

TS. Trương Vân Anh – Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

1. Đánh giá tình hình thực hiện chính sách về khoa học và công nghệ và đổi mới sáng tạo giai đoạn 2011-2020

Giai đoạn 2011 - 2020, nhiều chính sách về khoa học và công nghệ (KH&CN) được Nhà nước ban hành; nhiều chương trình nghiên cứu trọng điểm được Nhà nước ưu tiên; nhiều sáng kiến khoa học được thực thi... tạo điều kiện thuận lợi cho các tổ chức, cá nhân tham gia nghiên cứu và đạt được một số thành tựu đáng kể, góp phần vào sự phát triển chung của ngành tài nguyên môi trường nói riêng và phát triển đất nước nói chung.

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội đã thực hiện nhiều nhiệm vụ khoa học và công nghệ thuộc các chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp quốc gia, cấp bộ. Các kết quả thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ được hội đồng khoa học đánh giá từ khá trở lên, góp phần thực hiện thành công các nhiệm vụ của ngành tài nguyên và môi trường nói riêng và phát triển khoa học công nghệ nói chung. Các nhiệm vụ khoa học và công nghệ đang triển khai được kiểm tra định kỳ theo đúng quy định, chi tiết như sau:

1.1. Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp quốc gia:

Trường được giao chủ trì 05 nhiệm vụ thuộc các lĩnh vực khác nhau: (1) Chương trình Nghiên cứu KH&CN phục vụ quản lý biển, hải đảo và phát triển kinh tế biển (giai đoạn 2011-2015: 01 nhiệm vụ; 2016 - 2020: 01 nhiệm vụ); (2) chương trình Khoa học và Công nghệ ứng phó với biến đổi khí hậu, quản lý tài nguyên và môi trường giai đoạn 2016-2020: 02 nhiệm vụ; (3) chương trình Khoa học và Công nghệ phục vụ phát triển bền vững vùng Tây Bắc: 01 nhiệm vụ.

Hiện nay đã có 04/05 nhiệm vụ đã được nghiệm thu và kết quả nghiên cứu đã được chuyển giao đến các tổ chức, cơ quan để ứng dụng, sử dụng làm căn cứ xây dựng cơ chế, chính sách của ngành và địa phương.

Ngoài các nhiệm vụ thuộc chương trình KH&CN trọng điểm quốc gia, Nhà trường đã nỗ lực và tạo nhiều điều kiện thuận lợi cho đội ngũ cán bộ giảng viên tham gia thực hiện các đề tài KH&CN từ Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia (NAFOSTED), góp phần nâng cao trình độ nghiên cứu và hợp tác quốc tế trong nghiên cứu khoa học.

1.2. Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp bộ

Giai đoạn 2016 - 2020 gồm 40 nhiệm vụ thuộc các lĩnh vực như sau:

- Lĩnh vực Quản lý đất đai (TNMT.01/16-20): 06 nhiệm vụ
- Lĩnh vực Quản lý tài nguyên nước (TNMT.02/16-20): 04 nhiệm vụ
- Lĩnh vực Địa chất khoáng sản (TNMT.03/16-20): 05 nhiệm vụ
- Lĩnh vực Trắc địa Bản đồ (TNMT.07/16-20): 01 nhiệm vụ
- Lĩnh vực Môi trường (TNMT.04/16-20): 07 nhiệm vụ
- Lĩnh vực Khí tượng thủy văn và Biến đổi Khí hậu (TNMT.05/16-20): 12 nhiệm vụ
- Lĩnh vực Biển hải đảo (TNMT.06/16-20): 03 nhiệm vụ
- Lĩnh vực Viễn thám (TNMT.08/16-20): 02 nhiệm vụ

Hiện nay đã có nhiều đề tài được nghiệm thu và đưa vào ứng dụng tại các cơ quan, tổ chức và doanh nghiệp. Kết quả nghiên cứu là nguồn cơ sở dữ liệu lớn phục vụ nghiên cứu các lĩnh vực tài nguyên và môi trường, đặc biệt được sử dụng trong giảng dạy, nghiên cứu tại Trường đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, các viện nghiên cứu thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường và một số trường, viện khác trên cả nước góp phần phát triển các nghiên cứu chuyên sâu phục vụ phát triển kinh tế xã hội một cách bền vững.

*** Về thuận lợi**

- Tạo điều kiện thuận lợi cho tổ chức, cá nhân tham gia nghiên cứu khoa học.
- Phục vụ cho nghiên cứu ngành tài nguyên và môi trường và nghiên cứu đa ngành.
- Chính sách về khoa học và công nghệ được cập nhật, đáp ứng được thực tế nghiên cứu đặt ra theo từng giai đoạn.
- Các văn bản quy phạm pháp luật hướng dẫn về nghiên cứu khoa học rõ ràng, thực tiễn giúp cho các tổ chức và cá nhân dễ tiếp cận và thực hiện theo đúng quy định.
- Nhiều chương trình nghiên cứu trọng điểm được ban hành là cơ sở để các tổ chức nghiên cứu, cá nhân đề xuất các ý tưởng, đề tài, nhiệm vụ nghiên cứu.

*** Về khó khăn, hạn chế**

- Cách tiếp cận với một số văn bản quy phạm pháp luật được thay thế còn nhiều bất cập. Việc chuyển đổi từ Thông tư liên tịch số 44/TTLT-BTC-BKH-CN sang Thông tư liên

tịch số 55/TTLT-BTC-BKHCN và Quyết định số 2466/QĐ-BTNMT với việc áp dụng tính ngày công lao động cho các thành viên tham gia nghiên cứu vẫn còn nhiều khó khăn trong việc bố trí công lao động tham gia nghiên cứu.

- Việc phối hợp với các đơn vị, cơ quan trong thực hiện các nội dung nghiên cứu còn nhiều vướng mắc.

2. Nghiên cứu

2.1. Tổng quát chung

Đồng bằng sông Cửu Long là một hệ thống tự nhiên phức tạp với sự phát triển đáng kể của con người, dẫn đến những quyết định khó khăn trong việc can thiệp vào hệ thống này để cải thiện điều kiện sống và kinh tế.

Sự phát triển kinh tế và những thay đổi của hệ thống tự nhiên đã làm căng thẳng hệ thống Đồng bằng sông Cửu Long, dẫn đến rủi ro thiên tai ngày càng gia tăng hiện nay, bao gồm chất lượng môi trường, lũ lụt, hạn hán, bão, sụt lún và nhiễm mặn. Biến đổi khí hậu sẽ làm trầm trọng thêm những rủi ro này.

Từ Bắc xuống Nam, Việt Nam có 15 vùng đồng bằng nằm ở hạ du các lưu vực sông chảy qua nước ta, trong đó có 2 đồng bằng lớn nhất là đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long. Các khu vực này thường có nguy cơ bị các vấn đề về môi trường và thiên tai ngập lụt, bão, sụt lún và nhiễm mặn do địa hình thấp trũng lại gần các nguồn nước sông, biển. Do vậy việc phòng chống và bảo vệ các cộng đồng sinh sống ở các vùng này đã được triển khai từ rất lâu và tiếp tục được nghiên cứu, cải thiện nhằm ứng phó với các hiểm họa và phát triển bền vững.

Thành phố Cần Thơ là một trong những vùng điển hình đó. Thành phố nằm bên bờ sông Hậu, cách cửa biển chừng 85km. Đối với các khu vực này, ngập lụt là nguy cơ dễ thấy nhất, gây thiệt hại về tài sản và làm gián đoạn các hoạt động kinh tế, chủ yếu ở khu vực lõi đô thị. Theo phân tích của Thành phố, ngập lụt đô thị gây ra thiệt hại kinh tế trực tiếp hơn 300 triệu USD trong 5 năm qua. Một nghiên cứu gần đây của Viện Môi trường và Phát triển Quốc tế ước tính tổng thiệt hại kinh tế hàng năm do lũ lụt là 642 USD cho mỗi hộ gia đình, chiếm 11% thu nhập hàng năm của mỗi hộ gia đình. Các yếu tố góp phần gây ra lũ lụt bao gồm lượng mưa lớn, xả sông, triều cường, hệ thống thoát nước kém trong các khu đô thị đã xây dựng và sụt lún đất. Quá trình đô thị hóa nhanh chóng và thiếu kiểm soát đã dẫn đến việc lấn chiếm nhiều kênh rạch tự nhiên, làm giảm đáng kể khả năng thoát nước

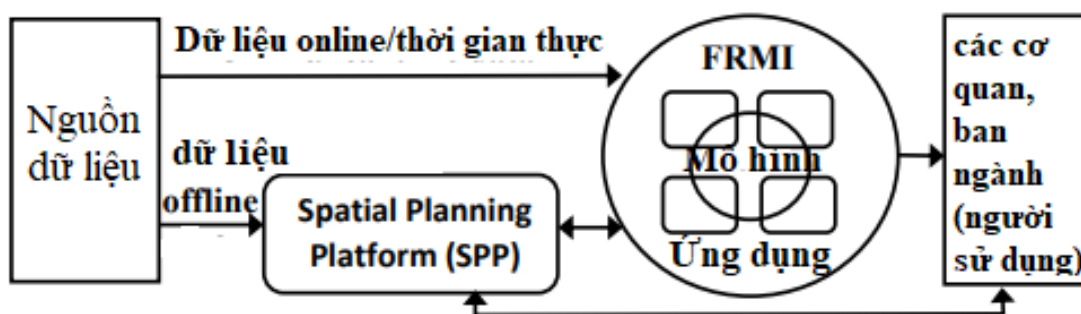
của hệ thống thoát nước thành phố, dẫn đến vấn đề không chỉ ngập lụt mà còn ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng trực tiếp đến người dân.

Do vậy Thành phố đã cho nghiên cứu và xây dựng hệ thống ô bao để bảo vệ môi trường nước bên trong vùng lõi. Hệ thống này bao gồm các tường ngăn nước và hệ thống cống ngăn triều để bảo vệ thành phố khi mực nước ở sông ngoài cao và có nguy cơ gây ngập trong thành phố.

Bài tham luận này trình bày kết quả xây dựng phương thức tự động hóa vận hành hệ thống trong quản lý và bảo vệ môi trường nước phục vụ xây dựng và phát triển đô thị Cần Thơ thông minh thời đại 4.0.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu tổng quát khi hệ thống đi vào vận hành được thể hiện ở hình 1



Hình 1. Các thành phần của hệ thống kiểm soát ngập lụt đô thị Cần Thơ

Theo nghiên cứu này, thành phố sẽ cho xây dựng một hệ thống đê bao và các cống ngăn triều giúp kiểm soát ngập lụt và bảo vệ môi trường nước trong thành phố. Hệ thống 4 tường bao và 12 cống ngăn triều được xây dựng như hình 2. Nhiệm vụ của nghiên cứu này là xây dựng kế hoạch kiểm soát hệ thống công trình tự động để phòng ngừa ngập lụt và bảo vệ môi trường nước trong khu vực được bảo vệ.



Hình 2. Hệ thống tường bao (đường) và các cống ngăn triều (chấm trắng) tại khu vực đô thị lõi Cần Thơ

Do vậy nghiên cứu này kết hợp phương pháp mô hình hóa xây dựng kế hoạch vận hành tự động hệ thống công trình vùng nghiên cứu.

- Mô hình được sử dụng trong nghiên cứu này là mô hình thủy động lực học 1 – 2 chiều MIKE +, một công cụ mô hình mới nhất của DHI Đan Mạch. Nó cho phép mô phỏng cùng lúc nhiều hệ thống con bao gồm:

- Hệ thống các tiêu lưu vực tính toán mưa rào – dòng chảy.
- Hệ thống tiêu thoát nước mưa
- Hệ thống kênh rạch
- Ngập lụt 2 chiều
- Chất lượng nước

Và từ đó, giúp người thực hiện và các nhà ra quyết định có cái nhìn tổng quát về các kết quả của các phương án vận hành hệ thống.



Hình 3. Chi tiết hóa quá trình tự động vận hành hệ thống trong đô thị thông minh Cần Thơ

Kế hoạch kiểm soát nước (WCP) là một tài liệu cho biết mực nước cần được kiểm soát trong vùng lõi đô thị ở mùa khô (duy trì mực nước tối thiểu) và mùa mưa (giảm thiểu tác động của lũ lụt) là bao nhiêu. **Dựa trên các tình huống** tại thời điểm mà hệ thống vận hành (chẳng hạn: điều kiện cơ sở hạ tầng và điều kiện biên) và các yêu cầu của các bên liên quan liên quan đến: quản lý ngập lụt, giao thông thủy nội địa, môi trường và cảnh quan, WCP sẽ được xây dựng và các công trình phải tạo ra một hàng rào vững chắc để ngăn nước xâm nhập vào khu vực lõi thành phố để có thể kiểm soát mực nước ở khu vực lõi.

2.3. Kết quả và thảo luận

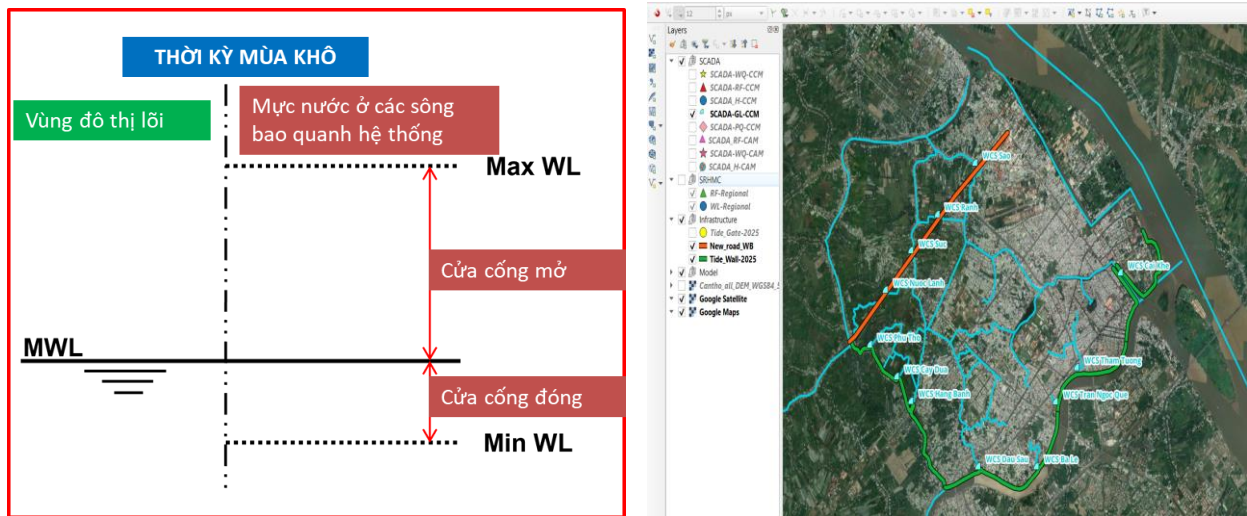
Nghiên cứu đã xây dựng được các phương án vận hành hệ thống theo từng thời kỳ như thể hiện ở bảng 1

Mùa	PA	Mô tả	Sử dụng cho mục đích
Khô	0	Tất cả các cửa cống đều mở	Môi trường nước được trao đổi trong và ngoài hệ thống để tăng khả năng tự làm sạch
Khô	1	Quản lý mực nước thấp	Giao thông thủy, môi trường, cảnh quan
Mưa	2	Quản lý mực nước trong TH không có mưa	Quản lý lũ
Mưa	3	Quản lý mực nước khi có mưa lớn hơn hoặc bằng 10% xuất hiện trên hệ thống	Quản lý lũ
Mưa	4	Quản lý mực nước với mưa cực đoan = 5%	Quản lý lũ

Như vậy, có thể nhận thấy, hệ thống được quản lý trong 2 giai đoạn: mùa mưa và mùa khô.

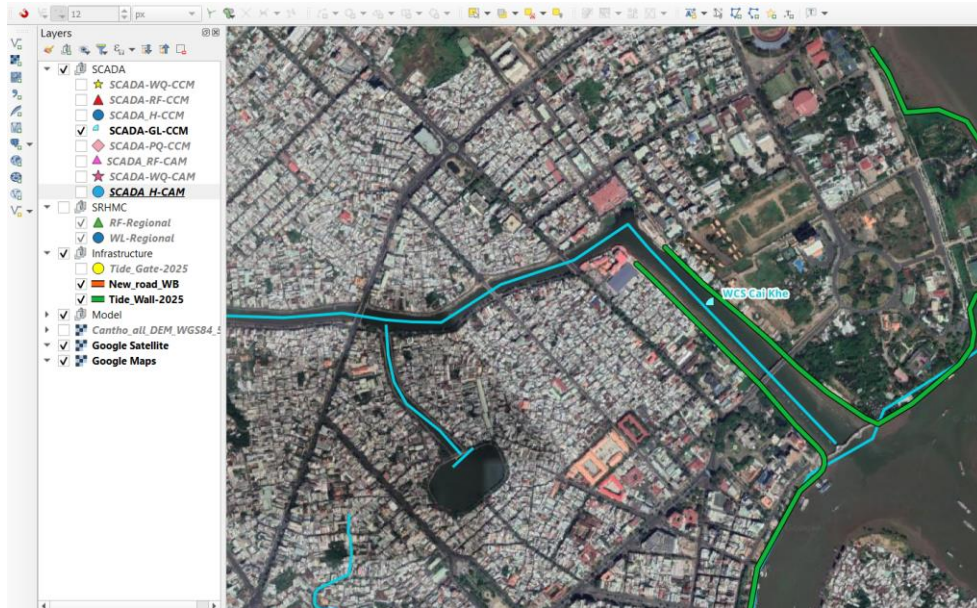
- Trong mùa khô, kế hoạch quản lý mực nước tuân theo các nguyên tắc sau:
 - Mở các cống lâu nhất có thể
 - Duy trì mực nước (MWL) trong thành phố để đảm bảo cho giao thông thủy và chất lượng nước
 - Mực nước trong các kênh không thể xuống dưới MWL
 - Mực nước các kênh có thể vượt MWL – ví dụ khi có mưa
 - Sử dụng các cống ngăn triều để hệ thống không bị ảnh hưởng bởi triều thấp

Từ đó xây dựng được kế hoạch kiểm soát nước mùa khô như thể hiện ở hình 4. Từ đó hệ thống cống được điều khiển bởi hệ thống SCADA và tự động nhận mực nước dự báo hệ thống FRMIS. Hệ thống này cũng được tự động nhận dữ liệu dự báo KTTV từ cơ quan dự báo KTTV và tính toán mực nước tại các vị trí kiểm soát (MWL) để truyền đến SCADA tương ứng.



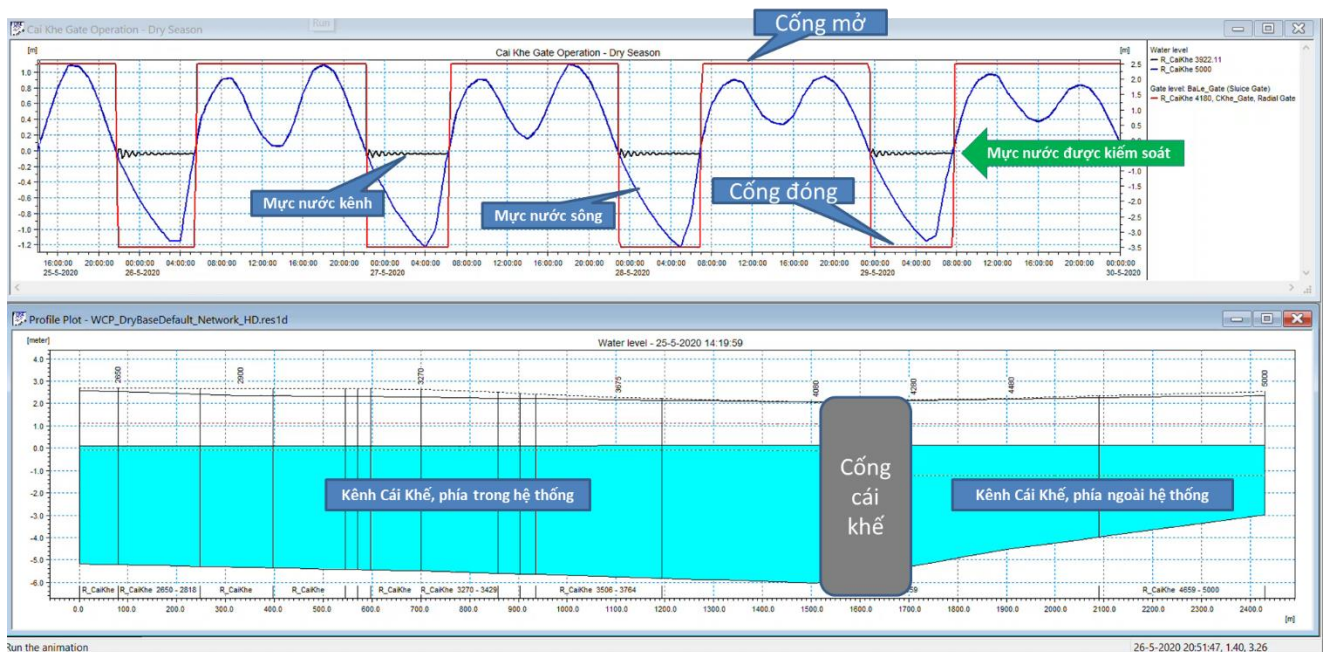
Hình 4. Kế hoạch kiểm soát nước mùa khô

Ví dụ trong vận hành cống Cái Khê vào mùa khô. Cống cái Khê là cống ngăn triều được xây dựng trên kênh Cái Khê của thành phố Cần Thơ. Kênh được nối với sông Hậu và sông Cần Thơ ở hướng Đông Bắc và đi vào thành phố, đổ nước vào hồ Xáng Thối, một hồ điều hòa lớn nhất trong hệ thống. Vị trí cống ngăn triều được thể hiện ở hình dưới.



Hình 5. Vị trí công ngăn triều Cái Khế nằm giữa Cầu đi bộ và Trung tâm Thương Mại Cái Khế

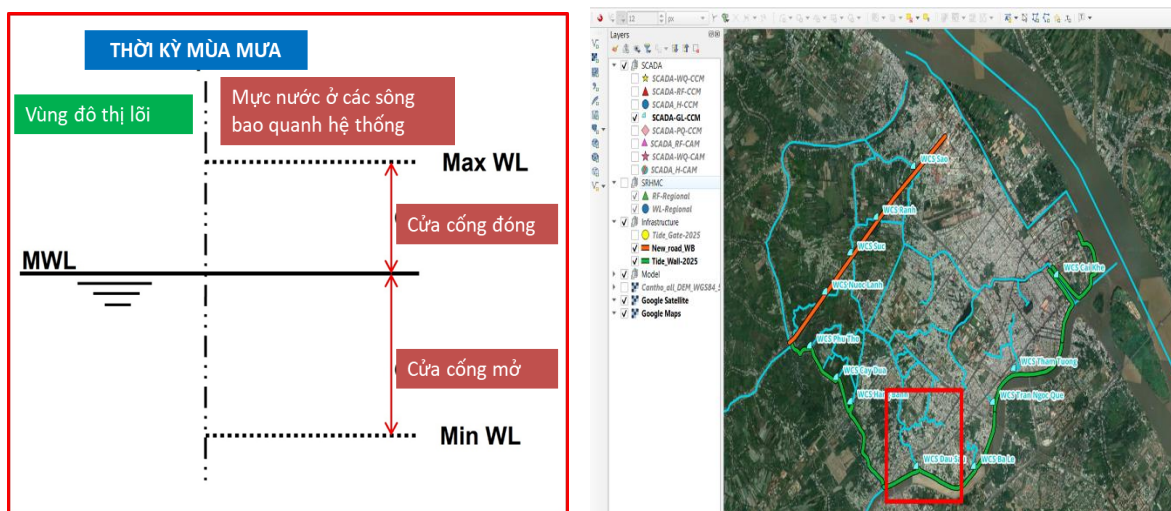
Như vậy, mực nước trong kênh được giữ ở mức bằng với mực nước được kiểm soát (MWL) (mũi tên màu xanh lá cây). Khi mực nước ngoài sông cao, công sẽ mở để trao đổi nước, cải thiện môi trường nước trong thành phố và ngược lại khi mực nước ngoài sông bắt đầu xuống thấp hơn MWL, công sẽ đóng (hình 6).



Hình 6. Vận hành công từ kết quả mô hình

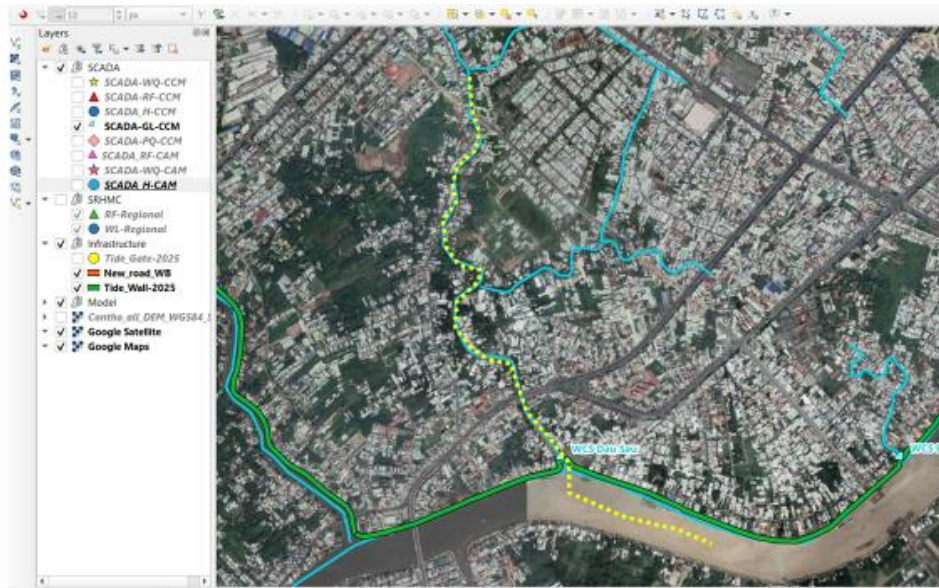
- Trong mùa mưa, kế hoạch quản lý mực nước tuân theo các nguyên tắc sau:
 - Mở các công ngăn triều lâu nhất có thể
 - Duy trì mực nước (MWL) trong thành phố để có khả năng trữ nước mưa khi cần thiết
 - Mực nước trong kênh không nên vượt MWL trừ khi có mưa
 - MWL được giảm nhỏ khi có dự báo mưa lớn trong thời gian tới.
 - Sử dụng hệ thống công ngăn triều để đảm bảo hệ thống khi triều cao và mực nước lũ sông ngoài cao.

Từ đó xây dựng được kế hoạch kiểm soát nước mùa hồ như thể hiện ở hình 7. Từ đó hệ thống công được điều khiển bởi hệ thống SCADA và tự động nhận mực nước dự báo hệ thống FRMIS. Hệ thống này cũng được tự động nhận dữ liệu dự báo KTTV từ cơ quan dự báo KTTV và tính toán mực nước tại các vị trí kiểm soát (MWL) để truyền đến SCADA tương ứng.



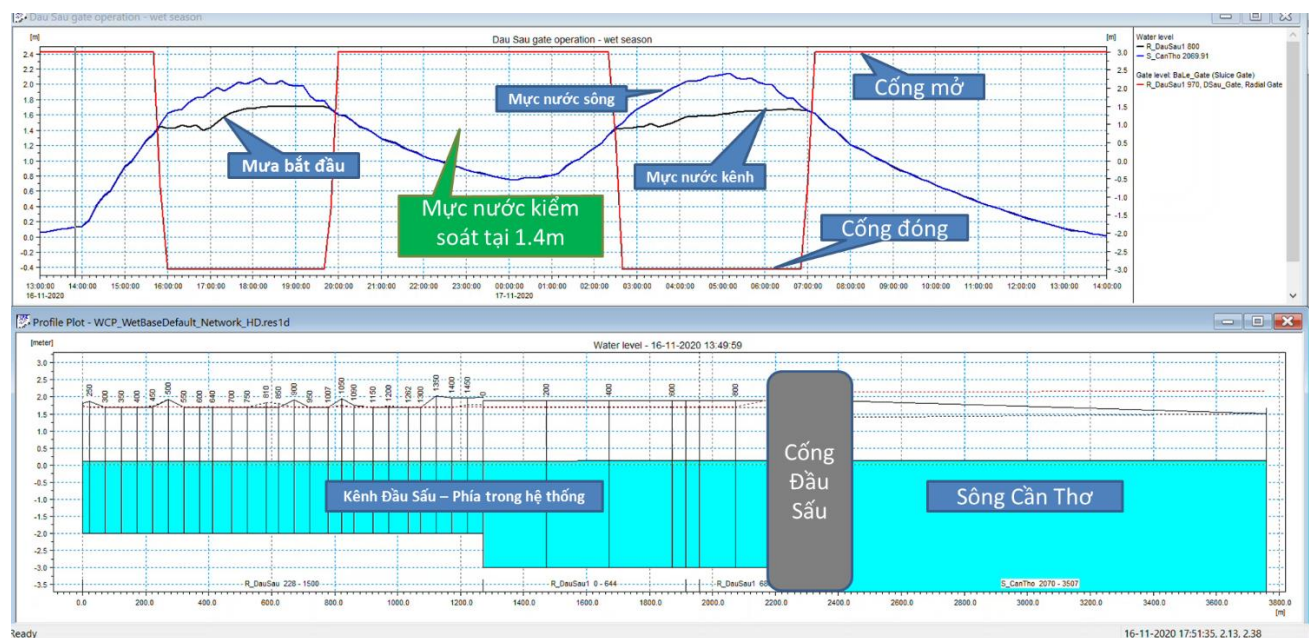
Hình 7. Kế hoạch kiểm soát nước mùa mưa

Ví dụ trong vận hành công Cái Khê vào mùa khô. Công cái Khê là công ngăn triều được xây dựng trên kênh Cái Khê của thành phố Cần Thơ. Kênh được nối với sông Hậu và sông Cần Thơ ở hướng Đông Bắc và đi vào thành phố, đổ nước vào hồ Xáng Thối, một hồ điều hòa lớn nhất trong hệ thống. Vị trí công ngăn triều được thể hiện ở hình dưới.



Hình 8. Vị trí công ngăn triều Đàu Sầu nằm ở đầu kênh Cầu Sầu phía sông Cần Thơ

Như vậy, mực nước trong kênh được thám chiếu từ mực nước kiểm soát (MWL) (mũi tên màu xanh lá cây). Mực nước này được tính toán xác định đảm bảo môi trường nước và cảnh quan trong thành phố khi hệ thống đóng hoàn toàn. Khi mực nước ngoài sông cao, cống sẽ quá 1.4m, cống sẽ đóng để ngăn không cho nước sông tràn vào hệ thống gây ngập lụt và ngược lại khi mực nước ngoài sông bắt đầu xuống thấp hơn MWL, cống sẽ mở (hình 9).



Hình 9. Vận hành cống từ kết quả mô hình

2.4. Kết luận

- Một hệ thống quản lý nguồn nước cho một hệ thống như các thành phố có hiểm họa về lũ lụt và môi trường cần được xây dựng một quy trình vận hành và kiểm soát hệ thống tổng thể, mang tính tích hợp nhằm bảo đảm cả yêu cầu về bảo vệ môi trường, cảnh quan và quản lý ngập lụt,...
- Đây sẽ là một mô hình có thể nhân rộng cho các thành phố ven biển và ven sông lớn ở Việt Nam để có thể phát triển bền vững trong tương lai.