nhiều hệ thống thủy lợi không đáp ứng được yêu cầu tiêu, cũng như cấp nước ở vùng đồng bằng Sông Hồng. Vùng có hai hệ thống sông lớn, Sông Hồng và hệ thống sông Thái Bình nên nguồn nước rất phong phú. Tuy nhiên, tình trạng quá thừa nước trong mùa mưa và thiếu nước trong mùa khô xảy ra thường xuyên hàng năm. Những năm gần đây, hạn hán, thiếu nước dùng xảy ra liên tục trên diện rộng. Tình hình khô hạn, thiếu nước xảy ra gay gắt ở đây đã gây nhiều khó khăn cho sản xuất, đời sống người dân và môi trường.

### ***3.5. Đánh giá chung về sử dụng đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng***

#### ***3.5.1. Những kết quả đạt được***

Hệ thống cơ chế, chính sách về đất đai nói chung, đất nông nghiệp nói riêng đang ngày càng hoàn thiện, đồng bộ phù hợp với bối cảnh thực tiễn, đáp ứng yêu cầu thực hiện công tác quản lý nhà nước về đất đai và ứng phó với BĐKH.

Đã thực hiện tương đối tốt việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất gắn với chuyển đổi mô hình sinh kế nông nghiệp thích ứng với BĐKH; Tích tụ đất đai để tạo các vùng chuyên canh sản xuất quy mô lớn gắn với tăng cường áp dụng khoa học-công nghệ, tăng cường cơ giới hóa trong nông nghiệp, phát triển nông nghiệp theo hướng nông nghiệp công nghệ cao, nông nghiệp sạch,...

Phát triển nông nghiệp hiệu quả, bền vững theo hướng nông nghiệp công nghệ cao, gắn với xây dựng nông thôn mới hiện đại. Phát triển kinh tế nông nghiệp gắn với phát triển công nghiệp, dịch vụ, tạo việc làm tại chỗ, nâng cao thu nhập cho người dân nông thôn. Tập trung phát triển các vùng sản xuất hàng hoá chuyên canh quy mô lớn, chất lượng cao như lúa, rau, hoa, quả đặc sản, cây cảnh; Đẩy mạnh nuôi trồng thủy sản, khai thác hải sản gắn với xây dựng, phát triển thương hiệu. Thúc đẩy chuyển đổi số trong phát triển nông nghiệp, nông thôn; Phát triển mạnh công nghiệp chế

biển nông sản, công nghiệp sản xuất thiết bị, máy móc, vật tư phục vụ nông nghiệp; Hình thành các cụm liên kết sản xuất-chế biến và tiêu thụ nông sản gắn với doanh nghiệp, hợp tác xã.

Quản lý, sử dụng tài nguyên và bảo vệ môi trường được chú trọng, chủ động thích ứng với BĐKH.

### *3.5.2. Những khó khăn, tồn tại*

Hệ thống chính sách, pháp luật về đất đai vẫn còn những hạn chế, bất cập; Chất lượng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất chưa cao việc tổ chức thực hiện và quản lý quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất ở một số địa phương chưa nghiêm, chưa quyết liệt và còn hạn chế, vẫn còn tình trạng quy hoạch treo, dự án treo ảnh hưởng đến đời sống nhân dân, gây lãng phí nguồn lực đất đai.

Diện tích đất sản xuất nông nghiệp tại vùng đồng bằng Sông Hồng hiện nay quy mô nông hộ vẫn còn nhỏ lẻ, ruộng đất manh mún, phân tán vẫn là rào cản lớn trong phát triển sản xuất nông nghiệp.

Tỷ lệ cơ giới hóa trong sản xuất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng còn ở mức thấp, không đồng đều đặc biệt là khâu bảo quản nông sản. Một số nơi máy cơ giới chưa phát huy được hiệu quả cao do hạ tầng kém, ruộng đất tại một số khu vực còn manh mún, đường giao thông nội đồng xuống cấp nên máy cơ giới đi lại khó khăn. Đầu tư cho cơ giới hóa thấp, yêu cầu vốn lớn so với khả năng của nông hộ, thiếu cơ sở dịch vụ máy cơ giới chuyên ngành; sự gắn kết giữa doanh nghiệp và người sản xuất còn hạn chế; kỹ thuật vận hành sửa chữa máy nông nghiệp rất yếu. Công tác đào tạo nghề cho công nhân và nông dân về vận hành, sửa chữa các loại máy cơ khí nông nghiệp chưa được quan tâm thích đáng.

Sự tham gia của các doanh nghiệp đầu tư vào nông nghiệp còn hạn chế: Mặc dù đã có nhiều cố gắng trong thu hút doanh nghiệp đầu tư vào nông nghiệp nhưng do tỷ suất lợi nhuận nông nghiệp thấp, quy mô đất đai một số nơi còn manh mún, cơ sở hạ tầng nông thôn chậm phát triển,... nên chưa hấp dẫn các nhà đầu tư quan tâm đầu tư vào nông nghiệp. Thời gian gần đây, một số doanh nghiệp đã bắt đầu đầu tư vào nông nghiệp theo mô hình cánh đồng mẫu lớn, theo đó doanh nghiệp đóng vai trò đầu tàu trong lôi kéo các tác nhân khác trong chuỗi giá trị hàng nông sản. Tuy nhiên, phạm vi còn hạn chế và ở hầu hết các địa phương doanh nghiệp còn gặp nhiều khó khăn trong tiếp cận đất đai với quy mô đủ lớn để kinh doanh có lãi.

Sự gắn kết giữa sản xuất và thị trường trong nông nghiệp còn rất yếu. Nhà nước đã có những chủ trương khuyến khích việc liên kết “4 nhà” trong nông nghiệp nhằm giúp đỡ người nông dân yên tâm sản xuất. Nhưng, trong thực tế việc liên kết này còn rất lỏng lẻo, chưa đạt được kết quả như mong muốn và các “nhà” chưa thực sự giúp ích cho nông dân. “Nhà doanh nghiệp” được người nông dân trông đợi nhất trong việc tiêu thụ sản phẩm chẳng những chưa làm tốt vai trò của mình, mà lại là “nhà” bị coi hưởng lợi nhiều nhất trong quá trình liên kết, không bảo đảm sự công bằng lợi ích cho nông dân.

Tài nguyên đất nông nghiệp là một trong những đối tượng chịu tác động mạnh mẽ của thiên tai khắc nghiệt và BĐKH. Những thay đổi về điều kiện thời tiết (nhiệt độ, lượng mưa, hiện tượng khí hậu cực đoan, độ bất thường của thiên tai,...), nước biển dâng đã làm gia tăng diện tích đất bị nhiễm mặn, nhiễm phèn, khô hạn, hoang mạc hóa, ngập úng, xói mòn, rửa trôi, sạt lở,... dẫn đến nguy cơ khan hiếm, thiếu hụt đất sản xuất, ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của con người và sự phát triển kinh tế-xã hội của vùng.

### **3.6. Một số giải pháp nhằm sử dụng bền vững đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng thích ứng với biến đổi khí hậu**

Hoàn thiện thể chế, chính sách, pháp luật về quản lý, sử dụng đất nông nghiệp theo hướng khuyến khích tích tụ, tập trung đất đai phục vụ sản xuất hàng hóa lớn, hiện đại, tránh tình trạng bỏ hoang đất nông nghiệp.

Nâng cao chất lượng việc lập, giám sát thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất. Cùng với việc hoàn thiện các quy định của pháp luật, cơ chế, chính sách, Nhà nước cần rà soát, điều chỉnh, hoàn thiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đáp ứng nhu cầu quản lý và sử dụng đất cho các mục đích của nền kinh tế; Bảo đảm quy hoạch sử dụng đất gắn kết, thống nhất với quy hoạch phát triển của các ngành, lĩnh vực, ở các vùng, địa phương trong từng giai đoạn. Xây dựng quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất phải gắn chặt với các kịch bản dự báo về BĐKH và nước biển dâng cùng với những chính sách phù hợp.

Đẩy mạnh cơ cấu lại nông nghiệp theo hướng sản xuất tập trung, quy mô lớn, trên cơ sở phát huy lợi thế vùng, miền; Gắn với bảo quản, chế biến, tiêu thụ theo chuỗi giá trị, đáp ứng thị trường và thích ứng với BĐKH. Sắp xếp, đổi mới các hình thức tổ chức sản xuất, nâng cao năng lực và vai trò của các tổ chức của nông dân trong sản xuất. Với vùng chuyên canh, ưu tiên tổ chức lại sản xuất gắn với phát triển các sản phẩm chủ lực (lúa gạo, chăn nuôi, thủy sản,...), với các vùng không chuyên canh, tăng quy mô, tích tụ, tập trung ruộng đất.

Các địa phương cần đẩy mạnh hiện đại hóa trong sản xuất nông nghiệp, coi việc áp dụng công nghệ tiên tiến và các mô hình sản xuất tiên bộ như một giải pháp lâu dài để giúp các hoạt động sản xuất nông nghiệp thích ứng tốt hơn với BĐKH.

Tiếp tục đầu tư, xây dựng, sửa chữa, nâng cấp hệ thống công trình thủy lợi, phòng chống thiên tai hiện đại, đồng bộ; Bảo đảm an ninh nguồn nước và an toàn hồ đập, bảo đảm tưới tiêu chủ động cho đất chuyên trồng lúa và tăng diện tích tưới cho cây trồng cạn. Phát triển thủy lợi đa mục tiêu, ưu tiên đầu tư xây dựng công trình thủy lợi phục vụ cho nuôi trồng thủy sản.

Cần chủ động ứng phó với BĐKH: Để chủ động ứng phó hiệu quả với BĐKH, cần tập trung vào các lĩnh vực như nâng cao năng lực quản lý và ứng phó rủi ro liên quan đến thời tiết và giảm thiểu tác động của BĐKH cũng như các rủi ro về thị trường. Cải thiện hệ thống dự báo, cảnh báo sớm và gắn kết hệ thống này với dịch vụ tư vấn nông nghiệp; Thay đổi phương pháp canh tác và lựa chọn giống phù hợp với các vùng đất có những biến đổi khác nhau về khí hậu; Xây dựng năng lực nghiên cứu và phát triển để có thể giải quyết được những thách thức mới nảy sinh của quá trình BĐKH và nước biển dâng; Tăng cường khả năng ứng phó của nông dân đối với rủi ro, bảo đảm nông nghiệp ít có sự tác động xấu của BĐKH. Các địa phương, nhất là các tỉnh ở vùng ven biển cần có kế hoạch ứng phó kịp thời, bố trí sản xuất nông nghiệp phù hợp.

#### **4. Kết luận**

Diện tích đất nông nghiệp vùng đồng bằng Sông Hồng tính đến năm 2021 là 1.432.429 ha, chiếm 5,12 % diện tích đất nông nghiệp của cả nước. Trong giai đoạn 2015-2021, diện tích đất nông nghiệp đã tăng 5.066 ha, bình quân mỗi năm tăng 1.013,2 ha/năm.

Hiệu quả kinh tế sử dụng đất nông nghiệp đã được nâng lên rõ rệt. Cụ thể theo nghiên cứu, loại sử dụng nuôi trồng thủy sản, chuyên rau màu và cây ăn quả cho giá trị gia tăng cao đi đôi với thu hút nhiều nhân công lao động.

Có thể nhận thấy ảnh hưởng của thiên tai và BĐKH có thể tác động đến số lượng đất (diện tích, cơ cấu loại đất), chất lượng đất (làm đất bị thoái hóa), làm thay đổi cơ cấu sử dụng đất, đặc biệt trong sử dụng đất nông nghiệp.

Để sử dụng bền vững tài nguyên đất nông nghiệp, vùng đồng bằng Sông Hồng, trong xây dựng quy hoạch các địa phương cần chú ý việc giảm nhẹ và phòng chống, thích ứng với tác động do BĐKH gây ra.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Thái Thị Quỳnh Như (2020). Nghiên cứu cơ sở khoa học, thực tiễn đề xuất mô hình sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, hiệu quả, bền vững đáp ứng yêu cầu ứng dụng công nghệ. Đề tài cấp Nhà nước, Viện Nghiên cứu quản lý đất đai.
- [2]. Nguyễn Thị Hồng Hạnh (2021). Nghiên cứu hoàn thiện quy định về chuyển quyền sử dụng đất nông nghiệp vùng đồng bằng Bắc Bộ để thực hiện chủ trương tích tụ ruộng đất. Đề tài cấp Bộ, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.
- [3]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). Báo cáo kết quả thống kê đất đai cả nước năm 2015.
- [4]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2019). Báo cáo kết quả kiểm kê đất đai cả nước năm 2019.
- [5]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021). Báo cáo kết quả thống kê đất đai cả nước năm 2021.
- [6]. UBND tỉnh Thái Bình (2015). Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2015.
- [7]. UBND tỉnh Thái Bình (2019). Báo cáo kết quả kiểm kê đất đai năm 2019.
- [8]. UBND tỉnh Thái Bình (2021). Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2021.
- [9]. UBND tỉnh Hải Dương (2015). Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2015.
- [10]. UBND tỉnh Hải Dương (2019). Báo cáo kết quả kiểm kê đất đai 2019.
- [11]. UBND tỉnh Hải Dương (2021). Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2021.
- [12]. UBND thành phố Hà Nội (2015). Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2015.
- [13]. UBND thành phố Hà Nội (2019). Báo cáo kết quả kiểm kê đất đai 2019.
- [14]. UBND thành phố Hà Nội (2021). Báo cáo kết quả thống kê đất đai năm 2021.
- [15]. Chính phủ (2021). Báo cáo Quy hoạch sử dụng đất quốc gia giai đoạn 2021 - 2030 và tầm nhìn 2050.
- [16]. Đào Trung Chính (2015). Nghiên cứu xây dựng hệ thống giám sát tài nguyên đất trong điều kiện biến đổi khí hậu tại Việt Nam. Đề tài cấp Nhà nước, Trung tâm Điều tra đánh giá tài nguyên đất.
- [17]. Tổng cục Thống kê (2021). Niên giám Thống kê cả nước.

BBT nhận bài: 28/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN ĐẤT NÔNG NGHIỆP CỦA VIỆT NAM VÀ MỘT SỐ GIẢI PHÁP THÍCH ỨNG

Nguyễn Thị Thảo

Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

## Tóm tắt

*Biến đổi khí hậu đã, đang và vẫn sẽ diễn ra. Các biểu hiện của biến đổi khí hậu mà chúng ta thấy rõ rệt nhất là nhiệt độ Trái đất ngày càng tăng cao, nước biển dâng. Điều này tác động trực tiếp đến sự tồn tại và phát triển của con người ở mọi ngành, mọi lĩnh vực ở hiện tại và tương lai. Việt Nam là một trong năm quốc gia có khả năng dễ bị tổn thương nhất do tác động của biến đổi khí hậu. Là một quốc gia với hơn 75 % dân số sống dọc theo bờ biển dài hơn 3.260 km và tại hai đồng bằng Sông Hồng và sông Cửu Long, Việt Nam thuộc vào các nước bị uy hiếp nhiều nhất bởi biến đổi khí hậu toàn cầu và nước biển dâng. Theo kịch bản nước biển dâng 1 m thì đồng bằng Sông Hồng sẽ bị ngập 5.000 km<sup>2</sup> và đồng bằng sông Cửu Long sẽ bị mất 15.000-20.000 km<sup>2</sup>. Tình trạng hạn hán, lũ lụt xảy ra thường xuyên hơn, do đó đất sản xuất nông nghiệp sẽ bị mặn hoá, sa mạc hoá, nhiều loại sâu bệnh phát triển trên cây trồng, vật nuôi; Sản lượng lương thực của Việt Nam dự báo sẽ giảm khoảng 12 %. Do đó, cần phải có những giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu nhằm đảm bảo được an ninh lương thực, bảo vệ, sử dụng hiệu quả bền vững nguồn tài nguyên đất đai.*

**Từ khoá:** Biến đổi khí hậu; Thích ứng; Nước biển dâng; Chiến lược; Giải pháp.

## Abstract

### *Impacts of climate change on agricultural land of Vietnam and proposing some solutions*

*Climate change has been and will continue to happen. The manifestations of climate change that we see most clearly are the increasing global temperature and seawater level rise. This has a direct impact on the existence and development of people in every industry, in every field in the present and in the future. Vietnam is one of five countries in terms of vulnerability to climate change impacts. As a country with more than 75 % of the population living along a coastline of more than 3.260 km and in the two deltas of the Red and Mekong rivers, Vietnam is among the countries most threatened by global climate change and seawater. According to the sea level rise scenario of 1 m, the Red River delta will be flooded by 5,000 km<sup>2</sup> and the Mekong delta will lose 15,000-20,000 km<sup>2</sup>. The effects of agricultural production are more frequent droughts and floods, salinization of agricultural land, desertification, and many pests and diseases that develop on crops and livestock, leading to higher yields. Vietnam's food will be reduced by about 12 %. Therefore, it is necessary to have solutions to adapt to climate change in order to ensure food security, protect and sustainably use diverse land resources.*

**Keywords:** Climate change; Adaption; Sea level rise; Strategy; Solution.

## 1. Đặt vấn đề

Ngày nay, các hiểm họa và thách thức về môi trường không còn giới hạn trong phạm vi của từng quốc gia hay từng khu vực mà đã mang tính toàn cầu. Một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại đó là sự nóng lên toàn cầu và mực nước biển dâng là những biểu hiện chính của biến đổi khí hậu (BĐKH). Với hơn 75 % dân số sống dọc theo bờ biển dài hơn 3.260 km, Việt Nam là một trong 5 quốc gia bị uy hiếp nhiều nhất bởi sự BĐKH toàn cầu.

BĐKH làm thay đổi chế độ mưa, nguy cơ nắng nóng nhiều hơn,... làm cho lượng dinh dưỡng trong đất bị mất cao hơn, hiện tượng xói mòn, khô hạn nhiều hơn. Nước biển dâng, thiên tai và các

hiện tượng thời tiết cực đoan gia tăng sẽ làm tăng hiện tượng nhiễm mặn ngày càng nhiều hơn về diện tích và độ mặn đặc biệt là ở vùng đồng bằng Sông Hồng và vùng đồng bằng sông Cửu Long.

Sự không đồng nhất về địa hình, địa mạo, khí hậu, thổ nhưỡng cũng như sự phát triển kinh tế - xã hội đã tạo nên những vùng lãnh thổ đặc trưng, đồng thời cũng gặp phải những tác động của sự thay đổi các yếu tố khí hậu đến tài nguyên đất khác nhau.

Diện tích đất cho sản xuất nông nghiệp ngày càng thu hẹp, diện tích đất bị mặn hoá, sa mạc hoá cũng đang gia tăng, trong khi áp lực của gia tăng dân số ngày càng lớn, do đó sử dụng đất thích ứng với BĐKH là tất yếu. Thích ứng nhằm đảm bảo an ninh lương thực, chung sống hài hòa với thiên nhiên, hướng tới các mục tiêu phát triển bền vững trong sản xuất nông nghiệp. Việc thích ứng trong quá trình sử dụng đất được thể hiện thông qua một số giải pháp chính như: Bảo vệ và phát triển rừng bền vững, chống sa mạc hóa, ngăn chặn suy thoái và phục hồi tài nguyên đất; Canh tác thông minh và tăng cường công tác truyền thông, nâng cao nhận thức của người dân trong quá trình sử dụng đất thích ứng với BĐKH.

## **2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Cơ sở lý thuyết**

#### *2.1.1. Một số khái niệm về biến đổi khí hậu*

BĐKH là sự thay đổi đáng kể, lâu dài các thành phần khí hậu, “khung” thời tiết từ bình thường vốn có lâu đời nay của một vùng cụ thể, sang một trạng thái thời tiết mới, đạt các tiêu chí sinh thái khí hậu mới một cách khác hẳn, để rồi sau đó, dần dần đi vào ổn định mới [1].

Thích ứng với BĐKH là các hoạt động nhằm tăng cường khả năng chống chịu của hệ thống tự nhiên và xã hội, giảm thiểu tác động tiêu cực của BĐKH và tận dụng cơ hội do BĐKH mang lại [2].

#### *2.1.2. Nội dung thích ứng với biến đổi khí hậu*

Theo Mục 2, Điều 90, Chương VII của Văn bản hợp nhất số 21/VBHN-VPQH Luật Bảo vệ môi trường ngày 29 tháng 12 năm 2022 quy định nội dung thích ứng với BĐKH bao gồm:

- Đánh giá tác động, tính dễ bị tổn thương, rủi ro, tổn thất và thiệt hại do BĐKH đối với các lĩnh vực, khu vực và cộng đồng dân cư trên cơ sở kịch bản BĐKH và dự báo phát triển kinh tế - xã hội;

- Triển khai hoạt động thích ứng với BĐKH, giảm nhẹ rủi ro thiên tai, mô hình thích ứng với BĐKH dựa vào cộng đồng và dựa vào hệ sinh thái; Ứng phó với nước biển dâng và ngập lụt đô thị;

- Xây dựng, triển khai hệ thống giám sát và đánh giá hoạt động thích ứng với BĐKH.

#### *2.1.3. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến nguồn tài nguyên đất đai*

Các thách thức do BĐKH (nước biển dâng, nhiệt độ trung bình tăng, các hiện tượng thời tiết cực đoan xảy ra với tần suất ngày càng cao và mức độ nghiêm trọng ngày một lớn,...) đòi hỏi ngành nông nghiệp Việt Nam phải có những hành động khẩn trương để tìm ra giải pháp ứng phó hiệu quả, phù hợp với điều kiện tự nhiên và hoạt động sản xuất nông nghiệp của từng vùng, địa phương và quốc gia. Nông nghiệp thông minh với BĐKH (CSA) có 3 trụ cột chính là “giữ vững và ổn định năng suất, tăng cường khả năng chống chịu, giảm phát thải khí nhà kính, đảm bảo an ninh lương thực và phát triển” (FAO, 2010) được xem là giải pháp khả thi nhằm ứng phó hiệu quả với BĐKH của ngành nông nghiệp [3].

Nông nghiệp là một trong những ngành chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của BĐKH. Đó là các hiện tượng thời tiết cực đoan như: Bão lớn, hạn hán, lũ lụt sẽ mạnh hơn và thường xuyên hơn đã

làm ảnh hưởng đến năng suất, sản lượng cây trồng, ảnh hưởng đến những thói quen canh tác của người dân; Nước biển xâm nhập vào đất liền sẽ làm giảm diện tích đất nông nghiệp.

BĐKH làm nhiệt độ Trái đất tăng lên, làm tăng tốc độ phân hủy các chất hữu cơ trong đất (quá trình khoáng hoá), đặc biệt là khu vực gần bề mặt đất, ảnh hưởng đến khả năng lưu giữ cacbon và nước trong đất.

Hạn hán thường xuyên sẽ làm giảm khả năng của đất cung cấp nước và chất dinh dưỡng cho cây trồng.

Mưa và bão cường độ lớn sẽ làm tăng nguy cơ xói mòn đất.

BĐKH làm tăng nhiệt độ bề mặt đất và tỷ lệ khoáng hoá cao hơn gây thoái hóa đất.

BĐKH làm thay đổi chất dinh dưỡng, thành phần, độ pH của đất, làm giảm chất lượng đất ảnh hưởng đến sự phát triển của cây trồng.

Việt Nam là một quốc gia được xếp vào loại khan hiếm đất (chỉ bằng khoảng 1/6 bình quân của thế giới). Do sức ép của sự gia tăng dân số và hoạt động sống của con người và những thay đổi về điều kiện thời tiết (nhiệt độ, lượng mưa, hiện tượng khí hậu cực đoan) đã làm diện tích đất bị xâm nhập mặn, khô hạn, hoang mạc hóa, ngập úng, xói mòn, rửa trôi, sạt lở, ... xảy ra ngày càng nghiêm trọng. Diện tích đất hoang mạc hóa phân bố trên khắp các vùng trong cả nước, đặc biệt là ở Tây Bắc và duyên hải miền Trung. Theo kết quả điều tra gần đây nhất, cả nước có tới 9,34 triệu ha đất đồi núi trọc, đồi cát, trảng cỏ có liên quan tới hoang mạc hóa, chiếm 28 % tổng diện tích đất đai trên toàn quốc. Những thay đổi sử dụng, khoảng 2 triệu ha đất đang được sử dụng nhưng đã bị thoái hóa nặng và 1 triệu ha đang có nguy cơ thoái hóa cao. Tại các tỉnh miền núi phía Bắc, nơi còn nhiều vùng đồi núi trọc đang bị mưa lũ làm lở đất, xói mòn và suy thoái đến khô cằn hoang mạc [3].

#### *2.1.4. Các nguyên tắc trong quản lý đất đối với thích ứng biến đổi khí hậu*

- Tăng khả năng trữ nước của đất;
- Kiểm soát xói mòn đất;
- Cải thiện kết cấu đất bằng chất hữu cơ;
- Quản lý các chất hữu cơ trong đất để hấp thụ cacbon;
- Tăng cường quản lý chất dinh dưỡng trong đất.

### **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

#### *2.2.1. Phương pháp thu thập tài liệu, số liệu*

Trong phạm vi bài viết, để đưa ra kết quả nghiên cứu tác giả sử dụng phương pháp tổng hợp và phân tích số liệu từ các nguồn số liệu như: Niên giám Thống kê 2021, từ sách, tài liệu chuyên khảo đã nêu để đưa ra những số liệu về ảnh hưởng của BĐKH đến diện tích đất sản xuất nông nghiệp của Việt Nam.

#### *2.2.2. Phương pháp phân tích và tổng hợp*

Trên cơ sở số liệu thu thập được về những tác động của BĐKH đến đất nông nghiệp tác giả đưa ra các phân tích đánh giá và tổng hợp nên các giải pháp thích ứng với BĐKH.

### **3. Kết quả và thảo luận**

#### **3.1. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến diện tích đất sản xuất nông nghiệp của Việt Nam**

Theo Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Việt Nam là một trong những quốc gia bị tác động mạnh mẽ nhất do BĐKH, đặc biệt là đồng bằng sông Cửu Long, một trong ba đồng bằng trên thế giới dễ bị tổn thương nhất bởi nước biển dâng.

Lũ lụt và nước biển dâng sẽ làm mất đất canh tác trong nông nghiệp. Nếu mực nước biển dâng cao thêm 1 m mà không có biện pháp phòng ngừa hữu hiệu, thì khoảng 40 % diện tích đồng bằng sông Cửu Long, 11 % diện tích đồng bằng Sông Hồng và 3 % diện tích của các tỉnh khác thuộc vùng ven biển sẽ bị ngập. Lũ lụt sẽ khiến gần 50 % diện tích đất nông nghiệp vùng đồng bằng sông Cửu Long bị ngập chìm không còn khả năng canh tác [4].

Theo kịch bản về BĐKH nếu nước biển dâng 1 m vào năm 2070 thì đồng bằng sông Cửu Long có 22 triệu người Việt Nam sẽ mất nhà và khoảng 45 % diện tích đất nông nghiệp - vựa lúa lớn nhất của Việt Nam sẽ ngập chìm trong nước biển và được thể hiện qua bảng số liệu sau:

**Bảng 1. Ảnh hưởng của nước biển dâng đến 10 tỉnh bị ảnh hưởng nhiều nhất của Việt Nam theo kịch bản nước biển dâng 1 m**

STT	Tỉnh	Tổng diện tích (km <sup>2</sup> )	Diện tích bị ngập (km <sup>2</sup> )	% bị ngập
1	Bến Tre	2.257	1.131	50,1
2	Long An	4.389	2.169	49,4
3	Trà Vinh	2.234	1.021	45,7
4	Sóc Trăng	3.259	1.425	43,7
5	Tp Hồ Chí Minh	2.003	862	43
6	Vĩnh Long	1.528	606	39,7
7	Bạc Liêu	2.475	962	38,9
8	Tiền Giang	2.397	783	32,7
9	Kiên Giang	6.224	1.757	28,2
10	Cần Thơ	3.062	758	24,7
<b>Tổng</b>		<b>29.827</b>	<b>11.474</b>	<b>38,5</b>

*Nguồn: Đánh giá của Jeremy Carew Reid-Giám đốc Trung tâm quốc tế về quản lý môi trường-ICEM*

Theo bản báo cáo về phát triển con người 2007-2008 của UNDP, nếu nhiệt độ Trái đất tăng thêm 2 °C thì 22 triệu người Việt Nam sẽ mất nhà và 45 % diện tích đất nông nghiệp ở vùng đồng bằng sông Cửu Long - vựa lúa lớn nhất của Việt Nam sẽ ngập chìm trong nước biển. Vựa lúa lớn nhất sẽ xuất hiện mâu thuẫn khi giai đoạn sinh trưởng cần nước tưới thì thời tiết khô hạn, thậm chí sẽ bị hạn Bà Chằn (tháng 6-7), nhưng đến tháng 8, cần giảm thì lại bị lũ [1].

### **3.2. Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến chất lượng đất sản xuất nông nghiệp Việt Nam**

#### **3.2.1. Đất bị nhiễm mặn**

Những vấn đề về đất đai mà nông dân đang và sẽ phải đối mặt khi ảnh hưởng bởi BĐKH trong sản xuất nông nghiệp đó là đất bị nhiễm mặn, hạn hán, ngập úng.

Xâm nhập mặn làm cho hệ số sử dụng đất có thể giảm từ 3-4 lần/năm xuống còn 1-1,5 lần/năm. Ngập mặn sẽ đặc biệt nghiêm trọng ở vùng đồng bằng sông Cửu Long. Nếu nước biển dâng cao thêm 1 m thì khoảng 1,77 triệu ha đất sẽ bị nhiễm mặn, chiếm 45 % diện tích đất ở đồng bằng sông Cửu Long và ước tính rằng, có khoảng 85 % người dân ở vùng đồng bằng sông Cửu Long cần được hỗ trợ về nông nghiệp [4].

Thực trạng đất nhiễm mặn ở đồng bằng sông Cửu Long thường xuất hiện các năm có cực đoan về khí hậu, thời tiết. Cụ thể, một số mùa khô có mức độ nhiễm mặn nặng nề ảnh hưởng lớn đến sản xuất và đời sống đồng bằng sông Cửu Long. Dẫn chứng như các năm: 1977-1978, 1997-1998, 2015-2016 và 2019-2020 đều do cực đoan khí hậu, thời tiết gây ra.

Các tỉnh miền Trung đã phải hứng chịu nhiều thiệt hại nặng nề do quá trình xâm nhập mặn. Thiệt hại nặng nề nhất là các khu vực nằm dọc hạ lưu sông Thu Bồn (Quảng Nam). Tại các huyện dọc sông Thu Bồn như Điện Bàn, độ xâm nhập mặn gấp 12-13 lần so với mức cho phép [5].



### 3.2.2. Đất bị khô hạn

Một trong những ảnh hưởng tiêu cực đến đất sản xuất nông nghiệp bởi quá trình BĐKH là tình trạng hạn hán và nóng kéo dài liên tiếp xảy ra ở khắp các vùng. Hiện tượng đất bị khô hạn và hoang mạc hóa do sự phối hợp không hài hòa giữa chế độ nhiệt và chế độ mưa tạo nên sự khắc nghiệt có khả năng thúc đẩy các quá trình hạn hán, hoang mạc hóa của đất. Nguy cơ nắng nóng và đất đai bị khô cằn nhiều hơn làm giảm năng suất trồng trọt.

Hạn hán đã gây thiệt hại nhiều mặt cho các vùng Nam Bộ, Tây Nguyên, Nam Trung Bộ. Hạn hán kéo dài, làm tăng nguy cơ cháy rừng và làm suy giảm đáng kể sức sản xuất của đất. Sự phân bố không hài hòa giữa chế độ nhiệt và chế độ mưa tạo nên khí hậu khắc nghiệt có khả năng gây ra tình trạng đất bị khô hạn, bán khô hạn như vùng khí hậu Nam Bộ, Tây Nguyên, Nam Trung Bộ. Tại những vùng này, nắng nóng, hạn hán kéo dài, làm tăng nguy cơ đất đai bị khô cằn. Nguy cơ nắng nóng và đất đai bị khô cằn nhiều hơn dẫn đến làm giảm chất lượng tài nguyên đất.

Những năm gần đây nhiều diện tích đất bị khô hạn làm cho hàm lượng các chất dinh dưỡng và hàm lượng vi sinh vật bị giảm đi đáng kể, đất trở nên khô, cứng, bị nén chặt, không thích hợp cho trồng trọt sẽ dẫn đến nguy cơ hoang mạc hóa ở một số vùng, đặc biệt là vùng Nam Trung Bộ, vùng cát ven biển và vùng đất dốc thuộc trung du, miền núi, gây ra những hệ lụy đáng kể đối với phát triển bền vững ở Việt Nam. Hạn hán có năm làm giảm 20-30 % năng suất cây trồng, giảm sản lượng lương thực [1].

Theo số liệu thống kê của Trường Đại học Thủy lợi có các vụ hạn hán nghiêm trọng đã diễn ra như sau:

**Bảng 2. Ảnh hưởng của hạn hán đến năng suất cây trồng**

STT	Năm diễn ra hạn hán	Khu vực hạn hán	Diện tích bị ảnh hưởng (ha cây lương thực bị ảnh hưởng)
1	1976	Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ	370.000
2	1982	Đồng bằng sông Cửu Long	180.000
3	1983	Miền Trung và Nam Bộ	291.000
4	1993	Miền Trung	175.000
5	1995-1996	Đồng bằng Bắc Bộ	100.000
6	1997-1998	Miền núi và trung du	2.000
		Bắc Trung Bộ	62.000
		Vùng Tây Nguyên	24.000
		Đồng bằng sông Cửu Long	216.000
7	2004-2005	Cả nước	1.000.000

Những năm gần đây những đợt hạn hán và nóng kéo dài liên tiếp xảy ra ở khắp các vùng trong cả nước cho thấy mức độ gia tăng ngày càng lớn của tình trạng BĐKH. Hạn hán có năm làm giảm 20-30 % năng suất cây trồng, giảm sản lượng lương thực, ảnh hưởng nghiêm trọng tới chăn nuôi và sinh hoạt của người dân. Hạn hán kéo dài sẽ dẫn đến nguy cơ hoang mạc hóa ở một số vùng, đặc biệt là vùng Nam Trung Bộ, vùng cát ven biển và vùng đất dốc thuộc trung du, miền núi, gây ra những hệ lụy đáng kể đối với phát triển bền vững ở Việt Nam [6].

Duyên hải Nam Trung Bộ là vùng khô hạn nhất trên cả nước, một số nơi như Ninh Thuận, Bình Thuận thường phải đối mặt với hạn hán kéo dài trong các tháng mùa khô. Hiện nay, diện tích đất bị khô hạn của vùng chiếm một tỷ lệ đáng kể trong đất nông nghiệp (1.160.306 ha, chiếm 34,21 %), năm 2020 là 1.360.745 ha, dự báo vào năm 2030 là 1.366.519 ha, năm 2050 là 1.489.193 ha. Trong số diện tích đất nông nghiệp bị khô hạn của vùng, đất lâm nghiệp dự đoán bị khô hạn vào năm

2050 là 1.014.962 ha (tăng 62.689 ha so với năm 2030 và 191.551 ha so với hiện nay); Đất sản xuất nông nghiệp (gồm đất trồng cây hàng năm và đất trồng cây lâu năm) dự đoán có diện tích khô hạn vào năm 2050 là 469.300 ha (tăng 58.393 ha so với năm 2030 và 135.250 ha so với hiện nay).

### *3.2.3. Đất bị xói mòn, rửa trôi*

BĐKH làm thay đổi chế độ mưa, nắng với nguy cơ nắng nóng nhiều hơn và lượng mưa thay đổi theo chiều hướng tăng trong mùa mưa gây ra hiện tượng xói mòn nhiều hơn, khiến cho lượng dinh dưỡng trong đất bị mất cao hơn trong suốt các đợt mưa dài. Các quan trắc có hệ thống về xói mòn đất từ 1960 đến nay cho thấy trên thực tế có khoảng 10-20 % lãnh thổ Việt Nam bị ảnh hưởng xói mòn từ trung bình đến mạnh.

Vùng Tây Bắc có diện tích đất dốc chiếm 98 % nên nguy cơ thoái hóa do xói mòn là rất lớn. Hàng năm, chỉ trong 6 tháng mùa mưa, lượng đất mất đã chiếm tới 75-100 % tổng lượng xói mòn cả năm, còn lại dưới 25 % lượng đất bị xói mòn xảy ra trong các trận mưa giông ở thời kỳ chuyển tiếp từ mùa khô sang mùa mưa (tháng 3-4) hoặc từ mùa mưa sang mùa khô (tháng 11).

Ở các tỉnh miền Trung, mùa mưa tập trung vào 4 tháng đầu năm và giữa mùa gió mùa Đông Bắc, có nơi mưa dồn dập từ tháng 9 đến tháng 12, là nguyên nhân chính gây xói mòn rửa trôi. Ngoài ra, canh tác không hợp lý trong thời gian dài (độ che phủ đất canh tác chưa phù hợp, canh tác theo kiểu độc canh, chưa quan tâm đúng mức đến việc bồi bổ, cải tạo nguồn tài nguyên đất) cũng là nguyên nhân khiến cho đất bị xói mòn, rửa trôi [7].

## **3.3. Giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu trong quá trình sử dụng đất nông nghiệp của Việt Nam**

Trước sự ảnh hưởng của BĐKH đến diện tích và chất lượng đất sản xuất nông nghiệp đòi hỏi cần có chiến lược sử dụng đất phù hợp, thông minh để thích ứng với sự biến đổi này nhằm đảm bảo an ninh lương thực và sự phát triển bền vững trong quá trình sử dụng đất.

### *3.3.1. Bảo vệ và phát triển rừng bền vững, chống sa mạc hóa, ngăn chặn suy thoái và phục hồi tài nguyên đất*

Cây xanh từ xưa đến nay luôn được coi là “lá phổi” của Trái đất. Trồng nhiều cây xanh giúp cung cấp một lượng lớn oxy cho chúng ta thở. Trung bình cứ một cây xanh có thể cung cấp đủ lượng oxy cho 4 người. Đồng thời, chúng cũng hấp thụ CO<sub>2</sub>, amoniac, SO<sub>2</sub>, Nox, bụi bẩn,... từ đó làm giảm các khí độc hại bị thải ra môi trường, giúp không khí trở nên trong lành hơn.

Cây xanh có thể làm chậm sự bốc hơi nước, tăng độ ẩm không khí. Rễ cây có tính thấm hút nước tốt. Vì thế, khi đến mùa mưa bão, cây có thể giúp giữ nước và cản trở quá trình chảy của dòng nước, gió thổi, từ đó hạn chế tình trạng bão, lũ lụt, xói mòn đất do nước chảy mạnh. Bên cạnh đó, lượng nước do rễ cây giữ lại có thể được tái tạo và trở thành các mạch nước ngầm.

Nhận thức được vai trò to lớn của cây xanh đối với cuộc sống con người năm 2021 Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Quyết định số 524 về phê duyệt đề án trồng 1 tỷ cây xanh giai đoạn 2021-2025 [8].

Bảo đảm độ che phủ rừng ít nhất 42 %, diện tích các khu bảo tồn thiên nhiên trên cạn đạt 9 % diện tích lãnh thổ đất liền, diện tích vùng biển và ven biển được bảo tồn đạt ít nhất 5 % diện tích tự nhiên vùng biển của quốc gia [9].

### *3.3.2. Canh tác thông minh*

Thích ứng với BĐKH đòi hỏi người nông dân phải thay đổi hành vi trong quá trình sử dụng đất nông nghiệp bao gồm:

- Chuyển đổi mô hình canh tác: Áp dụng những cây trồng chịu hạn kết hợp với nghiên cứu giống mới, ví dụ trồng chuối tiêu hồng xen canh kết hợp hoặc thay thế cây cao su, hồ tiêu tại Tây Nguyên. Cơ cấu cây trồng được chuyển đổi theo hướng thích ứng thông minh với BĐKH, bảo đảm an ninh lương thực.

- Thích ứng cây trồng là biện pháp cần thiết để nền nông nghiệp có thể đứng vững trước các hình thái BĐKH. Nông dân sẽ gặp phải những khó khăn mà trước đó họ chưa có kinh nghiệm: Thời tiết thay đổi cực đoan, nhiệt độ trung bình tăng cao, số ngày cực nóng và cực lạnh nhiều hơn, mùa vụ lại có khuynh hướng rút ngắn, bức xạ mặt trời mạnh hơn, các áp lực về hạn, ẩm hay mặn ngày càng cao và sẽ xuất hiện các tập đoàn sâu hại cũng như các bệnh mới. Do đó, cần phát triển giống cây, con có khả năng chống chịu tốt với các điều kiện thời tiết bất thuận như: Hạn, mặn đi đôi với việc tăng cường các ngân hàng giống.

- Áp dụng phương án phòng trừ sâu bệnh thông minh: Sử dụng chế phẩm vi sinh.

- Lựa chọn thời vụ gieo trồng thích hợp để tránh thiên tai và các hiện tượng thời tiết cực đoan.

- Thay đổi tập quán canh tác: Canh tác theo mô hình cacbon thấp, sử dụng công nghệ xạ nhanh, tăng bón phân hữu cơ, giảm bón phân vô cơ, giảm thuốc trừ sâu trong canh tác.

- Áp dụng công nghệ từ gieo trồng đến thu hoạch và đặc biệt trong việc tưới nước tiết kiệm, ví dụ: Mô hình tưới khô ẩm xen kẽ trong canh tác lúa kỹ thuật tưới khô ẩm xen kẽ là kỹ thuật quản lý nước trong quy trình trồng lúa. Kỹ thuật này sử dụng chu trình rút nước và tưới xen kẽ nhau, giữ mực nước trong ruộng ở mức độ tốt nhất cho sự sinh trưởng của cây lúa trong suốt một vụ [3]. Cơ giới hóa gieo xạ chính xác, quản lý thu hoạch và sau thu hoạch.

- Chuyển đổi cơ cấu sản xuất phù hợp với thực tiễn và dự báo thay đổi trong kịch bản BĐKH và nước biển dâng, theo hướng nâng cao năng lực thích ứng, đa dạng hóa sản xuất để giảm rủi ro, tạo sinh kế bền vững. Chuyển đổi cơ cấu cây trồng trên đất trồng lúa là nội dung quan trọng để tái cơ cấu lĩnh vực trồng trọt, góp phần thực hiện thành công tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững. Chuyển đổi sẽ giúp nâng cao khả năng chống chịu, thích ứng diễn biến thời tiết cực đoan, đảm bảo thu nhập cao hơn trồng lúa và giảm phát thải khí nhà kính. Thực hiện chuyển đổi cơ cấu cây trồng phải dựa vào lợi thế tự nhiên của từng vùng và nhu cầu của thị trường.

*3.3.3. Tăng cường công tác truyền thông và nâng cao nhận thức của người dân trong quá trình sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu*

Tăng cường truyền thông, nâng cao nhận thức của các cấp, ngành và người dân, đặc biệt là cần sử dụng những kênh truyền thông và thông điệp truyền thông thích hợp đối với những vùng dễ bị thiên tai, ... về ảnh hưởng của BĐKH đến sự an toàn và sinh kế của họ (cũng như của thế hệ tương lai). Đặc biệt là truyền thông đối với những đồng bào dân tộc thiểu số có tập quán sử dụng đất là canh tác nương rẫy theo phương thức phát hoang trồng lúa và các loại cây lương thực khác nhau với mục đích sử dụng đất không lâu dài, không liên tục làm gia tăng diện tích đất trống, đồi núi trọc, hoang hóa, xói mòn và tăng nguy cơ lũ quét.

#### **4. Kết luận**

Trước thực tế BĐKH sẽ gây ra các biến đổi thời tiết bất thường, cực đoan làm ảnh hưởng đến các mặt của đời sống và đặc biệt ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây trồng. Đồng thời, BĐKH còn làm suy giảm các nguồn tài nguyên nhất là đất canh tác, nước và đa dạng sinh học. Đối với đất sản xuất nông nghiệp thì việc giảm diện tích và ảnh hưởng đến chất lượng đất là điều rõ ràng.

Theo kịch bản về BĐKH nếu nước biển dâng 1 m vào năm 2070 thì đồng bằng sông Cửu Long sẽ mất khoảng 45 % diện tích đất nông nghiệp - vừa lúa lớn nhất của Việt Nam sẽ ngập chìm trong nước biển. BĐKH và nước biển dâng gây ra hạn hán và ngập mặn, xói mòn, rửa trôi gia tăng, đồng nghĩa với việc tăng diện tích đất bị sa mạc hóa.

Do vậy, trong các lĩnh vực nói chung và nông nghiệp nói riêng cần có chiến lược nhằm tăng cường áp dụng giải pháp nhằm thích ứng cao hơn nữa với các biến đổi bất thường đó. Khả năng thích ứng trong sử dụng đất là chìa khóa để thực hiện các chiến lược, giải pháp phát triển nông nghiệp trước sự BĐKH đó là: Bảo vệ và phát triển rừng bền vững, chống sa mạc hóa, ngăn chặn suy thoái và phục hồi tài nguyên đất; Canh tác thông minh như: Chuyển đổi mô hình canh tác, thích ứng cây trồng. Áp dụng phương án phòng trừ sâu bệnh thông minh, lựa chọn thời vụ gieo trồng thích hợp để tránh dị thường thời tiết, thay đổi tập quán canh tác, áp dụng công nghệ từ gieo trồng đến thu hoạch, chuyển đổi cơ cấu sản xuất phù hợp; Tăng cường công tác truyền thông và nâng cao nhận thức của người dân trong quá trình sử dụng đất thích ứng với BĐKH.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Huy Bá (2016). Biến đổi khí hậu, thích ứng để chung sống. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
- [2]. Văn phòng Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2022). Văn bản hợp nhất số: 21/VBHN-VPQH Luật Bảo vệ môi trường, ngày 29 tháng 12 năm 2022.
- [3]. Trần Đại Nghĩa (2018). Tài liệu hướng dẫn về nông nghiệp thông minh với biến đổi khí hậu. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- [4]. Tạp chí điện tử Môi trường và Cuộc sống (2022). Thách thức của biến đổi khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp.
- [5]. Wepar (2021). Đánh giá thực trạng đất nhiễm mặn ở Việt Nam. <https://wepar.vn/thuc-trang-dat-nhiem-man-o-viet-nam/>.
- [6]. Cổng thông tin điện tử tỉnh Tuyên Quang (2016). Tác động của biến đổi khí hậu đối với ngành nông nghiệp. <https://tuyenquang.gov.vn/noidung/tintuc/Pages/chi-tiet-tin-tuc.aspx?ItemID=10223&l=TinTuc>
- [7]. Phương Đông (2022). Nhận diện các ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến tài nguyên đất. Tạp chí điện tử Tài nguyên và Môi trường. <https://tainguyenvamoitruong.vn/>.
- [8]. Thủ tướng Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2021). Quyết định số 524/QĐ-TTg về phê duyệt đề án trồng 1 tỷ cây xanh giai đoạn 2021-2025.
- [9]. Thủ tướng Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2022). Quyết định số 896/QĐ-TTg về phê duyệt chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050.

BBT nhận bài: 01/8/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG VỀ DU LỊCH VÀ NGHỈ DƯỠNG KHU VỰC BẮC TRUNG BỘ VÀ DUYÊN HẢI MIỀN TRUNG

Nguyễn Thị Xuân

Phân hiệu Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tại tỉnh Thanh Hóa

## Tóm tắt

Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung là vùng có diện tích lớn nhất cả nước gần 9,59 triệu ha, bờ biển dài gần 1.200 km, đa dạng văn hóa, có nhiều tiềm năng để phát triển du lịch và nghỉ dưỡng bền vững. Việc phát triển du lịch bền vững ở khu vực này đã được quan tâm triển khai với nhiều khu du lịch nghỉ dưỡng bền vững được du khách yêu thích nhưng chưa tương xứng với tiềm năng. Trên thực tế doanh thu từ hoạt động du lịch khu vực này trong nhiều năm gần đây chỉ chiếm tỉ lệ nhỏ trong tổng doanh thu du lịch của cả nước như năm 2021 chỉ 613,5 tỷ đồng chiếm 9,3 % doanh thu cả nước. Vì vậy, cần có những giải pháp để đẩy mạnh hiệu quả của phát triển bền vững du lịch nghỉ dưỡng khu vực này. Trong phạm vi bài viết này tác giả phân tích các tiêu chí và nhân tố ảnh hưởng tới phát triển du lịch bền vững từ đó đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả phát triển bền vững du lịch và nghỉ dưỡng bền vững khu vực Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung. Từ đó đề xuất các giải pháp phát triển du lịch bền vững cho vùng như nâng cao nhận thức đổi mới theo hướng phát triển bền vững, đẩy mạnh thu hút nguồn vốn đầu tư cho phát triển bền vững, nâng cao hiệu quả bảo vệ môi trường và biến đổi khí hậu, nâng cao năng lực thực hiện phát triển bền vững, phát triển các sản phẩm du lịch thân thiện với môi trường, xúc tiến quảng bá xây dựng thương hiệu du lịch vùng.

**Từ khóa:** Du lịch nghỉ dưỡng; Phát triển bền vững; Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung.

## Abstract

### ***Researching proposals for enhancing sustainable development effectiveness in tourism and resorts in the North central and South central coastal areas***

The North central and South central coastal areas is the largest area in the country, covering nearly 9.59 million hectares with a coastline of about 1,200 km. It is culturally diverse and has great potential for sustainable tourism and resort development. Sustainable tourism development in this area has been implemented with several popular sustainable resort destinations, but it has not fully utilized its potential. In reality, the revenue from tourism activities in this region has accounted for a small proportion of the country's total tourism revenue in recent years. In 2021, it only amounted to 613.5 billion VND, accounting for 9.3 % of the national tourism revenue. Within the scope of this article, the author analyzes the criteria and factors affecting sustainable tourism development, thereby proposing solutions to improve the efficiency of sustainable tourism and resort development in the Northern region. central and central coast. From there, proposing solutions for sustainable tourism development for the region such as raising awareness of innovation towards sustainable development, promoting attraction of investment capital for sustainable development and improving the effectiveness of environmental protection. environment and climate change, improve capacity to implement sustainable development, develop eco-friendly tourism products, promote and promote regional tourism branding.

**Keywords:** Resort tourism; Sustainable development; North central and South central coastal areas.

## 1. Đặt vấn đề

Vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung bao gồm 14 tỉnh, thành phố ven biển trực thuộc Trung ương từ Thanh Hóa đến Bình Thuận. Trong đó có 3 tiểu vùng là: Bắc Trung Bộ (gồm: Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị); Vùng kinh tế trọng điểm miền Trung (gồm: Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định) và vùng Nam Trung Bộ (gồm: Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận). Diện tích tự nhiên toàn vùng chiếm 28,9 % diện tích của cả nước, với bờ biển dài gần 1.800 km, chiếm hơn 55 % bờ biển cả nước (3.260 km) và nhiều cảng nước sâu, các đảo, cụm đảo và quần đảo quan trọng như Hoàng Sa, Trường Sa, Lý Sơn, Cù Lao Chàm,... Dân số của vùng năm 2020 khoảng 20,343 triệu người (chiếm 20,8 % dân số cả nước) với hơn 50 dân tộc anh em cùng chung sống. Vùng hiện có 9 sân bay, trong đó có 3 sân bay quốc tế, nhiều cảng biển lớn như: Nghi Sơn, Vũng Áng, Chân Mây, Tiên Sa, Dung Quất, Quy Nhơn, Vũng Rô, Nha Trang, Cam Ranh,... Vùng có hàng trăm di tích lịch sử, văn hóa đã được xếp hạng, 5/8 di sản vật thể, 4/12 di sản văn hoá phi vật thể và 2/9 khu dự trữ sinh quyển quốc gia, nhiều bãi biển đẹp và một số hệ sinh thái điển hình như đầm, phá, vùng cát, san hô,... Với những đặc điểm nêu trên, vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Trung Bộ có tiềm năng to lớn trong phát triển kinh tế biển và du lịch nghỉ dưỡng biển bền vững. Du lịch bền vững được ngành du lịch Việt Nam lựa chọn làm hướng đi trong nhiều năm nay. Hoạt động này đã mang đến nhiều hiệu quả tích cực và toàn diện. Chính vì vậy, việc đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả phát triển bền vững du lịch và nghỉ dưỡng đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển bền vững kinh tế vùng, đảm bảo sinh kế cho người dân và bảo vệ tài nguyên môi trường cho khu vực Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung và đó cũng là mục tiêu chính tác giả thực hiện nghiên cứu này.

## 2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Cơ sở lý thuyết

#### 2.1.1. Khái niệm phát triển du lịch bền vững

Theo định nghĩa của Tổ chức Du lịch thế giới tại Hội nghị về môi trường và phát triển của Liên hợp quốc tại Rio de Janeiro (1992) thì “Du lịch bền vững là việc phát triển các hoạt động du lịch nhằm đáp ứng các nhu cầu hiện tại của khách du lịch và người dân bản địa trong khi vẫn quan tâm đến việc bảo tồn và tôn tạo các nguồn tài nguyên cho việc phát triển hoạt động du lịch trong tương lai. Du lịch bền vững sẽ có kế hoạch quản lý các nguồn tài nguyên nhằm thỏa mãn các nhu cầu về kinh tế, xã hội, thẩm mỹ của con người trong khi đó vẫn duy trì được sự toàn vẹn về văn hóa, đa dạng sinh học, sự phát triển của các hệ sinh thái và các hệ thống hỗ trợ cho cuộc sống của con người” [1].

Theo Liên minh Bảo tồn thế giới (World Conservation Union, 1996): “Du lịch bền vững là việc di chuyển và tham quan đến các vùng tự nhiên một cách có trách nhiệm với môi trường để tận hưởng và đánh giá cao tự nhiên, các đặc điểm văn hóa kèm theo (có thể là cả trong quá khứ và hiện tại) theo cách khuyến cáo về bảo tồn, có tác động thấp từ du khách và mang lại những lợi ích cho sự tham gia chủ động về kinh tế - xã hội của cộng đồng địa phương” [2].

Khái niệm về phát triển du lịch bền vững ở Việt Nam đã được đưa ra trong Luật Du lịch Việt Nam (2014): “Phát triển du lịch bền vững là sự phát triển du lịch đáp ứng đồng thời các yêu cầu về kinh tế-xã hội và môi trường, bảo đảm hài hòa lợi ích của các chủ thể tham gia hoạt động du lịch, không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng nhu cầu về du lịch trong tương lai” [3].

Lý luận về phát triển bền vững cũng được các nhà khoa học ở Việt Nam đưa ra trên cơ sở tiếp thu những kết quả nghiên cứu về lý luận và kinh nghiệm quốc tế đối với phát triển bền vững,

đối chiếu với hoàn cảnh cụ thể ở nước ta. Mặc dù còn những quan điểm chưa thực sự thống nhất về khái niệm phát triển du lịch bền vững, tuy nhiên cho đến nay đa số ý kiến các chuyên gia trong lĩnh vực du lịch và các lĩnh vực có liên quan khác ở Việt Nam đều cho rằng phát triển du lịch bền vững là hoạt động khai thác có quản lý các giá trị tự nhiên và nhân văn nhằm thỏa mãn các nhu cầu đa dạng của khách du lịch, có quan tâm đến các lợi ích kinh tế dài hạn trong khi vẫn đảm bảo sự đóng góp cho bảo tồn và tôn tạo các nguồn tài nguyên, duy trì được sự toàn vẹn về văn hóa để phát triển hoạt động du lịch trong tương lai, cho công tác bảo vệ môi trường và góp phần nâng cao mức sống của cộng đồng địa phương.

### *2.1.2. Các tiêu chí đánh giá phát triển du lịch bền vững*

Nhiều công trình nghiên cứu đã đưa ra các bộ chỉ số bền vững trong phát triển du lịch, một trong số đó phải kể đến Bộ tiêu chuẩn du lịch bền vững toàn cầu do Hội đồng du lịch toàn cầu (GSTC) xây dựng, đưa ra ngày 21/12/2016 [4]. Ở đây, tóm gọn lại như sau:

- Chứng minh việc quản lý bền vững, hiệu quả, gồm: (1) Thực hiện một hệ thống quản lý bền vững, lâu dài, phù hợp với quy mô và thực lực, quan tâm giải quyết các vấn đề về môi trường, kinh tế - xã hội, văn hóa, chất lượng, sức khỏe và an toàn; (2) Tuân thủ pháp luật và các quy định quốc gia, quốc tế; (3) Nhân viên được đào tạo định kỳ về vai trò trong quản lý áp dụng về môi trường, kinh tế - xã hội, văn hóa, sức khỏe và an toàn; (4) Đánh giá sự hài lòng của khách hàng để có sự điều chỉnh phù hợp; (5) Quảng cáo sản phẩm du lịch đúng sự thật, cam kết bền vững và không hứa hẹn những điều không có; (6) Thiết kế, xây dựng, cải tạo và vận hành cơ sở hạ tầng đảm bảo tuân thủ pháp luật, quy hoạch, tôn trọng di sản, sử dụng vật liệu địa phương; (7) Sở hữu hợp pháp đất đai và tài sản theo các quy định pháp luật của địa phương; (8) Cung cấp thông tin, diễn giải về thiên nhiên, di sản, văn hóa cũng như hướng dẫn cách ứng xử phù hợp cho du khách khi tham quan tại điểm đến du lịch.

- Tối đa hóa các lợi ích kinh tế - xã hội cho cộng đồng địa phương và tối thiểu hóa các tác động có hại, gồm: (1) Tích cực ủng hộ các sáng kiến phát triển cơ sở hạ tầng xã hội và hỗ trợ phát triển cộng đồng; (2) Cộng đồng địa phương được ưu tiên tuyển dụng và đào tạo; Ưu tiên sử dụng hàng hóa và dịch vụ sản xuất tại địa phương, trừ khi sản phẩm không phù hợp; (3) Tạo điều kiện cho các cơ sở sản xuất nhỏ của địa phương phát triển và bán các sản phẩm bền vững dựa trên những đặc thù về thiên nhiên, lịch sử văn hóa của khu vực; (4) Có quy tắc xử sự phù hợp với các hoạt động của cộng đồng bản địa; (5) Chống bất kỳ hành vi khai thác và áp bức nào về thương mại và tình dục, đặc biệt đối với trẻ em, phụ nữ và người thiểu số; (6) Đối xử công bằng trong tuyển dụng các lao động phụ nữ và người dân tộc thiểu số, không được sử dụng lao động trẻ em; (7) Tuân thủ các quy định của pháp luật quốc gia và quốc tế về quyền của người lao động; (8) Các hoạt động du lịch không được gây nguy hiểm cho nguồn dự trữ cơ bản hay hệ thống vệ sinh của cộng đồng; (9) Các hoạt động du lịch không gây ảnh hưởng đến sinh kế của người dân địa phương.

- Tối đa lợi ích cho di sản văn hóa và tối thiểu tác động có hại, gồm: (1) Tuân thủ các hướng dẫn và quy tắc ứng xử khi tham quan các điểm văn hóa hay lịch sử nhạy cảm; (2) Các đồ tạo tác lịch sử hoặc giả cổ không được phép mua bán, kinh doanh hay trưng bày, trừ khi được phép; (3) Đóng góp cho công tác bảo tồn di tích, tài sản giá trị lịch sử, văn hóa, khảo cổ, có ý nghĩa tinh thần, tuyệt đối không cản trở việc tiếp cận của cư dân địa phương; (4) Tôn trọng quyền sở hữu trí tuệ của cộng đồng địa phương khi sử dụng các yếu tố về nghệ thuật, kiến trúc hoặc di sản văn hóa địa phương trong hoạt động kinh doanh, thiết kế, trang trí, ẩm thực.

- Tối đa lợi ích cho môi trường và tối thiểu tác động có hại, gồm: (1) Bảo tồn các nguồn tài nguyên; (2) Giảm ô nhiễm môi trường; (3) Bảo tồn đa dạng sinh học, hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên.

### 2.1.3. Những nhân tố ảnh hưởng đến phát triển bền vững du lịch

Theo nghiên cứu của tác giả Mai Anh Vũ, Nguyễn Xuân Hiếu [5] thì có 7 nhân tố ảnh hưởng đến phát triển bền vững du lịch có thể tóm tắt lại như sau:

- *Phát triển cơ sở hạ tầng*: Cơ sở hạ tầng bao gồm hệ thống đường xá, nhà ga, sân bay, bến cảng, đường sắt, hệ thống thông tin viễn thông, hệ thống cấp thoát nước, mạng lưới điện,... Cơ sở hạ tầng phát triển sẽ là đòn bẩy thúc đẩy các hoạt động kinh tế - xã hội nói chung và ngành du lịch nói riêng. Đối với ngành du lịch, nó là yếu tố tiền đề đảm bảo cho du khách tiếp cận dễ dàng với các điểm du lịch, thỏa mãn được nhu cầu thông tin liên lạc và các nhu cầu khác trong chuyến đi. Trong các yếu tố hạ tầng, hệ thống giao thông là yếu tố quan trọng nhất cho sự phát triển của du lịch vì nó liên quan trực tiếp đến việc: Đảm bảo an toàn, tiện nghi cho khách du lịch, cung cấp dịch vụ vận tải với chi phí ngày càng rẻ, tăng tốc độ vận chuyển, tiết kiệm được thời gian đi lại, kéo dài thời gian ở lại nơi du lịch và đi tận đến cả các nơi xa xôi.

- *Phát triển cơ sở vật chất kỹ thuật ngành du lịch*: Cơ sở vật chất kỹ thuật du lịch được hiểu là toàn bộ các phương diện vật chất kỹ thuật được huy động tham gia vào việc khai thác các tài nguyên du lịch nhằm tạo ra và thực hiện các dịch vụ/ hàng hóa thỏa mãn nhu cầu của du khách trong chuyến hành trình của họ. Theo cách hiểu này, chúng bao gồm cả cơ sở vật chất kỹ thuật thuộc bản thân ngành du lịch và cơ sở vật chất kỹ thuật của các ngành khác của nền kinh tế quốc dân tham gia vào việc khai thác tiềm năng du lịch như: Hệ thống đường xá, cầu cống, bưu chính viễn thông, điện nước,... Điều này cũng khẳng định mối liên hệ mật thiết giữa du lịch với các ngành khác trong môi liên hệ liên ngành.

Hệ thống cơ sở vật chất kỹ thuật du lịch được tạo ra lại là yếu tố quan trọng tác động đến mức độ thỏa mãn nhu cầu của du khách bởi năng lực và tính tiện ích của nó.

- *Tài nguyên du lịch*: Tài nguyên du lịch, theo Luật Du lịch Việt Nam 2017: “Tài nguyên du lịch là cảnh quan thiên nhiên, yếu tố tự nhiên và các giá trị văn hóa làm cơ sở để hình thành sản phẩm du lịch, khu du lịch, điểm du lịch, nhằm đáp ứng nhu cầu du lịch. Tài nguyên du lịch bao gồm tài nguyên du lịch tự nhiên và tài nguyên du lịch văn hóa” [3].

Tài nguyên du lịch là điều kiện, là yếu tố đầu vào quan trọng của hoạt động du lịch, đồng thời cũng là yếu tố tác động đến phát triển bền vững du lịch. Quy mô và khả năng phát triển phụ thuộc vào số lượng chất lượng, sự kết hợp các loại tài nguyên thiên nhiên. Quy mô càng lớn, chất lượng của chúng càng cao thì càng có điều kiện trở thành điểm hấp dẫn, thu hút du khách, giúp mở rộng và phát triển thị trường du lịch. Hoạt động du lịch phải dựa trên các việc khai thác và sử dụng tài nguyên. Từ những nội dung trên, ta có thể nhận định “Tài nguyên du lịch” là một nhân tố trong phát triển bền vững du lịch.

- *Phát triển đào tạo nguồn nhân lực*: Du lịch là ngành quan trọng đối với nhiều nước trên thế giới. Nó đòi hỏi nguồn lao động lớn với nhiều loại trình độ do tính chất đặc điểm của ngành có mức độ cơ giới hóa thấp và đối tượng phục vụ là khách hàng với nhu cầu rất đa dạng. Con người là yếu tố chính quyết định thành công chung của bất kỳ một đơn vị, tổ chức nào. Đặc biệt, trong công nghiệp dịch vụ nói chung, ngành du lịch nói riêng, vai trò của chất lượng lao động lại càng quan trọng hơn. Trong ngành Du lịch, phần lớn lao động tiếp xúc trực tiếp với khách hàng và họ tham gia thực hiện các công việc nhằm đạt được những mục tiêu của đơn vị. Chất lượng dịch vụ được cung cấp cho khách hàng không chỉ phụ thuộc vào trình độ, kỹ năng tay nghề của người lao động mà còn phụ thuộc vào thái độ làm việc của họ. Chính vì vậy, các doanh nghiệp du lịch muốn tồn tại và phát triển trong điều kiện cạnh tranh ngày càng gay gắt, cần phải nhận thức rõ hơn vai



trò đội ngũ lao động, phải có được một đội ngũ lao động có kiến thức sâu rộng, giỏi tay nghề và có đạo đức nghề nghiệp tốt.

- *Trình độ tổ chức quản lý ngành Du lịch*: Cơ quan quản lý nhà nước sẽ thực hiện chức năng quy hoạch ngành du lịch để từ đó có sự đầu tư theo lộ trình, đảm bảo đầu tư hiệu quả, phân bổ nguồn lực hợp lý cho từng giai đoạn, lựa chọn phát triển đúng hướng các dự án đầu tư. Chú trọng đến công tác bảo tồn, duy tu các công trình văn hóa; Ban hành các quy định, cơ chế chính sách khuyến khích sự tham gia đầu tư của các tổ chức, cá nhân, doanh nghiệp vào hoạt động phát triển du lịch. Cần có chính sách ưu tiên đối với những dự án đầu tư du lịch có các giải pháp khả thi nhằm giảm thiểu của tác động du lịch đến môi trường; Tạo cơ sở hạ tầng đô thị, giao thông, thông tin và dịch vụ tài chính thuận lợi, hiện đại đáp ứng ngày càng cao cho du khách, đây cũng là điều kiện hỗ trợ cần thiết cho việc thu hút đầu tư phát triển du lịch; Xã hội hóa trong việc tạo sản phẩm du lịch nhằm mang lại chất lượng, giá cả đáp ứng nhu cầu thị trường, tạo sản phẩm du lịch độc đáo để tăng lợi thế cạnh tranh trong du lịch; Tập trung vào công tác thông tin, tuyên truyền.

- *Chất lượng dịch vụ du lịch*: Chất lượng dịch vụ du lịch là mức phù hợp của dịch vụ từ các nhà cung cấp du lịch thỏa mãn các yêu cầu của du khách. Nó chính là sự nhận thức của khách hàng về chất lượng dịch vụ của một hãng cụ thể nào đó dựa trên sự so sánh thành tích của hãng đó trong việc cung cấp dịch vụ với sự mong đợi chung của khách hàng đối với tất cả các hãng khác trong cùng ngành dịch vụ lữ hành. Chất lượng dịch vụ trong kinh doanh du lịch được đo lường bởi sự mong đợi và nhận định của khách hàng.

- *Sự tham gia của cộng đồng trong phát triển bền vững du lịch*: Sự tham gia của cộng đồng vào các hoạt động du lịch là hết sức cần thiết và không thể thiếu được trong phát triển bền vững du lịch, bao gồm: (1) Cư dân địa phương; (2) Các cơ sở kinh doanh du lịch; (3) Khách du lịch.

## **2.2. Phương pháp nghiên cứu**

### *2.2.1. Phương pháp tổng hợp số liệu*

Trong phạm vi bài viết, để đưa ra kết quả nghiên cứu, tác giả sử dụng phương pháp tổng hợp và phân tích số liệu về diện tích, dân số, thu nhập, doanh thu từ hoạt động du lịch dịch vụ từ các nguồn số liệu như Niên giám Thống kê 2020, 2021, 2022.

### *2.2.2. Phương pháp phân tích và so sánh*

Trên cơ sở các tiêu chuẩn trong tiêu chí phát triển du lịch bền vững tác giả so sánh với các số liệu tương đồng được thu thập từ nguồn niên giám thống kê, thống kê của tổng cục du lịch để đánh giá mức độ tương quan giữa phát triển du lịch tại vùng nghiên cứu so với cả nước và của từng địa phương trong vùng qua các năm 2018 đến 2022 để đánh giá tốc độ cũng như chất lượng phát triển du lịch bền vững tại vùng nghiên cứu.

## **3. Kết quả và thảo luận**

### **3.1. Thực trạng về phát triển du lịch bền vững khu vực Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung giai đoạn 2018-2022**

Vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung gồm 14 tỉnh từ Thanh Hóa đến Bình Thuận, chiếm 50 % số tỉnh giáp biển của cả nước (14/28 tỉnh, thành phố), với chiều dài đường bờ biển 1.800 km, chiếm gần 60 % chiều dài bờ biển cả nước; Là vùng có quy mô diện tích lớn nhất cả nước (gần 9,59 triệu ha, chiếm 28,93 % diện tích cả nước); Vùng có 3 tiểu vùng là: Bắc Trung Bộ (gồm: Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị); Vùng kinh tế trọng điểm miền Trung (gồm: Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định) và vùng Nam

Trung Bộ (gồm: Phú Yên, Khánh Hoà, Ninh Thuận, Bình Thuận). Vùng đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong phát triển kinh tế biển với 11 khu kinh tế ven biển (chiếm 61,1 % của cả nước); Cửa ngõ ra biển cho các tỉnh Tây Nguyên, kết nối hành lang kinh tế Đông-Tây với tuyến đường hàng hải quốc tế.

Vùng đạt tăng trưởng kinh tế cao hơn bình quân cả nước, giai đoạn 2005-2020 bình quân đạt 7,3 %/năm so với cả nước là 6,36 %. Quy mô kinh tế năm 2020 gấp 9,1 lần so với năm 2004, chiếm 14,5 % GDP cả nước (xếp thứ 3/6 vùng); GRDP bình quân đầu người đạt 56,9 triệu đồng/người/năm (gấp 7 lần so năm 2005). Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung là vùng có những tài nguyên sinh thái phong phú: Có 9 vườn quốc gia là Cúc Phương, Bến En, Pù Mát, Vũ Quang, Phong Nha - Kẻ Bàng, Bạch Mã, Sông Thanh, Phước Bình, Núi Chúa. Trong đó, Vũ Quang được xem là vườn di sản ASEAN; Pù Mát là khu dự trữ sinh quyển thế giới. Đặc biệt 5 di sản văn hoá vật thể và phi vật thể, di sản thiên nhiên thế giới được UNESCO công nhận là Cố đô Huế, Nhã nhạc cung đình Huế, đô thị cổ Hội An, khu đền tháp Mỹ Sơn và hang động Phong Nha - Kẻ Bàng. Tất cả vừa mang đặc trưng rừng và biển với nhiều loài thực và động vật quý hiếm cùng với nhiều loài san hô biển, với hàng trăm loài cá lạ chuyên sống trong môi trường san hô là những nguồn hứng thú cho du khách tham gia các loại hình du lịch sinh thái.

Vùng có bề dày lịch sử, văn hóa đặc sắc, truyền thống yêu nước và cách mạng hào hùng; có 5 di sản văn hóa và thiên nhiên thế giới và 6 di sản văn hóa phi vật thể được UNESCO ghi danh; 35 di tích quốc gia đặc biệt; 49 bảo vật quốc gia; 691 di tích quốc gia; 175 di sản văn hóa phi vật thể quốc gia.

Vùng có hệ thống giao thông thuận lợi với đầy đủ loại hình (đường bộ, đường sắt, đường thủy, hàng không); Có nhiều cảng biển lớn, 9 cảng hàng không (5 cảng quốc tế), điều kiện thuận lợi phát triển các loại dịch vụ, là điểm trung chuyển hàng hóa cho Tây Nguyên, Lào, Campuchia,... Nằm ở trung tâm vùng Đông Nam Á thường chỉ mất khoảng 2 giờ bay từ Hồng Kông (Trung Quốc), Thái Lan, Đài Loan (Trung Quốc), Philippines, Singapore, Malaysia sẽ tới được điểm nghỉ ngơi du lịch như Nha Trang, Vân Phong, Huế,... Đồng thời, về đường bộ, đường sắt, đường biển và đường hàng không thì có các trục Đông-Tây gắn kết các cảng của vùng với Tây Nguyên, Lào, Đông Bắc Campuchia thông qua các Quốc lộ 7, 8, 9, 12, 49, 14B, 19, 24, 25, 26, 27,... với hệ thống giao thông thuận tiện vùng có được tiềm năng lớn để phát triển du lịch.

Theo số liệu thống kê của Tổng cục Du lịch, vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung [3] tính đến năm 2020 có khoảng 546 cơ sở lưu trú, trong đó bao gồm 399 khách sạn, 147 resort, 5 biệt thự du lịch, số còn lại là các loại hình khác như căn hộ du lịch, nhà nghỉ du lịch, tàu thủy lưu trú du lịch,... Xét về loại hình khách sạn thì Đà Nẵng là thành phố có số lượng khách sạn cao nhất khu vực (139 khách sạn), loại hình resort thì Bình Thuận là tỉnh dẫn đầu với 81 resort. Tuy nhiên, số lượng như thế vẫn còn hạn chế chưa đủ cung cấp cho du khách đến. Hiện nay, các chủ doanh nghiệp đang đầu tư và đẩy mạnh việc tăng thêm các khách sạn ở khắp khu vực trong các năm tiếp theo vẫn còn đầu tư phát triển mạnh. Ngoài ra, các loại hình lưu trú khác cũng được nâng cao trong thời gian gần đây và là điểm lựa chọn yêu thích của du khách đến vùng này.

Mua sắm đang dần trở thành một phần quan trọng trong chuyến du lịch. Theo báo cáo của Tổng cục Thống kê năm 2020, tại vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung có tổng 2.712 cơ sở mua sắm trong đó có 2.359 chợ, 297 siêu thị, 56 trung tâm thương mại. Đây là vùng có số lượng cơ sở chợ cao nhất nước chiếm 27,5 % cả nước (tương ứng với 8.581 chợ); Đứng thứ 2 về số lượng siêu thị, xếp sau đồng bằng Sông Hồng, chiếm 25,5 % (cả nước 1.163); Đứng thứ 3 về số lượng trung tâm thương mại chiếm 22,4 % cả nước [7].

Vùng có nguồn lực to lớn về con người với dân số khoảng 20,34 triệu người (chiếm 20,8 % dân số cả nước), với khoảng 50 dân tộc. Lực lượng lao động trên 15 tuổi năm 2021 khoảng 10,4 triệu người với 49,3 % người lao động đang có việc làm ở mức thấp so với trung bình cả nước là 49,8 % [8].

Vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung có đầy đủ thuận lợi để tổ chức nên các tour du lịch bền vững, ấn tượng và mang đến nguồn thu nhập lớn cho doanh nghiệp và cộng đồng. Thực tế cho thấy ngành du lịch của khu vực không ngừng phát triển theo thời gian.

Mặc dù với bối cảnh chung của ngành du lịch trong nước và toàn cầu sau đại dịch Covid-19, lại đến suy thoái kinh tế nhưng doanh thu du lịch của vùng có suy giảm trong năm 2020, 2021 nhưng đã bắt đầu khôi phục mạnh mẽ trong năm 2022 và tăng trưởng về mức cao hơn trước khi xảy ra đại dịch Covid-19. Trong đó doanh thu cao nhất đến từ các tỉnh như Đà Nẵng, Khánh Hòa với nhiều hoạt động vui chơi giải trí cùng với các hình thức du lịch đặc sắc. Sau khi tổng hợp từ Niên giám Thống kê năm 2022 có kết quả về doanh thu du lịch lũy hành giai đoạn 2018-2022 như sau:

**Bảng 1. Doanh thu du lịch lũy hành theo giá hiện hành giai đoạn 2018-2022 [9]**

Đơn vị tính: Tỷ đồng

Năm	2018	2019	2020	2021	2022
Thanh Hóa	108,6	119,0	80,2	25,8	176,3
Nghệ An	96,5	109,7	52,3	13,3	71,9
Hà Tĩnh	23,4	27,0	12,2	7,8	11,5
Quảng Bình	284,2	300,3	125,4	52,4	230,6
Quảng Trị	35,6	37,9	6,7	6,5	11,7
Thừa Thiên Huế	205,8	238,8	104,2	21,0	127,7
Đà Nẵng	1.095,6	2.113,3	563,8	635,7	2.267,1
Quảng Nam	439,0	476,3	93,0	75,3	139,8
Quảng Ngãi	9,3	10,9	4,4	2,6	11,9
Bình Định	50,9	59,2	36,5	17,8	167,2
Phú Yên	4,2	4,3	2,1	1,4	9,7
Khánh Hòa	477,5	544,5	245,1	166,4	1.376,5
Ninh Thuận	2,5	2,9	1,4	1,3	7,8
Bình Thuận	61,4	67,4	40,0	33,5	106,0
Vùng BTB&DHMT	3.704,5	4.111,5	1.367,3	1.060,9	4.715,7
<b>Cả nước</b>	<b>40.371,2</b>	<b>44.669,9</b>	<b>16.492,0</b>	<b>8.998,8</b>	<b>35.453,4</b>

Sau khi tổng hợp và tính toán số liệu từ Niên giám Thống kê năm 2021 [8] ta có tình hình chi tiêu của khách du lịch nội địa và quốc tế như Bảng 2, 3 như sau:

**Bảng 2. Chi tiêu bình quân của khách du lịch nội địa phân theo khoản chi năm 2020 [9]**

Đơn vị tính: Nghìn đồng

	Chi tiêu	%
Thuê phòng	519,8	15,5
Ăn uống	897,7	26,0
Đi lại	793,6	24,0
Tham quan	277,7	8,1
Mua hàng hóa	602,9	16,6
Vui chơi	208,2	5,9
Y tế	40,4	0,6
Chi khác	153,2	3,2
<b>Tổng</b>	<b>3.493,5</b>	<b>100</b>

Đối với doanh thu từ hoạt động du lịch nguồn thu chủ yếu đến từ chi tiêu cho việc ăn uống và đi lại với du khách Việt Nam và đối với du khách quốc tế chủ yếu là thuê phòng và ăn uống. Giá trị của 1 tour du lịch của khu vực cũng chưa cao với khách nội địa trung bình là 3.943.500 đồng và khách quốc tế là 1.151,7 USD. Điều này cho thấy các hoạt động du lịch chưa được khai thác tối đa hiệu quả, các khoản thu từ vui chơi giải trí hay mua sắm còn chưa cao. Theo đánh giá của du khách nhiều địa phương chưa xây dựng được những nét đặc trưng của du lịch tỉnh mình, du lịch biển đến nơi nào cũng đơn điệu giống nhau khiến du khách hiếm khi muốn quay lại.

**Bảng 3. Chi tiêu bình quân của khách du lịch quốc tế phân theo khoản chi năm 2019 [9]**

Đơn vị tính: USD

	Chi tiêu	Tỷ lệ (%)
Thuê phòng	347,2	30,1
Ăn uống	251,9	21,9
Đi lại	184,6	16,0
Tham quan	103,2	9,0
Mua hàng hóa	142,7	12,4
Y tế	13,1	1,1
Chi khác	109,0	9,5
<b>Tổng</b>	<b>1.151,7</b>	<b>100</b>

Như vậy, với những nét đẹp và thuận lợi của mình du lịch của vùng đang không ngừng phát triển, cải tạo cơ sở hạ tầng, mang về những nguồn doanh thu lớn. Tuy nhiên việc phát triển bền vững du lịch nơi đây cũng đang đối mặt với những thách thức về môi trường, văn hóa và cộng đồng.

### 3.2. Các thách thức đối với phát triển du lịch bền vững khu vực nghiên cứu

Báo cáo hiện trạng môi trường đã chỉ ra rằng chất lượng môi trường biển và vùng ven biển tiếp tục bị suy giảm. Nước biển của một số khu vực có biểu hiện bị axit hoá do độ pH trong nước biển tầng mặt biến đổi trong khoảng 6,3-8,2. Nước biển ven bờ có biểu hiện bị ô nhiễm bởi chất hữu cơ, kẽm, một số chủng thuốc bảo vệ thực vật. Hiện tượng thủy triều đỏ xuất hiện tại vùng đặc biệt tại Khánh Hoà, Ninh Thuận, Bình Thuận làm chết các loại tôm cá đang nuôi trồng tại vùng này. Chất lượng môi trường biển thay đổi dẫn đến nơi cư trú tự nhiên của loài bị phá huỷ gây tổn thất lớn về đa dạng vùng bờ. Có khoảng 85 loài hải sản có mức độ nguy cấp khác nhau và trên 70 loài đã được đưa vào Sách Đỏ Việt Nam.

Một thách thức nữa cho phát triển du lịch của vùng là nhiều di tích lịch sử văn hóa bị xuống cấp trầm trọng. Những con số được đưa ra từ Bộ Văn hóa, Thể thao và Du lịch và Cục Di sản cho thấy quần thể di tích Cố đô Huế có khoảng 400 di tích đang ở trong tình trạng hư hỏng, đổ nát như lăng Khải Định, trường Quốc Tử Giám, bia Quốc học, Cửu vị thần công, Phu Văn Lâu, chùa Thiên Mụ,... Chùa Cầu ở Hội An, một biểu tượng văn hóa lâu đời của người Hội An hiện đang có nhiều vết nứt, các lớp vữa trên móng cầu bong tróc ngày một nhiều, nhưng vẫn phải tiếp tục đón hàng nghìn người dân và du khách qua lại mỗi ngày.

*Nhận thức về tăng trưởng xanh còn hạn chế:* Phát triển du lịch bền vững mặc dù đã được nhiều địa phương trong vùng quan tâm, tuy nhiên tầm quan trọng đối với phát triển kinh tế - xã hội, du lịch tại các địa phương chưa thực sự được đề cao. Chính vì thế mà ngay cả một bộ phận quản lý, doanh nghiệp và người dân chưa có nhận thức đầy đủ về sự cấp thiết của tăng trưởng xanh.

*Sản phẩm du lịch nghèo nàn, chậm đổi mới, thiếu tính liên kết:* Vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung có hệ thống tài nguyên độc đáo, đặc sắc, có sức hấp dẫn với khách du lịch trong nước và quốc tế, tuy nhiên sản phẩm du lịch ở hầu hết các tỉnh trong vùng Bắc Trung Bộ mới được

khai thác dựa trên lợi thế cảnh quan tự nhiên, sẵn có mà chưa chú trọng khai thác gắn kết với các lợi thế về giá trị văn hóa - lịch sử, do đó sản phẩm du lịch còn đơn điệu, thiếu đa dạng, mặt khác các dịch vụ hỗ trợ đặc biệt là hệ thống các khu vui chơi, giải trí chưa được quan tâm đầu tư đúng mức, do đó tính cạnh tranh của sản phẩm du lịch trong vùng không cao.

*Năng lực quản lý và chất lượng của lực lượng lao động du lịch còn nhiều bất cập:* Hiện chưa đáp ứng được yêu cầu. Số lượng lao động trong ngành du lịch chưa qua đào tạo chiếm tới hơn 27,5 % tổng số lao động của toàn khu vực, đào tạo không đúng chuyên ngành du lịch cũng chiếm đến 22,3 %. Thực trạng này đã làm cho chất lượng dịch vụ du lịch nhìn chung còn thấp hơn so với yêu cầu. Chất lượng dịch vụ du lịch ở nhiều địa phương chưa đảm bảo yêu cầu xanh, chưa đáp ứng nhu cầu và thị hiếu của khách du lịch. Việc khai thác thị trường khách du lịch cao cấp gặp nhiều khó khăn.

*Tác động của dịch bệnh Covid-19 đến phát triển du lịch vùng:* Năm 2020, dịch Covid-19 bùng phát đã ảnh hưởng lớn đến nền kinh tế toàn cầu, trong đó du lịch là một trong những lĩnh vực thiệt hại nặng nề nhất. Dịch bệnh Covid-19 đã tác động tiêu cực đến nhiều lĩnh vực kinh tế - xã hội của vùng, nhất là về du lịch. Do ảnh hưởng của đại dịch Covid-19, lượng khách và doanh thu du lịch các tỉnh giảm mạnh, nhiều doanh nghiệp lữ hành, khách sạn, nhà hàng phải ngừng hoạt động. Du lịch vùng Bắc Trung Bộ hiện vẫn đang tiếp tục phải đối mặt với rất nhiều khó khăn, thách thức từ đại dịch này.

### ***3.3. Đề xuất các giải pháp phát triển du lịch bền vững khu vực Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung***

- *Nâng cao nhận thức, đổi mới mô hình tăng trưởng theo hướng bền vững:* Nhận thức luôn là vấn đề đi đầu để bất kì chiến lược nào thành công. Do vậy, cần phải xây dựng các chương trình giáo dục, truyền thông để tuyên truyền nâng cao nhận thức của cả hệ thống chính trị, doanh nghiệp và cộng đồng về thực hiện phát triển du lịch bền vững. Khi khách du lịch được tuyên truyền nâng cao nhận thức thường chủ động lựa chọn các chuyến du lịch thân thiện với môi trường, các doanh nghiệp nhận thấy việc bảo vệ môi trường cảnh quan, cải tạo môi trường và phát triển các chương trình du lịch bền vững mang lại hiệu quả cao sẽ được bàn tay vô hình là lợi ích kinh tế thúc đẩy để phát triển du lịch bền vững mà không cần dùng quá nhiều chế tài khác, người dân cộng đồng địa phương nhận thức được lợi ích của mình trong việc gia tăng thu nhập, tăng cơ hội việc làm, cải tạo môi trường sống tốt đẹp hơn cũng nhiệt tình tham gia theo các chương trình phát triển bền vững của nhà nước.

- *Đẩy mạnh thu hút nguồn vốn đầu tư cho phát triển bền vững:* Thực tế cho thấy, phát triển du lịch bền vững đòi hỏi nguồn lực rất lớn để thực hiện các dự án đầu tư cho đổi mới công nghệ, quy hoạch, phát triển kết cấu hạ tầng, giáo dục đào tạo nhân lực,... đây là nhân tố quan trọng thực hiện bền vững. Trong khi đó, nguồn lực trong nước, đặc biệt là ngân sách Nhà nước còn rất hạn chế. Do đó, cần phải xây dựng và phát triển các dịch vụ tài chính xanh để hỗ trợ thực hiện tăng trưởng xanh, phát triển bền vững.

- *Xây dựng cơ chế khuyến khích và thúc đẩy nghiên cứu, ứng dụng công nghệ mới trong hoạt động du lịch:* Tăng cường hợp tác nghiên cứu, ứng dụng công nghệ thân thiện với môi trường, ít tiêu hao nhiên liệu, giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực du lịch. Đây sẽ là đòn bẩy mạnh mẽ cho các cơ sở lưu trú du lịch, cơ sở dịch vụ ăn uống, phương tiện vận chuyển khách du lịch,... tại các điểm đến mạnh dạn thay đổi công nghệ cũ, lạc hậu, gây ô nhiễm bằng các công nghệ mới với năng suất, hiệu quả cao hơn và giảm lượng phát thải khí nhà kính ra môi trường.

- *Nâng cao hiệu quả bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu*: Tăng cường công tác quản lý nhà nước, địa phương thúc đẩy việc lồng ghép bảo vệ môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu vào trong chiến lược, quy hoạch du lịch tại các điểm đến; Tăng cường khả năng chống chịu và nâng cao năng lực thích ứng của cộng đồng, các thành phần kinh tế và hệ sinh thái thông qua việc đầu tư cho các hành động thích ứng, khoa học và công nghệ, kết cấu hạ tầng, nâng cao nhận thức để sẵn sàng điều chỉnh trước những thay đổi của khí hậu.

- *Phát triển các sản phẩm du lịch thân thiện với môi trường*: Đẩy mạnh phát triển các tour du lịch thân thiện với môi trường, gắn kết nhiều nội dung trong cùng một chương trình du lịch như Du lịch di sản văn hóa, du lịch tìm hiểu văn hóa lịch sử, du lịch nghỉ dưỡng biển, du lịch sinh thái, du lịch hang động, du lịch nông nghiệp nông thôn, du lịch cộng đồng, du lịch văn hóa tâm linh,... với hoạt động du lịch có trách nhiệm với môi trường và xã hội đảm bảo tất cả các loại hình, sản phẩm du lịch khai thác có trách nhiệm với môi trường. Trách nhiệm bảo vệ môi trường cần được lan rộng và xâm nhập vào tất cả các loại hình du lịch. Trong đó, ưu tiên đầu tư phát triển các sản phẩm du lịch thân thiện với môi trường như du lịch sinh thái, du lịch nông nghiệp nông thôn, du lịch thể thao mạo hiểm. Đối với các cơ sở lưu trú du lịch tăng cường đổi mới công nghệ trong quản lý sử dụng hiệu quả năng lượng, sử dụng thiết bị tiết kiệm nước và tái chế nước thải, rác thải. Đối với các cơ sở dịch vụ ăn uống đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, sử dụng nước hiệu quả, thu gom và xử lý chất thải, nước thải. Đối với các phương tiện vận chuyển khách, sử dụng các phương tiện có mức tiêu hao nhiên liệu thấp, sử dụng nhiên liệu sạch, thân thiện với môi trường.

Trong các chương trình du lịch nên mạnh việc tham quan các khu vực làng nghề, xưởng chế tác có yếu tố thiên nhiên, thú vị giúp du khách được cùng tham gia canh tác, sản xuất hoặc chế biến các sản phẩm để tăng trải nghiệm thú vị. Đồng thời chuyên nghiệp hơn trong việc phát triển các sản phẩm lưu niệm có giá trị cao vì theo thống kê thì chi tiêu cho mua sắm của du khách đến Việt Nam còn chưa cao.

- *Công tác xúc tiến quảng bá, xây dựng thương hiệu du lịch vùng*: Trong khảo sát ý kiến của các du khách một trong những yếu tố khiến khách du lịch ít quay lại hoặc chọn tour du lịch dài ngày do sản phẩm du lịch của vùng khá đơn điệu và giống nhau, không có sự khác biệt rõ rệt giữa các khu vực. Vì vậy, việc xây dựng thương hiệu du lịch cho từng tỉnh gắn với những thế mạnh về văn hóa, ẩm thực lễ hội đặc trưng đi kèm với việc xúc tiến quảng bá rộng rãi sẽ giúp cho du khách nhận diện những trải nghiệm tuyệt vời khác biệt khi đến với mỗi tỉnh, mỗi khu vực khác nhau. Trong các quảng bá này nên có chỉ dấu rõ ràng về các hoạt động du khách sẽ được tham gia, các món đặc sản đặc trưng ngon của địa phương và địa điểm để thưởng thức, các sản phẩm tốt và địa điểm mua sắm có thể mua về làm đồ lưu niệm sẽ giúp cho du khách có thể lựa chọn những chuyến đi dài dễ dàng hơn ngay từ khi đặt tour du lịch cũng như tăng chi tiêu cho quá trình du lịch của mình.

#### **4. Kết luận và kiến nghị**

Trong bài nghiên cứu này, tác giả đã tổng quan các vấn đề tiêu chí và phân tích các nhân tố ảnh hưởng tới phát triển du lịch bền vững, tổng hợp và đánh giá hiện trạng và thách thức phát triển du lịch bền vững khu vực Bắc Trung Bộ và duyên hải miền Trung, từ đó đề xuất các giải pháp phát triển du lịch bền vững cho vùng như nâng cao nhận thức đổi mới theo hướng phát triển bền vững, đẩy mạnh thu hút nguồn vốn đầu tư cho phát triển bền vững, nâng cao hiệu quả bảo vệ môi trường và biến đổi khí hậu, nâng cao năng lực thực hiện phát triển bền vững, phát triển các sản phẩm du lịch thân thiện với môi trường, xúc tiến quảng bá xây dựng thương hiệu du lịch vùng. Trong đó việc quan trọng nhất vẫn là nâng cao nhận thức của cộng đồng về phát triển bền vững, định hướng tư duy và gu thẩm mỹ của du khách hướng tới những tour du lịch thân thiện với môi trường và giúp

các doanh nghiệp du lịch nhận thức được có thể tăng cao doanh thu du lịch qua việc phát triển các sản phẩm du lịch thân thiện với môi trường như du lịch sinh thái, du lịch nông nghiệp nông thôn, du lịch thể thao mạo hiểm,... Việc phát triển các loại hình du lịch này làm tăng trải nghiệm thú vị, thời gian lưu trú và chi tiêu của khách du lịch đồng thời cùng bảo vệ môi trường và tăng nguồn thu cho cả doanh nghiệp và địa phương.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Phạm Trung Lương và cộng sự (2002). Cơ sở khoa học và giải pháp phát triển du lịch bền vững ở Việt Nam. Đề tài nghiên cứu cấp Nhà nước.

[2]. IUCN (1996). Annual report 1996. In the World Conservation Union.

[3]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2017). Luật Du lịch số 09/2017/QH14, ngày 19 tháng 6 năm 2017 .

[4]. Hội đồng Du lịch bền vững Toàn cầu (Global Sustainable Tourism Council-GSTC) (2016). Tiêu chuẩn Du lịch bền vững. Phiên bản thứ 3, ngày 21 tháng 12 năm 2016.

[5]. Mai Anh Vũ, Nguyễn Xuân Hiếu (2020). Những nhân tố ảnh hưởng đến phát triển du lịch bền vững. Tạp chí Công Thương. <https://tapchicongthuong.vn/bai-viet/nhung-nhan-to-anh-huong-den-phat-trien-du-lich-ben-vung-74098.htm>.

[6]. Cục Du lịch Quốc gia Việt Nam (2023). *Cơ sở dữ liệu Du lịch Việt Nam*. <http://csdl.vietnamtourism.gov.vn/>.

[7]. Tổng cục Thống kê (2020). Niên giám Thống kê. Nhà xuất bản Thống kê.

[8]. Tổng cục Thống kê (2021). Niên giám Thống kê. Nhà xuất bản Thống kê.

[9]. Tổng cục Thống kê (2022). Niên giám Thống kê. Nhà xuất bản Thống kê.

BBT nhận bài: 28/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# GIẢI PHÁP TĂNG TÍNH BỀN VỮNG CHO HOẠT ĐỘNG SINH KẾ CỦA NGƯỜI DÂN TẠI PHƯỜNG THU THỦY, THỊ XÃ CỬA LÒ, TỈNH NGHỆ AN

**Đinh Thị Hương**

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Nghiên cứu tiến hành khảo sát, phân tích, đánh giá thực trạng sinh kế của người dân tại phường Thu Thủy, thị xã Cửa Lò, tỉnh Nghệ An (chủ yếu tập trung vào hoạt động sinh kế chính là khai thác thủy hải sản và du lịch). Kết quả nghiên cứu cho thấy, các hoạt động sinh kế chính tại địa phương chịu ảnh hưởng lớn bởi các yếu tố như hiện tượng thời tiết cực đoan bão, mưa lớn, các hoạt động quảng bá du lịch địa phương và mức độ chuyên nghiệp trong hoạt động dịch vụ của người dân. Hoạt động sinh kế từ kinh doanh dịch vụ du lịch chiếm đa số (62 %), tiếp đến là đánh bắt thủy hải sản (14 %) trong các ngành nghề được khảo sát ngẫu nhiên, đây cũng chính là 02 nguồn thu nhập chính của người dân tại khu vực nghiên cứu. Dựa trên kết quả khảo sát ý kiến người dân trên địa bàn phường Thu Thủy, nghiên cứu đã đưa ra một số giải pháp tăng tính bền vững cho hoạt động sinh kế chính nhằm bảo vệ, phát triển tài nguyên du lịch và tài nguyên biển bền vững.

**Từ khóa:** Sinh kế; Sinh kế bền vững; Hoạt động du lịch; Khai thác thủy hải sản.

## Abstract

### **Research, proposed solutions to increase sustainability for livelihood activities of people in Thu Thủy ward, Cua Lo town, Nghe An province**

The study conducted survey, analysis and assessment of the livelihood status of people in Thu Thủy ward, Cua Lo town, Nghe An province (mainly focusing on livelihood activities which are fishing and tourism). The research results show that the main local livelihood activities are strongly influenced by factors such as extreme weather events such as storms, heavy rains, local tourism promotion activities and professional level service activities of the people. Livelihood activities from tourism services make up the majority (62 %), followed by fishing (14 %) in randomly surveyed occupations, which are also the two main sources of income of people in the study area. Based on the results of the survey of people in Thu Thủy ward, the study has proposed a number of solutions to increase the sustainability of the main livelihood activities in order to protect and develop sustainable tourism and marine resources.

**Keywords:** Livelihoods; Sustainable livelihoods; Tourism activities; Fisheries exploitation.

## 1. Đặt vấn đề

Sinh kế luôn là một trong những vấn đề được quan tâm hàng đầu của các quốc gia trên thế giới, nhất là tại các nước đang phát triển. Việt Nam trong thời gian qua đã có nhiều chính sách tập trung hỗ trợ, thúc đẩy phát triển kinh tế tại các khu vực nông thôn và đô thị. Tuy nhiên, tại một số địa phương ven biển có sinh kế phụ thuộc vào biển như đánh bắt thủy hải sản, du lịch biển đang phát triển kém bền vững khi các loại hình sinh kế này đang đối mặt nhiều khó khăn, thách thức như tình trạng nước biển dâng làm gia tăng tình trạng xâm nhập mặn ảnh hưởng đến việc nuôi trồng thủy sản của người dân [1]. Bên cạnh đó, có sự xuất hiện và gia tăng tình trạng đánh bắt ven bờ mang tính hủy diệt làm cạn kiệt tài nguyên ven biển [2]. Quá trình xây dựng, chuyển đổi đất phục vụ du lịch, rác thải từ các hoạt động du lịch tác động xấu đến môi trường tự nhiên. Việc định hướng



tiếp cận và sử dụng hợp lý, có hiệu quả các nguồn lực (vốn sinh kế) sẽ tạo điều kiện đẩy mạnh phát triển kinh tế, xóa đói giảm nghèo bền vững, bảo vệ tài nguyên [3].

Phường Thu Thủy, thị xã Cửa Lò, tỉnh Nghệ An với ưu thế phía Đông giáp biển, có bãi biển chiều dài 1,6 km, nằm ở trung tâm khu du lịch Cửa Lò, đang phát huy tiềm năng và thế mạnh của mình, nhất là du lịch - dịch vụ - thương mại và kinh tế biển, áp dụng nhiều mô hình làm ăn mới có hiệu quả kinh tế. Tuy nhiên, các hoạt động sinh kế gặp nhiều khó khăn trong việc tiếp cận nguồn vốn tài chính, nguồn tài chính hạn hẹp, phát triển tự phát [4]. Do đó, việc nghiên cứu thực trạng sinh kế của người dân tại phường Thu Thủy, thị xã Cửa Lò, tỉnh Nghệ An là hết sức cần thiết nhằm có cơ sở lý thuyết và thực tiễn đề xuất các giải pháp phát triển bền vững các hoạt động sinh kế tại khu vực nghiên cứu.

## 2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

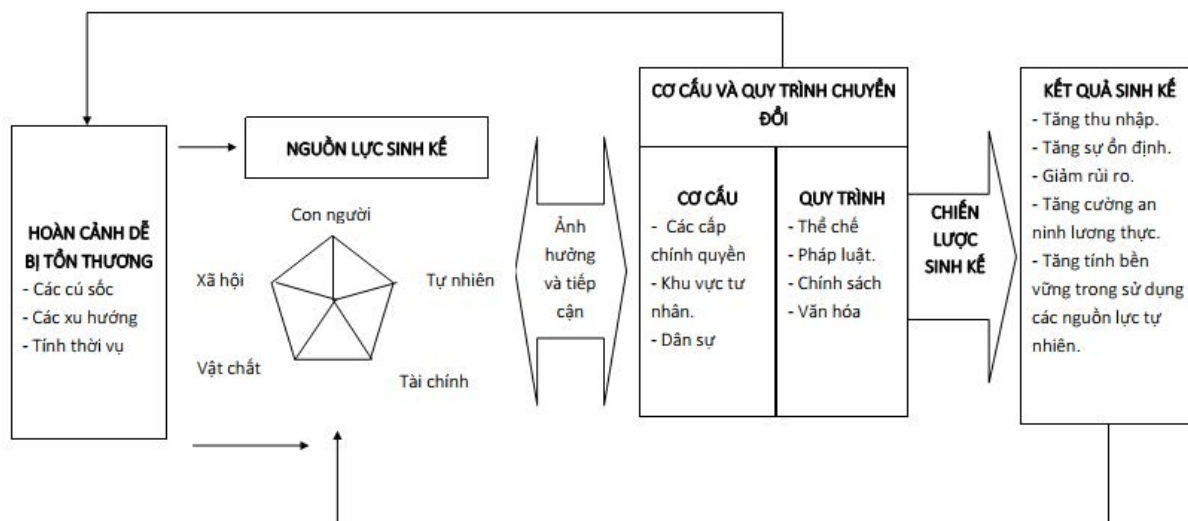
### 2.1. Cơ sở lý thuyết

**Sinh kế:** Sinh kế (livelihood) là hoạt động kiếm sống của con người thông qua việc sử dụng các nguồn lực (con người, tự nhiên, vật chất, tài chính, xã hội,...) trong một môi trường dễ bị tổn thương có sự quản lý của các tổ chức, định chế, chính sách. Khi hoạt động sinh kế thích ứng, hoặc tránh được các tác động tiêu cực từ môi trường dễ bị tổn thương, đồng thời bảo đảm duy trì, phát triển được các nguồn lực trong cả hiện tại và tương lai thì được coi là sinh kế bền vững [5]. Năm 2001, Cơ quan Phát triển quốc tế Vương quốc Anh (DFID) đưa ra khái niệm về sinh kế theo đó, sinh kế là tập hợp các nguồn lực và khả năng con người có được kết hợp với những quyết định và hoạt động mà họ thực thi nhằm để kiếm sống cũng như để đạt được các mục tiêu và ước nguyện của họ [6].

**Sinh kế bền vững:** Theo Chambers và Conway (1992), một sinh kế là bền vững “khi có thể giải quyết được hoặc có khả năng phục hồi từ những căng thẳng và đột biến, duy trì hoặc tăng cường khả năng và nguồn lực; Tạo ra các cơ hội sinh kế bền vững cho thế hệ tương lai và mang lại lợi ích ròng cho các sinh kế khác ở cả cấp địa phương và cấp toàn cầu, trong ngắn hạn và dài hạn” [5].

Carney khẳng định: “Sinh kế trở nên bền vững khi nó ứng phó được các tác động ngắn hạn và thích nghi được các ảnh hưởng dài hạn hoặc có khả năng phục hồi, duy trì và tăng cường khả năng và nguồn lực hiện tại và tương lai, mà không làm tổn hại đến tài nguyên thiên nhiên, nguồn sinh kế” [7].

Khung sinh kế bền vững của DFID



Hình 1: Sơ đồ lý thuyết khung sinh kế bền vững của DFID [6]

Theo khung phân tích sinh kế bền vững của DFID thì nguồn lực sinh kế là một trong bốn yếu tố quan trọng, tác động trực tiếp đến sinh kế của cộng đồng dân cư. Phân tích nguồn lực sinh kế của cá nhân hay hộ gia đình theo DFID bao gồm 5 nguồn lực chính: (1) Nguồn lực tự nhiên; (2) Nguồn lực con người; (3) Nguồn lực xã hội; (4) Nguồn lực tài chính và (5) Nguồn lực vật chất.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### a. Phương pháp thu thập, phân tích và tổng tài liệu

Thu thập tài liệu thứ cấp về tình hình phát triển kinh tế - xã hội - môi trường tại khu vực nghiên cứu. Thu thập tài liệu sơ cấp từ khảo sát thực địa quan sát tình hình thực tế, lấy thông tin của từng hộ gia đình để phục vụ cho quá trình điều tra phỏng vấn.

### b. Phương pháp điều tra phỏng vấn xã hội học

Nghiên cứu tiến hành điều tra, phỏng vấn hoạt động sinh kế của cộng đồng dân cư tại phường Thu Thủy, vai trò của các hoạt động sinh kế đó đến cuộc sống của người dân, ảnh hưởng của các hoạt động sinh kế đến kinh tế - văn hóa - xã hội - môi trường tại địa phương. Nghiên cứu sử dụng bảng khảo sát bao gồm 25 câu hỏi về sinh kế của người dân phường Thu Thủy. Lựa chọn đối tượng phỏng vấn là người dân đại diện cho các hộ gia đình ở phường Thu Thủy dựa trên nguyên tắc lựa chọn ngẫu nhiên, tổng số phiếu phát ra là 50 phiếu.

### c. Phương pháp xử lý và phân tích số liệu

Nghiên cứu sử dụng phần mềm thống kê SPSS và phần mềm Excel để xử lý và phân tích số liệu sau khi thu thập được.

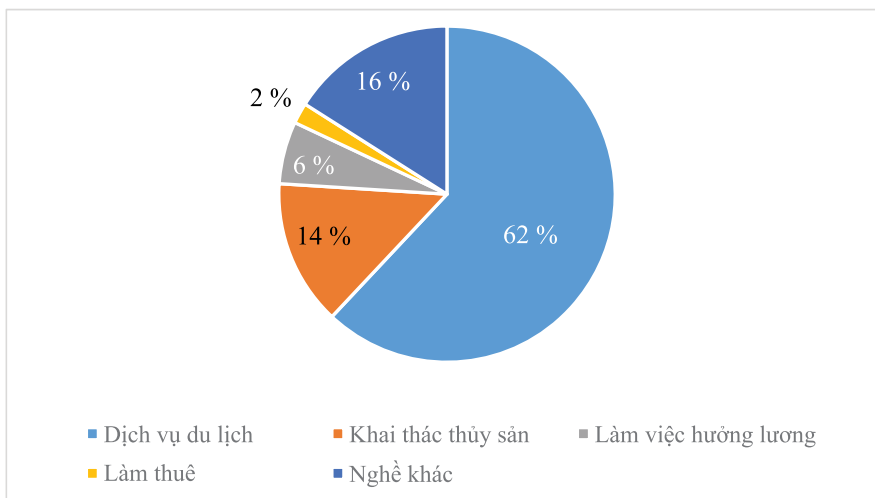
## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Mô tả mẫu khảo sát

Đặc điểm của nhóm đối tượng tham gia trong nghiên cứu với tỷ lệ nam-nữ là 36-64 %. Những người tham gia khảo sát thuộc 3 nhóm tuổi chính: Dưới 18 tuổi chiếm 18 % từ 18-55 tuổi chiếm 68 %, trên 55 tuổi chiếm 14 %.

Về trình độ học vấn: Tỷ lệ những người tham gia phỏng vấn đã tốt nghiệp THPT là đông nhất (78 %). Bên cạnh đó, vẫn còn một bộ phận người tham gia hỏi học đến THCS hoặc đang học THPT mà nghỉ học.

### 3.2. Thực trạng hoạt động sinh kế tại khu vực nghiên cứu



Hình 2: Hoạt động sinh kế của phường Thu Thủy, thị xã Cửa Lò

Qua khảo sát, tại khu vực nghiên cứu có 2 hoạt động sinh kế chính là du lịch, hoạt động kinh doanh buôn bán trong mùa du lịch và đánh bắt thủy sản, các hoạt động sinh kế khác chiếm số ít. Về nghề nghiệp chính của đối tượng nghiên cứu, thống kê cho thấy chiếm số lượng cao nhất là thành phần những người làm kinh doanh dịch vụ du lịch chiếm 62 %. Các đối tượng còn lại là làm đánh bắt thủy sản (đánh cá gần bờ và xa bờ hoặc đánh bắt câu mực) chiếm 14 % hoặc cán bộ công nhân viên chức nhà nước làm việc hưởng lương (chủ yếu là giáo viên và cán bộ phường) chiếm 6 % và các ngành nghề khác như làm nông nghiệp, nghề mắm,... chiếm 16 %.

Mức thu nhập của người dân: Chủ yếu người dân ở đây cho rằng mức thu nhập của gia đình mình là không ổn định (chiếm 80 %) vì tính kinh doanh du lịch theo mùa và đánh bắt thủy hải sản phụ thuộc vào thời tiết rất lớn. Đối với những năm có thời tiết thuận lợi, du khách tăng lên thì mức thu nhập của người dân cũng cao hơn. Đối với 20 % người dân đồng thuận là có thu nhập ổn định chủ yếu là những người làm việc hưởng lương. Mức thu nhập bình quân đầu người trong 50 người khảo sát là 5,1 triệu đồng/ tháng. Thu nhập bình quân mỗi tháng của 1 hộ gia đình là 10,6 triệu đồng.

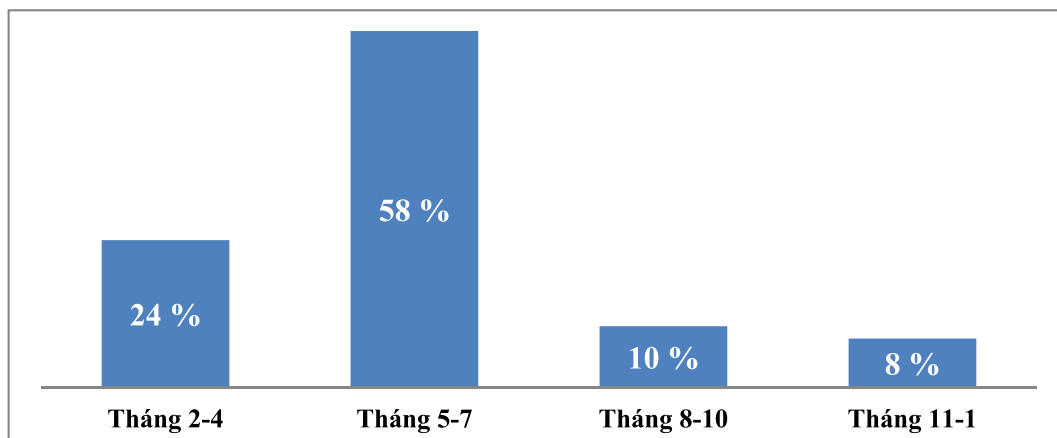
*a. Hoạt động khai thác thủy sản*

Qua khảo sát trên địa bàn phường Thu Thủy, hoạt động khai thác thủy sản rất phổ biến có tới 24 hộ làm nghề đánh bắt thủy sản tươi sống, tạo việc làm cho hàng chục lao động và mỗi hộ nuôi thu lãi từ 300 - 400 triệu đồng/năm. Riêng sản lượng đánh bắt hải sản hàng năm ước đạt khoảng 8500 tấn. Tàu được trang bị hệ thống tời kéo lưới dẫn động cơ khí nhờ cụm trích lực từ máy chính, phục vụ nghề lưới vây mạn và có thể khai thác sản lượng tối đa đạt 80 tấn.

Chợ hải sản phường Thu Thủy có diện tích khoảng 6.000 m<sup>2</sup> với hàng trăm gian hàng hải sản, chợ hải sản phường Thu Thủy là một trong những địa điểm nổi tiếng về những loại hải sản tươi ngon, giá cả phải chăng. Vào mùa du lịch, chợ mở cả ngày và kết thúc vào lúc 18, 19 giờ tối.

Cá Dò đặc sản tại chợ Thu Thủy. Du khách không chỉ có cơ hội mua được các mặt hàng hải sản tươi ngon mà còn có thể mua các loại đồ khô. Các mặt hàng hải sản được bày bán trong chợ là những sản phẩm từ những chuyến ra khơi trong ngày của ngư dân trong vùng.

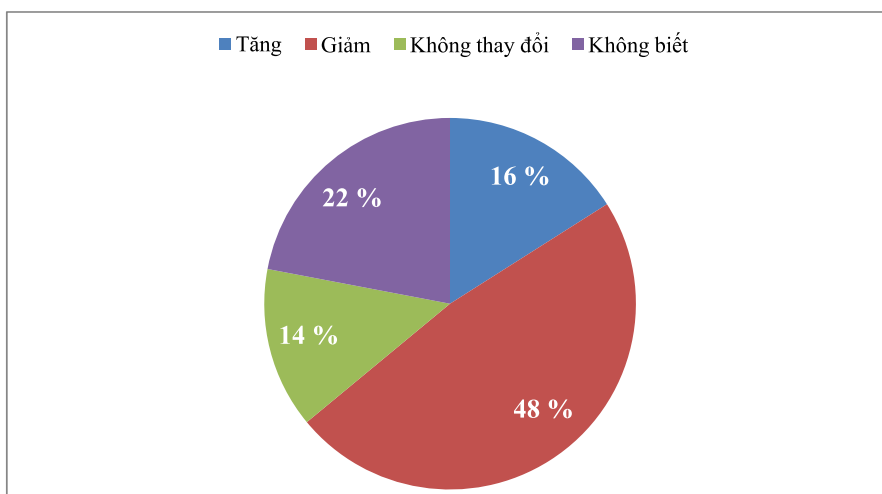
Tháng cao điểm của đánh bắt thủy hải sản:



**Hình 3: Các tháng cao điểm đánh bắt thủy sản của cư dân phường Thu Thủy, thị xã Cửa Lò**

Khai thác thủy sản của người dân địa phương chủ yếu vào các tháng 5, 6, 7 chiếm đến 58 %, từ tháng 02 đến tháng 4 chiếm 24 %, từ tháng 8 đến tháng 10 là 10 %, từ tháng 11 đến tháng 01 năm sau là 8 %.

Năng suất khai thác thủy sản:



**Hình 4: Năng suất khai thác ở phường Thu Thủy, thị xã Cửa Lò**

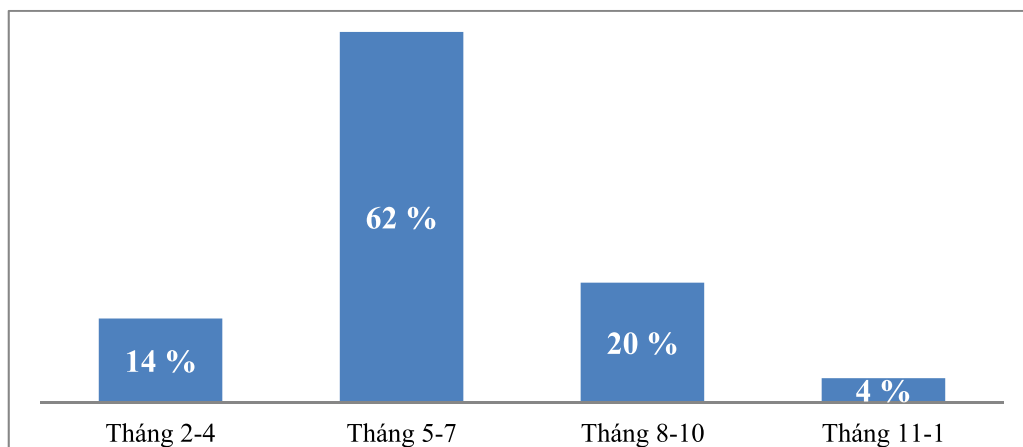
Năng suất khai thác thủy hải sản có xu hướng giảm (chiếm 48 %) vì chủ yếu là đánh bắt gần bờ nên khai thác không có chọn lọc, làm cạn kiệt, mặt khác là do ô nhiễm của môi trường biển do con người gây ra.

Ông Nguyễn Văn Bình - người dân ở Khối 4, phường Thu Thủy là một trong những người đi đầu trong nghề đánh bắt thủy hải sản, tạo nguồn thu hàng tỷ đồng mỗi năm. Nhờ có nghề khai thác thủy hải sản ông Bình đã được Hội Nông dân Việt Nam vinh danh là 1 trong 63 nông dân xuất sắc của cả nước. Ông Bình nói: Để đón mùa du lịch mới, chúng tôi cũng đã chuẩn bị cơ sở vật chất, tìm kiếm hợp đồng nguồn hàng đảm bảo chất lượng, uy tín. Chúng tôi tin tưởng với sự quyết liệt của Nhà nước, kinh tế biển, kinh tế du lịch năm nay sẽ phục hồi mạnh.

*b. Hoạt động du lịch*

Phường Thu Thủy có lợi thế phát triển du lịch khi có bãi tắm đẹp, cát trắng mịn, nước biển trong xanh, độ mặn hợp lý, môi trường thiên nhiên lý tưởng, nhiều danh lam thắng cảnh và di tích lịch sử, có đảo ở ngoài khơi,... Số lượng khách du lịch tăng qua các năm, năm 2013, đón gần 2 triệu lượt khách, đến năm 2018 đạt gần 2,8 triệu lượt khách du lịch, năm 2022 du lịch phục hồi sau đại dịch COVID-19 đón hơn 3 triệu khách du lịch [4]. Đa số người dân khảo sát đều cho rằng lưu lượng khách du lịch đến với bãi biển Cửa Lò là tăng nhiều (chiếm đến 62 %).

62 % số người khảo sát cho rằng thời gian tốt nhất đến Cửa Lò từ tháng 5-7 (Hình 5), đây là các tháng mùa hè nên nhu cầu đi biển nghỉ dưỡng của du khách tăng cao.



**Hình 5: Các tháng hoạt động du lịch ở phường Thu Thủy, thị xã Cửa Lò**

Các tháng 11-01 năm sau, tháng 02-4 thời tiết xấu, hay mưa, lạnh nên lưu lượng khách đến đây thấp hơn.

Địa phương phát triển đa dạng các loại hình du lịch được du khách đón nhận.

**Bảng 1. Các loại hình du lịch được du khách đoán nhận ở địa phương**

Loại hình du lịch	Tỷ lệ chọn (%)
Bãi tắm	96
Thăm đảo (Đảo Ngư, đảo Lan Châu, Hòn Mắt,...)	30
Câu mực đêm	48
Đền, chùa, nhà thờ, di tích lịch sử văn hóa	34
Làng nghề (làng làm nước mắm, mắm ruốc,...)	14
Khác (khu vui chơi, giải trí,...)	52

Nguồn: Điều tra phỏng vấn

Du khách đến đây chủ yếu là tắm biển (chiếm 96 %), câu mực đêm bằng thúng dành cho 1 đến 2 người (chiếm 48 %), thăm Đảo Ngư cách bờ biển khoảng 1 đến 2 giờ đồng hồ đi tàu, Đảo Lan Châu ngay đất liền (chiếm 30 %), ngoài tắm biển, thăm đảo du khách còn có thể đến thăm các khu di tích lịch sử văn hóa (chiếm 34 %), đến các khu vui chơi giải trí, công viên giải trí (chiếm 52 %). Tuy nhiên, hoạt động làng nghề, trải nghiệm làm mắm chỉ chiếm 14 % vì nhiều du khách còn chưa biết đến các làng nghề này do chưa có các hoạt động quảng bá các làng nghề mặc dù sản phẩm mắm được đánh giá là đạt chất lượng cao và thơm ngon.

c. Ảnh hưởng của khai thác thủy hải sản và hoạt động du lịch đến môi trường ở địa phương

Bên cạnh các lợi ích kinh tế từ các hoạt động kinh tế đem lại, thì khu vực nghiên cứu cũng phải đối mặt với các hậu quả do các hoạt động sinh kế tác động đến môi trường.

**Bảng 2. Ảnh hưởng của các hoạt động sinh kế đến môi trường ở phường Thu Thủy**

Đơn vị tính: %

	Nghiêm trọng nhất	Nghiêm trọng	Bình thường	Ít nghiêm trọng nhất
Ô nhiễm môi trường	4	76	12	8
Khai thác cạn kiệt tài nguyên	16	54	24	6
Thay đổi mục đích sử dụng đất	12	66	14	8
Làm suy thoái hoặc biến mất một số hệ sinh thái	14	46	40	
Tác động khác (xây dựng các khu du lịch,...)	10	58	32	

Nguồn: Điều tra phỏng vấn

Hầu hết đa số người dân cho rằng các hoạt động sinh kế ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường, đặc biệt là các hoạt động gây ô nhiễm môi trường, khai thác tài nguyên không bền vững, thay đổi sử dụng đất, xây dựng các khu du lịch, làm suy thoái hoặc biến mất một số hệ sinh thái biển.

d. Các hoạt động hỗ trợ của chính quyền địa phương

**Bảng 3. Những hoạt động hỗ trợ của chính quyền địa phương**

Đơn vị tính: %

Hoạt động của chính quyền địa phương	Có	Không
Hỗ trợ cho người dân vay vốn kinh doanh các dịch vụ du lịch cho người dân	85	25
Hỗ trợ cơ sở vật chất, kỹ thuật cho cư dân	60	40
Tổ chức các đợt tập huấn về “phòng tránh thiên tai,...”	54	46
Tổ chức các đợt tuyên truyền về bảo vệ môi trường biển	76	24
Các hoạt động truyền thông của địa phương	68	32
Mức độ hài lòng về bộ máy chính quyền của địa phương	72	28

Nguồn: Điều tra phỏng vấn

Chính quyền địa phương đã có những hoạt động hỗ trợ cộng đồng dân cư nhằm nâng cao khả năng cạnh tranh trong các hoạt động du lịch cũng như sử dụng bền vững các tài nguyên tại địa phương như hỗ trợ vay vốn, tổ chức các đợt tập huấn và các hoạt động bảo vệ môi trường, đa phần người dân hài lòng với bộ máy chính quyền của địa phương 72 % người đồng thuận.

### **3.3. Đề xuất giải pháp**

Nghiên cứu dựa trên kết quả điều tra, khảo sát thực tế đề xuất một số giải pháp tăng tính bền vững cho hoạt động sinh kế tại địa phương.

*Xây dựng các sản phẩm du lịch đặc sắc và có tính cạnh tranh, trên cơ sở lấy du lịch văn hóa và sinh thái làm cơ sở, phát triển đa dạng các loại hình du lịch khác:* Phối hợp với các địa phương trong vùng, trong khu vực hình thành các tuyến du lịch liên tỉnh (kết hợp Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh và các tỉnh khu vực Bắc Trung Bộ), liên quốc gia (kết hợp với Lào, Thái Lan); Xây dựng các sản phẩm du lịch của riêng mình cũng cần phải khai thác được những thế mạnh điển hình để tạo ra hình ảnh du lịch riêng không bị nhầm lẫn và có tính cạnh tranh cao. Giữ gìn các lễ hội, ngành nghề đặc trưng của địa phương như lễ Cầu yên, lễ hội Đua thuyền, hội hát Ví dặm, làng nghề đánh bắt và chế biến hải sản (sản phẩm mắm, sản phẩm cá Thu nướng được chứng nhận đặc sản địa phương),...

Chú trọng đào tạo, bồi dưỡng nghiệp vụ nguồn lao động tại địa phương đặc biệt là lao động là cư dân bản địa nâng cao chất lượng chuyên môn, nghiệp vụ của đội ngũ lao động sẵn có. Thu hút các chuyên gia giỏi, lao động có trình độ tay nghề cao từ bên ngoài, đặc biệt là của các địa phương nơi có ngành du lịch phát triển. Tạo điều kiện thu hút và sẵn sàng tiếp nhận các sinh viên tốt nghiệp từ các trường đại học, dạy nghề có ý định về địa phương làm việc. Tích cực trao đổi, rút kinh nghiệm sau những hoạt động du lịch phục vụ khách, đặc biệt là khách quốc tế từ một số thị trường mới đang có xu hướng đến với địa phương. Khuyến khích người lao động tự đào tạo và bồi dưỡng phù hợp với nhu cầu thực tiễn.

Phường Thu Thủy nói riêng và Cửa Lò nói chung có một nguồn lao động tại chỗ khá lớn. Đó là một bộ phận cư dân tại các vùng du lịch am hiểu văn hóa, thông thạo đường sá, nếu được sử dụng hiệu quả sẽ đem lại lợi ích lớn cho hoạt động du lịch của tỉnh. Cần tiến hành khai thác, đào tạo bồi dưỡng để có thể phát huy nguồn nhân lực này, góp phần chia sẻ lợi ích du lịch cho cộng đồng dân cư địa phương.

*Phát triển du lịch bền vững tại địa phương:* Các ban ngành cần có chính sách ưu đãi trong việc huy động vốn đầu tư trong lĩnh vực bảo vệ và tôn tạo nâng cao chất lượng môi trường du lịch. Khi cấp giấy phép kinh doanh, khai thác du lịch tại các tuyến, điểm cần tính đến các nguy cơ làm tổn hại đến tính đa dạng sinh học, mai một giá trị văn hóa, hạn chế hiện tượng quá tải gây ảnh hưởng xấu đến môi trường và tài nguyên du lịch. Có biện pháp xử phạt kịp thời những đơn vị, cơ sở kinh doanh gây ô nhiễm môi trường, hủy hoại nguồn tài nguyên du lịch của tỉnh.

Các cơ sở kinh doanh chú trọng xử lý nước thải, chất thải tại các khách sạn, khu ăn uống, điểm, khu du lịch. Khuyến khích áp dụng các sản phẩm thân thiện với môi trường. Đối với các đối tượng tài nguyên nhân văn, cần khai thác các giá trị này vào mục đích du lịch một cách thận trọng, tránh thương mại hóa, pha tạp, mai một.

*Người dân và du khách:* Cần nâng cao nhận thức của cư dân và du khách trong việc gìn giữ và bảo tồn nguồn tài nguyên - môi trường du lịch, giáo dục nâng cao nhận thức về việc bảo vệ tài nguyên, môi trường du lịch cho khách du lịch, cộng đồng dân cư thông qua các phương tiện thông tin đại chúng.

Tăng cường quảng bá các hoạt động du lịch tại địa phương tiếp tục đẩy mạnh quảng bá du lịch cũng cần phải được thực hiện đa dạng dưới nhiều hình thức khác như: Ra các ấn phẩm hàng năm với nhiều thứ tiếng, các chương trình khuyến mãi du lịch vào các dịp lễ lớn,... Phối hợp với Tổng cục Du lịch quảng bá du lịch tỉnh Nghệ An trên các kênh truyền hình. Tổ chức tham quan, khảo sát cho các doanh nghiệp lữ hành, các nhà báo trong nước chuyên viết về du lịch tới các điểm du lịch của tỉnh Nghệ An. Đồng thời cần tích cực tham gia vào các hội nghị, hội thảo xúc tiến đầu tư, liên hoan du lịch, hội chợ du lịch trong nước và quốc tế để giới thiệu rộng rãi tiềm năng du lịch Nghệ An.

*Tăng cường công tác quản lý hoạt động khai thác, kịp thời phát hiện và xử lý nghiêm những trường hợp sử dụng phương thức hủy diệt để đánh bắt:* Hiện nay, việc khai thác cạn kiệt quá mức tại địa phương làm ảnh hưởng đến sinh kế cộng đồng dân cư tại địa phương ở hiện tại và tương lai, vì vậy cần tăng cường công tác quản lý hoạt động khai thác thủy hải sản, kịp thời phát hiện và xử lý những trường hợp sử dụng phương thức hủy diệt để đánh bắt như thuốc nổ, bọc phá,... đồng thời khuyến khích cộng đồng người dân tham gia vào công tác quản lý, tổ chức khen thưởng những cá nhân chấp hành tốt.

*Tăng cường hoạt động tuyên truyền kết hợp với các giải pháp giáo dục nâng cao nhận thức và ý thức của người dân trong bảo vệ môi trường biển và các phương thức khai thác tài nguyên bền vững:* Thường xuyên tổ chức các hoạt động truyền thông bảo vệ môi trường nâng cao nhận thức và ý thức của người dân về bảo vệ trường đặc biệt là môi trường biển, khen thưởng những cá nhân xuất sắc. Đổi mới các hình thức khai thác, đặc biệt là các hình thức khai thác bền vững nguồn tài nguyên, tổ chức tập huấn cho ngư dân về các hình thức khai thác mới, từ đó nâng cao hiệu quả kinh tế và bảo vệ môi trường xanh, sạch, đẹp.

#### **4. Kết luận và gợi ý đề xuất**

Hoạt động sinh kế chủ yếu của người dân phường Thu Thủy, thị xã Cửa Lò chủ yếu là khai thác thủy hải sản và du lịch biển trong đó du lịch biển chiếm vai trò quan trọng trong việc phát triển kinh tế của địa phương.

Những người làm kinh doanh dịch vụ du lịch chiếm 62 % số người được khảo sát, 14 % làm đánh bắt thủy sản đánh cá gần bờ và xa bờ hoặc đánh bắt câu mực, cán bộ công nhân viên chức nhà nước làm việc hưởng lương (chủ yếu là giáo viên và cán bộ phường) chiếm 6 % và các ngành nghề khác như làm nông nghiệp, nghề mắm,... chiếm 16 %).

Hoạt động du lịch là hoạt động mang lại nguồn thu nhập chính cho người dân, tuy nhiên thu nhập mang tính không ổn định do bị phụ thuộc vào nhiều yếu tố như lưu lượng khách đến, yếu tố thời tiết khí hậu.

Hệ thống cơ sở vật chất tại địa phương đang ngày càng được hoàn thiện và phần lớn đã đáp ứng được nhu cầu của người dân và khách du lịch như giao thông vận tải, hệ thống xe điện, các trung tâm giới thiệu, trưng bày sản phẩm của địa phương.

Tuy nhiên, các hoạt động sinh kế của cộng đồng dân cư đang tác động nghiêm trọng đến môi trường do khai thác cạn kiệt tài nguyên, hoạt động du lịch ô nhiễm môi trường biển, xây dựng các công trình du lịch làm thay đổi sử dụng đất. Nghiên cứu dựa trên kết quả khảo sát đã đề xuất một số giải pháp nhằm tăng tính bền vững cho các hoạt động sinh kế tại khu vực nghiên cứu.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bùi Hồng Hà (2020). Yếu tố ảnh hưởng đến sinh kế bền vững của cộng đồng dân cư vùng ven biển các tỉnh duyên hải miền Trung. Tạp chí Tài chính, tháng 12/2020.
- [2]. Nguyễn Xuân Mai, Nguyễn Duy Thắng (2011). Sinh kế của cộng đồng ngư dân ven biển, thực trạng và giải pháp. Tạp chí Xã hội học, số 4 (116).
- [3]. Trần Thiên Hương (2016). Nguồn sinh kế của người dân vùng ven đô: Thực trạng và giải pháp (Nghiên cứu tại 2 phường Đình Bảng và Đồng Nguyên, Từ Sơn, Bắc Ninh). Luận văn thạc sĩ.
- [4]. UBND thị xã Cửa Lò (2018, 2022). Báo cáo tình hình phát triển kinh tế - xã hội thị xã Cửa Lò năm 2018, 2022.
- [5]. Chambers R., Conway G.R. (1992). Sustainable rural livelihoods: Practical concepts for the 21<sup>st</sup> Century. IDS discussion paper no 296, Brighton, UK: Institute of Development Studies. [http://publications.iwmi.org/pdf/H\\_32821.pdf](http://publications.iwmi.org/pdf/H_32821.pdf).
- [6]. Department for International Development (DFID) (2001). Sustainable livelihoods guidance sheets. DFID Annual Report.
- [7]. Ashley C., Carney D. (1999). Sustainable livelihoods: Lessons from early experience (DFID).

BBT nhận bài: 01/8/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023



# TÍCH HỢP VIỄN THÁM VÀ GIS GIÁM SÁT MỘT SỐ YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG BỊ ẢNH HƯỞNG TRONG QUÁ TRÌNH KHAI THÁC VÀ CHẾ BIẾN QUẶNG BÔ XÍT Ở TÂY NGUYÊN

Vũ Ngọc Phan

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

Mục tiêu của bài báo này nhằm xây dựng được quy trình tích hợp viễn thám và GIS giám sát một số yếu tố môi trường bị ảnh hưởng trong quá trình khai thác và chế biến quặng bô xít bao gồm môi trường nước, môi trường không khí, thực vật và lớp phủ bề mặt. Sau đó tiến hành ứng dụng thử nghiệm quy trình trên tại tổ hợp bô xít - nhôm Lâm Đồng với dữ liệu đầu vào là ảnh viễn thám quang học Sentinel-2 và Sentinel-5P để thành lập bản đồ chất lượng môi trường bị ảnh hưởng do 4 yếu tố trên bằng phương pháp phân cấp thứ bậc AHP.

**Từ khóa:** Viễn thám; GIS; Bô xít; AHP.

## Abstract

### *Integrating remote sensing and GIS to monitor environmental factors affected during the extraction and processing of bauxite ore in the Tay Nguyen*

The objective of this article is to develop an integrated process using remote sensing and GIS to monitor some of the environmental factors affected by the extraction and processing of bauxite ore, including water environment, air environment, vegetation, and surface cover. Subsequently, the proposed process is applied to the bauxite - aluminum complex in Lam Dong province, using input data from optical remote sensing images such as Sentinel-2 and Sentinel-5P, to establish maps of the environmental quality affected by these four factors using the Analytic Hierarchy Process (AHP) hierarchical analysis method.

**Keywords:** Remote sensing; GIS; Bauxite; AHP.

## 1. Đặt vấn đề

Hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản nói chung thường phá hủy sự cân bằng vốn có của tự nhiên, ảnh hưởng tiêu cực và gây ra sự biến đổi môi trường ở mức độ cao. Cụ thể: quá trình khai thác sẽ tác động đến bề mặt địa hình, địa chất, thủy văn,... Trong khi đó quá trình chế biến xả ra một lượng khí thải lớn ảnh hưởng tới sự tồn tại của sự sống và sức khỏe của con người. Ngoài ra việc chiếm dụng đất để khai thác cũng làm cho tài nguyên rừng và động thực vật quý hiếm bị suy giảm [1]. Dự án khai thác và chế biến quặng bô xít trên địa bàn Tây Nguyên của Việt Nam cũng không phải là một ngoại lệ, do đó chính phủ và các cơ quan chức năng cần cân nhắc kỹ lưỡng mọi kiến nghị, kế hoạch, phương án về việc khai thác, chế biến nguồn khoáng sản quý giá này, sao cho vừa khai thác hiệu quả, vừa đảm bảo an toàn cho môi trường tự nhiên.

Tư liệu viễn thám với những ưu việt là tính cập nhật và đồng bộ về thông tin, khái quát hóa các đối tượng và phủ trùm rộng khắp mọi nơi trên Trái đất. Cùng với khả năng lưu trữ, phân tích, xử lý dữ liệu đa dạng của GIS, việc tích hợp Viễn thám GIS ngày càng trở nên phổ biến trong lĩnh vực nghiên cứu bảo vệ môi trường ở Việt Nam hiện nay.

## 2. Cơ sở khoa học đề xuất quy trình giám sát một số yếu tố môi trường bị ảnh hưởng trong quá trình khai thác và chế biến quặng bô xít

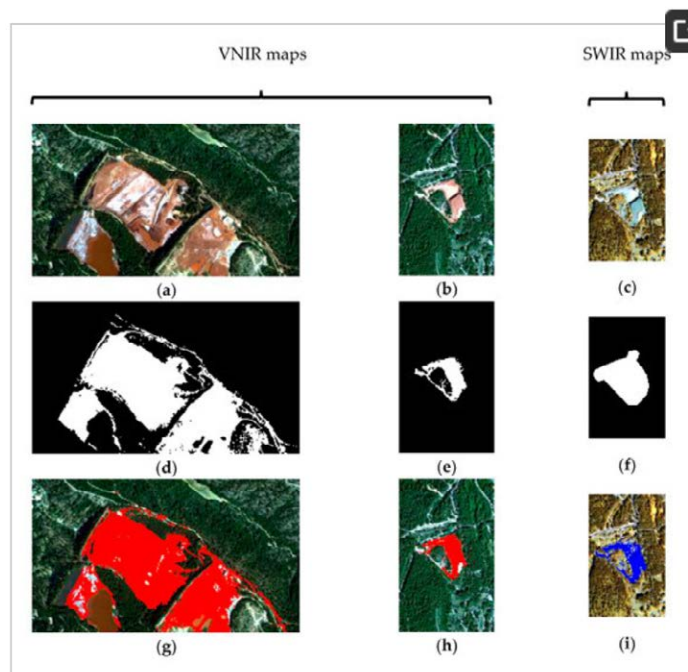
### 2.1. Viễn thám trong giám sát một số yếu tố môi trường

#### a. Xác định hiện trạng và biến động lớp phủ

Quá trình khai thác quặng bô xít cần bóc đi lớp phủ, do đó sẽ làm biến động lớn tới diện tích thực

phủ trên bề mặt. Viễn thám với khả năng quan trắc lặp lại theo chu kỳ đã trở thành phương pháp ưu việt và không thể thiếu, có ý nghĩa lớn trong việc đưa ra những thông tin hiện trạng và nhanh chóng đánh giá biến động. Việc xây dựng bảng mẫu phân loại cũng như hệ thống chú giải trong bản đồ biến động lớp phủ cần sử dụng các yếu tố hình thái, phân chia từ cấp cao đến cấp thấp. Bên cạnh đó, hệ thống chú giải cần phản ánh thêm thông tin về phân bố và trạng thái. Đặc điểm này nhằm thể hiện đầy đủ đặc điểm phân bố tự nhiên của các đối tượng rừng và sử dụng đất trên bản đồ, đồng thời tăng cường khả năng sử dụng thông tin bản đồ cho nhiều mục đích khác nhau như sinh thái, tài nguyên, sử dụng đất,... Trên quan điểm đó, tùy theo khả năng biểu thị trên mỗi tỷ lệ bản đồ, mức độ chi tiết của hệ phân loại khu vực khai thác và chế biến bô xít có thể bao gồm: Đất rừng, thủy hệ, thực vật thân gỗ, đất dân cư, đất trồng, đất giao thông, hồ bùn đỏ, khu khai thác quặng bô xít, nhà máy chế biến alumin.

Một điểm đặc biệt cần chú ý trong quá trình chế biến bô xít đó là cứ mỗi tấn alumin sản xuất ra đồng nghĩa với việc thải ra môi trường 1 tấn cặn và 4 tấn bùn, trong đó có bùn đỏ [2]. Bùn đỏ là chất thải rất độc hại, có khả năng giết chết động - thực vật, thậm chí có thể gây bỏng và làm tổn thương đường hô hấp, gây bệnh ung thư đối với con người. Trên ảnh viễn thám, với màu đỏ đặc trưng nên việc nhận dạng bùn đỏ là tương đối dễ dàng dựa vào đặc tính phổ của nó trên các kênh phổ cận hồng ngoại gần và hồng ngoại sóng ngắn.



**Hình 1: Minh họa tổ hợp phổ ở kênh cận hồng ngoại và hồng ngoại sóng ngắn tại khu vực mỏ bô xít (nguồn: Rouyet, 2018)**

*b. Xác định yếu tố thực vật*

Trong nghiên cứu thực vật bằng viễn thám thì chỉ số thực vật (NDVI) thường được sử dụng. Đây là một trong những chỉ số thông dụng nhất được dùng khi giải quyết các vấn đề liên quan đến việc đánh giá chất lượng lớp phủ thực vật. Chỉ số này đặc trưng về mặt định lượng cho khả năng quang hợp của thực vật, có nghĩa là khả năng quang hợp cao thường gắn liền với thảm thực vật dày, do đó dẫn tới độ phản xạ thấp hơn ở vùng đỏ và độ phản xạ cao hơn ở vùng hồng ngoại gần. Chỉ số NDVI được tính theo công thức:

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED}$$

trong đó: NIR: Độ phản xạ ở vùng phổ hồng ngoại gần.

RED: Độ phản xạ ở kênh đỏ.

**Bảng 1. Phân loại các đối tượng theo chỉ số thực vật NDVI [3]**

Mức độ	Giá trị NDVI
Khu vực không có thực vật che phủ	$NDVI \leq 0,2$
Khu vực có thực vật che phủ ở mức thấp	$0,2 < NDVI \leq 0,5$
Khu vực có thực vật che phủ ở mức trung bình	$0,5 < NDVI \leq 0,8$
Khu vực có thực vật che phủ ở mức cao	$NDVI > 0,8$

*c. Xác định các yếu tố môi trường nước*

Tại khu vực khai thác và chế biến quặng bô xít cần phải có nguồn nước tham gia vào quá trình lọc, tuyển quặng và chế biến. Đồng thời, do khai trường nằm trên độ cao đáng kể nên việc thoát nước cho khai trường được thực hiện bằng hình thức tự chảy, nước thải cùng các hạt trầm tích sẽ được đưa ra các sông suối, ao hồ. Mặt khác, trong quá trình chế biến quặng bô xít, nhà máy Alumin sẽ xả ra nước thải của quá trình tẩy rửa bùn đỏ và vệ sinh công nghiệp, đây chính là những nguồn gây ô nhiễm môi trường nước cho khu vực xung quanh. Những ảnh hưởng trực tiếp tới môi trường nước mặt có thể nhận biết đó là sự gia tăng nhanh chóng độ đục, từ đó ảnh hưởng tới sự quang hợp của các loài thực vật trong nước.

Bằng cách sử dụng các phản xạ từ bề mặt, ta có thể tính toán và ước lượng được độ đục của nước (Turb) và chỉ số Diệp lục a của thực vật trong nước (Chl-a) từ ảnh viễn thám. Đối với ảnh viễn thám Sentinel-2, theo M. Potes (2018), Turb và Chl-a được ước lượng theo công thức sau [4]:

$$Turb = 8.93 \left( \frac{560 \text{ nm}}{412.5 \text{ nm}} \right) - 6.39 [NTU] \tag{1}$$

$$Chla = 4.23 \left( \frac{560 \text{ nm}}{442.5 \text{ nm}} \right)^{3.94} [mgm^{-3}] \tag{2}$$

*d. Xác định các yếu tố môi trường không khí*

Trong quá trình khai thác, quặng bô xít được thu thập bằng cách đào, tách và cho nổ mìn, tất cả đều tạo ra những đám bụi và khí thải. Sau đó quặng được vận chuyển đến xưởng tuyển để chế biến thêm (rửa, nghiền và sấy). Quặng thành phẩm sau đó được vận chuyển về nhà máy chế biến ra Alumin. Quá trình chế biến này sẽ phát sinh nhiều chất ô nhiễm vào không khí, bao gồm bụi và các khí độc hại như: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> và CO,...

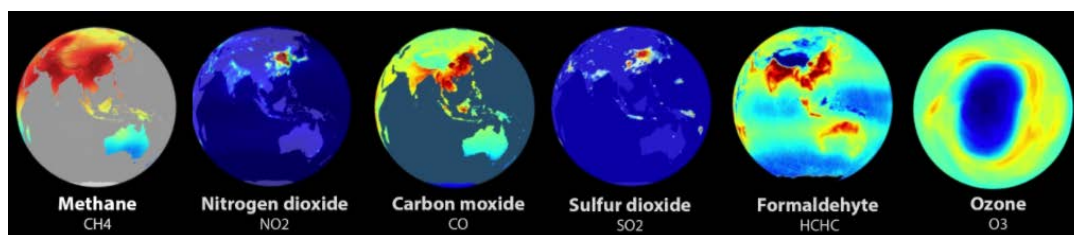
Nhằm mục đích nghiên cứu, giám sát ô nhiễm môi trường không khí, năm 2017 Cơ quan Vũ trụ châu Âu (ESA) đã phóng thành công vệ tinh Sentinel-5 Precursor (Sentinel-5P) lên không gian, phủ trùm toàn bộ bề mặt Trái đất với độ lặp quỹ đạo là 16 ngày. Sản phẩm của vệ tinh này không phải là dữ liệu được đo trực tiếp, thay vào đó bộ cảm với 8 kênh phổ của vệ tinh được gọi là TROPOMI thực hiện thu nhận tín hiệu trong dải phổ cực tím, dải cận hồng ngoại và hồng ngoại sóng ngắn. Để tính toán các chỉ số ô nhiễm như SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO,... cần sự phức tạp và hiểu biết sâu rộng về quá trình xử lý phổ của ảnh. Tuy nhiên, tổng quan về cách thức chung để tính toán các chỉ số này bao gồm 3 bước:

Bước 1: Lấy dữ liệu quang phổ từ cảm biến TROPOMI trên Sentinel-5P.

Bước 2: Phân tích phổ để xác định độ hấp thụ của các khí ô nhiễm.

Bước 3: Tính toán nồng độ các khí ô nhiễm dựa trên độ hấp thụ và hệ số chuẩn hóa.

Thông thường, các nhà khoa học, chuyên gia sẽ thực hiện các bước này bằng cách sử dụng phần mềm và công cụ hỗ trợ. Trong nghiên cứu này, tác giả đã tính toán các chỉ số SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> và CO trên nền tảng nguồn mở Google Earth Engine.



**Hình 2: Minh họa sản phẩm dữ liệu Sentinel-5P (Nguồn: ESA, 2019)**

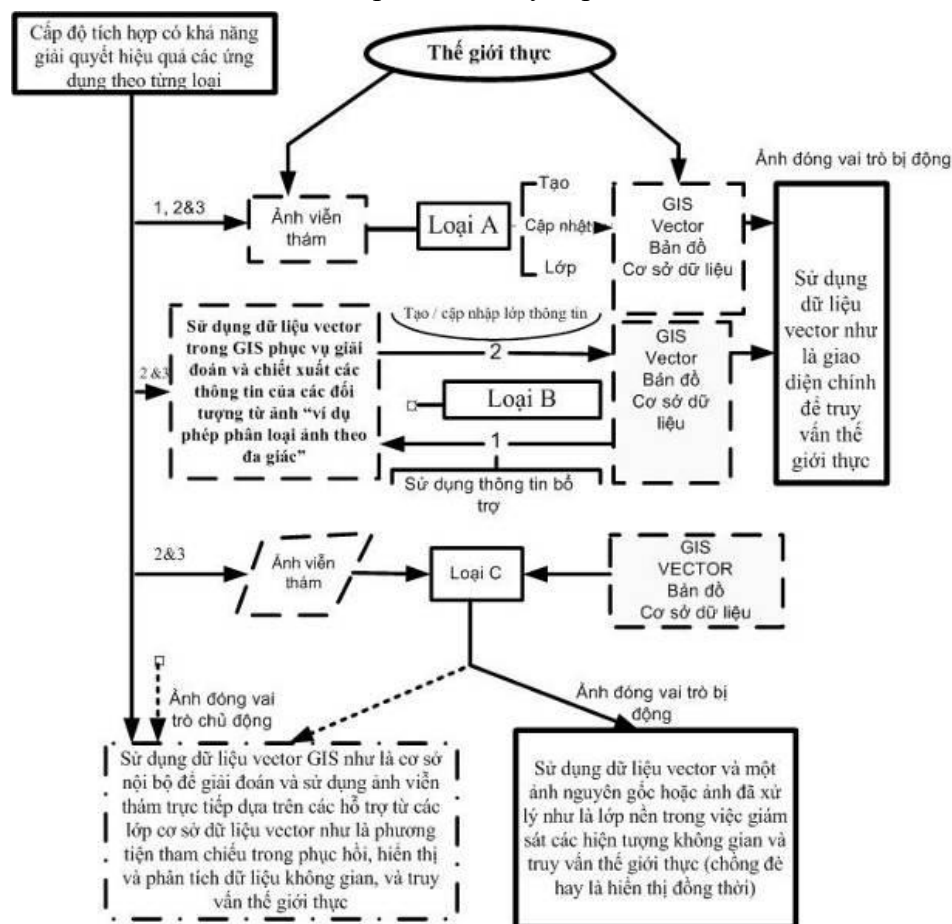
## 2.2. Kỹ thuật tích hợp viễn thám và GIS

Theo đánh giá của Wilkinson (1996), kỹ thuật và mức độ tích hợp giữa viễn thám và GIS được phân ra làm 3 loại [5]:

Loại thứ nhất (A), ảnh viễn thám được sử dụng như một nguồn dữ liệu cho GIS, sau đó dữ liệu GIS được sử dụng độc lập như là một công cụ cho việc phân tích không gian. Trong trường hợp này viễn thám đóng vai trò thụ động.

Loại thứ hai (B), dữ liệu GIS được sử dụng như là một sự hỗ trợ cho việc chiết tách các thông tin chính xác từ ảnh, ví dụ như chiết tách thông tin vùng rừng thông qua ảnh phân loại sử dụng dữ liệu hỗ trợ trong GIS. Thông tin này sau đó được vector hóa và được đưa vào dữ liệu vector GIS cho việc xử lý tiếp theo.

Loại thứ ba (C), GIS và ảnh viễn thám có thể được sử dụng cùng nhau trong việc phân tích không gian. Đối với cách làm này có thể sử dụng ảnh nguyên gốc hoặc ảnh đã qua xử lý như là phần nền cho dữ liệu vector để hiển thị, phân tích hay cập nhật bản đồ tốt hơn.



**Hình 3: Sơ đồ tích hợp viễn thám và GIS**

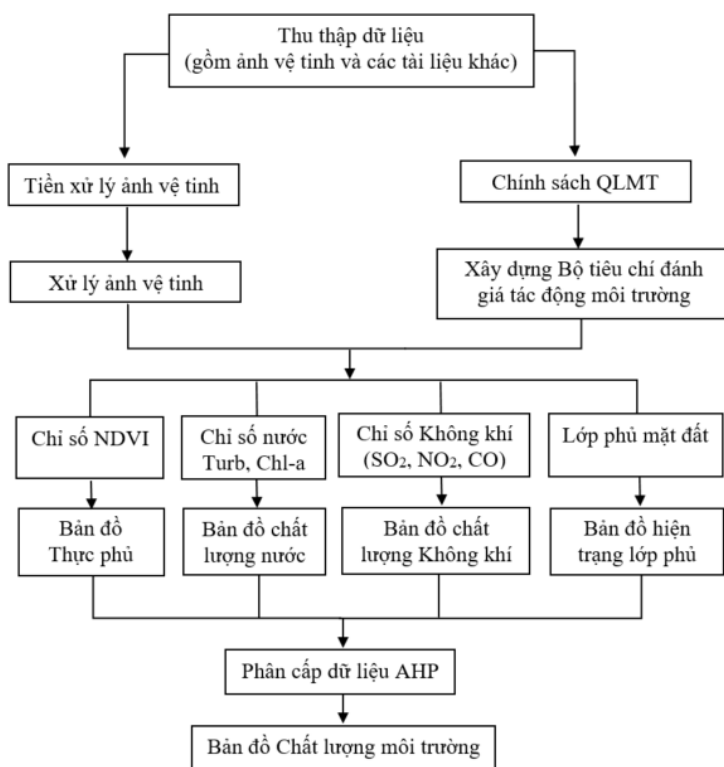
Trong cả ba cách phân loại, nhiệm vụ chính của ảnh vừa hoặc là một nguồn dữ liệu hay là làm nền cho dữ liệu vector. Ví dụ, ảnh đóng vai trò “bị động” hay là “nửa chủ động”. Theo ý kiến của tác giả, cách tiếp cận hiệu quả đối với ảnh viễn thám thường là cách (B) hoặc (C).

### 2.3. Phương pháp phân tích thứ bậc AHP (Analytic Hierarchy Process)

Phương pháp AHP là phương pháp phân tích định lượng và định tính được sử dụng để so sánh lựa chọn phương án tối ưu trên cơ sở phân tích các chỉ tiêu so sánh được nghiên cứu và phát triển bởi Giáo sư Thomas L. Saaty (1977). Phương pháp này được xem là công cụ hiệu quả trong việc hỗ trợ đưa ra các quyết định phức tạp cho người ra quyết định bằng cách thiết lập các ưu tiên và đưa ra kết luận tối ưu. Phương pháp AHP được sử dụng trên nền tảng GIS để đánh giá ảnh hưởng của từng yếu tố đến chất lượng môi trường, được thể hiện bằng cách cho điểm và tính trọng số, dựa trên nguyên tắc so sánh giữa các cặp. Bản đồ chất lượng môi trường được xác lập trên cơ sở phân tích, đánh giá các yếu tố nguyên nhân ảnh hưởng đến môi trường được thiết lập từ kết quả phân tích không gian và thuộc tính [6].

Đã có một số nghiên cứu sử dụng kết hợp GIS và phương pháp AHP để đánh giá chất lượng môi trường, cụ thể: Nghiên cứu của nhóm tác giả (2007) về kết hợp AHP với GIS trong đánh giá tổng hợp chất lượng môi trường sinh thái - nghiên cứu trường hợp tỉnh Hồ Nam, Trung Quốc đã khẳng định hiệu quả của việc kết hợp AHP với GIS cho các nghiên cứu đánh giá môi trường sinh thái khu vực [7]. Hay nghiên cứu của nhóm tác giả Rupanjali Singh (2023) về đánh giá tác động của nước thải công nghiệp đến chất lượng nước mặt nội địa: Ứng dụng chỉ số chất lượng nước dựa trên mô hình quy trình phân tích thứ bậc (AHP) và GIS. Nghiên cứu khẳng định mô hình có thể áp dụng hiệu quả tại nhiều vị trí với nhiều thông số đánh giá chất lượng nước mặt [8].

### 2.4. Quy trình ứng dụng viễn thám và GIS trong giám sát một số yếu tố môi trường bị ảnh hưởng trong quá trình khai thác và chế biến quặng bô xít



Hình 4: Quy trình ứng dụng viễn thám và GIS giám sát một số yếu tố môi trường bị ảnh hưởng trong quá trình khai thác và chế biến quặng bô xít

Từ cơ sở khoa học đã nêu ở trên, kết hợp các tiêu chuẩn, quy chuẩn, thông tư, nghị định về chính sách bảo vệ môi trường của Bộ Tài nguyên và Môi trường [9, 10], tác giả đề xuất Quy trình ứng dụng viễn thám và GIS giám sát một số yếu tố môi trường bị ảnh hưởng trong quá trình khai thác và chế biến quặng bô xít như Hình 4.

Bước 1: Thu thập dữ liệu, bao gồm thu thập các tài liệu, quy chuẩn, tiêu chuẩn, thông tư, tư liệu bản đồ, các báo cáo đánh giá tác động môi trường, báo cáo hiện trạng môi trường, các nghiên cứu khoa học liên quan,...

Bước 2: Kết hợp với các tiêu chuẩn, thông tư, nghị định về chính sách bảo vệ môi trường của Bộ Tài nguyên và Môi trường xây dựng Bộ tiêu chí đánh giá tác động môi trường dưới tác động của khai thác quặng bô xít gồm: Tiêu chí về lớp phủ thực vật, chất lượng nước, chất lượng không khí và hiện trạng lớp phủ mặt đất.

Bước 3. Tiền xử lý ảnh vệ tinh, bao gồm các nội dung: Hiệu chỉnh khí quyển cho ảnh, hiệu chỉnh hình học, đo không chế ảnh, cắt ảnh, ghép ảnh, tăng cường chất lượng ảnh.

Bước 4: Xử lý ảnh vệ tinh, bao gồm các nội dung: Xây dựng mẫu giải đoán; Phân loại ảnh theo tệp mẫu; Đánh giá độ chính xác kết quả phân loại; Hậu phân loại; Điều tra, bổ sung ngoại nghiệp.

Bước 5: Tính toán các chỉ số từ các kênh ảnh và các thông số trên dữ liệu ảnh, bao gồm: Chỉ số NDVI, Turb, Chl-a, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO và phân loại hiện trạng lớp phủ mặt đất.

Bước 6: Thành lập các loại bản đồ thực phủ, bản đồ chất lượng nước, bản đồ chất lượng không khí, bản đồ hiện trạng lớp phủ mặt đất theo quy trình thành lập bản đồ chuyên đề bằng tư liệu ảnh vệ tinh được quy định theo Thông tư số 37/2011/TT-BTNMT ngày 14/10/2011 của Bộ TN&MT.

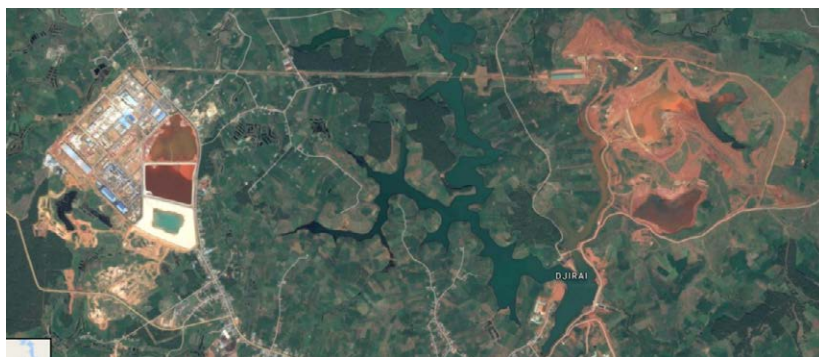
Bước 7: Các lớp dữ liệu sau khi thực hiện ở bước 6 được tiến hành phân cấp mức độ ảnh hưởng của các dữ liệu theo phương pháp AHP. Các tiêu chí là các chỉ số thành phần của nước, không khí, thực vật và thực phủ làm cơ sở để đánh giá mức độ ảnh hưởng của khu khai thác và chế biến quặng bô xít.

Bước 8: Sử dụng phần mềm GIS thành lập bản đồ chất lượng môi trường.

### 3. Thử nghiệm quy trình

#### 3.1. Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu

Khu vực được lựa chọn nghiên cứu là tổ hợp bô xít - nhôm Lâm Đồng thuộc huyện Bảo Lâm tỉnh Lâm Đồng. Tổ hợp cách thị trấn Bảo Lộc 20 km về phía Đông Bắc. Các thành phần trong tổ hợp bao gồm: Nhà máy Alumin thuộc địa phận thị trấn Lộc Thắng, huyện Bảo Lâm, khu khai thác mỏ nằm trên địa phận của thị trấn Lộc Thắng và 2 xã Lộc Phú, Lộc Ngãi, cách thị xã Bảo Lộc 15 km về phía Đông Bắc [21].



**Hình 5: Khu vực nghiên cứu tại huyện Bảo Lâm, tỉnh Lâm Đồng (nguồn: Google Earth)**

### 3.2. Tư liệu viễn thám được sử dụng

Để thực hiện mục tiêu đánh giá hiện trạng môi trường tại khu vực khai thác bô xít Tân Rai, Lâm Đồng, tác giả sử dụng cảnh ảnh vệ tinh Sentinel-2A và Sentinel-5P chứa khu vực nghiên cứu tại thời điểm 2020 được lưu trữ tại địa chỉ website: <https://scihub.copernicus.eu/>. Thông số về các ảnh được trình bày ở Bảng 2.

**Bảng 2. Thông tin tư liệu ảnh thu thập khu vực thử nghiệm**

STT	Mã hiệu ảnh	Ngày thu chụp
1	S2A_MSIL1C_20200202T030931_N0208_R075_T48PZT_20200202T060528.SAFE	02/02/2020
2	Sentinel-5P	10/2020

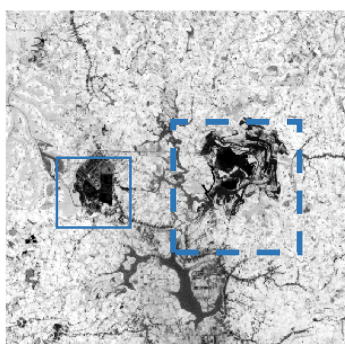
### 3.3. Kết quả thực nghiệm

Sử dụng nền tảng nguồn mở Google Earth Engine với ngôn ngữ lập trình JavaScript, tác giả tính toán các chỉ số NDVI, Turb, Chl-a,  $SO_2$ ,  $NO_2$ , CO. Đồng thời sử dụng phần mềm QGIS và ngôn ngữ lập trình Python, tác giả đã xây dựng chương trình phân loại hiện trạng lớp phủ với thuật toán máy học Random Forest. Kết quả xử lý cho thấy:

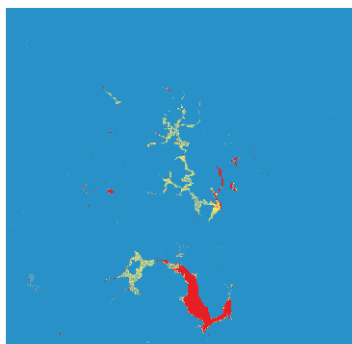
Diện tích khu vực thực vật có chất lượng kém là 331.45 ha, phần lớn phân bố tại khu vực xây dựng nhà máy chế biến quặng (1) và khu vực khai thác quặng bô xít (2).

Hàm lượng Turb tại các hồ được xác định dao động từ 10-40 mg/L chiếm khoảng 7.330 ha (trên 10 %) tổng diện tích phân bố. Khảo sát thực tế tác giả thấy rằng: Sự tăng lên của vật chất lơ lửng trong nước khu vực nghiên cứu là do bị tác động bởi trầm tích trong quá trình khai thác và tuyển quặng. Hàm lượng Chl-a cũng có biến động tương đối lớn tại vùng hồ Cai Bằng, điều đó cho thấy sự phát triển không đồng đều của thực vật phù du trong nước.

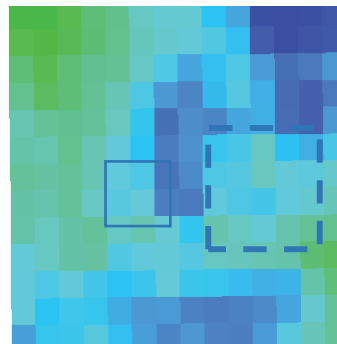
Hàm lượng  $NO_2$  và CO cao tập trung chủ yếu tại nhà máy nhôm, nơi có ống khói lò nung A18 và ống khói nhà máy nhiệt điện. Khác với CO và  $NO_2$  sinh ra từ khói công nghiệp, hàm lượng  $SO_2$  cao lại tập trung tại khu vực xưởng tuyển quặng.



Trạng thái thực phủ năm 2020



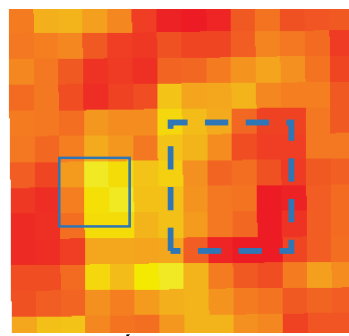
Chỉ số Chl-a năm 2020



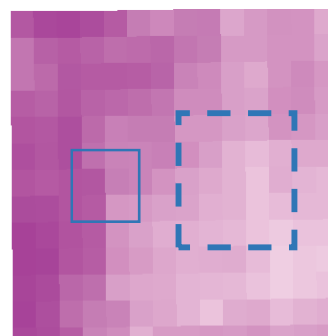
Chỉ số  $NO_2$  năm 2020



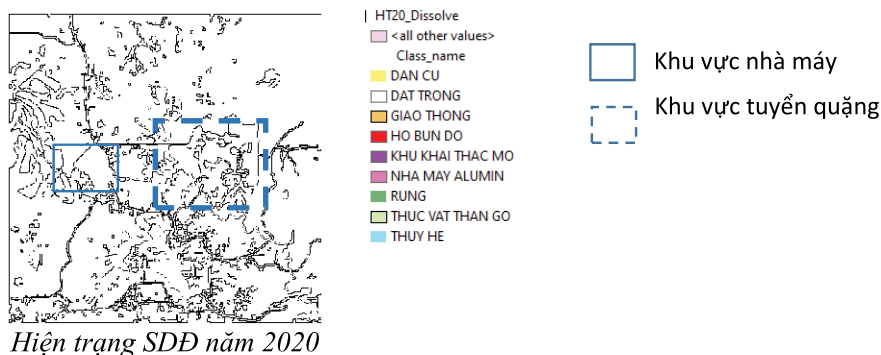
Chỉ số Turb năm 2020



Chỉ số  $SO_2$  năm 2020



Chỉ số CO năm 2020



**Hình 6: Kết quả tính các chỉ số của bộ tiêu chí đánh giá tác động môi trường của hoạt động khai thác và chế biến bô xít tại tổ hợp bô xít - nhôm Lâm Đồng**

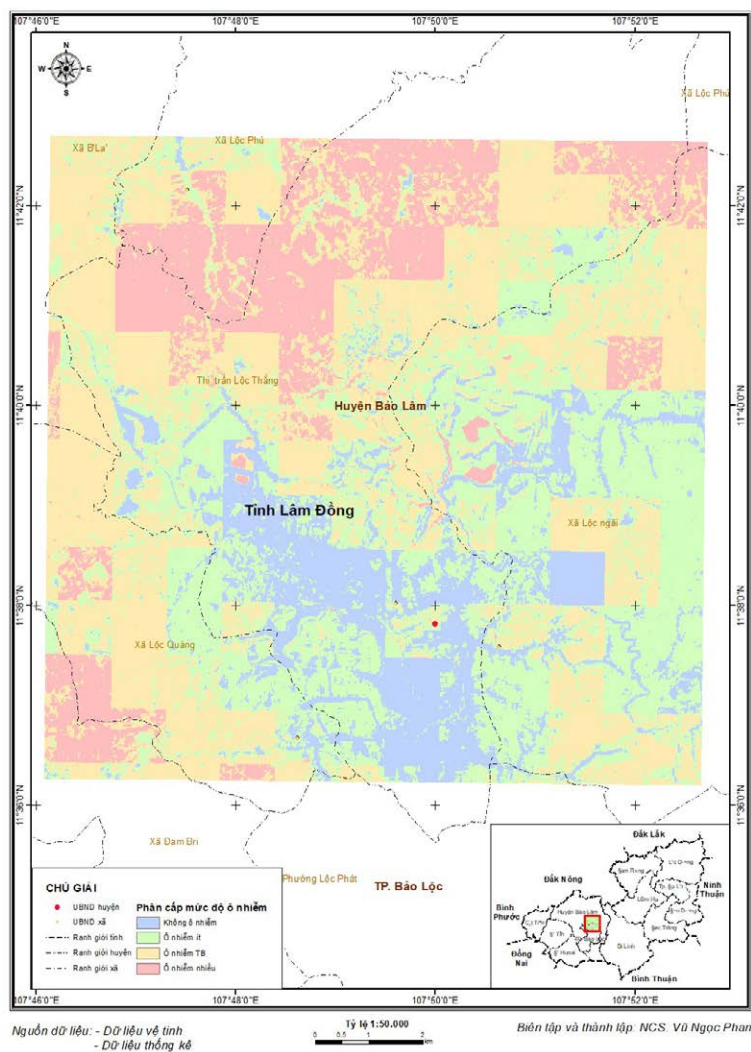
Từ các kết quả trên, tác giả xây dựng các bản đồ chuyên đề thành phần và sử dụng các bản đồ này làm đầu vào trong phép phân tích thứ bậc AHP để xây dựng bản đồ tổng hợp chất lượng môi trường. Tác giả đã thiết lập tiêu chí đánh giá mức độ ảnh hưởng của khu khai thác và chế biến quặng bô xít theo 3 cấp: Cấp 1- thể hiện lớp cao nhất là lớp mục tiêu; Cấp 2- thể hiện lớp nội dung chính cấu thành lên các tiêu chí gồm 3 thành phần như sau: Các chỉ số về thực vật, lớp phủ; Các chỉ số chất lượng nước; Các chỉ số chất lượng không khí; Cấp 3- thể hiện lớp thấp nhất là 32 tiêu chí theo nội dung dữ liệu phân cấp ảnh hưởng ứng với thang giá trị từ 1 đến 4. Các tiêu chí đánh giá và phân cấp mức độ ảnh hưởng được tham khảo theo các QCVN về khí thải và chất lượng nước mặt. Các cấp độ ảnh hưởng tương ứng với giá trị được lập chi tiết ở Bảng 3.

**Bảng 3. Bảng phân cấp các lớp đầu vào**

STT	Tiêu chí	Đặc điểm	Cấp độ ảnh hưởng	Giá trị
<b>1</b>	<b>Các chỉ số về thực vật, lớp phủ</b>			
<b>1.1</b>	<b>Lớp phủ</b>			
	Rừng	Rừng tự nhiên, rừng trồng	Không	1
	Thực vật thân gỗ	Cây công nghiệp	Không	1
	Đất trống	Đất bỏ hoang, đất chưa canh tác	Thấp	2
	Thủy hệ	Nước hồ, sông, suối	Thấp	2
	Dân cư	Khu đất ở, trụ sở cơ quan hành chính,...	Trung bình	3
	Giao thông	Đường xá, cầu,...	Trung bình	3
	Khu khai thác	Khu khai thác quặng bô xít	Cao	4
	Nhà máy	Khu chế biến quặng bô xít	Cao	4
<b>1.2</b>	<b>Chỉ số thực vật NDVI</b>			
	NDVI > 0,8	Phát triển mạnh	Không	1
	0,5 < NDVI ≤ 0,8	Phát triển trung bình	Thấp	2
	0,2 < NDVI ≤ 0,5	Phát triển kém	Trung bình	3
	NDVI ≤ 0,2	Không thực vật	Cao	4
<b>2</b>	<b>Các chỉ số chất lượng nước</b>			
<b>2.1</b>	<b>Nồng độ CHL</b>			
	< 5	Không ô nhiễm	Không	1
	5-10	Ô nhiễm ít	Thấp	2
	10-20	Ô nhiễm trung bình	Trung bình	3
	> 20	Ô nhiễm nặng	Cao	4
<b>2.2</b>	<b>Nồng độ Turb</b>			
	< 1	Không ô nhiễm	Không	1
	1-5	Ô nhiễm ít	Thấp	2



STT	Tiêu chí	Đặc điểm	Cấp độ ảnh hưởng	Giá trị
	5-30	Ô nhiễm trung bình	Trung bình	3
	> 30	Ô nhiễm nặng	Cao	4
<b>3</b>	<b>Các chỉ số chất lượng không khí</b>			
<b>3.1</b>	<b>Nồng độ <math>NO_2</math> (<math>\mu g/m^3</math>)</b>			
	< 22	Không ô nhiễm	Không	1
	22-22,5	Ô nhiễm ít	Thấp	2
	22,5-23	Ô nhiễm trung bình	Trung bình	3
	>23	Ô nhiễm nặng	Cao	4
<b>3.2</b>	<b>Nồng độ <math>SO_2</math> (<math>\mu g/m^3</math>)</b>			
	< 10	Không ô nhiễm	Không	1
	10-40	Ô nhiễm ít	Thấp	2
	40-80	Ô nhiễm trung bình	Trung bình	3
	> 80	Ô nhiễm nặng	Cao	4
<b>3.3</b>	<b>Nồng độ <math>CO</math> (<math>\mu g/m^3</math>)</b>			
	< 91	Không ô nhiễm	Không	1
	91-92	Ô nhiễm ít	Thấp	2
	92-93	Ô nhiễm trung bình	Trung bình	3
	> 93	Ô nhiễm nặng	Cao	4



**Hình 7: Bản đồ tổng hợp chất lượng môi trường tại khu vực thử nghiệm năm 2020**

Sử dụng các phần mềm GIS để thống kê dữ liệu, tác giả đã ước tính tại tổ hợp bô xít - nhôm Lâm Đồng: Khu vực không ô nhiễm có diện tích 911,6 ha (6,4 %); Khu vực ô nhiễm ít có diện tích 3.175,9 ha (22,2 %); Khu vực ô nhiễm trung bình có diện tích 5.573,87 (39,1 %); Khu vực ô nhiễm nhiều có diện tích 4.605,5 ha (32,3 %). Đồng thời tác giả đã xây dựng được Bản đồ chất lượng môi trường khu vực khai thác và chế biến bô xít - nhôm Lâm Đồng (bô xít Tân Rai) 2020 như Hình 7.

#### 4. Kết luận

Bài báo đã nghiên cứu cơ sở khoa học tích hợp công nghệ viễn thám và GIS nhằm đề xuất quy trình giám sát một số yếu tố môi trường bị ảnh hưởng trong quá trình khai thác và chế biến quặng bô xít. Quy trình này được thử nghiệm tại tổ hợp bô xít - nhôm Lâm Đồng với nguồn dữ liệu bao gồm ảnh Sentinel-2 và Sentinel-5P. Sử dụng nền tảng nguồn mở Google Earth Engine với ngôn ngữ lập trình JavaScript, tác giả tính toán các chỉ số NDVI, Turb, Chl-a, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO. Sử dụng ngôn ngữ lập trình Python, tác giả đã xây dựng chương trình phân loại hiện trạng lớp phủ với thuật toán máy học Random Forest. Bằng cách sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc AHP kết hợp các phần mềm GIS, với dữ liệu đầu vào là các chỉ số đã được tính toán, tác giả đã xây dựng thành công Bản đồ tổng hợp chất lượng môi trường tại tổ hợp bô xít - nhôm Lâm Đồng năm 2020.

Kết quả của nghiên cứu này còn có thể được mở rộng hơn nữa, trước hết là trong việc giám sát sự biến động của các yếu tố môi trường hay xây dựng bản đồ biến động chất lượng môi trường các thời kỳ. Nghiên cứu đồng thời đã khẳng định tính hiệu quả và nhanh chóng của phương pháp ứng dụng viễn thám và GIS giám sát môi trường tại nước ta hiện nay.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Hồ Sĩ Giao, Bùi Xuân Nam, Mai Thế Toàn (2009). Bảo vệ môi trường trong khai thác mỏ lộ thiên. Nhà xuất bản Từ điển Bách khoa.
- [2]. Phạm Tuấn Nhi (2016). Kết quả thực nghiệm xử lý chất thải bùn đỏ bằng công nghệ geopolymere. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật và Công nghệ, Số 5, tr. 43-47.
- [3]. Yang Y., Wang S., Bai X., Tan Q., Li Q., Wu L., Tian S., Hu Z., Li C., Deng Y. (2009). Factors affecting long-term trends in global NDVI. *Forests*, 10, p. 372.
- [4]. Miguel Potes and et al. (2018). Use of Sentinel 2-MSI for water quality monitoring at Alqueva reservoir, Portugal. *Proceedings of the International Association of Hydrological sciences*, 380, p. 73-79.
- [5]. Wilkinson (1996). A review of current issues in the integration of GIS and remote sensing data. *International Journal of Geographical Information Systems*, Volume 10, 1996 - Issue 1.
- [6]. Thomas L. Saaty (2004). Decision making - the Analytic Hierarchy and Network Processes (AHP/ANP). *Journal of Systems science and Systems engineering*, volume 13, pages 1-35.
- [7]. Xiong Ying and et al. (2007). Combining AHP with GIS in synthetic evaluation of eco-environment quality - A case study of Hunan province, China. *Ecological modelling* 209, Issues 2-4, p. 97-109.
- [8]. Rupanjali Singh (2023). Assessing the impacts of industrial wastewater on the inland surface water quality: An application of analytic hierarchy process (AHP) model-based water quality index and GIS techniques. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C* 2023. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2022.103314>.
- [9]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2013). Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh. QCVN 05:2013/BTNMT.
- [10]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2023). Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt. QCVN 08:2023/BTNMT.

BBT nhận bài: 12/6/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN SINH KẾ HỘ GIA ĐÌNH VÙNG VEN BIỂN BẮC TRUNG BỘ

**Đỗ Thị Ngọc Thúy**

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## **Tóm tắt**

*Sinh kế hộ gia đình là đối tượng dễ bị tổn thương bởi tác động của biến đổi khí hậu cực đoan ngày nay, đặc biệt là vùng ven biển. Dựa vào phương pháp thu thập thông tin định tính bằng cách thảo luận nhóm tập trung, nghiên cứu này trình bày những tác động của các biểu hiện biến đổi khí hậu rõ nét tới hoạt động sinh kế hộ gia đình vùng ven biển Bắc Trung Bộ. Kết quả cho thấy, các hiện tượng thiên tai và lượng mưa bất thường là những dấu hiệu chính của biến đổi khí hậu ảnh hưởng sâu sắc tới các hoạt động sinh kế trồng trọt, chăn nuôi, nghề cá và dịch vụ du lịch của các hộ gia đình vùng ven biển Bắc Trung Bộ.*

**Từ khóa:** Biến đổi khí hậu; Sinh kế hộ gia đình; Thảo luận nhóm tập trung.

## **Abstract**

### ***Assessment on impacts of climate change on household's livelihoods in the North Central coastal***

*Household's livelihoods are vulnerable to the impacts of climate change today, especially people living in coastal areas. Based on the method of collecting qualitative information by focus group discussions, this study presents the impacts of climate change on household's livelihoods in the North Central coast region. The result shows that natural disasters and abnormal rainfall are the main signs of climate change that strongly affect the livelihoods such as cropping, livestock rearing, fisheries and tourism services in the North Central Coast region.*

**Keywords:** Climate change; Household livelihood; Focus group discussion.

## **1. Giới thiệu**

Biến đổi khí hậu (BĐKH) có xu hướng ngày càng gia tăng cả về độ lớn, mức độ và phạm vi ảnh hưởng, đòi hỏi thực hiện những hành động trên phạm vi toàn cầu trên các phương diện giảm nhẹ BĐKH và thích ứng với BĐKH [1]. Theo Phan Văn Tân (2020) [2], hai thập kỷ vừa chứng kiến rõ xu thế nhiệt độ tăng lên, lượng mưa trung bình giảm nhưng dồn dập lại trong thời gian ngắn, tính chất khắc nghiệt, cực đoan của các hiện tượng thiên tai dẫn đến nhiều tình huống khó lường cho con người. Việc xác định cách thức mà hệ thống tự nhiên và con người dễ bị tổn thương và nhạy cảm trước tác động của BĐKH đã trở thành các yếu tố đầu vào quan trọng trong việc hoạch định mục tiêu cũng như xây dựng và đánh giá các chính sách thích ứng với BĐKH.

Vùng ven biển là khu vực có nhiều tiềm năng phát triển, nhưng cũng là nơi gánh chịu những tác động lớn và ngay lập tức từ những biến đổi của tự nhiên và các hoạt động của con người. Ở cấp độ toàn cầu, vùng ven biển được coi là điểm nóng về những tác động nghiêm trọng của BĐKH, bao gồm nước biển dâng, xói mòn đường bờ biển, lũ lụt, hạn hán và xâm nhập mặn [3]. Sinh kế của người dân ven biển bị ảnh hưởng nặng nề trước các tác động của BĐKH.

Việt Nam được đánh giá là quốc gia chịu thiệt hại nặng nề từ sự biến đổi liên tục và dài hạn của khí hậu trong nhiều năm qua, trong đó vùng ven biển Bắc Trung Bộ (gồm 6 tỉnh/thành phố là Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế) có đặc điểm khí hậu và đặc điểm kinh tế - xã hội có nhiều nét tương đồng. Trong thập kỷ qua, vào mùa bão các đoạn bờ biển Bắc Trung Bộ chịu dao động nhiều lên về tần số, mạnh lên về cường độ so với quá khứ trước

đây. Trung bình mỗi năm các tỉnh phải hứng chịu từ 3-5 cơn bão từ tháng 8 đến tháng 11 [4]. Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021) [6] công bố trong báo cáo đánh giá khí hậu quốc gia thì vùng ven biển Bắc Trung Bộ là nơi có nhiệt độ tăng nhiều nhất cả nước, là một trong những vùng chịu nhiều thiên tai nhất Việt Nam đặc biệt là bão, lũ.

Các hoạt động sinh kế ở vùng ven biển Bắc Trung Bộ đa dạng và phong phú nhưng có nét đặc thù tương đồng với nhau do đều phụ thuộc nhiều vào điều kiện khí hậu, địa hình tự nhiên. Nhìn chung, có thể được phân chia thành 6 nhóm hoạt động sinh kế chính: (1) Sinh kế trồng trọt; (2) Sinh kế chăn nuôi; (3) Sinh kế nghề cá; (4) Tự sản xuất kinh doanh; (5) Làm công ăn lương; (6) Nội trợ/nghỉ hưu tại nhà. Ngày nay, BĐKH đang thực sự là mối đe dọa thường xuyên và lâu dài tới tất cả các hoạt động sinh kế. Các tác động của BĐKH đến các nguồn lực sinh kế bao gồm cả tác động trực tiếp và những nguy cơ tiềm ẩn gây ra nhiều hậu quả tổn nhiều thời gian, công sức, tiền bạc để khôi phục trở lại.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Với đối tượng dễ bị tổn thương sinh kế hộ gia đình (HGD), việc sử dụng phương pháp định tính nhằm phân tích hành vi và năng lực của con người trước tác động của yếu tố bên ngoài do BĐKH. Mặc dù các nghiên cứu khoa học thường được kết hợp sử dụng thu thập số liệu thứ cấp và sơ cấp để phục vụ phân tích định tính và định lượng nhằm đảm bảo bảo tính tin cậy cho các kết quả đánh giá của bài viết. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này, tác giả ưu tiên thực hiện các kỹ thuật phân tích định tính cho thông tin sơ cấp tự thu thập được từ các đối tượng nghiên cứu. Phương pháp thảo luận nhóm cũng được lựa chọn phù hợp với việc tìm hiểu về thực trạng BĐKH qua những ý kiến đánh giá của các đối tượng liên quan (gồm chuyên gia về địa chất am hiểu về môi trường khí hậu tự nhiên của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ (cụ thể là tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế), cán bộ quản lý thị xã/ huyện ở tỉnh Quảng Bình, Thanh Hóa, Nghệ An, HGD vùng ven biển Bắc Trung Bộ). Các cuộc thảo luận nhóm giúp tiết kiệm thời gian khi cùng một lúc thu được nhiều ý kiến cá nhân, đồng thời hiểu được tâm trạng, nguyện vọng của đại diện các HGD.

Nghiên cứu tiến hành 02 cuộc thảo luận nhóm tập trung, nhóm tham gia thảo luận cùng một lúc gồm từ 6-8 người có chung các đặc điểm về cùng sinh sống trong một địa bàn thuận tiện, với nhiều độ tuổi khác nhau, gồm cả nam và nữ. Những người tham gia khảo sát được chọn dựa theo các tiêu chí sau: Độ tuổi từ 19 trở lên, đã sinh sống trong khu vực từ 5 năm trở lên và tham gia vào các hoạt động sinh kế ở vùng nghiên cứu; Một số người trong số họ có kiến thức hoặc kinh nghiệm về khí hậu/ thời tiết của khu vực. Trong Bảng 1 ở cuộc thảo luận nhóm số 2 có 3 người dân sinh sống tại vùng ảnh hưởng trực tiếp của bão lũ tại tỉnh Quảng Trị đến Lệ Thủy, Quảng Bình cùng tham dự. Mỗi cuộc thảo luận kéo dài 40 đến 90 phút. Các thông tin của người tham gia và dữ liệu từ câu trả lời đều được đồng ý ghi chép và công khai sử dụng vào mục đích nghiên cứu.

**Bảng 1. Danh sách người tham gia vào cuộc thảo luận nhóm tập trung**

Người tham gia thảo luận	Giới tính	Tuổi	Trình độ	Nghề nghiệp	Nơi ở
<b>Thảo luận nhóm tập trung số 1</b>					
Người số 1	Nam	44	TH	Đánh bắt	Quảng Nham, Quảng Xương, Thanh Hóa
Người số 2	Nam	55	THPT	Trồng lúa	Quảng Thái, Quảng Xương, Thanh Hóa
Người số 3	Nữ	23	ĐH	Nuôi tôm	Phùng Giáo, Ngọc Lặc, Thanh Hóa
Người số 4	Nam	50	TH	Bán cá	08/355, Đường Nguyễn Tĩnh, phường Đông Hương, Thanh Hoá

Người số 5	Nữ	42	THPT	Nội trợ	Quảng Nham, Quảng Xương, Thanh Hóa
Người số 6	Nữ	46	TH	Nội trợ	Quảng Nham, Quảng Xương, Thanh Hóa
Người số 7	Nam	51	TH	SXKD	Quảng Thạch, Quảng Xương, Thanh Hóa
Người số 8	Nữ	25	ĐH	Chăn nuôi	Quảng Nham, Quảng Xương, Thanh Hóa
<b>Thảo luận nhóm tập trung số 2</b>					
Người số 1	Nam	42	TH	Trồng lúa	Ngư Thủy Trung, huyện Lệ Thủy, Quảng Bình
Người số 2	Nam	38	THPT	Trồng lúa	Ngư Thủy Trung, huyện Lệ Thủy, Quảng Bình
Người số 3	Nam	40	THPT	Trồng lúa	Ngư Thủy Trung, huyện Lệ Thủy, Quảng Bình
Người số 4	Nam	36	ĐH	SXKD	Đông Hà, Quảng Trị
Người số 5	Nữ	31	Trung cấp	Làm công ăn lương	Thôn Đặng Xá, xã Vĩnh Lâm, huyện Vĩnh Linh, Quảng Trị
Người số 6	Nữ	32	ĐH	Làm công ăn lương	Thành phố Đồng Hới, Quảng Bình
Người số 7	Nam	49	ĐH	Dịch vụ nhà hàng	Đại Hào, Triệu Đại, Triệu Phong, Quảng Trị
Người số 8	Nữ	25	ĐH	Làm công ăn lương	Đông Hà, Quảng Trị

*Chú thích: Đại học: DH; Trung học phổ thông: THPT; Tiểu học: TH; Sản xuất kinh doanh: SXKD.*

Dựa theo điều kiện thời gian thuận tiện của người tham gia để sắp xếp thực hiện các cuộc thảo luận nhóm. Nghiên cứu thực hiện cuộc thảo luận nhóm số 1 tại xã Quảng Nham, Quảng Xương, Thanh Hóa. Cuộc thảo luận nhóm số 2 tại xã Ngư Thủy Trung, huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình. Huyện Lệ Thủy có vùng đồng bằng trũng, diện tích trồng lúa lớn và thường xuyên bị ngập lụt sâu, ngập sâu nhất trong toàn tỉnh Quảng Bình, vùng còn phát triển nghề lưới rê. Thời gian tổ chức điều tra thực tế là tháng 5 năm 2021 để ghi chép lại các quan điểm, đánh giá của các đối tượng về tình hình khí hậu, sinh kế trong quá khứ.

Ngoài ra, phương pháp quan sát bằng hình ảnh thực tế tại hiện trường cũng được tác giả ghi lại nhằm củng cố bằng chứng những tác động của BĐKH đến môi trường cảnh quan và các hoạt động sinh kế của con người. Đây cũng được coi là một kỹ thuật trong nghiên cứu định tính góp phần tăng sức thuyết phục cho các đánh giá liên quan đến các đối tượng nghiên cứu về sinh kế, hoặc các hiện tượng trong đời sống xã hội.

### **3. Kết quả và thảo luận**

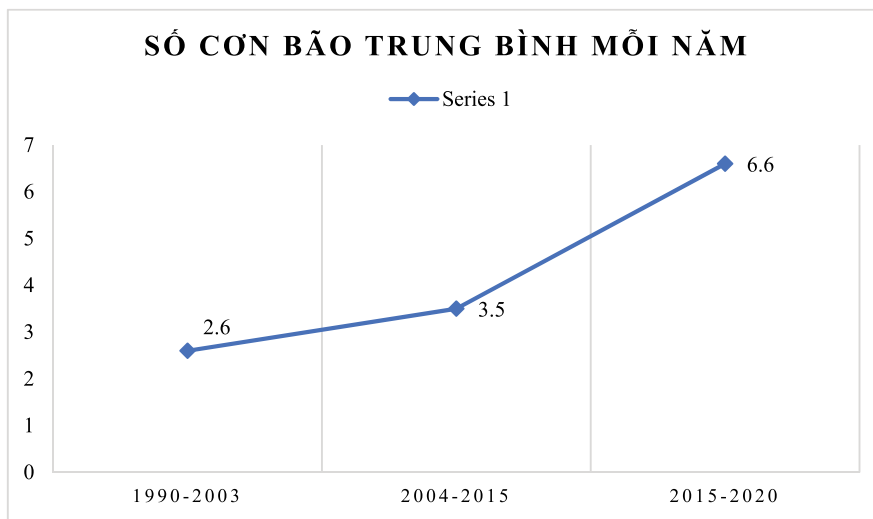
#### **3.1. Thực trạng biến đổi khí hậu ở vùng ven biển Bắc Trung Bộ**

Theo IPCC (2021) [5] có 4 biểu hiện chính của BĐKH đang diễn ra rõ nhất là mực nước biển dâng, nền nhiệt độ trung bình tăng, lượng mưa thay đổi và sự xuất hiện gia tăng của các hiện tượng thiên tai cực đoan. BĐKH đang diễn ra sớm và mạnh hơn so với dự báo của con người. BĐKH được dự báo sẽ làm gia tăng các rủi ro do thiên tai như: Mưa lớn, lũ, hạn hán, sạt lở, xâm nhập mặn vốn đã phổ biến ở Việt Nam [8]. Trong đó, bão, nước dâng do bão, lũ sông, sạt lở bờ biển, hạn hán, nắng nóng, xâm nhập mặn là các loại hình thiên tai vốn quen thuộc với người dân ven biển Bắc Trung Bộ.

Các hiện tượng nắng nóng và hạn hán có thể xảy ra đồng thời và thường xuyên do BĐKH gây ra làm tăng nhiệt độ trung bình. Do ảnh hưởng của El Nino, nắng nóng kéo dài kỷ lục vào năm 2015-2016. Quảng Bình, Quảng Trị, Hà Tĩnh là địa phương luôn có mùa hè khắc nghiệt. Ngày 20/4/2019 tại Hương Khê (Hà Tĩnh) đo được 43,4 °C lập kỷ lục mức nhiệt độ cao nhất trong lịch sử quan trắc của Việt Nam từ trước tới thời điểm đó. Tĩnh Gia (Thanh Hóa) ngày 21/5/2020 đo được 41,2 °C vượt mức nhiệt độ 40,8 °C trong quá khứ năm 1973 [6].

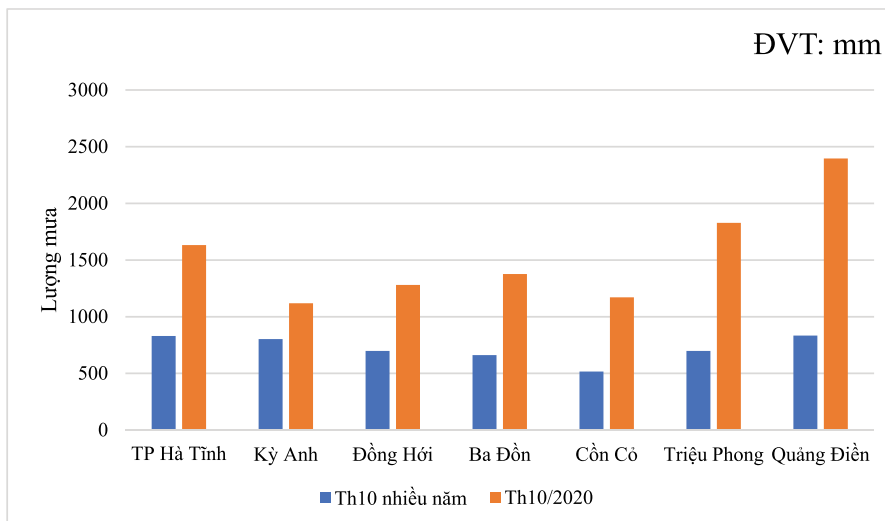
Năm 2012, 2016, 2020 là những năm lịch sử và đáng nhớ về những đợt ngập lụt lớn, lâu và kéo dài. Diễn hình mưa trong thời gian kéo dài kỷ lục 7 ngày (từ ngày 30/10 đến 07/11/2016) tại Hà Tĩnh, Quảng Bình, vào tháng 10/2020 tại Huế, Hà Tĩnh có mưa lớn gây ngập lụt sâu.

Bão và áp thấp nhiệt đới hoạt động ở Biển Đông có xu thế tăng lên, bão có tần suất, cường độ xảy ra tăng, phạm vi ảnh hưởng rộng hơn. Hình 1 minh họa cho thấy nhiều cơn bão có quỹ đạo dị thường, xuất hiện dồn dập gần nhau về thời gian. Hà Tĩnh, Thanh Hóa, Nghệ An lần lượt là 3 tỉnh có số lượng cơn bão đi qua nhiều hơn so với toàn vùng. Từ năm 2016-2020, vùng Bắc Trung Bộ được đánh giá là vùng trọng điểm của bão, lũ. Lũ xảy ra ở khu vực ven biển thường do nước dâng sau bão và lũ sông chủ yếu xảy ra ở khu vực đô thị.



**Hình 1: Thống kê số cơn bão theo giai đoạn đổ bộ vào Biển Đông**

Về lượng mưa và diễn biến mưa một số địa phương tại Bắc Trung Bộ cũng đặc biệt quan tâm. Mưa xảy ra mang tính cực đoan, lượng mưa nhiều tập trung mà không rải rác, kéo dài như trước” [6]. Cứ khoảng 3-4 năm là có thể xảy ra các đợt mưa lũ có lượng mưa lớn kỷ lục, khiến con người phải cố gắng chống chọi. Hình 2 minh họa số liệu lượng mưa trong 1 đợt mưa vào tháng 10 năm 2020 được đánh giá là cao bất thường so với trung bình nhiều năm trong quá khứ được thống kê trước đó [6] và đây là đợt có lượng mưa cao khoảng gấp 2 lần lượng mưa vào thời điểm đó trung bình hàng năm.



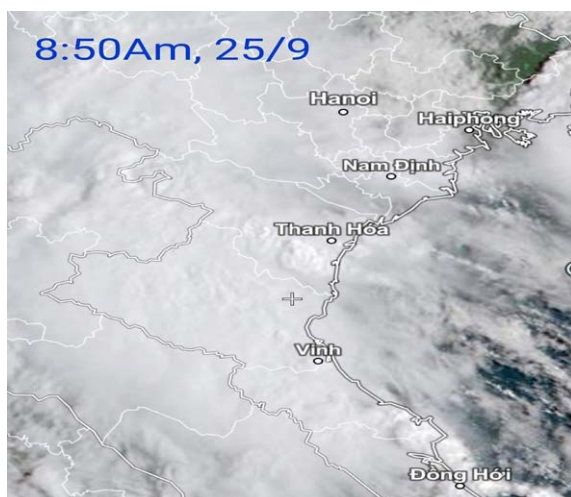
**Hình 2: Giá trị lịch sử lượng mưa tại một số địa phương ven biển Bắc Trung Bộ**

### **3.2. Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến sinh kế hộ gia đình vùng ven biển Bắc Trung Bộ**

Các yếu tố khí hậu ảnh hưởng đến các hoạt động sinh kế được xem xét dựa vào 5 nguồn lực sinh kế là đầu vào thực hiện các hoạt động sinh kế. Theo Tổng cục Phòng chống thiên tai (2020) thì trong giai đoạn từ 2016-2020 số người chết/mất tích của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ là 362 người, số người bị thương trong 5 năm vừa qua là 508 người liên quan đến các đợt thiên tai. Về sức khỏe của con người cũng bị ảnh hưởng khi lũ lụt, nắng nóng xảy ra, như các bệnh ngoài da như viêm da tay, chân do ngâm nước lâu, “chuột rút”, đau khớp,... sốt xuất huyết, dịch tả do vấn đề khan hiếm nước, các điều kiện mất vệ sinh, thậm chí cả các bệnh về đường tiêu hóa, đau mắt, tay chân miệng ở trẻ em. Y tế công cộng dẫn đến tỷ lệ mắc bệnh tăng lên và tạo ra mối nguy hiểm mới tới sức khỏe và tinh thần con người. Số người bị chấn thương (chủ yếu ở tay và chân như gãy xương, trượt ngã, bong gân,...) hoặc mắc các bệnh về xương khớp, đau nhức cơ thể do phải kê dọn, bê vác đồ đạc khi lũ xảy ra là phổ biến.

Về thiệt hại tài sản: Số căn nhà bị ngập, sạt lở, tốc mái, hư hại là 795.133 căn, số căn nhà bị sập đổ/cuốn trôi là 7.281 căn trong giai đoạn từ năm 2016-2020 do các đợt thiên tai gây ra. Trong báo cáo của World Bank (2020) [8] cũng chỉ ra lũ sông và lũ ven biển đe dọa đến các hoạt động nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, du lịch và cả công nghiệp.

Do điều kiện địa hình vùng ven biển Bắc Trung Bộ nhiều sông nên khi mưa lớn trên núi đổ về biển càng làm tăng nguy cơ lũ lụt cho người dân. Tỉnh Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị là những địa phương chịu nhiều thiên tai nghiêm trọng và vẫn đang tiếp tục thiết lập các kỷ lục về tốc độ và thời gian kéo dài của lũ, ngập lụt sau bão so với các giai đoạn trước. Hình 3, 4 là một vài minh họa bằng hình ảnh thể hiện mức độ tác động mà mưa bão gây ra cho toàn vùng nghiên cứu.



**Hình 3: Ảnh vệ tinh cho thấy mưa trắng trời vào ngày 25/9/2021 suốt một dải từ Thanh Hóa, Nghệ An, Quảng Bình**



**Hình 4: Trận mưa lũ ngày 24/9/2021 tại Đông Hà, Quảng Trị**

“Trước đây, thiên tai xảy ra cũng có quy luật và con người có thể dự báo được, trong quá khứ theo vòng lặp 10 năm thì sẽ có những đợt thiên tai khốc liệt xảy ra. Nhưng ngày nay, do BĐKH cực đoan thì thiên tai xảy ra cũng khó lường hơn và con người dự báo chưa đúng được sức mạnh tàn phá của các đợt bão. Tại Quảng Trị, mưa bão năm nay (năm 2020) xảy ra dữ dội gây ngập lụt lâu. Ở huyện Vĩnh Linh lụt cao tận 1 m. Lịch sử gần đây là năm 2012, lụt cao tới mắt cá chân thôi, còn các năm sau đó chỉ mưa, không ngập lụt. Sau mỗi trận lũ, chúng tôi lại cải tạo bực chống lũ,

nâng nền nhà. Chính vì quá lâu rồi mới có đợt mưa bão xảy ra kinh hoàng như vậy, nên mọi người ở đây quên mất và chỉ phòng tránh như mọi năm. Bình thường ngập lụt chỉ sau 2 ngày nước rút, trẻ con đi học trở lại ngay. Nhưng lần này, sau 5 ngày nước mới rút hết, trẻ con nghỉ học 2 tuần rồi” (trích ý kiến của người dân tại Quảng Trị, 2020).

Với các ngành nghề có công cụ sản xuất, phương tiện sản xuất là máy móc cũng bị hư hỏng do tác động của khí hậu. Ngày nay, người dân ở vùng ven biển đều có biện pháp chủ động bảo vệ tài sản phục vụ sản xuất, có kế hoạch tiêu thụ thủy sản trước mùa mưa hoặc có phương án gia cố ao nuôi thủy sản, gia cố chuồng trại, có phương án đưa vật nuôi lên cao khi xảy ra lụt, có phương án thoát nước cho cây nếu mưa nhiều. Lũ sau bão và nước dâng do bão có thể tàn phá nghiêm trọng hơn vì quá trình khắc phục hậu quả rất tốn nhiều thời gian và tiền bạc. Ngoài ra, những thay đổi về nhiệt độ mùa nóng, các đợt rét đậm cũng ảnh hưởng đến cơ sở vật chất, công cụ sản xuất của HGD. HGD phải trang bị thêm (xây dựng, lắp đặt, đầu tư chi phí,...) các thiết bị chống chịu với khí hậu nhằm phù hợp và an toàn hơn trong sản xuất và kinh doanh. Cụ thể như: Lắp đèn sưởi ấm vào mùa đông, đầu tư quạt hơi nước, phun sương trong sản xuất, chăn nuôi, mua sắm các thiết bị đo lường, kiểm tra thể trạng của vật nuôi, con giống và cả chất lượng sản phẩm nuôi trồng được,...

“Gia đình tôi bị cuốn trôi nhà cửa vào tháng 11/2020 tại Quảng Bình. Chúng tôi mong muốn nhận được sự giúp đỡ khôi phục về sinh kế hơn là nhận được một khoản tiền hỗ trợ. Mặc dù không còn nhà để ở tạm, nhưng điều quan trọng là chúng tôi cũng không còn công cụ sản xuất, các ao nuôi, chuồng nuôi đều bị nước lũ cuốn trôi, ruộng vườn ngập chìm trong nước liên tục suốt 7 ngày,... Mưa kéo dài, lâu tầm 5-6 ngày, khiến đất ngậm no nước, dễ sạt lở, chúng tôi khôn khổ và thiệt hại lớn khi vào kỳ thu hoạch lúa” (trích ý kiến người dân Quảng Bình, 2020).

Các hoạt động sinh kế trồng trọt, chăn nuôi sử dụng nguồn lực đất đai tự nhiên là chủ yếu, trong giai đoạn 2016-2020, diện tích lúa bị thiệt hại của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ là 274.893 ha, diện tích hoa màu bị ngập là 66.661 ha. Đối với lĩnh vực thủy sản khi lượng mưa tăng làm giảm sản lượng thu hoạch được, làm thiệt hại về kinh tế hàng năm khoảng 60 tỷ đồng, trong khi nhiệt độ tăng lên khiến mức thiệt hại ở cả hoạt động khai thác và nuôi trồng thủy sản khoảng 600 tỷ đồng mỗi năm của vùng Bắc Trung Bộ [6]. Ngoài ra, các hoạt động sinh kế phi nông nghiệp cũng bị ảnh hưởng khi bị gián đoạn các nguồn cung các yếu tố đầu vào sản xuất về giá cả, vận chuyển,...

“Hoạt động du lịch biển ảnh hưởng nhiều do BĐKH trong nhiều năm nay. Lúc thì do mưa bão lớn khiến lượng khách đi tắm biển ít, lúc thì thời tiết quá nắng nóng cũng giảm số lượng người vui chơi ngoài trời. BĐKH làm cho mùa du lịch ven biển ngắn hơn khiến tôi giảm thu nhập từ hoạt động kinh doanh nhà hàng. Không biết sau này BĐKH có còn nghiêm trọng không nếu như bão và nước biển dâng cao gây xói lở bờ biển thì sẽ chẳng còn những bãi tắm nào ai dám đến tắm nữa” (trích ý kiến người dân ở Quảng Bình, 2020).

Thống kê tổng giá trị thiệt hại về kinh tế tại 6 tỉnh Bắc Trung Bộ trung bình khoảng 8.000 tỷ đồng mỗi năm do thiên tai gây ra trong giai đoạn 2016-2020. BĐKH khiến cho các khoản tiết kiệm của HGD bị gián đoạn, thiếu hụt trong khi gia tăng các khoản đi vay để phục hồi sản xuất trở lại sau thiên tai. Đáng chú ý, hình thức và cách thức Nhà nước hỗ trợ tài chính cho người dân cần được cân nhắc. Các dạng hỗ trợ phi vật chất như đào tạo các kỹ năng để tìm kiếm cơ hội việc làm, cơ hội kiếm tiền, nâng cao nhận thức, năng lực tự lực, đoàn kết cho các nhóm dễ bị tổn thương, người nghèo cũng rất cần thiết và quan trọng. Tiếp cận tín dụng, bảo hiểm, dịch vụ tài chính được coi là một giải pháp mới và hiệu quả đặc biệt cho những hộ nghèo, sinh sống trong vùng có khí hậu bất ổn (như vùng ven biển), thường xuyên chịu nhiều thiên tai.



Về công tác ứng phó với BĐKH, nhìn chung người dân nằm trong vùng chịu ảnh hưởng tác động của khí hậu đều có kinh nghiệm, chủ động phòng chống và thích ứng với BĐKH.

“...Mọi người có tinh thần tương thân tương ái, sẵn sàng giúp đỡ nhau trong khi chờ đợi sự trợ giúp từ bên ngoài và có dự trữ lương thực, thực phẩm sử dụng khi sơ tán từ 5-7 ngày. Người dân đều có kinh nghiệm phòng chống lũ và sẵn sàng giúp đỡ hàng xóm và người thân. Đa số mọi người đều được đi trú bão, nên ít ảnh hưởng đến sức khỏe, chỉ khi sau về dọn lũ mới bị một số chấn thương. Các hộ neo đơn, già cả đều có người đến giúp đưa đi trú bão” (*trích ý kiến người dân Quảng Trị, 2020*).

Cơ chế chia sẻ và trao đổi thông tin liên quan đến tình hình thời tiết và các biện pháp thích ứng ngày càng được cải thiện và trở nên hữu ích với các hộ dân. Qua thông tin cảnh báo, người dân tự chủ động phòng chống và có kế hoạch thu dọn đồ đạc, tìm nơi trú ẩn cho gia súc, gia cầm. Khi nhiệt độ xuống thấp hoặc quá nóng, bão lụt đều được các HGD bàn bạc, hỗ trợ cùng nhau bảo vệ tài sản.

“Trong xã có hệ thống tháp, cột báo mực nước lũ rải khắp tại các điểm ngập trũng để người dân chú ý. Ủy ban nhân dân tỉnh và đội phòng chống lụt bão của các huyện, xã luôn cố gắng ổn định tâm lý và tạo nên niềm tin cho người dân, hướng dẫn HGD nâng cao hiểu biết về BĐKH, thiên tai và trang bị các biện pháp phòng chống, khắc phục. Chính quyền địa phương tổ chức di dời những cụm dân cư chịu ảnh hưởng bão đến nơi an toàn, thống kê thiệt hại và dọn dẹp vệ sinh môi trường sau thiên tai. Một số thôn có thành lập tổ phòng chống thiên tai gồm 12 người chia làm 3 nhóm thường xuyên nắm bắt thông tin kịp thời và thông báo cho dân (Thôn Diêm 1, xã Quảng Chính). Trong xã có 5 trường học, 1.292 nhà cao tầng làm điểm sơ tán được phân bố đều trên địa bàn. Hầu hết người dân thường tạm thời sơ tán sang những nhà cao tầng lân cận để tránh trú vì sơ tán gần và thuận tiện trong việc trông coi tài sản” (*trích ý kiến của cán bộ địa phương tại Quảng Xương, Thanh Hóa, 2021*).

#### **4. Kết luận**

Các hoạt động sinh kế kể cả phụ thuộc vào điều kiện khí hậu bên ngoài hay cả các hoạt động phi nông nghiệp cũng đều chịu ảnh hưởng từ môi trường khí hậu. Đánh giá tác động của BĐKH đến các hoạt động sinh kế của HGD vùng ven biển giúp xác định mức độ cũng như hành vi ứng phó của con người. Kết quả cho thấy các nguồn lực con người, vật chất, xã hội, tài chính và tự nhiên đều chịu ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp với các điều kiện bất lợi từ khí hậu. Vùng ven biển Bắc Trung Bộ có đặc trưng thường xuyên gánh chịu bão lũ với lượng mưa lớn và cả nền nhiệt độ tăng lên khiến cho các hoạt động sinh kế hộ bị suy giảm các kết quả đạt được hoặc người dân phải chuyển đổi, tìm cách thay thế hình thức và phương thức thực hiện nhằm giảm bớt tổn thương về sinh kế. Đa dạng hóa sinh kế là giải pháp mà chính quyền địa phương và hộ dân được khuyến khích thực hiện nhằm thích ứng với BĐKH trong bối cảnh mới khi tính khắc nghiệt và cực đoan của tự nhiên ngày càng lớn.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. IPCC (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability: Summary for Policymakers*. Geneva, Switzerland. 44.
- [2]. Phan Văn Tân (2020). *Biến đổi khí hậu ở Việt Nam: Những vấn đề lớn cần giải quyết*. Tia sáng, truy cập ngày 15 tháng 11 năm 2021, từ <https://tiasang.com.vn/-quan-ly-khoa-hoc/Bien-doi-khi-hau-o-Viet-Nam-Nhung-van-de-lon-can-giai-quyet-23051#>.
- [3]. IPCC (2007). *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- [4]. Trần Quang Hoài (2019). Thách thức thiên tai và giải pháp nâng cao hiệu quả phòng, chống đối với khu vực miền Trung. Tuyên giáo, truy cập ngày 14 tháng 5 năm 2021, từ <https://tuyengiao.vn/chung-suc-phong-chong-thien-tai/thach-thuc-thien-tai-va-giai-phap-nang-cao-hieu-qua-phong-chong-doi-voi-khu-vuc-mien-trung-125981> .
- [5]. IPCC (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- [6]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2021). Báo cáo đánh giá khí hậu quốc gia. Nhà xuất bản Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- [7]. Tổng cục Phòng chống thiên tai (2019). Thách thức thiên tai và giải pháp nâng cao hiệu quả phòng, chống đối với khu vực miền Trung. Truy cập ngày 05 tháng 5 năm 2020, từ [<https://tuyengiao.vn/chung-suc-phong-chong-thien-tai/thach-thuc-thien-tai-va-giai-phap-nang-cao-hieu-qua-phong-chong-doi-voi-khu-vuc-mien-trung-125981>].
- [8]. World Bank (2020). Báo cáo tăng cường khả năng chống chịu khu vực ven biển. Phát triển khu vực ven biển: Việt Nam - cơ hội và rủi ro thiên tai, Hà Nội.

BBT nhận bài: 06/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# PHÁT TRIỂN KINH TẾ BỀN VỮNG GẮN VỚI BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TẠI CÁC TỈNH VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

Vũ Văn Dũng

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

## Tóm tắt

*Phát triển kinh tế bền vững là xu hướng tất yếu nhằm hướng tới bảo vệ môi trường. Hiện nay, Việt Nam mô hình phát triển kinh tế tuyến tính đã không còn phù hợp trong bối cảnh mới - khi nguồn tài nguyên ngày càng cạn kiệt, chất lượng môi trường xuống thấp. Việc áp dụng phát triển kinh tế bền vững trong quản lý tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường cần có những giải pháp cụ thể. Ở Việt Nam đang trong giai đoạn quá độ, chính vì vậy những kinh nghiệm của các quốc gia như Nhật Bản, Singapore, EU sẽ là bài học cho Việt Nam. Tại Đại hội XIII của Đảng định hướng phát triển kinh tế bền vững, giải quyết hài hòa mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và bảo vệ môi trường. Trong bối cảnh mới, việc cụ thể hóa và triển khai vận dụng kinh tế tuần hoàn thành công là hết sức quan trọng và là trọng tâm cần ưu tiên trong chính sách phát triển quốc gia. Đồng bằng Sông Hồng là đóng vai trò là động lực phát triển kinh tế của cả nước, nơi hội tụ đầy đủ yếu tố phát triển nhanh và bền vững, được chính phủ đặc biệt quan tâm và có những cơ chế chính sách đặc thù về phát triển bền vững, trong đó điển hình là tỉnh Quảng Ninh, nơi du lịch là ngành kinh tế mũi nhọn, đóng góp rất lớn vào cơ cấu kinh tế của tỉnh.*

**Từ khóa:** Phát triển bền vững; Bảo vệ môi trường; Chương trình Môi trường Liên hợp quốc; Đồng bằng Sông Hồng; Tài nguyên thiên nhiên.

## Abstract

### ***Sustainable economic development with environmental protection in the province of the Red River delta***

*Sustainable economic development is an inevitable trend towards environmental protection. Currently, in Vietnam, the linear economic development model is no longer suitable in the new context - when natural resources are increasingly depleted, environmental quality is low. The application of sustainable economic development in natural resource management and environmental protection requires specific solutions. Vietnam is in a transition period, so the experiences of countries such as Japan, Singapore and the EU will be lessons for Vietnam. At the 13<sup>th</sup> Congress of the Party, orientations for sustainable economic development, the relationship between economic growth and environmental protection is harmoniously resolved. In the new context, the concretization and successful implementation of the circular economy application is extremely important and is the focus of priority in national development policy. The Red River delta is the driving force of economic development of the whole country, where the factors of rapid and sustainable development are fully converged, the government pays special attention to and has specific mechanisms and policies on economic development. Sustainable development, especially Quang Ninh province, where tourism is a key economic sector, greatly contributes to the economic structure of the province.*

**Keywords:** Sustainable development; Environmental protection; United Nations Environment Program; Red River delta; Natural resources.

## 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, nguồn tài nguyên thiên nhiên đang ngày càng cạn kiệt, kéo theo hàng loạt các hệ lụy như thiên tai, dịch bệnh, thiếu nguồn nước sạch, ảnh hưởng nghiêm trọng tới sức khỏe và chất

lượng cuộc sống của con người cũng như hệ sinh thái môi trường, thậm chí có nhiều loài sinh vật đã bị tuyệt chủng. Mà nguyên nhân chính là do hoạt động sản xuất của con người, phát triển kinh tế bằng mọi cách, bằng mọi giá mà không quan tâm đến môi trường, tài nguyên thiên nhiên.

Thống kê của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP) cho thấy, lượng tài nguyên mà con người khai thác vào năm 2020 đã tăng gấp 3,4 lần so với 50 năm trước [1]. Theo nghiên cứu của Ngân hàng Thế giới, tỷ lệ phát sinh chất thải rắn sinh hoạt trung bình toàn cầu khoảng 0,74 kg/người/ngày, trong đó ở quốc gia thấp nhất là 0,11 kg/người/ngày, cao nhất là 4,54 kg/người/ngày. Năm 2020, ước tính tổng khối lượng các loại chất thải rắn có thể vào khoảng 7-10 tỷ tấn/năm. Dự báo chất thải rắn đô thị sẽ tăng lên 2,59 tỷ tấn năm 2030 và 3,4 tỷ tấn năm 2050, trong đó tốc độ tăng nhanh nhất ở các khu vực có nền kinh tế đang phát triển ở châu Phi, Nam Á và Trung Đông [2].

Tại Việt Nam, Đảng và Nhà nước ta xác định chiến lược áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn thông qua khai thác và sử dụng tiết kiệm, hiệu quả tài nguyên thiên nhiên và năng lượng dựa trên nền tảng khoa học công nghệ, ứng dụng công nghệ số và chuyển đổi số, phát triển kết cấu hạ tầng bền vững để nâng cao chất lượng tăng trưởng, phát huy lợi thế cạnh tranh và giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường. Quan điểm đầu tư phát triển kinh tế tuần hoàn được nhấn mạnh trong Nghị quyết Đại hội Đảng lần thứ XIII, Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn 2045 đã khẳng định “khuyến khích phát triển mô hình kinh tế tuần hoàn để sử dụng tổng hợp và hiệu quả đầu ra của quá trình sản xuất” [3].

Như vậy, phát triển bền vững (PTBV) đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển nền kinh tế bền vững, đặc biệt là đối với Việt Nam trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa từ nước đang phát triển với nền công nghiệp có trình độ công nghệ chủ yếu là thấp và lạc hậu. Tuy nhiên, vấn đề PTBV chưa được nghiên cứu sâu và chưa có bước phát triển cần thiết tại Việt Nam trong thời gian qua. Nhận thức về phát triển kinh tế bền vững với môi trường, trong đó nội dung về PTBV ở Việt Nam chỉ mới bắt đầu được thể hiện trong một số các chiến lược, chính sách phát triển đất nước trong giai đoạn những năm gần đây. Trong bài báo này, kinh nghiệm các nước trên thế giới đã và đang thực hiện thành công các giải pháp về PTBV được trình bày dưới dạng phân tích những điểm chung và khác nhau trong chính sách khuyến khích PTBV, từ đó đưa ra các gợi ý chính sách phù hợp với sự phát triển bền vững của Việt Nam nói chung và đồng bằng Sông Hồng nói riêng, trong đó điển hình là tỉnh Quảng Ninh.

## **2. Tổng quan vùng đồng bằng Sông Hồng**

### ***2.1. Đặc điểm địa lý tự nhiên và tài nguyên thiên nhiên vùng đồng bằng Sông Hồng***

Đồng bằng Sông Hồng (hay châu thổ Sông Hồng) là một vùng đất rộng lớn nằm quanh khu vực hạ lưu Sông Hồng thuộc miền Bắc Việt Nam, vùng đất bao gồm 11 tỉnh và thành phố như: Vĩnh Phúc, Hà Nội, Bắc Ninh, Hà Nam, Hưng Yên, Hải Dương, Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình, Quảng Ninh. Gần như đồng nghĩa với đồng bằng Sông Hồng là vùng trung châu, khác với vùng chân núi trung du và núi cao thượng du. Không giống như vùng đồng bằng sông Cửu Long, các tỉnh trong vùng đồng bằng Sông Hồng chỉ có 2 tỉnh Thái Bình và Hưng Yên là không có núi, do đó khu vực này thường được gọi là châu thổ Sông Hồng. Toàn vùng có diện tích: 23.336 km<sup>2</sup>, chiếm 7,1 % diện tích của cả nước [4].

#### ***a. Vị trí địa lý***

Đồng bằng Sông Hồng trải rộng từ vĩ độ 21°34'B (huyện Lập Thạch) tới vùng bãi bồi khoảng 19°5'B (huyện Kim Sơn), từ 105°17'Đ (huyện Ba Vì) đến 107°7'Đ (trên đảo Cát Bà). Phía Bắc và Đông Bắc là Vùng Đông Bắc (Việt Nam), phía Tây và Tây Nam là vùng Tây Bắc, phía Đông là

vịnh Bắc Bộ và phía Nam vùng Bắc Trung Bộ. Đồng bằng thấp dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam, từ các thềm phù sa cổ 10-15 m xuống đến các bãi bồi 2-4 m ở trung tâm rồi các bãi triều hàng ngày còn ngập nước triều.



**Hình 1: Hình ảnh chụp vùng đồng bằng Sông Hồng**

*Nguồn: Ảnh Quang Sáng*

#### *b. Địa hình*

Địa hình tương đối bằng phẳng với hệ thống sông ngòi dày đặc đã tạo điều kiện thuận lợi để phát triển hệ thống giao thông thủy bộ và cơ sở hạ tầng của vùng.

Hệ thống sông ngòi tương đối phát triển. Tuy nhiên về mùa mưa lưu lượng dòng chảy quá lớn có thể gây ra lũ lụt, nhất là ở các vùng cửa sông khi nước lũ và triều lên gặp nhau gây ra hiện tượng dồn ứ nước trên sông. Về mùa khô (tháng 10 đến tháng 4 năm sau), dòng nước trên sông chỉ còn 20-30 % lượng nước cả năm gây ra hiện tượng thiếu nước. Bởi vậy, để ổn định việc phát triển sản xuất, đặc biệt trong nông nghiệp thì phải xây dựng hệ thống thủy nông đảm bảo chủ động tưới tiêu và phải xây dựng hệ thống đê điều chống lũ và ngăn mặn.

#### *c. Khí hậu*

Đặc trưng khí hậu của vùng là mùa đông từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau, mùa này cũng là mùa khô. Mùa xuân có tiết mưa phùn. Điều kiện về khí hậu của vùng tạo thuận lợi cho việc tăng vụ trong năm vụ đông với các cây ưa lạnh, vụ xuân, vụ hè thu và vụ mùa.

#### *d. Tài nguyên khoáng sản*

Đáng kể nhất là tài nguyên đất sét, đặc biệt là đất sét trắng ở Hải Dương, phục vụ cho phát triển sản xuất các sản phẩm sành sứ. Tài nguyên đá vôi ở Thủy Nguyên - Hải Phòng đến Kim Môn - Hải Dương, dải đá vôi từ Hà Tây đến Ninh Bình chiếm 5,4 % trữ lượng đá vôi cả nước, phục vụ cho phát triển ngành công nghiệp vật liệu xây dựng. Tài nguyên than nâu ở độ sâu 200 - 2.000 m có trữ lượng hàng chục tỷ tấn đứng hàng đầu cả nước, hiện chưa có điều kiện khai thác. Ngoài ra, vùng còn có tiềm năng về khí đốt. Nhìn chung khoáng sản của vùng không nhiều chủng loại và có trữ lượng vừa và nhỏ nên việc phát triển công nghiệp phụ thuộc nhiều vào nguồn nguyên liệu từ bên ngoài.

#### *e. Tài nguyên biển*

Đồng bằng Sông Hồng có một vùng biển lớn, với bờ biển kéo dài từ Thủy Nguyên - Hải Phòng đến Kim Sơn - Ninh Bình. Bờ biển có bãi triều rộng và phù sa dày là cơ sở nuôi trồng thủy hải sản, nuôi rong câu và chăn vịt ven bờ.

Ngoài ra một số bãi biển, đảo có thể phát triển thành khu du lịch như bãi biển Đồ Sơn, huyện đảo Cát Bà,...

#### *g. Tài nguyên đất đai*

Đất đai nông nghiệp là nguồn tài nguyên cơ bản của vùng do phù sa của hệ thống Sông Hồng và sông Thái Bình bồi đắp. Hiện có trên 103 triệu ha đất đã được sử dụng, chiếm 82,48 % diện tích đất tự nhiên của vùng và chiếm 5,5 % diện tích đất sử dụng của cả nước. Như vậy, mức sử dụng đất của vùng cao nhất so với các vùng trong cả nước [5].

Đất đai của vùng rất thích hợp cho thâm canh lúa nước, trồng màu và các cây công nghiệp ngắn ngày. Vùng có diện tích trồng cây lương thực đứng thứ 2 trong cả nước với diện tích đạt 1.242,9 nghìn ha.

Khả năng mở rộng diện tích của đồng bằng vẫn còn khoảng 137 nghìn ha. Quá trình mở rộng diện tích gắn liền với quá trình chinh phục biển thông qua sự bồi tụ và thực hiện các biện pháp khai thác lấn biển theo phương thức “lúa lấn cỏ, cỏ lấn sù vẹt, sù vẹt lấn biển”.

### **2.2. Đặc điểm kinh tế - xã hội và nhân văn**

Đây là địa bàn chiến lược quan trọng về chính trị, kinh tế, văn hóa, xã hội, môi trường, quốc phòng, an ninh, chủ quyền biển đảo; Là cửa ngõ phía Bắc của đất nước và ASEAN về kết nối phát triển kinh tế, thương mại với Trung Quốc - thị trường rộng lớn nhất thế giới; Là cầu nối quan trọng trong giao lưu kinh tế, văn hóa quốc tế.

Thủ đô Hà Nội, hạt nhân phát triển vùng, là trung tâm đầu não chính trị - hành chính quốc gia; Trung tâm về kinh tế, văn hóa, khoa học - công nghệ; Là thủ đô văn hiến, anh hùng có bề dày phát triển hàng nghìn năm gắn với lịch sử dựng nước và giữ nước của dân tộc.

Hệ thống giao thông kết nối đồng bộ với đầy đủ 5 phương thức vận tải (đường bộ, đường sắt, đường sông, hàng không và cảng biển) kết nối với 4 tuyến hành lang kinh tế liên vùng và quốc tế, tạo thuận lợi phát triển các loại hình dịch vụ, đặc biệt là logistics, là điểm trung chuyển hàng hóa cho các tỉnh phía Bắc. Trong đó, vùng biển có diện tích lớn có tiềm năng lớn phát triển các ngành công nghiệp, nông nghiệp, thủy sản và dịch vụ.

Đồng bằng Sông Hồng là vùng đất “địa linh nhân kiệt”, có bề dày truyền thống lịch sử, văn hóa phong phú, đa dạng, đậm đà bản sắc dân tộc với nền văn hóa Sông Hồng, văn minh lúa nước; Có 3 di sản văn hóa, thiên nhiên thế giới, 5 di sản văn hóa phi vật thể được UNESCO ghi danh, 52 di tích quốc gia đặc biệt, 77 bảo vật quốc gia, gần 2.000 di tích quốc gia,...

### **3. Phát triển kinh tế gắn với bảo vệ môi trường tại các tỉnh vùng đồng bằng Sông Hồng**

Ngày 08/02/2023, Chính phủ ban hành Nghị quyết số 14/NQ-CP về Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết số 30-NQ/TW ngày 23/11/2022 của Bộ Chính trị về phát triển kinh tế - xã hội và bảo đảm quốc phòng, an ninh vùng đồng bằng Sông Hồng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. Nghị quyết nêu rõ các nhóm nhiệm vụ, giải pháp chủ yếu để phát triển kinh tế đi đôi với tăng cường quản lý, bảo vệ môi trường, chủ động thích ứng với biến đổi khí hậu.



**Hình 2: Hiện trạng hạ tầng của Hà Nội thuộc đồng bằng Sông Hồng**

*Nguồn: Báo điện tử Công lý*

Chương trình bám sát quan điểm, mục tiêu nêu trong Nghị quyết số 30-NQ/TW là xây dựng đồng bằng Sông Hồng thành vùng phát triển hiện đại, văn minh, sinh thái; Là trung tâm kinh tế, tài chính lớn mang tầm khu vực và thế giới; Trung tâm hàng đầu của cả nước về văn hóa, giáo dục - đào tạo, khoa học - công nghệ, đổi mới sáng tạo, phát triển kinh tế số, xã hội số, y tế và chăm sóc sức khỏe nhân dân; Kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội, đồng bộ, hiện đại, thông minh; Hệ thống đô thị liên kết thành mạng lưới, thông minh xanh, bền vững phù hợp với vị trí chiến lược đặc biệt quan trọng về chính trị, kinh tế, văn hóa, xã hội, môi trường, quốc phòng, an ninh và đối ngoại của cả nước [6].

Các chỉ tiêu cụ thể vùng phấn đấu đến năm 2030 gồm: Tăng trưởng GRDP bình quân giai đoạn 2021-2030 đạt khoảng 9 %/năm; GRDP vùng tăng khoảng 3 lần so với năm 2020 (giá hiện hành), trong đó nông, lâm và thủy sản chiếm khoảng 3,5 %, công nghiệp và xây dựng chiếm khoảng 47 %, dịch vụ chiếm khoảng 41 %, thuế sản phẩm trừ trợ cấp chiếm khoảng 8,5 %. GRDP bình quân đầu người đạt khoảng 274 triệu đồng/người/năm,... Tỷ lệ hộ gia đình sử dụng nước sạch theo quy chuẩn ở thành thị đạt 100 %, ở nông thôn đạt 85 %; 100 % khu công nghiệp, khu chế xuất đang hoạt động có hệ thống xử lý nước thải tập trung đạt tiêu chuẩn môi trường; Tỷ lệ thu gom, xử lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị bảo đảm tiêu chuẩn, quy chuẩn đạt 95 %; Tỷ lệ chất thải nguy hại được thu gom, xử lý theo quy định đạt 98 %. Giảm ít nhất 9 % lượng phát thải khí nhà kính [7].

Để thực hiện thắng lợi các chỉ tiêu cụ thể nêu trên, Chính phủ yêu cầu Bộ trưởng các Bộ, thủ trưởng các cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc Chính phủ, Chủ tịch Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trong vùng đồng bằng Sông Hồng tập trung chỉ đạo thực hiện các nhóm nhiệm vụ, giải pháp trọng tâm. Trong đó, có các nhóm nhiệm vụ, giải pháp về: Hoàn thiện thể chế, chính sách phát triển và đẩy mạnh liên kết vùng; Phát triển hệ thống đô thị bền vững và kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội hiện đại; Phát triển khoa học - công nghệ, đổi mới sáng tạo, chuyển đổi số,...

Đặc biệt, chương trình hành động nêu rõ các giải pháp phát triển kinh tế vùng theo hướng đổi mới mô hình tăng trưởng gắn với đẩy mạnh chuyển dịch cơ cấu kinh tế vùng theo hướng kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, kinh tế số, xã hội số thích ứng biến đổi khí hậu; Lấy công nghiệp, dịch vụ hiện đại và nông nghiệp hiệu quả cao dựa trên ứng dụng công nghệ cao tiếp tục là trụ cột của nền kinh tế. Phát triển kinh tế số, đẩy mạnh ứng dụng khoa học - công nghệ, đổi mới sáng tạo, chuyển đổi số để tăng năng suất lao động và năng suất các nhân tố tổng hợp.

Nhóm các giải pháp về quản lý, sử dụng hiệu quả tài nguyên, bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu tập trung vào các nội dung gồm:

*Một là*, phát triển kinh tế đi đôi với tăng cường quản lý, bảo vệ môi trường, chủ động thích ứng với biến đổi khí hậu, sử dụng hợp lý, tiết kiệm và hiệu quả các nguồn tài nguyên thiên nhiên, đặc biệt là đất đai, nước. Thúc đẩy tăng trưởng xanh, phát triển các mô hình kinh tế tuần hoàn, kinh tế xanh, ít phát thải khí nhà kính, thực hiện các mục tiêu phát triển bền vững theo các cam kết quốc tế của Việt Nam.

*Hai là*, tăng cường liên kết vùng trong bảo tồn, khai thác sử dụng tài nguyên, đa dạng sinh học của các khu bảo tồn thiên nhiên, khu di sản thiên nhiên cấp quốc gia như Bái Tử Long, vịnh Hạ Long, Vườn Quốc gia Cát Bà, Vườn Quốc gia Xuân Thủy,... Áp dụng các giải pháp tăng cường bảo tồn đa dạng sinh học nhằm dựa vào thiên nhiên để phòng chống thiên tai, thích ứng biến đổi khí hậu; Giải quyết các sự cố, phục hồi và bảo tồn hệ sinh thái biển, bảo vệ nguồn lợi thủy sản, chủ động thích ứng với tình trạng nước biển dâng.

*Ba là*, tăng cường kiểm soát chặt chẽ việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất. Bảo vệ nghiêm ngặt diện tích đất trồng lúa, đất rừng phòng hộ, đất rừng đặc dụng, đất rừng sản xuất là rừng tự nhiên để bảo đảm an ninh lương thực, bảo vệ môi trường sinh thái và phát triển bền vững theo quy định của pháp luật. Nâng cấp, hiện đại hóa cơ sở dữ liệu địa chính toàn vùng.

*Bốn là*, bảo đảm an ninh, an toàn nguồn nước và an toàn đập, hồ chứa nước. Tăng cường hợp tác quốc tế trong bảo đảm an ninh nguồn nước lưu vực Sông Hồng, Sông Đà, Sông Lô và cải thiện, phục hồi chất lượng môi trường nước tại lưu vực các Sông Nhuệ, Đáy, Bắc Hưng Hải,... Hoàn thành việc lập quy hoạch tổng hợp lưu vực Sông Hồng giai đoạn 2021-2030. Huy động nguồn lực quốc tế hỗ trợ vùng đồng bằng Sông Hồng chuyển đổi năng lượng và thích ứng biến đổi khí hậu.

*Năm là*, tập trung giải quyết kịp thời các vấn đề môi trường cấp bách tại thành phố Hà Nội, thành phố Hải Phòng và các đô thị khác, nhất là rác thải, khí thải, ô nhiễm nước các sông trong nội đô, đặc biệt là sông Tô Lịch và các làng nghề khu vực nông thôn. Kiên quyết di dời các cơ sở gây ô nhiễm ra khỏi khu vực nội thành, đông dân cư.

*Sáu là*, tăng cường phối hợp giữa các bộ, ngành, địa phương trong lĩnh vực bảo vệ môi trường, xử lý rác thải, chất thải, nước thải đạt quy chuẩn gắn với các giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Từng bước hiện đại hóa cơ sở dữ liệu địa chính của toàn vùng. Xây dựng, phê duyệt quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia để định hướng vị trí, quy mô khu xử lý chất thải rắn, chất thải nguy hại tập trung cấp vùng. Đẩy mạnh xã hội hóa, thu hút đầu tư phát triển các khu xử lý rác thải, nước thải và phục hồi các dòng sông bị suy thoái, cạn kiệt.

#### **4. Phát triển kinh tế ngành du lịch bền vững vùng đồng bằng Sông Hồng điển hình (nghiên cứu trường hợp tỉnh Quảng Ninh)**

##### **4.1. Đặc điểm chung về du lịch Quảng Ninh**

Quảng Ninh là tỉnh ven biển thuộc vùng Đông Bắc Bộ Việt Nam, theo quy hoạch phát triển kinh tế, Quảng Ninh vừa thuộc vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc vừa thuộc vùng Duyên hải Bắc Bộ. Đây là tỉnh khai thác than đá chính của Việt Nam, có vịnh Hạ Long là di sản, kỳ quan thiên nhiên thế giới.





**Hình 3: Vịnh Hạ Long**

*Nguồn: Báo điện tử Quân đội nhân dân*

Quảng Ninh có vị trí ở địa đầu Đông Bắc Việt Nam, lãnh thổ trải theo hướng Đông Bắc - Tây Nam. Quảng Ninh nằm cách thủ đô Hà Nội 125 km về phía Đông Bắc.

Quảng Ninh tiếp giáp: Phía Bắc giáp Khu tự trị dân tộc Choang Quảng Tây, Trung Quốc; Phía Đông và Nam giáp vịnh Bắc Bộ; Phía Tây Nam giáp tỉnh Hải Dương và thành phố Hải Phòng; Phía Tây Bắc giáp tỉnh Bắc Giang và tỉnh Lạng Sơn.

Các điểm cực của tỉnh Quảng Ninh: Điểm cực Đông phần đất liền tại Mũi Gót, phường Trà Cổ, thành phố Móng Cái. Điểm cực Đông phần hải đảo tại mũi Sa Vĩ. Điểm cực Tây tại Thôn 1, xã Nguyễn Huệ, thị xã Đông Triều. Điểm cực Nam tại đảo Hạ Mai, xã Ngọc Vũng, huyện Vân Đồn. Điểm cực Bắc tại thôn Mỏ Toòng, xã Hoàn Mô, huyện Bình Liêu.

Quảng Ninh là 1 trong số 7 tỉnh thành tại Việt Nam có đường biên giới với Trung Quốc, nhưng lại là tỉnh duy nhất có cả đường biên giới trên bộ và trên biển với nước này, nên tiềm năng du lịch là rất lớn [8].

#### **4.2. Các thành tựu về du lịch của Quảng Ninh**

Du lịch Quảng Ninh đang phát triển không ngừng và ngày càng đóng góp đáng kể vào cơ cấu kinh tế chung của tỉnh, đóng vai trò như một cầu nối giao lưu văn hóa, hữu nghị giữa Quảng Ninh với các địa phương trong cả nước và các nước trên thế giới. Nhận thấy tầm ảnh hưởng của phát triển du lịch, Quảng Ninh đã đưa ra nhiều định hướng và giải pháp để du lịch trở thành ngành kinh tế mũi nhọn, tạo đòn bẩy đưa tỉnh trở thành một trong những trung tâm du lịch quốc tế.

Quảng Ninh có vị trí địa lý thuận lợi, nguồn tài nguyên thiên nhiên phong phú, văn hóa đa dạng, con người cởi mở và thân thiện. Đặc biệt, nơi đây có vịnh Hạ Long hai lần được UNESCO công nhận là Di sản Thiên nhiên thế giới và được vinh danh là Kỳ quan Thiên nhiên mới của thế

giới, cùng với vịnh Bái Tử Long tạo nên quần thể gồm 2.077 đảo đất, đá là nguồn tài nguyên du lịch nổi bật, đặc sắc bậc nhất Việt Nam. Quảng Ninh còn có danh thắng Yên Tử và hơn 600 di tích lịch sử, danh lam thắng cảnh. Đây là tài nguyên vô giá để Quảng Ninh phát triển các loại hình du lịch, hướng đến phát triển ngành công nghiệp văn hóa - giải trí, trở thành trung tâm du lịch quốc tế và trọng điểm du lịch hàng đầu quốc gia.



**Hình 3: Khách du lịch thăm vịnh Hạ Long qua cảng tàu khách quốc tế Tuần Châu**

*Nguồn: Ảnh Quang Tuấn*

Từ những tiềm năng, lợi thế đó, chiến lược phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Quảng Ninh đã xác định phát triển du lịch là một trong những ngành kinh tế quan trọng. Đề cụ thể hóa Nghị quyết số 07-NQ/TU ngày 24/5/2013 về phát triển du lịch tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2013-2020, tầm nhìn đến năm 2030 và Nghị quyết số 02-NQ/TU ngày 05/02/2016 của Ban Chấp hành Đảng bộ tỉnh về phát triển dịch vụ tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2016-2020, định hướng đến năm 2030, thời gian qua, tỉnh đã tập trung lãnh đạo, chỉ đạo đối với công tác phát triển du lịch.

Theo đó, tỉnh đã ban hành Kế hoạch số 5828/KH-UBND ngày 28/10/2013 để triển khai các nhiệm vụ cụ thể theo từng giai đoạn; Xây dựng và hoàn thành quy hoạch tổng thể phát triển du lịch tỉnh Quảng Ninh đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030. Đồng thời, tập trung xây dựng quy hoạch kinh tế - xã hội, quy hoạch vùng tỉnh, quy hoạch môi trường,... Các quy hoạch này là cơ sở để xây dựng các chính sách thúc đẩy phát triển du lịch. Đặc biệt, trong 2 năm gần đây, khi ngành du lịch chịu tác động lớn từ đại dịch Covid-19, tỉnh đã kịp thời triển khai các gói kích cầu phù hợp, nhằm sớm khôi phục ngành du lịch, dịch vụ địa phương. Nhờ vậy, ngay sau khi dịch bệnh được kiểm soát, du lịch Quảng Ninh đã đạt được những kết quả rất ấn tượng [9].

Tỉnh cũng đã tập trung nguồn lực đầu tư từ các thành phần kinh tế theo hình thức đối tác công - tư (PPP) để phát triển hệ thống kết cấu hạ tầng giao thông đô thị, dịch vụ, văn hóa thể thao,... theo hướng đồng bộ, hiện đại. Trong đó, nhiều công trình trọng điểm tác động tích cực đến hoạt động du lịch như: Cảng hàng không quốc tế Vân Đồn, cảng tàu khách quốc tế Hạ Long, cảng tàu quốc tế Tuần Châu, cao tốc Hạ Long - Hải Phòng, cầu Bạch Đằng, cầu và đường dẫn cầu Bắc Luân II, cao tốc Hạ Long - Vân Đồn, cầu Tình Yêu và mới đây nhất là cao tốc Vân Đồn - Móng Cái được đưa vào hoạt động từ ngày 01/9/2022 đã tạo “con sóng” bất ngờ cho du lịch Móng Cái nhờ rút ngắn khoảng cách, thời gian di chuyển từ Hà Nội.



**Hình 4: Khách du lịch thăm vịnh Hạ Long qua cảng tàu khách quốc tế Tuần Châu**

*Nguồn: Ảnh Minh Quân*

Hơn thế, tuyến cao tốc do Sun Group và tỉnh đầu tư còn đem lại giá trị to lớn về kinh tế, du lịch, chính trị; Là động lực phát triển mới cho Quảng Ninh và vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ, góp phần liên kết vùng, tạo động lực phát triển toàn diện vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc, thúc đẩy và tăng cường kết nối giao thương với ASEAN và quốc tế.

Công tác xúc tiến, thu hút đầu tư, đồng hành cùng doanh nghiệp tiếp tục đạt được nhiều kết quả quan trọng, huy động nhiều nguồn lực tạo sự đột phá, thúc đẩy sự phát triển mạnh mẽ các lĩnh vực dịch vụ lợi thế. Các hoạt động, sản phẩm phát triển không gian du lịch đã có nhiều đổi mới về chất lượng, khai thác tối đa tiềm năng, thế mạnh của từng địa phương. Nhiều chính sách hỗ trợ quảng bá, xúc tiến, kích cầu du lịch đem lại hiệu quả thiết thực.



**Hình 5: Cao tốc Vân Đồn - Móng Cái**

*Nguồn: Ảnh Đỗ Phương*

Hiện trên địa bàn tỉnh có gần 2.100 cơ sở lưu trú du lịch với trên 35.800 buồng; Gần 200 tàu lưu trú nghỉ đêm với khoảng 2.200 phòng, chiếm 37,4 % số lượng tàu du lịch được cấp phép hoạt

động trên vịnh Hạ Long. Qua đó, góp phần kéo dài thời gian trải nghiệm, lưu trú, tăng chi tiêu của du khách [10].

Cùng với đó, không gian du lịch của tỉnh ngày càng được mở rộng với 4 trung tâm du lịch, 33 tuyến, 91 điểm du lịch, 8 khu du lịch cấp tỉnh, 5 khu du lịch cấp quốc gia; Tập trung phát triển 4 dòng sản phẩm chủ lực: Du lịch biển đảo, du lịch tâm linh, du lịch thương mại biên giới và du lịch sinh thái cộng đồng. Các sản phẩm du lịch của tỉnh cũng ngày càng có tính cạnh tranh cao, phong phú, đa dạng. Nhiều sản phẩm chất lượng, có tính biểu tượng, khác biệt đã được những tập đoàn lớn đầu tư bài bản, chuyên nghiệp, trở thành động lực, thu hút lượng lớn du khách như: Tổ hợp vui chơi giải trí Sun World Hạ Long Complex, khu nghỉ dưỡng Legacy Yên Tử, khu nghỉ dưỡng suối khoáng Yoko Onsen Quang Hanh,...

Nhờ cách làm mới mang tính đồng bộ, giải pháp hiệu quả, hoạt động du lịch đã có bước tiến quan trọng, bước đầu xây dựng được thương hiệu hình ảnh du lịch của tỉnh. Du lịch dần khẳng định là một ngành kinh tế quan trọng trong cơ cấu kinh tế của Quảng Ninh, đóng góp cho ngân sách địa phương với tỷ lệ ngày càng tăng. Đặc biệt hơn, với việc bao phủ vắc xin phòng Covid-19 và kiểm soát tốt tình hình dịch bệnh, Quảng Ninh đã trở thành một trong những địa phương trên cả nước có tốc độ phục hồi du lịch nhanh.

Đầu năm 2022, Hội đồng Tư vấn du lịch (TAB) công bố kết quả nghiên cứu về bộ chỉ số năng lực cạnh tranh du lịch, thí điểm tại 15 tỉnh, thành phố của Việt Nam, tỉnh Quảng Ninh đứng thứ 2/15 địa phương với tổng số điểm đạt 4,68. Trong 8 tháng năm 2022, tổng khách du lịch đến Quảng Ninh ước đạt 8,2 triệu lượt, tăng 218 % so với cùng kỳ năm 2021, tổng doanh thu du lịch ước đạt 17.599 tỷ đồng, tăng 249 % so với cùng kỳ. Riêng kỳ nghỉ lễ Quốc khánh 02 tháng 9 năm 2021 Quảng Ninh đã đón khoảng 250.000 lượt khách du lịch. Trong đó, vịnh Hạ Long đón gần 58.000 lượt khách, bảo tàng tỉnh đón khoảng 15.000 lượt khách, khu di tích danh thắng Yên Tử thu hút khoảng 4.500 lượt khách, tổ hợp khu vui chơi giải trí Sun World Hạ Long Complex đón khoảng 40.000 lượt khách [11].

## 5. Kết luận

Phát triển bền vững đang trở thành một xu hướng diễn ra tại nhiều quốc gia trên thế giới. Tuy nhiên, khi thực hiện, chúng ta cần lưu ý rằng phát triển bền vững không chỉ là quản lý chất thải, mà nên được xem xét đầy đủ theo cả 4 giai đoạn gồm: Sản xuất, tiêu dùng, quản lý chất thải và cuối cùng là biến chất thải trở lại thành tài nguyên, để đảm bảo thực hiện mục tiêu đã đề ra tại Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng, đòi hỏi các cấp, các ngành phải nhận thức rõ và đề ra những giải pháp, biện pháp đồng bộ để giải quyết tốt mối quan hệ giữa mục tiêu tăng trưởng, phát triển kinh tế với quản lý, sử dụng tiết kiệm, hiệu quả tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường trong tiến trình đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, việc kết hợp giữa chuyển đổi mô hình tăng trưởng từ kinh tế tuyến tính sang kinh tế bền vững sẽ góp phần đưa đất nước phát triển nhanh, bền vững, đồng thời đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng về các nguồn lực tài nguyên thiên nhiên, giải quyết hài hòa mối quan hệ giữa kinh tế - xã hội - môi trường trước những thách thức của biến đổi khí hậu.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tiểu ban Kinh tế - Xã hội (2019). Bộ tài liệu phục vụ nghiên cứu tổng kết Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 2011-2020 và xây dựng Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 2021-2030.

[2]. Đảng Cộng sản Việt Nam (2021). Văn kiện Đại hội Đại biểu toàn quốc lần thứ XIII. Tập I, II. Nhà xuất bản Chính trị Quốc gia Sự thật.

- [3]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2019). Nghiên cứu, đánh giá, đề xuất các mô hình phát triển nền kinh tế tuần hoàn phù hợp với Việt Nam trong bối cảnh thực hiện mục tiêu phát triển bền vững và ứng phó với biến đổi khí hậu.
- [4]. P. Ekins, Hughes N. (2017). Resource efficiency: Potential and economic implications. A report of the International Resource Panel. UNEP.
- [5]. Silpa, Yao Kaza, Lisa C., Bhada-Tata Perinaz, Van Woerden Frank. (2018). What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050. Urban development. World Bank, Washington, DC.
- [6]. William McDonough (2018). Circular economy in cities evolving the model for a sustainable urban future. Switzerland: World Economic Forum.
- [7]. S. H. R. O. Andrew Morlet (2015). Delivering the circular economy - A toolkit for policy makers. Ellen MacArthur Foundation.
- [8]. Vietnam Communist Party (2021). National strategy for socio economic development 2021-2030, version 2045, Hanoi.
- [9]. European Recycling Platform (2017). Circular economy: Roles and responsibilities for involved stakeholders.
- [10]. European Commission (2018). Communication from the commission to European parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of regions: On a monitoring framework for the circular economy. European commission, Strasbourg.
- [11]. McKinsey Sustainability (2015). Growth within: A circular economy vision for a competitive Europe. [https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe#](https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/growth-within-a-circular-economy-vision-for-a-competitive-europe#/).

BBT nhận bài: 27/7/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023

# CÔNG NGHỆ UAV TRONG XÂY DỰNG BẢN ĐỒ CHUYÊN ĐỀ PHỤC VỤ QUY HOẠCH CẤP THOÁT NƯỚC NHẪM QUẢN LÝ BỀN VỮNG ĐÔ THỊ - THỰC NGHIỆM TẠI KHU VỰC QUẬN LÊ CHÂN, THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

Trần Hồng Hạnh  
Trường Đại học Mở - Địa chất

## Tóm tắt

Bản đồ chuyên đề là công cụ quan trọng để thiết kế và thi công hệ thống công trình. Các thiết bị bay không người lái (Unmanned Aerial Vehicles - UAV) có nhiều ưu điểm như chi phí thấp, độ phân giải cao, quy trình bay chụp, xử lý ảnh nhanh, độ chính xác cao và dễ dàng tạo dữ liệu 3D. Nó đặc biệt thích hợp với những dự án thành lập bản đồ cho những khu vực nhỏ hoặc các vùng khảo sát không thể tiếp cận được bằng các phương pháp đo đạc trực tiếp. Mục tiêu của bài báo là ứng dụng công nghệ UAV trong thành lập bản đồ chuyên đề phục vụ lập quy hoạch để quản lý cấp thoát nước đô thị, cụ thể là ở khu vực quận Lê Chân, thành phố Hải Phòng. Các bước được tiến hành cụ thể như bay chụp ảnh và đo khống chế ngoại nghiệp, xử lý ảnh khối ảnh, thành lập bản đồ chuyên đề và đánh giá độ chính xác. Từ sản phẩm bản đồ phục vụ quy hoạch cấp thoát nước này sẽ góp phần xây dựng khu vực trong giai đoạn tiếp theo với phương án quy hoạch khai thác, phát triển hiệu quả và bền vững.

**Từ khóa:** UAV; Bản đồ chuyên đề; Cấp thoát nước; Phát triển bền vững; Hải Phòng.

## Abstract

***UAV technology in building thematic map for water supply and drainage in order to sustainable management - A case study in Le Chan district, Hai Phong city***

Thematic maps plays an important role in the engineering design and construction. There are many advantages of Unmanned Aerial Vehicles (UAV), such as low cost, high resolution, fast image processing, high accuracy and easy 3D data creation. It is particularly suitable for mapping projects in the small areas or inaccessible survey areas by direct measurement methods. The aim of this paper is to apply UAV technology in establishing the thematic map for urban water supply and drainage planning. The case study is the Le Chan district of Hai Phong city. Specific steps were carried out such as taking the images, surveying the control points, processing the block of images, establishing the 1/2000 topographic map and assessing the accuracy. This map of water supply and drainage planning purpose will contribute to the construction of the area in the next phase with the efficient and sustainable planning, exploitation and development.

**Keywords:** UAV; Thematic map; Water supply and drainage; Sustainable development; Hai Phong.

## 1. Mở đầu

Bản đồ chuyên đề là bản đồ chỉ thể hiện một hay một số đối tượng, một phần của các đối tượng, hiện tượng tự nhiên, kinh tế-xã hội cụ thể, riêng biệt. So với các loại bản đồ địa lý chung thì đối tượng của bản đồ chuyên đề phong phú và đa dạng hơn về chủ đề, thể loại và phương pháp biểu hiện. Khi bản đồ địa lý chung thể hiện đồng đều các yếu tố nội dung thì bản đồ chuyên đề có sự phân chia rõ rệt nội dung chính và phụ. Nội dung chính cần làm sáng tỏ và yếu tố phụ thuộc phục vụ cho việc làm rõ nội dung chính. Bản đồ chuyên đề đi sâu phản ánh những nội dung bên trong của đối tượng và sử dụng kí hiệu phi tỷ lệ là chính [1].

Các bản đồ chuyên đề của từng vùng miền, cả nước, từng khu vực, từng phần châu lục hay cả quy mô toàn cầu đều đóng góp rất lớn và có hiệu quả cho việc quy hoạch, xây dựng, phát triển, khai thác và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, nguồn lao động cũng như tài nguyên kinh tế-xã hội của từng quốc gia và toàn thế giới.

Các thiết bị bay không người lái (Unmanned Aerial Vehicle - UAV), từ khi mới ra đời, thường được sử dụng trong các mục đích quân sự. Ngày nay, chúng đã được thương mại hóa và ứng dụng rộng rãi ở nhiều lĩnh vực khác nhau. Ứng dụng UAV bay chụp ảnh địa hình có nhiều ưu điểm nổi trội so với phương pháp sử dụng máy bay có người lái truyền thống. Ưu điểm nổi bật nhất là chi phí thấp, độ phân giải cao, quy trình bay chụp, xử lý ảnh nhanh, chính xác cao và dễ dàng tạo dữ liệu 3D, đặc biệt thích hợp với những dự án thành lập bản đồ cho những khu vực nhỏ hoặc các vùng khảo sát không thể tiếp cận được bằng các phương pháp đo đạc trực tiếp [2, 3].

Trên thế giới, việc nghiên cứu và sử dụng ảnh UAV trong thành lập bản đồ rất hữu ích [4, 5, 6, 7, 8]. Nghiên cứu [4] điều tra khả năng của UAV trong việc sản xuất bản đồ số và đánh giá độ chính xác của việc lập bản đồ bằng UAV. Ba mạng lưới thoát nước đa dạng được thiết kế và triển khai kỹ thuật số, cho phép phân tích kịch bản về chi phí và lợi ích về giảm thiểu xói mòn tiềm năng [5]. UAV chi phí thấp có thể cung cấp thông tin không gian rất chi tiết, cập nhật cho các khu vực nhỏ ngoài quy hoạch khi cần thiết [6]. Tác giả Azmi và nnk. [7] đánh giá độ chính xác và so sánh giữa việc lập bản đồ địa hình sử dụng ảnh UAV tích hợp với ảnh hàng không và ảnh vệ tinh. Kết quả của nghiên cứu [8] có thể được sử dụng làm tiêu chuẩn cho việc thu thập dữ liệu không gian địa lý, trong đó nó có thể hỗ trợ thành lập bản đồ các tỷ lệ khác nhau.

Tại Việt Nam, công nghệ UAV trong thành lập bản đồ, trong khảo sát địa hình, xây dựng mô hình 3D,... rất đa dạng [9, 10, 11, 12]. Mô hình 3D khu vực bờ đập hồ Suối Hai, huyện Ba Vì đã được xây dựng từ dữ liệu ảnh UAV được chụp từ thiết bị Drone Inspire 1 [9]. Bài báo [10] đã nghiên cứu các chế độ bay UAV phù hợp cho công tác khảo sát địa hình các công trình dạng tuyến. Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:1000 đã được thành lập khi sử dụng dữ liệu ảnh chụp từ thiết bị bay không người lái tại khu vực huyện Thanh Trì, thành phố Hà Nội [11]. Nguyễn Quốc Long [12] đã tiến hành xây dựng mô hình và đánh giá độ chính xác mô hình số bề mặt (DSM) tại mỏ lộ thiên Đèo Nai với 2 trường hợp là chỉ sử dụng ảnh chụp từ UAV/PPK và sử dụng ảnh chụp từ UAV/PPK kết hợp với các điểm khống chế mặt đất (GCP).

Công nghệ UAV đang được ứng dụng thành công và rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như công tác đo đạc thành lập bản đồ, giao thông, quy hoạch xây dựng, sản xuất nông nghiệp, địa chất, khai thác mỏ và nghiên cứu môi trường. Thêm nữa, các phần mềm mã nguồn mở và phần mềm thương mại đều tích hợp các thuật toán SfM, cho phép gần như hoàn toàn tự động xử lý ảnh, xây dựng các sản phẩm bản đồ (mô hình số bề mặt, mô hình số độ cao, bản đồ trực ảnh, bản đồ 3D, video) [13].

Vì vậy, việc xây dựng bản đồ chuyên đề phục vụ cấp thoát nước nhằm nâng cao hiệu quả khai thác và quản lý bền vững của khu vực thực nghiệm sẽ có ý nghĩa cấp thiết cao. Đây sẽ là nội dung quan trọng giúp cho các nhà quản lý hoạch định chính sách, xây dựng kế hoạch và quy hoạch là việc làm cần thiết trong tình hình hiện nay.

## **2. Công nghệ UAV và khu vực nghiên cứu**

### **2.1. Công nghệ UAV**

Cấu tạo hệ thống máy bay không người lái UAV để xây dựng bản đồ địa hình được chia thành 3 thành phần chính là hệ thống máy bay, trạm điều khiển mặt đất và trạm xử lý ảnh tạo mô hình số mặt đất [2].

Hệ thống máy bay bao gồm: Thân máy bay, đầu thu GPS, cảm biến tốc độ gió, cảm biến độ cao, cảm biến áp suất, cảm biến cân bằng và bộ thu phát tín hiệu, ngoài ra trên máy bay còn mang theo 1 quả pin dùng để cung cấp nguồn điện cho toàn bộ các thiết bị trên máy bay. UAV được chia ra làm 2 loại chính theo cấu tạo là máy bay cánh cố định và máy bay lên thẳng nhiều động cơ xoay.

Cấu tạo của trạm điều khiển mặt đất bao gồm máy tính bảng hoặc điện thoại thông minh được cài đặt phần mềm lập trình bay và điều khiển bay. Trạm xử lý ảnh bao gồm máy tính trạm Workstations có cấu hình mạnh được cài đặt phần mềm chuyên xử lý ảnh máy bay để tạo mô hình số mặt đất. Các nguồn sai số ảnh hưởng tới kết quả bay chụp UAV gồm sai số ảnh, sai số méo hình kính vật, sai số chiết quang khí quyển, sai số chênh cao địa hình, sai số trong đo ảnh (máy móc, số liệu), sai số của phương pháp, độ phân giải ảnh.

Phương tiện được sử dụng trong nghiên cứu là UAV Phantom 4 RTK của hãng DJI (Hình 1) có khả năng bay tự động theo chương trình định sẵn, dễ dàng cất cánh và hạ cánh và có bộ phân đo các góc xoay của ảnh, xác định tọa độ tâm ảnh theo phương pháp RTK. Các thông số bao gồm [14]: Tốc độ bay: 30-40 km/h; Kích thước: 40 cm × 40 cm × 35 cm; Trọng lượng: 1.391 g; Thời gian hoạt động tối đa 30 phút; Độ cao bay chụp tối đa: 70-250 m; Máy ảnh độ phân giải 20 Mpx, tiêu cự 8,8-24 mm.



**Hình 1: UAV và phần mềm dùng trong thực nghiệm**

Phần mềm dùng để xử lý là phần mềm Agisoft Meta Shape (Hình 1). Đây là một phần mềm do Nga sản xuất, chuyên để thực hiện nhiệm vụ tăng dày không chế ảnh, xây dựng mô hình phục vụ cho việc đo đạc trong trắc địa công trình nên độ chính xác cao.

## **2.2. Khu vực nghiên cứu**

Khu vực được chọn để bay thực nghiệm là phường An Biên thuộc quận Lê Chân, thành phố Hải Phòng (Hình 2). Phường An Biên có tọa độ 20°51'18" Bắc và 106°40'38" Đông, có diện tích 0,29 km<sup>2</sup>, dân số là 9.216 người, mật độ dân số 31.779 người/km<sup>2</sup>.

Đây là khu vực thuộc trung tâm thành phố, có mật độ dân cư tương đối dày, chủ yếu là các nhà từ 2 đến 5 tầng và có một số tuyến phố chạy qua như Nguyễn Đức Cảnh, Mê Linh, Hai Bà Trưng, Cát Cụt, Lê Chân và một số công trình cơ quan trụ sở như trường THPT Ngô Quyền, THCS Ngô Quyền, Trung tâm giáo dục từ xa Hải Phòng, Đền Nghè, đình An Biên.

Hải Phòng hiện có 3 hệ thống sông nước ngọt chính gồm Sông Giá, Sông Rế và sông Đa Độ cung cấp nước cho sinh hoạt, cho sản xuất nông nghiệp và cho công nghiệp trong toàn thành phố. Tuy nhiên, các dòng sông này đang bị ô nhiễm nghiêm trọng do 350 nguồn xả thải ra các con sông này.

Thực tế, việc quy hoạch và xây dựng mạng lưới cấp và thoát nước thành phố Hải Phòng nói chung và quận Lê Chân nói riêng chưa hợp lý. Việc quản lý phối hợp giữa các ngành giao thông



công chính và các ngành khác chưa chặt chẽ, đã gây ra không ít những khó khăn và phức tạp trong quản lý thoát nước ở thành phố.

Mạng lưới công thoát nước đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng là mạng lưới công tiếp nhận cả nước mưa, nước thải và xả trực tiếp ra các kênh muông, hồ, sông mà không qua xử lý. Mật độ xây dựng công còn thấp, tập trung chủ yếu ở khu vực đô thị cũ như quận Hồng Bàng, quận Lê Chân, quận Ngô Quyền và quận Hải An. Các khu vực đang đô thị hóa có mạng lưới công thoát còn rất thấp, chất lượng xuống cấp nghiêm trọng và thường không đáp ứng được yêu cầu thoát nước.



**Hình 2: Khu vực thực nghiệm thuộc quận Lê Chân, thành phố Hải Phòng**

### **3. Kết quả và thảo luận**

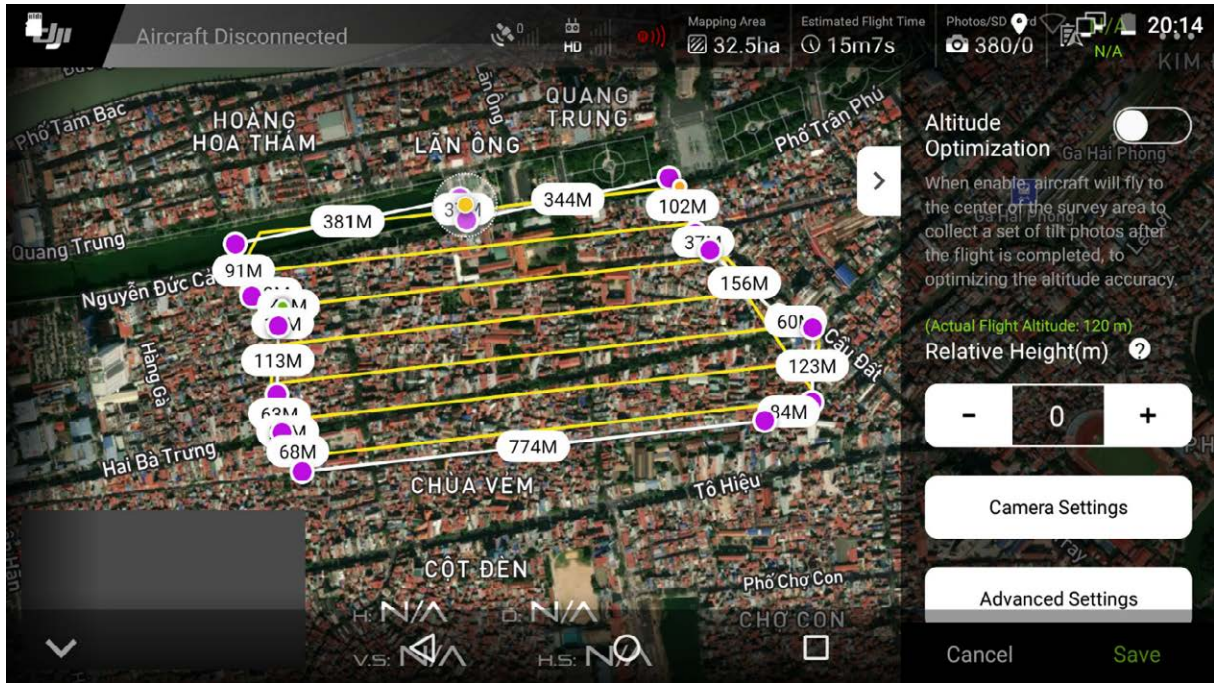
Trong nghiên cứu này, phương pháp đo RTK được sử dụng là phương pháp sử dụng máy GNSS RTK để đo các điểm trên thực địa. Máy RTK có thể dùng trạm Cors để thu tọa độ. Còn phương pháp đo ảnh sẽ thu nhận điểm đo trên phần mềm sau khi đã có ảnh bình đồ và DSM từ việc xử lý dữ liệu UAV.

Nếu trong bay chụp ảnh thì điểm Base là điểm gốc cho UAV bay. Mỗi điểm cất cánh máy bay có 1 điểm Base. Điểm này đo bằng RTK và nhập vào máy bay trước khi bay. Còn các điểm M sử dụng để làm các điểm khống chế ảnh. Chúng được sử dụng thêm để chuẩn độ cao và tọa độ hoặc cũng có thể sử dụng để kiểm tra.

Trước khi bay chụp, 2 điểm tọa độ, độ cao được tiến hành đo bằng phương pháp GPS tĩnh để làm điểm đặt Base trong quá trình bay chụp, đo bổ sung độ cao địa hình và đo các điểm kiểm tra. Hai điểm này được đặt AB-01, AB-02 có thể đánh giá độ chính xác tương đương với điểm giải tích 2. Kết quả thiết kế bay chụp và điều khiển bằng phần mềm chuyên dụng của Phantom4-RTK được mô tả ở Hình 3.

Tọa độ tâm ảnh chính xác được xử lý bằng file GPS trên UAV, file GPS trên base và file tọa độ vệ tinh trên tool RTKpost. Ảnh được xử lý trên phần mềm Agisoft Metashape. Quá trình xử lý

sử dụng 2 điểm M02 và M07 làm điểm khống chế.



**Hình 3: Thiết kế project bay chụp**

Bình đồ ảnh được bay chụp bằng công nghệ UAV đã được nắn chuyển theo tỷ lệ quy định của bản đồ cần thành lập. Dựa vào hình ảnh, màu sắc trên bình đồ ảnh để đoán đọc, số hóa các đối tượng về ranh giới sử dụng đất, các đối tượng chiếm đất không tạo thành thửa đất như đường giao thông, công trình thủy lợi, đê điều, sông, suối, kênh, rạch và các yếu tố chiếm đất khác theo tuyến. Ngoài ra, còn phân biệt theo từng nhóm lớp. Có thể thấy rằng, nội dung bản đồ được đảm bảo tính hợp lý giữa các lớp của đối tượng, bảo toàn về vị trí không gian của đối tượng, các đối tượng trùng nhau về hình học phải đảm bảo trùng khít tuyệt đối.

Nội dung số hóa bao gồm các nhóm lớp chủ yếu là lớp thủy hệ (sông, rạch tự nhiên, kênh mương, hồ ao,...); Lớp giao thông (đường bộ, đường sắt và đối tượng liên quan); Lớp ranh giới thửa đất (Ranh giới thửa đất, số thửa tự thửa đất, diện tích thửa đất) và lớp ghi chú, thuyết minh, đường địa giới hành chính các cấp.

Điều tra ngoại nghiệp đã dựa trên kết quả số hóa, được đoán đọc từ ảnh màu nắn thẳng đứng theo đơn vị mảnh bản đồ, sau đó in ra giấy để ra thực địa ngoại nghiệp đối soát, chỉnh sửa. Những đoạn ranh giới mà nội nghiệp số hóa không phù hợp với hiện trạng sử dụng đất của từng chủ sử dụng, đồng thời xác định bổ sung những ranh giới mới xuất hiện, cập nhật những ranh giới đã biến động và xóa bỏ những ranh giới không còn phù hợp trên thực địa.

Kết quả điều tra, chỉnh sửa bổ sung thực địa được cập nhật, tổng hợp và trực tiếp lên bình đồ ảnh theo quy định thống nhất và đã chỉ ra được những ranh giới còn thiếu, thừa, không phù hợp với thực địa, để nội nghiệp chỉnh sửa, bổ sung cho phù hợp với hiện trạng sử dụng đất của từng hộ gia đình cá nhân và các tổ chức sử dụng đất. Do mật độ xây dựng của khu vực khá dày, nên những khu vực ngõ hẻm, không nhìn rõ trên bình đồ ảnh và độ chính xác không cao khi lấy từ DSM (do gần các đối tượng cao tầng) nên cần thiết việc phải đo bổ sung các điểm độ cao bằng phương pháp GPS-RTK với trạm Base đặt tại điểm AB-02.

Trong phạm vi khối ảnh chụp ở độ cao 120 m có 12 điểm đo thực địa bằng phương pháp GPS-RTK. Khi tính toán định vị tuyệt đối đưa vào 2 điểm M02, M07 các điểm còn lại dùng để

kiểm tra giữa kết quả đo thực địa và kết quả đo vị trí mặt bằng trên ảnh Ortho và độ cao trên DSM (Hình 4).



**Hình 4: Vị trí các điểm kiểm tra trên ảnh Ortho**

Các điểm chi tiết dùng để kiểm tra được phun lên bản theo tọa độ phẳng lên bản vẽ. Độ cao các điểm này được nội suy theo mô hình số bề mặt trên phần mềm ArcSence. Tọa độ được trích trên ảnh Ortho dựa theo vị trí trên thực địa. Kết quả so sánh được thể hiện ở Bảng 1. Kết quả sai số của 12 điểm thực địa được thể hiện ở Bảng 2.

**Bảng 1. So sánh độ lệch về tọa độ, độ cao tại các điểm kiểm tra**

Tên điểm	Tọa độ, độ cao đo GPS-RTK			Tọa độ, độ cao đo trên ảnh		
	X	Y	H	X	Y	H
M01	2306876.084	596126.482	1.835	2306876.011	596126.405	1.831
M03	2306957.166	596468.958	1.863	2306957.152	596468.885	1.946
M04	2306870.547	596624.012	2.310	2306870.467	596623.902	2.394
M05	2307018.434	596812.844	1.727	2307018.386	596812.757	1.771
M06	2307052.641	596968.281	1.809	2307052.600	596968.226	1.801
M08	2307283.008	596700.972	2.571	2307283.042	596700.884	2.599
M09	2307264.319	596578.879	2.290	2307264.349	596578.835	2.243
M10	2307215.153	596382.947	2.231	2307215.077	596382.861	2.157
M11	2307170.505	596173.400	2.278	2307170.555	596173.350	2.189
M12	2307041.322	596211.975	2.040	2307041.310	596211.887	2.034

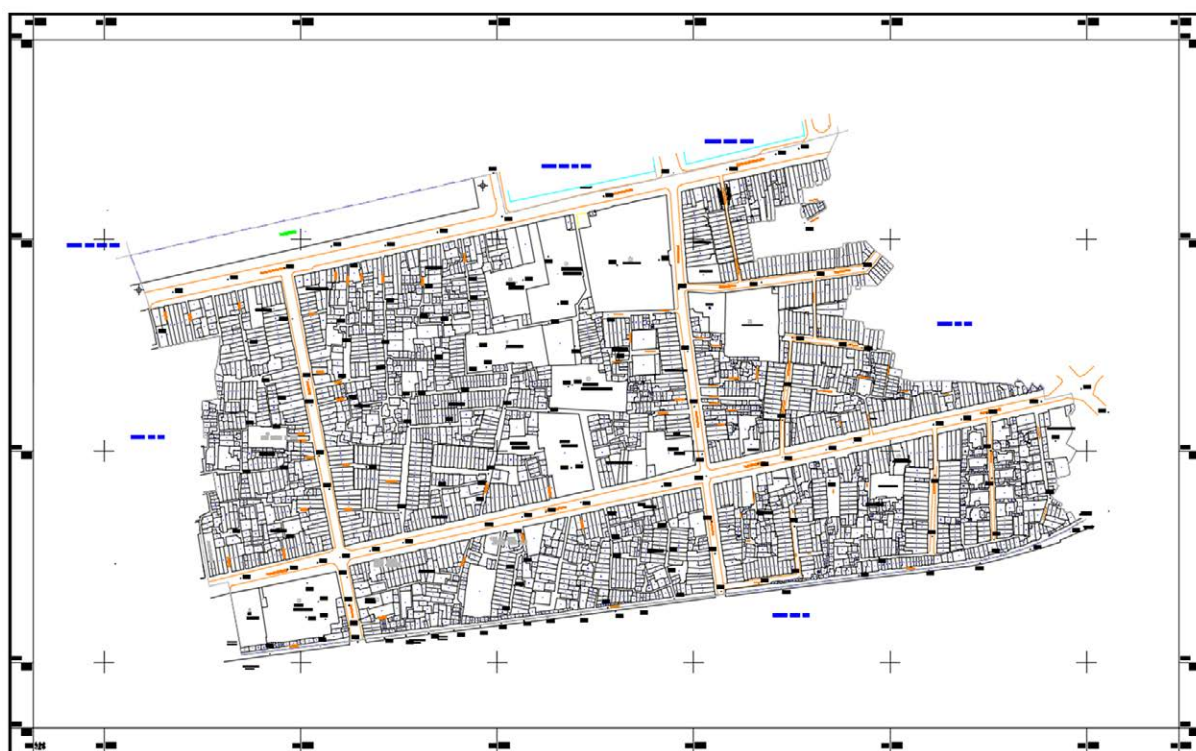
**Bảng 2. Sai số của 12 điểm đo thực địa**

Tên điểm	Sai số			
	mx	my	mp	mh
M01	0,026	0,073	0,0775	0,004
M03	-0,072	0,014	0,0733	-0,083
M04	-0,076	0,08	0,1103	-0,084
M05	0,073	0,048	0,0874	-0,044
M06	-0,036	0,041	0,0546	0,008
M08	-0,081	-0,034	0,0878	-0,028

Tên điểm	Sai số			
	mx	my	mp	mh
M09	-0,032	-0,03	0,0439	0,047
M10	-0,041	0,076	0,0864	0,074
M11	-0,006	-0,05	0,0504	0,089
M12	-0,087	0,012	0,0878	0,006

Trong bảng kết quả, sai số tương đối nhỏ, chủ yếu dưới 10 cm. Sai số này đảm bảo yêu cầu thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2000 khoảng cao đều 1 m. Một trong những yếu tố giúp nâng cao độ chính xác của phương pháp này khi áp dụng trong điều kiện đô thị là các tuyến đường đều có bề mặt ổn định nên việc nội suy độ cao khi tạo DSM chính xác hơn so với các địa hình có thực phủ hoặc nền đất. Tuy nhiên, do các khu nhà cao liên nhau nên phương pháp sử dụng ảnh trong thành lập bản đồ vẫn phải tiến hành đo bổ sung độ cao trong các ngõ bị nhà che khuất.

Có thể thấy rằng từ kết quả điều vẽ, số hóa trong nhà, kết hợp với điều tra bổ sung ngoại nghiệp nên việc cập nhật, chỉnh sửa lên file đã số hóa nội nghiệp và chuẩn hóa lại theo từng nhóm lớp theo quy định mới biên tập nội dung bản đồ được tiến hành dễ dàng hơn. Bản đồ chuyên đề được thể hiện kinh tuyến trục  $105^{\circ}45'$ , múi chiếu 3 độ, hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000. Khung và trình bày nội dung bản đồ thực hiện theo mẫu quy định của bản đồ địa chính (Hình 5).



**Hình 5: Bản đồ chuyên đề phục vụ quy hoạch cấp thoát nước phường An Biên, huyện Lê Chân, thành phố Hải Phòng**

#### **4. Kết luận và kiến nghị**

Trong quy hoạch nói chung và quy hoạch cấp thoát nước nói riêng, bản đồ chuyên đề có vai trò vô cùng quan trọng. Thành lập bản đồ chuyên đề là công việc thường xuyên, chiếm nhiều thời gian, công sức và kinh phí thực hiện. Việc nghiên cứu tìm kiếm phương pháp đo vẽ thành lập bản đồ luôn là vấn đề cần thiết nhằm nâng cao độ chính xác, giảm công sức và thời gian.

UAV là phương tiện tiên tiến hỗ trợ công tác đo vẽ thành lập bản đồ chuyên đề trong quy hoạch với nhiều ưu điểm nổi trội so với các phương pháp truyền thống như: Công tác tổ chức ngoại nghiệp đơn giản, xử lý nội nghiệp nhanh, sản phẩm của dữ liệu UAV đa dạng như bản đồ 2D, mô hình số độ cao DEM, mô hình số địa hình DTM, mô hình số bề mặt DSM, bản đồ trực giao.

Phương pháp UAV tại khu vực thực nghiệm tại khu vực huyện Lê Chân, thành phố Hải Phòng cho phép thành lập bản đồ chuyên đề với độ chính xác cao, cho phép đo vẽ các khu vực khó tiếp cận, giảm thời gian và công sức, kinh phí thấp, an toàn lao động; Cung cấp kịp thời tư liệu, phục vụ cho công tác quy hoạch cấp thoát nước, quản lý hiệu quả và phát triển bền vững.

Kiến nghị công nghệ UAV cần được ứng dụng để đo vẽ bản đồ tỷ lệ lớn phục vụ quy hoạch tại các khu vực thực nghiệm khác, phục vụ các mục đích khác nhau, cũng như việc sử dụng các phương tiện UAV khác nhau.

**Lời cảm ơn:** Tác giả xin gửi lời cảm ơn về việc tạo điều kiện nghiên cứu tại khu vực thực nghiệm của Công ty Tài nguyên và Môi trường Việt Nam.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Colette Cauvin, Francisco Escobar, Aziz Serradj (2010). Thematic Cartography and Transformations (Geographical Information Systems Series). Wiley, 1- 477.
- [2]. Francesco Nex et al. (2014). UAV for 3D mapping applications: A review. Applied Geomatics, 6, 1-15.
- [3]. Kotaro Iizuka, Kazuo Watanabe, Anshuman Bhardwaj (2018). Advantages of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) photogrammetry for landscape analysis compared with satellite data: A case study of postmining sites in Indonesia. Cogent Geoscience, 4(1), 1-15.
- [4]. Anuar Ahmad (2011). Digital mapping using low altitude UAV. Pertanika J. Sci. & Technol., 19 (S). 51-58.
- [5]. A Pijl, M Tosoni, G Roder, G Sofia, P Tarolli (2019). Design of terrace drainage networks using UAV-based high-resolution topographic data. Water 2019, 11(4), 1-11.
- [6]. C. Gevaert, R. Sliuzas, C. Persello, G. Vosselman (2016). Opportunities for UAV mapping to support unplanned settlement upgrading. African Journal Online, Vol. 1: Series D: Special Edition 2.
- [7]. S. M. Azmi, Baharin Ahmad and Anuar Ahmad (2013). Accuracy assessment of topographic mapping using UAV image integrated with satellite images. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 18, 8<sup>th</sup> International Symposium of the Digital Earth (ISDE8), 26-29 August 2013, Kuching, Sarawak, Malaysia.
- [8]. W. Tampubolon, W. Reinhardt (2020). UAV data processing for large scale topographical mapping. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XL-5, 2014 ISPRS Technical Commission V Symposium, 23-25 June 2014, Riva del Garda, Italy, 1-8.
- [9]. Bùi Ngọc Quý, Phạm Văn Hiệp (2017). Nghiên cứu xây dựng mô hình 3D từ dữ liệu ảnh máy bay không người lái (UAV). Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất, 58(4), 201-211.
- [10]. Lương Ngọc Dũng, Trần Đình Trọng, Vũ Đình Chiều, Bùi Duy Quỳnh, Hà Thị Hằng, Dương Công Hiếu, Nguyễn Đình Huy (2021). Nghiên cứu chế độ bay UAV trong khảo sát địa hình công trình dạng tuyến - ứng dụng cho đoạn đường đê Xuân Quan, Hà Nội. Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng, 15(7V), 131-142.
- [11]. Mai Văn Sỹ, Bùi Ngọc Quý, Phạm Văn Hiệp, Lê Đình Quý (2017). Nghiên cứu sử dụng dữ liệu ảnh máy bay không người lái (UAV) trong thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn. Tạp chí Khoa học Đo đạc và Bản đồ, 33, 49-57.
- [12]. Nguyễn Quốc Long (2021). Đánh giá độ chính xác mô hình số bề mặt mở lộ thiên thành lập từ dữ liệu máy bay không người lái có định vị tâm chụp ảnh bằng công nghệ đo động xử lý sau. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất, 62 (4), 1-10.
- [13]. Francesco Nex. (2019). UAV-g 2019: Unmanned Aerial Vehicles in Geomatics. Drones, 3(3), p.74.
- [14]. Website: <https://www.dji.com/phantom-4-rtk> (truy cập ngày 15/6/2023).

BBT nhận bài: 01/8/2023; Chấp nhận đăng: 15/9/2023



**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ**  
Nhà A16 - Số 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội  
Điện thoại: Phòng Phát hành: **024.22149040**;  
Phòng biên tập: **024.37917148**  
Phòng Quản lý Tổng hợp: **024.22149041**  
Fax: **024.37910147**, Email: **nxb@vap.ac.vn**; Website: **www.vap.ac.vn**

**HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA**  
**PHÁT TRIỂN VÀ QUẢN LÝ BỀN VỮNG TÀI NGUYÊN**  
**VÀ MÔI TRƯỜNG: TỪ MIỀN NÚI TỚI VEN BIỂN**

**Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội**

*Chịu trách nhiệm xuất bản*  
**Giám đốc, Tổng biên tập**  
**PHẠM THỊ HIẾU**

*Biên tập:* Hà Thị Thu Trang  
*Sửa bản in:* Nguyễn Đức Mạnh  
*Thiết kế bìa:* Trần Thu Hiền

**Đơn vị liên kết xuất bản:**  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội  
*Địa chỉ: 41A Phú Diễn, P. Phú Diễn, Q. Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội*

**ISBN: 978-604-357-173-8**

In 200 cuốn, khổ 20,5 × 29,5 cm, tại Công ty Cổ phần Khoa học và Công nghệ Hoàng Quốc Việt. Địa chỉ: Số 11 ngách 1, ngõ 1 Võ Chí Công, P. Nghĩa Đô, Q. Cầu Giấy, Hà Nội.  
Số xác nhận đăng ký xuất bản: 2893-2023/CXBIPH/01-29/KHTNVCN.  
Số quyết định xuất bản: 39/QĐ-KHTNCN, cấp ngày 21 tháng 9 năm 2023.  
In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2023.

*Nguồn ảnh trang bìa:*

- <https://ofarticle.com/some-famous-beaches-you-can-come/>

- <https://vneconomy.vn/viet-nam-boi-thu-giai-thuong-khi-chuan-bi-mo-cua-lai-du-lich-quoc-te.htm>

- <https://e.vnexpress.net/news/travel/places/us-magazine-names-ban-gioc-waterfall-among-world-s-most-beautiful-4380806.html>

- <https://sovhthdl.ninhthuan.gov.vn/portal/Pages/2022-9-23/Du-lich-Ninh-Thuan--san-sang-but-pha-2e2hv6.aspx>