

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

ĐỖ THỊ THU PHÚC

BIẾN ĐỘNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC VÀ MỰC NƯỚC NGẦM
TẠI KHU VỰC XUÂN MAI CHƯƠNG MỸ - HÀ NỘI

CHUYÊN NGÀNH: KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG
MÃ SỐ: 8440301

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
TS. VŨ HUY ĐỊNH

Hà Nội, 2019

LỜI CAM ĐOAN

Tôi cam đoan, đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nghiên cứu nào khác. Các số liệu tham khảo của các tác giả khác được trích dẫn đầy đủ.

Nếu nội dung nghiên cứu của tôi không trùng lặp với bất kỳ công trình nghiên cứu nào đã công bố, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm và tuân thủ kết quả đánh giá luận văn của hội đồng khoa học.

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2019

Người cam đoan

Đỗ Thị Thu Phúc



LỜI CẢM ƠN

Được sự đồng ý của khoa QLTNR&MT - Trường Đại học Lâm Nghiệp tôi đã thực hiện luận văn tốt nghiệp với tên đề tài: "***Biến động chất lượng nước và mực nước ngầm tại khu vực Xuân Mai - Chương Mỹ - Hà Nội***". Trong quá trình học tập và thực hiện luận văn tôi đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy cô và bạn bè.

Nhân dịp hoàn thành luận văn tốt nghiệp tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến quý thầy cô trường Đại học Lâm Nghiệp, nhất là quý thầy cô khoa QLTNR&MT đã tận tình quan tâm dạy bảo và truyền đạt cho tôi những kiến thức bổ ích, tạo mọi điều kiện giúp đỡ tôi hoàn thành quá trình thực tập tốt nghiệp. Tôi xin trân trọng cảm ơn TS. Vũ Huy Định, người đã trực tiếp hướng dẫn tôi trong suốt quá trình thực hiện đề tài này.

Cuối cùng tôi xin chân thành cảm ơn gia đình tôi, các bạn bè đồng nghiệp khoa QLTNR& MT - Trường Đại học Lâm Nghiệp đã quan tâm ủng hộ giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập.

Mặc dù đề tài nghiên cứu đã rất cố gắng, xong do thời gian và năng lực còn hạn chế nên đề tài nghiên cứu không tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Qua đề tài này, tôi mong nhận được sự đóng góp quý báu của các thầy cô giáo và các bạn để đề tài được hoàn thiện hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!



Xuân Mai, ngày..... tháng 09 năm 2019

Học viên

Đỗ Thị Thu Phúc

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC VIẾT TẮT	v
DANH MỤC BẢNG	vi
DANH MỤC HÌNH	vii
ĐẶT VẤN ĐỀ	1
Chương 1. TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	4
1.1. Khái niệm, phân loại, đặc điểm của nước ngầm	4
1.1.1. Khái niệm	4
1.1.2. Phân loại nước ngầm	6
1.1.3. Đặc điểm của nước ngầm	8
1.2. Các nghiên cứu về nước ngầm trên thế giới và Việt Nam	13
1.2.1. Các nghiên cứu về nước ngầm trên thế giới	13
1.2.2. Các nghiên cứu về nước ngầm ở Việt Nam	16
1.3. Phương pháp đánh giá theo chỉ số chất lượng nước dưới đất (GWQI – <i>Groundwater Quality Index</i>)	19
1.4. Điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội của khu vực nghiên cứu	20
Chương 2. MỤC TIÊU - ĐỐI TƯỢNG – PHẠM VI – NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	24
2.1. Mục tiêu nghiên cứu	24
2.1.1. Mục tiêu chung	24
2.1.2. Mục tiêu cụ thể	24
2.2. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu	24
2.2.1. Đối tượng nghiên cứu	24

2.2.2. Phạm vi nghiên cứu.....	24
2.3. Nội dung nghiên cứu.....	25
2.4. Phương pháp nghiên cứu.....	25
2.4.1. Đánh giá đặc điểm mực nước ngầm.....	26
2.4.2. Đánh giá chất lượng nước.....	28
2.4.3. Đề xuất giải pháp sử dụng bền vững nguồn nước ngầm tại khu vực nghiên cứu.....	34
Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	35
3.1. Biến động mực nước ngầm tại khu vực nghiên cứu.....	35
3.1.1. Biến động mực nước ngầm theo thời gian.....	35
3.1.2. Biến động mực nước ngầm theo không gian.....	41
3.2. Chất lượng nước ngầm tại khu vực Xuân Mai.....	43
3.2.1. Đánh giá chất lượng nước ngầm theo các quy chuẩn quốc gia về chất lượng nước.....	43
3.2.2. Đánh giá chất lượng nước ngầm theo chỉ số GWQI.....	59
3.3. Đề xuất giải pháp sử dụng bền vững nguồn nước ngầm tại khu vực Xuân Mai - Chương Mỹ- Hà Nội.....	66
3.3.1. Biện pháp kỹ thuật.....	68
3.3.2. Biện pháp quản lý.....	75
KẾT LUẬN, TỒN TẠI, KHUYẾN NGHỊ.....	80
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	83
PHỤ LỤC	

DANH MỤC VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Nghĩa đầy đủ
BTNMT	Bộ tài nguyên và môi trường
BYT	Bộ Y tế
GWQI	<i>Ground water quality index</i> - Chỉ số chất lượng nước dưới đất
QCVN 09:2015/BTNMT	Quy chuẩn Việt Nam 09:2015 Bộ Tài Nguyên và Môi Trường.
QCVN 02: 2009/BYT	Quy chuẩn Việt Nam 02:2009 Bộ Y Tế
SMEWW	<i>Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water</i> - Các phương pháp chuẩn xét nghiệm nước và nước thải.
TCVN	Tiêu chuẩn môi trường
TDS	Tổng chất rắn hòa tan



DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Kết quả phân loại chất lượng nước.....	20
Bảng 2.1. Tọa độ vị trí đo mực nước ngầm	26
Bảng 2.2. Mẫu bảng sử dụng ghi số liệu đo độ sâu nước ngầm	28
Bảng 2.3. Tọa độ các vị trí lấy mẫu	29
Bảng 2.4. Các phương pháp phân tích mẫu	31
Bảng 2.5. Giá trị lý tưởng và giá trị giới hạn chỉ số chất lượng nước(GWQI)...	33
Bảng 3.1. Biến động mực nước ngầm tại khu vực núi Luột.....	35
Bảng 3.2. Biến động mực nước ngầm Công Phụ Đại học Lâm Nghiệp.....	37
Bảng 3.3. Biến động mực nước tại khu vực Tân Xuân.....	38
Bảng 3.4. Biến động mực nước tại khu vực Chiến Thắng.....	39
Bảng 3.5. Kết quả phân tích các thông số mẫu nước tháng 5/2019.....	43
Bảng 3.6. Kết quả phân tích các thông số mẫu nước tháng 6/2019.....	44
Bảng 3.7. Kết quả phân tích các thông số mẫu nước tháng 7/2019.....	45
Bảng 3.8. Kết quả phân tích các thông số mẫu nước tháng 8/2019.....	45
Bảng 3.9. Kết quả phân tích các thông số mẫu nước tháng 9/2019.....	46
Bảng 3.10. Hàm lượng Asen tại khu vực nghiên cứu	55
Bảng 3.11. Chỉ số GWQI tháng 5/2019	60
Bảng 3.12. Chỉ số GWQI tháng 6/2019	61
Bảng 3.13. Chỉ số GWQI tháng 7/2019	62
Bảng 3.14. Chỉ số GWQI tháng 8/2019	63
Bảng 3.15. Chỉ số GWQI tháng 9/2019	64

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Các tầng chứa nước ngầm	4
Hình 1.2. Chu kỳ hình thành nước ngầm	7
Hình 1.3. Các nguồn gây ô nhiễm nguồn nước ngầm.....	11
Hình 1.4. Bản đồ khu vực thị trấn Xuân Mai.....	21
Hình 2.1. Bản đồ đo mực nước ngầm	27
Hình 2.2. Thiết bị quan trắc mực nước ngầm Rugged Water Level Tape 200.....	28
Hình 2.3. Bản đồ các điểm lấy mẫu	30
Hình 3.1. Biến động mực nước ngầm tại khu vực Núi Luột.....	36
Hình 3.2. Biến động mực nước Cống Phụ Đại học Lâm Nghiệp	37
Hình 3.3. Biến động mực nước tại khu vực Tân Xuân	39
Hình 3.4. Biến động mực nước tại khu vực Chiến Thắng	40
Hình 3.5. Sự thay đổi mực nước ngầm theo không gian	41
Hình 3.6. Sự thay đổi mực nước ngầm tại khu vực nghiên cứu	42
Hình 3.7. Độ pH của mẫu nước.....	47
Hình 3.8. Tổng chất rắn hòa tan (TDS) của mẫu nước	48
Hình 3.9. Độ cứng toàn phần của mẫu nước.....	49
Hình 3.10. Hàm lượng amonic của mẫu nước	50
Hình 3.11. Hàm lượng nitrit của mẫu nước	52
Hình 3.12. Hàm lượng nitrat của mẫu nước.....	53
Hình 3.13. Hàm lượng Clorua ở mẫu nước.....	54
Hình 3.14. Hàm lượng mangan trong mẫu nước	56
Hình 3.15. Hàm lượng sắt trong mẫu nước.....	58
Hình 3.16. Chỉ số GWQI của tháng 5/2019 đến tháng 9/2019	65
Hình 3.17. Nước thải của hộ dân xả xuống sông Bùi đoạn chảy qua thị trấn Xuân Mai huyện Chương Mỹ	67
Hình 3.18. Hình ảnh sinh viên sử dụng nước giếng tại một khu trọ.....	67
Hình 3.19. Sơ đồ xử lý nước ngầm tại các hộ gia đình.....	69
Hình 3.20. Sơ đồ công nghệ xử lý nước cấp tại các cơ sở kinh doanh.....	70

ĐẶT VẤN ĐỀ

Nước chiếm 3/4 diện tích bề mặt Trái Đất, là nguồn tài nguyên quý giá, tuy nhiên, trữ lượng nước sạch, phục vụ đời sống sinh hoạt của con người chỉ chiếm một phần nhỏ trong số đó. Trước sự biến đổi khí hậu, thiên tai, bùng nổ dân số, sự lãng phí và khai thác nguồn nước quá mức của con người, thế giới ngày càng "khát" nước sạch.

Cả thế giới đang hướng tới hoàn thành được các mục tiêu thiên niên kỷ về nước (90% dân số thế giới sẽ được hưởng nước sạch). Tuy nhiên, kỳ vọng để đạt được các mục tiêu thiên niên kỷ này là không mấy hiện thực. Thực tế cho thấy, việc tiếp cận được với những dịch vụ cơ bản liên quan đến nước như nước uống an toàn, vệ sinh... vẫn là một vấn đề khó khăn đối với các nước đang phát triển. Theo ước tính, đến năm 2030 vẫn còn khoảng 5 tỷ người (chiếm 67% số dân thế giới) chưa được tiếp cận với các điều kiện vệ sinh về nước. Vì vậy, để đạt được những mục tiêu Liên Hợp Quốc đề ra, đòi hỏi những nỗ lực hiện tại phải được tăng lên gấp bội.[23]

Nhu cầu về nước chưa bao giờ cao như hiện nay. Khai thác nước sạch đã tăng gấp 3 lần trong vòng 50 năm qua. Diện tích đất tưới cũng tăng gấp đôi trong chừng ấy năm và hiện tượng này liên quan mật thiết với sự gia tăng dân số. Dân số thế giới hiện nay là 6,6 tỷ người và mỗi năm tăng thêm 80 triệu người. Điều đó có nghĩa, nhu cầu về nước sạch mỗi năm tăng thêm khoảng 64 tỷ m³. Song, đáng tiếc là 90% số dân trong số 3 tỷ người dự kiến tăng thêm vào năm 2050 lại tập trung ở các nước đang phát triển, nơi mà ngay từ bây giờ đã đang chịu cảnh khan hiếm nước.[23]

Hà Nội hiện nay có 16 nhà máy khai thác nước dưới đất lớn và 15 trạm sản xuất nước với tổng số giếng đang khai thác là 302 giếng, tổng lưu lượng khoảng 718.200 m³/ngày đêm để cấp nước cho sinh hoạt, sản xuất tại đô thị.

Ngoài ra, có khoảng 1.100 giếng khoan công nghiệp khai thác với tổng lưu lượng khoảng 310.000 m³/ngày đêm để cấp nước cho sinh hoạt, sản xuất tại các cơ quan, nhà máy, xí nghiệp. Trên địa bàn 22 quận, huyện của thành phố có khoảng 793 nghìn giếng khoan UNICEF, giếng đào khai thác với tổng lưu lượng khoảng 800.000 m³/ngày đêm để phục vụ cấp nước sinh hoạt nông thôn [18]. Các công trình khai thác nước ở vùng nông thôn chủ yếu ở tầng nước nông và trung bình nên chất lượng nước thường bị nhiễm các kim loại nặng và các chất thải từ hoạt động sản xuất như asen, amoni, chất hữu cơ... Hơn nữa, việc khai thác tràn lan nước ngầm ở tầng nông đang là một nguyên nhân dẫn đến việc suy giảm chất lượng nguồn nước ngầm ở các tầng phía dưới (tầng khai thác nước ngầm của hệ thống cấp nước đô thị), gây ảnh hưởng lớn đến việc phát triển bền vững nguồn nước của thành phố Hà Nội.

Xuân Mai - một thị trấn ngoại thành Hà Nội cũng đang trong tiến trình công nghiệp hóa - hiện đại hóa mạnh mẽ, đây là nơi tập trung dân cư đông đúc. Nước sinh hoạt của người dân sử dụng chủ yếu là nước ngầm, do vậy vấn đề nhu cầu sử dụng cũng như nhu cầu về chất lượng nước ngầm rất được quan tâm và đây được coi là một vấn đề cấp thiết.

Mặc dù đã có một số nghiên cứu đánh giá về chất lượng nước ngầm, tuy nhiên mới chỉ có một số ít nghiên cứu tổng hợp về quy luật sự biến đổi mực nước và đánh giá chất lượng nước ngầm tại khu vực Xuân Mai- Tp. Hà Nội; Mặt khác các đề tài nghiên cứu trước đây chỉ quan trắc ít thông số chất lượng, nhất là các thông số kim loại nặng chưa được phân tích, thời gian quan trắc ngắn nên chưa đánh giá được sự biến động theo thời gian cả năm. Điều này gây khó khăn cho việc xác định mức độ sử dụng nước ngầm và đề xuất biện pháp sử dụng hợp lý nguồn nước quý giá này. Đứng trước tính cấp thiết về yêu cầu sử dụng tài nguyên nước ngầm, nguồn nước sinh hoạt và sản xuất cho người dân sinh sống trên địa bàn thị trấn Xuân Mai, tôi đã lựa chọn đề tài “**Biến động chất lượng**

nước và mực nước ngầm tại khu vực Xuân Mai - Chương Mỹ - Hà Nội”. Đề tài đưa ra các thông tin về chất lượng nước, cũng như sự biến động mực nước ngầm nhằm đề xuất các giải pháp quản lý, sử dụng bền vững tài nguyên nước ngầm và cải thiện chất lượng cuộc sống cho người dân tại khu vực nghiên cứu.



THU VIÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

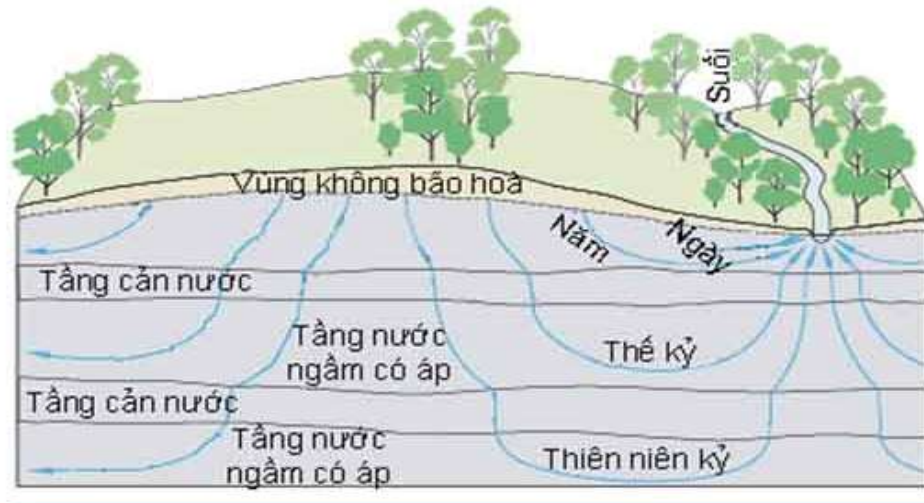
Chương 1

TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Khái niệm, phân loại, đặc điểm của nước ngầm

1.1.1. Khái niệm

Theo điều 2 của Luật tài nguyên nước số 17/2012/QH13 nước ngầm (Nước dưới đất) được định nghĩa như sau: “*Nước dưới đất là nước tồn tại trong các tầng chứa nước dưới đất*”. Nước dưới đất chứa trong các lỗ hổng, khe nứt, các hang động ngầm kích thước khác nhau, tồn tại ở ba trạng thái rắn lỏng khí và được chuyển đổi từ trạng thái này sang trạng thái kia. [8]



Hình 1.1. Các tầng chứa nước ngầm

Nước dưới đất là loại tài nguyên ngầm được con người khai thác vào loại sớm nhất và lâu dài nhất. Tuy nhiên nhiều bí ẩn liên quan đến loại tài nguyên này vẫn là câu đố đối với nhân loại. Theo A.M. Opsinichop, thủy quyển ngầm phân bố tới độ sâu 12-16 km, là độ sâu phân bố nhiệt độ tới hạn của nước (375-450⁰C), còn theo F.A. Macareno, V.I.Lianco nó phải đạt tới độ sâu 70-100 km. Các kết quả đánh giá trữ lượng nước dưới đất, do vậy, rất khác nhau. Tuy nhiên, phần nước ngầm nằm sâu có động thái biến đổi chậm, thành phần hóa học phức tạp, khai thác khó khăn, nên hiện ít có giá trị khai thác.[8]

Nước dưới đất phân bố trên diện rộng và có ý nghĩa đặc biệt quan trọng đối với hệ thực vật và hệ sinh vật đất, bởi đa phần các cá thể này không thể tự vận động đi tìm nước được như con người và động vật khác. Nước dưới đất là nguồn cung cấp, duy trì sự tồn tại của các thủy vực mặt trong thời kỳ không mưa kéo dài. Nhiều nơi, trong quá trình thăm dò tìm kiếm nguồn nước đã phát hiện ra những nguồn khoáng sản quý hiếm khác có vai trò thay đổi nền kinh tế của cả một địa phương, một quốc gia, như sự tìm ra dầu và khí đốt ở Brunei. [8]

Nước ngầm là nguồn cung cấp quan trọng nhất cho sinh hoạt và sản xuất đặc biệt ở những khu vực có nguồn nước mặt hạn chế hoặc bị ô nhiễm. Về cơ bản nước ngầm là tài nguyên có thể tái tạo qua quá trình thấm thấu của nước mưa và tuyết tan vào các tầng đá. Nếu tỷ lệ sử dụng nước ngầm thấp hơn tỷ lệ tái sinh thì việc sử dụng nước ngầm là bền vững. Tuy nhiên nếu tỷ lệ khai thác luôn cao hơn tỷ lệ tái tạo tự nhiên thì nước ngầm đã trở thành tài nguyên không thể tái tạo được.[4]

Nước ngầm chỉ chiếm 30,1% trong 0,9% lượng nước trên Trái Đất nhưng nó lại đóng vai trò rất quan trọng trong cuộc sống của động thực vật và con người trên Trái Đất. Hiện nay nước ngầm được sử dụng cho khoảng 2 tỉ người trên thế giới, được coi là một trong những nguồn tài nguyên thiên nhiên dễ sử dụng nhất.

Với nước ngầm, con người đã sử dụng hàng ngàn năm nay phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt và sản xuất. Ước tính, lượng sử dụng nước ngầm trên thế giới vào khoảng 982 km³ một năm. Trong đó, nước ngầm cung cấp phân nửa lượng nước uống trên toàn cầu, và chiếm giữ 38% lượng nước tưới tiêu.[9]

Riêng tại Việt Nam, nước sử dụng cho sinh hoạt thì 70% nước bề mặt và 30% nước ngầm. Đồng thời, theo thống kê của Viện Sức khỏe nghề nghiệp và môi trường (Bộ Y tế) năm 2013, nước ta có khoảng 17,2 triệu người (tương đương 21,5% dân số) đang sử dụng nguồn nước sinh hoạt từ giếng khoan mà chưa qua xử lý.

* **Tầm quan trọng của nước ngầm**

- Nước ngầm phục vụ cho sinh hoạt như: ăn, uống, tắm giặt, sưởi ấm....
- Nước ngầm phục vụ cho nông nghiệp: tưới hoa màu, cây ăn quả, các cây có giá trị kinh tế cao.
- Con người có thể sử dụng nguồn nước ngầm để mở rộng các hoạt động sản xuất công nghiệp.
- Nước ngầm có chất lượng tốt còn được sử dụng để chữa bệnh. Nước ngầm phục vụ cho sinh hoạt sẽ giảm hẳn các bệnh do nguồn nước mặt bị ô nhiễm như: đường ruột, bệnh phụ khoa, bệnh ngoài da...
- Sử dụng nước ngầm giúp con người được giải phóng sức lao động do phải lấy nước xa nhà, tiết kiệm chi phí “đổi nước”, tiết kiệm thời gian nâng cao hiệu quả sản xuất.

1.1.2. Phân loại 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.

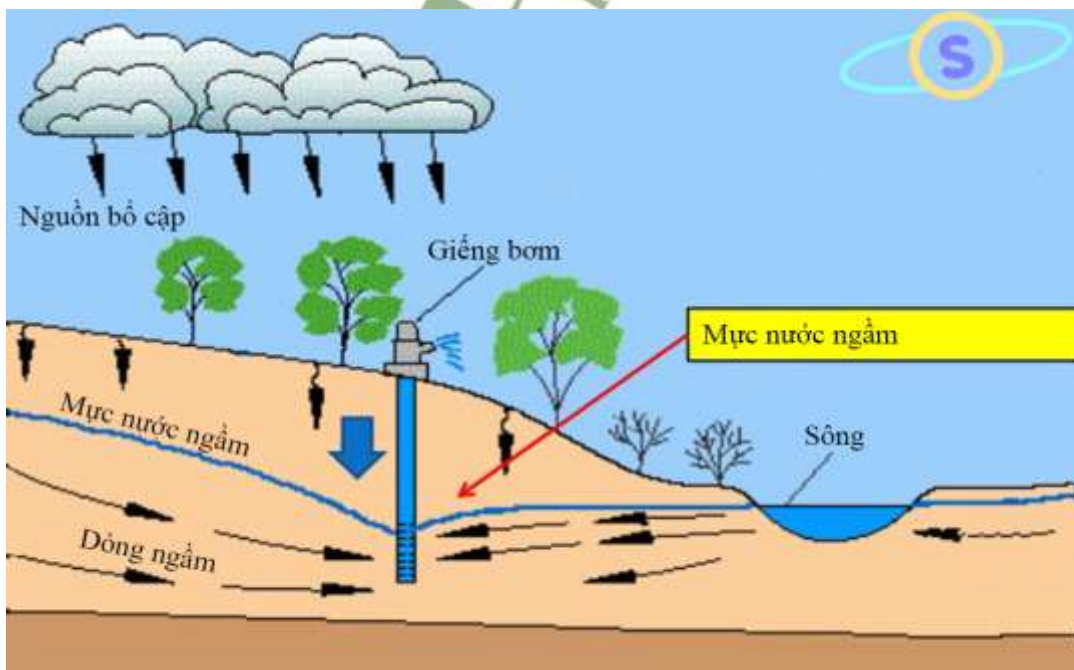
Nước ngầm tầng mặt thường không có lớp ngăn cách với địa hình bề mặt. Do vậy, thành phần mực nước biến đổi nhiều, phụ thuộc vào trạng thái của nước mặt. Loại nước ngầm tầng mặt dễ bị ô nhiễm. Nước ngầm tầng sâu nằm trong lớp đất đá xốp được ngăn cách bên trên và phía dưới bởi các lớp không thấm nước. 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 kilomet. 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 ven biển thường có các thấu kính nước ngọt nằm trên mực nước biển.

Hệ thống nước ngầm được bổ sung bởi nước mưa, nước mặt trong sông hồ, đầm lầy... ngấm xuống các tầng đất đá bên dưới khi những tầng này có độ rỗng cao. Phần lớn nước dưới đất thuộc dạng này. Lưu thông nước ngầm trên toàn cầu là nước trong khí quyển và nước bề mặt. Tổng khối lượng của nó đại diện cho 96% lượng nước ngọt không đóng băng trên Trái Đất. Theo báo cáo của Trung tâm đánh giá tài nguyên nước ngầm quốc tế thì khoảng 60% nước ngầm được khai thác để sử dụng cho mục đích sản xuất nông nghiệp, nước ngầm đáp ứng 75% nhu cầu về nước của các nước Estonia, Iceland, Nga, Jamaica, Saudi Arabia... Ở nhiều quốc gia, hơn một nửa số lượng nước ngầm bị thu hồi dùng cho việc cung cấp nước và trên toàn cầu nó cung cấp 25-40% lượng nước uống của thế giới.[10]



Hình 1.2. Chu kỳ hình thành nước ngầm

[Nguồn: Tôn Thất Bình, <http://nganhmoitruong.edu.vn/kien-thuc-ky-nang/nuoc-ngam,2019>]

Theo độ sâu có thể chia nước ngầm thành 2 loại là: Nước ngầm tầng mặt và nước ngầm tầng sâu.

Nước ngầm tầng mặt: không có lớp ngăn cách với địa hình mặt, vì vậy thành phần và mực nước biến đổi nhiều phụ thuộc vào trạng thái bề mặt của nước mặt. Loại nước ngầm này rất dễ bị ô nhiễm.

- Nước ngầm tầng sâu: thường nằm trong các lớp đất đá xốp được ngăn cách bên trên và phía dưới bởi các lớp không thấm nước.

- Có hai loại nước ngầm: Nước ngầm không có áp lực và nước ngầm có áp lực.

- Nước ngầm không có áp lực là dạng nước được giữ lại trong các lớp đá ngậm nước và lớp đá này nằm trên lớp đất không thấm như lớp diệp thạch hoặc lớp sét nén chặt. Loại nước ngầm này có áp suất rất yếu, nên muốn khai thác nó thì phải đào giếng xuyên qua lớp đá ngậm rồi dùng bơm hút nước lên. Nước ngầm loại này thường ở không sâu dưới mặt đất có nhiều trong mùa mưa và ít dần trong mùa khô.

- Nước ngầm có áp lực: là dạng nước được giữ lại trong các lớp đá ngậm nước và lớp đá này bị kẹp giữa hai lớp sét hoặc diệp thạch không thấm. Do bị kẹp chặt giữa hai lớp đá không thấm nên nước có một áp lực rất lớn vì thế khi chạm vào lớp nước này sẽ tự phun lên mà không cần phải bơm. Loại nước ngầm này thường nằm sâu ở dưới mặt đất, có trữ lượng lớn và thời gian hình thành nó phải mất hàng trăm năm thậm chí hàng nghìn năm.

1.1.3. Đặc điểm của nước ngầm

Nước ngầm cũng có những đặc điểm giống nước mặt như nguồn vào, nguồn ra và chứa. Sự khác biệt chủ yếu với nước mặt là do tốc độ luân chuyển chậm, khả năng giữ nước ngầm nhìn chung lớn hơn nước mặt khi so sánh về lượng nước đầu vào. Căn cứ vào sự hình thành nước ngầm, ta thấy nước ngầm có 5 đặc điểm như sau [19]:

- Đặc điểm 1: Nước ngầm là chất lỏng chứa đầy trong các ống mao dẫn nhỏ bé giữa các hạt đất, đá. Nó có thể tạo ra các tia nước nhỏ trong các tầng thấm nước, thậm chí nó có thể tạo ra khối nước ngầm rất dày trong các tầng đá, nham thạch. Nước ngầm tiếp xúc trực tiếp với đất và nham thạch.

Thời gian tiếp xúc của nước ngầm với đất và nham thạch lại rất dài nên tạo điều kiện cho các chất trong đất và nham thạch tan trong nước ngầm. Như vậy thành phần hoá học của nước ngầm chủ yếu phụ thuộc vào thành phần hoá học của các tầng đất, nham thạch chứa nó.

- Đặc điểm thứ 2: Các loại đất, nham thạch của vỏ quả đất chia thành các tầng lớp khác nhau. Mỗi tầng, lớp đó có thành phần hoá học khác nhau. Giữa các tầng, lớp đất, nham thạch thường có các lớp không thấm nước. Vì vậy nước ngầm cũng được chia thành các tầng, lớp khác nhau và thành phần hoá học của các tầng lớp đó cũng khác nhau.

- Đặc điểm thứ 3: Ảnh hưởng của khí hậu đối với nước ngầm không đồng đều. Nước ngầm ở tầng trên cùng, sát mặt đất chịu ảnh hưởng của khí hậu. Các khí hoà tan trong tầng nước ngầm này do nước mưa, nước sông, nước hồ... mang đến. Thành phần hoá học của nước ngầm của tầng này chịu ảnh hưởng nhiều của thành phần hoá học nước mặt do đó cũng chịu ảnh hưởng nhiều của khí hậu.

Trái lại, nước ngầm ở tầng sâu lại ít hoặc không chịu ảnh hưởng của khí hậu. Thành phần hoá học của nước ngầm thuộc tầng này chịu ảnh hưởng trực tiếp của thành phần hoá học tầng nham thạch chứa nó.

- Đặc điểm thứ 4: Thành phần của nước ngầm không những chịu ảnh hưởng về thành phần hoá học của tầng nham thạch chứa nó mà còn phụ thuộc vào tính chất vật lý của các tầng nham thạch đó.

Ở các tầng sâu khác nhau, nham thạch có nhiệt độ và áp suất khác nhau nên chứa trong các tầng nham thạch đó cũng có nhiệt độ và áp suất khác nhau.

- Vì vậy nước ngầm ở các tầng rất sâu có thể có áp suất hàng ngàn N/m^2 và nhiệt độ có thể lớn hơn 373K.

- Đặc điểm thứ 5: Nước ngầm ít chịu ảnh hưởng của sinh vật nhưng chịu ảnh hưởng nhiều của vi sinh vật.

Ở các tầng sâu do không có oxy và ánh sáng nên vi sinh vật yếm khí hoạt động mạnh, chi phối nhiều nên thành phần hóa học của nước ngầm. Vì vậy thành phần hoá học của nước ngầm chứa nhiều chất có nguồn gốc vi sinh vật.

Tất cả 5 đặc điểm trên đã góp phần quyết định tính chất và thành phần của nước ngầm. Qua đó chúng ta thấy những đặc điểm cơ bản của thành phần hóa học của nước ngầm là:

- Thành phần hóa học của nước ngầm rất phức tạp. Nó chịu ảnh hưởng của cả tính chất vật lý lẫn các thành phần hóa học của tầng đất, nham thạch chứa nó. Trong nước ngầm chứa tất cả các nguyên tố cấu tạo nên lớp vỏ trái đất, nhưng hàm lượng của các nguyên tố đó trong các tầng nước ngầm khác nhau là khác nhau.

- Độ khoáng hóa của các loại nước ngầm cũng rất khác nhau.

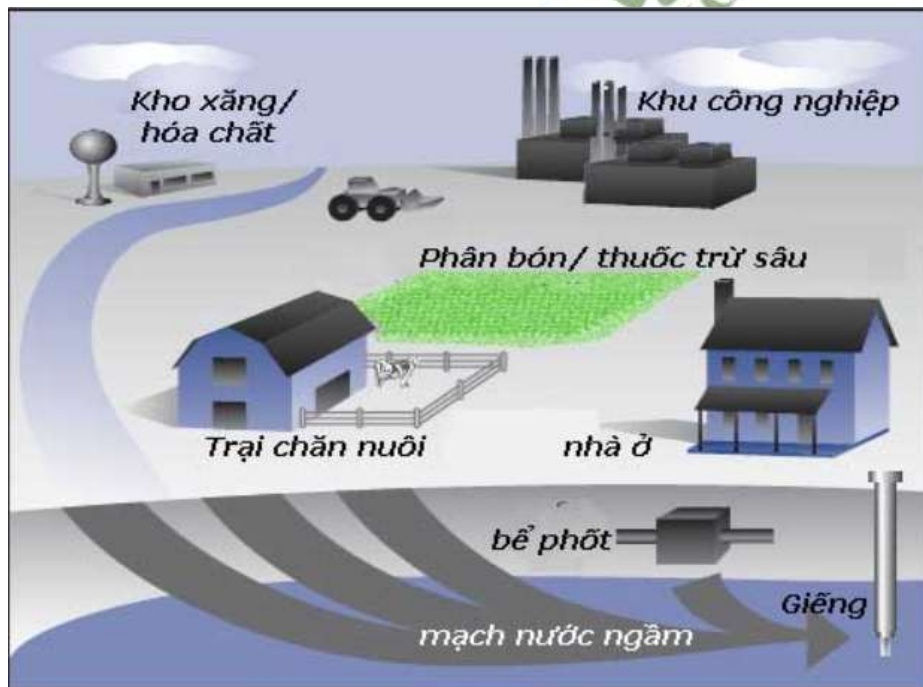
- Động thái thủy hóa của các lớp nước ngầm ở tầng sâu chưa được nghiên cứu nhiều. Thành phần hóa học của chúng thay đổi rất chậm, thường phải dựa vào niên đại của địa chất để dự đoán.

1.1.4. Các nguyên nhân gây ô nhiễm nước ngầm

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 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.

Trong quá trình sinh hoạt hàng ngày, nước dùng trong sinh hoạt của dân cư ngày càng tăng nhanh, do tăng dân số về các đô thị. Từ nước thải sinh hoạt cộng với nước thải của các cơ sở tiểu thủ công nghiệp trong khu dân cư là đặc

trung của sự ô nhiễm, của các đô thị ở nước ta. Các loại nước thải đều được trực tiếp thải ra môi trường, chưa qua xử lý. Dưới tốc độ phát triển như hiện nay con người vô tình làm ô nhiễm nguồn nước bằng các hóa chất, chất thải từ các nhà máy, xí nghiệp. Các đơn vị cá nhân sử dụng nước ngầm dưới hình thức khoan giếng, sau khi ngưng không sử dụng không bịt kín các lỗ khoan lại làm cho nước bản chảy lẫn vào làm ô nhiễm nguồn nước ngầm. Các nhà máy xí nghiệp xả khói bụi công nghiệp vào không khí làm ô nhiễm không khí, khi trời mưa, các chất ô nhiễm này sẽ lẫn vào trong nước mưa cũng góp phần làm ô nhiễm nguồn nước.



Hình 1.3. Các nguồn gây ô nhiễm nguồn nước ngầm

[Nguồn: Khánh Vy/ CAND-04/04/2012]

+ Ô nhiễm nước có nguồn gốc tự nhiên: do mưa, tuyết tan, gió bão, lũ lụt đưa vào môi trường nước các chất thải bản, các sinh vật có hại kể cả xác chết của chúng.

+ Ô nhiễm nước có nguồn gốc nhân tạo: quá trình thải các chất độc hại chủ yếu dưới dạng lỏng như các chất thải sinh hoạt, công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vào môi trường nước.

+ Theo bản chất các tác nhân gây ô nhiễm, người ta phân ra các loại ô nhiễm nước: ô nhiễm vô cơ, hữu cơ, ô nhiễm hóa chất, ô nhiễm sinh học, ô nhiễm bởi các tác nhân vật lý.

+ Các tác nhân gây ô nhiễm nước có thể chia ra làm nhiều loại

- *Hóa chất thuốc bảo vệ thực vật và phân bón sử dụng trong sản xuất nông nghiệp*: việc sử dụng phân bón hóa học, hóa chất bảo vệ thực vật đã góp phần quan trọng vào việc cải thiện năng suất cây trồng, song do tình trạng lạm dụng quá mức, kém hiểu biết của người dân trong quá trình sử dụng, nên có thể dẫn đến tình trạng suy thoái đất nông nghiệp và có nguy cơ ô nhiễm nguồn nước ngầm.

- *Chất độc chiến tranh và các điểm tồn trữ hóa chất bảo vệ thực vật*: Trong thời kỳ chiến tranh có rất nhiều chất độc được sử dụng và còn tồn đọng trong môi trường đất và nước. Đặc biệt nhiều nơi nguồn nước ngầm đã bị ô nhiễm do lâu ngày nguồn nước pha lẫn các chất độc ngấm xuống tầng nước ngầm, nếu không được xử lý và kiểm soát, cũng có thể là những nguồn đe dọa ô nhiễm nguồn nước ngầm.

- *Chất thải rắn* (chất thải rắn sinh hoạt, công nghiệp, y tế...): Hiện nay, phần lớn chất thải rắn ở phường, thị trấn đã được thu gom vào bãi rác tập trung, nhưng hiệu quả thu gom vẫn chưa cao. Tuy vậy, việc xử lý chất thải rắn vẫn chưa đúng quy cách, chưa đúng quy trình của một bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Ở vùng nông thôn, lượng chất thải rắn được thu gom vào các bãi rác tập trung còn rất ít, nên chủ yếu vẫn nằm phát tán trong môi trường. Các bãi rác tập trung cũng như chất thải rắn phân tán trong môi trường cũng là một trong những nguy cơ gây ô nhiễm nguồn nước ngầm ở địa phương...

Tình trạng ô nhiễm nước ở các đô thị, nước thải, rác 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 nguồn nước. Về tình trạng ô nhiễm nước ở nông thôn và khu vực sản xuất nông nghiệp, hiện nay ở nước ta 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 Trung tâm quan trắc môi trường thuộc Tổng cục môi trường Việt Nam giai đoạn 2010-2015 cho thấy nước ngầm tại một số vùng nông thôn có dấu hiệu ô nhiễm chất hữu cơ, amoni, nitorat, kim loại nặng (asen), ô nhiễm vi sinh (Coliform, E. Coli). Cụ thể tại Bắc Bộ 60% các mẫu quan sát được có chứa Mn (Mangan), lượng amoni lên đến 23,3 mg/l vượt quá hàm lượng tiêu chuẩn, 15% số mẫu thử có chứa hàm lượng Asen (một trong những chất gây độc hại đối với sức khỏe con người). Trong khi đó ở Trung Bộ hàm lượng amoni trong nước ngầm tại khu vực nông thôn cũng cao hơn nhiều lần mức cho phép.[9]

1.2. Các nghiên cứu về nước ngầm trên thế giới và Việt Nam

Hiện nay nước ngầm được sử dụng cho khoảng 2 tỉ người trên thế giới, được coi là một trong những nguồn tài nguyên thiên nhiên dễ sử dụng nhất. Vì vậy, các vấn đề liên quan đến nước ngầm đã được các nhà nghiên cứu khoa học trên thế giới và Việt Nam quan tâm và đã tiến hành nhiều nghiên cứu, quan trắc đánh giá sự thay đổi về mực nước và chất lượng nước ngầm. Sau đây là một số các nghiên cứu tiêu biểu về nước ngầm.

1.2.1. Các nghiên cứu về nước ngầm trên thế giới

Những nghiên cứu về nước ngầm đã được tiến hành từ những năm đầu của thế kỷ 20 bởi nhiều nhà khoa học trên toàn thế giới (Bundy L.G, 1980; Keeney DR, 1993; Sousa, 2009). Các nghiên cứu xoay quanh việc tìm ra nguồn gây ô nhiễm nước ngầm, các nhân tố ảnh hưởng tới mực nước và chất lượng nước ngầm. Hallberg và Keeney, 1993 đã chỉ ra rằng giếng và những lỗ khoan bị bỏ hay những kho chứa phân chuồng, bể tự hoại thiết kế kém đều là những điểm

dẫn dòng ô nhiễm tới mạch nước nhanh chóng. Các hoạt động sản xuất nông nghiệp cũng là tác nhân lớn làm gia tăng tồn dư các chất hóa học từ hoạt động phun thuốc trong nước ngầm (Robert C.Reedy, 2005). [4]

Một nghiên cứu khác của Robert C.Reedy, David A. Stonestrom, David E. Prudic and Kenvin F. Dennehy (2005) với đề tài “*Ảnh hưởng của sử dụng đất và thay đổi che phủ đất đến mực nước và chất lượng nước ngầm ở Tây Nam Hoa Kỳ- Impact of land use and land cover change on groundwater recharge and quality in the southwestern US*”: Nghiên cứu này nhằm đánh giá việc chuyển đổi sử dụng đất tự nhiên sang sinh thái nông nghiệp có ảnh hưởng như thế nào đến chất lượng nước ngầm. Nghiên cứu chỉ ra chuyển đổi đất nông nghiệp dẫn đến suy thoái nước ngầm từ các hoạt động phun thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ, bón phân làm gia tăng sự tồn dư các chất hóa học tăng hàm lượng muối trong nước bề mặt và nước ngầm.

Chương trình nghiên cứu của tiến sĩ Joshua Dean và cộng sự với đề tài: “*Mối quan hệ giữa thảm thực vật và nước ngầm – Ground water – Vegetation Atmosphere Interaction*”. Mục đích của nghiên cứu là làm rõ mối quan hệ giữa thực vật và nước ngầm ví dụ như tần số và cường độ mưa, tỷ lệ nấp tiền, lượng bốc hơi nước và tăng trưởng của thực vật. Nghiên cứu này xem xét các tác động của một trang trại trồng cao su còn non đến nước ngầm và nguồn nghiên cứu nằm trên đá Granit kỷ Devon ở thung lũng Victoria, nơi một trang trại sử dụng để chăn thả cừu và được bao quanh bởi một đồn điền cao bạch đàn Globulus được trồng vào tháng 7 năm 2008. Kết quả thu được là tất cả các lỗ khoan ở khu vực nghiên cứu đều có chất lượng nước đạt tiêu chuẩn. Hầu hết các nguồn nước ngầm đã được 1000 năm tuổi trở lên vì thế không thể xác định được hiệu quả trồng cây non đến thành phần hóa chất trong nước. Tuy nhiên, phân tích số liệu hóa học cho thấy với hàm lượng của chúng có trong nước mưa đầu vào khi thấm xuống đất. Kết quả cho thấy thực vật bản địa đã loại bỏ được các loại hóa chất trong nước ngầm trước khi nước thấm vào đất. Mực nước ngầm và dòng chảy

trong khu vực nghiên cứu có xu hướng giảm mạnh, lượng bốc hơi đo được là 901,7 mm năm 2012 trong khi để đạt được cân bằng nước thì lượng bốc hơi chỉ khoảng 671 mm.

Một nghiên cứu khác năm 2012 của Kazama, Masaki Sawamoto Graduate of Environmental Studies, Tohoku University với đề tài: “*Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước ngầm ven biển Priyantha Ranjana-Effect of climate change on coastal fresh groundwater resources Priyaantha ranjana*”. Nghiên cứu này nhằm đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đối với tài nguyên nước ngầm bị xâm nhập mặn trong các tầng chứa nước ngầm ven biển. Các vùng được lựa chọn trong nghiên cứu này để đánh giá sự biến động nguồn nước ngầm do xâm nhập mặn thuộc các vùng khí hậu khác nhau. Đề tài chỉ ra rằng sự gia tăng lượng mưa tạo điều kiện bổ sung cho nguồn nước ngầm (giảm tổn thất tài nguyên nước ngầm). Ngược lại, giảm lượng mưa sẽ làm giảm tài nguyên nước ngầm (tăng mất nước ngầm). Nhiệt độ tăng có khả năng dẫn đến làm tăng bốc hơi nước từ mặt đất và mặt nước và tăng khả năng thoát hơi nước từ thực vật. Bốc hơi nước tổng số gia tăng sẽ ảnh hưởng tới khả năng bổ sung cho nước ngầm, khi bốc hơi nước tổng số tăng sẽ ảnh hưởng đến khả năng bổ sung cho nước cho tầng chứa nước ngầm, do đó tốc độ mất nước ngầm là thấp hơn so với lượng mưa[1].

Để đánh giá chất lượng nước ngầm của thị trấn Dhar, Madhya Pradesh, Ấn Độ nằm trong giới hạn cho phép và nước ngầm an toàn để uống hoặc phù hợp với tiêu dùng của con người, tác giả Shinde Deepak đã sử dụng chỉ số chất lượng nước ngầm GWQI - Ground water quality index với đề tài: “*Water quality index for Ground water (GWQI) of Phartown, MP, India*”. Trong nghiên cứu này, các thông số chất lượng nước được trình bày dưới dạng duy nhất gọi là chỉ số chất lượng nước GWQI. Mục tiêu của chỉ số chất lượng nước này là. Ngoài ra còn một số các nhà khoa học khác ở các nước Bangladesh, Thổ Nhĩ Kỳ, Ai Cập, Nhật Bản cũng sử dụng chỉ số chất lượng nước để đánh giá chất lượng nước

mặt và nước ngầm như nghiên cứu của tác giả M. B. Doza với đề tài “*Characterization of groundwater quality using water evaluation indices, multivariate statistics and geostatistics in central Bangladesh*”.

1.2.2. Các nghiên cứu về nước ngầm ở Việt Nam

Việt Nam là quốc gia có nguồn nước ngầm khá phong phú về trữ lượng và khá tốt về chất lượng. Nước dưới đất ở Việt Nam tồn tại trong các thành tạo cát cuội sỏi bờ rời, cát bột kết, bazan, đá vôi và một số thành tạo khác, tạo thành các tầng chứa nước chính tại miền Đông Bắc Bộ, Tây Bắc Bộ, đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và đồng bằng Nam Bộ[6]. Do điều tra nghiên cứu chưa đầy đủ, khai thác sử dụng chưa hợp lý, tài nguyên nước dưới đất đang biến động mạnh mẽ. Một mặt nước dưới đất ở một số diện tích trên đồng bằng đang bị giảm về trữ lượng, xấu về chất lượng. Nghiên cứu về vấn đề này tác giả Đoàn Văn Cảnh đã có đề tài “*Tài nguyên nước dưới đất đồng bằng Bắc Bộ - Những thách thức và giải pháp*”. Đề tài đã đánh giá hiện trạng tài nguyên nước dưới đất về sự phân bố các tầng chứa nước, trữ lượng tiềm năng nước dưới đất, hiện trạng khai thác sử dụng ở Đồng Bằng Bắc Bộ, đồng thời phân tích sự biến động tài nguyên nước về số lượng và chất lượng trong nhiều thập kỷ qua, đánh giá các nguyên nhân gây ra những biến động đó và đề xuất các giải pháp khoa học công nghệ phục vụ khai thác bền vững tài nguyên nước dưới đất ở Đồng Bằng Bắc Bộ.

Đánh giá các tác nhân gây biến động nguồn nước ngầm tác giả Nguyễn Đình Tiến và Phạm Đình Chu năm 2007 đã có một nghiên cứu với đề tài: “*Các nhân tố cơ bản ảnh hưởng đến nước dưới đất vùng ven biển Thừa Thiên – Huế*” tác giả Tác giả đã chỉ ra rằng các nhân tố có ý nghĩa quan trọng tác động mạnh mẽ đến mực nước và chất lượng nước ngầm là lượng mưa, bốc hơi, địa hình và các hoạt động kinh tế nhân sinh. Lượng mưa là nhân tố đóng vai trò quan trọng nhất trong việc cung cấp cho nước dưới đất, làm tăng trữ lượng và giảm độ khoáng hóa của nước. Lượng bốc hơi lại có vai trò ngược lại, lượng bốc hơi tăng làm giảm trữ

lượng nước dưới đất và tăng độ khoáng hóa của nước (nhất là tăng độ khuếch tán của nước mặt từ biển và hệ đầm phá). Nhân tố địa hình, địa mạo có tác động làm thay đổi những đặc điểm địa chất thủy văn, dẫn đến thay đổi trữ lượng, chất lượng và động thái của nước ngầm. Các nhân tố nhân tạo hiện tại trong vùng như khai thác nước (phục vụ dân sinh, khai khoáng và nuôi trồng thủy sản), nuôi trồng thủy sản, các nghĩa trang và nhà vệ sinh có tác động mạnh mẽ và một phần nào đã làm thay đổi theo chiều có hại về chất lượng nước và trữ lượng nước dưới đất trong vùng.

Theo đánh giá của các Bộ Y tế, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, trung bình mỗi năm Việt Nam có trên 100.000 trường hợp mắc ung thư nguyên nhân chính là do sử dụng nguồn nước ô nhiễm. Vì thế một số nhà khoa học đã tập trung nghiên cứu đánh giá chất lượng nước dưới đất như:

Công trình nghiên cứu mang tên “Cơ chế làm chậm sự di chuyển của asen qua tầng chứa nước sâu Pleistocene” (*Retardation of arsenic transport through a Pleistocene aquifer*). Đây là kết quả nghiên cứu và hợp tác của nhóm các nhà khoa học từ Trung tâm Nghiên cứu Công nghệ Môi trường và Phát triển Bền vững (CETASD) thuộc ĐH Quốc gia Hà Nội với ĐH Columbia, Mỹ năm 2013, về ô nhiễm asen trong nước ngầm tại Việt Nam, với mục đích phát hiện và khoanh vùng những khu vực ô nhiễm cũng như tìm hiểu cơ chế phát sinh ô nhiễm asen để có biện pháp giảm thiểu.

Nhằm truyền tải đến người dân một cách dễ hiểu nhất về chất lượng nước ngầm từ đó nâng cao ý thức bảo vệ nguồn nước nơi người dân đang sử dụng. Các tác giả đã sử dụng chỉ số GWQI để đánh giá một cách khái quát nhất về chất lượng nước như tác giả Đào Hồng Hải đã có công trình nghiên cứu vào năm 2016 “Đánh giá chất lượng nước dưới đất tầng chứa nước Pleistocene giữa trên vùng bán đảo Cà Mau”. Tác giả đánh giá chất lượng nước dưới đất thông qua chỉ số chất lượng nước dưới đất GWQI (*water quality index*), nhằm mục đích chuyển các dữ liệu chất lượng nước phức tạp thành các chỉ số dễ hiểu, và cho

người dân trong khu vực dễ dàng hiểu và nhận định về các vấn đề ô nhiễm nguồn nước đang sử dụng trong ăn uống và sinh hoạt hàng ngày.

Nghiên cứu: *“Ứng dụng chỉ số chất lượng nước dưới đất và phân tích thành phần chính đánh giá chất lượng nước tầng chứa nước Pleistocen, huyện Tân Thành, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu”* của tác giả Nguyễn Hải Âu vào năm 2018. Ở nghiên cứu này, phương pháp chỉ số chất lượng nước (GWQI) và phân tích thành phần chính (PCA) được ứng dụng cho việc đánh giá mức độ ô nhiễm và các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng nước tầng chứa nước Pleistocen khu vực huyện Tân Thành, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.

Một số nghiên cứu chất lượng nước ngầm ở khu vực thị trấn Xuân Mai như luận văn: *“Nghiên cứu đánh giá và đề xuất một số giải pháp nâng cao chất lượng nước sinh hoạt tại thị trấn Xuân Mai – Chương Mỹ - Hà Nội”* của Nguyễn Văn Sơn năm 2009. Các nghiên cứu này chỉ đánh giá chất lượng nước ngầm mà chưa quan tâm đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến mực nước ngầm và chất lượng nước ngầm.

“Nghiên cứu ảnh hưởng của rừng đến mực nước và chất lượng nước ngầm tại thị trấn Xuân Mai – Hà Nội” của Nguyễn Thị Thành đã xác định được đặc điểm địa hình và cấu trúc rừng khu vực nghiên cứu, đánh giá được sự ảnh hưởng của rừng đến mực nước và chất lượng nước ngầm khu vực nghiên cứu và đề xuất biện pháp quy hoạch và bảo vệ rừng nâng cao khả năng giữ nước và cải thiện chất lượng nước của rừng.

“Nghiên cứu, đề xuất giải pháp nâng cao chất lượng nguồn nước ngầm tại khu Tân Xuân – Thị trấn Xuân Mai – Chương Mỹ - Hà Nội” của Nguyễn Thị Thủy. Đề tài đã xây dựng được bản đồ phân bố không gian khu vực lấy mẫu tại khu vực Tân Xuân và đánh giá chất lượng nước ngầm của khu vực nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cho thấy chất lượng nước ngầm khu vực nghiên cứu không bị ô nhiễm, đưa ra một số giải pháp sử dụng hợp lý hiệu quả nguồn nước ngầm tại khu vực nghiên cứu.

“Nghiên cứu đặc điểm mực nước ngầm và chất lượng nguồn nước ngầm khu vực Xuân Mai – Chương Mỹ - Hà Nội” của Nguyễn Đức Toàn năm 2016 và “Đánh giá sự biến động và đặc điểm chất lượng nước ngầm tại núi Luót trường Đại học Lâm Nghiệp” của Nguyễn Thị Thu Quỳnh năm 2016. Nghiên cứu của nhóm sinh viên Kieu Thuy Quynh, Do Thi Kim Thanh; Doan Thi Thuy Linh, Nguyen Thi My Linh năm 2018 “*Evaluating the fluctuation of groundwater level and quality in Xuan Mai, Chuong My, Hanoi, Vietnam*”. Đề tài đánh giá biến động mực nước thay đổi theo cả không gian và thời gian. Đánh giá chất lượng nước ngầm dựa vào kết quả phân tích nước ngầm tại khu vực nghiên cứu và theo quy chuẩn 09 của bộ TNVMT về chất lượng nước dưới đất, quy chuẩn 02 của bộ Y tế về chất lượng nước sinh hoạt. Kết quả nghiên cứu cho thấy chất lượng nước ngầm khu vực nghiên cứu không bị ô nhiễm. Tuy nhiên cả ba nghiên cứu chưa đưa ra được đánh giá tổng thể về chất lượng nước ngầm dựa vào tính toán chỉ số GWQI.

1.3. Phương pháp đánh giá theo chỉ số chất lượng nước dưới đất (GWQI – Groundwater Quality Index)

Chỉ số chất lượng nước dưới đất (GWQI – Groundwater quality index) là kỹ thuật đánh giá, cung cấp sự ảnh hưởng tổng hợp của từng thông số chất lượng trên toàn bộ chất lượng nước. GWQI là phương pháp mô tả định lượng về chất lượng nước và khả năng sử dụng, được biểu diễn qua thang điểm, là thông số quan trọng để phân vùng chất lượng nước dưới đất [2].

Trong những năm gần đây, GWQI được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực môi trường như diễn biến chất lượng nước dưới đất, nước mặt và đánh giá các chỉ thị chất lượng môi trường. Ở Ấn Độ [11, 15,13], Bangladesh [12], Thổ Nhĩ Kỳ [17], Ai Cập [14], Nhật Bản [16], các nghiên cứu này đã ứng dụng chỉ số chất lượng nước đánh giá chất lượng nước mặt, nước dưới đất ở các lưu vực sông dựa vào mối quan hệ giữa các thông số đo đạc với các đặc điểm nguồn tầng chứa nước, từ đó đề xuất được các thông số đặc trưng chất lượng nước của lưu

vực để giám sát và quản lý hiệu quả chất lượng nước. Ở nước ta đã có một số các nhà nghiên cứu khoa học áp dụng chỉ số chất lượng nước dưới đất GWQI để đánh giá chất lượng nước như một số nghiên cứu của các tác giả: Đào Hồng Hải, Nguyễn Hải Âu và Võ Thị Nguyên Sơn [5, 2, 21]. Nhóm tác giả đánh giá chất lượng nước dưới đất thông qua chỉ số chất lượng nước dưới đất GWQI (*Ground water quality index*), nhằm mục đích chuyển các dữ liệu chất lượng nước phức tạp thành các chỉ số dễ hiểu, và cho người dân trong khu vực dễ dàng hiểu và nhận định về các vấn đề ô nhiễm nguồn nước đang sử dụng trong ăn uống và sinh hoạt hàng ngày. Các mẫu nước được thu thập từ mạng lưới quan trắc Quốc Gia và trong các công trình khai thác trong khu vực nghiên cứu.

Phương pháp chỉ số chất lượng nước dưới đất (GWQI) phản ánh hợp phần ảnh hưởng của riêng các thông số chất lượng nước khác nhau, phụ thuộc nhiều vào đặc điểm khu vực nghiên cứu và mục đích sử dụng.

Sau khi tính toán được GWQI, sử dụng bảng xác định giá trị GWQI tương ứng với mức đánh giá chất lượng nước để so sánh, đánh giá cụ thể như sau:

Bảng 1.1. Kết quả phân loại chất lượng nước

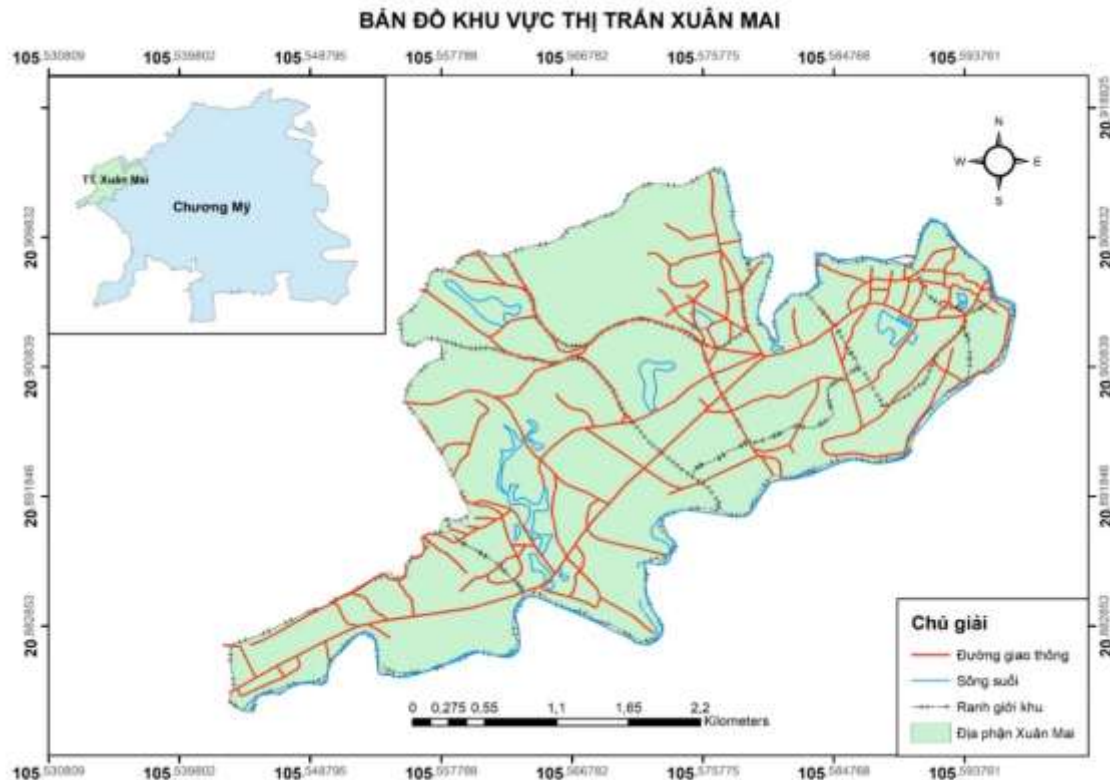
Giá trị của GWQI	Phân loại nước
0- 25	Rất tốt
26-50	Tốt
51 – 75	Trung bình
76 – 100	Xấu
>100	Rất xấu

[Nguồn: *Water quality index for Ground water (GWQI) of Phartown, MP, India*]

1.4. Điều kiện tự nhiên - kinh tế - xã hội của khu vực nghiên cứu

Ngày 27/3/1984, Hội đồng Bộ trưởng nay là Chính phủ đã ký quyết định số 35/QĐ- HĐBT thành lập thị trấn Xuân Mai, mở ra một trang sử mới trên quê hương Xuân Mai. Xuân Mai nằm ở phía Tây Bắc của huyện Chương Mỹ, cách

trung tâm Thủ đô Hà Nội 33 km về phía Tây. Phía tây giáp Thị trấn Lương Sơn, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình. Phía bắc giáp xã Đông Yên, huyện Quốc Oai, Hà Nội. Phía đông giáp xã Thủy Xuân Tiên, huyện Chương Mỹ. Phía Nam giáp xã Thủy Xuân Tiên, huyện Chương Mỹ.



Hình 1.4. Bản đồ khu vực thị trấn Xuân Mai

Thị trấn Xuân Mai có vị trí địa lý quan trọng và điều kiện tự nhiên thuận lợi trong phát triển kinh tế xã hội. Sau 35 năm xây dựng và trưởng thành thị trấn Xuân Mai đã có sự phát triển vượt bậc, đã từng bước đáp ứng yêu cầu là một trong 5 đô thị vệ tinh đã được Nhà nước quy hoạch bao gồm: Sơn Tây - Hòa Lạc - Xuân Mai - Phú Xuyên - Sóc Sơn và Mê Linh trong tương lai.[12]

Theo kết quả điều tra năm 2019 sau 35 năm xây dựng và phát triển thị trấn Xuân Mai hôm nay có diện tích tự nhiên trên 960 ha; dân số trên 26.000 người. Có trên 30 cơ quan, đơn vị của Trung ương, thành phố và của huyện lựa chọn là nơi đứng chân; 163 công ty, doanh nghiệp đang hoạt động sản xuất kinh doanh,

trên 1.000 hộ kinh doanh cá thể.Được phân bố ở 9 khu dân cư : Tân Xuân, Tân Trượng, Xuân Hà, Tân Bình, Xuân Mai, Bùi Xá, Chiến Thắng, Đồng Vai và khu Tân Mai. Năm 2018 thị trấn có 93,2% số hộ gia đình đạt danh hiệu gia đình văn hóa, có 5 khu dân cư được công nhận Khu phố văn hóa, 5 cơ quan, đơn vị được công nhận Cơ quan, đơn vị văn hóa; 4/5 trường công lập đạt chuẩn quốc gia. Tỷ lệ hộ nghèo giảm xuống còn 1,55% năm 2018; an sinh xã hội được đảm bảo, đời sống vật chất, tinh thần của nhân dân được nâng lên rõ rệt. An ninh chính trị, trật tự an toàn xã hội được giữ vững, công tác quốc phòng, quân sự được đảm bảo, hàng năm đều hoàn thành xuất sắc công tác tuyển chọn và gọi công dân nhập ngũ, đơn vị đều được tặng danh hiệu “Đơn vị quyết thắng”. [20]

Nhìn chung, lực lượng lao động trong thị trấn dồi dào, tuy nhiên tỷ lệ lao động chưa qua đào tạo của thị trấn Xuân Mai chiếm 13,0% ảnh hưởng tới quá trình ứng dụng khoa học công nghệ vào sản xuất, tỷ trọng lao động nông - lâm nghiệp còn cao (chiếm 32%). Trong thời gian tới cần mở các lớp đào tạo nghề cho người lao động, phấn đấu tới năm 2020 tỷ lệ lao động qua đào tạo trên địa bàn thị trấn là trên 40%; phát triển các ngành phi nông nghiệp nhằm tạo việc làm cho người lao động đồng thời nâng cao tỷ trọng lao động trong ngành phi nông nghiệp. Từ năm 2018 đến nay cơ cấu kinh tế chuyển dịch theo hướng tích cực, ngành thương mại dịch vụ có những bước phát triển vượt bậc, thu ngân sách Nhà nước năm sau cao hơn năm trước, hàng năm đều vượt dự toán giao từ 50% trở lên, đặc biệt năm 2018 thu ngân sách đạt 219,43% so với dự toán giao. Thu nhập bình quân đầu người đạt 52 triệu đồng/người, tăng trên 5,5 lần so với năm trước đây. [20]

Thị trấn Xuân Mai nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa vùng đồng bằng bắc bộ, là vùng khí hậu chuyển tiếp giữa vùng núi Tây Bắc và vùng đồng bằng. Nhiệt độ trung bình từ tháng 11 đến tháng 4 xấp xỉ 20°C, tháng 1 và đầu tháng 2 nhiều ngày có nhiệt độ thấp từ 8 - 12 °C. Tháng 6 -7 nhiệt độ cao nhất là 38 °C, mùa hè có mưa nhiều, mùa đông mưa ít và đôi khi có sương muối

Nguồn nước mặt phục vụ cho sinh hoạt và sản xuất của nhân dân phụ thuộc vào nguồn nước của sông Bùi và sông Tích thông qua các trạm bơm cấp nước của tỉnh và của huyện, nhìn chung đã chủ động tưới tiêu cho cả hai vụ trong năm.

Về nước ngầm, tuy chưa được khảo sát tính toán cụ thể nhưng qua thực tế cho thấy việc sử dụng nước ngầm bằng giếng đào của nhân dân trong thị trấn cho thấy mực nước ngầm có độ sâu trung bình từ 5-7, chất lượng nguồn nước tốt. Trữ lượng nhỏ, chỉ đáp ứng được dưới 1 triệu dân. Điều này cho thấy được tình hình phát triển kinh tế của khu vực là tương đối tốt và ổn định.



THU
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LAM NHIỆP

Chương 2

MỤC TIÊU - ĐỐI TƯỢNG – PHẠM VI – NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu

2.1.1. Mục tiêu chung

Góp phần cung cấp thông tin chất lượng nước và sự thay đổi mực nước dưới đất (nước ngầm), cho việc sử dụng và xử lý nước tại khu vực Xuân Mai, Chương Mỹ, Hà Nội.

2.1.2. Mục tiêu cụ thể

- Đánh giá sự thay đổi của mực nước ngầm tại khu vực nghiên cứu giai đoạn năm 2017 và giai đoạn năm 2019;
- Đánh giá chất lượng nước ngầm tại khu vực Xuân Mai - Hà Nội giai đoạn năm 2017, giai đoạn năm 2019;
- Đề xuất giải pháp sử dụng nước ngầm tại khu vực nghiên cứu.

2.2. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

2.2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Nước ngầm tại khu vực nghiên cứu;
- Các yếu tố làm thay đổi chất lượng nước ngầm và mực nước ngầm tại khu vực nghiên cứu.

2.2.2. Phạm vi nghiên cứu

- Nghiên cứu đặc điểm mực nước 4 vị trí đo mực nước (*bảng 2.1*) và chất lượng nước ngầm của các hộ dân ở khu vực Xuân Mai tại 12 vị trí lấy mẫu (*bảng 2.3*).
- Nghiên cứu vào thời điểm tháng 5/2019 - 9/2019 và so sánh với số liệu của các tháng trong năm 2017, đầu năm 2019 của các nghiên cứu trước đó.
- Phân tích đánh giá các chỉ số chất lượng nước phổ biến: pH, tổng chất

rắn hòa tan (TDS), độ cứng tổng số, nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), amoni (NH_4^+), clorua (Cl^-), asen (As), sắt (Fe), mangan (Mn).

2.3. Nội dung nghiên cứu

- Sự biến động mực nước ngầm khu vực Xuân Mai - Hà Nội:
 - + Biến động mực nước ngầm theo thời gian
 - + Biến động mức nước ngầm theo không gian
- Chất lượng nước ngầm tại khu vực Xuân Mai - Hà Nội:
 - + Đánh giá chất lượng nước ngầm theo các quy chuẩn quốc gia về chất lượng nước ngầm
 - + Đánh giá chất lượng nước ngầm theo chỉ số GWQI
- Các giải pháp sử dụng, xử lý nguồn nước ngầm trước khi sử dụng tại khu vực Xuân Mai - Hà Nội.

2.4. Phương pháp nghiên cứu

Để giải quyết các mục tiêu và nội dung nghiên cứu nêu trên, đề tài đã sử dụng tổng hợp các phương pháp nghiên cứu sau:

- Phương pháp điều tra thực địa
- Phương pháp kế thừa số liệu thứ cấp, kế thừa kết quả từ các nghiên cứu năm 2017, năm 2018, đầu năm 2019.
- Phương pháp đo mực nước ngầm tại các điểm đã xác định
- Phương pháp lấy mẫu và phân tích chất lượng nước
- Phương pháp xác suất thống kê: Đề tài cũng sử dụng một số phương pháp thống kê để xử lý các số liệu.
- Phương pháp đánh giá chất lượng nước:
 - + Đánh giá chất lượng nước dựa trên các kết quả phân tích được và so sánh với QCVN 09: 2015/BTNMT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất, và QCVN 02: 2009/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt.

+ Đánh giá chất lượng nước dựa trên tính toán chỉ số chất lượng nước dưới đất GWQI.

2.4.1. Đánh giá đặc điểm mực nước ngầm

a. Lựa chọn vị trí đánh giá mực nước ngầm

Khảo sát khu vực nghiên cứu đối chiếu với tư liệu thu thập được làm cơ sở lựa chọn vị trí đo mực nước ngầm.

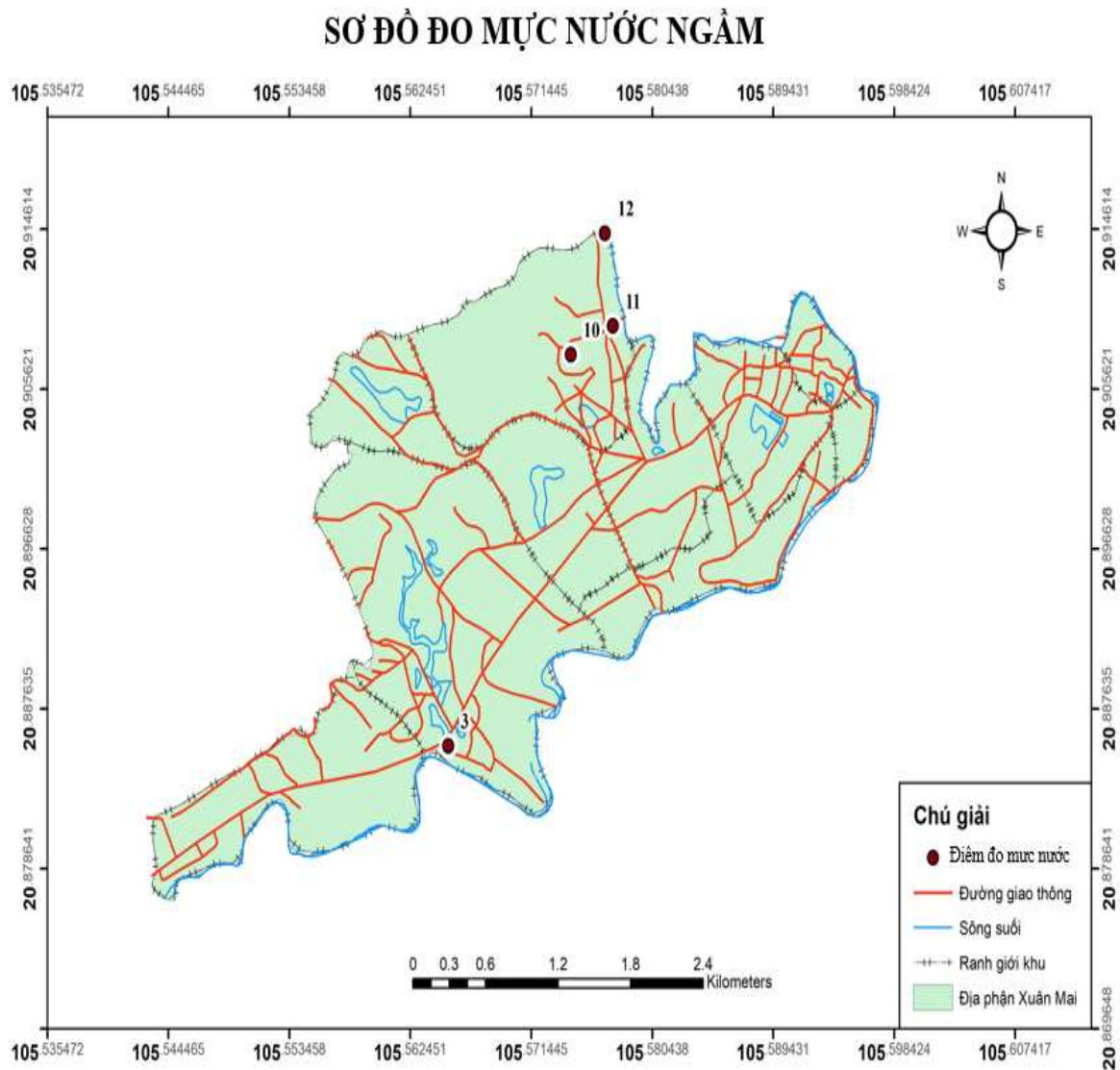
Đề tài tiến hành nghiên cứu sự biến động mực nước ngầm tại 04 điểm sau:

+ Điểm 1 mũi khoan tại núi Luột trường Đại học Lâm Nghiệp mũi khoan này xa khu vực dân cư nên mực nước mũi khoan này bị ảnh hưởng bởi yếu tố thời gian địa hình khí hậu và yếu tố ngoại cảnh

+ Điểm 2 tại mũi khoan công phụ, điểm 3 tại mũi khoan nhà dân khu vực Tân Xuân và điểm 4 là mũi khoan nhà dân khu vực Chiến Thắng. Ba mũi khoan này bị ảnh hưởng bởi yếu tố thời gian địa hình và yếu tố hoạt động khai thác của con người.

Bảng 2.1. Tọa độ vị trí đo mực nước ngầm

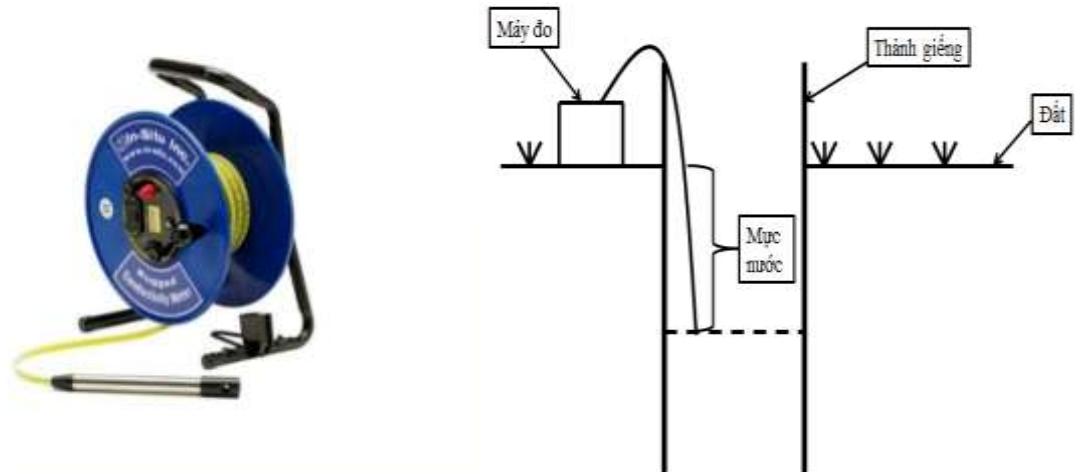
Điểm	Tọa độ	
	X	Y
Mũi khoan công phụ trường Đại học Lâm Nghiệp (điểm 11)	N 20°54'33"	E 105°34'39"
Mũi khoan Núi Luột trường Đại học Lâm Nghiệp (điểm 12)	N 20°54'57"	E 105°34'26"
Giếng khơi Khu Tân Xuân (điểm 10)	N 20°54'27.20"	E 105°34'27.78"
Giếng khơi Khu Chiến Thắng (điểm 3)	N 20°53'8.00"	E 105°33'55.00"



Hình 2.1. Bản đồ đo mực nước ngầm

b. Phương pháp đo mực nước ngầm

Mực nước ngầm được đo bằng thiết bị quan trắc mực nước ngầm RUGGET Water Level Tape 200. Mực nước ngầm được thu thập bằng cách thả đầu cuộn dây đo nước xuống giếng cho đến khi nghe được tiếng beep từ cuộn dây. Mực nước ngầm cần quan trắc được tính bằng mực nước ngầm đo được trừ đi độ cao thành giếng ở mỗi điểm đo. Ở vị trí lấy mẫu giếng của nhà dân vẫn đang được sử dụng.



Hình 2.2. Thiết bị quan trắc mực nước ngầm Ruggert Water Level Tape 200

Tiến hành đo mực nước ngầm 1 tháng /lần của các tháng 5/2019 đến 9/2019. Số liệu được ghi vào mẫu *bảng 2.2.*

Bảng 2.2. Mẫu bảng sử dụng ghi số liệu đo độ sâu nước ngầm

Tháng	Thời gian	Độ sâu mực nước			
		Điểm 1	Điểm 2	Điểm 3	Điểm 4
6					
7					

Trong thời gian đo độ sâu nước ngầm, tiến hành thu thập số liệu lượng mưa và nhiệt độ tại trạm quan trắc núi Luột- Trường đại học Lâm Nghiệp để đánh giá ảnh hưởng của nhân tố nhiệt độ và lượng mưa đến độ sâu mực nước ngầm.

2.4.2. Đánh giá chất lượng nước

a. Phương pháp lấy mẫu ngoài hiện trường.

- Khảo sát vị trí địa lý của thị trấn Xuân Mai - Chương Mỹ - Hà Nội và những điểm được cho là nguồn gây ô nhiễm nước.

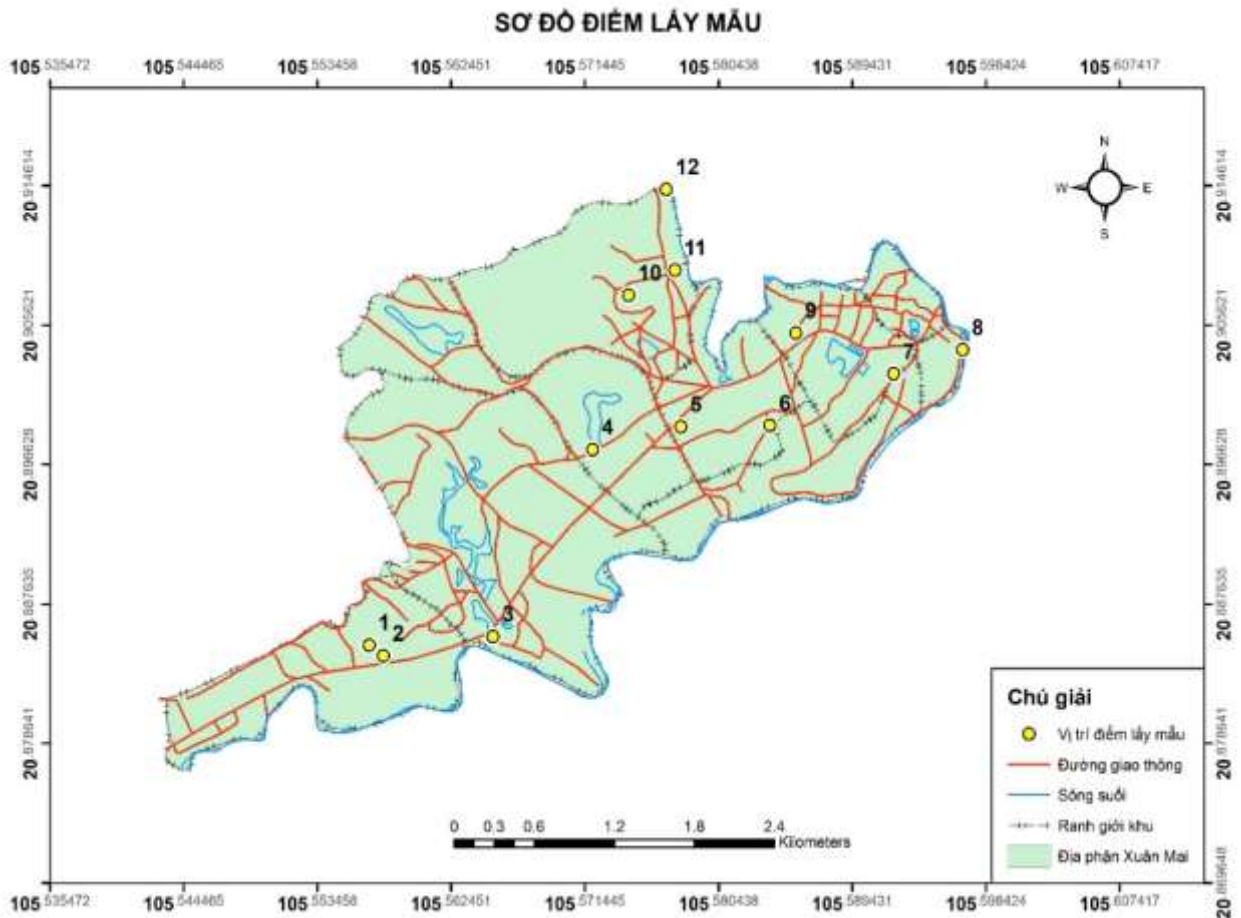
- Tiến hành đánh dấu các điểm lấy mẫu và sử dụng máy đo tọa độ GPS đo tọa độ các điểm đã đánh dấu và ghi lại kết quả.

- Sau khi tiến hành khảo sát thực địa tại khu vực thị trấn Xuân Mai, huyện Chương Mỹ, Hà Nội. Đề tài tiến hành lấy 12 mẫu nước ngầm tại địa điểm nghiên cứu, đại diện cho các khu hành chính thuộc khu vực nghiên cứu.

Tại mỗi điểm lấy 2chai 500 ml

Bảng 2.3. Tọa độ các vị trí lấy mẫu

Điểm lấy mẫu	Khu	Vị trí tọa độ	
		X	Y
1	Tân Mai	N 20°53'6.00"	E105°33'25.00"
2	Hạt Kiểm Lâm Chương Mỹ - Khu Tân Mai	N 20°53'6.00"	E105°33'25.00"
3	Chiến Thắng	N 20°53'8.00"	E 105°33'55.00"
4	Tân Bình	N 20°53'51.40"	E 105°34'19.05"
5	Xuân Hà	N 20°53'56.70"	E 105°34'40.45"
6	Đồng Vai	N 20°53'57.00"	E 105°35'2.00"
7	Tiên Trượng	N 20°54'9.00"	E 105°35'32.00"
8	Bùi Xá	N 20°54'14.52"	E 105°35'48.70"
9	Xuân Mai	N 20°54'18.46"	E 105°35'8.28"
10	Tân Xuân	N 20°54'27.20"	E 105°34'27.78"
11	Núi Luót	N 20°54'57"	E 105°34'26"
12	Công phụ trường ĐH Lâm Nghiệp	N 20°54'33"	E 105°34'39"



Hình 2.3. Bản đồ các điểm lấy mẫu

b. Phương pháp lấy mẫu

Lấy mẫu và bảo quản mẫu được thực hiện theo các tiêu chuẩn được quy định tại quy chuẩn về chất lượng nước ngầm được ban hành theo thông tư số 66/2015/TT-BTNMT ngày 21 tháng 12 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và môi trường QCVN 09:2015/BTNMT [1].

+ TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006) – Chất lượng nước – Phần 1: Hướng dẫn lập chương trình lấy mẫu và kỹ thuật lấy mẫu;

+ TCVN 6663-3:2008 (ISO 5667-3:2003) - Chất lượng nước - Lấy mẫu. Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu;

+ TCVN 6663-11:2011 (ISO 5667-11:2009) - Chất lượng nước - Lấy mẫu. Phần 11: Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm

+ Mẫu được vận chuyển về phòng thí nghiệm trong thời gian ngắn nhất, giữ mẫu ở chỗ tối và bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-5 độ C bằng cách ướp đá. Hóa chất được dùng để bảo quản phải là loại tinh khiết để hạn chế sai số khi phân tích.

c. Phương pháp xác định các thông số môi trường nước

Đề tài tiến hành phân tích các thông số: pH, tổng chất rắn hòa tan (TDS), độ cứng tổng số, nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), amoni (NH_4^+), clorua (Cl^-), asen (As), sắt (Fe), mangan (Mn), theo các tiêu chuẩn được quy định tại quy chuẩn về chất lượng nước ngầm được ban hành theo thông tư số 66/2015/TT-BTNMT ngày 21 tháng 12 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và môi trường QCVN 09:2015/BTNMT [3].

Bảng 2.4. Các phương pháp phân tích mẫu

TT	Tên chỉ Tiêu	Phương pháp xác định
1	pH	TCVN 6492:2011 (ISO 10523:2008) - Chất lượng nước - Xác định pH.
2	Độ cứng tổng số (tính theo CaCO_3)	SMEWW 2340.B:2012.
3	Tổng chất rắn hòa tan (TDS)	SMEWW 2540.C:2012
4	Amoni (NH_4^+ tính theo N)	TCVN 6179-1:1996 Chất lượng nước – Xác định Amoni – Phần 1. Phương pháp trắc phổ thao tác bằng tay;
5	Clorua (Cl^-)	TCVN 6194:1996
6	Nitrit (NO_2^- tính theo N)	TCVN 6178:1996 (ISO 6777:1984) - Chất lượng nước – Xác định nitrit. Phương pháp trắc phổ hấp thụ phân tử; SMEWW 4500- NO_2^- .B:2012.
7	Nitrat (NO_3^- tính theo N)	TCVN 7323-1:2004 (ISO 7890-1:1986) - Chất lượng nước – Xác định nitrat – Phần 1. Phương pháp đo phổ dùng 2,6-

TT	Tên chỉ Tiêu	Phương pháp xác định
		dimethylphenol.
8	Asen (As)	TCVN 6626:2000 (ISO 11969:1996) - Chất lượng nước - Xác định asen. Phương pháp đo hấp thụ nguyên tử (kỹ thuật hydrua).
9	Mangan (Mn)	TCVN 6002:1995 (ISO 6333:1986) - Chất lượng nước - Xác định mangan - Phương pháp trắc quang dùng fomaldoxim.
10	Sắt (Fe)	TCVN 6177:1996 (ISO 6332:1988) - Chất lượng nước - Xác định sắt bằng phương pháp trắc phổ dùng thuốc thử 1,10 - phenantrolin.

d. Phương pháp đánh giá chất lượng nước

Kiểm tra kết quả: Kiểm tra tổng hợp về tính hợp lý của kết quả quan trắc và phân tích môi trường. Việc kiểm tra dựa trên hồ sơ của mẫu (biên bản quan trắc tại hiện trường, biên bản giao và nhận mẫu, biên bản đo tại hiện trường, biểu ghi kết quả phân tích trong phòng thí nghiệm,...) kết quả mẫu QC (mẫu trắng, mẫu lặp, mẫu chuẩn,...).

Xử lý thống kê: Căn cứ theo lượng mẫu và nội dung của báo cáo, việc xử lý thống kê có thể sử dụng các phương pháp khác nhau nhưng tối thiểu phải có các số liệu thống kê về giá trị nhỏ nhất, giá trị lớn nhất, giá trị trung bình, số giá trị vượt chuẩn.

Sau khi tiến hành phân tích xong các chỉ tiêu, kết quả được so sánh, QCVN 02:2009/BYT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt, QCVN 09:2015/BTNMT: quy chuẩn về chất lượng nước ngầm được ban hành theo Thông tư số 66 /2015/TT-BTNMT ngày 21 tháng 12 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Sử dụng giá trị các thông số đã có để tính toán giá trị GWQI theo công thức tính toán của tác giả Brown *et al.*(1970) và Prati *et al.*(1971) và được các tác

giả phát triển lên như tác giả Kumar and Allpat (2004) và gần đây nhất là tác giả Shinde Deepak and Ningwal Uday Singh với công bố “*Water quality index for Ground water (GWQI) of Phartown, MP, India*”.

$$Q_i = \sum_i^n [\{M_i(-)I_i/(S_i - I_i)\}] \times 100$$

Trong đó M_i là nồng độ của mỗi thông số thứ i , I_i là giá trị lý tưởng của từng thông số thứ i , S_i là giá trị giới hạn của thông số thứ i . Dấu (-) biểu thị sự khác biệt về số của hai giá trị, bỏ qua dấu đại số ta lấy giá trị tuyệt đối.

Trong đó, trọng lượng đơn vị (W_i) được tính bằng một giá trị tỷ lệ nghịch với tiêu chuẩn (S_i) được đề xuất của tham số tương ứng

$$W_i = 1/S_i$$

Chỉ số chất lượng nước ngầm (GWQI) được tính theo công thức sau

$$GWQI = \left\{ \left(\sum_{i=1}^n Q_i W_i \right) / \left(\sum_{i=1}^n W_i \right) \right\}$$

Từ đó đưa ra kết luận về mức độ ô nhiễm tại khu vực nghiên cứu theo bảng 1.1.

Bảng 2.5. Giá trị lý tưởng và giá trị giới hạn chỉ số chất lượng nước(GWQI)

Thông số	Đơn vị	Giá trị lý tưởng	Giá trị giới hạn (Si) (QCVN09 -MT: 2015 /BTNMT)
pH	-	7	5,5 - 8,5
TDS	mg/l	0	1500
Độ cứng	mg/l	0	500
Cl ⁻	mg/l	0	250
NO ₂ ⁻	mg/l	0	1
NO ₃ ⁻	mg/l	0	15
NH ₄ ⁺	mg/l	0	1
Mn	mg/l	0	0,5
Fe	mg/l	0	5

2.4.3. Đề xuất giải pháp sử dụng bền vững nguồn nước ngầm tại khu vực nghiên cứu.

+ Sử dụng, khai thác hợp lí nguồn nước dưới đất: Dựa trên sự biến đổi mực nước và chất lượng nước.

+ Công nghệ xử lý nước cấp: Dựa trên các thông số chất lượng nước đưa ra các yêu cầu về phương pháp xử lý.



Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến động mực nước ngầm tại khu vực nghiên cứu

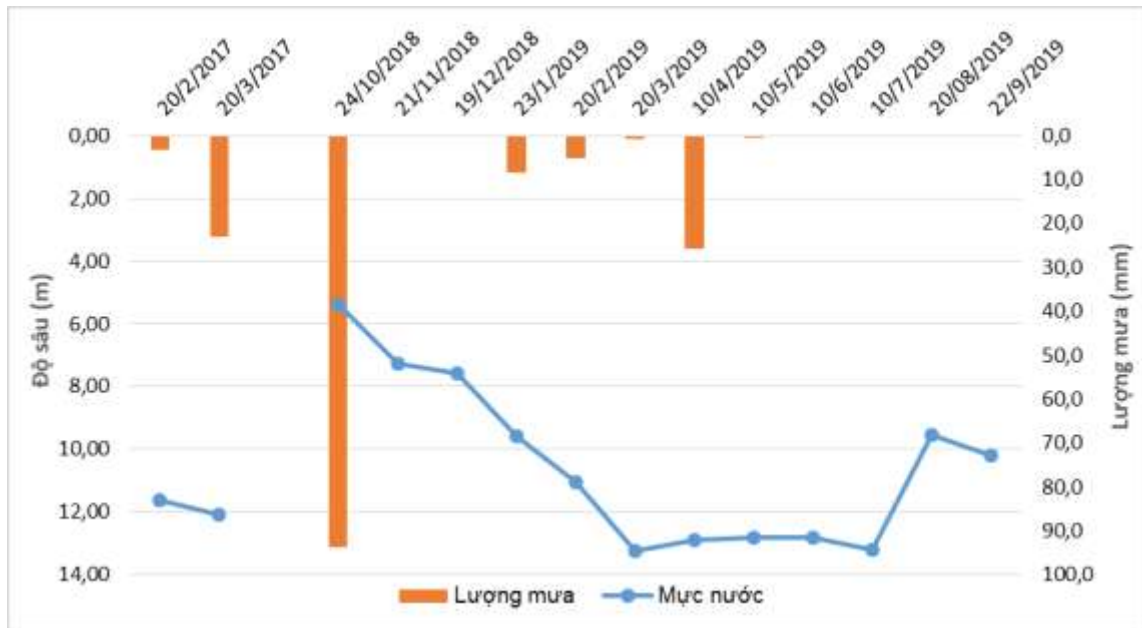
3.1.1. Biến động mực nước ngầm theo thời gian

Qua quá trình khảo sát thực địa tại 4 điểm ta thấy mực nước ngầm có sự thay đổi theo thời gian giữa các tháng với nhau tăng lên khi có mưa và giảm dần vào những ngày không mưa. Ngoài ra mực nước ngầm còn phụ thuộc vào yếu tố con người (khai thác và sử dụng nước ngầm). Cụ thể biến động mực nước ngầm ở 4 điểm nghiên cứu như sau:

Tại điểm nghiên cứu mực nước ở khu vực Núi Luột trường Đại học Lâm Nghiệp ta thấy điểm này nằm xa dân cư không có hoạt động khai thác nước sử dụng cho mục đích sinh hoạt. Nên mực nước tại mũi khoan này chỉ chịu tác động của yếu tố mưa nắng và yếu tố ngoại cảnh khác. Mực nước tại khu vực này được thể hiện ở *bảng 3.1*, và *hình 3.1*.

Bảng 3.1. Biến động mực nước ngầm tại khu vực núi Luột

TT	Ngày	Mực nước	Lượng mưa	TT	Ngày	Mực nước	Lượng mưa
1	20/02/2017	11,61	3,4	8	20/03/2019	13,25	0,9
2	20/03/2017	12,07	23	9	10/04/2019	12,9	25,9
3	24/10/2018	5,37	93,6	10	10/05/2019	12,8	0,5
4	21/11/2018	7,28	0	11	10/06/2019	12,8	0
5	19/12/2018	7,59	0	12	10/07/2019	13,2	0
6	23/01/2019	9,59	8,4	13	20/08/2019	9,54	0
7	20/02/2019	11,04	5,2	14	22/09/2019	10,2	0
	Chênh lệch mực nước ΔH (H max -H min)	7,88					
	Chênh lệch mực nước %H	250%					



Hình 3.1. Biến động mực nước ngầm tại khu vực Núi Luột

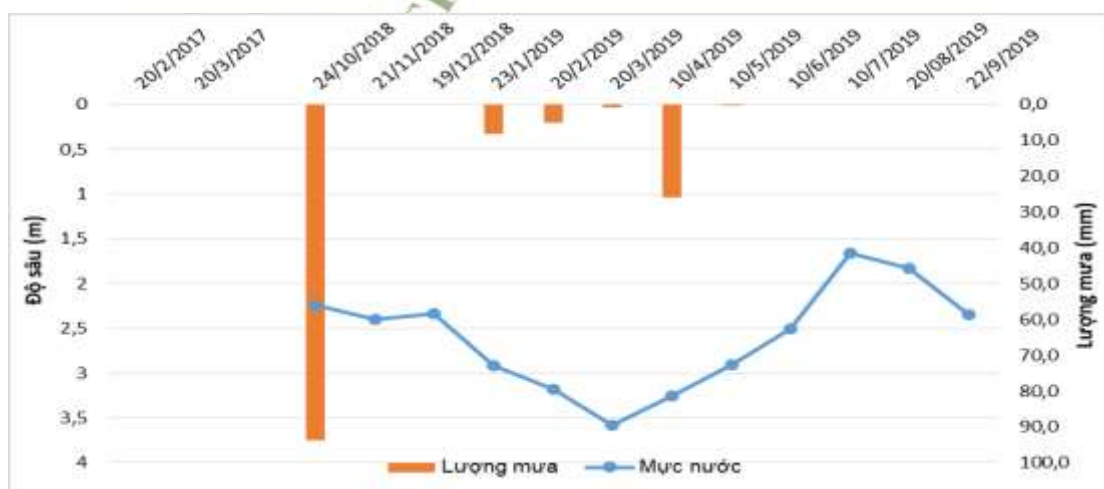
Qua phân tích biểu đồ biến động giữa lượng mưa và mực nước ngầm ta thấy chúng có mối quan hệ chặt chẽ với nhau, vào tháng mùa khô và những tháng ít mưa năm 2017 và năm 2019 mực nước tại mũi khoan có độ sâu trung bình là 12 m. Tháng 3 năm 2019 có mực nước sâu nhất là 13,25 m. Nhưng sang đến tháng mùa mưa độ sâu mực nước ngầm có sự thay đổi rõ rệt. Sau những ngày mưa nhiều của tháng 8 (lượng mưa trung bình là 122 mm/ ngày 9/8) và tháng 9 năm 2019 (13,5 mm/ngày 18/9), đề tài đã tiến hành đo mực nước và nhận thấy độ sâu mực nước đã có sự thay đổi rõ rệt so với các tháng mùa khô. Độ sâu mực nước đã giảm đi so với tháng 7 từ 13,2 m (tháng 7) còn 9,54 m (tháng 8) và 10,2 m (tháng 9). Vào tháng 10 năm 2018 có lượng mưa trung bình là 93,6 mm thì độ sâu mực nước ngầm giảm đi rõ rệt chỉ còn 5,37 m. Từ những số liệu đo đạc mực nước tại mũi khoan Núi Luột ta nhận thấy độ chênh lệch về độ sâu mực nước ngầm giữa tháng mùa khô và tháng mùa mưa là 7,88 m. Như vậy vào tháng không có mưa mực nước hạ thấp khoảng 250% so với tháng có mưa. Nguyên nhân của sự biến động này là do trong mùa khô lượng mưa ít lượng bốc hơi lớn vì thế mực nước ngầm thường hạ xuống thấp, ngược lại trong mùa mưa khi lượng mưa tăng thì mực nước dưới đất cũng dâng cao độ sâu mực nước sẽ giảm.

Mặc dù chịu ảnh hưởng của nhiệt độ và lượng mưa, nhưng mực nước ngầm không bị ảnh hưởng ngay lập tức, qua quá trình thẩm thấu, thấm xuống đất thì mực nước ngầm sẽ bị thay đổi, thông thường 3 hoặc 4 ngày sau đó.

Mặt khác, lớp phủ thực vật cũng ảnh hưởng đến mực nước ngầm, lớp phủ thực vật càng dày thì khả năng bốc thoát hơi càng chậm, khả năng giữ nước càng lớn, dòng chảy mặt càng nhỏ. Lớp phủ thực vật đóng vai trò quan trọng trong việc chi phối điều tiết mực nước ngầm, tăng độ ẩm cho đất, từ đó giảm bốc thoát hơi của bề mặt đất.

Bảng 3.2. Biến động mực nước công phụ Đại học Lâm Nghiệp

TT	Ngày	Mực nước (m)	Lượng mưa (mm)	TT	Ngày	Mực nước (m)	Lượng mưa (mm)
1	20/02/2017	5,11	3,4	8	20/03/2019	3,25	0,9
2	20/03/2017	6,41	23	9	10/04/2019	2,89	25,9
3	24/10/2018	1,1	93,6	10	10/05/2019	2,7	0,5
4	21/11/2018	1,33	0	11	10/06/2019	2,25	0
5	19/12/2018	1,52	0	12	10/07/2019	1,39	0
6	23/01/2019	1,7	8,4	13	20/08/2019	1,4	0
7	20/02/2019	2,34	5,2	14	22/09/2019	1,9	0
Δ H (H max - H min)		5,31					
Chênh lệch mực nước %H		580%					

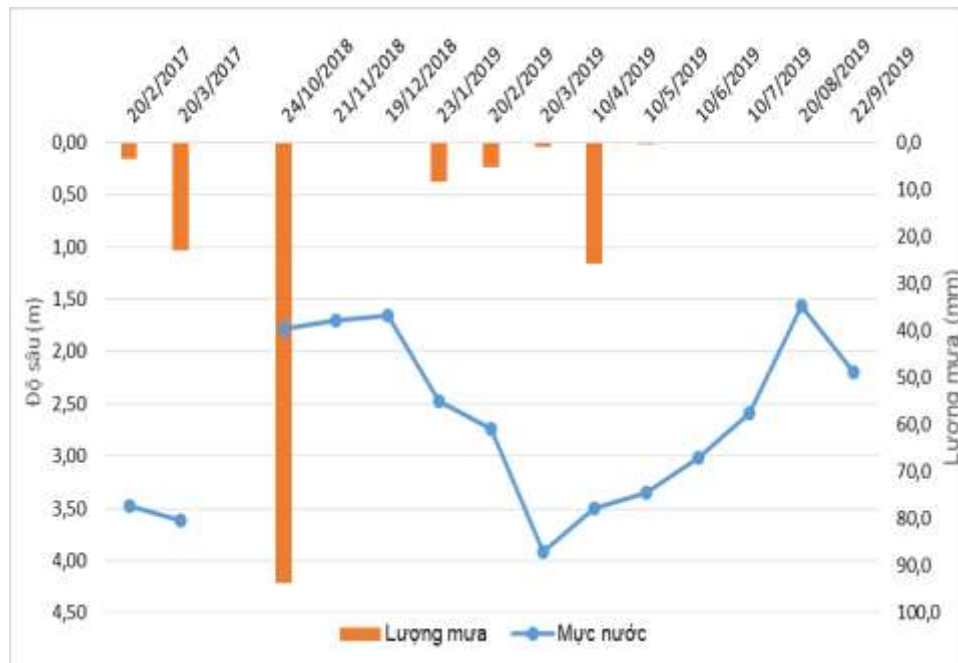


Hình 3.2. Biến động mực nước công phụ Đại học Lâm Nghiệp

Từ số liệu nghiên cứu và quá trình khảo sát thực địa đề tài nhận thấy biến động mực nước tại mũi khoan công phụ khác với khu vực nghiên cứu Núi Luót tại mũi khoan này mực nước bị ảnh hưởng ngoài yếu tố mưa nắng còn bị ảnh hưởng bởi yếu tố khai thác và sử dụng của con người. Tại điểm nghiên cứu này độ sâu mực nước ở những tháng có mưa vẫn thấp hơn so với tháng không mưa (hình 3.2). Như vào tháng 10 năm 2018 có lượng mưa đo được 93,6 mm, mực nước đo được tháng này là 2,24 m. Nhưng sang đến các tháng mùa khô năm 2019, mực nước có độ sâu hơn, vào tháng 3-2019 độ sâu mực nước đo được là 3,58m. Qua kết quả phân tích số liệu ta nhận thấy mực nước có độ sâu thấp nhất rơi vào tháng 7 là 1,66 m mặc dù tháng này có lượng mưa thấp hơn các tháng khác của mùa mưa. Tháng này có độ chênh độ sâu mực nước so với các tháng mùa khô là 1,92 m, chênh lệch độ sâu này là khá lớn khoảng 216 %. Nguyên nhân của sự biến động mực nước này là do tháng này lượng khai thác sử dụng nước cho hoạt động sinh hoạt ít hơn. Mũi khoan Công Phụ cung cấp nước cho toàn bộ hoạt động sinh hoạt của sinh viên và các hộ dân sống xung quanh trường Đại học Lâm Nghiệp. Vào tháng 7 là tháng nghỉ hè của học sinh sinh viên, vì thế nhu cầu sử dụng nước giảm đi nên lượng khai thác nước giảm dẫn đến độ sâu mực nước cũng giảm đi.

Bảng 3.3. Biến động mực nước tại khu vực Tân Xuân

TT	Ngày	Mực nước (m)	Lượng mưa (mm)	TT	Ngày	Mực nước (m)	Lượng mưa (mm)
1	20/02/2017	3,47	3,4	8	20/03/2019	3,91	0,9
2	20/03/2017	3,62	23	9	10/04/2019	3,5	25,9
3	24/10/2018	1,78	93,6	10	10/05/2019	3,35	0,5
4	21/11/2018	1,7	0	11	10/06/2019	3,02	0
5	19/12/2018	1,66	0	12	10/07/2019	2,59	0
6	23/01/2019	2,47	8,4	13	20/08/2019	1,56	0
7	20/02/2019	2,74	5,2	14	22/09/2019	2,2	0
Δ H (H max -H min)		2,35					
Chênh lệch mực nước%H		250%					



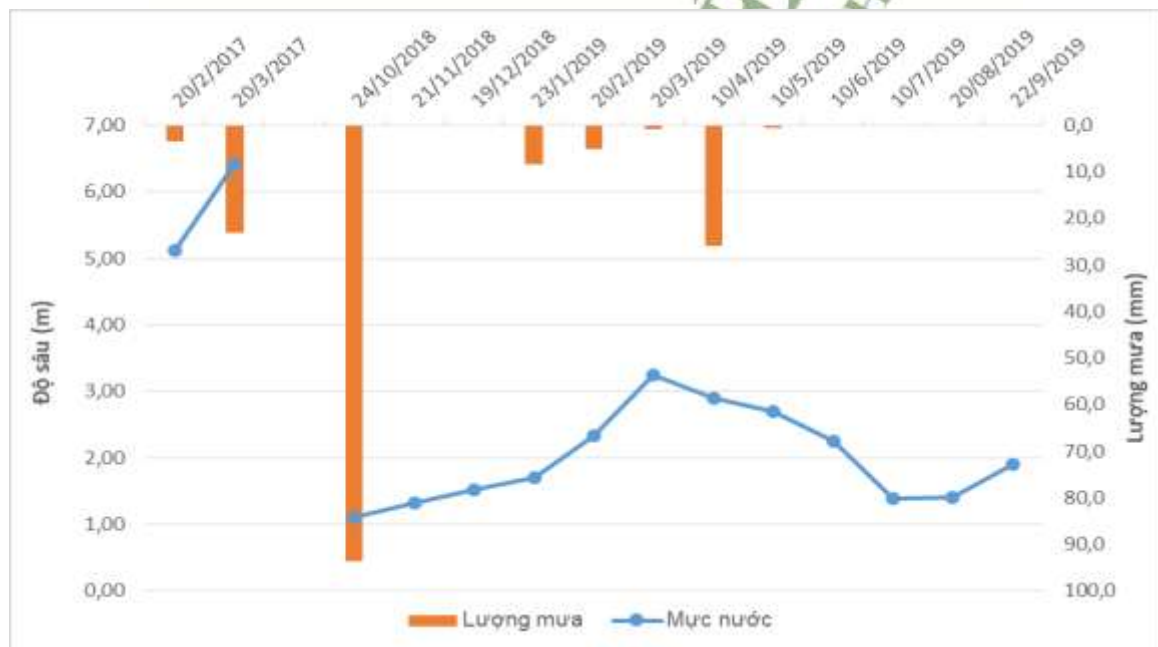
Hình 3.3. Biến động mực nước tại khu vực Tân Xuân

Biến động mực nước tại khu vực Tân Xuân cũng bị ảnh hưởng bởi yếu tố thời tiết và yếu tố khai thác sử dụng. Vào các tháng mùa mưa hay các tháng có lượng mưa nhiều độ sâu mực nước thấp hơn vào các tháng không có mưa (hình 3.3) độ chênh độ sâu mực nước ở giữa các tháng này là 2,35 m (bảng 3.3). Mực nước đo được ở tháng 3 năm 2019 tháng mùa khô có độ sâu là 3,91 m nhưng sang đến tháng 8 -2019 tháng mùa mưa độ sâu mực nước đã giảm đi chỉ còn 1,56 m. Ngoài ra, độ sâu mực nước của tháng 3 năm 2019 (3,91 m) so với năm 2017 (3,62 m) đã bị tăng lên sau một thời gian do ảnh hưởng của yếu tố khai thác sử dụng và một số các yếu tố khác.

Bảng 3.4. Biến động mực nước tại khu vực Chiến Thắng

TT	Ngày	Mức nước (m)	Lượng mưa (mm)	TT	Ngày	Mức nước (m)	Lượng mưa (mm)
1	20/02/2017	5,11	3,4	8	20/03/2019	3,25	0,9
2	20/03/2017	6,41	23	9	10/04/2019	2,89	25,9
3	24/10/2018	1,1	93,6	10	10/05/2019	2,7	0,5

TT	Ngày	Mức nước (m)	Lượng mưa (mm)	TT	Ngày	Mức nước (m)	Lượng mưa (mm)
4	21/11/2018	1,33	0	11	10/06/2019	2,25	0
5	19/12/2018	1,52	0	12	10/07/2019	1,39	0
6	23/01/2019	1,7	8,4	13	20/08/2019	1,4	0
7	20/02/2019	2,34	5,2	14	22/09/2019	1,9	0
$\Delta H (H \max - H \min)$		5,31					
Chênh lệch mực nước %H		580%					



Hình 3.4. Biến động mực nước tại khu vực Chiến Thắng

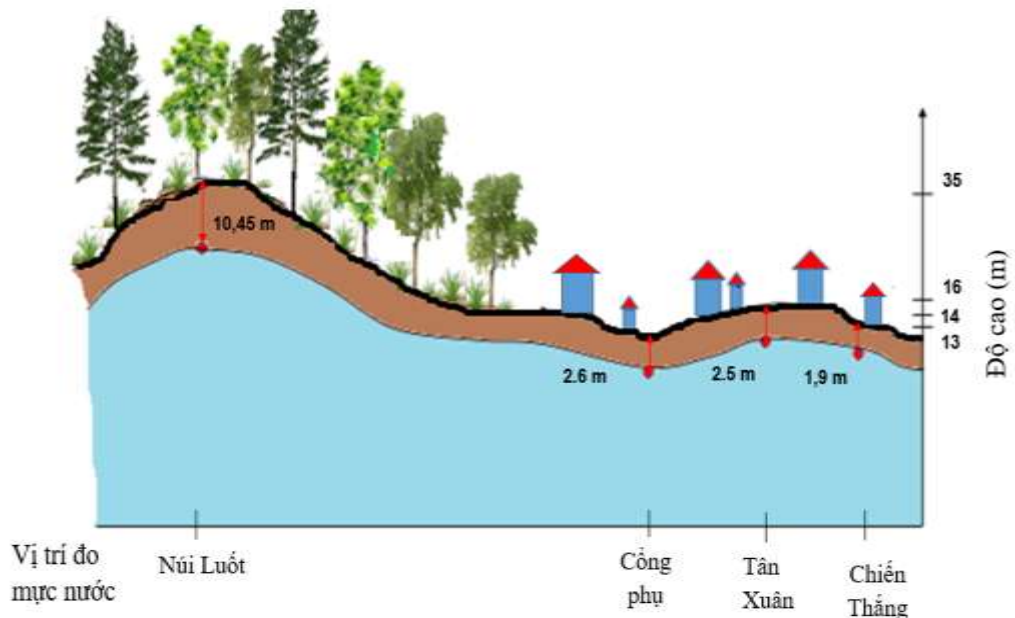
Từ số liệu đo mực nước ở các năm đề tài nhận thấy biến động mực nước tại khu vực Chiến Thắng cũng chịu ảnh hưởng bởi yếu tố tự nhiên mưa và nắng. Vào các tháng mùa khô như tháng 2 đến tháng 5 độ sâu mực nước ngầm sâu hơn so với tháng mùa mưa tháng 8 và 9 (hình 3.4). Độ sâu mực nước sâu nhất rơi vào tháng 3 là 3,25 m; sang đến tháng 8 mùa mưa, độ sâu giảm đi chỉ còn 1,4 m (tháng này cũng có lượng mưa cao nhất so với các tháng mùa mưa năm 2019). Quy luật này cũng không thay đổi so với năm 2017 và năm 2018, những tháng có mưa độ sâu mực nước giảm đi so với tháng không có mưa. Chênh lệch độ sâu giữa tháng mùa khô có độ sâu mực nước sâu nhất (6,41 m vào tháng 3/2017) và

tháng mùa mưa có độ sâu mực nước thấp nhất (1,1 m vào tháng 10/2018) là 5,31 m. Độ chênh lệch mực nước này cũng cao nhất so với các điểm đo mực nước khác khoảng 580% (bảng 3.4).

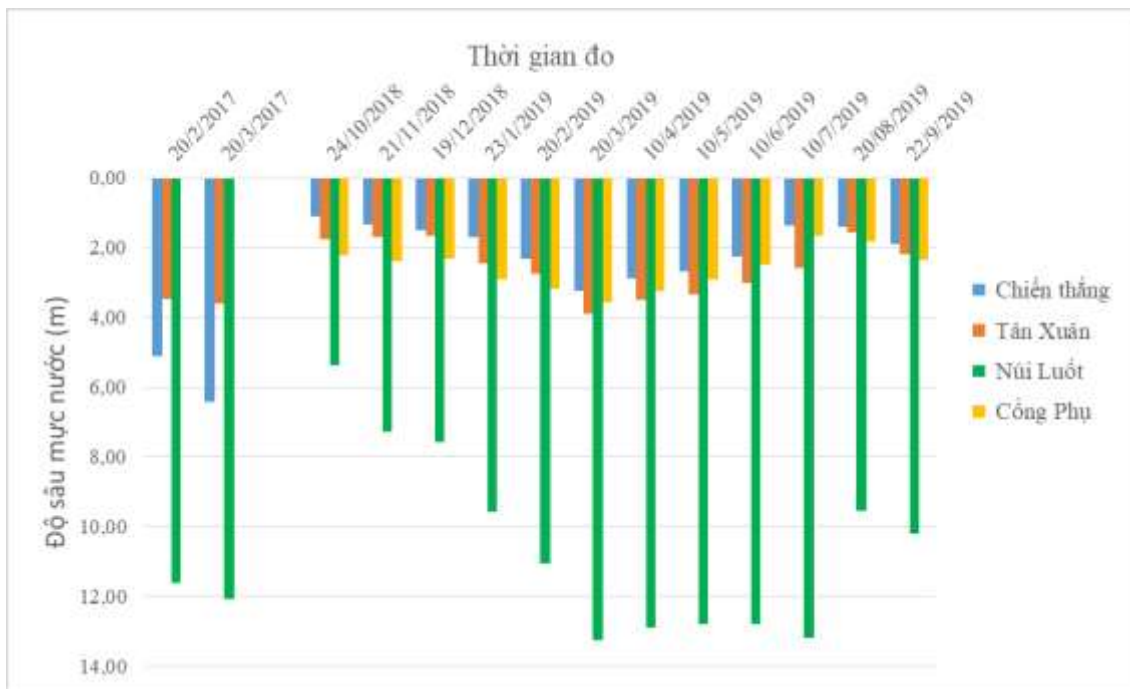
Qua phân tích các số liệu đo được đề tài nhận thấy mực nước ngầm biến đổi một phần do yếu tố tự nhiên như mưa, nắng kéo dài, độ sâu mực nước giảm dần vào các tháng mùa mưa và tăng lên vào các tháng mùa khô. Còn chủ yếu phụ thuộc vào nhu cầu khai thác và sử dụng nước ngầm của con người. Tại các mũi khoan nằm ở vị trí khu dân cư đông đúc chịu nhiều tác động khai thác nước ngầm của người dân, khác với mũi khoan núi Luột ít chịu ảnh hưởng của con người, nên điểm đo này mực nước ngầm biến đổi rõ rệt theo lượng mưa.

3.1.2. Biến động mực nước theo không gian

Từ số liệu nghiên cứu ta có thể thấy mực nước ngầm của khu vực Xuân Mai có sự thay đổi theo địa hình, mực nước ngầm ở các giếng của các hộ dân trong thị trấn có độ sâu trung bình từ 1,5-3 m. Độ sâu trung bình của mực nước ngầm giữa các điểm nghiên cứu là khác nhau, được thể hiện ở hình 3.5, hình 3.6:



Hình 3.5. Sự thay đổi mực nước ngầm theo không gian



Hình 3.6. Sự thay đổi mực nước ngầm tại khu vực nghiên cứu

Mực nước ngầm tại khu vực nghiên cứu biến động mạnh theo không gian và địa hình. Độ sâu mực nước ngầm tăng dần theo độ cao, càng lên cao độ sâu mực nước ngầm càng tăng (hình 3.5) như ở khu vực Núi Luột cao hơn mực nước biển 35 m thì độ sâu mực nước đo được là 11,61 m (năm 2017); nhưng tại điểm mũi khoan ở nhà dân khu Tân Xuân có độ sâu mực nước ngầm trung bình là 3 m (năm 2017).

Mực nước biến động do yếu tố khai thác và sử dụng của con người (hình 3.6) như ở mũi khoan công phụ trường Đại học Lâm Nghiệp và mũi khoan khu vực Tân Xuân, mặc dù có vị trí thấp hơn mực nước biển so với khu vực Chiến Thắng (có độ cao so với mực nước biển là 16 m) nhưng mực nước đo được lại cao hơn ở khu vực Chiến Thắng vào tất cả các tháng năm 2019. Như tháng 3 năm 2019 mực nước đo được khu vực Công Phụ là 3,58 m nhưng ở khu Chiến Thắng là 3,25 m. Nguyên nhân dẫn đến sự thay đổi mực nước ở các vị trí này năm 2019 khác với năm 2017 là do tốc độ khai thác sử dụng nước ở khu vực Tân Xuân và Công Phụ nhiều hơn so với khu vực Chiến Thắng.

Ngoài các yếu tố tự nhiên, yếu tố địa hình, yếu tố con người tác động đến sự biến động mực nước ngầm, rừng cũng là yếu tố ảnh hưởng lớn tới mực nước

ngầm. Càng xa rừng mực nước ngầm càng giảm và tương tự gần rừng mực nước ngầm càng có xu hướng tăng. Khu vực Tân Xuân, gần rừng có độ sâu mực nước (3,47 m) cao hơn các khu vực lân cận như khu vực Chiến Thắng có độ sâu mực nước (5,11 m) số liệu đo được vào tháng 2 năm 2017.

Như vậy qua số liệu quan trắc về mực nước ta có thể thấy ngoài các tác động của yếu tố tự nhiên như lượng mưa, nhiệt độ, độ bốc hơi độ chênh cao, yếu tố con người cũng đóng vai trò lớn khiến mực nước có sự biến động phức tạp.

3.2. Chất lượng nước ngầm tại khu vực Xuân Mai

3.2.1. Đánh giá chất lượng nước ngầm theo các quy chuẩn quốc gia về chất lượng nước

Để đánh giá chất lượng nước ngầm tại khu vực thị trấn Xuân Mai đề tài đã tiến hành lấy 12 mẫu nước ngầm chưa qua xử lý tại 12 vị trí lấy mẫu khác nhau. Số lần quan trắc là 5 lần, từ tháng 5 đến tháng 9 năm 2019. Phân tích 10 thông số được phân tích là pH, tổng chất rắn hòa tan (TDS), độ cứng tổng số, amoni, nitrat, nitrit, clorua, sắt, mangan, asen. Các mẫu nước được lấy, bảo quản và phân tích theo tiêu chuẩn và quy chuẩn của Việt Nam về chất lượng nước. Kết quả phân tích được so sánh với quy chuẩn về chất lượng nước dưới đất của Bộ tài nguyên và Môi trường QCVN 09-MT: 2015/BTNMT và quy chuẩn về chất lượng nước sinh hoạt của Bộ Y tế QCVN 02:2009/BYT.

Kết quả phân tích đánh giá các thông số đánh giá chất lượng nước ngầm tại khu vực thị trấn Xuân Mai được thể hiện ở các bảng sau:

Bảng 3.5. Kết quả phân tích các thông số mẫu nước tháng 5/2019

TT	Mẫu	pH	TDS (mg/l)	Độ cứng mg/l	Cl ⁻ , mg/l	NO ₂ ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Fe (mg/l)
1	Tân Mai	6,8	216	214	17,4	< 0,001	0,2	<0,003	< 0,01	0,3
2	Hạt Kiểm Lâm Chương Mỹ	6,9	255	192	30,8	< 0,001	0,1	0,8	0,4	0,2
3	Chiến Thắng	6,5	395	234	94,3	0,1	0,1	6,5	0,4	0,2
4	Tân Bình	6,7	241	150	60,6	0,1	0,3	<0,003	0,1	< 0,01
5	Xuân Hà	6,5	218	112	47,5	0,1	4,8	<0,003	< 0,01	< 0,01

TT	Mẫu	pH	TDS (mg/l)	Độ cứng mg/l	Cl ⁻ mg/l	NO ₂ ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Fe (mg/l)
6	Đồng Vai	6,4	263	154	81,5	< 0,001	6,4	<0,003	< 0,01	< 0,01
7	Tân Trượng	5,7	97,9	60	36,9	0,2	2,6	<0,003	< 0,01	0,1
8	Bùi Xá	5,6	155	134	25,5	0,1	0,2	0,4	< 0,01	0,2
9	Xuân Mai	7,1	421	200	70,2	0,1	5,0	<0,003	< 0,01	< 0,01
10	Tân Xuân	6,3	171	98	39,3	< 0,001	6,0	<0,003	< 0,01	< 0,01
11	Công phụ	7,1	158	164	10,6	< 0,001	< 0,003	<0,003	< 0,01	< 0,01
12	Núi Luột	6,8	163	156	10,6	0,1	0,3	0,1	< 0,01	< 0,01
	QCVN 09-MT:2015/BTNMT	6,0-8,5	1500	500	250	1	15	1	0,5	5
	QCVN 02:2009/BYT	6,0-8,5	350	300				3		0,5

Bảng 3.6. Kết quả phân tích các thông số mẫu nước tháng 6/2019

TT	Mẫu	pH	TDS (mg/l)	Độ cứng mg/l	Cl ⁻ mg/l	NO ₂ ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Fe (mg/l)	As (mg/l)
1	Tân Mai	6,5	214	48	58,5	< 0,001	3,5	0,2	0,6	0,3	< 0,002
2	Hạt Kiềm Lâm	7,1	233	198	30,1	< 0,001	0,1	0,5	0,5	< 0,01	0,01
3	Chiến Thắng	6,8	516	320	115,2	< 0,001	0,1	16,1	0,7	4,9	< 0,002
4	Tân Bình	6,6	270	140	82,2	< 0,001	0,7	0,3	0,6	0,3	< 0,002
5	Xuân Hà	6,6	230	128	59,6	< 0,001	6,1	< 0,003	0,1	< 0,01	< 0,002
6	Đồng Vai	6,7	319	192	69,1	< 0,001	0,1	0,1	< 0,01	0,1	< 0,002
7	Tân Trượng	7,0	106,4	56	81,5	0,1	3,2	0,1	0,1	0,1	< 0,002
8	Bùi Xá	6,2	276	196	67,4	0,0	0,7	0,7	< 0,01	0,9	< 0,002
9	Xuân Mai	6,8	442	210	87,6	0,1	3,6	< 0,003	< 0,01	0,1	0,02
10	Tân Xuân	6,3	181	88	81,5	0,0	7,5	0,1	0,1	0,1	< 0,002
11	Công phụ	7,1	206	170	53,5	0,0	0,1	0,5	0,3	0,6	< 0,002
12	Núi Luột	7,2	188	194	10,6	0,1	5,1	< 0,003	0,1	< 0,01	< 0,002
	QCVN 09-MT: 2015/BTNMT	6,0-8,5	1500	500	250	1	15	1	0,5	5	0,05
	QCVN 02:2009/BYT	6,0-8,5	350	300				3		0,5	0,05

Bảng 3.7. Kết quả phân tích các thông số mẫu nước tháng 7/2019

TT	Mẫu	pH	TDS (mg/l)	Độ cứng mg/l	Cl ⁻ , mg/l	NO ₂ ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Fe (mg/l)
1	Tân Mai	6,9	183,0	96	72,7	< 0,001	3,1	<0,003	< 0,01	0,1
2	Hạt Kiểm Lâm Chương Mỹ	7,3	235,0	204	57,4	0,1	0,1	0,5	0,1	0,1
3	Chiến Thắng	6,8	441,0	234	103,2	0,1	0,1	6,2	0,5	3,0
4	Tân Bình	6,3	312,0	220	82,2	< 0,001	1,4	0,7	0,3	0,2
5	Xuân Hà	6,4	245,0	176	60,3	< 0,001	5,6	<0,003	< 0,01	< 0,01
6	Đồng Vai	6,5	256,0	224	90,4	< 0,001	0,1	<0,003	< 0,01	0,1
7	Tân Trượng	6,8	99,3	120	69,5	< 0,001	3,0	<0,003	0,1	0,1
8	Bùi Xá	5,7	305,0	238	64,0	< 0,001	2,1	<0,003	< 0,01	0,1
9	Xuân Mai	6,5	317,0	240	66,6	< 0,001	4,8	<0,003	< 0,01	0,1
10	Tân Xuân	6,3	190,0	100	64,9	< 0,001	7,8	<0,003	< 0,01	0,1
11	Công phụ	7,2	138,5	212	48,6	0,1	< 0,003	<0,003	0,1	0,6
12	Núi Luốt	7,2	174,0	122	74,4	0,1	5,3	0,3	< 0,01	0,1
	QCVN 09-MT :2015/BTNMT	6,0-8,5	1500	500	250	1	15	1	0,5	5
	QCVN 02:2009/BYT	6,0-8,5	350	300				3		0,5

Bảng 3.8. Kết quả phân tích các thông số mẫu nước tháng 8/2019

TT	Mẫu	pH	TDS (mg/l)	Độ cứng mg/l	Cl ⁻ , mg/l	NO ₂ ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Fe (mg/l)	As (mg/l)
1	Tân Mai	7,2	182	112	42,2	0,3	3,6	0,1	0,1	< 0,01	0,004
2	Hạt Kiểm Lâm	6,8	228	184	30,5	0,2	0,2	0,8	1,3	1,5	<0,002
3	Chiến Thắng	6,8	323	266	54,6	0,2	2,2	2,2	0,1	0,1	0,002
4	Tân Bình	7,6	207	202	70,9	0,2	2,3	1,2	0,3	0,2	0,003
5	Xuân Hà	6,8	253	170	42,2	< 0,001	8,7	<0,003	< 0,01	0,1	0,005
6	Đồng Vai	7,1	295	190	85,1	< 0,001	5,6	<0,003	< 0,01	< 0,01	0,002
7	Tân Trượng	6,2	74,7	84	35,1	0,1	2,1	0,7	0,1	0,1	0,004
8	Bùi Xá	6,6	307	252	35,5	0,0	3,6	<0,003	0,1	< 0,01	0,002
9	Xuân Mai	6,9	249	186	40,1	0,1	1,4	2,8	< 0,01	< 0,01	0,004
10	Tân Xuân	7,3	198	138	28,4	< 0,001	0,3	<0,003	< 0,01	< 0,01	0,006
11	Công phụ	7,3	130,6	166	13,5	< 0,001	0,4	0,3	0,3	0,7	0,004
12	Núi Luốt	6,57	146,6	112	21,6	0,1	5,1	1,3	< 0,01	0,1	<0,002
	QCVN 09-MT :2015/BTNMT	6,0-8,5	1500	500	250	1	15	1	0,5	5	0,05
	QCVN 02:2009/BYT	6,0-8,5	350	300				3		0,5	0,05

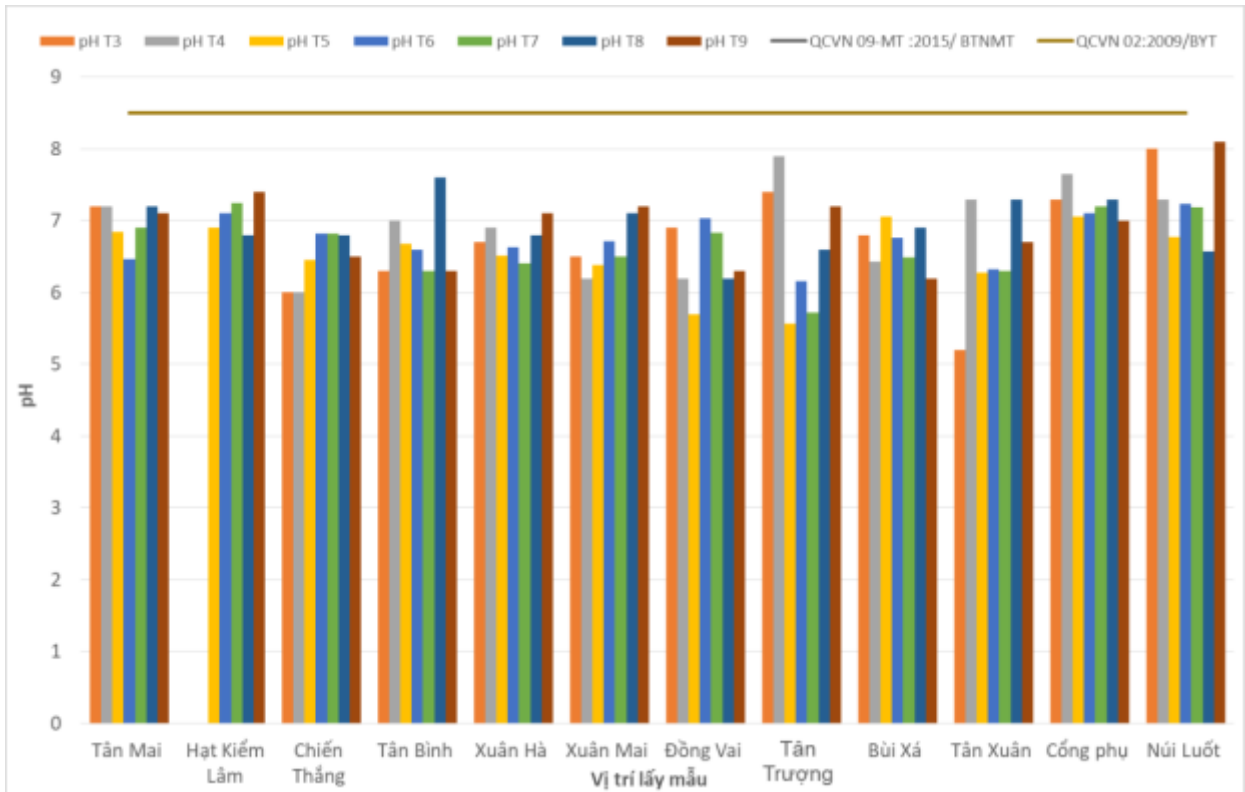
Bảng 3.9. Kết quả phân tích các thông số mẫu nước tháng 9/2019

TT	Mẫu	pH	TDS (mg/l)	Độ cứng mg/l	Cl, mg/l	NO ₂ ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Fe (mg/l)
1	Tân Mai	7,1	109,3	180	143,6	<0,001	2,6	1,0	< 0,01	< 0,01
2	Hạt Kiểm Lâm Chương Mỹ	7,4	105,4	156	140,9	< 0,001	2,0	1,4	< 0,01	0,1
3	Chiến Thắng	6,5	230	228	128,5	< 0,001	2,1	3,5	0,2	0,3
4	Tân Bình	6,3	283	204	152,4	< 0,001	3,7	1,5	< 0,01	0,1
5	Xuân Hà	7,1	145	150	139,1	< 0,001	15,1	2,4	< 0,01	0,1
6	Đồng Vai	7,2	193	185	257,0	< 0,001	6,7	1,0	0,1	0,1
7	Tân Trượng	6,3	176	64	161,3	< 0,001	5,0	1,0	0,1	0,1
8	Bùi Xá	7,2	63,9	224	92,5	< 0,001	3,9	0,9	< 0,01	0,1
9	Xuân Mai	6,2	160	188	159,5	0,1	3,9	1,7	< 0,01	0,1
10	Tân Xuân	6,7	124,3	124	161,3	0,1	13,4	1,1	< 0,01	0,1
11	Cổng phụ	7	111,6	202	104,6	0,0	2,0	1,1	0,4	0,9
12	Núi Luốt	8,1	142,8	136	186,1	0,4	22,8	1,4	0,1	0,2
	QCVN 09-MT :2015/BTNMT	6,0- 8,5	1500	500	250	1	15	1	0,5	5

Kết quả phân tích đánh giá chất lượng nước ngầm tại khu vực nghiên cứu được tổng hợp ở các bảng trên so sánh với Quy chuẩn Việt Nam về chất lượng nước dưới đất và chất lượng nước sinh hoạt QCVN 09-MT:2015/BTNMT, QCVN 02:2009/BTY, cho thấy đa số các chỉ tiêu nằm trong giới hạn cho phép và có một số chỉ tiêu vượt giới hạn cho phép được quy định ở các quy chuẩn. Cụ thể như sau:

a.Đánh giá độ pH

Trong lĩnh vực cấp nước và xử lý nước trước khi đưa vào sử dụng cho mục đích sinh hoạt, pH là yếu tố phải xem xét trong quá trình đông tụ hóa học, sát trùng làm mềm nước và kiểm soát sự ăn mòn. Ngoài ra pH là yếu tố môi trường ảnh hưởng đến tốc độ phát triển và giới hạn sự phát triển của vi sinh vật trong nước. Vì vậy việc đánh giá pH của nước là rất quan trọng. Kết quả quan trắc giá trị pH tại khu vực thị trấn Xuân Mai được thể hiện ở hình 3.7.

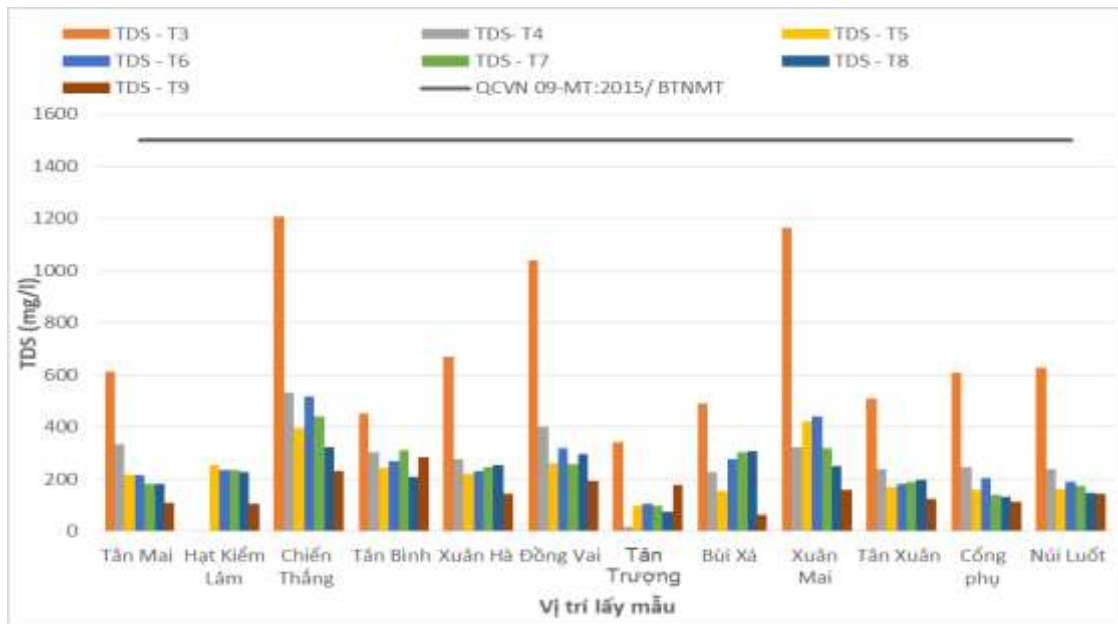


Hình 3.7. Độ pH của mẫu nước

Nhìn chung giá trị pH tại các điểm lấy mẫu ở các tháng trong năm 2019 thay đổi không đáng kể và dao động trong khoảng từ 6,1 đến 8,1 (hình 3.7). So sánh giá trị pH của mẫu nước với tiêu chuẩn pH cho phép của QCVN 09-MT: 2015/BTNMT từ 5,5 -8,5 và QCVN 02:2009/BYT từ 6,0-8,5 đều đạt dùng được cho mục đích sinh hoạt. Như vậy giá trị pH của nước ngầm tại khu vực nghiên cứu là đảm bảo các quy chuẩn của Việt Nam.

b. Đánh giá tổng chất rắn hòa tan (TDS)

TDS: Total Dissolved Solids là chỉ số đo tổng lượng chất rắn hoà tan, tổng số các ion mang điện tích bao gồm khoáng chất, muối hoặc kim loại tồn tại trong một khối lượng nước nhất định thường được biểu thị bằng hàm số mg/l hoặc ppm (phần triệu). Thành phần chủ yếu của tổng chất rắn hòa tan thường là cation canxi, magie, natri, kali và các anion carbonate, clorua, sunfat. TDS thường được lấy làm cơ sở ban đầu để xác định mức độ sạch/tinh khiết của nguồn nước. Sau đây là số liệu TDS tại khu vực nghiên cứu.



Hình 3.8. Tổng chất rắn hòa tan (TDS) của mẫu nước

Kết quả phân tích chỉ tiêu chất rắn hòa tan tại khu vực nghiên cứu được so sánh với giới hạn cho phép QCVN 09-MT: 2015/BTNMT (quy chuẩn về chất lượng nước dưới đất của Bộ tài nguyên và Môi trường) về hàm lượng chất rắn hòa tan có trong nước có giới hạn cho phép là 1500 mg/l, cho thấy:

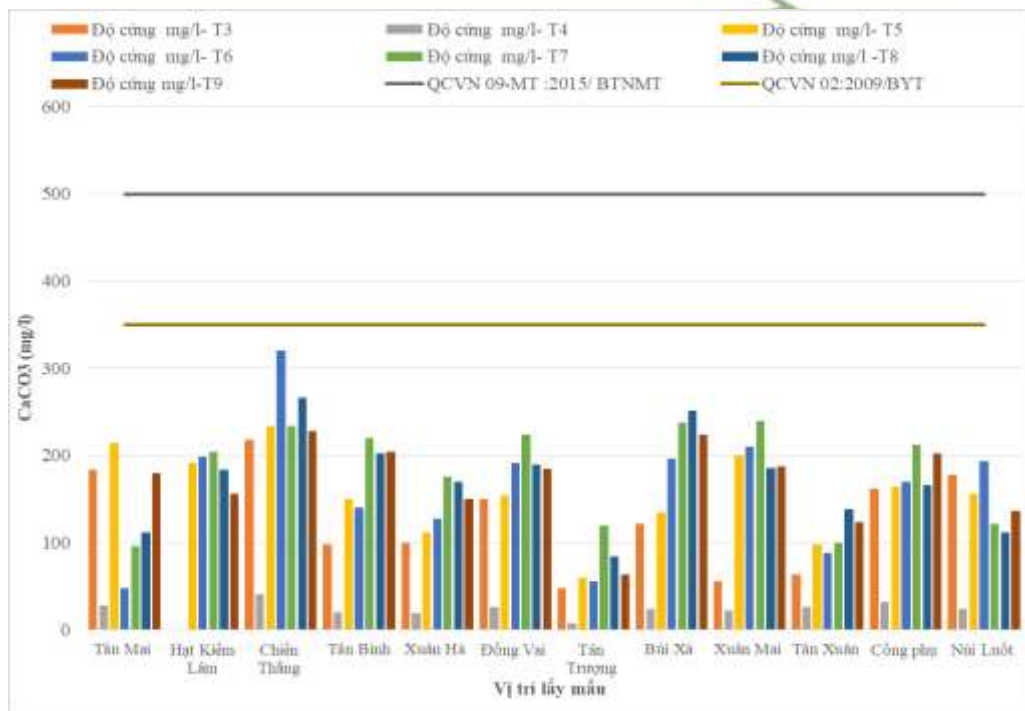
- Hàm lượng TDS tại hầu hết các điểm lấy mẫu ở khu vực nghiên cứu tương đối thấp so với giới hạn cho phép, có giá trị dao động từ 19 mg/l đến 1207 mg/l (hình 3.8), và không có sự biến động quá lớn giữa các tháng trong năm.

- Hàm lượng TDS cao đều rơi vào tháng 3 năm 2019 ở tại một số điểm nghiên cứu, như điểm lấy mẫu Chiến Thắng có giá trị 1207 mg/l, Đồng Vai 1037 mg/l và Xuân Mai 1164 mg/l, nhưng vẫn nằm trong giá trị giới hạn cho phép. Sang đến tháng 4 hàm lượng TDS của mẫu nước tại điểm lấy mẫu Tân Trượng có giá trị thấp nhất so với các điểm lấy mẫu khác và so với các tháng trong năm giá trị TDS chỉ đạt 19 mg/l.

c. Đánh giá độ cứng tổng số

Độ cứng của nước thường không coi là nguy hại vì không gây hại tới sức khỏe con người. Nhưng khi độ cứng có trong nước cao cũng sẽ gây ảnh hưởng sức khỏe của con như gây nên bệnh sỏi thận, rối loạn tiêu hóa,

tắc nghẽn mạnh máu....Ngoài ra độ cứng của nước còn gây hiện tượng đóng cặn trắng tại các thiết bị đun, ống dẫn nước nóng, ăn mòn các trang thiết bị vệ sinh nhà tắm gây tốn nhiều chi phí sửa chữa. Vì thế xác định độ cứng tổng số là cần thiết để đưa ra được nhưng biện pháp làm mềm nước trước khi đưa và sử dụng. Đề tài đã tiến hành phân tích độ cứng của nước ngầm tại khu vực nghiên cứu và thu được kết quả như sau:



Hình 3.9. Độ cứng toàn phần của mẫu nước

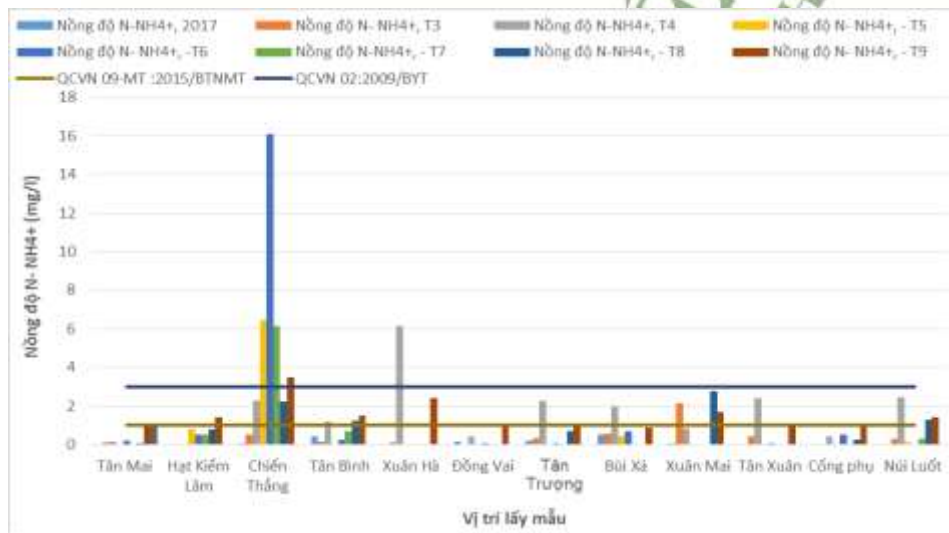
Giá trị độ cứng toàn phần của các mẫu nước tại khu vực nghiên cứu trong khoảng 8- 252 mg/l (hình 3.9) đều nằm trong giới hạn cho phép của chất lượng nước dưới đất QCVN 09-MT: 2015/BTNMT có giá trị giới hạn là 500 mg/l và chất lượng nước sinh hoạt QCVN 02:2009/BYT có giá trị giới hạn là 350 mg/l.

Kết quả phân tích độ cứng toàn phần của mẫu nước tại khu vực nghiên cứu vào tháng 4 có hàm lượng thấp nhất có giá trị từ 8 mg/l- 41 mg/l (hình 3.9), chứng tỏ nước ngầm tại khu vực nghiên cứu trong tháng 4 là nước mềm

Riêng mẫu nước tại khu vực Chiến Thắng giá trị độ cứng toàn phần luôn cao nhất so với các điểm lấy mẫu khác (hình 3.9). Tại đây có dấu hiệu ô nhiễm về độ cứng toàn phần của nước.

d. Đánh giá hàm lượng amoni

Sự có mặt của amoni bắt nguồn từ sự phân hủy prôtêin trong thức ăn, trong chất thải vật nuôi và bởi sản phẩm bài tiết của vật nuôi. Nếu chưa qua xử lý mà thải ra môi trường nó sẽ gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng ngầm cũng như chất lượng nước sông suối. Trong nước bề mặt tự nhiên vùng không ô nhiễm amonicó dạng vết (khoảng 0,05 mg/l). Nồng độ amoni trong nước ngầm nhìn chung thường cao hơn ở nước mặt. Đề tài đã tiến hành phân tích hàm lượng amoni trong nước ngầm tại khu vực nghiên cứu và thu được kết quả như sau.



Hình 3.10. Hàm lượng amoniac của mẫu nước

Qua số liệu phân tích hàm lượng amoniac cho thấy hầu hết các điểm lấy mẫu đều có hàm lượng amoni trong nước cao hơn giới hạn cho phép được quy định ở quy chuẩn về chất lượng nước dưới đất của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Còn so với quy chuẩn về chất lượng nước sạch của Bộ Y Tế có một số điểm lấy mẫu có hàm lượng amoni cao hơn giới hạn cho phép được quy định ở quy chuẩn. Cụ thể như sau:

Với hàm lượng amoni trong nước ngầm được quy định ở QCVN 09-MT: 2015/BTNMT có giới hạn cho phép là 1 mg/l ta thấy:

- Tháng 3 có duy nhất 1 điểm có hàm lượng amoni cao gấp 2,2 lần giới hạn cho phép đó là điểm lấy mẫu Xuân Mai còn lại 11/12 điểm lấy mẫu thấp hơn giới hạn cho phép

- Tháng 4 có 7/12 điểm có hàm lượng amoni cao vượt giới hạn cho phép của quy chuẩn (*hình 3.10*) như điểm lấy mẫu, Chiến Thắng, Tân Trượng, Tân Xuân, Núi Luôt, Bùi Xá hàm lượng amoni cao gấp 2,0 lần đến 2,4 lần giới hạn cho phép. Riêng điểm lấy mẫu Xuân Hà hàm lượng amoni cao gấp 6,2 lần giới hạn cho phép của quy chuẩn.

- Kết quả phân tích mẫu nước ở tháng 5, tháng 6 và tháng 7 có 11/12 điểm lấy mẫu nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn. Riêng điểm lấy mẫu Chiến Thắng có hàm lượng amoni cao gấp 6,5 lần (tháng 5), 16 lần (tháng 6) và gấp 6 lần (tháng 7) giới hạn cho phép của quy chuẩn.

- Sang đến tháng 8 tháng mùa mưa tại khu vực nghiên cứu có 4/12 điểm có hàm lượng amoni trong mẫu nước cao hơn giới hạn cho phép. Đó là điểm lấy mẫu Tân Bình, Núi Luôt cao gấp 1,2 lần; điểm lấy mẫu Xuân Mai cao gấp 2,8 lần. Ở điểm lấy mẫu Chiến Thắng tháng này nồng độ amoni có giảm đi so với các tháng khác nhưng hàm lượng vẫn cao gấp 2,2 lần giới hạn cho phép.

- Phần lớn các mẫu nước tại khu vực nghiên cứu khi phân tích hàm lượng amoni ở tháng 9 có hàm lượng cao vượt giới hạn cho phép. Chỉ có 3/12 điểm lấy mẫu có hàm lượng nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn (*hình 3.10*), đó là điểm lấy mẫu Đồng Vai, Tân Trượng, Bùi Xá. Ở tháng này điểm lấy mẫu Chiến Thắng vẫn là điểm có hàm lượng amoni trong mẫu nước cao nhất so với các điểm lấy mẫu khác và cao gấp 3,5 lần giới hạn cho phép.

So sánh hàm lượng amoni với QCVN 02: 2009/BYT giới hạn cho phép hàm lượng amoni có trong nước sinh hoạt là 3 mg/l thì có 2/12 mẫu nước bị ô nhiễm bởi hàm lượng amoni (*hình 3.10*). Cụ thể vào tháng 4 hàm lượng amoni ở Xuân Hà cao gấp 2,1 lần, còn ở khu Chiến Thắng vào các tháng 5, 6, 7 và 9 hàm lượng amoni cao gấp 1,2 đến 5,4 lần so với giới hạn cho phép của quy chuẩn.

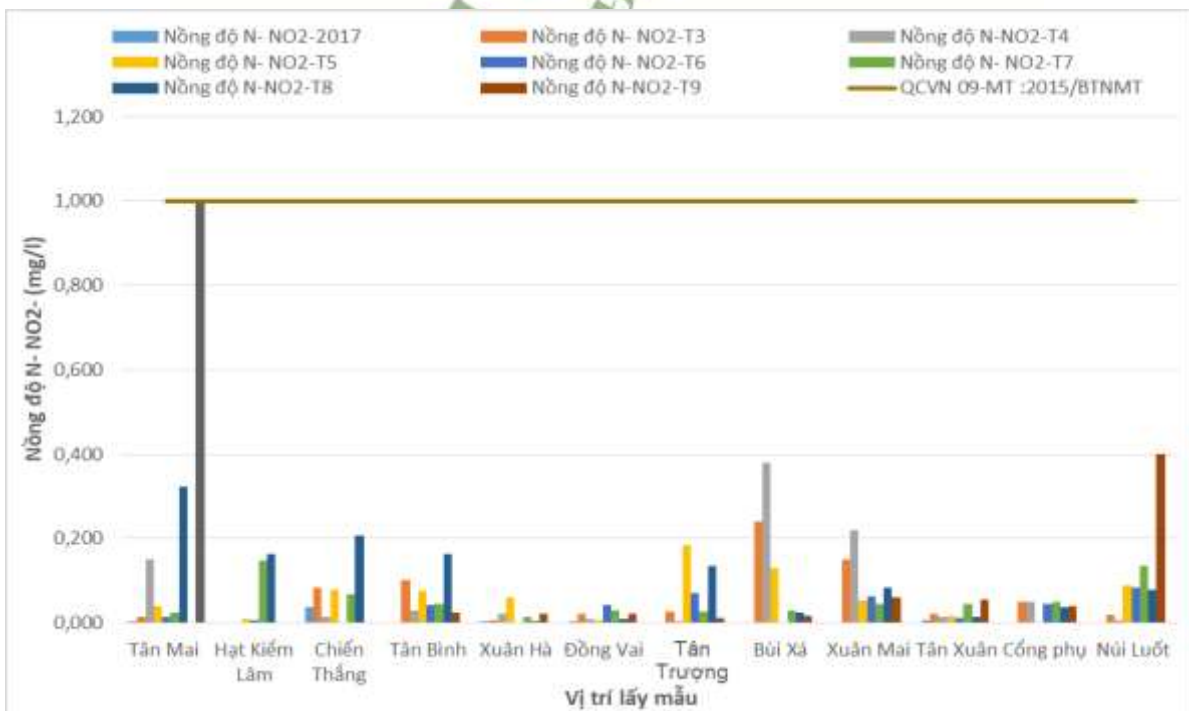
Qua phân tích số liệu ta thấy khu Chiến Thắng có hàm lượng amoni cao so với các điểm lấy mẫu khác và là điểm bị ô nhiễm amoni nặng nhất tại khu

vực nghiên cứu. Điểm lấy mẫu này có hàm lượng amoni cao vì vị trí giếng nằm cạnh vườn, khu vực sinh hoạt nên lượng nước thải sinh hoạt cũng như chăn nuôi tập chung cao khiến nồng độ amoni trong nước cao.

Từ kết quả nghiên cứu trên ta thấy cần phải có biện pháp xử lý giảm thiểu hàm lượng amôni trong nước ngầm tại các điểm lấy mẫu trước khi đưa nước vào sử dụng cho mục đích sinh hoạt.

e. Đánh giá hàm lượng nitrit

Nitrit, chất trung gian trong chu trình nitơ có mặt trong nước do sự phân hủy sinh học các chất protein. Khi uống nước có chứa nitrit thì cơ thể sẽ hấp thụ nitrit. Chưa có kết quả nghiên cứu nào đủ để khẳng định mối tương quan giữa ăn uống nước bị nhiễm nitrit trong thời gian dài gây ung thư. Tuy nhiên nitrit vẫn được khuyến cáo là có khả năng gây ung thư ở người do nitrit sẽ kết hợp với các axit amin trong thực phẩm làm thành một họ chất nitrosamin hợp chất tiền ung thư. Sự có mặt của nitrit trong nước là dấu hiệu của sự ô nhiễm chất hữu cơ. Vì vậy việc phân tích hàm lượng nitrit là rất cần thiết.

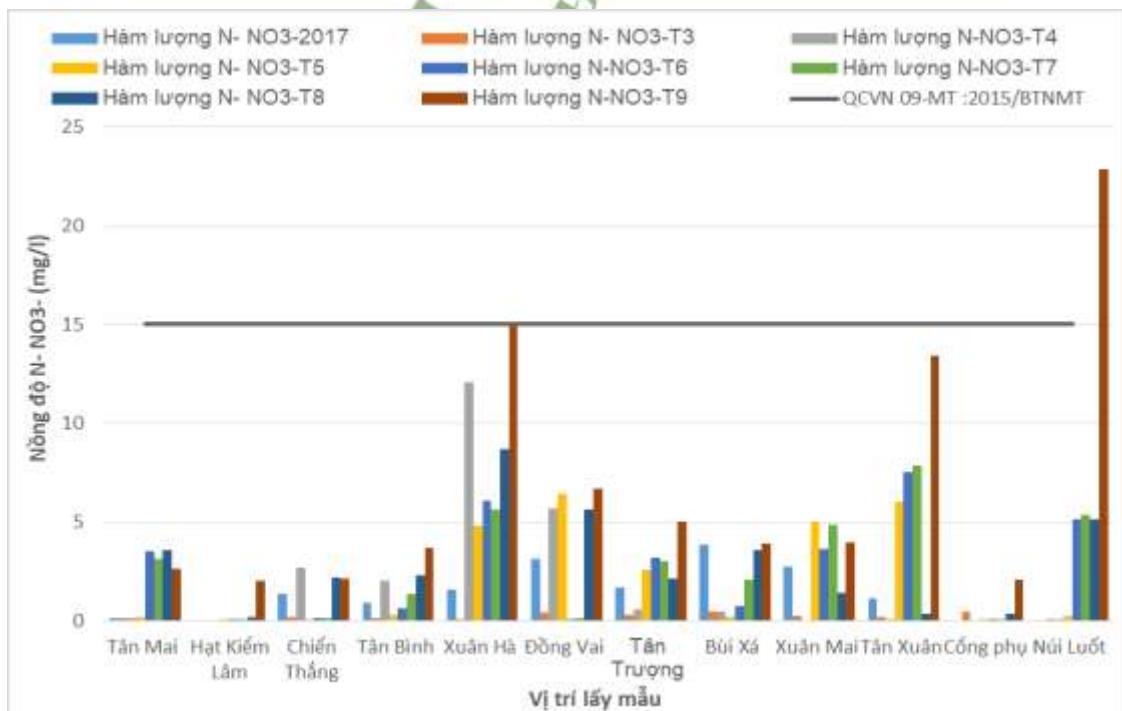


Hình 3.11. Hàm lượng nitrit của mẫu nước

Kết quả phân tích hàm lượng nitrit cho thấy hàm lượng nitrit tại các điểm lấy mẫu ở các tháng trong năm 2019 và năm 2017 đều có giá trị thấp chỉ từ 0,001 mg/l đến 0,401 mg/l thậm chí có điểm còn không phát hiện có nitrit trong mẫu nước (hình 3.11). Như vậy ta có thể thấy nước ngầm ở khu vực Xuân Mai có hàm lượng nitrit là cực thấp không đáng kể, nằm trong mức giới hạn cho phép của quy chuẩn về chất lượng nước dưới đất của Bộ Tài nguyên và Môi trường QCVN09:2015/BTNMT là 1mg/l.

f. Đánh giá hàm lượng nitrat

Nitrat là giai đoạn oxy hóa cao nhất trong chu trình nitơ và là giai đoạn cuối cùng trong tiến trình oxy hóa sinh học. Ở lớp nước mặt, nitrat thường ở dạng vết nhưng đối với nước ngầm mạch nông lại có hàm lượng nitrat cao thường ở dạng vết nhưng đối với nước ngầm mạch nông lại có hàm lượng nitrat cao. Hàm lượng nitrat trong nước cấp sinh hoạt vượt quá 50 mg NO_3^-/l cũng có thể gây ra mối đe dọa nghiêm trọng đối với sức khỏe con người. Vì vậy việc phân tích nitrat là cần thiết.



Hình 3.12. Hàm lượng nitrat của mẫu nước

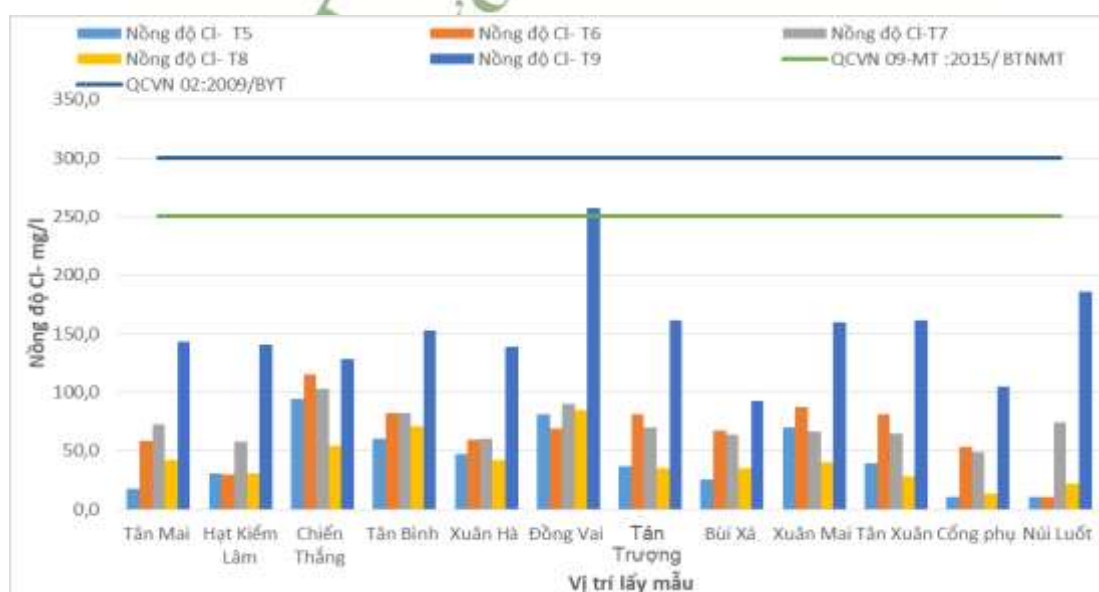
Qua quá trình phân tích hàm lượng nitrat ta thấy vào tháng 9 có 2/12 điểm có hàm lượng nitrat cao hơn giới hạn cho phép của QCVN09:2015/BTNMT là 15 mg/l đó là điểm lấy mẫu núi Luột cao gấp 1,5 lần và điểm lấy mẫu Xuân Hà cao gấp 1,01 lần giới hạn cho phép của quy chuẩn (hình 3.12). Hàm lượng nitrat ở mẫu nước của hai điểm này cao có thể do hoạt động nông nghiệp bón phân cho cây trồng vào tháng này kết hợp với hoạt động xả thải hộ gia đình. Do vị trí giếng nước cạnh vườn cây và khu công trình phụ của hộ gia đình.

Các tháng còn lại hàm lượng nitrat của tất cả các điểm lấy mẫu (12/12 điểm) đều nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn về chất lượng nước dưới đất của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Từ kết quả phân tích mẫu nước cho thấy điểm lấy mẫu Xuân Hà luôn có hàm lượng nitrat cao hơn các điểm lấy mẫu khác. Điểm này có dấu hiệu ô nhiễm bởi hàm lượng nitrat, cần phải quan tâm đến vấn đề xử lý nước trước khi đưa vào sử dụng cho mục đích sinh hoạt.

g.Đánh giá hàm lượng clorua

Khi nồng độ clorua trong nước cao, giá trị sử dụng của nước giảm. Vì vậy hàm lượng clorua trong nước được coi là một yếu tố quan trọng khi lựa chọn nguồn nước cung cấp cho sinh hoạt. Nồng độ clorua là cơ sở để tính toán khử mặn cho nước. Kết quả phân tích hàm lượng clorua tại khu vực nghiên cứu như sau:



Hình 3.13. Hàm lượng Clorua ở mẫu nước

Kết quả phân tích hàm lượng clorua ở khu vực nghiên cứu nằm trong khoảng từ 10,6 mg/l đến 257 mg/l (hình 3.13) cho thấy hàm lượng Cl trong mẫu nước ở hầu hết các điểm lấy mẫu đều thấp hơn so với giá trị giới hạn về hàm lượng Cl được quy định ở quy chuẩn về chất lượng nước dưới đất của Bộ Tài nguyên và Môi trường QCVN09:2015/BTNMT là 250 mg/l. Chỉ có duy nhất tại điểm lấy mẫu Đồng Vai hàm lượng clorua ở tháng 9 có giá trị 257 mg/l cao hơn giới hạn cho phép của quy chuẩn. Hàm lượng clorua ở khu vực tháng này cao có thể do hoạt động chăn nuôi của khu vực này ở tháng này tăng nên hoạt động xả thải đã làm ảnh hưởng đến chất lượng nước ngầm của điểm lấy mẫu đó.

Với giới hạn cho phép về hàm lượng clorua trong nước sinh hoạt của Bộ Y tế QCVN 02: 2009/BYT là 300 mg/l thì 12/12 điểm lấy mẫu đều có hàm lượng clorua nằm trong giới hạn cho phép (hình 3.13).

h. Đánh giá hàm lượng asen

Asen tác động xấu đến hệ tuần hoàn, hệ thần kinh. Nếu bị nhiễm độc từ từ, mỗi ngày một ít, tùy theo mức độ bị nhiễm và thể trạng mỗi người, có thể xuất hiện nhiều bệnh như: rụng tóc, buồn nôn, sút cân, ung thư, giảm trí nhớ... Asen làm thay đổi cân bằng hệ thống enzym của cơ thể, nên tác hại của nó đối với phụ nữ và trẻ em là lớn nhất. Đề tài đã tiến hành phân tích hàm lượng asen trong nước ngầm tại khu vực nghiên cứu và có kết quả được thể hiện ở *bảng 3.10* dưới đây:

Bảng 3.10. Hàm lượng Asen tại khu vực nghiên cứu

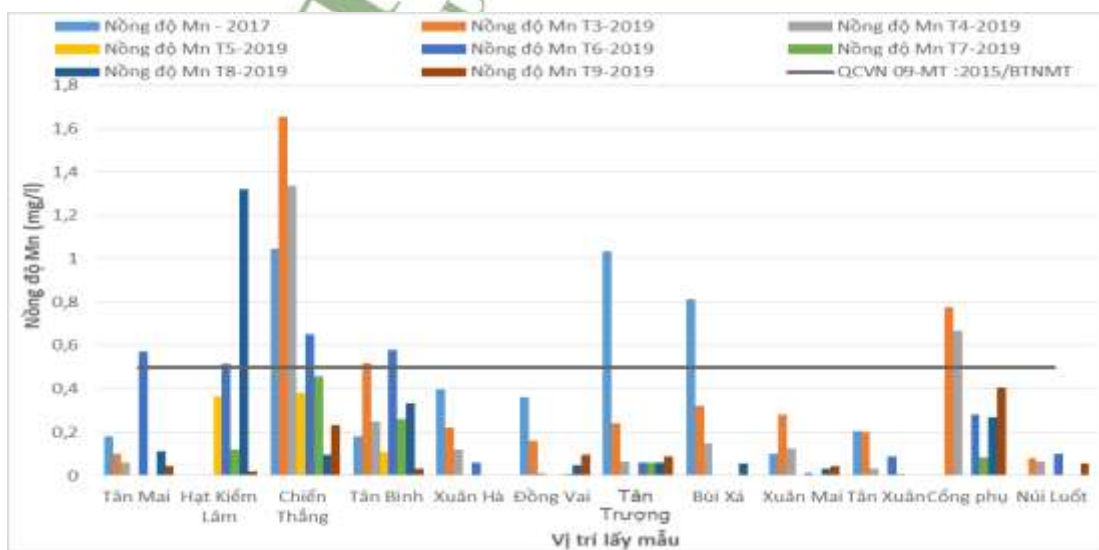
STT	Mẫu	Hàm lượng As(mg/l) T6	Hàm lượng As(mg/l) T8	QCVN 09-MT :2015/BTNMT	QCVN 02:2009/BYT
1	Tân Mai	< 0,002	0,004	0,05	0,05
2	Hạt Kiềm Lâm	0,01	<0,002	0,05	0,05
3	Chiến Thắng	< 0,002	0,002	0,05	0,05
4	Tân Bình	< 0,002	0,003	0,05	0,05
5	Xuân Hà	< 0,002	0,005	0,05	0,05
6	Đồng Vai	< 0,002	0,002	0,05	0,05
7	Tân Trượng	< 0,002	0,004	0,05	0,05
8	Bùi Xá	< 0,002	0,002	0,05	0,05
9	Xuân Mai	0,02	0,004	0,05	0,05

STT	Mẫu	Hàm lượng As(mg/l) T6	Hàm lượng As(mg/l) T8	QCVN 09-MT :2015/BTNMT	QCVN 02:2009/BYT
10	Tân Xuân	< 0,002	0,006	0,05	0,05
11	Công Phụ	< 0,002	0,004	0,05	0,05
12	Núi Lúot	< 0,002	<0,002	0,05	0,05

Kết quả phân tích hàm lượng arsen (*bảng 3.10*) ta thấy hàm lượng arsen trong nước ngầm tại khu vực nghiên cứu đều có giá trị thấp hơn so với giới hạn cho phép về arsen trong nước ngầm và nước sinh hoạt, được quy định tại quy chuẩn về chất lượng nước dưới đất QCVN09:2015/BTNMT và quy chuẩn về chất lượng nước sinh hoạt QCVN 02: 2009/BYT là 0,05 mg/l.

i. Đánh giá hàm lượng mangan

Mangan là một ion kim loại có tính độc hại cao, khi được hấp thụ ở nồng độ cao sẽ gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến hệ thần kinh trung ương, gây đau đầu, run tay chân, co thắt cơ tim, tâm thần phân liệt và thậm chí gây ảo giác... Hàm lượng mangan thay đổi phụ thuộc vào nguồn nước và địa chất các khu vực nước chảy qua. Chính vì vậy hàm lượng mangan theo quy chuẩn cho phép là rất thấp chỉ 0,5 mg/l. Ngoài ra sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm mangan cũng gây ra cặn ố bẩn trên các thiết bị, độ bền của đồ dùng. Đặc biệt, giặt quần áo bằng nước nhiễm mangan sẽ hình thành những vết ố bẩn màu nâu, đen trên quần áo do quá trình oxy hóa gây ra. Vì vậy xác định hàm lượng mangan có mặt trong nguồn nước là cần thiết.



Hình 3.14. Hàm lượng mangan trong mẫu nước

Kết quả phân tích mangan trong mẫu nước (hình 3.14) ta thấy tại một số điểm lấy mẫu bị ô nhiễm bởi hàm lượng magankhi so với giới hạn cho phép tại quy chuẩn về chất lượng nước dưới đất của Bộ Tài nguyên và Môi trường QCVN09:2015/BTNMT có giá trị 0,5 mg/l. Như điểm lấy mẫu Tân Trượng có nồng độ 1mg/l (2017) cao gấp 2 lần nhưng sang đến năm 2019 điểm lấy mẫu này có hàm lượng mangan thấp hơn mức giới hạn của quy chuẩn. Điểm lấy mẫu Công Phụ hàm lượng mangan vào tháng 3 cao gấp 1,5 lần và tháng 4 cao gấp 1,3 lần. Điểm lấy mẫu Hạt Kiểm Lâm Chương Mỹ vào tháng 6 cao gấp 1,1 lần, tháng 8 cao gấp 2,7 lần. Điểm lấy mẫu Tân Bình cũng có hàm lượng mangan cao vào tháng 6 gấp 1,2 lần so với quy chuẩn. Nhưng sang đến các tháng khác nồng độ mangan của các điểm lấy mẫu trên đều thấp hơn so với giới hạn cho phép của quy chuẩn.

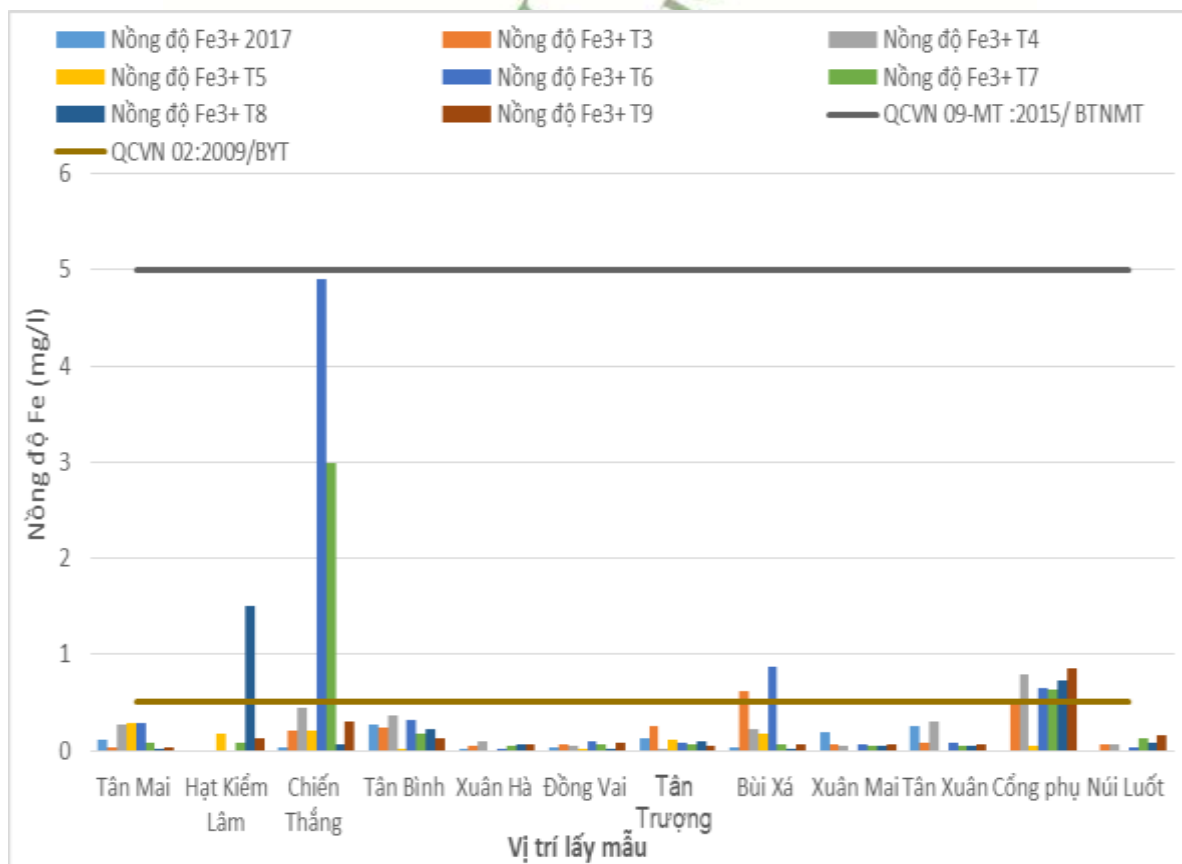
Ngoài ra còn có điểm lấy mẫu khu Chiến Thắng có hàm lượng mangan trong nước cao nhất so với các điểm lấy mẫu khác. Hầu hết các tháng nghiên cứu hàm lượng mangan đều cao hơn so với giới hạn cho phép của quy chuẩn QCVN09:2015/BTNMT (0,5 mg/l). Năm 2017 hàm lượng mangan trong mẫu nước tại khu vực này có giá trị 1 mg/l cao gấp 2 lần, sang đến tháng 3 năm 2019 thì hàm lượng mangan vẫn cao có giá trị 1,7 mg/l cao gấp 3,3 lần, vào tháng 4 năm 2019 hàm lượng mangan trong mẫu nước có giảm đi có giá trị 1,4 mg/l nhưng vẫn cao hơn với giới hạn của quy chuẩn cho phép 2,7 lần. Sang đến tháng 6 nồng độ mangan có giảm đi nhưng vẫn cao gấp 1,3 lần giới hạn cho phép của quy chuẩn. Chỉ sang đến tháng mùa mưa tháng 7, tháng 8, tháng 9 nồng độ mangan mới giảm xuống thấp bằng hoặc dưới mức giới hạn cho phép. Nồng độ mangan vào tháng 8 chỉ còn 0,1 mg/l.

Từ kết quả phân tích ta cũng nhận thấy sang các tháng mùa mưa tháng 7, tháng 8, tháng 9 hàm lượng mangan có trong mẫu nước thấp hơn so với các tháng mùa khô và thấp hơn so với QCVN09:2015/BTNMT có giá trị 0,5 mg/l. Thậm chí có những điểm nồng độ thấp dưới mức phát hiện ra hàm lượng

mangan trong mẫu nước. Điều này có thể giải thích các tháng mùa mưa dòng chảy ngầm và dòng chảy mặt tăng lên nên làm giảm nồng độ mangan trong mẫu nước ngầm.

k. Đánh giá hàm lượng sắt

Nước bị ô nhiễm sắt sẽ khiến cho chúng ta gặp phải rất nhiều bất tiện trong sinh hoạt hằng ngày và mắc rất nhiều bệnh nguy hiểm như các bệnh ngoài da, bệnh Alzheimer, các bệnh về hệ tiêu hóa, hay bệnh tiểu đường, bệnh bạch huyết, các loại bệnh về mắt... đặc biệt là các bệnh về ung thư, ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe. Sử dụng nước ô nhiễm sắt sẽ gây hư hỏng các thiết bị trong gia đình, đặc biệt là các thiết bị được làm từ sứ hay kim loại. Mặt khác, nước ô nhiễm sắt có mùi tanh khiến thực phẩm sẽ bị thay đổi mùi vị hay bị biến chất, khiến trà bị mất hương vị và cơm nấu sẽ có màu xám. Vì vậy xác định hàm lượng sắt trong nước ngầm là cần thiết.



Hình 3.15. Hàm lượng sắt trong mẫu nước

Kết quả phân tích sắt tại khu vực nghiên cứu hàm lượng sắt trong mẫu nước tại khu vực nghiên cứu có giá trị từ 0- 4,9 mg/l (hình 3.15)

- So sánh hàm lượng sắt trong mẫu nước với giới hạn cho phép về chất lượng nước dưới đất của Bộ Tài nguyên và Môi trường tại quy chuẩn QCVN09:2015/BTNMT có giá trị 5 mg/l thì 12 mẫu nước của 12 điểm lấy mẫu tại khu vực nghiên cứu đều nằm trong giới hạn cho phép và đạt chất lượng nước dưới đất về hàm lượng sắt.

- Nhưng so với quy chuẩn về nước sinh hoạt của Bộ Y tế QCVN 02:2009/BYT là 0,5 mg/l thì có một số điểm bị ô nhiễm bởi chỉ tiêu sắt. Cụ thể:

Điểm lấy mẫu Chiến Thắng vào tháng 6 hàm lượng sắt có trong mẫu là 4,9 mg/l cao gấp 9,8 lần, tháng 7 nồng độ sắt có giá trị 2,9 cao gấp 5,9 lần so với quy chuẩn. Hạt Kiểm lâm Chương Mỹ cũng là điểm có nồng độ sắt cao gấp 3 lần so với quy chuẩn vào tháng 8.

Từ kết quả phân tích cho thấy điểm lấy mẫu công phụ có hàm lượng sắt ở các tháng nằm trong khoảng 0 - 0,9 mg/l so với giới hạn quy chuẩn cho phép thì điểm này bị ô nhiễm sắt. Ở tháng 5 điểm lấy mẫu này có hàm lượng sắt thấp nhất nhưng sang đến tháng 8 nồng độ sắt cao gấp 1,7 lần so với giới hạn cho phép của quy chuẩn.

Qua kết quả phân tích ta thấy một số vị trí lấy mẫu có hàm lượng sắt cao hơn các vị trí lấy mẫu khác có thể do cấu tạo địa tầng đất ở các điểm lấy mẫu khác nhau. Cùng với các hoạt động xả thải, chăn nuôi của người dân tại các điểm lấy mẫu đã làm ảnh hưởng đến hàm lượng sắt có trong nước ngầm tại các vị trí lấy mẫu trên. Ta cần phải có biện pháp xử lý sắt trước khi đưa nước vào sử dụng cho mục đích sinh hoạt để tránh ảnh hưởng đến sức khỏe và các thiết bị sinh hoạt.

3.2.2. Đánh giá chất lượng nước theo chỉ số GWQI

Đánh giá chất lượng nước ngầm tại khu vực Xuân Mai theo chỉ số tổng hợp GWQI (Groundwater quality index - GWQI) là phương pháp cơ bản phục vụ công tác quản lý môi trường tại địa phương. Dựa vào cách tính toán đã trình bày ở chương 2, ta có kết quả chỉ số GWQI sau đây:

a. Chỉ số GWQI của tháng 5/2019

Bảng 3.11. Chỉ số GWQI tháng 5/2019

TT	Mẫu	pH	TDS	Độ cứng mg/l	Cl ⁻ (mg/l)	N-NO ₂ ⁻ (mg/l)	N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	N-NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Fe (mg/l)	GWQI
1	Tân Mai	6,8	216	214	17,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	24,3
2	Hạt Kiềm Lâm	6,9	255	192	30,8	0,0	0,1	0,8	0,4	0,2	54,8
3	Chiến Thắng	6,5	395	234	94,3	0,1	0,1	6,5	0,4	0,2	217,1
4	Tân Bình	6,7	241	150	60,6	0,1	0,3	0,0	0,1	0,0	37,6
5	Xuân Hà	6,5	218	112	47,5	0,1	4,8	0,0	0,0	0,0	43,5
6	Đồng Vai	6,4	263	154	81,5	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	56,3
7	Tân Trượng	5,7	97,9	60	36,9	0,2	2,6	0,0	0,0	0,1	75,0
8	Bùi Xá	5,6	155	134	25,5	0,1	0,2	0,4	0,0	0,2	89,1
9	Xuân Mai	7,1	421	200	70,2	0,1	5,0	0,0	0,0	0,0	33,3
10	Tân Xuân	6,3	171	98	39,3	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	52,8
11	Công phụ	7,1	158	164	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8
12	Núi Luột	6,8	163	156	10,6	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	26,6

Ghi chú: 0-25: Nước tốt; 26- 50: Nước tốt; 51-75: Nước trung bình; 76-100: Nước xấu; >100: Nước rất xấu

Kết quả tính GWQI tại khu vực nghiên cứu tháng 5 (bảng 3.11) cho thấy nước ngầm tại thị trấn Xuân Mai ở tháng này được phân làm năm loại nước. Tại khu vực lấy mẫu Tân Mai, Công Phụ giá trị GWQI từ (24,3– 13,8) đều thuộc cột đánh giá chất lượng nước rất tốt. Có 4 điểm nước được đánh giá có chất lượng tốt là khu vực Tân Bình, Xuân Hà, Xuân Mai, Núi Luột có giá trị GWQI từ (26,6- 43,5). Có 2 điểm nước được đánh giá là chất lượng nước xấu có giá trị GWQI từ (75 -89,1) đó là điểm lấy mẫu Tân Trượng và Bùi Xá. Riêng điểm lấy mẫu khu Chiến Thắng có giá trị GWQI cao 217,1. Nước ở điểm lấy mẫu này được đánh giá có chất lượng nước rất xấu không thể dùng cho mục đích sinh hoạt, cần phải có các biện pháp xử lý trước khi đưa vào sử dụng.

b. Chỉ số GWQI tháng 6/2019

Bảng 3.12. Chỉ số GWQI tháng 6/2019

TT	Mẫu	pH	TDS	Độ cứng mg/l	Cl ⁻ (mg/l)	N-NO ₂ ⁻ (mg/l)	N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	N-NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Fe (mg/l)	GWQI
1	Tân Mai	6,5	214	48	58,5	0,0	3,5	0,2	0,6	0,3	72,7
2	Hạt Kiểm Lâm	7,1	233	198	30,1	0,0	0,1	0,5	0,5	0,0	55,6
3	Chiến Thắng	6,8	516	320	115,2	0,0	0,1	16,1	0,7	4,9	457,7
4	Tân Bình	6,6	270	140	82,2	0,0	0,7	0,3	0,6	0,3	71,6
5	Xuân Hà	6,6	230	128	59,6	0,0	6,1	0,0	0,1	0,0	43,4
6	Đồng Vai	6,7	319	192	69,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	36,1
7	Tân Trượng	7,0	106,4	56	81,5	0,1	3,2	0,1	0,1	0,1	24,3
8	Bùi Xá	6,2	276	196	67,4	0,0	0,7	0,7	0,0	0,9	78,5
9	Xuân Mai	6,8	442	210	87,6	0,1	3,6	0,0	0,0	0,1	43,7
10	Tân Xuân	6,3	181	88	81,5	0,0	7,5	0,1	0,1	0,1	61,7
11	Công phụ	7,1	206	170	53,5	0,0	0,1	0,5	0,3	0,6	48,9
12	Núi Luốt	7,2	188	194	10,6	0,1	5,1	0,0	0,1	0,0	38,5

Ghi chú: 0-25: Nước tốt; 26- 50: Nước tốt; 51-75: Nước trung bình;

76-100: Nước xấu; >100: Nước rất xấu

Sang đến tháng 6 ta thấy chỉ có duy nhất một điểm có chất lượng nước rất tốt có giá trị GWQI là 24,3 đó là điểm lấy mẫu Tân Trượng. Còn các điểm lấy mẫu khác nước nằm trong cột phân loại đạt chất lượng tốt và trung bình có giá trị GWQI từ 36,1-72,7 . Riêng có hai điểm nước thuộc cột phân loại xấu và rất xấu đó là điểm lấy mẫu Bùi Xá có giá trị GWQI 78,5 và điểm lấy mẫu khu Chiến Thắng có giá trị GWI cao 457,7 nước ở đây được đánh giá có chất lượng nước rất xấu cần phải có các biện pháp xử lý trước khi đưa vào sử dụng.

c. Chỉ số GWQI tháng 7/2019

Bảng 3.13. Chỉ số GWQI tháng 7/2019

TT	Mẫu	pH	TDS	Độ cứng mg/l	Cl ⁻ (mg/l)	N-NO ₂ ⁻ (mg/l)	N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	N-NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Fe (mg/l)	GWQI
1	Tân Mai	6,9	183,0	96	72,7	0,0	3,1	0,0	0,0	0,1	24,7
2	Hạt Kiểm Lâm	7,3	235,0	204	57,4	0,1	0,1	0,5	0,1	0,1	51,0
3	Chiến Thắng	6,8	441,0	234	103,2	0,1	0,1	6,2	0,5	3,0	210,9
4	Tân Bình	6,3	312,0	220	82,2	0,0	1,4	0,7	0,3	0,2	86,1
5	Xuân Hà	6,4	245,0	176	60,3	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	52,9
6	Đồng Vai	6,5	256,0	224	90,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	46,4
7	Tân Trượng	6,8	99,3	120	69,5	0,0	3,0	0,0	0,1	0,1	29,2
8	Bùi Xá	5,7	305,0	238	64,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,1	83,3
9	Xuân Mai	6,5	317,0	240	66,6	0,0	4,8	0,0	0,0	0,1	54,5
10	Tân Xuân	6,3	190,0	100	64,9	0,0	7,8	0,0	0,0	0,1	58,4
11	Cổng phụ	7,2	138,5	212	48,6	0,1	0,0	0,0	0,1	0,6	33,1
12	Núi Luót	7,2	174,0	122	74,4	0,1	5,3	0,3	0,0	0,1	42,0

Ghi chú: 0-25: Nước tốt; 26- 50: Nước tốt; 51-75: Nước trung bình; 76-100: Nước xấu; >100: Nước rất xấu

Kết quả tính giá trị GWQI của tháng 7 cho ta thấy nước ngầm tại vị trí Xuân Mai hầu hết đều thuộc cột phân loại nước có chất lượng trung bình và tốt, giá trị GWQI từ (29,2 -58,4). Riêng điểm lấy mẫu Tân Mai sang tháng 7 có giá trị GWQI là 24,7 thuộc cột nước có chất lượng rất tốt. Có 3 điểm lấy mẫu nước nằm trong cột phân loại có chất lượng xấu và rất xấu cần có biện pháp xử lý trước khi đưa nước vào sử dụng cho mục đích sinh hoạt đó là điểm lấy mẫu

Tân Bình, Bùi Xá và Chiền Thắng có giá trị GWQI từ 83,3-210,9. Giá trị GWQI ở khu vực Chiền Thắng ở tháng này đã giảm đi so với tháng 6, nhưng vẫn nằm trong khoảng giá trị >100, thuộc cột phân loại nước rất xấu.

d. Chỉ số GWQI tháng 8/2019

Bảng 3.14. Chỉ số GWQI tháng 8/2019

TT	Mẫu	pH	TDS	Độ cứng mg/l	Cl ⁻ (mg/l)	N-NO ₂ ⁻ (mg/l)	N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	N-NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Fe (mg/l)	GW QI
1	Tân Mai	7,2	182	112	42,2	0,3	3,6	0,1	0,1	0,0	40,2
2	Hạt Kiềm Lâm	7,2	228	184	30,5	0,2	0,2	0,8	1,3	1,5	112, 2
3	Chiền Thắng	7,2	323	266	54,6	0,2	2,2	2,2	0,1	0,1	94,6
4	Tân Bình	7,6	207	202	70,9	0,2	2,3	1,2	0,3	0,2	97,5
5	Xuân Hà	7,2	253	170	42,2	0,0	8,7	0,0	0,0	0,1	37,9
6	Đồng Vai	7,1	295	190	85,1	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	36,2
7	Tân Trương	7,8	74,7	84	35,1	0,1	2,1	0,7	0,1	0,1	70,2
8	Bùi Xá	7,4	307	252	35,5	0,0	3,6	0,0	0,1	0,0	45,9
9	Xuân Mai	6,9	7,1	249	186	40,1	0,1	1,4	2,8	0,0	89,0
10	Tân Xuân	7,3	7,3	198	138	28,4	0,0	0,3	0,0	0,0	26,6
11	Núi Luột	7,3	7,3	130,6	166	13,5	0,0	0,4	0,3	0,3	47,2
12	Công phụ	6,5 7	7,43	146,6	112	21,6	0,1	5,1	1,3	0,0	67,8

Ghi chú: 0-25: Nước tốt; 26- 50: Nước tốt; 51-75: Nước trung bình;
76-100: Nước xấu; >100: Nước rất xấu

Kết quả tính giá trị GWQI tháng 8 (bảng 3.15) ta thấy ở tháng này có 6/12 điểm lấy mẫu nước có giá trị GWQI từ (26,6- 47,2) nằm ở cột nước có chất lượng tốt. Sang đến tháng này là tháng mùa mưa nên lưu lượng dòng chảy ngầm và dòng chảy mặt tăng lên nên nồng độ các chất ô nhiễm ở một số điểm giảm đi. Nhưng cũng có một số điểm nồng độ các chất ô nhiễm tăng lên dẫn đến chất

lượng nước giảm đi. Như ở khu vực Chiến Thắng, Tân Bình, Xuân Mai và Hạt Kiểm lâm Chương Mỹ sang đến tháng này nằm ở cột phân loại nước xấu và rất xấu có giá trị GWQI từ 89- 112,2 (bảng 3.15), cần có biện pháp xử lý trước khi đưa vào sử dụng.

e. Chỉ số GWQI tháng 9/2019

Bảng 3.15. Chỉ số GWQI tháng 9/2019

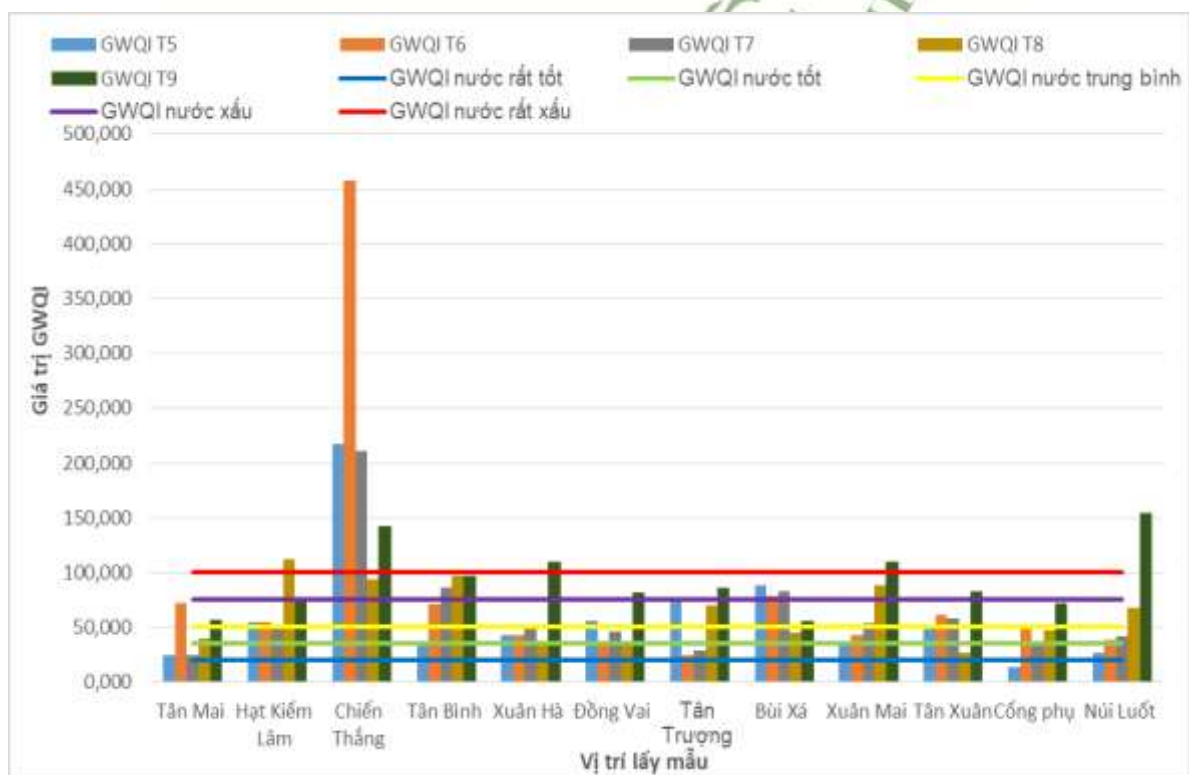
TT	Mẫu	pH	TDS	Độ cứng mg/l	Cl ⁻ (mg/l)	N-NO ₂ ⁻ (mg/l)	N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	N-NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mn (mg/l)	Fe (mg/l)	GWQI
1	Tân Mai	7,1	109,3	180	143,6	0,0	2,6	1,0	0,0	0,0	56,2
2	Hạt Kiểm Lâm	7,4	105,4	156	140,9	0,0	2,0	1,4	0,0	0,1	76,0
3	Chiến Thắng	6,5	230	228	128,5	0,0	2,1	3,5	0,2	0,3	142,2
4	Tân Bình	6,3	283	204	152,4	0,0	3,7	1,5	0,0	0,1	97,1
5	Xuân Hà	7,1	145	150	139,1	0,0	15,1	2,4	0,0	0,1	109,5
6	Đồng Vai	7,2	193	185	257,0	0,0	6,7	1,0	0,1	0,1	81,5
7	Tân Trượng	6,3	176	64	161,3	0,0	5,0	1,0	0,1	0,1	85,9
8	Bùi Xá	7,2	63,9	224	92,5	0,0	3,9	0,9	0,0	0,1	55,4
9	Xuân Mai	6,2	160	188	159,5	0,1	3,9	1,7	0,0	0,1	109,9
10	Tân Xuân	6,7	124,3	124	161,3	0,1	13,4	1,1	0,0	0,1	82,7
11	Công phụ	7	111,6	202	104,6	0,0	2,0	1,1	0,4	0,9	71,7
12	Núi Lướt	8,1	142,8	136	186,1	0,4	22,8	1,4	0,1	0,2	154,6

Ghi chú: 0-25: Nước tốt; 26- 50: Nước tốt; 51-75: Nước trung bình; 76-100: nước xấu; >100: Nước rất xấu

Kết quả tính toán chỉ số GWQI của tháng 9 tháng mùa mưa ta thấy chất lượng nước của 9/12 điểm nghiên cứu ở tháng này nằm trong cột phân loại có

chất lượng nước xấu và rất xấu giá trị GWQI dao động trong khoảng từ 76 - 142,2 (bảng 3.15). Có 3 điểm lấy mẫu Tân Mai, Bùi Xá, Núi Luột có giá trị GWQI dao động trong khoảng 55,4-71,7 thuộc cột phân loại nước đạt chất lượng trung bình. Điều này cho thấy, mưa làm tăng lưu lượng dòng chảy ngầm và dòng chảy mặt hòa tan một số chất có trong đất đá thấm thu xuống tầng nước ngầm nên làm ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước ngầm.

g. Đánh giá chất lượng nước giữa các tháng thông qua giá trị GWQI



Hình 3.16. Chỉ số GWQI của tháng 5/2019 đến tháng 9/2019

Nhìn vào biểu đồ thể hiện giá trị GWQI của các tháng tại khu vực nghiên cứu ta nhận thấy nước ngầm tại hầu hết các điểm lấy mẫu có chất lượng từ tốt đến trung bình. Chỉ riêng nước ngầm tại điểm lấy mẫu khu vực Chiến Thắng có chất lượng nước ở vào cột phân loại nước rất xấu vào tất cả các tháng cần phải có biện pháp xử lý kịp thời trước khi đem sử dụng cho các mục đích khác nhau. Sang đến tháng 8, tháng 9 tháng mùa mưa thì chất lượng nước ngầm ở tất cả các điểm lấy mẫu đều có xu hướng giảm chất lượng, hầu hết các điểm có chất lượng nước ở cột phân loại trung bình đến xấu. Đặc biệt ở tháng 9 thì chất lượng nước

ở hầu hết các điểm lấy mẫu đều ở cột phân loại nước xấu và rất xấu. Như vậy vào các tháng có lượng mưa nhiều đã làm tăng dòng chảy ngầm dòng chảy mặt hòa tan một số chất trong lòng đất làm ảnh hưởng đến chất lượng nước ngầm tại khu vực.

Qua hai cách đánh giá (Theo chỉ tiêu đơn lẻ- so sánh với QCVN09:2015/BTNMT; QCVN 02:2009/BYT và chỉ tiêu tổng hợp GWQI) ta thấy:

Chỉ số GWQI đánh giá được một cách khái quát chất lượng nước ngầm. Biến số lượng các thông số chất lượng nước phức tạp thành thông tin dễ hiểu đối với công chúng. Nhưng chỉ số này không phải là tiêu chuẩn hoặc quy chuẩn kỹ thuật.

Đánh giá chất lượng nước ngầm tại khu vực nghiên cứu theo QCVN 09:2015/BTNMT; QCVN 02:2009/BYT cho thấy rõ hơn từng chỉ tiêu vượt giới hạn cho phép. Từ đó đưa ra từng biện pháp cụ thể nhằm xử lý các thông số môi trường về ngưỡng giới hạn hoặc đề ra những giải pháp ngăn chặn cho các thông số môi trường gần đạt ngưỡng trên.

GWQI có thể khái quát chất lượng nước ngầm đặc biệt cũng thuận lợi hơn trong việc xây dựng bản đồ phân vùng đánh giá chất lượng nước ngầm. Do vậy, GWQI là công cụ rất hiệu quả trong quản lý môi trường và đánh giá sơ bộ được chất lượng nước ngầm tại khu vực nghiên cứu.

3.3. Đề xuất giải pháp sử dụng bền vững nguồn nước ngầm tại khu vực Xuân Mai - Chương Mỹ- Hà Nội

Theo như kết quả điều tra khảo sát cho thấy, công tác bảo vệ môi trường trên địa bàn nghiên cứu đang dần được các cấp các ngành ở địa phương quan tâm đến.

Các công tác thông tin, truyền thông, giáo dục nâng cao nhận thức về môi trường đã được các cấp, các ngành quan tâm và triển khai rộng rãi trên địa bàn thị trấn Xuân Mai như tuyên truyền trên phương tiện loa truyền thanh của xã và huyện, phát động các buổi lễ ra quân dọn vệ sinh đường phố, khơi thông cống rãnh, thu gom xử lý rác thải... đã được nhân dân nhiệt tình tham gia hưởng ứng.

Tuy nhiên vẫn còn tồn tại một số hạn chế sau: Vẫn còn có hiện tượng vứt rác thải bừa bãi xuống sông, khi người dân phun thuốc bảo vệ thực vật vỏ chai và túi

dựng vẫn vớt ngay trên bờ sông, người dân vẫn chưa có ý thức thu gom lại một chỗ để xử lý, nước thải của hộ dân hai bên sông chưa qua xử lý xả thẳng xuống sông gây ô nhiễm nước mặt nguồn cung cấp và bổ sung nước cho nước ngầm.



Hình 3.17. Nước thải của hộ dân xả xuống sông Bùi đoạn chảy qua thị trấn Xuân Mai huyện Chương Mỹ

Tình trạng giếng khoan tự phát tại các khu dân cư, giếng khoan khai thác nước quy mô nhỏ trong sản xuất, kinh doanh nhà hàng không được kiểm soát chặt chẽ dẫn đến thực tế khai thác tùy tiện và sử dụng cũng tùy tiện, nhất là các giếng khoan ở khu nhà trọ. Một giếng khoan có đến hàng chục hộ sử dụng và các loại tạp chất thải ngay tại khu vực khoan, ngấm xuống các tầng chứa nước ngầm.



Hình 3.18. Hình ảnh sinh viên sử dụng nước giếng tại một khu trọ

Theo kết quả điều tra phỏng vấn mỗi gia đình đều có ít nhất 1 giếng, họ tự đào và một số giếng của các hộ dân đang có tình trạng bị dò nước, điều có những nguy cơ tiềm tàng về sụt lún và cạn kiệt nguồn nước ngầm khi khai thác không hiệu quả. Một số nhà dân có giếng không sử dụng nhưng không đậy nắp hoặc không trám lấp điều này cũng làm cho các dòng nước bản có thể chảy và xâm nhập vào mạch nước ngầm, nhất là khi trời mưa gây ô nhiễm nguồn và gây sụt giảm nguồn nước ngầm. Khi thấy giếng có những hiện tượng như có mùi tanh, nước đục vàng...mới mua phèn, thả muối, thả cát để lọc nước. Nếu trong 1 khoảng thời gian vẫn xảy ra hiện tượng như vậy mới tiến hành nạo vét giếng. Nguyên nhân dẫn đến tình trạng trên là do ý thức bảo vệ môi trường của người dân chưa thành nề nếp. Chưa phát huy được vai trò của đoàn thể, tổ chức chính trị xã hội và phong trào quần chúng trong bảo vệ môi trường. Quy hoạch phát triển chưa gắn với quy hoạch bảo vệ môi trường. Lực lượng cán bộ làm công tác bảo vệ môi trường còn thiếu, đặc biệt là cán bộ có chuyên môn trong lĩnh vực môi trường.

Từ kết quả phân tích mẫu và quan trắc mực nước tại khu vực nghiên cứu. Đề tài nhận thấy hàm lượng một số chỉ tiêu ở một số điểm lấy mẫu nước của khu vực nghiên cứu có giá trị cao, thậm chí tại một số điểm vượt giới hạn cho phép của quy chuẩn kỹ thuật của Việt Nam về chất lượng nước. Điều đó cho thấy ở một số vùng trong thị trấn đang có nguy cơ bị ô nhiễm nguồn nước ngầm. Hơn nữa, tại thị trấn Xuân mai người dân phần lớn vẫn đào giếng để lấy nước dùng. Điều đó về lâu dài sẽ ảnh hưởng rất lớn đến tài nguyên nước ngầm của khu vực. Từ những thực trạng trên, khóa luận đã đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng nguồn nước và sử dụng bền vững nguồn nước ngầm như sau:

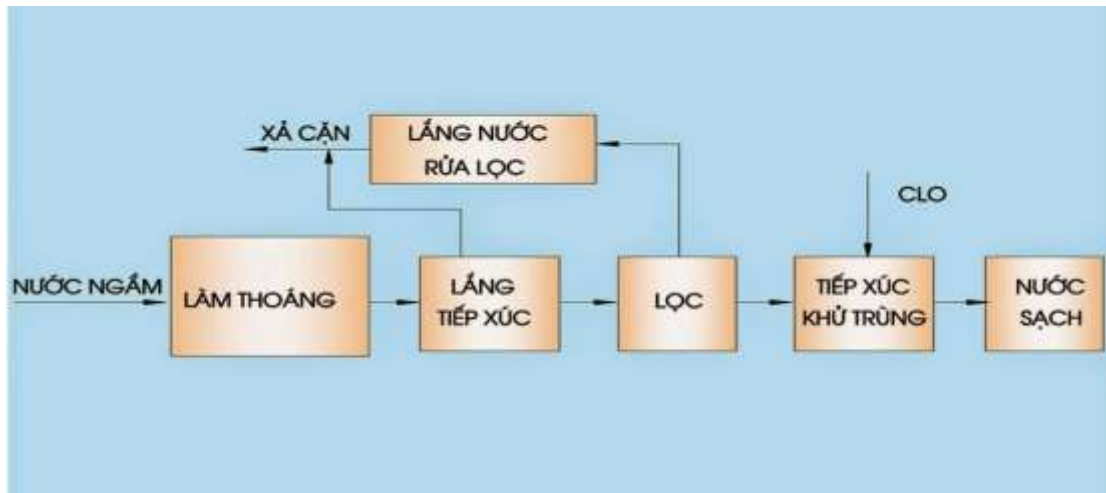
3.3.1. Biện pháp kỹ thuật

*** Xử lý nước ngầm bằng biện pháp cơ học**

+ Sơ đồ xử lý nước ngầm tại hộ gia đình

Qua khảo sát thực tế tại các công trình khai thác nước dưới đất trên địa bàn thị trấn Xuân Mai, hầu hết đã có hệ thống giàn mưa, lắng lọc. Tuy nhiên

chất lượng nước tại các công trình này có các chỉ tiêu vi sinh không đảm bảo. Vì vậy các công trình phải có hệ thống khử trùng để đảm bảo chất lượng nước sinh hoạt theo quy định. Các công đoạn xử lý được thực hiện theo sơ đồ dưới đây:



Hình 3.19. Sơ đồ xử lý nước ngầm tại các hộ gia đình

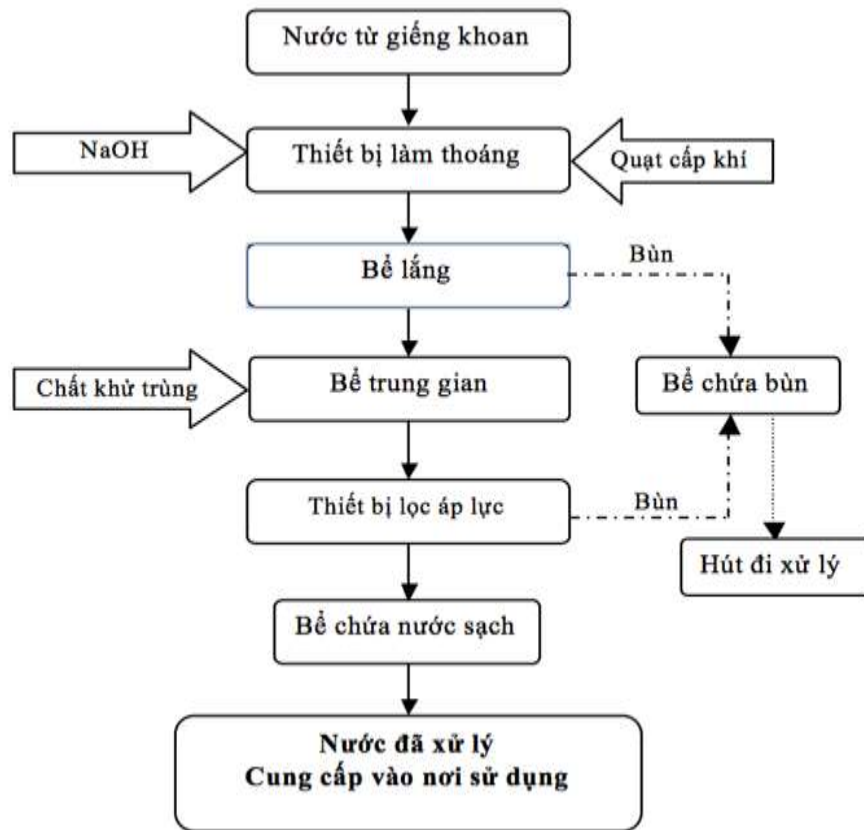
*Thuyết minh sơ đồ

Nước từ giếng (giếng khoan, giếng đào) được bơm lên giàn mưa để làm thoáng nước. Công đoạn làm thoáng có tác dụng khử các muối hòa tan Fe^{2+} , Mn^{2+} , sử dụng dàn phun mưa cao 0,7m, lỗ phun đường kính 5-7mm; lưu lượng $10\text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$. Lượng oxy hòa tan sau làm thoáng = 40% lượng oxy hòa tan bão hòa (O_2 25 $^{\circ}C$ lượng oxy bão hòa = 8,4 mg/l).

Nước sau khi được làm thoáng sẽ dẫn vào bể lắng. Tại bể lắng sẽ diễn ra quá trình lắng cặn lơ lửng hình thành sau quá trình làm thoáng. Sau đó nước được dẫn sang bể lọc nhanh. Trong bể lọc có lớp cát lớn, cát nhỏ và than hoạt tính. Qua bể lọc nước sẽ được khử mùi và cát hạt cặn lơ lửng không lắng được giữ lại, loại bỏ vi khuẩn, màu sắc, độ đục.

Nước sau khi lọc là nước đã sạch gần như hoàn toàn sau đó được bơm qua bể chứa nước sạch. Tại đây nước được khử trùng bằng clo để đảm bảo về mặt vệ sinh trước khi bơm lên đài chứa nước để phân phối ra mạng đường ống sử dụng. Liều lượng clo đối với nước ngầm khoảng 0,7-1 mg/l. Nồng độ clo tự do còn lại trong nước sau thời gian tiếp xúc từ 40 phút đến 1 giờ tại bể chứa nước sạch không được nhỏ hơn 0,3 mg/l và không lớn hơn 0,5 mg/l.

+ Sơ đồ xử lý nước ngầm tại các cơ sở kinh doanh nước sạch

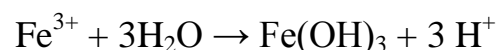
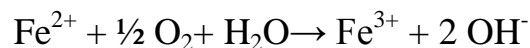


Hình 3.20. Sơ đồ công nghệ xử lý nước cấp tại các cơ sở kinh doanh

Thuyết minh sơ đồ:

Nước ngầm sau khi được bơm lên khỏi bề mặt, sẽ được cho vào bể làm thoáng để khử hết H_2S và các loại khí độc có trong nước. Quá trình này đồng thời cũng sẽ hòa tan oxy và tại hệ thống xử lý này sẽ nâng pH của nước lên. Ở bể làm thoáng này, không khí sẽ được thổi vào và với vật liệu đệm bố trí ở dưới sẽ làm tăng khả năng hòa tan oxy vào trong nước. Trong quá trình này, NaOH cũng được châm vào để đẩy nhanh quá trình thủy phân xảy ra. Sau khi xử lý sơ cấp tại bể làm thoáng. Nước được dẫn vào bể lắng.

Tại bể lắng, do nước đã được hòa tan oxy và pH đã được nâng lên phù hợp để quá trình thủy phân diễn ra thuận lợi theo sơ đồ phản ứng sau:



Chất kết tủa đây là $\text{Fe}(\text{OH})_3$ sẽ được lắng xuống đáy bể sau khi hình thành kết tủa. Trong quá trình lắng xuống, các hạt kết tủa bé li ti sẽ kết dính lại với nhau tạo thành các bông cặn lớn hơn và dễ dàng lắng xuống đáy bể hơn. Phần nước còn lại sau khi xử lý tách cặn sẽ được đưa sang bể chứa trung gian.

Bể chứa trung gian có có tác dụng như là nơi để châm các loại hóa chất khử trùng như clorin (ở dạng dung dịch). Các hóa chất này được châm vào nhờ một bơm định lượng. Các VSV lẫn trong nước sẽ bị loại bỏ nhờ các hóa chất khử trùng này, nước sau khi khử trùng đảm bảo không còn lượng VSV gây bệnh, đảm bảo vệ sinh theo quy định. Sau khi được xử lý vi sinh vật, nước được bơm sang bể lọc áp lực để loại bỏ hoàn toàn các chất cặn còn sót lại trong nước. Bước này sẽ làm cho nước có độ trong cần thiết theo tiêu chuẩn. Sau đó, nước sẽ được chuyển sang bể chứa nước sạch. Một hệ thống cấp nước sạch sẽ có nhiệm vụ cấp nước và điều áp, dẫn nước đến các khu vực dân cư để sử dụng.

*** Xử lý nước ngầm bằng phương pháp hóa học**

Là phương pháp dùng hóa chất, các phản ứng hóa học trong quá trình xử lý nước.

Nếu nước có độ đục lớn chứng tỏ chứa nhiều chất hữu cơ và sinh vật phù du thì dùng phèn và chất tạo keo tụ để ngưng tụ chất.

Nước chứa nhiều ion kim loại (độ cứng lớn) xử lý bằng vôi, soda hoặc dùng phương pháp trao đổi ion. Nước chứa nhiều độc tố H_2S xử lý bằng phương pháp oxy hóa, clo hóa, phèn.

Nước chứa nhiều vi khuẩn thì phải khử trùng bằng các hợp chất chứa clo, ozon.

Nước chứa sắt thì oxy hóa Fe^{2+} bằng oxy không khí (làm thoáng giàn mưa) hoặc dùng chất oxy hóa để xử lý...

Độ kiềm của nước nhỏ làm cho quá trình keo tụ khó khăn, nước có mùi vị thì phải kiềm hóa bằng amoniac (NH_3).

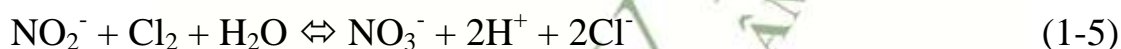
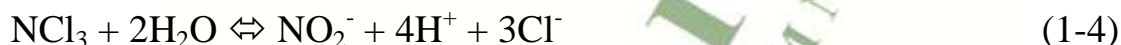
Nước có nhiều oxy hòa tan thì phải xử lý bằng cách dùng các chất khử để liên kết oxy.

Nhìn chung các phương pháp xử lý nước bằng phương pháp hóa học thường đạt năng suất và có hiệu quả cao các phương pháp khác.

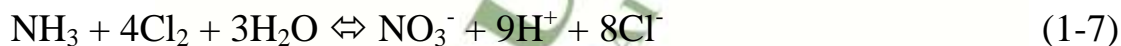
*** Phương pháp xử lý amoni**

a. Phương pháp Xử lý amoni bằng chất oxy hoá

Trong nước ngầm, amoni có thể xử lý được nhờ phản ứng oxy hoá giữa NH_4^+ và Cl_2 . Khi cho clo vào nước, sẽ xảy ra các phản ứng sau:



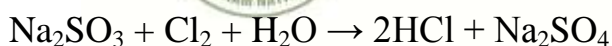
Để oxy hoá toàn bộ NH_4^+ bằng clo có thể viết hai phương trình tổng quát sau:



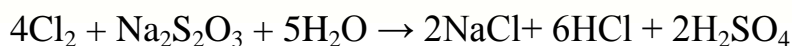
Để oxy hoá 1 mg/l amoni theo phương trình (1-7) cần 16,7 mg/l Clo, theo phương trình (1-8) cần 6,3 mg/l Clo. Kinh nghiệm thực tế cho thấy để oxy hoá 1 mg/l amoni cần khoảng 10 mg/l Clo.

Sau khi khử hết NH_4^+ trong nước còn lại lượng clo dư lớn, phải khử clo dư trước khi cấp cho người tiêu thụ.

- Khử Clo dư trong nước sau khi lọc bằng Natri sunfit (Na_2SO_3)



- Khử Clo dư trong nước sau khi lọc bằng Natri thiosunfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)



b. Phương pháp làm thoáng

Muốn khử NH_4^+ ra khỏi nước bằng phương pháp làm thoáng, phải đưa pH của nước nguồn lên 10,5 – 11,0 để biến 99% NH_4^+ thành khí NH_3 hòa tan trong nước.

- Nâng pH của nước thô: Để nâng pH của nước thô lên 10,5 – 11,0 thường dùng vôi hoặc xút. Sau bể lọc pha axit vào nước để đưa pH từ 10,5 – 11,0 xuống còn 7,5

- Tháp làm thoáng khử khí amoniac NH_3 thường được thiết kế để khử khí amoniac có hàm lượng đầu vào 20 – 40 mg/l, đầu ra khỏi giàn hàm lượng còn lại 1 – 2mg/l, như vậy hiệu quả khử khí của tháp phải đạt 90 – 95%. Hiệu quả khử khí NH_3 của tháp làm thoáng khi $\text{pH} \geq 11$ phụ thuộc nhiều nhiệt độ của nước. Khi nhiệt độ nước tăng, tốc độ và số lượng ion NH_4^+ chuyển hóa thành NH_3 tăng nhanh.

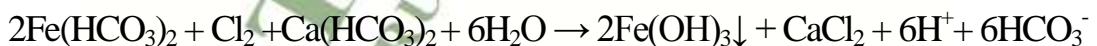
c. Phương pháp trao đổi ion

Để khử NH_4^+ ra khỏi nước có thể áp dụng phương pháp lọc qua bể lọc cationit. Qua bể lọc cationit, lớp lọc sẽ giữ lại ion NH_4^+ hòa tan trong nước trên bề mặt hạt và cho vào nước ion Na^+ . Để khử NH_4^+ phải giữ pH của nước nguồn lớn hơn 4 và nhỏ hơn 8. Vì khi $\text{pH} \leq 4$, hạt lọc cationit sẽ giữ lại cả ion H^+ làm giảm hiệu quả khử NH_4^+ . Khi $\text{pH} > 8$ một phần ion NH_4^+ chuyển thành NH_3 dạng khí hòa tan không có tác dụng với hạt cationit.

*** Phương pháp xử lý sắt**

a. Khử sắt bằng các chất oxy hóa mạnh

Các chất oxy hóa mạnh thường sử dụng để khử sắt là: Cl_2 , KMnO_4 , O_3 ...
Phản ứng diễn ra như sau:



Trong phản ứng, để oxy hóa 1 mg Fe^{2+} cần 0,64mg Cl_2 hoặc 0,94mg KMnO_4 và đồng thời độ kiềm của nước giảm đi 0,018meq/l

b. Khử sắt bằng vôi

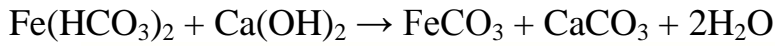
Phương pháp khử sắt bằng vôi thường không đứng độc lập, mà kết hợp với các quá trình làm ổn định nước hoặc làm mềm nước. Tiến hành cho vôi vào nước, độ pH của nước tăng lên. Phản ứng xảy ra theo 2 trường hợp

- Có oxy hòa tan



Sắt (III) hydroxyt được tạo thành, dễ dàng lắng lại trong bể lắng và giữ lại hoàn toàn trong bể lọc.

- Không có oxy hòa tan



Sắt được khử đi dưới dạng FeCO_3 chứ không phải hydroxyt sắt.

Nếu sử dụng phương pháp này thì phải dùng đến các thiết bị pha chế công kênh, mức độ quản lý phức tạp, mất chi phí cao, mất nhiều nhân lực.

c. Dùng tro bếp để xử lý nước nhiễm sắt

Sử dụng phương pháp này đơn giản, nguyên vật liệu dễ tìm, có thể tận dụng tro bếp là rác thải sinh hoạt, thân thiện với môi trường. Phương pháp xử lý nước nhiễm sắt này có thể áp dụng quy mô hộ gia đình sử dụng nước giếng khoan.

Ta tiến hành đưa tro bếp được cho vào mẫu nước với liều lượng từ 5 đến 10g/l rồi để lắng trong vòng 15 phút. Các phản ứng hóa học xảy ra và hợp chất sắt không tan sẽ bị loại bỏ qua quá trình lọc

*** Phương pháp xử lý mangan trong nước ngầm**

a. Phương pháp oxy hóa

Quy trình công nghệ cơ bản cũng giống như khử sắt bao gồm giàn mưa, lắng tiếp xúc và lọc. Riêng phần lọc do phản ứng oxy hóa mangan diễn ra chậm nên lớp cát lọc phải có bề dày 1,2 - 1,5 m. Quy trình rửa lọc phải được lựa chọn trên cơ sở thực nghiệm chính xác, nhằm mục đích giữ lại một lớp màng $\text{Mn}(\text{OH})_4$ bao quanh hạt cát lọc làm màng xúc tác cho chu kỳ tiếp theo. Nếu rửa sạch hạt cát lọc thì vào chu kỳ lọc sau lại cần có thời gian để tạo ra lớp màng xúc tác mới (thường từ 5 -10 ngày). Để đạt hiệu quả cao, vật liệu lọc nên dùng cát đen (đã được phủ một lớp đioxit mangan).

b. Phương pháp hóa học

Sử dụng các chất oxy hóa mạnh như clo, ozon, KMnO_4 để oxy hóa Mn^{2+} thành Mn^{4+} . Clo oxy hóa Mn^{2+} ở pH = 7 trong 60 - 90 phút clo đioxit (ClO_2) và ozon (O_3) oxy hóa Mn^{2+} ở pH 6,5÷7 trong 10 -15 phút. Để oxy hóa 1mg Mn^{2+}

cần 1,35 mg ClO_2 hay 1,45 mg O_3 . Nếu trong nước có các hợp chất amoni thì quá trình oxy hóa Mn^{2+} bằng clo chỉ bắt đầu sau khi clo kết hợp với amoni thành cloramin và trong nước còn dư clo tự do. KMnO_4 oxy hóa Mn^{2+} ở mọi dạng tồn tại (kể cả dạng keo, hữu cơ) thành $\text{Mn}(\text{OH})_4$.

Xử lý nước ngầm bằng phương pháp vi sinh

Trên thế giới hiện nay phương pháp xử lý nước bằng vi sinh đang được nghiên cứu và có một số nơi đã áp dụng. Trong phương pháp này một số chủng loại vi sinh đặc biệt đã được nuôi cấy và được đưa vào trong quá trình xử lý nước với liều lượng rất nhỏ nhưng đạt hiệu quả cao. Tuy nhiên cho đến nay những kết quả nghiên cứu của phương pháp này chưa được công bố rộng rãi.

Ví dụ:

+Biện pháp khử sắt bằng phương pháp vi sinh

Một số loại vi sinh có khả năng oxy hoá sắt trong điều kiện mà quá trình oxy hoá hoá học xảy ra rất khó khăn. Chúng ta cấy các mầm khuẩn sắt trong lớp cát lọc của bể lọc, thông qua hoạt động của các vi khuẩn sắt được loại ra khỏi nước. Thường sử dụng thiết bị bể lọc chậm để khử sắt.

+ Biện pháp khử mangan bằng phương pháp vi sinh

Sử dụng vật liệu đã được cấy trên bề mặt một loại vi khuẩn có khả năng hấp thụ mangan trong quá trình sinh trưởng. Các vi sinh vật chết sẽ được tạo ra trên bề mặt hạt vật liệu lọc một màng mangan oxit có tác dụng như chất xúc tác trong quá trình khử mangan.

3.3.2. Biện pháp quản lý

Để tăng cường các biện pháp quản lý, bảo vệ nguồn nước dưới đất có hiệu quả chính quyền địa phương nên làm tốt một số công tác sau:

***Biện pháp quản lý hành chính**

Tăng cường thực thi pháp luật (củng cố bộ máy quản lý, thực thi hệ thống văn bản đã ban hành).

Tăng cường năng lực điều tra, nghiên cứu, đánh giá nguồn nước điều tra hiện trạng khai thác nước dưới đất; kiểm kê tài nguyên nước ở các địa phương để phục vụ công tác quản lý.

Triển khai xây dựng, nâng cấp, hoàn thiện hệ mạng lưới quan trắc, giám sát nước ngầm, để kịp thời cảnh báo với người dân về chất lượng nước ngầm và có biện pháp giải quyết kịp thời.

Tăng cường công tác cảnh báo, dự báo về nước dưới đất; nâng cấp, hoàn thiện hệ thống cơ sở dữ liệu về nước dưới đất.

Thực hiện chương trình bảo vệ nước ngầm ở khu vực địa phương quản lý. Tăng cường công tác xử lý trám lấp các giếng hỏng, không sử dụng.

Từng bước lập quy hoạch bảo vệ, khai thác sử dụng nguồn nước ngầm, khoanh vùng cấm, vùng hạn chế khai thác mở rộng.

Quản lý chặt chẽ việc cấp phép thăm dò, khai thác nguồn nước ngầm, cấp phép hành nghề khoan nước, cũng như tình hình hoạt động của các giếng trong địa phương. Đồng thời cơ quan quản lý phải có biện pháp xử nghiêm đối với các trường hợp khoan giếng trái phép. Các cá nhân, tổ chức thực hiện khoan giếng phải có giấy phép đăng ký với cơ quan nhà nước, nhằm chấm dứt việc khai thác nước bừa bãi làm biến đổi chất lượng nước và mực nước ngày càng hạ thấp.

Địa phương nên khuyến khích các nhà khoa học các tổ chức cá nhân liên quan triển khai các đề tài nghiên cứu theo hướng “*Đánh giá hiện trạng mực nước và chất lượng nước ngầm*” nhằm theo dõi biến động mực nước chất lượng nước ngầm, để từ đó địa phương có các giải pháp quản lý, sử dụng bền vững tài nguyên nước ngầm và cải thiện chất lượng cuộc sống cho người dân tại khu vực nghiên cứu. Ngoài ra cần công bố rộng rãi kết quả nghiên cứu trên các phương tiện truyền thông cho dân chúng và đặc biệt là người dân vùng nghiên cứu được biết để các hộ dân chung tay cùng các cấp chính quyền bảo vệ tài nguyên nước ngầm.

***Biện pháp quản lý bảo dưỡng và nâng cao hiệu suất giếng đang bị xuống cấp**

Các cấp chính quyền địa phương nên phối hợp với các hộ dân tiến hành kiểm tra xử lý 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 khoan 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 phù hợp với các hộ dân ở khu vực thị trấn Xuân Mai.

***Biện pháp cải tiến hoạt động sản xuất nông nghiệp**

Ô nhiễm nước ngầm ở 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. Chính quyền địa phương nên 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.

Đẩy mạnh công tác kiểm tra cánh đồng từ đó nhắc nhở hướng dẫn người dân sử dụng 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 người dân về tác hại của dư lượng chất bảo vệ thực vật và phân bón đến sức khỏe của người dân và môi trường xung quanh.

Tuyên truyền giáo dục bà con nông dân sử dụng hợp lí, khoa học nguồn nước ngầm quý hiếm, không lãng phí nước, không làm ô nhiễm nguồn nước bằng việc hạn chế bón phân amoni, phân đạm...

Khuyến khích người dân trồng các loại cây như Muồng lá nhọn, Cốt khí, Muồng ba lá, Muồng muồng... trồng ở dưới tán tầng cây cao. Khi chăm sóc cắt lá, cành của cây che phủ cải tạo đất và lấp vào xung quanh gốc của cây bản địa kết hợp với xới đất và vun gốc tạo ra nguồn bổ sung chất hữu cơ cho cây trồng nhằm làm tăng độ ẩm cho đất và đồng thời làm tăng hàm lượng mùn.

*** Biện pháp tuyên truyền giáo dục**

Qua quá trình điều tra, khảo sát và nói chuyện trực tiếp với người dân được biết họ sẵn sàng tham gia vào các hoạt động nâng cao chất lượng nước ngầm. Tuy nhiên, chính quyền địa phương mới chỉ có các bài tuyên truyền về bảo vệ môi trường một cách chung chung, không chi tiết và cũng không thể hiện được tầm quan trọng cũng như tính cấp bách của việc bảo vệ môi trường nói chung cũng như bảo vệ ô nhiễm môi trường nước ngầm nói riêng. Vì thế địa phương cần thực hiện tốt các công tác tuyên truyền sau:

Sử dụng các phương tiện truyền thông đại chúng như đài phát thanh, trạm y tế,... tuyên truyền nâng cao nhận thức cho các cơ quan quản lý, công đồng dân cư về Luật Tài nguyên nước, các văn bản dưới Luật để cộng đồng có ý thức, trách nhiệm, nghĩa vụ và bảo vệ quyền lợi hợp pháp về bảo vệ, khai thác, sử dụng nguồn tài nguyên một cách bền vững.

Tuyên truyền nâng cao ý thức sử dụng nước sinh hoạt từ các công trình cấp nước một cách tiết kiệm, hiệu quả, tránh lãng phí. Trong quá trình sử dụng nguồn nước hàng ngày như: ăn uống, tắm giặt, các hoạt động vệ sinh... sử dụng đủ lượng nước, tắt vòi nước khi không sử dụng, hạn chế việc rửa thực phẩm trực tiếp dưới vòi nước.

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 trên địa bàn khu vực... Nhằm phát hiện các hoạt động gây ô nhiễm nguồn nước giúp cho cơ quan chức năng xử lý kịp thời.

Tuyên truyền về lợi ích dùng nước sạch, hợp vệ sinh cũng như vai trò của các công trình cấp nước sinh hoạt để dần tạo ý thức trong nhân dân về nguồn nước sạch, từ đó nhận thức được trách nhiệm của mình trong việc bảo vệ công trình cấp nước, không gây ô nhiễm các nguồn nước.

Phối hợp với các cơ quan liên quan tổ chức các sự kiện như: Lễ mít tinh hưởng ứng Ngày Nước thế giới, Tuần lễ nước quốc tế Việt Nam, Triển lãm ảnh về bảo vệ tài nguyên môi trường và sản phẩm công nghệ trong lĩnh vực tài nguyên nước và một số hoạt động tuyên truyền khác.

Kêu gọi người dân và các tổ chức liên quan cùng hưởng ứng, tham gia vào công cuộc bảo vệ môi trường nói chung, bảo vệ tài nguyên nước ngầm nói riêng. Đồng thời khuyến khích các hộ gia đình dùng nước sạch do trạm cấp nước sạch dùng nguồn nước mặt từ sông Đà

Tùy thuộc vào nguồn nước sử dụng cho mục đích gì mà chúng ta áp dụng các phương pháp khác nhau để xử lý nước cấp cho mục đích đó. Thông thường thì người ta kết hợp cả 2 phương pháp cơ học và hóa học để xử lý nước dùng cho mục đích sinh hoạt.



KẾT LUẬN, TỒN TẠI, KHUYẾN NGHỊ

1. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu "*Biến động chất lượng nước và mực nước ngầm tại khu vực Xuân Mai - Chương Mỹ - Hà Nội*", đề tài rút ra một số kết luận sau:

Biến động mực nước ngầm tại khu vực nghiên cứu

Mực nước ngầm tại khu vực Xuân Mai biến động theo mùa, theo độ cao và theo lượng khai thác: Độ sâu giảm dần vào các tháng mùa mưa và tăng lên vào các tháng mùa khô; độ sâu mực nước ngầm giảm dần theo độ cao; mực nước ở các điểm nghiên cứu có xu hướng giảm dần ở những tháng có hoạt động khai thác nhiều. Ở mũi khoan công phụ trường Đại học Lâm Nghiệp mực nước vào tháng 7 có độ sâu thấp nhất 1,66 m mặc dù tháng này có lượng mưa thấp. Nguyên nhân của sự biến động mực nước này là hoạt động khai thác sử dụng giếng trong dịp nghỉ hè. Tại điểm núi Luót có sự biến động mực nước ít phức tạp hơn khu vực khác do ít chịu sự tác động sinh hoạt của con người. Mực nước tại mũi khoan này chỉ chịu tác động của yếu tố mưa nắng, và yếu tố ngoại cảnh khác. Tháng mùa khô mực nước đo được là 13,25 m vào tháng 3 nhưng sang đến tháng 8 tháng mùa mưa thì độ sâu mực nước là 9,54 m.

Đặc điểm chất lượng nước ngầm tại khu vực nghiên cứu

Chất lượng nước ngầm tại 12 vị trí lấy mẫu khu vực thị trấn Xuân Mai có 3/10 không vượt giới hạn cho phép về chất lượng nước ngầm QCVN 09-MT:2015/BTNMT, đó là chỉ tiêu amoni, nitrat và mangan. Cụ thể chỉ tiêu amoni có 9/12 điểm (tháng 9/2019) có hàm lượng amoni trong nước cao hơn so với quy chuẩn. Chỉ tiêu nitrat có 2/12 điểm (tháng 9/2019) có hàm lượng cao hơn giới hạn cho phép như vị trí lấy mẫu khu vực Núi Luót cao gấp 1,5 lần giới hạn cho phép. Đối với hàm lượng mangan trong mẫu nước ngầm tại khu vực nghiên cứu vào các tháng mùa khô hầu hết đều bị ô nhiễm cụ thể vào tháng 6/2019 có 4/12 điểm bị ô nhiễm nhưng sang đến tháng mùa mưa hàm lượng mangan trong mẫu thấp hơn giới hạn cho phép.

Với giới hạn cho phép được quy định ở quy chuẩn về chất nước sinh hoạt của Bộ Y tế QCVN 02:2009/BYT thì có 2/10 chỉ tiêu vượt giới hạn cho phép, đó là amoni và sắt. Điển hình là khu vực Chiến Thắng vào tháng 6/2019, hàm lượng amoniacao gấp 5,3 lần so với giới hạn ở quy chuẩn, hàm lượng sắt cao gấp 6,0 lần so với giới hạn ở quy chuẩn vào tháng 8/2019.

Nước ngầm tại khu vực thị trấn Xuân Mai có chỉ số GWQI dao động trong khoảng từ 13,9 đến 72,7 nằm ở cột phân loại nước có chất lượng rất tốt và nước có chất lượng trung bình vào các tháng có lượng mưa ít như tháng 5, 6, 7/2019. Nhưng sang đến tháng 8 và 9/2019 có lượng mưa nhiều, chỉ số GWQI của các điểm lấy mẫu tăng lên, GWQI dao động từ 82,7- 154,6 đều nằm trong cột phân loại nước có chất lượng xấu đến rất xấu, được khuyến cáo cần có biện pháp xử lý trước khi sử dụng. Riêng có điểm Chiến Thắng có chỉ số GWQI vào tất cả các tháng năm 2019 đều cao đặc biệt tháng 6 giá trị GWQI đạt 457,7 thuộc loại nước có chất lượng rất xấu. Vào các tháng mùa mưa chất lượng nước ngầm có xu hướng giảm chất lượng so với các tháng mùa khô.

Đề xuất giải pháp sử dụng bền vững nguồn nước ngầm: Từ các đánh giá chất lượng nước và dựa trên điều kiện tự nhiên – kinh tế xã hội của khu vực, trong đề tài đã đề xuất một số mô hình xử lý trước khi sử dụng và các biện pháp quản lý nguồn nước ngầm cho khu vực nghiên cứu.

2. Tồn tại

Trong quá trình nghiên cứu khóa luận dù đã có sự cố gắng để thực hiện tốt các nội dung tuy nhiên vẫn còn một số tồn tại cần khắc phục sửa đổi sau:

- Thời gian đo mực nước ngầm còn ít mỗi tháng chỉ đo được một lần và các điểm đo mực nước vẫn còn hạn chế chưa trải dài hết các điểm nghiên cứu.
- Chỉ tiêu phân tích còn ít, chưa đảm bảo đầy đủ các chỉ tiêu về nước ngầm.
- Chưa có số liệu tính toán về chi phí cho quá trình xử lý nước ngầm.

3. Kiến nghị

Cần có thời gian nghiên cứu dài hơn, quan trắc hết các mùa, các tháng trong năm, qua các năm để đánh giá hết được chi tiết chế độ nước theo mùa cũng như tình trạng ô nhiễm hay không ô nhiễm của các mùa, các tháng trong năm.

Tiếp tục có các nghiên cứu về biến động mực nước ngầm và chất lượng nước ngầm nên tăng số lượng mẫu phân tích và chỉ tiêu phân tích để tìm ra quy luật biến đổi nước ngầm tại khu vực nghiên cứu và các yếu tố ảnh hưởng tới chất lượng nước ngầm. Đặc biệt là các nguồn gây ảnh hưởng đến mực nước và chất lượng nước ngầm trong khu vực, từ đó đề xuất các giải pháp thiết thực chuyên sâu hơn nữa nhằm nâng cao chất lượng nước ngầm tại khu vực nghiên cứu.



THU
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LAM NGHỆP

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hải Âu, Hoàng Nhật Trường, Phạm Thị Tuyết Nhi, Tất Hồng Minh Vy, Phan Nguyễn Hồng Ngọc, Nguyễn Kiên Quyết(2016), “*Ứng dụng chỉ số chất lượng nước dưới đất và phân tích thành phần chính đánh giá chất lượng nước tầng chứa nước Pleistocen, huyện Tân Thành, tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu*”, Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ, tập 19, số 1K, trang 42-44.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015), *QCVN 09: 2015/BTNMT quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất.*
3. Bộ Y tế (2009), *QCVN 02: 2009/BYT quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt.*
4. Đoàn Văn Cảnh (2013), “*Tài nguyên nước dưới đất đồng bằng Nam Bộ: Những thách thức và giải pháp*”, Tạp chí khoa học và công nghệ Thủy Lợi, số 14, trang 54-62.
5. Đoàn Thu Hà (2013), “*Đánh giá hiện trạng cấp nước nông thôn vùng đồng bằng Bắc Bộ và đề xuất giải pháp phát triển*”, Tạp chí khoa học kỹ thuật Thủy Lợi và môi trường, số 43, trang 3-10.
6. Đào Hồng Hải, Nguyễn Việt Kỳ, Bùi Trần Vượng, Trà Thanh Sang (2016), “*Đánh giá chất lượng nước dưới đất tầng chứa nước Pleistocene giữa trên vùng bán đảo Cà Mau*”, Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ, tập 19, số 1K, trang 42-44.
7. Bùi Thị Thu Hiền, Bùi Xuân Dũng, Đỗ Thị Thu Phúc (2018), “*Biến động mực nước ngầm và chất lượng nước ngầm tại xã Cự Yên – Huyện Lương Sơn – Tỉnh Hòa Bình*”, Tạp chí khoa học Lâm Nghiệp, số 4, trang 66-76.
8. Nguyễn Thị Phương Loan (2005), *Giáo trình tài nguyên nước*, Nhà xuất bản đại học Quốc Gia Hà Nội.
9. Kieu Thuy Quynh, Do Thi Kim Thanh; Doan Thi Thuy Linh, Nguyen Thi My Linh (2018), *Evaluating the fluctuation of groundwater level and quality in Xuan Mai, Chuong My, Hanoi, Vietnam*, Khóa luận Đại học Lâm Nghiệp.

10. Nguyễn Đức Toàn(2017), *Đặc điểm mực nước ngầm và chất lượng nước ngầm khu vực Xuân Mai, Hà Nội*, Khóa luận Đại học Lâm Nghiệp.

Tài liệu nước ngoài:

11. B.Desai, H.Desai (2012),“*Assessment of Water Quality Index for The groundwater with respect to salt water intrusion as coastal region of Surat city, Gujarat, India*”, Journal of Environmental Research and Development, vol. 7, no. 2, pp. 607-621.

12. M. B. Doza, A. R. M. T. Islam, F. Ahmed, S. Das, N. Saha, M. S. Rahman (2016), “*Characterization of groundwater quality using water evaluation indices, multivariate statistics and geostatistics in central Bangladesh*”, Water Science, vol. 30, no. 1, pp. 19-40, 2016, DOI: 10.1016/j.wsj.2016.05.001.

13. T. A. Khan (2015), “*Groundwater Quality Evaluation Using Mutivariate Methods, in Parts of Ganga Sot Sub-Basin, Ganga Basin, India*”, Journal of Wate Resource and Protection, vol. 7, p. 769, Jul 2015, DOI: 10.4236/jwarp.2015.79063.

14. A. A. Masoud, M. M. E. Horiny, M. G. Atwia, K. S. Gemail, K. Koike (2018),“*Assessment of groundwater and soil quality degradation using multivariate and geostatistical analyses, Dakhla Oasis, Egypt*”, Journal of African Earth Sciences, vol. 142, pp. 64-81, DOI: 10.1016/j.jafrearsci.2018.03.009.

15. Shinde deepark and Ningwal singh (2013),“*Water quailty index for Ground water (GWQI) of Phartown, MP, India*”,International Research Journal of Environment Sciences, Vol. 2(11), 72-77, November.

16. S. Shrestha, F. Kazama (2007),“*Assessment of surface water quality using multivariate statistical techniques: A case study of the Fuji river basin, Japan*”, Environmental Modelling & Software, vol. 22, pp. 464-475, 2007, DOI: 10.1016/j.envsoft.2006.02.001.

17. S. Varol, A. Davraz (2015), “*Evaluation of the groundwater quality with WQI (Water Quality Index) and multivariate analysis: a case study of the Tefenni plain (Burdur/Turkey)*”, *Environmental Earth Sciences*, vol. 73, no. 4, pp. 1725-1744.

Trang Web

18. Báo cáo tình hình quản lý tài nguyên nước thành phố Hà Nội (6/2016), <http://chuyentrang.monre.gov.vn/tnmt/thong-bao/ket-qua-hoat-dong/cac-tinh-dong-bang-song-hong/ha-noi/tai-nguyen-nuoc/bao-cao-tinh-hinh-quan-ly-tai-nguyen-nuoc-thanh-pho-ha-noi.html>.
19. Đặc điểm nguồn nước ngầm ở Việt Nam (18/12/2017), <https://locphen.vn/dac-diem-nguon-nuoc-ngam-o-viet-nam.html>.
20. Minh Thân(2019), *Thị trấn Xuân Mai tự hào 35 năm xây dựng và phát triển*, <http://chuongmy.hanoi.gov.vn/tin-van-hoa-xa-hoi/news/pde1maEQe4QT/0/643594.html;jsessionid=2doA42j8yNZYq91jxnRmk-hI.undefined>.
21. Thái Tiến (14/04/2010), *Tài nguyên nước trong tình hình thế giới biến đổi*, <http://dwrn.gov.vn/index.php/vi/news/Nhin-ra-The-gioi/TAI-NGUYEN-NUOC-TRONG-TINH-HINH-THE-GIOI-BIEN-DOI-1163/>.
22. Võ Thị Nguyên Sơn, Tôn Thất Lãng (12/07/ 2017), Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP. Hồ Chí Minh, *Nghiên cứu xây dựng chỉ số chất lượng nước dưới đất (GWQI) để đánh giá chất lượng nước dưới đất quận 12, thành phố Hồ Chí Minh*, <http://moitruongetc.com/nghien-cuu-nuoc-thai>.

PHỤ LỤC



THU TIÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP

PHỤ LỤC 1

QCVN09: 2015/BTNMT

Giá trị giới hạn của các thông số chất lượng nước dưới đất được quy định tại quy chuẩn.

Bảng 1: Giá trị giới hạn của các thông số chất lượng nước dưới đất

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị giới hạn
1	pH	-	5,5 - 8,5
2	Chỉ số pemanganat	mg/l	4
3	Tổng chất rắn hòa tan (TDS)	mg/l	1500
4	Độ cứng tổng số (tính theo CaCO ₃)	mg/l	500
5	Amôni (NH ₄ ⁺ tính theo N)	mg/l	1
6	Nitrit(NO ₂ tính theo N)	mg/l	1
7	Nitrat (NO ₃ tính theo N)	mg/l	15
8	Clorua (Cl ⁻)	mg/l	250
9	Florua (F ⁻)	mg/l	1
10	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	400
11	Xyanua (CN ⁻)	mg/l	0,01
12	Asen (As)	mg/l	0,05
13	Cadimi (Cd)	mg/l	0,005
14	Chì (Pb)	mg/l	0,01
15	Crom VI (Cr ⁶⁺)	mg/l	0,05
16	Đồng (Cu)	mg/l	1
17	Kẽm (Zn)	mg/l	3
18	Niken (Ni)	mg/l	0,02
19	Mangan (Mn)	mg/l	0,5
20	Thủy ngân (Hg)	mg/l	0,001
21	Sắt (Fe)	mg/l	5

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị giới hạn
22	Selen (Se)	mg/l	0,01
23	Aldrin	µg/l	0,1
24	Benzene hexachloride (BHC)	µg/l	0,02
25	Dieldrin	µg/l	0,1
26	Tổng Dichloro diphenyl trichloroethane(DDT _s)	µg/l	1
27	Heptachlor & Heptachlorepoxyde	µg/l	0,2
28	Tổng Phenol	mg/l	0,001
29	Tổng hoạt độ phóng xạ α	Bq/l	0,1
30	Tổng hoạt độ phóng xạ β	Bq/l	1
31	Coliform	MPN hoặc CFU/100 ml	3
32	E.Coli	MPN hoặc CFU/100 ml	Không phát hiện thấy



PHỤ LỤC 2
QCVN 02: 2009/BYT

Bảng giới hạn các chỉ tiêu chất lượng:

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 - NH3 C hoặc SMEWW 4500 - NH3 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
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

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giới hạn tối đa cho phép		Phương pháp thử	Mức độ giám sát
			I	II		
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

Ghi chú:

- (*) Là chỉ tiêu cảm quan.
- Giới hạn tối đa cho phép I: Áp dụng đối với các cơ sở cung cấp nước.
- Giới hạn tối đa cho phép II: Áp dụng đối với các hình thức khai thác nước của cá nhân, hộ gia đình (các hình thức cấp nước bằng đường ống chỉ qua xử lý đơn giản như giếng khoan, giếng đào, bể mưa, máng lán, đường ống tự chảy).



PHỤ LỤC 3

MỘT SỐ HÌNH ẢNH TRONG QUÁ TRÌNH LẤY MẪU VÀ PHÂN TÍCH TRONG PHÒNG THÍ NGHIỆM



Một số hình ảnh phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm



Một số hình ảnh lấy mẫu nước và đo mực nước tại khu vực nghiên cứu

