

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT TỈNH ĐỒNG THÁP

ASSESSING THE GROUNDWATER QUALITY IN DONGTHAP PROVINCE

Ngô Đức Chân, Đỗ Thị Thanh Hoa

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

TÓM TẮT

Nước dưới đất là nguồn nước có vai trò rất quan trọng trong tiến trình phát triển kinh tế xã hội tỉnh Đồng Tháp. Do đó, vấn đề chất lượng cần được quan tâm đặc biệt nhằm cung cấp những thông tin cần thiết cho việc quản lý và bảo vệ nguồn nước này. Bài báo này sẽ sử dụng nguồn dữ liệu từ 5 trạm (22 giếng khoan) để nghiên cứu chất lượng của các tầng chứa nước và chất lượng nguồn nước sẽ được xem xét dựa trên hai tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam: Tiêu chuẩn TCVN 5944 - 1995 và tiêu chuẩn TCXD 233 - 1999.

ABSTRACT

Groundwater plays a crucial role in social-economical development of Dong Thap province. Therefore problems with water quality should be such especially concerned that necessary information be supplied for the management and protection of these resources. This paper used data of 5 stations (22 wells) for studying the quality of aquifers in this province. The quality of groundwater resources will be assessed on the basis of the two current Vietnamese Standards TCVN 5944-1995 and TCXD 233-1999.

1. VẤN ĐỀ CHUNG VỀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NGUỒN NƯỚC

Hiện nay, các nước trên thế giới đều có các tiêu chuẩn khác nhau để đánh giá chất lượng của nguồn NĐĐ. Bài báo này sẽ được xem xét đối với các mẫu nước nhạt ($M < 1,0g/l$) và để đánh giá sẽ sử dụng hai tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam sau đây:

- Tiêu chuẩn TCVN 5944-1995 (*Giá trị giới hạn cho phép của các thông số và nồng độ các chất ô nhiễm trong NĐĐ*): Đánh giá mức độ ô nhiễm các nguồn NĐĐ.

- Tiêu chuẩn TCXD 233 - 1999 (*Các chỉ tiêu lựa chọn nguồn nước mặt - NĐĐ phục vụ hệ thống cấp nước sinh hoạt*): Đánh giá chất lượng

nước trong việc lựa chọn nguồn nước cho hệ thống cấp nước sinh hoạt.

2. ĐÁNH GIÁ Ô NHIỄM CÁC NGUỒN NƯỚC DƯỚI ĐẤT

2.1. Các tầng chứa nước nông

Các tầng chứa nước nông gồm: Holocen, Pleistocen giữa - trên và Pleistocen dưới có chất lượng tốt không nhiều, chỉ phân bố trong khoảng nhỏ và được khai thác sử dụng quy mô nhỏ nên ít có tài liệu nghiên cứu đánh giá chất lượng. Căn cứ trên các số liệu hiện có trong CSDL đã được thống kê trong bảng 1, thì chất lượng nước trong các tầng này có một số đặc điểm sau:

- Hàm lượng hầu hết các chỉ tiêu đánh giá

thấp hơn giá trị giới hạn hàm lượng cho phép trừ độ pH và sắt tổng một số nơi của tầng chứa nước Pleistocen giữa - trên có giá trị thấp,

- Hàm lượng arsen có giá trị nhỏ hơn nhiều so với giới hạn và có xu hướng tăng từ tầng chứa nước Holocen đến Pleistocen dưới. Nói cách khác hàm lượng arsen tăng dần từ mặt đất xuống các tầng sâu.

- Ngược lại các chỉ tiêu khác lại có xu hướng giảm dần từ tầng chứa nước Holocen đến Pleistocen dưới (theo chiều sâu).

Tóm lại, nước nhạt trong các tầng chứa nước nông hiện chưa có dấu hiệu ô nhiễm. Tuy nhiên cũng cần lưu ý chỉ tiêu pH có giá trị thấp ở một số nơi của tầng chứa nước Pleistocen giữa - trên.

2.2. Các tầng chứa nước sâu

Các tầng chứa nước Pliocen trên, Pliocen dưới và Miocen trên là các tầng chứa nước phân bố ở độ sâu khá lớn và là các tầng chứa nước đang được khai thác sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau nhiều nơi, đặc biệt ở Tháp Mười, thị xã Cao Lãnh, thị xã Sa Đéc và nhiều nơi khác phía Nam sông Tiền.

Căn cứ trên các số liệu hiện có trong CSDL đã được thống kê trong bảng 2, thì chất lượng nước trong các tầng này có một số đặc điểm sau:

- Hàm lượng hầu hết các chỉ tiêu đánh giá thấp hơn nhiều so với giá trị giới hạn hàm lượng cho phép.

- Phần lớn các chỉ tiêu đánh giá thì hàm lượng các chỉ tiêu trong mùa mưa thường có xu hướng thấp hơn mùa khô, tuy độ chênh lệch không lớn.

- Hàm lượng arsen có giá trị nhỏ hơn nhiều so với giới hạn và cũng có xu hướng tăng từ tầng chứa nước Pliocen trên đến Miocen trên.

- Các chỉ tiêu vi sinh do bài báo thực hiện cũng như ở một số tài liệu thường cho giá trị thấp hơn giới hạn, tuy nhiên cũng có khá nhiều mẫu khác thu thập được cho giá trị khá cao. Vấn đề này có khả năng do quy trình lấy và bảo quản mẫu chưa tốt khi thực hiện.

Tóm lại, nước trong các tầng sâu hiện tại chưa có dấu hiệu ô nhiễm theo tiêu chuẩn Việt Nam 5944 - TCVN.

Bảng 1: Hàm lượng các chỉ tiêu đánh giá ô nhiễm các tầng chứa nước nông
(Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5944 - 1995)

Các chỉ tiêu	Giá trị giới hạn (mg/l)	Hàm lượng - (min - max)			
		Đơn vị	Tầng Q ₁ ¹	Tầng Q ₁ ²⁻³	Tầng Q ₂
pH	6,5-8,5	-	7,4-8,6	4,30-8,3	6,6-7,2
As*	0,05	µmg/l	2,71-19,73	5,86-6,83	1,57 -1,65
Sulfat	200-400	mg/l	19,21-48,99	0,15-307,09	13,47-567,2
Nitrate	45,0	mg/l	0,17-1,37	0-20,13	3,1-23,4
Clorur	200-600	mg/l	23,04 -88,63	66,65-396,3	85,2-520,6
Sắt tổng	1,0-5,0	mg/l	0,03-1,2	0-40,04	0,03-1,3
F.Coli	Không	MPN/100ml	0	0	0
Coliform	3	MPN/100ml	0	0	0

Bảng 2: Hàm lượng các chỉ tiêu đánh giá ô nhiễm các tầng chứa nước sâu
(Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5944 - 1995)

Các chỉ tiêu	Giá trị giới hạn (mg/l)	Hàm lượng - (min - max)					
		Đơn vị	Tầng N ₁ ³	Tầng N ₂ ¹		Tầng N ₂ ²	
			Mưa	Mưa	Khô	Mưa	Khô
pH	6,5-8,5	-	8,5	8,15-8,31	7,38-8,5	7,27-8,56	7,6-8,5
As	0,05	µmg/l	<1	2,9-12,97	0,23-29,03	0,95-10,11	1,1-7,81
Cd	0,01	µmg/l	<10	1,25-5,69	0,36-0,76	9,61-9,61	0,53-0,53
Cr	0,05	µmg/l	<10	1,35-1,71	0,79-4,85	0,79-2,71	0,10-0,71
Cu	1,0	µmg/l	<10	0,87-15,95	0,9-8,99	2,63-13,08	3,92-14,04
Pb	0,05	µmg/l	3	0,15-2,15	0,15-2,71	1,2-14,72	1,38-3,41
Mn	0,1-0,5	µmg/l	0,02	0,02-0,51	0,005-1,03	0,06-12,34	0,006-0,08
Zn	5,0	µmg/l	<10	0,34-0,91	1,64-45,95	4,45-538,65	1,76-20,68
Hg	0,001	µmg/l	<1	0,61-0,65	0,4-0,87	0,41-0,41	0,02-0,02
F	1,0	µmg/l	-	0,21-0,58	0,26-0,63	0,21-2,12	0,18-0,23
CN	0,01	µmg/l	<10	1,13-1,13	0,2-0,2	-	-
Sulfat	200-400	mg/l	21,4-60,1	33,62-67,24	36,02-86,45	33,62-33,62	70,6-70,6
Nitrate	45,0	mg/l	1,97	0,17-0,35	0,21-0,74	0,35-0,35	0,77-0,77
Clorur	200-600	mg/l	67,4-292,8	90,4-372,23	92,17-215,7	77,99-77,99	109,9-209,9
Sắt	1,0-5,0	mg/l	0,02-0,09	-	0,02-0,73	-	0,01-0,25
F.Coli	Không	MPN/100ml	0	0	0	0	0
Coliform	3		0	0	0	0	0

3. ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC CHO HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CHO SINH HOẠT

TCXD 233: 1999 là tiêu chuẩn lựa chọn nguồn nước cho hệ thống cấp nước cho mục đích sinh hoạt. Cho đến nay đây là tiêu chuẩn Việt Nam duy nhất được các cấp thẩm quyền áp dụng trong xét duyệt các dự án tìm nguồn nước cho các nhà máy nước. Nói cách khác tiêu chuẩn này dùng để đánh giá, so sánh và lựa chọn nguồn nước thô khi nghiên cứu lập báo cáo tiền khả thi, báo cáo khả thi dự án đầu tư xây dựng hệ thống cấp nước sinh hoạt. Tiêu chuẩn này không áp dụng trong các lĩnh vực cấp nước cho công nghiệp, nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản, sản xuất nước khoáng.

Các chỉ tiêu đánh giá nguồn nước được thống kê trong bảng 3.

- Cột A là nguồn nước có chất lượng tốt, chỉ xử lý đơn giản trước khi cấp nước cho ăn uống, sinh hoạt.

- Cột B là nguồn nước có chất lượng bình thường, có thể khai thác, xử lý để cấp cho ăn uống và sinh hoạt.

- Cột C là nguồn nước có chất lượng nước xấu. Nếu sử dụng vào mục đích cấp nước ăn uống và sinh hoạt thì cần được xử lý bằng công nghệ đặc biệt, phải được giám sát nghiêm ngặt và thường xuyên về chất lượng nước.

Bảng 3: Tiêu chuẩn phân loại chất lượng các nguồn NĐĐ
(Theo tiêu chuẩn TCXD 233:1999 - Giá trị giới hạn các thông số và nồng độ của các chất thành phần)

STT	Các thông số	Đơn vị	Các loại nước		
			Loại A	Loại B	Loại C
1	Độ pH		6,8 -7,5	6,0-8,0	4,5-8,5
2	Độ cứng toàn phần	mgdl/l	1,42-2,84	<1,42 hoặc 2,84-4,63	<10
3	Sulfua (H ₂ S)	mg/l	0	0	<0,5
4	Clorua (Cl ⁻)	mg/l	<25	<200	<400
5	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	<25	<250	<400
6	Nitrit (NO ₂ ⁻)	mg/l	<0	<0,1	<2
7	Nitrat (NO ₃ ⁻)	mg/l N	0	<6	<10
8	Sắt tổng	mg/l	<0,3	<10	<50
9	Mangan tổng	mg/l	<0,05	<2	<3
10	Amonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	<0	<3	<30
11	Florua (F ⁻)	mg/l	0,5-0,1	0-0,5 hoặc 1,0-1,5	<2
12	Xianua (CN ⁻)	microgam/l	0	<50	<100
13	Phenol	microgam/l	0	0,5	<100
14	Arsen (As)	microgam/l	0	50	<100
15	Cadmi (Cd)	microgam/l	0	<1	<5
16	Crom tổng (Cr)	microgam/l	0	<10	<50
17	Thủy ngân (Hg)	microgam/l	0	0	<1
18	Đồng (Cu)	microgam/l	<50	<1.000	<3.000
19	Chì (Pb)	microgam/l	0	<10	<50
20	Kẽm (Zn)	microgam/l	<50	<1.000	<5.000
21	E. Coli	MPN/100ml	0	<20	<100

Theo tiêu chuẩn như trên, chất lượng nguồn nước sẽ được đánh giá theo các nguyên tắc sau:

- Thống kê hàm lượng các chỉ tiêu theo bảng IV.14 đối với các mẫu nước nhạt (M <1,0mg/l).
- Từng chỉ tiêu sẽ đánh giá như sau:
 - Đạt loại A: 100% mẫu đạt loại A.
 - Đạt loại B: 100% mẫu đạt loại B trở lên.
 - Đạt loại C: 100% mẫu đạt loại C trở lên
 - Không đạt loại C: 50% không đạt loại C
- Đánh giá tổng hợp:
 - Nguồn nước đạt tiêu chuẩn loại A: Tất cả các chỉ tiêu đều đạt loại A.
 - Nguồn nước đạt tiêu chuẩn loại B: Tất cả các chỉ tiêu đều đạt loại B trở lên. Trong đó có thể có một số chỉ tiêu

không đạt nhưng có thể xử lý bằng các công nghệ đơn giản rẻ tiền hoặc không có dấu hiệu đang ô nhiễm.

- Nguồn nước đạt tiêu chuẩn loại C: Tất cả các chỉ tiêu đều đạt loại C. Trong đó có thể có một số chỉ tiêu không đạt nhưng có thể xử lý bằng các công nghệ đặc biệt hoặc đang có dấu hiệu ô nhiễm.

3.1. Các tầng chứa nước nông

Theo các nguyên tắc đánh giá nêu trên, kết hợp với các số liệu thống kê trong các bảng 4 và bảng 5 cho phép đi đến kết luận sau:

- Tầng chứa nước Holocen phổ biến đạt tiêu chuẩn loại C.
- Tầng chứa nước Pleistocen giữa - trên phổ biến đạt tiêu chuẩn loại C.
- Tầng chứa nước Pleistocen dưới phổ biến đạt tiêu chuẩn loại B.

Bảng 4 - Hàm lượng các chỉ tiêu chất lượng nước các tầng chứa nước nông
(Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCXD 233 : 1999)

Các chỉ tiêu	Hàm lượng - (min - max)			
	Đơn vị	Tầng Q _I	Tầng Q _{II-III}	Tầng Q _{IV}
pH	-	7,4-8,6	4,30-8,3	6,6-7,2
Độ cứng	mgdl/l			
Clorur	Mg/l	23,04 -88,63	66,65-396,3	13,47-567,5
Sulfat	Mg/l	19,21-48,99	0,15-307,09	13,47-567,2
NO ₂ ⁻	Mg/l	0,01-0,17	0,0-8,32	0,01-11,56
NO ₃ ⁻	Mg/l	0,17-1,37	0-20,13	3,1-23,4
Sắt tổng	Mg/l	0,03-1,2	0-40,04	0,03-1,3
NH ₄ ⁺	Mg/l	0,10-0,18	0,10-2,0	0,08-28,04
As*	µmg/l	2,71-19,73	5,86-6,83	1,57 -1,65
F.Coli	MPN/100ml	0	0	0

Bảng 5 - Kết quả đánh giá chất lượng nước các tầng chứa nước nông
(Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCXD 233 : 1999)

Các chỉ tiêu	Hàm lượng- (min - max)		
	Tầng Q _I	Tầng Q _{II-III}	Tầng Q _{IV}
pH	B	C	A
Độ cứng			
Clorur	C	C	C
Sulfat	B	C	C
NO ₂ ⁻	C	K	K
NO ₃ ⁻	B	K	K
Sắt tổng	B	C	B
NH ₄ ⁺	B	B	C
As*	B	B	B
F.Coli	A	A	A

Ghi chú: A: Đạt loại A B: Đạt loại B C: Đạt loại C K: Một số nơi không đạt

Khi khai thác nước trong 3 tầng chứa nước này cần lưu ý một số vấn đề sau:

-Cả 3 tầng chứa nước đều có diện phân bố nước nhạt hẹp có ranh mặn bao chung quanh nên quá trình khai thác sẽ có nguy cơ bị xâm nhập mặn. Cả 3 tầng chứa nước một số nơi có hàm lượng Clorua cao và chỉ đạt loại C.

-Do phân bố nông nên nhiều nơi khi khai thác sẽ đẩy nhanh quá trình ô nhiễm từ các nguồn trên mặt đất (các hợp chất nitro). Cả ba tầng chứa nước đều có hàm lượng các hợp chất nitro cao (Nitrit, Nitrat và Amonium) chỉ đạt loại C hoặc không đạt.

3.2. Các tầng chứa nước sâu

Theo các nguyên tắc đánh giá nêu trên kết

hợp với các số liệu thống kê trong các bảng 6 và bảng 7 cho phép đi đến kết luận sau:

- Cả 3 tầng chứa nước sâu đều đạt tiêu chuẩn nguồn nước loại B.

- Nhiều chỉ tiêu chỉ đạt tiêu chuẩn loại B nhưng giá trị rất nhỏ gần đạt ngưỡng loại A.

- Hàm lượng arsen có mặt phổ biến trong các mẫu nhưng hàm lượng thường dưới 10µmg/l (rất nhỏ so với tiêu chuẩn nước loại C: <50µmg/l).

- Hàm lượng nitrit khá cao nên chỉ tiêu này chỉ đạt loại B, thậm chí có nơi đạt loại C.

- Hàm lượng thủy ngân có mặt phổ biến trong các mẫu với hàm lượng tương đối cao và làm cho cho tiêu này chỉ đạt loại C.

Bảng 6 - Hàm lượng các chỉ tiêu chất lượng nước các tầng sâu
(Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 233 : 1999)

Các chỉ tiêu	Đơn vị	Hàm lượng - (trung bình)		
		Tầng N ₁ ³	Tầng N ₂ ¹	Tầng N ₂ ²
pH	-	8,3	8,2	8,1
Clorur	mg/l	159,9	135,4	117,6
Sulfat	mg/l	34,4	44,74	41,45
NO ₂ ⁻	mg/l	0,05	0,26	0,35
NO ₃ ⁻	mg/l	0,32	0,55	0,62
Sắt tổng	mg/l	0,1	0,09	0,05
Mn	µmg/l	0,02	0,28	3,46
NH ₄ ⁺	mg/l	0,03	0,18	0,10
F	µmg/l	-	58,06	52,11
CN	µmg/l	10,0	0,27	-
Phenol	mg/l	-	0,15	-
As	µmg/l	1,0	8,45	5,04
Cd	µmg/l	10,0	1,02	5,07
Cr tổng	µmg/l	10,0	1,25	1,59
Hg	µmg/l	1,0	0,47	0,59
Cu	µmg/l	10,0	5,32	7,28
Pb	µmg/l	3,0	0,69	4,43
Zn	µmg/l	10,0	6,86	117,82
F.Coli	MPN/100ml	0	0	0

(Giá trị trung bình các chỉ tiêu của các mẫu nước nhạt)

Bảng 7 - Kết quả đánh giá chất lượng từng chỉ tiêu của nước các tầng sâu
(Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 233 : 1999)

Các chỉ tiêu	Đơn vị	Hàm lượng - (trung bình)		
		Tầng N ₁ ³	Tầng N ₂ ¹	Tầng N ₂ ²
pH	-	C	C	C
Clorur	mg/l	B	B	B
Sulfat	mg/l	B	B	B
NO ₂ ⁻	mg/l	B	C	C
NO ₃ ⁻	mg/l	B	B	B
Sắt tổng	mg/l	A	A	A
Mn	µmg/l	A	A	A
NH ₄ ⁺	mg/l	B	B	B
F	µmg/l	A	A	A
CN	µmg/l	B	B	A
Phenol	mg/l	A	B	A
As	µmg/l	B	B	B
Cd	µmg/l	C	B	C
Cr tổng	µmg/l	B	B	B
Hg	µmg/l	C	C	C
Cu	µmg/l	A	A	A
Pb	µmg/l	B	B	B
Zn	µmg/l	A	A	B
F.Coli	MPN/100ml	0	0	0

Ghi chú: A: Đạt loại A B: Đạt loại B C: Đạt loại C K: Một số nơi không đạt

Khi khai thác nước trong 3 tầng chứa nước này cần lưu ý một số vấn đề sau:

- Cả 3 tầng chứa nước đều có diện phân bố nước nhạt khá lớn, tuy nhiên do tồn tại ranh mặn bên sườn nên khai thác cần xem xét vấn đề này đối với các lỗ khoan khai thác gần các ranh giới mặn - nhạt nhằm tránh việc xâm nhập mặn do khai thác (theo chiều ngang).

- Các ranh mặn - nhạt của 3 tầng chứa nước này nằm chông chéo nhau nên cần tính đến khả năng nhiễm mặn giữa các tầng do thấm xuyên (theo chiều đứng) trong quá trình khai thác rất dễ xảy ra.

4. KẾT LUẬN

Toàn tỉnh Đồng Tháp có 6 tầng chứa nước: Holocen, Pleistocen giữa - trên, Pleistocen dưới, Pliocen trên, Pliocen dưới và Miocen có quy mô phân bố nước nhạt chất lượng tốt khác nhau. Nhìn chung, vấn đề ô nhiễm xảy ra không đáng kể chủ yếu một vài yếu tố đối với các tầng nông. Nước nhạt trong các tầng chứa nước đều đạt từ loại C đến đến loại B, đặc biệt các 3 tầng chứa sâu hầu hết đều đạt loại B.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Đức Chân, Báo cáo khoa học đề tài; "ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý nguồn nước dưới đất tỉnh Đồng Tháp-giai đoạn II", Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đồng Tháp (2005).
2. Tiêu chuẩn TCVN 5944. Giá trị giới hạn cho phép của các thông số và nồng độ các chất ô nhiễm trong NĐĐ (1995).
3. Tiêu chuẩn TCXD 233. Các chỉ tiêu lựa chọn nguồn nước mặt - NĐĐ phục vụ hệ thống cấp nước sinh hoạt (1999).