

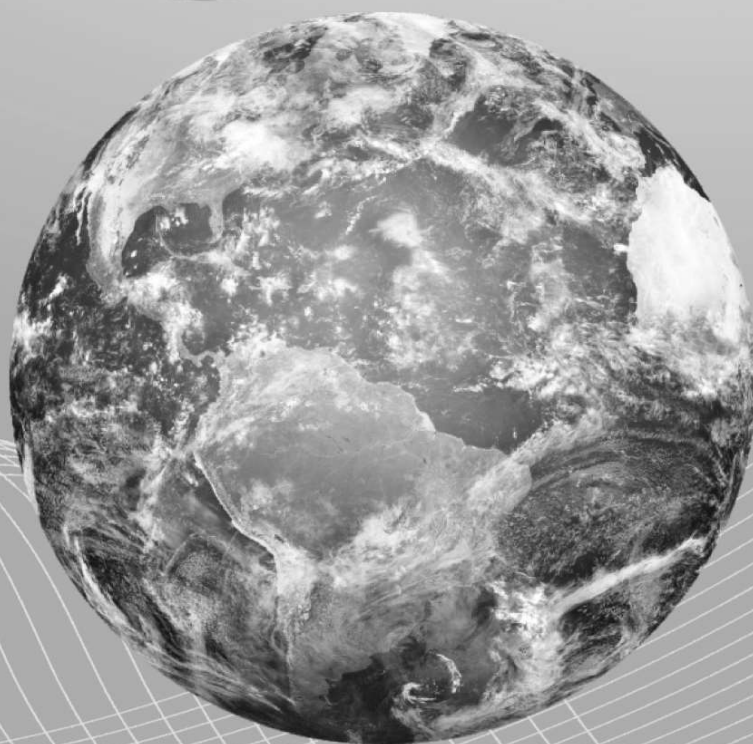


TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

**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 Không 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 Thu, *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 Khổng 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 Duyệt, *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 - ERSD 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

LỜI NÓI ĐẦU

Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững (ERSD) được Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG) và các đối tác tổ chức 2 năm một lần với mục tiêu tạo ra một môi trường bổ ích để các nhà chuyên môn trong và ngoài nước tụ hội và giới thiệu những kết quả và hướng mới trong nghiên cứu khoa học, thảo luận về các xu thế phát triển, thách thức và cơ hội đối với nhiều lĩnh vực khác nhau của Khoa học Trái đất, Tài nguyên địa chất, khai thác, chế biến, sử dụng và quản lý tài nguyên địa chất, bảo vệ môi trường và các ngành khác có liên quan.

Tiếp nối thành công của các Hội nghị ERSD2018, ERSD2020, ERSD2022, Hội nghị Toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với Phát triển bền vững lần thứ tư (ERSD2024) được Trường Đại học Mở - Địa chất (HUMG) đăng cai tổ chức với sự tham gia đồng tổ chức của nhiều cơ quan quản lý, tổ chức nghiên cứu khoa học, đào tạo, và doanh nghiệp có uy tín trong nước gồm 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 Mở Việt Nam, Viện Khoa học Công nghệ Mở và nhiều tổ chức và cá nhân khác.

Các chủ đề của Hội nghị tập trung vào nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ hướng tới phát triển bền vững đối với nhiều lĩnh vực khác nhau của Khoa học Trái đất và Tài nguyên thiên nhiên, Khai thác và sử dụng tài nguyên địa chất, Môi trường và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan như Cơ - Điện, Công nghệ Thông tin, Xây dựng, ...

Trong quá trình tổ chức Hội nghị, Ban Tổ chức đã nhận được sự quan tâm của đông đảo các nhà khoa học, chuyên môn và quản lý trong và ngoài nước. Hơn 300 bản thảo báo cáo khoa học liên quan tới các chủ đề của Hội nghị đã được gửi tới Ban biên tập. Trên cơ sở đó, 269 báo cáo có chất lượng tốt đã được lựa chọn và xuất bản trong Tuyển tập các báo cáo toàn văn của Hội nghị với các chủ đề khoa học sau:

1. Dữ liệu lớn và chuyển đổi số trong khoa học trái đất, tài nguyên môi trường
2. Trí tuệ nhân tạo, IoT, Blockchain và ứng dụng
3. Cơ - Điện
4. Dầu khí tích hợp
5. Địa chất và Tài nguyên du lịch
6. Địa chất công trình - Địa kỹ thuật
7. Địa chất thủy văn và Tài nguyên nước
8. Tài nguyên địa chất và quản lý bền vững
9. Quản lý tài nguyên và môi trường
10. Công nghệ mới trong xử lý môi trường
11. Phát triển bền vững khoa học công nghệ mở và môi trường
12. Phát triển bền vững công nghiệp khai thác và quản lý an toàn
13. Những tiến bộ trong chế biến khoáng sản và tái chế
14. Xây dựng công trình với phát triển bền vững
15. Kỹ thuật Trắc địa - Bản đồ và Hệ thống thông tin địa lý
16. Vật lý, Hoá học và ứng dụng
17. Toán học, Cơ học và ứng dụng
18. Ngôn ngữ học

Toàn bộ thông tin khoa học về hội nghị được tích hợp vào Website chính thức của Hội nghị tại địa chỉ: <http://ersd.humg.edu.vn/>.

Ban tổ chức xin trân trọng cảm ơn Trường Đại học Mở - Địa chất, với tư cách là đơn vị đăng cai tổ chức Hội nghị, cùng các đơn vị đồng tổ chức đã hợp tác chặt chẽ và góp phần quan trọng vào việc tổ chức Hội nghị này. Cảm ơn các nhà khoa học và nhà chuyên môn đã đóng góp các công bố khoa học có giá trị cho Hội nghị. Ban tổ chức cũng đánh giá cao sự nỗ lực của các chuyên gia đọc bài đã có nhiều

nỗ lực và đóng góp để nâng cao chất lượng khoa học của các báo cáo, góp phần quan trọng vào thành công của hội nghị này.

Ban tổ chức mong muốn tiếp tục nhận được sự hợp tác chặt chẽ và góp ý chân thành của các đơn vị và cá nhân đối với việc chuẩn bị và tổ chức hội nghị, chất lượng báo cáo, biên tập, và xuất bản kỷ yếu hội nghị nhằm nâng cao chất lượng của các hội nghị tiếp theo, góp phần thúc đẩy sự phát triển bền vững của hoạt động nghiên cứu khoa học và trao đổi học thuật thuộc các lĩnh vực Khoa học Trái đất và Tài nguyên và các lĩnh vực khoa học khác có liên quan.

Hà Nội, tháng 11 năm 2024
THAY MẶT BAN TỔ CHỨC

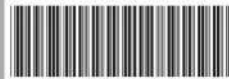


GS.TS Trần Thanh Hải

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



ISBN: 978-604-76-3040-0



9 786047 630400

SÁCH KHÔNG BÁN

**TIỂU BAN
XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

MỤC LỤC

Nghiên cứu thực nghiệm hiện trường gia cố nền đất yếu bằng cọc cát biển - xi măng - tro bay <i>Nguyễn Trọng Dũng, Tạ Đức Thịnh</i>	1043
Nghiên cứu áp dụng kết cấu chống giữ tổ hợp bằng vì thép kết hợp neo cho đường lò dọc vỉa than Công ty than Mạo Khê – TKV <i>Đào Viết Đoàn</i>	1049
Nghiên cứu tính toán lựa chọn bước chống vì thép cho đường lò một đường xe nằm dưới moong mỏ Núi Béo <i>Đào Viết Đoàn</i>	1056
Nghiên cứu chế tạo và xác định một số tính chất cơ học của bê tông cốt sợi polypropylene dưới tác động của nhiệt độ <i>Nguyễn Đình Hải, Lê Thu Trang</i>	1063
Phân vùng quy hoạch ngoại thành các thành phố lớn để quản lý phát triển đô thị theo hướng bền vững <i>Lê Thị Thanh Hằng</i>	1071
Thí nghiệm từ biến đầm đá cho mô hình đàn nhót tuyến tính phân tích biến dạng xung quanh hầm tiết diện tròn theo thời gian <i>Nguyễn Huy Hiệp, Đinh Quang Trung</i>	1077
Nghiên cứu đề xuất giải pháp phòng chữa cháy khi thi công công trình ngầm <i>Đào Huy Hoàng, Trần Anh Tuấn, Tống Anh Tuấn, Nguyễn Viết Thanh, Trần Tuấn Minh, Nguyễn Duyên Phong, Phạm Đức Thọ, Nguyễn Lê Đạt, Đặng Trung Thành</i>	1083
Nghiên cứu tổng quan về phương pháp cọc đá dăm để nâng cao khả năng kháng hóa lỏng của nền đất <i>Đặng Quang Huy, Vũ Minh Ngạn, Phạm Văn Hùng</i>	1089
Nghiên cứu một số giải pháp giảm độ lún đường đầu cầu xây dựng trên nền đất yếu <i>Phạm Văn Hùng, Vũ Minh Ngạn, Đặng Quang Huy</i>	1096
Nghiên cứu phương pháp tính toán sức chịu tải và độ lún nền đường đắp trên nền đất yếu gia cố bằng cọc đất xi măng <i>Phạm Văn Hùng</i>	1103
Một số kết quả nghiên cứu thực nghiệm về bê tông bọt-khí với cấu trúc rỗng thay đổi trong điều kiện phòng thí nghiệm <i>Tăng Văn Lâm, Võ Đình Trọng, Phạm Đức Lương, Vũ Kim Diễm</i>	1109
Nghiên cứu ảnh hưởng của tro xỉ nhà máy điện đốt rác đến tính chất cơ học của bê tông cường độ cao <i>Tăng Văn Lâm, Võ Đình Trọng, Hoàng Anh Cương</i>	1117
Nghiên cứu ứng xử cơ học của kết cấu chống giữ giếng đứng của tổ hợp kho chứa khí ngầm đào trong đá cứng bằng phương pháp số <i>Ngô Hoàng Minh, Đặng Văn Kiên, Vũ Tiến Dũng, Đỗ Ngọc Anh, Trần Tuấn Điệp</i>	1124
Thiết kế cọc khoan nhồi chôn trong nền đá theo tiêu chuẩn Châu Âu EC7 với một ví dụ thiết kế <i>Nguyễn Thành Luân, Nguyễn Quang Phích, Nguyễn Văn Mạnh, Bùi Văn Đức</i>	1132
Cải tạo và khôi phục các công trình ngầm để phát triển bền vững <i>Trần Tuấn Minh, Nguyễn Duyên Phong</i>	1139

Nghiên cứu ảnh hưởng của khe nứt đến độ ổn định của hai đường hầm giao thông xuyên núi <i>Trần Tuấn Minh, Nguyễn Duyên Phong</i>	1145
Hoàn thiện công tác quản lý chất lượng thi công công trình thuộc Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh <i>Phạm Thị Nhân, Nguyễn Tiến Hiệp, Hoàng Đình Phúc</i>	1151
Lý thuyết phương pháp siêu âm và ứng dụng đánh giá vết nứt trong bê tông <i>Phạm Thị Nhân</i>	1158
Xây dựng mô hình trí tuệ nhân tạo sử dụng thuật toán hàng xóm KNN để dự báo diện tích gương hầm sau khi nổ mìn trong quá trình thi công <i>Phạm Thị Nhân, Nguyễn Chí Thành, Bùi Mạnh Tùng, Đỗ Hoàng Hiệp</i>	1165
Một số vấn đề về quy hoạch hạ tầng khu vực nhà ga đường sắt đô thị tại tuyến metro số 1 thành phố Hồ Chí Minh theo mô hình phát triển đô thị TOD <i>Vũ Minh Ngạn, Nguyễn Chí Đạt, Vũ Thái Linh</i>	1171
Thi công lắp xây lắp đường ống hạ tầng bằng công nghệ khoan guồng xoắn (HAB) <i>Vũ Minh Ngạn, Phạm Văn Hùng, Đặng Quang Huy, Trần Hồng Hạnh</i>	1177
Ảnh hưởng của hạt nano silica đến tính chất cơ học của vùng chuyển tiếp giữa cốt sợi thép và bê tông cường độ cao <i>Đặng Văn Phi, Tăng Văn Lâm, Lê Huy Việt, Lê Văn Đoàn, Phạm Văn Tuấn, Kim Dong Joo</i>	1182
Dự báo, hạn chế, phòng ngừa sự cố trong thi công công trình ngầm <i>Nguyễn Quang Phích, Nguyễn Quang Minh, Bùi Văn Đức, Trần Tuấn Minh, Đỗ Ngọc Thái</i>	1188
Phân tích số mức độ ổn định đường hầm đào qua phay, được gia cố bằng khoan phụt trước <i>Nguyễn Quang Phích, Nguyễn Văn Mạnh, Nguyễn Quang Minh, Bùi Văn Đức, Nguyễn Thành Luân, Nguyễn Ngọc Huệ</i>	1194
Quy luật biến đổi cơ học xung quanh đường hầm trong khối đá phân khối <i>Nguyễn Quang Phích, Nguyễn Văn Mạnh, Trần Tuấn Minh, Nguyễn Duyên Phong</i>	1200
Rủi ro trong dự án xây dựng - Thực trạng và giải pháp quản lý <i>Hoàng Đình Phúc, Phạm Đức Thọ, Vũ Minh Ngạn, Ngô Thị Hương Trang</i>	1206
Phân tích chuyển vị tường vây và đất nền xung quanh khi xây dựng ga tàu điện ngầm bằng phương pháp Topdown <i>Nguyễn Văn Quang, Võ Nhật Luân, Nguyễn Thị Ngọc Bích</i>	1211
Nghiên cứu tính toán lựa chọn bước chống vi thép cho đường lò mức -100÷-150 nằm dưới bãi thải mỏ than Khe Tam <i>Nguyễn Hữu Sà, Đào Viết Đoàn</i>	1217
Nghiên cứu sử dụng năng lượng địa nhiệt tại Việt Nam <i>Nguyễn Chí Thành, Nguyễn Xuân Mãn, Bùi Mạnh Tùng, Phạm Thị Nhân</i>	1225
Nghiên cứu khả năng sử dụng cát nhân tạo thay thế cho cát tự nhiên tại các công trình ở Việt Nam <i>Nguyễn Chí Thành, Nguyễn Viết Nghĩa, Phạm Thị Nhân</i>	1232
Nghiên cứu ảnh hưởng của sơ đồ bố trí hai đường hầm song song đến phân bố nội lực trong vỏ hầm <i>Đỗ Ngọc Thái</i>	1237

Nâng cao hiệu quả sử dụng phương pháp bơm ép vừa xi măng khi thi công giếng đứng qua khối đá nứt nẻ Đỗ Ngọc Thái, Nguyễn Văn Quang	1243
Áp dụng phương pháp tương quan hình ảnh (DIC) trong nghiên cứu ứng xử uốn của dầm bê tông Phạm Đức Thọ	1249
Nghiên cứu biến dạng thể tích tự sinh của bê tông MgO Chu Việt Thức, Nguyễn Văn Chính	1254
Ứng dụng công nghệ cọc đường kính nhỏ micropile D150 làm kết cấu móng dầm cầu trực đặt trên nền sét pha dẻo mềm Chu Việt Thức, Bùi Văn Đức, Nguyễn Văn Mạnh, Vũ Nho Trường	1259
Bê tông cốt sợi tự nhiên: đặc trưng cơ học và khả năng ứng dụng trong xây dựng cơ sở hạ tầng nông thôn Trần Mạnh Tiến, Đỗ Ngọc Tú, Nguyễn Nam Hòa, Nguyễn Việt Thắng, Nguyễn Thị Tuyết Mai	1266
Nghiên cứu lún bề mặt khi thi công đường hầm mặt cắt ngang hình bán chữ nhật bằng phương pháp đường đặc tính Nguyễn Tài Tiến, Phạm Văn Vĩ, Vũ Ngọc Tuấn	1273
Nghiên cứu tổng quan về vật liệu đá thải-xi măng lấp đầy khoảng trống sau khai thác tại mỏ than hầm lò Nguyễn Tài Tiến	1280
Nghiên cứu ảnh hưởng của độ cứng sàn đến chuyển vị đỉnh kết cấu nhà cao tầng bê tông cốt thép Phạm Văn Tuấn, Đặng Văn Phi, Bùi Văn Đức, Bùi Ngọc Tú, Trương Văn Đoàn	1287
Ảnh hưởng hình dạng tiết diện ngang đường hầm đến nội lực trong kết cấu chống đường hầm khi chịu tải trọng động đất Phạm Văn Vĩ, Đỗ Ngọc Anh, Nguyễn Tài Tiến, Đỗ Xuân Hội, Chu Việt Thức, Nguyễn Tiến Dũng	1293

Nghiên cứu khả năng sử dụng cát nhân tạo thay thế cho cát tự nhiên tại các công trình ở Việt Nam

Nguyễn Chí Thành^{1,*}, Nguyễn Viết Nghĩa¹, Phạm Thị Nhân¹

¹Trường Đại học Mỏ-Địa chất

TÓM TẮT

Cát nhân tạo (artificial sand) dùng để thay thế cho cát tự nhiên đã được sử dụng trong thực tế xây dựng các công trình từ rất lâu (khoảng gần 50 năm). Có nhiều nguyên nhân để tiến hành nghiên cứu và sử dụng cát nhân tạo cho các công trình tại Việt Nam, do giá cát tự nhiên tăng đột biến bởi sự cạn kiệt các nguồn khai thác do biến đổi khí hậu và do sự khai thác quá nhiều trước đây, phần khác, trong tương lai việc sử dụng và khai thác cát tự nhiên ngày càng không đảm bảo được yêu cầu về môi trường, các lý do trên đã đặt ra yêu cầu cần tìm một loại vật liệu để sử dụng thay thế cho cát tự nhiên. Theo số liệu thống kê từ các tỉnh, thành phố cho thấy, nhu cầu sử dụng cát xây dựng tại Việt Nam giai đoạn từ 2016 đến 2020 dao động trong khoảng 120-130 triệu m³/năm, nhu cầu cát san lấp giai đoạn 2016 - 2020 là 2,1 đến 2,5 tỷ m³, trong khi đó lượng dự trữ cát xây dựng và cát san lấp của Việt Nam được dự báo là khoảng 2,1 tỷ m³. Dự báo nguồn cung cát tự nhiên từ các khu vực khai thác hợp pháp hiện nay chỉ có thể đáp ứng được khoảng 40 – 50% nhu cầu sử dụng cát. Bài báo này đã tiến hành nghiên cứu khả năng thay thế của cát nhân tạo với cát tự nhiên để sử dụng trong các công trình khác nhau ở Việt Nam. Từ các kết quả nghiên cứu, bài báo đã khẳng định khả năng sử dụng cát nhân tạo trong các công trình xây dựng thực tế tại Việt Nam.

Từ khóa: cát nhân tạo; công trình; bê tông xi măng; cát tự nhiên; nghiên cứu

1. Tổng quan về cát nhân tạo

Trên thế giới, cát nhân tạo (artificial sand) được dùng để thay thế cho cát tự nhiên đã được sử dụng trong thực tế xây dựng các công trình từ rất lâu (khoảng gần 50 năm). Đây là loại cát được nghiền từ các loại đá tự nhiên như đá vôi, đá granit, sỏi,... tạo ra. Tại các nước phát triển, hầu hết các công trình xây dựng đều đã đưa cát nhân tạo vào sử dụng với tỷ lệ lớn, có nhiều công trình đã sử dụng 100% là cát nhân tạo để thay thế cho cát tự nhiên. Để đáp ứng được nhu cầu sử dụng về cát nhân tạo, có rất nhiều các nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn đã được các nhà khoa học trên thế giới thực hiện và công bố, có thể nhận thấy điều này qua các công bố của Gopal Kumar và nnk (2019), Sheetal A. Sahare và nnk (2015) khi nghiên cứu và đánh giá một số tác dụng của cát nhân tạo trong hỗn hợp bê tông xi măng và vữa, bao gồm: cường độ chịu kéo, cường độ chịu nén và mô đun đàn hồi của bê tông xi măng. Các kết quả nghiên cứu này đã chỉ ra rằng, cát nhân tạo khi được sử dụng trong bê tông xi măng sẽ giúp cho hỗn hợp bê tông xi măng có khả năng đạt tới các giá trị về cường độ chịu lực tương đương với bê tông sử dụng cát tự nhiên. Nimitha Vijayaraghavan và nnk (2013) bằng các quan sát các hạt cát nhân tạo khi sử dụng phương pháp quan sát bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM- Scanning electron microscopy) đã nhận thấy rằng, cát nhân tạo có bề mặt gồ ghề với nhiều góc nhọn của cát nghiền, với hình dáng hạt dài hơn so với bề mặt mịn và hình dáng gần cầu của cát tự nhiên. Các đặc tính này của cát nhân tạo sẽ làm giảm tỷ suất lỗ rỗng giữa các hạt cát nhân tạo, tạo ra khả năng liên kết tốt hơn của cát nhân tạo với nhau và của cát nhân tạo với các cốt liệu khác trong hỗn hợp bê tông xi măng. Điều này sẽ làm cho bê tông xi măng sử dụng cát nhân tạo có độ rỗng giảm và tăng cường khả năng chịu lực của hỗn hợp bê tông xi măng sử dụng cát nhân tạo. Prasanna. K và Anandh. K. S (2017) đã thực hiện các cuộc khảo sát qua các loại bê tông xi măng mác 600 dN/cm² với mức độ thay thế cát tự nhiên bằng cát nhân tạo lần lượt qua các tỉ lệ: 0%, 25%, 50%, 75% và 100%. Các đặc tính của bê tông xi măng sử dụng cát nhân tạo đã được kiểm tra và cho kết quả rất khả quan. Nhiều tiêu chuẩn về sử dụng cát nhân tạo thay thế cho cát tự nhiên đã được ban hành để hướng dẫn cho việc sử dụng cát nghiền cho sản xuất bê tông xi măng, như các tiêu chuẩn BS: 882-1992 của Anh, P18-540 của Pháp, ASTM C33-90 của Mỹ.

* Tác giả liên hệ

Email: nguyenchithanh@humg.edu.vn

Tại Việt Nam, thời gian gần đây cát nhân tạo bắt đầu được đề cập đến nhiều trong việc nghiên cứu và sử dụng. Một số nghiên cứu về cát nhân tạo của các nhà khoa học và quản lý tại Việt Nam đã được thực hiện, có thể kể đến như: TS Nguyễn Quang Cung với đề tài “Nghiên cứu cát nhân tạo sử dụng trong bê tông và vữa xây dựng”, TS Nguyễn Đại Viên với đề tài “Nghiên cứu, tìm nguồn nguyên liệu làm vật liệu xây dựng thay thế cát lòng sông trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế”, Lê Việt Dũng và những người khác trong công bố “Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá khả năng sử dụng cát nghiền nguồn gốc đá vôi cho cột bê tông cốt thép chịu kéo”,.... Có nhiều nguyên nhân để tiến hành nghiên cứu và sử dụng cát nhân tạo cho các công trình tại Việt Nam, một phần, do giá cát tự nhiên tăng đột biến bởi sự cạn kiệt các nguồn khai thác do biến đổi khí hậu và do sự khai thác quá nhiều trước đây, phần khác, trong tương lai việc sử dụng và khai thác cát tự nhiên ngày càng không đảm bảo được yêu cầu về môi trường, các lý do trên đã đặt ra yêu cầu cần tìm một loại vật liệu để sử dụng thay thế cho cát tự nhiên. Theo số liệu thống kê từ các tỉnh, thành phố cho thấy, nhu cầu sử dụng cát xây dựng tại Việt Nam giai đoạn từ 2016 đến 2020 dao động trong khoảng 120-130 triệu m³/năm, nhu cầu cát san lấp giai đoạn 2016 - 2020 là 2,1 đến 2,5 tỷ m³, trong khi đó lượng dự trữ cát xây dựng và cát san lấp của Việt Nam được dự báo là khoảng 2,1 tỷ m³. Dự báo nguồn cung cát tự nhiên từ các khu vực khai thác hợp pháp hiện nay chỉ có thể đáp ứng được khoảng 40-50% nhu cầu sử dụng cát. Như vậy, đến năm 2020, Việt Nam đã không đủ nguồn cung cát xây dựng tự nhiên phục vụ nhu cầu trong nước. Một số tỉnh, thành phố đã xảy ra tình trạng khan hiếm cát tự nhiên và giá cát tăng cao đã tác động không nhỏ đến hoạt động xây dựng các công trình, đặc biệt với các tỉnh thành không có nhiều nguồn cung cấp cát tự nhiên như các tỉnh miền núi phía Bắc (Hà Giang, Sơn La, Điện Biên...) hay các tỉnh thuộc khu vực Tây Nguyên (Gia Lai, Kon Tum, Đắk Lắk...).

2. Ảnh hưởng của cát nhân tạo đối với các công trình xây dựng

2.1. Ảnh hưởng của cát nhân tạo đến chất lượng công trình xây dựng

Dựa trên các kết quả nghiên cứu đã được thực hiện và công bố của các nhà khoa học trên thế giới và Việt Nam, có thể thấy cát nhân tạo có rất nhiều ưu điểm cả về kỹ thuật, kinh tế và giúp bảo vệ môi trường. Cát nhân tạo với các đặc tính kỹ thuật như: hạt cát đồng đều hơn, có thể điều chỉnh modulun và tỷ lệ thành phần hạt theo từng yêu cầu cấp phối cho các loại bê tông khác nhau (như bê tông asphalt, bê tông macrosell, bê tông xi măng, bê tông đầm lăn, bê tông mác cao đặc biệt...), các tính chất và khả năng chịu lực của các hỗn hợp bê tông xi măng sử dụng cát nhân tạo đều tương đương hoặc lớn hơn so với việc sử dụng cát thiên nhiên tương ứng. Việc sử dụng cát nhân tạo cho phép tiết kiệm xi măng trong hỗn hợp bê tông xi măng, nhựa đường trong hỗn hợp bê tông nhựa, giảm thời gian thi công và tăng tuổi thọ công trình.



Hình 1. Cát nhân tạo (Nguyễn Đại Viên, 2015)

2.2. Ảnh hưởng của cát nhân tạo đối với kinh tế - xã hội và môi trường

Việc sử dụng cát nhân tạo cũng giúp tận dụng được các loại vật liệu thải trong khai thác đá (theo ước tính, 40% lượng đá khai thác bị thải đi sẽ có thể sử dụng làm cát nhân tạo). Ngoài ra, việc các loại vật liệu thải trong khai thác đá có thể sử dụng để chế tạo cát nhân tạo, sẽ giúp giảm thiểu sự ô nhiễm và ảnh hưởng đến môi trường khi khai thác và sử dụng cát tự nhiên. Cát nhân tạo có thể tận dụng các nguồn vật liệu sẵn có và sản xuất ở các khu vực gần địa điểm xây dựng dẫn tới giảm chi phí vận chuyển và đảm bảo nguồn cung phù hợp, do đó giá cát nhân tạo hiện nay thường rẻ hơn cát tự nhiên khoảng từ 16% đến 18%, tùy thuộc vào đặc tính khu vực chế tạo. Sử dụng cát nhân tạo sẽ làm hạn chế việc nạo, hút cát tự nhiên trên các dòng sông, suối trong các địa bàn khai thác cát tự nhiên, từ đây sẽ làm giảm mức độ ảnh hưởng đến môi trường của dòng sông cũng như các hoạt động sinh hoạt của người dân, cảnh quan dọc hai bên

bờ sông, suối, từ đó cũng sẽ đảm bảo an toàn cho hệ thống đê điều tại các con sông này. Việc sử dụng cát nhân tạo thay thế cát tự nhiên bằng các nguồn nguyên liệu sẵn có của các địa phương trong địa bàn khai thác cát tự nhiên sẽ làm giảm lưu lượng vận chuyển cát quá tải thường xảy ra hiện nay, từ đó sẽ làm giảm áp lực cho các công trình hạ tầng giao thông kể cả đường bộ và đường thủy một cách đáng kể.

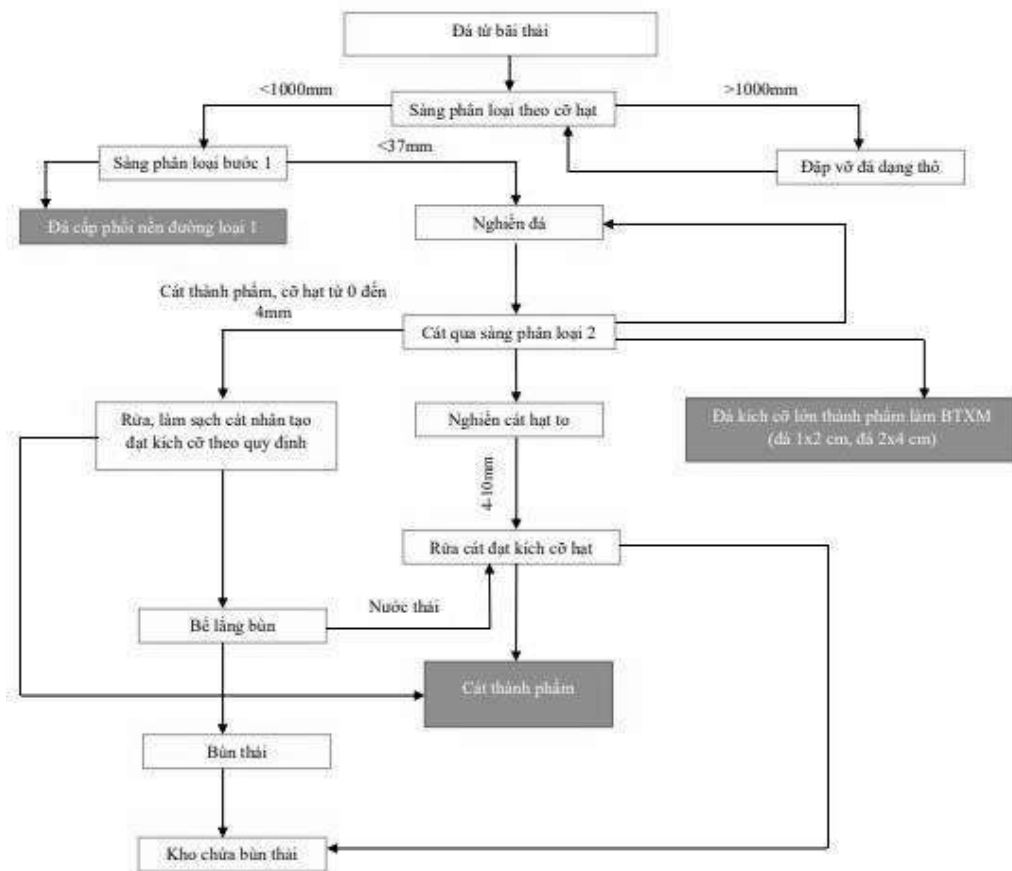
2.3. Ứng dụng của cát nhân tạo trong các công trình xây dựng

Cát nhân tạo được chế biến từ đá tự nhiên, thỏa mãn các tiêu chuẩn vật liệu chế tạo bê tông xi măng (TCN 9205 : 2012; TCVN 7570 : 2006) có thể sử dụng để thay thế cát tự nhiên làm cốt liệu cho vữa và bê tông cũng như trong các loại bê tông đặc biệt như bê tông đầm lăn;

- Hỗn hợp đá dăm phế thải thu được từ quá trình chế tạo cát nhân tạo có thể sử dụng làm vật liệu san lấp cho lớp áo đường ô tô (TCVN 8859:2011 đối với cấp phối đá dăm loại I - base trong kết cấu lớp áo đường ô tô).

- Cát nhân tạo có thể kết hợp với cát mịn tự nhiên nhằm mục đích thỏa mãn các điều kiện về thành phần hạt, độ sạch, độ bùn sét..., để chế tạo bê tông xi măng và bê tông nhựa.

3. Quy trình sản xuất cát nhân tạo



Hình 2. Quy trình sản xuất cát nhân tạo từ nguyên liệu đá tự nhiên (Lê Việt Dũng và nnk., 2021)

Quá trình sản xuất và chế tạo cát nhân tạo từ đá tự nhiên được phân chia làm 2 công đoạn chính, bao gồm:

+ Công đoạn thứ nhất: Tiến hành gia công, chế biến nguồn nguyên liệu từ đá tự nhiên để làm vật liệu đầu vào, sản xuất cát nhân tạo. Trong công đoạn này, các nguyên liệu đá tự nhiên được gia công sao cho đạt kích thước với đường kính trong khoảng 0 đến 4cm. Các thiết bị cần thiết để phục vụ cho công đoạn thứ nhất, bao gồm: Máy nghiền kẹp hàm, máy nghiền phản kích để nghiền đá tự nhiên về các các kích cỡ phù hợp với quy định làm nguyên liệu đầu vào cho công đoạn chế biến cát nhân tạo và hệ thống các loại sàng lắc, sàng rung, băng tải..., với mục đích là tạo ra các loại nguyên liệu có kích cỡ phù hợp và vận chuyển đến các thiết bị trong công đoạn thứ hai chế biến cát nhân tạo;

+ Công đoạn thứ 2: Sau khi đã thu được các nguồn vật liệu có kích cỡ phù hợp để sản xuất cát nhân tạo, tiến hành nghiền vật liệu đầu vào này thành cát nhân tạo theo các cỡ hạt và cấp phối như các giới hạn kỹ thuật yêu cầu, tiến hành rửa cát và làm khô. Các thiết bị chính để thực hiện công đoạn thứ hai này, bao gồm: máy nghiền ly tâm phân kích thước, hệ thống sàng rung, hệ thống băng tải, hệ thống thu gom cát, hệ thống rửa làm sạch và làm khô cát nhân tạo.

4. Kết luận

Để đáp ứng được nhu cầu phát triển về kinh tế, xã hội... hệ thống các công trình xây dựng hạ tầng, cơ sở ngày càng được phát triển kể cả về số lượng và chất lượng. Trong quá trình xây dựng các công trình, cát đóng một vai trò vô cùng quan trọng. Đây là loại vật liệu không thể thiếu để tạo ra chất lượng công trình (là hạt cốt liệu nhỏ, phân bố đều trong hỗn hợp chất liệu xây dựng có tác dụng liên kết các hạt cấu kiện trong chất xây dựng, tạo ra hệ thống khung chịu lực vững chắc cho chất liệu xây dựng và phân bố lực khi chất liệu xây dựng chịu lực và làm việc), do đó, nhu cầu sử dụng cát ngày càng lớn. Tuy nhiên, các mỏ cát tự nhiên đang dần bị cạn kiệt và không đáp ứng được nhu cầu sử dụng bởi sự khai thác quá nhanh với sản lượng quá lớn. Cát nhân tạo với các tính năng, như: giá thành rẻ nếu có đủ các điều kiện về mỏ khai thác đá; chất lượng tốt có thể đáp ứng được nhiều yêu cầu kỹ thuật cao cho các công trình xây dựng; tận dụng được nguồn nguyên vật liệu của địa phương; giảm thiểu ô nhiễm môi trường và cảnh quan khi không phải khai thác cát tự nhiên,... đã và đang trở thành một nguồn cung cấp vật liệu quan trọng cho các công trình xây dựng về cơ sở hạ tầng, công trình dân dụng và công nghiệp, các công trình xây dựng khác trên Thế giới và ở Việt Nam, đặc biệt là ở những địa bàn khan hiếm các mỏ cát tự nhiên. Với các tính năng và ưu điểm như trên, việc nghiên cứu và phát triển khai thác, sử dụng cát nhân tạo có tính khả thi cao. Một số vấn đề để có thể đáp ứng được việc khai thác và sử dụng cát nhân tạo cần được thực hiện, bao gồm:

- Nghiên cứu xây dựng và hoàn thiện các tiêu chuẩn, quy chuẩn, định mức kinh tế kỹ thuật có thể áp dụng cho các loại cát nhân tạo được chế tạo từ các loại đá có nguồn gốc khác nhau và tại các địa phương, khu vực khác nhau của Việt Nam;
- Hoàn thiện kỹ thuật, công nghệ và dây chuyền sản xuất cát nhân tạo theo các yêu cầu nâng cao hiệu quả, đảm bảo bảo vệ môi trường. Có thể nghiên cứu và hoàn thiện theo định hướng chế tạo cát nhân tạo từ các vật liệu đá bằng phương pháp nghiền khô, không cần rửa cát và tự động sản xuất theo mô đun cỡ hạt mong muốn để đáp ứng được yêu cầu riêng của từng loại vật liệu;
- Nghiên cứu ứng dụng cát nhân tạo trong các loại vật liệu xây dựng có tính chất đặc biệt, được sử dụng trong các điều kiện phức tạp, bao gồm: bê tông có cường độ cao và siêu cao, bê tông xi măng có khả năng chống ăn mòn, chống mặn và xâm thực, bê tông không sử dụng xi măng với cường độ cao;
- Nghiên cứu khả năng sử dụng cát nhân tạo nhằm thay thế cát tự nhiên trong chế tạo bê tông phun, bê tông tự lèn;
- Nghiên cứu khả năng sử dụng cát nhân tạo thay thế cát tự nhiên trong gia cố nền đất yếu và san lấp, thi công trình giao thông tại các vùng có nguồn khai thác đá lớn nhưng lại khan hiếm về cát làm nền móng đường và hạ tầng (đặc biệt là tại các khu vực, địa bàn nằm trong quy hoạch xây dựng hệ thống đường bộ cao tốc và đường sắt cao tốc).

Tài liệu tham khảo

- Nguyễn Quang Cung, 2006. Nghiên cứu cát nhân tạo sử dụng trong bê tông và vữa xây dựng. *Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ Xây dựng*. KQNC.000740.
- Nguyễn Đại Viên, 2015. Nghiên cứu, tìm nguồn nguyên liệu làm vật liệu xây dựng thay thế cát lòng sông trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế. *Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Tỉnh*. mã số: 2013-015.
- Lê Việt Dũng, Tổng Tôn Kiên, Đỗ Trọng Thành, Nguyễn Bá Lâm, 2021. Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá khả năng sử dụng cát nghiền nguồn gốc đá vôi cho cột BTCT chịu nén. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng*, 15 (3V): 93–103.
- Hiều, N. D., Xuân, T. T. K., Toàn, Đ. T., Vân, H. H, 2018. Kết hợp cát nghiền và cát mịn trong chế tạo bê tông. *Tuyển tập Báo cáo Hội thảo KHCN toàn quốc - Cát nghiền thay thế cát tự nhiên - Vật liệu thân thiện môi trường*, NXB Xây dựng, 130–139.
- TCVN 9205:2012. Cát nghiền cho bê tông và vữa. Bộ Khoa học và Công nghệ, Việt Nam.
- TCVN 9382:2012. Chỉ dẫn kỹ thuật chọn thành phần bê tông sử dụng cát nghiền. Bộ Khoa học và Công nghệ, Việt Nam.
- K. Prasanna and K S. Anandh, 2017. Analysis on strength of concrete by partial replacement of riversand with sawdust and robosand. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol 12, no. 8, pp: 2423-2427.

Nimitha Vijayaraghavan and A S Wayal, 2013. Effects of Manufactured Sand on Compressive Strength and Workability of Concrete. *International journal of Structural & Civil Engineering Research*, vol. 2, no. 4, pp 228-232.

M. R. Chitlange, P. S. Pajgade, P. B. Nagarnaik, 2008. Experimental Study of Artificial Sand Concrete. *First International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology*, doi: 10.1109/ICETET.2008.164.

M. N. Bajad, Sarang Sakhare, 2018. Influence of artificial sand on the properties of concrete and mortar. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, volume 9, issue 1, pp. 447–454.

Gopal Kumar, Jiji M Thoma, Pushpendra Kumar Kushwaha, 2019. Review on Strength Properties of Concrete with Partial Replacing Artificial Sand against Natural Sand and Cost Analysis. *International Journal for Scientific Research & Development*, vol. 7, issue 08, pp:101-104.

Sheetal A. Sahare, Mugdha N. Priyadarshini, Shweta S, 2015. Effect of Artificial Sand on Compressive Strength and Workability of Concrete. *International Journal for Science and Advance Research in Technology*, volume 1, issue 4, pp: 183-188.

Vinayak R.Supekar, Popat D.Kumbhar, 2012. Properties of Concrete by Replacement of Natural Sand with Artificial Sand. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, vol. 1, issue 7, pp:1-7.

P. U. Narale1, H. S. Jadhav, 2020. Development of High Strength Concrete using Artificial Sand as Fine Aggregate. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, volume: 07, issue: 08, pp: 1603-1608.

ABSTRACT

Research on the possibility of using artificial sand to replace natural sand in construction projects in Vietnam

Nguyen Chi Thanh¹, Nguyen Viet Nghia¹, Pham Thi Nhan¹

¹Hanoi University of Mining and Geology

Artificial sand is used to replace natural sand, which has been used in actual construction for a long time (almost 50 years). There are many reasons to research and use artificial sand for construction projects in Vietnam, partly due to the sudden increase in natural sand prices caused by the depletion of mining resources due to climate change and pollution. Excessive exploitation in the past, on the other hand, in the future, the use and exploitation of natural sand increasingly cannot meet environmental requirements. The above reasons have created a need to find a material to use as a substitute for natural sand. According to statistical data from provinces and cities, the demand for construction sand in Vietnam from 2016 to 2020 fluctuates between 120-130 million m³/year. The demand for leveling sand during the same period is 2.1 to 2.5 billion m³, while Vietnam's reserves of construction sand and filling sand are forecasted to be about 2.1 billion m³. It is forecasted that the current supply of natural sand from legal mining areas can only meet about 40-50% of the sand demand. This paper has conducted research on the possibility of replacing artificial sand with natural sand for use in various projects in Vietnam. Based on the research results, the paper has confirmed the possibility of using artificial sand in actual construction projects in Vietnam.

Keywords: artificial sand; cement concrete; natural sand; construction; research