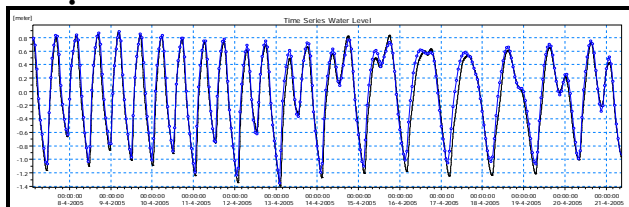


# PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG CỦA XÂM NHẬP MẶN TRÊN SÔNG SÀI GÒN THEO CÁC KỊCH BẢN NƯỚC BIỂN DÂNG ĐỐI VỚI NHÀ MÁY CẤP NƯỚC TÂN HIỆP

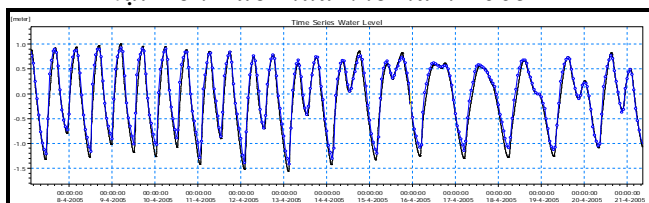
ThS. Nguyễn Thanh Tuyền - Trường Đại học Thủy lợi – Cơ sở 2  
KS. Nguyễn Lê Duy - Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

**Tóm tắt:** Trong nghiên cứu này, mô hình toán MIKE 11 được sử dụng nhằm mục đích mô phỏng các dòng chảy và tình hình xâm nhập mặn trong mùa khô cho lưu vực sông Sài Gòn – Đồng Nai dựa trên các kịch bản nước biển dâng trong các giai đoạn ngắn, trung, và dài hạn. Theo báo cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2009, mực nước biển có khả năng tăng thêm 17cm vào năm 2030, 30cm vào năm 2050, và 75cm vào năm 2100. Kết quả mô phỏng hiện trạng xâm nhập mặn từ các kịch bản nước biển dâng sẽ được sử dụng để xác định mức độ ảnh hưởng cho nhà máy cấp nước Tân Hiệp. Nhà máy sẽ không thể hoạt động nếu nồng độ mặn vượt quá 0.25g/l, và mức độ ảnh hưởng được đo bằng số giờ mà nhà máy phải dừng hoạt động. Từ đó, các giải pháp nhằm giảm thiểu nồng độ mặn tại điểm lấy nước của trạm bơm Hòa Phú, trạm bơm cung cấp nước cho nhà máy nước Tân Hiệp, sẽ được đề xuất dựa trên việc thay đổi các giá trị lưu lượng xả nước của hồ Dầu Tiếng tại thượng lưu sông Sài Gòn. Kết quả mô phỏng cho thấy rằng, để duy trì độ mặn tại điểm lấy nước của trạm bơm Hòa Phú dưới 0.25g/l và đảm bảo cho nhà máy nước Tân Hiệp hoạt động bình thường, hồ Dầu Tiếng phải xả liên tục 25m<sup>3</sup>/giây đối với kịch bản nước biển dâng 17cm và 30cm; và 30m<sup>3</sup>/giây đối với kịch bản nước biển dâng 75cm.

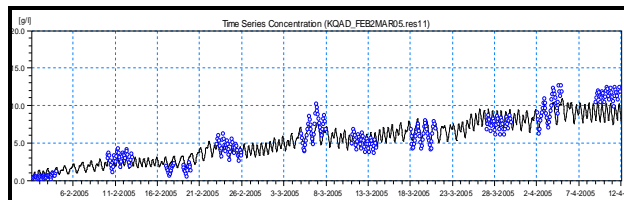
## Đặt vấn đề



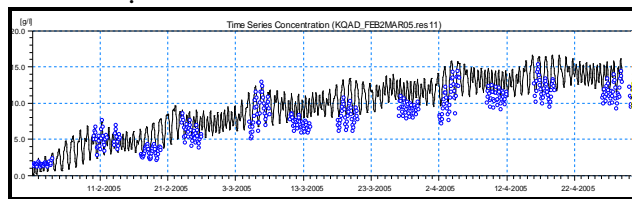
Hình 0-1: Kết quả kiểm định mực nước tại Bến Lức mùa khô năm 2005



Hình 0-2: Kết quả kiểm định mực nước tại Tân An mùa khô năm 2005



Hình 0-3: Kết quả kiểm định độ mặn tại Tân An mùa khô năm 2005



Hình 0-4: Kết quả kiểm định độ mặn tại Bến Lức mùa khô năm 2005

Việc hiệu chỉnh và kiểm định mô hình nhằm mục đích chọn được các thông số mô hình nêu dưới đây nhằm làm cho kết quả tính toán phù hợp với số liệu thực đo đồng thời trên toàn vùng nghiên cứu. Việc hiệu chỉnh này được thực hiện thông qua so sánh kết quả

tính toán và số liệu thực.

Các thông số cần hiệu chỉnh bao gồm:

- Bước thời gian tính dt;
- Hiệu chỉnh hệ số nhám Manning.

Hệ số khuếch tán

Qua phân tích kết quả hiệu chỉnh và kiểm

định mô hình một số kết luận được rút ra như sau:

- Số liệu tính toán khá phù hợp với số liệu thực đo cả về trị số lẫn xu thế.

- Kết quả tính toán mực nước và lưu lượng phù hợp với số liệu thực đo, mức độ sai lệch không đáng kể. Mực nước và lưu lượng tính toán tại các trạm đo đặc phù hợp với số liệu thực đo cả về biên độ dao động lẫn trị số và pha triều.

- Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình xâm nhập mặn khá tốt, xu thế biến đổi nồng độ mặn theo thời gian phù hợp với số liệu thực đo, độ mặn tính toán có sai khác với độ mặn thực đo không đáng kể. Độ mặn tính toán có xu thế lớn hơn độ mặn thực đo, điều này được giải thích là do: Độ mặn thực đo là độ mặn tại lớp nước phía trên mặt (thuộc độ sâu từ 0,5 - 1,0 m) trong khi đó độ mặn tính toán là độ mặn trung bình toàn mặt cắt.

- Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình cho thấy mô hình ổn định, cơ sở dữ liệu đầu vào và bộ các thông số của mô hình (hệ số nhám, hệ số khuếch tán...) có độ tin cậy chấp nhận được có thể áp dụng cho mô phỏng diễn xâm nhập mặn trên các sông, kênh rạch thuộc

vùng nghiên cứu

### ***Các kịch bản mô phỏng xâm nhập mặn trên sông Sài Gòn***

Để đối phó với vấn đề xâm nhập mặn, một số kịch bản cho việc thay đổi lưu lượng xả nước từ các hồ chứa Dầu Tiếng, Phước Hòa, và Trị An được lựa chọn. Mặc dù lưu lượng xả của hồ Phước Hòa và Trị An trong điều kiện hoạt động bình thường cao hơn nhiều so với lưu lượng xả của hồ Dầu Tiếng nhưng các hồ này lại không đem lại các tác động hiệu quả trong việc giảm nồng độ mặn tại trạm bơm Hòa Phú (Đinh Công Sản, 2009). Do đó, lưu lượng của hồ Phước Hòa được chọn với giá trị  $15\text{m}^3/\text{s}$  và lưu lượng của hồ Trị An được chọn với giá trị  $200\text{m}^3/\text{s}$ , đây là các giá trị trung bình kiệt nhiều năm của hai hồ trên. Từ đó, các giá trị lưu lượng xả của hồ Dầu Tiếng được áp dụng lần lượt với các giá trị  $20\text{m}^3/\text{s}$ ,  $25\text{m}^3/\text{s}$ , và  $30\text{m}^3/\text{s}$  cho các kịch bản nước biển dâng 17cm, 30cm và 75cm nhằm xác định các giá trị thích hợp cho việc duy trì độ mặn tại trạm bơm Hòa Phú dưới  $0.25\text{g/l}$ . Chi tiết các thông số đầu vào cho 4 nhóm các kịch bản mô phỏng xâm nhập mặn trên sông Sài Gòn được thể hiện trong hình 2-12.

<b>Kịch bản 1</b> $Q_{DT}=0\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{PH}=15\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{TA}=200\text{m}^3/\text{s}$ $SC=S2005$ $WL=S2005$ $NBD=0\text{cm}$	<b>Kịch bản 2</b> $Q_{DT}=S2005$ $Q_{PH}=15\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{TA}=200\text{m}^3/\text{s}$ $SC=S2005$ $WL=S2005$ $NBD=0\text{cm}$	<b>Kịch bản 3</b> $Q_{DT}=S2005$ $Q_{PH}=15\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{TA}=200\text{m}^3/\text{s}$ $SC=S2005$ $WL=S2005$ $NBD=+17\text{cm}$	<b>Kịch bản 4</b> $Q_{DT}=20\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{PH}=15\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{TA}=200\text{m}^3/\text{s}$ $SC=S2005$ $WL=S2005$ $NBD=+17\text{cm}$	<b>Kịch bản 5</b> $Q_{DT}=25\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{PH}=15\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{TA}=200\text{m}^3/\text{s}$ $SC=S2005$ $WL=S2005$ $NBD=+17\text{cm}$
<b>Kịch bản 6</b> $Q_{DT}=20\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{PH}=15\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{TA}=200\text{m}^3/\text{s}$ $SC=S2005$ $WL=S2005$ $NBD=+30\text{cm}$	<b>Kịch bản 7</b> $Q_{DT}=25\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{PH}=15\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{TA}=200\text{m}^3/\text{s}$ $SC=S2005$ $WL=S2005$ $NBD=+30\text{cm}$	<b>Kịch bản 8</b> $Q_{DT}=25\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{PH}=15\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{TA}=200\text{m}^3/\text{s}$ $SC=S2005$ $WL=S2005$ $NBD=+75\text{cm}$	<b>Kịch bản 9</b> $Q_{DT}=30\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{PH}=15\text{m}^3/\text{s}$ $Q_{TA}=200\text{m}^3/\text{s}$ $SC=S2005$ $WL=S2005$ $NBD=+75\text{cm}$	<b>Chú thích:</b> $Q_{DT}$ : Lưu lượng xả hồ Dầu Tiếng $Q_{PH}$ : Lưu lượng xả hồ Phước Hòa $Q_{TA}$ : Lưu lượng xả hồ Trị An $SC$ : giá trị mặn tại biên hạ lưu $WL$ : giá trị mực nước tại biên hạ lưu $NBD$ : Nước biển dâng $S2005$ : thể hiện trạng năm 2005

Hình 0-5: Các thông số cho các kịch bản mô phỏng xâm nhập mặn trên sông Sài Gòn

## **Kết quả tính toán và thảo luận**

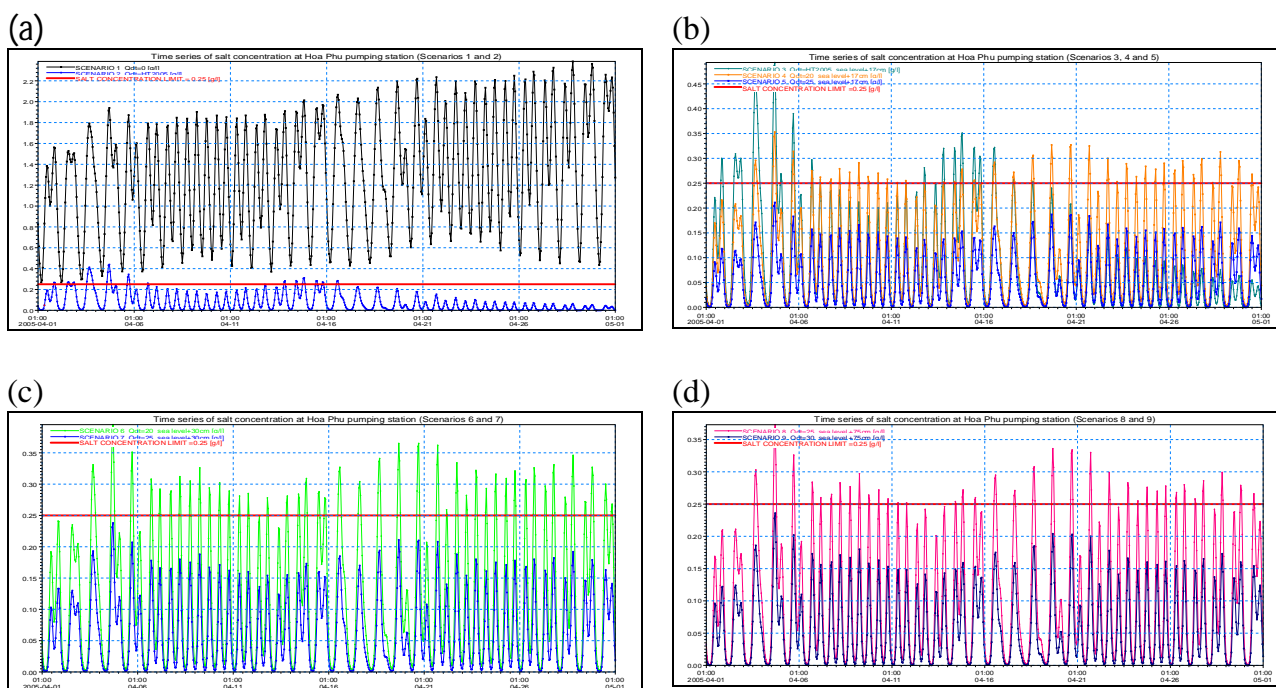
### ***Kết quả tính toán***

Tổng hợp kết quả tính toán kết quả mô

phỏng xâm nhập mặn tại vị trí trạm bơm Hòa Phú được thể hiện trong bảng 4-1, kết quả mô phỏng được thể hiện trong hình 3-1.

*Bảng 0-1: Tổng hợp kết quả mô phỏng xâm nhập mặn tại trạm bơm Hòa Phú*

Kịch bản	Số ngày có giá trị mặn tại trạm bơm Hòa Phú vượt quá 0.25 g/l	Tổng số giờ nhà máy nước Tân Hiệp ngưng hoạt động (giờ)	Giá trị mặn lớn nhất tại trạm bơm Hòa Phú (g/l)	Chú thích
Kịch bản 1	30 ngày	720 giờ	2.386 g/l	Không có nước biển dâng
Kịch bản 2	10 ngày	40 giờ	0.439 g/l	
Kịch bản 3	14 ngày	65 giờ	0.493 g/l	Nước biển dâng +17 cm
Kịch bản 4	27 ngày	80 giờ	0.353 g/l	
Kịch bản 5	0 ngày	0 giờ	0.211 g/l	
Kịch bản 6	28 ngày	118 giờ	0.395 g/l	Nước biển dâng +30 cm
Kịch bản 7	0 ngày	0 giờ	0.238 g/l	
Kịch bản 8	26 ngày	72 giờ	0.373 g/l	Nước biển dâng +75 cm
Kịch bản 9	0 ngày	0 giờ	0.236 g/l	



*Hình 0-1: Kết quả mô phỏng xâm nhập mặn tại trạm bơm Hòa Phú – Kịch bản 1&2 (hình a); Kịch bản 3,4&5 (hình b); Kịch bản 6&7 (hình c); Kịch bản 8&9 (hình d)*

### **Thảo luận**

- Kịch bản 1&2: Độ mặn tại trạm bơm Hòa Phú luôn vượt quá 0.25g/l trong mùa khô nếu hồ Dầu Tiếng không cung cấp nước. Các kịch bản này cho thấy rằng hồ Dầu Tiếng đóng vai trò rất quan trọng trong việc xả đẩy mặn, đảm

bảo cho nhà máy nước Tân Hiệp hoạt động bình thường trong mùa khô.

- Kịch bản 3,4&5: Các kịch bản này cho thấy trong trường hợp nước biển dâng 17cm, nếu hồ Dầu Tiếng xả giống hiện trạng năm 2005 thì nhà máy nước Tân Hiệp sẽ phải dừng

hoạt động từ 2-6giờ/ngày trong 14 ngày; nếu hồ Dầu Tiếng xả xả liên tục  $20\text{m}^3/\text{giây}$  thì nhà máy nước Tân Hiệp sẽ phải dừng hoạt động từ 2-6giờ/ngày trong 27 ngày. Để bảo đảm nhà máy nước hoạt động bình thường, hồ Dầu Tiếng phải xả liên tục  $25\text{m}^3/\text{giây}$ .

- Kịch bản 6&7: Các kịch bản này cho thấy rằng trong trường hợp nước biển dâng 30cm, nếu hồ Dầu Tiếng xả xả liên tục  $20\text{m}^3/\text{giây}$  thì nhà máy nước Tân Hiệp sẽ phải dừng hoạt động từ 3-6giờ/ngày trong 28 ngày; để bảo đảm nhà máy nước hoạt động bình thường hồ Dầu Tiếng phải xả liên tục  $25\text{m}^3/\text{giây}$ .

- Kịch bản 8&9: Các kịch bản này cho thấy rằng trong trường hợp nước biển dâng 75cm, nếu hồ Dầu Tiếng xả xả liên tục  $25\text{m}^3/\text{giây}$  thì nhà máy nước Tân Hiệp sẽ phải dừng hoạt động từ 2-5giờ/ngày trong 26 ngày; để bảo đảm nhà máy nước hoạt động bình thường, hồ Dầu Tiếng phải xả liên tục  $30\text{m}^3/\text{giây}$ .

### **Kết luận và kiến nghị**

Từ kết quả mô phỏng xâm nhập mặn trên sông Sài Gòn cho nhà máy nước Tân Hiệp trong mùa khô dựa theo các kịch bản nước biển dâng, một số kết luận được rút ra như sau:

■ Xâm nhập mặn trên sông Sài Gòn phụ thuộc vào các yếu tố như: gia tăng sử dụng

nước, nước biển dâng và đặc biệt là lưu lượng xả nước đầy mặn của hồ Dầu Tiếng. Hồ Dầu Tiếng đóng vai trò quan trọng trong việc xả nước đầy mặn trên sông Sài Gòn. Qua các kịch bản tính toán được thực hiện trong nghiên cứu này cũng đã cho thấy mức độ xâm nhập mặn trên sông Sài Gòn giảm tương ứng với việc gia tăng lưu lượng xả từ hồ Dầu Tiếng

■ Để đối phó với xâm nhập mặn hồ Dầu Tiếng phải xả nước liên tục với lưu lượng  $25\text{m}^3/\text{giây}$  để đảm bảo nhà máy nước Tân Hiệp hoạt động bình thường trong trường hợp nước biển dâng 17cm và 30cm; và  $30\text{m}^3/\text{giây}$  để đảm bảo nhà máy nước Tân Hiệp hoạt động bình thường trong trường hợp nước biển dâng 75cm. Với sự bổ sung lượng nước  $50\text{m}^3/\text{giây}$  từ hồ Phước Hòa khi đi vào hoạt động, hồ Dầu Tiếng có thể thực hiện tốt nhiệm vụ này trong tương lai.

■ Trong điều kiện phát triển kinh tế làm gia tăng lượng nước sử dụng ở hạ lưu cần nghiên cứu thêm các biện pháp xây dựng các công trình ngăn mặn trên sông Sài Gòn hoặc các sông chính ở hạ lưu để giảm áp lực xả nước đầy mặn cho hồ Dầu Tiếng nhằm mục đích tiết kiệm nước phục vụ cho các mục tiêu phát triển kinh tế xã hội khác trong vùng.

### **Tài liệu tham khảo**

1. BTNMT. 2009. *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*. Hà Nội : Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009.
2. DHI. 2004. *A modelling system for Rivers and Channels – Reference Manual*. 2004.
3. Đinh Công Sản. 2009. *Báo cáo đánh giá tác động môi trường hệ thống thủy lợi Dầu Tiếng*. Hồ Chí Minh : Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, 2009.
4. Lâm Minh Triết và nnk. 2003. *Quản lý tổng hợp nguồn tài nguyên nước lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai*. Hồ Chí Minh : Nhà xuất bản Xây Dựng, 2003.
5. Lê Sâm. 2006. *Nghiên cứu xâm nhập mặn phục vụ phát triển kinh tế - xã hội vùng Đồng bằng sông Cửu Long*. Hồ Chí Minh : Nhà xuất bản Nông Nghiệp, 2006.
6. Phạm Đức Nghĩa. 2008. *Nghiên cứu đề xuất các giải pháp tổng thể và khả thi bảo vệ nguồn nước sông Sài Gòn đảm bảo an toàn cấp nước và cảnh quan đô thị ven sông*. Hồ Chí Minh : Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, 2008.

## **Abstract**

### **ANALYSING AND SUGGESTING SOLUTIONS TO MITIGATE NEGATIVE IMPACTS OF SALT INTRUSION IN SAIGON RIVER BASED ON SCENARIOS OF SEA LEVEL RISE TOWARD TAN HIEP WATER SUPPLY PLANT (WSP)**

*In this study, MIKE 11 model has been used to simulate flow and saltwater intrusion in the dry season, particularly from February to April, in Saigon-Dongnai river basin for the short-term (mid-2030s), medium-term (mid-2050s) and long-term (mid-2100s) scenarios using data derived from the Special Report on Emissions Scenarios B2 climate change projection. The scenarios of sea level rise have been predicted at the values of +17cm, +30cm, and +75cm, respectively. The simulated salinity intrusion results have been used to determine the negative effects of salinity on Tan Hiep water supply plant. The plant cannot be operated if the saline level at the in-take point of Hoa Phu pumping station which supply raw water for Tan Hiep WSP exceeds 0.25g/l (based on Vietnamese national technical regulation on surface water quality), and then degrees of influence were determined based on the number of hours that Tan Hiep WSP could not be operated per day. Thence, the measures have been suggested for mitigating salinity levels at the in-take point of pumping station to ensure the WSP in good conditions for operation as designed capacity. For these reasons, different scenarios have been built to identify the suitable quantity of fresh water needed to be released from the Dau Tieng reservoir for pushing saline flush to downstream in the case of sea level rise and ensuring the salinity concentration at the in-take points of Hoa Phu pumping station is less than 0.25g/l. The simulation results show that the Dau Tieng reservoir should discharge the flow of 25m<sup>3</sup>/s to overcome salt intrusion due to sea level rise +17cm and +30cm, and 30m<sup>3</sup>/s if sea level rises +75cm.*