



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2024)

HÀ NỘI 14 - 11 - 2024

ERSD 2024



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

ĐƠN VỊ TỔ CHỨC

Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG)

CÁC ĐƠN VỊ PHỐI HỢP TỔ CHỨC

Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam

Tổng hội Địa chất Việt Nam

Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam

Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu

Hội Cơ học Đá Việt Nam

Hội Công trình ngầm Việt Nam

Hội Dầu khí Việt Nam

Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam

Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam

Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam

Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam

Hội Khoa học Kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam

Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam

Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

Viện Khoa học Công nghệ Mỏ

BAN TỔ CHỨC

Trưởng ban

GS.TS Trần Thanh Hải, *Trường Đại học Mở Địa - chất*

Phó Trưởng ban

PGS.TS Triệu Hùng Trường, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

GS.TS Võ Chí Mỹ, *Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam*

GS.TS Bùi Xuân Nam, *Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam*

GS.TS Nguyễn Quang Phích, *Hội Công trình ngầm Việt Nam*

GS.TS Đỗ Như Tráng, *Hội Cơ học Đá Việt Nam*

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Lê Hồng Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS. TS Đỗ Văn Bình, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Phạm Văn Hòa, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Văn Lâm, *Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam*

PGS.TS Khổng Cao Phong, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Xuân Thảo, *Hội Công nghệ Khoan - Khai thác Việt Nam*

PGS.TS Đặng Trung Thành, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*

PGS.TS Lê Đức Tình, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Nguyễn Như Trung, *Hội Khoa học kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam*

PGS.TS Nguyễn Thế Vinh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Trần Thị Phúc An, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Công Tiến Dũng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Tiến Dũng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*

TS Đào Hồng Quảng, *Viện Khoa học Công nghệ Mỏ*

TS Nguyễn Quốc Thập, *Hội Dầu khí Việt Nam*

TS Bùi Thị Thu Thủy, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Lê Ái Thụ, *Hội Địa chất Kinh tế Việt Nam*

TS Bùi Yên Tĩnh, *Cục Bản đồ - Bộ Tổng tham mưu*

BAN KHOA HỌC

Trưởng ban

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Phó trưởng ban

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

GS.TSKH Hoàng Ngọc Hà, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
GS.TS Võ Trọng Hùng, *Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam*
GS.TS Trương Xuân Luận, *Tổng Hội Địa chất Việt Nam*
GS.TS Bùi Xuân Nam, *Hội Khoa học và Công nghệ Mở Việt Nam*
GS.TS Đỗ Như Tráng, *Hội Cơ học Đá Việt Nam*
PGS.TS Lê Hồng Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Lê Ngọc Ánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Đỗ Văn Bình, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Văn Hòa, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Nguyễn Quang Minh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Xuân Núi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Không Cao Phong, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Ngô Xuân Thành, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Lê Minh Thống, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

PGS.TS Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*
PGS.TS Nguyễn Thế Vinh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Nguyễn Văn Xô, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Đỗ Như Ý, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Thị Mai Dung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Công Tiến Dũng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*
TS Lê Quang Duyên, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Duy Huy, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Cao Khải, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Văn Phóng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Bách Thảo, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Dương Thành Trung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

BAN BIÊN TẬP

Trưởng ban

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Phó Trưởng ban

PGS.TS Nguyễn Viết Nghĩa, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS. TS Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Tô Xuân Bản, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Thị Mai Dung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Khắc Long, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Dương Thành Trung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Ngô Thanh Tuấn, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

BAN THƯ KÝ

Trưởng ban

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Phó Trưởng ban

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

Ủy viên

PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
PGS.TS Phạm Đức Thọ, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Tô Xuân Bản, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Khắc Long, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Nguyễn Duy Huy, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Ngô Thanh Tuấn, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
TS Dương Thành Trung, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
ThS Hoàng Thu Hằng, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
ThS Nguyễn Thanh Hải, *Trường Đại học Mở - Địa chất*
ThS Phạm Đức Nghiệp, *Trường Đại học Mở - Địa chất*

WEBSITE HỘI THẢO

Thông tin chi tiết của Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững - ERSĐ 2024 được đăng tải trên trang Website chính thức của Hội nghị tại địa chỉ: <http://ersd.humg.edu.vn/>

ĐỊA CHỈ LIÊN HỆ

Phòng Khoa học công nghệ, Trường Đại học Mở - Địa chất, số 18 phố Viên, phường Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội, Việt Nam. ĐT: (+84) 24.3838643

MỤC LỤC

Ban tổ chức hội nghị	i
Mục lục.....	iii
Lời nói đầu	v
Chương trình hội nghị	vii
Tiểu ban Dữ liệu lớn và chuyển đổi số trong khoa học trái đất, tài nguyên môi trường.....	1
Tiểu ban Trí tuệ nhân tạo, IOT, Blockchain và ứng dụng.....	38
Tiểu ban Cơ - Điện.....	71
Tiểu ban Dầu khí tích hợp.....	114
Tiểu ban Địa chất và tài nguyên du lịch.....	238
Tiểu ban Địa chất công trình - Địa kỹ thuật.....	312
Tiểu ban Địa chất thủy văn và Tài nguyên nước.....	430
Tiểu ban Tài nguyên địa chất và Quản lý bền vững.....	516
Tiểu ban Quản lý tài nguyên và Môi trường.....	597
Tiểu ban Công nghệ mới trong xử lý môi trường.....	730
Tiểu ban Phát triển bền vững khoa học công nghệ Mỏ và Môi trường.....	818
Tiểu ban Phát triển bền vững công nghiệp khai thác và Quản lý an toàn.....	899
Tiểu ban Những tiến bộ trong chế biến khoáng sản và tái chế.....	971
Tiểu ban Xây dựng công trình với phát triển bền vững.....	1039
Tiểu ban Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ và Hệ thống thông tin địa lý.....	1301
Tiểu ban Vật lý, Hóa học và ứng dụng.....	1384
Tiểu ban Toán, Cơ học và ứng dụng.....	1512
Tiểu ban Ngôn ngữ học.....	1634

TIỂU BAN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH – ĐỊA KỸ THUẬT

MỤC LỤC

3D probabilistic analysis of a rainfall-induced slope failure, a case study of the Mongsen landslide, Sapa, Vietnam <i>Dương Văn Bình</i>	315
Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng xi lò cao S95 đến sự gia tăng cường độ của bùn thải trong cải tạo nền công trình khu vực Hải Phòng <i>Bùi Văn Bình</i>	322
Numerical model of intact rock by particle flow code (PFC) <i>Bui Van Binh</i>	329
Evaluation of undrained shear strength of offshore Vietnam clayey soils using PCPT results <i>Truong Thanh Can, Nguyen Quynh Luan</i>	336
Nghiên cứu ảnh hưởng của tro trấu, tro rom rạ đến tính dẻo của đất <i>Nguyễn Thành Dương, Phạm Thị Ngọc Hà</i>	342
Thí nghiệm cắt khối lớn cho bài toán ổn định mái dốc tự nhiên <i>Nhữ Việt Hà, Bùi Văn Bình, Dương Văn Bình, Trần Vũ Long, Phạm Thị Ngọc Hà</i>	348
Xác định hệ số mất mát thể tích đất (VL) theo kết quả dự báo và quan trắc độ lún mặt đất khi thi công đường hầm bằng khiên đào (TBM) <i>Nguyễn Văn Hiến</i>	354
Research on compressive strength of concrete as building partition wall when using artificial rubber granules to partially replace fine aggregate <i>Nguyen Van Hung, Bui Truong Son, Pham Minh Tan, Bui Van Binh</i>	361
Nghiên cứu lũ bùn đá tại Trà Leng, tỉnh Quảng Nam bằng phần mềm Kanoko 1D và đề xuất giải pháp công trình phù hợp <i>Nguyễn Châu Lâm, Đỗ Tuấn Nghĩa, Phạm Văn Tiền, Nguyễn Trung Kiên, Vũ Văn Kiên, Bùi Tiến Thành, Nguyễn Ngọc Long</i>	367
Xây dựng bản đồ suy thoái độ phủ thực vật tại thành phố Đà Lạt tỉnh Lâm Đồng làm cơ sở dữ liệu đánh giá nguy cơ trượt lở đất <i>Nguyễn Thị Nụ, Bùi Trường Sơn</i>	374
Ứng dụng công nghệ điện toán đám mây Google Earth Engine phân tích mức độ biến động thực vật tại thành phố Bảo Lộc tỉnh Lâm Đồng làm cơ sở để đánh giá tai biến địa chất <i>Nguyễn Thị Nụ</i>	381
Tổng quan nghiên cứu trên thế giới về xác định trượt lở đất bằng công cụ viễn thám <i>Nguyễn Thị Nụ</i>	388
Ứng dụng của thí nghiệm xuyên động trong địa kỹ thuật và một số kết quả áp dụng thực tế <i>Nguyễn Văn Phóng</i>	395
Study on the Effects of Pile Group for the Installation of an Oil Platform, Offshore Vietnam <i>Nguyen Van Phong, Le Van Quyen</i>	402

Hiện trạng và nguyên nhân mất ổn định đê biển tỉnh Kiên Giang <i>Nguyễn Tiến Tài, Bùi Trường Sơn</i>	410
Bước đầu nghiên cứu đặc điểm hình thành và khả năng sử dụng nguồn vật liệu xây dựng khoáng tự nhiên phục vụ xây dựng đường giao thông tỉnh Ninh Thuận <i>Phạm Minh Tân, Bùi Trường Sơn</i>	417
Phân tích hệ số tiêu tán năng lượng để hiệu chỉnh giá trị xuyên tiêu chuẩn N60 trong nền đất cho khu vực Quy Nhơn, Bình Định <i>Hứa Thành Thân, Nguyễn Ngọc Phúc</i>	424

Hiện trạng và nguyên nhân mất ổn định đê biển tỉnh Kiên Giang

Nguyễn Tiến Tài¹, Bùi Trường Sơn^{2*}

¹ NCS Bộ môn Địa chất công trình, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

² Nhóm nghiên cứu EEG, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu hiện trạng mất ổn định của đê biển tỉnh Kiên Giang, đồng thời cũng đưa ra các nhận định ban đầu về nguyên nhân mất ổn định của nhiều đoạn đê. Kết quả nghiên cứu cho thấy trên toàn tuyến đê biển dài hơn 150 km của tỉnh Kiên Giang có nhiều đoạn đê đang bị sạt lở nghiêm trọng, ảnh hưởng tới sự ổn định của đê và hoạt động kinh tế - công trình phía trong đê. Tổng chiều dài sạt lở đê biển là 64,37 km, trong đó chủ yếu là sạt lở nguy hiểm hoặc đặc biệt nguy hiểm. Sự phá hoại thân đê chủ yếu xảy ra khi có sự tác động của sóng biển làm bào xói thân đê từ phía biển hoặc do sóng tràn qua đê. Quá trình này dẫn đến xói lở đất thân đê, nền đê và làm phá hủy, mất ổn định đê. Biến đổi khí hậu và rừng ngập mặn phía ngoài đê bị mất cũng là một trong những nguyên nhân khiến sóng biển làm xói lở bờ đê và làm mất ổn định đê. Do đó, cần có giải pháp gia cố thân đê, trồng mới hoặc khôi phục rừng ngập mặn khu vực ngoài đê để ngăn sóng biển ảnh hưởng đến sự ổn định đê.

Từ khóa: xói lở; đê biển; Kiên Giang

1. Đặt vấn đề

Tỉnh Kiên Giang có tuyến đê biển dài hơn 150 km, từ Mũi Nai, thành phố Hà Tiên đến Tiểu Dừa, huyện An Minh, giáp tỉnh Cà Mau. Tuyến đê biển này cùng với hệ thống rừng phòng hộ ven biển tạo thành lá chắn bảo vệ sóng biển, nước biển xâm nhập vào đất liền, nhất là khi có mưa, bão. Trên tuyến đê biển còn có hàng trăm cống, công trình thủy lợi điều tiết mặn, ngọt phục vụ phát triển sản xuất theo các mô hình ngọt, lợ, mặn - ngọt.

Hiện nay, có khoảng 50 % đai rừng ngập mặn bảo vệ đê biển đang bị xói lở và làm cho đê biển bị lộ ra và nước biển dễ dàng tràn vào các khu vực đất canh tác bên trong đê. Tổng chiều dài bờ biển bị sạt lở nguy hiểm và đặc biệt nguy hiểm hơn 50 km, hiện tượng sạt lở bờ biển theo mùa, điều kiện thời tiết, nhất là vào mùa mưa bão sạt lở nhiều và nghiêm trọng hơn (Micheal Heiland, 2011).

Sạt lở đê biển ở Kiên Giang đã và đang diễn ra hết sức phức tạp, đòi hỏi phải có các nghiên cứu nhằm xác định cơ sở khoa học để thiết kế các giải pháp phòng tránh và nâng cao ổn định đê biển, bảo vệ an toàn tính mạng, tài sản, ổn định đời sống của người dân và các công trình hạ tầng thiết yếu. Đứng trước tình hình đó, tỉnh Kiên Giang đã kêu gọi đầu tư nhằm thực hiện kế hoạch ứng phó với biến đổi khí hậu, phòng chống thiên tai, sạt lở bờ biển trên địa bàn tỉnh Kiên Giang. Bài báo này sẽ trình bày hiện trạng mất ổn định đê biển của tỉnh Kiên Giang đồng thời cũng làm sáng tỏ một số nguyên nhân gây mất ổn định làm cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp ổn định đê biển của tỉnh Kiên Giang.

2. Hiện trạng và nguyên nhân mất ổn định đê biển Kiên Giang

2.1. Khái quát điều kiện tự nhiên của khu vực nghiên cứu

Kiên Giang nằm ở phía Tây Nam của Tổ quốc và thuộc vùng Đồng bằng sông Cửu Long với hơn 150 km bờ biển và có hàng trăm cửa sông, kênh rạch thoát nước ra biển Tây. Địa thế tỉnh Kiên Giang là một hệ thống hồ, thấp, chịu tác động của chế độ thủy văn, chịu ảnh hưởng bởi 3 yếu tố: thủy triều vịnh Thái Lan, chế độ thủy văn của sông Hậu và mưa tại chỗ. Các yếu tố này tạo nên sự phức tạp trong môi trường địa chất, đặc biệt là vấn đề sạt lở bờ sông, xói lở bờ biển.

a) Đặc điểm khí hậu

Tỉnh Kiên Giang nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, mang đặc tính chung của khí hậu vùng ĐBSCL, nóng ẩm quanh năm, nhiệt độ bình quân từ 27,5 - 27,7°C. Tổng nhiệt độ bình quân ở Kiên Giang cao, vượt xa cận dưới của tiêu chuẩn nhiệt đới. Khí hậu chia làm 2 mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô.

- Mùa mưa từ tháng V đến tháng XI: Lượng mưa chiếm tới 90% tổng lượng mưa trong năm. Các tháng mùa mưa có lượng mưa trung bình từ 88,1 mm đến 544,5 mm/tháng. Trong mùa mưa, tuy có lượng mưa lớn nhưng cũng có thời kỳ mưa ít hoặc không mưa kéo dài (hạn Bà Chằng) từ 7 - 15 ngày, gây hạn cho cây

* Tác giả liên hệ:

Email: buitruongson@humg.edu.vn

trông trong tháng VI hoặc tháng VII, có năm mùa mưa đến sớm, nhưng cũng có những năm mùa mưa đến muộn vào cuối tháng V.

- Mùa khô: Từ tháng XII đến tháng IV năm sau, chỉ chiếm khoảng 10% tổng lượng mưa năm; các tháng I, II và III lượng mưa rất ít trung bình từ 11 - 50 mm. Hàng năm có khoảng 135 - 162 ngày mưa. Riêng ngoài đảo phân bố lượng mưa, số ngày mưa thường lớn hơn ở đất liền; ở vùng Rạch Giá thường lớn hơn ở vùng Hà Tiên.

Vùng nghiên cứu mang tính chất khí hậu gió mùa cận xích đạo, có nền nhiệt độ và bức xạ ổn định với hai mùa gió chủ yếu là gió mùa Tây - Nam và gió mùa Đông - Bắc, tương ứng với hai mùa khí hậu là mùa mưa và mùa khô. Tốc độ gió trung bình tháng từ 4,5 - 5,0 m/s. Tốc độ gió cao nhất có thể đạt đến 20-30 m/s. Vào mùa đông, khi có gió mùa Đông - Bắc thì xuất hiện gió chướng có vận tốc trung bình 5 - 10 m/s, lúc mạnh có thể đạt đến 15 - 20 m/s thổi từ biển vào gần trùng hướng với các dòng sông lớn, kết hợp với lúc triều cường dẫn đến hiện tượng nước dâng và sóng cao. Ngoài ra, gió trong giông tố, lốc hay vòi rồng cũng thỉnh thoảng xảy ra trong mùa khô và cả mùa mưa với vận tốc 15 - 25 m/s.

b) Đặc điểm thủy hải văn

Khu vực nghiên cứu có hệ thống sông ngòi, kênh rạch dày đặc, phân bố khắp địa bàn tỉnh, với tổng chiều dài 2.054,93 km. Toàn tỉnh có 3 con sông lớn chảy qua: sông Cái Lớn, sông Cái Bé và sông Giang Thành. Hệ thống kênh đào gồm kênh tiêu lũ và kênh cung cấp nước ngọt, trong đó kênh tiêu lũ gồm: kênh Vĩnh Tế; kênh T3; kênh Tri Tôn; kênh Ba Thê; kênh cung cấp nước ngọt gồm: kênh Cái Sắn; kênh Thốt Nốt; kênh Thị Đội...

Thủy triều biển ở đây có dạng hỗn hợp, thiên về nhật triều, biên độ thay đổi từ 0,8 - 1,0m. Mực nước chân triều dao động nhỏ hơn mực nước đỉnh triều, do đó thời gian duy trì mực nước thấp lâu hơn so với thời gian duy trì mực nước cao. Đường mực nước bình quân gần với đường mực nước chân triều. Đặc điểm này rất thuận lợi cho việc tiêu thoát lũ từ sông Hậu qua hệ thống kênh Rạch Giá - Long Xuyên ra biển Tây. Trong thời gian mùa lũ, nguồn nước ngọt từ sông Hậu đổ về khá phong phú.

c) Biến đổi khí hậu và nước biển dâng

Theo Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng năm 2016 do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành, biến đổi khí hậu và nước biển dâng tại Kiên Giang được tóm tắt như sau:

- Nhiệt độ khu vực có xu thế tăng so với thời kỳ cơ sở (1986 - 2005), với mức tăng theo kịch bản RCP4.5, đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ tăng chủ yếu từ 1,7 - 1,9°C; theo kịch bản RCP8.5, nhiệt độ tương ứng tăng 3,0 - 3,5°C ở phía Nam. Nhiệt độ thấp nhất trung bình và cao nhất trung bình có xu thế tăng rõ rệt.

- Lượng mưa năm có xu thế tăng so với thời kỳ cơ sở ở tất cả các kịch bản. Theo kịch bản RCP4.5, đến cuối thế kỷ 21, lượng mưa năm có mức tăng phổ biến từ 5 - 15%. Theo kịch bản RCP8.5, mức tăng nhiều nhất có thể trên 20% ở một phần diện tích Nam Bộ. Lượng mưa mùa khô ở một số vùng có xu thế giảm.

- Về mực nước biển dâng, số liệu quan trắc cho thấy khu vực ven biển Nam Bộ tăng mạnh nhất: 5,6mm/năm, tiếp theo là ven biển Trung bộ: 4mm/năm, thấp nhất là ven biển vịnh Bắc Bộ: 2,5mm/năm. Như vậy có nghĩa, nếu nước biển dâng 1m, Đồng bằng sông Cửu Long là khu vực có nguy cơ ngập cao (39,4% diện tích), trong đó tỉnh Kiên Giang có nguy cơ ngập cao nhất (75% diện tích).

d) Khái quát đặc điểm trầm tích Đệ tứ khu vực nghiên cứu

Theo tài liệu Bản đồ địa chất khoáng sản 1/200.000 Đồng bằng Nam Bộ, trầm tích Đệ tứ khu vực nghiên cứu có mặt đầy đủ các trầm tích từ Pleistocen đến Holocen (Nguyễn Phú Tuýnh, 2014).

- Trầm tích Pleistocen trên (Q_1^3) gồm các nguồn gốc sau: Trầm tích sông chỉ được mô tả trên tờ Mỹ Tho, phân bố không liên tục và gặp trong các hố khoan sâu. Thành phần đất đá là cát, cuội, sỏi, sét caolin màu xám. Bề dày trầm tích thay đổi từ 2 đến 25 m; Trầm tích sông biển (amQ_1^3) chủ yếu là cát bụi chuyển lên sét bụi màu xám vàng, bề dày thay đổi từ 10 đến 60 m. Trầm tích biển (mQ_1^3) gặp chủ yếu từ độ sâu dưới 20 m. Thành phần đất đá là sét bụi, cát màu vàng đỏ loang lổ, có nhiều kết vón rắn chắc, bề dày từ 20 đến 50 m.

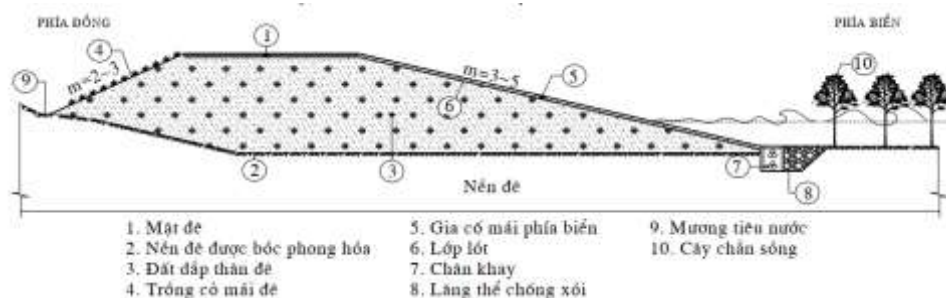
- Trầm tích Holocen dưới - giữa (Q_2^{1-2}) gồm các nguồn gốc sau: Trầm tích nguồn gốc sông (aQ_2^{1-2}) gặp trong các hố khoan sâu phân bố rất hẹp ở thung lũng các sông Tiền và sông Hậu. Thành phần chủ yếu là cát lẫn bụi sét chuyển dần lên cát hạt trung màu xám xanh, xám vàng; Trầm tích sông biển (amQ_2^{1-2}) phân bố tập trung tại hạ lưu các sông Tiền và sông Hậu, thành phần gồm tập dưới là cát mịn đến trung màu xám xanh, chuyển lên là cát hạt trung đến thô màu xám xanh, xám vàng, chứa ít sạn thạch anh. Tập trên là sét bụi, bụi cát xám vàng loang lổ; Trầm tích biển (mQ_2^{1-2}) có thành phần đất đá thay đổi theo không gian. Tại Mỹ Tho thành phần là cát hạt mịn lẫn bụi sét màu xám tro, xám xi măng gặp từ 6 - 8 m trở xuống. Tại Sóc Trăng gặp sét, bụi, cát có ít cuội sạn màu xám phớt vàng. Tại Trà Vinh gặp 3 tập trầm tích dưới độ sâu 18 m và dày 6 - 7 m. Tập dưới là sét xám vàng, xám trắng chứa sạn laterit và mùn thực vật; tập giữa là cát sạn xám đen lẫn sét màu xám vàng có nhiều vỏ ốc và mùn thực vật; tập trên là sét bụi màu xám chứa mùn thực vật.

- Trầm tích Holocen giữa - trên (Q_2^{2-3}) gồm các nguồn gốc sau: Trầm tích nguồn gốc hỗn hợp sông -

biển (am Q_2^{2-3}) phân bố rộng rãi ven các sông Tiền, sông Hậu và trải rộng đến Tịnh Biên, Tri Tôn. Tại các khu vực Bến Tre, Trà Vinh và Sóc Trăng trầm tích này tạo nên các địa hình nhô cao. Trầm tích phân bố từ độ sâu dưới 25 m, bề dày biến đổi từ vài m đến 20 m. Thành phần trầm tích khá đồng nhất gồm bụi sét mịn màu xám đen kẹp bụi sét màu nâu, nâu xám hoặc bụi sét có chứa các thấu kính cát mịn nằm xen trong cá tập cát. Tại khu vực An Biên - Kiên Giang trầm tích này phân bố ở độ sâu 1 - 3,8 m với thành phần là bụi sét chứa cát màu xám nâu, xám đen chứa ít vỏ sò.

2.2. Hiện trạng mặt ổn định đê biển Kiên Giang

Các tuyến đê tỉnh Kiên Giang chủ yếu được thiết kế và thi công theo tiêu chuẩn đê đất cấp IV. Mặt cắt đê điển hình theo tiêu chuẩn của đê đất cấp IV được trình bày trong hình 1.



Hình 1. Mặt cắt điển hình đê biển cấp IV tỉnh Kiên Giang

Nhìn chung đê biển của Kiên Giang có chiều cao của mặt đê khoảng 2 - 3 m so với mực nước biển, độ dốc 1:3 và độ rộng của mặt đê là 6 m. Kè được xây dựng bên ngoài bằng các tấm bê tông đúc sẵn. Theo kết quả khảo sát của Công ty cổ phần Tư vấn Trường Sơn, 2022: Nền đê thường được đặt trên lớp sét ít dẻo (CL), sét rất dẻo (CH) màu xám vàng, xám nâu, xám trắng, trạng thái dẻo cứng - nửa cứng. Bề dày lớp từ 4 - 8 m (nhiều đoạn không khảo sát hết chiều sâu lớp này), lớp có $R_0 = 1,9 \text{ kG/cm}^2$; $E_0 = 153 \text{ kG/cm}^2$.

a) Tuyến đê từ Chùa Hang đến Rạch Giá

Tuyến từ Chùa Hang - Rạch Giá dài 63 km, đi sát mép rừng phòng hộ ven biển, được đầu tư xây dựng trong giai đoạn 2000 - 2008. Quy mô, kết cấu: Dùng đắp đất tại chỗ, mặt đê rộng 6 m, cao 2 m, hành lang bảo vệ đê 10 m, trên tuyến xây dựng 25 cống khẩu độ từ 5 m đến 22,5 m để ngăn mặn và thoát lũ ra biển. Từ 2006 đến nay, trên toàn tuyến đê Chùa hang - Rạch Giá bị sạt lở đến 5 - 6 km, nặng nhất là khu vực nằm trên địa bàn huyện Hòn Đất (đoạn kênh 286 - Vàm Rầy sạt lở trên 600 m; đoạn Giồng Kề - T5 sạt lở hoàn toàn trên 500 m. Hệ quả của việc đê bị sạt lở là nước mặn tràn, ngấm sâu vào đất sản xuất, gây khó khăn trong sản xuất nông nghiệp.

Thời gian qua tỉnh Kiên Giang đã nhiều lần nghiên cứu hiện trạng một số khu vực bị sạt lở nặng để tìm biện pháp khắc phục. Trong khu vực sạt lở đoạn kênh 286 - Vàm Rầy được đầu tư để sửa chữa từ năm 2008, tuy nhiên, việc thi công vẫn đang tiến hành tới nay chưa hoàn thành. Đoạn Giồng Kề - T5, hướng sửa chữa là gia cố mặt đê lại bằng bê tông, mái đê phía biển lắp cấu kiện bê tông đúc sẵn, mái phía đồng trồng cỏ.



Hình 1. Sạt lở đê tại đoạn kênh 286 - Vàm Rầy, tuyến đê Chùa Hang - Rạch Giá

b) Tuyến đê đi qua thành phố Rạch Giá

Tuyến đê này dài 12 km đồng thời cũng là tuyến đường ven biển (khu lấn biển). Tuyến đê này đầu tư

xây dựng và đã được gia cố mặt đê bằng các tấm bê tông. Đối với đoạn qua địa bàn thành phố Rạch Giá, có trên 4 km bờ biển được bảo vệ bằng các công trình kè bê tông cốt thép, kết hợp gia cố mái bờ bằng tấm lát bê tông. Tuy nhiên tuyến đê biển này vẫn xảy ra hàng chục điểm sạt lở cục bộ do mất rừng phòng hộ.



Hình 3. Sạt lở đê đoạn đê đi qua thành phố Rạch Giá

c) Tuyến đê từ Xẻo Rô (An Biên) đến Tiểu Dừa (Vân Khánh Tây - huyện An Minh)

Tuyến đê này dài khoảng 70 km, được đầu tư xây dựng trong giai đoạn 1999 - 2005. Quy mô, kết cấu: đắp đất tại chỗ, mặt đê rộng 6 m, cao 2 m; xây dựng 17 cống khẩu độ từ 5 m đến 10 m để ngăn mặn và thoát lũ ra biển, tuy nhiên các cống này chưa đáp ứng được nhu cầu đa mục tiêu. Tuyến đê này sạt lở từ năm 2006 đến nay, trong đó đoạn Xẻo Rô - kênh Chông Mỹ sạt lở gần 8 km được đầu tư xây dựng bằng biện pháp gia cố mặt đê bê tông M300, có 6 cầu trên tuyến kết hợp làm đường giao thông, cắm cột lý trình trên đê, hiện chưa hoàn thành.

Tuyến đê Xẻo Vạt - Tiểu Dừa bị sạt lở gần 25 km, tỉnh đang đề nghị Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đầu tư khoảng 20 tỷ đồng để đóng cửa tràm, bảo vệ lưu không phía trong đồng, đắp đất khôi phục mặt đê. Trên huyện An Minh có trên 28 km đê biển bị sạt lở nghiêm trọng trong đó có thể kể tới các đoạn đê: Từ kênh Chủ Vàng đến kênh Xẻo Nhàu (12,5 km); từ kênh Xẻo Nhàu đến kênh Thứ Tám (7,0 km) và kênh Thứ Tám đến kênh Xẻo Quao (8,5 km). Ngoài ra địa bàn huyện An Biên cũng là nơi có đê biển đang bị sạt lở, trong đó tại khu vực Mũi Rãnh thuộc Ấp Rạch Cóc, Xẻo Dinh - Tây Yên có đoạn đê dài 2,5 km bị sạt lở nghiêm trọng ảnh hưởng cơ sở hạ tầng, dân sinh, kinh tế.



Hình 4. Các đoạn đê sạt lở trên tuyến đê từ Xẻo Rô (An Biên) đến Tiểu Dừa (Vân Khánh Tây - huyện An Minh)

Nhìn chung, hiện nay, tình hình sạt đê biển trên địa bàn tỉnh Kiên Giang có xu hướng diễn biến ngày càng phức tạp. Theo báo cáo của UBND tỉnh Kiên Giang, tình trạng sạt lở đê biển xảy ra rất nghiêm trọng ở nhiều nơi trải khắp trên địa bàn tỉnh và có nguy cơ ảnh hưởng tới đời sống dân cư và cơ sở hạ tầng. Tại các khu vực thuộc các huyện: An Biên, An Minh, Hòn Đất, Giồng Riềng, U Minh Thượng, Châu Thành, Giang Thành và thành phố Rạch Giá, hiện tượng sạt lở đê biển có nguy cơ ảnh hưởng trực tiếp đến công trình và đời sống của người dân. Tổng chiều dài sạt lở là 64,37 km. Theo quyết định số 01/2011/QĐ-TTg ngày 04/01/2011 của Thủ tướng Chính phủ ban hành quy chế xử lý sạt lở bờ sông, bờ biển; sạt lở đê biển ở Kiên Giang chủ yếu là sạt lở nguy hiểm hoặc đặc biệt nguy hiểm.

2.3. Nguyên nhân gây mất ổn định đê biển Kiên Giang

Trên cơ sở đi thực địa, quan sát thực trạng và khảo sát tại các tuyến đê cho thấy những nguyên nhân chính gây sạt lở đê biển ở Kiên Giang như sau:

a) Sóng biển

Một trong những nguyên nhân chính làm phá hủy đê là sóng biển và thủy triều. Từ tháng X đến tháng IV năm sau hàng năm, thường xuất hiện gió mạnh (gió chướng), thổi từ biển vào bờ phía Đông, có hướng gần trùng với hướng sông Mê Kông. Gió chướng nếu gặp triều cường, đỉnh triều cao, thường kèm theo hiện tượng nước dâng, tạo nên sóng lớn và đập vào đê biển, gây xói lở mạnh ngay trong mùa khô. Gió chướng cũng làm gia tăng hiện tượng bồi lắng phù sa cuối mùa lũ ở vùng cửa sông, làm dịch chuyển các đụn cát ngầm ngay trước cửa sông, làm tăng thêm chiều cao và khả năng vỡ sóng ven đường bờ, gây nên hiện tượng xâm thực bờ và cản trở quá trình bồi tụ phù sa ven biển. Tại một số vị trí đê đã được đầu tư xây dựng, gia cố mái đê bằng các tấm bê tông có mắc cài, tuy nhiên xảy ra tình trạng một số vị trí bị mất. Điều này dẫn đến việc kết cấu bảo vệ mặt đê không còn tính toàn khối, nước có thể xói vào nền phía trong gây ra hiện tượng sạt lở và sụt trượt đê biển. Hiện nay, phần lớn chiều dài bờ biển trên địa bàn tỉnh Kiên Giang chưa được đầu tư xây dựng các công trình bảo vệ. Do đó, hiện tượng xói lở bờ biển ở những khu vực này ngày càng nghiêm trọng, ảnh hưởng đến các công trình, cơ sở hạ tầng và đời sống người dân ven biển.

Ngoài ra, qua quá trình khảo sát đánh giá thực trạng và nguyên nhân sạt lở đê biển ở Kiên Giang, hiện tượng biến đổi khí hậu đã và đang làm mất ổn định đê (Mai Van Cong, 2019; Micheal Heiland, 2011; Nguyễn Phú Tuấn, 2014). Sự tác động của biến đổi khí hậu đối với xói lở đê biển có thể được thể hiện ở những yếu tố sau: mực nước biển ngày càng dâng cao đã tạo ra áp lực lớn đối với đê biển. Đê biển ngày càng trở nên không đủ cao để chống lại những biến đổi đột ngột của sóng biển, đặc biệt là trong trường hợp bão lớn. Ngoài ra, biến đổi khí hậu đã làm tăng tần suất và sức mạnh của cơn bão, tạo ra sóng biển mạnh hơn và áp lực nước biển lớn hơn. Các yếu tố này đồng thời gây ra sự xói lở đê biển và lũ lụt ven biển đáng kể. Hiện tượng xâm nhập nước biển ngày càng trở nên phổ biến, khi nước biển xâm nhập vào đất liền sẽ gây ra hiện tượng bão xói đất đai (Mai Van Cong, 2019; Micheal Heiland, 2011). Biến đổi khí hậu cũng thay đổi mô hình mưa lớn và làm tăng nguy cơ lũ lụt, một yếu tố quan trọng góp phần vào xói lở đê biển. Lũ lụt này có thể gây ra áp lực lớn đối với kè bảo vệ và gây ra sự hủy hoại đối với cơ sở hạ tầng và khu vực dân cư.

b) Vật liệu đắp đê chưa phù hợp

Đê biển ở tỉnh Kiên Giang được xây từ lâu, với nhiều công nghệ khác nhau, phổ biến là các công nghệ cũ. Vật liệu đắp đê từ hầu hết các đất mềm dính ở khu vực gần công trình đê. Vật liệu này mềm yếu, dễ bị tan rữa và xói mòn. Ngoài ra trong quá trình xây dựng, ở một số đoạn đê, vật liệu đắp đê không được lu lèn, làm chặt tốt nên cũng dễ bị xói mòn.

Quan sát tại nhiều điểm đê bị sóng biển tràn bờ và đê bị phá vỡ, kiểm tra bề mặt bị xói mòn cho thấy rằng vật liệu đất đắp không có chất lượng đồng nhất, có các dấu hiệu của vật liệu hữu cơ được tìm thấy lẫn lộn với đất đắp đê.



Hình 5. Đê biển bị vỡ để lộ vật liệu đắp đê không đồng nhất

c) Lấy đất đắp đê sát chân đê phía biển

Theo khảo sát và các tài liệu tham khảo cho thấy, nhiều nơi đã có hiện tượng lấy đất gần chân đê phía biển, tạo nên kênh dài chạy dọc theo chân đê. Điều này làm giảm khả năng ổn định của đê. Mặt khác, địa hình đê phía biển bị hạ thấp làm giảm khả năng tiêu tán năng lượng của sóng khi đập vào đê.



Hình 6. Đất ở sát chân đê phía biển bị lấy

d) Rừng ngập mặn phòng hộ đê bị phá hủy

Một trong những hình ảnh đầu tiên dễ nhận thấy tại các khu vực đê biển bị sạt lở đó là các tuyến rừng ngập mặn bị phá hủy hoàn toàn hoặc một phần. Khảo sát các tuyến đê biển bị sạt lở, có thể thấy rất nhiều tuyến đê sau khi mất rừng ngập mặn không được bảo vệ bị sóng biển đánh vào chân đê làm cho chân đê bị xói gây ra sạt lở nghiêm trọng. Dọc các tuyến đê tại các vị trí sạt lở thường là những nơi mà rừng ngập mặn không còn phát huy được tác dụng chắn sóng, bảo vệ đê.



(a)

(b)

Hình 7. Rừng ngập mặn trong điều kiện tốt (a) và bị phá hủy (b) tại huyện Hòn Đất

Điển hình ở khu vực Hòn Đất, đê biển bị tàn phá nặng nề; ở nhiều khu vực khác nhau chạy dọc theo đoạn đê này, đai rừng ngập mặn không còn và khu vực trống rừng ngập mặn hiện nay đã bị mất. Trong những khu vực rừng ngập mặn không còn sống thì độ dốc hướng biển của đê bị ăn mòn rất nhiều và ở vài đoạn hầu như bị sụp đổ, một số chỗ đê bị phá vỡ. Hình 7 thể hiện rừng ngập mặn trong điều kiện tốt và rừng ngập mặn bị phá hủy, dẫn tới sạt lở đê biển. Với sự suy giảm của đai rừng ngập mặn trong khu vực này, độ nghiêng của đê ở phía biển đang tiếp tục bị xói mòn do dòng chảy mạnh và dẫn đến có một số lần nước biển đã tràn qua đê.

Từ những kết quả đánh giá ở trên cho thấy: Đê biển của Kiên Giang có chiều cao thấp nên khả năng phá hủy đê do trượt bờ đê là rất thấp. Quá trình phá hoại đê không do yếu tố nền đê mà chủ yếu gây nên bởi quá trình phá hoại thân đê. Sự phá hoại thân đê chủ yếu xảy ra khi có sự tác động của yếu tố sóng biển dưới các hình thức: Sóng biển bào xói thân đê từ phía biển hoặc do sóng tràn làm bào xói thân đê ở phía đồng. Quá trình này dẫn đến xói lở đất thân đê và làm phá hủy đê; đồng thời sóng biển bào xói phần chân đê dẫn đến quá trình sụt trượt bờ đê và gây phá hủy đê.

4. Kết luận

Đê biển ở Kiên Giang có chiều cao thấp, nhiều đoạn đã và đang bị sạt lở nguy hiểm hoặc đặc biệt nguy hiểm. Đê được đắp bằng đất chủ yếu lấy tại chỗ, là lớp đất mềm yếu, nhiều nơi đất đắp có thành phần và tính chất chưa đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật, dễ bị sóng biển bào xói, rửa lũa, gây mất ổn định thân đê. Việc lựa chọn đất đắp đê cần được nghiên cứu kỹ theo đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật.

Chiều cao đê chưa đáp ứng được yêu cầu bảo vệ nước biển tràn qua khi sóng lớn tại một số vị trí. Đây là yếu tố tạo điều kiện dễ dàng cho quá trình phá hủy thân đê. Quá trình mất ổn định đê biển Kiên Giang

không xảy ra ở nền đê, mà chủ yếu xảy ra ở phần thân đê. Sự phá hoại thân đê chủ yếu xảy ra khi có sự tác động của yếu tố sóng biển dưới các hình thức: Sóng biển bào xói thân đê từ phía biển hoặc do sóng tràn làm bào xói thân đê ở phía đồng dẫn đến quá trình sụt trượt bờ đê và gây phá hủy đê. Bởi vậy, cần có giải pháp phù hợp để gia cố thân đê, nhằm nâng cao khả năng ổn định cho đê.

Rừng ngập mặn mất là một trong những nguyên nhân chính khiến sóng biển làm xói lở thân đê và làm mất ổn định đê. Bởi vậy, cần có biện pháp trồng mới hoặc khôi phục rừng ngập mặn khu vực ngoài đê để ngăn cản sóng ảnh hưởng đến sự ổn định đê.

Tài liệu tham khảo

Mai Van Cong, 2019. Risk based approach for a long-term solution of coastal flood defences - a Vietnam case, *Journal of Safety and Reliability for Managing Risk*.

Micheal Heiland, 2011. Phục hồi đê biển ở Kiên Giang, Dự án bảo tồn và phát triển khu dự trữ sinh quyển Kiên Giang.

Nguyễn Phú Tuệ, 2014. Đề tài cấp nhà nước, Nghiên cứu giải pháp tổng thể xây dựng tuyến đê biển Vịnh Rạch Giá Kiên Giang.

Công ty cổ phần Tư vấn Trường Sơn, 2022. Dự án đầu tư xây dựng công trình đường bộ ven biển từ Hòn Đất đi Kiên Lương.

UBND tỉnh Kiên Giang, số 2264/QĐ-UBND ngày 03 tháng 10 năm 2019 về việc công bố tình trạng sạt lở bờ biển trên địa bàn các huyện: An Biên, An Minh, Hòn Đất và Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang.

ABSTRACT

Current situation and reasons of instability of sea dikes in Kien Giang province

Nguyen Tien Tai¹, Bui Truong Son²

¹*PhD Student - Engineering Geology Department*

²*EEG Research Group, Hanoi University of Mining and Geology*

This paper presents the results of the current situation of the sea dyke instability in Kien Giang province. It also provides initial assessments of the causes of instability of many dike sections. The results of the study show that along the entire sea dyke line of Kien Giang province, many dike sections are seriously eroded, which affects to the stability of the dike and economic - construction activities inside the dike. The destruction of the dike body mainly occurs when there is the impact of sea waves eroding or due to waves overtopping the dike. This process leads to erosion of the dike body, dike foundation, which destroys and destabilizes the dike. Climate change and loss of mangrove forests are also among the causes of sea waves eroding the dike banks and destabilizing the dike. Therefore, it is necessary to have solutions to reinforce the dike body, plant new mangroves or restore mangroves in areas outside the dike to prevent sea waves from affecting the stability of the dike.

Keywords: erosion; sea dyke; Kien Giang.

Bước đầu nghiên cứu đặc điểm hình thành và khả năng sử dụng nguồn vật liệu xây dựng khoáng tự nhiên phục vụ xây dựng đường giao thông tỉnh Ninh Thuận

Phạm Minh Tân¹, Bùi Trường Sơn^{2*}

¹ Ban QLDA đầu tư xây dựng các công trình giao thông tỉnh Ninh Thuận

² Nhóm nghiên cứu Địa chất công trình và Địa môi trường, Trường Đại học Mở - Địa chất

TÓM TẮT

Bài báo đã khai thác các thông tin về điều kiện tự nhiên tỉnh Ninh Thuận để bước đầu nêu được các yếu tố ảnh hưởng tới đặc điểm hình thành và khả năng sử dụng nguồn vật liệu xây dựng khoáng tự nhiên trong xây dựng đường giao thông của tỉnh. Kết quả nghiên cứu cho thấy các yếu tố về đặc điểm địa chất, địa hình địa mạo và khí hậu có ảnh hưởng rất mạnh đến đặc điểm hình thành nguồn VLXDKTN tỉnh Ninh Thuận. Tỉnh Ninh Thuận có các nguồn vật liệu xây dựng khoáng tự nhiên khá phong phú. Đá xây dựng gồm: Đá granit thuộc các phức hệ Đèo Cả, Định Quán, Cà Ná; các đá phun trào thuộc các hệ tầng Đơn Dương, Đèo Bảo Lộc; các trầm tích lục nguyên thuộc hệ tầng La Ngà. Đất xây dựng gồm nhóm đất tàn tích phát triển trên các đá gốc khác nhau, và đất nguồn gốc bồi tích (a), hỗn hợp bồi lũy tích (a, ap) và biển (m). Theo khả năng sử dụng, về trữ lượng đá xây dựng có thể xếp theo thứ tự giảm dần: Các đá xâm nhập > các đá phun trào > các trầm tích lục nguyên; Đối với đất theo trữ lượng tiềm năng có thể xếp: Đất apQ > đất eQ trên các đá phun trào > đất eQ trên các đá xâm nhập.

Từ khóa: khả năng sử dụng; vật liệu xây dựng; đường giao thông; Ninh Thuận

1. Đặt vấn đề

Ninh Thuận là tỉnh ven biển Duyên hải Nam Trung Bộ. Có ranh giới giáp với các tỉnh: phía Bắc - Khánh Hòa, phía Nam - Bình Thuận, phía Tây - Lâm Đồng và phía Đông giáp Biển Đông. Ninh Thuận nằm ở giao điểm của 3 trục giao thông chiến lược là quốc lộ 1A, đường sắt Bắc - Nam và quốc lộ 27 đi Đà Lạt. Thành phố Phan Rang - Tháp Chàm là trung tâm kinh tế - chính trị của tỉnh Ninh Thuận, cách sân bay quốc tế Cam Ranh khoảng 60 km, gần với các Trung tâm kinh tế, du lịch lớn của cả nước (thành phố Hồ Chí Minh, Cam Ranh, Nha Trang và Đà Lạt). Đây là những điều kiện hết sức thuận lợi để giao lưu, liên kết hợp tác đầu tư phát triển trên nhiều lĩnh vực với quốc tế và các địa phương khác trong cả nước (Hoàng Hoa Thám, 2016).

Hiện nay, hệ thống đường bộ của tỉnh rất được quan tâm đầu tư và xây dựng. Tỉnh đã đầu tư xây dựng mới hoặc nâng cấp sửa chữa hoàn thành đúng quy hoạch một số công trình lớn, quan trọng như tuyến đường ven biển, trong đó có 2 cầu lớn là An Đông và Ninh Chữ; đường Tân Sơn - Tà Năng; đường nối cao tốc Bắc - Nam với quốc lộ 1; đường Hải Thượng Lãn Ông; đường đôi vào hai đầu thành phố Phan Rang - Tháp Chàm; Văn Lâm - Sơn Hải; vành đai phía Bắc, cao tốc Bắc Nam, các quốc lộ 1, 27B và 27 ... Từ năm 2011 đến 2020, tổng số km đường bộ được đầu tư mới và nâng cấp là 1.424,75 km; mật độ đường giao thông so với diện tích tự nhiên tăng từ 0,34 lên 0,424 km/km²; mật độ đường giao thông so với dân số tăng từ 2,02 lên 2,48 km/1000 dân. Dự kiến, theo quy hoạch đến năm 2030 sẽ đầu tư xây dựng mới khoảng 200 km, nâng cấp, sửa chữa và mở rộng khoảng 80 km, nâng mật độ đường giao thông so với diện tích tự nhiên tăng từ 0,424 lên 0,48 km/km² và so với dân số tăng từ 2,48 lên 2,82 km/1000 dân. Ngoài ra, hệ thống đường xá, đường nội bộ trong các khu công nghiệp ven biển, vv... cũng dần dần được hoàn thiện theo quy mô và dân số. Trước nhiệm vụ cấp thiết đó, đòi hỏi nhu cầu về vật liệu xây dựng trong đó nguồn vật liệu xây dựng khoáng tự nhiên (VLXDKTN) ngày càng gia tăng. Vì vậy, việc nghiên cứu đặc điểm hình thành và khả năng sử dụng nguồn vật liệu xây dựng khoáng tự nhiên phục vụ xây dựng đường giao thông tỉnh Ninh Thuận là cần thiết.

2. Những yếu tố ảnh hưởng đến đặc điểm hình thành nguồn VLXDKTN tỉnh Ninh Thuận

2.1. Đặc điểm địa chất

**Tác giả liên hệ:*

Email: buitrangson@humg.edu.vn

Tỉnh Ninh Thuận nằm trong đới cấu trúc kiến tạo uốn nếp Mesozoi. Tham gia vào cấu trúc địa chất vùng nghiên cứu gồm các thành tạo trầm tích lục nguyên, phun trào, các thành tạo macma xâm nhập và các trầm tích trẻ Neogen - Đệ tứ. Trong đó:

- Trầm tích lục nguyên: Hệ tầng La Ngà J_2ln , gồm các đá cát kết, bột kết, sét kết. Phân bố chủ yếu ở các xã Ma Nới, Hoà Sơn thuộc huyện Ninh Sơn; Phước Tân, Phước Tiến, Phước Bình thuộc huyện Bác Ái. Trên bản đồ địa chất tờ Đà Lạt - Cam Ranh, hệ tầng La Ngà (Vũ Khức, 1983), chúng có diện tích khá rộng, gồm 2 dải chính: phương Đông Bắc - Tây Nam gần vĩ tuyến là dải Ankroet - Đà Lạt ở phía Bắc và dải Đại Ninh - Ma Nới ở phía Nam. Ngoài ra, còn gặp các trầm tích của hệ tầng này rải rác ở một số nơi khác. Tổng bề dày của hệ tầng này là 1.280m.

- Các đá phun trào: Gồm 2 hệ tầng là Đèo Bảo Lộc (J_3dbl) và Đơn Dương (K_2dd). Hệ tầng J_3dbl gồm các đá αJ_3dbl như andesit, andesitodacit, tufandesit; các đá ρJ_3dbl như đasit, riodacit, riolit, tufdasit, tufiolit. Phạm vi phân bố hẹp, gặp chủ yếu tại địa bàn xã Ma Nới huyện Ninh Sơn.

Hệ tầng Đơn Dương (K_2dd) gồm các đá andesit, andesitodacit, dacit, trachyolit, felsit và tuf; đá lộ ra ở Nhơn Sơn (huyện Ninh Sơn), và phường Đô Vinh (thành phố Phan Rang - Tháp Chàm). Chiều dày chung các thành tạo của hệ tầng khoảng 300 - 400 m. Tất cả các đá đều có màu xám, xám sáng.

- Các đá macma xâm nhập (thuộc hệ Kreta, thống Trung - K_2): gồm các phức hệ Định Quán, Đèo Cả và Cà Ná, chiếm 3/4 diện tích toàn tỉnh. Các đá có thành phần chủ yếu từ diorit, diorit thạch anh, granodiorit horblend (bitotit), granit horblend (bitotit) có chất lượng tương đối tốt, đã và đang được khai thác làm vật liệu xây dựng.

- Các thành tạo Neogen và Đệ tứ không phân chia, gồm: Các trầm tích dưới nước phân bố rộng, dọc các sông suối lớn và dải đồng bằng hẹp ven biển. Chúng chiếm diện tích lớn, chủ yếu ở phía Đông Nam là trung tâm của tỉnh. Đặc biệt là phân bố rất rộng rãi ở khu vực Phan Rang - Tháp Chàm. Các thành tạo trẻ phổ biến gồm các diện tích phân bố rải rác không liên tục các trầm tích (ap)Q₂ và pQ₂. Đây cũng là nguồn vật liệu quan trọng đang được khai thác làm vật liệu xây dựng.

- Các đất tàn tích (eQ) được hình thành do phong hoá các đá gốc khác nhau. Các đất eQ từ các đá xâm nhập thường có bề dày mỏng. Các đất phong hoá từ đá phun trào, trầm tích lục nguyên có diện phân bố rộng hơn, bề dày có thể tới 5 - 10 m, chúng đã được khai thác làm vật liệu đắp đường, các công trình thủy lợi nhỏ (Đặng Xuân Phú, 2006).

Từ việc nghiên cứu đặc điểm địa chất tỉnh Ninh Thuận như trên có thể khái quát thứ tự về khả năng hình thành nguồn VLXDKTN theo đặc điểm thành phần thạch học như sau: Tiềm năng về vật liệu đá xây dựng được xếp theo thứ tự: Các đá thuộc các phức hệ xâm nhập; các đá thuộc các hệ tầng trầm tích lục nguyên và núi lửa. Tiềm năng về vật liệu đất xây dựng: Các thành tạo trầm tích trẻ (a, ap, mb, m), các thành tạo tàn tích (e, ed) trên đá gốc thuộc các hệ tầng đá phun trào (J_3dbl , K_2nt , K_2dd , trong phạm vi tỉnh, hệ tầng Đơn Dương; các thành tạo tàn tích (ed) trên đá gốc thuộc hệ tầng La Ngà (J_2ln); các thành tạo tàn tích (ed) trên đá gốc thuộc các phức hệ đá xâm nhập (Đèo Cả, Cà Ná và Định Quán).

2.2. Đặc điểm địa hình địa mạo

Địa hình Ninh Thuận khá phức tạp, độ cao địa hình thấp dần từ Tây sang Đông và từ Tây Bắc sang Đông Nam, với 3 mặt bao bọc bởi đồi núi và 1 mặt giáp biển. Địa hình chia làm 3 kiểu chính: núi và gò đồi, đồng bằng và lầy ven biển. Địa hình núi và gò đồi có diện tích 2.867,8 km², chiếm 85,4% diện tích tự nhiên; địa hình đồng bằng có diện tích 267 km², chiếm 8% và lầy ven biển có diện tích 223,5 km², chiếm 6,7%. Theo nguồn gốc và hình thái, Ninh Thuận gặp ba kiểu địa hình địa mạo phổ biến (Hoàng Hoa Thám, 2016):

- Kiểu núi thấp, kiến tạo bóc mòn chiếm 63,2% diện tích toàn tỉnh, phân bố chủ yếu ở phía Tây của tỉnh thuộc các huyện Bác Ái, Ninh Sơn, Ninh Phước, Thuận Nam. Trên kiểu địa hình kiểu này phổ biến là đá xây dựng - Granit thuộc các phức hệ khác nhau. Đá có chất lượng tốt, điều kiện khai thác khá thuận lợi. Đất làm vật liệu xây dựng rất nghèo nàn, hiếm gặp.

- Kiểu địa hình đồi, bóc mòn xâm thực chiếm 14,4% diện tích tự nhiên tỉnh, phân bố chủ yếu ở phía Tây các huyện Ninh Phước, Thuận Bắc và Ninh Sơn. Trên kiểu địa hình này, phần lớn này được cấu tạo bởi nhiều thành tạo khác nhau: các trầm tích phù sa cổ, các sườn tích Đệ Tam, Đệ Tứ không phân chia, các tàn tích từ các đồi núi sót của trầm tích lục nguyên hoặc của các xâm nhập granitoid. Độ dốc bề mặt địa hình phổ biến 3 - 15 độ. Vật liệu đất đắp nguồn gốc tàn tích (e) và pha tàn tích (ed) là chủ yếu.

- Kiểu địa hình đồng bằng tích tụ, xâm thực chiếm 22,4% diện tích tự nhiên của tỉnh, phân bố chủ yếu ở phía Tây Nam và rải rác trên các địa hình trũng thấp dọc các sông ở Đông Bắc... Trên kiểu địa hình này, phổ biến nguồn vật liệu xây dựng như các đất rời và đất dính. Cát phân bố chủ yếu trên sông Cái và sông Dinh với trữ lượng lớn, trong đó tập trung nhiều nhất là ở khu vực huyện Ninh Sơn. Hiện nay Ninh Thuận có 18 mỏ, điểm mỏ cát, phân bố trên diện tích khoảng 5.860 ha, với tổng tài nguyên dự báo khoảng 5,57 triệu m³. [Thám, 16]. Ngoài ra, các loại đất dính còn được khai thác làm vật liệu đắp. Như vậy, trên kiểu

địa hình kiểu này thường phổ biến đất xây dựng (dùng làm vật liệu san lấp, san nền, đắp, ...) và có điều kiện khai thác khá thuận lợi.

Từ những kết quả nghiên cứu về địa hình địa mạo tỉnh Ninh Thuận có thể xếp thứ tự các kiểu địa hình theo mức độ thuận lợi đến sự hình thành vật liệu đất như sau: Địa hình đồng bằng tích tụ, xâm thực ven biển; địa hình đồi, bóc mòn xâm thực; địa hình núi thấp kiến tạo bóc mòn. Địa hình núi thấp kiến tạo bóc mòn, do lớp phủ rất hạn chế nên thuận lợi cho khai thác đá làm vật liệu xây dựng.

2.3. Đặc điểm khí hậu

Khí hậu của Ninh Thuận mang tính nhiệt đới điển hình, nền nhiệt độ cao và ít biến động, chế độ ánh sáng, lượng mưa, độ ẩm, chế độ gió phong phú là những nhân tố ảnh hưởng lớn đến các yếu tố khí hậu của tỉnh. Nhiệt độ trung bình hàng năm 26 - 27°C, nhiệt độ trung bình tháng thấp nhất trong năm 12 - 13°C, tháng cao nhất lên đến 41°C. Hàng năm, các tháng có nhiệt độ cao nhất từ tháng 4 đến tháng 7, các tháng có nhiệt độ thấp nhất từ tháng 12 đến tháng 1 năm sau. Khí hậu có 2 mùa rõ rệt: mùa mưa từ tháng 9 - 11; mùa khô từ tháng 12 - 8 năm sau. Lượng mưa trung bình năm 700 - 800 mm (Phan Rang). Độ ẩm không khí từ 75 - 77%. Năng lượng bức xạ lớn, 160 Kcal/m². Tổng lượng nhiệt 9.500 - 10.000 °C. Số giờ nắng trung bình hàng năm trên lưu vực đạt từ 2.800 - 2.900 giờ. Tháng nắng nhiều nhất là tháng 3, trung bình một ngày có trên 10 giờ nắng.

Do lượng mưa thấp, địa hình núi và đồi là chính (chiếm ¾ diện tích của tỉnh) nên sản phẩm của vỏ phong hoá có mức độ rửa trôi thấp. Do vậy, trong thành phần của đất thuộc vỏ phong hoá từ các đá phun trào thuộc các hệ tầng Nha Trang, Đơn Dương, Đèo Bảo Lộc có tồn tại các khoáng vật có tính phân tán cao (điển hình là Montmorillonit, Hydromica). Chính vì vậy, nó đã tạo cho đất có một số tính chất đặc biệt đặc trưng cho “Đất vùng khô nóng Ninh Thuận” (Từ Thị Năm, 2018).

2.4. Đặc điểm mạng lưới thủy văn

Mạng sông suối đã góp phần hình thành nên các thành tạo trầm tích trẻ với các nguồn gốc khác nhau như a, p, ap, ...thuộc đồng bằng của tỉnh và ven các sông suối. Ninh Thuận có mật độ sông suối thấp - 0,1 km/km². Hệ thống sông Cái dài 105 km, gồm sông Cái và các sông nhánh như Dinh, Sắt và Ông... Tổng lưu vực sông suối tỉnh là 3.092 km², trong đó lưu vực sông Cái là 3.000 km² chiếm tỷ lệ lớn nhất; các sông ngoài lưu vực sông Cái có tổng diện tích là 92 km².

Hệ thống các sông, suối khác phân bố ở các phía Bắc và Nam gồm: Quán Thê, Trâu và Bà Râu... Các sông ngắn, bắt nguồn và kết thúc trong nội tỉnh, độ dốc bình quân lưu vực từ 7 - 15%. Sông ngắn và dốc đã hạn chế sự bồi tụ các trầm tích trẻ, mức độ đồng nhất của trầm tích không cao. Dòng chảy mùa lũ có mô đun dòng chảy 10 l/s/km². Mô đun dòng chảy kiệt 0,5 l/s/km². Mức độ khô hạn của Ninh Thuận là cao nhất so với các vùng trong toàn quốc. Chỉ số khô hạn, F > 200 (khô hạn nặng).

Do đặc điểm về vị trí địa lý là nằm sát biển, địa hình 3/4 là đồi núi, các núi có hướng kéo dài theo Bắc - Nam, lại dốc ra biển; phần đồng bằng chạy dài theo ven biển lại hẹp nên mạng lưới sông suối của tỉnh đều ngắn, dốc, lòng sông hẹp, chảy ra biển theo hướng từ Tây sang Đông hoặc Tây - Tây Bắc xuống Đông - Đông Nam.

Phần sông chảy trên các kiểu địa hình núi và đồi có lòng sông hẹp hơn, độ dốc lòng sông lớn. Chính cũng vì vậy, trên các sông suối lớn ít gặp các thềm hoặc bãi bồi rộng nên khá nghèo vật liệu như cuội, cát, sỏi. Thành phần các vật liệu rất bất đồng nhất cả về thành phần và cấp phối hạt.

Phần sông chảy trên kiểu địa hình đồng bằng tích tụ xâm thực, lòng sông được mở rộng hơn, tốc độ dòng chảy nhỏ hơn, bắt đầu xuất hiện các thềm hoặc bãi bồi do có sự tích tụ các vật liệu trầm tích. Các thành tạo trầm tích này chính là nguồn vật liệu đất (dính và rời) đã và đang được khai thác làm vật liệu xây dựng (đất san lấp, cát sỏi chế tạo bê tông, ...).

Với đặc khí hậu và mạng lưới thủy văn đã nêu và phân tích ở trên cho thấy các vật liệu trầm tích nguồn gốc a và ap có những nét đặc biệt đó là gây nên kém đồng nhất về thành phần và do đó ảnh hưởng tới chất lượng vật liệu.

2.5. Thảm thực vật

Ninh Thuận là tỉnh có tính đa dạng sinh học phong phú. Toàn tỉnh có trên 147.419 ha rừng tự nhiên và trên 10.666 ha rừng trồng. Tỷ lệ che phủ rừng hiện đạt 47,11%. Đặc biệt, tỉnh có nhiều lợi thế khi sở hữu Khu Dự trữ Sinh quyển thế giới Núi Chúa và Vườn Quốc gia Phước Bình. Đây đều là những nơi có tính đa dạng sinh học cao, cảnh quan thiên nhiên độc đáo với nhiều loài động, thực vật quý hiếm đang được ưu tiên bảo tồn và phát triển. Những diện tích thuộc các vườn quốc gia sẽ không được phép khai thác vật liệu khoáng tự nhiên làm vật liệu xây dựng (Quang Tuấn, 2023).

Nhìn chung, do Ninh Thuận là tỉnh có điều kiện khí hậu khắc nghiệt, nắng gió quanh năm, mùa khô hạn kéo dài nên có thảm thực vật nghèo nàn đặc biệt phía Đông của tỉnh. Thảm thực vật đặc trưng cho vùng khô

hạn ven biển nhiệt đới, chủ yếu là cây nhỏ thấp, mật độ thưa thớt, mùa khô hầu như bị chết rất nhiều. Do thảm thực vật như vậy nên khả năng xói mòn, rửa trôi bề mặt là rất lớn. Tốc độ rửa trôi bề mặt trên các núi đồi đá xâm nhập lớn hơn nhiều so với tốc độ phong hoá. Vì vậy, quan sát bằng mắt thường cho thấy: trên địa hình đồi núi đá granit có đá gốc lộ ngay trên mặt hoặc phân bố rất nhiều đá tảng. Mặt khác, do thảm thực vật kém phát triển mà lượng hữu cơ tồn tại trong đất cũng nghèo nàn.

2.6. Đánh giá mức độ ảnh hưởng đến đặc điểm hình thành nguồn VLXDKTN tỉnh Ninh Thuận

Từ việc trình bày các yếu tố của điều kiện tự nhiên tỉnh Ninh Thuận ở trên, có thể đánh giá định tính mức độ ảnh hưởng của các yếu tố này đến đặc điểm hình thành nguồn VLXDKTN tỉnh Ninh Thuận theo 3 cấp độ: Rất mạnh; Mạnh; Trung bình, Yếu (Bảng 1).

Bảng 1. Đánh giá định tính mức độ ảnh hưởng của các yếu tố điều kiện tự nhiên đến đặc điểm hình thành nguồn VLXDKTN tỉnh Ninh Thuận

Các yếu tố của điều kiện tự nhiên	Mức độ ảnh hưởng tới đặc điểm hình thành nguồn VLXDKTN tỉnh Ninh Thuận			
	Rất mạnh	Mạnh	Trung bình	Yếu
Đặc điểm địa chất	X			
Đặc điểm địa hình địa mạo		X		
Đặc điểm khí hậu		X		
Đặc điểm mạng lưới thủy văn			X	
Thảm thực vật				X

3. Đánh giá khả năng sử dụng nguồn VLXDKTN của tỉnh phục vụ xây dựng đường giao thông

3.1. Đá xây dựng

Nguồn đá xây dựng ở Ninh Thuận đã và sẽ được khai thác chủ yếu từ các phức hệ xâm nhập và các hệ tầng đá phun trào. Theo dự báo, các đá có chất lượng khá tốt, trữ lượng tài nguyên khá lớn.

- Đá xâm nhập: Chủ yếu là Granit thuộc các phức hệ K_1dc , K_2cn và K_1dq . Trong phạm vi nghiên cứu, đá K_1dc lộ ra ở các khu vực đồi Krông Pha, sông Trà Co, cầu Tân Mỹ, Cà Ná..., tạo nên các khối kích thước từ vài km^2 đến trên $100 km^2$ và các khối Núi Chúa ($300km^2$), Núi Đá Cao ($50km^2$), Hòn Rồng ($25km^2$), tây Tà Lương ($15km^2$), bán đảo Cam Ranh ($40km^2$); đá thuộc K_2cn (Nam Ninh Thuận) phát triển khá rộng rãi ở khu vực quanh Đà Lạt, Cà Ná.

- Đá phun trào: Thuộc các Hệ tầng Đơn Dương và Nha Trang, có thành phần trung tính và axit. Nhìn chung, đá rất cứng chắc, dễ khai thác và rất thích hợp cho việc sử dụng để làm cốt liệu xây dựng đường, bê tông và những nhu cầu khác. Một số khu vực đã nghiên cứu địa chất, chất lượng đá xây dựng đạt yêu cầu đáp ứng cho nhu cầu thị trường như núi Ông Ngai, núi Đất, núi Cô Lô (huyện Thuận Bắc), Núi Tiêng - Núi Giài (huyện Ninh Sơn), Núi Tà Liên (huyện Bác Ái), Phước Diêm (Lạc Tiến), núi Đá Giảng, Chà Bang, núi Maviack (huyện Thuận Nam). Hiện nay, trên địa bàn tỉnh đã phát hiện, điều tra khảo sát khoảng 22 mỏ và điểm mỏ đá xây dựng với tổng tài nguyên dự báo vào khoảng 2.828,6 triệu m^3 , trên tổng diện tích phân bố khoảng 43,3 km^2 .

- Đá trầm tích lục nguyên: Chỉ gặp hệ tầng La Ngà (J_1ln). Thành phần của đá phần trên gồm cát - bột kết xen kẽ sét kết, phần dưới chủ yếu là bột kết, sét kết. Do diện phân bố hẹp, chất lượng đá không cao. Trong phạm vi tỉnh, loại đá này cũng ít được quan tâm.

- Đá trầm tích sinh hoá: Chủ yếu là đá Cacbonat gặp ở dạng soda và san hô vùng ven biển. Có 4 điểm chứa soda được phát hiện từ năm 1935 (Saurin E.) ở Hòa Trinh, Văn Lâm, Phước Đồng 1, Phước Đồng 2 thuộc huyện Thuận Nam và Ninh Phước. Các điểm cách nhau 2 - 10 km, bao quanh thành phố Phan Rang - Tháp Chàm.

Bảng 2. Tài nguyên dự báo của một số loại đá sử dụng làm VLXD tỉnh Ninh Thuận

Địa phương (huyện)	Thứ tự	Tên mỏ	Loại vật liệu đá	Diện tích các mỏ (ha)	TNDB (triệu m ³)
Thuận Bắc	1	Giác Lan	Phun trào	8.900	1.059
	2	Cô Lô			
	3	Tây Cà Rôm			
	4	Núi Bà pháo kích	Granit		
	5	Ông Ngai			
	6	Núi Đá Đài			
Ninh Hải	7	Núi Ông Cầu	Granit	1.900	182.2
	8	Núi Quýt			
Bắc Ái	9	Núi Tà Liên	Granit	5.600	338.6

Địa phương (huyện)	Thứ tự	Tên mỏ	Loại vật liệu đá	Diện tích các mỏ (ha)	TNDB (triệu m ³)
	10	Núi Ma tú			
Ninh Sơn	11	Núi Tiếng	Granit	16.600	908.6
	12	Núi Hòn Gió			
	13	Núi Đỏ			
	14	Đồ Cẩm Liên			
	15	Hòn Giài			
	16	Núi Ngỗng			
	17	Thôn Do			
	18	Núi Chột			
Ninh Phước	19	Núi Hòn Bằng	Granit	880	18.4
	20	Núi Gộp Dài			
Thuận Nam	21	Đồi Mộng Liêm	Granit	10.360	314.8
	22	Mỏ Jatý			
	23	Núi Giăng			
	24	Lạc Tiến			
	25	Mavieck			

3.2. Đất sử dụng làm vật liệu xây dựng

Trong phạm vi tỉnh Ninh Thuận, gặp nhiều loại đất sử dụng làm VLXD khác nhau, theo nguồn gốc thành tạo có thể phân ra:

- Nhóm đất tàn tích (e): Gồm có các đất tàn tích phong hoá từ các đá macma xâm nhập granit, đá phun trào hệ tầng Đèo Bảo Lộc, đá phun trào hệ tầng Đơn Dương và đá trầm tích vụn cơ học hệ tầng La Ngà. Một số vỏ phong hoá điển hình trên một số loại đá gốc phổ biến được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Mặt cắt vỏ phong hoá trên một số đá gốc đặc trưng

Đới, phụ đới phong hoá	Độ sâu phân bố (m)	Bề dày (m)	Mô tả đất đá
<i>Đá gốc thuộc hệ tầng La Ngà J₂ ln (tại xã Phước Bình, huyện Bác Ái)</i>			
Đới thổ nhưỡng - V	0 -1,5	1,0-1,5	Á sét, á cát có chứa ít sỏi sạn, các tàn tích thực vật, màu xám nâu.
Đới phân tán (đới phong hoá hoàn toàn) - IV	1,5 - 4,2	2,7	Á sét, á cát chứa sạn dăm của đá gốc, màu xám vàng, xám nâu có nơi xám trắng.
Đới phong hoá mạnh (Dăm sét) - III	4,2-10,0	5,8	Dăm, tảng nhỏ đá gốc (chiếm >50%) lẫn cát sạn và sét. Màu xám vàng, xám nâu, xám sáng. Kết cấu chặt.
Đới phong hoá trung bình (Đới phân khối) - II	10.0-15.0	5,0	Đá gốc phong hoá thành khối tảng. Các khe nứt bị lấp nhét bởi vật liệu vụn. Bề mặt các khe nứt lớn thấy thành phần đá gốc đã bị biến đổi.
Đới phong hoá nhẹ - I	>15.0		Đá gốc bị nứt nẻ, còn nguyên khối. Bề mặt khe nứt chưa bị thay đổi màu sắc. Đá còn rắn chắc, xám trắng, xám xanh. RQD =75-90%
<i>Đá gốc thuộc hệ tầng Đơn Dương (K₂ dd) (tại xã Phước Tân, huyện Bác Ái)</i>			
Đới thổ nhưỡng - V	0 - 0.5	~ 0,5	Á sét chứa ít sỏi sạn, các tàn tích thực vật, màu xám, xám nâu. Kết cấu xốp.
Đới phân tán (đới phong hoá hoàn toàn) - IV	0,5 - 5,5	5.0	* Phần trên xấp xỉ 1,0m là đất edQ. Do một phần hạt mịn bị rửa trôi nên đất (á sét) chứa nhiều cát, sỏi sạn, thậm chí đôi chỗ có cả tảng lẫn nhỏ. Đất có màu xám vàng, xám nâu, xám xanh, chặt vừa đến chặt. * Phần dưới: đá gốc phong hóa hoàn toàn thành sét, á sét, đôi chỗ còn sót lại các mảnh dăm sạn nhỏ. Đất có màu xám xanh, xám nâu, kết cấu chặt.
Đới phong hoá mạnh (Dăm sét) - III	5,5 – 8,0	2,5	Đất dăm (>50%) - sét, màu xám nâu, xám xanh, kết cấu chặt

Đới, phụ đới phong hoá	Độ sâu phân bố (m)	Bề dày (m)	Mô tả đất đá
Đới phong hoá trung bình (Đới phân khối) - II	8,0 -15,0	5,0	Đá phun trào Rhyolit phong hóa vừa, nứt nẻ màu xám xanh. Chỉ số RQD = 65%.
<i>Đá gốc thuộc hệ tầng Đèo Bảo Lộc (J₃ dbl) (tại xã Ma Nối, huyện Ninh Sơn)</i>			
Đới thổ nhưỡng - V	0 - 0,3	~ 0,3	Đất á sét chứa ít sỏi sạn, các rễ thực vật, màu xám vàng, xám nâu. Kết cấu xốp.
Đới phân tán (đới phong hoá hoàn toàn) - IV	0,3 - 3,5	~3,2	Sét, á sét lẫn ít sạn, màu xám vàng, xám nâu, xám trắng, trạng thái nửa cứng đến cứng.
Đới phong hoá mạnh (Đầm sét) - III	3,5 - 12,5	9,0	Đới phong hoá mạnh: đá phong hóa hoàn toàn thành đầm sạn, cát pha, màu xám trắng, xám vàng, xám nâu, xám đen, kết cấu chặt đến rất chặt.
Đới phong hoá trung bình (Đới phân khối) - II	12,5 - 20,0	7,5	Đá phun trào Andezit phong hóa, nứt nẻ nhiều, xám xanh, xám trắng, đá cứng vừa. Chỉ số RQD 26%

- Nhóm đất bồi tích (a): Phân bố dọc thung lũng các sông Đa Dâng, Đa Nhim, Sông Cái Phan Rang. Do diện phân bố của chúng quá hẹp nên trên bản đồ tỷ lệ 1:200 000 được ghép chung vào trầm tích sông có tuổi Đệ tứ không phân chia. Thành phần gồm hạt thô chiếm chủ yếu: cát, cuội, sỏi lẫn nhiều tầng lẫn. Bề dày trầm tích 2-10m.

- Nhóm đất nguồn gốc biển (m): Gồm cát silic nhiễm mặn, nguồn này phong phú và có thể dùng làm vật liệu xây dựng trong giao thông; cát san hô ở ngoài khơi hay ven biển cũng có khả năng đưa vào để xây dựng giao thông và xây dựng nhà ở.

- Nhóm đất nguồn gốc hỗn hợp bồi và lũ tích (ap): Có phạm vi phân bố rộng rãi nhất, thường nằm rải rác thành những diện nhỏ thuộc phần đồng bằng của tỉnh, dọc theo các sông suối lớn trong vùng. Thành phần trầm tích không đồng nhất, thường gồm các lớp cát, sét, cuội sạn sỏi nằm xen kẽ nhau. Như vậy, các lớp đất trầm tích có nhiều nguồn gốc khác nhau, nằm xen kẽ nhau, bề dày thường không lớn, phổ biến xấp xỉ khoảng 10m. Do địa hình và khí hậu chi phối nên đặc điểm phân bố đất ở Ninh Thuận cũng có những đặc thù riêng. Nhóm đất tàn tích phong hoá từ các đá xâm nhập thường mỏng hoặc không gặp trên bề mặt đá gốc. Nhóm đất tàn tích phát triển trên đá phun trào (chủ yếu là hệ tầng Đơn Dương) thường có bề dày lớn hơn. Lý do chính là địa hình ở đây thường là các đồi thấp, thoải hơn, thực vật phát triển hơn, đá gốc lại có khả năng chống tác nhân phong hoá yếu hơn.

- Nhóm đất nguồn gốc ap, adp: Rất phổ biến và nguồn gốc ap là phổ biến nhất. Thành phần của đất có độ mịn thấp, đôi khi còn lẫn cả những khoáng vật nguyên sinh đang phong hoá (fenspat).

- Nhóm đất nguồn gốc biển: Có phạm vi phân bố hẹp, gặp ở những dải hẹp ven biển và đất thường bị nhiễm muối dễ hoà tan. Nhóm đất gốc biển bao gồm có đất rời rạc là cát biển và đất bùn lẫn trong cát biển do bồi sa của các dòng sông.

Bảng 4. Tài nguyên dự báo của một số loại đất sử dụng làm VLXD tỉnh Ninh Thuận

STT	Loại đất (Tên, nguồn gốc)	Địa điểm	Diện tích (ha)	TNDB (triệu m ³)
1	eQ	Núi Bà Râu, Ông Ngải, Tây Hòn Dung - huyện Thuận Bắc	5.800	23,5
2	eQ	Mỏ đá Núi Ông Câu (xã Thanh Hải); Núi Quýt (xã Tri Hải) - huyện Ninh Hải	3.300	19,8
3	eQ	Phước Tiên; Sô Ngang; Núi Nai; Phước Chính - huyện Bắc Ái	4.800	24,2
4	eQ	Tân Bình, Lâm Sơn (thôn Lập Lá), Hòn Ngang, Núi Ngỗng, Lương Tri, Hòa Sơn, Hòn Giải, Mỹ Hiệp, Ma Nối (thôn Do), Hạnh Trí, Tân Lập 2 - huyện Ninh Sơn	4.300	28,5
5	ap, adp, mQ và pQ2	Hòa Thanh, An Hải, Hoài Trung, Phước Thái núi Chông, Phước Hữu, Phước Vinh - huyện Ninh Phước	16.200	162,36
6	mQ _{1pt} , N2mv	Nam núi Mavieck, Tây Bắc núi Mavieck, Phước Dinh, Tây Núi Chà Bang - huyện Thuận Nam	4.200	16,84

4. Kết luận

Điều kiện tự nhiên Ninh Thuận đã quyết định đến đặc điểm hình thành nguồn VLXDKTN. Trong đó các yếu tố về đặc điểm địa chất, địa hình địa mạo và khí hậu có ảnh hưởng rất mạnh đến đặc điểm hình thành nguồn VLXDKTN tỉnh Ninh Thuận.

Tỉnh Ninh Thuận giàu tài nguyên đá xây dựng, đặc biệt là các đá xâm nhập. Đá làm vật liệu xây dựng

gồm có: xâm nhập granit các loại (axit và trung tính), đá trầm tích (núi lửa và lục nguyên) thuộc các phức hệ và hệ tầng khác nhau, với trữ lượng lớn, chất lượng khá tốt, điều kiện khai thác khá thuận lợi phục vụ xây dựng giao thông.

Đất làm vật liệu xây dựng gồm chủ yếu là đất có nguồn gốc tàn tích phong hoá từ các đá phun trào (phổ biến trên đá gốc thuộc hệ tầng Đôn Dương), trầm tích lục nguyên; các đất nguồn gốc sông và sông lũ (ap). Các nghiên cứu về đất còn chưa đầy đủ và hệ thống nên khả năng tận dụng các loại đất còn hạn chế.

Tài liệu tham khảo

Đặng Xuân Phú, Phạm Văn An, Hồ Vương Bình, Phạm Văn Thanh. 2006. Một số đặc điểm của đất vùng khô nóng Bình Thuận, Ninh Thuận. Trung tâm Thông tin, lưu trữ và bảo tàng địa chất, Cục địa chất Việt Nam. (http://www.idm.gov.vn/nguon_luc/Xuat_ban/2006/A292/a33.htm).

Hoàng Hoa Thám, Nguyễn Quang Tuấn, Nguyễn Văn Phương, 2016. Tổng quan nguồn nguyên liệu làm vật liệu xây dựng ở tỉnh Ninh Thuận và thực trạng khai thác sử dụng chúng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế.

Quang Tuấn, Ngọc Tiên. 2023. Ninh Thuận: Phát triển và bảo tồn đa dạng sinh học. Báo điện tử VTV, 2023.

Từ Thị Năm, Phạm Thị Minh, Bùi Thị Tuyết, 2018. Nghiên cứu đặc điểm khí hậu tỉnh Ninh Thuận, *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*.

ABSTRACT

The initial research on affecting factors to the formation and possibility of using natural mineral materials for traffic construction in Ninh Thuan province

Pham Minh Tan¹, Bui Truong Son²

¹*Ninh Thuan Traffic Construction Investment Project Management Unit*

²*Research group of Engineering Geology and Geo-environment, Hanoi University of Mining and Geology*

The paper has researched information on the natural conditions of Ninh Thuan province to initially clarify the characteristics of the formation and the ability to use natural mineral materials for traffic construction in Ninh Thuan province. The research results have confirmed that Ninh Thuan province has quite rich natural mineral construction materials. Construction stones include granite intrusive rocks belonging to the Deo Ca, Dinh Quan, Ca Na complexes; igneous rocks belonging to the Don Duong, Deo Bao Loc formations; terrigenous sediments belonging to the La Nga formation. Construction soils include residual soils developed on different bedrocks, and alluvial soils (a), mixed alluvial sediments (a, ap) and marine (m). According to the potential reserves and quality of construction stones, they can be classified in decreasing order: Intrusive rocks > igneous rocks > terrigenous sediments. For construction soils, the classification according to potential reserves, they can be classified: apQ > eQ on igneous rocks > eQ on intrusive rocks.

Keywords: usability, construction materials, traffic construction, Ninh Thuan province