

ĐÁNH GIÁ VỀ HIỆU QUẢ CỦA GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU HIỆN TƯỢNG Ô NHIỄM BÙN ĐEN VÀ XÓI LỞ Ở BÃI BIỂN QUY NHƠN

Doãn Tiến Hà

Phòng Thí nghiệm Trọng điểm Quốc gia về động lực học sóng biển

Tóm tắt: Khoảng thời gian từ 6/2016 tại bãi biển phía Bắc của Quy Nhơn, sau khi có công trình lấn biển tại khu vực Mũi Tấn đã xuất hiện hiện tượng ô nhiễm bùn đen, ảnh hưởng rất lớn đến môi trường và hoạt động du lịch, tắm biển. Không những vậy, công trình này đã tác động gây xói lở đoạn bờ biển dài khoảng 300m (từ sát cuối bãi lấn biển về phía Nam), chỉ tính trong giai đoạn 2016-2019 bãi đã bị xói vào trung bình khoảng 12-15m, lớn nhất đạt khoảng 25m, khiến cho đoạn đường Xuân Diệu tại khu vực này bị đe dọa nghiêm trọng, đã xuất hiện tình trạng sụt lún và xô lệch hệ thống chân kè bờ. Chính vì vậy, năm 2017, UBND tỉnh Bình Định đã thực hiện một nhiệm vụ nghiên cứu nhằm tìm ra nguyên nhân xuất hiện bùn đen ở bãi biển Quy Nhơn, từ đó đề xuất giải pháp để giảm thiểu ô nhiễm và chống xói lở cho đoạn bờ đang bị đe dọa. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra nguyên nhân và giải pháp đề xuất đã được ứng dụng vào thực tế (thi công năm 2019-2020). Bài báo sẽ tóm lược lại một số kết quả của nhiệm vụ nghiên cứu và đánh giá về hiệu quả của giải pháp kể từ khi đi vào hoạt động cho đến nay.

Từ khóa: ô nhiễm bùn đen, giải pháp công trình, kè bờ biển.

Summary: From June 2016 at the northern beach of Quy Nhon, after a sea encroachment project in Mui Tan area, black mud pollution appeared, greatly affecting the environment and tourism activities, swimming. Not only that, this project has affected the erosion of the coastline about 300m long (from the end of the beach to the south), only in the period 2016-2019, the beach has been eroded on average about 12m-15m, the largest is about 25m, causing the section of Xuan Dieu road in this area to be seriously threatened, there has been a situation of subsidence and deviation of the embankment footing system. Therefore, in 2017, Binh Dinh Provincial People's Committee carried out a research task to find out the cause of the appearance of black mud at Quy Nhon beach, thereby proposing solutions to reduce pollution and prevent erosion. shoreline is threatened. The research results have shown the causes and the proposed solutions have been applied in practice (construction in 2019-2020). The article will summarize some results of the research task and evaluate the effectiveness of the solution since its operation until now.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vịnh Quy Nhơn là một vịnh hờ, có chiều dài đường bờ biển khoảng 72km, thuộc tỉnh Bình Định, trong đó khu vực bãi tắm Quy Nhơn (với chiều dài đường bờ khoảng 5,5km) chịu ảnh hưởng trực tiếp của các yếu tố khí tượng, hải văn và thủy văn thông qua đầm Thị Nại. Đường bờ, bãi biển nơi đây bị biến động do quá trình vận chuyển trầm tích bởi các yếu tố thủy động lực, trong đó quan trọng nhất là hai yếu tố dòng chảy và sóng.

Ngoài ra, những hoạt động kinh tế-xã hội vùng ven biển Quy Nhơn cũng là các tác nhân khiến cho quá trình thủy thạch động lực ven bờ bị biến đổi, tác động làm thay đổi cũng như gây ra các vấn đề ô nhiễm môi trường ven biển. Đặc biệt hơn, môi trường đầm Thị Nại gần đây đã bị gia tăng ô nhiễm do ảnh hưởng của các hoạt động kinh tế - xã hội.

Trong khoảng thời gian bắt đầu từ tháng 6/2016, tại khu vực bãi biển Quy Nhơn có xuất hiện bùn

Ngày nhận bài: 26/10/2022

Ngày thông qua phản biện: 07/11/2022

Ngày duyệt đăng: 06/12/2022

đen và khi thủy triều rút xuống có các mảng váng màu đen dính đọng ở trên bãi gây ô nhiễm và ảnh hưởng rất lớn đến môi trường tại bãi biển này. Theo phản ánh của người dân địa phương, khu vực bãi biển Quy Nhơn từ Mũi Tấn đến Tượng đài Chiến Thắng (dọc theo đường Xuân Diệu) xuất hiện bùn đen và xà bần trên bãi biển, phía



ngoài mặt nước có vệt sẫm màu đen. Chính quyền địa phương đã phải cho người thường xuyên thu gom làm sạch bãi biển trong thời gian qua, bên cạnh đó tranh thủ những lúc thủy triều bắt đầu rút để huy động người, trang thiết bị để dọn xà bần trên bãi biển (đoạn từ khu vực Mũi Tấn đến gần Sở thú Quy Nhơn).



Hình 1: Hiện tượng bùn đen xuất hiện tại ven biển Quy Nhơn (Nguồn: Báo Thanh Niên)

Vì những lý do trên, tháng 2/2017 UBND tỉnh Bình Định đã quyết định tiến hành triển khai một nhiệm vụ cấp bách “**Nghiên cứu xử lý hiện tượng bùn đen ở bãi biển Quy Nhơn và giải pháp khắc phục**”, đơn vị tư vấn được lựa chọn là Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam. Kết quả nghiên cứu, tính toán của nhiệm vụ đã chỉ ra được nguyên nhân gây ô nhiễm bùn đen cho bãi biển Quy Nhơn và đề xuất giải pháp nhằm khắc phục. Sau đó giải pháp đã được UBND tỉnh đưa vào ứng dụng trong thực tế (thi công năm 2019-2020). Trong khuôn khổ của bài báo sẽ tóm lược lại một số kết quả chính của nhiệm vụ nghiên cứu và đánh giá về hiệu quả của giải pháp kể từ khi đi vào hoạt động cho đến nay.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong khuôn khổ bài báo, các phương pháp chính dưới đây đã được sử dụng.

2.1. Phương pháp kế thừa

Tại khu vực ven biển Quy Nhơn đã có một số nhiệm vụ nghiên cứu, tính toán liên quan đến các quá trình thủy thạch động lực và môi trường đã được công bố, đặc biệt là các nghiên cứu mới đây [1], [2], [3]. Các nhận định về quá trình thủy thạch động lực, xem xét lựa chọn các giải pháp

công trình khu vực nghiên cứu sẽ không nhắc lại trong bài báo, chỉ tập trung vào một số kết quả chính đó là nguyên nhân xuất hiện bùn đen và đánh giá về hiệu quả của giải pháp chọn.

2.2. Phương pháp điều tra thực tế

Tiến hành đi điều tra tại thực địa để thu thập những thông tin, xem xét thực tế về hiện trạng của khu vực bãi biển Quy Nhơn, hiệu quả của giải pháp công trình tính đến thời điểm điều tra mới nhất (7/2022).

2.3. Phương pháp giải đoán ảnh viễn thám

Tiến hành phân tích, giải đoán ảnh viễn thám chụp tại một số thời điểm khác nhau (trước khi có khu bãi lán biển Mũi Tấn; trong khi có bãi lán biển; sau khi có giải pháp đề xuất) để so sánh, đánh giá về sự biến động đường bờ, bãi biển khu vực công trình và vùng ảnh hưởng. Cụ thể là những ảnh vệ tinh chụp vào một số thời điểm từ trước khi có bãi lán biển (5/2013) đến thời điểm điều tra mới nhất (7/2022).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nguyên nhân xuất hiện ô nhiễm của bùn đen tại bãi biển Quy Nhơn trong thời gian

khoảng tháng 6/2016

Từ kết quả nghiên cứu, tính toán của các nhiệm vụ [1], [3], [4] nhận thấy:

1. Nguồn gốc hình thành hiện tượng và phát tán bùn đen

Trước đây, hiện tượng bùn đen đã từng xuất hiện tại bãi ven biển Quy Nhơn, được minh chứng qua phân bố các lớp trầm tích tại những hố cát ven biển và điều tra thực tế ở trong nhân dân. Tuy nhiên, mức độ ô nhiễm không nhiều như vào thời điểm tháng 6/2016. Có thể phân tích và luận giải vấn đề này như sau:

- Khu vực phía trong đầm Thị Nại có chứa nhiều bùn đen (túi bùn), một lượng bùn nhất định sẽ di chuyển (nhất là trong lũ), phát tán và lắng đọng tại những khu vực ở phía ngoài cửa và ven biển Quy Nhơn do sự chi phối của điều kiện địa hình và các chế độ thủy động lực.

- Theo các kết quả tính toán, phân tích về chế độ thủy thạch động lực, cân bằng bùn cát, nguồn phát tán bùn,... [1], [3], [4] cho thấy, khi chưa có bãi lấn biển thì đường bờ biển Quy Nhơn là đường cong cân bằng tĩnh dạng Parabol. Đặc biệt, đoạn bờ biển khu vực Mũi Tấn (dài khoảng 1,0km) là đoạn cong lõm nên có các dòng xoáy quanh với tốc độ không lớn ($V < 0,1\text{m/s}$). Đó là những điều kiện thuận lợi để phần lớn bùn cát (bùn đen) được mang ra từ đầm Thị Nại có thể tích tụ và lắng đọng dần tại khu vực Mũi Tấn.

- Một lượng bùn lỏng không lắng đọng tại khu vực Mũi Tấn sẽ được phát tán đi nơi khác theo các chế độ động lực (sóng, dòng chảy) và chủ yếu mang xuống phía Nam. Sau đó chúng nằm lắng đọng dưới đáy cách bờ khoảng 150m-200m (tùy từng vị trí), gặp những thời điểm thuận lợi sẽ đưa lượng bùn lỏng này vào sát bờ và gây ô nhiễm bãi biển.



a) Sơ đồ khảo sát các hố cát khu vực ven biển Quy Nhơn



b) Hố H2 - Bùn đen tạo thành các lớp dày từ 0,5cm - 2,5cm



c) Hố H3 - Bùn đen tạo thành các lớp dày từ 1,0cm - 3,0cm

Hình 2: Đặc điểm các lớp cát tại một số hố cát đại diện ven biển Quy Nhơn

2. Nguyên nhân chính gây ra hiện tượng phát thải ô nhiễm bùn đen, xà bần và xói lở tại bãi biển Quy Nhơn thời điểm khoảng 6/2016

- Theo kết quả phân tích và tính toán [1] cho thấy, với hình thái của khu vực lấn biển đã gây ảnh hưởng và làm thay đổi các chế độ thủy thạch động lực như: không còn dòng xoáy quanh tại khu Mũi Tấn như trước đây, thay đổi cán cân

bùn cát, phá vỡ thể cân bằng tĩnh của đường bờ ban đầu, gây xói khu vực sát phía Nam bãi lấn biển,... đặc biệt là việc không còn khu vực thuận lợi để bùn đen có thể tích tụ, do đó bùn dễ bị đẩy đi nơi khác hơn.

- Chính diện tích khu lấn biển đã chiếm chỗ, làm cho bùn đen tích tụ tại vị trí này bị trôi lên, đẩy ra ngoài và được mang đi xuống phía Nam

nhiều hơn so với trước đây.

- Quá trình thi công khu lấn biển khiến cho đáy biển khu vực Mũi Tấn bị khuấy động, bùn cát rất dễ theo sóng, dòng chảy mang đi nơi khác (chủ yếu dọc theo bờ biển xuống phía Nam).

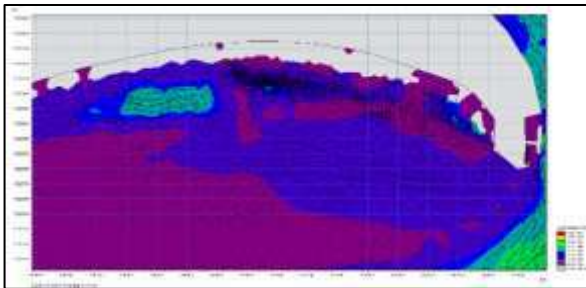
- Bờ kè công trình lấn biển là dạng kè cứng với mái có độ dốc lớn (gần giống với tường bao), khi gặp điều kiện sóng lớn sẽ gây ra quá trình xáo trộn, xói chân công trình và vùng bãi lấn cận trong phạm vi ảnh hưởng, tạo điều kiện để lớp bùn dưới đáy sâu bị khuấy lên và di chuyển về phía Nam vịnh Quy Nhơn.

- Tường bao khu vực bãi lấn biển chỉ được xếp các khối đá nên có các khe hở rất thuận lợi để các vật liệu san lấp (xà bần, bùn cát, bùn đen,...)

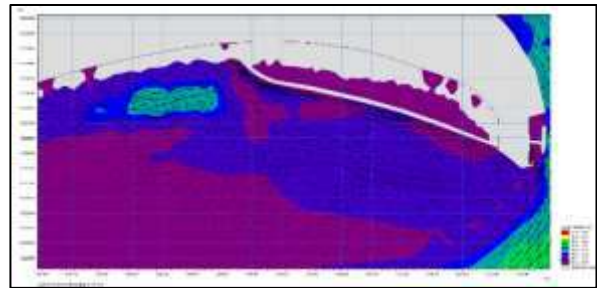
bị lôi ra bên ngoài theo các lỗ hổng, làm gia tăng nguồn bùn cát tại khu vực. Sau đó chúng đã được sóng và dòng chảy phát tán dần dọc theo bãi về phía Nam, gây hiện tượng ô nhiễm bùn đen, xà bần.

- Ngoài ra, lượng bùn này còn được góp phần do quá trình đổ thải của người dân địa phương, cũng như trước đây có các dãy nhà nổi trên bãi biển khu vực này đã xả thải ra.

- Khi có bãi lấn biển, dòng chảy sát bờ kè rất xiết (nhất là trong mùa gió Đông Bắc, sóng lớn), đặc biệt là khu vực cuối bờ kè phía Nam của bãi lấn biển dòng được tập trung, áp sát (hội tụ) gây xói lở rất mạnh trên chiều dài khoảng 200m bãi biển (từ sát bãi lấn biển kéo về phía Nam).



(a)



(b)

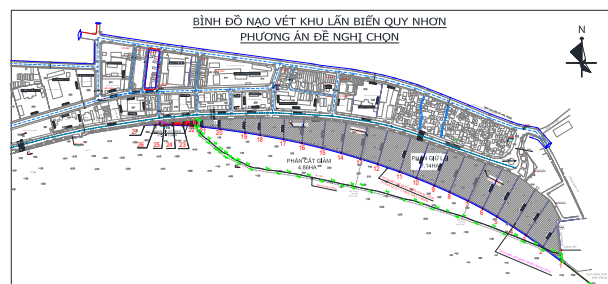
Hình 3: Dòng xoáy quanh khu vực Mũi Tấn (a) và biến mất khi có bãi lấn biển (b)

Vậy, nguyên nhân chính gây ô nhiễm bùn đen tại bãi biển Quy Nhơn nhiều hơn so với trước đây (như thời điểm 6/2016) là do những tác động của bãi lấn biển tại Mũi Tấn. Nguồn gốc của bùn đen này là từ nguồn tích tụ sẵn tại chỗ đã bị xáo trộn và trôi lên, cộng với bùn cát dùng để san lấp khu lấn biển phát tán ra và một phần được góp thêm do xả thải hoặc từ trong đầm Thị Nại ra.

3.2. Đề xuất giải pháp xử lý hiện ô nhiễm bùn đen và xói lở tại bãi biển Quy Nhơn

a) Căn cứ để đề xuất giải pháp

Từ việc xác định được bãi lấn biển khu Mũi Tấn (diện tích khoảng 12,0ha) là nguyên nhân chính gây ra ô nhiễm bùn đen và xói lở ở ven biển Quy Nhơn. Vì vậy, cần phải có giải pháp phù hợp nhằm xử lý những vấn đề này.



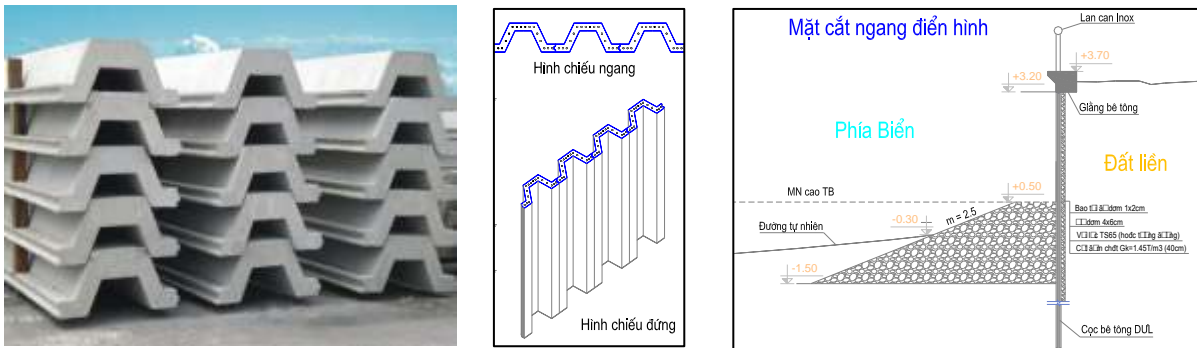
Hình 4: Minh họa phân công trình bị xén bớt và phân còn lại

Giải pháp đề xuất (phương án chọn-PAC) là **xén bớt một phần diện tích bãi lấn biển** hiện hữu để tạo đường bờ mới theo xu thế cong, trơn thuận. Phần xén bớt bắt đầu từ điểm cuối bãi lấn biển về đầu bãi (sát cửa đầm), trung bình bề rộng bị xén đi khoảng 35,0m, chỗ bị xén rộng nhất khoảng 80,0m, diện tích bị xén đi khoảng 4,86ha (khoảng 40,5% diện tích hiện hữu, hình 4).

Sau khi đã điều chỉnh (xén bớt) bãi lấn biển, cần phải có biện pháp xử lý, củng cố đường bao bờ kè sao cho các vật liệu đổ san lấp tại đây không thể phát tán ra biển dưới mọi hình thức từ mặt tới đáy công trình (kè kín).

*** Biện pháp củng cố bờ kè sau khi điều chỉnh:** khu vực nghiên cứu là vùng bãi biển du lịch, nên biện pháp kè bờ ngoài việc cần đảm bảo an toàn, ổn định lâu dài thì cũng cần có tính thẩm mỹ và hài hòa với cảnh quan chung. Do đó, biện pháp kè bờ đề xuất là dạng tường đứng

sử dụng ván cọc bê tông dự ứng lực (dài: 12-25m; cao: 0,3-0,8m; rộng: 0,99m), trên đỉnh tường kè là giằng bê tông cốt thép có hàng rào lan can Inox hoặc thép chống rỉ (cao khoảng 1,0m-1,2m). Dưới chân kè sử dụng các khối đá hộc để hộ chân, đỉnh bằng với cao trình mực nước triều cao trung bình ($H_{ctb} = +0,5m$), xếp mái thoải khoảng ($m=2,0-2,5$) vừa có tác dụng giảm sóng, vừa chống xói chân và xói bãi khu vực công trình. Cụ thể về biện pháp củng cố bờ kè như trong hình 5.

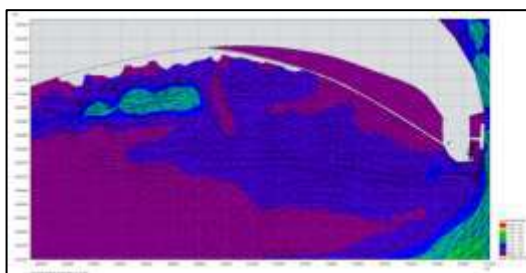


Hình 5: Cọc ván bê tông dự ứng lực và mặt cắt đại diện cho kè tường đứng

b) Phân tích ưu, nhược điểm của giải pháp đề xuất

- **Ưu điểm:** điều chỉnh khu vực bãi lấn biển (PAC) để tạo đường bờ mới có độ cong tròn thuận sẽ giảm được xói lở bờ ở khu vực tiếp giáp với bãi lấn hiện hữu, giảm lượng bùn thải có thể phát tán xuống phía Nam so với phương án hiện trạng (giảm gần 60%). Một ưu thế nữa

là PAC sẽ tạo ra được khoảng cong lõm khu Mũi Tấn (tạo các ao xoáy), đây sẽ là điều kiện thuận lợi để một phần bùn ở trong đầm Thị Nại ra có thể lắng đọng tại đó và sẽ làm giảm lượng bùn phát tán xuống phía Nam. Ngoài ra, việc giữ lại khoảng 59,5% diện tích bãi hiện trạng (khoảng 7,14ha) sẽ có thêm quỹ đất phục vụ các công trình công cộng của thành phố.



(a)



(b)

Hình 6: Trường dòng chảy khu vực công trình theo PAC (xuất hiện các ao xoáy-trái) và giảm thiểu lượng phát tán bùn cát (bùn đen) xuống phía nam (phải)

- **Nhược điểm:** do một phần diện tích bị nạo vét, nên cần phải đầu tư một khoản kinh phí để phục vụ quá trình thi công, xử lý vật liệu đổ

thải; quá trình thi công sẽ dễ gây ô nhiễm đến môi trường xung quanh, đặc biệt là bãi du lịch phía Nam (cần có biện pháp hỗ trợ); phần nạo vét đi sẽ

gây mất cân bằng bùn cát tại khu vực đó, cần xem xét để có biện pháp bù cát (nếu cần).

3.3. Đánh giá về hiệu quả của giải pháp sau khi đi vào sử dụng

Từ kết quả điều tra thực tế mới nhất (7/2022) và các nguồn ảnh viễn thám theo các thời kỳ cho thấy:

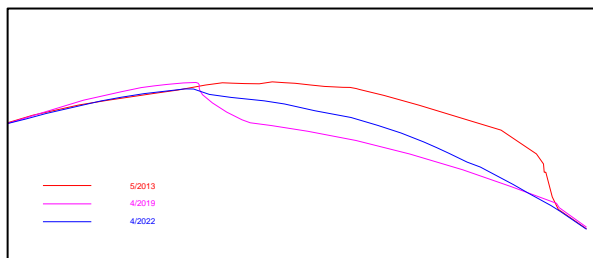
- Về mặt diễn biến hình thái: trước khi có bãi lấn biển, toàn bộ vùng bờ, bãi biển Quy Nhơn được duy trì ổn định theo sự cân bằng động của tự nhiên trong nhiều năm, với hình dạng đường bờ cong lõm (hình trăng khuyết) và có bãi cát



rộng rất đẹp (đường màu đỏ, hình 8). Khi tiến hành san lấp và hoàn thành việc tạo bãi lấn biển khu Mũi Tấn, đoạn bờ dài khoảng 200m (từ vị trí tiếp giáp với bãi lấn biển kéo về phía Nam) bị xói nghiêm trọng, chỉ tính trong giai đoạn 2016-2019 bãi đã bị xói vào trung bình khoảng 12m-15m, lớn nhất đạt khoảng 25m, uy hiếp trực tiếp và gây nguy hiểm cho đường Xuân Diệu. Sau khi giải pháp đề xuất được đầu tư xây dựng (thi công giai đoạn 2019-2020) cho đến nay, bãi biển Quy Nhơn đã gần như trở lại hình thái như trước đây, đặc biệt khu vực bị xói lở đã được bồi trở lại như cũ, đảm bảo an toàn cho đường Xuân Diệu.



Hình 7: Khu vực bãi bị xói lở (3/2018) và được bồi trở lại sau khi có giải pháp (7/2022)



Hình 8: Diễn biến đường bờ biển khu vực phía Bắc bãi biển Quy Nhơn qua một số thời kỳ

- Về mặt môi trường: ngoại trừ một đoạn bờ ngắn (khoảng 300m) sát với bãi lấn biển vẫn còn sót lại một số tàn dư của bùn đen, đất đá và xà bần (nhưng không nhiều) do dư âm của quá trình thi công nạo vét, xây dựng bờ kè thì toàn bộ bãi biển Quy Nhơn đã không còn bị ô nhiễm bùn đen, nước trong và đảm bảo để du khách tắm biển. Theo điều tra trong mùa hè năm 2022 (7/2022), dọc bãi biển luôn đông đúc

người đến tắm biển và vui chơi trên bãi (đá bóng, đi bộ, bóng chày,...) vào mỗi buổi chiều.

KẾT LUẬN

Căn cứ vào kết quả điều tra, nghiên cứu, tính toán để xác định được nguyên nhân gây ra hiện tượng ô nhiễm bùn đen và xói lở đoạn bờ biển Quy Nhơn (xuất hiện khoảng tháng 6/2016). Đó là do ảnh hưởng của quá trình san lấp tạo bãi lấn biển (khoảng 12,0ha) khu vực Mũi Tấn, phường Hải Cảng, Tp. Quy Nhơn.

Sau khi xác định rõ được nguyên nhân, tiến hành đề xuất giải pháp nhằm xử lý ô nhiễm bùn đen và xói lở bờ biển với việc tiến hành xén bốt 40,5% diện tích khu lấn biển (phương án PAC) để tạo đường bờ cong lõm, trơn thuận (hình trăng khuyết) cho toàn dải bờ biển Quy Nhơn, đồng thời củng cố bờ kè (kè kín, hộ chân chống

xói).

Giải pháp đề xuất đã được chủ đầu tư đưa vào ứng dụng thực tế (thi công giai đoạn 2019-2020), từ đó đến nay khu vực bãi biển Quy Nhơn đã không còn hiện tượng ô nhiễm bùn đen và đoạn bờ biển xói lở đã được bồi trở lại như cũ.

Lời cảm ơn:

Tác giả xin được cảm ơn sự hỗ trợ của nhiệm vụ tư vấn “Nghiên cứu xử lý hiện tượng bùn đen ở bãi biển Quy Nhơn và giải pháp khắc phục”, thuộc dự án “Quy hoạch Tiêu thoát lũ khu vực đầm Thị Nại” để hoàn thành bài báo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Báo cáo tổng kết nhiệm vụ “Nghiên cứu xử lý hiện tượng bùn đen ở bãi biển Quy Nhơn và giải pháp khắc phục”. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2018.
- [2] Dự án “Kè biển Quy Nhơn - đoạn Mũi Tấn, đường Xuân Diệu”, Công ty CP Dịch vụ Giải trí Hưng Thịnh Quy Nhơn.
- [3] Nguyễn Xuân Lộc, Đặng Đình Đức. *Đánh giá khả năng xuất hiện dòng tách bờ tại khu vực bãi biển Quy Nhơn, Bình Định*. VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences, Vol. 35, No. 4 (2019) 34-47.
- [4] Phạm Sĩ Hoàn, Nguyễn Chí Công, Lê Đình Mâu. *Đặc điểm khí tượng, thủy văn và động lực vùng biển vịnh Quy Nhơn*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển; Tập 13, Số 1; 2013.
- [5] Các ảnh vệ tinh chụp tại những thời điểm khác nhau.