

**ĐÁNH GIÁ TRỮ LƯỢNG KHAI THÁC NƯỚC DƯỚI ĐẤT
TẦNG CHỨA NƯỚC PLIOCEN TRÊN KHU VỰC
PHÚ MỸ - MỸ XUÂN BẰNG PHƯƠNG PHÁP MÔ HÌNH**

**GROUNDWATER RESERVE ASSESSMENT OF UPPER-PLIOCEN
AQUIFER IN PHUMY-MYXUAN AREA BY MODELING**

Ngô Đức Chân và Trương Thanh Cường

Liên đoàn Địa chất Thủy văn – Địa chất Công trình miền Nam, Việt Nam

TÓM TẮT

Đánh giá trữ lượng là một bài toán thường gặp trong quản lý và quy hoạch khai thác nước dưới đất. Bài báo này sẽ đề cập đến một phương pháp mới đối với Việt Nam, đó là phương pháp mô hình hoá. Thông qua mô hình dòng chảy nước dưới đất khu vực Phú Mỹ – Mỹ Xuân sẽ xác định được các vấn đề cần quan tâm là: Mức nước, mực nước hạ thấp và cân bằng nước dưới đất mà đặc biệt là tính toán sự biến đổi chất lượng nước trong thời gian tính toán.

ABSTRACT

Investigating groundwater resources is a common task for managing and planning their exploitation. This paper will present a method recently applied in Vietnam: groundwater modeling. On the basis of the groundwater modeling results in PhuMy - MyXuan area, some concerning problems can be identified: the elevation, drawdown and balance of groundwater, especially the changes in water quality during the calculation time.

**1. KHÁI QUÁT MÔ HÌNH DÒNG CHẢY
NƯỚC DƯỚI ĐẤT (MHDCNDĐ)**

Bài báo sẽ sử dụng MHDCNDĐ khu vực Phú Mỹ - Mỹ Xuân, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Mô hình này được thành lập trên cơ sở tài liệu nghiên cứu của Đề tài: “Nghiên cứu điều tra bổ sung, xây dựng mô hình nước dưới đất phục vụ khai thác bền vững khu vực Phú Mỹ - Mỹ Xuân, huyện Tân Thành”. Tổng diện tích lập MHDCNDĐ là 271,5km², được chia thành 76 hàng và 70 cột (một ô lưới có kích thước tương ứng là 250mx250m).

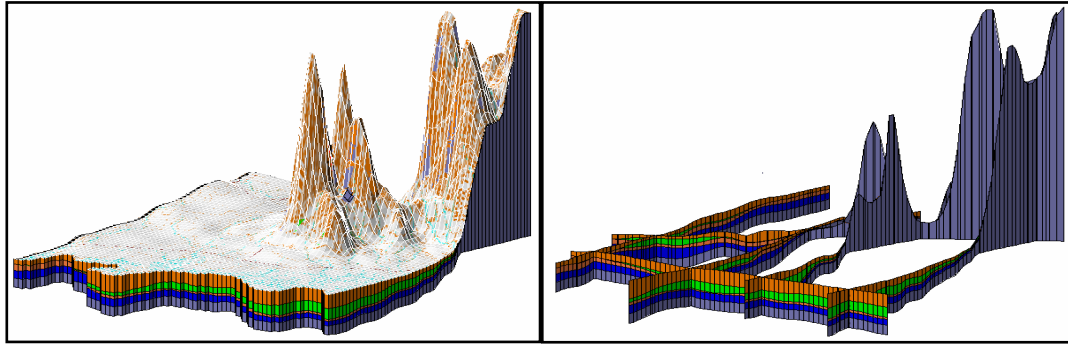
Hệ thống các tầng chứa nước được mô phỏng bao gồm: lớp 1 là các trầm tích tầng Holocen và lớp cách nước của tầng Pleistocen giữa - trên;

lớp 2 là các trầm tích chứa nước của tầng Pleistocen giữa - trên; lớp 3 là các trầm tích cách nước của tầng Pliocen trên; lớp 4 là các trầm tích chứa nước của tầng Pliocen trên; và lớp 5 là lớp đá gốc.

Lưu lượng khai thác được lấy theo số liệu điều tra và thu thập năm 2004, tổng lưu lượng nước dưới đất được khai thác từ tầng Pliocen trên là: 25.363m³/ngày đêm và tầng Pleistocen giữa - trên là: 2.369m³/ngày đêm.

**2. ĐÁNH GIÁ TRỮ LƯỢNG KHAI THÁC
NƯỚC DƯỚI ĐẤT**

Xét bài toán sau: Đánh giá trữ lượng khai thác nước dưới đất theo lượng khai thác được thống kê trong bảng 1. Hành lang khai thác bổ



Hình 1: Lưới tính toán và cấu trúc không gian của 3 chiều của MHDCNDD

sung được bố trí thành 2 tuyến, phân thành 2 giai đoạn như đã thể hiện trong hình 2. Lưu lượng khai thác cho mỗi lỗ khoan là $1.500\text{m}^3/\text{ngày}$ đêm, khai thác nước từ tầng Pliocen trên. Mục nước ban đầu của bài toán dự báo chính là mục nước tính toán tại thời điểm cuối cùng vận hành mô hình không ổn định (1/6/2005).

2.1. Mục nước và mục nước hạ thấp

Sơ đồ mục nước vào thời điểm cuối cùng của mô hình dự báo (1/6/2035) được thể hiện trong Hình 1, giá trị mục nước thấp nhất là $-17,6\text{m}$.

So sánh 2 sơ đồ mục nước hạ thấp vào cuối thời điểm tính toán của mô hình dự báo ở hình 2 có thể thấy: phần hạ thấp mục nước đã lan rộng trên một diện tích lớn (đường đẳng mục nước có giá trị -12m tạo diện rộng $15,7\text{km}^2$) trong khi đó nếu giữ nguyên lưu lượng khai thác như hiện nay thì giá trị mục nước thấp nhất ở thời điểm này chỉ đạt $-11,47\text{m}$ (chưa hình thành đường đẳng mục nước có giá trị -12m)

Hình 3 cho thấy độ dốc của đường mục nước hạ thấp tối đa trong mô hình dự báo tăng nhanh. Vào thời điểm kết thúc mô hình dự báo (1/6/2035), mục nước hạ thấp này sẽ tăng $6,13\text{m}$ so với trường hợp giữ nguyên lưu lượng khai thác như hiện nay ($27.648\text{m}^3/\text{ngày}$ đêm).

2.2. Các nguồn hình thành trữ lượng

Các nguồn hình thành trữ lượng trong tầng chứa nước Pliocen tương ứng với lượng khai thác trong bảng 1 tại thời điểm kết thúc được

thống kê trong bảng 2.

Như vậy, lượng khai thác $40.389\text{m}^3/\text{ngày}$ được hình thành từ các nguồn sau:

- Lượng nước đàn hồi không đáng kể.

- Lượng nước từ ngoài mô hình chảy qua biên phía Bắc vào mô hình: tổng $25.535\text{m}^3/\text{ngày}$ trong đó lượng chảy vào là $25.668\text{m}^3/\text{ngày}$ và chảy ra là $-133\text{m}^3/\text{ngày}$.

- Lượng nước từ ngoài mô hình chảy qua biên phía Đông vào mô hình: tổng $1.690\text{m}^3/\text{ngày}$ trong đó lượng chảy vào là $2.509\text{m}^3/\text{ngày}$ và chảy ra là $-819\text{m}^3/\text{ngày}$.

- Lượng nước từ ngoài mô hình chảy qua biên phía Nam vào mô hình: tổng $5.567\text{m}^3/\text{ngày}$ trong đó lượng chảy vào là $6.390\text{m}^3/\text{ngày}$ và chảy ra là $-823\text{m}^3/\text{ngày}$.

- Lượng nước từ ngoài mô hình chảy qua biên phía Tây vào mô hình: tổng $2.152\text{m}^3/\text{ngày}$ trong đó lượng chảy vào là $3.501\text{m}^3/\text{ngày}$ và chảy ra là $-1.349\text{m}^3/\text{ngày}$.

- Lượng nước thấm xuyên qua đáy các hồ chứa nước vào mô hình là $4.116\text{m}^3/\text{ngày}$.

- Lượng nước thấm xuyên từ tầng chứa nước Pleistocen giữa – trên: tổng là $1.162\text{m}^3/\text{ngày}$ trong đó lượng chảy vào là $1.236\text{m}^3/\text{ngày}$ và thoát ngược lên là $-74\text{m}^3/\text{ngày}$.

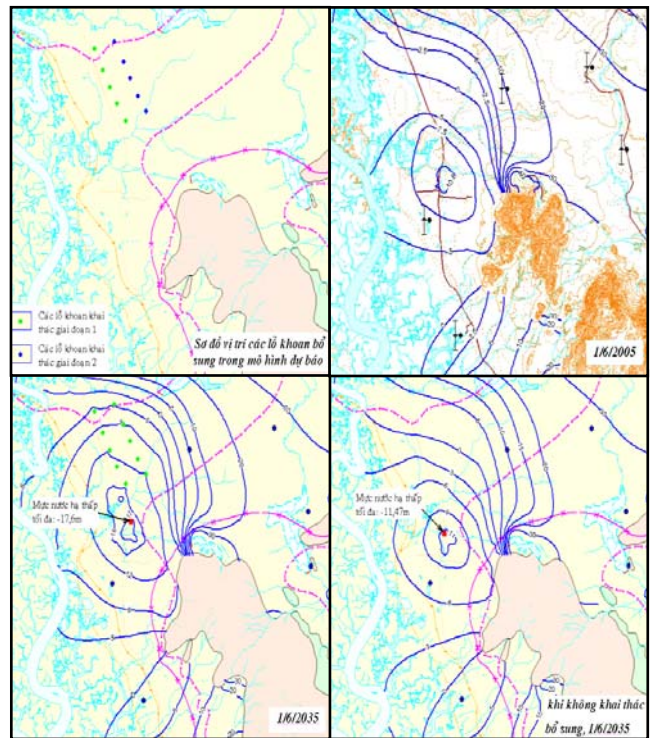
- Lượng nước thấm xuyên từ tầng chứa nước Jura: tổng là $168\text{m}^3/\text{ngày}$ trong đó lượng chảy vào là $380\text{m}^3/\text{ngày}$ và thoát ngược lên là $-212\text{m}^3/\text{ngày}$.

Bảng 1: Tổng lưu lượng khai thác

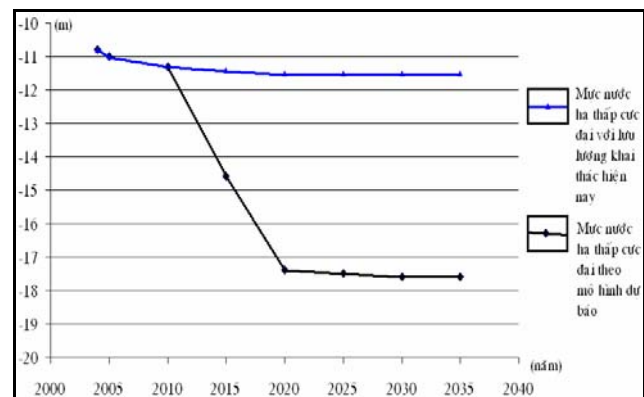
Năm	2005	2010	2015
Tổng lưu lượng khai thác (m ³ /ngày)	25.363	32.863	40.363

Bảng 2. Kết quả tính toán cân bằng

Các nguồn	Chảy vào	Chảy ra	Tổng cộng
- Lượng nhà nước đàn hồi	0,01	0	0,01
- Từ biên mực nước xác định			
+ Từ phía Nam	6.390	-823	5.567
+ Từ phía Đông	2.509	-819	1.690
+ Từ phía Bắc	25.668	-133	25.535
- Từ biên tổng hợp			
+ Từ các hồ chứa nước	4.116	0	4.116
+ Từ phía sông Thị Vải	3.501	-1.349	2.152
- Lưu lượng khai thác	0	-40.389	-40.389
Tổng cộng	42.184	-43.513	-1.329
Trong các cell			
- Thẩm xuyên			
+ Từ trên xuống	1.236	-74	1.162
+ Từ dưới lên	380	-212	168
- Thẩm theo phương ngang			
+ Đông	105.215	-381.884	-276.669
+ Tây	381.884	-105.216	276.668
+ Bắc	404.960	-194.513	210.447
+ Nam	194.513	-404.960	-210.447
Tổng cộng	1.088.188	-1.086.859	1.329



Hình 1: Sơ đồ bố trí các công trình khai thác bổ sung và mực nước hạ thấp



Hình 2: Mực nước thấp nhất của tầng chứa nước Pliocen trên

2.3. Dự báo xâm nhập mặn

Từ sơ đồ phân bố các vùng mặn nhạt hiện hữu, các thành phần tham gia cân bằng nước nhạt sẽ được tính toán thông qua MHDCNDD. Kết quả tính toán được thống kê ở bảng 3.

Qua tính toán cân bằng nước nhạt tham gia hình thành trữ lượng có thể nhận thấy rằng:

- Vào thời điểm 1/6/2005, trong lượng nước khai thác 25.363m³/ngày thì lượng nước mặn

chiếm 2.993m³/ngày (chiếm tỷ lệ 11,8%).

- Vào thời điểm 1/6/2015, trong lượng nước khai thác 32.863m³/ngày thì lượng nước mặn chiếm 5.865 m³/ngày (chiếm tỷ lệ 18,2%).

- Vào thời điểm 1/6/2035, trong lượng nước khai thác 40.363m³/ngày thì lượng nước mặn chiếm 7.585m³/ngày (chiếm tỷ lệ 18,8%).

Các nguồn	1/6/2005			1/6/2015			1/6/2035		
	Tổng cộng	Nước mặn	Nước nhạt	Tổng Cộng	Nước mặn	Nước nhạt	Tổng cộng	Nước mặn	Nước nhạt
- Lượng nhả nước đàn hồi	138		138	82		82	0,01		0,01
- Từ biên mực nước xác định	19,330		19,330	23,778		23,778	28,854		28,854
- Lượng bổ cấp từ hồ	2,691		2,691	3,079		3,079	3,456		3,456
- Lưu lượng khai thác	-25,363		-25,363	-32,863		-32,863	-40,363		-40,363
Tổng cộng	-3,204		-3,204	-5,924		-5,924	-8,053		-8,053
Trong các cell									
- Thẩm xuyên	809		809	852		852	962		962
- Thẩm theo phương ngang									
+ Đông	-248,854	0	-248,854	-263,134	0	-263,134	-255,929	0	-255,929
+ Tây	248,737	0	248,737	264,932	2,174	262,758	259,184	3,251	255,932
+ Bắc	-269,079	0	-269,079	-293,092	0	-293,092	-308,182	0	-308,182
+ Nam	271,591	2,993	268,598	296,366	3,691	292,675	312,018	4,334	307,684
Tổng cộng	3,205	2,993	211	5,924	5,865	59	8,053	7,585	468

Đơn vị tính là m³/ngày đêm

IXác định khoảng cách dịch chuyển ranh mặn

- *Giả thuyết:* bề rộng của đới chuyển tiếp giữa nước mặn - nhạt là rất nhỏ; bỏ qua những ảnh hưởng của các quá trình hóa - lý khi nước vận động trong môi trường đất đá; quá trình dịch chuyển của ranh mặn là quá trình tịnh tiến đều theo phương pháp tuyến của nó.

- *Kết quả tính toán:* năm 2015, ranh mặn dịch chuyển về phía Đông – Đông Nam một đoạn là 86,5m so với vị trí hiện nay; cuối thời điểm vận hành mô hình dự báo (2035), ranh mặn sẽ dịch chuyển về phía Đông – Đông Bắc một đoạn là 310,1m so với vị trí hiện tại.

Kết quả tính toán này cho chúng ta một hướng tiếp cận vấn đề dịch chuyển ranh mặn bằng định lượng. Trong thực tế, quá trình dịch chuyển ranh mặn sẽ diễn tiến mạnh nhất tại nơi gần tâm phễu hạ thấp mực nước. Tại đoạn này, kết quả tính toán cho thấy khoảng cách dịch chuyển lớn nhất tính đến cuối thời điểm vận hành mô hình dự báo đạt 849m (vị trí hiện tại của điểm nằm trên ranh mặn có khoảng cách dịch chuyển lớn nhất là: X = 18723340,3 và Y = 1175382,8).

3. KẾT LUẬN

Qua kết quả vận hành mô hình với lượng khai thác như trong bảng 1 thì cho thấy mực

nước thấp nhất là -17,6m tại trung tâm bãi giồng khai thác (thị trấn Phú Mỹ) vẫn còn cao hơn mực nước giới hạn cho phép. Trong lượng nước khai thác đã có sự tham gia của nước mặn, vào cuối thời gian khai thác nước mặn chiếm tỷ lệ 18,8%. Nói cách khác, đã có sự dịch chuyển ranh mặn về phía bãi giồng. Kết quả tính toán cho thấy khoảng cách dịch chuyển lớn nhất là 849m còn rất xa giồng khai thác gần ranh mặn nhất. Như vậy, trữ lượng khai thác như đã đề xuất đạt yêu cầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trương Thanh Cường, Luận văn thạc sĩ: Ứng dụng công nghệ tin học nhằm đánh giá trữ lượng khai thác và dự báo xâm nhập mặn nước dưới đất khu vực Phú Mỹ - Mỹ Xuân (2005)
2. Sở Công nghệ tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, Báo cáo: “Tình hình triển khai thực hiện quy hoạch và biện pháp khuyến khích đầu tư vào cụm công nghiệp - tiểu thủ công nghiệp trên địa bàn tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu” (2004).
3. Liên đoàn ĐCTV-ĐCCT miền Nam, Báo cáo kết quả lập bản đồ ĐCTV-ĐCCT vùng Long Thành - Vũng Tàu tỷ lệ 1:50.000, KS. Trần Anh Tuấn (1994).

4. Liên đoàn ĐCTV-ĐCCT miền Nam, Báo cáo đánh giá trữ lượng nước dưới đất Nhà máy thép VinaKyoiei Mỹ Xuân - Bà Rịa Vũng Tàu (1996).
5. PGS. TS. Đặng Hữu Ôn, Bộ Giáo dục và Đào tạo – Trường Đại học Mở Địa chất, Báo cáo: “Thăm dò kết hợp khai thác nước dưới đất khu vực Mỹ Xuân (Bà Rịa – Vũng Tàu) (1996).