

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001 : 2008

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

Sinh viên : Bùi Nam Huyền Trang

Người hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Kim Dung

TS. Trần Thị Mai

HẢI PHÒNG – 2012

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

**KHẢO SÁT VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG CHẤT
LƯỢNG NƯỚC NGẦM TẠI XÃ VĂN TỐ HUYỆN TỨ
KỲ TỈNH HẢI DƯƠNG**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG**

Sinh viên : Bùi Nam Huyền Trang

Người hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Kim Dung

TS. Trần Thị Mai

HẢI PHÒNG – 2012

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Bùi Nam Huyền Trang

Mã số: 121139

Lớp: MT1202

Ngành: Kỹ thuật môi trường

Tên đề tài: Khảo sát và đánh giá hiện trạng chất lượng nước ngầm tại xã Văn

Tổ huyện Tứ Kỳ tỉnh Hải Dương

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

- Phòng thí nghiệm F203, Trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng

.....

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên:

Học hàm, học vị:.....

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

.....

.....

.....

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên:.....

Học hàm, học vị:.....

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

.....

.....

.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2012

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2012

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Người hướng dẫn

Bùi Nam Huyền Trang

Hải Phòng, ngàytháng.....năm 2012

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGŨT *Trần Hữu Nghị*

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn (ghi cả số và chữ):

.....
.....
.....

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 2012

Cán bộ hướng dẫn

(họ tên và chữ ký)

Lời cảm ơn

Lời đầu tiên tôi xin được gửi tới cô giáo - TS. Nguyễn Thị Kim Dung, cô giáo - TS. Trần Thị Mai lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất. Cô là người đã trực tiếp giao đề tài và tận tình chỉ bảo, hướng dẫn, giúp đỡ tôi trong quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn các thầy cô Khoa Môi Trường – Trường Đại học Dân Lập Hải Phòng các anh chị và các bạn đã giúp đỡ, tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt quá trình thực hiện đề tài.

Cuối cùng tôi xin được cảm ơn những người thân trong gia đình, đã luôn động viên, cổ vũ để tôi hoàn thành tốt luận văn của mình.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày tháng 11 năm 2012

Sinh viên

Bùi Nam Huyền Trang

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

STT	Kí hiệu	Ý nghĩa
1	BOD	Nhu cầu oxy sinh hóa
2	COD	Nhu cầu oxy hóa học
3	DS	Chất rắn hòa tan
4	TS	Tổng hàm lượng chất rắn
5	TSS	Tổng hàm lượng cặn lơ lửng
6	DO	Oxy hòa tan
7	TVS	Chất rắn bay hơi
8	SS	Các chất rắn lơ lửng
9	EC	Độ dẫn
10	TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
11	TCCP	Tiêu chuẩn cho phép

DANH MỤC BẢNG

STT		Tên bảng	Trang
1	Bảng 1.1	Tiêu chuẩn vệ sinh đối với chất lượng nước uống và sinh hoạt QCVN 02:2009/BYT	17
2	Bảng 1.2	Bảng giá trị giới hạn cho phép các thông số và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước ngầm TCVN 5994-1995	19
3	Bảng 2.1	Vị trí các điểm lấy mẫu nước ngầm xã Văn Tố	21
4	Bảng 2.2	Kỹ thuật bảo quản cho từng chỉ tiêu phân tích	24
5	Bảng 3.1	Kết quả đo nhanh chất lượng nước ngầm xã Văn Tố	32
6	Bảng 3.2	Kết quả xây dựng đường chuẩn Fe ²⁺	33
7	Bảng 3.3	Kết quả xây dựng đường chuẩn Mn ²⁺	33
8	Bảng 3.4	Kết quả xây dựng đường chuẩn Amoni	34
9	Bảng 3.5	Kết quả xác định hàm lượng Fe ²⁺ và Mn ²⁺ các mẫu nước ngầm	35
10	Bảng 3.6	Kết quả xác định hàm lượng Amoni và độ cứng các mẫu nước ngầm	36
11	Bảng 3.7	Kết quả nước ngầm xã Văn Tố sau khi xử lý bằng cát sỏi	38
12	Bảng 3.7	Kết quả nước ngầm xã Văn Tố sau khi xử lý bằng than hoạt tính	38

DANH MỤC HÌNH

STT		Tên hình	Trang
1	Hình 3.2	Đường chuẩn xác định Fe ²⁺	33
2	Hình 3.3	Đường chuẩn xác định Mn ²⁺	34
3	Hình 3.4	Đường chuẩn xác định Amoni	34
4	Hình 4.1	Cấu tạo dàn ống	45
5	Hình 4.2	Cấu tạo ống phụ	45
6	Hình 4.3	Kích thước ngăn chứa nước sạch	46
7	Hình 4.4	Cấu tạo bể lọc cát	47

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ NƯỚC NGẦM	13
1.1. Tầm quan trọng của nước	13
1.2. Nước ngầm	14
1.2.1. Nguồn gốc hình thành nước ngầm	14
1.2.2. Đặc điểm nước ngầm.....	16
1.2.3. Nguyên nhân gây ô nhiễm và hiện trạng ô nhiễm nước ngầm.	20
1.3 Điều kiện tự nhiên – xã hội của xã Văn Tố – huyện Tứ Kỳ – tỉnh Hải Dương	26
1.3.1 Điều kiện tự nhiên	26
1.3.2. Điều kiện xã hội.....	27
1.4 Tiêu chuẩn Việt Nam về nước sạch.....	28
CHƯƠNG II: ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	31
2.1. Đối tượng nghiên cứu.....	31
2.2. Phương pháp nghiên cứu	31
2.3. Lựa chọn địa điểm , thời gian và tần số lấy mẫu.....	31
2.3.1. Điểm lấy mẫu	31
2.3.2. Thời gian và tần số lấy mẫu.....	33
2.3.3. Chọn phương pháp lấy mẫu.....	33
2.3.4. Vận chuyển - ổn định và lưu giữ mẫu	34
2.4. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm [4].....	35
2.4.1. Xác định độ cứng của nước bằng phương pháp chuẩn độ complexon.....	35
2.4.2. Xác định Fe bằng thuốc thử KSCN	37
2.4.3 Xác định Amoni	38
2.4.4. Xác định Mangan [2].....	40
CHƯƠNG III: KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC NGẦM XÃ VĂN TỐ.....	42
3.1. Khảo sát hiện trạng khai thác nước ngầm xã Văn Tố	42
3.2. Kết quả khảo sát chất lượng nước ngầm xã Văn Tố	43
3.2.1 Các thông số đo nhanh chất lượng nước ngầm_QCVN 02:2009/BYT.....	43
3.2.2. Kết quả xây dựng đường chuẩn.....	44

3.2.2. Kết quả xác định mẫu nước ngầm xã Văn Tố	46
3.2.3. Kết quả xác định mẫu nước ngầm đã qua xử lý ở các hộ dân xã Văn Tố	48
3.3. Đánh giá hiện trạng nguồn nước ngầm ở xã Văn Tố	50
3.3.1. Hiện trạng nước ngầm xã Văn Tố	50
3.3.2 Nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước ngầm tại xã Văn Tố	51
CHƯƠNG IV: GIẢI PHÁP BẢO VỆ TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG NƯỚC NGẦM	53
4.1. Đẩy mạnh công tác tuyên truyền	53
4.2. Đầu tư xây dựng nhà máy nước cho toàn xã	54
4.3 Bảo dưỡng và nâng cao hiệu suất của giếng đang bị xuống cấp	54
4.4. Thiết kế bể lọc phù hợp để giảm nồng độ các chất ô nhiễm trong nước ngầm.	54
4.4.1. Khử sắt và mangan bằng phương pháp làm thoáng [5, 7].....	55
4.4.2. Lọc	56
4.4.3. Kích thước bể lọc.....	57
4.5. Xây dựng đội thu gom chất thải rắn cho toàn xã.....	59
4.6. Cải tiến hoạt động sản xuất nông nghiệp	59
KẾT LUẬN	61

MỞ ĐẦU

Hải Dương là một tỉnh thuộc Đồng Bằng Bắc Bộ, nằm trong vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc: Hà Nội - Hải Phòng - Quảng Ninh. Cùng với sự gia tăng các đô thị trên toàn quốc là sự gia tăng dân số đô thị. Theo đó, nhu cầu sử dụng nước không ngừng tăng. Thống kê sơ bộ cho thấy, lượng nước khai thác sử dụng cho các đô thị từ vài trăm đến hàng triệu m³/năm, trong đó khoảng 50% nguồn nước cung cấp cho các đô thị được khai thác từ nguồn nước ngầm. Các nguồn nước ngầm được khai thác nằm ngay trong đô thị hoặc ven đô thị. Thế nên, theo thời gian, nhiều nguồn nước đã cạn kiệt hoặc đang bị ô nhiễm bởi sự xâm lấn quá nhanh của đô thị, mực nước của các tầng chứa nước khai thác bị hạ thấp liên tục theo thời gian.

Có tới 80% dân số nông thôn sử dụng nước ngầm, với các loại công trình: giếng đào, giếng khoan và mạch lộ. Nước ngầm được sử dụng phổ biến để tưới màu, cây công nghiệp (cà phê, hồ tiêu, cao su ở Tây nguyên, vải ở Bắc Giang...). Nước ngầm còn sử dụng để tưới lúa chống hạn.

Để đánh giá trạng tình hình khai thác, sử dụng và chất lượng nước ngầm ở một số vùng nông thôn Hải Dương, chúng tôi tiến hành thực hiện đề án “ Khảo sát và đánh giá hiện trạng chất lượng nước ngầm tại xã Văn Tố huyện Tứ Kỳ tỉnh Hải Dương và đề xuất biện pháp giảm thiểu ô nhiễm”, Nhằm góp phần cải thiện chất lượng nước ngầm và bảo vệ sức khỏe cho người dân khu vực này.

CHƯƠNG I:

TỔNG QUAN VỀ NƯỚC NGẦM

1.1. Tầm quan trọng của nước

Cũng như không khí và ánh sáng, nước không thể thiếu được trong đời sống con người. Trong quá trình hình thành sự sống trên Trái đất thì nước và môi trường nước đóng vai trò quan trọng. Nước tham gia vào vai trò tái sinh thế giới hữu cơ (tham gia quá trình quang hợp). Trong quá trình trao đổi chất nước đóng vai trò trung tâm. Nhiều phản ứng lý hóa học diễn ra cần sự tham gia bắt buộc của nước. Nước là dung môi của nhiều chất và đóng vai trò dẫn đường cho các muối đi vào cơ thể. Trong khu dân cư, nước phục vụ cho mục đích sinh hoạt, nâng cao đời sống tinh thần cho người dân (một ngôi nhà hiện đại không có nước khác nào một cơ thể không có máu). Nước đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong sản xuất công nghiệp. Đối với cây trồng nước là nhu cầu thiết yếu, đồng thời còn có vai trò điều tiết các chế độ nhiệt, ánh sáng, chất dinh dưỡng, vi sinh vật, độ thoáng khí trong đất...

Nước là tài nguyên vật liệu quan trọng nhất của loài người và sinh vật trên trái đất. Con người mỗi ngày cần 250 lít nước cho sinh hoạt, 1.500 lít nước cho hoạt động công nghiệp và 2.000 lít cho hoạt động nông nghiệp. Nước chiếm 99% trọng lượng sinh vật sống trong môi trường nước và 44% trọng lượng cơ thể con người. Để sản xuất 1 tấn giấy cần 250 tấn nước, 1 tấn đạm cần 600 tấn nước và 1 tấn chất bột cần 1.000 tấn nước.

Ngoài chức năng tham gia vào chu trình sống trên, nước còn là chất mang năng lượng (hải triều, thủy năng), chất mang vật liệu và tác nhân điều hoà khí hậu, thực hiện các chu trình tuần hoàn vật chất trong tự nhiên. Có thể nói sự sống của con người và mọi sinh vật trên trái đất phụ thuộc vào nước.

Tài nguyên nước ở trên thế giới theo tính toán hiện nay là $1,39.10^3$ tỷ m^3 , tập trung trong thủy quyển 97,2% ($1,35.10^3$ tỷ m^3), còn lại trong khí quyển và thạch

quyển. 94% lượng nước là nước mặn, 2% là nước ngọt tập trung trong băng ở hai cực, 0,6% là nước ngầm, còn lại là nước sông và hồ. Lượng nước trong khí quyển khoảng 0,001%, trong sinh quyển 0,002%, trong sông suối 0,00007% tổng lượng nước trên trái đất. Lượng nước ngọt con người sử dụng xuất phát từ nước mưa (lượng mưa trên trái đất $105.10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$). Lượng nước con người sử dụng trong một năm khoảng 35.10^6 m^3 , trong đó 8% cho sinh hoạt, 23% cho công nghiệp và 63% cho hoạt động nông nghiệp.

Mặc dù lượng nước trên thế giới là rất lớn nhưng lượng nước ngọt mà con người có thể sử dụng được là rất ít (1/100000). Hơn nữa sự phân bố của nó lại không đồng đều cả về không gian lẫn thời gian khiến cho nước trở thành một nguồn tài nguyên đặc biệt cần được bảo vệ và sử dụng hợp lý.

1.2.Nước ngầm

1.2.1.Nguồn gốc hình thành nước ngầm

Nước ngầm được hình thành do nước trên bề mặt ngấm xuống, không thể ngấm qua tầng đá mẹ nên trên nó nước sẽ tập, trung trên bề mặt, tùy từng kiến tạo địa chất mà nó hình thành nên các hình dạng khác nhau, nước tập trung nhiều sẽ bắt đầu di chuyển và liên kết với các khoang, túi nước khác, dần dần hình thành mạch nước ngầm lớn nhỏ, tuy nhiên việc hình thành nước ngầm phụ thuộc vào lượng nước ngấm xuống và phụ thuộc vào lượng mưa và khả năng trữ nước của đất.

Trong chuyên ngành còn sử dụng thuật ngữ nước dưới đất để chỉ khái niệm gần như tương đương.

Nước ngầm có nguồn gốc nội sinh: Nước được sinh ra trong điều kiện nhiệt độ cao và áp suất lớn của các hoạt động xâm nhập nông á núi lửa trẻ. Nguồn nước này một phần được phun lên mặt đất khi núi lửa hoạt động, phần còn lại được lưu giữ trong lòng đất tạo thành nước ngầm. Chưa thể tính được trữ lượng của loại nước ngầm nguồn gốc nội sinh này, nhưng nó giữ vai trò to lớn trong việc cung cấp nước thường xuyên cho các sông suối từ các vùng núi cao và sẽ cung cấp nước sinh hoạt một cách

bền vững cho cư dân ở vùng núi cao, vùng trung du, hải đảo và sa mạc bằng một tổ hợp tối ưu các phương pháp địa chất, địa mạo, địa vật lý và khoan hoặc đào giếng để lấy nước ngầm một cách không khó lắm. Tuy vậy, với các vùng cao nguyên đá vôi còn đòi hỏi các nguồn (núi lửa) phải đủ lớn để lấp nhét đầy các khe nứt và hang hốc của đá vôi, đồng thời có nhiều nước ngầm có kích thước đủ lớn, cần đặt vấn đề tìm, thăm dò và xây dựng các giếng khoan khai thác nước ngầm nguồn gốc nội sinh. Lâu nay, quan niệm nước ngầm do nước trên mặt ngấm xuống thành các tầng chứa nước nên người ta tìm rất tốn công sức mà không ra.

❖ Lưu lượng nước ngầm

Nước ngầm góp lượng lớn cho dòng chảy của nhiều con sông. Con người đã sử dụng nước ngầm từ hàng ngàn năm nay và vẫn đang tiếp tục sử dụng nó hàng ngày, phần lớn cho nhu cầu nước uống và nước tưới. Cuộc sống trên trái đất phụ thuộc vào nước ngầm cũng giống như là nước bề mặt. Nước ngầm chảy bên dưới mặt đất.

Một phần lượng mưa rơi trên mặt đất và thấm vào trong đất trở thành nước ngầm. Phần nước chảy sát mặt sẽ lộ ra rất nhanh khi chảy vào trong lòng sông, nhưng do trọng lực, một phần lượng nước tiếp tục thấm sâu vào trong đất.

Hướng và tốc độ di chuyển nước ngầm được tính thông qua các đặc trưng của tầng nước ngầm và lớp cản nước (ở đây nước khó chảy qua). Sự chuyển động của nước bên dưới mặt đất phụ thuộc vào độ thấm (nước thấm khó khăn hay dễ dàng) và khe rỗng của đá bên dưới mặt đất (số các khe hở trong vật liệu). Nếu các lớp đá cho phép nước chảy qua nó tương đối tự do thì nước ngầm có thể di chuyển được những khoảng cách đáng kể trong thời gian vài ngày. Nhưng nước ngầm cũng có thể thấm vào các tầng nước ngầm sâu ở đó nó sẽ mất hàng ngàn năm để di chuyển trở lại vào môi trường.

❖ Trữ lượng nước ngầm

Một lượng lớn nước được trữ trong đất. Nước này vẫn tiếp tục chuyển động, có thể rất chậm, và nó vẫn là một phần của vòng tuần hoàn nước. Phần lớn nước ngầm là do

mưa và lượng nước thấm từ lớp đất mặt. Tầng đất phía trên là vùng không bão hoà, trong tầng này lượng nước thay đổi theo thời gian, mà không làm bão hoà tầng đất. Bên dưới lớp đất này là vùng bão hoà, tất cả các khe nứt, các ống mao dẫn, và các khoảng trống giữa các phân tử đá được lấp đầy nước. Thuật ngữ "nước ngầm" được dùng để mô tả cho khu vực này. Một thuật ngữ khác của nước ngầm là "bể nước ngầm". Bể nước ngầm là kho chứa nước ngầm không lộ và con người khắp nơi trên thế giới phụ thuộc vào nước ngầm trong cuộc sống hàng ngày

1.2.2. Đặc điểm nước ngầm

Theo độ sâu phân bố, có thể chia nước ngầm thành nước ngầm tầng mặt và nước ngầm tầng sâu. Đặc điểm chung của nước ngầm là khả năng di chuyển nhanh trong các lớp đất xốp, tạo thành dòng chảy ngầm theo địa hình. Nước ngầm tầng mặt thường không có lớp ngăn cách với địa hình bề mặt. Do vậy, thành phần và mực nước biến đổi nhiều, phụ thuộc vào trạng thái của nước mặt. Loại nước ngầm tầng mặt rất dễ bị ô nhiễm. Nước ngầm tầng sâu thường nằm trong lớp đất đá xốp được ngăn cách bên trên và phía dưới bởi các lớp không thấm nước. Theo không gian phân bố, một lớp nước ngầm tầng sâu thường có ba vùng chức năng:

- Vùng thu nhận nước.
- Vùng chuyển tải nước.
- Vùng khai thác nước có áp.

Khoảng cách giữa vùng thu nhận và vùng khai thác nước thường khá xa, từ vài chục đến vài trăm km. Các lỗ khoan nước ở vùng khai thác thường có áp lực. Đây là loại nước ngầm có chất lượng tốt và lưu lượng ổn định. Trong các khu vực phát triển đá cacbonat thường tồn tại loại nước ngầm caxtơ di chuyển theo các khe nứt caxtơ. Trong các dải cồn cát vùng ven biển thường có các thấu kính nước ngọt nằm trên mực nước biển.

Nước ngầm mạch sâu từ 100 m đến 180 m, chất lượng nước tốt, có thể sử dụng cho sinh hoạt. Nước ngầm mạch nông từ 5 – 30m lưu lượng phụ thuộc vào nguồn nước

mưa, nước bị nhiễm phèn và mặn vào mùa khô. Dựa vào các kết quả nghiên cứu cho thấy trong vùng tồn tại 7 phân vị chứa nước theo thứ tự từ trên xuống như sau:

- Tầng chứa nước lỗ hổng Holocen (Q2): Tầng chứa nước lỗ hổng Holocen bao gồm toàn bộ trầm tích có nguồn gốc hỗn hợp biển, sông – biển – đầm lầy, được phân bố rộng khắp trên diện tích khu vực và lộ ra ngay trên bề mặt. Chiều dày của tầng biến đổi từ 24,0m đến 40,0m. Chiều dày trung bình là 32,4m, khả năng chứa nước nghèo, chất lượng nước bị mặn.

- Tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen trên (Q13): Nằm kê dưới tầng Q2 và không lộ ra trên mặt, phân bố không liên tục trên diện tích nghiên cứu. Chiều sâu bắt gặp phân bố từ 24,0m đến 40,0m. Chiều sâu phân bố từ 60,0m – 69,0m. Chiều dày trung bình của tầng là 33m, có khả năng chứa nước trung bình, chất lượng nước biến đổi rất phức tạp, đa phần nước mặn nên ít có khả năng khai thác.

- Tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen giữa – trên (Q12-3): Trong khu vực nghiên cứu, tầng chứa nước lỗ hổng Q12-3 phân bố gần như liên tục và không lộ ra trên bề mặt, nằm ngay dưới tầng Q13 với chiều sâu bắt gặp từ 60,0m – 69,0m và phân bố đến độ sâu 107,0m – 112,0m. Bề dày của tầng biến đổi trong khoảng 38,0 – 50,0m, có khả năng chứa nước, chất lượng nước tốt, tuy nhiên có hàm lượng sắt cao nên khi sử dụng tùy theo mục đích mà phải xử lý trước khi dùng.

- Tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen dưới (Q11): Trong khu vực nghiên cứu, tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen dưới phân bố liên tục, nhưng không lộ ra trên bề mặt, nằm kê ngay dưới tầng chứa nước Q12-3 và có xu hướng chìm dần về phía Nam, Đông Nam vùng nghiên cứu. Chiều sâu bắt gặp từ 107,0m (213-II) đến 112,0m (TD2) và phân bố đến độ sâu 148,0m – 175,0m (TD2). Bề dày của tầng biến đổi trong khoảng 46,0m đến 53,0m (213-II), có khả năng chứa nước từ trung bình đến giàu, chất lượng nước đạt yêu cầu cho sinh hoạt. Tuy nhiên hàm lượng sắt cao từ 1,35 – 1,74mg/l nên phải xử lý trước khi đưa vào sử dụng. Diện tích phân bố nước nhạt rộng, chiều dày tầng chứa nước lớn, mực nước tĩnh nằm nông nên dễ khai thác.

- Tầng chứa nước lỗ hổng Pliocen trên (N22): Phân bố khắp trong diện tích nghiên cứu và bị phủ bởi tầng chứa nước nằm trên là Pleistocen dưới. Chiều sâu bắt gặp tầng khoảng 175m và phân bố đến độ sâu 234m. Bề dày của tầng 59m. Chất lượng nước biến đổi khá phức tạp, hầu hết bị mặn, không đạt yêu cầu cấp nước sinh hoạt.

- Tầng chứa nước lỗ hổng Pliocen dưới (N21): Trong vùng nghiên cứu tầng chứa nước lỗ hổng Pliocen dưới phân bố liên tục, bị phủ bởi tầng chứa nước N22 nằm trên. Chiều sâu bắt gặp mái tầng 234m; chiều sâu phân bố đến khoảng 366m. Chiều dày của tầng khoảng 132m. Diện phân bố rộng, nhưng khả năng chứa nước kém, cho đến nay chưa có nhiều công trình nghiên cứu về tầng nước này.

- Tầng chứa nước lỗ hổng Miocen trên (N13): Phân bố trên toàn vùng, nằm kề dưới tầng chứa nước N21 và có xu hướng nghiêng thoải dần về phía Đông và phía Nam. Chiều sâu bắt gặp mái tầng 366m, chiều sâu đáy tầng >480m. Chiều dày của tầng >114m. Diện phân bố nước nhạt chỉ nằm ở phía Bắc thành phố Sóc Trăng, còn lại đều mặn. Tuy nhiên, tầng nước này có chất lượng nước tốt, nước nóng nên đang được khai thác để sử dụng.

Tóm lại, qua phân tích đặc điểm địa chất thủy văn của 7 phân vị chứa nước vừa nêu cho thấy các tầng đều có khả năng khai thác nước cho các mục đích khác nhau, tuy nhiên chỉ có các tầng chứa nước Pleistocen giữa – trên, Pleistocen dưới và tầng chứa nước Miocen trên là có khả năng khai thác phục vụ cho ăn uống, sinh hoạt và sản xuất ở các quy mô khác nhau. Trong các vùng khai thác hiện nay, tầng nước được quan tâm và khai thác nhiều nhất là tầng Pleistocen giữa – trên, Pleistocen dưới, chứa nước trung bình đến giàu, chất lượng nước khá tốt và có biên mặn khá xa khi khai thác, không ảnh hưởng đến chất lượng nước của các giếng khai thác khác.

Cùng với nước mặt, nước dưới đất là phần tài nguyên nước có ý nghĩa rất lớn đối với đời sống con người. Sự tồn tại của nước dưới đất được phân thành hai đới chính: Đới thông khí và đới bão hoà. Trong đới thông khí, nước tồn tại ở dạng hấp phụ chưa hoàn toàn trên bề mặt các hạt đất, đá. Trong đới này không gian giữa các hạt đất đá do nước và không khí do đất cùng chiếm chỗ. Trong đới bão hoà, nước đã

được hấp phụ bão hoà trên bề mặt các hạt đất đá và lấp đầy các lỗ hổng, khe nứt. Nước ngầm là nước dưới đất thuộc đới bão hoà. Trữ lượng nước trong đới không khí thường không đáng kể so với nước trong đới bão hoà, vì vậy tài nguyên nước dưới đất chủ yếu là nước ngầm. Nước ngầm có thể nằm trong đất, đá bờ rời được gọi là nước lỗ hổng; trong đất lẫn đá nứt nẻ được gọi là nước khe nứt. Tầng chứa nước lỗ hổng thường nằm trong đất đá bờ rời của trầm tích đệ tứ, tầng chứa nước khe nứt thường nằm trong lớp đá rạn nứt thuộc các tuổi địa chất cổ hơn. Chiều sâu xuất hiện đới bão hoà (xuất hiện nước ngầm) rất khác nhau, tuy vậy đới bão hoà phân bố rộng rãi và bao gồm toàn bộ diện tích thạch quyển với trữ lượng và chất lượng nước khác nhau tùy theo từng khu vực. Nước ngầm thường là nước tạo thành từ sự pha trộn nhiều nguồn gốc nguyên thủy khác nhau: nguồn gốc khí quyển (nước mưa, nước ngưng tụ); nguồn gốc magma (nước nguyên sinh); nguồn gốc biển; nguồn gốc biến chất (nước tái sinh). Việc xác định thành phần hoá học, loại hình hoá học và các đặc điểm hoá học của các tầng dưới nước sẽ cho phép tìm hiểu, xác định nguồn gốc hoặc nguồn gốc chiếm ưu thế, rất hữu ích trong nghiên cứu về quá trình thành tạo, sự phân bố cũng như động thái của nước ngầm, phục vụ cho công tác quản lý và khai thác hợp lý tài nguyên nước ngầm.

Nước ngầm có thành phần rất phức tạp và đa dạng: cả về các ion chính và các nguyên tố vi lượng trong nước. Thành phần các ion chính của nước ngầm chủ yếu phụ thuộc vào nguồn gốc chiếm ưu thế. Mức độ pha trộn các nguồn gốc khác nhau tạo nên sự đa dạng về kiểu hoá học của nước ngầm. Về các thành phần vi lượng ngoài chịu ảnh hưởng của nguồn gốc còn phụ thuộc nhiều vào đặc điểm địa chất, địa hoá riêng biệt của khu vực.

- Về khí hoà tan và kim loại vi lượng: Nước ngầm thường nghèo oxi và giàu CO_2 tự do hơn nước mặt vì vậy khác với nước mặt (thường có pH trung tính - tính kiềm yếu và môi trường oxi hoá cao, kim loại vi lượng có hàm lượng nhỏ) có thể gặp nhiều trường hợp nước ngầm có tính axit và môi trường khử do đó có hàm lượng đáng kể các kim loại vi lượng. Ngoài ra trong nước ngầm còn có thể có các khí có hàm lượng rất nhỏ trong khí quyển như: metan, sunfua hidro và các khí hiếm như Heli,

Neon... các khí này có thể từ sự phân huỷ yếm khí chất hữu cơ trong đất đi lên theo các khe nứt kiến tạo hoà tan vào nước.

- Thành phần hoá học và độ khoáng hoá của nước ngầm tầng sâu biến đổi theo mùa ít hơn nước mặt. Ở tầng sâu nước ngầm có thể có thành phần hoá học ổn định. Đặc điểm này rất quan trọng trong khai thác các mỏ nước có độ khoáng hoá nhỏ và không ô nhiễm các thành phần vi lượng làm nước uống đóng chai.

- Nước ngầm ít bị ô nhiễm chất hữu cơ và vi khuẩn, do chất hữu cơ trong nước mặt đã được keo đất hấp phụ trong quá trình nước ngầm qua các tầng đất. Nước ngầm ở dưới sâu có thể hầu như không chứa chất hữu cơ và vi khuẩn. Do đặc điểm này giá trị sử dụng lớn nhất của nước ngầm có độ khoáng hoá thấp là khai thác làm nước sạch cung cấp cho sinh hoạt của con người và nhiều ngành sản xuất (chăn nuôi, nông nghiệp, công nghiệp). Tuy nhiên, cần đặc biệt chú ý đến đặc điểm: khả năng ô nhiễm các nguyên tố vi lượng trong nước ngầm cao hơn nước mặt điển hình là ô nhiễm Fe, Mg, As, F, Br, Sunfua... Song song với việc khai thác hợp lý cần bảo vệ, không làm biến đổi chất lượng và ô nhiễm nước ngầm - một tài nguyên quý giá đối với đời sống con người cũng như nhiều ngành kinh tế.

1.2.3. Nguyên nhân gây ô nhiễm và hiện trạng ô nhiễm nước ngầm.

a. Nguyên nhân ô nhiễm

Nước ngầm là nguồn cung cấp nước sinh hoạt chủ yếu ở nhiều quốc gia và vùng dân cư trên thế giới. Do vậy, ô nhiễm nước ngầm có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng môi trường sống của con người. Các tác nhân gây ô nhiễm và suy thoái nước ngầm bao gồm:

- Nhiễm mặn: Do khai thác nông nghiệp, chăn nuôi quá tải không đúng cách là nguyên nhân chính cho việc ô nhiễm nguồn nước ngầm, tạo điều kiện thuận lợi cho việc nhiễm mặn ở nhiều nơi. Mạch nước ngầm một khi đã bị nhiễm mặn khó có thể sử dụng lại được nữa. Môi trường nước mặt bị ô nhiễm hữu cơ và vi sinh, hàm lượng tổng coliform ở mức cao, vượt quá tiêu chuẩn cho phép nhiều lần. Ở riêng thành phố Hà

Nội theo số liệu thống kê của Cục bảo vệ môi trường tháng 5/2006, tổng lượng nước thải sinh hoạt khoảng 450.000 m³/ngày đêm, một phần được xử lý sơ bộ tại các bể tự hoại, sau đó xả vào các cống chung hoặc kênh mương, ao hồ. Nhiều nơi nước được xả trực tiếp ra sông làm ô nhiễm chất lượng nước các sông.

- Các chất phóng xạ có trong các khoáng sản dưới đất, hoặc các chất thải phóng xạ đã không xử lý có thể ngấm dần thông qua các lớp đất và thâm nhập vào nước ngầm sau rất nhiều năm. Năm 2001, nguy cơ ô nhiễm arsen được Micheal Berg, thuộc viện Liên bang Khoa học và Công nghệ Môi trường Thụy Sĩ công bố trên tạp chí Environmental Science & Technology số tháng 7/2001 là nguồn nước uống ở vùng phía Bắc Việt Nam đã bị nhiễm arsen với nồng độ gấp 50 lần cao hơn mức cho phép của Việt Nam. Nguyên nhân được tác giả nêu ra là do nguồn nước này lấy từ các giếng ở độ sâu từ 10 đến 35 m. Năm 2003, tình trạng ô nhiễm này đã được chứng minh qua việc khám phá một số bệnh nhân bị bệnh arsenicosis tức là lòng bàn tay và chân bị nám đen.

- Nhu cầu oxy hóa học là một chỉ dấu cho thấy sự hiện diện của các hợp chất hữu cơ trong nước. Ở những vùng phát triển nông nghiệp và công nghiệp, lượng COD và BOD₅ thường tăng cao và đây là báo hiệu cho thấy sự có mặt của các chất hữu cơ và sự thiếu oxy trong nước. Ngoài ra, cũng cần kể đến ô nhiễm các tác nhân nhân tạo như nồng độ kim loại nặng cao, photphat, nitrat, nitrit và ammoniac mà nguyên nhân chính là dư lượng của phân bón mà con người sử dụng cho cây trồng.

- Nhu cầu phát triển nông nghiệp để giải quyết việc gia tăng dân số là nguyên nhân chính của nguy cơ ô nhiễm các hóa chất diệt cỏ, trừ sâu trong nguồn nước ngầm. Thời gian bán hủy của chúng rất lâu, nghĩa là chúng có thể tồn tại trong đất lâu dài và sau cùng theo nước mưa thấm thấu vào nguồn nước ngầm. Đây là dấu hiệu cho thấy nguồn nước ngầm không còn là nơi an toàn. Đây cũng là một cảnh báo rất quan trọng vì những hóa chất này sẽ tích tụ dần trong gan và các mô mỡ, và chỉ phát hiện sau một thời gian dài vài chục năm bị nhiễm độc thâm lạng một khi đã phát hiện được thì nguy cơ tử vong cao.

Như vậy tình trạng ô nhiễm và suy thoái nước ngầm đang báo động nghiêm trọng ở các khu vực đô thị và các thành phố lớn trên thế giới. Riêng ở Hà Nội một số nơi đã xảy ra lún đất, biến dạng bề mặt đất, giếng đã bị tụt nước ngầm trên 10 m và lưu lượng giảm đi một nửa so với ban đầu. Để hạn chế tác động ô nhiễm và suy thoái nước ngầm cần phải tiến hành đồng bộ các công tác điều tra, thăm dò trữ lượng và chất lượng nguồn nước ngầm, xử lý nước thải và chống ô nhiễm các nguồn nước mặt, quan trắc thường xuyên trữ lượng và chất lượng nước ngầm.

- Ô nhiễm nitrit và các hợp chất chứa nitơ Chu trình của nitơ chủ yếu là các phản ứng liên quan đến sinh học. Tất cả các phản ứng trong chuỗi:



và các phản ứng ngược lại thành N_2 đều có thể do vi sinh vật thực hiện. Các hợp chất của nitơ xuất hiện nhiều trong nước như NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- là quá trình phân huỷ các sinh vật yếm khí (NH_4^+), hiếu khí (NO_2^- , NO_3^-) các chất hữu cơ chứa nitơ từ xác các sinh vật, chất thải hữu cơ. Ngoài ra nitrit và nitrate còn tìm thấy nhiều trong sản phẩm thịt và rau quả. Khi hàm lượng những chất này lớn gây ra ô nhiễm môi trường nước và gây nguy hiểm tới con người.

b. Hiện trạng ô nhiễm nước ngầm ở Việt Nam

Theo dự báo đến năm 2030 có khoảng 60 quốc gia thiếu nước trầm trọng. Trong khi đó, những năm gần đây tại một số thành phố lớn như Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh mạch nước ngầm đã bị ô nhiễm và gây sụt lún.

Tại Việt Nam, nước sử dụng cho sinh hoạt là 70 % nước mặt và 30 % nước ngầm. Tuy nhiên, trong những năm gần đây do khai thác quá mức nên mạch nước ngầm tại một số thành phố lớn như: Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh đã bị ô nhiễm các chất hữu cơ và gây sụt lún. Ở các vùng ven biển nước giếng khoan đã hóa mặn và tình trạng nhiễm mặn ngày càng gia tăng.

Dân số thế giới đang tiếp tục tăng, công nghiệp hóa, đô thị hóa thâm canh nông nghiệp sử dụng nước ngày càng nhiều, trong khi số lượng nước và chất lượng nước

đang ngày càng giảm sút gây khó khăn cho nhiều quốc gia, theo dự báo đến năm 2030 có khoảng 60 quốc gia thiếu nước trầm trọng. Hiện nay ở Việt Nam, mặc dù các cấp, các ngành đã có nhiều cố gắng trong việc thực hiện chính sách và pháp luật về bảo vệ môi trường, nhưng tình trạng ô nhiễm nước là vấn đề rất đáng lo ngại.

Tốc độ công nghiệp hoá và đô thị hoá khá nhanh và sự gia tăng dân số gây áp lực ngày càng nặng nề đối với tài nguyên nước trong vùng lãnh thổ. Môi trường nước ở nhiều đô thị, khu công nghiệp và làng nghề ngày càng bị ô nhiễm bởi nước thải, khí thải và chất thải rắn. ở các thành phố lớn, hàng trăm cơ sở sản xuất công nghiệp đang gây ô nhiễm môi trường nước do không có công trình và thiết bị xử lý chất thải. Ô nhiễm nước do sản xuất công nghiệp là rất nặng. Ví dụ: ở ngành công nghiệp dệt may, ngành công nghiệp giấy và bột giấy, nước thải thường có độ pH trung bình từ 9-11; chỉ số nhu cầu ô xy sinh hoá (BOD), nhu cầu ôxy hoá học (COD) có thể lên đến 700mg/l và 2.500mg/l; hàm lượng chất rắn lơ lửng... cao gấp nhiều lần giới hạn cho phép.

Hàm lượng nước thải của các ngành này có chứa xyanua (CN^-) vượt đến 84 lần, H_2S vượt 4,2 lần, hàm lượng NH_3 vượt 84 lần tiêu chuẩn cho phép nên đã gây ô nhiễm nặng nề các nguồn nước mặt trong vùng dân cư. Mức độ ô nhiễm nước ở các khu công nghiệp, khu chế xuất, cụm công nghiệp tập trung là rất lớn.

Tại cụm công nghiệp Tham Lương, thành phố Hồ Chí Minh, nguồn nước bị nhiễm bẩn bởi nước thải công nghiệp với tổng lượng nước thải ước tính 500.000 m^3 /ngày từ các nhà máy giấy, bột giặt, nhuộm, dệt. ở thành phố Thái Nguyên, nước thải công nghiệp thải ra từ các cơ sở sản xuất giấy, luyện gang thép, luyện kim màu, khai thác than; về mùa cạn tổng lượng nước thải khu vực thành phố Thái Nguyên chiếm khoảng 15% lưu lượng sông Cầu; nước thải từ sản xuất giấy có pH từ 8,4-9 và hàm lượng NH_4 là 4mg/l, hàm lượng chất hữu cơ cao, nước thải có màu nâu, mùi khó chịu...

Khảo sát một số làng nghề sắt thép, đúc đồng, nhôm, chì, giấy, dệt nhuộm ở Bắc Ninh cho thấy có lượng nước thải hàng ngàn m^3 /ngày không qua xử lý, gây ô nhiễm nguồn nước và môi trường trong khu vực.

Tình trạng ô nhiễm nước ở các đô thị thấy rõ nhất là ở thành phố Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh. ở các thành phố này, nước thải sinh hoạt không có hệ thống xử lý tập trung mà trực tiếp xả ra nguồn tiếp nhận (sông, hồ, kênh, mương). Mặt khác, còn rất nhiều cơ sở sản xuất không xử lý nước thải, phần lớn các bệnh viện và cơ sở y tế lớn chưa có hệ thống xử lý nước thải; một lượng rác thải rắn lớn trong thành phố không thu gom hết được... là những nguồn quan trọng gây ra ô nhiễm nước. Hiện nay, mức độ ô nhiễm trong các kênh, sông, hồ ở các thành phố lớn là rất nặng.

Ở thành phố Hà Nội, tổng lượng nước thải của thành phố lên tới 300.000 - 400.000 m³/ngày; hiện mới chỉ có 5/31 bệnh viện có hệ thống xử lý nước thải, chiếm 25% lượng nước thải bệnh viện; 36/400 cơ sở sản xuất có xử lý nước thải; lượng rác thải sinh hoạt chưa được thu gom khoảng 1.200m³/ngày đang xả vào các khu đất ven các hồ, kênh, mương trong nội thành; chỉ số BOD, oxy hoà tan, các chất NH₄, NO₂, NO₃ ở các sông, hồ, mương nội thành đều vượt quá quy định cho phép ở thành phố Hồ Chí Minh thì lượng rác thải lên tới gần 4.000 tấn/ngày; chỉ có 24/142 cơ sở y tế lớn là có xử lý nước thải; khoảng 3.000 cơ sở sản xuất gây ô nhiễm thuộc diện phải di dời.

Không chỉ ở Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh mà ở các đô thị khác như Hải Phòng, Huế, Đà Nẵng, Nam Định, Hải Dương... nước thải sinh hoạt cũng không được xử lý độ ô nhiễm nguồn nước nơi tiếp nhận nước thải đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép (TCCP), các thông số chất lơ lửng (SS), BOD; COD; Ô xy hoà tan (DO) đều vượt từ 5-10 lần, thậm chí 20 lần TCCP. Về tình trạng ô nhiễm nước ở nông thôn và khu vực sản xuất nông nghiệp, hiện nay Việt Nam có gần 76% dân số đang sinh sống ở nông thôn là nơi cơ sở hạ tầng còn lạc hậu, phần lớn các chất thải của con người và gia súc không được xử lý nên thấm xuống đất hoặc bị rửa trôi, làm cho tình trạng ô nhiễm nguồn nước về mặt hữu cơ và vi sinh vật ngày càng cao. Theo báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số vi khuẩn Feca coliform trung bình biến đổi từ 1.500-3.500MNP/100ml ở các vùng ven sông Tiền và sông Hậu, tăng lên tới 3800-12.500MNP/100ML ở các kênh tưới tiêu.

Trong sản xuất nông nghiệp, do lạm dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật, các nguồn nước ở sông, hồ, kênh, mương bị ô nhiễm, ảnh hưởng lớn đến môi trường nước và sức khoẻ nhân dân.

Theo thống kê của Bộ Thủy sản, tổng diện tích mặt nước sử dụng cho nuôi trồng thủy sản đến năm 2001 của cả nước là 751.999 ha. Do nuôi trồng thủy sản ồ ạt, thiếu quy hoạch, không tuân theo quy trình kỹ thuật nên đã gây nhiều tác động tiêu cực tới môi trường nước. Cùng với việc sử dụng nhiều và không đúng cách các loại hoá chất trong nuôi trồng thủy sản, thì các thức ăn dư lắng xuống đáy ao, hồ, lòng sông làm cho môi trường nước bị ô nhiễm các chất hữu cơ, làm phát triển một số loài sinh vật gây bệnh và xuất hiện một số tảo độc; thậm chí đã có dấu hiệu xuất hiện thủy triều đỏ ở một số vùng ven biển Việt Nam.

Có nhiều nguyên nhân khách quan và chủ quan dẫn đến tình trạng ô nhiễm môi trường nước, như sự gia tăng dân số, mặt trái của quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá, cơ sở hạ tầng yếu kém, lạc hậu: nhận thức của người dân về vấn đề môi trường còn chưa cao... Đáng chú ý là sự bất cập trong hoạt động quản lý, bảo vệ môi trường. Nhận thức của nhiều cấp chính quyền, cơ quan quản lý, tổ chức và cá nhân có trách nhiệm về nhiệm vụ bảo vệ môi trường nước chưa sâu sắc và đầy đủ; chưa thấy rõ ô nhiễm môi trường nước là loại ô nhiễm gây nguy hiểm trực tiếp, hàng ngày và khó khắc phục đối với đời sống con người cũng như sự phát triển bền vững của đất nước. Các quy định về quản lý và bảo vệ môi trường nước còn thiếu (chẳng hạn như chưa có các quy định và quy trình kỹ thuật phục vụ cho công tác quản lý và bảo vệ nguồn nước). Cơ chế phân công và phối hợp giữa các cơ quan, các ngành và địa phương chưa đồng bộ, còn chồng chéo, chưa quy định trách nhiệm rõ ràng. Chưa có chiến lược, quy hoạch khai thác, sử dụng và bảo vệ tài nguyên nước theo lưu vực và các vùng lãnh thổ lớn. Chưa có các quy định hợp lý trong việc đóng góp tài chính để quản lý và bảo vệ môi trường nước, gây nên tình trạng thiếu hụt tài chính, thu không đủ chi cho bảo vệ môi trường nước.

Ngân sách đầu tư cho bảo vệ môi trường nước còn rất thấp (một số nước ASEAN đã đầu tư ngân sách cho bảo vệ môi trường là 1% GDP, còn ở Việt Nam mới

chỉ đạt 0,1%). Các chương trình giáo dục cộng đồng về môi trường nói chung và môi trường nước nói riêng còn quá ít. Đội ngũ cán bộ quản lý môi trường nước còn thiếu về số lượng, yếu về chất lượng (Hiện nay ở Việt Nam trung bình có khoảng 3 cán bộ quản lý môi trường/1 triệu dân, trong khi đó ở một số nước ASEAN trung bình là 70 người/1 triệu dân)...

1.3 Điều kiện tự nhiên – xã hội của xã Văn Tố – huyện Tứ Kỳ – tỉnh Hải Dương

1.3.1 Điều kiện tự nhiên

- Diện tích: 870 ha

- Đặc điểm khí hậu:

Xã Văn Tố nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ trung bình hàng năm là 23,3⁰C, nhiệt độ cao nhất về mùa hè không quá 24⁰C, giờ nắng trung bình hàng năm là 1524 giờ, độ ẩm trung bình là 85 - 87%.

Mùa đông: khô hanh có gió mùa đông Bắc, thời gian từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau.

Mùa hè: nóng ẩm mưa nhiều, thời gian từ tháng 4 đến tháng 10.

- Địa hình:

Địa hình của khu vực nghiên cứu tương đối bằng phẳng, diện tích tự nhiên do phù sa sông Thái Bình bồi đắp, đất màu mỡ, thích hợp với nhiều loại cây trồng, sản xuất được nhiều vụ trong năm.

- Đặc điểm thủy văn

Xã Văn Tố được bao bọc bởi con sông Thái Bình, nó đã cung cấp một lượng nước ngọt, phù sa tương đối lớn phục vụ cho sản xuất nông nghiệp, phát triển chăn nuôi, đánh bắt nguồn tôm cá tự nhiên.

1.3.2. Điều kiện xã hội

- Toàn xã có 8 thôn, 240 hộ với dân số hơn 7800 người (theo điều tra dân số năm 2012).

- Mật độ dân số trung bình: 900 người/km².

- Hệ thống giao thông: Có đường quốc lộ dài 4000 m chạy qua.

- Văn Tô là một xã thuần nông với nông nghiệp làm ngành chính, các ngành công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp, dịch vụ, ... chiếm rất ít, chủ yếu là buôn bán nhỏ.

Hiện nay hầu hết các hộ trong xã đều sử dụng nguồn nước mưa và nước ngầm trong sinh hoạt. Hầu như các hộ đều sử dụng bể lọc cát trước khi sử dụng, một số hộ sử dụng bể lọc với than hoạt tính. Có khoảng 10% số hộ dân sử dụng giếng khoan còn lại 80% hộ sử dụng giếng khơi. Trung bình mỗi thôn có 11 hộ sử dụng giếng khoan.

1.4 Tiêu chuẩn Việt Nam về nước sạch

Bảng 1.1: Tiêu chuẩn vệ sinh đối với chất lượng nước uống và sinh hoạt (QCVN 02:2009/BYT)

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giới hạn tối đa cho phép		Phương pháp thử	Mức độ giám sát
			I	II		
1	Màu sắc*	TCU	15	15	TCVN 6185 - 1996 (ISO 7887 - 1985) hoặc SMEWW 2120	A
2	Mùi vị*	-	Không có mùi vị lạ	Không có mùi vị lạ	Cảm quan, hoặc SMEWW 2150 B và 2160 B	A
3	Độ đục*	NTU	5	5	TCVN 6184 - 1996 (ISO 7027 - 1990) hoặc SMEWW 2130 B	A
4	Clo dư	mg/l	Trong khoảng 0,3-0,5	-	SMEWW 4500Cl hoặc US EPA 300.1	A
5	pH*	-	Trong khoảng 6,0 - 8,5	Trong khoảng 6,0 - 8,5	TCVN 6492:1999 hoặc SMEWW 4500 - H ⁺	A
6	Hàm lượng Amoni*	mg/l	3	3	SMEWW 4500 - NH ₃ C hoặc SMEWW 4500 - NH ₃ D	A
7	Hàm lượng Sắt tổng số (Fe ²⁺ + Fe ³⁺)*	mg/l	0,5	0,5	TCVN 6177 - 1996 (ISO 6332 - 1988) hoặc SMEWW 3500 - Fe	B

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giới hạn tối đa cho phép		Phương pháp thử	Mức độ giám sát
			I	II		
8	Chỉ số Pecmanganat	mg/l	4	4	TCVN 6186:1996 hoặc ISO 8467:1993 (E)	A
9	Độ cứng tính theo CaCO ₃ *	mg/l	350	-	TCVN 6224 - 1996 hoặc SMEWW 2340 C	B
10	Hàm lượng Clorua*	mg/l	300	-	TCVN6194 - 1996 (ISO 9297 - 1989) hoặc SMEWW 4500 - Cl- D	A
11	Hàm lượng Florua	mg/l	1.5	-	TCVN 6195 - 1996 (ISO10359 - 1 - 1992) hoặc SMEWW 4500 - F-	B
12	Hàm lượng Asen tổng số	mg/l	0,01	0,05	TCVN 6626:2000 hoặc SMEWW 3500 - As B	B
13	Coliform tổng số	Vi khuẩn / 100ml	50	150	TCVN 6187 - 1,2:1996 (ISO 9308 - 1,2 - 1990) hoặc SMEWW 9222	A
14	E. coli hoặc Coliform chịu nhiệt	Vi khuẩn / 100ml	0	20	TCVN6187 - 1,2:1996 (ISO 9308 - 1,2 - 1990) hoặc SMEWW 9222	A

Bảng 1.2: Bảng giá trị giới hạn cho phép các thông số và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước ngầm (TCVN – 5944- 1995)

Thông số	Đơn vị	Giá trị giới hạn
Chất rắn tổng số	mg/l	750-1500
Màu	Pt-Co	5-50
Độ cứng(theo CaCO ₃)	mg/l	300-500
pH		6.5-8.5
Asen	mg/l	0.05
Mangan	mg/l	0.1-0.5
Sắt	mg/l	5
Colifom	MPN/100ml	3
Fecaloli	MPN/100ml	Không
Nitrat	mg/l	45
Xianua	mg/l	0.01
Sunfat	mg/l	200-400
Thủy ngân	mg/l	0.001
Crom (VI)	mg/l	0.05
Phenolat	mg/l	0.001
Amoni	mg/l	3

CHƯƠNG II:

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nước ngầm: xã Văn Tố, huyện Tứ Kỳ, tỉnh Hải Dương.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thu thập tài liệu: có liên quan tới nước ngầm

Khảo sát thực địa - Lấy mẫu – Phân tích - Đánh giá kết quả thu được.

2.3. Lựa chọn địa điểm , thời gian và tần số lấy mẫu

2.3.1. Điểm lấy mẫu

Khảo sát chất lượng nước ngầm dùng để cấp nước sinh hoạt xã Văn Tố cần phải lấy mẫu ở mọi giếng khoan, giếng phun và ở xa điểm hút nước để kiểm tra tác động của sự hút nước tới những đặc tính động học của tầng ngậm nước (sự thay đổi chiều dày của tầng bão hòa) nhằm bảo vệ việc sử dụng nước. Với những mục đích lấy mẫu khác như điều tra nguyên nhân gây bệnh, việc chọn được các điểm lấy mẫu tối ưu là tương đối khó và phụ thuộc vào mục đích cụ thể cũng như vào những đặc tính của tầng ngậm nước (mạch nước trong lớp sỏi hay kẽ nứt, gradien thủy lực, chiều của mạch) mà tạo các lỗ khoan mới phù hợp với các tầng địa chất khác nhau. Trong trường hợp này cần tham khảo ý kiến của các nhà địa thủy văn để chọn được những điểm lấy mẫu thích hợp nhất.

Tuy nhiên, với mục đích lấy mẫu để khảo sát chất lượng nước chịu tác động từ những nguồn khuếch tán (nước thải nông nghiệp, nước thải sinh hoạt, nước thải chăn nuôi quy mô nhỏ, nuôi trồng thủy sản...) thì việc sử dụng loại giếng khoan dùng trong sinh hoạt tại các hộ gia đình là phù hợp (TCVN 6000_ 1995). Cũng cần chọn vị trí đại diện ở những nơi có những điều kiện địa thủy văn và sử dụng đất khác nhau, đồng thời

nhạy với ô nhiễm khuếch tán. Do vậy mẫu được lấy với tỷ lệ đều ở các thôn, mỗi thôn lấy mẫu ở đầu thôn, giữa thôn và cuối thôn, khoảng cách các mẫu tương đối đồng đều trong một thôn và giữa các thôn. Tổng số điểm lấy mẫu là 24 mẫu, trung bình mỗi thôn lấy là 3 mẫu.

Các mẫu được lấy ở các độ sâu khác nhau phụ thuộc vào chiều dài đường ống bơm của từng hộ gia đình, đa số mẫu được lấy từ tầng đá gốc pleistocene, là tầng có thành phần hợp chất nitơ và sắt cao nhất.

Bảng 2.1: Vị trí các điểm lấy mẫu nước ngầm xã Văn Tố

STT	Ngày lấy mẫu	Thời gian	Kí hiệu mẫu	Tên chủ hộ	Thôn	Ghi chú
1	19/9/2012	15h30	N1	Nguyễn Linh	La Giang	
2		15h45	N2	Lã Hạnh	La Giang	
3		16h	N3	Hoàng Cường	La Giang	
4		16h15	N4	Lê Đạt	Đồng Kênh	
5		16h30	N5	Mai Huyền	Đồng Kênh	
6		16h45	N6	Đặng Thành	Đồng Kênh	
7	25/9/2012	15h30	N7	Phạm Thuỷ	Gia Xuyên	
8		15h45	N8	Nguyễn Trinh	Gia Xuyên	
9		16h	N9	Bùi Hà	Gia Xuyên	
10		16h15	N10	Hà Giang	Mỹ Ân	
11		16h30	N11	Hồng Hạnh	Mỹ Ân	
12		16h45	N12	Trần Toàn	Mỹ Ân	
13	2/10/2012	15h30	N13	Nguyễn Tám	Đồng Lộc	
14		15h45	N14	Lê Duẩn	Đồng Lộc	
15		16h	N15	Phạm Duyên	Đồng Lộc	
16		16h15	N16	Lê Kiên	Đông Lâm	
17		16h30	N17	Vũ Nhã	Đông Lâm	
18		16h45	N18	Vũ Nhiệm	Đông Lâm	

STT	Ngày lấy mẫu	Thời gian	Kí hiệu mẫu	Tên chủ hộ	Thôn	Ghi chú
19	9/10/2012	15h30	N19	Nguyễn Hoà	Nho Lâm	
20		15h45	N20	Lê Lan	Nho Lâm	
21		16h	N21	Đặng Nhan	Nho Lâm	
22		16h15	N22	Bùi Diễm	Đồng Nại	
23		16h30	N23	Ngô Đăng	Đồng Nại	
24		16h45	N24	Trần Cử	Đồng Nại	

2.3.2. Thời gian và tần số lấy mẫu

Tần số lấy mẫu cần chọn phù hợp với sự thay đổi chất lượng nước ngầm về không gian và thời gian. Trong một số trường hợp, đặc biệt là khi nguồn nước ngầm bị ô nhiễm, chất lượng nước thay đổi nhanh trong vài giờ hoặc vài ngày. Tuy nhiên, sự thay đổi thành phần về không gian và thời gian thường nhỏ hơn nhiều so với nước mặt. Ở một vài tầng ngầm nước có hiện tượng chất lượng nước thay đổi theo mùa. Kiểm tra liên tục pH, nhiệt độ, độ dẫn điện tại hiện trường để quyết định tăng hay giảm tần số lấy mẫu. Với đặc điểm nước ngầm của xã thời gian và tần suất lấy mẫu là 1 lần/tuần, lấy mẫu vào buổi chiều.

2.3.3. Chọn phương pháp lấy mẫu

Để lấy được mẫu đại diện cho một tầng ngầm nước, cần chọn phương pháp lấy mẫu sao cho nước hút lên có thành phần phản ánh đúng thành phần của nước ngầm cần nghiên cứu cả về không gian lẫn thời gian.

Do khu vực nghiên cứu đại đa số các hộ dân dùng loại bơm nước một tốc độ cố định nên áp dụng phương pháp bơm xả đi một thể tích nước ít nhất bằng 4 đến 6 lần thể tích của lỗ, tương ứng tới khoảng 5 phút xả.

2.3.4. Vận chuyển - ổn định và lưu giữ mẫu

Vấn đề quan trọng khi lấy mẫu nước ngầm là phải bảo đảm thu được những kết quả đại diện về chất lượng nước ở dưới đất ở khu vực xã nghiên cứu. Các vấn đề nảy sinh là do những thay đổi lý hóa học khi mẫu được lấy ra khỏi lòng đất. Vì mẫu được đưa lên môi trường có nhiệt độ và áp suất khác với khi ở dưới mặt đất nên có thể xảy ra những thay đổi về pH, độ dẫn điện, thế điện hóa, hàm lượng sunfua và các khí hòa tan (đặc biệt là ôxy và CO₂). Những thay đổi này có thể gây ra sự thay đổi của một số thành phần. Sự tiếp xúc với không khí cũng gây ra những thay đổi tương tự và sinh ra sự ôxy hóa, tăng hoạt động vi sinh, kết tủa, bay hơi và những thay đổi bề ngoài (màu, độ đục). Khi lấy mẫu nước ngầm, điều quan trọng là phải đo tại chỗ những chỉ tiêu có thể đo được và phân tích càng sớm càng tốt sau khi lấy mẫu, điều đó đặc biệt quan trọng như nhiệt độ, pH, thế điện hóa, độ dẫn điện, độ kiềm và các khí hòa tan (đặc biệt là ôxy).

Do khu vực lấy mẫu nước ngầm cách xa phòng thí nghiệm nên biện pháp bảo quản và xử lý mẫu trước khi phân tích là vô cùng quan trọng để các kết quả phân tích đại diện cho mẫu phân tích.

Các bình chứa mẫu sử dụng là các bình PE loại 500 ml đã được làm sạch bằng axit và tráng nước cất, mẫu trước khi đưa về phòng thí nghiệm được đậy kín, bảo quản trong thùng đựng đá để tránh chất lượng mẫu bị thay đổi do không khí, các phản ứng hóa học và sự đồng hóa của vi sinh vật. Vì mẫu không thể được phân tích ngay trong phòng thí nghiệm nên mẫu được bảo quản bằng hóa chất và làm lạnh đến 4⁰C tùy theo chỉ tiêu phân tích.

Quy trình lấy mẫu như sau: sau khi bơm xả 5 phút, nước được hứng vào chai. Tiến hành đo nhanh các thông số pH, độ dẫn, độ muối tại hiện trường bằng máy đo pH và độ dẫn điện, sau đó bảo quản bằng hóa chất và bảo quản lạnh với từng chỉ tiêu cụ thể như trong bảng sau:

Bảng 2.2 : Kỹ thuật bảo quản cho từng chỉ tiêu phân tích

Thông số	Loại bình chứa	Kỹ thuật bảo quản	Thời gian bảo quản tối đa
Độ cứng toàn phần	PE 500 ml	Bảo quản lạnh ở 4 ⁰ C	-
Sắt tổng	PE 500 ml	Axit hóa bằng HNO ₃ đến pH < 2 (2.5 ml HNO ₃ đặc cho 500 ml mẫu) và bảo quản lạnh ở 4 ⁰ C	1 tháng
Mangan	PE 500 ml	Axit hóa bằng HNO ₃ đến pH<2 (2.5 ml HNO ₃ đặc cho 500 ml mẫu) và bảo quản lạnh ở 4 ⁰ C	1 tháng
Amoni	PE 500 ml	Axit hóa bằng HCl đến pH < 2 (2.5 ml HCl đặc cho 500 ml mẫu) và bảo quản lạnh ở 4 ⁰ C	1 tuần
Crom	PE 500 ml	Axit hóa bằng HCl đến pH < 2 (2.5 ml HCl đặc cho 500 ml mẫu) và bảo quản lạnh ở 4 ⁰ C	1 tháng

2.4. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm [4]

2.4.1.Xác định độ cứng của nước bằng phương pháp chuẩn độ complexon

- Nguyên tắc :

Độ cứng của nước do các kim loại kiềm thổ hóa trị II, chủ yếu là Canxi và Magie gây nên. Người ta thường phân biệt độ cứng cacbonat và độ cứng phi cacbonat. Lượng ion Ca²⁺ và Mg²⁺ tương ứng với các anion của các axit vô cơ mạnh như HCl, H₂SO₄, HNO₃ gọi là độ cứng phi cacbonat. Độ cứng toàn phần là tổng của hai loại độ cứng trên.

Xác định độ cứng toàn phần của nước bằng phương pháp chuẩn độ complexon là phương pháp dựa trên phản ứng tạo phức của các ion Ca^{2+} , Mg^{2+} với anion etylendiamintetraaxetat (kí hiệu là H_2Y^{2-}). Các phức đó có độ bền không cao nên người ta thường tiến hành chuẩn độ trong môi trường đệm $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ có $\text{pH}=10$. Dung dịch chuẩn complexon III. Để xác định điểm tương đương ta dùng chất chỉ thị ET_OO (Eriocrom đen T). Trong môi trường chuẩn độ, trước khi chuẩn độ, chất chỉ thị sẽ phản ứng với ion Ca^{2+} và Mg^{2+} để tạo thành phức có màu đỏ. Khi Ca^{2+} và Mg^{2+} phản ứng hết với chất chuẩn, một giọt complexon dư sẽ phản ứng với chất chỉ thị cho màu xanh lam rõ rệt.

- **Hóa chất sử dụng :**

- Dung dịch complexon III 0.05M: Cân 9.306g complexon III pha trong 500ml nước cất hai lần.
- KCN 5%: cân 5g KCN hòa tan trong 100 ml nước cất 2 lần.
- Dung dịch đệm amoni $\text{pH} = 10$: hòa tan 12.5g NH_4Cl trong 50ml nước, thêm 100ml NH_4OH 20% khuấy đều rồi thêm nước cất tới 500ml.
- Eriocrom đen T: Cân 0.05g chất chỉ thị Eriocrom đen T trộn thật đều với 10g NaCl đã giã nhỏ.

- **Trình tự phân tích:**

Lấy 50ml mẫu, thêm vào 5ml dung dịch đệm (nếu độ kiềm của mẫu lớn hơn thì dùng dung dịch HCl 0.1N để điều chỉnh $\text{pH} = 7-8$ theo giấy chỉ thị trước khi thêm dung dịch đệm), sau đó thêm vài giọt KCN 5% để che ion cản trở là Fe^{2+} và Cu^{2+} thường có trong nước ngầm rồi thêm một lượng nhỏ chất chỉ thị, lắc đều cho đến khi dung dịch chuyển từ màu đỏ sang màu xanh lam, ghi thể tích complexon III.

- **Tính kết quả :**

Độ cứng toàn phần tính theo CaCO_3 của nước như sau:

$$X = (V_{\text{complexon}} * 0.05 * 10^5) / V_{\text{mẫu}}$$

Trong đó : X: là độ cứng toàn phần (mg/l)

$V_{\text{complexon}}$: là thể tích dung dịch complexon III tiêu tốn (ml)

0.05: là nồng độ complexon III(mol/l)

10^5 : là hệ số quy đổi đơn vị ra mg/l

$V_{\text{mẫu}}$: là thể tích mẫu nước đem chuẩn độ (ml)

2.4.2. Xác định Fe bằng thuốc thử KSCN

- **Nguyên tắc:**

Toàn bộ sắt trong mẫu bị khử về dạng sắt II bằng phản ứng đun sôi với hydroxylamin trong môi trường axit, sau đó sắt II phản ứng với thuốc thử KSCN tạo thành phức bền có màu đỏ cam. Cường độ màu tỷ lệ với hàm lượng sắt có trong mẫu. Hệ số hấp thụ cực đại ở bước sóng 510nm.

- **Hoá chất sử dụng:**

- H_2SO_4 dung dịch 1 : 2

- Kali pemanganat 0.1N: Hoà tan 0.8g KMnO_4 trong 250ml nước cất.

- Axit oxalic 0.1N: hoà tan 0.75g $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ với nước cất, định mức thành 50ml.

- KSCN dung dịch 20%

- HCl 1 : 1

- Dung dịch chuẩn phen sắt: Hoà tan 0.0351g $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ trong 250ml nước cất 2 lần đã được oxi hoá bằng 2ml HCl đặc được dung dịch chuẩn có nồng độ $0.02\text{mgFe}^{2+}/\text{ml}$.

- **Lập đường chuẩn**

Chuẩn bị 5 bình định mức miệng rộng có dung tích 100ml, 5 bình tam giác 250ml. Lấy lần lượt vào mỗi bình tam giác: 0; 1.0; 5.0; 10.0; 20.0ml dung dịch sắt chuẩn. Thêm nước cất để thể tích dung dịch trong các bình khoảng 50ml. Thêm 2.5ml dung dịch H_2SO_4 (1:2), 2.5ml dung dịch KMnO_4 đun sôi hỗn hợp trong 3-5 phút. Nhỏ vào

hỗn hợp từng giọt dung dịch axit oxalic đến khi mất màu tím. Lại thêm cẩn thận từng giọt dung dịch KMnO_4 đến khi dung dịch xuất hiện màu hồng nhạt. Để nguội nếu dung dịch bị đục thì lọc. Thu tất cả nước lọc và nước rửa vào bình định mức, thêm 2.5ml dung dịch HCl (1:1) lắc đều. Thêm 5ml dung dịch KSCN lắc đều và định mức tới vạch bằng nước cất. Đo mật độ quang của dung dịch tại bước sóng 510nm. Từ mật độ quang đo được vẽ đường chuẩn.

- **Tiến hành**

Lấy lượng mẫu nước phân tích sao cho lượng sắt trong đó không vượt quá 0.2mg cho vào bình tam giác. Trình tự tiến hành tương tự như đối với mẫu chuẩn.

- **Tính kết quả**

Dựa vào đường chuẩn xác lập hàm tương quan $y = ax + b$ với:

- x: Hàm lượng sắt trong mẫu (mg)

- y: Mật độ quang

Từ mật độ quang (y) đo được của các mẫu thực thay vào hàm tương quan ta có hàm lượng Fe^{2+} (x) trong mẫu tính theo mg. Nồng độ Fe^{2+} cần xác định tính theo công thức:

$$[\text{Fe}^{2+}] = x * 1000 / V \text{ (mg/l)}$$

Trong đó: - x: là hàm lượng Fe^{2+} theo đường chuẩn (mg)

- V: là thể tích mẫu đem phân tích (ml)

2.4.3 Xác định Amoni

- **Nguyên tắc**

Amoni trong môi trường kiềm phản ứng với thuốc thử Nessler (K_2HgI_4) tạo phức có màu vàng hay màu nâu sẫm tùy thuộc vào hàm lượng amoni có trong mẫu nước.

Các ion Fe^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} gây cản trở phản ứng được loại bỏ bằng dung dịch Xenhét

- **Hoá chất sử dụng**

Dung dịch Xe-nhét: Hoà tan 50g Kalinatritactrac ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$) trong 100ml nước cất 2 lần.

- Nessler A: Hoà tan 3.6g KI và 1.355g HgCl_2 trong 100ml nước cất 2 lần.

- Nessler B: Hoà tan 25g NaOH trong 50ml nước cất 2 lần.

- Nessler: Trộn đều 100ml Nessler A với 30ml Nessler B ta được thuốc thử Nessler.

- Dung dịch amoni chuẩn: Hoà tan 0.1485g NH_4Cl đã sấy khô ở 100°C trong 1 giờ vào 50ml nước cất 2 lần. Pha loãng dung dịch trên 100 lần được dung dịch chuẩn có nồng độ $0.01\text{mg NH}_4^+/\text{ml}$.

- **Dựng đường chuẩn:**

Lấy lần lượt vào 6 bình tam giác loại 100ml lần lượt 0; 1; 2; 3; 4; 5ml dung dịch amoni chuẩn, thêm vào mỗi bình lần lượt 20; 19; 18; 17; 16; 15ml nước cất 2 lần, sau đó thêm 0.2 ml dung dịch Xe-Nhét, lắc đều, thêm tiếp 0.5 ml thuốc thử Nessler, lắc đều, để yên 10 phút. Đo màu trên máy đo quang ở bước sóng 420 nm. Từ mật độ quang đo được vẽ đường chuẩn.

- **Xác định mẫu thực**

Lấy 20 ml nước mẫu, thêm 0.5 ml dung dịch xe-nhét, lắc đều. Thêm tiếp 1 ml thuốc thử Nessler, lắc đều, để yên 10 phút rồi đem đo quang ở bước sóng 420 nm.

- **Tính kết quả**

Dựa vào đường chuẩn xác lập hàm tương quan $y = ax + b$ với:

- x: Hàm lượng amoni trong mẫu (mg)

- y: Mật độ quang

Từ mật độ quang (y) đo được của các mẫu thực thay vào hàm tương quan ta có hàm lượng NH_4^+ (x) trong mẫu tính theo mg. Nồng độ NH_4^+ cần xác định tính theo công thức:

$$[\text{NH}_4^+] = x \cdot 1000 / V \text{ (mg/l)}$$

Trong đó: - x : là hàm lượng NH_4^+ theo đường chuẩn (mg)

- V : là thể tích mẫu đem phân tích (ml)

2.4.4. Xác định Mangan [2]

- **Nguyên tắc:**

Trong nước Mn thường nằm ở 2 dạng tan và không tan. Ở dạng tan Mn thường tồn tại ở dạng Mn^{2+} , còn ở dạng không tan là kết tủa hydroxyt. Phương pháp xác định Mn là dùng chất oxy hóa mạnh amonipiesunfat và chất xúc tác là ion Ag^+ trong môi trường axit để oxy hóa Mn^{2+} thành Mn^{7+} có màu tím hồng. Kết quả được xác định trên máy đo màu.

Yếu tố cản trở:

- Ion clo (Cl^-) gây cản trở xác định, loại bỏ bằng cách thêm dung dịch AgNO_3 , loại bỏ kết tủa sẽ loại được Cl^- .
- Chất hữu cơ, loại bỏ bằng cách vô cơ hóa với vài giọt axit photphoric.
- Các chất có màu khác được loại trừ bằng cách dùng mẫu trắng

- **Hóa chất sử dụng:**

- Dung dịch mangan chuẩn: Hòa tan 0.077g $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ trong 2.5ml axit sunfuaric 1:4. Thêm nước cất 2 lần đến 250ml được dung dịch chuẩn 0.1mgMn/ml.
- Axit photphoric đặc.
- AgNO_3 10%: Hòa tan 10g AgNO_3 trong 100ml nước cất.
- Amonipiesunfat dạng rắn.
- Axit sunfuaric đặc.

- **Xây dựng đường chuẩn:**

Lấy một dãy bình tam giác cho dung dịch chuẩn mangan 0.1mgMn/ml vào đó theo thể tích lần lượt là 0 ; 0.5 ; 1 ; 1.5 ; 2 ; 2.5ml. Thêm vào mỗi bình lần lượt 1ml H₂SO₄ đặc, 2 giọt AgNO₃ 10% , 1g amonipesunfat, sau đó thêm nước cất 2 lần vào mỗi bình tới khoảng 30ml rồi đun sôi 1 phút. Làm nguội nhanh bằng nước máy, Định mức thành 100ml bằng nước cất trong bình định mức. Đo màu trên máy đo quang bước sóng 525nm. Từ mật độ quang đo được vẽ đường chuẩn.

- **Cách tiến hành :**

Lấy 40ml mẫu thực. Thêm 1ml H₂SO₄ đặc, vài giọt H₃PO₄, lắc đều. Sau đó nhỏ từ từ AgNO₃ 10% cho tới khi không thấy xuất hiện kết tủa, Lọc bỏ kết tủa. Thêm 1g amonipesunfat, đun sôi 1 phút rồi làm nguội nhanh bằng nước máy, đo màu ở bước sóng 525nm.

- **Tính kết quả**

Dựa vào đường chuẩn xác lập hàm tương quan $y = a.x + b$ với:

- x: là hàm lượng Mn (mg) trong mẫu

- y: là mật độ quang

Từ mật độ quang (y) đo được của các mẫu thực thay vào hàm tương quan ta có hàm lượng Mn (x) trong mẫu tính theo mg. Nồng độ Mn cần xác định được tính theo công thức:

$$[Mn] = x.1000/V \text{ (mg/l)}$$

Trong đó : - x: là hàm lượng Mn theo đường chuẩn (mg)

- V: là thể tích mẫu đem phân tích (ml)

CHƯƠNG III:**KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG
NƯỚC NGẦM XÃ VĂN TỐ****3.1. Khảo sát hiện trạng khai thác nước ngầm xã Văn Tố**

Qua quá trình khảo sát trên địa bàn xã Văn Tố, huyện Tứ Kỳ, tỉnh Hải Dương cho thấy tới nay vẫn chưa có một nhà máy, xí nghiệp nào hoạt động trên địa bàn xã. Mục đích khai thác nước ngầm của xã hoàn toàn phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của các hộ dân. Không có hộ dân nào khai thác nước ngầm phục vụ sản xuất nông nghiệp hay nuôi trồng thủy sản. Năm 1992 ở xã Văn Tố có một vài giếng khoan đầu tiên. Cùng với sự gia tăng dân số và phát triển nông nghiệp trên địa bàn xã là sự suy giảm chất lượng nước mặt tại các ao, hồ, mương, rạch quanh khu dân cư và cánh đồng, nhu cầu đời sống ngày một tăng, các giếng khoan kiểu UNICEF dần dần trở lên phổ biến. Nước ngầm ở xã Văn Tố cũng như nhiều khu vực khác của Hải Dương, hàm lượng sắt cao, nước có mùi tanh và ngả vàng nhanh chóng sau khi khai thác điển hình là khu gần cánh đồng. Hơn nữa, đa số các giếng khoan trong khu vực là do người dân tự thuê các đội giếng khoan kiểu thời vụ, không có trình độ chuyên môn và kỹ thuật, thiếu trang thiết bị nên các đội khoan tư nhân này thường sử dụng nguyên vật liệu chất lượng kém, kỹ thuật xử lý yếu dẫn đến việc các giếng khoan nhanh chóng bị xuống cấp. Điều này dự báo tương lai không xa các giếng khoan kiểu này sẽ bị thay thế bằng các lỗ khoan mới và như vậy các cửa sổ thông tầng sẽ gia tăng nay mai.

Theo ước lượng của cán bộ xã thì những năm trước có khoảng 50% số hộ dân sử dụng nước giếng khoan, 50% số hộ dân sử dụng giếng khơi. Hiện nay do nước ngầm tầng sâu bị ô nhiễm nhiều nên hầu như các hộ chuyển sang dùng nước giếng khơi. Đến năm 2012 còn khoảng 10% hộ dân sử dụng nước giếng khoan, 85% hộ dân sử dụng giếng đào, 5% hộ dân sử dụng nước ao hồ. Như vậy trên địa bàn xã có khoảng 95% hộ dân sử dụng nước ngầm.

Hiện tại trên địa bàn xã vẫn chưa có một trạm cấp nước sạch nào nên người dân vẫn phải tiếp tục sử dụng nước ngầm và nước mặt để phục vụ cho sinh hoạt. Việc khai thác nước ngầm sẽ trở nên khó khăn, nguy cơ ô nhiễm ngày một tăng.

3.2. Kết quả khảo sát chất lượng nước ngầm xã Văn Tố

3.2.1 Các thông số đo nhanh chất lượng nước ngầm

Sử dụng máy đo pH, độ dẫn Sension 5 Hach và máy đo quang đo mẫu nước ngầm xã Văn Tố cho kết quả như sau:

Bảng 3.1. Kết quả đo nhanh chất lượng nước ngầm xã Văn Tố

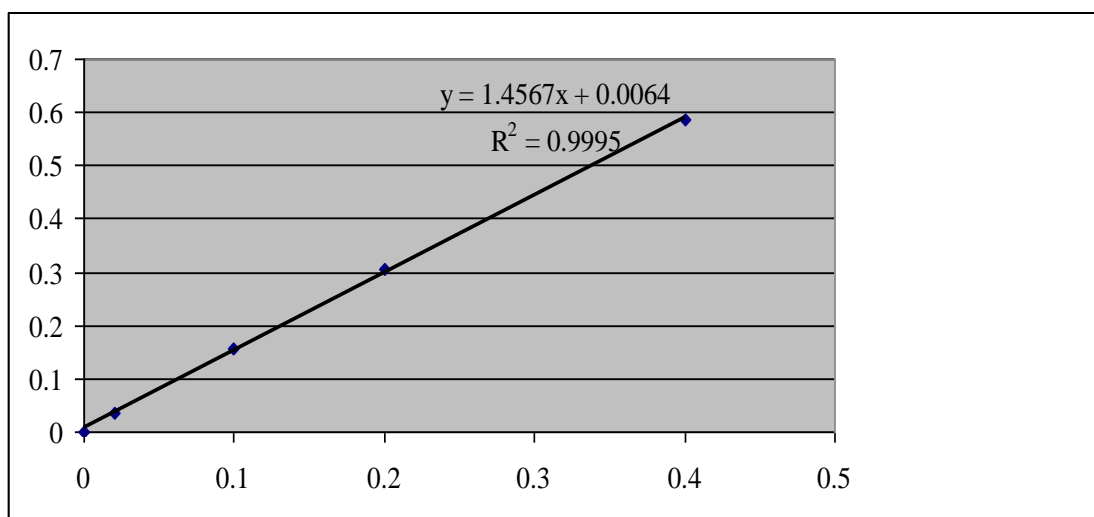
Mẫu	Nhiệt độ	pH	Độ dẫn ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Độ đục (NTU)
N1	26.9	6.7	15.1	9
N2	26.5	5.7	10.9	7
N3	25.8	6.3	10.5	6
N4	26.7	5.9	14.3	10
N5	26.3	6.1	11.25	19
N6	27	6.9	10.63	17
N7	27.2	7.5	15.16	21
N8	27.5	6.6	11.24	25
N9	26.6	6.7	13.57	24
N10	26.3	6.2	14.21	21
N11	25.4	7.4	14.33	14
N12	25.7	7.8	13.82	13
N13	26.1	6.9	14.34	16
N14	26.3	6.5	15.15	18
N15	25.9	7.3	15.17	25
N16	27.4	6.8	14.96	24
N17	25.8	7.4	15.23	19
N18	25.9	6.2	15.51	17
N19	26.7	6.7	15.24	15
N20	25.3	6.8	14.9	21
N21	26.5	7.4	13.97	19
N22	25.8	6.9	14.55	17
N23	25.7	6.8	15.1	16
N24	26.2	7.2	14.83	22
QCVN 02:2009/BYT	-	6,5 – 8,5	-	10

3.2.2. Kết quả xây dựng đường chuẩn

❖ Đường chuẩn Sắt

Bảng 3.2: Kết quả xây dựng đường chuẩn Fe²⁺

V (ml)	Hàm lượng Fe ²⁺ (mg)	Abs
0	0	0
1	0,02	0,036
5	0,1	0,156
10	0,2	0,304
20	0,4	0,585

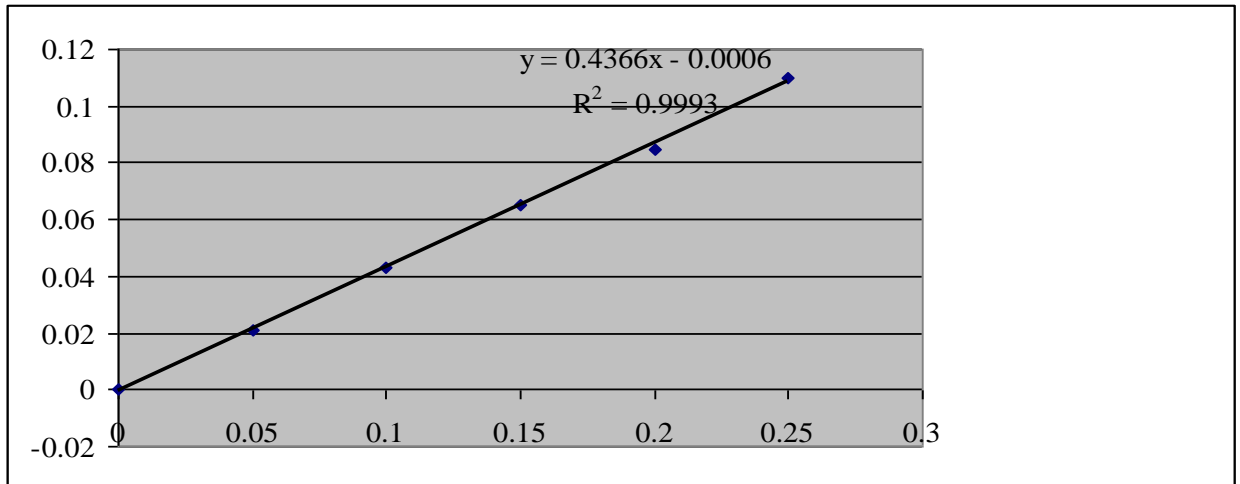


Hình 3.2: Đường chuẩn xác định Fe²⁺

❖ Đường chuẩn Mangan

Bảng 3.3: Kết quả xây dựng đường chuẩn Mn²⁺

V (ml)	Hàm lượng Mn ²⁺ (mg)	Abs
0	0	0
0,5	0,05	0,021
1	0,1	0,043
1,5	0,15	0,065
2	0,2	0,085
2,5	0,25	0,11

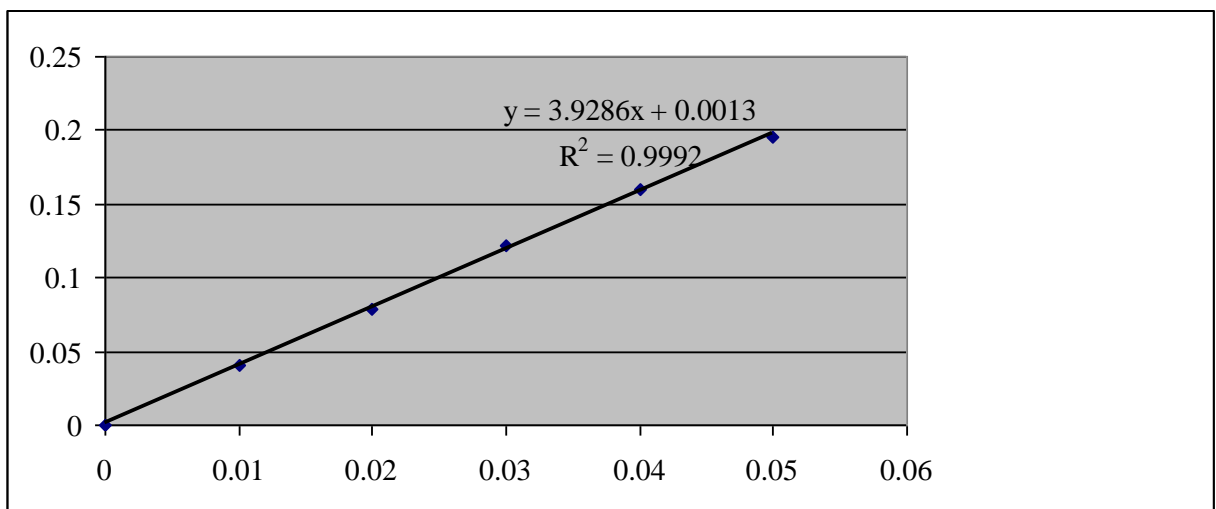


Hình 3.3: Đường chuẩn xác định Mn^{2+}

❖ Đường chuẩn Amoni

Bảng 3.4: Kết quả xây dựng đường chuẩn amoni

V (ml)	Hàm lượng amoni (mg)	Abs
0	0	0
1	0,01	0,041
2	0,02	0,079
3	0,03	0,122
4	0,04	0,16
5	0,05	0,195



Hình 3.4: Đường chuẩn xác định amoni

3.2.2. Kết quả xác định mẫu nước ngầm xã Văn Tố

Để đánh giá chất lượng nước ngầm của xã Văn Tố tôi đã phân tích mẫu nước cho kết quả sau:

❖ **Kết quả xác định hàm lượng Fe và Mn các mẫu nước ngầm:**

Bảng 3.5. Kết quả xác định hàm lượng Fe và Mn các mẫu nước ngầm

STT	Ngày lấy mẫu	Kí hiệu mẫu	Hàm lượng Fe		Hàm lượng Mn	
			Abs	mg/l	Abs	mg/l
1	19/09/2012	N1	1,297	17,719	0,075	4,328
2		N2	1.326	18.117	0.067	3.870
3		N3	1,356	18,529	0,059	3,412
4		N4	1,395	19,065	0,043	2,496
5		N5	1.303	17.801	0.028	1.637
6		N6	1,211	16,538	0,013	0,778
7	25/09/2012	N7	1,045	14,259	0,065	3,756
8		N8	1.033	14.094	0.045	2.611
9		N9	1,021	13,930	0,026	1,523
10		N10	1,162	15,866	0,063	3,641
11		N11	1.109	15.137	0.041	2.382
12		N12	1,056	14,410	0,019	1,122
13	02/10/2012	N13	1,899	25,984	0,026	1,523
14		N14	1.043	13.440	0.028	1.637
15		N15	1,987	27,193	0,03	1,752
16		N16	1,124	15,344	0,037	2,153
17		N17	1.075	14.670	0.046	2.668
18		N18	1,027	14,012	0,056	3,241
19	09/10/2012	N19	1,158	15,811	0,05	2,897
20		N20	1.135	15.494	0.053	3.069
21		N21	1,122	15,316	0,063	3,641
22		N22	1,536	21,000	0,035	2,038
23		N23	1.642	22.455	0.055	3.183
24		N24	1,748	23,911	0,075	4,328
TCVN			5 mg/l		0.1 – 0.5 mg/l	

TCVN 5944-1995 : Tiêu chuẩn chất lượng nước ngầm

N1 đến N24 là ký hiệu vị trí lấy mẫu theo bảng 2.1

- Nhận xét:

Từ bảng kết quả phân tích sắt và mangan cho thấy:

Hầu hết các mẫu nước ngầm có hàm lượng sắt vượt tiêu chuẩn cho phép (TCVN 5944-1995) từ: 2.88 – 5.43 lần. Trong đó mẫu N13 hàm lượng sắt là 25.984mg/l, mẫu và mẫu N15 có hàm lượng sắt nhiều nhất lên tới 27.193mg/l. Cả hai mẫu đều được lấy tại thôn Đồng Lộc.

Còn đối với mangan ô nhiễm khá cao 16/16 giếng đều vượt tiêu chuẩn 1.5 đến 8.6 lần, có nơi hàm lượng Mn lên tới 4.3289 mg/l.

❖ Kết quả xác định Amoni và độ cứng toàn phần

Bảng 3.6 Kết quả xác định amoni và độ cứng trong các mẫu nước ngầm

STT	Ngày lấy mẫu	Kí hiệu mẫu	Hàm lượng Amoni		Độ cứng
			Abs	mg/l	mg /l (CaCO ₃)
1	19/09/2012	N1	1,026	13,041	600
2		N2	1.063	13.512	550
3		N3	1,101	13,996	470
4		N4	1,669	21,225	560
5		N5	1.435	18.247	460
6		N6	1,201	15,268	500
7	25/09/2012	N7	1,163	14,785	420
8		N8	1.131	14.378	330
9		N9	1,099	13,970	490
10		N10	2,121	26,977	450
11		N11	1.652	21.009	420
12		N12	1,183	15,039	400

STT	Ngày lấy mẫu	Kí hiệu mẫu	Hàm lượng Amoni		Độ cứng
			Abs	mg/l	mg /l (CaCO ₃)
13	02/10/2012	N13	1,691	21,505	340
14		N14	1.812	23.045	360
15		N15	1,934	24,597	250
16		N16	2,173	27,639	280
17		N17	1.012	12.863	330
18		N18	1,852	23,554	290
19		09/10/2012	N19	1,178	14,976
20	N20		1.347	17.127	260
21	N21		1,516	19,277	320
22	N22		1,44	18,310	270
23	N23		1.409	17.916	290
24	N24		1,378	17,521	550
TCVN			3 mg/l		300-500

TCVN 5944-1995 : Tiêu chuẩn chất lượng nước ngầm

Các kết quả thu được cho thấy : Hầu hết các mẫu nước đều có độ cứng toàn phần vẫn nằm trong giới hạn tiêu chuẩn TCVN 5944-1995. Hàm lượng amoni trong các mẫu nước ngầm đều vượt tiêu chuẩn cho phép từ 4,6 đến 9,2 lần. Trong đó mẫu N16 được lấy tại thôn Đông Lâm có hàm lượng amoni cao nhất (27,639 mg/l).

3.2.3. Kết quả xác định mẫu nước ngầm đã qua xử lý ở các hộ dân xã Văn Tố

Trước kia nhận thức của người dân còn chưa cao nên họ sử dụng trực tiếp nước ngầm mà không qua bất kỳ quá trình xử lý nào. Hiện nay họ không sử dụng trực tiếp nước ngầm ngay sau khi lấy, các hộ gia đình đã dùng các lớp vật liệu lọc khác nhau để xử lý nước ngầm. Điển hình là sử dụng lớp vật liệu cát sỏi, một số hộ còn sử dụng than hoạt tính để xử lý nước ngầm nên chất lượng nước ngầm tốt hơn. Sau đây là kết quả xác định hàm lượng chất ô nhiễm trong nước ngầm đã qua xử lý:

❖ **Mẫu nước ngầm được xử lý bằng cát và sỏi**

Bảng 3.7. Kết quả chất lượng nước ngầm xã Văn Tố sau khi xử lý bằng cát sỏi

Ngày lấy mẫu	Kí hiệu mẫu	Hàm lượng Amoni		Độ cứng mg /l (CaCO ₃)	Hàm lượng Fe		Hàm lượng Mn	
		Abs	mg/l		Abs	mg/l	Abs	mg/l
22/10	N1	0,301	3.814	200	0,512	6,941	0,036	2,095
	N7	0.196	2.477	190	0.467	6.323	0,015	0,893
	N9	0,228	2.885	170	0,641	8,712	0,029	1,694
	N1 9	0,217	2.745	210	0,589	7,998	0,027	1,580
TCVN		3 mg/l		300-500	5 mg/l		0.1 - 0.5	

TCVN 5944-1995 : Tiêu chuẩn chất lượng nước ngầm

❖ **Mẫu nước ngầm được xử lý bằng than hoạt tính**

Bảng 3.8. Kết quả chất lượng nước ngầm xã Văn Tố sau khi xử lý bằng than hoạt tính.

Ngày lấy mẫu	Kí hiệu mẫu	Hàm lượng Amoni		Độ cứng mg /l (CaCO ₃)	Hàm lượng Fe		Hàm lượng Mn	
		Abs	mg/l		Abs	mg/l	Abs	mg/l
22/10	N7	0,008	0,085	150	0,020	0,186	0,004	0,263
	N13	0,011	0,123	170	0,015	0,118	0,006	0,377
	N18	0,020	0,238	140	0,013	0,090	0,008	0,492
TCVN		3 mg/l		300-500	5 mg/l		0.1 - 0.5 mg/l	

TCVN 5944-1995 : Tiêu chuẩn chất lượng nước ngầm

Nhìn vào bảng kết quả mẫu nước ngầm đã qua xử lý ta thấy độ cứng đều nằm trong tiêu chuẩn và hàm lượng chất ô nhiễm đã giảm đáng kể.

Mẫu nước xử lý bằng cát, sỏi có hàm lượng các chất ô nhiễm giảm đáng kể nhưng vẫn có một số giếng hàm lượng còn vượt tiêu chuẩn cho phép. Cụ thể hàm

lượng amoni đều nằm trong tiêu chuẩn cho phép chỉ có 1 mẫu ở thôn La Giang vượt tiêu chuẩn 1.271 lần; sắt vượt tiêu chuẩn từ 1.2 đến 1.7 lần; mangan vượt tiêu chuẩn từ 1.7 đến 4 lần. Hàm lượng các chất ô nhiễm sau khi xử lý bằng cát sỏi còn khá cao.

Mẫu nước xử lý bằng than hoạt tính thì hàm lượng các chất ô nhiễm đều nằm trong tiêu chuẩn cho phép. Chất lượng nước ngầm xử lý bằng than hoạt tính rất tốt.

Để duy trì chất lượng nước ngầm cần kiểm tra thường xuyên và định kỳ thay lớp vật liệu lọc.

3.3. Đánh giá hiện trạng nguồn nước ngầm ở xã Văn Tố

3.3.1. Hiện trạng nước ngầm xã Văn Tố

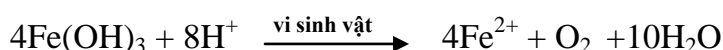
Theo kết quả phân tích và đo nhanh cho thấy nhìn chung nước ngầm ở xã Văn Tố là khá ô nhiễm.

* Ô nhiễm sắt:

Như chúng ta đã biết, kim loại nặng là những nguyên tố vi lượng cần thiết cho cơ thể con người, động vật và thực vật nhưng ở nồng độ cao lại rất nguy hiểm.

Với hàm lượng sắt lớn hơn 0,5mg/l, nước có mùi tanh khó chịu, làm vàng quần áo khi giặt... Các cặn sắt kết tủa làm tắc hoặc làm giảm khả năng vận chuyển của hệ thống dẫn nước. Theo tiêu chuẩn chất lượng nước ngầm 5944_1995 thì hàm lượng sắt cho phép từ 1 đến 5mg/l. Các kết quả phân tích sắt của nước ngầm khu vực nghiên cứu trong bảng 3.4 hầu hết các giếng đều vượt tiêu chuẩn chất lượng nước ngầm từ 2.88 đến 5.43 lần.

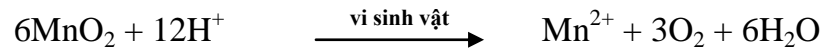
Nguyên nhân chủ yếu dẫn tới nồng độ sắt trong nước ngầm ở xã Văn Tố cao như vậy là do kiến tạo địa chất ở đây. Dưới lớp trầm tích Holocene là trầm tích Pleistocene, phong hóa với lớp sét cổ màu vàng, nâu đỏ loang lổ. Điều đó chứng tỏ hàm lượng hydroxit sắt III [Fe(OH)₃] ở lớp trầm tích Pleistocene rất lớn, trong điều kiện yếm khí chúng bị khử thành hydroxit sắt II hòa tan và trực di xuống tầng đá gốc trữ nước ở độ sâu trung bình 50 đến 60m mà người dân thường khai thác



***Ô nhiễm Mangan**

Đồng hành với sắt luôn là Mn, hầu hết hàm lượng Mn trong các mẫu nước ngầm trong bảng 3.4 đều vượt tiêu chuẩn 5944-1995 1.5 – 8.6 lần. Mn là nguyên tố độc hại vì có khả năng gây ung thư.

Các ion Mn^{2+} cũng được hòa tan trong nước từ các tầng đất đá ở điều kiện yếm khí như sau:



***Ô nhiễm amoni**

Amoni là hợp chất độc hại với cơ thể người và sinh vật. Theo bảng 3.5 thì hàm lượng amoni trong nước ngầm ở xã Văn Tố có 24/24 giếng có hàm lượng vượt tiêu chuẩn chất lượng nước ngầm 5944-1995 từ 4.6 đến 9.2 lần.

Một trong những nguyên nhân chính dẫn đến hàm lượng amoni trong nước ngầm cao như vậy là do chất thải rắn và nước thải sinh hoạt, chất thải chăn nuôi trên toàn địa bàn xã không được thu gom và xử lý, các hợp chất hữu cơ phân hủy tạo thành amoniac và amoni đi vào nước mặt và nước ngầm. Lượng phân bón hóa học và phân chuồng bón cho mỗi sào ruộng là rất lớn. Theo số liệu của ông Vinh (chủ tịch hợp tác xã Văn Tố) thì lượng phân chuồng là 300-400 kg/sào; supe lân là 15-20 kg/sào; Đạm Ure 8-10; kali 7-8 kg/sào. Như vậy trung bình mỗi sào được bón 350 kg phân chuồng và 34 kg phân bón hóa học. Trung bình mỗi vụ toàn xã sử dụng tới 3470950 kg phân chuồng và 337178 kg phân hóa học, chưa kể đến lượng phân bón cho các ruộng rau trong nhà của mỗi hộ gia đình. Cây trồng lại chỉ có khả năng hấp thụ tối đa khoảng 20% lượng phân bón, do vậy còn lại khoảng 80% lượng phân bón tồn dư trong đất, theo thời gian chúng xâm nhập vào nước ngầm và gây ô nhiễm nước ngầm nghiêm trọng.

3.3.2 Nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước ngầm tại xã Văn Tố

Nhìn chung tình trạng ô nhiễm nước ngầm ở xã Văn Tố là do các nguyên nhân sau:

Do kiến tạo tự nhiên: Hàm lượng sắt và mangan quá cao là do sự hòa tan các khoáng của Fe và Mn với hàm lượng lớn tập chung chủ yếu ở tầng Pleistocene, cũng là tầng khai thác chủ yếu của người dân.

Do phát triển nông nghiệp: Nông nghiệp càng phát triển thì lượng phân bón sử dụng để thâm canh tăng vụ và nâng cao năng suất cây trồng càng lớn. Dư lượng phân bón ngày càng tăng được tích lũy trong đất đi vào nước ngầm .

Chất thải rắn và nước thải sinh hoạt không được thu gom và xử lý làm ô nhiễm nước mặt, từ đó làm ô nhiễm nước ngầm.

Khai thác và sử dụng không có quy hoạch, các giếng khoan trong dân đa số do dân tự thuê các đội khoan tư nhân thiếu trình độ chuyên môn, giếng nhanh bị xuống cấp.

Khai thác và khoan giếng không đảm bảo yêu cầu dẫn đến hiện tượng tụt mạch nước ngầm, cộng với đặc điểm cấu tạo địa chất của xã nên hầu như các giếng khoan nước đều bị đục.

Thiếu sự tuyên truyền, phổ biến kiến thức đến cho người dân về tầm quan trọng của nước ngầm và biện pháp bảo vệ nguồn nước nên nhiều lỗ khoan sau khi sử dụng đã không được lấp kỹ và trở thành cửa sổ thông tầng dẫn các chất ô nhiễm từ bề mặt xuống. Việc khai thác và sử dụng tự do không tiết kiệm vì bơm nước chỉ mất tiền điện chứ không mất tiền nước.

CHƯƠNG IV:**GIẢI PHÁP BẢO VỆ TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG NƯỚC NGẦM****Một số giải pháp chính.**

- a. Tiếp tục tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng trong sử dụng nước ngầm.
- b. Tăng cường thực thi pháp luật (củng cố bộ máy quản lý, thực thi hệ thống văn bản đã ban hành).
- c. Tăng cường năng lực điều tra, nghiên cứu, đánh giá nguồn nước.
- d. Triển khai xây dựng, nâng cấp hệ thống quan trắc, giám sát nước ngầm.
- e. Thực hiện chương trình bảo vệ nước ngầm ở các đô thị.
- f. Từng bước lập quy hoạch bảo vệ, khai thác sử dụng nguồn nước ngầm, trước hết tại các khu vực đồng bằng, vùng có tiềm năng nguồn nước ngầm lớn và đang khai thác tập trung cao.

4.1. Đẩy mạnh công tác tuyên truyền

Qua thực tế khảo sát cho thấy đa số người dân xã Văn Tố còn ít hiểu biết về nguy cơ ô nhiễm nước ngầm và tác hại của những việc làm vô ý dẫn tới phá hỏng nguồn nước này. Tình trạng thuê các đội khoan giếng tư nhân không có trình độ kỹ thuật chuyên môn hay các giếng khoan không còn sử dụng không được lắp kỹ ... vẫn diễn ra phổ biến. Vì vậy, cần phải cần sử dụng các phương tiện truyền thông đại chúng như đài phát thanh xã, trạm y tế... tăng cường phổ biến các nội dung liên quan tới bảo vệ nguồn nước cho chính sức khỏe của người dân và ý thức bảo vệ môi trường.

Trang bị kiến thức cho người dân để mọi người có thể tham gia các hoạt động liên quan tới bảo vệ nguồn nước như: giám sát việc khai thác, sử dụng và xả thải nước thải, chất thải của trại chăn nuôi, nhà máy, xí nghiệp có thể có trong tương lai ... Nhằm phát hiện các hoạt động gây ô nhiễm nguồn nước giúp cho các cơ quan chức năng xử lý kịp thời.

4.2. Đầu tư xây dựng nhà máy nước cho toàn xã

Việc đầu tư xây dựng nhà máy nước cho toàn xã là việc làm cần được ưu tiên hàng đầu vì đảm bảo những ưu điểm sau:

- Đảm bảo cung cấp nguồn nước sạch để bảo vệ sức khỏe cho người dân.
- Giải quyết tình trạng khai thác bừa bãi trong dân khó có thể kiểm soát.
- Tiết kiệm nguồn nước khai thác vốn đã không nhiều trên địa bàn xã cũng như toàn thành phố.
- Đồng thời với việc xây dựng nhà máy nước xã phải vận động nhân dân lắp kỹ các lỗ khoan không còn sử dụng bằng đất đá.

4.3 Bảo dưỡng và nâng cao hiệu suất của giếng đang bị xuống cấp

Trong trường hợp chưa xây dựng được nhà máy nước thì các giếng khoan đang bị xuống cấp, có nguy cơ không khai thác được nước ngầm do bộ phận nước vào bị tắc cần được bảo dưỡng để tránh tạo ra lỗ khoan mới.

Có một số biện pháp làm thông thoáng bộ phận nước vào và rửa sạch bùn cát mịn ở tầng lọc cũng như tầng địa chất xung quanh giếng như phương pháp bơm quá, rửa sâu, dùng tia phụt với tốc độ cao, dùng khí nén ...nhưng phương pháp đơn giản và phù hợp nhất với các giếng khoan hộ gia đình là phương pháp làm dâng mực nước giếng bằng bơm tay. Bơm tay chính là dạng bơm pittong làm cho mực nước giếng dâng lên, hạ xuống gây lên sự chuyển động ra vào của dòng nước ngược về tầng trữ nước, di chuyển các hạt thô đang bịt kín khe nước vào và kéo bùn cát, hạt nhỏ vào trong giếng, tăng độ rỗng và tính thấm của tầng trữ nước xung quanh bộ phận nước vào. Bùn cát sẽ được bơm hút ra khỏi giếng.

Việc tách các hạt nhỏ ra khỏi các hạt lớn trong tầng trữ nước bằng phương pháp này không làm thay đổi và ảnh hưởng lớn tới tầng trữ nước, lại đơn giản và dễ thực hiện nên rất phù hợp với các hộ dân ở xã Văn Tố cũng như nhiều khu vực khác.

4.4. Thiết kế bể lọc phù hợp để giảm nồng độ các chất ô nhiễm trong nước ngầm.

Hiện tại ở xã Văn Tố chỉ có một số hộ gia đình sử dụng than hoạt tính để xử lý nước ngầm còn hầu như các hộ dân chỉ sử dụng bể lọc cát đơn giản để khử sắt. Nước được bơm trực tiếp vào ngăn lọc cát phía trên và chảy qua tầng lọc xuống ngăn chứa phía dưới. Vật liệu lọc thường chỉ có gạch viên và cát vàng. Các lớp lọc được xếp theo

thứ tự: một lớp gạch viên - bao dứa- cát vàng (30-40cm)- bao dứa- gạch viên. Người dân chưa có ý thức định kỳ làm vệ sinh các bể lọc và thay vật liệu lọc nên hiệu quả khử sắt và mangan không cao sau 1 thời gian sử dụng.

Có thể áp dụng mô hình bể lọc với hai quá trình là: làm thoáng tự nhiên trên bề mặt lọc và lọc cát để nâng cao hiệu quả lọc nước. Các quá trình cụ thể như sau:

4.4.1. Khử sắt và mangan bằng phương pháp làm thoáng [5, 7]

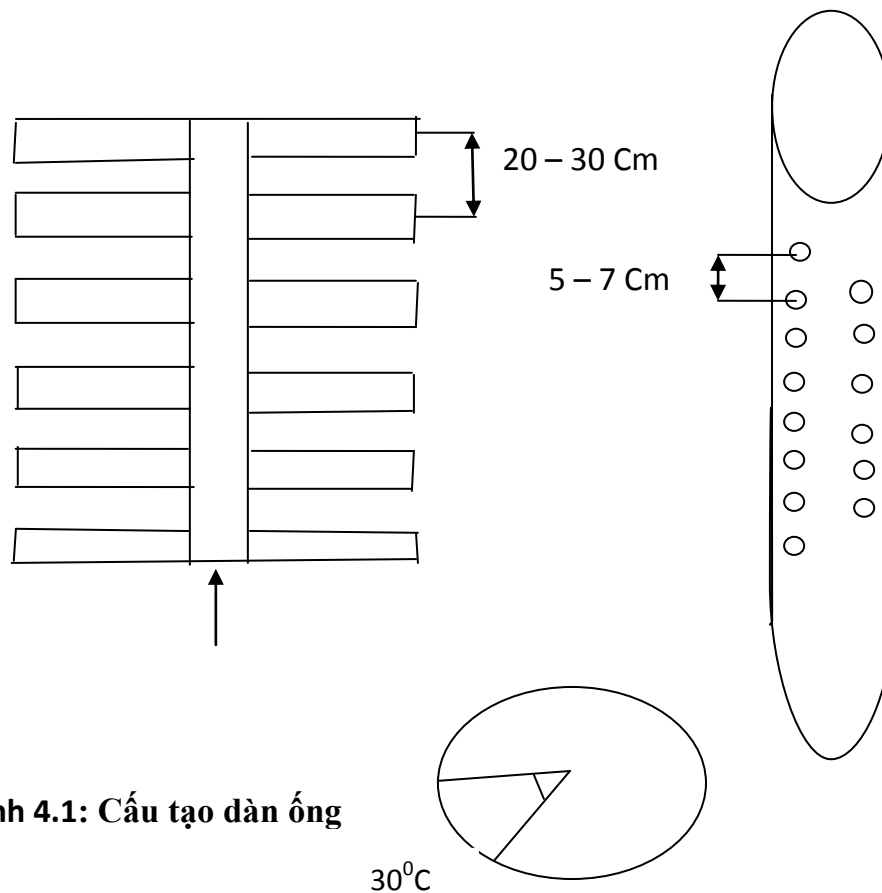
Theo nhiều nghiên cứu cho thấy, việc khử sắt và mangan bằng phương pháp làm thoáng tương đối hiệu quả đối với việc xử lý nước ngầm phục vụ cho cấp nước sinh hoạt. Đây cũng là phương pháp đơn giản nhất để khử sắt và mangan.

Thực chất của phương pháp này là làm giàu oxy cho nước, tạo điều kiện để Fe^{2+} bị oxy hóa thành Fe^{3+} , sau đó Fe^{3+} thực hiện quá trình thủy phân tạo thành $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ít tan rồi dùng bể lọc giữ lại. Mn^{2+} cũng bị oxy hóa thành Mn^{4+} một phần tồn tại ở dạng MnO_2 , một phần bị thủy phân thành $\text{Mn}(\text{OH})_4$, phủ dần thành một lớp trên vật liệu lọc. Lớp hydroxit mangan có tác dụng như chất xúc tác hấp phụ Mn^{2+} và oxy hóa chúng. Đồng thời, lớp màng dioxit mangan hình thành sẽ là chất xúc tác đẩy nhanh quá trình oxy hóa sắt, do thế tiêu chuẩn E^0 của hệ mangan lớn hơn E^0 của hệ sắt. Song phản ứng oxy hóa mangan xảy ra chậm nên trong bể lọc, lớp cát lọc phải có bề dày từ 1,2–1,5m.

Có 3 phương pháp làm thoáng cơ bản: làm thoáng đơn giản trên bề mặt lọc, làm thoáng bằng giàn mưa tự nhiên (hay tháp phun mưa) và làm thoáng cưỡng bức. Phương pháp làm thoáng trên bề mặt lọc là phương pháp đơn giản nhất, dễ thiết kế và vận hành, phù hợp với điều kiện của các hộ dân.

Làm thoáng bằng giàn phun mưa ngay trên bề mặt lọc thường lấy chiều cao giàn phun mưa khoảng 0,7m tính từ giàn phun đến mực nước cao nhất trong bể lọc, lỗ phun có đường kính 5 – 7 mm, lưu lượng nước tưới khoảng $10\text{m}^3/\text{m}^2.\text{h}$.

Sử dụng hệ thống giàn phun mưa dạng ống hình xương cá gồm một ống chính và các ống phụ vuông góc. Các ống phụ đặt cách nhau 20 – 30 cm, chiều dài ống phụ thuộc kích thước bể lọc của mỗi hộ gia đình. Trên mỗi ống phụ có khoan 2 hàng lỗ so le, hợp nhau một góc 30° , Đường kính lỗ 5 – 7mm, khoảng cách các lỗ trong một hàng từ 5 – 7cm như hình vẽ.



Hình 4.1: Cấu tạo dàn ống

Hình 4.2. Cấu tạo ống phụ

4.4.2. Lọc

Lọc là một quá trình làm sạch nước thông qua lớp vật liệu lọc nhằm tách các hạt cặn lơ lửng, các thể keo tụ và ngay cả vi sinh vật trong nước. Kết quả là sau quá trình lọc, nước sẽ có chất lượng tốt hơn cả về mặt vật lý, hóa học và sinh học.

Có 2 phương pháp lọc cơ bản là lọc nhanh và lọc chậm. Đối với mục đích lọc nước cấp cho ăn uống phải áp dụng phương pháp lọc chậm.

- Bể lọc được xây bằng gạch xi măng hoặc bê tông cốt thép, kích cỡ phụ thuộc nhu cầu mỗi gia đình.

- Đáy bể lọc được xếp 2 hàng gạch, phía dưới là hàng gạch xếp nghiêng, phía trên là hàng gạch xếp nằm ngang gối lên các hàng nghiêng để tạo ống thu và dẫn nước bên dưới.

- Trên mặt lớp gạch nằm ngang dải lớp sỏi để đỡ lớp cát lọc. Lớp sỏi đỡ này được dải thành từng lớp mỏng có kích thước lớn dần từ trên xuống dưới. Lớp sỏi trên cùng phải có kích thước lớn hơn 4 lần kích thước hạt cát lọc. Các lớp tiếp theo lấy hệ số lớn hơn 4 lần. Lớp cuối cùng phải có kích thước nhỏ nhất bằng 2 lần kích thước khe gạch. Tổng bề dày lớp sỏi đỡ đạt 0,4m.

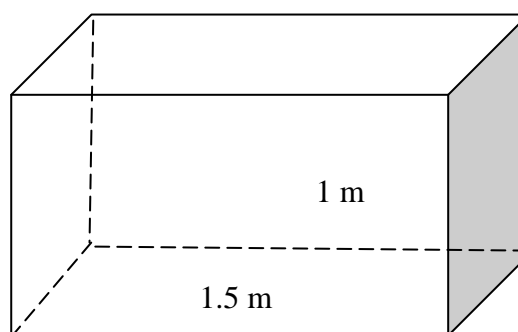
- Lớp cát lọc có thể dùng cát thạch anh hoặc cát đen, bề dày 1,2m. Cát phải được làm sạch, loại các chất bẩn, tạp chất hữu cơ trước khi cho vào bể lọc.

- Rửa lọc: khi thấy lưu lượng nước ra khỏi bể lọc giảm hay chất lượng nước lọc không đạt yêu cầu (thấy nước lọc bị vẩn đục) thì cần phải rửa lọc bằng cách dùng xẻng xúc bỏ đi một lớp cát dày 2 – 3cm. Sau 10 – 15 lần rửa, chiều dày lớp cát lọc còn lại 0,6 – 0,7m thì xúc toàn bộ cát còn lại đem rửa, thay cát sạch và bổ sung thêm cát vào cho đúng bằng 1,2m.

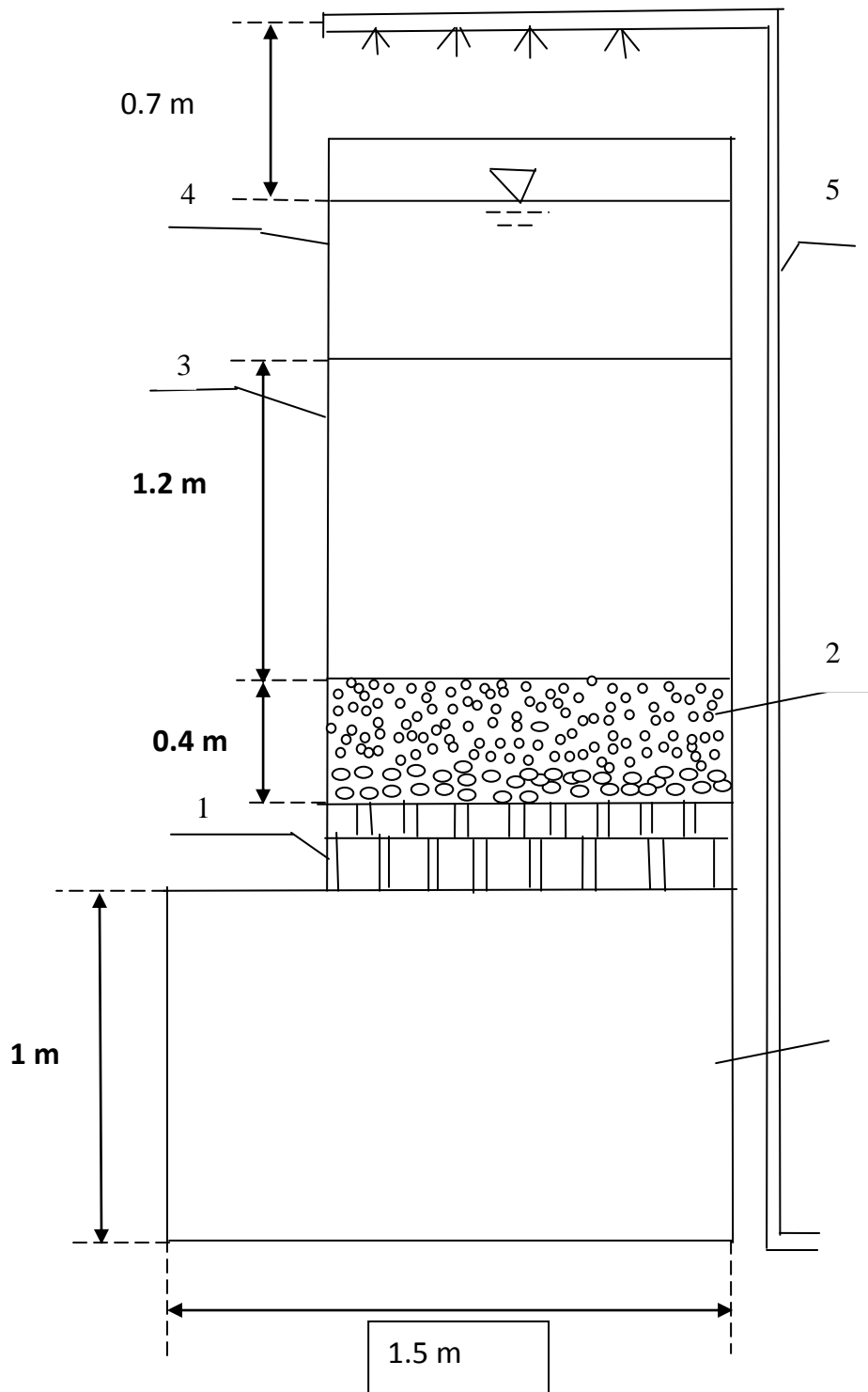
4.4.3. Kích thước bể lọc

Các hộ gia đình thường có sẵn các bể lọc nhưng chưa đảm bảo kích thước cho độ dày lớp vật liệu lọc, có thể tận dụng các bể lọc này, nâng chiều cao ngăn lọc để đảm bảo đủ độ dày lớp vật liệu lọc và lắp dàn ống phun mưa.

Trung bình mỗi hộ gia đình 4 người sử dụng hết 0,4 m³/ngày. Bể chứa nước sạch dung tích 1,5 m³ là phù hợp. Cấu tạo bể lọc có kích thước như sau:



Hình 4.3. Kích thước ngăn chứa nước sạch



Hình 4.4. Cấu tạo bể lọc cát

1. Lớp gạch; 2. Lớp sỏi đỡ; 3 lớp cát; 4 lớp nước thô cần lọc;
 5 ống dẫn nước lên bể lọc; 6 Ngăn chứa nước sạch

4.5. Xây dựng đội thu gom chất thải rắn cho toàn xã

Mỗi ngày, lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh ở mỗi hộ dân là không nhỏ. Tuy có tận dụng thức ăn thừa hay phần thực phẩm không sử dụng cho chăn nuôi nhưng các chất thải khác như đồ điện gia dụng hỏng, xác động vật chết, túi nilon, giấy, bìa carton, quần áo cũ hỏng... còn khá nhiều. Nguồn chất thải này không được thu gom và thường bị vứt ở góc vườn hay mương rạch quanh nhà, lâu ngày chúng tích lũy trong đất, qua quá trình phân hủy chúng sẽ gây ô nhiễm đất và nước mặt, từ đó làm ô nhiễm nước ngầm.

Việc xây dựng một đội chuyên thu gom chất thải cho quy mô một xã đã được áp dụng thành công ở nhiều nơi. Các chi phí mua sắm trang thiết bị ban đầu như xe đẩy, găng tay, quần áo bảo hộ... và chi phí vận chuyển rác đến bãi tập kết của huyện hoặc thành phố cần được hỗ trợ bởi ngân sách nhà nước hay các cơ quan liên quan để thực hiện nhiệm vụ bảo vệ môi trường và sức khỏe cộng đồng.

4.6. Cải tiến hoạt động sản xuất nông nghiệp

Ô nhiễm nước ngầm ở các khu vực nông thôn có sự góp phần không nhỏ của các hoạt động nông nghiệp mà nguyên nhân chủ yếu là dư lượng của phân bón và hóa chất bảo vệ thực vật. Tác hại của chúng đối với môi trường đất và nước đã được các cấp, các ngành, các đoàn thể... quan tâm từ lâu xong ít có biện pháp khắc phục hiệu quả. Hiện nay đã có một số loại phân vi sinh thay thế phân hóa học nhưng giá thành lại đắt hoặc hiệu quả bón phân không cao nên không được người dân sử dụng. Bên cạnh đó nhu cầu về thực phẩm ngày một gia tăng, khả năng kháng thuốc của một số loài sâu bệnh cũng tăng dẫn đến hiện trạng người dân lạm phát thuốc trừ sâu và thuốc kích thích tăng trưởng đang diễn ra phổ biến. Cho đến nay việc tìm ra các giải pháp khắc phục hậu quả cho vấn đề này còn rất nan giải nhưng có thể áp dụng một số biện pháp giảm thiểu sau:

- Vận động bà con ủ phân chuồng trước khi bón lót, vừa tăng hiệu quả bón phân lại vừa giảm thiểu được nguy cơ ô nhiễm vi sinh và dịch bệnh, bỏ thói quen sử dụng phân tươi và phân chuồng trực tiếp.

- Huy động cán bộ nông nghiệp xã đẩy mạnh công tác kiểm tra thường xuyên trên cánh đồng để phát hiện kịp thời sâu bệnh, từ đó nhắc nhở bà con phun thuốc trừ

sâu và bón phân đúng liều lượng và thời điểm để hạn chế tối đa lượng hóa chất trừ sâu và phân bón sử dụng.

- Kiểm tra và nghiêm cấm sử dụng các loại hóa chất bảo vệ thực vật đã bị cấm hoặc không rõ nguồn gốc xuất xứ.

- Tuyên truyền giáo dục cho nhân dân về tác hại của dư lượng phân bón hóa học và thuốc trừ sâu bệnh đến chính sức khỏe của người dân và môi trường sống quanh họ.

KẾT LUẬN

Sau một thời gian nghiên cứu đề tài tôi đã thu được một số kết quả sau:

1. Khảo sát được hiện trạng khai thác và sử dụng nước ngầm của xã Văn Tố

Toàn xã có khoảng 90% hộ gia đình sử dụng nước ngầm trong đó 80% hộ sử dụng nước ngầm tầng nông (nước giếng khơi), chỉ có 10% số hộ sử dụng nước ngầm tầng sâu (nước giếng khoan) phục vụ cho ăn uống, sinh hoạt.

2. Sơ bộ đánh giá được chất lượng nước ngầm ở xã Văn Tố huyện Tứ Kỳ tỉnh Hải Dương.

Các thông số nước ngầm toàn xã chỉ có độ cứng nằm trong tiêu chuẩn cho phép còn hầu như hàm lượng sắt, mangan, amoni đều vượt tiêu chuẩn cho phép.

3. Đề xuất được các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm chất lượng nước ngầm trên địa bàn xã.

- * Đẩy mạnh công tác tuyên truyền.
- * Đầu tư xây dựng nhà máy nước cho toàn xã.
- * Bảo dưỡng và nâng cao hiệu suất của giếng đang bị xuống cấp.
- * Thiết kế bể lọc phù hợp để giảm nồng độ các chất ô nhiễm trong nước ngầm.
- * Khử sắt và mangan bằng phương pháp làm thoáng.

Với kết quả nghiên cứu của đề tài thu được tôi hi vọng sẽ đóng góp một phần dự báo sự ô nhiễm nước ngầm cho toàn xã và đề xuất biện pháp giảm thiểu sự ô nhiễm, đảm bảo sức khỏe cho người dân ở khu vực khi sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Kim Chi, “*Hoá học môi trường*” NXB Khoa học và kỹ thuật.
2. Từ Vọng Nghi, Huỳnh Văn Chung, Trần Lý Hiếu, “*Phân tích nước*” NXB Khoa học kỹ thuật Hà Nội 1986.
3. “*Sổ tay xử lý nước*” Tập 1 NXB Xây dựng _ Hà Nội 1999
4. Tiến Sỹ Trịnh Xuân Mai, “*Cấp nước tập 2 Xử lý nước thiên nhiên cấp cho sinh hoạt và công nghiệp*” NXB Khoa học và kỹ thuật 2002.
5. Nguyễn Thị Thảo “*Khảo sát và đánh giá hiện trạng chất lượng nước ngầm tại xã Minh Tân, huyện Kiến Thụy thành phố Hải Phòng và đề xuất biện pháp giảm thiểu ô nhiễm*” Khoá luận.
6. Nguyễn Thị Thu Thủy “*Xử lý nước cấp sinh hoạt và công nghiệp*” NXB Kỹ thuật và khoa học.
7. PGS.TS Nguyễn Trọng Uyển “*Nghiên cứu xác định hàm lượng canxi, magie trong nước ngầm một số khu vực ở Hà Nội*” Khoá luận.