

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

THUYẾT MINH ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ

Tên đề tài:

**Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$
và thẩm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển**


Tổ chức chủ trì: Trường Đại học Mỏ - Địa chất




Chủ nhiệm đề tài: TS. Ngô Xuân Hùng

Thời gian thực hiện: 2024-2025





HÀ NỘI, 2023

THUYẾT MINH ĐỀ TÀI
KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ


1. TÊN ĐỀ TÀI Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển		2. MÃ SỐ: B2024-MDA-05		
3. LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU Khoa học Tự nhiên <input type="checkbox"/> Khoa học Kỹ thuật và Công nghệ <input checked="" type="checkbox"/> Khoa học Y, dược <input type="checkbox"/> Khoa học Nông nghiệp <input type="checkbox"/> Khoa học Xã hội <input type="checkbox"/> Khoa học Nhân văn <input type="checkbox"/>		4. LOẠI HÌNH NGHIÊN CỨU Cơ bản <input checked="" type="checkbox"/> Ứng dụng <input type="checkbox"/> Triển khai <input type="checkbox"/>		
5. THỜI GIAN THỰC HIỆN: 24 tháng Từ tháng 01 năm 2024 đến tháng 12 năm 2025				
6. TỔ CHỨC CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI Tên tổ chức chủ trì: Trường Đại học Mỏ - Địa chất Điện thoại: 0243.8.386.437 E-mail: khoaocongnghe@humg.edu.vn Địa chỉ: Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Thành phố Hà Nội Họ và tên thủ trưởng tổ chức chủ trì: GS.TS. Trần Thanh Hải				
7. CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI Họ và tên: NGÔ XUÂN HÙNG Học vị: Tiến sỹ Chức danh khoa học: Giảng viên Năm sinh: 1988 Địa chỉ cơ quan: P. Đức Thắng, Q. Bắc Từ Liêm, Hà Nội Điện thoại di động: 0987707123 Điện thoại cơ quan: 0243 7525303 Fax: E-mail: ngoxuanhung@humg.edu.vn				
8. NHỮNG THÀNH VIÊN THAM GIA NGHIÊN CỨU ĐỀ				
TT	Họ và tên	Đơn vị công tác và lĩnh vực chuyên môn	Nội dung nghiên cứu cụ thể được giao	Chữ ký
1	TS. Ngô Xuân Hùng	Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Công nghệ vật liệu xây dựng.	Chủ nhiệm đề tài: Lập và bảo vệ đề cương, dự toán, viết báo cáo; thiết kế chương trình và nội dung thí nghiệm xác định tính chất của vật liệu; khảo sát, thu thập mẫu thí nghiệm, tổng hợp, kiểm tra và phân tích kết quả thí nghiệm thực hiện trong toàn bộ đề tài; viết và thực hiện báo cáo chuyên	

			<p>đề; viết báo cáo tổng kết đề tài; viết báo khoa học trong nước và quốc tế. Chủ trì các nội dung 1, 2, 3, 4 và 5 thuộc mục số 15.1. Đồng thời là thành viên chính công việc 1 và 4 thuộc nội dung 1, công việc 3 thuộc nội dung 2, công việc 1 thuộc nội dung 3, công việc 1 thuộc nội dung 4 và công việc 1 thuộc nội dung 5 của mục 15.1.</p>	
2	TS. Lê Huy Việt	<p>Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở - Địa chất, Cơ học và Kỹ thuật xây dựng</p>	<p>Thư ký đề tài: Tham gia xây dựng chương trình thí nghiệm. Tổng hợp, kiểm tra đánh giá kết quả thí nghiệm, tham gia viết bộ tài liệu kết quả thí nghiệm; viết báo khoa học trong nước và quốc tế. Là thành viên chính của công việc số 2 nội dung 1, công việc số 2 và số 3 thuộc nội dung 5; và thành viên của công việc số 3 thuộc nội dung 1; và thành viên của công việc số 1, số 2, số 3 và số 5 thuộc nội dung 2, công việc số 1, số 2, số 3 thuộc nội dung 4 của mục 15.1.</p>	
3	PGS.TS. Nguyễn Văn Mạnh	<p>Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở - Địa chất, Cơ học và Kỹ thuật xây dựng</p>	<p>Tham gia xây dựng chương trình thí nghiệm, xác định ảnh hưởng của hiện tượng khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion clo thực hiện nội dung nghiên cứu, viết bộ tài liệu kết quả thí nghiệm; viết báo khoa học trong nước. Là thành viên chính công việc số 5 thuộc nội dung 2; và thành viên công việc số 2 thuộc nội dung 1, công việc số 1, số 2, số 3 thuộc nội dung 2, công việc số 1, số 2, số 3 thuộc nội dung 5 của mục 15.1.</p>	
4	TS. Tăng Văn Lâm	<p>Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở - Địa chất, Cơ học Vật liệu</p>	<p>Tham gia xây dựng chương trình thí nghiệm, xác định ảnh hưởng của hiện tượng khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion clo thực hiện nội dung nghiên cứu, viết bộ tài liệu kết quả thí nghiệm; viết báo khoa học trong nước. Là thành viên chính công việc số 2 thuộc nội dung 1; và thành viên công việc số 1, số 4 thuộc nội dung 1, công việc số 4 thuộc nội dung 2, công việc số 1 thuộc nội dung 3, công việc số 1, số 2, số 3 thuộc nội dung 4 của mục 15.1.</p>	



5	TS. Phạm Thị Nhân	Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở - Địa chất, Cơ học và Kỹ thuật xây dựng	Tham gia xây dựng chương trình thí nghiệm, xác định ảnh hưởng của hiện tượng khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion clo thực hiện nội dung nghiên cứu, viết bộ tài liệu kết quả thí nghiệm; viết báo khoa học trong nước. Là thành viên chính công việc 4 thuộc nội dung 2; và thành viên công việc số 1, số 4 thuộc nội dung 1, công việc số 2, số 3, số 5 thuộc nội dung 2 của mục 15.1.	
6	TS. Nguyễn Trọng Dũng	Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở - Địa chất, Cơ học và Kỹ thuật xây dựng	Tham gia tổng hợp, đánh giá các phương pháp nghiên cứu trên thế giới và Việt Nam. Tham gia xây dựng chương trình thí nghiệm, tổng hợp kết quả thí nghiệm trong toàn bộ đề tài, viết báo khoa học trong nước và quốc tế. Là thành viên chính công việc 2 thuộc nội dung 2, công việc 3 thuộc nội dung 4; và thành viên công việc 1 thuộc nội dung 1, công việc 4 thuộc nội dung 2, công việc 1 thuộc nội dung 3, công việc 1, 2, 3 nội dung 5 của mục 15.1.	
7	TS. Nguyễn Duyên Phong	Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở - Địa chất, Kỹ thuật xây dựng	Tham gia tổng hợp, đánh giá các phương pháp nghiên cứu trên thế giới và Việt Nam. Tham gia tổng hợp và viết bộ tài liệu kết quả thí nghiệm; viết báo khoa học trong nước và quốc tế. Là thành viên chính công việc số 1 nội dung 2; và thành viên công việc số 3 thuộc nội dung 1, công việc số 4, số 5 thuộc nội dung 2, công việc số 1 thuộc nội dung 3, công việc số 1, 2, 3 thuộc nội dung 5 của mục 15.1.	
8	ThS. Ngô Thị Hương Trang	Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mở - Địa chất, Kỹ thuật xây dựng	Thành viên: Tham gia tổng hợp, đánh giá các phương pháp nghiên cứu trên thế giới và Việt Nam. Tham gia thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của hiện tượng khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion clo đến độ bền vật liệu bê tông. Là thành viên công việc số 1, 2, 3, 5 thuộc nội dung 2, công việc số 1, 2, 3 thuộc nội dung 4, và công việc số 1, 2, 3 thuộc nội dung 5 của mục 15.1.	



9	HVCH. KS. Phạm Ngọc Dương	Học viên cao học, Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Kỹ thuật xây dựng	Tham gia thí nghiệm xác định các ảnh hưởng của hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion clo đến độ bền của vật liệu bê tông, thực hiện nội dung nghiên cứu, viết bộ tài liệu kết quả thí nghiệm; viết báo khoa học trong nước. Là thành viên công việc số 4 thuộc nội dung 2, công việc số 1, 2, 3 thuộc nội dung 4 của mục 15.1	
---	---------------------------	--	--	---

9. ĐƠN VỊ PHỐI HỢP CHÍNH

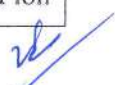
Tên đơn vị trong và ngoài nước	Nội dung phối hợp nghiên cứu	Họ và tên người đại diện đơn vị
Trung tâm Khoa học Công nghệ Mỏ và Môi trường	Thực hiện kiểm tra đánh giá các kết quả nghiên cứu trong phòng thí nghiệm	Đào Văn Chi

10. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU THUỘC LĨNH VỰC CỦA ĐỀ TÀI Ở TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

10.1. Trong nước

Các nghiên cứu trong nước đến hiện nay chưa có nghiên cứu đánh giá đồng thời ảnh hưởng của hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm của ion Cl⁻. Hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ là hiện tượng xảy ra khi các phân tử $\text{Ca}(\text{OH})_2$ trên bề mặt bê tông tiếp xúc với môi trường chất lỏng hòa tan và bị cuốn trôi làm mất sự cân bằng hàm lượng, dẫn đến các phân tử $\text{Ca}(\text{OH})_2$ khác từ kết cấu bê tông tiếp tục bị khuếch tán và hòa tan vào môi trường từ đó gây ra cấu trúc rỗng của đá bê tông [1]. Hiện tượng thẩm ion clo là hiện tượng các ion clo từ môi trường nước biển xâm nhập vào trong cấu trúc bê tông, gây ra ăn mòn cốt thép và phá hủy bê tông do hiện tượng trương nở của cốt thép bị ăn mòn. Các nghiên cứu trong nước về hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hiện không nhiều, chủ yếu tập trung nghiên cứu về ảnh hưởng của thẩm ion clo khi kết cấu bê tông cốt thép làm việc trong môi trường biển.

Xét về điều kiện làm việc, bê tông và bê tông cốt thép công trình biển được chia theo 3 phân vùng chính tùy thuộc vào vị trí làm việc của kết cấu với mức độ ăn mòn khác nhau: vùng ngập nước, vùng nước lên xuống và vùng khí quyển [1]. Cấu kiện bê tông cốt thép tại vùng nước lên xuống, dưới ảnh hưởng của chu kỳ khô ướt liên tục, quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ từ bê tông vào môi trường nước biển diễn ra mạnh mẽ do được thúc đẩy bởi hiện tượng cacbonat hóa và phản ứng của $\text{Ca}(\text{OH})_2$ với các muối có trong nước biển tạo thành các chất dễ hòa tan. Kết quả cuối cùng là trong đá bê tông chỉ còn lại các gel silic dạng $\text{Si}(\text{OH})_2$, hình thành các cấu trúc rỗng trong bê tông [2], [3]. Nguyễn Thanh Bằng (2012) đã chỉ ra quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ là nguyên nhân chính gây suy giảm cường độ bê tông và bê tông cốt thép công trình thủy tại vùng nước lên xuống. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, cường độ bê tông có thể giảm từ 10-40% ở các vị trí bê tông đặc chắc do hiện tượng hòa tan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và các muối trong quá trình thủy hóa. Cường độ của bê tông suy giảm do cấu trúc bê tông bị rỗng do quá trình khuếch tán lâu dài. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này mới chỉ xét đến yếu tố khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ làm thay đổi cấu trúc của bê tông mà chưa xét đến yếu tố thẩm ion Clo, vốn có trong môi trường nước biển. Trong môi trường biển, quá trình rỗng hóa cấu trúc bê tông có thể khiến đẩy nhanh quá trình xâm nhập của ion



clo dẫn đến đẩy nhanh các ảnh hưởng tiêu cực của hiện tượng thẩm ion clo nên cần được cẩn thận nghiên cứu và đánh giá đặc biệt cần xem xét tác động lâu dài của hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Đồng Kim Hạnh và cộng sự trong nghiên cứu của mình đã chỉ ra rằng, tác nhân chính gây ăn mòn và suy giảm độ bền kết cấu bê tông cốt thép bao gồm: ăn mòn do ion Clo, ăn mòn do khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (sản phẩm của quá trình thủy hóa xi măng), ăn mòn Sunfat, ăn mòn cơ học, ăn mòn vi sinh vật. Sự xâm nhập của ion Clo trong nước biển vào bê tông cốt thép gây ăn mòn cốt thép và phá hủy kết cấu. Ion Clo hòa tan trong nước có thể xâm nhập vào bê tông thông qua các vết nứt hoặc các lỗ hổng trong bề mặt bê tông, mức độ thẩm ion Clo phụ thuộc rất lớn và cấu trúc của bê tông [4], [5], [6], [7].

Đào Văn Dinh (2014) đã nghiên cứu dự báo tuổi thọ của cầu bê tông cốt thép ven biển Việt Nam do xâm nhập Clo. Nghiên cứu đã đánh giá ảnh hưởng giữa quá trình xâm nhập ion Clo và ăn mòn cốt thép đối với các cầu bê tông cốt thép ven biển. Bằng cách xác định các tham số của quá trình xâm nhập clo vào trong bê tông như: hệ số khuếch tán clo D; nồng độ clo trên bề mặt bê tông C; nồng độ clo trong bê tông C_0 ; độ dày lớp vỏ ăn mòn δ ; tốc độ ăn mòn của cốt thép với thời gian t; từ đó đánh giá tuổi thọ của cầu bê tông cốt thép ven biển Việt Nam do xâm nhập Clo [8].

Hồ Xuân Ba (2020) đã đánh giá độ bền thấm nước và thẩm ion Clo của bê tông có xét đến yếu tố ứng suất nén. Nghiên cứu đã tiến hành các thí nghiệm phân tích tính thẩm ion Clo qua bê tông chịu ảnh hưởng của tải trọng. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi tăng cấp tải trọng nén thì độ thấm nước của bê tông tăng đáng kể; đặc biệt sau khi đạt giá trị ứng suất nén nhất định, độ thẩm ion clorua qua bê tông giảm [9].

Lê Quang Vũ (2022) đã nghiên cứu độ bền thấm nước và thẩm ion Clo của bê tông cốt liệu nhẹ. Trong nghiên cứu này tác giả đã tiến hành nghiên cứu thực nghiệm, phân tích tính thẩm nước và thẩm ion clo qua bê tông nhẹ chịu ảnh hưởng của tải trọng. Kết quả nghiên cứu cho thấy ảnh hưởng đáng kể của tải trọng nén đến độ thẩm ion clo của bê tông nhẹ [10].

Có thể thấy các nghiên cứu trong nước đều tập trung xây dựng mô hình đánh giá hệ số thẩm ion Clo đến cốt thép trong bê tông, gây nên ăn mòn cốt thép và phá hủy kết cấu. Tuy nhiên, các nghiên cứu trên xét ảnh hưởng của quá trình thẩm ion Clo đến độ bền của cấu kiện bê tông nhưng chưa xem xét đến sự thay đổi cấu trúc của bê tông theo thời gian do quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$, chưa có nghiên cứu đánh giá đồng thời quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép công trình biển, đặc biệt là các kết cấu tại vùng nước lên xuống. Do đó, nhóm nghiên cứu hướng tới nghiên cứu ảnh hưởng đồng thời của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đến cấu trúc của bê tông và quá trình thẩm ion Clo gây suy giảm độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển, đặc biệt tại vùng nước lên xuống. Mô hình ảnh hưởng đồng thời của hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion clo đến độ bền của kết cấu bê tông cốt thép được đề xuất.

Do đó, việc “*Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển*” là cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

10.2. Ngoài nước

Theo cách phân loại của Giáo sư V.M. Moskvin (1952) [11], dạng phát triển ban đầu của quá trình ăn mòn trong bê tông là quá trình rửa trôi. Tốc độ của quá trình được xác định bởi sự khuếch tán của canxi hydroxit từ

các lớp bên trong của cấu trúc đến bề mặt phân cách bên ngoài và sau đó hòa tan từ bề mặt phân cách vào chất lỏng.

Hiroshi Saito, Akira Deguchi (2000) [12] đã tiến hành nghiên cứu ban đầu về hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ bằng các thử nghiệm ăn mòn điện hóa. Kết quả cho thấy ảnh hưởng của hàm lượng $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đến cường độ, độ thấm của các loại bê tông khác nhau, cho thấy vai trò của $\text{Ca}(\text{OH})_2$ trong cấu trúc đặc của bê tông.

YoonSuk Choi, Eun Ik Yang (2013) [13] đã báo cáo rằng quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ảnh hưởng lớn đến hình thành cấu trúc rỗng và suy giảm cường độ của các mẫu bê tông. Các mẫu bê tông sau khi khuếch tán một phần $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ra môi trường nước dẫn đến tăng lỗ rỗng trong bê tông, thúc đẩy quá trình thấm ion Clo.

Trong nghiên cứu của Huashan Yang (2018) [14] cũng đã chỉ ra ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ của các mẫu bê tông trong môi trường ẩm làm tăng độ xốp của kết cấu, gây ra quá trình suy giảm cường độ của bê tông và thúc đẩy các dạng ăn mòn Clo phát triển nhanh hơn.

Gần đây, một số nghiên cứu của giáo sư Fedovos S.V cũng đã đề xuất công thức giải tích nhằm đánh giá ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đến cấu trúc của bê tông [15], [16], [17], [18]. Nghiên cứu đã đưa ra đặc trưng cho quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ trong bê tông là hệ số khuếch tán (k), thông qua lời giải của bài toán khuếch tán bất định có thể xác định được các điều kiện ảnh hưởng đến tốc độ ăn mòn rửa trôi. Do vậy, biết được hệ số k có thể đánh giá được mức độ ăn mòn kết cấu bê tông tại các thời điểm, là tham số quan trọng trong bài toán thiết kế và dự báo tuổi thọ công trình biển.

Có thể thấy, trên thế giới các nghiên cứu đã chỉ ra ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đến quá trình thấm ion Clo cũng như độ bền của kết cấu bê tông cốt thép công trình biển, đồng thời cũng chỉ ra quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ của kết cấu bê tông làm việc trong môi trường nước biển tuân theo định luật khuếch tán bất định. Tuy nhiên, các nghiên cứu này vẫn chưa đưa ra dự báo ảnh hưởng quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ theo thời gian, cũng như chưa xây dựng được mối liên hệ giữa hai quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion Clo đến sự suy giảm độ bền của bê tông cốt thép công trình biển theo thời gian.

Vi vậy, việc “*Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển*” là cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

Tài liệu tham khảo:

- [1] TCVN 9346:2012 về Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển.
- [2] Bộ Xây dựng (2006). Các tính chất của xi măng xi. T/C Thông tin KHKT Xi măng, số 1/2006.
- [3] Nguyễn Thanh Bằng (2012). Nguyên nhân gây xâm thực bê tông và bê tông cốt thép công trình thủy lợi - Giải pháp khắc phục phòng ngừa. Tạp chí KH&CN Thủy lợi, số 8.
- [4] Đồng Kim Hạnh, Dương Thị Thanh Hiền (2011), Tình trạng ăn mòn bê tông cốt thép và giải pháp chống ăn mòn cho công trình bê tông cốt thép trong môi trường biển Việt Nam*. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường.

- [5] Cao Duy Tiến, Phạm Văn Khoan, Lê Quang Hùng và ctv (2003), “Báo cáo tổng kết dự án KT-KT chống ăn mòn và bảo vệ các công trình bê tông và BTCT vùng biển”, Viện KHCN Xây dựng, 11/2003.
- [6] Trương Hoài Chính, Huỳnh Quyền, Trần Văn Quang, Nguyễn Phan; “Tổng hợp, phân tích, đánh giá và dự báo hiện trạng ăn mòn xâm thực các công trình xây dựng DD & CN vùng ven biển Đà Nẵng”- Đề tài nghiên cứu khoa học cấp thành phố Đà Nẵng, 11/2007.
- [7] Phạm Hữu Hanh, Lê Trung Thành (2012). Bê tông cho công trình biển. NXB Xây dựng. Hà Nội.
- [8] Đào Văn Dinh (2014). Dự báo tuổi thọ sử dụng của cầu bê tông cốt thép ven biển Việt Nam do xâm nhập clo. Luận án Tiến sỹ kỹ thuật trường Đại học Giao thông Vận tải.
- [9] Hồ Xuân Ba (2020). Đánh giá độ bền thấm nước và khuếch tán ion clorua của bê tông có xét đến yếu tố ứng suất nén, ứng dụng trong kết cấu cầu. Luận án Tiến sỹ kỹ thuật trường Đại học Giao thông Vận tải.
- [10] Lê Quang Vũ (2022). Nghiên cứu độ bền thấm nước và thấm ion clo của bê tông cốt liệu nhẹ ứng dụng trong dự đoán tuổi thọ kết cấu cầu. Luận án Tiến sỹ kỹ thuật trường Đại học Giao thông Vận tải, .
- [11] Москвин В.М (1952). Коррозия бетона // М.: Госстройиздат. 342 с.
- [12] Hiroshi Saito, Akira Deguchi (2000). Leaching tests on different mortars using accelerated electrochemical method. Cement and Concrete Research, Volume 30, Issue 11, November 2000, Pages 1815-1825. [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(00\)00377-X](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(00)00377-X).
- [13] Yoon Suk Choi, Eun Ik Yang (2013). Effect of calcium leaching on the pore structure, strength, and chloride penetration resistance in concrete specimens. Nuclear Engineering and Design. Volume 259, June 2013, Pages 126-136. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2013.02.049>.
- [14] Yang, H., Che, Y. & Leng, F. Calcium leaching behavior of cementitious materials in hydrochloric acid solution. Sci Rep 8, 8806 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27255-x>.
- [15] Fedosov S.V., Roumyantseva V.E., Krasilnikov I.V., Konovalova V.S. (2018). Physical and mathematical modelling of the mass transfer process in heterogeneous systems under corrosion destruction of reinforced concrete structures // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Novosibirsk. 2018. C. 012039. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/456/1/012039>.
- [16] Fedosov S.V., Roumyantseva V.E., Krasilnikov I.V., Narmania B.E (2017). Formulation of mathematical problem describing physical and chemical processes at concrete corrosion // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2017. T. 13. № 2. C. 45-49. DOI: <https://doi.org/10.22337/2587-9618-2017-13-2-45-49>.
- [17] Fedosov S.V., Bulgakov B.I., Krasilnikov I.V., Ngo Xuan Hung, Tang Van Lam. (2022). Forecast of the Durability of Shore Structures Made of Reinforced Concrete // Solid State Phenomena. Trans Tech Publications Ltd, Switzerland. ISSN: 1662-9779. Vol. 329, 2022. P. 25-31.
- [18] Федосов С.В., Румянцева В.Е., Красильников И.В (2021). Методы математической физики в приложениях к проблемам коррозии бетона в жидких агрессивных средах // М.: АСВ. 244 с.

10.3. Danh mục các công trình đã công bố thuộc lĩnh vực của đề tài của chủ nhiệm và những thành viên tham gia nghiên cứu

a) Của chủ nhiệm đề tài

- [1] Fedosov Sergey, Boris Bulgakov, **Ngô Xuân Hưng**, Olga Aleksandrova, Vadim Solovev (2022). Theoretical and Experimental Models to Evaluate the Possibility of Corrosion Resistant Concrete for Coastal Offshore Structures. Materials (SCIE Q2).
- [2] **Ngô Xuân Hưng**, Tang Van Lam, B.I. Bulgakov, O.V. Alexandrova (2020). Strength, chloride resistance and corrosion reinforced of High-strength concrete. Journal of Physics: Conference Series (Scopus - Q4).
- [3] **Ngô Xuân Hưng**, Tang Van Lam, Boris I. Bulgako, Olga V. Aleksandrova, Oksana A. Larsen (2020). Effect of organo-mineral additives on physical-mechanical properties and corrosion resistance of sand-cement mortars. Construction: Science and Education. Doi: 10.22227/2305-5502.2020.1.5.
- [4] **Ngô Xuân Hưng**, Tang Van Lam, Boris I. Bulgako, Olga V. Aleksandrova, Oksana A. Larsen (2020). Effect of mineral additives on the adherence strength of cement stone concrete with steel reinforcement. Industrial and Civil Engineering. Doi: 10.33622/0869-7019.2022.06.25-31.

b) Của các thành viên tham gia nghiên cứu

- [1] **Le Huy Viet**, Hyung Lee Do, Kim Dong Joo, Effects of steel slag aggregate size and content on piezoresistive responses of smart ultra-high-performance fiber-reinforced concretes, Sensors and Actuators A: Physical (**ISI, Q1, IF: 2.904**), 305, 2020.
- [2] Seon Yeol LEE, **Le Huy Viet**, Dong Joo Kim, Self-stress sensing concrete containing fine steel slag aggregates and steel fibers under high compressive stress., Construction and Building materials (**ISI, Q1, IF: 4.419**), 220, 149-160, 2019.
- [3] **Le Huy Viet**, Doyoung Moon, Dong Joo Kim, Effect of ageing and storage conditions on the interfacial bond strength of steel fibers in mortars, Construction and Building Materials (**ISI, Q1, IF: 4.419**), 170, 129-141, 2018.
- [4] **Le Huy Viet**, Dong Joo Kim, Effect of matrix cracking on electrical resistivity of high performance fiber reinforced cementitious composites in tension, Construction and Building Materials (**ISI, Q1, IF: 4.419**), 156, 750-760, 2017.
- [5] **Lam Tang Van**, Dien Vu Kim, **Ngô Xuân Hưng**, Nguyen Doan Tung Lam, Bulgakov Boris Igorevich, Bazhenova Sophia Ildarovna (2019), 'Combined effect of limestone fine aggregate and puzoland on properties of high-performance fine-grained concrete'. E3S Web of Conferences 97, 02004 (2019). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20199702004>.
- [6] **Lam Tang Van**, Dien Vu Kim, Bulgakov Boris Igorevich, Bazhenova Sophia Ildarovna, (2019), 'Mathematical model of effect of the bottom ash and expanded polystyrene spheres on the polystyrene concrete properties'. Materials Science Forum. Vol. 974. Pp. 312-318. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.974.312>

- [7] **Lam Tang Van**, Dien Vu Kim, Phi Dang Van, Luong Nguyen Tai Nang, Trinh Nguyen Dinh (2019), 'Mechanical properties of building mortar containing pumice and coconut-fiber'. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Vol. 982(01). 2019. Pp. 648-659, https://doi.org/10.1007/978-3-030-19756-8_61.
- [8] **Lam Tang Van**, Dien Vu Kim, Tho Vu Dinh, Bulgakov Boris Igorevich, Bazhenova Sophia Ildarovna, Luong Nguyen Tai Nang (2019), 'Effects of high temperature on high performance fine-grained concrete properties'. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2019. Vol. 982(01). Pp. 660-672, https://doi.org/10.1007/978-3-030-19756-8_62
- [9] Zhang lei, Zhang Guangsheng, **Pham Thi Nhan** (2019), 'Accurate exploration of karst geology based on the land nonar method'. *International Journal of Geomate*, Vol.17, Issue 60, 244-250.
- [10] **Pham Thi Nhan**, Xu xi, Sanda Suresh, (2018), 'Behavior of crack propagation of rock-like material with different jointed thickness'. *International Journal of Geomate*, Vol 16, issue58, 203 – 210.
- [11] **Pham Thi Nhan** (2016), 'Study on Mechanical Properties and Failure Modes of Specimens with Circular Hole under Impact Load'. *International Conference on Advances in Mining and Tunnelling*, 334-344.
- [12] **Pham Thi Nhan**, Guangsheng Zhang, Viet-Nghia Nguyen, Viet Huy Le (2018), 'Study on the Coupling Effect Between Surrounding Rock and Support Structures of Tunnels'. *Springer: Advances and Applications in Geospatial Technology and Earth Resources*, 355-366, 2018.

II. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Việt Nam là quốc gia có bờ biển dài khoảng 3260 km từ Bắc xuống Nam và hơn 3000 hòn đảo, khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ cao và độ ẩm lớn. Hơn nữa, theo kịch bản biến đổi khí hậu thì nhiệt độ toàn cầu sẽ tiếp tục tăng, dẫn đến nước biển dâng cao và nước mặn sẽ xâm nhập sâu vào trong đất liền [1], [2]. Do đó, nhiều kết cấu trong các công trình hạ tầng, giao thông ven biển và hải đảo sẽ bị ảnh hưởng của nước biển. Các kết cấu bê tông cốt thép làm việc trong môi trường biển, đặc biệt vị trí có mực nước lên xuống bị phá hủy hoặc hư hại nghiêm trọng sau một thời gian sử dụng. Tuổi thọ và độ bền của kết cấu thường giảm nhiều so với thiết kế nếu không được sửa chữa, bảo dưỡng thường xuyên.

Theo kết quả khảo sát của một số nghiên cứu trong nước [3], [4], tình trạng suy giảm độ bền công trình bê tông cốt thép làm việc trong môi trường biển rất đáng để quan tâm. Đồng Kim Hạnh và cộng sự [5] đã báo cáo rằng, có hơn 50% bộ phận kết cấu bê tông và bê tông cốt thép bị ăn mòn, hư hỏng nặng hoặc phá hủy chỉ sau từ 10-30 năm sử dụng. Tác nhân chính gây ăn mòn và suy giảm độ bền kết cấu bê tông cốt thép bao gồm: ăn mòn do ion Clo, ăn mòn do khuếch tán Ca(OH)_2 (sản phẩm của quá trình thủy hóa xi măng), ăn mòn Sunfat, ăn mòn cơ học, ăn mòn vi sinh vật [4], [5].

Tại Việt Nam các công trình ven biển được xây dựng từ những năm 1960 đến nay đều áp dụng theo quy phạm xây dựng thông thường, ít chú ý đến vấn đề chống ăn mòn nhằm đảm bảo độ bền vững cho công trình, dẫn đến kết quả là tuổi thọ của nhiều công trình trong môi trường biển thấp. Bê tông cống Vàm Đồn (Bến Tre) sau nhiều năm đưa vào sử dụng đã bị ăn mòn do khuếch tán Ca(OH)_2 dẫn đến cấu trúc rỗ tổ ong, hiện tượng này thể

hiện rõ nhất tại mực nước lên xuống [5]. Bê tông kè biển Cát Hải (Hải Phòng) bị ăn mòn do hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và ăn mòn cơ học do sóng. Bê tông cầu cảng Hòn Gai (Quảng Ninh) sau hơn 10 năm bắt đầu xuất hiện hiện tượng rỗ bê tông tại vùng nước lên xuống do quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và quá trình Cacbonat hóa. Có thể thấy, hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ trong bê tông và bê tông cốt thép công trình biển diễn ra phổ biến, đặc biệt là các kết cấu làm việc tại vùng nước lên xuống.

Các nghiên cứu trong nước hiện nay chủ yếu tập trung ảnh hưởng quá trình thẩm thấu của ion clo đến suy giảm cường độ kết cấu bê tông cốt thép [4], [6], [7], [8], [9]. Đào Văn Dinh (2014) đã nghiên cứu dự báo tuổi thọ của cầu bê tông cốt thép ven biển Việt Nam do xâm nhập Clo [10], Hồ Xuân Ba (2020) đã đánh giá độ bền thẩm nước và khuếch tán ion Clo của bê tông có xét đến yếu tố ứng suất nén [11], Lê Quang Vũ (2022) đã nghiên cứu độ bền thẩm nước và thẩm ion Clo của bê tông cốt liệu nhẹ [12]. Các nghiên cứu này tập trung xây dựng mô hình đánh giá hệ số thẩm ion Clo đến cốt thép trong bê tông, gây nên ăn mòn cốt thép và phá hủy kết cấu. Tuy nhiên, các nghiên cứu trên xét ảnh hưởng của quá trình thẩm ion Clo đến độ bền của cấu kiện bê tông nhưng chưa xem xét đến sự thay đổi cấu trúc của bê tông theo thời gian do quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Thực tế phá hủy của kết cấu bê tông cốt thép công trình biển đã chỉ ra rằng, các vị trí kết cấu làm việc có mực nước lên xuống thường xuyên bị ăn mòn và phá hủy sớm nhất. Tại các vị trí này, quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ xảy ra mạnh nhất gây ra quá trình rỗng hóa cấu trúc bê tông cốt thép, từ đó đẩy nhanh quá trình xâm nhập của ion clo và quá trình gây phá hủy kết cấu bê tông cốt thép. Tuy nhiên, hiện ở Việt Nam chưa có nghiên cứu nào đánh giá ảnh hưởng đồng thời của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion clo đến độ bền của kết cấu bê tông cốt thép trong môi trường biển. Các nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của riêng quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đến độ bền kết cấu cũng không nhiều.

Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đến cấu trúc của bê tông. Hiroshi Saito, Akira Deguchi (2000), YoonSuk Choi, Eun Ik Yang (2013) [13], [14] đã báo cáo rằng quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ảnh hưởng lớn đến hình thành cấu trúc rỗng và suy giảm cường độ của các mẫu bê tông. Huashan Yang (2018) [15] cũng đã chỉ ra ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ của các mẫu bê tông trong môi trường ẩm làm tăng độ xốp của kết cấu. Có thể thấy, quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ có tác động lớn đến cấu trúc của bê tông, tốc độ ăn mòn cốt thép do thẩm ion Clo và độ bền của cấu kiện bê tông cốt thép làm việc tại vùng nước lên xuống [16], [17]. Thực tế cũng chỉ ra rằng, cấu kiện bê tông cốt thép công trình biển làm việc tại vùng nước lên xuống có tuổi thọ thấp nhất.

Gần đây, một số giải pháp được đề xuất để tăng cường khả năng chịu lực và hạn chế sự thâm nhập ion clo vào các cấu kiện bê tông cốt thép đã bị hư hại như sử dụng lớp bê tông hạt mịn làm lớp bảo vệ hay gia cường lưới sợi dệt kết hợp bê tông hạt mịn. Tuy nhiên do đặc điểm của bê tông chịu kéo kém nên sẽ hình thành các vết nứt trong lớp bê tông mới theo thời gian. Trong nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu đề xuất sử dụng vật liệu bê tông hạt mịn cường độ cao sử dụng cốt sợi ngắn có tác dụng tăng khả năng chịu kéo của bê tông, giảm sự hình thành vết nứt.

Từ các phân tích trên có thể thấy, việc đánh giá độ bền của vật liệu bê tông cốt thép chịu ảnh hưởng của cả hai quá trình thẩm ion Clo và khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ trong môi trường nước biển tại vùng nước lên xuống còn

nhiều hạn chế. Do đó, trong nghiên cứu này nhóm tác giả tập trung nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đến cấu trúc của bê tông, thúc đẩy quá trình thẩm ion Clo, gây suy giảm độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển. Mô hình ảnh hưởng đồng thời của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion clo cũng được nghiên cứu. Bên cạnh đó, một số giải pháp gia cường cho kết cấu là được đề xuất.

Do vậy, việc thực hiện đề tài “*Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển*” là cần thiết, có ý nghĩa khoa học, ý nghĩa thực tiễn và có tính khả thi.

Tài liệu tham khảo:

- [1] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008), “Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu”.
- [2] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), “Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam”.
- [3] Cao Duy Tiến, Phạm Văn Khoan, Lê Quang Hùng và ctv (2003), “Báo cáo tổng kết dự án KT-KT chống ăn mòn và bảo vệ các công trình bê tông và BTCT vùng biển”, Viện KHCN Xây dựng, 11/2003.
- [4] Trương Hoài Chính, Trần Văn Quang (2008), “Nghiên cứu khảo sát hiện trạng ăn mòn phá hủy của các công trình bê tông cốt thép và khả năng xâm thực của môi trường ven biển thành phố Đà Nẵng”, Tạp chí khoa học và công nghệ Đại học Đà Nẵng, 6(29).
- [5] Đồng Kim Hạnh, Dương Thị Thanh Hiền (2011), Tình trạng ăn mòn bê tông cốt thép và giải pháp chống ăn mòn cho công trình bê tông cốt thép trong môi trường biển Việt Nam’. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường.
- [6] Trần Đương (2005), Ứng dụng mô hình Tang Luping- Olof Nilsson khảo sát sự khuếch tán ion Cl^- trong bê tông và nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia đến quá trình này, Luận án Tiến sỹ chuyên ngành hóa Vô cơ, Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [7] Phạm Đức Thọ và các tác giả (2020). Xây dựng phương pháp dự báo độ bền và tuổi thọ của kết cấu bê tông trong môi trường biển bằng mô hình cấu trúc trung bình. Báo cáo đề tài mã số: B2019-MDA-06, Trường Đại học Mở-Địa chất.
- [8] Lê Văn Tuấn, YongLai Zheng (2014). Xâm thực ion Clo vào bê tông: cơ chế, yếu tố ảnh hưởng và một số phương pháp xác định. Tạp chí khoa học và công nghệ, Đại học Đà Nẵng, số 3(76).2014.
- [9] Nguyễn Long Khánh, Nguyễn Thị Tuyết Trinh (2021). Dự báo tuổi thọ của kết cấu bê tông cốt thép trong môi trường biển bằng phần mềm Life-365. Tạp chí Khoa học Công nghệ, số 03/2021.
- [10] Đào Văn Dinh (2014). Dự báo tuổi thọ sử dụng của cầu bê tông cốt thép ven biển Việt Nam do xâm nhập clo. Luận án Tiến sỹ kỹ thuật trường Đại học Giao thông Vận tải.
- [11] Hồ Xuân Ba (2020). Đánh giá độ bền thấm nước và khuếch tán ion clorua của bê tông có xét đến yếu tố ứng suất nén, ứng dụng trong kết cấu cầu. Luận án Tiến sỹ kỹ thuật trường Đại học Giao thông Vận tải.
- [12] Lê Quang Vũ (2022). Nghiên cứu độ bền thấm nước và thẩm ion clo của bê tông cốt liệu nhẹ ứng dụng

trong dự đoán tuổi thọ kết cấu cầu. Luận án Tiến sỹ kỹ thuật trường Đại học Giao thông Vận tải.

- [13] Hiroshi Saito, Akira Deguchi (2000). Leaching tests on different mortars using accelerated electrochemical method. Cement and Concrete Research, Volume 30, Issue 11, November 2000, Pages 1815-1825. [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(00\)00377-X](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(00)00377-X).
- [14] Yoon Suk Choi, Eun Ik Yang (2013). Effect of calcium leaching on the pore structure, strength, and chloride penetration resistance in concrete specimens. Nuclear Engineering and Design. Volume 259, June 2013, Pages 126-136. <https://doi.org/10.1016/j.nucengdes.2013.02.049>.
- [15] Yang, H., Che, Y. & Leng, F. Calcium leaching behavior of cementitious materials in hydrochloric acid solution. Sci Rep 8, 8806 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27255-x>.
- [16] Mehta P.K (2003). Concrete in the Marine Environment. Taylor & Francis. London. 2003.
- [17] Mehta P.K., Monteiro P.J.M (2006). Concrete: microstructure, properties, and materials // McGraw-Hill Professional, 3rd edition. New York. 2006.

12. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

- Đánh giá được ảnh hưởng của quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion Clo trong môi trường nước biển đến các đặc trưng độ bền của vật liệu bê tông cốt thép (cường độ bê tông, ăn mòn cốt thép).
- Dự báo được độ bền của vật liệu bê tông cốt thép theo thời gian dựa trên ảnh hưởng đồng thời của quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion Clo.
- Đề xuất và đánh giá được hiệu quả của giải pháp giảm ảnh hưởng của quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion Clo đến độ bền của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển.

13. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

13.1. Đối tượng nghiên cứu

- Vật liệu bê tông và bê tông cốt thép làm việc trong môi trường nước biển.

13.2. Phạm vi nghiên cứu

- Độ bền của vật liệu bê tông và bê tông cốt thép làm việc trong môi trường nước biển nhân tạo có hàm lượng NaCl tương đương nước biển tại vùng biển Quảng Ninh.
- Các thí nghiệm trong nội dung của đề tài được thực hiện trong phòng thí nghiệm.

14. CÁCH TIẾP CẬN, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

14.1. Cách tiếp cận

Đề tài tiếp cận các vấn đề cần nghiên cứu theo các cách sau:

- *Tiếp cận kế thừa*: Nhóm nghiên cứu tiến hành tổng hợp, phân tích và đánh giá các kết quả của những nghiên cứu đã được công bố trên thế giới liên quan đến nội dung đề tài để lựa chọn cơ sở lý thuyết và thiết kế chương trình thí nghiệm thực hiện mục tiêu của đề tài.
- *Tiếp cận từ thực nghiệm*: Trong cách tiếp cận này, ảnh hưởng của quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion clo đến các đặc trưng độ bền của vật liệu bê tông và bê tông cốt thép trong phòng thí nghiệm. Đồng thời, giải pháp giúp giảm ảnh hưởng tiêu cực của quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion clo sẽ được đánh giá.

14.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp thu thập và hệ thống hóa các tài liệu:*

Thu thập và tổng hợp phân tích, đánh giá các tài liệu chuyên môn trong và ngoài nước liên quan đến nội dung nghiên cứu của đề tài như các tài liệu chuyên khảo về hướng nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion clo; các giáo trình chuyên ngành, bài giảng, đề tài nghiên cứu, các bài báo khoa học, các báo cáo hội thảo khoa học và chuyển giao công nghệ liên quan. Phân tích và đánh giá ưu, nhược điểm của các nghiên cứu từ đó có cơ sở để lựa chọn hướng nghiên cứu đánh giá, chế tạo và cách tiếp cận phù hợp.

- *Phương pháp thực nghiệm:*

+ Quá trình thực nghiệm của đề tài được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Xây dựng, Đại học Mở - Địa chất bằng cách tiến hành thay đổi loại vật liệu đầu vào, điều kiện làm việc khác nhau trong các môi trường giả định khác nhau và đánh giá các đặc trưng của bê tông và bê tông cốt thép. Tiến hành các thí nghiệm chuyên sâu như thí nghiệm xác định vi cấu trúc (microstructure) sử dụng thí nghiệm SEM, microscopy để giải thích đặc trưng của vật liệu dưới tác dụng của môi trường tác dụng.

- *Phương pháp chuyên gia:* Thông qua các cuộc hội thảo khoa học, để nhận được nhiều ý kiến chuyên sâu của các chuyên gia cũng như các nhà quản lý, cơ quan, ban ngành liên quan trong lĩnh vực đánh giá ảnh hưởng của hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion clo giúp nâng cao hiệu quả và tính ứng dụng của đề tài.

15. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

15.1. Nội dung nghiên cứu Xây dựng lại các nội dung nghiên cứu thành phần hoặc các công việc cụ thể thực hiện nội dung 3, 4 (trình bày như nội dung 1; hoặc 2 hoặc nội dung 5)

Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan

Các nội dung nghiên cứu cụ thể bao gồm:

- Nghiên cứu tổng quan thực trạng kết cấu công trình biển, điều kiện môi trường và điều kiện hải văn khu vực ven biển tại Việt Nam.
- Nghiên cứu tổng quan về hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ của vật liệu bê tông trong môi trường nước biển
- Nghiên cứu tổng quan về các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thẩm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển;
- Nghiên cứu tổng quan phương pháp đánh giá độ bền của vật liệu bê tông và bê tông cốt thép trong môi trường nước biển;
- Phương pháp nghiên cứu: phương pháp tổng hợp và phân tích lý thuyết.

Nội dung 2: Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển

Các trường hợp nghiên cứu:

- Nghiên cứu ảnh hưởng của hiện tượng khuếch tán của $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đến độ rỗng của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển: đánh giá đối với các cấp phối và cường độ của các loại bê tông khác nhau;
- Đánh giá ảnh hưởng của độ rỗng bê tông (thay đổi tỷ lệ X/N, giữ nguyên các thành phần khác của bê tông) đến quá trình thẩm ion Clo;
- Đánh giá ảnh hưởng của hàm lượng chất phụ gia khoáng;
- Đánh giá ảnh hưởng môi trường nước: hàm lượng muối NaCl khác nhau;

- Ảnh hưởng của điều kiện dưỡng hộ: ngâm trong nước và chu kỳ bảo dưỡng khô ướt, thời gian bảo dưỡng;

Các đặc điểm đánh giá: cường độ kháng nén, uốn, độ thấm ion Clo, đặc điểm lỗ rỗng của bê tông và ăn mòn cốt thép.

Phương pháp nghiên cứu: phương pháp thực nghiệm có sử dụng phương pháp đẩy nhanh quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion Clo.

- Nội dung này dự kiến có thể đăng 01 bài báo trên tạp chí khoa học trong nước thuộc danh mục của HDGSNN.

Nội dung 3: Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển có kể đến ảnh hưởng của tải trọng nén

Các trường hợp nghiên cứu:

- Đánh giá ảnh hưởng của lực nén trước (0%, 30% và 70% giá trị khả năng chịu nén của vật liệu) đến quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển;

- Đánh giá ảnh hưởng của lực nén trước (0%, 30% và 70% giá trị khả năng chịu nén của vật liệu) đến quá trình thấm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển.

Phương pháp nghiên cứu: phương pháp thực nghiệm có sử dụng phương pháp đẩy nhanh quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion Clo.

- Nội dung này kết hợp nội dung 2 dự kiến có thể đăng 01 bài báo trên tạp chí quốc tế WoS.

Nội dung 4: Đề xuất phương pháp xác định độ bền của vật liệu bê tông cốt thép chịu ảnh hưởng đồng thời của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion Clo trong môi trường nước biển

Các trường hợp nghiên cứu cụ thể bao gồm:

- Xác định hệ số khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion Clo theo thời gian sử dụng phương pháp giải tích;

- Đề xuất phương pháp xác định độ bền vật liệu bê tông cốt thép sử dụng phương pháp giải tích có xét đến hệ số khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion Clo theo thời gian.

- Viết bộ tài liệu hướng dẫn quy trình, phương pháp đánh giá độ bền vật liệu bê tông cốt thép công trình biển thông qua hệ số khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion Clo.

- Phương pháp nghiên cứu: phương pháp giải tích toán học.

- Nội dung này dự kiến có thể đăng 01 bài báo trên tạp chí khoa học trong nước thuộc danh mục của HDGSNN.

Nội dung 5: Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá hiệu quả của sử dụng lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao gia cường cốt sợi ngắn đến độ bền của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển

Các trường hợp nghiên cứu:

- Ảnh hưởng của cường độ chịu nén của bê tông hạt mịn;

- Ảnh hưởng của hàm lượng sợi;

- Ảnh hưởng của chiều dày lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao gia cường cốt sợi ngắn;

Các đặc điểm đánh giá: đặc điểm trạng thái bê tông tươi, cường độ kháng nén, uốn, độ thấm ion Clo, đặc điểm lỗ rỗng của bê tông và ăn mòn cốt thép;

- Viết tài liệu xác định cấp phối và quy trình trộn lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao có và không có cốt sợi dùng làm lớp phủ bảo vệ bê tông cốt thép công trình biển.

Mục tiêu: bê tông hạt mịn cường độ cao cấu trúc đặc chắc giúp tăng khả năng chống thấm ion Clo và khuếch tán Ca(OH)_2 đồng thời tăng khả năng chịu lực, độ bền của cấu kiện. Cốt sợi ngăn có tác dụng tăng khả năng kháng nứt, giảm chiều rộng vết nứt giúp giảm sự khuếch tán Ca(OH)_2 và thấm ion Clo.

Phương pháp nghiên cứu: phương pháp thực nghiệm có sử dụng phương pháp đẩy nhanh quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thấm ion Clo.

- Nội dung này dự kiến có thể đăng 01 bài báo trên tạp chí quốc tế WoS.

Hội thảo chuyên đề (khoảng 25 đại biểu)

- Đánh giá kết quả thực nghiệm và xin ý kiến góp ý của chuyên gia về các kết quả nghiên cứu của đề tài;

- Hội thảo chuyên đề dự kiến được tổ chức tại trường Đại học Mở - Địa chất. Quy mô hội thảo dự kiến 25 đại biểu, 03 báo cáo dự kiến trình bày tại hội thảo, 03 báo cáo khoa học đặt hàng nhưng không trình bày tại hội thảo.

Tổng hợp số liệu và viết báo cáo tổng kết đề tài

- Tập hợp các số liệu viết báo cáo và hoàn thành báo cáo tổng kết nghiên cứu khoa học của đề tài;

- Nghiệm thu đề tài nghiên cứu khoa học các cấp.

15.2. Tiến độ thực hiện

Stt	Các nội dung, công việc thực hiện	Sản phẩm	Thời gian (bắt đầu-kết thúc)	Người thực hiện
1	Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan Các nội dung nghiên cứu cụ thể bao gồm: - Nghiên cứu tổng quan thực trạng kết cấu công trình biển, điều kiện môi trường và điều kiện hải văn khu vực ven biển tại Việt Nam. - Nghiên cứu tổng quan về hiện tượng khuếch tán Ca(OH)_2 của vật liệu bê tông trong môi trường nước biển - Nghiên cứu tổng quan về các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thấm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển; - Nghiên cứu tổng quan phương pháp đánh giá độ bền của vật liệu bê tông và bê tông cốt thép trong môi trường nước biển; - Phương pháp nghiên cứu: phương pháp tổng hợp và phân tích lý thuyết.	Báo cáo chuyên đề	01/2024 - 04/2024	TS. Ngô Xuân Hùng TS. Lê Huy Việt PGS.TS. Nguyễn Văn Mạnh TS. Tăng Văn Lâm TS. Phạm Thị Nhân TS. Nguyễn Trọng Dũng TS. Nguyễn Duyên Phong

2	<p>Nội dung 2: Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển</p> <p>Các trường hợp nghiên cứu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu ảnh hưởng của hiện tượng khuếch tán của $\text{Ca}(\text{OH})_2$ đến độ rỗng của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển: đánh giá đối với các cấp phối và cường độ của các loại bê tông khác nhau; - Đánh giá ảnh hưởng của độ rỗng bê tông (thay đổi tỷ lệ X/N, giữ nguyên các thành phần khác của bê tông) đến quá trình thẩm ion Clo; - Đánh giá ảnh hưởng của hàm lượng chất phụ gia khoáng; - Đánh giá ảnh hưởng môi trường nước: hàm lượng muối NaCl khác nhau; - Ảnh hưởng của điều kiện dưỡng hộ: ngâm trong nước và chu kỳ bảo dưỡng khô ướt, thời gian bảo dưỡng; <p>Các đặc điểm đánh giá: cường độ kháng nén, uốn, độ thẩm ion Clo, đặc điểm lỗ rỗng của bê tông và ăn mòn cốt thép.</p> <p>Phương pháp nghiên cứu: phương pháp thực nghiệm có sử dụng phương pháp đẩy nhanh quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo.</p> <p>- Nội dung này dự kiến có thể đăng 01 bài báo trên tạp chí khoa học trong nước thuộc danh mục của HDGSNN.</p>	Báo cáo chuyên đề	5/2024 - 10/2024	TS. Ngô Xuân Hùng TS. Lê Huy Việt PGS.TS. Nguyễn Văn Mạnh TS. Tăng Văn Lâm TS. Phạm Thị Nhân TS. Nguyễn Trọng Dũng TS. Nguyễn Duyên Phong ThS. Ngô Thị Hương Trang KS. Phạm Ngọc Dương
3	<p>Nội dung 3: Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển có kể đến ảnh hưởng của tải trọng nén</p> <p>Các trường hợp nghiên cứu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đánh giá ảnh hưởng của lực nén trước (0%, 30% và 70% giá trị khả năng chịu nén của vật liệu) đến quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường 	Báo cáo chuyên đề	11/2024 - 2/2025	TS. Ngô Xuân Hùng TS. Tăng Văn Lâm TS. Nguyễn Trọng Dũng TS. Nguyễn Duyên Phong ThS. Ngô Thị Hương Trang KS. Phạm Ngọc Dương

	<p>nước biển.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đánh giá ảnh hưởng của lực nén trước (0%, 30% và 70% giá trị khả năng chịu nén của vật liệu) đến quá trình thấm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển.- Viết bộ tài liệu hướng dẫn quy trình, phương pháp đánh giá độ bền vật liệu bê tông cốt thép công trình biển thông qua hệ số khuếch tán Ca(OH)_2 và thấm ion Clo. <p>Phương pháp nghiên cứu: phương pháp thực nghiệm có sử dụng phương pháp đẩy nhanh quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thấm ion Clo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nội dung này kết hợp nội dung 2 dự kiến có thể đăng 01 bài báo trên tạp chí quốc tế WoS. 			
4	<p>Nội dung 4: Đề xuất phương pháp xác định độ bền của vật liệu bê tông cốt thép chịu ảnh hưởng đồng thời của quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thấm ion Clo trong môi trường nước biển</p> <p>Các trường hợp nghiên cứu cụ thể bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xác định hệ số khuếch tán Ca(OH)_2 và thấm ion Clo theo thời gian sử dụng phương pháp giải tích; - Đề xuất phương pháp xác định độ bền vật liệu bê tông cốt thép sử dụng phương pháp giải tích có xét đến hệ số khuếch tán Ca(OH)_2 và thấm ion Clo theo thời gian. - Viết bộ tài liệu hướng dẫn quy trình, phương pháp đánh giá độ bền vật liệu bê tông cốt thép công trình biển thông qua hệ số khuếch tán Ca(OH)_2 và thấm ion Clo. - Phương pháp nghiên cứu: phương pháp giải tích toán học. - Nội dung này dự kiến có thể đăng 01 bài báo trên tạp chí khoa học trong nước thuộc danh mục của HĐGSNN. 	<p>Báo cáo chuyên đề; bộ tài liệu hướng dẫn quy trình</p>	<p>2/2025 - 5/2025</p>	<p>TS. Ngô Xuân Hùng TS. Lê Huy Việt TS. Tăng Văn Lâm TS. Nguyễn Trọng Dũng ThS. Ngô Thị Hương Trang KS. Phạm Ngọc Dương</p>
5	<p>Nội dung 5: Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá hiệu quả của sử dụng lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao gia cường cốt sợi</p>	<p>Báo cáo chuyên đề; tài liệu xác</p>	<p>6/2025 - 9/2025</p>	<p>TS. Ngô Xuân Hùng TS. Lê Huy Việt PGS.TS. Nguyễn Văn Mạnh</p>

	<p>ngắn đến độ bền của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển</p> <p>Các trường hợp nghiên cứu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ảnh hưởng của cường độ chịu nén của bê tông hạt mịn; - Ảnh hưởng của hàm lượng sợi; - Ảnh hưởng của chiều dày lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao gia cường cốt sợi ngắn; <p>Các đặc điểm đánh giá: đặc điểm trạng thái bê tông tươi, cường độ kháng nén, uốn, độ thấm ion Clo, đặc điểm lỗ rỗng của bê tông và ăn mòn cốt thép;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Viết tài liệu xác định cấp phối và quy trình trộn lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao có và không có cốt sợi dùng làm lớp phủ bảo vệ bê tông cốt thép công trình biển <p>Mục tiêu: bê tông hạt mịn cường độ cao cấu trúc đặc chắc giúp tăng khả năng chống thấm ion Clo và khuếch tán Ca(OH)_2 đồng thời tăng khả năng chịu lực, độ bền của cấu kiện. Cốt sợi ngắn có tác dụng tăng khả năng kháng nứt, giảm chiều rộng vết nứt giúp giảm sự khuếch tán Ca(OH)_2 và thấm ion Clo.</p> <p>Phương pháp nghiên cứu: phương pháp thực nghiệm có sử dụng phương pháp đẩy nhanh quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thấm ion Clo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nội dung này dự kiến có thể đăng 01 bài báo trên tạp chí quốc tế WoS. 	<p>định cấp phối và quy trình trộn</p>		<p>TS. Nguyễn Trọng Dũng TS. Nguyễn Duyên Phong ThS. Ngô Thị Hương Trang</p>
6	<p>Hội thảo chuyên đề (khoảng 25 đại biểu)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đánh giá kết quả thực nghiệm và xin ý kiến góp ý của chuyên gia về các kết quả nghiên cứu của đề tài; - Hội thảo chuyên đề dự kiến được tổ chức tại trường Đại học Mỏ - Địa chất. Quy mô hội thảo dự kiến 25 đại biểu, 03 báo cáo dự kiến trình bày tại hội thảo, 03 báo cáo khoa học đặt hàng nhưng không trình bày tại hội thảo. 	<p>Kỷ yếu hội thảo/Biên bản hội thảo</p>	<p>09/2025 - 10/2025</p>	<p>TS. Ngô Xuân Hùng TS. Lê Huy Việt PGS.TS. Nguyễn Văn Mạnh TS. Tăng Văn Lâm TS. Phạm Thị Nhân TS. Nguyễn Trọng Dũng TS. Nguyễn Duyên Phong ThS. Ngô Thị Hương Trang KS. Phạm Ngọc Dương</p>
7	<p>Tổng hợp số liệu và viết báo cáo tổng kết đề tài</p>	<p>Báo cáo tổng kết</p>	<p>11/2025 - 12/2025</p>	<p>TS. Ngô Xuân Hùng TS. Lê Huy Việt</p>

	- Tập hợp các số liệu viết báo cáo và hoàn thành báo cáo tổng kết nghiên cứu khoa học của đề tài; - Nghiệm thu đề tài nghiên cứu khoa học các cấp.			
16. SẢN PHẨM				
Stt	Tên sản phẩm	Số lượng	Yêu cầu chất lượng sản phẩm (mô tả chi tiết chất lượng sản phẩm đạt được như nội dung, hình thức, các chỉ tiêu, thông số kỹ thuật...)	
I Sản phẩm khoa học (Các công trình khoa học sẽ được công bố: sách, bài báo khoa học...)				
1.1	Bài báo khoa học quốc tế uy tín	02	Bài báo được đăng (hoặc chấp nhận đăng) trên tạp chí khoa học có trong chỉ mục trích dẫn WoS, trong đó 01 bài thứ hạng Q1 và 01 bài thứ hạng tạp chí Q3.	
1.2	Bài báo khoa học trong nước	02	Được đăng trên tạp chí khoa học trong nước được HDGSNN tính điểm (từ 0,75 điểm trở lên)	
II Sản phẩm đào tạo (Cử nhân, Thạc sĩ, Tiến sĩ, ...)				
2.1	Đào tạo thạc sĩ	01	Luận văn theo hướng nghiên cứu của đề tài và được bảo vệ thành công	
III Sản phẩm ứng dụng				
3.1	Bộ tài liệu hướng dẫn quy trình, phương pháp đánh giá độ bền vật liệu bê tông cốt thép công trình biển thông qua hệ số khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion Clo.	01	Đảm bảo trình tự trong quy trình phương pháp đánh giá độ bền vật liệu bê tông cốt thép công trình biển thông qua hệ số khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion Clo. Quy trình dễ hiểu, dễ sử dụng. Quy trình được nghiệm thu cấp cơ sở.	
3.2	Tài liệu xác định cấp phối và quy trình trộn lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao có và không có cốt sợi dùng làm lớp phủ bảo vệ bê tông cốt thép công trình biển.	01	Đảm bảo trình tự trong quy trình trộn lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao có và không có cốt sợi dùng làm lớp phủ bảo vệ bê tông cốt thép công trình biển. Tài liệu dễ hiểu, dễ sử dụng. Quy trình được nghiệm thu cấp cơ sở.	
17. PHƯƠNG THỨC CHUYỂN GIAO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ĐỊA CHỈ ỨNG DỤNG				
17.1. Phương thức chuyển giao:				
- Các báo cáo phân tích, bộ số liệu, mẫu bê tông, bộ tài liệu hướng dẫn đánh giá ảnh hưởng của hiện tượng khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion clo đến độ bền của vật liệu bê tông và các đề xuất giải pháp của đề tài được				

chuyên giao miễn phí và lưu trữ tại trường Đại học Mỏ - Địa chất dưới dạng bản in và bản mềm phục vụ cho công tác đào tạo và nghiên cứu khoa học của trường Đại học Mỏ - Địa chất.

17.2. Địa chỉ ứng dụng

- Các cơ quan quản lý nhà nước về công trình xây dựng, giao thông, thủy lợi;
- Các cơ quan quản lý, tư vấn, thiết kế, kiểm định chất lượng công trình xây dựng trong nước;
- Các trường đại học kỹ thuật có đào tạo ngành kỹ thuật xây dựng.

18. TÁC ĐỘNG VÀ LỢI ÍCH MANG LẠI CỦA KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

18.1. Đối với lĩnh vực giáo dục và đào tạo

- Kết quả nghiên cứu của đề tài góp phần bổ sung tài liệu phục vụ công tác đào tạo đại học và sau đại học cho sinh viên và học viên cao học tại các trường đại học có đào tạo ngành Kỹ thuật xây dựng. Cung cấp kiến thức mới về phương pháp đánh giá độ bền cấu kiện bê tông cốt thép công trình biển;

- Đối với tổ chức chủ trì: giúp nâng cao trình độ nghiên cứu khoa học công nghệ cho tập thể cán bộ tham gia. Kết quả nghiên cứu của đề tài cũng là tài liệu tham khảo hữu ích cho cán bộ nghiên cứu, học viên cao học, sinh viên các trường Đại học Kỹ thuật có đào tạo ngành Kỹ thuật xây dựng.

18.2. Đối với lĩnh vực khoa học và công nghệ có liên quan

- Tiếp cận phương pháp nghiên cứu hiện đại trên thế giới áp dụng cho đánh giá độ bền vật liệu bê tông cốt thép công trình biển;

- Cung cấp tài liệu hướng dẫn sử dụng phương pháp xác định mức độ ăn mòn do khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion Clo trong cấu kiện bê tông công trình biển;

- Xây dựng giải pháp tăng cường độ bền vật liệu bê tông cốt thép công trình biển làm việc tại vùng nước lên xuống sử dụng lớp phủ bê tông hạt mịn cường độ cao cốt sợi ngắn.

18.3. Đối với phát triển kinh tế - xã hội

- Đề tài đưa ra phương pháp tiếp cận mới trong đánh giá độ bền và an toàn của công trình biển, phục vụ công tác kiểm định, duy tu, bảo dưỡng và sửa chữa kịp thời, hạn chế sự cố xảy ra bất ngờ gây ra các thảm họa thiệt hại về người và kinh tế;

- Đề tài đưa ra và phân tích được giải pháp tăng độ bền vật liệu bê tông cốt thép công trình biển;

- Đối với các cơ sở ứng dụng kết quả nghiên cứu: đối với cơ quan quản lý nhà nước, kết quả nghiên cứu của đề tài là tài liệu tham khảo hữu ích, cơ sở để tiến hành ứng dụng trong công tác kiểm định, đánh giá độ bền cho vật liệu bê tông cốt thép công trình biển.

18.4. Đối với tổ chức chủ trì và các cơ sở ứng dụng kết quả nghiên cứu

- *Đối với tổ chức chủ trì:* giúp nâng cao trình độ nghiên cứu khoa học công nghệ cho tập thể cán bộ tham gia. Kết quả nghiên cứu của đề tài cũng là tài liệu tham khảo hữu ích cho cán bộ nghiên cứu, học viên cao học, sinh viên Trường Đại học Mỏ-Địa chất.

- *Đối với các cơ sở ứng dụng kết quả nghiên cứu:* đối với cơ quan quản lý nhà nước, kết quả nghiên cứu của đề tài là tài liệu tham khảo hữu ích, cơ sở để tiến hành ứng dụng cho các công trình biển, sử dụng trong công tác kiểm định, đánh giá độ bền và tuổi thọ của công trình biển.

19. KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI VÀ NGUỒN KINH PHÍ

Kinh phí thực hiện đề tài: 500 000 000 vnd (bằng chữ: Năm trăm triệu đồng).

Trong đó:

Ngân sách Nhà nước: 500 000 000 vnd (bằng chữ: Năm trăm triệu đồng).

Các nguồn khác: 0 vnd (bằng chữ: không đồng)

Stt	Khoản chi, nội dung chi	Thời gian thực hiện	Tổng kinh phí	Nguồn kinh phí		Ghi chú
				Kinh phí từ NSNN	Các nguồn khác	
1	Chi tiền công lao động trực tiếp	2024 -2025	398 496 000	398 496 000		
2	Chi mua vật tư, nguyên, nhiên, vật liệu	1/2024 - 12/2024	17 903 000	17 903 000		
3	Chi sửa chữa, mua sắm tài sản cố định	1/2024 - 12/2024	10 300 000	10 300 000		
4	Chi hội thảo khoa học, công tác phí	2024 -2025	10 350 000	10 350 000		
5	Chi trả dịch vụ thuê ngoài	2024 -2025	15 000 000	15 000 000		
6	Chi điều tra, khảo sát thu thập số liệu	1/2024 - 12/2024	8 880 000	8 880 000		
7	Chi văn phòng phẩm, thông tin liên lạc, in ấn	2024 -2025	7 721 000	7 721 000		
8	Chi họp hội đồng đánh giá, nghiệm thu cấp cơ sở	10-12/2025	6 350 000	6 350 000		
9	Chi quản lý chung	2024 -2025	25 000 000	25 000 000		
10	Chi khác		-	-		
	Tổng cộng		500 000 000	500 000 000		

(Dự toán chi tiết các mục chi kèm theo và xác nhận của cơ quan chủ trì)

Ngày 11 tháng 11 năm 2023

Ngày 09 tháng 11 năm 2023

HIỆU TRƯỞNG

(ký, họ và tên, đóng dấu)



GS.TS Trần Thanh Hải

Ngày 12 tháng 12 năm 2023

Chủ nhiệm đề tài

(ký, họ và tên)

Hùng

TS. Ngô Xuân Hùng

Cơ quan chủ quản duyệt

TL. BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

VỤ TRƯỞNG VỤ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG



PHÓ VỤ TRƯỞNG VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ MT

Trần Nam Lú

GIẢI TRÌNH CHI TIẾT CÁC MỤC CHI

Mục 1: Công lao động trực tiếp tham gia thực hiện đề tài: (TT 03/2023/TT-BTC ngày 10/01/2023 của Bộ Tài chính và TT02/2023 ngày 08/5/2023 của Bộ Khoa học và Công nghệ)

TT	Nội dung công việc	Họ và tên người thực hiện	Chức danh thực hiện nhiệm vụ KH&CN	Hệ số lao động khoa học	Số thành viên trong nhóm chức danh	Định mức thù lao tháng của chủ nhiệm (DM _{CN})	Tổng số tháng quỹ đối của chức danh/nhóm chức danh	Tổng thù lao thực hiện nhiệm vụ (đồng)	Nguồn kinh phí (đồng)	
									Từ NSNN	Nguồn khác
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) = (5)×(7)×(8)	(10)	(11)
I	Thù lao của chủ nhiệm đề tài và thư ký khoa học									
	Thù lao của chủ nhiệm nhiệm vụ: (TLCN = 1 x DM _{CN} x 20% x T)	Ngô Xuân Hùng	Chủ nhiệm đề tài	1,00	1	28 000 000	4,8	134 400 000	134 400 000	
	Thù lao của thư ký khoa học: (TLCN = 0,3 x DM _{CN} x 20% x T)	Lê Huy Việt	Thư ký khoa học	0,30	1	28 000 000	4,8	40 320 000	40 320 000	
II	Thù lao thực hiện các nội dung nghiên cứu							223 776 000	223 776 000	
1	Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan <i>Do Ngô Xuân Hùng chủ trì thực hiện</i>							21 056 000	21 056 000	

1.1	<p>Công việc 1: Nghiên cứu tổng quan thực trạng kết cấu công trình biển, điều kiện môi trường và điều kiện hải văn khu vực ven biển tại Việt Nam Do Thành viên chính Ngô Xuân Hùng thực hiện trong thời gian là 0,1 tháng quy đổi và nhóm 02 thành viên Tăng Văn Lâm, Nguyễn Trọng Dũng thực hiện trong tổng thời gian là 6 ngày quy đổi, mỗi thành viên thực hiện trong 3 ngày</p>								5 264 000	5 264 000
	- Thủ lao thành viên chính	Ngô Xuân Hùng	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,10	2 240 000	2 240 000	2 240 000
	- Thủ lao nhóm 02 thành viên (6/22=0,27)	Tăng Văn Lâm Nguyễn Trọng Dũng	Thành viên	0,40	2	28 000 000	0,27	3 024 000	3 024 000	3 024 000
1.2	<p>Công việc 2: Nghiên cứu tổng quan về hiện tượng khuếch tán Ca(OH)₂ của vật liệu bê tông trong môi trường nước biển Do thành viên chính Lê Huy Việt thực hiện trong 0,1 tháng quy đổi và nhóm 02 thành viên Nguyễn Văn Mạnh, Phạm Thị Nhân thực hiện trong tổng thời gian là 6 ngày quy đổi, mỗi thành viên thực hiện trong 3 ngày</p>								5 264 000	5 264 000
	- Thủ lao thành viên chính	Lê Huy Việt	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,10	2 240 000	2 240 000	2 240 000

	- Thủ lao nhóm 02 thành viên (6/22=0,27)	Nguyễn Văn Mạnh Phạm Thị Nhân	Thành viên	0,40	2	28 000 000	0,27	3 024 000	3 024 000
1.3	Công việc 3: Nghiên cứu tổng quan về các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thẩm thấu ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển <i>Do thành viên chính Tăng Văn Lâm thực hiện trong 0,1 tháng quy đổi và nhóm 02 thành viên Lê Huy Việt, Nguyễn Duyên Phong thực hiện trong tổng thời gian là 6 ngày quy đổi, mỗi thành viên thực hiện trong 3 ngày</i>							5 264 000	5 264 000
	- Thủ lao thành viên chính	Tăng Văn Lâm	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,10	2 240 000	2 240 000
1.4	Công việc 4: Nghiên cứu tổng quan phương pháp đánh giá độ bền của vật liệu bê tông và bê tông cốt thép trong môi trường nước biển <i>Do thành viên chính Ngô Xuân Hùng thực hiện trong 0,1 tháng quy đổi và nhóm 02 thành viên Tăng Văn Lâm, Phạm Thị Nhân thực hiện trong tổng thời gian là 6 ngày quy đổi, mỗi thành viên thực hiện trong 3 ngày</i>	Lê Huy Việt Nguyễn Duyên Phong	Thành viên	0,40	2	28 000 000	0,27	3 024 000	3 024 000
	- Thủ lao thành viên chính	Ngô Xuân Hùng	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,10	2 240 000	2 240 000

2.2	<p>Công việc 2: Đánh giá ảnh hưởng của độ rộng bê tông (thay đổi tỷ lệ X/N, giữ nguyên các thành phần khác của bê tông) đến quá trình thẩm ion Clo</p> <p><i>Do thành viên chính Nguyễn Trọng Dũng thực hiện trong thời gian là 0,1 tháng quy đổi và 04 thành viên Lê Huy Việt, Nguyễn Văn Mạnh, Phạm Thị Nhân, Ngô Thị Hương Trang thực hiện trong tổng thời gian quy đổi là 1 tháng, mỗi thành viên thực hiện trong 0,25 tháng</i></p>							13 440 000	13 440 000	
	- Thủ lao thành viên chính	Nguyễn Trọng Dũng	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,10	2 240 000	2 240 000	
	- Thủ lao nhóm 04 thành viên	Lê Huy Việt Nguyễn Văn Mạnh Phạm Thị Nhân Ngô Thị Hương Trang	Thành viên	0,40	4	28 000 000	1,00	11 200 000	11 200 000	
2.3	<p>Công việc 3: Đánh giá ảnh hưởng của hàm lượng chất phụ gia khoáng</p> <p><i>Do thành viên chính Ngô Xuân Hùng thực hiện trong thời gian là 0,1 tháng quy đổi và 04 thành viên Lê Huy Việt, Nguyễn Văn Mạnh, Phạm Thị Nhân, Ngô Thị Hương Trang thực hiện trong tổng thời gian quy đổi là 1 tháng, mỗi thành viên thực hiện trong 0,25 tháng</i></p>							13 440 000	13 440 000	

	- Thủ lao thành viên chính	Ngô Xuân Hùng	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,10	2 240 000	2 240 000
	- Thủ lao nhóm 04 thành viên	Lê Huy Việt Nguyễn Văn Mạnh Phạm Thị Nhân Ngô Thị Hương Trang	Thành viên	0,40	4	28 000 000	1,00	11 200 000	11 200 000
2.4	Công việc 4: Đánh giá ảnh hưởng môi trường nước: hàm lượng muối NaCl khác nhau <i>Do thành viên chính Phạm Thị Nhân thực hiện trong thời gian là 0,1 tháng quy đổi và 04 thành viên Tăng Văn Lâm, Nguyễn Trọng Dũng, Nguyễn Duyên Phong, Phạm Ngọc Dương thực hiện trong tổng thời gian quy đổi là 1 tháng, mỗi thành viên thực hiện trong 0,25 tháng</i>							13 440 000	13 440 000
	- Thủ lao thành viên chính	Phạm Thị Nhân	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,10	2 240 000	2 240 000
	- Thủ lao nhóm 04 thành viên	Tăng Văn Lâm Nguyễn Trọng Dũng Nguyễn Duyên Phong Phạm Ngọc Dương	Thành viên	0,40	4	28 000 000	1,00	11 200 000	11 200 000

2.5	<p>Công việc 5: Ảnh hưởng của điều kiện đường hệ: ngấm trong nước và chu kỳ bảo dưỡng khô ướt, thời gian bảo dưỡng</p> <p><i>Do thành viên chính Nguyễn Văn Mạnh thực hiện trong thời gian là 0,1 tháng quy đổi và 04 thành viên Lê Huy Việt, Phạm Thị Nhân, Nguyễn Duyên Phong, Ngô Thị Hương Trang thực hiện trong tổng thời gian quy đổi là 1 tháng, mỗi thành viên thực hiện trong 0,25 tháng</i></p>	Nguyễn Văn Mạnh	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,10	2 240 000	13 440 000	13 440 000
	- Thủ lao thành viên chính	Nguyễn Văn Mạnh	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,10	2 240 000	13 440 000	13 440 000
	- Thủ lao nhóm 04 thành viên	Lê Huy Việt, Phạm Thị Nhân, Nguyễn Duyên Phong, Ngô Thị Hương Trang	Thành viên	0,40	4	28 000 000	1,00	11 200 000	11 200 000	11 200 000
3	<p>Nội dung 3: Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá quá trình khuếch tán Ca(OH)₂ và thẩm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển có kể đến ảnh hưởng của tải trọng nén</p> <p><i>Do Ngô Xuân Hùng chủ trì thực hiện</i></p>							36 960 000	36 960 000	

3.1	<p>Công việc 1: Đánh giá ảnh hưởng của lực nén trước (0%, 30% và 70% giá trị khả năng chịu nén của vật liệu) đến quá trình khuếch tán Ca(OH)₂ của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển</p> <p><i>Do thành viên chính Ngô Xuân Hùng thực hiện trong thời gian là 0,2 tháng quy đổi và 05 thành viên Tăng Văn Lâm, Nguyễn Trọng Dũng, Nguyễn Duyên Phong, Ngô Thị Hương Trang, Phạm Ngọc Dương thực hiện trong tổng thời gian quy đổi là 1.25 tháng, mỗi thành viên thực hiện trong 0,25 tháng</i></p>						18 480 000	18 480 000	
	- Thủ lao thành viên chính	Ngô Xuân Hùng	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	4 480 000	4 480 000	
	- Thủ lao nhóm 05 thành viên	Tăng Văn Lâm Nguyễn Trọng Dũng Nguyễn Duyên Phong Ngô Thị Hương Trang Phạm Ngọc Dương	Thành viên	0,40	5	28 000 000	14 000 000	14 000 000	

3.2	<p>Công việc 2: Đánh giá ảnh hưởng của lực nén trước (0%, 30% và 70% giá trị khả năng chịu nén của vật liệu) đến quá trình thấm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển. Do thành viên chính Ngô Xuân Hùng thực hiện trong thời gian là 0,2 tháng quy đổi và 05 thành viên Tăng Văn Lâm, Nguyễn Trọng Dũng, Nguyễn Duyên Phong, Ngô Thị Hương Trang, Phạm Ngọc Dương thực hiện trong tổng thời gian quy đổi là 1,25 tháng, mỗi thành viên thực hiện trong 0,25 tháng</p>	Ngô Xuân Hùng	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,20	4 480 000	4 480 000	18 480 000	18 480 000
4	<p>Nội dung 4: Đề xuất phương pháp xác định độ bền của vật liệu bê tông cốt thép chịu ảnh hưởng đồng thời của quá trình khuếch tán Ca(OH)₂ và thấm ion Clo trong môi trường nước biển. Do Ngô Xuân Hùng chủ trì thực hiện</p>	<p>Tăng Văn Lâm Nguyễn Trọng Dũng Nguyễn Duyên Phong Ngô Thị Hương Trang Phạm Ngọc Dương</p>	Thành viên	0,40	5	28 000 000	1,25	14 000 000	14 000 000	53 760 000	53 760 000

4.1	<p>Công việc 1: Xác định hệ số khuếch tán Ca(OH)₂ và thẩm ion Cl_o theo thời gian sử dụng phương pháp giải tích <i>Do thành viên chính Ngô Xuân Hùng thực hiện trong 0,2 tháng quy đổi và 04 thành viên Lê Huy Việt, Tăng Văn Lâm, Ngô Thị Hương Trang, Phạm Ngọc Dương thực hiện trong tổng thời gian là 2 tháng quy đổi, mỗi thành viên thực hiện trong 0,5 tháng</i></p>	Ngô Xuân Hùng	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,2	4 480 000	4 480 000	26 880 000	26 880 000
	<p>- Thủ lao thành viên chính</p>										
4.2	<p>Công việc 2: Đề xuất phương pháp xác định độ bền vật liệu bê tông cốt thép sử dụng phương pháp giải tích có xét đến hệ số khuếch tán Ca(OH)₂ và thẩm ion Cl_o theo thời gian <i>Do thành viên chính Nguyễn Trọng Dũng thực hiện trong thời gian là 0,1 tháng quy đổi và 04 thành viên Lê Huy Việt, Tăng Văn Lâm, Ngô Thị Hương Trang, Phạm Ngọc Dương thực hiện trong thời gian là 1 tháng quy đổi, mỗi thành viên thực hiện trong 0,25 tháng</i></p>	Lê Huy Việt Tăng Văn Lâm Ngô Thị Hương Trang Phạm Ngọc Dương	Thành viên	0,40	4	28 000 000	2,0	22 400 000	22 400 000	13 440 000	13 440 000
	<p>- Thủ lao thành viên chính</p>	Nguyễn Trọng Dũng	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,10	2 240 000	2 240 000	2 240 000	2 240 000

5.1	<p>Công việc 1: Ảnh hưởng của cường độ chịu nén của bê tông hạt mịn</p> <p>Do thành viên chính Ngô Xuân Hùng thực hiện trong thời gian là 0,25 tháng quy đổi và 04 thành viên Nguyễn Văn Mạnh, Nguyễn Trọng Dũng, Nguyễn Duyên Phong, Ngô Thị Hương Trang thực hiện trong tổng thời gian quy đổi là 0,5 tháng, mỗi thành viên thực hiện trong 0,125</p>								11 200 000	11 200 000
	- Thủ lao thành viên chính	Ngô Xuân Hùng	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,25	5 600 000	5 600 000	
	- Thủ lao nhóm 04 thành viên	Nguyễn Văn Mạnh Nguyễn Trọng Dũng Nguyễn Duyên Phong Ngô Thị Hương Trang	Thành viên	0,40	4	28 000 000	0,50	5 600 000	5 600 000	
5.2	<p>Công việc 2: Ảnh hưởng của hàm lượng sợi</p> <p>Do thành viên chính Lê Huy Việt thực hiện trong thời gian là 0,25 tháng quy đổi và 4 thành viên Nguyễn Văn Mạnh, Nguyễn Trọng Dũng, Nguyễn Duyên Phong, Ngô Thị Hương Trang thực hiện trong 0,5 tháng quy đổi, mỗi thành viên thực hiện trong 0,125 tháng</p>								11 200 000	11 200 000
	- Thủ lao thành viên chính	Lê Huy Việt	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,25	5 600 000	5 600 000	

5.4	<p>Công việc 4: Viết tài liệu xác định cấp phối và quy trình trộn lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao có và không có cốt sợi dùng làm lớp phủ bảo vệ bê tông cốt thép công trình biển.</p> <p><i>Do thành viên chính Lê Huy Việt thực hiện trong thời gian là 0,25 tháng quy đổi và 4 thành viên Nguyễn Văn Mạnh, Nguyễn Trọng Dũng, Nguyễn Duyên Phong, Ngô Thị Hương Trang thực hiện trong 0,5 tháng quy đổi, mỗi thành viên thực hiện trong 0,125 tháng</i></p>							11 200 000	11 200 000	
	- Thủ lao thành viên chính	Lê Huy Việt	Thành viên chính	0,80	1	28 000 000	0,25	5 600 000	5 600 000	
	- Thủ lao nhóm 04 thành viên	Nguyễn Văn Mạnh Nguyễn Trọng Dũng Nguyễn Duyên Phong Ngô Thị Hương Trang	Thành viên	0,40	4	28 000 000	0,50	5 600 000	5 600 000	
III	Xây dựng báo cáo tổng kết									<p>Nội dung công việc này do chủ nhiệm và thư ký khoa học của nhiệm vụ thực hiện, đã được tính trong thù lao của chủ nhiệm và thư ký khoa học, không tính thù lao riêng.</p>

Mục 2. Chi mua vật tư, nguyên, nhiên, vật liệu: lập theo nội dung nghiên cứu, công việc thực hiện, kết quả, sản phẩm (kèm theo 3 báo giá nếu mục chi này quá 20 triệu)

TT	Khoản chi, nội dung chi	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Tổng kinh phí (đồng)	Nguồn kinh phí (đồng)	
						Từ NSNN	Nguồn khác
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (4)x(5)	(7)	(8)
1	Nguyên, vật liệu				17 903 000	17 903 000	
1.1	Cốt liệu nhỏ - Cát vàng	m ³	2	516.500	1 033 000	1 033 000	
1.2	Cốt liệu thô - Đá dăm kích thước 5-10 mm	m ³	4	380 000	1 520 000	1 520 000	
1.3	Muội silic (Silica fume)	Bao 20 kg	5	420 000	2 100 000	2 100 000	
1.4	Xi măng Poóc lăng PC 40 Hoàng Thạch	Tấn	1	1 450 000	1 450 000	1 450 000	
1.5	Tro bay	Tấn	1	550 000	550 000	550 000	
1.6	Sợi thép	kg	50	55 000	2 750 000	2 750 000	
1.7	Sợi PVA	kg	50	130 000	6 500 000	6 500 000	
1.8	Sợi PE	kg	50	40 000	2 000 000	2 000 000	
2	Dụng cụ, phụ tùng, vật rẻ tiền mau hỏng						
3	Năng lượng, nhiên liệu						
	Tổng cộng				17 903 000	17 903 000	

Mục 3. Chi sửa chữa, mua sắm tài sản cố định: lập theo nội dung nghiên cứu, công việc thực hiện, kết quả, sản phẩm (kèm theo 3 báo giá nếu mục chi này quá 20 triệu)

TT	Khoản chi, nội dung chi	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Tổng kinh phí (đồng)	Nguồn kinh phí (đồng)	
						Từ NSNN	Nguồn khác
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (4)x(5)	(7)	(8)
1	Mua mới				10 300 000	10 300 000	

1.1	Máy trộn bê tông	chiếc	1	5 900 000	5 900 000	5 900 000
1.1.2	Mua khuôn đúc mẫu bê tông 50x50x50	bộ	10	440 000	4 400 000	4 400 000
2	Thuế thiết bị (ghi tên thiết bị, thời gian thuế)					
	Tổng cộng				10 300 000	10 300 000

Mục 4. Chi hội thảo, công tác phí: (Hội thảo khoa học: Quyết định 5830/QĐ-BGDĐT ngày 27/11/2015 của Bộ GDĐT; Công tác phí: Thông tư 40/2017/TT-BTC ngày 28/4/2017 của Bộ Tài chính)

TT	Nội dung chi	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Tổng kinh phí (đồng)	Nguồn kinh phí (đồng)	
						Từ NSNN	Nguồn khác
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (4)x(5)	(7)	(8)
1	Hội thảo				10 350 000	10 350 000	
1.1	Chủ trì	người/buổi	1	900 000	900 000	900 000	
1.1.2	Thư ký hội thảo	người/buổi	1	300 000	300 000	300 000	
1.1.3	Báo cáo viên trình bày tại hội thảo	báo cáo	3	1 200 000	3 600 000	3 600 000	
1.1.4	Báo cáo khoa học đặt hàng nhưng không trình bày tại hội thảo	báo cáo	3	600 000	1 800 000	1 800 000	
1.1.5	Đại biểu được mời tham dự hội thảo	người/buổi	25	150 000	3 750 000	3 750 000	
2	Công tác phí						
	Tiền tàu, xe vận chuyển	km					
	Tiền phòng nghỉ	đêm					
	Phụ cấp lưu trú	ngày					

Mục 7. Chi văn phòng phẩm, thông tin liên lạc, in ấn (không quá 2% tổng kinh phí đề tài)

TT	Nội dung chi	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Tổng kinh phí (đồng)	Nguồn kinh phí (đồng)	
						Từ NSNN	Nguồn khác
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (4)x(5)	(7)	(8)
1	Chi văn phòng phẩm				2 401 000	2 401 000	
2	Chi photocopy, in ấn tài liệu				5 320 000	5 320 000	
	Tổng cộng				7 721 000	7 721 000	

Mục 8. Chi hội đồng đánh giá, nghiệm thu cơ sở

TT	Nội dung chi	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Tổng kinh phí (đồng)	Nguồn kinh phí (đồng)	
						Từ NSNN	Nguồn khác
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (4)x(5)	(7)	(8)
1	Chi hội đồng đánh giá nghiệm thu						
1.1	Chủ tịch hội đồng	người	1	700.000	700 000	700 000	
1.2	Thành viên Hội đồng	người	6	500.000	3 000 000	3 000 000	
1.3	Thư ký khoa học	người	1	150.000	150 000	150 000	
1.4	Thư ký hành chính	người	1	150.000	150 000	150 000	
1.5	Đại biểu mời	người	3	100.000	300 000	300 000	
1.6	Nhận xét đánh giá của ủy viên Hội đồng	Nhận xét	5	250.000	1 250 000	1 250 000	
1.7	Nhận xét đánh giá của ủy viên phản biện	Nhận xét	2	400.000	800 000	800 000	
	Tổng cộng				6 350 000	6 350 000	

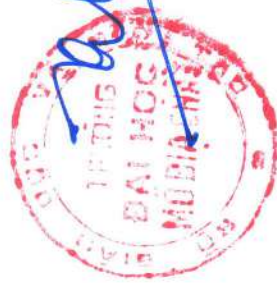
Mục 9. Chi quản lý chung: 5% tổng kinh phí đề tài: 25.000.000

Mục 10. Chi khác: Vận dụng các quy định hiện hành (nếu có)

Hà Nội, ngày tháng năm 2023

HIỆU TRƯỞNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT



GS.TS Trần Thanh Hải

Hà Nội, ngày tháng năm 2023

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

TS. Ngô Xuân Hùng

PHỤ LỤC

Kèm theo dự toán đề tài: Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán Ca(OH)₂ và thám ion clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển

TT	Sản phẩm	Thời gian thực hiện	Số tiền (đồng)	Cá nhân tham gia thực hiện									
				Ngô Xuân Hưng	Lê Huy Việt	Nguyễn Văn Mạnh	Tăng Văn Lâm	Phạm Thị Nhân	Nguyễn Trọng Dũng	Nguyễn Duyên Phong	Ngô Thị Hương Trang	Phạm Ngọc Dương	
1	Nội dung 1: Nghiên cứu tổng quan	1/2024-4/2024	21 056 000	4 480 000	3 752 000	1 512 000	5 264 000	3 024 000	1 512 000	1 512 000			
1.1	Nghiên cứu tổng quan thực trạng kết cấu công trình biển, điều kiện môi trường và điều kiện hải văn khu vực ven biển tại Việt Nam	1/2024-4/2024	5 264 000	2 240 000			1 512 000			1 512 000			
1.2	Nghiên cứu tổng quan về hiện tượng khuếch tán Ca(OH) ₂ của vật liệu bê tông trong môi trường nước biển	1/2024-4/2024	5 264 000		2 240 000	1 512 000		1 512 000					
1.3	Nghiên cứu tổng quan về các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình thám ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển	1/2024-4/2024	5 264 000		1 512 000		2 240 000				1 512 000		

2.5	Ảnh hưởng của điều kiện dưỡng hộ: ngâm trong nước và chu kỳ bảo dưỡng khô ướt, thời gian bảo dưỡng	5/2024-10/2024	13 440 000		2 800 000	2 240 000	2 800 000	2 800 000	2 800 000	2 800 000	2 800 000	
3	Nội dung 3: Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá quá trình khuếch tán Ca(OH)₂ và thẩm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển có kể đến ảnh hưởng của tải trọng nén	11/2024-2/2025	36 960 000	8 960 000			5 600 000	5 600 000	5 600 000	5 600 000	5 600 000	5 600 000
3.1	Đánh giá ảnh hưởng của lực nén trước (0%, 30% và 70% giá trị khả năng chịu nén của vật liệu) đến quá trình khuếch tán Ca(OH) ₂ của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển	11/2024-1/2025	18 480 000	4 480 000			2 800 000	2 800 000	2 800 000	2 800 000	2 800 000	2 800 000
3.2	Đánh giá ảnh hưởng của lực nén trước (0%, 30% và 70% giá trị khả năng chịu nén của vật liệu) đến quá trình thẩm ion Clo của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển	11/2024-1/2025	18 480 000	4 480 000			2 800 000	2 800 000	2 800 000	2 800 000	2 800 000	2 800 000

4	Nội dung 4: Đề xuất phương pháp xác định độ bền của vật liệu bê tông cốt thép chịu ảnh hưởng đồng thời của quá trình khuếch tán Ca(OH) ₂ và thấm ion Clo trong môi trường nước biển	2/2025-5/2025	53 760 000	4 480 000	11 200 000	11 200 000	4 480 000	11 200 000	11 200 000
4.1	Xác định hệ số khuếch tán Ca(OH) ₂ và thấm ion Clo theo thời gian sử dụng phương pháp giải tích	2/2025-5/2025	26 880 000	4 480 000	5 600 000	5 600 000		5 600 000	5 600 000
4.2	Đề xuất phương pháp xác định độ bền vật liệu bê tông cốt thép sử dụng phương pháp giải tích có xét đến hệ số khuếch tán Ca(OH) ₂ và thấm ion Clo theo thời gian	2/2025-5/2025	13 440 000		2 800 000	2 800 000	2 240 000	2 800 000	2 800 000
4.3	Viết bộ tài liệu hướng dẫn quy trình, phương pháp đánh giá độ bền vật liệu bê tông cốt thép công trình biển thông qua hệ số khuếch tán Ca(OH) ₂ và thấm ion Clo	2/2025-5/2025	13 440 000		2 800 000	2 800 000	2 240 000	2 800 000	2 800 000

5	Nội dung 5: Nghiên cứu thực nghiệm đánh giá hiệu quả của sử dụng lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao gia cường cốt sợi ngắn đến độ bền của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển	6/2025-9/2025	44 800 000	11 200 000	11 200 000	11 200 000	5 600 000	5 600 000	5 600 000	5 600 000	5 600 000	5 600 000		
5.1	Ảnh hưởng của cường độ chịu nén của bê tông hạt mịn	6/2025-9/2025	11 200 000	5 600 000			1 400 000		1 400 000	1 400 000	1 400 000	1 400 000		
5.2	Ảnh hưởng của hàm lượng sợi	6/2025-9/2025	11 200 000		5 600 000		1 400 000		1 400 000	1 400 000	1 400 000	1 400 000		
5.3	Ảnh hưởng của chiều dày lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao gia cường cốt sợi ngắn	6/2025-9/2025	11 200 000	5 600 000			1 400 000		1 400 000	1 400 000	1 400 000	1 400 000		
5.4	Viết tài liệu xác định cấp phối và quy trình trộn lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao có và không có cốt sợi dùng làm lớp phủ bảo vệ bê tông cốt thép công trình biển.	6/2025-9/2025	11 200 000		5 600 000		1 400 000		1 400 000	1 400 000	1 400 000	1 400 000		
6	Thủ lao của chủ nhiệm nhiệm vụ:			134 400 000										
7	Thủ lao của thư ký khoa học:						40 320 000							
	Tổng cộng		398 496 000	165 760 000	77 672 000	24 864 000	17 752 000	22 232 000	20 552 000	33 600 000	19 600 000			

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

**GIẤY XÁC NHẬN PHỐI HỢP NGHIÊN CỨU
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ**

Kính gửi: Bộ Giáo dục và Đào tạo

1. Tên đề tài:

Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thấm ion clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển

2. Tên tổ chức và cá nhân đăng ký chủ trì đề tài:

- Tên tổ chức chủ trì đề tài: Trường Đại học Mỏ - Địa chất

- Họ và tên chủ nhiệm đề tài: Ngô Xuân Hùng

3. Tổ chức đăng ký phối hợp thực hiện đề tài:

- Tên tổ chức phối hợp thực hiện đề tài: Trung tâm Khoa học Công nghệ Mỏ và Môi trường

- Địa chỉ: Tầng 1, nhà A, Trường Đại học Mỏ - Địa Chất, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội.

- Điện thoại: 024.37520356

4. Nội dung công việc tham gia trong đề tài của tổ chức phối hợp nghiên cứu đã được thể hiện trong bản thuyết minh đề tài. Khi Hồ sơ trúng tuyển, chúng tôi cam đoan sẽ hoàn thành những thủ tục pháp lý do Quý Bộ hướng dẫn về nghĩa vụ và quyền lợi của mỗi bên để thực hiện tốt nhất và đúng thời hạn mục tiêu, nội dung và sản phẩm của đề tài.

Chủ nhiệm đề tài



TS. Ngô Xuân Hùng

Hà Nội, ngày tháng năm 2023



HIỆU TRƯỞNG

THỦ TRƯỞNG
TỔ CHỨC ĐĂNG KÝ PHỐI HỢP THỰC HIỆN



PHÓ GIÁM ĐỐC PHỤ TRÁCH

TIỀM LỰC KHOA HỌC CỦA TỔ CHỨC, CÁ NHÂN

(Kèm theo Thuyết minh đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ)

A. Thông tin về chủ nhiệm và các thành viên tham gia nghiên cứu đề tài:

1. Chủ nhiệm đề tài:

1.1. Các hướng nghiên cứu khoa học chủ yếu: nghiên cứu quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$, vật liệu bê tông cho công trình biển, vật liệu tái chế từ phế thải; kết cấu xây dựng; kết cấu công trình biển.

1.2. Kết quả nghiên cứu khoa học trong 5 năm gần đây:

▪ *Chủ nhiệm hoặc tham gia chương trình, đề tài khoa học và công nghệ đã nghiệm thu:*

Stt	Tên chương trình, đề tài	Chủ nhiệm	Tham gia	Mã số và cấp quản lý	Thời gian thực hiện	Kết quả nghiệm thu
1	Nghiên cứu chế tạo bê tông thông minh cường độ cao sử dụng xi thép công nghiệp có khả năng tự cảm biến ứng suất		Tham gia	B2022-MDA-05	01/2022 - 12/2023	Đang thực hiện

▪ *Công trình khoa học đã công bố (chỉ nêu tối đa 5 công trình tiêu biểu nhất):*

Stt	Tên công trình khoa học	Tác giả/ Đồng tác giả	Địa chỉ công bố	Năm công bố
1	Theoretical and Experimental Models to Evaluate the Possibility of Corrosion Resistant Concrete for Coastal Offshore Structures	Đồng tác giả	Materials	2022
2	The Properties of High-strength Concrete with High Volume of Natural Pozzolan	Tác giả	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	2020
3	Effect of organo-mineral additives on physical-mechanical properties and corrosion resistance of sand-cement mortars	Tác giả	Construction: Science and Education	2020
4	Strength, chloride resistance and corrosion reinforced of High-strength concrete	Tác giả	Journal of Physics: Conference Series	2020
5	Combined effect of limestone fine aggregate and puzoland on properties of high-performance fine-grained concrete	Tác giả	E3S Web of Conferences	2019

1.3. Kết quả đào tạo trong 5 năm gần đây:

▪ *Hướng dẫn thực sỹ, tiến sỹ:*

Stt	Tên đề tài luận văn, luận án	Đối tượng		Trách nhiệm		Cơ sở đào tạo	Năm bảo vệ
		Nghiên cứu sinh	Học viên cao học	Chính	Phụ		

▪ *Biên soạn sách phục vụ đào tạo đại học và sau đại học:*

Stt	Tên sách	Loại sách	Nhà xuất bản và năm xuất bản	Chủ biên hoặc tham gia

2. Các thành viên tham gia nghiên cứu (mỗi thành viên chỉ nêu tối đa 3 công trình tiêu biểu nhất):

Stt	Họ tên thành viên	Tên công trình khoa học	Địa chỉ công bố	Năm công bố
1	Tăng Văn Lâm	Properties and thermal insulation performance of light-weight concrete	Magazine of Civil Engineering.	2019
		Composition calculation and cracking estimation of concrete at early ages	Magazine of Civil Engineering.	2018
		Mathematical model of effect of the bottom ash and expanded polystyrene spheres on the polystyrene concrete properties	Materials Science Forum.	2019
2	Phạm Thị Nhân	Accurate exploration of karst geology based on the land sonar method	International Journal of Geomate	2019
		Behaviors of crack propagation of rock-like material with different jointed thickness	International Journal of Geomate	2019
		The coupling effect between surrounding rock and support structures of tunnels	Proceedings of the International Conference on Geo-Spatial Technologies and Earth Resources.	2017
3	Lê Huy Việt	Electrical properties of smart ultra-high performance concrete under various temperatures, humidities, and age of concrete	Cement and Concrete Composites	2021
		Confined compressive behaviors of high-performance fiber-reinforced concrete and conventional concrete with size effect	Construction and Building Materials	2022
		Enhancing self-stress sensing ability of smart ultra-high performance concretes under compression by using nano functional fillers	Journal of Building Engineering	2021

B. Tiềm lực về trang thiết bị của tổ chức chủ trì đề tài:

Stt	Tên trang thiết bị	Thuộc phòng thí nghiệm	Mô tả vai trò của thiết bị đối với đề tài	Tình trạng
1	Hệ thống máy nén uốn tự động ADVANTEST 9	Phòng thí nghiệm Xây dựng - Bộ môn Xây dựng CTN & Mô -	Sử dụng cho các thí nghiệm nén - uốn bê tông... và các thử nghiệm với tải lặp để xác định	Tốt

Stt	Tên trang thiết bị	Thuộc phòng thí nghiệm	Mô tả vai trò của thiết bị đối với đề tài	Tình trạng
	(Controls - Ý).	Đại học Mỏ - Địa chất	module đàn hồi và các thử nghiệm khác để xác định các đặc tính cơ học của vật liệu.	
2	Thiết bị phân tích bê tông bằng sóng siêu âm kết hợp với súng bật nảy điện tử để kiểm tra cường độ của mẫu bê tông theo phương pháp không phá hoại.	Phòng thí nghiệm Xây dựng - Bộ môn Xây dựng CTN & Mỏ - Đại học Mỏ - Địa chất	Đo vận tốc của xung siêu âm truyền qua bê tông, khảo sát vết nứt, độ rỗng, cường độ và xác định nhanh module đàn hồi của bê tông.	Tốt
3	Máy đo độ thấm bê tông (Control - Italy)	Phòng thí nghiệm Xây dựng - Bộ môn Xây dựng CTN & Mỏ - Đại học Mỏ - Địa chất	Xác định hệ số thấm nước của bê tông, sự thay đổi hệ số thấm khi có mặt của tải trọng.	Tốt
4	Thiết bị xác định chất lượng bê tông và quan sát lưới cốt thép (Mala - Thụy Điển).	Phòng thí nghiệm Xây dựng - Bộ môn Xây dựng CTN & Mỏ - Đại học Mỏ - Địa chất	Xác định độ bền của kết cấu bê tông	Tốt
5	Thiết bị xác định thời gian ninh kết của bê tông	Phòng thí nghiệm Xây dựng - Bộ môn Xây dựng CTN & Mỏ - Đại học Mỏ - Địa chất	Thiết bị xác định thời gian ninh kết của bê tông	Tốt
6	Thiết bị xác định độ chảy của bê tông	Phòng thí nghiệm Xây dựng - Bộ môn Xây dựng CTN & Mỏ - Đại học Mỏ - Địa chất	Thiết bị xác định độ chảy của bê tông	Tốt

Ngày tháng năm 2023

Xác nhận của tổ chức chủ trì
(ký, họ và tên, đóng dấu)



Chủ nhiệm đề tài
(ký, họ và tên)

TS. Ngô Xuân Hùng

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS Trần Thanh Hải

Hà Nội, ngày 16 tháng 05 năm 2023

QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt danh mục đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ đặt hàng của Bộ Giáo dục và Đào tạo để đưa ra tuyển chọn thực hiện từ năm 2024

BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Căn cứ Nghị định số 86/2022/NĐ-CP ngày 24/10/2022 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11/4/2016 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Xét Biên bản họp các Hội đồng tư vấn xác định và dự kiến kinh phí đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ thực hiện năm 2024 của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường.

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Danh mục gồm 338 đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ đặt hàng của Bộ Giáo dục và Đào tạo để giao tuyển chọn thực hiện từ năm 2024, chi tiết trong phụ lục kèm theo.

Điều 2. Thủ trưởng các đơn vị được giao tuyển chọn có trách nhiệm thực hiện công tác tuyển chọn tổ chức, cá nhân chủ trì thực hiện đề tài theo quy định tại Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11/4/2016 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành quy định quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo và các quy định hiện hành.

Điều 3. Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Thủ trưởng các đơn vị thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo, tổ chức và cá nhân liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /.

**KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**



Nguyễn Văn Phúc

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Bộ trưởng (để báo cáo);
- Lưu: VT, Vụ KHCNMT.

<p>8</p> <p>Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo đến độ bền của vật liệu bê tông cốt thép (cường độ bê tông, ăn mòn cốt thép).</p> <p>- Dự báo được độ bền của vật liệu bê tông cốt thép theo thời gian dựa trên ảnh hưởng đồng thời của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo.</p> <p>- Đề xuất và đánh giá được hiệu quả của giải pháp giảm ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo đến độ bền của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển.</p>	<p>- Đánh giá được ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo trong môi trường nước biển đến các đặc trưng độ bền của vật liệu bê tông cốt thép (cường độ bê tông, ăn mòn cốt thép).</p> <p>- Dự báo được độ bền của vật liệu bê tông cốt thép theo thời gian dựa trên ảnh hưởng đồng thời của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo.</p> <p>- Đề xuất và đánh giá được hiệu quả của giải pháp giảm ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo đến độ bền của vật liệu bê tông cốt thép trong môi trường nước biển.</p>	<p>1. Sản phẩm khoa học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 02 bài báo được đăng (hoặc chấp nhận đăng) trên tạp chí khoa học có trong chỉ mục trích dẫn của WoS, trong đó 01 bài thứ hạng Q1 và 01 bài thứ hạng tạp chí Q3; - 02 bài báo được đăng trên tạp chí khoa học trong nước được HDGSNN tính điểm (từ 0.75 điểm trở lên); <p>2. Sản phẩm đào tạo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đào tạo 01 thạc sĩ (luận văn theo hướng nghiên cứu của đề tài và được bảo vệ thành công). <p>3. Sản phẩm ứng dụng và sản phẩm khác:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 01 Bộ tài liệu hướng dẫn quy trình, phương pháp đánh giá độ bền vật liệu bê tông cốt thép công trình biển thông qua hệ số khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thẩm ion Clo; - 01 Tài liệu xác định cấp phối và quy trình trộn lớp bảo vệ bê tông hạt mịn cường độ cao có và không có cốt sợi dùng làm lớp phủ bảo vệ bê tông cốt thép công trình biển 	<p>500</p>	<p>0</p>
---	--	--	------------	----------

**HỘI ĐỒNG TƯ VẤN TUYỂN CHỌN
TỔ CHỨC, CÁ NHÂN CHỦ TRÌ
ĐỀ TÀI KH&CN CẤP BỘ**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Hà Nội, ngày 3 tháng 5 năm 2023

**BIÊN BẢN HỌP HỘI ĐỒNG TƯ VẤN TUYỂN CHỌN TỔ CHỨC, CÁ NHÂN
CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP BỘ**

1. Tên đề tài: Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán Ca (OH)₂ và thẩm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển

2. Chủ nhiệm đề tài: TS Ngô Xuân Hùng

3. Tổ chức chủ trì đề tài: **Trường Đại học Mỏ - Địa chất**

4. Quyết định thành lập hội đồng: 562./QĐ-MĐC, ngày 26 tháng 5 năm 2023

5. Ngày họp:

6. Địa điểm: Trường Đại học Mỏ - Địa chất

7. Thành viên của Hội đồng: Tổng số: 07 có mặt: 06 vắng mặt: 01 (ghi rõ họ tên thành viên vắng mặt)

GS-TS. Nguyễn Phú Huệ

8. Khách mời dự:

9. Tổng số điểm: 82,50

10. Điểm trung bình ban đầu:

11. Tổng số đầu điểm: trong đó: - hợp lệ: - không hợp lệ:

12. Tổng số điểm hợp lệ: 80

13. Điểm trung bình cuối cùng: 82,50

14. Kết luận và kiến nghị của Hội đồng:

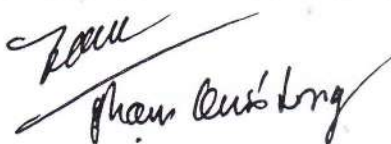
Đồng ý thực hiện, cần bổ sung chỉnh sửa theo ý kiến Hội đồng

Ghi chú: - Đề nghị thực hiện: ≥ 60 điểm (trong đó, không có tiêu chí nào dưới mức điểm tối thiểu); Đề nghị không thực hiện: < 60 điểm.

- Điểm của thành viên hội đồng chênh lệch > 20 điểm so với điểm trung bình ban đầu coi là điểm không hợp lệ và không được tính vào tổng số điểm hợp lệ.

Chủ tịch Hội đồng

(ký, họ tên)

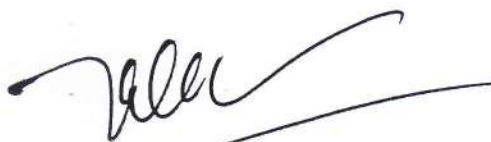


Thư ký

(ký, họ tên)



Xác nhận của
Trường Đại học Mỏ - Địa chất



PHỤ LỤC BIÊN BẢN

Hội đồng Tư vấn tuyển chọn chủ trì đề tài KH&CN cấp Bộ thực hiện năm 2024

Tên đề tài: Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán Ca (OH)₂ và thâm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển

Chủ nhiệm đề tài: TS Ngô Xuân Hùng

Chi tiết ý kiến của từng thành viên Hội đồng Tư vấn:

1. PGS.TS Trần Thế Truyền

- Phân tích quan nghiên cứu cần bổ sung các công trình khoa học trong nước liên quan đến nội vấn đề nghiên cứu
- Cần bổ sung những kết quả nghiên cứu để viết được bài báo công bố quốc tế.
- Nội dung 2. Nhóm nghiên cứu cần bổ sung thêm mô hình dự báo

2. GS.TS Phạm Quốc Long

- Sản phẩm Dạng 1 và Dạng 2 cần chi tiết cụ thể hơn trả thuyết minh
- Nội dung nghiên cứu cần phải có đánh giá cụ thể "... ?"

3. TS Nguyễn Thạc Khanh

- Tổng quan tình hình nghiên cứu cần làm rõ kết quả đạt được của các công trình trước đây.
- Bị toán tỷ lệ nhóm công nên giảm bớt.
- Bổ sung sản phẩm Dạng 2 phù hợp với mục tiêu.
- Dự toán Văn phòng phẩm và Hội đồng đánh giá cần xem xét lại cho đơn phù hợp và đúng định mức của thông lệ.

4. TS Lê Trọng Lễ

- Cần nhắc ~~đến~~ chỉnh sửa lại phần bổ hình phi giữa công lao động và vật tư hoá chất cho phù hợp.

Lined area for text or notes.

THƯ KÝ

(Họ, tên và chữ ký)


Nguyễn Thae Chung

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG

(Họ, tên và chữ ký)


Phan Quốc Long

Hà Nội, ngày 05 tháng 06 năm 2023

**BÁO CÁO GIẢI TRÌNH HOÀN THIỆN
THUYẾT MINH ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ NĂM 2024****I. Thông tin chung:**

- Tên đề tài: Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và thâm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển
- Mã số:
- Chủ nhiệm đề tài: TS. Ngô Xuân Hùng
- Cơ quan chủ trì đề tài: Trường Đại học Mỏ - Địa chất

II. Giải trình yêu cầu chỉnh sửa thuyết minh của hội đồng Tư vấn tuyển chọn

Trên cơ sở kết luận của Hội đồng Tư vấn Tuyển chọn Chủ trì nhiệm vụ, chủ nhiệm đề tài đã thực hiện chỉnh sửa theo yêu cầu của Hội đồng. Chi tiết các nội dung bổ sung và chỉnh sửa được trình bày dưới đây:

Nội dung thuyết minh	Ý kiến của Hội đồng tuyển chọn	Giải trình của chủ nhiệm đề tài
Tổng quan tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của đề tài trong và ngoài nước	Bổ sung kết quả của các nghiên cứu trước đây, từ đó chỉ ra vấn đề cần tiếp tục nghiên cứu.	Đã bổ sung các kết quả nghiên cứu trước đây: Trang 3-4.
Tính cấp thiết của đề tài	Bổ sung các sự cố công trình liên quan đến đối tượng nghiên cứu.	Đã bổ sung các sự cố liên quan đến đối tượng nghiên cứu: trang 8-9.
Đối tượng, phạm vi nghiên cứu	Sửa đổi tượng nghiên cứu, chỉ rõ môi trường nước biển trong nghiên cứu.	Đã sửa lại đối tượng nghiên cứu và chỉ rõ phạm vi nghiên cứu với thông số nước biển: trang 10.
Phân dự toán	Hỏi lại phòng Kế hoạch tài chính về việc có cần thiết nộp báo giá vật liệu đi kèm.	Chủ nhiệm đề tài đã hỏi phòng Kế hoạch tài chính và được trả lời rằng chi phí vật liệu dưới 20tr thì không cần nộp báo giá.

- Những vấn đề bổ sung mới: Thay đổi đơn vị phối hợp chính từ Công ty TNHH Tư vấn Công nghệ Xây dựng Việt Nga sang Trung tâm Khoa học Công nghệ Mỏ và Môi trường.
- Kiến nghị của chủ nhiệm đề tài (nếu có):

Xác nhận của
Trường Đại học Mỏ - Địa chất
(Ký và đóng dấu)



Xác nhận của
Chủ tịch hội đồng Tư vấn
(Ký, họ tên)

Seam
Phạm Anh Sơn

Chủ nhiệm đề tài
(Ký và họ tên)

Hùng
Ngô Xuân Hùng

TRƯỞNG PHÒNG KHCN
PGS.TS. Đỗ Ngọc Anh

Số TT: 17

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TỔ THẨM ĐỊNH NỘI DUNG,
KINH PHÍ ĐỀ TÀI KH&CN CẤP BỘ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập Tự do- Hạnh phúc

BIÊN BẢN HỌP TỔ THẨM ĐỊNH NỘI DUNG, KINH PHÍ ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ

Tổ số 8 theo Quyết định số: 1393/QĐ-BGDĐT ngày 16 tháng 05 năm 2023 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc thành lập Tổ thẩm định nội dung, kinh phí các đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ thực hiện từ năm 2024

A. Thông tin chung

- Tên đề tài: Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển
- Chủ nhiệm đề tài: TS. Ngô Xuân Hùng
- Cơ quan chủ trì đề tài: Trường Đại học Mỏ-Địa chất
- Địa điểm và thời gian họp Tổ thẩm định:
 - Địa điểm: Văn phòng Bộ Giáo dục và Đào tạo
 - Thời gian: Ngày 19 tháng 6 năm 2023
- Số thành viên có mặt trên tổng số thành viên: 7/7 Vắng mặt: 0 người.
- Đại biểu tham dự: Vụ KHCNMT và các đại biểu khác

B. Kết luận của Tổ thẩm định

I. Nội dung thực hiện (so sánh với đặt hàng của Bộ)

1. Tổng quan tình hình nghiên cứu:

Quá trình khuếch tán đến độ bền KTBCT đã nghiên cứu nhiều, quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 diễn ra chậm hơn so với ion Cl, trong nhiều trường hợp có thể bỏ qua, cần làm rõ ảnh hưởng của đồng thời cả 2.

2. Mục tiêu của đề tài:

Mục tiêu đề tài phù hợp với đặt hàng của Bộ tại Quyết định số 1393/QĐ-BGDĐT ngày 16/5/2023 về việc phê duyệt danh mục đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ đặt hàng của Bộ Giáo dục và Đào tạo để đưa ra tuyển chọn thực hiện từ năm 2024. Để giảm thiểu khuếch tán và rửa trôi Ca(OH)_2 thì nên áp dụng công nghệ phụ gia khoáng hoạt tính thường có hiệu quả và kinh tế hơn giải pháp bọc phủ bề mặt bằng bê tông hạt mịn cường độ cao cốt sợi phân tán.

3. Nội dung nghiên cứu và tiến độ thực hiện:

- Đề tài đề xuất giải pháp dùng bê tông hạt mịn cốt sợi phân tán để bảo vệ kết cấu thì cần quan tâm đến chiều dày lớp bảo vệ để đảm bảo hiệu quả của nghiên cứu.
- Làm rõ nội dung khảo sát xi thép thái ở Quảng Ninh để làm gì (Mục chi 6).
- Cần làm rõ ảnh hưởng độc lập của Ca(OH)_2 và Cl^- đến độ bền.
- Kích thước mẫu làm thí nghiệm khuếch tán ion Cl^- khác với mẫu thí nghiệm Ca(OH)_2 (50x50x50), cần làm rõ ảnh hưởng đồng thời của cả 2 yếu tố này được xem xét trong thí nghiệm như thế nào?
- Chưa có nội dung thực hiện sản phẩm ứng dụng quy trình hướng dẫn.

4. Các hoạt động khác phục vụ nội dung nghiên cứu (Hội thảo khoa học, khảo sát, họp tác quốc tế, thiết bị, máy móc):

01 Hội thảo khoa học về kết quả nghiên cứu của đề tài.

5. Sản phẩm đề tài (yêu cầu kỹ thuật, chỉ tiêu chất lượng đối với sản phẩm):

Sản phẩm của đề tài phù hợp với đặt hàng của Bộ tại Quyết định số 1393/QĐ-BGDĐT ngày 16/5/2023 về việc phê duyệt danh mục đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ đặt hàng của Bộ Giáo dục và Đào tạo để đưa ra tuyển chọn thực hiện từ năm 2024.

Sản phẩm ứng dụng của đề tài phải phù hợp với đặt hàng của Bộ tại Quyết định số 1393/QĐ-BGDĐT ngày 16/5/2023 về việc phê duyệt danh mục đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ đặt hàng của Bộ Giáo dục và Đào tạo để đưa ra tuyển chọn thực hiện từ năm 2024.

II. Kinh phí thực hiện

- * **Tổng kinh phí: 500 triệu đồng,** Trong đó:
- + Kinh phí từ ngân sách nhà nước: 500 triệu đồng
 - + Kinh phí từ các nguồn khác: Kinh phí đối ứng: 0 triệu đồng

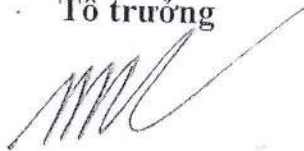
C. Kiến nghị:

Đề nghị chủ nhiệm đề tài chỉnh sửa thuyết minh theo các ý kiến trên và các ý kiến sau đây:

- Phần đề xuất khó khả thi, cần xem xét lại tính ứng dụng. Làm rõ Loại hình nghiên cứu ở Mục 4.
- Làm rõ vì sao làm khảo sát thu thập số liệu về các loại phế thải xỉ thép tại Quảng Ninh.
- Rà soát, chỉnh sửa lỗi kỹ thuật tại thuyết minh.
- Dự toán chi tiết chỉnh sửa theo Thông tư số 03/2023/TT-BTC ngày 10/01/2023 của Bộ Tài chính; Thông tư số 02/2023/TT-BKHHCN ngày 08/5/2023 của Bộ Khoa học và Công nghệ và các văn bản khác. *Riêng định mức chi thù lao đối với chức danh chủ nhiệm đề tài cấp bộ thực hiện tối đa bằng 70% định mức chi thù lao đối với chức danh chủ nhiệm nhiệm vụ khoa học và công nghệ được quy định tại điểm a khoản 1 Điều 4 Thông tư số 03/2023/TT-BTC ngày 10/01/2023 của Bộ Tài chính.*

Biên bản được lập ngày 19 tháng 6 năm 2022 và đã được Tổ thẩm định nhất trí thông qua.

Tổ trưởng



Vũ Thanh Bình

Thư ký



Nguyễn Thị Diệu

XÁC NHẬN CỦA BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TL. BỘ TRƯỞNG

KT.VỤ TRƯỞNG VỤ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG
PHÓ VỤ TRƯỞNG



Vũ Thanh Bình

Hà Nội, ngày tháng năm 2023

**BÁO CÁO GIẢI TRÌNH HOÀN THIỆN NỘI DUNG VÀ KINH PHÍ
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ NĂM 2024**

I. Thông tin chung:

- Tên đề tài: Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển
- Mã số:
- Chủ nhiệm đề tài: TS. Ngô Xuân Hùng
- Cơ quan chủ trì đề tài: **Trường Đại học Mỏ - Địa chất**

II. Giải trình yêu cầu hoàn thiện thuyết minh của Tổ Thẩm định nội dung, kinh phí đề tài KHCN cấp bộ


Trên cơ sở kết luận của Tổ Thẩm định nội dung, kinh phí đề tài KHCN cấp bộ, chủ nhiệm đề tài đã thực hiện hoàn thiện thuyết minh đề tài KHCN cấp bộ năm 2024 theo yêu cầu của Hội đồng. Chi tiết các nội dung bổ sung và chỉnh sửa được trình bày dưới đây:

Nội dung thuyết minh	Ý kiến của Hội đồng	Giải trình của chủ nhiệm đề tài
Tổng quan	Quá trình khuếch tán đến độ bền KTBCTCT đã nghiên cứu nhiều, quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 diễn ra chậm hơn so với ion Cl, trong nhiều trường hợp có thể bỏ qua, cần làm rõ ảnh hưởng của đồng thời cả 2.	Nhóm nghiên cứu đồng ý với ý kiến của Tổ thẩm định. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 ảnh hưởng rất lớn đến độ rỗng trong bê tông công trình biển, đặc biệt tại vùng nước lên xuống. Quá trình này có xu hướng đẩy nhanh hiện tượng thẩm thấu ion Cl^- , gây ăn mòn cốt thép trong bê tông.
Mục tiêu đề tài	Để giảm thiểu khuếch tán và rửa trôi Ca(OH)_2 thì nên áp dụng công nghệ phụ gia khoáng hoạt tính thường có hiệu quả và kinh tế hơn giải pháp bọc phủ bề mặt bê tông hạt mịn cường độ cao cốt sợi phân tán.	Việc sử dụng phụ gia khoáng như muội Silic, xỉ lò cao, tro bay có tác dụng giảm quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm ion Cl^- trong bê tông. Tuy nhiên, biện pháp này chỉ áp dụng cho công trình xây mới. Trong nghiên cứu này, lớp bọc phủ bề mặt bằng bê tông hạt mịn cường độ cao cốt sợi phân tán được áp dụng cho các công

		trình đang khai thác sử dụng có mức độ ăn mòn cao.
Nội dung nghiên cứu	- Làm rõ nội dung khảo sát xi thép thải ở Quảng Ninh để làm gi (Mục chi 6).	- Nhóm nghiên cứu đã chỉnh sửa nội dung khảo sát xi thép thải ở Quảng Ninh (Mục chi 6) thành: “Điều tra thu thập số liệu tại thực địa để thu thập số liệu về tình hình ăn mòn kết cấu bê tông cốt thép công trình biển tại Quảng Ninh (2 ngày, 1 đêm).
Nội dung nghiên cứu	- Cần làm rõ ảnh hưởng độc lập của Ca(OH)_2 và Cl^- đến độ bền.	- Ảnh hưởng độc lập của Ca(OH)_2 và Cl^- đến độ bền của bê tông được nghiên cứu trong Nội dung 2.
Nội dung nghiên cứu	- Kích thước mẫu làm thí nghiệm khuếch tán ion Cl^- khác với mẫu thí nghiệm Ca(OH)_2 (50x50x50), cần làm rõ ảnh hưởng đồng thời của cả 2 yếu tố này được xem xét trong thí nghiệm như thế nào?	- Nghiên cứu ảnh hưởng đồng thời của cả 2 yếu tố khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm thấu ion Cl^- được tiến hành thông qua thí nghiệm bằng phương pháp thực nghiệm có sử dụng phương pháp đẩy nhanh quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm thấu ion Cl^- .
Nội dung nghiên cứu	- Chưa có nội dung thực hiện sản phẩm ứng dụng quy trình hướng dẫn.	- Nhóm tác giả đã bổ sung nội dung thực hiện sản phẩm ứng dụng quy trình hướng dẫn trong nội dung 4 và nội dung 5
Sản phẩm của đề tài	Sản phẩm ứng dụng của đề tài phải phù hợp với đặt hàng của Bộ tại Quyết định số 1393/QĐ-BGDĐT ngày 16/5/2023 về việc phê duyệt danh mục đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ đặt hàng của Bộ giáo dục và Đào tạo để đưa ra tuyển chọn thực hiện từ năm 2024	Sản phẩm ứng dụng của đề tài đã phù hợp với đơn hàng đặt hàng của Bộ tại Quyết định số 1393/QĐ-BGDĐT ngày 16/5/2023.
Kiến nghị của hội đồng	- Phần đề xuất khó khả thi, cần xem xét lại tính ứng dụng.	- Quá trình khuếch tán Ca(OH)_2 và thẩm thấu ion Cl^- thông qua xác định hệ số khuếch tán được nghiên cứu thông qua các thí nghiệm phân tích nhiệt vi sai và ứng dụng định luật Fick 2 về quá trình khuếch tán bất định. Do vậy đề xuất của đề tài là hoàn toàn khả thi và có tính ứng dụng trong việc dự báo tuổi thọ kết cấu công trình biển tại vùng nước lên xuống chịu ảnh hưởng đồng thời của cả 2 quá trình.

Kiến nghị của hội đồng	- Làm rõ Loại hình nghiên cứu ở Mục 4.	- Loại hình nghiên cứu là nghiên cứu cơ bản.
Kiến nghị của hội đồng	- Làm rõ vì sao làm khảo sát thu thập số liệu về các loại phế thải xi thép tại Quảng Ninh.	- Nhóm nghiên cứu đã chỉnh sửa nội dung khảo sát xi thép thải ở Quảng Ninh (Mục chi 6) thành: “Điều tra thu thập số liệu tại thực địa để thu thập số liệu về tình hình ăn mòn kết cấu bê tông cốt thép công trình biển tại Quảng Ninh (2 ngày, 1 đêm).
Kiến nghị của hội đồng	- Rà soát chỉnh sửa lỗi kỹ thuật tại thuyết minh.	- Chủ nhiệm đề tài đã rà soát và chỉnh sửa một số lỗi kỹ thuật tại thuyết minh.
Kiến nghị của hội đồng	- Dự toán chi tiết chỉnh sửa theo Thông tư số 03/2023/TT-BTC ngày 10/01/2023 của Bộ Tài chính; Thông tư số 02/2023/TT-BKHCN ngày 08/5/2023 của Bộ Khoa học và Công nghệ và các văn bản khác. Riêng định mức chi thù lao đối với chức danh chủ nhiệm đề tài cấp bộ thực hiện tối đa 70% định mức chi thù lao đối với chức danh chủ nhiệm nhiệm vụ khoa học và công nghệ được quy định tại điểm a khoản 1 Điều 4 Thông tư số 03/2023/TT-BTC ngày 10/01/2023 của Bộ Tài chính.	- Dự toán chi tiết đã chỉnh sửa theo Thông tư số 03/2023/TT-BTC ngày 10/01/2023 của Bộ Tài chính; Thông tư số 02/2023/TT-BKHCN ngày 08/5/2023 của Bộ Khoa học và Công nghệ và các văn bản khác.

- Những vấn đề bổ sung mới: không
- Kiến nghị của chủ nhiệm đề tài (nếu có): không

Xác nhận của
Trưởng Đại học Mô - Địa chất 
(Ký và đóng dấu)



HIỆU TRƯỞNG
GS.TS Trần Thanh Hải

Chủ nhiệm đề tài
(Ký và họ tên)

TS. Ngô Xuân Hùng

Hà Nội, ngày 30 tháng 06 năm 2023

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT	
Số: <u>642</u>	Về việc phê duyệt Danh mục đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ
ĐẾN	Ngày: <u>05/7/2023</u>
	<u>HĐT, B.G.H</u>
Chuyển: <u>P. KHCN</u>	

QUYẾT ĐỊNH

thực hiện từ năm 2024

BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Huỳnh Bá Căn cứ Nghị định số 86/2022/NĐ-CP ngày 24/10/2022 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11/4/2016 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Xét kết quả thẩm định nội dung và kinh phí đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ năm 2023 của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường.

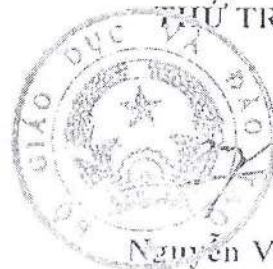
QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Danh mục đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ năm 2024 của Bộ Giáo dục và Đào tạo gồm 295 đề tài, tổng kinh phí 137.620 triệu đồng (NSNN: 137.030 triệu đồng; nguồn khác: 590 triệu đồng), danh mục kèm theo.

Điều 2. Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường có trách nhiệm hướng dẫn các tổ chức, cá nhân triển khai thực hiện đề tài nêu ở Điều 1 theo quy định quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ ban hành tại Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11/4/2016 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo và các quy định hiện hành.

Điều 3. Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Thủ trưởng các đơn vị thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo, Thủ trưởng các tổ chức chủ trì và chủ nhiệm đề tài chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. *kt*

**KT. BỘ TRƯỞNG
THỦ TRƯỞNG**



Nguyễn Văn Phúc
Nguyễn Văn Phúc

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Bộ trưởng (để báo cáo);
- Công thông tin điện tử của Bộ;
- Lưu: VT, Vụ KHCNMT.

ĐIỀU GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

DANH MỤC ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ THỰC HIỆN TỪ NĂM 2024

(Kèm theo Quyết định số 1418/QĐ-BGDĐT ngày 15 tháng 6 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

Đơn vị tính: Triệu đồng

TT	Tên đề tài	Đơn vị chủ trì	Chủ nhiệm	Thời gian thực hiện	Kinh phí thực hiện		
					Tổng	NSNN	Khác
1	Vận dụng tư tưởng Hồ Chí Minh về tinh thần dân tộc, khát vọng phát triển đất nước vào việc giáo dục sinh viên Việt Nam hiện nay	Trường Đại học Mở- Địa chất	Trần Thị Phúc An	2024 - 2025	300	300	0
2	Đánh giá triển vọng quang vàng góc trung tâm đới Trường Sơn trên cơ sở nghiên cứu đặc điểm địa chất - quang hóa, quy luật phân bố và mô hình tạo quang vàng khu vực Me Xi, Quảng Trị	Trường Đại học Mở- Địa chất	TS. Lê Xuân Trường	2024 - 2025	650	650	0
	Nghiên cứu chế tạo xanh vật liệu nanocomposite từ tinh trên cơ sở khung hữu cơ-kim loại có hoạt tính quang xúc tác cao cho quá trình phân hủy vi nhựa từ nước thải.	Trường Đại học Mở- Địa chất	PGS.TS Phạm Xuân Núi	2024 - 2025	700	700	0
	Nghiên cứu ứng dụng tro trấu và tro rom rạ kết hợp với xi măng trong cải tạo nền đất yếu phục vụ xây dựng công trình hạ tầng ven biển ở đồng bằng sông Cửu Long	Trường Đại học Mở- Địa chất	TS. Nguyễn Thành Dương	2024 - 2025	650	650	0
	Nghiên cứu, đánh giá các yếu tố ảnh hưởng và đề xuất giải pháp kỹ thuật đảm bảo ổn định đường lò dọc vỉa trong trường hợp khai thác vỉa than gần nhau, dốc thoải vùng Quảng Ninh	Trường Đại học Mở- Địa chất	TS. Lê Quang Phục	2024 - 2025	600	600	0
	Nghiên cứu ảnh hưởng của quá trình khuếch tán Ca(OH) ₂ và thẩm ion Clo đến độ bền của bê tông cốt thép trong môi trường biển	Trường Đại học Mở- Địa chất	TS. Ngô Xuân Hùng	2024 - 2025	500	500	0
	Nghiên cứu ứng dụng điện toán đám mây và công nghệ Internet vạn vật (IoT) trong quan trắc dao động thời gian thực công trình cầu dây văng ở Việt Nam	Trường Đại học Mở- Địa chất	PGS.TS Nguyễn Việt Hà	2024 - 2025	570	550	20

Act

8	Nghiên cứu chế tạo vật liệu nano TiO2 biến tính đất hiếm Nd, Eu phủ trên tơ tằm, ứng dụng trong xử lý nước thải sinh hoạt thành nước sinh hoạt phục vụ cho vùng núi và hải đảo.	Trường Đại học Mở- Địa chất	TS Nguyễn Hoàng Nam	2024 - 2025	600	600	0
9	Nghiên cứu chế tạo sơn lót bảo vệ chống ăn mòn thép CT3 trên cơ sở nhựa epoxy và chất ức chế hạt nano SiO2 biến tính 3,5 - dinitrobenzoic axit	Trường Đại học Mở- Địa chất	TS. Hà Mạnh Hùng	2024-2025	700	700	0
10	Nghiên cứu sử dụng phương pháp học sâu để xây dựng quy trình tự động trích xuất đối tượng trực tiếp từ ảnh UAV	Trường Đại học Mở- Địa chất	TS Phạm Trung Dũng	2024 - 2025	480	480	0

5730

20

(Danh mục gồm 10 đề tài) 