

GIẢI PHÁP XÂY DỰNG TUYẾN ĐÊ BIỂN VỊNH RẠCH GIÁ - KIÊN GIANG

NGUYỄN PHÚ QUỲNH

Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

LÊ MẠNH HÙNG

Tổng cục Thủy lợi

Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam được Bộ Khoa học và Công nghệ giao thực hiện hai đề tài nghiên cứu khoa học độc lập cấp nhà nước thuộc nhóm đề tài “Cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc xây dựng tuyến đê biển vịnh Rạch Giá - Kiên Giang”. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, bài báo trình bày tóm lược về giải pháp tổng thể xây dựng tuyến đê biển này.

Từ khóa: Đồng bằng sông Cửu Long, đê biển, vịnh Rạch Giá - Kiên Giang.

SOLUTION TO BUILDING SEA DIKE IN RACH GIA BAY- KIEN GIANG PROVINCE

Summary

Southern Institute of Water Resources Research has been assigned to implement two national independent scientific projects that belong to the group project “Scientific and practical basis for the construction of sea dike in Rach Gia bay - Kien Giang province” by Ministry of Science and Technology.

Based on the research results, this paper presents briefly the general solution to building sea dike in Rach Gia bay - Kien Giang province.

Keywords: Mekong Delta, sea dike; Rach Gia bay.

Đặt vấn đề

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là nơi có địa hình thấp trũng, về mùa mưa chịu tác động bởi lũ sông Mekong đổ về kết hợp với triều cao ngoài biển gây ngập úng trong thời gian dài. Hàng năm, lũ gây ra thiệt hại không nhỏ về nhà cửa, cơ sở hạ tầng và các hoạt động kinh tế. Về mùa khô, do chưa hoàn thiện hệ thống công trình ven biển nên nước ngọt từ thượng lưu không được giữ lại để phục vụ sản xuất. Trong những năm tới, sự thay đổi về nhu cầu nước ở thượng lưu sông Mekong có thể sẽ làm giảm dòng chảy về hạ lưu nên tình trạng khan hiếm nước còn căng thẳng hơn. Biến đổi khí hậu làm chế độ mưa thay đổi, chế độ dòng chảy biến động, nước biển dâng cao sẽ tác động xấu đến toàn bộ vùng ĐBSCL nói chung và vùng ven biển nói riêng. Riêng khu vực nam bán đảo Cà Mau (BĐCM), do không có nguồn tiếp ngọt từ sông Hậu, với nhu cầu sử dụng nước ngày càng tăng cao, khu vực này càng trở nên thiếu nước. Do đó, giải pháp trữ nước ngọt để phục vụ cho mùa khô đã được đặt ra, và một trong những giải pháp đó là xây dựng hồ trữ nước ngọt ven biển vịnh Rạch Giá - Kiên Giang.

Bên cạnh việc tạo hồ trữ nước ngọt, việc xây dựng tuyến đê biển còn giúp tăng cường giao thông đường bộ, gắn kết tuyến giao thông đường bộ ven biển nối vùng BĐCM với vùng Tứ giác Long Xuyên (TGLX), hình thành khu vực tránh trú bão lớn, tăng cường an ninh quốc phòng, chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu - nước biển dâng (BĐKH-NBD). Dọc theo tuyến đê có thể phát triển năng lượng điện bằng sức gió và thủy triều, phát triển hệ thống cảng biển, mở rộng thành phố Rạch Giá, phát triển du lịch...

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp điều tra thu thập thông tin, số liệu

Tổng hợp tài liệu, đánh giá tổng quan các nghiên cứu liên quan ở trong nước và trên thế giới về công nghệ xây dựng đê biển, quy trình vận hành công trình, từ đó rút ra các bài học kinh nghiệm trong việc xây dựng cũng như ứng dụng công nghệ tiên tiến và khả thi nhất cho xây dựng tuyến đê biển vịnh Rạch Giá - Kiên Giang; điều tra thu thập số liệu địa hình, địa chất, các số liệu khí tượng, thủy văn, bùn cát... vùng vịnh và khu vực phụ cận bị tác động bởi việc xây dựng tuyến đê này.

Phương pháp kế thừa có chọn lọc kết quả nghiên cứu

Bao gồm các kết quả nghiên cứu về thủy thạch, động lực biển, cửa sông ven biển, diễn biến hình thái bờ biển, lòng biển, các nghiên cứu tính toán dòng chảy lũ, dòng chảy kiệt vùng ĐBSCL.

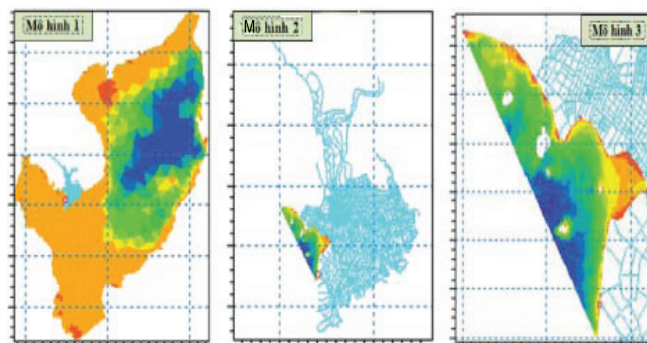
Phương pháp mô hình toán

Nhóm mô hình 1: là mô hình thủy động lực vùng cho toàn bộ biển Đông và biển Tây. Mô hình sử dụng cho vùng nghiên cứu này là MIKE 21 Coupled FM với các module HD (thủy động lực), SW (phổ sóng). Mục đích của mô hình 1 là mô phỏng chế độ dòng chảy (thủy triều, dòng chảy ven bờ) và chế độ sóng nhằm cung cấp cao độ mực nước thiết kế đê, sóng tác động vào thân đê. Đồng thời cung cấp biên mở phía biển cho các mô hình với phạm vi nhỏ hơn (nhóm mô hình 2).

Nhóm mô hình 2: bao gồm các mô hình: (i) 1D cho hệ thống sông kênh Mekong và Sài Gòn - Đồng Nai, và (ii) 2D cho vùng nghiên cứu mở rộng phía biển khu vực vịnh Rạch Giá - Cây Dương (từ sông Ông Đốc đến Hà Tiên). Hai loại mô hình này sẽ thực hiện các mô phỏng độc lập (MIKE 11, MIKE 21) hoặc được nối kết với nhau (MIKE FLOOD) tùy theo từng mục đích khác nhau. Mô hình MIKE FLOOD (MIKE 11/MIKE21 Coupled với các module HD) được sử dụng để nghiên cứu tác động của công trình đê biển Rạch Giá lên chế độ dòng chảy trong cả hệ thống sông, cửa sông và vùng ven biển. Kết quả của mô hình này sẽ được sử dụng để tính toán quy mô công trình thoát lũ (cống điều tiết), tính toán khả năng ngăn mặn, trữ ngọt. Đồng thời sử dụng để trích xuất biên thủy lực, bùn cát cho mô hình 2D (cho vùng vịnh Rạch Giá) độc lập. Mô hình 2D độc lập được dùng để nghiên cứu ảnh hưởng của dự án lên vùng cửa sông ven biển cho vùng vịnh Rạch Giá, ngoài ra kết quả của mô hình này cũng được dùng để trích xuất biên cho mô hình nghiên cứu chi tiết các phương án tuyến đê (mô hình 3). Đối với các mô hình

1D độc lập, các module được sử dụng sẽ là MIKE 11 HD, ST. Đối với mô hình 2D độc lập, các module sử dụng sẽ là MIKE 21 FM HD, SW.

Nhóm mô hình 3: mô hình 2D chi tiết được xây dựng để đánh giá các tác động của tuyến đê đến xói lở, bồi lắng vùng vịnh.



Hình 1: các mô hình nghiên cứu

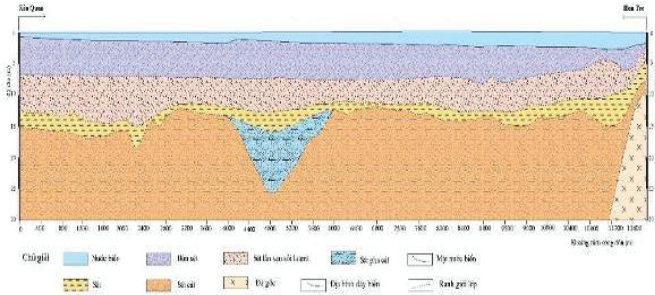
Ngoài ra, đề tài còn sử dụng phương pháp điều tra đo đạc, khảo sát thực địa, kết hợp với xử lý ảnh và chồng ghép bản đồ để đánh giá biến hình của đường bờ.

Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Điều kiện địa hình, địa chất lòng vịnh

Qua kết quả khảo sát, điều tra, lòng biển khu vực vùng vịnh nông, ra xa bờ trên 5,0 km cao trình đáy biển vẫn chưa tới -2,00 m. Tính từ Hòn Tre vào đất liền chỗ sâu nhất chưa tới cao trình -5,00 m. Qua Hòn Tre ra phía biển xa, địa hình sâu hơn, đạt cao trình -7,00 đến -8,00 m.

Theo số liệu khảo sát địa chất xác định các lớp địa tầng bằng phương pháp địa chấn biển nông, địa tầng lòng vịnh có thể chia thành 4 lớp: lớp 1 độ dày dao động 1-7 m, thành phần thạch học là bùn sét, bột sét, tương ứng với trầm tích Holocen. Lớp 2 độ dày dao động 5-7 m, thành phần thạch học là sét lẫn sạn sỏi laterit, đây là lớp bề mặt phù sa cổ, tương ứng với trầm tích Pleistocen. Lớp 3 độ dày khoảng 2-5 m, thành phần thạch học là sét dẻo cứng. Lớp 4 từ độ sâu 15 m trở xuống, thành phần thạch học là sét pha. Ở khu vực sát Hòn Tre, đá gốc xuất hiện ở độ sâu khoảng 10 m. Nhìn chung, điều kiện địa chất vùng vịnh khá tốt so với các khu vực khác của ĐBSCL. Nên tuyến đê sẽ khá ổn định, đặc biệt do lớp đất chịu lực (lớp phù sa cổ) ở tầng nông, nên việc gia cố móng công trình sẽ không quá phức tạp và chi phí xây dựng gia cố nền không quá lớn.



Hình 2: mặt cắt địa chất tuyến đê Xẻo Quao - Hòn Tre

Giải pháp xây dựng tuyến đê

Căn cứ địa hình, địa mạo vùng vịnh, trên cơ sở mục tiêu nghiên cứu chính là tạo hồ nước ngọt, 3 phương án tuyến đê được đề xuất và đưa vào nghiên cứu (hình 3):

Phương án I - phương án tuyến ngắn, nối thẳng từ Hòn Đất qua Xẻo Quao, phương án này tạo hồ chứa nhỏ (diện tích mặt nước 416 km², dung tích 600 triệu m³ - cao trình ± 0,0), chiều dài tuyến đê 30,0 km, cao độ vị trí sâu nhất -2,64 m.

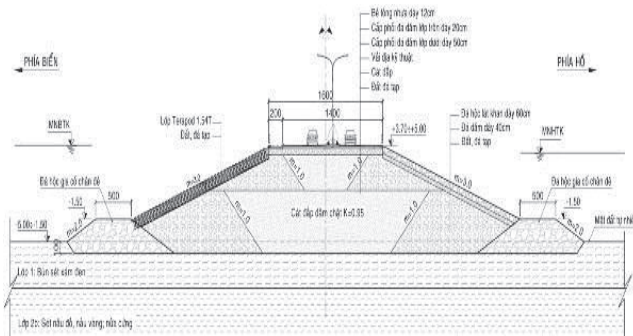
Phương án II - phương án tuyến ngắn gãy khúc gổ vào Hòn Tre và cũng là phương án tạo hồ chứa nhỏ (diện tích mặt nước 467 km², dung tích 820 triệu m³ - ∇ ± 0,0), chia tuyến đê làm 2 đoạn với tổng chiều dài 31,8 km (đoạn 1: Hòn Đất - Hòn Tre, dài: 15,5 km, đoạn 2: Hòn Tre - Xẻo Quao, dài 16,3 km, cao độ vị trí sâu nhất -3,34 m (đoạn 1) và -4,39 m (đoạn 2)).

Phương án III - phương án tuyến dài và tạo hồ chứa lớn (diện tích mặt nước 911 km², dung tích 2,58 tỷ m³ - ∇ ± 0,0), nối từ Hòn Chông đến Hòn Tre (đoạn 1) và từ Hòn Tre đến Xẻo Quao (đoạn 2 - trùng với đoạn 2 của phương án II), tổng chiều dài toàn tuyến là 47,5 km, trong đó đoạn 1 dài 31,2 km, cao độ vị trí sâu nhất -8,36 m.



Hình 3: các phương án tuyến đê dự kiến

Thiết kế mặt cắt ngang đê (hình 4) nhằm mục đích ngăn nước ngọt từ sông ra biển; phòng chống nước dâng do triều cường, do bão, chủ động ứng phó BĐKH-NBD. Tăng cường giao thông bộ, kết nối huyện Kiên Lương với huyện An Biên (tỉnh lộ 11) và đấu nối với quốc lộ 63. Cao trình đỉnh đê được thiết kế để chống nước tràn do triều cường, do bão (tần suất 150 năm) và chủ động ứng phó với BĐKH-NBD, kích bản đến năm 2100 mực NBD lên từ 62-82 cm (kịch bản B2).



Hình 4: mặt cắt ngang tuyến đê

Kết quả tính toán cao trình đỉnh đê từ +4,50 m (đoạn ven bờ) đến +5,90 m (đoạn nước sâu), giai đoạn trước mặt cao trình đỉnh đê sẽ từ +3,70 đến +4,60 m. Sau này, khi nước biển dâng sẽ xây dựng tường chắn sóng phía biển có chiều cao 1,0-1,3 m. Với cao trình đỉnh thiết kế, chiều cao đê trung bình các phương án I, II, III là 6,30 m, 7,30 m, 9,50 m, chiều cao đê chỗ sâu nhất của các phương án tuyến I, II, III lần lượt là 7,15 m, 9,00 m, 13,20 m.

Chiều rộng của đê được thiết kế phù hợp với cấp đường ven biển mà tuyến đê đấu nối (đường cấp III đồng bằng), bố trí giải phân cách rộng 2,0 m, phía biển bố trí thêm 2,0 m để tạo chỗ cho tường chắn sóng. Tổng chiều rộng mặt đê là B = 16,0 m, kết cấu mặt đường bê tông nhựa.

Thân đê có mặt cắt dạng hình thang được đắp bằng đất đá tap, khai thác tại Hòn Tre, lõi đê đắp cát được bơm khai thác tại khu vực lòng hồ. Để ổn định, độ dốc mái đê m = 3,0, mái đê phía biển có lớp gia cố mái dùng cấu kiện phá sóng terapod, mái đê phía hồ được gia cố bằng đá học thả rối, đá học lát khan. Tổng khối lượng đất, đá đắp thân đê các phương án I, II, III là 6,2, 7,8 và 20,0 triệu m³.

Vật liệu đắp đê (đất, đá) khai thác ngay tại Hòn Tre. Với khối lượng khai thác theo yêu cầu, sau khi hoàn thành sẽ tạo cho Hòn Tre tuyến đường giao

thông và nền dân cư vòng quanh đảo với bề rộng khoảng 50 m, dài 10 km (hiện trạng rộng 2 m và rất khó mở rộng do vách đá cứng và đứng).

Giải pháp xây dựng cống điều tiết

Mục đích: tiêu thoát lũ từ hồ ra biển, điều tiết mực nước trong hồ, ngăn mặn, hồ trợ thau rửa ô nhiễm trong trường hợp lòng hồ bị ô nhiễm nguồn nước.



Hình 5: vị trí các công trình trên đê (phương án II)

Hình 6: cống điều tiết

Vị trí đặt cống: đảm bảo thuận lợi cho việc tiêu thoát nước (thuận dòng), đặt ở vị trí không quá nông để tránh phải nạo vét luống nước và cũng không nên đặt ở vị trí quá sâu để tránh gia cố móng, không trùng với vị trí luống tàu. Quy trình vận hành cống phụ thuộc vào mục đích của việc xây dựng tuyến đê.

Trường hợp 1: nhiệm vụ đê biển như đê biển hiện nay - chống nước dâng do triều cường, do bão; giữ nguyên hệ sinh thái mặn - có nghĩa 26 cống ven biển Tây vẫn vận hành bình thường như hiện nay, cống Cái Lớn, Cái Bé vẫn xây dựng. Cống được vận hành như sau: mùa kiệt - cống mở; mùa lũ, không phải triều cường - cống mở; mùa lũ, triều cường, nước dâng do bão - cống đóng; mùa lũ, triều rút dưới mực nước hồ - cống mở (vận hành đóng - mở 1 chiều).

Trường hợp 2: nhiệm vụ đê biển: chống nước dâng do triều cường, do bão; trữ ngọt, nâng cao đầu nước về mùa kiệt để “nhồi” về nam BĐCM. Khu vực lòng hồ chuyển sang hệ sinh thái ngọt, các cống ven biển Tây hiện nay không còn tác dụng ngăn mặn, triều cường; cống Cái Lớn, Cái Bé không xây dựng. Cống được vận hành như sau: mùa kiệt - cống đóng trữ nước; mùa lũ, nước dâng do triều cường, bão - cống đóng (tuyến đê ngăn nước); giai đoạn đầu mùa lũ, khi mực nước trong hồ $\leq + 0,50$ m - cống đóng để trữ nước, dâng nước nhồi nước về nam BĐCM; mùa lũ, mực nước trong hồ $Z_{hồ} > + 0,50$ m và vào thời đoạn giữa lũ, cửa van vận hành 1 chiều, mở

khi $Z_{biển} < Z_{hồ}$ - gạt lũ (hỗ trợ thoát lũ) đóng khi $Z_{biển} \geq Z_{hồ}$ - chống xâm nhập mặn và tạo dung tích trống đón lũ. Để tuyến đê không ảnh hưởng đến thoát lũ (nước lũ không bị dồn ứ trong lòng hồ khi lũ về), hồ trợ thoát lũ tối đa (có thể), qua tính toán thủy lực, quy mô khẩu độ cống thiết kế với phương án tuyến I và II: 2 cống 600 m/-3,0 m (tên cống C1 và C2 hình 5); phương án tuyến III: 3 cống 600 m/-3,0 m và 1 cống 200 m/-5,0 m. Cống được thiết kế với công nghệ cống đập trụ đỡ, kết cấu trụ pin và dầm đỡ van là các khối tách rời nhau, liên kết với nhau là liên kết mềm bằng các khớp nối hoặc liên kết với nhau theo dạng gối đỡ. Cống được chia thành 24 khoang, bề rộng một khoang $B = 25,0$ m, cao trình ngưỡng cống -3,00 m, cửa van phẳng đóng mở thẳng đứng, cững bức bằng xi lanh thủy lực. Phía trên cống là cầu giao thông đảm bảo tiêu chuẩn đường cấp III đồng bằng.

Giải pháp xây dựng luống tàu, âu thuyền

Mục đích: lưu thông tàu bè ra - vào từ hồ ra biển và ngược lại. Về mùa lũ, tất cả các cửa cống, âu đều mở nên không phải vận hành âu (trừ bão, triều cường). Về mùa khô, do đóng cống ngăn mặn nên phải vận hành âu thuyền.

Theo hiện trạng và quy hoạch giao thông thủy trong vùng vịnh, quy mô tàu lưu thông lớn nhất là tàu khách loại 100-300 ghế ngồi, có kích thước lớn nhất: dài 45,5 m; rộng 10,1 m, lưu lượng 10-30 chuyến/ngày và cho tàu cá công suất lớn nhất 600-800 CV, kích thước dài 25 m, rộng 6 m, lưu lượng khoảng 100 tàu/ngày (theo số liệu điều tra).



Hình 7: âu thuyền

Do lòng biển quá nông, nên tuyến luồng tàu là tuyến có đáy biển sâu nhất, thẳng nhất (có thể) và hiện đang là tuyến được thuyền bè đi qua. Vị trí đặt âu thuyền nằm trên đê và trùng với tuyến luồng tàu.

Quy mô thiết kế luồng tàu và âu thuyền căn cứ vào quy mô tàu, lưu lượng tàu lưu thông lớn nhất theo hiện trạng và quy hoạch. Kết quả tính toán quy mô luồng tàu chạy 2 luồng có bề rộng $B = 180$ m, cao trình đáy $-4,00$ m. Âu có chiều dài $L = 60$ m, rộng $B = 15$ m, cao trình ngưỡng âu $-4,00$ m, thời gian vận hành qua âu $T = 10$ phút (một chiều). Số lượng âu thuyền phương án 1 - 1 âu; phương án 2 - 2 âu; phương án 3 - 2 âu.

Kết luận

Với điều kiện địa hình lòng vịnh nông, địa chất khá tốt (so với các vùng khác của ĐBSCL), biên độ triều thấp (khoảng 1,2 m), quy mô chiều cao đê không quá 10 m, và trong điều kiện công nghệ vật liệu, thi công xây dựng hiện nay, việc xây dựng để hình thành tuyến đê biển vịnh Rạch Giá - Kiên Giang là hoàn toàn có thể thực hiện được.

Với điều kiện tự nhiên khá thuận lợi cho việc xây dựng, nên tổng mức đầu tư ở mức thấp (so với các tuyến đê vượt biển đã xây dựng trên thế giới). Tổng mức đầu tư cho việc xây dựng tuyến đê theo các phương án I và II lần lượt là 824 và 1.014 triệu USD, phương án III là 2.300 triệu USD. Việc phân tích lựa chọn phương án xây dựng căn cứ vào hiệu quả dự án mang lại, đánh giá một cách chi tiết những tác động (tích cực, tiêu cực) đến kinh tế, xã hội và môi trường.

Do đây mới là nghiên cứu bước đầu, coi nhiệm vụ chính của dự án là tạo hồ nước ngọt, chủ động ứng phó BĐKH-NBD. Để có góc nhìn đầy đủ và dài hạn về những lợi ích cũng như những tác động không tốt của tuyến đê biển, cần phải có các nghiên cứu sâu hơn, nhằm đánh giá đầy đủ và định lượng được các tác động về kinh tế, xã hội và môi trường theo hướng đa mục tiêu, như: sử dụng không gian biển phía trong đê, phát triển mở rộng thành phố Rạch Giá, chuyển đổi cơ cấu sản xuất nông - công nghiệp, vấn đề mở rộng cảng biển, an ninh quốc phòng, du lịch... qua đó có đầy đủ luận cứ khoa học

và thực tiễn để khẳng định được “có nên xây dựng tuyến đê hay không?”, nếu có thì “chọn phương án tuyến nào” và lộ trình “khi nào nên xây dựng?”

Tài liệu tham khảo

1. Tài liệu khảo sát địa hình, thủy văn, năm 2011, đề tài: “Nghiên cứu giải pháp tổng thể xây dựng tuyến đê biển vịnh Rạch Giá - Kiên Giang”, Viện Khoa học thủy lợi miền Nam.
2. Dự án “Điều tra hiện trạng hệ thống bờ bao, bờ bao và các công trình dưới bờ bao vùng ngập lũ ĐBSCL”, năm 2011, Viện Khoa học thủy lợi miền Nam.
3. Dự án “Quy hoạch tổng thể thủy lợi ĐBSCL trong điều kiện BĐKH-NBD”, năm 2011, Viện Quy hoạch thủy lợi miền Nam.
4. Đề tài nghiên cứu khoa học “Chế độ nước ĐBSCL và những biến động do điều kiện BĐKH-NBD”, năm 2010, Trường Đại học thủy lợi.
5. Kịch bản BĐKH-NBD cho Việt Nam, năm 2012, NXB Tài nguyên - môi trường và bản đồ Việt Nam.
6. Tác động của tuyến đê biển vịnh Rạch Giá - Kiên Giang đến xâm nhập mặn vùng ĐBSCL, năm 2014, Tạp chí Khoa học và công nghệ thủy lợi, Viện Khoa học thủy lợi Việt Nam.
7. Tác động của tuyến đê biển vịnh Rạch Giá - Kiên Giang đến dòng chảy lũ ĐBSCL, năm 2014, Tạp chí Rừng và môi trường, Hội Khoa học kỹ thuật lâm nghiệp Việt Nam.
8. Tác động của tuyến đê biển vịnh Rạch Giá - Kiên Giang đến dòng chảy mùa kiệt ĐBSCL, năm 2014, Tạp chí Khoa học và công nghệ thủy lợi, Viện Khoa học thủy lợi Việt Nam.
9. Tính toán các tham số sóng vùng tuyến đê biển vịnh Rạch Giá - Kiên Giang, năm 2014, Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ, Viện Khoa học thủy lợi miền Nam.
10. Nghiên cứu diễn biến hình thái vịnh Rạch Giá bằng phương pháp chồng ghép bản đồ và cặp ảnh viễn thám, năm 2014, Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ, Viện Khoa học thủy lợi miền Nam.
11. Vladimir Schekochikhin: “Морские ворота петербурга защита от наводнений: Cửa biển bảo vệ chống lũ St. Petersburg”, 2012.
12. Saemangeum Development Agency, “Korea’s green hope Saemangeum”, 2011.