

**UBND TỈNH NINH BÌNH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC HOA LƯ**

ĐỀ TÀI
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG
NĂM HỌC 2017 – 2018

**ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT MỘT SỐ
GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG NƯỚC CẤP
SINH HOẠT TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ NINH BÌNH**

THÀNH VIÊN THAM GIA: **HOÀNG VIỆT HÙNG**
 LƯƠNG THỊ THU GIANG
 ĐINH THỊ THỦY
 NGUYỄN ANH TUẤN

Ninh Bình - 2018

UBND TỈNH NINH BÌNH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC HOA LƯ

ĐỀ TÀI
NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG
NĂM HỌC 2017 – 2018

**ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT MỘT SỐ
GIẢI PHÁP NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG NƯỚC CẤP
SINH HOẠT TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ NINH BÌNH**

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI: THS. HOÀNG VIỆT HÙNG

Ninh Bình - 2018

MỤC LỤC

CHƯƠNG I MỞ ĐẦU	01
1.1. Đặt vấn đề	01
1.2. Mục đích của đề tài	02
1.3. Ý nghĩa của đề tài	02
CHƯƠNG I TỔNG QUAN	03
1.1. Tổng quan về ô nhiễm nước sinh hoạt tại Việt Nam.....	02
1.2. Tổng quan về các thông số ô nhiễm trong nước sinh hoạt.....	04
1.2.1. Các chỉ tiêu hóa học.....	04
1.2.2. Các chỉ tiêu vật lý.....	07
1.2.3. Các chỉ tiêu sinh học.....	08
1.3. Tổng quan về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của thành phố Ninh Bình	08
1.3.1. Điều kiện tự nhiên.....	08
1.3.2. Điều kiện kinh tế - xã hội.....	11
1.4. Tổng quan về các nhà máy cung cấp nước sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình.....	16
1.4.1. Nhà máy nước Ninh Bình.....	16
1.4.2. Nhà máy nước Thành Nam.....	18
1.4.3. Nhà máy nước BOO VSG.....	19
CHƯƠNG II – PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	21
2.1. Phương pháp lấy mẫu nước	21
2.2. Phương pháp phân tích mẫu.....	21
2.3. Phương pháp thực nghiệm	23
2.4. Phương pháp điều tra xã hội học	23

2.4. Phương pháp xử lý số liệu.....	23
CHƯƠNG III - KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	24
3.1. Phân tích và đánh giá hiện trạng chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình.....	24
3.1.1. Nhà máy nước Ninh Bình.....	24
3.1.2. Nhà máy nước Thành Nam.....	30
3.1.3. Nhà máy nước BOO VSG.....	36
3.2. Điều tra xã hội học về chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình.....	43
3.2.2. Nhà máy nước Ninh Bình.....	43
3.2.2. Nhà máy nước Thành Nam.....	44
3.2.3. Nhà máy nước BOO VSG.....	46
3.3. Một số nguyên nhân gây suy giảm chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình.....	48
3.3.1. Chất lượng nước đầu vào thấp.....	48
3.3.2. Địa điểm xây dựng nhà máy và lấy nước đầu vào không hợp lý.....	49
3.3.3 Đường ống nước gặp sự cố, rò rỉ nước.....	51
3.3.4. Vệ sinh đường ống.....	51
3.3.5. Do người sử dụng nước.....	51
3.4. Đề xuất một số giải pháp nâng cao chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình.....	52
3.2.1. Một số giải pháp quản lý.....	52
3.2.2. Một số giải pháp kỹ thuật.....	53
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	58
Kết luận.....	58
Kiến nghị.....	59

Chương I. MỞ ĐẦU

1.1. Đặt vấn đề

Nước sinh hoạt là yếu tố không thể thiếu được trong đời sống con người,. Chính vì vậy, trong những năm qua Đảng và Nhà nước ta đã rất quan tâm đến việc giải quyết vấn đề nước sạch và hợp vệ sinh cho nhân dân. Tuy nhiên, hiện nay Việt Nam đang phải đối mặt với thách thức rất lớn về tình trạng ô nhiễm nguồn nước, đặc biệt là ô nhiễm nước sinh hoạt. Điều này đã ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe của người dân và tạo ra những vấn đề về xã hội.

Ninh Bình là một tỉnh nằm ở cực Nam của đồng bằng Bắc Bộ, nơi giao thương giữa nhiều vùng kinh tế của đất nước. Trong những năm qua, kinh tế của tỉnh đã vượt qua nhiều khó khăn, thách thức tiếp tục phát triển với tốc độ cao (GDP tăng trưởng trung bình 11,7%/năm)[4]. Đóng vai trò là trung tâm kinh tế - chính trị - xã hội của tỉnh, thành phố Ninh Bình đã có những bước phát triển vượt bậc về kinh tế, đời sống nhân dân tiếp tục được cải thiện. Tuy nhiên, bên cạnh những thành tựu về phát triển kinh tế là sự suy giảm chất lượng môi trường đặc biệt là môi trường nước. Dân số thành phố tăng nhanh, lượng chất thải từ sinh hoạt và sản xuất lớn đã gây áp lực rất lớn lên môi trường nước mặt, nguồn nguyên liệu chính để sản xuất nước sinh hoạt cung cấp cho người dân thành phố.

Mặc dù, trong thời gian qua các cấp ủy đảng và chính quyền thành phố đã rất quan tâm đến vấn đề cung cấp nước sạch cho nhân dân, nhiều nhà máy nước đã được đầu tư xây dựng, tuy nhiên nhiều hộ dân trên địa bàn thành phố Ninh Bình đã có những phản ánh về chất lượng nước cấp sinh hoạt. Theo phản ánh của nhân dân sinh sống trên địa bàn thành phố có nhiều thời điểm nước sinh hoạt do các nhà máy cung cấp có hiện tượng nhiễm giun đũa, mùi khó chịu, nổi váng , có cặn và có màu lạ.

Để làm rõ những vấn đề về chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố, đồng thời đề xuất những biện pháp nâng cao chất lượng nước cấp của thành phố nhóm tác giả đã tiến hành triển khai đề tài: *“Đánh giá hiện trạng và đề xuất một số giải pháp nâng cao chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình”*.

1.2. Mục đích của đề tài

- Nghiên cứu hiện trạng chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình;
- Điều tra xã hội học về chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố;
- Đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng nước cấp sinh hoạt, đảm bảo sức khỏe cho người dân sinh sống trên địa bàn thành phố.

1.3. Ý nghĩa của đề tài

Đề tài cung cấp những thông tin hữu ích về chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình cho các nhà quản lý và các hộ dân trên địa bàn.

Đề tài cũng cung cấp các biện pháp hiệu quả để giảm thiểu ô nhiễm, nâng cao chất lượng nước sinh hoạt, đảm bảo sức khỏe cho người dân trên địa bàn thành phố nói riêng và trong tỉnh nói chung.

CHƯƠNG II – TỔNG QUAN

1.1. Tổng quan về ô nhiễm nước sinh hoạt tại Việt Nam

Nước ta hiện nay có khoảng 300 nhà máy cung cấp nước sinh hoạt, các nhà máy này xử lý nước ngầm hoặc nước mặt (nước sông, nước hồ...) để cung cấp nước cho người dân. Tuy nhiên, phần lớn nguồn nước ngầm ở Việt Nam đang bị có dấu hiệu ô nhiễm bởi những các chất độc hại, không những vậy nguồn nước mặt cũng bị ô nhiễm nghiêm trọng [9].

Theo kết quả khảo sát của Viện Công nghệ môi trường thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam thì nước ngầm tại khu vực đồng bằng sông Hồng bị ô nhiễm rất nặng. Hầu hết các mẫu nước từ các huyện của tỉnh Hà Nam đều có tỷ lệ nhiễm Amoni ở mức đáng báo động. Mẫu nước tại Lý Nhân có hàm lượng Amoni lên tới 111,8 mg/l gấp 74 lần so với tiêu chuẩn Bộ Y Tế (TC-BYT), mẫu nước ở Duy Tiên có hàm lượng là 93,8 mg/l gấp 63 lần tiêu chuẩn [14]... Trong khi đó, các kết quả khảo sát của trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà Nội cũng cho thấy chất lượng nước ngầm ở tầng mạch nông và mạch sâu tại khu vực đồng bằng Bắc Bộ cũng có hàm lượng Amoni > 20 mg/l vượt mức tiêu chuẩn Việt Nam cho phép rất nhiều lần (tiêu chuẩn nước vệ sinh ăn uống 1329/BYT-2002 quy định nồng độ Amoni tối đa cho phép là 1,5 mg/l)[7]. Cũng theo tổ chức UNICEF, hàm lượng Asen trong nước ngầm khu vực đồng bằng sông Hồng tương đối cao nhiều mẫu vượt QCVN về nước sinh hoạt, số liệu phân tích được tổng hợp tại bảng sau:

Bảng 1.1. Thông kê các mẫu của các giếng bị ô nhiễm Asen tại các tỉnh đồng bằng Bắc Bộ [13]

STT	Tỉnh	Số giếng	Số mẫu khảo sát	Mẫu có As>10µg/l	Tỷ lệ %
1	Hà Nam	49.000	7.042	4.517	73,4
2	Hà Nội	-	824	414	49,3
3	Hà Tây	180.891	1.368	638	46,6
4	Hải Dương	57.938	480	34	7,1

5	Hưng Yên	147.933	3.384	700	20,7
6	Nam Định	42.964	605	156	21,3
7	Ninh Bình	-	75	26	34,7
8	Thái Bình	136.172	125	66	52,8

Theo kết quả nghiên cứu của Tổng cục Môi trường thì hầu như các con sông lớn ở Việt Nam đều bị nhiễm dầu vượt quá mức cho phép, không đạt tiêu chuẩn nguồn nước cấp (0 mg/l). Đặc biệt thời gian qua tại khu vực Hà Nội, tình trạng ô nhiễm nước sông, hồ đã ở mức báo động, hiện tượng phú dưỡng xuất hiện ở nhiều thủy vực, gây chết cá hàng loạt. Vào tháng 5/2014, bằng phương pháp phân loại chất lượng nước và phân vùng chất lượng nước theo chỉ số chất lượng nước (WQI), Viện Khoa học Môi trường và Phát triển (VESDEC) đã đưa ra kết luận: không có điểm nào ở bất kỳ các con sông trên địa bàn thành phố Hà Nội đạt loại I (không ô nhiễm hoặc ô nhiễm nhẹ) [6].

Bên cạnh đó, phần lớn quy trình xử lý nước và công nghệ xử lý nước của các nhà máy vẫn còn nhiều bất cập làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng nước sinh hoạt cung cấp cho người dân. Tại Hà Nội, hiện nay có khoảng 30 nhà máy nước lớn đang hoạt động. Tuy nhiên, trong thời gian gần đây theo số liệu quan trắc cho thấy nước do nhiều nhà máy cung cấp bị nhiễm Asen ở mức cao, người dân ở các khu vực Mỹ Đình, Xa La, Tân Tây Đô đang phải sử dụng nước sinh hoạt bị nhiễm Asen gấp nhiều lần so với mức độ cho phép... Nhiều nhà máy nước như: Hạ Đình, Pháp Vân ... cung cấp nước bị nhiễm Amoni. Theo nghiên cứu của Sở Y tế Hà Nội đầu năm 2010 cho thấy 49 mẫu nước (chiếm 72%) của 69 trạm cấp nước sinh hoạt tập trung bị ô nhiễm Amoni và hàm lượng này cao hơn tiêu chuẩn của Bộ Y tế từ 2- 25 lần, ngoài ra có 5 trạm cấp nước không đạt tiêu chuẩn về chỉ tiêu hàm lượng sắt trong nước sau xử lý [5].

1.2. Tổng quan về các chỉ tiêu ô nhiễm trong nước sinh hoạt

1.2.1. Các chỉ tiêu hóa học

a. Độ cứng

Độ cứng là đại lượng đo tổng các cation đa hóa trị có trong nước, nhiều nhất là ion canxi và magiê. Nước mặt thường không có độ cứng cao như nước ngầm. Tùy theo độ cứng của nước người ta chia thành các loại sau:

– Độ cứng từ 0 – 50mg/l -> Nước mềm

- Độ cứng từ 50 – 150mg/l -> Nước hơi cứng
- Độ cứng từ 150 – 300mg/l -> Nước cứng
- Độ cứng > 300mg/l -> Nước rất cứng

Nước cứng thường cần nhiều xà phòng hơn để tạo bọt, hoặc gây hiện tượng đóng cặn trắng trong thiết bị đun, ống dẫn nước nóng, thiết bị giải nhiệt hay lò hơi. Ngược lại, nước cứng thường không gây hiện tượng ăn mòn đường ống và thiết bị. Theo tiêu chuẩn nước sạch, độ cứng được quy định nhỏ hơn 350 mg/L. Đối với nước ăn uống, độ cứng nhỏ hơn 300 mg/l. Tuy nhiên, khi độ cứng vượt quá 50 mg/l, trong các thiết bị đun nấu đã xuất hiện cặn trắng. Trong thành phần của độ cứng, canxi và magiê là 2 yếu tố quan trọng thường được bổ sung cho cơ thể qua đường thức ăn. Tuy nhiên, những người có nguy cơ mắc bệnh sỏi thận cần hạn chế việc hấp thụ canxi và magiê ở hàm lượng cao.

Có thể khử độ cứng bằng phương pháp trao đổi ion [10].

b. Độ oxy hóa (chất hữu cơ)

Độ oxy hóa được dùng để đánh giá mức độ ô nhiễm của nguồn nước. Có 2 phương pháp xác định độ oxy hóa tùy theo hóa chất sử dụng là phương pháp KMnO_4 và $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

Tiêu chuẩn nước ăn uống quy định độ oxy hóa theo KMnO_4 nhỏ hơn 2 mg/l [10].

c. Sắt

Do ion sắt hai dễ bị oxy hóa thành hydroxyt sắt ba, tự kết tủa và lắng nên sắt ít tồn tại trong nguồn nước mặt. Đối với nước ngầm, trong điều kiện thiếu khí, sắt thường tồn tại ở dạng ion Fe^{2+} và hoà tan trong nước. Khi được làm thoáng, sắt hai sẽ chuyển hóa thành sắt ba, xuất hiện kết tủa hydroxyt sắt ba có màu vàng, dễ lắng. Trong trường hợp nguồn nước có nhiều chất hữu cơ, sắt có thể tồn tại ở dạng keo (phức hữu cơ) rất khó xử lý. Ngoài ra, nước có độ pH thấp sẽ gây hiện tượng ăn mòn đường ống và dụng cụ chứa, làm tăng hàm lượng sắt trong nước.

Sắt không gây độc hại cho cơ thể. Khi hàm lượng sắt cao sẽ làm cho nước có vị tanh, màu vàng, độ đục và độ màu tăng nên khó sử dụng. Tiêu chuẩn nước uống và nước sạch đều quy định hàm lượng sắt nhỏ hơn 0,5 mg/l [10].

d. Asen (thạch tín)

Do thấm qua nhiều tầng địa chất khác nhau, nước ngầm thường chứa asen nhiều hơn nước mặt. Ngoài ra asen có mặt trong nguồn nước khi bị nhiễm nước thải công nghiệp, thuốc trừ sâu.

Khi bị nhiễm asen, có khả năng gây ung thư da và phổi. Tiêu chuẩn nước sạch quy định asen nhỏ hơn 0,05 mg/l. Tiêu chuẩn nước uống quy định asen nhỏ hơn 0,01 mg/l.

e. Clorua

Nguồn nước có hàm lượng clorua cao thường do hiện tượng thẩm thấu từ nước biển hoặc do ô nhiễm từ các loại nước thải như mạ kẽm, khai thác dầu, sản xuất giấy, sản xuất nước từ quy trình làm mềm.

Clorua không gây hại cho sức khỏe. Giới hạn tối đa của clorua được lựa chọn theo hàm lượng natri trong nước, khi kết hợp với clorua sẽ gây vị mặn khó uống. Tiêu chuẩn nước sạch quy định Clorua nhỏ hơn 300 mg/l. Tiêu chuẩn nước uống quy định Clorua nhỏ hơn 250 mg/l.

f. Amôni – Nitrit – Nitrat

Các dạng thường gặp trong nước của hợp chất nitơ là amôni, nitrit, nitrat, là kết quả của quá trình phân hủy các chất hữu cơ hoặc do ô nhiễm từ nước thải. Trong nhóm này, amôni là chất gây độc nhiều nhất cho cá và các loài thủy sinh. Nitrit được hình thành từ phản ứng phân hủy nitơ hữu cơ và amôni và với sự tham gia của vi khuẩn. Sau đó nitrit sẽ được oxy hóa thành nitrat. Ngoài ra, nitrat còn có mặt trong nguồn nước là do nước thải từ các ngành hóa chất, từ đồng ruộng có sử dụng phân hóa học, nước rỉ bãi rác, nước mưa chảy tràn. Sự có mặt hợp chất nitơ trong thành phần hóa học của nước cho thấy dấu hiệu ô nhiễm nguồn nước [10].

g. Florua

Nước mặt thường có hàm lượng flo thấp khoảng 0,2 mg/L. Đối với nước ngầm, khi chảy qua các tầng đá vôi, dolomit, đất sét, hàm lượng flo trong nước có thể cao đến 8 – 9 mg/l.

Kết quả nghiên cứu cho thấy khi hàm lượng flo đạt 2 mg/l đã làm đen răng. Nếu sử dụng thường xuyên nguồn nước có hàm lượng Flo cao hơn 4 mg/l

có thể làm mục xương. Flo không có biểu hiện gây ung thư. Tiêu chuẩn nước uống quy định hàm lượng flo trong khoảng 0,7 – 1,5 mg/l.

1.2.2. Các chỉ tiêu vật lý

a. Mùi vị

– Nước giếng ngầm: mùi trứng thối là do có khí H_2S , kết quả của quá trình phân hủy các chất hữu cơ trong lòng đất và hòa tan vào mạch nước ngầm. Mùi tanh của sắt và mangan.

– Nước mặt (sông, suối, ao hồ): mùi tanh của tảo là do sự xuất hiện của các loại tảo và vi sinh vật. Trong trường hợp này nước thường có màu xanh.

– Nước máy: mùi hóa chất khử trùng (clo) còn dư lại trong nước.

Mùi vị khác lạ sẽ gây cảm giác khó chịu khi dùng nước. Tùy theo loại mùi vị mà có cách xử lý phù hợp như dùng hóa chất diệt tảo trong ao hồ, keo tụ lắng lọc, hấp phụ bằng than hoạt tính,...[10]

b. Màu

– Màu vàng của hợp chất sắt và mangan.

– Màu xanh của tảo, hợp chất hữu cơ.

Nước có độ màu cao thường gây khó chịu về mặt cảm quan. Với các quy trình xử lý như sục khí ozôn, clo hóa sơ bộ, keo tụ, lắng lọc có thể làm giảm độ màu của nước. Cần lưu ý, khi nguồn nước có màu do hợp chất hữu cơ, việc sử dụng Clo có thể tạo ra chất mới là trichlorometan có khả năng gây ung thư.

c. pH

Nguồn nước có $pH > 7$ thường chứa nhiều ion nhóm carbonate và bicarbonate (do chảy qua nhiều tầng đất đá). Nguồn nước có $pH < 7$ thường chứa nhiều ion gốc axit.

Bằng chứng dễ thấy nhất liên quan giữa độ pH và sức khỏe của người sử dụng là nó làm hỏng men răng pH của nước có liên quan đến tính ăn mòn thiết bị, đường ống dẫn nước và dụng cụ chứa nước. Đặc biệt, trong môi trường pH thấp, khả năng khử trùng của Clo sẽ mạnh hơn. Tuy nhiên, khi $pH > 8,5$ nếu trong nước có hợp chất hữu cơ thì việc khử trùng bằng Clo dễ tạo thành hợp chất trihalomethane gây ung thư.

Theo tiêu chuẩn, pH của nước sử dụng cho sinh hoạt là 6,0 – 8,5 và của nước uống là 6,5 – 8,5.[10]

d. Độ đục

Độ đục là đại lượng đo hàm lượng chất lơ lửng trong nước, thường do sự hiện diện của chất keo, sét, tảo và vi sinh vật.

Nước đục gây cảm giác khó chịu cho người dùng và có khả năng nhiễm vi sinh. Tiêu chuẩn nước sạch quy định độ đục nhỏ hơn 5NTU, nhưng giới hạn tối đa của nước uống chỉ là 2 NTU. Các quy trình xử lý như keo tụ, lắng, lọc góp phần làm giảm độ đục của nước.

1.2.3. Các chỉ tiêu sinh học

a. Coliform

Vi khuẩn Coliform (phổ biến là *Escherichia Coli*) thường có trong hệ tiêu hóa của người. Sự phát hiện vi khuẩn Coli cho thấy nguồn nước đã có dấu hiệu ô nhiễm.

Tiêu chuẩn nước uống và nước sạch đều quy định hàm lượng E. Coliform bằng 0. Riêng Coliform tổng số trong nước sạch được cho phép 50 vi khuẩn / 100 mL.

b. E. Coli

E. Coli thuộc họ vi khuẩn Enterobacteriaceae, một trong những loài vi khuẩn chính ký sinh trong đường ruột của động vật máu nóng (bao gồm chim và động vật có vú). Vi khuẩn này cần thiết trong quá trình tiêu hóa thức ăn và là thành phần của khuẩn lạc ruột. Sự có mặt của E. coli trong nước là một chỉ thị thường gặp cho ô nhiễm phân. [10]

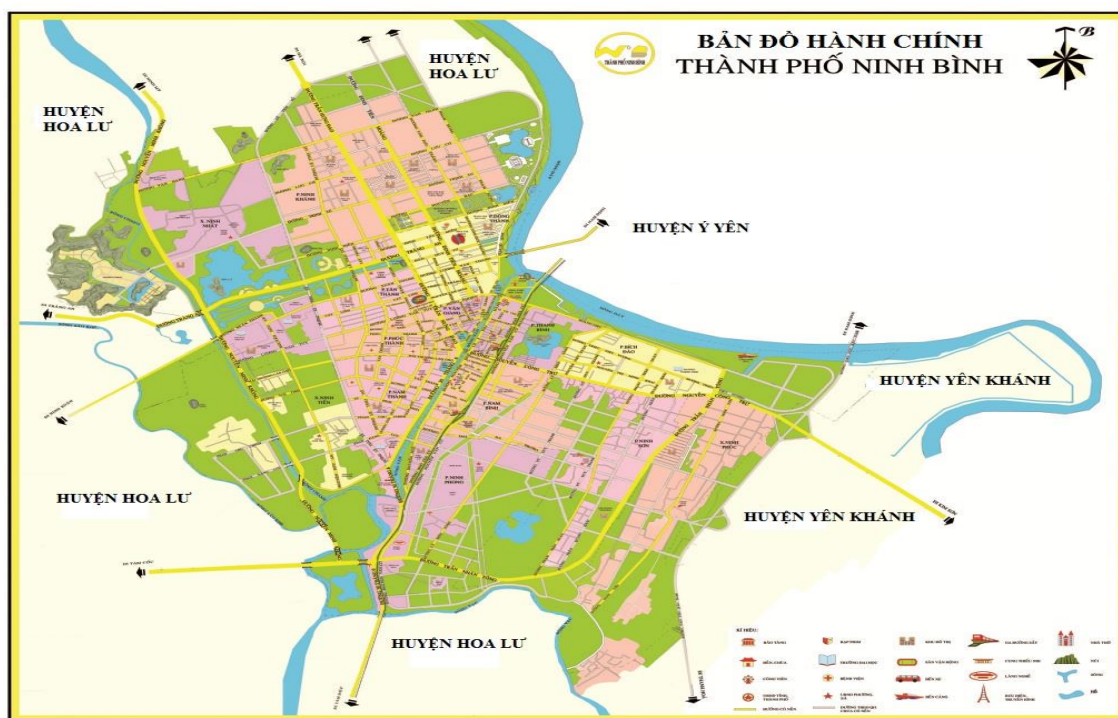
1.3. Tổng quan về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của thành phố Ninh Bình

1.3.1. Điều kiện tự nhiên

a. Vị trí địa lý

Thành phố Ninh Bình nằm ở phía Đông Bắc tỉnh Ninh Bình, có tọa độ địa lý từ 20°16' đến 20°40' vĩ độ Bắc, từ 106°14' đến 106°30' kinh độ Đông;

Thành phố Ninh Bình cách thủ đô Hà Nội 90km theo Quốc lộ 1A về phía Bắc, cách thành phố Nam Định 28 km, tỉnh Quảng Ninh 110 km theo Quốc lộ 10 về phía Đông Bắc, cách thành phố Thanh Hóa 50 km về phía Nam;



Hình 1.1. Bản đồ địa giới hành chính thành phố Ninh Bình

Thành phố có tổng diện tích đất tự nhiên là 4.836.000ha (48,36 km²). Có địa giới hành chính:

- Phía Bắc và Tây Bắc giáp xã Ninh Khang, Ninh Mỹ thuộc huyện Hoa Lư, tỉnh Ninh Bình;
- Phía Đông Bắc giáp huyện Ý Yên, tỉnh Nam Định;
- Phía Đông Nam giáp xã Khánh Phú, Khánh Hòa huyện Yên Khánh, tỉnh Ninh Bình;
- Phía Tây, Tây Nam và Tây Bắc giáp các xã: Ninh An, Ninh Xuân, Ninh Thắng, Ninh Vân thuộc huyện Hoa Lư, tỉnh Ninh Bình.

Thành phố Ninh Bình gồm 14 đơn vị hành chính, bao gồm 11 phường nội thành và 3 xã ngoại thành, trong đó:

+ Khu vực nội thành gồm 11 phường là: Vân Giang, Thanh Bình, Phúc Thành, Đông Thành, Tân Thành, Nam Bình, Bích Đào, Nam Thành, Ninh Phong, Ninh Khánh và Ninh Sơn.

+ Khu vực ngoại thành gồm 3 xã là: Ninh Nhất, Ninh Tiến và Ninh Phúc.

Thành phố có vị trí thuận lợi trong mối quan hệ, giao lưu với các đô thị trong vùng đồng bằng sông Hồng; đặc biệt là thành phố nằm trên trục kinh tế Bắc - Nam và trục kinh tế Bắc Trung Bộ với vùng Đông Bắc và Tây Bắc giàu tài nguyên; các điều kiện tự nhiên của thành phố Ninh Bình khá thuận lợi để phát triển kinh tế - xã hội trước mắt cũng như lâu dài.

b. Khí hậu:

Thành phố Ninh Bình có khí hậu nhiệt đới gió mùa. Thời tiết hàng năm chia thành 4 mùa rõ rệt là: xuân, hạ, thu, đông. Nhiệt độ trung bình năm khoảng 23°C. Số lượng giờ nắng trong năm trung bình trên 1.100 giờ. Lượng mưa trung bình/năm đạt 1.800mm [12].

c. Thủy văn

Thành phố Ninh Bình nằm ở hữu ngạn sông Đáy, chính giữa 2 cây cầu nối với Nam Định là ngã ba sông Vân đổ vào sông Đáy. Sông Đáy có vai trò quan trọng trong việc thoát nước thành phố và tạo mỹ quan đô thị với cầu Non Nước và cầu Ninh Bình bằng thép nối vào trung tâm thành phố. Trên sông có cảng Ninh Phúc và cảng Ninh Bình nối thông ra cửa biển.

Sông Vân nằm bên Quốc lộ 1A và Quốc lộ 10 nối từ sông Vạc vào sông Đáy, chảy xuyên qua và chia thành phố làm 2 phần. Sông Vân, núi Thúi là biểu tượng và gắn với lịch sử hình thành của thành phố.

Sông Tràng An là tuyến du lịch đường sông của thành phố, nối từ núi Kỳ Lân qua danh thắng Tràng An tới cố đô Hoa Lư. Sông nằm bên đại lộ Tràng An nối từ thành phố lên chùa Bái Đính.

Sông Chanh và sông Sào Khê nối từ sông Hoàng Long chảy qua vùng ngoại thành phía tây thành phố rồi đổ vào sông Vạc.

Thành phố Ninh Bình còn có nhiều hồ nước ngọt như: hồ Máy Xay, hồ Biển Bạch, hồ Cánh Diều, hồ Lâm Sản, hồ Cá Voi,...

Rìa phía tây thành phố là những ngọn núi thuộc quần thể danh thắng Tràng An. Nội đô thành phố Ninh Bình có địa hình tương đối bằng phẳng, chỉ có một số ngọn núi nhỏ như: núi Ngọc Mỹ Nhân (cao 101 m), núi Non Nước, núi Kỳ Lân, núi Sêu...

d. Giao thông

Nằm ở vị trí cửa ngõ miền Bắc, thành phố Ninh Bình đồng thời là một đầu mối giao thông với hệ thống đường thủy, đường bộ và đường sắt phát triển:

Về đường bộ, thành phố Ninh Bình là đầu mối của các đường cao tốc Việt Nam:

- Đường cao tốc Cầu Giẽ - Ninh Bình và Dự án đường cao tốc Ninh Bình - Thanh Hóa;
- Dự án đường cao tốc Ninh Bình - Hải Phòng - Quảng Ninh.

Thành phố còn là điểm tụ của 3 Quốc lộ sau:

- Quốc lộ 1A xuyên Việt qua địa bàn Ninh Bình dài 40 km;
- Quốc lộ 10 từ Quảng Ninh qua các tỉnh thành Hải Phòng, Thái Bình; Nam Định tới Thanh Hóa;
- Quốc lộ 38B từ thành phố Hải Dương đến huyện Nho Quan.

Có 2 tuyến Quốc lộ nữa trên địa bàn thành phố là đường nối cảng Ninh Phúc (đường Trần Nhân Tông) và đường Quốc lộ 1A mới (đường Nguyễn Minh Không).

Ga Ninh Bình và bến xe khách Ninh Bình đều nằm ở phường Thanh Bình thuộc trung tâm thành phố.

Về giao thông thủy, thành phố có cảng Ninh Phúc hiện là cảng sông có quy mô lớn ở miền Bắc đồng thời là một trong những cảng nội địa lớn nhất Việt Nam. Cảng đảm bảo nhận tàu cỡ 3000 DWT cập bến, công suất đạt 2,5 triệu tấn/năm. Cảng nằm dọc bờ hữu sông Đáy thuộc các xã Ninh Phúc (thành phố Ninh Bình) và Khánh Phú, Khánh Hòa (Yên Khánh, Ninh Bình). Cảng Ninh Phúc nằm ở bờ trái sông Đáy, đảm bảo công tác vận tải đường thủy các tuyến giao thông đường thủy Cửa Đáy - Ninh Bình, Ninh Bình - Hà Nội, Ninh Bình - Hải Phòng - Quảng Ninh, Ninh Bình - Thanh Hóa.

Gần cảng Ninh Phúc là cảng Ninh Bình có công suất đạt 1,6 triệu tấn/năm, đảm bảo cho tàu biển trên 3.000 DWT và 1.000 DWT ra vào thuận lợi. Hai cảng sông này đều nằm trong danh sách cảng sông được ưu tiên đầu tư xây dựng.

1.3.2. Điều kiện kinh tế - xã hội

Thành phố Ninh Bình nằm trong vùng kinh tế đồng bằng sông Hồng và vùng duyên hải Bắc Bộ, có vị trí quan trọng trong vùng Nam đồng bằng Bắc Bộ. Thành phố là còn trung tâm kinh tế - chính trị - xã hội của tỉnh Ninh Bình - một trong những tỉnh có tốc độ phát triển kinh tế cao của đất nước.

Thành phố là đầu mối giao thông quan trọng cấp quốc gia và vùng; có trục đường chiến lược Quốc lộ 1A, Quốc lộ 10, sông Đáy với cụm cảng Ninh Bình, đường sắt Bắc – Nam chạy qua, giao lưu tiếp giáp với các tỉnh, thành phố: Thanh Hóa, Hà Nam, Nam Định.

Bên cạnh vị trí về địa kinh tế, thành phố Ninh Bình còn có nhiều danh lam, thắng cảnh, di tích lịch sử nổi tiếng, hấp dẫn khách du lịch. Vì vậy, thành phố Ninh Bình có tác dụng hỗ trợ phát triển dịch vụ du lịch cho Thủ đô Hà Nội và các tỉnh xung quanh như Hòa Bình, Hà Nam, Thanh Hóa, v.v... Với điều kiện thuận lợi về giao thông, nhiều tiềm năng du lịch, lại nằm trong khu vực tăng trưởng trọng điểm bao gồm 9 tỉnh phía Bắc, thành phố Ninh Bình sẽ đáp ứng nhu cầu dịch vụ lễ hội, du lịch tâm linh – văn hóa – sinh thái cho các tỉnh phía Bắc và thủ đô Hà Nội, đồng thời thực hiện được việc trao đổi hàng hóa, công nghệ, sản phẩm làng nghề truyền thống, nông sản với các tỉnh lân cận.

Trong những năm qua, thành phố Ninh Bình đã có bước phát triển nhanh và mạnh, diện mạo đô thị ngày càng văn minh, hiện đại. Thành phố đã được Chính phủ công nhận đô thị loại II năm 2014. Kinh tế tiếp tục tăng trưởng khá với tốc độ bình quân 12% năm; thu ngân sách tăng cao, năm 2016 đạt 744 tỷ đồng (trong đó: thu thường xuyên đạt 454 tỷ đồng; thu tiền sử dụng đất đạt 290 tỷ đồng); kết cấu hạ tầng đô thị được tăng cường đầu tư; lĩnh vực văn hóa xã hội có nhiều tiến bộ; đời sống nhân dân được nâng lên; tỷ lệ hộ nghèo giảm mạnh, toàn Thành phố hiện tại chỉ còn 462 hộ nghèo chiếm 1,36% (theo tiêu chí giai đoạn 2016 – 2020); 12/14 xã, phường đạt chuẩn Quốc gia về y tế xã giai đoạn đến năm 2020; 42/42 trường học đạt chuẩn quốc gia (trong đó 19/42 trường đạt chuẩn Quốc gia mức độ II), 91,6% đường giao thông nội thành có điện chiếu sáng công cộng, 99,2% đường giao thông được nhựa hoá và bê tông hoá, 95,8% hộ gia đình được dùng nước máy; tỷ lệ gia đình văn hóa đạt 94%, 14/14 xã, phường và 150/183 thôn, tổ dân phố có nhà văn hoá; có 43 tuyến đường đạt chuẩn văn minh đô thị; thu nhập bình quân đầu người trên 40 triệu đồng/người/năm. Lĩnh vực cải cách hành chính, kỷ luật kỷ cương hành chính

được chú trọng, là một trong những thành phố có dịch vụ hành chính công hiện đại dẫn đầu trong các đô thị phía Bắc; an ninh quốc phòng, trật tự an toàn xã hội được giữ vững.

a. Dân số

Thành phố Ninh Bình có 123.180 nhân khẩu (năm 2017), trong đó dân số thành thị chiếm 86,09%, còn lại là dân số nông thôn; mật độ 3.312 người/km²; tỷ lệ tăng dân số trung bình là 3,6%/năm.

Dân số thường trú trên địa bàn toàn Thành phố là: 160.166 người (bao gồm dân số thường trú là 121.130 người và dân số quy đổi là 39.064 người từ: lực lượng học sinh, sinh viên tại các cơ sở dạy nghề, lượng bệnh nhân từ các vùng lân cận đến khám chữa bệnh, khách tham dự hội nghị hội thảo, lực lượng công an, quân đội, lực lượng lao động tại các khu công nghiệp đóng trên địa bàn), trong đó:

+ Dân số khu vực nội thành (đã bao gồm dân số quy đổi) là: 137.893 người. (Trong đó: Dân số thường trú là: 100.661 người, dân số quy đổi các lực lượng quân đội, khách du lịch, người ngoài thành phố đến khám chữa bệnh, lao động đăng ký tạm trú trên địa bàn khu vực nội thành là: 37.232 người).

+ Dân số khu vực ngoại thành (đã bao gồm dân số quy đổi) là: 22.273 người. (trong đó: dân số thường trú là 20.610 người, dân số quy đổi các lực lượng học sinh, sinh viên tại các cơ sở dạy nghề, công an, quân đội, khách du lịch, người ngoài thành phố đến khám chữa bệnh, lao động đăng ký tạm trú là: 1.663 người).

b. Kinh tế

Năm 2017 tổng thu ngân sách trên địa bàn thành phố đạt 1.400 tỷ đồng. Cân đối thu chi ngân sách là cân đối dư. Thu nhập bình quân đầu người đạt 59,1 triệu/năm. Mức tăng trưởng kinh tế trung bình giai đoạn 2010 - 2017 đạt 17,66%/năm. Tỷ lệ hộ nghèo là 0,79%. Nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội những năm tiếp theo chỉ rõ: thành phố tập trung cao cho công tác quản lý đô thị, triển khai thực hiện quy hoạch điều chỉnh thành phố đến năm 2020, định hướng đến năm 2030, phấn đấu đạt đô thị loại I và thành phố du lịch trước năm 2025, tạo ấn tượng tốt đẹp của du khách khi về tham quan thành phố Ninh Bình.

c. Thương mại, du lịch

Trong quy hoạch phát triển kinh tế vùng duyên hải Bắc Bộ, thành phố Ninh Bình là một đầu mối ở phía nam của vùng. Thành phố phát triển mạnh các dịch vụ lưu trú, điều hành, khách tham quan phối hợp với các khu du lịch lớn ở khu vực.

Ninh Bình cũng là đô thị giàu tiềm năng du lịch văn hoá, giải trí, ẩm thực, hội nghị và thể thao... Nhà thi đấu thể thao tỉnh và sân vận động Ninh Bình thường diễn ra những sự kiện của tỉnh và khu vực.

Thành phố Ninh Bình được chính phủ chọn là nơi đặt trụ sở của Cục Hải quan Hà Nam Ninh, là cơ quan quản lý nhà nước liên vùng, có địa bàn kiểm soát trên phạm vi 3 tỉnh Hà Nam, Nam Định, Ninh Bình. Một cơ quan liên vùng khác đóng trên địa bàn thành phố là Phòng Quản lý xuất nhập khẩu khu vực Ninh Bình thuộc Cục Xuất nhập khẩu, Bộ Công thương tạo điều kiện thuận lợi, tiết kiệm thời gian và chi phí cho doanh nghiệp khi làm thủ tục xuất, nhập khẩu trên địa bàn Ninh Bình và các tỉnh khu vực Hà Nam Ninh.

d. Công nghiệp

Nằm ở vị trí thuận lợi về giao thông đường thủy, đường sắt và đường bộ. Thành phố Ninh Bình có đủ điều kiện để phát triển công nghiệp lâu dài. Hiện thành phố có 2 khu công nghiệp là khu công nghiệp Ninh Phúc - Khánh Phú và khu công nghiệp Phúc Sơn.

- Khu công nghiệp Khánh Phú nằm giáp đông nam thành phố và huyện Yên Khánh. Tổng diện tích đất phát triển 334 ha, trong đó đất xây dựng nhà máy là 231,54ha. Các loại hình sản xuất chủ yếu: đạm, phân bón, cơ khí, luyện kim, may mặc...

- Khu công nghiệp Phúc Sơn nằm ở phía nam thành phố. Tổng diện tích 145ha, là khu công nghiệp sạch với sản phẩm: may mặc, lắp ráp điện tử, dụng cụ đo lường và sản xuất phần mềm.

Thành phố Ninh Bình còn có 02 cụm công nghiệp Ninh Phong và Cầu Yên với tổng diện tích 62,3 héc-ta với tổng số vốn đăng ký đầu tư 880 tỷ đồng, tỷ lệ lấp đầy 71%.

Một số doanh nghiệp và nhà máy công nghiệp đem lại nguồn thu lớn là: tập đoàn Xuân Thành Ninh Bình, doanh nghiệp xây dựng Xuân Trường, công ty cổ phần xăng dầu dầu khí Ninh Bình, doanh nghiệp tư nhân Nam Phương, công

ty TNHH Hoàng Hà, tập đoàn công nghiệp Quang Trung, nhà máy nhiệt điện Ninh Bình ...

Ước tính giá trị sản xuất công nghiệp trên địa bàn thành phố Ninh Bình tháng 10 năm 2017 đạt 202,5 tỷ đồng, tăng 17,3% so với cùng kỳ năm trước. Trong đó, doanh nghiệp nhà nước đạt 35,8 tỷ đồng, tăng 1,9%; doanh nghiệp tư nhân đạt 136,8 tỷ đồng, tăng 21,3%; doanh nghiệp 100% vốn nước ngoài đạt 2,5 tỷ đồng, tăng 43,7.

Tính chung 10 tháng năm 2017: giá trị sản xuất trên địa bàn thành phố ước đạt 1.812,5 tỷ đồng, tăng 13,7%. Trong đó doanh nghiệp nhà nước đạt 351,9 tỷ đồng, tăng 0,8%; doanh nghiệp ngoài nhà nước đạt 1.213,2 tỷ đồng, tăng 16,4%; doanh nghiệp 100% vốn nước ngoài đạt 22,4 tỷ đồng, tăng 39%; kinh tế cá thể đạt 225 tỷ đồng, tăng 20,8%. [12]

e. Nông nghiệp

Đất nông nghiệp Ninh Bình chủ yếu phục vụ cho quá trình đô thị hoá thành phố. Ngoài ra, các vùng sản xuất chuyên canh hàng hoá được quy hoạch như : vùng rau sạch Ninh Sơn, làng hoa Ninh Phúc. Thành phố cũng phát triển mạnh nghề thủ công truyền thống ở các xã ven đô như: nghề mộc Phúc Lộc, trồng cây cảnh và đá mỹ nghệ,...

- *Trồng trọt:* năng suất lúa trên địa bàn thành phố ước đạt trên 54 tạ/ha, tăng 1 tạ/ha. Năm 2016, toàn thành phố gieo trồng 510 ha cây vụ đông trong đó: Cây ngô đạt 200 ha, cây khoai lang đạt 20 ha, bí xanh đạt 10 ha, hoa các loại đạt 20 ha, cây rau các loại đạt 250 ha.

Các địa phương chỉ đạo các HTX và bà con xã viên thực hiện công tác thủy lợi nội đồng, khơi thông dòng chảy: 6 tháng đầu năm 2016 toàn thành phố đã nạo vét, làm thủy lợi nội đồng được 35.000m³ đất; các HTX có khối lượng đào đắp đạt cao là HTX Hoàng Sơn 5.800m³, HTX Phúc Trung 4.800 m³, HTX Yên Khoái 4.570 m³, HTX Ninh Nhất 4.000m³,...

- *Chăn nuôi*

Chăn nuôi đàn gia súc, gia cầm có sự biến động tăng giảm cụ thể: đàn trâu tăng cao; đàn bò giảm

f. Làng nghề

- Làng hoa Ninh Phúc nằm ở phía nam thành phố, là nơi cung cấp các loài hoa tươi cho thị trường khu vực Nam Bắc Bộ. Những loài hoa như: hoa ly, cúc, đơn, hồng. Nhiều loài hoa khác cũng có mặt ở làng hoa Ninh Phúc như: huệ, violet, lan, tulip, đồng tiền, cẩm tú,...

- Làng nghề trồng rau sạch Ninh Sơn với mô hình trồng rau an toàn từ diện tích 21 ha được nhân rộng ra toàn vùng đất màu. Ngoài các loại rau chủ yếu như rau muống, xà lách, cải thảo, cà tím, rau thơm, một số loại rau củ cho hiệu quả kinh tế cao như su hào, tỏi... cũng được đưa vào trồng. Các hộ gia đình còn trồng hoa, cây cảnh, trồng đào, quất phục vụ thị trường.

- Làng mộc Phúc Lộc nằm ở phía đông nam thành phố Ninh Bình. Làng có 5 xóm: xóm Trại, xóm Ngoài, xóm Giữa, xóm Trong và xóm Mơ. Làng nghề mộc Phúc Lộc hiện có tới 400 người làm nghề sản xuất đồ mộc và khoảng 200 lao động phụ. Sản phẩm làng nghề Phúc Lộc đa dạng các loại đồ gỗ cao cấp, cầu kỳ, sang trọng như: tủ chè, sập gụ, sập lim, tạc tượng, chạm trổ hoa văn các loại...[12]

g. Văn hóa – xã hội

Công tác văn hoá tập trung vào tuyên truyền thực hiện nhiệm vụ chính trị của địa phương 3 tháng cuối năm 2017, kỷ niệm 87 năm ngày thành lập Hội Liên hiệp phụ nữ Việt nam; tiếp tục đẩy mạnh cuộc vận động học tập và làm theo tấm gương đạo đức của Chủ tịch Hồ Chí Minh, hình thức tuyên truyền phong phú, đa dạng như viết tin bài, phát thanh trên đài truyền thanh 3 cấp, biển panô, băng zôn, khẩu hiệu quảng cáo trực quan sinh động.... Công tác bảo đảm an ninh trật tự xã hội - ATGT tiếp tục tăng cường, số vụ tai nạn, tệ nạn xã hội trên địa bàn giảm đáng kể, các tuyến đường văn minh đô thị được duy trì, xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm trật tự xã hội và an toàn giao thông như đi sai luồng đường, không đội mũ bảo hiểm, uống rượu, bia khi điều khiển phương tiện, chở quá người theo quy định, vượt đèn đỏ....[12]

1.4. Tổng quan về các nhà máy cung cấp nước sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình.

1.4.1. Nhà máy nước Ninh Bình

Nhà máy nước Ninh Bình hiện thuộc Công ty cổ phần cấp thoát nước Ninh Bình, nhà máy được thành lập theo quyết định số 1497/ QĐ- UB ngày 16

tháng 7 năm 1971 của UBND tỉnh Ninh Bình với công suất: 2.000 m³/ngày đêm; nhà máy được đặt tại đường Võ Thị Sáu, phường Đông Thành, thành phố Ninh Bình.

Năm 1981: Nhà máy được xây dựng và mở rộng nâng công suất từ 2.000 m³/ngày đêm lên 10.000 m³/ngày đêm, sản xuất và cung cấp chủ yếu phục vụ cho nhân dân thị xã Ninh Bình.

Năm 1992: UBND tỉnh Ninh Bình có Quyết định số 556/ QĐ- UB ngày 22 tháng 12 năm 1992 thành lập Doanh nghiệp Nhà nước: Thành lập Nhà máy nước Ninh Bình

Ngày 17/ 05/1994 UBND tỉnh Ninh Bình ra Quyết định số 289/ QĐ- UB đổi tên nhà máy nước Ninh Bình thành Công ty Cấp nước Ninh Bình.

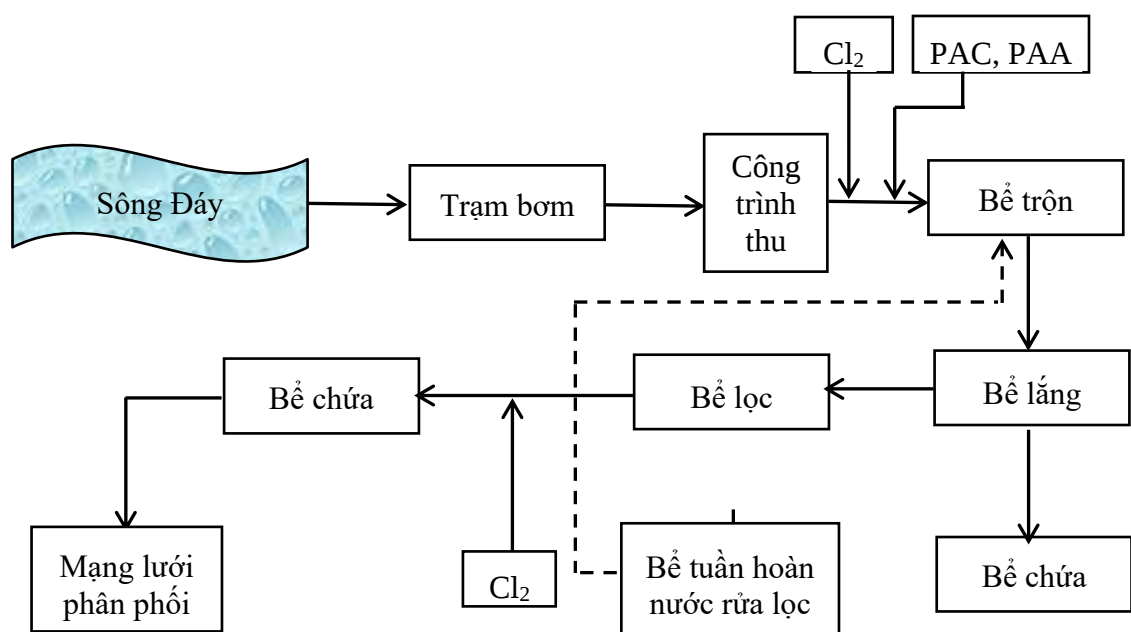
Năm 1996: Thực hiện theo Quyết định số 789/ TTCP ngày 26 tháng 10 năm 1996 của Thủ tướng Chính phủ về việc đầu tư nâng cấp và mở rộng quy mô các hệ thống cấp nước hiện có tại 7 thành phố, thị xã trong đó có Công ty Cấp nước Ninh Bình. Nhà máy được cải tạo nâng công suất từ 10.000 m³/ngày đêm lên 22.000 m³/ngày đêm bằng nguồn vốn vay của Ngân hàng châu Á (ADB) với tổng mức đầu tư 6,7 triệu USD, trong đó vốn vay ADB là 5,01 triệu USD, vốn đối ứng trong nước là 1,69 triệu USD.

Nhà máy nước Ninh có tổng số cán bộ, công nhân, viên chức nhà máy là 60 người, gồm các bộ phận:

- Quản lý;
- Khối văn phòng;
- Bộ phận vận hành;
- Các tổ quản lý mạng (sửa chữa, đọc chỉ số đồng hồ, lắp đặt phát triển mạng, xử lý vi phạm v.v....);
- Tổ chống thất thoát.

Nguồn nước nguyên liệu của Nhà máy được lấy từ sông Đáy, phía hạ lưu của ngã 3 sông Đáy và sông Hoàng Long. Hóa chất được sử dụng chính của nhà máy gồm: PAC, Clo hoạt tính dạng khí hóa lỏng và chất trợ lắng PAA.

Quy trình sản xuất nước của Nhà máy được thể hiện qua hình 1.2.



Hình 1.2. Quy trình sản xuất nước sinh hoạt của Nhà máy nước Ninh Bình

Địa bàn phân phối nước của nhà máy gồm các phường: Vân Giang; Phúc Thành, Nam Thành, Thanh Bình, Nam Bình, một phần Đông Thành, một phần Tân Thành và các xã: Ninh Thắng; Ninh Xuân của huyện Hoa Lư với số hộ được phân phối nước là hơn 22.000 hộ. Doanh thu của nhà máy khoảng 3 tỷ đồng/tháng [1].

1.4.2. Nhà máy nước Thành Nam

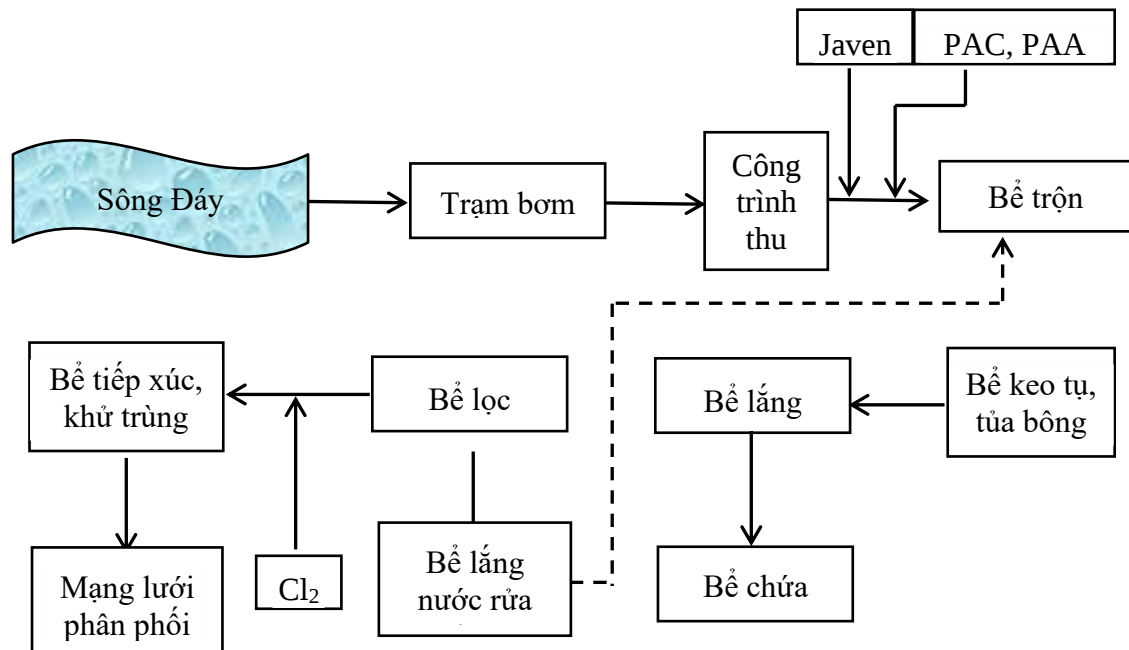
Nhà máy nước Thành Nam được xây dựng vào năm 2006 với công suất 20.000m³/ ngày đêm, nhà máy thuộc Công ty TNHH xây dựng và thương mại Thành Nam. Hiện nay, nhà máy có tổng số 50 cán bộ, công nhân viên và người lao động đang làm việc ổn định. Doanh thu bán hàng và dịch vụ hàng năm luôn tăng, năm 2017 là 50 tỷ đồng, nộp ngân sách Nhà nước hơn 1 tỷ đồng, đảm bảo chế độ BHYT và BHXH cho cán bộ, công nhân viên, lao động ...

Địa bàn phân phối nước của nhà máy gồm các phường: Bích Đào, Ninh Phong, Ninh Sơn, Ninh Phúc và 2 xã của huyện Yên Khánh.

Nguồn nước nguyên liệu của Nhà máy được lấy từ sông Đáy gần khu vực KCN Khánh Phú.

Hóa chất được sử dụng chính của nhà máy gồm: PAC, nước javen, Clo dạng hóa lỏng và chất trợ lắng PAA.

Quy trình sản xuất nước sinh hoạt của nhà máy được thể hiện qua hình 1.3.



Hình 1.3. Quy trình sản xuất nước sinh hoạt của nhà máy nước Thành Nam[3]

1.4.3. Nhà máy nước BOO VSG

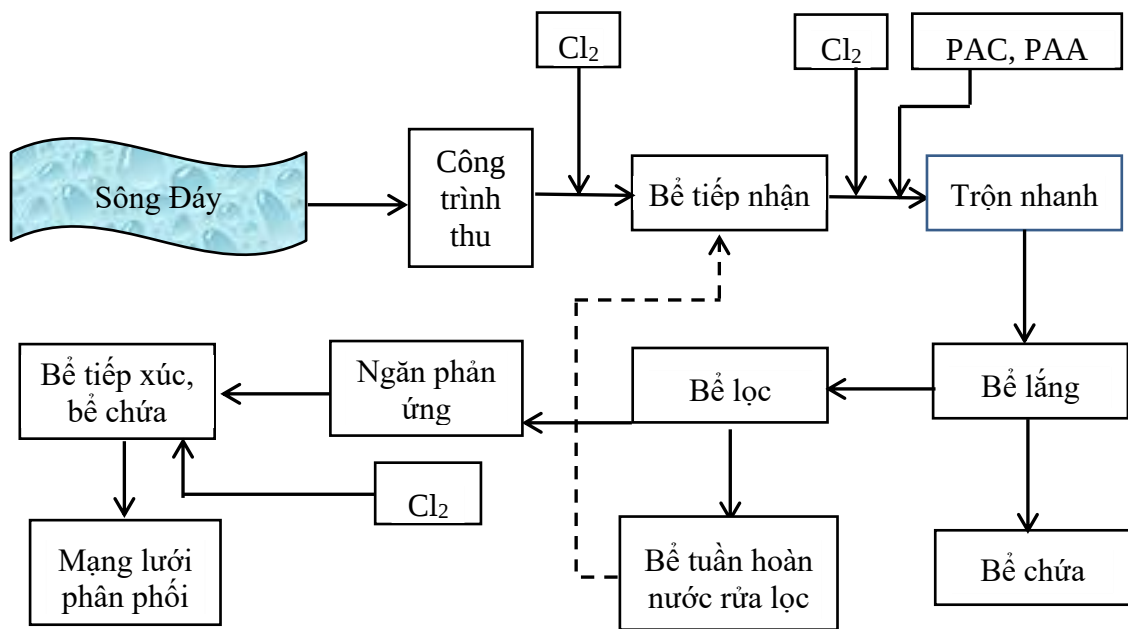
Nhà máy nước BOO VSG được chính thức đi vào hoạt động vào 17/11/2010 với công suất 15.000m³/ ngày đêm [2, 8]. Nhà máy thuộc Công ty cổ phần địa ốc VSG. Nhà máy được xây dựng trên địa bàn thôn Bạch Cừ xã Ninh Khang, huyện Hoa Lư.

Nhà máy được xây dựng theo hình thức BOO và bán nước tại hàng rào nhà máy. Việc lắp đặt đường ống và bán nước cho người dân do Công ty cổ phần cấp thoát nước Ninh Bình đảm nhiệm.

Hiện nay, nhà máy có tổng số 35 cán bộ, công nhân viên và người lao động đang làm việc ổn định. Doanh thu bán hàng và dịch vụ hàng năm luôn tăng, năm 2017 hơn 30 tỷ đồng, nộp ngân sách Nhà nước gần 1 tỷ đồng.

Nguồn nước nguyên liệu của nhà máy được lấy từ sông Đáy, khu vực thôn Bạch Cừ, xã Ninh Khang.

Quy trình công nghệ sản xuất nước của nhà máy được thể hiện qua hình 1.4. Hóa chất được sử dụng chính của nhà máy gồm: PAC, Clo hoạt tính dạng khí hóa lỏng và chất trợ lắng PAA.



Hình 1.4. Quy trình sản xuất nước của nhà máy nước BOO VSG

Địa bàn phân phối nước của nhà máy gồm các phường: Ninh Khánh, một phần Đông Thành, một phần Tân Thành, xã Ninh Khang, một phần xã Ninh Mỹ [2].

CHƯƠNG II – PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp lấy mẫu nước

- Mẫu nước cấp sinh hoạt tại đầu vào của các hộ gia đình: 24 mẫu (chia làm hai đợt lấy mẫu, số mẫu nước của nhà máy Ninh Bình: 12 mẫu; số mẫu của nhà máy nước Thành Nam: 06 mẫu; số mẫu nhà máy nước BOO VSG: 06 mẫu);
- Mẫu nước đầu ra của của các nhà máy xử lý nước: 06 mẫu (mỗi nhà máy lấy 02 mẫu chia làm hai đợt);
- Mẫu nước tại vòi của máy lọc nước gia đình: 02 mẫu
- Mẫu nước đầu vào cấp cho các nhà máy xử lý nước: chia làm hai đợt lấy mẫu với tổng số mẫu: 06 mẫu;
- Mẫu nước sau xử lý của mô hình xử lý nước hộ gia đình: 02 mẫu..

• *Thiết bị, dụng cụ lấy mẫu nước*

Dụng cụ đựng mẫu thường là nhựa PE riêng lấy mẫu vi sinh Coliform được lấy bằng chai thủy tinh có nút nhám. Các chai lấy mẫu được làm sạch trước khi lấy mẫu.

• *Bảo quản và vận chuyển mẫu*

Các mẫu được hãm bằng dung dịch axit sunfuric, axit nitric và NaOH. Sau đó, đựng trong thùng xốp có chứa đá khô và vận chuyển về phòng phân tích của Viện Công nghệ môi trường và Viện Khoa học môi trường và Sức khỏe cộng đồng (số 18 Hoàng Quốc Việt, phường Nghĩa Đô, quận Cầu Giấy) để phân tích.

2.2. Phương pháp phân tích mẫu

Sau khi các mẫu được lấy, bảo quản và xử lý tiến hành phân tích các chỉ tiêu theo bảng dưới đây:

Bảng 2.1. Các phương pháp phân tích nước sinh hoạt trong nghiên cứu

TT	Tên chỉ tiêu	Phương pháp phân tích
1	Màu sắc	TCVN 6185 – 1996
2	Mùi vị	Cảm quan

3	Độ đục	TCVN 6184 – 1996
4	Clo dư	SMEWW 4500Cl
5	pH	TCVN 6492:1999
6	Hàm lượng Amoni	SMEWW 4500 – NH ₃ C
7	Hàm lượng Sắt tổng số (Fe ²⁺ + Fe ³⁺)	TCVN 6177 – 1996
8	Chỉ số Pecmanganat	TCVN 6186:1996
9	Độ cứng tính theo CaCO ₃	TCVN 6224 – 1996
10	Hàm lượng Clorua	TCVN6194 – 1996
11	Hàm lượng Florua	TCVN 6195 – 1996
12	Hàm lượng Asen tổng số	TCVN 6626:2000
13	Coliform tổng số	TCVN 6187 – 1,2:1996
14	E. coli	TCVN 6187 – 1,2:1996

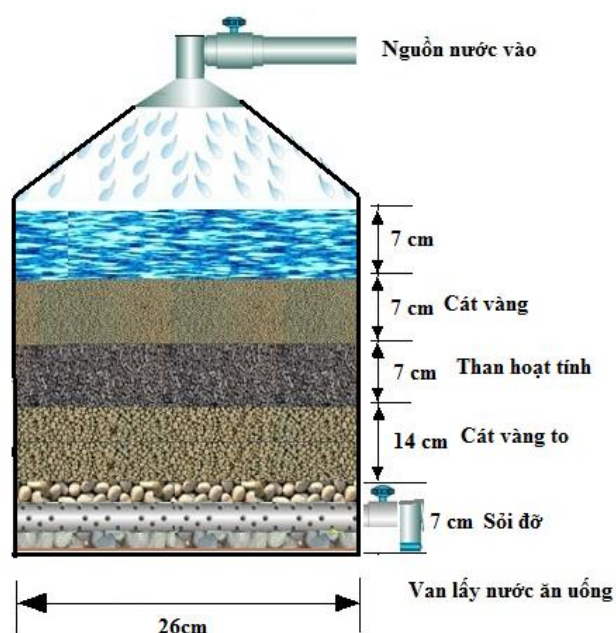
Trong quá trình phân tích nhóm tác giả đã sử dụng một số thiết bị của Viện Công nghệ Môi trường và Viện Khoa học môi trường và Sức khỏe cộng đồng để phân tích các mẫu nước.

TT	Tên thiết bị	Hãng sản xuất
1	Máy đo độ đục Hanna Model HI93703	Hanna - Rumania
2	Máy đo quang Shimadzu UV-VIS Model UV 1800	Shimadzu – Nhật
3	Máy ICP - OES	Horiba – Nhật
4	Máy đo pH hiện trường Hach	Hach – Mỹ

	Model HQ30d	
5	Tủ âm Lovibond Model ET 618-4	Lovibond – Đức
6	Thiết bị đo Flo hiện trường Hanna Model HI98402	Hanna – Rumania

2.3. Phương pháp thực nghiệm

Nhóm tác giả đã tiến hành xử lý các mẫu nước sinh hoạt bị ô nhiễm bằng mô hình bể lọc nước với các vật liệu lọc là: cát vàng, than hoạt tính và sỏi. Sau đó, tiến hành phân tích nước đầu ra của mô hình để đánh giá hiệu quả xử lý.



Hình 2.1. Mô hình thí nghiệm bể lọc xử lý chất hữu cơ trong nước

2.4. Phương pháp điều tra xã hội học

Tiến hành điều tra 100 hộ gia đình dùng nước cấp trên địa bàn thành phố Ninh Bình bằng phiếu câu hỏi nhằm điều tra các thông tin về chất lượng nước tại các hộ gia đình.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS bản 11.0 để xử lý, phân tích số liệu điều tra cũng như kết quả phân tích các mẫu nước sinh hoạt.

CHƯƠNG III - KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân tích và đánh giá hiện trạng chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình

Tiến hành 2 đợt lấy mẫu (đợt 1 vào tháng 10 năm 2017, đợt 2 vào tháng 3 năm 2018), mỗi đợt lấy và phân tích 01 mẫu nước đầu ra của mỗi nhà máy đồng thời lấy và phân tích 12 mẫu nước cấp sinh hoạt tại đầu vào của các hộ gia đình (số mẫu nước của các hộ sử dụng nước của nhà máy nước Ninh Bình: 06 mẫu; số mẫu của các hộ sử dụng nước của nhà máy nước Thành Nam: 03 mẫu; số mẫu của các hộ sử dụng nước của nhà máy nước BOO VSG: 03 mẫu). Mẫu được phân tích tại Viện Khoa học môi trường và Sức khỏe cộng đồng (Liên hiệp Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam) và Viện Công nghệ Môi trường (Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam) cho kết quả như sau:

3.1.1. Nhà máy nước Ninh Bình

Tiến hành lấy và phân tích mẫu nước đầu ra của nhà máy và của 6 hộ gia đình sử dụng nước của nhà máy nước Ninh Bình.

Bảng 3.1. Các mẫu nước lấy tại nhà máy nước Ninh Bình và các hộ gia đình sử dụng nước của nhà máy

TT	Kí hiệu mẫu	Nhà máy, hộ gia đình	Địa chỉ
1	NB 01	Nhà máy nước Ninh Bình	Số 2, đường Võ Thị Sáu, phường Đông Thành.
2	NB 02	Ông Bùi Văn Hòa	Số 40, ngõ 38, đường Đinh Tiên Hoàng, phường Đông Thành.
3	NB 03	Bà Nguyễn Thị Mỹ	Số 58, đường Đông Phương Hồng, phường Đông Thành.
4	NB 04	Bà Đặng Tú Uyên.	Số 40, ngõ 252, đường Ngô Gia

			Tự, phường Thanh Bình.
5	NB 05	Ông Nghiêm Minh Sơn	Số 44, ngách 1, ngõ 145, đường Nguyễn Công Trứ, phường Thanh Bình.
6	NB 06	Bà Bùi Thị Trang	Khu vực chùa Đầu Long, phường Tân Thành
7	NB 07	Ông Nguyễn Quang Trung	KTT Tài chính – Sư phạm, thôn Kỳ Vỹ, xã Ninh Nhất

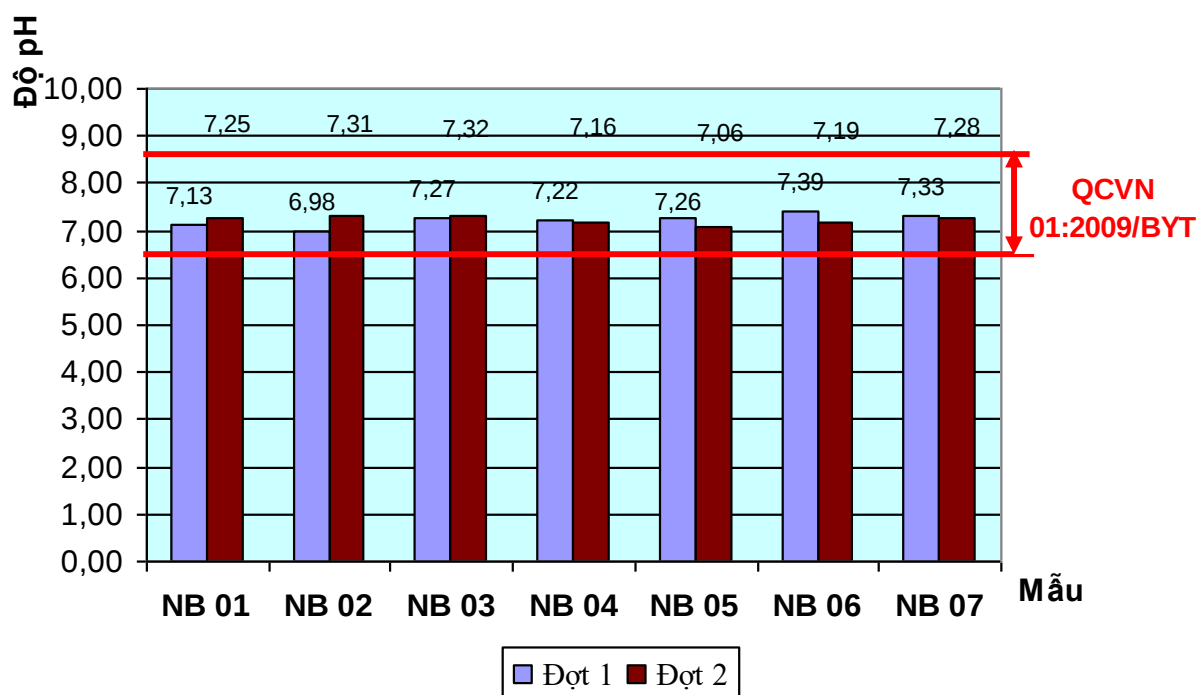
Kết quả phân tích các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình như sau:

a. Độ pH, độ đục màu sắc, mùi vị

- pH

Tiến hành đo pH tại đầu ra của bể nước thành phẩm và đầu vào của các hộ gia đình cho kết quả được thể hiện qua hình 3.1.

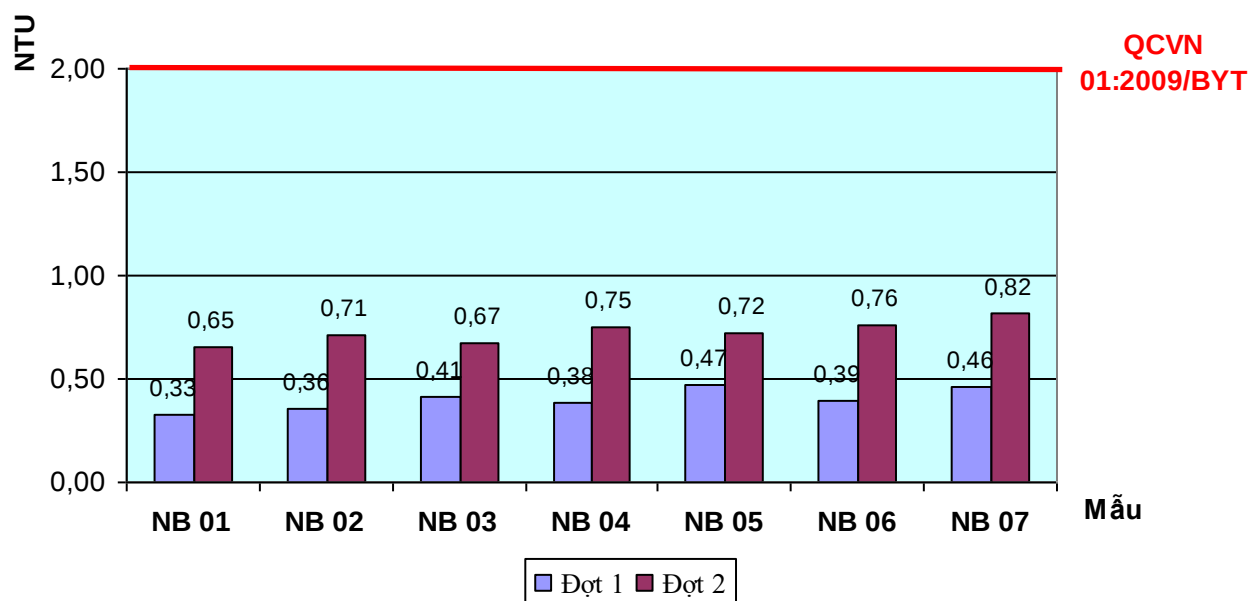
Có thể thấy độ pH của các mẫu nước dao động không lớn chỉ trong khoảng từ 6,98 đến 7,33 và đều nằm trong QCVN 01:2009/BYT. Điều này cho thấy việc điều chỉnh độ pH nước thành phẩm của nhà máy được tiến hành rất tốt.



Hình 3.1. Giá trị pH các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình

- Độ đục

Tiến hành đo độ đục của các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình nhóm nghiên cứu thu được kết quả như hình 3.2.



Hình 3.2. Độ đục trong các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình

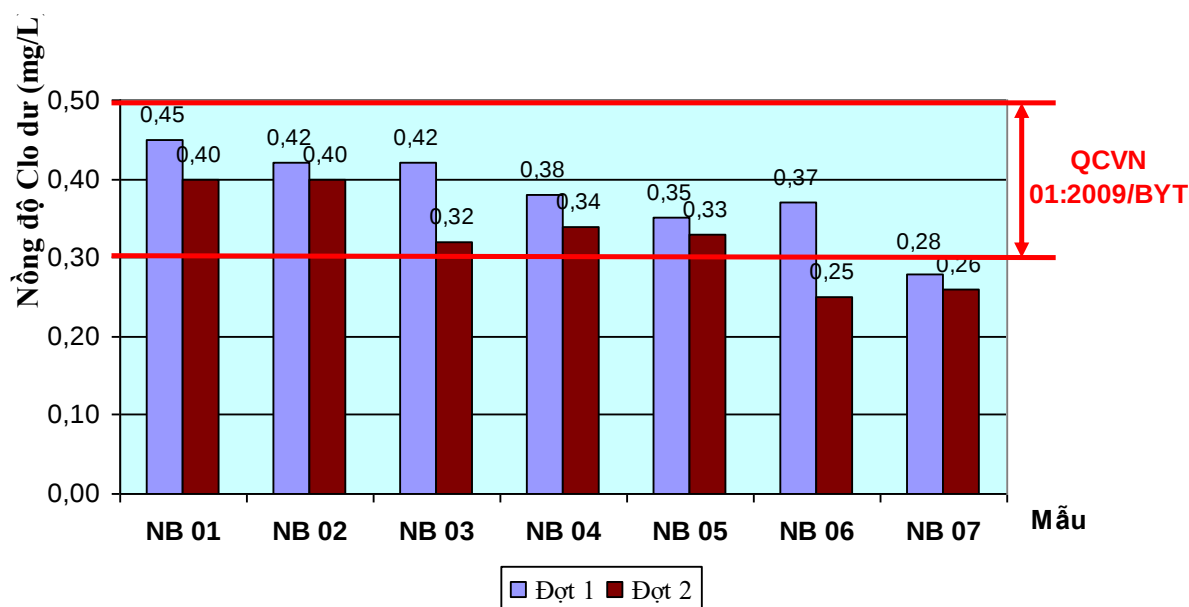
Tất cả các mẫu nước của nhà máy trong 2 đợt quan trắc đều có độ đục nằm trong quy chuẩn cho phép. Độ đục trong các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình dao động trong khoảng từ 0,33 đến 0,82 NTU, có thể thấy các mẫu nước của nhà máy vào mùa khô có độ đục cao hơn rõ rệt so với mùa mưa.

- Màu sắc, mùi vị

Tất cả các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình đều không có màu và không có mùi vị lạ điều này cho thấy công tác khử trùng, lắng lọc được tiến hành khá tốt.

b. Clo dư

Tiến hành phân tích nồng độ Clo dư trong các mẫu nước của nhà máy, kết quả phân tích cho thấy nồng độ Clo dư trong các mẫu nước thành phẩm và mẫu nước tại các hộ gia đình nằm ở các khu vực gần nhà máy đều nằm trong quy chuẩn cho phép. Tuy nhiên, đối với mẫu tại các hộ gia đình ở xa nhà máy thì nồng độ Clo dư giảm đi và có nơi chỉ đạt 0,25 mg/l, thấp hơn so với quy chuẩn cho phép (0,3 mg/l).



Hình 3.3. Nồng độ Clo dư trong các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình

c. Amoni, Asen

Kết quả phân tích Amoni, Asen của nhà máy nước Ninh Bình được thể hiện qua bảng 3.2.

Bảng 3.2. Kết quả phân tích Amoni, Asen của nhà máy nước Ninh Bình

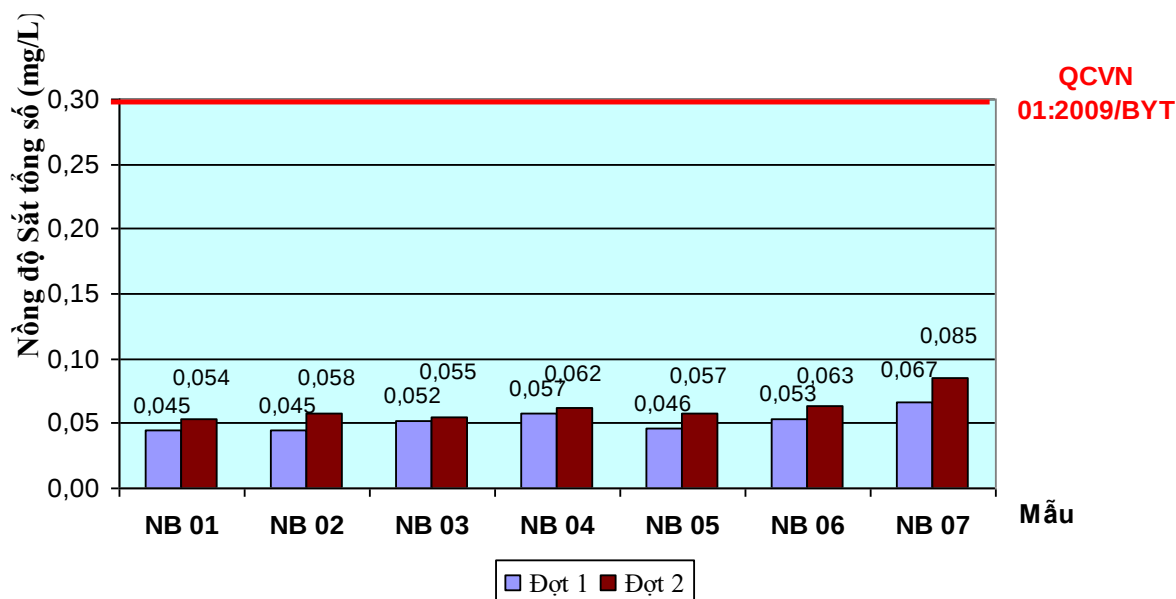
Thông số	Đơn vị	Thời gian	Mẫu nước							QCVN 01:2009/ BYT
			NB 01	NB 02	NB 03	NB 04	NB 05	NB 06	NB 07	
Amoni	mg/L	Đợt 1	0,03	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	3
		Đợt 2	0,07	0,07	0,06	0,08	0,01	0,09	0,07	
Asen	mg/L	Đợt 1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
		Đợt 2	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	

Qua bảng trên có thể thấy nồng độ Amoni và Asen trong các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình tương đối thấp, nhỏ hơn quy chuẩn cho phép nhiều lần, riêng Asen nằm dưới giới hạn phát hiện. Đây là một điều rất đáng mừng vì Amoni và Asen nếu ở nồng độ cao sẽ là một trong những nguyên nhân gây ra

ung thư đối với người sử dụng nước.

d. Fe tổng số

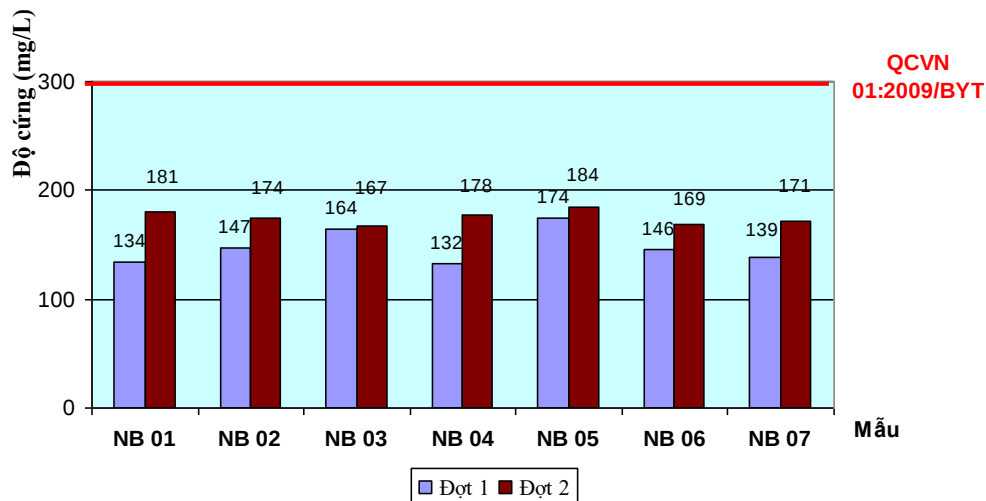
Tiến hành phân tích Fe trong các mẫu nước cho kết quả được thể hiện qua hình 3.4.



Hình 3.4. Nồng độ Fe tổng số trong các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình

Qua hình 3.4 có thể thấy nồng độ Fe trong các mẫu nước của nhà máy rất thấp dao động trong khoảng từ 0,045 đến 0,085 mg/l và dưới quy chuẩn cho phép.

e. Độ cứng



Hình 3.5. Độ cứng trong các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình

Tiến hành phân tích độ cứng trong các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình có thể thấy độ cứng tương đối cao dao động từ 132 đến 184 mg/l do nguồn nước nguyên liệu của nhà máy là sông Đáy chảy qua khu vực có nhiều núi đá vôi và các hang động ngầm karst. Tuy nhiên, tất cả các mẫu nước đều nằm trong quy chuẩn cho phép về độ cứng. Đặc biệt độ cứng trong nước vào mùa mưa cao hơn vào mùa khô.

f. Clorua, Florua

Qua bảng 3.3 có thể thấy nồng độ Clorua và Florua trong các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình tương đối thấp, nhỏ hơn quy chuẩn cho phép nhiều lần, nồng độ Clorua dao động từ 17,5 đến 33,2 mg/l, riêng Florua nằm dưới giới hạn phát hiện.

Bảng 3.3. Kết quả phân tích Clorua và Florua trong các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình

Thông số	Đơn vị	Thời gian	Mẫu nước							QCVN 01:2009/ BYT
			NB 01	NB 02	NB 03	NB 04	NB 05	NB 06	NB 07	
Clorua	mg/l	Đợt 1	17,5	19,7	19,3	21,4	17,9	17,9	18,1	250
		Đợt 2	32	33,2	33,7	31,6	29,4	30,8	32,6	
Florua	mg/l	Đợt 1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,5
		Đợt 2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

g. Pecmanganat

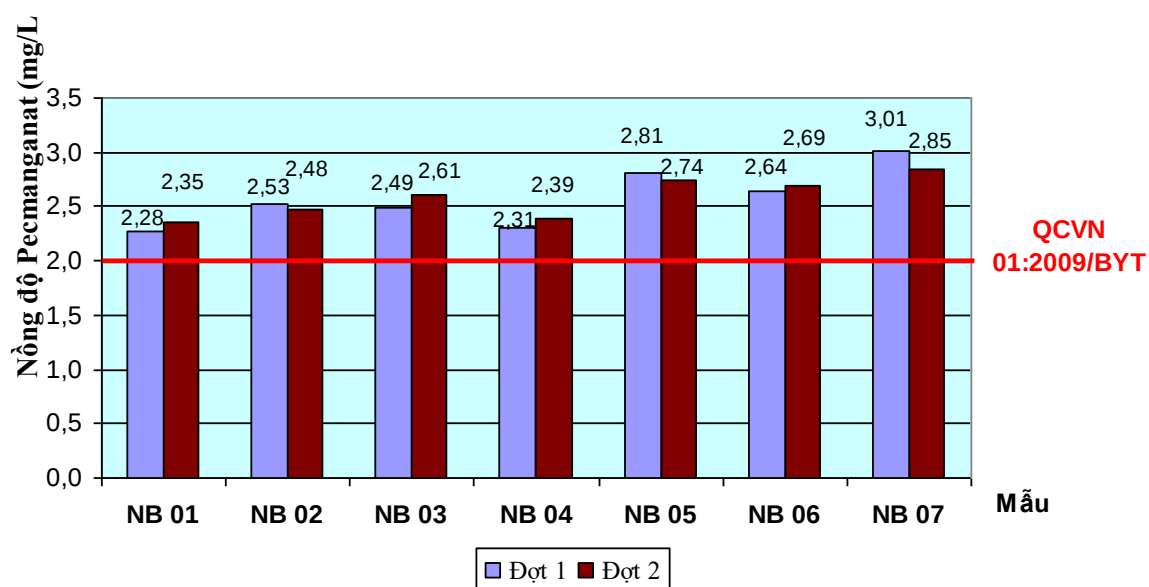
Tiến hành phân tích Pecmanganat các mẫu nước của nhà máy cho kết quả được thể hiện trên hình 3.6.

Dựa vào hình 3.6 có thể thấy hầu hết các mẫu nước của nhà máy đều bị ô nhiễm Pecmanganat, vượt quy chuẩn cho phép từ 1,14 đến 1,5 lần. Đây là điều hết sức nguy hiểm vì các chất hữu cơ khi tương tác với Clo sẽ tạo ra chất gây

ung thư, khi tương tác với oxy sẽ tạo ra chất độc là Nitrit, chất này khi vào cơ thể người sẽ gây ra hiện tượng thiếu oxy trong máu.

h. Coliform và E.coli

Tất cả các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình khi đem phân tích Coliform và E.coli đều không phát hiện thấy.



Hình 3.6. Nồng độ Pecmanganat trong các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình

3.1.2. Nhà máy nước Thành Nam

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành lấy và phân tích mẫu nước đầu ra của nhà máy và 03 mẫu nước cấp đầu vào của các hộ gia đình sử dụng nước của nhà máy nước Thành Nam.

Bảng 3.4. Các mẫu nước lấy tại nhà máy nước Thành Nam và các hộ gia đình sử dụng nước của nhà máy

TT	Kí hiệu mẫu	Nhà máy, hộ gia đình	Địa chỉ
1	TN 01	Nhà máy nước Thành Nam	Lô C7, KCN Khánh Phú, huyện Yên Khánh.
2	TN 02	Vũ Văn Minh	Số 22, đường 3, phố Vạn Thịnh, phường Bích Đào.

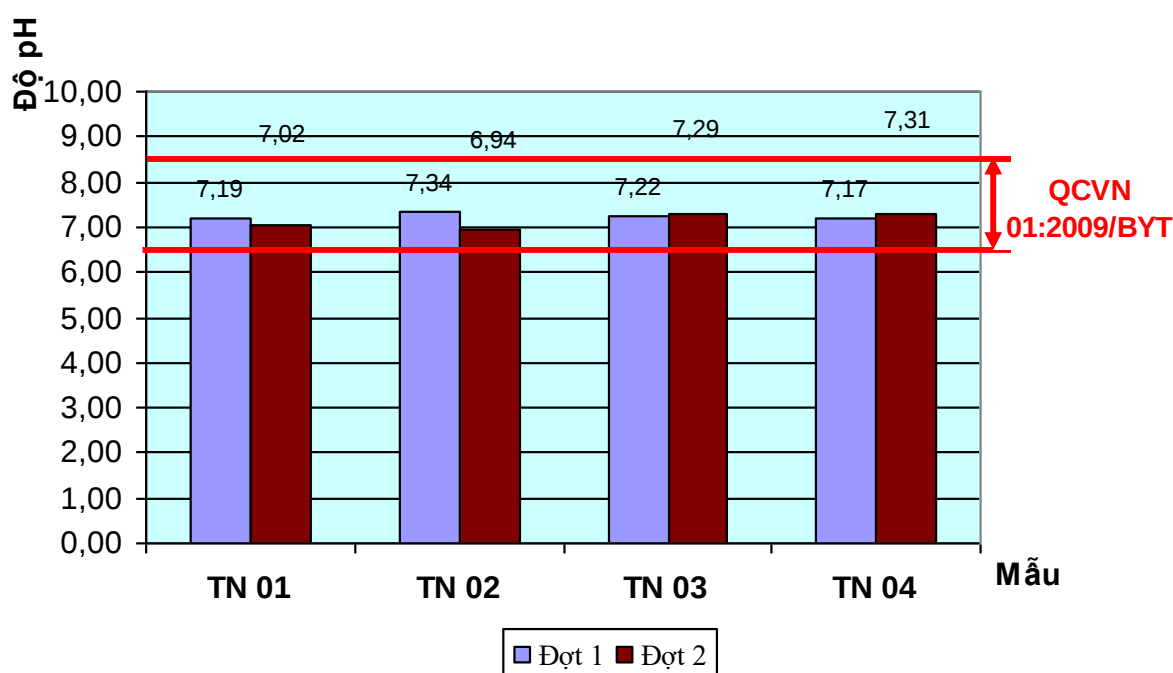
3	TN 03	Nguyễn Quang Hùng,.	Số 27, ngõ 534, đường Nguyễn Công Trứ, phường Bích Đào.
4	TN 04	Bà Phạm Thị Kim Yến	Số 46, ngõ 36, phố Trung Sơn, phường Bích Đào.

Kết quả phân tích các mẫu nước của nhà máy nước Thành Nam như sau:

a. Độ pH, độ đục màu sắc, mùi vị

- Độ pH

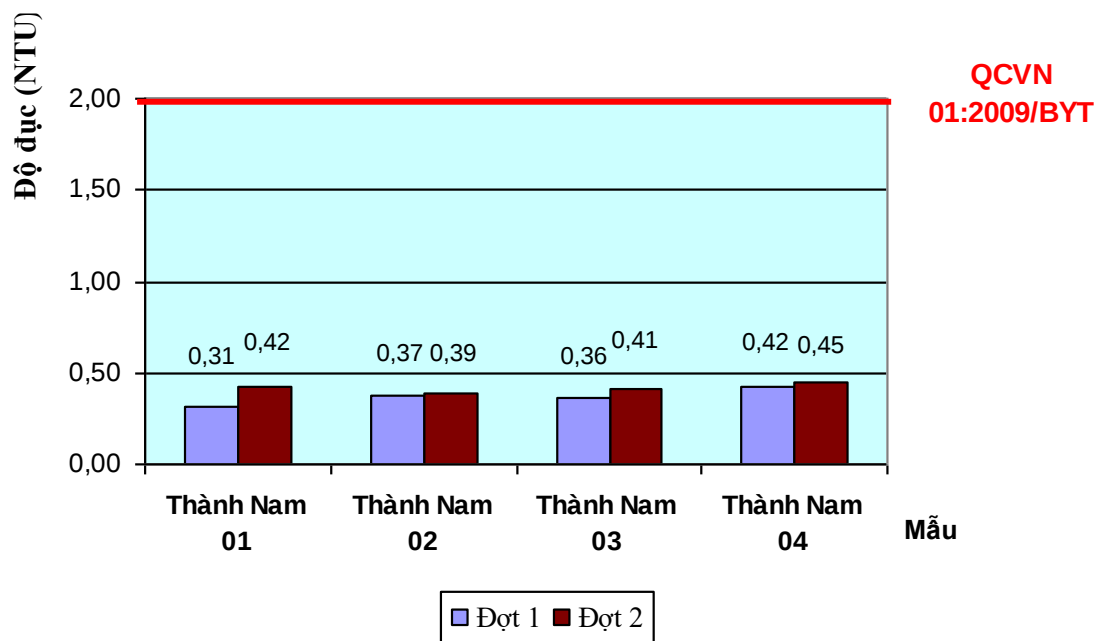
Kết quả pH của các mẫu nước được thể hiện tại hình 3.7 thể thấy độ pH của các mẫu nước dao động chỉ trong khoảng từ 6,94 đến 7,34 và đều nằm trong quy chuẩn cho phép. Điều này cho thấy việc kiểm soát độ pH nước thành phẩm của nhà máy được tiến hành khá tốt.



Hình 3.7. Độ pH trong các mẫu nước của nhà máy nước Thành Nam

- Độ đục

Tiến hành đo đục của các mẫu nước nhà máy nước Thành Nam cho thấy nước của nhà máy có độ đục thấp dao động trong khoảng từ 0,31 đến 0,45 NTU, cho thấy việc xử lý TSS và màu trong nước nguyên liệu đầu vào của nhà máy là tương đối tốt.

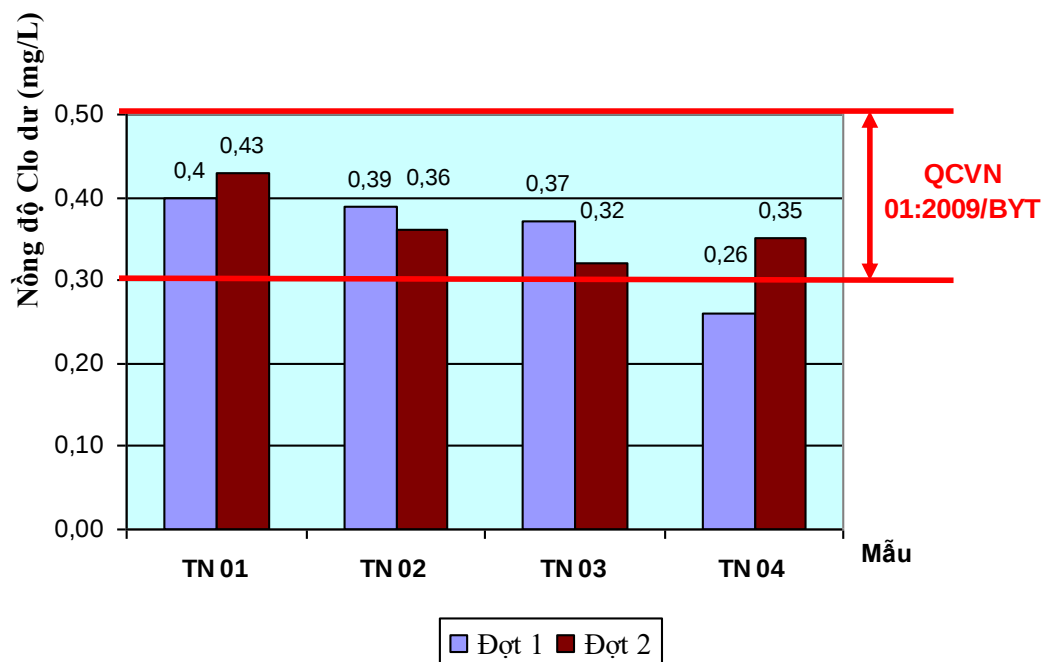


Hình 3.8. Độ đục trong các mẫu nước của nhà máy nước Thành Nam

- Màu sắc, mùi vị

Tất cả các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình đều không có màu và không có mùi vị lạ điều này cho thấy công tác khử trùng, lắng, lọc được tiến hành khá tốt.

b. Clo dư



Hình 3.9. Nồng độ Clo dư trong các mẫu nước của nhà máy nước Thành Nam

Clo dư đóng vai trò quan trọng việc khử trùng nước chống tái ô nhiễm nước thành phẩm. Kết quả phân tích Clo dư trong các mẫu nước của nhà máy cho thấy nồng độ Clo dư trong nước của nhà máy được kiểm soát khá tốt, hầu hết các mẫu đều đạt QCVN 01:2009/BYT về hàm lượng Clo dư duy có mẫu TN 04 có lượng Clo dư thấp hơn quy chuẩn cho phép khi quan trắc ở đợt 1.

c. Amoni, Asen

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành phân tích nồng độ Amoni và Asen trong các mẫu nước của nhà máy nước Thành Nam và cho kết quả được thể hiện trong bảng 3.5.

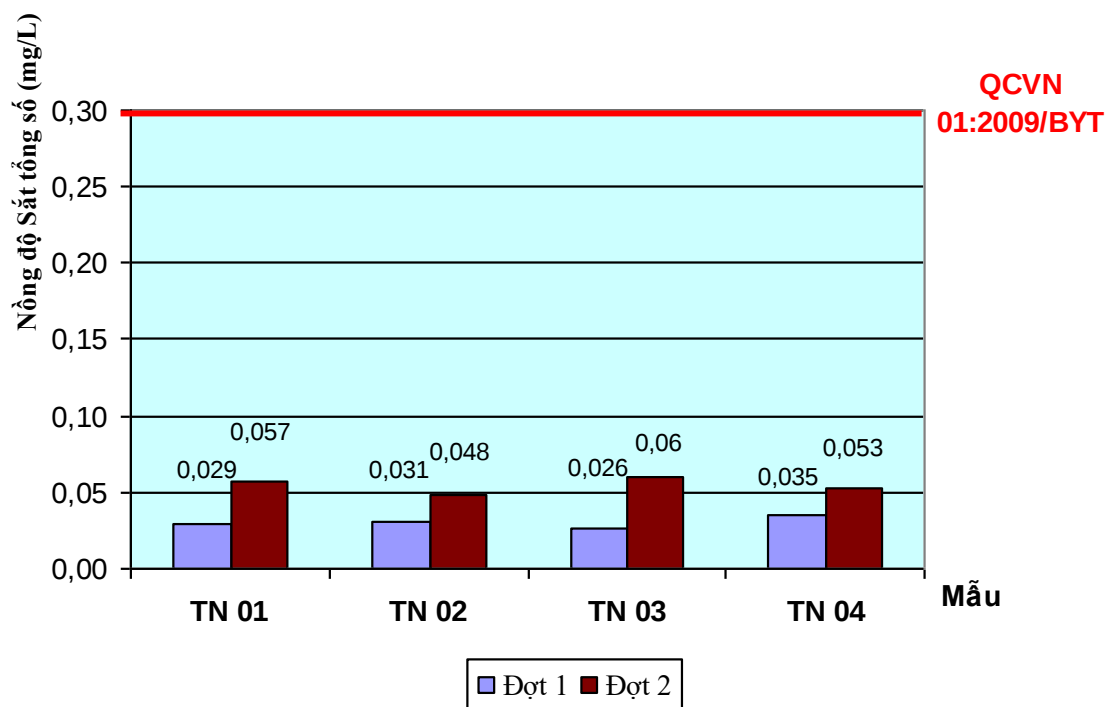
Bảng 3.5. Kết quả phân tích Amoni, Asen của nhà máy nước Thành Nam

Thông số	Đơn vị	Thời gian	Mẫu nước				QCVN 01:2009/BYT
			TN 01	TN 02	TN 03	TN 04	
Amoni	mg/L	Đợt 1	0,09	0,09	0,12	0,10	0,3
		Đợt 2	0,011	0,13	0,09	0,12	
Asen	mg/L	Đợt 1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
		Đợt 2	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	

Bảng kết quả cho thấy tất cả các mẫu nước đều đạt quy chuẩn Việt Nam về nước ăn uống và sinh hoạt đối với chỉ tiêu Amoni và Asen. Tuy nhiên, hàm lượng Amoni trong nước của nhà máy nước Thành Nam cao hơn khá nhiều so với hàm lượng Amoni trong nước của nhà máy nước Ninh Bình.

d. Sắt tổng số

Kết quả phân tích sắt bằng phương pháp so màu cho thấy nồng độ sắt trong các mẫu nước của nhà máy tương đối thấp, chỉ dao động trong khoảng từ 0,026 đến 0,060 mg/L, nhỏ hơn rất nhiều so với quy chuẩn (0,3 mg/l).

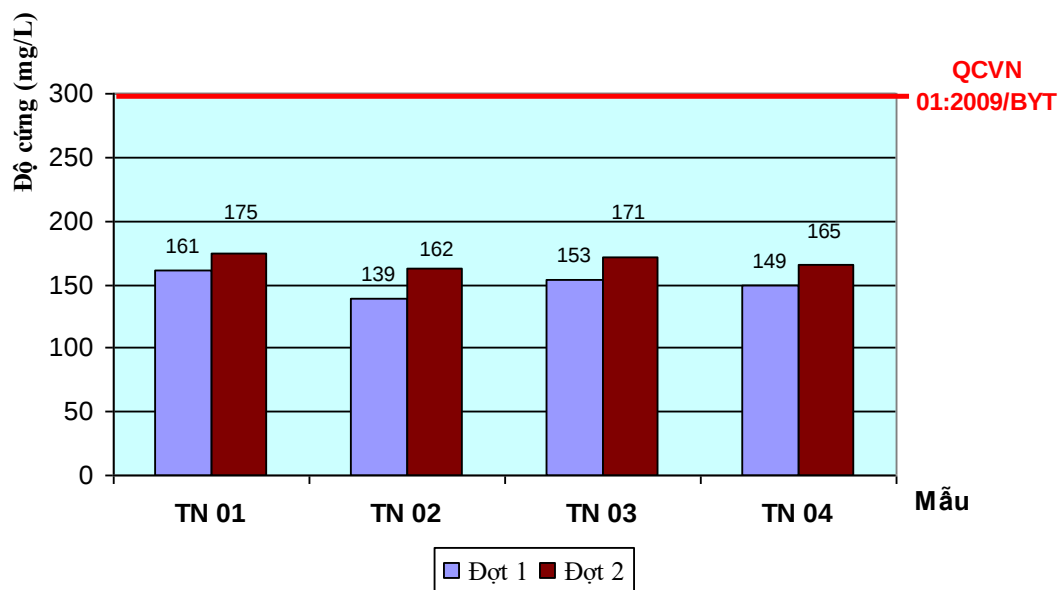


Hình 3.10. Nồng độ Sắt trong các mẫu nước của nhà máy nước Thành Nam

e. Độ cứng

Tiến hành phân tích độ cứng trong các mẫu nước bằng phương pháp chuẩn độ EDTA cho kết quả như hình 3.11.

Qua hình 3.11 có thể thấy độ cứng của nhà máy tương đối cao. Tuy nhiên, tất cả các mẫu nước đều nằm trong quy chuẩn cho phép.



Hình 3.11. Độ cứng trong các mẫu nước của nhà máy nước Thành Nam

f. Clorua, Florua

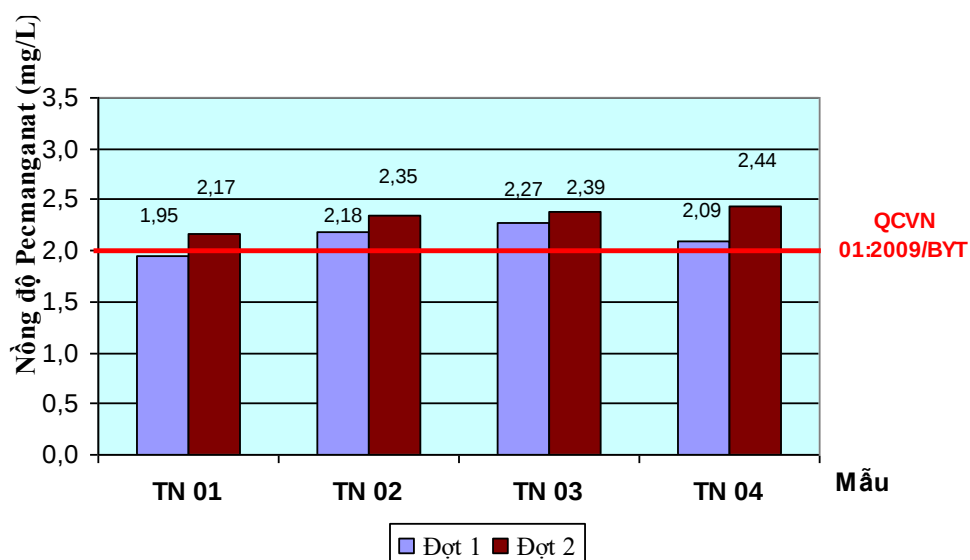
Kết quả phân tích ở bảng 3.6 có thể thấy nồng độ Clorua và Florua trong các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình tương đối thấp, nhỏ rất nhiều so với quy chuẩn cho phép, nồng độ Clorua dao động từ 14,8 đến 32,9 mg/l, florua đo tại hiện trường rất thấp. Bên cạnh đó, nồng độ Clorua trong nước của nhà giữa hai đợt lấy mẫu chênh lệch nhau khá lớn, hàm lượng Clorua vào mùa khô cao hơn nhiều so với hàm lượng Clorua vào mùa mưa.

Bảng 3.6. Kết quả phân tích Clorua, Florua của nhà máy nước Thành Nam

Thông số	Đơn vị	Thời gian	Mẫu nước				QCVN 01:2009/BYT
			TN 01	TN 02	TN 03	TN 04	
Clorua	mg/l	Đợt 1	16,7	19,6	14,8	21,7	250
		Đợt 2	30,1	28,3	32,9	27,4	
Florua	mg/l	Đợt 1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,5
		Đợt 2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

g. Pecmanganat

Phân tích nồng độ Pecmanganat trong các mẫu nước của nhà máy nước Thành Nam cho thấy chỉ có duy nhất một mẫu nước đầu ra của nhà máy là có Pecmanganat thấp hơn quy chuẩn cho phép, các mẫu còn lại đều vượt quy chuẩn tuy không lớn dao động chỉ từ 1,05 đến 1,22 lần. Các mẫu lấy ở đợt 2 (mùa khô) có xu hướng có nồng độ Pecmanganat cao hơn các mẫu lấy ở đợt 1 (mùa mưa).



Hình 3.12. Hàm lượng Pecmanganat trong các mẫu nước của nhà máy nước Thành Nam

h. Coliform và E.coli

Tất cả các mẫu nước của nhà máy nước Thành Nam khi đem phân tích Coliform và E.coli đều không phát hiện thấy.

3.1.3. Nhà máy nước BOO VSG

Tiến hành lấy và phân tích mẫu nước tại nhà máy và nước đầu vào của các hộ gia đình sử dụng nước của nhà máy.

Bảng 3.7. Các mẫu nước lấy tại nhà máy nước BOO VSG và các hộ gia đình sử dụng nước của nhà máy

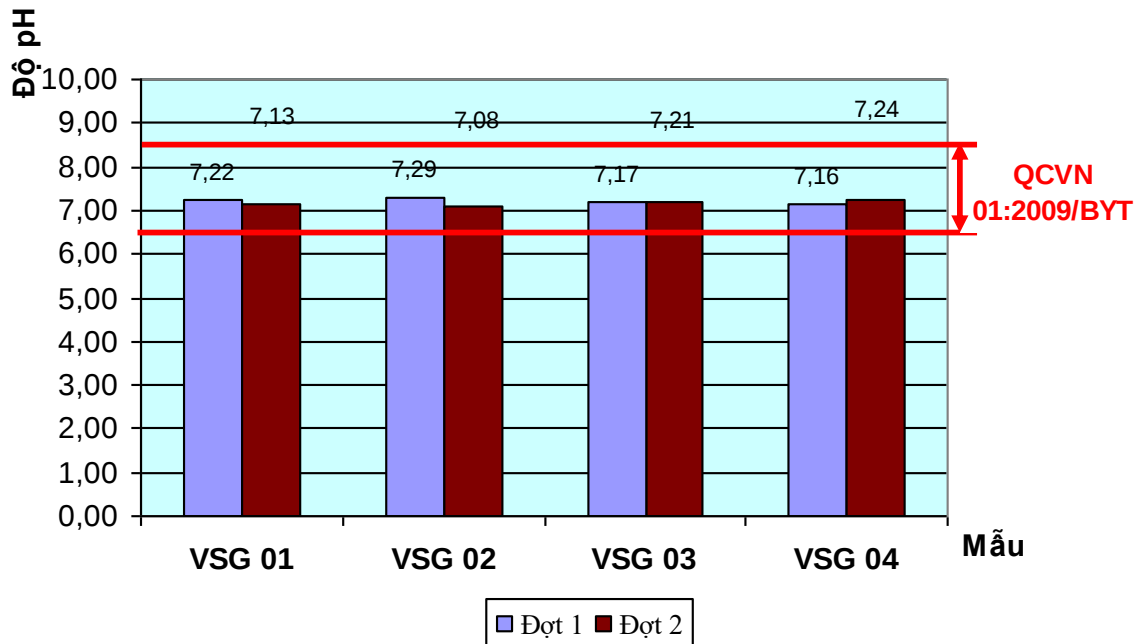
TT	Kí hiệu mẫu	Nhà máy, hộ gia đình	Địa chỉ
1	VSG 01	Nhà máy nước BOO VSG	Thôn Bạch Cừ, xã Ninh Khang, huyện Hoa Lư.
2	VSG 02	Ông Nguyễn Tất Thắng	Thôn Bạch Cừ, xã Ninh Khang, huyện Hoa Lư.
3	VSG 03	Bà Nguyễn Thị Hải Yến	Số 44, ngõ 2, đường Trần Quốc Toản, phường Ninh Khánh.
4	VSG 04	Ông Nguyễn Văn Doan	Khu dân cư Xa Liên Hậu, phường Ninh Khánh.

Kết quả phân tích các chỉ tiêu, thông số của các mẫu nước như sau:

a. Độ pH, độ đục, màu sắc và mùi vị

- Độ pH

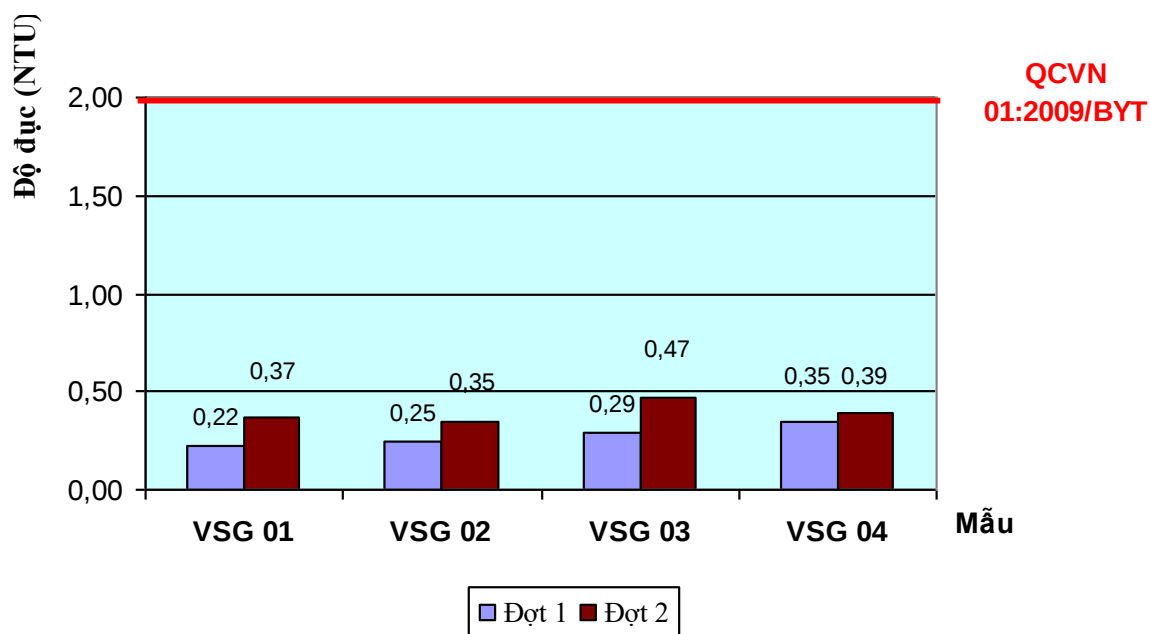
Độ pH trong các mẫu nước không có sự giao động nhiều chỉ thay đổi trong khoảng từ 7,13 đến 7,29, cho thấy việc kiểm soát độ pH của nước của nhà máy là rất tốt.



Hình 3.13. Độ pH trong các mẫu nước của nhà máy nước BOO VSG

- Độ đục

Nhóm nghiên cứu tiến hành đo độ đục của các mẫu nước do nhà máy cung cấp cũng cho kết quả tương đối tốt. Độ đục dao động trong khoảng từ 0,22 đến 0,47 NTU, thấp hơn rất nhiều so với QCVN 01:2009/BYT. Điều này cho thấy công tác khử trùng, lắng, lọc của nhà máy làm tương đối tốt.



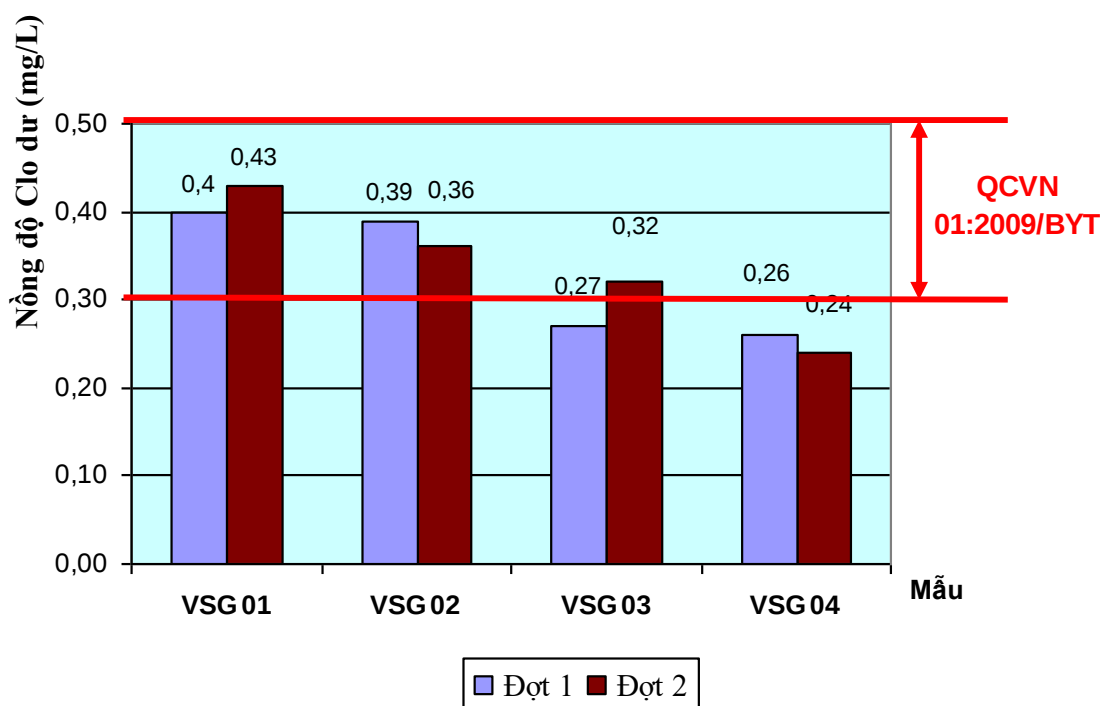
Hình 3.14. Độ đục trong các mẫu nước của nhà máy nước BOO VSG

- Màu sắc, mùi vị

Tất cả các mẫu nước của nhà máy nước Ninh Bình đều không có màu và không có mùi vị lạ.

b. Clo dư

Tiến hành phân tích Clo dư trong các mẫu nước của nhà máy BOO VSG cho thấy hàm lượng Clo dư có 3 mẫu nằm dưới quy chuẩn cho phép với nồng độ từ 0,24 đến 0,27 mg/l. Điều này dễ dẫn đến nước bị tái ô nhiễm, vì nước từ trong đường ống của nhà máy sẽ được dẫn chuyển vào trong bể chứa của người dân và được lưu với thời gian tương đối lâu dẫn đến lượng Clo dư tiếp tục suy giảm và khả năng khử trùng của nước ngày càng kém.



Hình 3.15. Nồng độ Clo dư trong các mẫu nước của nhà máy nước BOO VSG

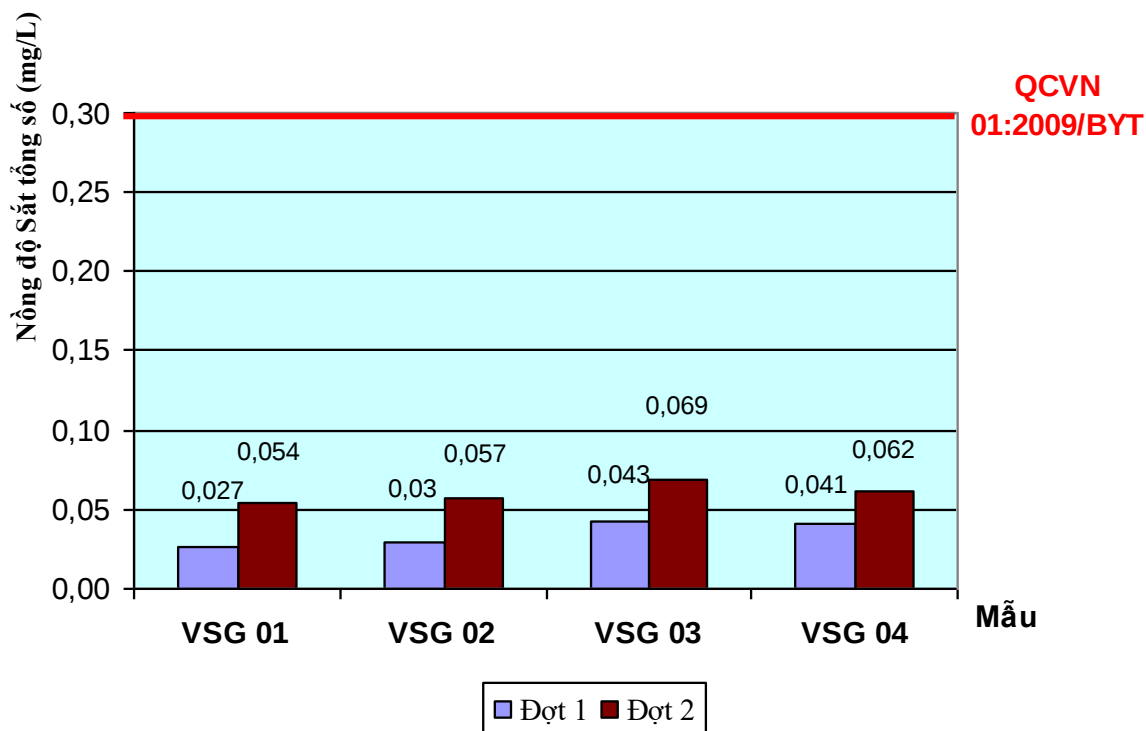
c. Amoni, Asen

Kết quả phân tích Amoni, Asen của nhà máy được thể hiện qua bảng 3.8. Có thể thấy nồng độ Amoni và Asen trong nước của nhà máy là tương đối thấp, nhỏ hơn nhiều so với quy chuẩn cho phép và đây là một tín hiệu đáng mừng vì nước ở nhiều nơi đang bị ô nhiễm Asen và Amoni những chất có khả năng gây ung thư cao cho người sử dụng nước.

Bảng 3.8. Kết quả phân tích Amoni và Asen của nhà máy nước BOO VSG

Thông số	Đơn vị	Thời gian	Mẫu nước				QCVN 01:2009/BYT
			VSG 01	VSG 02	VSG 03	VSG 04	
Amoni	mg/l	Đợt 1	0,03	0,04	0,04	0,06	3
		Đợt 2	0,04	0,05	0,07	0,07	
Asen	mg/l	Đợt 1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
		Đợt 2	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	

d. Sắt tổng số

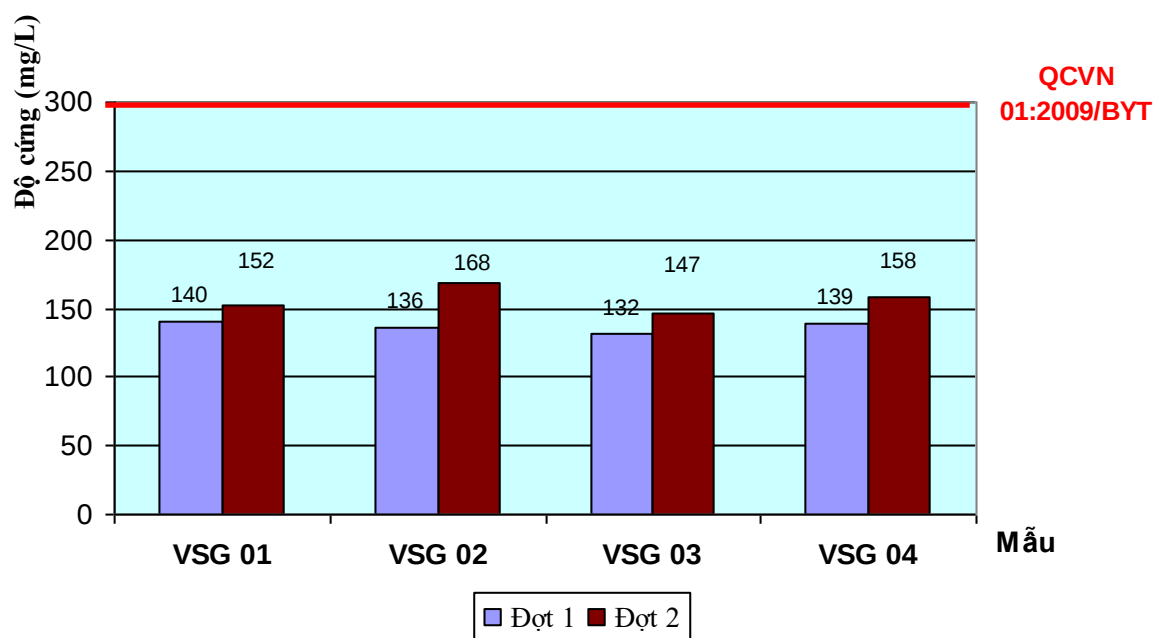


Hình 3.16. Nồng độ sắt tổng số trong các mẫu nước của nhà máy nước BOO VSG

Tiến hành phân tích hàm lượng Fe^{2+} và Fe^{3+} trong các mẫu nước của nhà máy cho kết quả được thể hiện qua hình 3.16. Có thể thấy nồng độ sắt tổng trong các mẫu nước là tương đối thấp, nhỏ hơn nhiều lần so với quy chuẩn cho phép.

e. Độ cứng

Kết quả phân tích độ cứng (tính theo CaCO_3) trong các mẫu nước của nhà máy BOO VSG cho thấy độ cứng dao động trong khoảng từ 132 đến 168 mg/. Đây là kết quả tương đối cao so với các nhà máy nước của Việt Nam. Tuy nhiên, kết quả này còn nhỏ hơn nhiều so với quy chuẩn Việt Nam (300mg/l).



Hình 3.17. Độ cứng trong các mẫu nước của nhà máy nước BOO VSG

f. Clorua, Florua

Tiến hành phân tích các mẫu nước của nhà máy thu được kết quả nồng độ Clorua, Florua được thể hiện qua bảng 3.9

Bảng 3.9. Kết quả phân tích Clorua và Florua của nhà máy nước BOO VSG

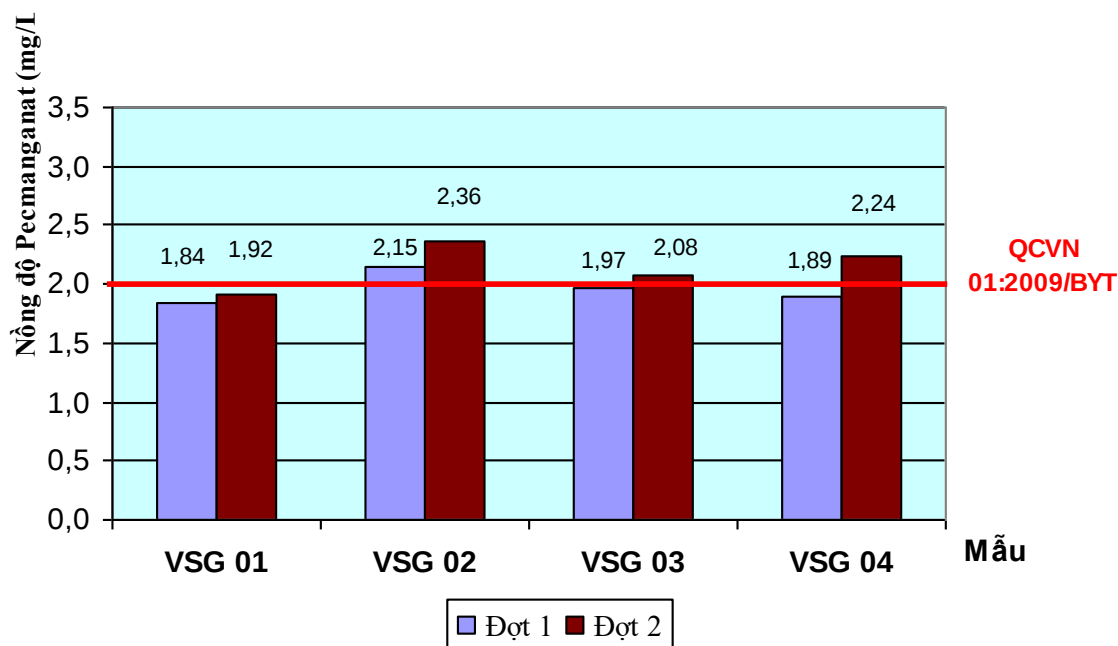
Thông số	Đơn vị	Thời gian	Mẫu nước				QCVN 01:2009/BYT
			VSG 01	VSG 02	VSG 03	VSG 04	
Clorua	mg/l	Đợt 1	16,7	19,6	14,8	21,7	250
		Đợt 2	30,7	28,3	32,9	27,4	
Florua	mg/l	Đợt 1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,5
		Đợt 2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

Qua bảng trên có thể thấy rằng nồng độ Clorua và Florua trong các mẫu nước của nhà máy nước BOO VSG là tương đối thấp, nhỏ hơn nhiều so với tiêu chuẩn.

g. Pecmanganat

Kết quả phân tích pecmanganat cho thấy có 4 mẫu trong tổng số 8 mẫu có nồng độ pacmanganat cao hơn tiêu chuẩn cho phép (chiếm 50% tổng số mẫu quan trắc). Tuy nhiên, nồng độ Pecmanganat của các mẫu này không cao hơn

hiều so với quy chuẩn cho phép chỉ vượt từ 1,04 đến 1,18 lần QCVN 01:2009/BYT. Có thể nói nước của nhà máy BOO VSG có nồng độ pecmanganat thấp nhất trong 3 nhà máy nước trên địa bàn thành phố Ninh Bình.



Hình 3.18. Nồng độ Pecmanganat trong các mẫu nước của nhà máy nước BOO VSG

h. Coliform và E.coli

Tất cả các mẫu nước của nhà máy nước BOO VSG khi đem phân tích chỉ tiêu Coliform và E.coli đều không phát hiện thấy.

Kết luận:

- Hầu hết các chỉ tiêu phân tích trong các mẫu nước của cả 3 nhà máy đều nằm trong quy chuẩn cho phép. Tuy nhiên, có hai chỉ tiêu không đạt quy chuẩn là chỉ tiêu Pecmanganat và chỉ tiêu Clo dư.

+ Đối với chỉ tiêu Pecmanganat: phần lớn các mẫu đều vượt, chỉ trừ một số mẫu đầu ra của nhà máy nước BOO VSG và Thành Nam là đạt tiêu chuẩn.

+ Đối với chỉ tiêu Clo dư: các mẫu nước đầu ra của các nhà máy, và của các hộ gia đình nằm trên các khu vực gần các nhà máy đều đạt quy chuẩn cho phép, tuy nhiên một số mẫu nước tại các khu vực xa các nhà máy lại không đạt quy chuẩn, tuy nồng độ ít hơn quy chuẩn cho phép không lớn.

- Nồng độ của các chỉ tiêu trong mẫu nước của đợt hai (mùa khô) phần lớn có cao hơn so với các mẫu nước của đợt một (mùa mưa).
- Nhiều chỉ tiêu như: độ đục, pecmanganat... của các mẫu nước tại các hộ gia đình có nồng độ cao hơn mẫu nước đầu ra của các nhà máy.

3.2. Điều tra xã hội học về chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình

Tiến hành điều tra 100 hộ gia đình dùng nước cấp trên địa bàn thành phố Ninh Bình bằng phiếu câu hỏi nhằm điều tra các thông tin về chất lượng nước tại các hộ gia đình. Kết quả điều tra được tổng hợp qua phần mềm phân tích số liệu SPSS.

Trong 100 hộ được phỏng vấn có 51 hộ sử dụng nước của nhà máy nước Ninh Bình, 22 hộ sử dụng nước của nhà máy BOO VSG nhưng do Công ty TNHH một thành viên nước sạch Ninh Bình bán, 27 hộ sử dụng nước của nhà máy nước Thành Nam.

Kết quả phỏng vấn hộ dân sử dụng nước của các nhà máy như sau:

3.2.1. Nhà máy nước Ninh Bình

a. Về mục đích sử dụng nước của nhà máy

Có 38 hộ (chiếm 74,5%) sử dụng vào các mục đích: ăn uống, sinh hoạt và mục đích khác, có 13 hộ (chiếm 25,5%) chỉ sử dụng vào mục đích: ăn uống và sinh hoạt.

b. Về sử dụng bể chứa nước sinh hoạt và ăn uống

Có 51 hộ (chiếm 100%) sử dụng bể chứa sau đó bơm lên téc chứa, không có hộ nào sử dụng nước bơm trực tiếp từ hệ thống của nhà máy.

c. Về vấn đề vệ sinh bể chứa

Có 37 hộ định kỳ 2-3 năm mới tiến hành vệ sinh bể (chiếm 72,6%), có 08 hộ vệ sinh, thau rửa bể định kỳ 1 năm một lần (chiếm 15,7%), chỉ có 05 hộ thau rửa vệ sinh bể chứa định kỳ 6 tháng một lần (chiếm 9,8%), có 02 hộ vệ sinh thau rửa bể 3 tháng một lần (chiếm 3,9%).

d. Vấn đề sử dụng máy lọc nước

Có 15 hộ gia đình sử dụng máy lọc nước (chiếm 29,4%), có 13 hộ không sử dụng máy lọc nước (chiếm 70,6%).

e. Vấn đề định kỳ bảo trì, thay lõi, màng lọc nước

Có 09 hộ định kỳ bảo trì thay lõi, màng lọc nước (chiếm 60%), 06 hộ không thay lõi, màng lọc (chiếm 40%).

f. Cho rằng mắc bệnh do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy

Có 10 hộ cho rằng bị bệnh do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy (chiếm 19,8%), có 41 hộ không cho rằng bị bệnh do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy (chiếm 80,2%).

g. Loại bệnh mắc phải do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy

Có 07 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy gây bệnh tiêu hóa (chiếm 70%), có 03 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy gây ra bệnh về mắt (chiếm 30%).

h. Vấn đề màu của nước sinh hoạt

Có 45 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy mà gia đình sử dụng không có màu (chiếm 88,2%), có 06 hộ cho rằng nước thì thoảng có màu vàng (chiếm 11,8%).

i. Vấn đề mùi của nước

Có 32 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy mà gia đình sử dụng không có mùi (chiếm 62,7%), có 14 hộ cho rằng nước có mùi hắc nhẹ (chiếm 27,4%), 05 hộ cho rằng nước sinh hoạt của máy có mùi hắc nặng (chiếm 9,9%).

j. Vấn đề có cặn hoặc giun trong nước

Có 41 hộ cho rằng không có cặn hoặc giun (chiếm 80,4%), có 10 hộ cho rằng có cặn trong nước (chiếm 19,6%) trong đó có 02 hộ có cả giun và cặn (chiếm 3,9%).

k. Đánh giá chất lượng nước của nhà máy

Có 30 hộ cho rằng nước cấp sinh hoạt của nhà máy dùng tốt cho sinh hoạt và ăn uống (chiếm 58,8%), 18 hộ cho rằng nước của nhà máy chỉ dùng cho tắm giặt, không ăn uống được (chiếm 35,3%), có 03 hộ cho rằng nước của nhà máy không dùng được cho ăn uống và tắm giặt (chiếm 5,9%).

l. Nguyên nhân gây suy giảm chất lượng nước của nhà máy

Có 10 hộ cho rằng do cả 4 nguyên nhân (chiếm.45,5%), có 07 hộ cho rằng do 3 nguyên nhân: do nguồn nước cấp của nhà máy, do đường ống dẫn nước của nhà máy đến hộ gia đình và bể chứa nước của gia đình không đảm bảo (chiếm 31,8%), có 05 hộ cho rằng do: do nguồn nước cấp của nhà máy, do đường ống dẫn nước của nhà máy đến hộ gia đình (chiếm 22,7%).

3.2.2. Nhà máy nước Thành Nam

a. Về mục đích sử dụng nước của nhà máy

Có 19 hộ (chiếm 70,4%) sử dụng vào các mục đích: ăn uống, sinh hoạt và mục đích khác, có 5 hộ (chiếm 29,6) chỉ sử dụng vào mục đích: ăn uống và sinh hoạt.

b. Về sử dụng bể chứa nước sinh hoạt và ăn uống

Có 19 hộ (chiếm 100%) sử dụng bể chứa sau đó bơm lên téc chứa, không có hộ nào sử dụng nước bơm trực tiếp từ hệ thống của nhà máy.

c. Về vấn đề vệ sinh bể chứa

Có 12 hộ định kỳ 2-3 năm mới tiến hành vệ sinh bể (chiếm 44,4%), có 10 hộ vệ sinh, thau rửa bể định kỳ 1 năm một lần (chiếm 37,0%), chỉ có 5 hộ thau rửa vệ sinh bể chứa định kỳ 6 tháng một lần (chiếm 18,5%), không có hộ nào vệ sinh thau rửa bể 3 tháng một lần.

d. Vấn đề sử dụng máy lọc nước

Có 14 hộ gia đình sử dụng máy lọc nước (chiếm 51,9%), có 13 hộ không sử dụng máy lọc nước (chiếm 48,1%).

e. Vấn đề định kỳ bảo trì, thay lõi, màng lọc nước

Có 08 hộ định kỳ bảo trì thay lõi, màng lọc nước (chiếm 57,1%), 06 hộ không thay lõi, màng lọc (chiếm 42,9%).

f. Cho rằng mắc bệnh do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy

Có 08 hộ cho rằng bị bệnh do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy (chiếm 29,6%), có 17 hộ không cho rằng bị bệnh do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy (chiếm 70,4%).

g. Loại bệnh mắc phải do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy

Có 04 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy gây bệnh tiêu hóa (chiếm 50%), có 03 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy gây ra bệnh về mắt (chiếm 37,5%) có 01 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy gây ra bệnh về da (chiếm 12,5%).

h. Vấn đề màu của nước sinh hoạt

Có 24 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy mà gia đình sử dụng không có màu (chiếm 88,9%), có 03 hộ cho rằng nước thì thoảng có màu vàng (chiếm 11,1%).

i. Vấn đề mùi của nước

Có 10 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy mà gia đình sử dụng không có mùi (chiếm 50%), có 15 hộ cho rằng nước có mùi hắc nhẹ (chiếm

55,6%), 2 hộ cho rằng nước sinh hoạt của máy có mùi hắc nặng (chiếm 7,4%).

j. Vấn đề có cặn hoặc giun trong nước

Có 18 hộ cho rằng không có cặn hoặc giun (chiếm 66,7%), có 09 hộ cho rằng có cặn trong nước (chiếm 33,3%).

k. Đánh giá chất lượng nước của nhà máy

Có 14 hộ cho rằng nước cấp sinh hoạt của nhà máy dùng tốt cho sinh hoạt và ăn uống (chiếm 51,9%), 10 hộ cho rằng nước của nhà máy chỉ dùng cho tắm giặt, không ăn uống được (chiếm 37%), có 03 hộ cho rằng nước của nhà máy không dùng được cho ăn uống và tắm giặt (chiếm 11,1%).

l. Nguyên nhân gây suy giảm chất lượng nước của nhà máy

Có 13 hộ cho rằng do cả 4 nguyên nhân (chiếm 48,1%), có 09 hộ cho rằng do 3 nguyên nhân: do nguồn nước cấp của nhà máy, do đường ống dẫn nước của nhà máy đến hộ gia đình và do bể chứa nước của gia đình không đảm bảo (chiếm 33,3%), có 05 hộ cho rằng do: do nguồn nước cấp của nhà máy, do đường ống dẫn nước của nhà máy đến hộ gia đình (chiếm 18,5%).

3.2.3. Nhà máy nước BOO VSG

a. Về mục đích sử dụng nước của nhà máy

Có 17 hộ (chiếm 77,3%) sử dụng vào các mục đích: ăn uống, sinh hoạt và mục đích khác, có 5 hộ (chiếm 23,7) chỉ sử dụng vào mục đích: ăn uống và sinh hoạt.

b. Về sử dụng bể chứa nước sinh hoạt và ăn uống

Có 22 hộ (chiếm 100%) sử dụng bể chứa sau đó bơm lên téc chứa, không có hộ nào sử dụng nước bơm trực tiếp từ hệ thống của nhà máy.

c. Về vấn đề vệ sinh bể chứa

Có 14 hộ định kỳ 2-3 năm mới tiến hành vệ sinh bể (chiếm 63,6%), có 4 hộ vệ sinh, thau rửa bể định kỳ 1 năm một lần (chiếm 18,2%), chỉ có 4 hộ thau rửa vệ sinh bể chứa định kỳ 6 tháng một lần (chiếm 18,2%), không có hộ nào vệ sinh thau rửa bể 3 tháng một lần.

d. Vấn đề sử dụng máy lọc nước

Có 09 hộ gia đình sử dụng máy lọc nước (chiếm 40,1%), có 13 hộ không sử dụng máy lọc nước (chiếm 59,9%).

e. Vấn đề định kỳ bảo trì, thay lõi, màng lọc nước

Có 04 hộ định kỳ bảo trì thay lõi, màng lọc nước (chiếm 44,4%), 05 hộ không thay lõi, màng lọc (chiếm 55,6%).

f. Cho rằng mắc bệnh do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy

Có 03 hộ cho rằng bị bệnh do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy (chiếm 13,6%), có 18 hộ không cho rằng bị bệnh do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy (chiếm 86,4%).

g. Loại bệnh mắc phải do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy

Có 02 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy gây bệnh tiêu hóa (chiếm 66,7%), có 01 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy gây ra bệnh về mắt (chiếm 33,3%)

h. Vấn đề màu của nước sinh hoạt

Có 21 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy mà gia đình sử dụng không có màu (chiếm 95,5%), có 01 hộ cho rằng nước thì thoảng có màu vàng (chiếm 4,5%).

i. Vấn đề mùi của nước

Có 11 hộ cho rằng nước sinh hoạt của nhà máy mà gia đình sử dụng không có mùi (chiếm 50%), có 08 hộ cho rằng nước có mùi hắc nhẹ (chiếm 36,4%), 03 hộ cho rằng nước sinh hoạt của máy có mùi hắc nặng (chiếm 23,6%).

j. Vấn đề có cặn hoặc giun trong nước

Có 17 hộ cho rằng không có cặn hoặc giun (chiếm 77,3%), có 05 hộ cho rằng có cặn trong nước (chiếm 22,7%).

k. Đánh giá chất lượng nước của nhà máy

Có 18 hộ cho rằng nước cấp sinh hoạt của nhà máy dùng tốt cho sinh hoạt và ăn uống (chiếm 81,8%), 04 hộ cho rằng nước của nhà máy chỉ dùng cho tắm giặt, không ăn uống được (chiếm 18,2%), có 0 hộ cho rằng nước của nhà máy không dùng được cho ăn uống và tắm giặt (chiếm 0%).

l. Nguyên nhân gây suy giảm chất lượng nước của nhà máy

Có 10 hộ cho rằng do cả 4 nguyên nhân (chiếm 45,5%), có 07 hộ cho rằng do 3 nguyên nhân: do nguồn nước cấp của nhà máy, do đường ống dẫn nước của nhà máy đến hộ gia đình và bể chứa nước của gia đình không đảm bảo (chiếm 31,8%), có 05 hộ cho rằng do: do nguồn nước cấp của nhà máy, do đường ống dẫn nước của nhà máy đến hộ gia đình (chiếm 22,7%).

3.3. Một số nguyên nhân gây suy giảm chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình.

3.3.1. Chất lượng nước đầu vào thấp

Cả 3 nhà máy nước trên địa bàn đều có nguồn nước đầu vào từ sông Đáy. Đây là con sông chịu nhiều nguồn thải từ hai thành phố là thành phố Phủ Lý và thành phố Ninh Bình, bên cạnh đó là nguồn thải từ các khu cụm công nghiệp lớn là: KCN Gián Khẩu (Ninh Bình), KCN Khánh Phú (Ninh Bình), KCN Châu Giang (Hà Nam), KCN Kim Bảng (Hà Nam), CCN Thi Sơn (Hà Nam)... và một loạt các làng nghề dọc hai bên sông.

Tiến hành lấy mẫu nước sông Đáy tại các khu vực lấy nước đầu vào của các nhà máy nước, sau đó tiến hành phân tích cho kết quả được thể hiện qua bảng 3.10.

Bảng 3.10. Kết quả phân tích các mẫu nước sông Đáy

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	SD 01		SD 02		SD 03		QCVN 08:2015/ BTNMT (A1)
			Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	Đợt 1	Đợt 2	
1	pH	-	6,51	6,92	6,29	7,01	7,03	7,28	6 – 8,6
2	COD	mg/l	10,8	23,9	12,5	26,7	16,3	31,2	10
3	BOD ₅	mg/l	5,92	15,6	7,59	15,2	9,48	16,4	4
4	NH ₄ ⁺	mg/l	0,08	0,16	0,11	0,24	0,13	0,28	0,3
5	Fe	mg/l	0,19	0,33	0,26	0,39	0,21	0,35	0,5
6	As	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
7	Colifor m	MPN /100 ml	2.700	4.700	3.100	4.800	3.300	5.300	2.500

- **Ghi chú:**

- SD 01: Mẫu nước sông Đáy khu vực lấy nước đầu nhà máy nước VSG;

- SĐ 02: Mẫu nước sông Đáy khu vực lấy nước đầu nhà máy nước Ninh Bình;
- SĐ 03: Mẫu nước sông Đáy khu vực lấy nước đầu nhà máy nước Thành Nam.

Qua bảng 3.10 có thể thấy rằng chất lượng nước đầu vào của các nhà máy rất thấp hàm lượng COD vượt QCVN 08:2015/ BTNMT (A1) từ 1,08 đến 3,12 lần, BOD₅ vượt quy chuẩn phép từ 1,43 đến 4,1 lần, Coliform vượt vượt quy chuẩn cho phép từ 1,08 đến 2,12 lần.

3.3.2. Địa điểm xây dựng nhà máy và lấy nước đầu vào không hợp lý

Nhà máy nước Ninh Bình được xây dựng tại khu vực giao nhau giữa hai con sông là sông Đáy và sông Vân. Sông Đáy là dòng sông có chất lượng nước không tốt trong khi sông Vân là kênh dẫn nước thải của cả thành phố Ninh Bình với các công xả từ nhà máy xử lý nước Ninh Bình và kênh Đô Thiên cùng với các khu dân cư dọc hai bên sông và chợ Ròng.



Hình 3.19. Vị trí nhà máy nước Ninh Bình và vị trí lấy nước đầu vào

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành phân tích nước sông Vân vào tháng 4 năm 2018 và cho kết quả được thể hiện qua bảng 3.11.

Bảng 3.11 Kết quả phân tích mẫu nước sông Vân

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	SV 01	QCVN 08:2008/ BTNMT (B1)
1	Nhiệt độ	°C	30,3	-
2	pH	-	7,28	5,5-9
5	BOD ₅	mg/l	17,7	15
6	COD	mg/l	32,5	30
8	Fe	mg/l	0,76	1,5
9	As	mg/l	0,007	0,05
14	Coliform	MPN/100ml	9.900	7.500

Qua bảng 3.11 có thể thấy nước sông Vân có COD vượt QCVN 08:2015/BTNMT (B1) là 1,08 lần, vượt QCVN 08:2015/BTNMT (A1) 3,25 lần, BOD₅ vượt QCVN 08:2015/BTNMT (B1) là 1,18 lần, vượt QCVN 08:2015/BTNMT (A1) là 3,75 lần; Coliform vượt QCVN 08:2015/BTNMT (B1)

• **Ghi chú:**

- SV 01: Mẫu nước sông Vân. khu vực chân cầu Chà Là, gần chợ Ròng;

Trong khi đó, nhà máy nước Thành Nam được xây dựng trong khu công nghiệp Khánh Phú, bên cạnh là nhà máy xử lý nước thải Thành Nam. Trong khu công nghiệp Khánh Phú có nhiều nhà máy thuộc loại hình sản xuất gây ô nhiễm nặng như: nhà máy đạm Ninh Bình, nhà máy phân bón Bình Điền, nhà máy sản xuất thép Chang-xin, nhà máy sản xuất dụng cụ quang học Beauty Surplus Intl, nhà máy thép Chia-chen ... Nhiều nhà máy không thải vào hệ thống thu gom và xử lý nước thải mà thải luôn ra sông Đáy.



Hình 3.20. Vị trí nhà máy nước Thành Nam và vị trí lấy nước đầu vào

3.3.3 Đường ống nước gặp sự cố, rò rỉ nước

Nhiều đường ống nước của các nhà máy là ống HDPE và ống uPVC. Đây là các loại ống nhựa dễ bị lão hóa do tác động nhiệt, độ giãn nở theo chiều dài lớn, độ chống va đập yếu dẫn đến dễ bị nứt vỡ đường ống do các hoạt động xây dựng dân sinh và xây dựng cơ sở hạ tầng gây thất thoát nước và tái ô nhiễm nước cấp sinh hoạt. Bên cạnh đó là các đường ống nước cũ chưa được thay thế, chất lượng không đảm bảo, theo thống kê chỉ trong tháng 8 năm 2016 trên địa bàn thành phố Ninh Bình đã có 20 vụ bị nứt vỡ đường ống, thất thoát nước năm 2017 lên tới 39% cso thời điểm lên đến gần 50%.

Đường ống nứt vỡ làm gia tăng các chất ô nhiễm đặc biệt làm gia tăng chỉ số pecmanganat trong nước và làm giảm lượng Clo dư, gây tái ô nhiễm nước cấp.

3.3.4. Vệ sinh đường ống

Công tác xúc xả và thổi rửa tuyến ống cấp chưa được chú trọng và tập trung đúng mức. Nhiều tuyến đường ống thời gian thổi rửa, xúc xả lên đến 3-4 năm dẫn đến ứ đọng bùn, rêu và các loại kí sinh trùng gây tái ô nhiễm nguồn nước cấp.

3.3.5. Do người sử dụng nước

Do trên địa bàn thành phố Ninh Bình không có hệ thống tháp nước (thủy đài) nên nước được bơm trực tiếp đến các hộ gia đình vào những khung giờ nhất

định. Điều này buộc các hộ gia đình phải xây dựng hệ thống bể ngầm chứa nước sau đó bơm lên bể, téc chứa để dẫn nước xuống sử dụng.

Việc các hộ gia đình lâu thau rửa, vệ sinh các bể chứa là do việc thau rửa bể chứa đặc biệt là các bể ngầm gặp nhiều khó khăn, nhiều hộ không rõ thời gian cấp nước của các nhà máy nước để bố trí thời điểm vệ sinh bể phù hợp.

Việc không vệ sinh các bể chứa và đường ống thương xuyên tại các hộ gia đình đã dẫn đến nguồn nước bị tái ô nhiễm. Nhiều bể chứa tại các hộ gia đình 2-3 năm mới thau rửa, nhiều bể có xác gián, xác chuột, lớp bùn tồn đọng dày do không được thau rửa. Đường ống tại các hộ gia đình hầu như không được xúc rửa cũng là nguồn gây ô nhiễm nước cấp.

3.4. Đề xuất một số giải pháp nâng cao chất lượng nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình

3.2.1. Một số giải pháp quản lý

- Tăng cường công tác quản lý môi trường theo lưu vực sông, tăng cường thanh kiểm tra các cơ sở sản xuất, các doanh nghiệp. Đối với cơ sở đang hoạt động phải có biện pháp xử lý, kiểm soát, giám sát chặt chẽ chất lượng nước thải, chất thải trước khi thải ra đất, nguồn nước; Cơ sở đang hoạt động gây ô nhiễm nguồn nước phải có giải pháp khắc phục trong thời hạn do cơ quan thực hiện nhiệm vụ quản lý nhà nước về tài nguyên nước có thẩm quyền quy định (nếu không khắc phục được thì bị đình chỉ hoạt động hoặc di dời theo quy định của pháp luật). Qua đó hạn chế ô nhiễm nguồn nước nguyên liệu cho sản xuất nước.

- Khuyến khích các doanh nghiệp có công nghệ hiện đại, tiên tiến, ít gây ô nhiễm, các loại hình sản xuất xanh, thân thiện với môi trường vào đầu tư, sản xuất kinh doanh trên địa bàn thành phố và tỉnh. Hạn chế việc cấp phép cho các doanh nghiệp, các loại hình sản xuất gây ô nhiễm nặng, kết hợp hài hòa giữa phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường, qua đó bảo vệ nguồn nước nguyên liệu cho sản xuất nước sinh hoạt;

- Không xây dựng mới các bệnh viện, cơ sở y tế điều trị bệnh truyền nhiễm, nghĩa trang, bãi chôn lấp chất thải, cơ sở sản xuất hóa chất độc hại, cơ sở sản xuất, chế biến có nước thải nguy hại trong hành lang bảo vệ nguồn nước cấp cho sản xuất nước sinh hoạt;

- Việc xây dựng các khu kinh tế, khu công nghiệp, khu chế xuất, khu công nghệ cao, cụm công nghiệp, khu đô thị, khu dân cư tập trung, khu du lịch, vui

chơi, giải trí tập trung, tuyến giao thông đường thủy, đường bộ, công trình ngầm, công trình cấp, thoát nước, công trình khai thác khoáng sản, nhà máy điện, khu chứa nước thải và cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, các công trình khác có nguy cơ gây ô nhiễm, suy thoái, cạn kiệt nguồn nước phải có phương án phòng, chống ô nhiễm, suy thoái, cạn kiệt nguồn nước cấp cho sản xuất nước;

- Ao, hồ chứa nước thải, khu chứa nước thải phải được chống thấm, chống tràn, bảo đảm không gây ô nhiễm nguồn nước cấp cho sản xuất nước;

- Tăng cường tuyên truyền, vận động, giáo dục người dân có ý thức bảo vệ môi trường nước;

- Tăng cường thanh kiểm tra các cơ sở, nhà máy sản xuất nước sinh hoạt. Qua kiểm tra, giám sát sẽ phát hiện ra các sai phạm để ngăn chặn, phòng ngừa những ảnh hưởng đến chất lượng nước sinh hoạt.

3.2.2. Một số giải pháp kỹ thuật

a. Đối với các nhà máy nước

- Tăng cường công tác xúc xả, thổi rửa các đường ống nước. Thường xuyên kiểm tra hệ thống đường ống nước để phát hiện sự cố đường ống dẫn nước. Thực hiện các biện pháp quản lý để giảm thất thoát nước;
- Đối với nhà máy nước Ninh Bình và nhà máy nước Thành Nam nên thay đổi điểm lấy nước đầu vào để loại bỏ nguy cơ ô nhiễm nguồn nước nguyên liệu từ thành phố Ninh Bình và KCN Khánh Phú. Điểm lấy mẫu có thể là từ cầu Non Nước đến cầu Gián Khẩu;
- Xây dựng các bể sinh học để xử lý các chất hữu cơ trong nước, giảm thông số pecmanganat trong nước cấp sinh hoạt;
- Xây dựng hệ thống bể trung gian để có thể bổ sung Clo dư sau khi Clo dư bị mất do quá trình truyền tải nước sinh hoạt.

b. Đối với người dân

- Tăng cường vệ sinh các bể chứa nước tại gia đình, vệ sinh các đường ống nước, tiến hành che đậy các bể chứa nước, tránh sự xâm nhập của sinh vật;

- Đối với các hộ có thu nhập khá nên sử dụng máy lọc nước quy mô gia đình, đồng thời định kỳ bảo dưỡng, thay thế các cột lọc, màng lọc của máy. Chi phí sử dụng máy lọc nước RO tương đối rẻ khoảng 70.000 VNĐ/ tháng đối với

máy 5 lõi lọc; đối với máy 8 lõi lọc chi phí một tháng sử dụng máy là 117.000 VNĐ.

Bảng 3.12 Chi phí sử dụng máy lọc nước RO 5 lõi lọc trong một tháng

STT	Lõi lọc	Thời gian sử dụng (tháng)	Giá thành (VNĐ)	Giá thành một tháng sử dụng (VNĐ)
1	Lõi lọc số 1	4,5	60.000	13.333
2	Lõi lọc số 2	7,5	90.000	12.000
3	Lõi lọc số 3	7,5	110.000	14.667
4	Lõi lọc số 4	36	700.000	19.444
5	Lõi lọc số 5	21	200.000	9.524
Tổng số tiền				68968

Bảng 3.13 Chi phí sử dụng máy lọc nước RO 8 lõi lọc trong một tháng

STT	Lõi lọc	Thời gian sử dụng (tháng)	Giá thành (VNĐ)	Giá thành một tháng sử dụng (VNĐ)
1	Lõi lọc số 1	4,5	60.000	13.333
2	Lõi lọc số 2	7,5	90.000	12.000
3	Lõi lọc số 3	7,5	110.000	14.667
4	Lõi lọc số 4	36	700.000	19.444
5	Lõi lọc số 5	21	200.000	9.524
6	Lõi lọc số 6	21	340.000	16.190
7	Lõi lọc số 7	21	340.000	16.190
8	Lõi lọc số 8	21	340.000	16.190
Tổng số tiền				117.540

Kết quả kiểm tra mẫu nước lọc RO tại một số gia đình cho thấy chất lượng nước đầu ra tương đối tốt nằm trong quy chuẩn cho phép đối với nước ăn uống.

Bảng 3.14 Kết quả phân tích mẫu nước đầu ra của máy lọc nước tại một số hộ gia đình

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Mẫu NL 1	Mẫu NL 2	QCVN 01:2009/BYT
1	pH	-	7,09	7,02	6,5-8,5
2	Hàm lượng Amoni	mg/l	0,03	0,04	3
3	Hàm lượng Sắt tổng số ($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$)	mg/l	0,015	0,021	0,3
4	Chỉ số Pecmanganat	mg/l	1,45	1,20	2
5	Độ cứng tính theo CaCO_3	mg/l	66	58	300
6	Coliform tổng số	CFU/100ml	0	0	0
7	E. coli	CFU/100ml	0	0	0

• **Ghi chú:**

- NL1: Mẫu nước tại vòi máy lọc nước RO Kangaroo 5 lõi lọc gia đình ông Bùi Văn Hòa (số 40, ngõ 38, đường Đinh Tiên Hoàng, phường Đông Thành);
- NL 2: Mẫu nước tại vòi máy lọc nước RO Karofi 5 lõi lọc gia đình bà Bà Nguyễn Thị Hải Yến (số 44, ngõ 2, đường Trần Quốc Toản, phường Ninh Khánh).

Đối với các hộ không có điều kiện về kinh tế có thể sử dụng bể lọc cát và than hoạt tính thông thường để xử lý nước sinh hoạt dùng cho ăn uống. Nhóm

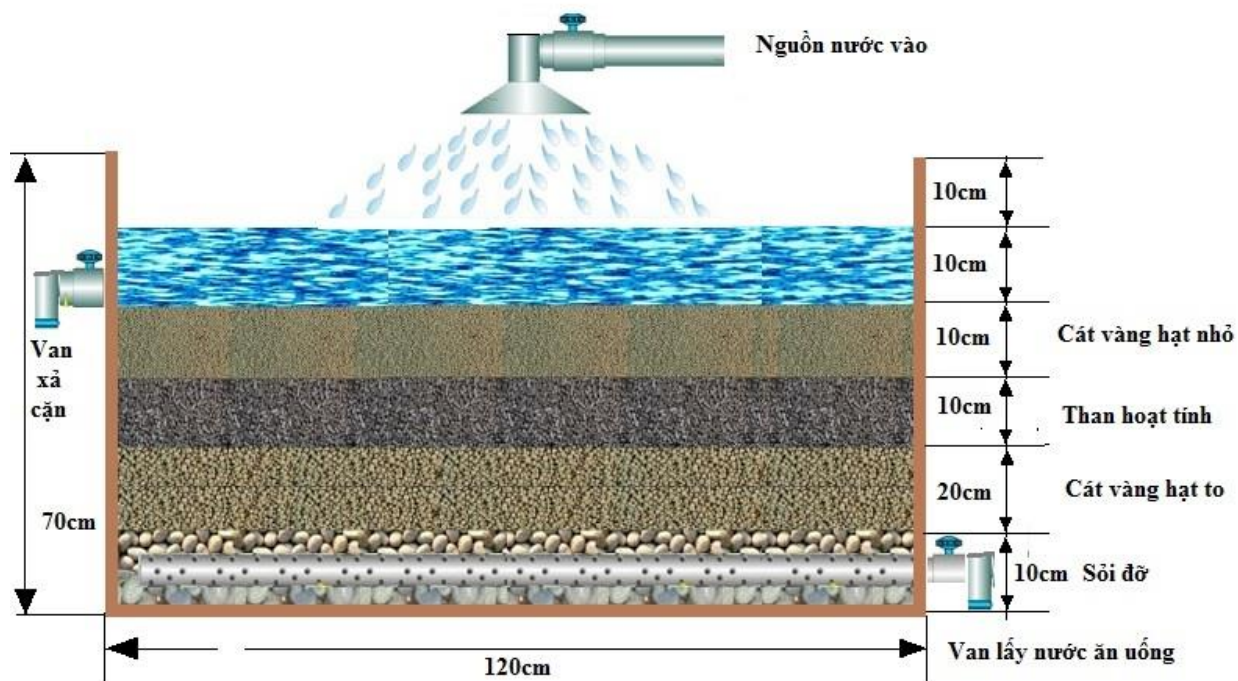
nghiên cứu đã xây dựng mô hình bể lọc cát quy mô nhỏ sau đó tiến hành phân tích mẫu nước đầu vào và đầu ra để thấy được hiệu quả của mô hình.

Bảng 3.15. Kết quả phân tích mẫu nước đầu ra của máy lọc nước tại một số hộ gia đình

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Mẫu nước đầu vào	Mẫu nước đầu ra	QCVN 01:2009/BYT
1	pH	-	7,31	7,28	6,5-8,5
2	Hàm lượng Amoni	mg/l	0,1	0,08	3
3	Hàm lượng Sắt tổng số ($\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}$)	mg/l	0,053	0,039	0,3
4	Chỉ số Pecmanganat	mg/l	2,44	1,72	2
5	Độ cứng tính theo CaCO_3	mg/l	165	124	300
6	Coliform tổng số	CFU/100ml	0	0	0
7	E. coli	CFU/100ml	0	0	0

Dựa vào kết quả được trình bày trong bảng 3.15 có thể thấy hiệu suất xử lý chất hữu cơ của mô hình bể lọc đạt 30%, đây là hiệu suất tương đối cao, đưa nồng độ chất hữu cơ trong nước sinh hoạt về dưới quy chuẩn cho phép. Bên cạnh đó, mô hình bể lọc còn làm giảm nồng Fe.

Từ hiệu quả xử lý chất hữu cơ trong nước sinh hoạt của mô hình, nghiên cứu xin đề xuất hệ thống bể lọc cát và than hoạt tính cho hộ gia đình gồm 04 thành viên như hình.



Hình 3.21. Mô hình bể lọc xử lý chất hữu cơ cho hộ gia đình

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

- Nghiên cứu đã tiến hành lấy và phân tích các mẫu nước của các nhà máy nước trên địa bàn thành phố Ninh Bình cho kết quả như sau:
 - + Hầu hết các chỉ tiêu đều nằm trong quy chuẩn cho phép về nước sinh hoạt và ăn uống. Tuy nhiên, thông số pemanganat ở phần lớn các mẫu nước đều vượt quy chuẩn cho phép từ 1,05 đến 1,5 lần.
 - + Kết quả phân tích cũng cho thấy nồng độ Clo dư trong nước của các nhà máy có xu hướng giảm dần theo quãng đường chuyên tải nước sinh hoạt, nồng độ Clo dư ở một số mẫu cách xa các nhà máy không đạt quy chuẩn cho phép. Trong khi đó, nồng độ các chất ô nhiễm lại có xu hướng tỷ lệ thuận với quang đường chuyên tải.
- Nghiên cứu cũng tiến hành phỏng vấn người dân bằng bảng hỏi. Kết quả cho thấy tỷ lệ hộ định kỳ 2-3 mới thau rửa, vệ sinh bể chứa tương đối cao (chiếm từ 44,4% đến 72,3%) bên cạnh đó tỷ lệ hộ sử dụng máy lọc nước cũng tương đối cao (chiếm từ 30 -50%) tuy nhiên số hộ định bảo dưỡng thay quả lọc, màng lọc chỉ đạt 44-60% số hộ sử dụng máy.
- Nghiên cứu đã tiến hành lấy và phân tích các mẫu nước sông Đáy, sông Vân, đây là nguồn nước nguyên liệu cung cấp cho các nhà máy. Kết quả nghiên cứu cho thấy các dòng sông này đã bị ô nhiễm, hàm lượng COD cao hơn quy chuẩn cho phép từ 1,08 đến 3,12 lần trong khi BOD5 cao hơn quy chuẩn cho phép từ 1,43 đến 4,1 lần, đặc biệt xu hướng ô nhiễm của nước sông có xu hướng chuyển dịch về phía KCN Khánh Phú.
- Nghiên cứu đã tìm ra những nguyên nhân gây suy giảm chất lượng nước cấp sinh hoạt đồng thời đề xuất các giải pháp nhằm nâng cao chất lượng nước trong đó có giải pháp xử dụng máy lọc và bể lọc nước đối với các hộ dân cho hiệu quả về hiệu suất xử lý và tiết kiệm về mặt kinh tế.

Kiến nghị

- Cần có những nghiên cứu sâu về nồng độ các chất hữu cơ có trong nước sinh hoạt như: nhóm thuốc bảo vệ thực vật, nhóm benzene clo hóa, nhóm chất khử trùng... để từ đó biện pháp ngăn ngừa và xử lý ô nhiễm chất hữu cơ.
- Cần có những nghiên cứu về chất lượng nước sinh hoạt tại bể chứa của các hộ gia đình để thấy rõ thực trạng lưu trữ nước tại các hộ gia đình trên địa bàn thành phố Ninh Bình.
- Cần có những nghiên cứu sâu về hệ thống xử lý nước của các nhà máy nước trên địa bàn thành phố để từ đó có các biện pháp cải tiến, cải tạo, nâng cấp nhằm nâng cao hiệu quả xử lý nước mặt, nâng cao chất lượng nước cấp sinh hoạt cho nhân dân trên địa bàn thành phố và các huyện xung quanh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Công ty cấp thoát nước Ninh Bình (2018), *Báo cáo thường niên năm 2017*, Ninh Bình
2. Công ty địa ốc VSG (2015), *Bán cáo bạch công ty địa ốc VSG*, Hà Nội.
3. Công ty TNHH đầu tư và xây dựng Thành Nam (2017), *Báo cáo thường niên năm 2017*, Ninh Bình
4. Cục thống kê Ninh Bình (2017), *Niên giám thống kê tỉnh Ninh Bình năm 2017*, NXB Thống kê
5. Cục Y tế dự phòng Việt Nam, Trung tâm cấp nước và vệ sinh môi trường (2006). *Điều tra vệ sinh môi trường nông thôn Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học. Hà Nội;
6. Lê Trình, Nguyễn Lê Tú Quỳnh (2010). *Phân vùng ô nhiễm nước sông vùng Hà Nội*. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp thành phố Hà Nội;
7. Nguyễn Huy Nga, Ngô Thị Nhu (2007). *Điều tra chất lượng nước sinh hoạt nông thôn vùng đồng bằng sông Hồng*. Tạp chí Y học Việt Nam, tập 334;
8. Nguyễn Thực Nhu, Nguyễn Mai Đăng (2014). *Đánh giá hiện trạng tài nguyên nước mặt phục vụ cấp nước sinh hoạt tỉnh Ninh Bình*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, số 23.
9. Sở Y tế Hà Nội (2010). *Báo cáo chất lượng nước tại các trạm cấp nước tập trung của các huyện ngoại thành Hà Nội*, Hà Nội;
10. Trịnh Thị Thanh (2004), *Giáo trình Sức khỏe môi trường*, NXH ĐH Quốc gia Hà Nội;
11. Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Quốc Gia (2013), *Báo cáo hiện trạng tài nguyên nước và khai thác, sử dụng nguồn nước mặt*;
12. UBND thành phố Ninh Bình (2018), *Báo cáo tình hình phát triển kinh tế - xã hội của thành phố năm 2017, phương hướng phát triển năm 2018*
13. UNICEF Việt Nam (2004). *Ô nhiễm thạch tín trong nguồn nước sinh hoạt ở Việt Nam, Khái quát tình hình và các biện pháp giảm thiểu cần thiết*;

14. Viện Công nghệ môi trường – Viện Hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam (2006). *Xây dựng công nghệ khả thi xử lý Amoni và Asen trong nước sinh hoạt*. Đề tài khoa học và công nghệ cấp nhà nước.

PHẦN PHỤ LỤC

PHIẾU ĐIỀU TRA CHẤT LƯỢNG CẤP SINH HOẠT TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ NINH BÌNH

Để phục vụ cho việc nghiên cứu ô nhiễm nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Ninh Bình, từ đó tìm hiểu nguyên nhân gây ô nhiễm và đề xuất các giải pháp nâng cao chất lượng nước cấp sinh hoạt rất mong ông/bà vui lòng đọc và trả lời các câu hỏi dưới đây bằng cách đánh dấu ☒ vào các ô và trình bày ý kiến của ông/bà đối với những vấn đề đặt ra trong câu hỏi. Rất mong nhận được sự cộng tác tích cực của ông/bà!

A. THÔNG TIN CÁ NHÂN

Họ và tên:.....Tuổi:.....Nam/Nữ:.....

Địa chỉ:.....Nghề nghiệp:.....

Số thành viên trong gia đình:.....

B. THÔNG TIN VỀ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG NƯỚC CẤP

B1. Hiện tại gia đình ông (bà) đang sử dụng nước của nhà máy nào?

- ☐ Nhà máy nước Ninh Bình
- ☐ Nhà máy nước Thành Nam
- ☐ Nhà máy nước BOO VSG
- ☐ Nhà máy khác:

B2. Gia đình ông (bà) sử dụng nước cấp sinh hoạt của nhà máy vào mục đích gì?

- ☐ Ăn uống
- ☐ Tắm giặt
- ☐ Mục đích khác

B3. Gia đình ông (bà) có dùng bể chứa nước sinh hoạt không?

☐ Có Thể tích bể:.....(m^3)

☐ Không

B4. Gia đình ông (bà) định kỳ thau rửa, vệ sinh bể chứa nước sinh hoạt mấy tháng một lần?

☐ ≥ 24 tháng

☐ 12 tháng

☐ 6 tháng

☐ 3 tháng

B5. Gia đình ông (bà) có sử dụng bể lọc hoặc cây lọc nước trước khi sử dụng không?

☐ Có

☐ Không

B6. Gia đình ông (bà) có thường xuyên thay vật liệu lọc và quả lọc trong bể và cây lọc nước không?

☐ Có

☐ Không

B7. Có thành viên nào trong gia đình ông (bà) có bị mắc bệnh do sử dụng nước sinh hoạt của nhà máy hay không?

☐ Có bị bệnh

☐ Không bị bệnh

B8. Loại bệnh mà thành viên trong gia đình ông bà mắc phải?

☐ Bệnh về tiêu hóa

☐ Bệnh về da

☐ Bệnh về mắt

☐ Bệnh khác:.....

B9. Nước cấp sinh hoạt gia đình ông (bà) sử dụng có màu không?

☐ Không màu

☐ Có màu

B10. Nước cấp sinh hoạt gia đình ông (bà) sử dụng có mùi không?

☐ Không mùi

☐ Có mùi nhẹ

☐ Có mùi nặng

B11. Nước cấp sinh hoạt gia đình ông (bà) sử dụng có cặn hoặc giun không?

☐ Có

☐ Không có

B12. Ông (bà) đánh giá về chất lượng nước cấp sinh hoạt của gia đình ?

☐ Dùng tốt cho ăn uống, tắm giặt

☐ Chỉ dùng cho tắm giặt, không ăn uống được

☐ Không dùng được cho ăn uống, tắm giặt

B13. Theo ông (bà) nguyên nhân nào dẫn đến chất lượng nước cấp sinh hoạt không đảm bảo?

☐ Do nguồn nước cấp của nhà máy

☐ Do đường ống dẫn nước của nhà máy đến hộ gia đình

☐ Do bể chứa nước của gia đình không đảm bảo

☐ Do hệ thống ống dẫn nước của gia đình không đảm bảo

Xin chân thành cảm ơn ông (bà)!



Hình 01. Nhà máy nước BƠ VSG



Hình 02. Trạm thu nước đầu vào của Nhà máy nước Ninh Bình



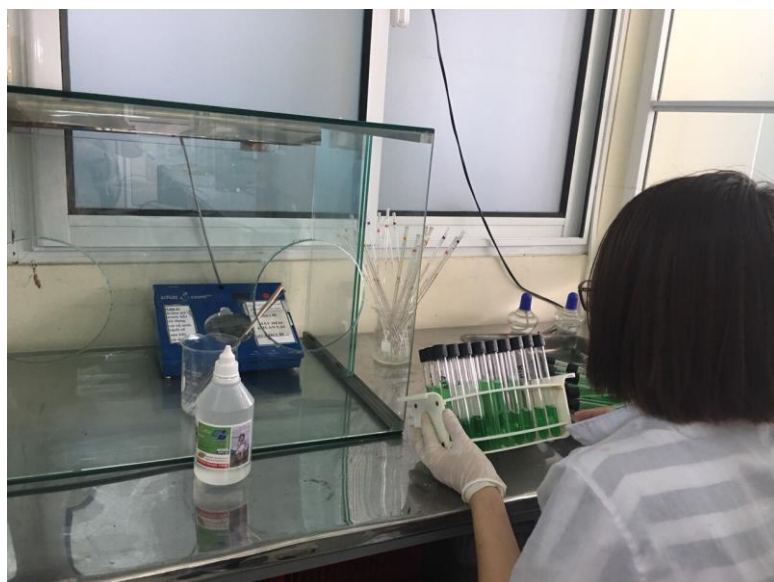
Hình 03. Ô nhiễm tại KCN Khánh Phú



Hình 04. Nước thải vào sông Vân tại cầu Chà Là



Hình 05. Nhóm nghiên cứu phỏng vấn người dân



Hình 06. Phân tích Coliform và E. coli tại Viện Khoa học môi trường và sức khỏe cộng đồng



Hình 07. Phân tích Asen bằng máy ICP



Hình 08. Vật liệu lọc sử dụng để làm mô hình xử lý chất hữu cơ trong nước



Hình 09. Hiện trạng chứa nước tại các bể chứa hộ gia đình



Hình 09. Chất thải tại nơi lấy nước đầu vào của Nhà máy nước Ninh Bình

Các kỹ thuật thích hợp để bảo quản mẫu –

Phân tích hóa lý và hóa học

Thành phần cần xác định	Loại bình chứa ^a	Dung tích thông dụng (ml) và kỹ thuật nạp mẫu ^b	Kỹ thuật bảo quản	Thời gian bảo quản tối đa đề nghị trước khi phân tích sau khi bảo quản	Chú thích
Asen	P rửa được với axit G rửa được với axit	500	Axit hóa mẫu đến pH từ 1 đến 2 với HNO ₃	1 tháng	Nên dùng HCl nếu sẽ sử dụng kỹ thuật hydrua để phân tích.
Độ cứng tổng số	P hoặc G	100	Axit hóa mẫu đến pH 1 - 2 với HNO ₃	1 tháng	Có thể đến 48 h nhưng cần chú ý những mẫu có độ dẫn cao hơn 70 ms/m)
Clorua	P hoặc G	100		1 tháng	
Clo dư	P hoặc G	500		5 min	Lưu giữ mẫu ở nơi tối. Phép phân tích cần phải được tiến hành ngay tại hiện trường, trong vòng 5 min, sau khi lấy mẫu
Màu	P hoặc G	500	Làm lạnh đến	5 ngày	Giữ mẫu ở nơi tối.

			giữa 1 °C và 5 °C		Trong trường hợp nước ngầm giàu Fe(II) thì tiến hành phân tích ngay tại hiện trường, trong vòng 5 min thu thập mẫu
Sắt tổng số	P rửa được với axit hoặc BG rửa được với axit	100	Axit hóa với HNO ₃ đến pH từ 1 đến 2	1 tháng	
Chỉ số permangan	G hoặc P	500	Axit hóa với H ₂ SO ₄ 8 mol/l, đến pH từ 1 đến 2	2 ngày	Phân tích được càng nhanh càng tốt
	G hoặc P	500	Làm lạnh đến giữa 1 °C và 5 °C và lưu giữ ở nơi tối	2 ngày	
	P	500	Làm đông lạnh đến - 20 °C	1 tháng	
pH	P hoặc G Nạp mẫu đầy bình để đuổi hết khí ra khỏi bình	100	Làm lạnh đến giữa 1 °C và 5 °C	6 h	Tiến hành phân tích càng nhanh càng tốt và nên phân tích ngay tại hiện trường ngay sau khi lấy mẫu

Chất rắn lơ lửng	P hoặc G	500	Làm lạnh đến giữa 1 °C và 5 °C	2 ngày	
Độ đục	P hoặc G	100	Làm lạnh đến giữa 1 °C và 5 °C. Lưu giữ mẫu ở nơi tối	24 h	Tốt nhất là phân tích tại hiện trường

Ghi chú:

^a P = Nhựa [ví dụ polyetylen, PTFE (politetrafluoroethylene), PVC (Polyvinyl chloride), PET (polyethylene terephthalate)];

G = Thủy tinh;

BG = Thủy tinh bosilicat.

^b Là thể tích cho 1 phép thử đơn lẻ.

^c Thời gian bảo quản kéo dài tối đa.

^d Không kiến nghị đối với quy trình oxy hóa pesulphat/thủy phân đồng thời.