



KHOA HỌC ĐỊA LÝ VIỆT NAM

**KHOA HỌC ĐỊA LÝ HƯỚNG TỚI MỤC TIÊU
VĂN MINH SINH THÁI VÀ ĐẠT MỨC PHÁT THẢI RÒNG
BẰNG 0 TẠI VIỆT NAM**

**“Geographical Science Toward Ecological Civilization
and Net-Zero Emission in Vietnam”**

KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC ĐỊA LÝ TOÀN QUỐC LẦN THỨ XV

Proceedings of the 15th National Conference on Geography Science



NHÀ XUẤT BẢN TRI THỨC

ĐƠN VỊ TỔ CHỨC HỘI NGHỊ

- Hội Địa lý Việt Nam
- Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, ĐHQGTPHCM
- Hội Địa lý Thành phố Hồ Chí Minh

BAN TỔ CHỨC HỘI NGHỊ

I. Đồng Trưởng ban:

- GS.TS. Nguyễn Cao Huân - Chủ tịch Hội Địa lý Việt Nam
- GS.TS. Ngô Thị Phương Lan - Hiệu trưởng Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM

II. Phó trưởng ban:

- GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải - Phó Chủ tịch kiêm Tổng thư ký Hội Địa lý Việt Nam
- TS. Phan Thanh Định - Phó Hiệu trưởng Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM

III. Các ủy viên:

- PGS.TS Ngô Thị Thu Trang - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
- GS.TS Trương Quang Hải - Phó Chủ tịch Hội Địa lý Việt Nam
- PGS.TS Lại Vĩnh Cẩm - Phó Chủ tịch Hội Địa lý Châu Á
- PGS.TS Đặng Văn Bào - Chủ tịch Hội Đệ tử - Địa mạo Việt Nam
- PGS.TS Đào Đình Châm - Chủ tịch Hội Khoa học và Kỹ thuật biển Việt Nam
- PGS.TS Châu Nguyễn Xuân Quang - Phó Viện trưởng Viện MT&TN, ĐGQG-HCM
- PGS.TS Lâm Quang Vinh - Trưởng ban Ban KH&CN, ĐHQG-HCM
- TS. Lê Thanh Hòa - Trưởng khoa Khoa Đô thị, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
- GS.TS Nguyễn Đăng Hội - Viện trưởng Viện Sinh thái nhiệt đới, Trung tâm nhiệt đới Việt - Nga, Bộ Quốc phòng
- TS. Nguyễn Song Tùng - Viện trưởng Viện Địa lý Nhân văn và Phát triển bền vững, Viện Hàn lâm KHCN VN
- PGS.TS Ngô Văn Giới - Chủ tịch Hội đồng trường, Trường ĐH Khoa học, ĐH Thái Nguyên
- TS. Nguyễn Mạnh Hà - Phó Viện trưởng Viện Các Khoa học Trái đất, Viện Hàn lâm KHCN VN
- PGS.TS Lưu Thế Anh - Viện trưởng Viện Tài nguyên và Môi trường, ĐHQG-HN
- PGS.TS Trần Viết Khanh - Phó Chủ tịch Hội Địa lý Việt Nam
- TS. Nguyễn Văn Thảo - Trưởng hội Hội Địa lý Hải Phòng
- GS.TS Nguyễn Mạnh Khải - Trưởng khoa Khoa Môi trường, Trường ĐHKHTN, ĐHQGHN
- PGS.TS Bùi Quang Thành - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐHKHTN, ĐHQG-HN
- PGS.TS Nguyễn Quyết Chiến - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐHSP Hà Nội.
- PGS.TS Nguyễn Phương Liên - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐH sư phạm, Đại học Thái Nguyên
- PGS.TS Phạm Anh Tuấn - Trưởng hội Hội Địa lý Tây Bắc

21. PGS.TS Nguyễn Thị Trang Thanh - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường Đại học Vinh
22. TS. Phan Tuấn Anh - Trưởng hội Hội Địa lý Quảng Trị
23. PGS.TS Nguyễn Hoàng Sơn - Phó Chủ tịch Hội Địa lý Việt Nam, Trưởng hội Hội Địa lý Thừa Thiên Huế
24. TS. Đỗ Đăng Độ - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐHSP, ĐH Huế
25. TS. Nguyễn Thanh Tường - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐHSP, ĐH Đà Nẵng
26. PGS.TS Lương Thị Vân - Trưởng hội Hội Địa lý Quy Nhơn
27. PGS.TS Phùng Thái Dương - Trưởng hội Hội Địa lý Đồng Tháp

BAN TỔ CHỨC ĐỊA PHƯƠNG

I. Đồng Trưởng ban:

1. TS. Trần Anh Tiến - Trưởng phòng Phòng ĐN&QLKH, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
2. PGS.TS Ngô Thị Thu Trang - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM

II. Phó trưởng ban:

1. TS. Nguyễn Thanh Hải - Phó Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM

III. Các ủy viên:

1. TS. Phạm Thanh Duy - Trưởng phòng Phòng ĐN&QLKH, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
2. ThS. Dương Văn Tú - Trưởng phòng Phòng Kế hoạch - Tài chính, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
3. ThS. Nguyễn Thảo Chi - Trưởng phòng Phòng ĐN&QLKH, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
4. ThS. Mai Thị Kim Khánh - Phó Trưởng phòng Phòng ĐN&QLKH, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
5. TS. Lê Thanh Hòa - Trưởng khoa Khoa Đô thị học, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
6. TS. Nguyễn Thị Bình - Trưởng khoa Khoa Địa Lý, Trường Đại học Sư Phạm TP. HCM
7. GS.TS Nguyễn Mạnh Khải - Trưởng khoa Khoa Môi trường, Trường ĐHKHTN, ĐHQG-HN
8. TS. Trần Thị Huyền - Giảng viên Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
9. ThS. Võ Thị Kim Hiệp - Công Ty TNHH Đắc Tín Quận Tân Bình, TP. HCM

BAN NỘI DUNG

I. Trưởng ban

1. GS.TS. Nguyễn Cao Huân - Chủ tịch Hội Địa lý Việt Nam

II. Phó Trưởng ban

1. GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải - Phó Chủ tịch kiêm Tổng thư ký Hội Địa lý Việt Nam
2. PGS.TS Ngô Thị Thu Trang - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM

III. Các ủy viên:

1. GS.TS Trương Quang Hải - Phó Chủ tịch Hội Địa lý Việt Nam
2. GS.TS Đỗ Thị Minh Đức - Phó Chủ tịch Hội Địa lý Việt Nam
3. GS.TS Trần Đức Thanh - Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Viện Hàn lâm KHCN VN
4. GS.TS Nguyễn Khanh Vân - Viện Các Khoa học Trái đất, Viện HLKHCNVN
5. GS.TS Nguyễn Đăng Hội - Viện trưởng Viện Sinh thái nhiệt đới, Trung tâm nhiệt đới Việt – Nga, Bộ Quốc phòng
6. GS.TS Nguyễn Mạnh Khải - Trưởng khoa Khoa Môi trường, Trường ĐHKHTN, ĐHQGHN
7. TS. Lê Thanh Hòa - Trưởng khoa Khoa Đô thị, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
8. TS. Phạm Gia Trân - Giảng viên Khoa Địa lý, Trường - ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
9. TS. Lê Đức Tuấn - Chủ nhiệm bộ môn, Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
10. TS. Nguyễn Thanh Hải - Phó Trưởng Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
11. PGS.TS Lại Vĩnh Cẩm - Phó Chủ tịch Hội Địa lý Châu Á
12. PGS.TS Đào Đình Châm Chủ tịch Hội Khoa học và Kỹ thuật biển Việt Nam
13. PGS.TS Đặng Văn Bào - Chủ tịch Hội Đệ tứ - Địa mạo Việt Nam
14. PGS.TS Nguyễn Thế Anh - Viện trưởng Viện Tài nguyên và Môi trường, ĐHQG-HN
15. PGS.TS Bùi Quang Thành - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐHKHTN, ĐHQG-HN
16. PGS.TS Nguyễn Quyết Chiến - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐHSP Hà Nội
17. TS. Nguyễn Song Tùng - Viện trưởng Viện Địa lý Nhân văn và Phát triển bền vững, Viện Hàn lâm KHCN VN
18. TS. Nguyễn Văn Thảo - Trưởng hội Hội Địa lý Hải Phòng
19. PGS.TS Trần Viết Khanh - Phó Chủ tịch Hội Địa lý Việt Nam
20. PGS.TS Nguyễn Phương Liên - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐH Sư phạm, Đại học Thái Nguyên
21. PGS.TS Ngô Văn Giới - Chủ tịch Hội đồng trường, Trường ĐH Khoa học, ĐH Thái Nguyên
22. PGS.TS Phạm Anh Tuấn - Trưởng hội Hội Địa lý Tây Bắc
23. PGS.TS Nguyễn Thị Trang Thanh - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường Đại học Vinh
24. TS. Phan Tuấn Anh - Trưởng hội Hội Địa lý Quảng Trị

- 25. PGS.TS Nguyễn Hoàng Sơn - Phó Chủ tịch Hội Địa lý Việt Nam, Trưởng hội Hội Địa lý Thừa Thiên Huế
- 26. TS. Đỗ Đăng Độ - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐHSP, ĐH Huế
- 27. TS. Nguyễn Thanh Tường - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường ĐHSP, ĐH Đà Nẵng
- 28. PGS.TS Lương Thị Vân - Trưởng hội Hội Địa lý Quy Nhơn
- 29. PGS.TS Nguyễn Hữu Xuân - Trường Đại học Quy Nhơn
- 30. PGS.TS Phùng Thái Dương - Trưởng hội Hội Địa lý Đồng Tháp
- 31. TS. Nguyễn Thị Bình - Trưởng khoa Khoa Địa lý, Trường Đại học Sư Phạm TPHCM

IV. Thư ký nội dung:

TS. Nguyễn Mạnh Hà

ThS. Hoàng Bắc

BAN THƯ KÝ - HẬU CẦN

I. Trưởng ban

ThS. Nguyễn Quang Việt - Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM

II. Phó Trưởng ban

TS. Vũ Thị Bắc - Giảng viên Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM

III. Các ủy viên:

1. TS. Nguyễn Thị Phụng Châu - Chủ nhiệm bộ môn, Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
2. TS. Trần Thị Huyền - Giảng viên Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
3. ThS. Nguyễn Thị Phương Dung - Giảng viên Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
4. ThS. Nguyễn Thị Thu Hiền - Giảng viên Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
5. ThS. Lê Chi Lâm - Giảng viên Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
6. ThS. Ngô Tùng Lâm - Giảng viên Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
7. ThS. Nguyễn Thị Oanh - Giảng viên Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
8. ThS. Trần Thị Đoàn Trinh - Giảng viên Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
9. ThS. Nguyễn Thị Hằng - Chuyên viên Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
10. CN. Nguyễn Lê Bảo Hạnh - Chuyên viên Khoa Địa lý, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
11. CN. Lưu Tuấn Anh - Chuyên viên Phòng KH-TC, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
12. CN. Nguyễn Đức Thắng - Chuyên viên Phòng ĐN&QLKH, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG-HCM
13. PGS.TS Nguyễn Thu Nhung - Viện Các Khoa học Trái đất, Viện Hàn lâm KHCN VN
14. TS. Nguyễn Mạnh Hà - Viện Các Khoa học Trái đất, Viện Hàn lâm KHCN VN
15. TS. Nguyễn Văn Hồng - Viện Các Khoa học Trái đất, Viện Hàn lâm KHCN VN
16. ThS. Hoàng Bắc - Viện Các Khoa học Trái đất, Viện Hàn lâm KHCN VN
17. PGS. TS Nguyễn Hữu Duy - Khoa Địa lý, Trường ĐHKHTN, ĐHQGHN
18. TS Phạm Thị Phương Nga - Khoa Địa lý, Trường ĐHKHTN, ĐHQGHN

LỜI NÓI ĐẦU

Địa lý học là ngành khoa học tổng hợp, có tính đa ngành và liên ngành sâu rộng, nghiên cứu đặc trưng và mối quan hệ tương tác giữa con người và thiên nhiên trong một hệ thống mở, luôn vận động và biến đổi theo không gian và thời gian. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học – công nghệ, địa lý học hiện đại gắn kết ngày càng chặt chẽ với công nghệ số, hệ thống thông tin địa lý (GIS), viễn thám, trí tuệ nhân tạo (AI) và các công cụ phân tích dữ liệu không gian, góp phần nâng cao hiệu quả nghiên cứu, dự báo và quản lý lãnh thổ phục vụ phát triển bền vững. Tại Việt Nam, khoa học Địa lý đã và đang được củng cố, phát triển mạnh mẽ cả về lý luận, phương pháp và ứng dụng thực tiễn, với sự tham gia tích cực của các viện nghiên cứu, trường đại học, cơ quan quản lý, tổ chức kinh tế và xã hội. Nhiều công trình nghiên cứu đã đóng góp thiết thực cho công tác quy hoạch, sử dụng hợp lý tài nguyên, bảo vệ môi trường và phát triển không gian kinh tế – xã hội của đất nước. Sự phát triển của khoa học Địa lý ở Việt Nam gắn liền và đồng hành với sự lớn mạnh của Hội Địa lý Việt Nam.

Hội Địa lý Việt Nam là tổ chức xã hội – nghề nghiệp của các nhà địa lý trên phạm vi cả nước, có vai trò kết nối, hỗ trợ và thúc đẩy các hoạt động nghiên cứu, đào tạo, ứng dụng khoa học Địa lý vào thực tiễn phát triển. Hội luôn đồng hành cùng các cơ quan, tổ chức và địa phương trong việc định hướng phát triển lãnh thổ theo hướng bền vững, văn minh sinh thái, kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, hướng tới mục tiêu phát thải ròng bằng 0, đồng thời góp phần đảm bảo an ninh và quốc phòng trên đất liền, vùng biển và hải đảo của Tổ quốc.

Tiếp nối thành công của Hội nghị Khoa học Địa lý toàn quốc lần thứ XV, năm 2025 Hội Địa lý Việt Nam phối hợp với Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn – Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh tổ chức Hội nghị Khoa học Địa lý toàn quốc lần thứ XV với chủ đề “Khoa học Địa lý hướng tới mục tiêu văn minh sinh thái và đạt mức phát thải ròng bằng 0 tại Việt Nam”. Hội nghị lần thứ XV được tổ chức trong bối cảnh đất nước đang đẩy mạnh chuyển đổi xanh, chuyển đổi số, hội nhập quốc tế sâu rộng, hướng tới mục tiêu đạt mức phát thải bằng “0” vào năm 2050, đồng thời triển khai chiến lược sắp xếp, sáp nhập các đơn vị hành chính nhằm tinh gọn bộ máy, nâng cao hiệu lực quản lý và hiệu quả phát triển lãnh thổ. Những biến đổi này đặt ra nhiều vấn đề khoa học và thực tiễn mới đối với công tác tổ chức không gian, phát triển vùng, quản lý tài nguyên – môi trường và đảm bảo an ninh sinh thái quốc gia, đòi hỏi khoa học Địa lý tiếp tục đổi mới tư duy, phương pháp và công cụ nghiên cứu để đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững của đất nước.

Hội nghị Khoa học Địa lý toàn quốc lần thứ XV không chỉ là dịp để đội ngũ các nhà khoa học, nhà quản lý, giảng viên và nghiên cứu sinh trong lĩnh vực địa lý trao đổi học thuật, chia sẻ các kết quả nghiên cứu mới mà còn là diễn đàn quan trọng để xác định tầm nhìn, định hướng chiến lược và nhiệm vụ trọng tâm của khoa học Địa lý Việt Nam trong giai đoạn phát triển mới – gắn với các yêu cầu của phát triển bền vững, văn minh sinh thái, Net-Zero và thúc đẩy chuyển đổi lãnh thổ theo hướng xanh và thông minh.

Sau hơn một năm chuẩn bị, Ban Tổ chức Hội nghị đã nhận được gần 280 báo cáo khoa học. Qua quá trình phản biện nghiêm túc, 241 báo cáo có chất lượng tốt đã được lựa chọn đăng trong Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Địa lý toàn quốc lần thứ XV. Các công trình được chia thành năm lĩnh vực lớn, phản ánh đầy đủ phạm vi và chiều sâu của khoa học Địa lý Việt Nam trong bối cảnh hiện nay, gồm: i) Các vấn đề lý luận và thực tiễn của khoa học Địa lý Việt Nam; ii) Khoa học Địa lý với văn minh sinh thái và mục tiêu phát thải

ròng bằng 0; iii) Công nghệ số – Địa lý tài nguyên và môi trường; iv) Địa lý du lịch trong chuyển đổi xanh; v) Đào tạo và giáo dục địa lý trong bối cảnh mới.

Kỷ yếu Hội nghị Địa lý toàn quốc lần thứ XV gồm hai tập: QUYỂN I (127 báo cáo) và QUYỂN II (114 báo cáo). Bên cạnh các công trình tiếp tục phát triển các hướng nghiên cứu truyền thống của ngành, Hội nghị lần này ghi nhận nhiều kết quả mới có giá trị thực tiễn cao trong khai thác, sử dụng hợp lý và hiệu quả tài nguyên, bảo vệ thiên nhiên – môi trường, phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai, cùng với việc ứng dụng mạnh mẽ công nghệ số phục vụ mục tiêu phát triển xanh, kinh tế tuần hoàn và đạt mức phát thải ròng bằng 0 tại Việt Nam. Đặc biệt, Hội nghị có hơn 10 báo cáo mang tính chiến lược, tầm nhìn và định hướng phát triển khoa học Địa lý Việt Nam đến năm 2050 trong bối cảnh mới; đồng thời, nhiều báo cáo tập trung vào đổi mới chương trình, phương pháp dạy học địa lý và ứng dụng công nghệ số trong bối cảnh cải cách hành chính, chuyển đổi số toàn diện của ngành giáo dục. Những kết quả này không chỉ góp phần khẳng định vai trò của khoa học Địa lý trong nghiên cứu và thực tiễn phát triển quốc gia, mà còn mở ra những hướng tiếp cận mới, hiện đại và bền vững cho khoa học Địa lý Việt Nam trong kỷ nguyên xanh – số.

Ban Tổ chức Hội nghị tin tưởng rằng, với sự tham gia nhiệt tình và trách nhiệm của các viện nghiên cứu, trường đại học, cơ sở đào tạo cùng đội ngũ các nhà khoa học, giảng viên và cán bộ quản lý từ mọi miền đất nước, Hội nghị Khoa học Địa lý toàn quốc lần thứ XV sẽ thành công tốt đẹp. Hội nghị không chỉ là dịp để nhìn lại, đánh giá đầy đủ những thành tựu nghiên cứu và đào tạo của ngành Địa lý trong sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc, mà còn là cơ hội để rút ra nhiều bài học kinh nghiệm quý báu trong nghiên cứu, đào tạo và ứng dụng thực tiễn, góp phần đưa các kết quả nghiên cứu địa lý vào đời sống kinh tế – xã hội của đất nước một cách thiết thực và hiệu quả hơn. Nhân dịp này, Ban Tổ chức Hội nghị xin trân trọng cảm ơn Lãnh đạo Hội Địa lý Việt Nam, Ban Giám đốc Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Ban Giám hiệu Trường Đại học Khoa học Xã hội và Nhân văn, Khoa Địa lý, Hội Địa lý Thành phố Hồ Chí Minh cùng các sở, ban, ngành của Thành phố; đồng thời gửi lời cảm ơn chân thành tới các Khoa Địa lý thuộc các trường đại học trong cả nước, chủ nhiệm các đề tài nghiên cứu, các nhà tài trợ và đặc biệt là toàn thể các nhà địa lý, hội viên Hội Địa lý Việt Nam đã quan tâm, hỗ trợ, đóng góp kinh phí và nhiệt tình tham gia, góp phần quan trọng vào thành công của Hội nghị.

**ĐỒNG TRƯỞNG BAN CỔ VẤN TỔ CHỨC HỘI NGHỊ
CHỦ TỊCH HỘI ĐỊA LÝ VIỆT NAM**



GS.TS. NGUYỄN CAO HUÂN

MỤC LỤC

CÁC VẤN ĐỀ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN
CỦA KHOA HỌC ĐỊA LÝ VIỆT NAM

128. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN KHU VỰC ĐỒNG THÁP MƯỜI	1
Phùng Thái Dương, Nguyễn Thị Bình, Huỳnh Thị Kiều Trâm, Phan Văn Tuấn, Thái Văn Vũ, Nguyễn Thị Mỹ Tâm, Trần Thái Huy	
129. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ THỰC TIỄN NGHIÊN CỨU RÁC THẢI VEN BIỂN DỰA TRÊN TIẾP CẬN ĐỊA MẠO	10
Nguyễn Thị Yến, Đỗ Thị Ngân ¹ , Đặng Kinh Bắc ¹ , Phạm Thị Phương Nga, Nguyễn Thị Diệu Linh	
130. PHÂN TÍCH ĐẶC ĐIỂM CÁC YẾU TỐ TỰ NHIÊN TRONG THÀNH TẠO CẢNH QUAN HUYỆN NHƯ XUÂN, TỈNH THANH HÓA	19
Vũ Văn Duẩn	
131. DIỄN BIẾN HẠN KHÍ TƯỢNG Ở TỈNH HOÀ BÌNH GIAI ĐOẠN 1980-2020	26
Nguyễn Thị Thu Hiền, Trần Linh Chi, Đặng Gia Bảo	
132. ĐẶC ĐIỂM PHÂN HOÁ CẢNH QUAN LƯU VỰC SÔNG CÁI PHAN RANG ĐOẠN CHẢY QUA CÁC PHƯỜNG, XÃ PHÍA NAM TỈNH KHÁNH HOÀ	34
Nguyễn Đăng Độ, Mai Thành Bằng	
133. ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG CỦA SỐ NGÀY CÓ NGUY CƠ SỐC NHIỆT TẠI TỈNH BẮC GIANG TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU	43
Nguyễn Thị Phương Hằng, Đào Ngọc Hùng ¹ , Nguyễn Hoàng Long ¹ , Nguyễn Quyết Chiến ¹ , Trần Thị Tuyền, Nguyễn Dương Thảo	
134. SỰ THAY ĐỔI NHIỆT ĐỘ BỀ MẶT VÀ CÁC YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG DƯỚI ẢNH HƯỞNG CỦA DAO ĐỘNG EL NIÑO PHƯƠNG NAM (ENSO) TẠI MIỀN NAM VIỆT NAM	54
Hà Tuấn Cường, Trần Hà Phương	
135. ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG ASAHI, NHẬT BẢN DỰA VÀO CHỈ SỐ CHẤT LƯỢNG NƯỚC (WQI)	65
Trần Thị Minh Tâm, Nguyễn Hoàng Sơn, Nguyễn Đăng Độ, Lê Anh Toại	
136. HIỆN TRẠNG, NGUYÊN NHÂN VÀ CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG LŨ QUÉT Ở TỈNH LÀO CAI	79
Phạm Hương Giang, Kiều Quốc Lập, Nghiêm Ngọc Ánh	
137. NGHIÊN CỨU CƠ SỞ KHOA HỌC XÂY DỰNG BỘ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ SUY THOÁI HỆ SINH THÁI ĐẤT NGẬP NƯỚC	88
Nguyễn Đình Đáp	
138. PHÂN TÍCH SỰ THAY ĐỔI THẨM XANH ĐÔ THỊ VÙNG ĐỘNG LỰC KINH TẾ HUYỆN LONG THÀNH, TỈNH ĐỒNG NAI	100
Nguyễn Thị Phương Châu	
139. ỨNG DỤNG MÔ HÌNH PSR ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ QUẬN THANH XUÂN, THÀNH PHỐ HÀ NỘI TRONG GIAI ĐOẠN 2020-2024	110
Đặng Thị Ngọc, Nguyễn Thị Ngọc Anh	

140.	ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG SỬ DỤNG CÁC NHÓM ĐẤT TỈNH QUẢNG TRỊ	122
	Lê Đức Trung, Đào Đình Sâm, Bùi Anh Tuấn, Nguyễn Hoàng Sơn	
141.	ỨNG XỬ SINH KẾ ĐỂ THÍCH ỨNG VỚI SỰ THAY ĐỔI ĐỘ MẶN VÙNG CỬA SÔNG HẬU – NGHIÊN CỨU KHU VỰC CÙ LAO DUNG	132
	Bùi Quốc Nguyên, Cấn Thu Văn, Nguyễn Thanh Hải	
	KHOA HỌC ĐỊA LÝ VỚI VĂN MINH SINH THÁI VÀ MỤC TIÊU ĐẠT MỨC PHÁT THẢI RÒNG BẰNG 0	
142.	ĐÁNH GIÁ TÍNH BỀN VỮNG CHO MỘT SỐ LOẠI HÌNH SỬ DỤNG ĐẤT TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI XÃ MƯỜNG KIM TỈNH LAI CHÂU	145
	Mai Xuân Thiện, Vũ Như Ngọc, Ngô Văn Giới	
143.	HIỆU QUẢ SỬ DỤNG LAO ĐỘNG Ở VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG	156
	Nguyễn Thị Bình	
144.	PHÁT TRIỂN DU LỊCH TỈNH THANH HÓA GIAI ĐOẠN 2010 - 2024	165
	Nguyễn Thị Dung, Trịnh Thị Phan	
145.	PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP XANH Ở TỈNH NGHỆ AN	175
	Nguyễn Thị Trang Thanh, Nguyễn Thị Hoài, Hoàng Phan Hải Yến	
146.	SỬ DỤNG TÀI NGUYÊN HỢP LÝ, GÓP PHẦN PHÁT TRIỂN DU LỊCH HƯỚNG TỚI NET ZERO TẠI BẾN TRE	183
	Nguyễn Thu Cúc	
147.	ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG THEO TIÊU CHUẨN CỦA (GSTC) CỤM ĐÔNG HÒA, TỈNH PHÚ YÊN (ĐẮK LẮK), VIỆT NAM	192
	Trần Quốc Nhuận, Đoàn Thị Mỹ Dung, Lê Đàm Ngọc Tú, Nguyễn Thụy Ái Trinh, Đoàn Thị Như Hoa, Nguyễn Thị Ngạn	
148.	PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG CỤM SÔNG CẦU, TỈNH ĐẮK LẮK, VIỆT NAM: THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP	199
	Trần Quốc Nhuận, Đoàn Thị Mỹ Dung, Lê Đàm Ngọc Tú, Nguyễn Thụy Ái Trinh, Đoàn Thị Như Hoa, Nguyễn Thị Ngạn	
149.	Ý NGHĨA VÀ ĐỊNH HƯỚNG ĐƯA VĂN HÓA ẤM THỰC TRUYỀN THỐNG VÙNG ĐÔNG TỈNH ĐẮK LẮK PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN DU LỊCH	207
	Trần Quốc Nhuận, Nguyễn Văn Hưng, Đoàn Thị Mỹ Dung, Đỗ Thị Minh Trang, Lê Đàm Ngọc Tú, Nguyễn Thụy Ái Trinh	
150.	CHUYỂN DỊCH CƠ CẤU KINH TẾ TỈNH LÂM ĐỒNG THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG - TỪ LÍ LUẬN ĐẾN THỰC TIỄN	216
	Vũ Thị Bắc	
151.	COMMUNITY-BASED TOURISM IN DIEN BIEN PROVINCE: POTENTIAL, CURRENT STATUS AND DEVELOPMENT ORIENTATIONS	226
	Tran Thi Hong Nhung	

152. NGÀNH THỦY SẢN TẠI HUYỆN ĐẢO PHÚ QUÝ, TỈNH BÌNH THUẬN: TIỀM NĂNG, HIỆN TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	237
Trần Thị Hồng Nhung	
153. ĐỀ XUẤT MỘT SỐ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN DU LỊCH VĂN HÓA TỈNH BẠC LIÊU	247
Trịnh Văn Thơm, Lê Văn Hiệu¹, Quách Phong Phú	
154. THỰC TRẠNG NHU CẦU DU LỊCH HỌC TẬP CỦA SINH VIÊN TRƯỜNG SƯ PHẠM, TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ	256
Trịnh Văn Thơm, Huỳnh Hoang Khả¹, Nguyễn Trương Thùy Trang	
155. BƯỚC ĐẦU TIẾP CẬN LAO ĐỘNG NỀN TẢNG TRONG NGÀNH DỊCH VỤ GỌI XE CÔNG NGHỆ TẠI ĐÔNG NAM Á.....	273
Phạm Đỗ Văn Trung, Trương Nhân Minh	
156. PHÁT TRIỂN DU LỊCH BỀN VỮNG VÙNG MIỀN NÚI PHÍA TÂY TỈNH NGHỆ AN: TIỀM NĂNG, THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP	281
Trương Thị Như Nguyệt	
157. ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG TỰ NHIÊN PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN DU LỊCH SINH THÁI TỈNH ĐỒNG THÁP.....	291
Trương Thị Thanh Tuyền	
158. CHẤT LƯỢNG VÀ HIỆU QUẢ SỬ DỤNG LAO ĐỘNG CỦA THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG VÀ TỈNH QUẢNG NAM TRƯỚC KHI SÁP NHẬP ĐƠN VỊ HÀNH CHÍNH CẤP TỈNH.....	300
Trương Văn Cảnh, Phạm Viết Văn Minh¹, Nguyễn Đức Tôn	
159. THỰC TRẠNG CHẤT LƯỢNG DỊCH VỤ DU LỊCH CỦA ĐIỂM DU LỊCH CỘNG ĐỒNG BẢN LÁC, XÃ MAI HẠ, TỈNH PHÚ THỌ	310
Vũ Thị Mai Hương, Xa Thị Huệ	
160. CHUYỂN ĐỔI NÔNG NGHIỆP TẠI TỈNH AN GIANG TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU.....	321
Vũ Thị Bắc, Nguyễn Thanh Ngọc Vy	
161. GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG LAO ĐỘNG TẠI KHU VỰC BẾN CÁT, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH TRONG BỐI CẢNH CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0.....	329
Phạm Thành Công, Nguyễn Thị Bình	
162. PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG CHUỖI GIÁ TRỊ CÂY DỪA BẾN TRE THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU HIỆN NAY.....	338
Tạ Thị Thanh Thủy, Phạm Thị Tâm¹, Nguyễn Khắc Nguyên Tâm	
163. PHÂN TÍCH THỰC TRẠNG PHÁT TRIỂN DU LỊCH Ở LÀNG CỔ ĐƯỜNG LÂM, SƠN TÂY, HÀ NỘI.....	346
Tô Thị Hồng Nhung, Trần Thị Xuân Mỹ	
164. ĐÁNH GIÁ CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG CÂY SẦU RIÊNG TẠI KHU VỰC ĐẠ HUOAI, TỈNH LÂM ĐỒNG	358
Nguyễn Thị Hường, Hoàng Thị Việt Hà	

165. NGHIÊN CỨU THỰC TRẠNG PHÁT TRIỂN CÁC NGÀNH KINH TẾ TẠI XÃ DUYÊN THÁI, HUYỆN THƯỜNG TÍN, THÀNH PHỐ HÀ NỘI.....	368
Nguyễn Thị Hải Yến, Lê Thị Hạnh Liên¹, Đào Thị Lưu¹, Phí Thị Thu Hoàng	
166. PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH KINH TẾ SINH THÁI VÙNG ĐẤT NGẬP NƯỚC CẦN GIỜ GẮN VỚI MỤC TIÊU PHÁT THẢI RÒNG BẰNG 0 (NET ZERO).....	377
Nguyễn Thị Oanh, Ngô Thị Thu Trang¹, Trần Minh Tiến, Nguyễn Cao Huân, Phạm Xuân Hậu	
167. PHÁT TRIỂN KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG CHUỖI GIÁ TRỊ SẢN XUẤT CÀ PHÊ TẠI TỈNH GIA LAI GẮN VỚI MỤC TIÊU PHÁT THẢI RÒNG BẰNG 0 (NET ZERO).....	388
Nguyễn Thị Oanh, Phan Thanh Định¹, Trần Minh Tiến, Vũ Ngọc Hùng	
168. APPROACH TO SCORING FOR TOURISM PROJECTS IN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN VIETNAM.....	396
Nguyen Thanh Tuong, Doan Thi Thong	
169. BẢO TỒN VÀ PHÁT TRIỂN LÀNG NGHỀ GẮN VỚI DU LỊCH: NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP LÀNG NGHỀ GIẤY BẢN DÌA TRÊN TẠI XÃ QUẢNG UYÊN, TỈNH CAO BẰNG.....	410
Mã Kim Chi, Phạm Thị Ngọc Quỳnh	
170. PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG Ở ĐẮK NÔNG TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU: TỪ GÓC NHÌN SINH THÁI.....	420
Trần Thị Thanh Thủy	
171. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ PHÁT TRIỂN VÀ PHÂN BỐ CÂY CÔNG NGHIỆP LÂU NĂM Ở TỈNH ĐIỆN BIÊN.....	431
Trần Việt Hoàng, Lê Mỹ Dung	
172. TĂNG CƯỜNG BẢO TỒN DI SẢN THIÊN NHIÊN VÙNG ĐÔNG NAM BỘ: HIỆN TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP CHÍNH SÁCH.....	443
Ngô Xuân Quý, Phạm Hạnh Nguyên, Trương Quang Hải	
173. LANDSCAPE ASSESSMENT FOR ECOTOURISM DEVELOPMENT IN THE COMMUNES: CHO RA, BA BE, PHUC LOC, THUONG MINH, AND DONG PHUC, THAI NGUYEN PROVINCE.....	454
Dinh Hoang Duong	
174. DU LỊCH XANH - HƯỚNG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG CỦA DU LỊCH TẠI HUYỆN ĐẢO CÔ TÔ, TỈNH QUẢNG NINH.....	473
Bùi Thị Cẩm Tú	
175. NGHIÊN CỨU THỰC TRẠNG CÁC MÔ HÌNH NÔNG NGHIỆP ĐÔ THỊ TẠI THỊ TRẤN CAO PHONG, TỈNH HÒA BÌNH (CŨ).....	480
Phạm Ánh Hồng, Nguyễn Thị Hà Thành	
176. PHÂN HÓA KHÔNG GIAN HOẠT ĐỘNG KINH DOANH DU LỊCH TỈNH HÀ NAM.....	492
Dương Thị Thủy, Nguyễn Phúc Anh Khuê, Trương Quang Hải	
177. XÂY DỰNG CHÍNH SÁCH LIÊN QUAN ĐẾN DI CƯ TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ RỦI RO MÔI TRƯỜNG: NHỮNG THÁCH THỨC VÀ KHUYẾN NGHỊ TỪ GÓC NHÌN QUỐC TẾ.....	506
Trần Thị Đoàn Trinh	

178. TIẾP CẬN KHUNG LÝ THUYẾT DPSIR TRONG ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI ĐẾN HOẠT ĐỘNG SINH KẾ - MÔI TRƯỜNG VEN BIỂN TẠI CẦN GIỜ, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH515
Ngô Thị Thu Trang, Bùi Huỳnh Đức
179. APPROACH TO STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT IN SUSTAINABLE TOURISM DEVELOPMENT PLANNING IN VIETNAM528
Nguyen Thanh Tuong, Nguyen Thi Thu Hien¹, Doan Thi Thong
180. HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG ĐẶC KHU CÔN ĐẢO, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH545
Đặng Thương Huyền
181. XÂY DỰNG HỆ THỐNG CẤP NƯỚC BỀN VỮNG CHO VÙNG VEN BIỂN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG: CHIẾN LƯỢC TÍCH HỢP ĐA NGUỒN - NƯỚC MƯA, NƯỚC MẶT, NƯỚC DƯỚI ĐẤT554
Đặng Hòa Vĩnh, Dương Bá Mẫn¹, Đào Đình Châm
182. NGHIÊN CỨU TAI BIẾN ĐỊA CHẤT: SẠT LỎ ĐẤT Ở TỈNH LÂM ĐỒNG568
Hoàng Thị Kiều Oanh, Nguyễn Mai Ngọc Thư
183. HIỆN TRẠNG Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ Ở THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH579
Hoàng Thị Kiều Oanh, Lê Nhật Nam, Nguyễn Phúc Linh, Trần Nguyên Thuận, Võ Anh Tiến
184. THE STATUS OF FARM HOUSEHOLD LIVELIHOOD CAPITALS IN MO CAY BAC DISTRICT, BEN TRE PROVINCE IN THE CONTEXT OF TRANSFORMATION589
Huynh Pham Dung Phat, Phan Van Phu¹, Pham Thi Huyen Trang
185. HIỆN TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ THÀNH PHỐ TÂN AN, TỈNH LONG AN (CŨ)597
Huỳnh Phẩm Dũng Phát, Trần Quốc Trung
186. PHÁT TRIỂN DU LỊCH CỘNG ĐỒNG Ở VIỆT NAM TRONG BỐI CẢNH MỚI: THỰC TRẠNG, CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC603
Lê Văn Hương, Nguyễn Thị Hằng
187. ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC ĐỐI VỚI THẮNG CẢNH BÀU TRẮNG611
Lê Văn Thăng, Đinh Kiệm, Nguyễn Đình Huy, Lê Thị Phương Vỹ
188. LẬP BẢN ĐỒ DỄ BỊ TỔN THƯƠNG CỦA CÁC HỆ SINH THÁI DO TÁC ĐỘNG CỦA THỜI TIẾT CỰC ĐOAN Ở VÙNG TÂY NGUYÊN631
Lê Thị Thu Hiền, Hoàng Lưu Thu Thủy¹, Vương Văn Vũ¹, Nguyễn Ngọc Thắng¹, Phạm Hà Linh¹, Vũ Thị Kim Dung¹, Nguyễn Thị Thu Huyền
189. MỘT SỐ GIÁ TRỊ ĐỊA CHẤT, ĐỊA MẠO MỚI PHÁT HIỆN Ở DI SẢN THẾ GIỚI XUYỀN BIÊN GIỚI VƯỜN QUỐC GIA PHONG NHA KÈ BÀNG – VƯỜN QUỐC GIA HIN NẬM NÔ640
Mai Thành Tân, Vũ Thị Minh Nguyệt¹, La Thế Phúc, Hoàng Văn Thà¹, Trần Thị Thúy Vân¹, Lương Thị Tuất
190. CHẤT LƯỢNG ĐẤT SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI HUYỆN BẠCH THÔNG, TỈNH BẮC KẠN (CŨ)648
Nguyễn Đức Thành, Vương Hồng Nhật, Nguyễn Phương Thảo, Trần Thị Nhung, Nguyễn Thị Thu Hiền, Lại Vĩnh Cẩm, Lưu Thế Anh

191.	ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP MCDM DỰA TRÊN GIS ĐỂ LỰA CHỌN VỊ TRÍ BÃI CHÔN LẤP RÁC THẢI TẠI CAO NGUYÊN MỘC CHÂU, TỈNH SƠN LA.....	653
	Nguyễn Thị Phương Thảo, Phạm Anh Tuấn¹, Nguyễn Thị Hồng Nhung¹, Hà Vi Lương Thảo	
192.	ẢNH HƯỞNG CỦA QUÁ TRÌNH PHONG HÓA VÀ XÂM THỰC BIỂN ĐẾN HÌNH THÁI ĐỊA MẠO VÀ SỰ PHÁT TRIỂN CỦA THẨM RÊU TẠI BÃI RÊU NAM Ô, ĐÀ NẴNG - VIỆT NAM.....	672
	Nguyễn Thị Thu Hiền, La Dương Hải, Đỗ Quang Thiên, Hoàng Hoa Thám	
193.	PHÂN TÍCH, ĐỊNH HƯỚNG SỬ DỤNG CẢNH QUAN TỈNH QUẢNG TRỊ PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN KINH TẾ - XÃ HỘI BỀN VỮNG.....	684
	Nguyễn Văn Hồng, Vương Hồng Nhật¹, Nguyễn Mạnh Hà¹, Nguyễn Đức Thành¹, Nguyễn Phương Thảo¹, Trần Thị Nhung¹, Nguyễn Thị Thu Hiền¹, Nguyễn Thu Nhung¹, Trần Thị Thúy Vân¹, Hoàng Bắc	
194.	LỰA CHỌN VÀ XÁC ĐỊNH TRỌNG SỐ CHO CÁC CHỈ THỊ TRONG ĐÁNH GIÁ TÍNH ĐỀ BỊ TỔN THƯƠNG ĐẾN CÂY CHÈ TỈNH THÁI NGUYÊN.....	694
	Trần Thị Mùi, Vương Văn Vũ¹, Võ Trọng Hoàng¹, Phạm Thị Lý¹, Phạm Thị Cúc¹, Hoàng Thái Bình¹, Nguyễn Đức Thành¹, Nguyễn Thanh Bình¹, Nguyễn Quang Thành¹, Trần Xuân Hoàng, Hoàng Lưu Thu Thủy	
195.	TÁC ĐỘNG CỦA HOANG MẠC HÓA ĐẾN BIẾN ĐỘNG SỬ DỤNG ĐẤT TỈNH BÌNH THUẬN QUA CÁC DẤU HIỆU CHỈ THỊ.....	703
	Phạm Quang Vinh, Nguyễn Thanh Bình¹, Phạm Hà Linh	
196.	NGHIÊN CỨU THỰC TRẠNG QUẢN LÝ PHÁT TRIỂN NHÀ Ở XÃ HỘI TẠI THÀNH PHỐ HÀ NỘI.....	709
	Phạm Thị Phin	
197.	NGHIÊN CỨU THỰC TRẠNG HOANG HÓA ĐẤT ĐAI VÀ BẤT ĐỘNG SẢN VÙNG VEN THÀNH PHỐ HÀ NỘI.....	719
	Phạm Thị Phin	
198.	XÂY DỰNG BẢN ĐỒ ĐỊA HÓA ĐƠN VÀ ĐA NGUYÊN TỐ KHU VỰC CAO BẰNG - LẠNG SƠN - QUẢNG NINH.....	729
	Phan Thị Thanh Hằng, Trần Tuấn Anh¹, Nguyễn Mạnh Hà¹, Ngô Thanh Nga¹, Hoàng Thị Huyền Ngọc¹, Bùi Anh Tuấn	
199.	THỰC TRẠNG VÀ XU THẾ LẤN BIỂN TẠI VIỆT NAM GIAI ĐOẠN 2000-2024.....	741
	Trịnh Thị Kiều Trang, Đào Khánh Linh¹, Trần Văn Trường	
200.	ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG THỰC HIỆN HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM TẠI VƯỜN QUỐC GIA BIDOUP NÚI BÀ THEO ĐỊNH HƯỚNG CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG 2018.....	751
	Vũ Thị Hằng, Vũ Thục Hiền	
201.	PHÂN TÍCH TRƯỢT LỞ ĐẤT, LŨ Bùn ĐÁ Ở LÀNG NỮ TỈNH LÀO CAI TRONG BÃO YAGY THEO TIẾP CẬN ĐỊA MẠO.....	759
	Vũ Văn Vĩnh, Đặng Văn Bào¹, Nguyễn Huệ, Đặng Kinh Bắc², Ngô Văn Liêm², Đỗ Trung Hiếu², Nguyễn Minh Hiếu	
202.	NGHIÊN CỨU ĐỊA MẠO CHO ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN DU LỊCH ĐỊA HỌC KHU VỰC VEN BIỂN MŨI NẾ, TỈNH LÂM ĐỒNG.....	773
	Vũ Văn Vĩnh, Phạm Thị Phương Nga	

CÔNG NGHỆ SỐ - ĐỊA LÝ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

203. CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC TRONG PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP 5.0 Ở TỈNH LÀO CAI	787
Đỗ Thị Mùi, Lưu Thị Ánh Thảo	
204. CHẨN ĐOÁN CĂNG THẲNG CO ₂ Ở VIỆT NAM BẰNG MÔ HÌNH DPSIR VÀ TĂNG CƯỜNG AI (1990–2020).795	
Phan Minh Đức, Trương Thúy Em¹, Nguyễn Ngọc Thảo Ngân¹, Nguyễn Thanh Hải	
205. BƯỚC ĐẦU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM, GIS VÀ MỘT SỐ CÔNG NGHỆ THÔNG MINH TRONG NGHIÊN CỨU TÌM KIẾM XÁC ĐỊNH KHU VỰC DINH CHỨA NGUYỄN GIAI ĐOẠN 1558-1626 TẠI HUYỆN TRIỆU PHONG, TỈNH QUẢNG TRỊ	803
Phan Tuấn Anh, Nguyễn Quang Chức	
206. ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ NGẬP LỤT TẠI TỈNH AN GIANG SỬ DỤNG DỮ LIỆU VỆ TINH SENTINEL-1A VÀ NỀN TẢNG GOOGLE EARTH ENGINE	814
Trần Thị Ân, Nguyễn Nhật Nguyên¹, Trần Thị Tuyến	
207. ƯỚC TÍNH SINH KHỐI VÀ TRỮ LƯỢNG CARBON RỪNG TẠI KON HÀ NỪNG, VIỆT NAM: CÁCH TIẾP CẬN DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ LIDAR VÀ DỮ LIỆU VIỄN THÁM ĐA NGUỒN	828
Lê Văn Vinh, Hoàng Tích Phúc, Vũ Phương Lan, Hà Minh Cường	
208. ỨNG DỤNG ẢNH VIỄN THÁM SENTINEL 2A THÀNH LẬP BẢN ĐỒ PHÂN BỐ HÀM LƯỢNG NƯỚC TRONG TRẦM TÍCH BÃI TRIỀU ĐỐI VỚI VEN BIỂN ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG	842
Vũ Thị Thu Thủy	
209. ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG SINH THÁI CỦA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH BẰNG CHỈ SỐ SINH THÁI VIỄN THÁM CẢI TIẾN	850
Nguyễn Thị Thu Hiền, Hà Tuấn Cường	
210. THÀNH LẬP BẢN ĐỒ NGUY CƠ NGẬP LỤT BẰNG CÁC MÔ HÌNH HỌC MÁY TĂNG CƯỜNG	862
Lê Ngọc Hành¹, Nguyễn Hoàng Sơn¹, Lê Phúc Chi Lăng	
211. XU HƯỚNG ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN HỌC, TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG PHÂN VÙNG VÀ CẢNH BÁO LŨ QUÉT TẠI VIỆT NAM	873
Bùi Quang Bình	
212. LIÊN KẾT TRONG SẢN XUẤT, CHẾ BIẾN VÀ TIÊU THỤ CAO SU Ở BÌNH DƯƠNG	884
Nguyễn Thị Mai, Nguyễn Thị Trang Thanh	
213. ỨNG DỤNG ẢNH SENTINEL-1,2 VÀ HỌC MÁY ĐỂ GIÁM SÁT TƯỚI NGẬP KHÔ XEN KÊ (AWD): NGHIÊN CỨU THÍ ĐIỂM TẠI KHU VỰC THANH AN, TP. CẦN THƠ	892
Tạ Văn Hạnh	
214. ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU CỦA NGÀNH DU LỊCH TỈNH THANH HÓA THEO HƯỚNG TIẾP CẬN TÍNH ĐỂ BỊ TỔN THƯƠNG VÀ CÔNG NGHỆ GIS	905
Lê Kim Dung	
215. ỨNG DỤNG GIS VÀ AHP LƯỢNG HÓA CHỈ SỐ PHƠI NHIỄM - TÁC ĐỘNG CỦA CÁC YẾU TỐ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN HOẠT ĐỘNG DU LỊCH TỈNH THANH HÓA	913
Lê Kim Dung	

ĐỊA LÝ DU LỊCH TRONG CHUYỂN ĐỔI XANH

216.	PHÂN TÍCH LIÊN KẾT CHUỖI GIÁ TRỊ TRONG SẢN XUẤT VÀ TIÊU THỤ SẢN PHẨM NÔNG NGHIỆP CHỦ LỰC TẠI BÌNH THUẬN: TIẾP CẬN TỪ TỔNG HỢP TÀI LIỆU VÀ NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP.....	923
	Đàm Nguyễn Thùy Dương	
217.	CÂY THUỐC VÀ SINH KẾ DÂN TỘC THIỂU SỐ: TỪ TRI THỨC BẢN ĐỊA ĐẾN MÔ HÌNH KINH TẾ CỘNG ĐỒNG TẠI XÃ LẠC LƯƠNG, TỈNH PHÚ THỌ.....	936
	Đặng Thị Nhuần, Bùi Thị Minh Nguyệt¹, Phạm Thị Ban Mai¹, Xa Thị Ngọc Duyên	
218.	THỂ CHẾ CHỦ ĐỘNG THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU THEO VÙNG SINH THÁI XÃ HỘI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG.....	951
	Trần Thị Tuyết, Lê Thu Quỳnh	
219.	NGHIÊN CỨU PHÂN VÙNG, PHÂN KHU CHỨC NĂNG SỬ DỤNG ĐẤT PHỤC VỤ XÂY DỰNG ĐỊNH HƯỚNG SỬ DỤNG ĐẤT ĐAI VÙNG DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ.....	960
	Trần Văn Tuấn, Đỗ Thị Tài Thu¹, Nguyễn Trọng Đợi	
220.	PHÂN TÍCH ĐẶC ĐIỂM CÁC HỆ SINH THÁI Ở VÙNG DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ PHỤC VỤ XÂY DỰNG ĐỊNH HƯỚNG SỬ DỤNG HỢP LÝ ĐẤT ĐAI CỦA VÙNG.....	969
	Trần Văn Tuấn, Nguyễn Thị Huyền, Đỗ Thị Tài Thu¹, Nguyễn Trọng Đợi	
221.	ĐÁNH GIÁ CÁC NGUỒN LỰC ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ PHÁT TRIỂN VÀ PHÂN BỐ NÔNG NGHIỆP HUYỆN CHÂU THÀNH, TỈNH SÓC TRĂNG.....	979
	Trịnh Văn Thơm, Nguyễn Thị Ngọc Phúc¹, Lâm Thị Phương Linh	
222.	THỰC TRẠNG ĐÔ THỊ HOÁ Ở THÀNH PHỐ TỪ SƠN - TỈNH BẮC NINH VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN TỒN TẠI.....	986
	Tô Thị Hồng Nhung, Trần Thị Thanh Hiếu	
223.	ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC THAY ĐỔI ĐỊA GIỚI HÀNH CHÍNH CẤP TỈNH ĐẾN PHÂN VÙNG KINH TẾ Ở VIỆT NAM.....	998
	Lê Mỹ Dung, Nguyễn Thị Minh Tuệ	
224.	ĐỊNH HƯỚNG KHÔNG GIAN PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP TRÊN CƠ SỞ PHÂN TÍCH CẢNH QUAN THÀNH PHỐ CẦN THƠ HIỆN NAY.....	1008
	Phan Hoàng Linh, Trần Hoàng Khiếm	
225.	TỔ CHỨC LẠI KHÔNG GIAN PHÁT TRIỂN QUỐC GIA TRONG BỐI CẢNH TÁI CẤU TRÚC HỆ THỐNG ĐƠN VỊ HÀNH CHÍNH Ở VIỆT NAM.....	1017
	Nguyễn Hữu Duy, Trương Quang Hải	
226.	BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG VÀ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TRONG KỶ NGUYÊN MỚI: CƠ HỘI, THÁCH THỨC VÀ QUAN ĐIỂM, GIẢI PHÁP CỦA VIỆT NAM.....	1026
	Lưu Thế Anh	

ĐÀO TÀO VÀ GIÁO DỤC ĐỊA LÝ TRONG BỐI CẢNH MỚI

227.	TIẾP CẬN ĐỊA LÍ TRONG NÂNG CAO NHẬN THỨC VÀ HÀNH VI GIẢM THIỂU RÁC THẢI VEN BIỂN CHO HỌC SINH PHỔ THÔNG.....	1043
	Đỗ Thị Ngân, Đặng Kinh Bắc	

228.	THIẾT KẾ CÁC ĐỒ ÁN HỌC PHẦN NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC NGHỀ NGHIỆP TRONG CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO SỰ PHẠM ĐỊA LÝ TIẾP CẬN CDIO Ở TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH.....	1055
	Nguyễn Thị Việt Hà, Võ Thị Thu Hà	
229.	PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ CHO HỌC SINH THÔNG QUA PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC TÌNH HUỐNG TRONG MÔN ĐỊA LÝ LỚP 9	1066
	Phạm Hương Giang, Lê Thị Nguyệt¹, Phạm Thu Thủy¹, Đào Duy Minh¹, Trần Đức Văn	
230.	TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM PHỤC VỤ DẠY HỌC CHỦ ĐỀ CHUNG TRONG CHƯƠNG TRÌNH LỊCH SỬ VÀ ĐỊA LÝ LỚP 8	1075
	Đỗ Thị Thu Hà, Phạm Trương Hồng Vân	
231.	SỬ DỤNG BẢN ĐỒ NỔI TRONG DẠY HỌC MÔN LỊCH SỬ VÀ ĐỊA LÝ CHO HỌC SINH KHIẾM THỊ: QUY TRÌNH VÀ BIỆN PHÁP	1085
	Lê Thế Trung, Tạ Đức Hiếu, Nguyễn Thế Hiệu	
232.	THIẾT KẾ VÀ SỬ DỤNG TRUYỆN TRANH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG DẠY HỌC PHÂN MÔN ĐỊA LÝ 8 Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ NHẪM TĂNG CƯỜNG TÍNH TRỰC QUAN VÀ HỨNG THÚ HỌC TẬP CHO HỌC SINH	1092
	Thân Thị Huyền, Phạm Hương Giang¹, Nguyễn Thanh Mai¹, Nguyễn Hà Trang	
233.	ỨNG DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO (AI) TRONG DẠY HỌC PHÂN MÔN ĐỊA LÝ LỚP 6 GÓP PHẦN PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC SỐ CHO HỌC SINH.....	1101
	Thân Thị Huyền, Phạm Thị Thuyết	
234.	THỰC TRẠNG ÁP DỤNG DỰ ÁN NGHIÊN CỨU TRONG DẠY HỌC ĐỊA LÝ 12 NHẪM PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC TÌM HIỂU ĐỊA LÝ Ở TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG.....	1112
	Trương Văn Lương, Nguyễn Thanh Tường, Nguyễn Văn Thái	
235.	GỢI Ý MỘT SỐ CÁCH THỨC LỒNG GHÉP GIÁO DỤC ĐỊNH HƯỚNG NGHỀ NGHIỆP CHO HỌC SINH THÔNG QUA DẠY HỌC MÔN ĐỊA LÝ CẤP THPT.....	1120
	Võ Thị Vinh, Nguyễn Thị Thái Lụa	
236.	ỨNG DỤNG MỘT SỐ PHẦN MỀM, CÔNG CỤ HỖ TRỢ THIẾT KẾ VÀ TỔ CHỨC DẠY HỌC ĐỊA LÝ LỚP 10.....	1132
	Lê Thị Lành, Rlan Trường	
237.	BIỆN PHÁP TẠO ĐỘNG CƠ, HỨNG THÚ HỌC TẬP CHO HỌC SINH TRONG TỔ CHỨC DẠY HỌC PHÂN MÔN ĐỊA LÝ 6 THEO HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC.....	1141
	Đoàn Thị Thông, Kiều Văn Hoan, Ngô Thị Hải Yến, Nguyễn Thanh Tường, Đoàn Thị Ngọc Uyên	
238.	NGHIÊN CỨU THỰC TRẠNG VỀ NĂNG LỰC SỬ DỤNG AI CỦA GIÁO VIÊN ĐỊA LÝ THEO KHUNG NĂNG LỰC CỦA UNESCO.....	1150
	Đỗ Thị Xuân May, Nguyễn Thanh Xuân	
239.	ĐỀ XUẤT VIỆC ỨNG DỤNG HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ (GIS) TRONG QUY HOẠCH ĐÔ THỊ SỨC KHỎE: GIẢI PHÁP CHO THÁCH THỨC GIÀ HÓA DÂN SỐ TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH.....	1159
	Trần Thị Huyền, Nguyễn Quang Việt Ngân, Nguyễn Thị Phương Dung, Ngô Tùng Lâm, Nguyễn Lê Bảo Hạnh	

240.	ĐÁNH GIÁ SỰ PHÂN MẢNH CẢNH QUAN ĐẤT NGẬP NƯỚC TẠI KHU VỰC TỈNH ĐỒNG THÁP, ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG	1168
	Nguyễn Hồ, Huỳnh Quang Thái¹, Trần Thế Định	
241.	TIẾP CẬN ĐA CHIỀU VỀ SỰ THAM GIA CỦA CỘNG ĐỒNG ĐỊA PHƯƠNG TRONG DU LỊCH CỘNG ĐỒNG TẠI BẢN DỒI, THỪA THIÊN HUẾ.....	1174
	Nguyễn Thị Ngọc Anh, Dương Thị Lan, Nguyễn Thị Hằng	

ẢNH HƯỞNG CỦA QUÁ TRÌNH PHONG HÓA VÀ XÂM THỰC BIỂN ĐẾN HÌNH THÁI ĐỊA MẠO VÀ SỰ PHÁT TRIỂN CỦA THẨM RÊU TẠI BÃI RÊU NAM Ô, ĐÀ NẴNG - VIỆT NAM

Nguyễn Thị Thu Hiền¹, La Dương Hải², Đỗ Quang Thiên³, Hoàng Hoa Thám³

Abstract:

Influence of Weathering and Marine Erosion on Geomorphological Features and Algal Mat Development at Nam Ô Algae Reef (Dang Nang city, Vietnam)

Nam Ô Algae Reef (Đà Nẵng, Vietnam) represents a distinctive example of the interplay between geology, geomorphology, and the coastal marine environment. This study aims to clarify the role of weathering and marine erosion in shaping the reef's morphology, and to elucidate the relationship between the geological substrate and the seasonal development of the algal cover. Based on field surveys and petrographic analysis of siliceous limestone from the Tân Lâm Formation, along with assessments of landform features influenced by wave action and salt weathering, the results indicate that the ancient limestone blocks underwent tectonic deformation and contact metamorphism associated with magma intrusion (Hải Vân Complex), forming a dense network of fractures filled with white calcite veins. This structural foundation, combined with persistent marine dynamics, creates rough rock surfaces ideal for algal colonization in spring. The Nam Ô Reef not only holds high aesthetic value but also serves as an open-air laboratory with significant potential for geological research, environmental education, and coastal heritage conservation in central Vietnam.

Keywords: Nam Ô Algae Reef, Weathering, Marine Erosion, Geomorphology, Algal Cover

1. MỞ ĐẦU

Bãi Rêu Nam Ô, thuộc phường Hải Vân, thành phố Đà Nẵng mới, là một danh thắng tự nhiên nổi bật với cảnh quan độc đáo của các khối đá cổ phủ rêu xanh vào mùa xuân. Không chỉ hấp dẫn về mặt thẩm mỹ, khu vực này còn chứa đựng nhiều giá trị khoa học liên quan đến tiến trình địa chất, biến dạng kiến tạo và sự phát triển địa mạo ven biển miền Trung Việt Nam. Nền đá tại Bãi Rêu chủ yếu là đá vôi silic và đá vôi cao silic thuộc hệ tầng Tân Lâm (D₁tl), hình thành từ kỷ Devon sớm. Các thành tạo này đã trải qua biến dạng kiến tạo mạnh mẽ và bị xuyên cắt bởi magma granit của phức hệ Hải Vân (γT_3hv), tạo nên đới tiếp xúc biến chất với đặc trưng là các khe nứt dạng mạng nhện chứa mạch canxit trắng. Trải qua quá trình phong hóa - xâm thực kéo dài dưới tác động của thủy triều, sóng và muối biển, bề mặt đá đã bị gồ ghề hóa, tạo điều kiện vi mô thuận lợi cho sự sinh trưởng và bám dính của thảm rêu biển đặc trưng.

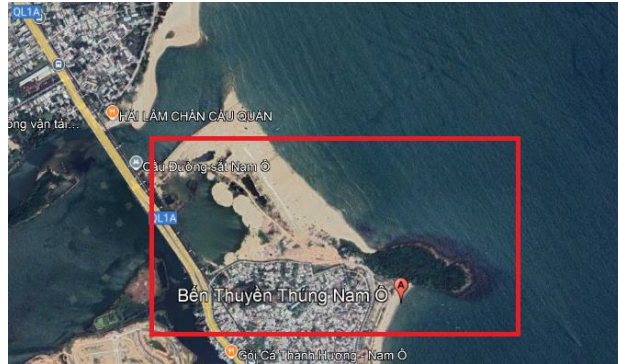
Hiện tượng phủ rêu xanh trên nền đá cổ tại Bãi Rêu không chỉ là kết quả của điều kiện sinh thái thuận lợi theo mùa, mà còn là hệ quả trực tiếp của lịch sử kiến tạo - địa mạo lâu dài. Tuy nhiên, các nghiên cứu chuyên sâu về mối quan hệ giữa cấu trúc địa chất - quá trình ngoại sinh - và sinh thái rêu biển tại đây hiện còn rất hạn chế. Việc phân tích các cơ chế hình thành và duy trì cấu trúc địa hình vi mô do phong hóa, cùng vai trò của các yếu tố địa chất - địa mạo đối với hệ sinh vật biển là cần thiết, không chỉ nhằm hiểu rõ hơn về giá trị khoa học của khu vực mà còn phục vụ cho công tác bảo tồn hiệu quả (Hình 1).

¹ Đại học Sư phạm – Đại học Đà Nẵng

² Đại học Đông Á Đà Nẵng

³ Đại học Khoa học – Đại học Huế

Nghiên cứu này hướng đến 3 mục tiêu chính: (1) Làm rõ đặc điểm thạch học – kiến tạo của đá nền và trầm tích Đệ Tứ khu vực Bãi Rêu Nam Ô; (2) Đánh giá vai trò của các quá trình phong hóa và xâm thực biển trong việc hình thành hình thái địa mạo đặc trưng; (3) Xác định mối liên hệ giữa hình thái vi địa hình do phong hóa tạo ra với sự phát triển không gian - thời gian của thảm rêu biển. Thông qua đó, bài báo không chỉ góp phần nâng cao hiểu biết về quá trình hình thành cảnh quan ven biển đặc hữu, mà còn cung cấp luận cứ khoa học cho giáo dục địa chất, bảo tồn di sản tự nhiên và phát triển du lịch sinh thái bền vững tại khu vực.



Hình 1. Ảnh vệ tinh Google Earth Pro khu vực Bãi Rêu Nam Ô tháng 4/2025

2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

2.1. Nghiên cứu địa chất và địa mạo ven biển miền Trung - Đà Nẵng

Miền duyên hải Trung Bộ, trong đó có Đà Nẵng, là khu vực có nền địa chất cổ phức tạp và địa mạo ven biển rất năng động. Các tài liệu bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 và 1:50.000, đã xác lập sự hiện diện rộng rãi của hệ tầng Tân Lâm (Đ1tL) tuổi Devon, gồm các đá vôi silic – cao silic. Đồng thời, phức hệ magma Hải Vân (γ_AT₃h_v) được xác định là yếu tố kiến tạo quan trọng, gây biến chất tiếp xúc và tạo ra hệ thống khe nứt – mạch canxit đặc trưng (Cát Nguyên Hùng và cs, 1996; Nguyễn Văn Trang và cs, 2001).

Về trầm tích Đệ Tứ, nhiều nghiên cứu đã làm rõ đặc điểm và phân bố của các thành tạo cát biển – biển gió Holocen ven biển miền Trung, qua đó chỉ ra mối liên hệ giữa nguồn gốc trầm tích, môi trường lắng đọng và giá trị vật liệu - di sản địa chất (Hoàng Ngô Tự Do và cs, 2014; Đỗ Quang Thiên và cs, 2021; Đặng Quốc Tiến và cs 2018-2020).

Từ góc nhìn địa mạo, các nghiên cứu gần đây đã nhấn mạnh ảnh hưởng của quá trình ngoại sinh, đặc biệt là xâm thực biển, trong việc hình thành các dạng địa hình như bãi đá, cồn cát, và bề mặt bị xói lở mạnh. Tuy nhiên, các công trình chuyên sâu về mối quan hệ giữa kiến tạo - phong hóa - xâm thực và sự hình thành các địa mạo đặc hữu như Bãi Rêu Nam Ô vẫn còn thiếu vắng.

2.2. Phong hóa đá vôi silic - xâm thực biển và hình thái địa hình ven bờ

Phong hóa đá vôi silic trong môi trường biển: Đá vôi silic (hệ tầng Tân Lâm) có thành phần hỗn hợp giữa carbonat và silicat, dễ chịu tác động đồng thời của cả phong hóa cơ học và hóa học (Goudie, 2013). Phong hóa cơ học xảy ra do biến đổi nhiệt - ẩm, sóng biển và đặc biệt là kết tinh muối trong khe nứt, làm đá nứt vỡ và bong tróc. Phong hóa hóa học trong môi trường biển bao gồm hòa tan carbonat, thủy phân, oxy hóa, dẫn đến bề mặt đá bị xốp, gồ ghề (Pope et al., 2002). Áp suất kết tinh của muối (salt weathering) trong các lỗ rỗng là một cơ chế quan trọng gây phá vỡ đá từ bên trong (Evans, 1970).

Xâm thực biển và hình thái địa hình ven bờ: Xâm thực biển là quá trình bóc mòn – vận chuyển vật liệu do sóng, dòng triều và dao động mực nước biển. Các dạng địa hình đặc trưng gồm vách biển, nền bào mòn, hốc sóng và trụ đá (stack) (Bird, 2008). Ở các bờ đá, xâm thực thường ưu tiên phát triển

tại các vị trí yếu như khe nứt, mạch mềm, góp phần tạo ra các mặt đá lỗi lõm – nơi lý tưởng cho sinh vật bám sống (Sunamura, 1992). Sự kết hợp giữa xâm thực và phong hóa là yếu tố chủ đạo trong hình thành vi địa hình tại Bãi Rêu Nam Ô.

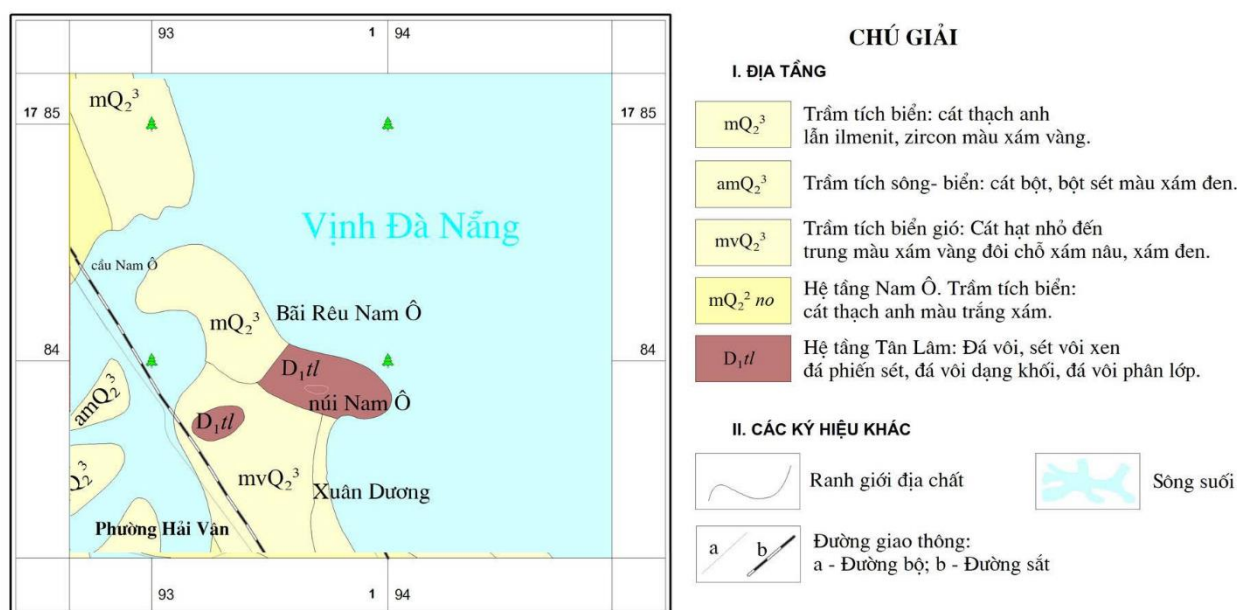
2.3. Các điều kiện sinh thái ảnh hưởng đến sự phát triển của rêu biển

Sự phân bố và sinh trưởng của thảm rêu biển (chủ yếu là vi tảo) trên bề mặt đá phụ thuộc vào: Độ ẩm và thủy triều - vùng có khả năng giữ nước và tiếp xúc với sóng thường xuyên tạo điều kiện duy trì độ ẩm cần thiết; Ánh sáng và nhiệt độ - rêu cần ánh sáng để quang hợp nhưng cũng nhạy cảm với ánh sáng cao (Little & Kitching, 1996); Thành phần hóa học - khoáng vật đá - các mạch canxit và nền đá giàu vi khoáng tạo điều kiện hóa học thuận lợi; Độ nhám bề mặt và vi địa hình - các khe nứt, rãnh nông và lỗ rỗng cung cấp điểm neo bám cho bào tử, giúp rêu bám trụ trước tác động của sóng (Boney, 1966).

Tất cả các yếu tố trên tương tác trong không gian - thời gian, đặc biệt trong chu kỳ mùa xuân, tạo nên điều kiện tối ưu cho sự phát triển rêu biển tại Nam Ô - nơi địa hình vi mô do phong hóa và xâm thực tạo ra đóng vai trò nền tảng.

3. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu



Hình 2. Sơ đồ địa chất khu vực Bãi Rêu Nam Ô, Đà Nẵng

(Biên tập theo bản đồ Địa chất và Khoáng sản tỷ lệ 1/50.000 tờ Đà Nẵng – Hội An của Cát Nguyên Hùng và cs)

Đối tượng nghiên cứu là danh thắng Bãi Rêu Nam Ô, thuộc Phường Hải Vân, thành phố Đà Nẵng mới, Việt Nam. Khu vực này hội tụ các yếu tố địa chất - địa mạo đặc sắc và hiện tượng sinh thái rêu biển phát triển theo mùa, tạo nên một kiểu địa hình cảnh quan đặc hữu.

Các thành tạo địa chất chính được khảo sát gồm (Hình 2):

Hệ tầng Tân Lâm (D_1tl): Thành phần chủ yếu là đá vôi silic – đá vôi cao silic, có tuổi Devon sớm, là đá nền cổ quan trọng. Đá bị biến dạng do hoạt động kiến tạo và biến chất tiếp xúc bởi magma xâm nhập, tạo nên hệ khe nứt phức tạp chứa mạch canxit trắng.

Phức hệ magma Hải Vân ($\gamma\text{T}_{3\text{Hv}}$): Gồm granit biotit – hai mica dạng porphy, xuyên cắt và gây sừng hóa đá vôi Tân Lâm, tạo điều kiện biến đổi thạch học và cấu trúc cơ lý của đá.

Trầm tích Đệ Tứ: Trầm tích biển Holocen trung ($\text{mQ}^{22\text{no}}$) - Là lớp cát hạt nhỏ lẫn ít sỏi và vỏ sinh vật lắng đọng trong môi trường biển ổn định từ 6000–2500 năm; Trầm tích biển - biển gió Holocen thượng (mvQ^{23} , mQ^{23}) - Đại diện bởi cát thạch anh hạt nhỏ đến trung bình, thường bị tái vận chuyển bởi gió - sóng, tạo thành các bãi và gò cát ven biển (Đỗ Quang Thiên và cs, 2021).

3.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành theo phương pháp tổng hợp đa ngành, bao gồm khảo sát thực địa, phân tích mẫu thạch học – cơ lý trong phòng thí nghiệm, và xử lý tư liệu ảnh – bản đồ phục vụ phân tích địa mạo.

a) Khảo sát thực địa được tiến hành vào tháng 28-29/5/2025:

Lấy mẫu: Tiến hành lấy mẫu đá nền (hệ tầng Tân Lâm) và mẫu cát Đệ Tứ tại các vị trí đặc trưng, có đánh dấu tọa độ GPS và ghi chép thông tin mô tả chi tiết.

Quan sát địa chất - địa mạo: Ghi nhận các đặc điểm cấu trúc (khe nứt, đứt gãy nhỏ, mạch canxit), dạng địa hình gồ ghề do xâm thực biển, hốc sóng, rãnh nứt, vết bào mòn, cũng như các dấu hiệu phong hóa cơ học và hóa học (bong tróc lớp vỏ, vết hoà tan, phong hóa muối).

Ghi nhận thảm rêu: Ghi chú mật độ, vị trí, thời gian xuất hiện rêu; phân biệt khu vực có sóng, ngập triều thường xuyên với khu vực khô ráo.

b) Phân tích thạch học và cơ lý tại phòng thí nghiệm Địa chất, Địa kỹ thuật và vật liệu tái chế, Trường Đại học khoa học, Đại học Huế:

Thạch học - khoáng vật học: Các mẫu được phân tích bằng kính hiển vi phân cực nhằm xác định thành phần khoáng chính, kết cấu, kiến trúc (3 mẫu).

Tính chất cơ lý: Một số mẫu đá đại diện được thử nghiệm xác định độ bền nén đơn trục (UCS) và các tính chất cơ lý khác nhằm đánh giá khả năng kháng phong hóa - xâm thực (3 mẫu).

c) Phân tích địa mạo:

Tư liệu viễn thám và bản đồ: Sử dụng ảnh vệ tinh độ phân giải cao (Google Earth Pro, Sentinel) và bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 để xác định đơn vị địa hình, ranh giới thành tạo, và dạng địa mạo đặc trưng.

Mô tả địa hình phong hóa – xâm thực: Mô phỏng hình thái khe nứt, mạch canxit, mặt đá hòa tan, cấu trúc bề mặt xâm thực bằng sơ đồ – ảnh minh họa.

d) Phân tích mối quan hệ đá - rêu

Tương quan hình thái - sinh thái: Đánh giá mối quan hệ giữa hình thái bề mặt đá (độ gồ ghề, rãnh, khe nứt) với sự phát triển của thảm rêu theo không gian và mùa vụ.

Định lượng phân bố rêu: Ghi nhận tỷ lệ phủ rêu theo từng dạng mặt đá (phẳng - nứt - hốc - gồ ghề) để xác định điều kiện vi môi trường thuận lợi cho sinh trưởng của rêu.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1. Đặc điểm địa chất nền của Bãi Rêu Nam Ô

a) Nền địa chất

Nền đá khu vực Bãi Rêu Nam Ô chủ yếu là đá vôi silic – cao silic thuộc hệ tầng Tân Lâm ($\text{D}_{1\text{tl}}$), có tuổi Devon sớm. Theo kết quả khảo sát thực địa và tổng hợp tài liệu địa chất, đá có màu xám đen

đến xám trắng, xen kẽ dải đỏ gỉ do oxy hóa sắt (Hình 3) và thể hiện mức độ biến dạng cao, phản ánh quá trình kiến tạo và biến chất tiếp xúc mạnh do magma xâm nhập từ phức hệ Hải Vân (γT_3hv).



Hình 3. Các khối đá vôi bị nén ép theo 1 phương, có cấu tạo dải, hoạt động kiến tạo - biến chất tiếp xúc mạnh, cùng với quá trình phong hóa từ các đá giàu sắt (oxy hóa sắt) tạo các hydroxit sắt màu đỏ gỉ bám vào các khe nứt và bên ngoài bề mặt đá

Hình 4. Đá vôi màu xanh đen với hệ thống khe nứt dạng mạng nhện phân bố dày đặc, được lấp đầy bởi các mạch canxit màu trắng.

Một đặc điểm nổi bật là hệ thống khe nứt dạng mạng nhện phân bố dày đặc, được lấp đầy các mạch canxit màu trắng (xem Hình 4). Các khe nứt này hình thành do tổ hợp của các đới phá hủy kiến tạo và sự hoạt động nhiệt của magma granit. Đá tại đây có lớp vỏ phong hóa mỏng, hiện tượng sắt hóa rõ nét tại các bề mặt tiếp xúc khí - nước, cho thấy hoạt động phong hóa hóa học đang diễn ra tích cực.

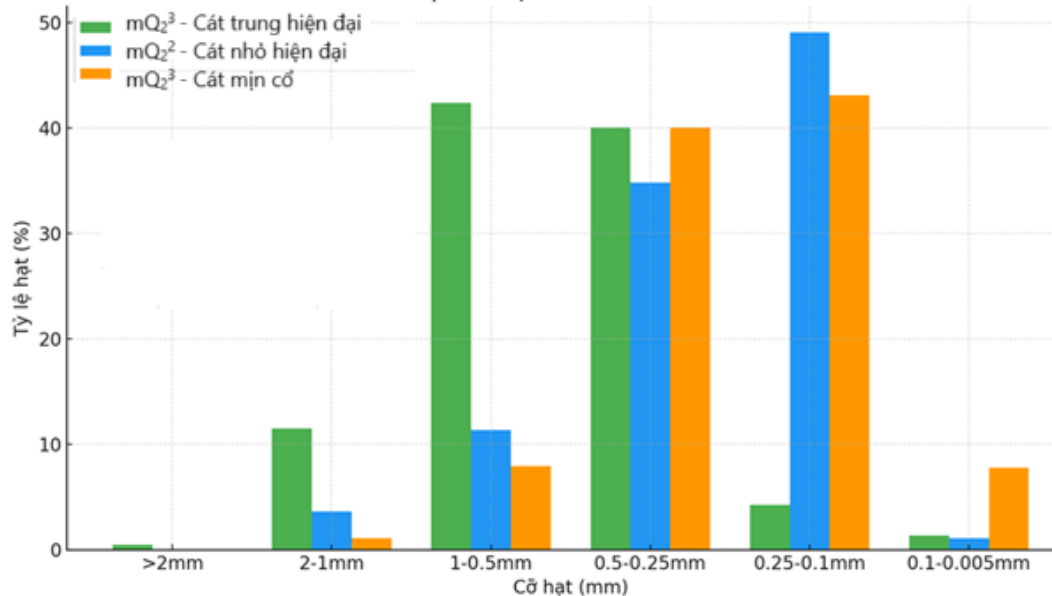
Ngoài nền đá cổ thuộc hệ tầng Tân Lâm, vùng nghiên cứu còn có sự hiện diện của các trầm tích Đệ Tứ tuổi Holocen, bao gồm:

Trầm tích biển Holocen trung ($mQ^{22}no$): Phân bố ở cao trình thấp hơn, thành phần chủ yếu là cát xám trắng hạt nhỏ, lẫn ít sỏi và vỏ sinh vật, có nguồn gốc biển.

Trầm tích biển – biển gió Holocen thượng (m, mvQ^{23}): Phủ rộng ven bờ biển và đới sau bãi, cấu trúc phân lớp chéo hoặc song song, gồm cát thạch anh, sạn sỏi tái vận chuyển, phản ánh môi trường sóng - gió năng động (Hình 3, 5).

b) Thành phần và tính chất của các thành tạo đất đá

Phân tích thành phần và hệ số độ hạt cho thấy sự khác biệt đáng kể giữa các thành tạo trầm tích tại khu vực Bãi Rêu Nam Ô, phản ánh rõ sự thay đổi về năng lượng lắng đọng và cơ chế vận chuyển vật liệu trầm tích. Từ Hình 5, Bảng 1 cho thấy tất cả các mẫu đều thuộc nhóm cát thạch anh với hàm lượng sạn - sỏi thấp (<2%), thành phần hạt mịn và bột sét dao động từ 0,5-2,1%. Hệ số chọn lọc So cho thấy môi trường lắng đọng không ổn định, từ biển hiện đại (mQ23, chọn lọc khá) đến các môi trường biển sâu, ít biến động hơn (mQ22no, chọn lọc kém). Sk lệch trái hoặc lệch phải nhẹ phản ánh sự thiên lệch về phân bố hạt mịn hoặc thô, tùy thuộc vào nguồn gốc trầm tích.



Hình 5. Biểu đồ thành phần hạt của các thành tạo cát khu vực Bãi Rêu Nam Ô

Bảng 1. Hệ số độ hạt của các thành tạo cát khu vực Bãi Rêu Nam Ô

Thành tạo	Md (mm)	So (chọn lọc)	Sk (đôi xứng)	Ghi chú
mQ23	0,69	1,32 (trung bình)	1,14 (lệch phải nhẹ)	Cát thạch anh hạt trung, chọn lọc khá, chiếm >98% hạt cát, giàu khoáng nặng như ilmenit, zircon.
mvQ23	0,52	1,84 (kém chọn lọc)	0,82 (lệch trái)	Cát hạt nhỏ, giàu thành phần hạt mịn và bột sét (1,7%), lắng đọng trong điều kiện sóng – gió hiện đại.
mQ22no	0,49	1,97 (rất kém chọn lọc)	0,77 (lệch trái)	Cát mịn chứa vỏ sinh vật biển, hình thành trong môi trường biển lắng đọng năng lượng thấp.

Bảng 2. Thành phần khoáng vật nặng và thành phần hóa học

Thành tạo	Ilmenit (%)	Zircon (%)	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Ghi chú
mQ23	0,63	0,29	99,4	2,63	0,19	Cát sạch, giàu thạch anh, chứa khoáng vật nặng – đặc trưng cho môi trường biển hiện đại, năng lượng cao.
mvQ23	0,56	0,23	99,1	2,65	0,23	Giảm nhẹ khoáng nặng, vẫn giữ đặc tính trầm tích biến động.
mQ22no	0,47	0,15	98,7	0,46	0,25	Hàm lượng Al ₂ O ₃ thấp, ít hạt sét; có nhiều vỏ sinh vật biển, phù hợp với môi trường biển sâu.

Phân tích khoáng vật và hóa học cho thấy sự khác biệt đáng kể giữa các thành tạo, đặc biệt về hàm lượng khoáng nặng và mức độ tinh khiết của cát thạch anh (Bảng 2). Tất cả các mẫu đều có hàm lượng $\text{SiO}_2 > 98,7\%$, chứng tỏ độ sạch cao. Sự hiện diện ổn định của ilmenit và zircon ($0,15 - 0,63\%$) phản ánh nguồn gốc magma - biến chất và tiềm năng sa khoáng quy mô nhỏ. Sự khác biệt giữa trầm tích mQ23 (biển hiện đại) và mQ22no (biển cổ) phản ánh các giai đoạn lắng đọng, mức độ tái vận chuyển và năng lượng môi trường khác nhau.

Bảng 3 là tính chất cơ học của đá vôi sừng hóa hệ tầng Tân Lâm tại Bãi Rêu Nam Ô. Thành tạo này chịu ảnh hưởng mạnh do sự xuyên cắt của đá xâm nhập magma phức hệ Hải Vân (γT3hv), dẫn đến sừng hóa, tái kết tinh và tăng độ bền rõ rệt. Đá vôi sừng hóa là đối tượng quan trọng định hình địa hình đá gồ ghề tại Bãi Rêu, đồng thời tạo điều kiện lý tưởng cho sự phát triển của rêu biển vào mùa xuân.

Bảng 3. Tính chất cơ học của đá vôi sừng hóa hệ tầng Tân Lâm tại Bãi Rêu Nam Ô

TT	Chỉ tiêu	Giá trị tham khảo	Giá trị TB thí nghiệm (3 mẫu)	Ghi chú
1	Khối lượng thể tích (g/cm^3)	2,70 – 2,85	2,81	Tăng nhẹ do kết tinh lại.
2	Độ bền nén một trục (UCS) - MPa	80 – 160	171	Rất cao, gần tương đương granit.
3	Hệ số hút nước (%)	< 0,5	< 0,5	Phản ánh độ sít cao.
4	Tính chất khác	–	–	Chống phong hóa tốt, xuất hiện nhiều mạch canxit trắng, nhưng dễ trượt theo mặt nứt kiến tạo.

Tóm lại: Thành phần cát tại Bãi Rêu Nam Ô chủ yếu là cát thạch anh hạt trung - nhỏ, độ chọn lọc trung bình - kém, phản ánh môi trường biển – biển gió năng động, không ổn định; Hàm lượng khoáng nặng (ilmenit, zircon) tương đối, thể hiện môi trường giàu năng lượng và tiềm năng sa khoáng nhỏ; Đá vôi bị xuyên cắt và sừng hóa có độ bền rất cao, bền vững, tạo nên địa hình lý tưởng cho hệ sinh thái rêu đặc trưng ven biển miền Trung.

4.2. Hình thái địa mạo do phong hóa và xâm thực biển

Bãi Rêu Nam Ô là một ví dụ điển hình về sự định hình địa mạo bởi các quá trình phong hóa và xâm thực biển cường độ cao.

Địa hình xâm thực - bóc mòn trên sườn đồi và khối đá: Khu vực này thể hiện rõ các dạng địa hình bóc mòn mạnh trên các sườn đồi và các khối đá lớn ở Rạn Cả, Rạn Con. Các khối đá bị tác động liên tục bởi sóng và thủy triều, tạo ra các bãi đá với bề mặt lởm chởm, gồ ghề (Hình 5).

Đặc điểm phong hóa trên bề mặt đá vôi silic:

- Lớp vỏ phong hóa và khe nứt: Bề mặt đá thể hiện rõ lớp vỏ phong hóa mỏng, dễ bong tróc. Các hệ thống khe nứt, đặc biệt là các mạch canxit trắng, bị mở rộng đáng kể do quá trình phong hóa cơ học (thay đổi nhiệt độ, tác động sóng) và hóa học (hòa tan canxit), tạo ra các khe hở sâu và rộng trên bề mặt đá.

- Hiện tượng hòa tan và bám dính oxit sắt: Quá trình hòa tan trên bề mặt đá vôi silic diễn ra, làm cho bề mặt trở nên không đồng đều. Đồng thời, sự bám dính của các hydroxit sắt (sắt hóa) tạo ra các mảng màu đỏ gỉ, đặc biệt rõ nét ở các vị trí tiếp xúc với nước biển và không khí (Hình 3).

Dấu hiệu xâm thực biển hiện đại: Các khối đá tại Bãi Rêu mang nhiều dấu vết của xâm thực biển hiện đại, bao gồm:

- Bề mặt đá gồ ghề, hình thù đa dạng: Sóng biển liên tục vỗ vào bờ đã bào mòn các phần mềm yếu hơn của đá, tạo ra các hình thù kỳ lạ, bề mặt nhám nhòe với nhiều hốc, lỗ và rãnh ăn sâu vào thân đá.

- Ảnh hưởng của sóng và thủy triều: Các khối đá nằm trong vùng triều chịu ảnh hưởng trực tiếp của sóng và dòng chảy, dẫn đến quá trình mài mòn và rửa trôi liên tục. Điều này duy trì sự "sạch sẽ" bề mặt đá khỏi các lớp trầm tích tích tụ, đồng thời tạo ra các vi môi trường với độ ẩm và dinh dưỡng thay đổi theo chu kỳ thủy triều.



Hình 5. Địa hình xâm thực - bóc mòn trên sườn đồi và khối đá ở Rạn Cả bị tác động thường xuyên bởi sóng và thủy triều, tạo ra các bãi đá với bề mặt lởm chởm, gồ ghề



Hình 6. Các khe nứt, đặc biệt mạch canxit trắng, được mở rộng đáng kể do phong hóa cơ học và hóa học, tạo nên các khe hở sâu và rộng trên bề mặt đá.

4.3. Mối quan hệ giữa hình thái địa mạo và sự phát triển của thảm rêu

Mối liên hệ giữa hình thái địa mạo do phong hóa và xâm thực biển tạo ra với sự phát triển của thảm rêu tại Bãi Rêu Nam Ô là vô cùng chặt chẽ và có tính quyết định:

- Tạo điều kiện cho rêu bám và phát triển: Các khe nứt của khối đá (gồm cả khe nứt phong hóa và mạch canxit) và bề mặt đá gồ ghề, nhám do quá trình phong hóa và xâm thực tạo ra đóng vai trò như những "giá thể" lý tưởng cho các bào tử rêu bám dính. Các khe hở và hốc nhỏ giúp rêu tránh được tác động trực tiếp của sóng lớn, đồng thời giữ lại độ ẩm và các chất dinh dưỡng cần thiết trong thời gian thủy triều rút xuống. Sự phong phú của các vi địa hình này tạo ra một môi trường thuận lợi cho rêu bám và phát triển mạnh mẽ (Hình 7).



Hình 7. Các khe nứt và bề mặt gồ ghề do đá bị phong hóa – xâm thực tạo thành giá thể lý tưởng, giữ ẩm và dinh dưỡng, giúp rêu tránh sóng lớn và phát triển mạnh khi triều thấp

- Sự phân bố của rêu trên các dạng địa hình đá khác nhau: Rêu có xu hướng phát triển dày đặc hơn ở những vị trí có độ nhám cao, nhiều khe nứt hoặc các hốc trũng có khả năng giữ nước tốt. Các mạch canxit trắng lộ ra trên bề mặt đá cũng là nơi rêu thường bám dày đặc, có thể do sự khác biệt về thành phần hóa học hoặc độ nhám bề mặt.

- Thời gian xuất hiện và tồn tại của rêu: Thảm rêu xanh biếc đặc trưng tại Bãi Rêu Nam Ô chỉ xuất hiện vào khoảng tháng 2 - 4 hàng năm, và thường chỉ tồn tại trong vòng 2-3 tuần. Thời điểm này trùng với mùa xuân, khi điều kiện khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm) và cường độ sóng biển có thể tối ưu cho sự sinh trưởng của rêu. Sau đó, rêu sẽ tàn lụi do sự thay đổi của các yếu tố môi trường (nhiệt độ tăng, cường độ nắng gắt, sóng mạnh hơn). Sự hiện diện mang tính mùa vụ này nhấn mạnh sự nhạy cảm của hệ sinh thái rêu đối với các điều kiện môi trường cụ thể được định hình bởi địa mạo.

5. THẢO LUẬN

a) Cơ chế phong hóa và xâm thực biển dưới tác động khí hậu – hải văn

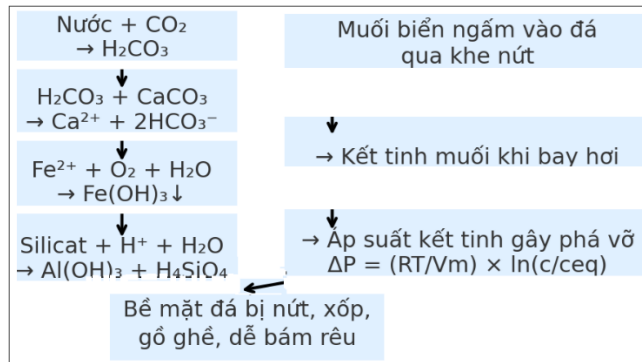
Bãi Rêu Nam Ô là ví dụ điển hình về một hệ địa hình ven biển hình thành dưới ảnh hưởng kết hợp của khí hậu nhiệt đới gió mùa và động lực biển mạnh. Dao động nhiệt độ ngày - đêm, cùng với sự luân phiên giữa mùa mưa và mùa khô, tạo điều kiện thuận lợi cho phong hóa cơ học, đặc biệt là quá trình nở - co nhiệt và rạn nứt vật lý trong đá (Goudie, 2013). Đồng thời, môi trường ven biển giàu muối đã thúc đẩy phong hóa muối (salt weathering) - một cơ chế đặc trưng tại các vùng bờ biển, nơi quá trình kết tinh - tái hòa tan muối trong khe nứt gây áp suất nội sinh phá vỡ cấu trúc đá (Evans, 1970) (Hình 8).

Về mặt hải văn, khu vực chịu tác động liên tục của sóng, triều và dao động mực nước biển. Áp lực thủy động trong thời kỳ biển động kết hợp với sự xâm nhập của nước mặn vào hệ thống khe nứt đã gia tăng quá trình xâm thực cơ học, trong khi sự thay đổi độ bão hòa nước đá do thủy triều góp phần thúc đẩy phong hóa hóa học. Các dạng địa hình đặc trưng như hốc sóng, rãnh ăn mòn, mặt đá gồ ghề phản ánh sự tác động liên tục, lâu dài của các quá trình này - phù hợp với mô hình xâm thực bờ đã được mô tả bởi Sunamura (1992).

b) Mối liên hệ giữa địa mạo hiện tại và lịch sử kiến tạo - magma

Địa mạo hiện tại ở Bãi Rêu Nam Ô không thể tách rời khỏi nền địa chất cổ kiến tạo của khu vực. Đá vôi silic thuộc hệ tầng Tân Lâm (Đ1tl) đã trải qua quá trình nén ép mạnh và biến chất tiếp xúc do magma xâm nhập của phức hệ Hải Vân (γaT₃hγ). Sự biến dạng này tạo nên các hệ khe nứt, đới yếu, mạch canxit trắng, trở thành điểm tập trung của quá trình phong hóa và xâm thực.

Theo đó, các cấu trúc yếu có trước không chỉ làm giảm độ bền cơ học cục bộ mà còn tạo đường dẫn thủy - muối xâm nhập sâu vào trong đá, đẩy nhanh tốc độ phá vỡ vật lý và hóa học. Hình thái địa mạo độc đáo ngày nay, với các lỗ rỗng, vách gãy, bề mặt chạm khắc tự nhiên, chính là sản phẩm tích hợp giữa nội lực cổ và ngoại lực hiện đại.



Hình 8. Sơ đồ phản ứng trong quá trình phong hóa hóa học đá vôi silic

c) Vai trò nền tảng của đá mẹ trong việc hình thành "giá thể" sinh học

Các thành tạo đá nền tại Bãi Rêu không chỉ có ý nghĩa về địa chất mà còn là yếu tố sinh thái định hình, cung cấp “giá thể sinh học” đặc biệt cho rêu biển phát triển. Thật vậy, bề mặt nhám và khe nứt tạo diện tích bám dính lớn, đồng thời bảo vệ rêu khỏi sóng - dòng chảy mạnh (Boney, 1966). Hốc và rãnh nhỏ giữ lại nước và độ ẩm sau triều rút, duy trì điều kiện vi mô cần thiết cho rêu tồn tại trong thời gian khô cạn. Mạch canxit trắng có thể tạo ra điều kiện pH và vi khoáng khác biệt, góp phần hình thành các vùng tối ưu cho rêu bám. Như vậy, nền địa chất của Bãi Rêu không chỉ là điều kiện vật lý mà còn đóng vai trò hóa học – sinh thái, định hình sự phân bố không gian – mùa vụ của thảm rêu.

d) Tương tác địa chất – địa mạo – sinh thái: một hệ thống động mở

Hệ thống tự nhiên tại Bãi Rêu Nam Ô là sự đan xen giữa nền kiến tạo địa chất cổ, các quá trình ngoại sinh hiện tại và các đáp ứng sinh thái động. Địa chất cung cấp nền vật chất, địa mạo tạo vi môi trường, còn sinh thái (rêu) là yếu tố phản hồi tích cực. Đặc biệt, tính mùa vụ của rêu biển (chỉ tồn tại từ tháng 2–4) phản ánh mức độ nhạy cảm cao của hệ sinh thái với những biến thiên nhỏ của điều kiện môi trường như nhiệt độ, ánh sáng, và cường độ sóng. Những thay đổi vi mô trong hình thái địa mạo (như xói mòn, lắng đọng, rạn nứt) đều có thể ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng của rêu, cho thấy tính tương tác hai chiều giữa quá trình địa chất – sinh thái.

e) Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của Bãi Rêu Nam Ô

Bãi Rêu Nam Ô không chỉ là một danh thắng giàu thẩm mỹ mà còn là mô hình tích hợp nghiên cứu liên ngành giá trị: Ghi nhận tiến trình địa chất - địa mạo ven biển nhiệt đới, từ kiến tạo cổ (Devon - Trias muộn) đến phong hóa - xâm thực hiện đại. Nơi lý tưởng để khảo sát tốc độ - hình thái phong hóa muối, xâm thực sóng trong điều kiện khí hậu gió mùa, ven bờ đá. Đây là mô hình nghiên cứu tương tác đất đá - sinh vật bám dính, gợi mở cho ứng dụng trong bảo tồn, địa sinh học và thiết kế hạ tầng bền vững ven biển. Với các giá trị đó, khu vực này xứng đáng được xem như một “phòng thí nghiệm ngoài trời” phục vụ nghiên cứu - giáo dục - du lịch sinh thái, đồng thời đặt ra yêu cầu cấp thiết về bảo tồn địa chất - sinh thái ven biển trong bối cảnh biến đổi khí hậu và áp lực phát triển đô thị.

6. KẾT LUẬN

Nghiên cứu về Bãi Rêu Nam Ô đã làm sáng tỏ sự tương tác đa chiều giữa kiến tạo địa chất, quá trình địa mạo ngoại sinh, và hệ sinh thái biển bám dính, từ đó kiến tạo nên một hệ cảnh quan đặc hữu, mang giá trị khoa học và thẩm mỹ vượt trội. Các kết quả nghiên cứu cho phép rút ra một số kết luận chính như sau:

(1) Bãi Rêu Nam Ô là sản phẩm của lịch sử địa chất lâu dài và phức tạp, bắt nguồn từ các đá nền cổ thuộc hệ tầng Tân Lâm (Đ1tl) hình thành từ kỷ Devon, đã bị xuyên cắt – biến dạng bởi phức hệ magma Hải Vân ($\gamma\text{T}_3\text{hv}$). Sự biến chất tiếp xúc cùng quá trình kiến tạo đã tạo nên cấu trúc tiền đề như khe nứt mạng nhện và mạch canxit trắng - các đặc điểm quyết định cho hình thái địa mạo và điều kiện vi sinh thái hiện nay.

(2) Dưới tác động của khí hậu nhiệt đới - gió mùa và động lực biển mạnh, các quá trình phong hóa muối, phong hóa hóa học và xâm thực sóng đã và đang điêu khắc nên hệ địa hình bãi đá gồ ghề, hốc lõm và khe nứt trên mặt đá. Đây là dấu tích sống động của các quá trình ngoại sinh đang hoạt động tích cực tại vùng duyên hải miền Trung.

(3) Sự phát triển của thảm rêu biển tại Bãi Rêu Nam Ô là kết quả trực tiếp của mối quan hệ địa chất - địa mạo - sinh thái. Cấu trúc bề mặt đá - với độ nhám cao, khe nứt giữ ẩm, thành phần hóa học thuận lợi - đã hình thành các "giá thể vi mô" lý tưởng cho bào tử rêu bám và phát triển. Tính mùa vụ rõ rệt của thảm rêu phản ánh mức độ nhạy cảm của hệ sinh thái này với các điều kiện khí hậu - hải văn cụ thể.

(4) Với giá trị thẩm mỹ độc đáo và giá trị khoa học liên ngành, Bãi Rêu Nam Ô không chỉ là một danh thắng thiên nhiên mà còn là phòng thí nghiệm ngoài trời quý giá cho các nghiên cứu về địa chất ven biển, quá trình phong hóa - xâm thực, và mối liên kết đất đá - sinh vật trong hệ sinh thái liên vùng triều.

(5) Định hướng nghiên cứu và ứng dụng tiếp theo: Từ những kết quả đạt được, nghiên cứu đề xuất một số hướng mở rộng và khuyến nghị như sau:

- Định lượng tốc độ phong hóa - xâm thực bằng cách ứng dụng các phương pháp đo lường địa mạo học (như LIDAR, ảnh viễn thám nhiều thời kỳ, đo vi hình thái đá) để theo dõi biến đổi theo thời gian.

- Mô hình hóa tác động biến đổi khí hậu trên cơ sở dự báo sự thay đổi môi trường triều - nhiệt - mặn và các kịch bản xói lở ven biển ảnh hưởng đến sự tồn tại của thảm rêu và bãi đá đặc trưng.

(6) Kiến nghị bảo tồn và khai thác bền vững: Khoanh vùng bảo vệ và giám sát danh thắng dưới góc độ địa di sản; Xây dựng tuyến tham quan sinh thái - giáo dục gắn với mùa rêu nở; Phát triển nội dung truyền thông cộng đồng, sách ảnh, tư liệu địa chất nhằm nâng cao nhận thức và sự trân trọng đối với di sản tự nhiên ven biển đặc sắc này. Bãi Rêu Nam Ô, với sự giao thoa độc đáo giữa lịch sử địa chất hàng trăm triệu năm và hoạt động ngoại sinh đương đại, chính là biểu tượng thu nhỏ của tiến trình Trái Đất đang tiếp diễn, và cần được nghiên cứu, bảo tồn và phát huy giá trị một cách khoa học - bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Ngô Tự Do, Đỗ Quang Thiên, và Nguyễn Thanh. (2014). Đặc điểm địa tầng trầm tích đệ tứ đồng bằng ven biển tỉnh Quảng Nam trên cơ sở bản đồ địa chất tỷ lệ 1/50.000. Tạp chí Khoa học (Đại học Huế), 97(9), 205-214.

2. Cát Nguyễn Hùng và cs. (1996). Bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Hội An - Đà Nẵng. Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.

3. Đặng Quốc Tiến, Đỗ Quang Thiên, & Nguyễn Thanh. (2018). Công tác nghiên cứu trầm tích Đệ Tứ, tìm kiếm - thăm dò và quản lý, sử dụng vật liệu xây dựng mềm rời vùng Quảng Trị - Thừa Thiên Huế. Tạp chí TNMT, 4(282), 19-21.
4. Đặng Quốc Tiến, Đỗ Quang Thiên, & Nguyễn Thanh. (2019). Đặc điểm trầm tích Đệ Tứ vùng đồng bằng ven biển Quảng Trị - Thừa Thiên Huế. Trong Kỷ yếu HNKH Địa lý toàn quốc lần thứ XI (tr. 235-249). Huế.
5. Đặng Quốc Tiến, Đỗ Quang Thiên, & Vũ Quang Lân. (2020). Các thành tạo cát biển trong trầm tích đệ tứ ở Thừa Thiên Huế và giá trị di sản địa chất liên quan. Tạp chí địa chất, loạt A, (371-372). NXB, Hà Nội.
6. Nguyễn Văn Trang và cs. (2001). Bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1:200.000 (tờ Hương Hóa - Huế - Đà Nẵng). Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.
7. Boney, A. D. (1966). A biology of marine algae. Hutchinson Educational.
8. Evans, I. S. (1970). Salt crystallization and rock weathering: A review. Geological Journal, 7(1), 173-189.
9. Goudie, A. S. (2013). The earth's natural environments: A textbook in physical geography. John Wiley & Sons.
10. Little, C., & Kitching, J. A. (1996). The biology of rocky shores. Oxford University Press.
11. Pope, G. A., Dorn, R. I., & Dixon, J. C. (2002). A new classification of rock weathering based on the rate and type of deterioration. Earth-Science Reviews, 60(1-2), 1-21.
12. Sunamura, T. (1992). Geomorphology of rocky coasts. John Wiley & Sons.

NHÀ XUẤT BẢN TRI THỨC

Lô D20, Ngõ 19 Duy Tân, Phường Cầu Giấy, TP. Hà Nội

Điện thoại: (024) 6687 8415

E-mail: lienhe@nxbtrithuc.com.vn

KHOA HỌC ĐỊA LÝ VIỆT NAM KHOA HỌC ĐỊA LÝ HƯỚNG TỚI MỤC TIÊU VĂN MINH SINH THÁI VÀ ĐẠT MỨC PHÁT THẢI RÒNG BÀNG 0 TẠI VIỆT NAM “Geographical Science Toward Ecological Civilization and Net-Zero Emissions in Vietnam” KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC ĐỊA LÝ TOÀN QUỐC LẦN THỨ XV

Proceedings of the 15th national conference on geography science

LIÊN HIỆP CÁC HỘI KHKT VN - HỘI ĐỊA LÝ VIỆT NAM
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC XÃ HỘI VÀ NHÂN VĂN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP HCM

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Phó Giám đốc - Phó Tổng Biên tập
BÙI THỊ THU HẰNG

Biên tập:

PHẠM TUYẾT NGÀ

Thiết kế bìa:

HOÀNG BẮC - ĐỖ NGÂN

Trình bày:

HOÀNG BẮC

Sửa bản in:

BAN BIÊN TẬP

ISBN: 978-632-628-007-4

In 500 cuốn, khổ 19 x 26,5 cm, tại Cty CPKH và CN Hoàng Quốc Việt.
ĐC: Số nhà 11 ngách 1, ngõ 1 đường Võ Chí Công, phường Nghĩa Đô, TP. Hà Nội.
Giấy đăng ký KHXB số: 4207-2025/CXBIPH/11-136/TrT. Quyết định xuất bản số:
961/QĐLK-NXBTrT của Phó Giám đốc NXB Tri thức ngày 27/10/2025.
In xong và nộp lưu chiểu năm 2025.