

## KHAI THÁC HIỆU QUẢ CÁC LỚP CHỨA NƯỚC NHẬT VÙNG CẬN BIÊN MẶN-NHẬT PHỤC VỤ SẢN XUẤT-SINH HOẠT

Nguyễn Xuân Khả<sup>(1)</sup>, Trần Văn Xuân<sup>(1)</sup>, Nguyễn Văn Thông<sup>(2)</sup>

(1) Trường Đại học Bách Khoa, ĐHQG-HCM

(2) Công ty TNHH Công Nghệ Cấp Thoát Nước và Môi Trường Vĩnh Phúc

(Bài nhận ngày 29 tháng 05 năm 2008, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 10 tháng 11 năm 2008)

**TÓM TẮT:** Trên cơ sở nghiên cứu đặc điểm địa chất thủy văn của một số vùng Tây Nam, Đông Nam TP Hồ Chí Minh và các tỉnh lân cận, kết hợp kết quả thăm dò, tìm kiếm, lập đề án khai thác nước dưới đất cho các khu công nghiệp, dân cư dạng vệ tinh, các tác giả đã hình thành được phương pháp nghiên cứu và đạt được một số kết quả trong quá trình tìm kiếm, thăm dò; nhằm khai thác bền vững, bảo vệ nước dưới đất vùng cận biên.

**Từ Khóa:** Cận biên mặn nhạt, tầng chứa nước nhạt, qui trình thăm dò khai thác, khai thác

### 1. GIỚI THIỆU

Quá trình đô thị hóa của khu vực Tây Nam, Đông Nam TP. Hồ Chí Minh và các vùng lân cận trong những năm gần đây có tốc độ lớn nhất thành phố nhưng cơ sở hạ tầng chưa được đầu tư thích đáng, không thoả mãn được đòi hỏi của sự phát triển, trong đó nổi lên vấn đề cấp nước. Tình trạng này đã dẫn đến một hậu quả: các nhà đầu tư phải sử dụng nước ngầm (hợp pháp và bất hợp pháp) làm nguồn chính thoả mãn nhu cầu dùng nước (bảng 1), từ đó nhanh chóng làm tác động xấu đến trữ lượng, chất lượng nước dưới đất (Biểu đồ 1-2).

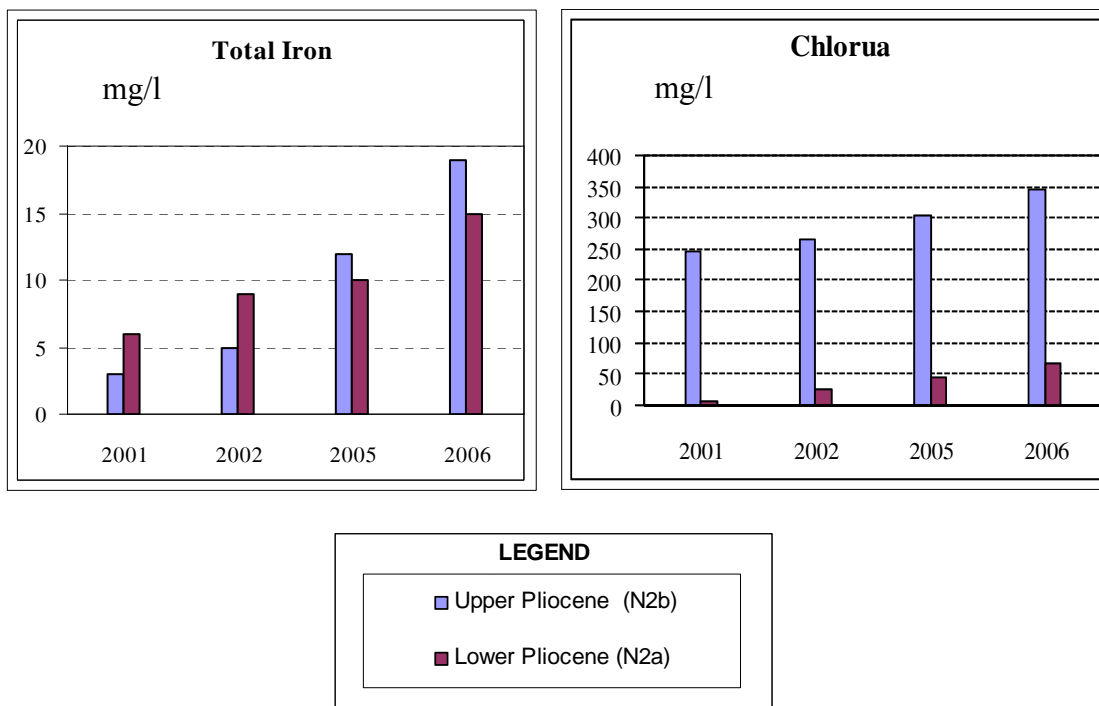
Trong nhiều trường hợp bất khả kháng, nhiều nhà đầu tư vẫn phải chấp nhận khai thác nước dưới đất (NDĐ) với trữ lượng nhỏ, chất lượng thấp (độ muối cao 600-700mg/l), chi phí đầu tư, vận hành cao làm nguồn nước cấp như khu vực H.Đức Hoà Long An, Hiệp Phước-Nhà Bè-TP Hồ Chí Minh: (Hình 1, 2).

Bài báo tập trung trình bày tóm tắt các kết quả đạt được trong quá trình thực hiện các dự án tìm kiếm thăm dò (TK-TD), đầu tư xây dựng các nhà máy khai thác, xử lý nước cấp trong khu vực như.

Báo cáo TK-TD NDĐ “của liên đoàn ĐCTV-CT Miền Nam”, báo cáo TK-TD NDĐ khu vực, dự án NM nước 300.000m<sup>3</sup>/ngđ vùng Đức Hòa Long An, Dự án “NM nước 5.000m<sup>3</sup>/ngđ KCN Tân Đức-Đức Hòa-Long An”.

**Bảng 1:** Hiện trạng khai thác NDĐ của một số hộ dùng nước chính trong khu vực

No	Hộ dùng nước	Diện tích (ha)	Lượng nước sử dụng (m <sup>3</sup> /ngđ)	Từ nước ngầm (m <sup>3</sup> /ngđ)	Tỉ lệ (%)
1	KCN Lê Minh Xuân	100.0	15,000.0	13,500.0	90
2	KCN Tân Bình	125.7	100,000.0	60,000.0	60
3	KCN Tân Tạo	442.0	150,000.0	135,000.0	90
4	KCN Vĩnh Lộc	200.0	7,000.0	6,300.0	90
5	KCN Phong Phú	163.3	50,000.0	50,000.0	100
6	PouYen Corp.	120.0	10,000.0	5,760.0	58
	<b>Tổng</b>		<b>332,000.0</b>	<b>270,560.0</b>	<b>81.5</b>



Sơ đồ1-2: Sự thay đổi hàm lượng Sắt và Chlorua trong nước ngầm

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Đối tượng nghiên cứu: Các tầng chứa nước nhạt

#### 2.1.1 Tầng chứa nước Pleistocene trên ( $qP^3$ )

Trong tầng này, nước đang được khai thác với qui mô nhỏ, giếng khoan dạng UNICEF, ống lọc phổ biến D49-60mm, lưu lượng từ 0,5 đến 2 l/s. Mục đích khai thác chính là phục vụ ăn uống, sinh hoạt, tổng khoáng hóa từ 0,04 đến 0,39g/l. Nước nhạt phân bố toàn vùng. Tầng chứa nước Pleistocene trên là tầng chứa nước có ý nghĩa, mực nước tĩnh nông, dao động theo mùa, khả năng chứa nước từ giàu đến trung bình, nông, dễ khai thác, là đối tượng phục vụ khai thác nước riêng lẻ, qui mô nhỏ đáp ứng nhu cầu ăn uống sinh hoạt khi chưa có hệ thống cấp nước tập trung.

#### 2.1.2 Tầng chứa nước Pleistocene dưới trên ( $qP_{1-3}$ )

Tầng chứa nước Pleistocene dưới trên có mực nước tĩnh nằm nông, dao động theo mùa, tầng chứa nước này có quan hệ thủy lực với tầng chứa nước Pleistocene trên ở mức độ yếu đến trung bình và không có quan hệ thủy lực với tầng chứa nước Pliocene trên nằm dưới. Chất lượng trong tầng này đạt tiêu chuẩn nước sử dụng cho ăn uống sinh hoạt theo QĐ 1329/2002, tuy nhiên phải xử lý khử sắt, mangan và nâng pH trước khi sử dụng.

#### 2.1.3 Tầng chứa nước Pliocene trên ( $n_2^2$ )

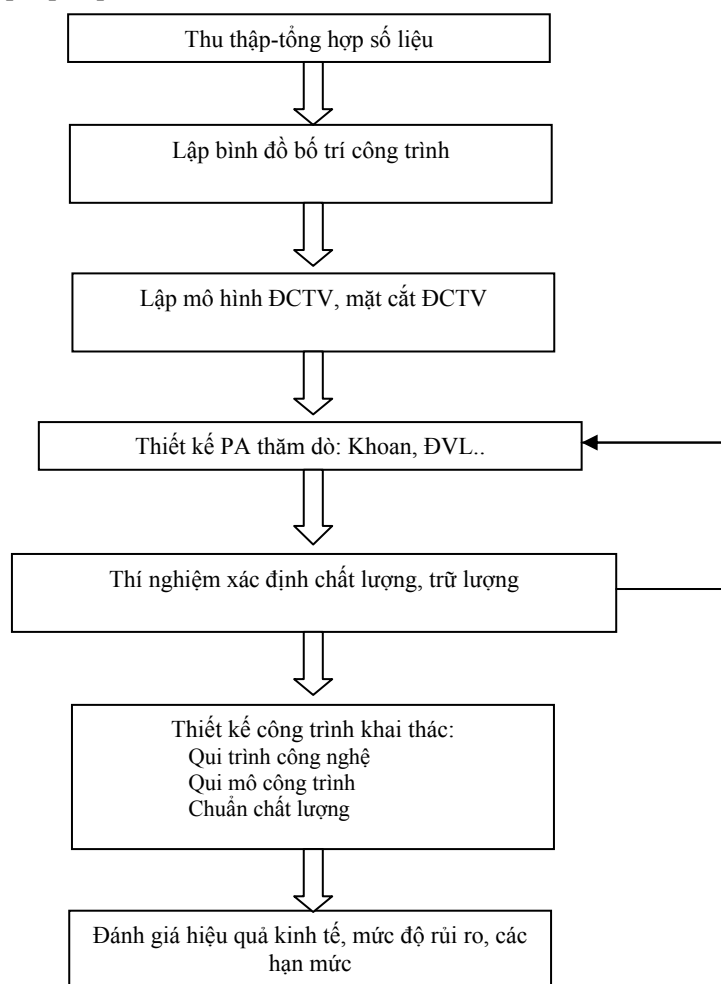
Nước chứa trong tầng này có độ tổng khoáng hóa rất thấp (siêu nhạt) 0,12g/l. Tuy nhiên một phần diện tích của tầng chứa thường bị mặn (phổ biến là phía Đông Nam)

Ngoài 3 tầng nêu trên tại khu vực nghiên cứu còn tồn tại 2 tầng chứa nước và một tầng đá hầu như không chứa nước. Trong đó có ý nghĩa khai thác để phục vụ cấp nước tập trung với qui mô vừa và lớn là các tầng Pleistocene dưới trên ( $qP_{1-3}$ ) và tầng Pliocene trên ( $n_2^2$ ).

## 2.2 Phương pháp nghiên cứu

Sơ đồ tổng quát chu trình nghiên cứu:

- Thu thập số liệu đã có, lọc xử lý, chọn các số liệu đại diện, đặc trưng;
- Trên cơ sở dữ liệu (tin cậy) đã có, lập bình đồ (mặt bằng) bố trí công trình: Thứ tự thi công, mật độ; khối lượng;
- Kết hợp bình đồ, mô hình địa chất, lập mô hình ĐCTV (động), lập mặt cắt ĐCTV dự kiến, phục vụ công tác thiết kế phương án thăm dò, tìm kiếm thông qua các công cụ: khoan, lấy mẫu, phân tích mẫu, đo ĐVL giếng khoan;
- Công tác kế tiếp là thí nghiệm đánh giá chất lượng đất đá tầng chứa, chất lượng nước, phạm vi phân bố, trữ lượng; tiến đến thiết kế công trình khai thác: kết cấu giếng, công nghệ khoan, thiết bị khai thác, chất lượng nước thô dự kiến khai thác, qui trình công nghệ xử lý nước.
- Cuối cùng là công tác đánh giá hiệu quả dự án, các rủi ro có thể xảy ra, so sánh-tối ưu hóa so với các giải pháp cấp nước khác



### 2.3. Kết quả đạt được

**Xác định được các tầng chứa nước nhạt** của khu vực nghiên cứu, đó là Tầng chứa nước Pleistocene trên ( $qP^3$ ), Tầng chứa nước Pleistocene dưới trên ( $qP_{1-3}$ ), Tầng chứa nước Pliocene trên ( $n_2^2$ ). Đánh giá được chất lượng, trữ lượng nước dưới đất vùng nghiên cứu;

**Xây dựng được mô hình ĐCTV, mặt cắt ĐCTV vùng nghiên cứu** (Hình 03)

**Xây dựng qui trình tiến hành thăm dò, khai thác**, trong đó cần đặc biệt lưu ý:

- Bắt buộc tiến hành thăm dò tỉ mỉ trước khi quyết định đầu tư xây dựng trạm nước cấp hoặc đảm nhận công trình.

- Trình tự các bước cơ bản của công tác thăm dò - tìm kiếm nước dưới đất trong vùng (nhưng không giới hạn):

- Khảo sát thực địa, hiện trạng - lịch sử khai thác nước dưới đất trong vùng. Lấy mẫu, phân tích mẫu.

- Định vị giếng khoan thăm dò.

- Khoan thăm dò - đo Carota: Xác định tầng chứa nước triển vọng nhất.

- Kết cấu giếng khoan thăm dò, bơm thí nghiệm, khai thác thử.

- Xác định tiềm năng nước dưới đất của khu vực: cả chất lượng và trữ lượng, tốc độ biến đổi chất lượng nước theo thời gian, theo chế độ khai thác khác nhau.

- Xây dựng đề án khai thác nước dưới đất, lập dự trù kinh phí, đánh giá hiệu quả kinh tế.

- Thiết kế công trình khai thác: Giếng, bơm, hệ thống xử lý.

### 2.4.Theo các nguyên tắc

- Bố trí giếng khoan thăm dò: Chọn giếng khoan đầu tiên càng xa ranh giới mặn nhạt càng tốt (trong phạm vi khu vực nghiên cứu).

- Bố trí ống lọc tại trung tâm tầng chứa với chiều dài  $\leq 2/3$  bề dày tầng chứa nước.

- Khi có kết quả bơm hút nước thí nghiệm, khai thác thử, mới được thi công giếng khoan tiếp theo (với trình tự thực hiện tương tự giếng khoan thứ nhất).

- Công tác thi công giếng khai thác phải đảm bảo lỗ khoan thẳng, tròn đều, lớp vỏ sét ổn định

- Tuân thủ nghiêm ngặt công tác trám lấp cách ly giếng khoan, các tầng chứa nước bằng các chất trám được cho phép.

- Không thiết kế lưu lượng cần cung cấp cho 01 giếng khoan. Trong giới hạn kinh phí cho phép, số lượng giếng khoan khai thác càng nhiều càng tốt.

- Địa vật lý giếng khoan là một công tác chuyên môn không thể thiếu trong quá trình thăm dò - tìm kiếm nước dưới đất của khu vực cận biên.

## 3. MỘT SỐ VẤN ĐỀ TRAO ĐỔI

**3.1. Tìm kiếm nước dưới đất:** Xác định chất lượng nước dưới đất của tầng chứa dự kiến khai thác trong vùng qua các kết quả nghiên cứu đã công bố, thu thập tài liệu khu vực, lấy mẫu giếng khoan gần nhất, phân tích để tiên lượng về trữ lượng - chất lượng nước dưới đất.

**3.2. Khoan thăm dò:** Khoan hết chiều sâu trầm tích Kainozoi (Kz) và lớp phong hóa của đá móng Mesozoi (Mz) để khẳng định điều kiện địa chất - địa chất thủy văn vùng nghiên cứu. Kết hợp tài liệu khoan, tài liệu đo sâu địa vật lý (bắt buộc đi kèm), xác định các lớp chứa nước tiềm năng, các lớp cách nước.

### 3.3. Thí nghiệm

- Bơm hút thí nghiệm tất cả các lớp nước tiềm năng theo thứ tự từ dưới lên trên.
- Thời gian để phục hồi chất lượng nước rất dài, thời gian thí nghiệm đôi khi gấp đôi so với điều kiện thông thường.
- Liên tục theo dõi sự biến đổi hàm lượng Clo trong quá trình bơm thí nghiệm, không vội vàng hoặc kết luận bi quan về chất lượng nước khi trong thời gian đầu của thí nghiệm nước có hàm lượng Clo cao, nhất là khi hàm lượng Clo có xu thế giảm (ngay cả khi rất chậm chạp).

### 3.4. Hoàn tất giếng

- Chi kết cấu giếng với ống lọc liên tục, không phân đoạn.
- Bơm trám cách ly ngay sau khi kết cấu và bơm rửa giếng xong càng sớm càng tốt.
- Tuyệt đối tránh sử dụng biện pháp bơm rửa ngược để xử lý gia tăng lưu lượng.
- Khi kết cấu giếng khai thác, tầng tối đa chiều dài ống khai thác (trong điều kiện độ hạ thấp mực nước cho phép  $S_{cp}$  của tầng chứa).

### 3.5. Chế độ khai thác

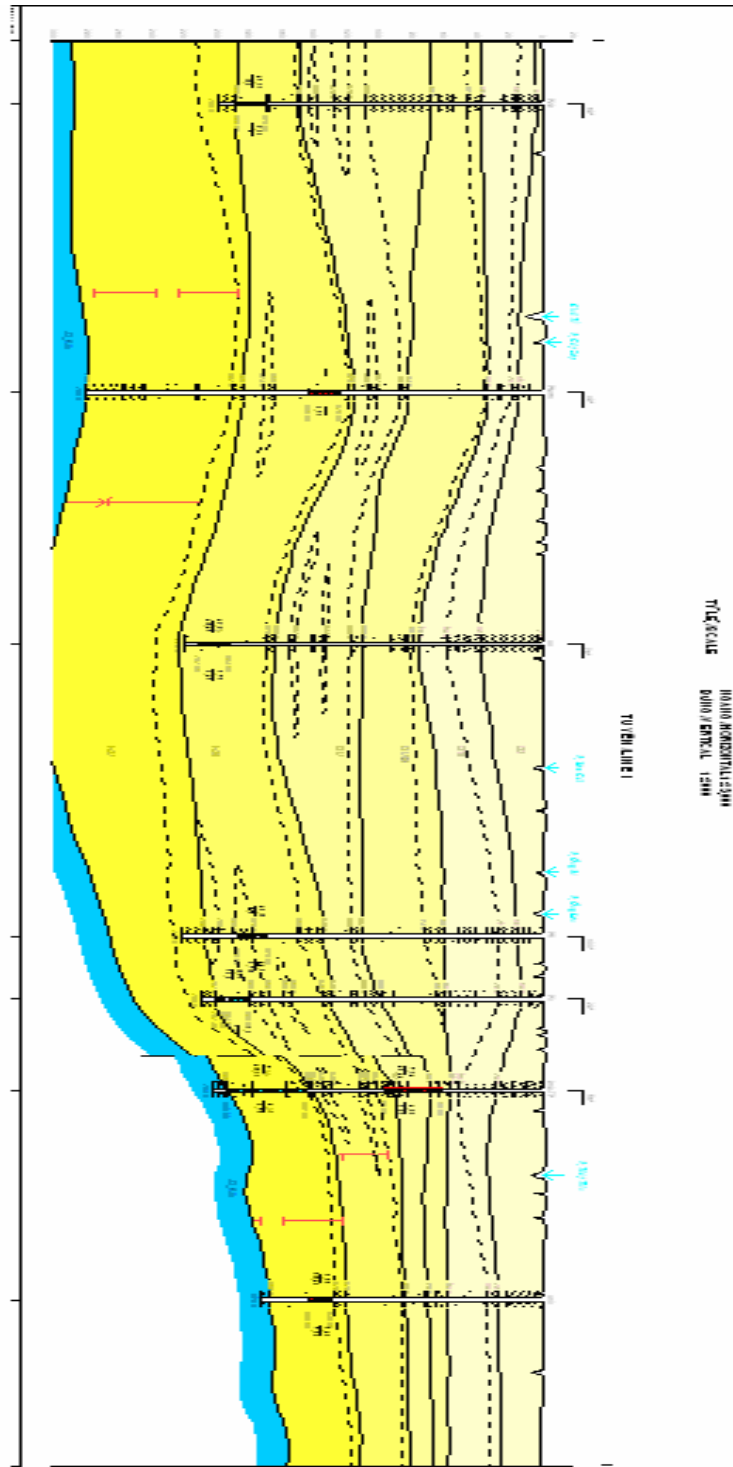
- Lập sổ theo dõi mực nước tĩnh, động, chất lượng nước, lưu lượng theo thời gian.
- Tránh khai thác liên tục 24/24 giờ/ngày đêm: Chỉ nên khai thác khoảng 12-16 giờ/ngày đêm.

### 3.6. Quan trắc

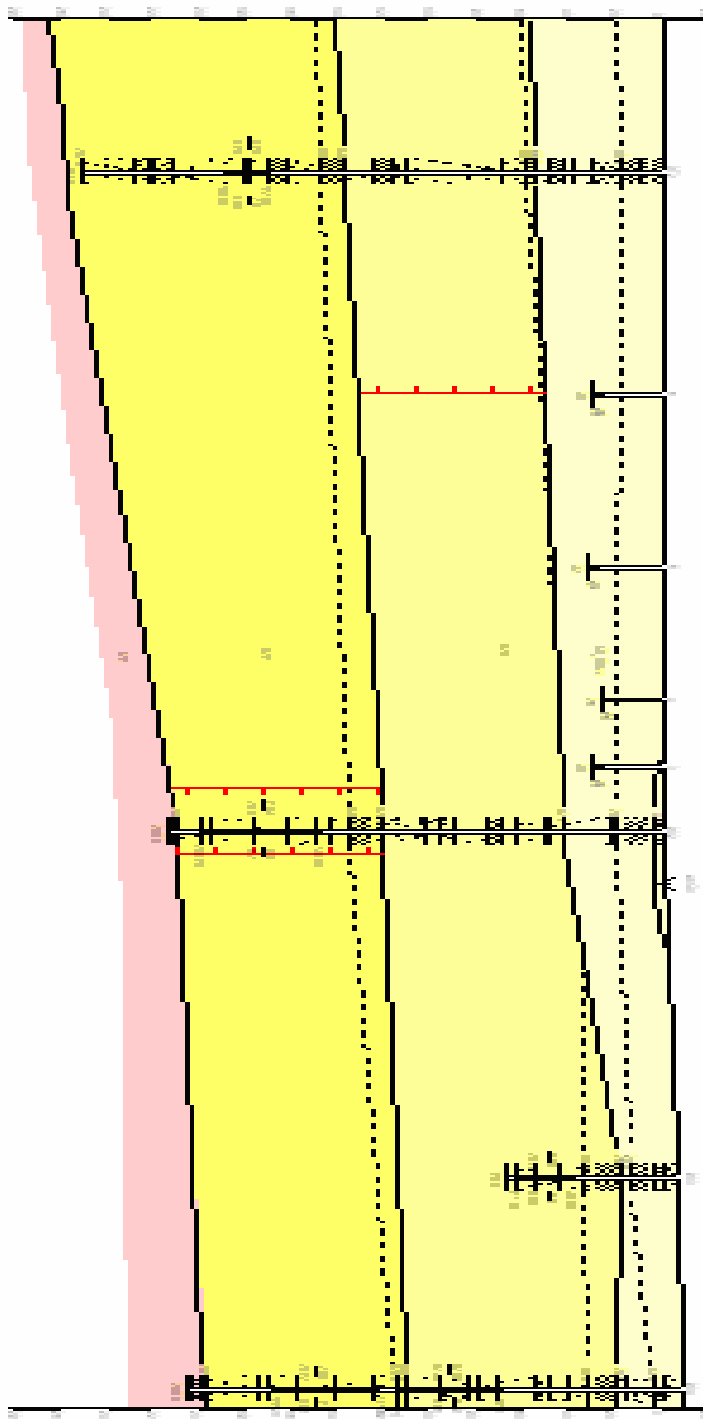
- Quan trắc nghiêm ngặt sự biến đổi mực nước, lưu lượng  $Q$ , nhiệt độ  $T$ , chất lượng
- Chất lượng nước có thể biến đổi rất nhanh theo chiều hướng xấu nếu các biện pháp bảo vệ, khai thác không tương thích, không phù hợp

### 3.7. Chi phí đầu tư vận hành

Theo qui luật phổ biến với các vùng cận biên chi phí đầu tư thường gấp đôi so với điều kiện bình thường (5.000.000 đ/m<sup>3</sup>/ngđ so với 2.500.000 đ/m<sup>3</sup>/ngđ), cũng tương tự chi phí vận hành cũng gấp đôi (2.500-3.000 đ/m<sup>3</sup> so với 1.200-1.500 đ/m<sup>3</sup>).

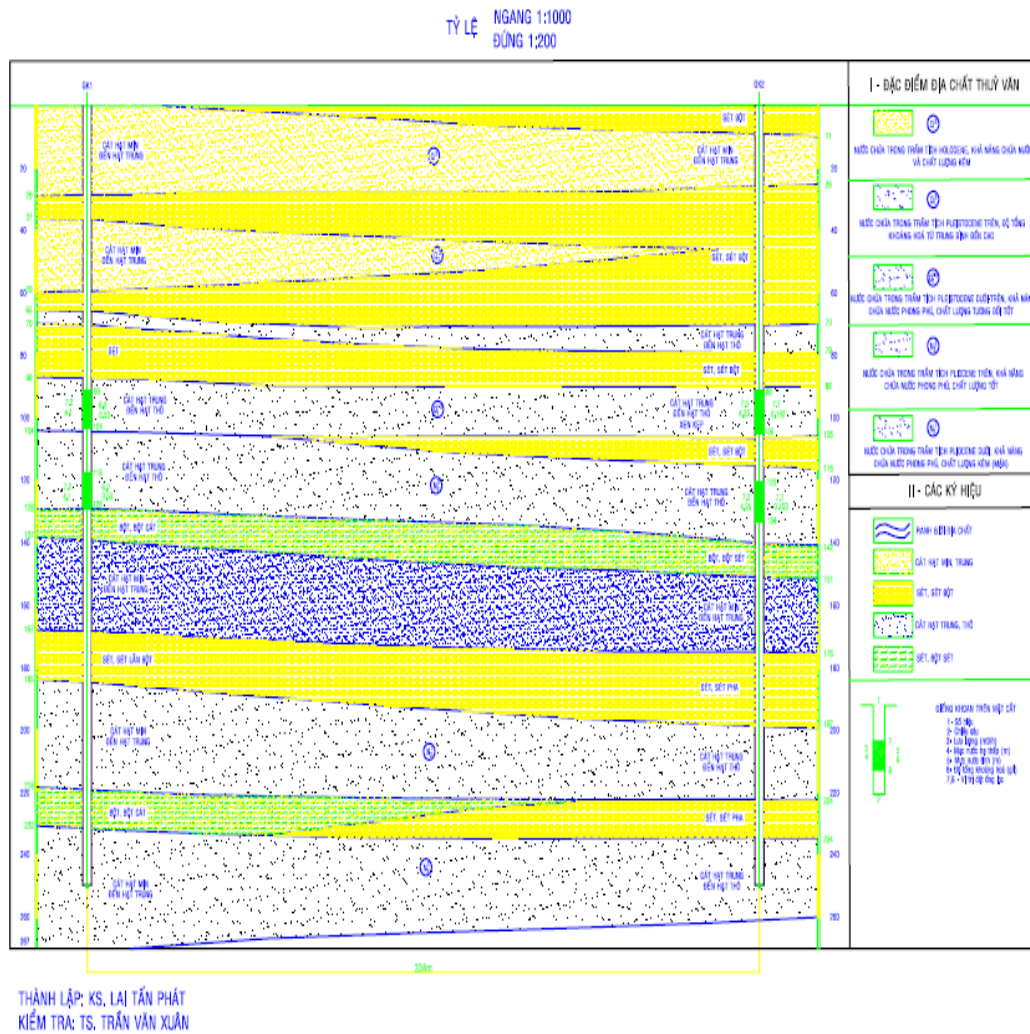


Hình 1: Mặt cắt địa chất thủy văn vùng xa lộ Nam Sài Gòn



**Hình 2:** Mặt cắt địa chất thủy văn vùng Đức Hoà 3-Long An

*Nguồn: LD ĐCCT TV Miền Nam*



Hình 3: Mặt cắt địa chất thủy văn tuyến gk1-gk2 khu công nghiệp-dân cư-dịch vụ Tân Đức

#### 4. VÍ DỤ THĂM DÒ-KHAI THÁC NƯỚC DƯỚI ĐẤT VÙNG ĐỨC HÒA - LONG AN

##### 4.1. Thăm dò

Khối lượng thăm dò: Khoan 02 giếng, đo ĐVL 02 giếng, bơm nước thí nghiệm, khai thác thử, thành lập các tài liệu chuyên môn

Kết cấu giếng, Mặt cắt ĐCTV: Hình 01, 02 [2]

Khối lượng khai thác thử: 02 giếng công suất 03m<sup>3</sup>/h/giếng

Kết quả: Phát hiện 02 lớp chứa nước nhạt có bề dày mỏng khoảng 10m/lớp, chất lượng nước có thể dùng trong nước cấp sau khi đã xử lý nâng pH, khử Fe (mà theo các tài liệu thăm dò trước đó đã kết luận là không có nước nhạt): Hình 03.

Hiện trạng: Đã thi công 02 giếng khai thác nước phục vụ xây dựng, cấp nước sản xuất công nghiệp (CS 60m<sup>3</sup>/h/giếng), 02 giếng phục vụ Ban quản lý Dự án (CS 03-05 m<sup>3</sup>/h/giếng)

#### 4.2. Khai thác, xử lý

Dự án NM nước ngầm KCN DC DV tân Đức: Công suất: 5.000m<sup>3</sup>/ngđ, Số giếng khai thác: 05, Tổng kinh phí khoảng 27 tỉ Đồng, Chủ đầu tư: Công ty CP KCN Tân Đức-H Đức Hòa-Long An

#### 5. KẾT LUẬN-KIẾN NGHỊ

Trong khu vực cận biên mặn-nhạt, trường hợp bất khả kháng vẫn có thể sử dụng nước dưới đất cho mục đích cấp nước với công suất hạn chế nhất định.

Có thể sử dụng các kết quả đã đạt được và một số kinh nghiệm khi thăm dò khai thác nước ở vùng này. Các tầng chứa nước vùng cận biên có bề dày, trữ lượng nhỏ, chất lượng nước thấp, nhạy cảm; rất dễ bị chuyển thành nước mặn không thể sử dụng được cho mục đích cấp nước. Khi khai thác nước trong khu vực này, tất cả các giếng khai thác phải được kiểm soát chặt chẽ bởi các cơ quan quản lý chuyên ngành. Chỉ các đơn vị chuyên môn có năng lực, kinh nghiệm mới được thực hiện các công trình khai thác nước trong khu vực. Khi có điều kiện sử dụng nước sạch từ các nguồn khác, đình chỉ khai thác nước ngầm để bảo vệ, bảo tồn tầng chứa. Cân bằng giữa khai thác và bổ cập nước dưới đất trên diện rộng cần được quan tâm thích đáng để bảo vệ các phân vị chứa nước.

### EFFECTIVE EXTRACTING FRESH WATER LAYERS NEARBY FRESH-SALINE BOUNDARY FOR PRODUCTION AND INHABITANTS

Nguyen Xuan Kha<sup>(1)</sup>, Tran Van Xuan<sup>(1)</sup>, Nguyen Van Thong<sup>(2)</sup>

(1) University of Technology, VNU-HCM

(2) Vinh Phuc water and environmental technology Co., Ltd.

**ABSTRACT:** Based on researching hydrogeological characterizations of South-West districts of HoChiMinh City and vicinities, combining which ground water exploration and exploitation results in IPs, inhabitants, services in planet types, authors generated research method and harvested results in processes of exploration, exploitation in order to stable extracting, protecting fresh water layers which distributed nearby fresh-salt frontier

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Liên Đoàn ĐCTV-CT Miền Nam, *Bản đồ ĐCTV Khu vực Đức Hoà 3- Long An.*
- [2]. Liên Đoàn ĐCTV-CT Miền Nam, *Bản đồ ĐCTV Khu vực Nam Sài Gòn- TP. Hồ Chí Minh.*
- [3]. Trần Văn Xuân & nnk, *Khai thác bền vững và bảo vệ các lớp chứa nước nhạt trữ lượng nhỏ vùng cận biên mặn-nhạt khu vực TP. Hồ Chí Minh và các tỉnh lân cận - Ví dụ vùng Đức Hòa Hạ, Huyện Đức Hòa, Long An, Hội thảo ĐCTV & ĐCMT KV phía Nam, tháng 8 (2006).*