

# XU THẾ SUY GIẢM MỰC NƯỚC DƯỚI ĐẤT VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Thị Hạ<sup>(1)</sup>, Trần Việt Hoàn<sup>(2)</sup>, Nguyễn Thị Thao<sup>(1)</sup>,  
Nguyễn Thị Hoa<sup>(1)</sup>, Mai Công Thanh<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Trung tâm Cảnh báo và Dự báo tài nguyên nước - Trung tâm  
Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia (NAWAPI)

<sup>(2)</sup>Học viện Công nghệ Karlsruhe (KIT)

Ngày nhận bài: 21/9/2020; ngày chuyển phản biện: 22/9/2020; ngày chấp nhận đăng: 19/10/2020

**Tóm tắt:** Nguồn nước dưới đất (NDĐ) đóng vai trò rất quan trọng trong cung cấp nước vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Nước dưới đất đang được khai thác khoảng 2.000.000 m<sup>3</sup>/ngày, trong đó 70-80% người dân nông thôn sử dụng nguồn nước dưới đất. Tổng số giếng khai thác NDĐ trong khu vực vào khoảng 553.135. Từ năm 1990, Chính phủ đã đầu tư xây dựng mạng lưới quan trắc quốc gia tài nguyên NDĐ. Cho đến nay đã có 246 giếng quan trắc trong 8 tầng chứa nước ở vùng ĐBSCL. Kết quả quan trắc cho thấy mực NDĐ vùng ĐBSCL có xu hướng suy giảm với mức độ khác nhau, đặc biệt là trong các tầng chứa nước chính. Kết quả quan trắc mực nước từ 2005 đến 2018 cho thấy Tầng chứa nước Pleistocen trên ( $qp_3$ ) có tốc độ hạ thấp lớn nhất đến 0,45 m/năm; Tầng Pleistocen giữa trên ( $qp_{2,3}$ ) có tốc độ hạ thấp mực nước lớn nhất là 0,46 m/năm. Tầng chứa nước pleistocen dưới ( $qp_1$ ) có tốc độ hạ thấp mực nước lớn nhất là 0,51 m/năm. Tầng chứa nước Pliocen giữa ( $n_2^2$ ) có tốc độ hạ thấp mực nước lớn nhất đến 1,0 m/năm; Tầng chứa nước Pliocen giữa ( $n_2^1$ ) có tốc độ hạ thấp mực nước lớn nhất đến 1,02 m/năm. Dự báo trong năm năm tới, mực nước vẫn có xu thế suy giảm. Việc suy giảm mực nước có thể làm gia tăng sự xâm nhập mặn trong khu vực.

**Từ khóa:** Nước dưới đất, khai thác nước dưới đất, suy giảm mực nước, đồng bằng sông Cửu Long.

## 1. Vùng nghiên cứu

Vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng cực Nam của Việt Nam, là một bộ phận của châu thổ sông Mê Kông, có thành phố Cần Thơ trực thuộc trung ương và 12 tỉnh: Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Vĩnh Long, Trà Vinh, Hậu Giang, Sóc Trăng, Đồng Tháp, An Giang, Kiên Giang, Bạc Liêu, Bình Dương, Cà Mau. Với diện tích khoảng 40,6 nghìn km<sup>2</sup>, được giới hạn bởi: Phía Bắc là biên giới Việt Nam - Campuchia; phía Tây là biển Tây; phía Đông giáp biển Đông; và phía Đông - Bắc là sông Vàm Cỏ Đông và thành phố Hồ Chí Minh (Hình 1). Tổng dân số toàn vùng là 17.273.630 người. Đồng bằng sông Cửu Long chiếm 13% diện tích cả nước nhưng có gần 18% dân số cả nước, tốc độ tăng trưởng kinh tế cao hơn cả nước (năm

2015 tăng 7,8% trong khi cả nước tăng 6,8%), là một trong những vùng kinh tế trọng điểm của Việt Nam.

### 1.1. Khí hậu

Nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa nên khí hậu ở ĐBSCL quanh năm nắng nóng và có sự phân mùa khô - ẩm rất sâu sắc. Mùa khô thường trùng với mùa ít mưa, kéo dài khoảng từ tháng XI đến tháng IV năm sau. Mùa ẩm trùng với mùa mưa, kéo dài từ tháng V đến tháng X.

Do có nền nhiệt độ cao, nắng nhiều, lượng bốc hơi năm trên toàn vùng nhìn chung khá lớn, trung bình toàn vùng là 1082 mm/năm. Lượng bốc hơi thay đổi từ 809-841 mm/năm đến 1.109-1.344 mm/năm (ven biển Rạch Giá).

Hàng năm, lượng mưa trung bình toàn ĐBSCL vào khoảng 1.400-1.800 mm, vùng ven biển Tây của ĐBSCL lượng mưa lớn hơn (2.000-2.400 mm), ven biển Đông lượng mưa có xu thế

Liên hệ tác giả: Nguyễn Thị Hạ  
Email: haqtdbtt@gmail.com

nhỏ (1.400-1.600 mm). Tháng VIII-X là các tháng có lượng mưa lớn nhất trong năm, thường đạt từ 250-300 mm mỗi tháng. Tháng I-III là các tháng có lượng mưa ít nhất trong năm, thường

là không mưa hoặc mưa không đáng kể. Số ngày mưa trong năm đạt từ 100-140 ngày mưa, chủ yếu tập trung vào các tháng mùa mưa, với 15-20 ngày mỗi tháng.



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu

## 1.2. Thủy văn

ĐBSCL có hệ thống sông ngòi, kênh rạch khá phong phú, cụ thể như sau:

- Hệ thống sông rạch tự nhiên ở ĐBSCL gồm 2 dòng chính là sông Tiền, sông Hậu (hạ lưu các nhánh Mê Công và Hậu) đổ ra biển bằng 9 cửa sông chính là Tiểu, Đại, Ba Lai, Hàm Luông, Cổ Chiên, Cung Hầu, Định An, Ba Thắc và Tranh Đề (trong đó cửa Ba Thắc thuộc địa phận tỉnh Sóc Trăng đã bị bồi lấp vào những năm 1970 nên ngày nay chỉ còn 8 cửa) và sông Vàm Nao nối sông Tiền với sông Hậu, sông Vàm Cỏ (gồm Vàm Cỏ Đông - Vàm Cỏ Tây) chảy song song phía Đông sông Tiền, sông Cái Lớn - Cái Bé, Mỹ Thanh, Gành Hào, Ông Đốc, Bảy Háp phía Tây sông Hậu chảy biển Đông và biển Tây, cùng một số rạch nhỏ khác.

Sông Tiền và sông Hậu có lòng sông rộng chuyển tải một lượng nước lớn với tổng lượng dòng chảy hàng năm 325,41 tỷ m<sup>3</sup> tại Tân Châu và 82,43 tỷ m<sup>3</sup> tại Châu Đốc với tỷ lệ dòng chảy trên sông Tiền/sông Hậu là 80/20. Cả sông Tiền,

sông Hậu đều rộng và sâu, độ rộng trung bình khoảng 1.000-1.500 m, với độ sâu trung bình từ 10-20 m, có nơi sâu trên 40 m. Tuy nhiên, khi đến các cửa, lòng sông được mở rộng và đáy sông được nâng lên do bồi lắng.

Hệ thống sông Vàm Cỏ bao gồm 2 nhánh Vàm Cỏ Đông và Vàm Cỏ Tây, đều bắt nguồn từ Campuchia, chảy qua vùng phía Đông ĐBSCL, sông Vàm Cỏ Đông có nguồn sinh thủy độc lập, gắn với Miền Đông Nam bộ qua hệ thống thủy lợi Dầu Tiếng - Phước Hòa và sông Vàm Cỏ Tây qua vùng Đồng Tháp Mười khi nhận nước từ sông Mê Công sang trong cả mùa lũ lẫn mùa kiệt.

Hệ thống sông Cái Lớn - Cái Bé là các sông vùng triều, xuất phát từ trung tâm bán đảo Cà Mau thuộc phía Tây ĐBSCL và đổ ra biển qua cửa Cái Lớn. Đoạn cửa sông có lòng rất rộng nhưng không sâu. Do nối với sông Hậu bởi nhiều kênh đào lớn nên chế độ dòng chảy của Cái Lớn - Cái Bé cũng chịu ảnh hưởng chế độ dòng chảy từ sông Hậu.

### 1.3. Đặc điểm địa chất thủy văn

Kết quả nghiên cứu địa chất thủy văn cho thấy, trong vùng ĐBSCL có 8 tầng chứa nước (xem Hình 5): Holocen (qh), Pleistocen trên ( $qp_3$ ), Pleistocen giữa - trên ( $qp_{2,3}$ ), Pleistocen dưới ( $qp_1$ ), Pliocen giữa ( $n_2^2$ ), Pliocen dưới ( $n_2^1$ ), Miocen trên ( $n_{13}$ ) và Miocen giữa - trên ( $n_{12}$ ). Dưới đây mô tả 5 tầng chứa nước chính, có vai trò quan trọng trong cung cấp nước ở ĐBSCL.

#### 1.3.1. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pleistocen trên ( $qp_3$ )

Phân bố rộng rãi trong toàn vùng, phần lớn bị phủ bởi tầng chứa nước Holocen. Lộ ra trên mặt tại Hậu Nghĩa (Long An), và Tri Tôn (An Giang). Thành phần thạch học bao gồm các trầm tích nguồn gốc sông, sông - biển và biển: Cát, cuội, sỏi, bột và sét cao lanh, thuộc các trầm tích Pleistocen trên. Nước nhạt tồn tại thành các khoảng riêng biệt. Khoảng lớn nhất kéo dài từ Phụng Hiệp đến Giồng Riềng, Minh Lương, các khoảng nhỏ hơn gặp tại Vĩnh Hưng (Long An); Mỹ Tho (Tiền Giang); Tiểu Cần, Cầu Ngang (Trà Vinh). Diện tích tổng cộng 8.541 km<sup>2</sup>. Mức độ chứa nước từ trung bình đến giàu. Nước một số vùng có chất lượng tốt. Mực nước thay đổi theo mùa, biên độ dao động 0,45÷2,09 m. Nguồn cung cấp cho NĐĐ ở miền Đông Nam Bộ và một vài nơi thuộc khu vực Tri Tôn, Hà Tiên.

#### 1.3.2. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pleistocen giữa - trên ( $qp_{2,3}$ )

Phân bố rộng rãi trong toàn vùng, phần lớn bị phủ, chỉ lộ ra trên mặt tại một vài dải nhỏ ở Tịnh Biên, Tri Tôn (An Giang). Thành phần thạch học bao gồm các trầm tích nguồn gốc sông, sông - biển và biển: Cuội, sỏi, cát, bột, bột sét và sét. Nước nhạt tồn tại trong một diện tích tổng cộng 21.798 km<sup>2</sup>, từ Trà Vinh đến phía Nam sông Hậu và các tỉnh Bạc Liêu, Cà Mau. Mức độ chứa nước phong phú. Nước một số vùng có chất lượng tốt, trữ lượng dồi dào đủ cung cấp nước với quy mô công nghiệp.

#### 1.3.3. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pleistocen dưới ( $qp_1$ )

Phân bố hầu khắp trên đồng bằng, chỉ lộ ra thành những dải hẹp ở Tri Tôn (An Giang) là tầng

chứa nước có áp. Thành phần thạch học gồm sét, bột sét, cát, cuội, sỏi rời rạc. Nước nhạt tồn tại trong một diện tích khá lớn từ Cần Thơ đến phía Nam Kiên Giang và các tỉnh Bạc Liêu, Cà Mau. Diện tích tổng cộng 17.918 km<sup>2</sup>.

#### 1.3.4. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pliocen giữa ( $n_2^2$ )

Phần lớn không lộ ra trên mặt, phân bố rộng rãi. Thành phần thạch học bao gồm các trầm tích nguồn gốc sông, sông - biển và biển: Cát mịn lẫn sạn, cát pha sét bột, bột, sét bột. Độ sâu mái và đáy phân vị chứa nước có hướng tăng dần từ Đông, Đông Bắc đến Đông Nam và từ Tây, Tây Bắc đến Nam, Đông. Đây là tầng chứa nước có áp. Vùng nước nhạt phân bố thành hai khoảng lớn, tập trung ở Bắc của tỉnh Long An, phía Tây của tỉnh Đồng Tháp, phía Tây Bắc của thành phố Cần Thơ và phía Đông Nam của tỉnh An Giang. Diện tích tổng cộng 19.000 km<sup>2</sup>.

#### 1.3.5. Tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích Pliocen dưới ( $n_2^1$ )

Phân bố hầu khắp trên toàn đồng bằng. Thành phần đất đá có nguồn gốc sông, sông - biển và biển, được cấu tạo bởi cát sạn sỏi, cát pha bột sét, và bột gắn kết. Đây là tầng chứa nước có áp. Bề dày của tầng thay đổi 56,4÷84,9 m. Nước nhạt phân bố từ Đồng Tháp đến Long An, Cần Thơ và Bạc Liêu. Ngoài ra còn gặp một khoảng ở Bến Tre. Diện tích tổng cộng 16.198 km<sup>2</sup>.

### 1.4. Mạng lưới quan trắc quốc gia tài nguyên nước dưới đất (TNNDĐ)

Ở vùng ĐBSCL, mạng lưới quan trắc quốc gia TNNDĐ đã được xây dựng từ năm 1990. Đến nay, có 246 công trình quan trắc với 58 điểm trong 13 tỉnh, thành phố (xem Hình 2). Trong đó An Giang có 6 điểm với 18 công trình, Bạc Liêu có 3 điểm với 17 công trình, Bến Tre có 2 điểm với 15 công trình, Cà Mau có 6 điểm với 25 công trình, Cần Thơ có 4 điểm với 14 công trình, Đồng Tháp có 4 điểm với 19 công trình, Hậu Giang có 3 điểm với 13 công trình, Kiên Giang có 5 điểm với 24 công trình, Long An có 9 điểm với 33 công trình, Sóc Trăng có 5 điểm với 22 công trình, Vĩnh Long có 2 điểm với 12 công trình và Tiền Giang có 3 điểm với 18 công trình.



## 2. Phương pháp

- Tài liệu:
  - + Kết quả quan trắc TNNDĐ vùng ĐBSCL từ 2005 đến 2018 từ các công trình quan trắc trong 5 tầng chứa nước chính ở vùng ĐBSCL
  - + Tài liệu địa chất thủy văn từ các lỗ khoan trong các đề án, dự án thực hiện ở vùng ĐBSCL;
  - + Tài liệu khai thác nước từ các sở TNMT, cục quản lý TNN
  - + Tài liệu khí tượng thủy văn từ Tổng cục khí tượng thủy văn
- Phương pháp thống kê: Phân tích xu hướng của mực nước của các công trình quan trắc. Phương pháp chính là tính độ dốc của đồ thị mực nước tại các công trình quan trắc. Phương trình độ dốc cho đường hồi quy là:

$$b = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum(x - \bar{x})^2}$$

$$v = 12b$$

Trong đó:

$x$ : Biến thời gian, tháng;

$y$ : Biến mực nước trung bình tháng;

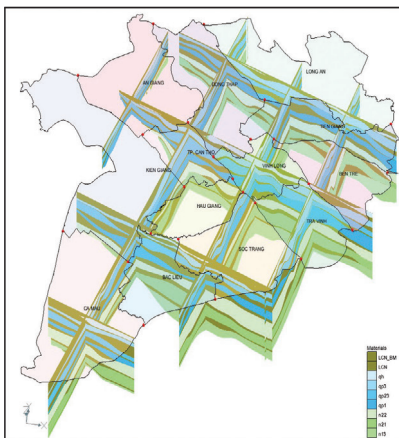
$b$ : Độ dốc của đường xu thế đồ thị mực nước theo thời gian;

$v$ : Tốc độ hạ thấp năm, m/năm.

- Phương pháp mô hình: Sử dụng mô hình GMS để dự báo nguy cơ suy giảm mực nước

+ Nước dưới đất vùng ĐBSCL được chia thành 7 tầng chứa nước và 7 lớp cách nước (xem Hình 4). Các thông số được tổng hợp dựa trên 903 lỗ khoan thăm dò.

+ Lượng bổ cập được xác định dựa trên các



Hình 4. Cấu trúc ĐCTV vùng đồng bằng sông Cửu Long

tài liệu mưa, bốc hơi quan trắc trên đồng bằng và khả năng bổ cập nước dưới đất được tính toán dựa trên tài liệu quan trắc nước dưới đất bằng phương pháp Bindeman, với tỷ lệ ngấm xuống trong khoảng 3-6% lượng mưa.

+ Biên loại I (Specific head) được gán cho phía bắc của đồng bằng

+ Biên loại III (General head boundary) được gán cho các sông và biển.

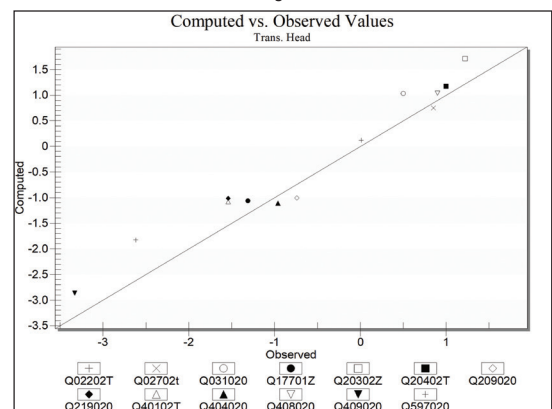
+ Chính lý mô hình:

Cách 1 - Sử dụng đồ thị Plot Time series so sánh giá trị chênh lệch giữa cao độ tuyệt đối mực nước dưới đất quan trắc và cao độ tuyệt đối mực nước dưới đất do mô hình tính toán tại 68 lỗ khoan quan trắc. Nếu giá trị chênh lệch nằm trong khoảng  $\pm 1,5$  m thì mô hình có thể chấp nhận được.

Giá trị  $\pm 1,5$  m được chọn vì lý do sau: Cao độ tuyệt đối mực nước tại các lỗ khoan quan trắc trong 6 năm tiếp theo dùng để hiệu chỉnh mô hình tương tự như giai đoạn trước đó là cao độ tuyệt đối mực nước dưới đất trung bình mùa khô (từ tháng 11 đến tháng 4) và cao độ tuyệt đối mực nước dưới đất mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 10). Cao độ tuyệt đối mực nước nói trên dao động trong ngày và bị ảnh hưởng thủy triều, chênh lệch do các ảnh hưởng này khoảng 1,5 m, đặc biệt có thể lên tới 2,5 m.

Cách 2 - Giảm đến mức nhỏ nhất có thể các loại sai số: i) Sai số trung bình (ME); ii) Sai số tuyệt đối (MAE); và iii) Độ lệch tiêu chuẩn (R vùng chứa nước dưới đất mặn).

Hình 5 minh họa kết quả chỉnh lý mô hình cho tầng chứa nước  $qp_3$ .



Hình 5. Đồ thị tương quan mực nước quan trắc và tính toán tầng  $qp_3$

### 3. Kết quả và bàn luận

#### 3.1. Xu thế suy giảm mực nước dưới đất

##### 3.1.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến xu thế suy giảm mực nước dưới đất

Đối với vùng ĐBSCL, ở các tầng chứa nước chính:  $qp_3$ ,  $qp_{2-3}$ ,  $qp_1$ ,  $n_2^2$ ,  $n_2^1$  có khả năng sử dụng cao, đều nằm ở dưới sâu, thuộc loại nước áp lực, các yếu tố ảnh hưởng chính như sau:

- Các nhân tố khí tượng, thủy văn có liên quan đến sự cung cấp của nước tại miền cung cấp.

- Quan hệ thủy lực giữa tầng chứa nước với nhau và giữa nước dưới đất và nước mặt.

- Tác động của con người: Sự khai thác nước dưới đất ảnh hưởng rất mạnh mẽ đến biến đổi mực nước dưới đất.

Trong các công trình quan trắc có xu thế hạ thấp, yếu tố tác động chính liên quan đến sự khai thác NDD.

##### 3.1.2. Xu thế suy giảm mực nước

Dựa vào phương pháp thống kê, tính được tốc độ hạ thấp mực nước cho từng công trình quan trắc cho từng tầng chứa nước từ năm 2005 đến 2018 (xem Hình 6). Kết quả chi tiết như sau:

- Tầng chứa nước Pleistocen trên ( $qp_3$ ): 15/19 công trình quan trắc có xu thế hạ thấp tốc độ trung bình trở lên. Trong đó 10,53% số công trình có tốc độ hạ thấp rất mạnh ( $>$  Tốc độ hạ thấp từ 0,38-0,45 m/năm), 31,58% số công trình có tốc độ hạ thấp mạnh ( $>$  Tốc độ hạ thấp từ 0,24-0,38 m/năm), 10,53% số công trình có tốc độ hạ thấp trung bình ( $>$  Tốc độ hạ thấp từ 0,02-0,22 m/năm). Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 2005-2018 từ 0,01 đến 0,45 m/năm, tốc độ hạ thấp trung bình 0,17 m/năm, độ lệch chuẩn của chuỗi số liệu là 0,13. Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 10 năm 2008-2018 là 0,08m/năm, tốc độ hạ thấp nhất là 0,47 m/năm tại công trình Q404020. Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 5 năm gần nhất 2013-2018 là 0,06 m/năm, tốc độ hạ thấp nhất là 0,51 m/năm tại công trình Q597020M1 (phường 7, thành phố Bạc Liêu, tỉnh Bạc Liêu).

- Tầng chứa nước Pleistocene giữa trên ( $qp_{2-3}$ ): Tính cho 13/15 công trình quan trắc có xu thế hạ thấp. Tốc độ hạ thấp mực nước trung

bình giai đoạn 2005-2018 từ 0,14 đến 0,46 m/năm, tốc độ hạ thấp trung bình 0,29 m/năm, độ lệch chuẩn của chuỗi số liệu là 0,15. Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 5 năm gần nhất 2013-2018 là 0,04 m/năm, tốc độ hạ thấp lớn nhất là 0,61 m/năm tại công trình Q597030M1 (phường 7, thành phố Bạc Liêu, tỉnh Bạc Liêu). Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 10 năm 2008-2018 là 0,20 m/năm, tốc độ hạ thấp lớn nhất là 0,48 m/năm tại công trình Q597030M1.

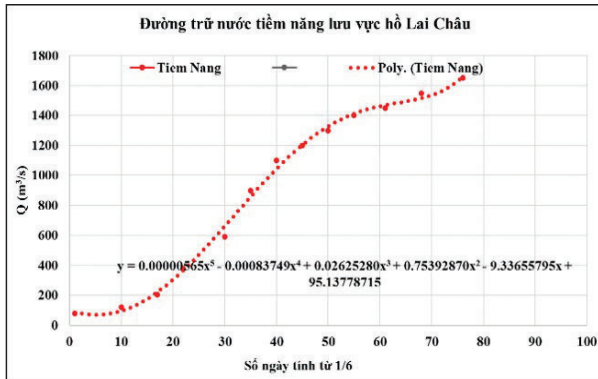
- Tầng chứa nước Pleistocen dưới ( $qp_1$ ): 12/13 công trình quan trắc có xu thế hạ thấp. Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 2005-2018 từ 0,01 đến 0,44 m/năm, tốc độ hạ thấp trung bình 0,26 m/năm, độ lệch chuẩn của chuỗi số liệu là 0,12. Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 5 năm gần nhất 2013-2018 là 0,15 m/năm, tốc độ hạ thấp lớn nhất là 0,59 m/năm tại công trình Q326030M1 (thị trấn Tân Trụ, huyện Tân Trụ, tỉnh Long An). Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 10 năm 2008-2018 là 0,20 m/năm, tốc độ hạ thấp lớn nhất là 0,33 m/năm tại công trình Q219030 (thị trấn Ba Tri, huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre).

- Tầng chứa nước Pliocen giữa ( $n_2^2$ ): 11/11 công trình quan trắc có xu thế hạ thấp. Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 2005-2018 thay đổi từ 0,07 đến 1,00 m/năm, tốc độ hạ thấp trung bình 0,47 m/năm, độ lệch chuẩn của chuỗi số liệu là 0,28. Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 5 năm gần nhất 2013-2018 là 0,28 m/năm, tốc độ hạ thấp lớn nhất là 1,05 m/năm tại công trình Q604050 (xã Nhị Thành, huyện Thủ Thừa, tỉnh Long An). Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 10 năm 2008-2018 là 0,25 m/năm, tốc độ hạ thấp lớn nhất là 0,78 m/năm tại công trình Q02204Z (thị trấn Thạnh Hóa, huyện Thạnh Hóa, tỉnh Long An).

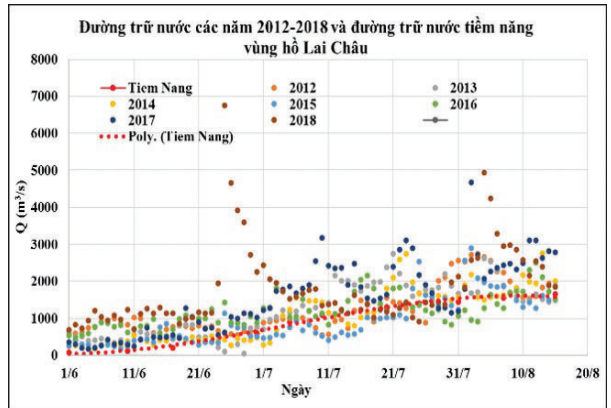
- Tầng chứa nước Pliocen dưới ( $n_2^1$ ): 19/19 công trình quan trắc có xu thế hạ thấp. Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 2005-2018 thay đổi từ 0,22 đến 1,02 m/năm, tốc độ hạ thấp trung bình 0,52 m/năm, độ lệch chuẩn của chuỗi số liệu là 0,26. Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 5 năm gần nhất 2013-2018 là 0,44 m/năm, tốc độ hạ thấp nhất là 1,06

m/năm tại công trình Q604060 (xã Nhị Thành, huyện Thủ Thừa, tỉnh Long An). Tốc độ hạ thấp mực nước trung bình giai đoạn 10 năm 2008-

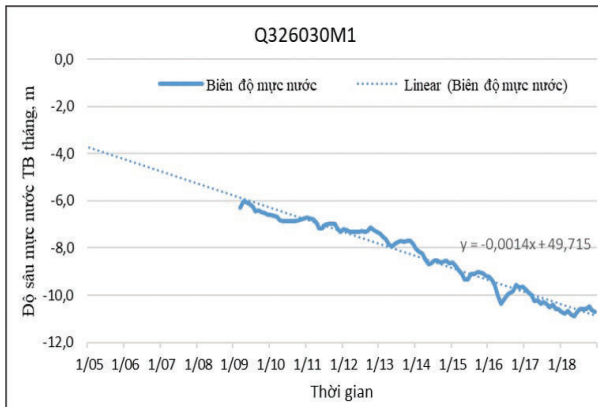
2018 là 0,39 m/năm, tốc độ hạ thấp nhất là 1,00 m/năm tại công trình Q022050 (TT Thạnh Hóa, huyện Thạnh Hóa, tỉnh Long An).



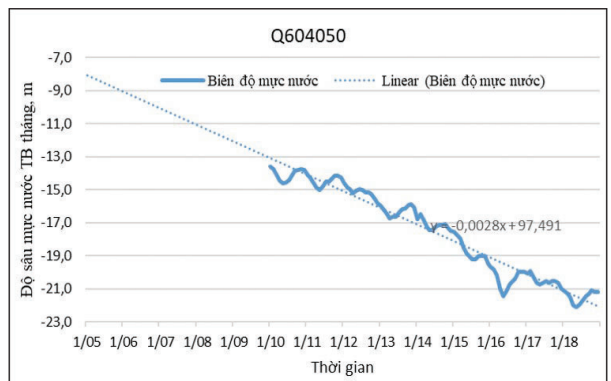
a) Tầng chứa nước  $q_3$



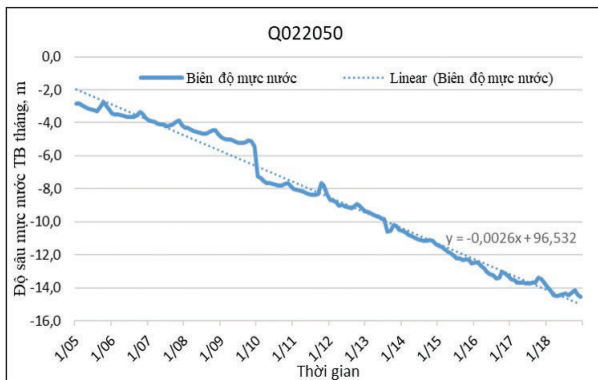
b) Tầng chứa nước  $q_{2-3}$



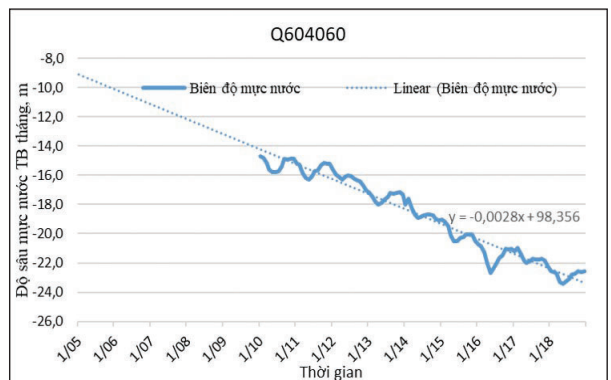
c) Tầng chứa nước  $q_1$



d) Tầng chứa nước  $n_2^2$



e) Tầng chứa nước  $n_2^1$



Hình 6. Xu thế hạ thấp mực nước một số công trình quan trắc vùng ĐBSCL

### 3.2. Dự báo xu thế suy giảm mực nước dưới đất từ năm 2018 đến 2023:

- Tầng chứa nước Pleistocen trên ( $q_3$ ): Kết quả dự báo tốc độ hạ thấp cho 5 năm (2018-

2023) cho thấy xu hướng hạ thấp chung của toàn vùng phù hợp với xu hướng hạ thấp giai đoạn 5 năm trước (2013-2018), xem Hình 7.

+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước (0,3-0,5

m/năm): Chủ yếu tập trung ở tỉnh Sóc Trăng, Trà Vinh và 1 phần tỉnh Vĩnh Long với diện tích là 823 km<sup>2</sup>, chiếm 2,13% diện tích TCN.

+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước (0,2÷0,3 m/năm): Với diện tích là 5.156 km<sup>2</sup> chiếm 13,36% diện tích TCN, tập trung chủ yếu ở tỉnh Bến Tre, Trà Vinh, Vĩnh Long, thành phố Cần Thơ, Sóc Trăng, Hậu Giang.

- Tầng chứa nước Pleistocene giữa trên (qp<sub>2-3</sub>): Kết quả dự báo tốc độ hạ thấp cho 5 năm (2018-2023) cho thấy xu hướng hạ thấp chung của toàn vùng phù hợp với xu hướng hạ thấp giai đoạn 5 năm trước (2012-2017), xem Hình 7, chi tiết như sau:

+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước (0,3-0,5 m/năm): Chủ yếu tập trung ở thành phố Cần Thơ, tỉnh Vĩnh Long, Trà Vinh và 1 phần ven biển Bạc Liêu, với diện tích là 2.260 km<sup>2</sup>, chiếm 5,86% diện tích TCN.

+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước (0,2÷0,3 m/năm): Chủ yếu tập trung ở tỉnh Long An, Trà Vinh, Bến Tre, Vĩnh Long, Đồng Tháp, Sóc Trăng và Bạc Liêu chiếm diện tích là 4.575 km<sup>2</sup> chiếm 11,86% diện tích TCN.

- Tầng chứa nước Pleistocen dưới (qp<sub>1</sub>): Kết quả dự báo tốc độ hạ thấp cho 5 năm (2018-2023) cho thấy xu hướng hạ thấp chung của toàn vùng phù hợp với xu hướng hạ thấp giai đoạn 5 năm trước (2012-2017), xem Hình 7, chi tiết như sau:

+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước (0,3-0,5 m/năm): Chủ yếu tập trung ở tỉnh Long An với diện tích là 298 km<sup>2</sup> chiếm 0,77% diện tích TCN.

+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước (0,2÷0,3 m/năm): Phân bố ở các tỉnh Long An, Tiền Giang, một phần nhỏ ở Kiên Giang và Bến Tre với diện tích là 2.441 km<sup>2</sup> chiếm 6,33% diện tích TCN.

- Tầng chứa nước Pliocen giữa (n<sub>2</sub><sup>2</sup>): Kết quả dự báo tốc độ hạ thấp cho 5 năm (2018-2023) cho thấy xu hướng hạ thấp chung của toàn vùng

phù hợp với xu hướng hạ thấp giai đoạn 5 năm trước (2012-2017), xem Hình 6, chi tiết như sau:

+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước (> 0,5 m/năm): Phân bố ở các tỉnh Long An, Đồng Tháp, thành phố Cần Thơ và 1 phần ở Tiền Giang, Trà Vinh, khu vực phía Đông Nam tỉnh An Giang, với diện tích nhỏ 3.132 km<sup>2</sup> chiếm 7,89% diện tích TCN.

+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước (0,3-0,5 m/năm): Chủ yếu tập trung ở tỉnh Long An, Tiền Giang, Đồng Tháp, thành phố Cần Thơ, An Giang, Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu, Kiên Giang, Cà Mau, với diện tích là 8.641 km<sup>2</sup> chiếm 21,77% diện tích TCN.

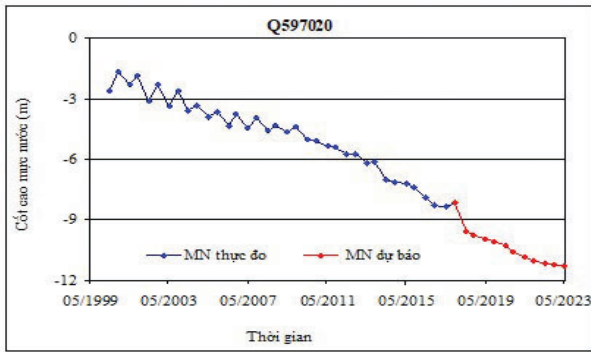
+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước (0,2÷0,3 m/năm): Phân bố rộng khắp khu vực Đồng bằng sông Cửu Long với diện tích là 12.196 km<sup>2</sup> chiếm 30,74% diện tích TCN.

- Tầng chứa nước Pliocen dưới (n<sub>2</sub><sup>1</sup>): Kết quả dự báo tốc độ hạ thấp cho 5 năm (2018-2023) cho thấy xu hướng hạ thấp chung của toàn vùng phù hợp với xu hướng hạ thấp giai đoạn 5 năm trước (2012-2017), xem Hình 7, chi tiết như sau:

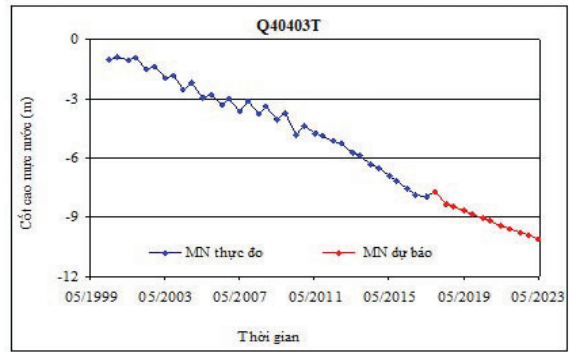
+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước rất mạnh (> 0,5 m/năm): Phân bố rộng, tập trung ở các tỉnh Long An, Đồng Tháp, thành phố Cần Thơ, An Giang, Tiền Giang, Bến Tre, Vĩnh Long, Hậu Giang, Sóc Trăng với diện tích là 11.448 km<sup>2</sup> chiếm 29,67% diện tích TCN.

+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước (0,3-0,5 m/năm): Chủ yếu tập trung ở các tỉnh Long An, Đồng Tháp, An Giang, thành phố Cần Thơ, Kiên Giang, Hậu Giang, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu với diện tích là 12.741 km<sup>2</sup> chiếm 33,02% diện tích TCN.

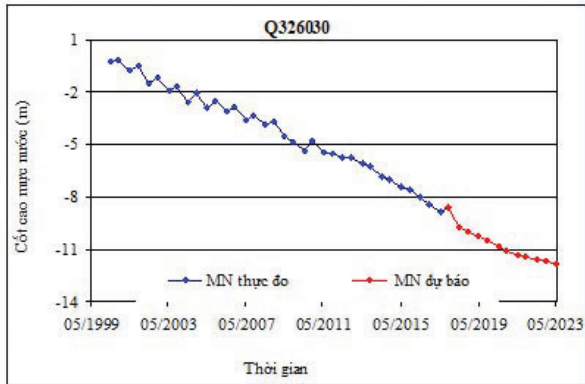
+ Vùng có tốc độ hạ thấp mực nước (0,2÷0,3 m/năm): Chủ yếu tập trung ở các tỉnh Bạc Liêu, Cà Mau, Sóc Trăng, Trà Vinh, Bến Tre với diện tích là 4.481 km<sup>2</sup> chiếm 11,61% diện tích TCN.



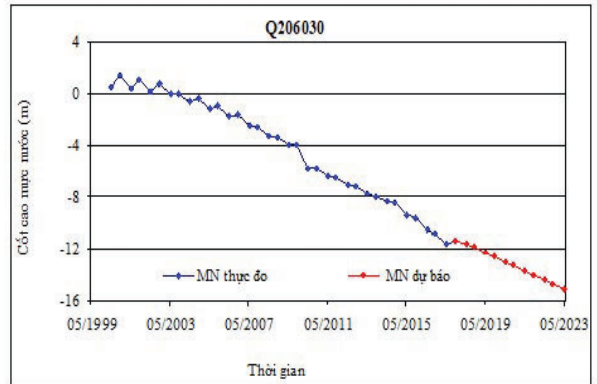
a) Tầng chứa nước  $q_{p_3}$



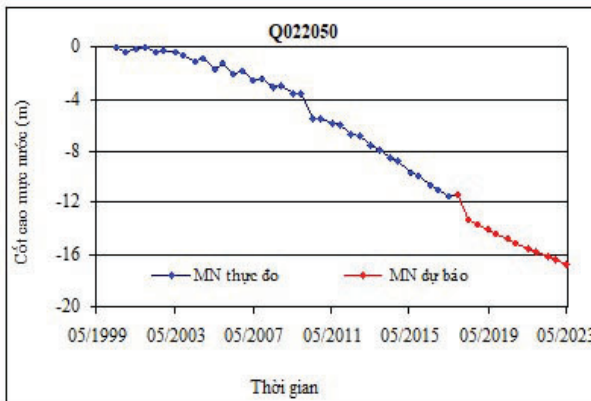
b) Tầng chứa nước  $q_{p_{2-3}}$



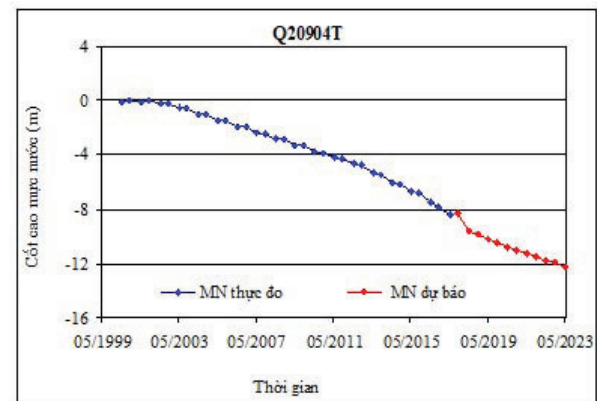
c) Tầng chứa nước  $q_{p_1}$



d) Tầng chứa nước  $n_2^2$



e) Tầng chứa nước  $n_2^1$



Hình 7. Đồ thị dự báo mực NĐĐ một số công trình quan trắc vùng ĐBSCL

#### 4. Kết luận

Mực nước trong các tầng chứa nước chính ở ĐBSCL do ảnh hưởng của khai thác có xu thế suy giảm, dự báo trong 5 năm tới vẫn tiếp tục suy giảm từ 0,26 mm/năm đến 0,52 m/năm.

- Tầng chứa nước  $q_{p_3}$ : Xu thế mực nước suy giảm mạnh (trung bình: 0,45 m/năm), trong đó suy giảm rất mạnh và mạnh phân bố ở các tỉnh

Trà Vinh, Bạc Liêu, Sóc Trăng, Bến Tre, Long An, Kiên Giang, Vĩnh Long và thành phố Cần Thơ. Vùng có mực nước suy giảm trung bình và yếu phân bố ở tỉnh An Giang và Đồng Tháp.

- Tầng chứa nước  $q_{p_{2-3}}$  xu thế suy giảm ở mức trung bình với tốc độ hạ thấp trung bình là 0,29 m/năm. Vùng suy giảm mực nước mạnh phân bố ở các tỉnh Sóc Trăng, Bạc Liêu, Trà Vinh và Long An. Vùng có mực nước suy giảm trung

bình phân bố ở các tỉnh Kiên Giang, Vĩnh Long và thành phố Cần Thơ. Vùng có mực nước suy giảm yếu ở Đồng Tháp và Hậu Giang.

- Tầng chứa nước  $qp_1$  có mức suy giảm trung bình với tốc độ hạ thấp trung bình là 0,26 m/năm. Vùng có mực nước suy giảm rất mạnh và mạnh phân bố ở các tỉnh Kiên Giang, Vĩnh Long, Bến Tre và Hậu Giang. Vùng có mực nước suy giảm trung bình và yếu phân bố ở các tỉnh Đồng Nai, Đồng Tháp và Sóc Trăng.

- Tầng chứa nước  $n_2^2$  có mức suy giảm trung bình với tốc độ 0,47 m/năm. Vùng có mực nước suy giảm rất mạnh và mạnh phân bố ở các tỉnh

Đồng Tháp và Long An. Vùng có mực nước suy giảm trung bình phân bố ở các tỉnh Kiên Giang, Vĩnh Long, Sóc Trăng, Trà Vinh và Hậu Giang. Vùng có mực nước suy giảm yếu phân bố ở tỉnh An Giang.

- Tầng chứa nước  $n_2^1$  có mức suy giảm trung bình với tốc độ 0,52 m/năm. Vùng có mực nước suy giảm rất mạnh và mạnh phân bố ở các tỉnh Trà Vinh, Đồng Tháp và Long An. Vùng có mực nước suy giảm trung bình phân bố ở các tỉnh Bạc Liêu, Vĩnh Long, Trà Vinh và Hậu Giang. Vùng có mực nước suy giảm yếu phân bố ở các tỉnh Sóc Trăng, Kiên Giang và Cà Mau.

**Lời cảm ơn:** Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ (MOST) đã cấp kinh phí để thực hiện nghiên cứu này. Công trình này là dự án đóng góp của Việt Nam (dự án “nghiên cứu nâng cao hiệu quả của hệ thống giám sát nguồn nước để cảnh báo sớm về sự suy giảm và xâm nhập mặn của đồng bằng sông Cửu Long - mã số ĐTĐL. CN - 46/18”) với dự án Catch - Mekong (dự án VIWAT - Mekong (<http://www.viwat.info/english/21.php>) và cảm ơn tiến sĩ Tống Ngọc Thanh - tổng giám đốc Trung tâm quy hoạch và điều tra tài nguyên nước quốc gia (NAWAPI), tạo điều kiện cho chúng tôi thực hiện nghiên cứu này.

## Tài liệu tham khảo

### Tài liệu tiếng Việt

1. Trần Hồng Thái, (2013), *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sự biến đổi tài nguyên nước Đồng bằng sông Cửu Long*, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường.
2. Bùi Trần Vượng, (2015), *Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước dưới đất vùng đồng bằng sông Cửu Long*, đề xuất các giải pháp ứng phó, Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Miền Nam.
3. Các bản tin dự báo cảnh báo TNNĐĐ vùng Nam Bộ và vùng đồng bằng sông Cửu Long (<http://cewafo.gov.vn/category/thong-tin-du-bao-can-h-bao/ban-tin-du-bao/>).

### Tài liệu tiếng Anh

4. IMHEN (Institute of Meteorology, Hydrology and Environment) (2010), *The impact of the climate change on water resources and adaptation measures: Me Kong River Delta*, Final report of a Project sponsored by the Danish Embassy in Viet Nam (in Vietnamese), 135 pp.
5. MaryP.Anderson; WilliamW.Woesseer. (1992), *Applied ground water modeling*, Academic Press., Inc.; Newyork.

# DECLINE TREND OF GROUNDWATER LEVEL IN THE MEKONG RIVER DELTA PLAIN

Nguyen Thi Ha<sup>(1)</sup>, Tran Viet Hoan<sup>(2)</sup>, Nguyen Thi Thao<sup>(1)</sup>,  
Nguyen Thi Hoa<sup>(1)</sup>, Mai Cong Thanh<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Center for Water Resources Warning and Forecasting - National Center for Water  
Resources Planning and Investigation (NAWAPI)

<sup>(2)</sup>Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

Received: 21/9/2020; Accepted: 19/10/2020

**Abstract:** Groundwater resources (NĐĐ) play a very important role in the water supply of the Mekong Delta. Groundwater is being exploited about 2,000,000 m<sup>3</sup>/day, of which 70-80% of rural people use groundwater. The total number of pumping wells is about 553,135. Since 1990, the Government has invested in building a national monitoring network of ground water resources. So far there have been 246 monitoring wells in 8 aquifers in the Mekong Delta. Observation results show that groundwater levels in the Mekong Delta tend to decline and are differentiated to varying degrees, especially in the main aquifers. Monitoring results from 2005 to 2018 showed that maximum rate of water level in the the upper Pleistocene aquifer ( $qp_3$ ) is up to 0.45 m/year; 0.46 m/year in the upper middle Pleistocene ( $qp_{2-3}$ ) 0.51 m/year in the lower pleistocene aquifer ( $qp_1$ ); 1.0 m/year in the middle Pliocene aquifer ( $n_2^2$ ) and 1.02 m/year in the middle Pliocene aquifer ( $n_2^1$ ). The water levels will decline. Which increases saltwater intrusion.

**Keywords:** Groundwater, groundwater extraction, water level decline, the Mekong Delta.