

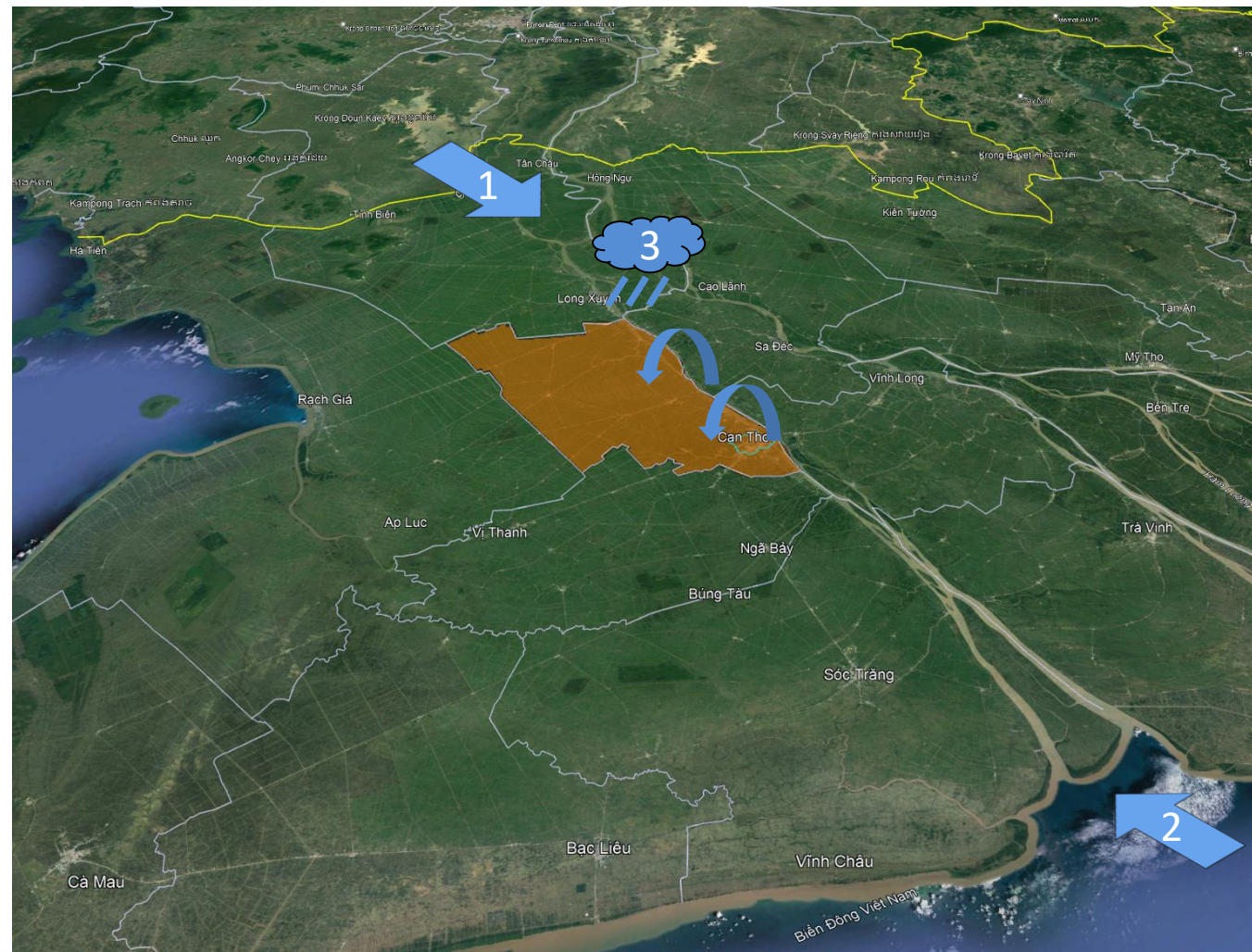
TỰ ĐỘNG HÓA VẬN HÀNH HỆ THỐNG TRONG QUẢN LÝ
VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG NƯỚC PHỤC VỤ XÂY DỰNG
VÀ PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ THÔNG MINH THỜI ĐẠI 4.0

Tình trạng ngập lụt tại Cần Thơ

Ngập lụt ở Cần Thơ là do:

1. Lưu lượng lớn từ thượng nguồn Sông Hậu đổ về
2. Triều cường ở Biển Nam
3. Lượng mưa lớn tại thành phố

- Cần Thơ đặc biệt dễ bị ngập lụt vì đây là vùng trũng thấp và bị sụt lún
- Biến đổi khí hậu sẽ làm tăng mực nước triều, và có thể khiến dòng chảy sông cao hơn và lượng mưa lớn hơn



Phát triển TP. Cần Thơ và tăng cường khả năng thích ứng của đô thị (CTUDR)

C1. Quản lý rủi ro ngập lụt

Tạo ra vùng đệm bao Cần Thơ để “chống ngập” cho khu vực lõi đô thị, bằng cách:

- Kè xung quanh / xây tường ngăn triều
- Đường mới kèm kè
- 12 cống mới, 2 cống có âu thuyền
- Trạm bơm tại kênh Đầu Sáu, Tham Tướng
- 2 trạm bơm thoát nước nhỏ hơn trong hệ thống ống
- Cải thiện hệ thống thoát nước



Hệ thống thông tin quản lý rủi ro ngập (FRMIS)

Mục tiêu chung:

- Hỗ trợ tăng cường năng lực và quản lý rủi ro ngập lụt ở Cần Thơ

Mục tiêu cụ thể:

- Thành lập FRMIS để hỗ trợ thành phố Cần Thơ ra quyết định về:
 - Vận hành các hệ thống thoát nước và kiểm soát ngập lụt của thành phố
 - Lập quy hoạch quản lý rủi ro ngập lụt, ngắn hạn và trung hạn, bao gồm cả dự báo
 - Tăng cường năng lực và các công cụ để lập quy hoạch phát triển đô thị chống ngập cho trung và dài hạn
- Để hỗ trợ tính bền vững bằng cách xây dựng năng lực kỹ thuật để quản lý FRMIS, bao gồm vận hành, bảo trì và nâng cấp hệ thống

FRMIS là gì và lợi ích của hệ thống?

FRMIS là hệ thống thông tin và quản lý ngập lụt cho Cần Thơ.

Cần có hệ thống FRMIS để:

- Hỗ trợ Thành phố quản lý tối ưu hoạt động của các cống và máy bơm mới
- Cung cấp các cảnh báo và dự báo sớm về ngập lụt trong khu vực lõi đô thị và khu vực toàn thành phố

Lợi ích của FRMIS:

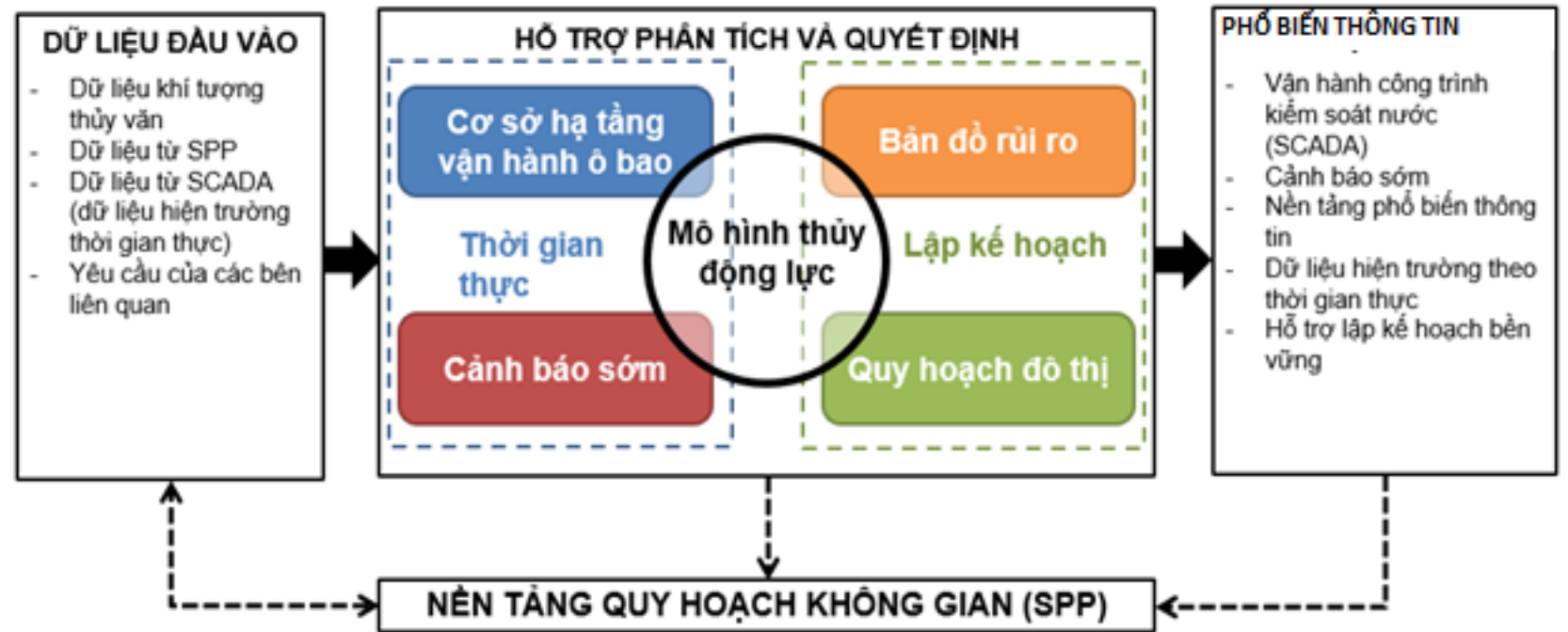
- Giúp Thành phố quản lý cơ sở hạ tầng mới theo cách tối ưu nhất
- Cung cấp cảnh báo trước về ngập lụt cho lãnh đạo của Thành phố và người dân để chuẩn bị cần thiết
- FRMIS giúp đánh giá rủi ro ngập lụt hiện tại và tương lai để lập kế hoạch dài hạn bền vững với sự tham gia của tất cả các Sở ngành của Thành phố và các bên liên quan khác



Các thành phần cốt lõi của FRMIS

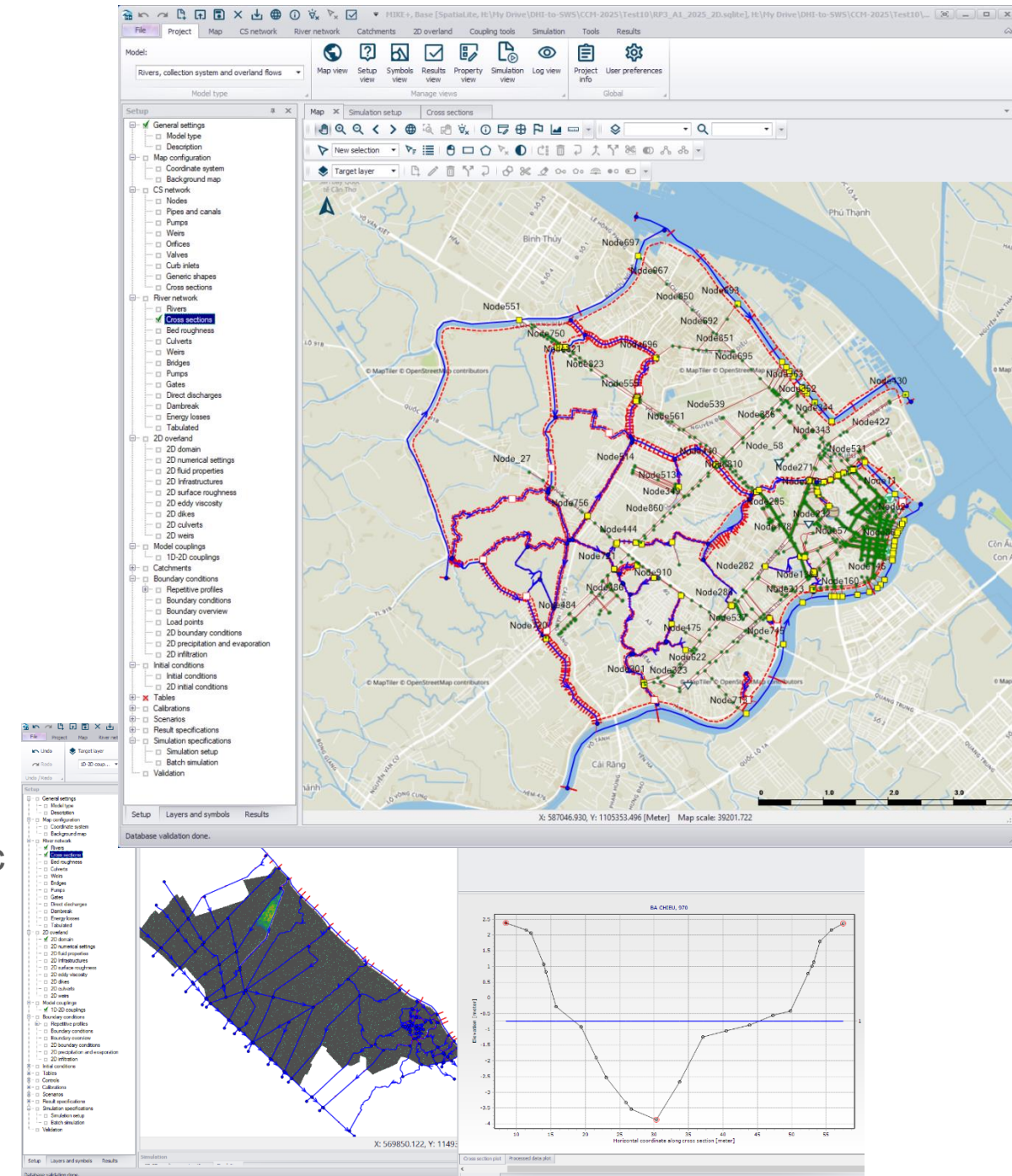
Tổng quát về thiết kế và chức năng của FRMIS

- FRMIS vận hành trên hai khung thời gian:
 - **Thời gian thực (trực tuyến):** vận hành liên tục cơ sở hạ tầng ô bao và cảnh báo sớm ngập lụt
 - **Lập quy hoạch (ngoại tuyến)** cho quy hoạch bền vững trung và dài hạn và phát triển đô
- Mô hình thủy động lực học củng cố cả hai tiểu hệ thống



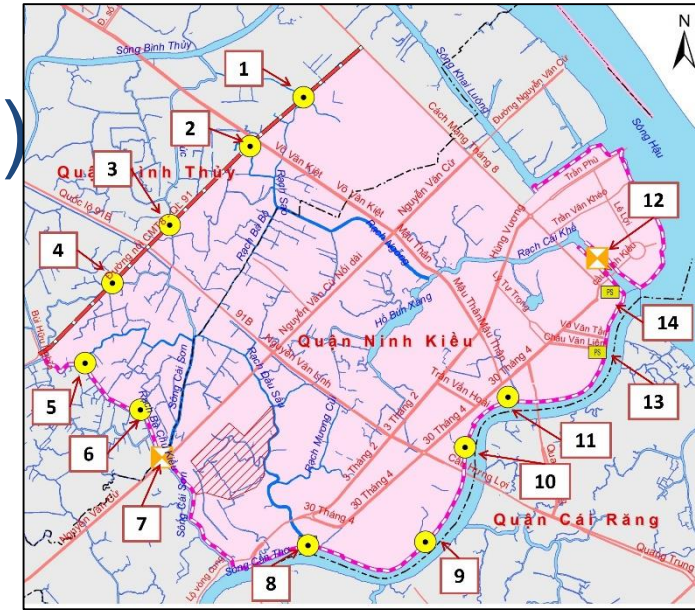
Các mô hình

- Các mô hình mô phỏng dự đoán mực nước trong các kênh, sông và phạm vi ngập lụt:
 - trong thời gian thực (cho các hoạt động của công và cảnh báo ngập lụt)
 - về lâu dài (để lập quy hoạch bền vững)
- Các mô hình sử dụng dữ liệu đo thực tế:
 - Dữ liệu địa hình như mực nước, mặt cắt ngang sông, mạng lưới đường ống, cửa và máy bơm
 - Dữ liệu thủy văn như lượng mưa, mực nước sông và dòng chảy, mực nước thủy triều
- Các mô hình (phần mềm MIKE+) đã được phát triển và kiểm định dựa trên các sự kiện lịch sử trong quá khứ
- Để vận hành theo thời gian thực, các mô hình cần có dữ liệu dự báo mực nước và lượng mưa (từ Đài KTTV Nam Bộ) và dữ liệu SCADA (lượng mưa, mực nước, trạng thái máy bơm và công)
- Để lập quy hoạch, mô hình sử dụng đầu vào thống kê (lượng mưa, mực nước biển và dòng chảy của sông) tính đến biến đổi khí hậu trong tương lai



Kế hoạch kiểm soát nước (khu vực lõi đô thị)

KH Kiểm soát nước (WCP) là gì: 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)



WCP dựa trên:

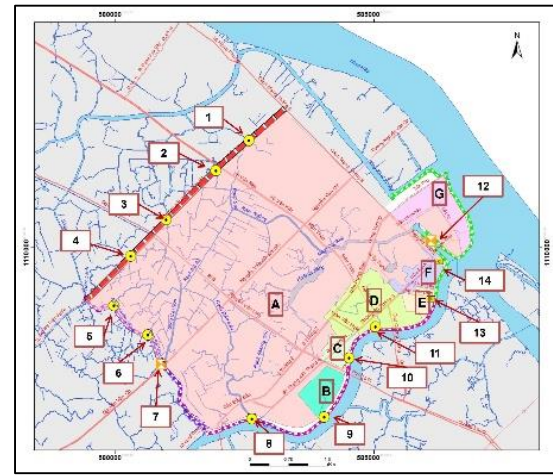
- Tình huống tại thời điểm mà hệ thống vận hành (chẳng hạn: điều kiện cơ sở hạ tầng và điều kiện biên). Không phải là một tình huống trong tương lai
- Các yêu cầu của các bên liên quan liên quan đến: quản lý ngập lụt, giao thông thủy nội địa, môi trường và cảnh quan

WCP lập để: Các ranh giới 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.

Kế hoạch kiểm soát nước

Xây dựng các chỉ báo về kế hoạch kiểm soát nước

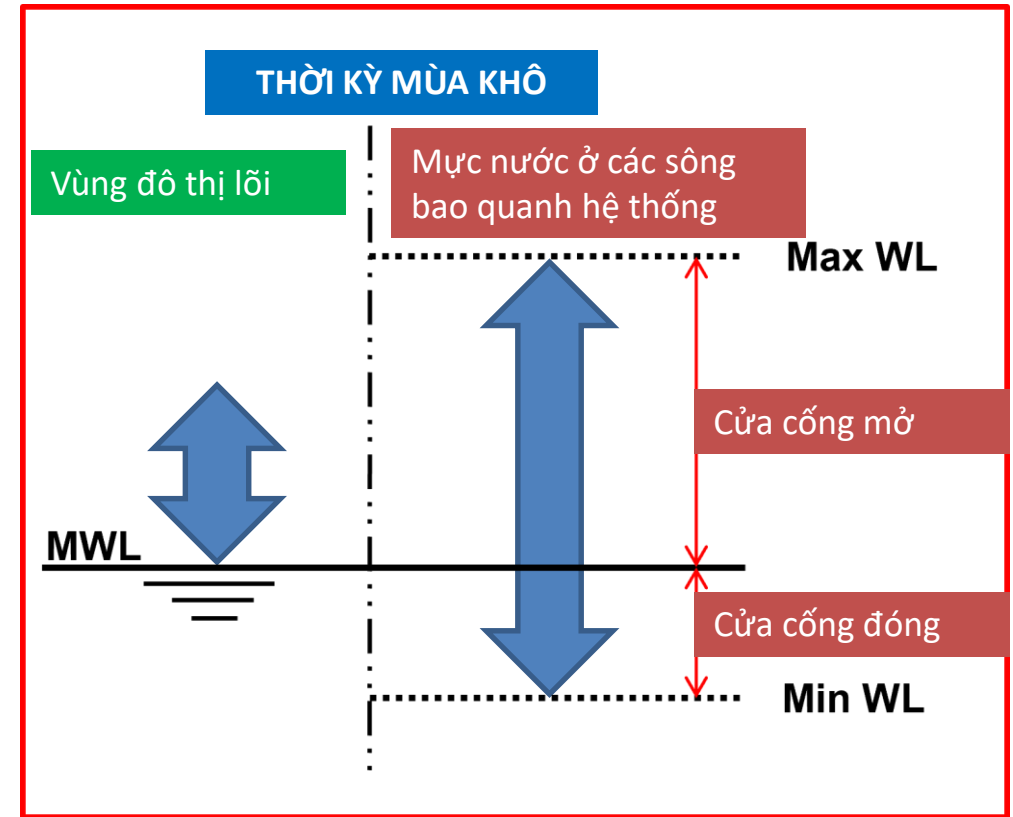
- Kịch bản



Mùa	Số hiệu 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

Quản lý mực nước – Mùa khô

- 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



MWL: Mực nước được kiểm soát

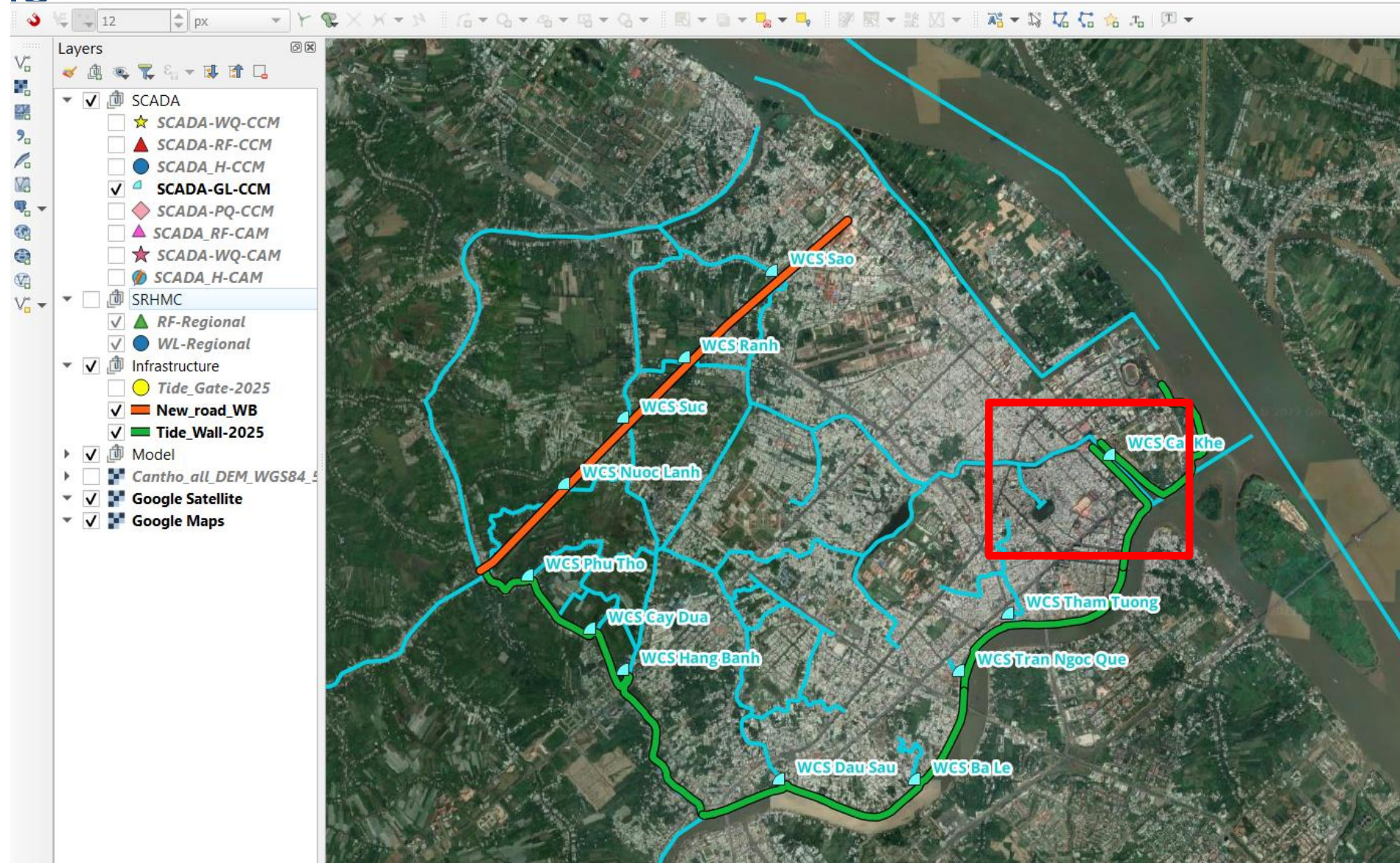
Max WL: Mực nước lớn nhất

Min WL: Mực nước nhỏ nhất

Các hệ thống công ngăn triều hoạt động thế nào trong mùa khô

Ví dụ ở Cái Khế

- Các công được lập trình bởi SCADA để đóng khi mực nước trong sông $< 0.0\text{m}$
- Mở khi mực nước trong sông $> 0.0\text{m}$

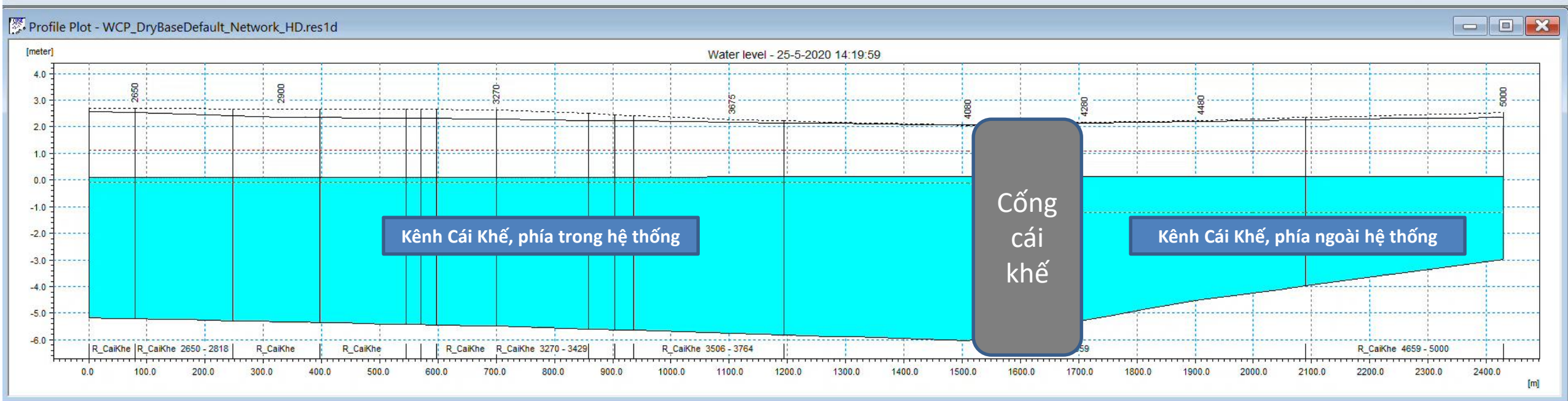
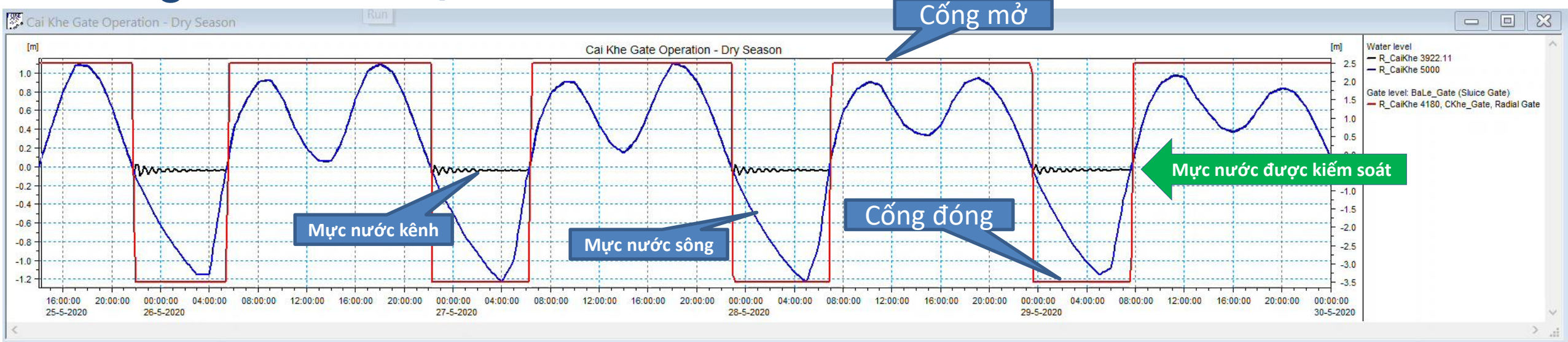


Layers

- SCADA
 - SCADA-WQ-CCM
 - SCADA-RF-CCM
 - SCADA_H-CCM
 - SCADA-GL-CCM
 - SCADA-PQ-CCM
 - SCADA_RF-CAM
 - SCADA-WQ-CAM
 - SCADA_H-CAM
- SRHMC
 - RF-Regional
 - WL-Regional
- Infrastructure
 - Tide_Gate-2025
 - New_road_WB
 - Tide_Wall-2025
- Model
 - Cantho_all_DEM_WGS84_5
- Google Satellite
- Google Maps



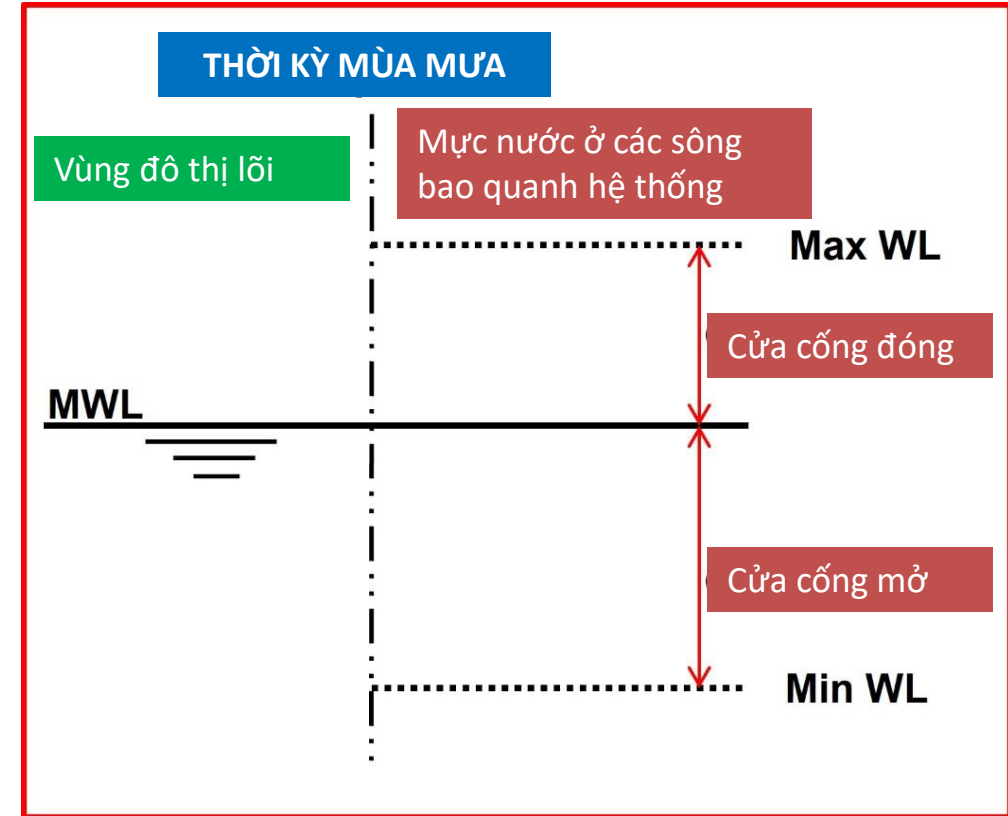
Cống Cái Khế vận hành vào mùa khô



Quản lý nguồn nước – mùa mưa

- Mở các cống 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 cống ngăn triều để đảm vệ hệ thống khi triều cao và mực nước lũ sông ngoài cao.

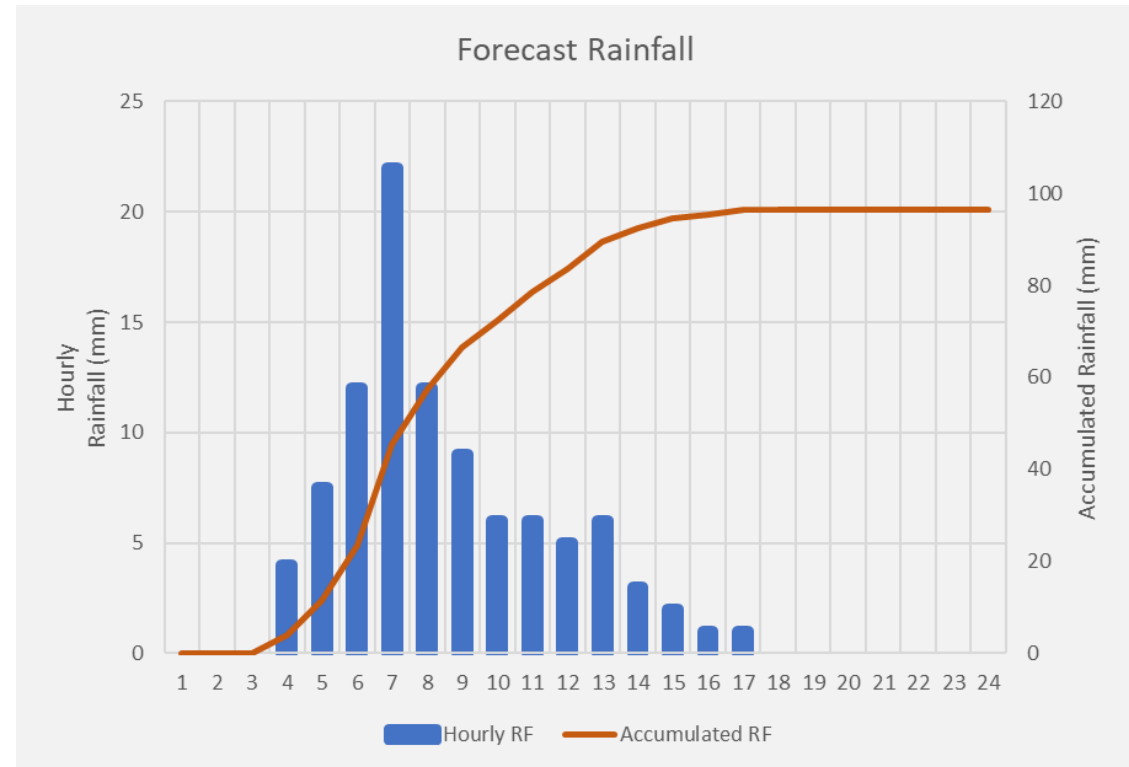
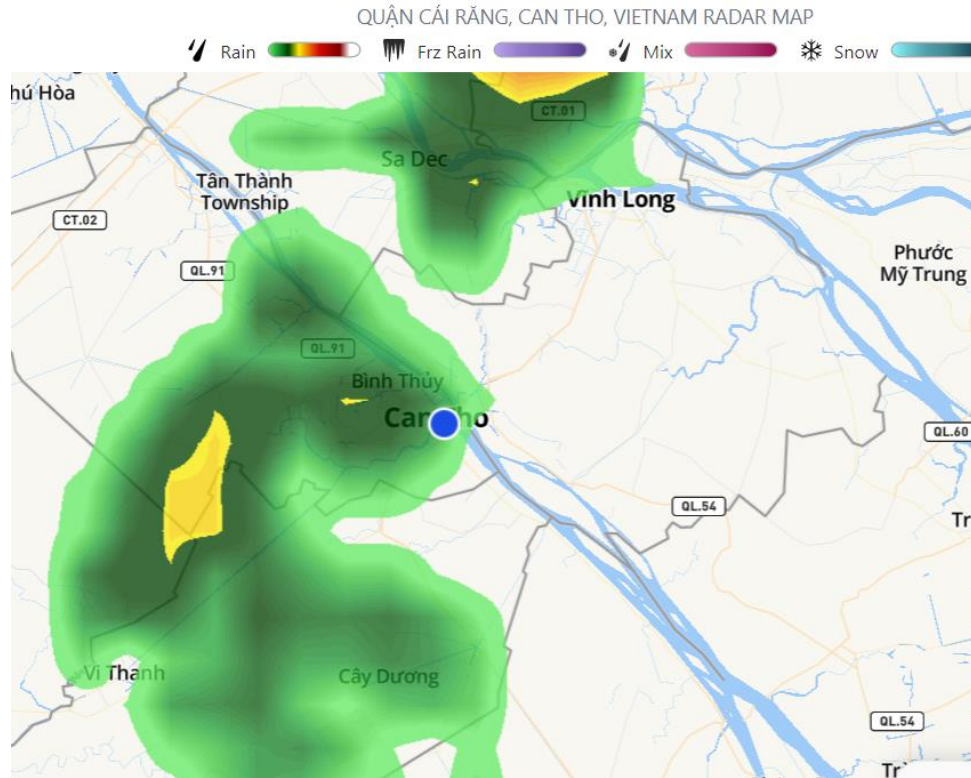
MWL: Mực nước kiểm soát
Max WL: Mực nước lớn nhất
Min WL: Mực nước nhỏ nhất



Notes:

- 1- Max WL and Min WL in the surrounding rivers are different in wet and dry period.
- 2 – MWL are different in wet and dry period. MWL can differ per protocol.

Các hệ thống công ngăn triều hoạt động thế nào trong mùa mưa

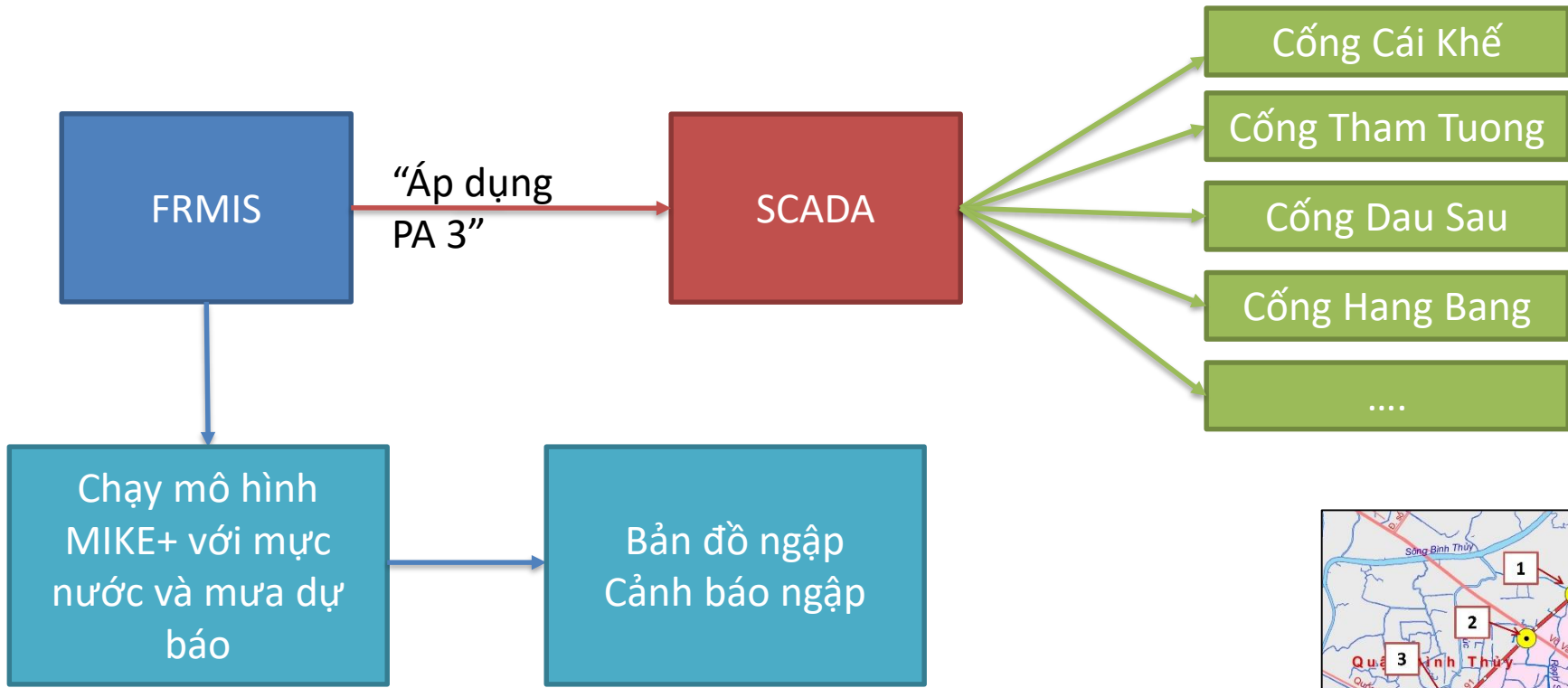


1. FRMIS nhận dự báo mưa từ SRHMC

2. FRMIS tính toán tổng lượng mưa trong 24 giờ tới = 96.5 mm

3. Dựa vào kế hoạch kiểm soát nước, Quản lý hệ thống bằng phương án **P3** (MWL = 1.4m)

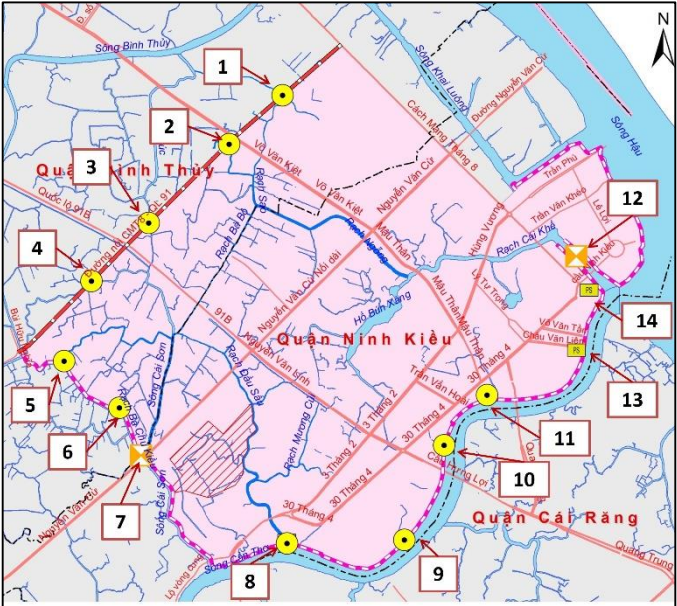
Các hệ thống công ngăn triều hoạt động thế nào trong mùa mưa



Nguyên lý của PA3:

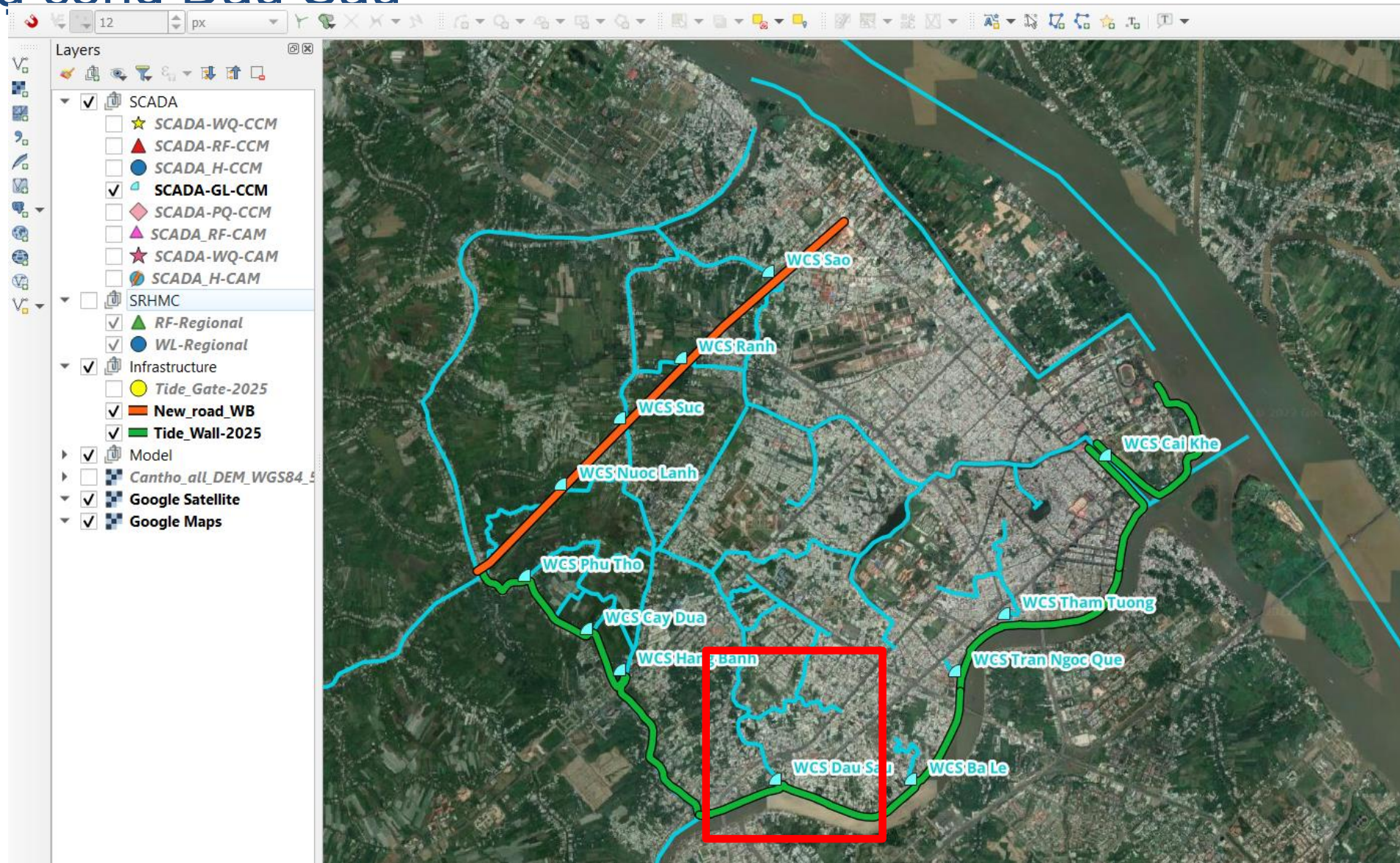
Nếu mực nước sông > 1.4m:
ĐÓNG CỐNG

Nếu mực nước sông < 1.4m
HOẶC
Mực nước kênh > Mực nước sông:
MỞ CỐNG



Các hệ thống công ngăn triều hoạt động thế nào trong mùa mưa

– Ví dụ công Đầu Sấu



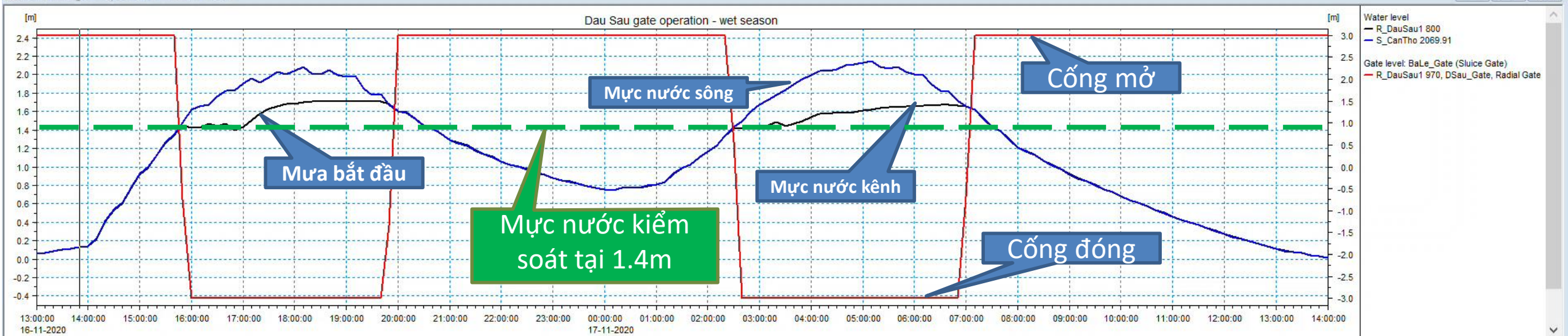
Layers

- SCADA
 - SCADA-WQ-CCM
 - SCADA-RF-CCM
 - SCADA_H-CCM
 - SCADA-GL-CCM
 - SCADA-PQ-CCM
 - SCADA_RF-CAM
 - SCADA-WQ-CAM
 - SCADA H-CAM
- SRHMC
 - RF-Regional
 - WL-Regional
- Infrastructure
 - Tide_Gate-2025
 - New_road_WB
 - Tide_Wall-2025
- Model
 - Cantho_all_DEM_WGS84_5
- Google Satellite
- Google Maps

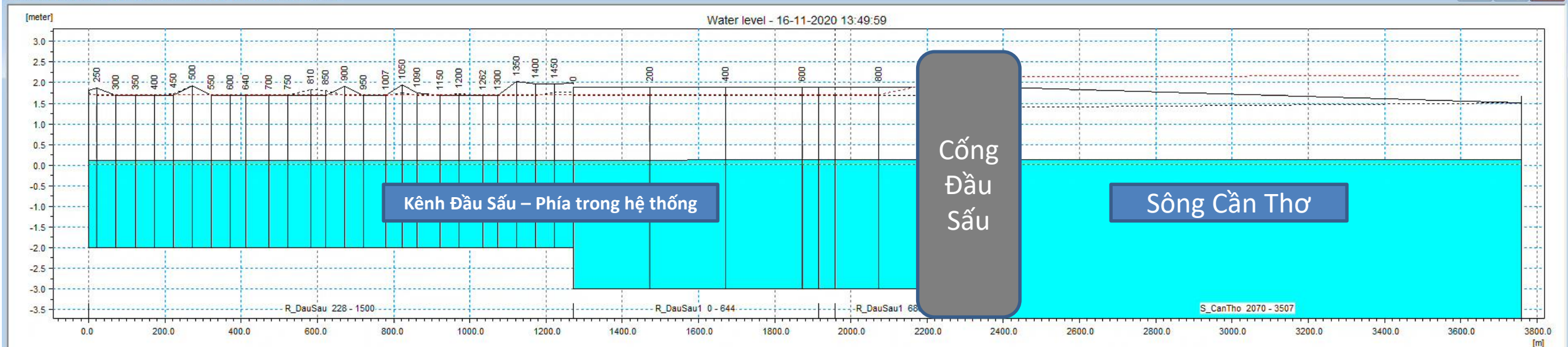


Vận hành công Đầu Sấu trong mùa mưa

Dau Sau gate operation - wet season



Profile Plot - WCP_WetBaseDefault_Network_HD.res1d



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.

Xin chân thành cảm ơn