

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

Hà Nội, ngày 20 tháng 10 năm 2025

BÁO CÁO KẾT QUẢ TỰ ĐÁNH GIÁ
NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

I. Thông tin chung về nhiệm vụ:

1. Tên nhiệm vụ: Nghiên cứu xây dựng bộ công cụ phục vụ đánh giá, dự báo biến động hình thái và giải pháp ổn định bãi biển vùng Trung Trung Bộ.

Mã số đề tài: ĐTĐL.CN-42/22

Thuộc: Chương trình phát triển khoa học cơ bản trong lĩnh vực Hóa học, Khoa học sự sống, Khoa học trái đất và Khoa học biển giai đoạn 2017 – 2025

2. Mục tiêu nhiệm vụ:

- Xây dựng được bộ công cụ phục vụ đánh giá, dự báo biến động hình thái các bãi biển vùng Trung Trung Bộ;
- Làm rõ được chế độ thủy thạch động lực, cơ chế biến đổi hình thái bãi biển đặc thù vùng Trung Trung Bộ;
- Ứng dụng thử nghiệm để định hướng các giải pháp ổn định cho bãi biển Mỹ Khê, Đà Nẵng.

3. Chủ nhiệm nhiệm vụ: GS. TS. Nguyễn Trung Việt

4. Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: Trường Đại học Thủy lợi

5. Tổng kinh phí thực hiện: 6.960 triệu đồng.

Trong đó, kinh phí từ ngân sách SNKH: 6.960 triệu đồng.

Kinh phí từ nguồn khác: 0 triệu đồng.

6. Thời gian thực hiện theo Hợp đồng:

Bắt đầu: 12/2022

Kết thúc: 11/2025

Thời gian thực hiện theo văn bản điều chỉnh của cơ quan có thẩm quyền:

7. Danh sách thành viên chính thực hiện nhiệm vụ nêu trên gồm:

STT	Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Cơ quan công tác
1	Nguyễn Trung Việt	GS.TS	Trường Đại học Thủy lợi
2	Đinh Nhật Quang	PGS.TS	Trường Đại học Thủy lợi
3	Trần Thanh Tùng	PGS.TS	Trường Đại học Thủy lợi
4	Nghiêm Tiến Lam	PGS.TS	Trường Đại học Thủy lợi
5	Nguyễn Văn Thìn	TS	Trường Đại học Thủy lợi
6	Dương Hải Thuận	TS	Trường Đại học Thủy lợi
7	Trương Hồng Sơn	TS	Trường Đại học Thủy lợi
8	Nguyễn Văn Bình	ThS	Trường Đại học Thủy lợi
9	Trần Ngọc Anh	PGS.TS	Trung tâm động lực học thủy khí môi trường
10	Nguyễn Ngọc Thế	TS	Cao đẳng Công nghệ, Kinh tế và Thủy lợi miền Trung
11	Nguyễn Văn Lực	ThS	Viện Khoa học Thủy lợi miền Trung và Tây Nguyên
12	Nguyễn Quang Đức Anh	TS	Trường Đại học Thủy lợi

II. Nội dung tự đánh giá về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

1. Về sản phẩm khoa học:

1.1. Danh mục sản phẩm đã hoàn thành:

STT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
I	Sản phẩm dạng II									
SP1	Báo cáo đánh giá thực trạng cơ chế biến động hình thái bãi biển vùng Trung Trung Bộ		x			x			x	
SP2	Bộ cơ sở dữ liệu về điều kiện địa hình, khí tượng, hải văn cho khu vực nghiên cứu, chi tiết cho khu vực bãi biển Mỹ Khê, Đà Nẵng		x			x			x	
SP3	Bộ công cụ phục vụ đánh giá, dự báo biến động hình thái các bãi biển đặc thù vùng Trung Trung Bộ		x			x			x	
SP4	Báo cáo đánh giá chế độ thủy thạch động lực, cơ chế biến đổi hình thái bãi biển đặc thù vùng Trung Trung Bộ		x			x			x	
SP5	Báo cáo định hướng các giải pháp ổn định cho một số bãi biển bị suy thoái vùng Trung Trung Bộ và Mỹ Khê		x			x			x	
SP6	Báo cáo tổng kết và báo cáo tóm tắt		x			x			x	
II	Sản phẩm dạng III									
1	Bài báo Quốc tế: 3 bài	x			x			x		
-	Evaluation of Cua Lo Estuary's Morpho-Dynamic Evolution and Its Impact on Port Planning - <i>Journal of Marine Science and Engineering</i>									
-	Seasonal and Inter-Annual Shoreline Dynamics Along Tam Tien Beach, Central Vietnam: Insights from Satellite Imagery Analysis - <i>Journal of Marine Science and Engineering</i>									

STT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
	Advanced shoreline monitoring for coastal management: integrating surveillance cameras and deep learning - <i>Coastal Engineering Journal</i>									
2	Bài báo Trong nước: 3 bài	x			x				x	
-	Phân tích diễn biến xói lở bờ biển Mỹ Khê trong đợt gió mùa Đông Bắc 2024-2025 bằng công nghệ viễn thám và UAV - <i>Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường</i>									
-	Mô phỏng chế độ thủy động lực khu vực ven biển Mỹ Khê, thành phố Đà Nẵng - <i>Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường</i>									
-	Nghiên cứu đánh giá đặc trưng hình thái bờ biển răng cưa ở Mỹ Khê, Đà Nẵng theo lý thuyết sóng rìa - <i>Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường</i>									
3	Báo cáo tại hội thảo Quốc tế	x			x				x	
-	Assessment of long-term shoreline change along Tam Tien coast in Quang Nam province using CoastSat toolkit									
-	Monitoring of Mega-Cusp Formation during Northeast Monsoon Period on My Khe Beach, Vietnam									
4	Bài báo Quốc tế khác									
-	Assessing Da Nang coastline dynamics using the UAV data	x			x				x	

Sản phẩm đào tạo

STT	Cấp đào tạo, Chuyên ngành đào tạo	Số lượng		Ghi chú (Thời gian kết thúc)
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Thạc sĩ (Xây dựng công trình thủy/xây dựng công trình biển/Phòng chống thiên tai)	1	2	Đào tạo Thạc sĩ Trịnh Thanh Tùng (Trường Đại học Thủy lợi) và Đào Vũ Hoàng (Đại học TH Köln (University of Applied Sciences) & Trường Đại học Thủy lợi)
2	Tiến sĩ (Xây dựng công trình thủy/xây dựng công trình biển)	2	3	Đào tạo NCS Nguyễn Hiệp (chuyên ngành Xây dựng công trình thủy); NCS Nguyễn Văn Lực và NCS Nguyễn Cẩm Vân (chuyên ngành Xây dựng công trình biển)

1.2. Danh mục sản phẩm khoa học dự kiến ứng dụng, chuyển giao (nếu có):

STT	Tên sản phẩm	Thời gian dự kiến ứng dụng	Cơ quan dự kiến ứng dụng	Ghi chú
1				

1.3. Danh mục sản phẩm khoa học đã được ứng dụng (nếu có):

STT	Tên sản phẩm	Thời gian ứng dụng	Tên cơ quan ứng dụng	Ghi chú
1				

2. Về những đóng góp mới của nhiệm vụ:

Ngay trong quá trình thực hiện, đề tài đã dần đạt được những kết quả nghiên cứu về thủy động lực học vùng ven biển Trung Trung Bộ, cơ chế và nguyên nhân biến động, mất ổn định các bãi biển, hình thành nên các công cụ phục vụ nghiên cứu, ... Phương pháp tiếp cận, kỹ thuật sử dụng và các kết quả đều có ý nghĩa khoa học và thực tiễn về lĩnh vực nghiên cứu và đơn vị chủ trì là Trường Đại học Thủy lợi. Quan trọng nhất là ý nghĩa đối với các địa phương ở khu vực Trung Trung Bộ là nơi sẽ tiếp nhận và áp dụng các kết quả của đề tài.

a) Đối với lĩnh vực khoa học và công nghệ có liên quan

Đề tài “Nghiên cứu xây dựng bộ công cụ phục vụ đánh giá, dự báo biến động hình thái và giải pháp ổn định bãi biển vùng Trung Trung Bộ” đã tạo ra những đóng góp nổi bật, bền vững cho lĩnh vực khoa học – công nghệ ven bờ của Việt Nam, đồng thời bám sát và hiện thực hóa mục tiêu chung của Chương trình phát triển khoa học cơ bản trong lĩnh vực Hóa học, Khoa học sự sống, Khoa học Trái đất và Khoa học biển giai đoạn 2017–2025 (Quyết định số 562/QĐ-TTg ngày 25/4/2017). Cụ thể:

1. Làm chủ chuỗi công nghệ quan trắc – phân tích – mô hình hóa hình thái bãi biển theo chuẩn quốc tế. Đề tài đã thiết lập hệ thống camera quan trắc trực tuyến quy mô bãi, tích hợp quy trình trích xuất đường bờ/địa hình đáy từ ảnh cố định; đồng thời tổ chức chuỗi khảo sát UAV định kỳ để tạo lập cơ sở dữ liệu ảnh – địa hình độ phân giải cao. Đây là nền tảng dữ liệu mới, liên tục theo thời gian, cho phép nhận dạng các cấu trúc hình thái nhanh biến đổi (như *mega-cusp*, rãnh xói) và lượng hóa chu trình xói – bồi theo mùa/bão;
2. Phát triển “bộ công cụ” tính toán – dự báo chuyên sâu, ghép nối đa mô hình. Nhóm nghiên cứu đã xây dựng bộ mô hình thủy động lực – sóng – VCBC cho hai tiểu vùng ven bờ (Gio Hải–Lăng Cô và Mỹ Khê–Tam Tiến), hiệu chỉnh/kiểm định bằng số liệu đo đạc nhiều giai đoạn (2017–2024); triển khai các mô hình chuyên đề X-Beach, GENCADE để mô phỏng giới hạn bồi-xói, cân bằng dọc bờ, và kịch bản biến động đường bờ. Khả năng mô phỏng được kiểm chứng bằng chỉ số đánh giá mô hình và chuỗi quan trắc độc lập, qua đó nâng cao độ tin cậy cho dự báo ngắn-trung hạn;
3. Làm rõ cơ chế động lực chi phối suy thoái bờ biển Trung Trung Bộ nói chung và bãi biển Mỹ Khê nói riêng. Đề tài tổng hợp định lượng ảnh hưởng kết hợp của gió mùa Đông Bắc, trường sóng mùa – bão, biến thiên góc sóng theo El Nino dao động phương Nam (*El Nino - Southern Oscillation* – ENSO), thiếu hụt nguồn cấp bùn cát từ Cửa Đại, và hiệu ứng công trình ven bờ; tính toán trường vận chuyển dọc bờ theo phân đoạn, ước lượng thể tích xói và chỉ ra xu thế vận chuyển dọc bờ tại phân đoạn Bắc Mỹ Khê. Tập hợp kết quả/bằng chứng này tạo cơ sở khoa học để chuyển từ tư duy “đối phó cục bộ” sang “quản lý theo cân bằng bùn cát vùng”;
4. Đề xuất các giải pháp tôn tạo – ổn định bãi dựa trên kết quả mô phỏng: trên cơ sở mô phỏng thủy lực/hình thái, đề tài đưa ra các phương án kết hợp nuôi bãi quy mô lớn với công trình ngầm/xạ bờ (đề nghiêng góc tách bờ + nuôi bãi; mỏ hàn đuôi cá + nuôi bãi; *surf-reef* + bãi treo) kèm sơ đồ bố trí không gian theo 03 vùng đặc trưng dọc tuyến Mỹ Khê. Các kết quả so sánh các phương án (PA0–PA1/PA2/PA3) cho thấy khả năng giảm chiều cao sóng – lưu tốc và cải thiện ổn định bãi ở các vùng mục tiêu;
5. Chuẩn hóa quy trình, chuyển giao tri thức và công bố quốc tế. Đề tài đã hoàn thiện quy trình trích xuất đường bờ từ ảnh vệ tinh/UAV/camera, và tổ chức tập huấn – hội thảo chuyển giao cho địa phương. Sản phẩm khoa học được công bố trên các tạp chí, hội nghị quốc tế, góp phần nâng tầm năng lực nghiên cứu biển – bờ của các nhóm trong nước;

Tóm lại, đề tài đã tạo ra một “*hệ sinh thái kỹ thuật*” khép kín từ dữ liệu quan trắc đa nguồn – mô hình tính toán đến danh mục giải pháp kỹ thuật khả thi, có thể mở rộng cho các điểm nóng xói lở khác của miền Trung. Đây là bước tiến quan trọng hướng tới quản lý bờ dựa trên cân bằng bùn cát và bằng chứng khoa học, đồng thời trực tiếp cụ thể hóa các mục tiêu của Chương trình khoa học cơ bản trong lĩnh vực Khoa học Trái đất và Khoa học biển đến sau năm 2025.

b) Đối với tổ chức chủ trì

- *Nâng cao năng lực cốt lõi*: Hình thành nhóm nghiên cứu liên ngành mạnh về quan trắc—mô phỏng—tối ưu giải pháp công trình bờ, làm chủ chuỗi công nghệ từ dữ liệu camera/UAV, ảnh vệ tinh đến mô hình thủy động lực—hình thái;
- *Hạ tầng dữ liệu*: Thiết lập kho dữ liệu không gian—thời gian cho các bãi biển trọng điểm Trung Trung Bộ; chuẩn hóa dữ liệu đầu vào phục vụ các gói tư vấn sau này;
- *Sản phẩm số và tài sản trí tuệ*: Hoàn thiện bộ công cụ phục vụ theo dõi biến động bãi, và thử nghiệm kịch bản giải pháp; tạo nền tảng để đăng ký sở hữu trí tuệ, chuyên giao dịch vụ KH&CN và mở rộng hợp tác trong/ngoài nước;
- *Phát triển nguồn nhân lực*: Đào tạo đội ngũ cán bộ, nghiên cứu sinh và sinh viên thực hành trên bài toán thực; hình thành học liệu và gói tập huấn chuẩn, giúp nhân rộng mô hình ra các dự án ven biển khác.

c) *Đối với các địa phương*

- Đối với khu vực Trung Trung Bộ (tỉnh Quảng Trị, Tp. Huế và Tp. Đà Nẵng):
i) Đề tài xây dựng bộ công cụ đánh giá—dự báo biến động hình thái bờ biển dựa trên chuỗi dữ liệu đa nguồn (vệ tinh—UAV—camera), hình thành “*chu trình kỹ thuật*” thống nhất để các địa phương chủ động giám sát, truy xuất đường bờ và địa hình bãi, thay vì phụ thuộc các khảo sát rời rạc trước đây. Công cụ và quy trình đã được tập huấn—chuyên giao kèm dữ liệu để các Sở/ngành trực tiếp khai thác trong quản lý, quy hoạch ven bờ; ii) Đề tài làm rõ đặc trưng thủy—thạch động lực và “kiểu hình” xói lở điển hình ở dải bờ Trung Trung Bộ (xói mạn tính, “răng cưa” quy mô lớn, xói cục bộ do bão/công trình), qua đó chuẩn hóa bộ chỉ dấu chân đoán rủi ro có thể áp dụng lặp lại cho Quảng Trị, Thừa Thiên Huế và Đà Nẵng khi thiết kế giải pháp công trình—phi công trình; và iii) Thiết lập mô hình hợp tác nghiên cứu—quản lý liên tỉnh (đào tạo, huấn luyện, chia sẻ dữ liệu qua hệ thống camera/UAV) làm nền cho quản lý tổng hợp đới bờ (*Integrated Coastal Zone Management* - ICZM), thay thế cách tiếp cận “mạnh ai nấy làm”;
- Riêng đối với thành phố Đà Nẵng: i) Hình thành hệ thống giám sát bờ biển thông minh tại Mỹ Khê (camera trực tuyến từ 2022 đến nay; UAV định kỳ) làm nguồn dữ liệu nền cho cảnh báo, đặc biệt hướng tới cảnh báo dòng rip bằng trí tuệ nhân tạo phục vụ an toàn tắm biển và du lịch; ii) Xây dựng danh mục giải pháp tối ưu hóa theo hướng “lái” cứng với mềm (nuôi bãi, rạn ngầm lướt sóng kết hợp bãi treo, ...), vừa bảo vệ bờ vừa tôn tạo cảnh quan—dịch vụ, phù hợp định hướng đô thị biển thông minh—sinh thái của thành phố; iii) Bàn giao dữ liệu, bộ công cụ và kế hoạch tập huấn cho các sở/ngành (Nông nghiệp & Môi trường, Khoa học & Công nghệ, quận—phường ven biển), giúp rút ngắn quy trình “dữ liệu—mô phỏng—ra quyết định” trong quản lý thường xuyên và sau bão; và iv) Cung cấp cơ sở khoa học để tích hợp vào quy hoạch không gian biển, chương trình đầu tư chống xói lở.

Tóm lại, đề tài chuyển dịch quản lý bờ biển địa phương từ “ứng phó sự cố” sang “quản lý dựa trên dữ liệu và dự báo”, tạo giá trị dùng chung cho Quảng Trị—Huế—Đà Nẵng và mang lại lợi ích tức thời—lâu dài cho Đà Nẵng tại các điểm nóng như Mỹ Khê.

3. Về hiệu quả của nhiệm vụ:

3.1. Hiệu quả kinh tế

Hiệu quả kinh tế của nhiệm vụ thể hiện trước hết ở việc bảo vệ và phục hồi các bãi biển trọng điểm (như Mỹ Khê – Đà Nẵng), qua đó duy trì nguồn thu du lịch-dịch vụ đang giữ vai trò then chốt của địa phương: riêng năm 2019, Đà Nẵng đón khoảng 8,7 triệu lượt khách, doanh thu gần 31.000 tỷ đồng, đóng góp lớn cho GDP và việc làm, nên ổn định bờ biển đồng nghĩa với bảo toàn “dòng tiền” này. Cùng với đó, các giải pháp KH&CN chính trị ổn định bờ làm tăng hiệu quả đầu tư các chương trình/nội dung đề, kè biển, giảm chi phí khắc phục thiên tai và góp phần ổn định phát triển KT-XH vùng ven biển. Nhiệm vụ còn tạo lập và chuyển giao bộ dữ liệu-công cụ mô phỏng cho các sở/ngành và UBND địa phương để ứng dụng trực tiếp trong quy hoạch, thiết kế và quản lý, giúp giảm trùng lặp thu thập số liệu, rút ngắn thời gian ra quyết định và nâng cao hiệu quả sử dụng vốn công. Ngoài ra, cơ chế liên kết – xã hội hóa với doanh nghiệp được khuyến khích nhằm huy động vốn tư nhân cho các giải pháp tôn tạo bãi, qua đó giảm gánh nặng ngân sách và mở rộng thị trường ứng dụng kết quả nghiên cứu. Cuối cùng, việc chuyển giao kèm đào tạo cho lực lượng tại chỗ giúp hình thành năng lực vận hành bền vững, duy trì lợi ích kinh tế dài hạn cho địa phương và ngành.

3.2. Hiệu quả xã hội

Hiệu quả xã hội của đề tài thể hiện ở việc nâng cao an toàn cộng đồng ven biển thông qua cảnh báo sớm và các giải pháp ổn định bờ, qua đó giảm thiểu rủi ro thiên tai, gián đoạn sinh kế và tổn thất tài sản; đồng thời củng cố niềm tin xã hội khi chính quyền có công cụ minh bạch, dựa trên dữ liệu để ra quyết định. Hệ thống cơ sở dữ liệu – mô hình và quy trình hướng dẫn được chuyển giao giúp tăng cường năng lực cho cán bộ địa phương, trường đại học và doanh nghiệp, thúc đẩy mạng lưới hợp tác liên ngành, tạo nền tảng giáo dục – đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao tại chỗ. Đề tài cũng góp phần bảo tồn giá trị cảnh quan – văn hóa bãi biển, hỗ trợ sinh kế bền vững (du lịch cộng đồng, dịch vụ ven biển), ưu tiên nhóm dễ tổn thương (phụ nữ, ngư dân, hộ nghèo) thông qua tham vấn cộng đồng và tiếp cận thông tin công bằng; từ đó tăng khả năng chống chịu, gắn kết xã hội và định hướng phát triển đô thị – nông thôn ven biển hài hòa với môi trường.

III. Tự đánh giá, xếp loại kết quả thực hiện nhiệm vụ

1. Về tiến độ thực hiện: (đánh dấu ✓ vào ô tương ứng):

- Nộp hồ sơ đúng hạn

☒

- Nộp chậm từ trên 30 ngày đến 06 tháng

☐

- Nộp hồ sơ chậm trên 06 tháng

☐

2. Về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

- Xuất sắc

☒

- Đạt

☐

- Không đạt

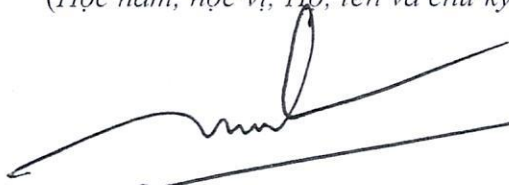
☐

Giải thích lý do:

Cam đoan nội dung của Báo cáo là trung thực; Chủ nhiệm và các thành viên tham gia thực hiện nhiệm vụ không sử dụng kết quả nghiên cứu của người khác trái với quy định của pháp luật.

CHỦ NHIỆM NHIỆM VỤ

(Học hàm, học vị, Họ, tên và chữ ký)



GS. TS Nguyễn Trung Việt

THỦ TRƯỞNG

TỔ CHỨC CHỦ TRÌ NHIỆM VỤ

(Họ, tên, chữ ký và đóng dấu)



PHÓ HIỆU TRƯỞNG

PGS.TS Nguyễn Cảnh Thái