

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**  
**BỘ MÔN ĐỊA CHẤT THUYẾT VĂN**

**BÁO CÁO HỌC THUẬT**

**Kết quả lấy và phân tích các loại mẫu NƯỚC vùng đồng bằng châu thổ  
Sông Hồng phục vụ lựa chọn địa điểm thí nghiệm nhằm xác định  
một số thông số đặc trưng cho quá trình dịch chuyển vật chất  
trong đới bão hoà và không bão hoà nước.**

Người trình bày: **Ths. Kiều Thị Vân Anh**

**Hà Nội – 12/2022**

## MỤC LỤC

<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>i</b>
<b>DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT .....</b>	<b>ii</b>
<b>DANH SÁCH CÁC BẢNG .....</b>	<b>iii</b>
<b>DANH SÁCH CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ .....</b>	<b>iv</b>
<b>MỞ ĐẦU.....</b>	<b>1</b>
<b>PHƯƠNG PHÁP, KHỐI LƯỢNG LẤY VÀ PHÂN TÍCH MẪU NƯỚC .....</b>	<b>3</b>
1.1. Phương pháp lấy và phân tích mẫu .....	3
1.2. Khối lượng .....	6
<b>CHƯƠNG 2.....</b>	<b>12</b>
<b>KẾT QUẢ PHÂN TÍCH MẪU NƯỚC.....</b>	<b>12</b>
<b>KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....</b>	<b>15</b>

## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

Viết tắt	Nội dung ký hiệu và chữ viết tắt
BKHCN	Bộ Khoa học và Công nghệ
BTNMT	Bộ Tài nguyên và Môi trường
BVMT	Bảo vệ môi trường
BXD	Bộ Xây dựng
BYT	Bộ Y tế
ĐCTV	Địa chất thủy văn
ĐCCT	Địa chất công trình
ĐCTT	Độ cứng tạm thời
ĐCVV	Độ cứng vĩnh viễn
ĐPHVS	Đời phòng vệ sinh
ĐTM	Đánh giá tác động môi trường
GS	Giáo sư
KHCN	Khoa học công nghệ
KT-XH	Kinh tế xã hội
KTTV	Khí tượng thủy văn
NCKH	Nghiên cứu khoa học
NDD	Nước dưới đất
NĐ-CP	Nghị định - Chính phủ
NN&PTNT	Nông nghiệp và phát triển nông thôn
PGS	Phó giáo sư
QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
TCCP	Tiêu chuẩn cho phép
TCN	Tầng chứa nước
TĐC	Tổng độ cứng
TNMT	Tài nguyên môi trường
TPHH	Thành phần hóa học
TS	Tiến sĩ
TSKH	Tiến sĩ khoa học
ThS	Thạc sĩ
UBND	Ủy ban nhân dân

## DANH SÁCH CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Vị trí lấy mẫu nước tại Bắc Ninh .....	6
Bảng 1.2. Vị trí lấy mẫu nước tại Hà Nội.....	8
Bảng 1.3. Vị trí lấy mẫu nước tại Ninh Bình.....	10
Bảng 2.1. Kết quả phân tích mẫu nước tỉnh Bắc Ninh .....	12
Bảng 2.2. Kết quả phân tích mẫu nước tỉnh Ninh Bình .....	13
Bảng 2.3. Kết quả phân tích mẫu nước thành phố Hà Nội.....	13

## **DANH SÁCH CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ**

Hình 1.1. Lấy mẫu nước dưới đất và mẫu nước mặt .....	4
Hình 1.2. Đo nhanh các chỉ tiêu ngoài hiện trường .....	5
Hình 1.3. Một số thiết bị phân tích các chỉ tiêu kim loại nặng trong phòng thí nghiệm .....	6
Hình 1.4. Sơ đồ vị trí lấy mẫu nước tỉnh Bắc Ninh .....	8
Hình 1.5. Sơ đồ vị trí lấy mẫu nước thành phố Hà Nội .....	10
Hình 1.6. Sơ đồ vị trí lấy mẫu nước tỉnh Ninh Bình .....	11

## MỞ ĐẦU

Việt Nam là một nước đang phát triển, đang trong quá trình đô thị hoá, công nghiệp hoá nên ngày càng có nhiều chất xả thải ra môi trường. Đặc biệt là vùng đồng bằng châu thổ thì đó là nơi tập trung dân cư, tập trung phát triển kinh tế, tập trung ứng dụng khoa học công nghệ... và cũng đồng nghĩa với vấn đề xử lý hậu quả của việc xả thải cần được quan tâm hơn cả. Trong số các chất thải xả ra môi trường thì các loại gây ô nhiễm và hạn chế khả năng sử dụng tài nguyên nước nói chung, tài nguyên nước dưới đất nói riêng cần đặc biệt chú ý đến các kim loại nặng có trong chất thải. Kim loại nặng là vật chất có tỷ trọng lớn hơn 5, bao gồm Ag, Cd, Cu, Fe, Mn, Zn..., bản thân các nguyên tố kim loại nặng và hợp chất của chúng tương đối ổn định, khó bị phân giải và khó di chuyển. Điều kiện di chuyển của chúng phụ thuộc vào đặc điểm địa hóa của môi trường, phụ thuộc vào hành vi địa hóa của mỗi nguyên tố. Để có thể đánh giá được nguồn nước dưới đất ở một khu vực nào đó có nguy cơ ô nhiễm do kim loại nặng nói riêng, các chất ô nhiễm khác nói chung cũng cần thiết phải xem xét tổng hòa mối liên quan giữa địa tầng địa chất, đặc điểm thạch học, đặc điểm địa hóa của khu vực đó. Đối với đồng bằng châu thổ Sông Hồng, nơi tập trung dân cư chủ yếu của miền Bắc và giống như cả nước nền kinh tế đã có sự tăng trưởng đáng kể. Đi cùng với sự phát triển đó là các nguồn thải (nước thải, chất thải rắn, khí thải) gia tăng. Các nguồn thải này nhiều nơi chưa được xử lý triệt để hoặc nếu có xử lý vẫn chưa đáp ứng các Quy chuẩn Việt Nam trước khi đưa vào môi trường, nhất là ở các làng nghề truyền thống của vùng đồng bằng Bắc Bộ. Để nghiên cứu xác định một số thông số đặc trưng cho quá trình dịch chuyển vật chất trong đới bão hoà và không bão hoà nước nhằm dự báo xâm nhập của một số kim loại nặng từ nguồn ô nhiễm vào các tầng chứa nước có thành tạo bờ rời, đề tài đã xây dựng nội dung nghiên cứu lựa chọn các phương pháp thí nghiệm trong phòng và ngoài trời phù hợp điều kiện thực tế ở Việt Nam hiện nay. Trong đó việc nghiên cứu thực tế hiện trường xác định các nguồn có nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng tới nước dưới đất, phục vụ lựa chọn các phương pháp thí nghiệm ngoài trời và các khu vực thực nghiệm tại vùng đồng bằng châu thổ sông Hồng là nhiệm vụ cần thiết. Vì vậy, mục tiêu của công tác lấy và phân tích mẫu nước, nhằm làm cơ sở lựa chọn những khu vực thí nghiệm phù hợp với các phương pháp thí nghiệm khác nhau.

Đề tài đã lựa chọn các khu vực làng nghề, bãi thải của các tỉnh đặc trưng cho đồng bằng châu thổ Sông Hồng là Bắc Ninh, Hà Nội, Ninh Bình, khảo sát các khu vực có xả thải từ làng nghề, bãi thải..., có nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng đến các tầng chứa nước dưới đất. Tại những khu vực có nguy cơ cao, chúng tôi đã tiến hành lấy các mẫu nước mặt, nước dưới đất phân tích các chỉ tiêu kim loại nặng (Pb, Cd, Zn, Ni). Báo cáo

chuyên đề được lập dựa trên cơ sở các kết quả lấy và phân tích mẫu với các nội dung chính sau:

- Mở đầu;
- Chương 1: Phương pháp, khối lượng lấy và phân tích mẫu nước;
- Chương 2: Kết quả phân tích mẫu nước
- Kết luận;
- Các phụ lục.

Chuyên đề được thực hiện bởi ThS. Kiều Thị Vân Anh và các thành viên, nhân viên kỹ thuật viên liên quan đến môi trường nước và môi địa hóa. Qua báo cáo này, chúng tôi xin gửi lời cảm ơn đến các cơ quan, ban ngành, cảm ơn sự phối hợp, cung cấp tài liệu của các cơ quan thuộc tỉnh Bắc Ninh, thành phố Hà Nội, tỉnh Ninh Bình và các đơn vị chuyên môn khác. Cảm ơn sự đóng góp, trao đổi ý kiến của các nhà chuyên môn trong lĩnh vực địa chất, địa chất thủy văn, môi trường để các tác giả hoàn thiện chuyên đề này cũng như các sản phẩm khác của đề tài. Xin chân thành cảm ơn!

## CHƯƠNG 1

### PHƯƠNG PHÁP, KHỐI LƯỢNG LẤY VÀ PHÂN TÍCH MẪU NƯỚC

#### 1.1. Phương pháp lấy và phân tích mẫu

Lấy mẫu nước để phân tích là một khâu đầu tiên của quá trình phân tích nước. Các nguyên tắc chủ yếu cần được đảm bảo khi lấy mẫu nước là :

- Mẫu nước lấy phải đại diện được cho toàn bộ nước ở địa điểm nghiên cứu.
- Thể tích của mẫu cần phải đủ để phân tích các thành phần cần thiết bằng các phương pháp đã được lựa chọn trước.
- Việc lấy và bảo quản, vận chuyển mẫu cần được thực hiện như thế nào để không làm thay đổi hàm lượng của các cấu tử cần xác định hoặc các tính chất của nước.

Các kết quả phân tích thu được bằng cách sử dụng các phương pháp thích hợp, có độ lặp lại, độ chính xác cao cũng chỉ có giá trị khi các nguyên tắc trên được đảm bảo. Những sai sót do sự lấy mẫu không đúng quy cách, trong đa số các trường hợp không thể sửa chữa được và các kết quả phân tích không còn giá trị nữa.

Mẫu nước được lấy theo đúng quy cách theo tiêu chuẩn hiện hành do nhà nước ban hành, cụ thể:

\* Phương pháp lấy mẫu nước mặt:

- Lấy mẫu nước mặt theo TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-2:2006), Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 1: Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu;
- TCVN 6663-3:2003 (ISO 5667-3:1985), Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu;
- TCVN 5994:1995 (ISO 5667-4:1987), Chất lượng nước – Lấy mẫu – Hướng dẫn lấy mẫu ở hồ ao tự nhiên và nhân tạo;
- TCVN 6663-6:2008 (ISO 567-6:2005), Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu ở sông và suối.

\* Phương pháp lấy mẫu nước dưới đất theo TCVN 6663-11:2011 (ISO 5667-11:2009), Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 11: Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm.

- Bảo quản và vận chuyển mẫu theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-3:2008.

Cụ thể, các mẫu nước được lấy chủ yếu tại các ao, hồ, mương thoát nước thải tại các làng nghề, vị trí có khả năng gây ô nhiễm kim loại nặng. Thể tích mỗi mẫu được lấy là 1 lít, các bình đựng mẫu bằng polietylen sạch và ngay khi lấy mẫu cho vào mỗi lít nước mẫu 5ml HNO<sub>3</sub> đặc loại tinh khiết hóa học.



Sau khi lấy mẫu tại hiện trường, đưa về phòng thí nghiệm mẫu được xử lý, lắc đều. Sau đó lọc mẫu và đo dung dịch bằng phương pháp khối phổ plasma cao tần cảm ứng (ICP-MS) để định lượng các ion kim loại nặng trong mẫu.



Tại Đa Hội - Bắc Ninh



Tại Phú Xuyên - Hà Nội

*Hình 1.1. Lấy mẫu nước dưới đất và mẫu nước mặt*

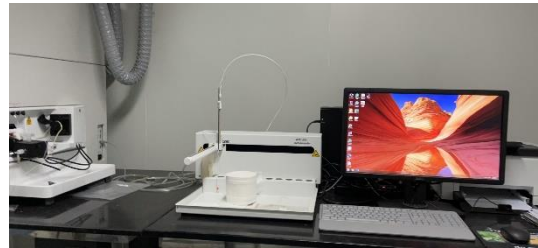
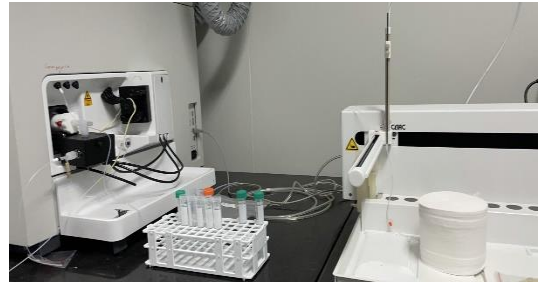
\* Các chỉ tiêu đo nhanh ngoài hiện trường và chỉ phân tích trong phòng thí nghiệm gồm: pH, Ec, Eh, Pb, Cd, Zn, Ni.



*Hình 1.2. Đo nhanh các chỉ tiêu ngoài hiện trường*

Sau khi kết thúc thực địa, các mẫu nước được đưa về phòng thí nghiệm xử lý, lọc đều. Sau đó lọc mẫu và đo dung dịch bằng phương pháp khối phổ plasma cao tần cảm ứng (ICP-MS) để định lượng các ion kim loại nặng trong mẫu.

Loại thiết bị được sử dụng để phân tích mẫu là: Hệ thống ăn mòn laser-quang phổ phát xạ Plasma-khối phổ (LA-ICP-MS) của nhà sản xuất Thermo scientific – Mỹ, model Icap QC. Với công suất: Dải công suất được điều khiển bằng PC có thể lựa chọn liên tục từ 500W đến 1600W. Dải năng lượng ion thấp để tối ưu việc hội tụ và truyền dẫn ion thu được mà không cần thiết của tấm chắn bảo vệ nền giữa đèn plasma và cuộn tải. Hoạt động ở công suất 1550W cho hệ plasma ổn định và tối ưu hóa việc phân tách mẫu. Máy có tính năng phân tích đồng thời 70 nguyên tố kim loại trong nước với độ nhạy cao.



Hình 1.3. Một số thiết bị phân tích các chỉ tiêu kim loại nặng trong phòng thí nghiệm

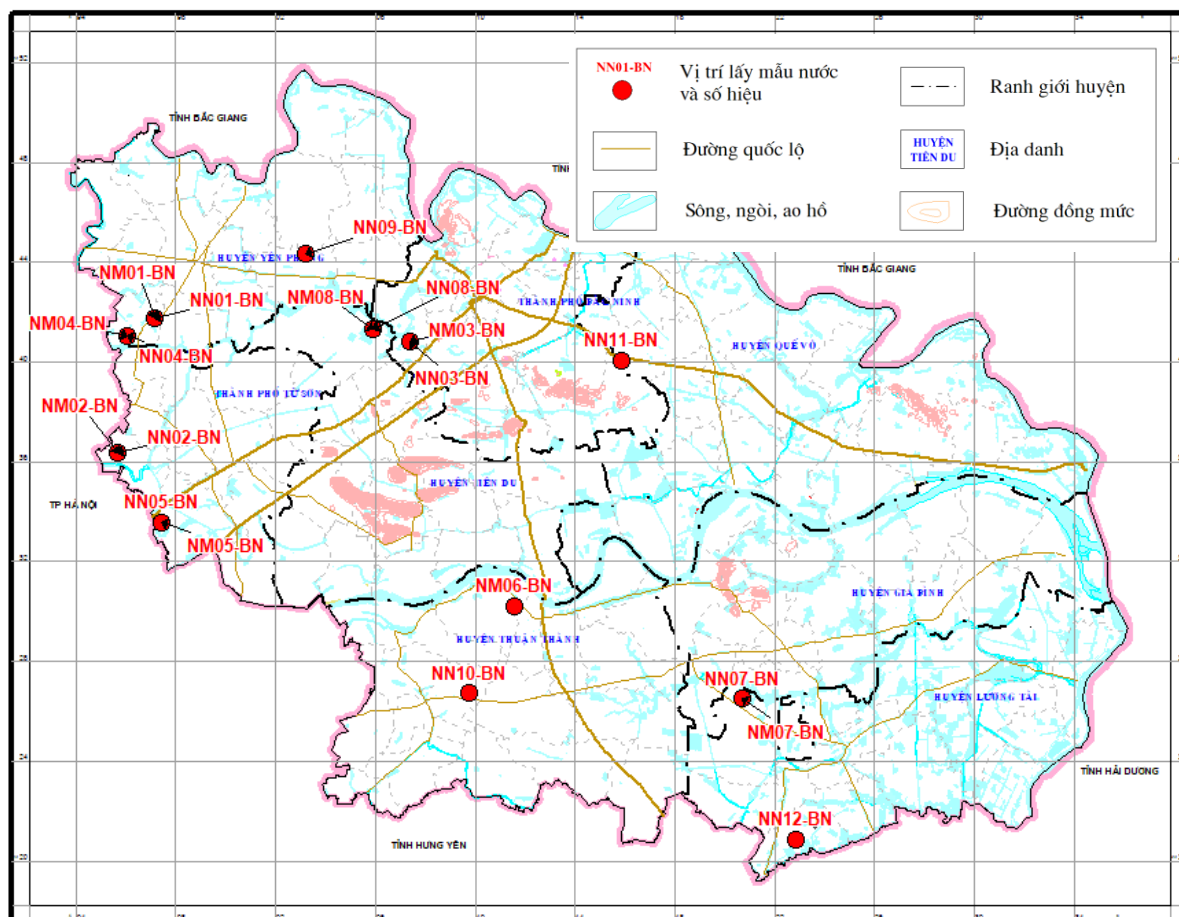
## 1.2. Khối lượng

Mẫu nước được lấy tại những khu vực có các nguồn thải có nguy cơ gây ô nhiễm kim loại nặng tới nước dưới đất. Căn cứ vào khối lượng trong đề cương được duyệt và điều kiện thực tế, chúng tôi lấy 45 mẫu nước, trong đó, Bắc Ninh 20 mẫu, Hà Nội 15 mẫu, Ninh Bình 10 mẫu. Bảng thống kê các vị trí lấy mẫu như sau:

Bảng 1.1. Vị trí lấy mẫu nước tại Bắc Ninh

STT	Số hiệu mẫu	Tên nguồn có khả năng gây ô nhiễm	X	Y	Thôn	Xã	Huyện/Thành phố	Ghi chú
1	NN01-BN	Làng nghề Mẫn Xá	2341782	597170	Mẫn Xá	Văn Môn	Yên Phong	Nước dưới đất
2	NM01-BN	Làng nghề Mẫn Xá	2341782	597170	Mẫn Xá	Văn Môn	Yên Phong	Nước mặt
3	NN04-BN	Làng nghề Quan Độ	2341026	596074	Quan Độ	Văn Môn	Yên Phong	Nước dưới đất
4	NM04-BN	Làng nghề Quan Độ	2341026	596074	Quan Độ	Văn Môn	Yên Phong	Nước mặt
5	NN02-BN	Làng nghề Đa Hội	2336366	595659	Đa Hội	Châu Khê	TP. Từ Sơn	Nước dưới đất
6	NM02-BN	Làng nghề Đa Hội	2336366	595659	Đa Hội	Châu Khê	TP. Từ Sơn	Nước mặt
7	NN05-BN	Làng nghề Đa nghề (CCN Lỗ Sung)	2333574	597415	Đền rồng	Đình Bảng	TP. Từ Sơn	Nước dưới đất

STT	Số hiệu mẫu	Tên nguồn có khả năng gây ô nhiễm	X	Y	Thôn	Xã	Huyện/Thành phố	Ghi chú
8	NM05-BN	Làng nghề Đa nghề (CCN Lỗ Sung)	2333574	597415	Đền rồng	Đình Bảng	TP. Từ Sơn	Nước mặt
9	NN03-BN	Nhà máy Xử lý nước thải Phong Khê	2340847	607360	Dương ổ	P. Phong Khê	TP. Bắc Ninh	Nước dưới đất
10	NM03-BN	Nhà máy Xử lý nước thải Phong Khê	2340847	607360	Dương ổ	P. Phong Khê	TP. Bắc Ninh	Nước mặt
11	NN06-BN	Làng nghề tranh Đông Hồ	2330221	611587	Đông Khê	Song Hồ	Thuận Thành	Nước dưới đất
12	NM06-BN	Làng nghề tranh Đông Hồ	2330221	611587	Đông Khê	Song Hồ	Thuận Thành	Nước mặt
13	NN07-BN	Làng nghề đúc đồng Quảng Bó	2326497	620722	Quảng Bó	Quảng Phú	Long Tài	Nước dưới đất
14	NM07-BN	Làng nghề đúc đồng Quảng Bó	2326497	620722	Quảng Bó	Quảng Phú	Long Tài	Nước mặt
15	NN08-BN	Cụm Công Nghiệp Phú Lâm	2341311	605925	CCN Phú Lâm	Phú Lâm	Tiên Du	Nước dưới đất
16	NM08-BN	Cụm Công Nghiệp Phú Lâm	2341311	605925	CCN Phú Lâm	Phú Lâm	Tiên Du	Nước mặt
17	NN09-BN	Công ty Đầu t phát triển hạ tầng VIGLACE RA	2344358	603212	Phong Xá	Đông Phong	Yên Phong	Nước dưới đất
18	NN10-BN	Công ty Cổ phần Khai Sơn	2326720	609776	KCN Thuận Thành III	Thanh Khương	Thuận Thành	Nước dưới đất
19	NN11-BN	Tổng công ty phát triển đô thị Kinh Bắc-CTCP	2340066	615879	KCN Quế Võ	Phương Liễu	Quế Võ	Nước dưới đất
20	NN12-BN	CCN Lâm Bình	2320881	622847	Lâm Thao	Lâm Thao	Lương Tài	Nước dưới đất

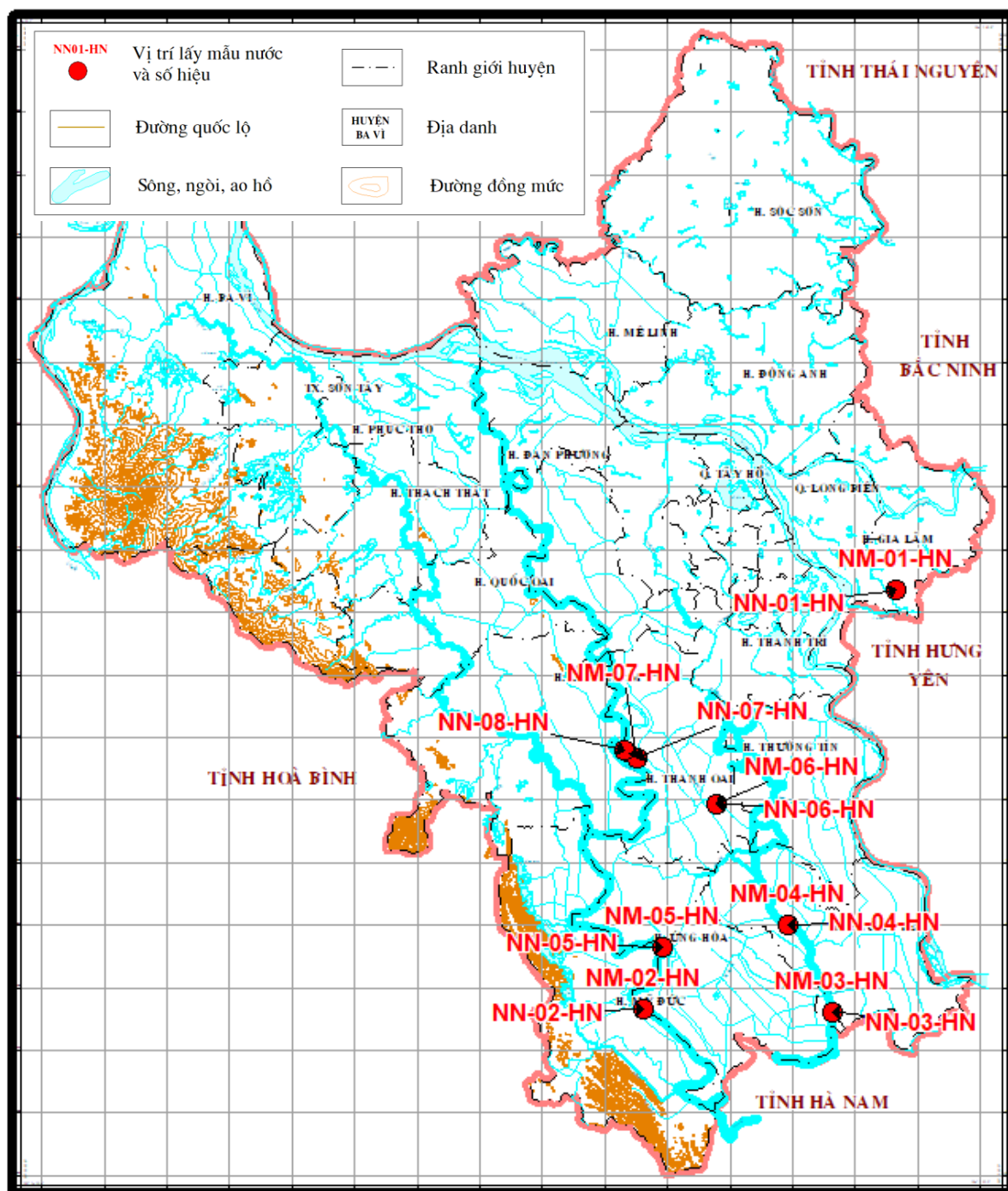


Hình 1.4. Sơ đồ vị trí lấy mẫu nước tỉnh Bắc Ninh

Bảng 1.2. Vị trí lấy mẫu nước tại Hà Nội

STT	Số hiệu mẫu	Tên nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm	X	Y	Xã	Quận/Huyện	Ghi chú
1	NM-01-HN	Bãi rác BR-02	2320835	598203	Kiều Kỵ	Gia Lâm	Nước mặt
2	NN-01-HN	Bãi rác BR-02	2320835	598203	Kiều Kỵ	Gia Lâm	Nước dưới đất
4	NM-02-HN	Bãi rác BR-03	2287255	578057	TT Đồi Nghĩa	Mỹ Đức	Nước mặt
5	NN-02-HN	Bãi rác BR-03	2287255	578057	TT Đồi Nghĩa	Mỹ Đức	Nước dưới đất
7	NM-03-HN	Bãi rác BR-09	2287018	593151	Châu Can	Phú Xuyên	Nước mặt
8	NN-03-HN	Bãi rác BR-09	2287018	593151	Châu Can	Phú Xuyên	Nước dưới đất

STT	Số hiệu mẫu	Tên nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm	X	Y	Xã	Quận/Huyện	Ghi chú
13	NM-04-HN	Điểm xả nước thải làng nghề khảm trai thôn Thượng	2293971	589618	Chuyên Mỹ	Phú Xuyên	Nước mặt
14	NN-04-HN	Điểm xả nước thải làng nghề khảm trai thôn Thượng	2293971	589618	Chuyên Mỹ	Phú Xuyên	Nước dưới đất
16	NM-05-HN	Điểm xả thải TNHH Trung Thu	2292266	579640	Phùng Xá	Mỹ Đức	Nước mặt
17	NN-05-HN	Điểm xả thải TNHH Trung Thu	2292266	579640	Phùng Xá	Mỹ Đức	Nước dưới đất
10	NM-06-HN	Điểm xả nước thải làng nghề Phúc Thủy	2303658	583911	Tân Ước	Thanh Oai	Nước mặt
11	NN-06-HN	Điểm xả nước thải làng nghề Phúc Thủy	2303658	583911	Tân Ước	Thanh Oai	Nước dưới đất
18	NM-07-HN	Điểm xả nước thải làng nghề Mỹ Hạ	2307325	577585	Thanh Mai	Thanh Oai	Nước mặt
19	NN-07-HN	Điểm xả nước thải làng nghề Mỹ Hạ	2307325	577585	Thanh Mai	Thanh Oai	Nước dưới đất
20	NN-08-HN	Điểm xả nước thải làng nghề Mỹ Thượng	2308003	576515	Thanh Mai	Thanh Oai	Nước dưới đất



Hình 1.5. Sơ đồ vị trí lấy mẫu nước thành phố Hà Nội

Bảng 1.3. Vị trí lấy mẫu nước tại Ninh Bình

STT	Số hiệu mẫu	Tên nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm	X	Y	Xã	Huyện	Ghi chú
1	NM01-NB	Khu công nghiệp Khánh Phú	2238342	605590	Khánh Phú	Yên Khánh	Nước mặt
2	NN01-NB	Khu công nghiệp Khánh Phú	2238342	605590	Khánh Phú	Yên Khánh	Nước dưới đất
3	NN02-NB	Khu công nghiệp Khánh Phú	2238342	605590	Khánh Phú	Yên Khánh	Nước dưới đất

STT	Số hiệu mẫu	Tên nguồn có nguy cơ gây ô nhiễm	X	Y	Xã	Huyện	Ghi chú
4	NM03-NB	Khu công nghiệp Gián Khâu	2248323	596639	Gia Trản	Gia Viễn	Nước mặt
5	NN03-NB	Khu công nghiệp Gián Khâu	2248323	596639	Gia Trản	Gia Viễn	Nước dưới đất
6	NN04-NB	Khu công nghiệp Gián Khâu	2248323	596639	Gia Trản	Gia Viễn	Nước dưới đất
7	NM04-NB	Khu công nghiệp Tam Điệp	2228903	591318	Quang Sơn	TP. Tam Điệp	Nước mặt
8	NN05-NB	Khu công nghiệp Tam Điệp	2228903	591318	Quang Sơn	TP. Tam Điệp	Nước dưới đất
9	NM02-NB	Bãi rác Thung Quèn	2226490	596333	Đông Sơn	TP. Tam Điệp	Nước mặt
10	NN06-NB	Bãi rác Thung Quèn	2226490	596333	Đông Sơn	TP. Tam Điệp	Nước dưới đất



Hình 1.6. Sơ đồ vị trí lấy mẫu nước tỉnh Ninh Bình



## CHƯƠNG 2

### KẾT QUẢ PHÂN TÍCH MẪU NƯỚC

Kết quả tổng hợp 45 mẫu nước với 3 chỉ tiêu đo ngoài hiện trường và 4 chỉ tiêu kim loại nặng phân tích trong phòng thí nghiệm như sau:

*Bảng 2.1. Kết quả phân tích mẫu nước tỉnh Bắc Ninh*

STT	Ký hiệu mẫu	Kết quả phân tích						
		pH	EC (µS/cm)	Eh (mV)	Pb (mg/l)	Cd (mg/l)	Zn (mg/l)	Ni (mg/l)
1	NM01-BN	7,56	231,08	22	0,016933	0,008381	0,032692	0,004051
2	NM02-BN	7,05	194,21	18	0,008023	0,002183	0,012269	0,001047
3	NM03-BN	7,69	203,45	15	0,005,22	0,00467	0,018275	0,002518
4	NM04-BN	6,78	256,12	23	0,01039	0,006328	0,028274	0,002834
5	NM05-BN	8,34	367,21	14	0,00238	0,001764	0,008976	0,001943
6	NM06-BN	7,63	267,48	17	0,00628	0,00387	0,021865	0,00172
7	NM07-BN	8,05	209,38	17	0,00386	0,002086	0,010267	0,000875
8	NM08-BN	7,95	138,27	11	0,00289	0,003645	0,016027	0,003005
9	NN01-BN	7,82	237,23	22	0,020151	0,008334	0,031708	0,005491
10	NN02-BN	6,86	197,34	13	0,029726	0,005701	0,035649	0,003067
11	NN03-BN	8,27	207,89	8	0,00247	0,001965	0,003687	0,001089
12	NN04-BN	7,86	204,68	13	0,00942	0,000985	0,00617	0,002087
13	NN05-BN	7,35	198,79	11	0,000121	0,000127	0,00164	0,000796
14	NN06-BN	8,25	102,79	13	0,00015	0,0000912	0,00902	0,000187
15	NN07-BN	7,28	114,97	21	0,000112	0,0000945	0,00428	0,00104
16	NN08-BN	8,05	198,69	18	0,000102	0,0000895	0,0014	0,000269
17	NN09-BN	7,98	238,57	25	0,000104	0,0000979	0,00199	0,00128
18	NN10-BN	7,52	167,83	14	0,000098	0,0000895	0,00196	0,000206
19	NN11-BN	6,85	206,57	20	0,00055	0,0002	0,0213	0,00261
20	NN12-BN	7,26	228,59	19	0,0001	0,0009	0,023	0,00167

Bảng 2.2. Kết quả phân tích mẫu nước tỉnh Ninh Bình

STT	Ký hiệu mẫu	Kết quả phân tích						
		pH	EC (µS/cm)	Eh (mV)	Pb (mg/l)	Cd (mg/l)	Zn (mg/l)	Ni (mg/l)
21	NM01-NB	8,29	318,95	25	0,014589	0,004659	0,030182	0,004816
22	NM02-NB	7,98	289,45	22	0,001802	0,00012	0,0864	0,00167
23	NM03-NB	6,78	305	23	0,0001	0,0009	0,023	0,000228
24	NM04-NB	7,25	218,04	19	0,00032	0,00015	0,0187	0,00018
25	NN01-NB	7,98	328,5	23	0,000171	0,00013	0,044	0,00259
26	NN02-NB	8,06	287,94	22	0,0032	0,00015	0,0185	0,00087
27	NN03-NB	8,27	197,65	18	0,00019	0,001	0,0173	0,00208
28	NN04-NB	7,76	203,98	13	0,0052	0,00079	0,007	0,000234
29	NN05-NB	7,34	228,79	15	0,00011	0,00026	0,0453	0,000165
30	NN06-NB	7,54	256,84	16	0,00022	0,0009	0,0204	0,00206

Bảng 2.3. Kết quả phân tích mẫu nước thành phố Hà Nội

STT	Ký hiệu mẫu	Kết quả phân tích						
		pH	EC (µS/cm)	Eh (mV)	Pb (mg/l)	Cd (mg/l)	Zn (mg/l)	Ni (mg/l)
31	NM01-HN	7,34	189,56	18	0,011092	0,004934	0,058818	0,002699
32	NM02-HN	7,69	203,04	20	0,020451	0,005389	0,04826	0,002842
33	NM03-HN	7,07	278,5	21	0,000262	0,00078	0,032	0,000743
34	NM04-HN	6,89	265,98	22	0,00383	0,00016	0,345	0,0148
35	NM05-HN	7,28	187,05	17	0,0012	0,000062	0,0032	0,00364
36	NM06-HN	7,57	203,67	16	0,00014	0,000026	0,1082	0,02067
37	NM07-HN	6,89	197,59	20	0,000238	0,00012	0,022	0,0185
38	NN01-HN	7,15	205,75	22	0,00031	0,00095	0,0368	0,00319
39	NN02-HN	7,45	186,98	21	0,00001	0,0000004	0,0031	0,00256
40	NN03-HN	6,85	204,87	18	0,00001	0,0000002	0,00037	0,000256
41	NN04-HN	7,28	259,04	22	0,00002	0,0000007	0,0002	0,00015
42	NN05-HN	6,87	198,58	15	0	0,0000004	0,00028	0,000224
43	NN06-HN	8,05	208,96	17	0,000045	0,0000022	0,00006	0,000167
44	NN07-HN	7,86	236,35	23	0,000025	0,000002	0,000073	0,000028
45	NN08-HN	6,96	229,54	21	0,000009	0,000049	0,000518	0,000026

Qua kết quả phân tích các mẫu nước cho thấy:

- Tỉnh Bắc Ninh các mẫu nước lấy tại làng nghề tái chế kim loại Mẫn Xá - Văn Môn - Yên Phong và làng nghề tái chế sắt Đa Hội - Từ Sơn có các chỉ tiêu Ni, Cd, Pb trong nước dưới đất cao hơn tiêu chuẩn cho phép. Đối với nước mặt tại ao, ruộng nước thải cũng có hàm lượng kim loại nặng cao hơn các khu vực khác.

- Tỉnh Ninh Bình các mẫu nước lấy tại ruộng nước thải khu công nghiệp Khánh Phú – Yên Khánh có các chỉ tiêu kim loại nặng tương đối cao. Nước dưới đất trong khu vực không có gì đặc biệt.

- TP. Hà Nội tại các điểm thực tế lấy mẫu và phân tích cho kết quả nước thải tại bãi rác Kiều Kỵ có hàm lượng kim loại nặng cao, nước dưới đất nằm trong giới hạn cho phép.

Qua kết quả thực tế hiện trường lấy và phân tích mẫu tại 03 tỉnh Bắc Ninh, Ninh Bình và Hà Nội, có thể nhận thấy: tỉnh Bắc Ninh có số lượng làng nghề tái chế kim loại tập trung nhiều. Cũng qua kết quả phân tích mẫu nước cho thấy tại làng nghề tái chế kim loại Mẫn Xá và Đa Hội của tỉnh Bắc Ninh có hàm lượng kim loại nặng trong nước (cả nước mặt và nước ngầm) cao hơn cả.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Đáp ứng các mục tiêu đề ra, các tác giả đã tiến hành khảo sát các khu vực có xả thải từ làng nghề, bãi thải..., có nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng đến các tầng chứa nước dưới đất tại tỉnh Bắc Ninh, Hà Nội và Ninh Bình. Trong quá trình khảo sát đã tiến hành lấy 45 mẫu nước (Bắc Ninh - 20, Hà Nội - 15, Ninh Bình - 10) tập trung vào những khu vực có nguy cơ gây ô nhiễm kim loại nặng đến nước dưới đất. Các mẫu được lấy và bảo quản theo đúng các tiêu chuẩn quy định Nhà nước hiện hành.

Mẫu nước bao gồm nước trên mặt, nước tại những điểm xả của khu vực có nguồn nguy cơ ô nhiễm, nước dưới đất trong các tầng chứa nước lỗ hổng. Các mẫu nước đảm bảo được mức độ tin cậy, trung thực trong quá trình phân tích với các thiết bị tiên tiến, các chỉ tiêu phân tích ngoài hiện trường gồm pH, Ec, Eh, các chỉ tiêu kim loại nặng gồm Pb, Cd, Zn và Ni.

Qua các kết quả phân tích mẫu nước lấy tại 03 tỉnh Bắc Ninh, Ninh Bình, Hà Nội cho thấy nước dưới đất trong các tầng chứa nước lỗ hổng tại một số điểm thuộc làng nghề tái chế kim loại Mẫn Xá và Đa Hội – Bắc Ninh đã bị ô nhiễm kim loại nặng. Đối với nước trên mặt tại các khu vực có nguy cơ ô nhiễm tại các tỉnh đều cho kết quả hàm lượng các chỉ tiêu kim loại nặng cao.

Kết quả lấy và phân tích mẫu là cơ sở quan trọng để lựa chọn những khu vực xây dựng mô hình thí nghiệm ngoài hiện trường phù hợp với điều kiện thực tế ở Việt Nam. Một lần nữa, thay mặt tập thể tác giả chúng tôi xin gửi lời cảm ơn đến Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Bộ Khoa học và Công nghệ và các chuyên gia trong lĩnh vực môi trường, địa chất, địa chất công trình, địa hóa và các lĩnh vực khác có liên quan.

## DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 2683:2012 về Đất xây dựng - *Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu*;
2. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-2:2006), *Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 1: Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu*;
3. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-3:2003 (ISO 5667-3:1985), *Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu*;
4. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5994:1995 (ISO 5667-4:1987), *Chất lượng nước – Lấy mẫu – Hướng dẫn lấy mẫu ở hồ ao tự nhiên và nhân tạo*;
5. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-6:2008 (ISO 5667-6:2005), *Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 6: Hướng dẫn lấy mẫu ở sông và suối*.
6. Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-11:2011 (ISO 5667-11:2009), *Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 11: Hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm*;
7. Phạm Văn Công và nnk. 2002. *Báo cáo Điều tra địa chất đô thị Ninh Bình*.
8. Vũ Văn Nghi và nnk, 1982. *Báo cáo kết quả thăm dò sơ bộ nước dưới đất vùng Đình- Rịa*. Lưu trữ Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Miền Bắc
9. Phạm Quý Nhân và nnk, 2012, *Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn để đánh giá khả năng tự bảo vệ của các tầng chứa nước. Áp dụng thử nghiệm tại các vùng đặc trưng ở Việt Nam*.
10. Phạm Bá Quyền và nnk 2016. *Báo cáo Điều tra, đánh giá tài nguyên nước vùng thủ đô Hà Nội*. Lưu trữ Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Miền Bắc
11. Tổng Ngọc Thanh, Nguyễn Thị Hạ và nnk. 1996. *Báo cáo kết quả quan trắc nước dưới đất vùng Đồng bằng Bắc bộ*. Lưu trữ Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Miền Bắc.
12. Trần Trung Thịnh và nnk, 1983. *Báo cáo kết quả thăm dò sơ bộ nước dưới đất vùng Tam Điệp*. Lưu trữ Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Miền Bắc
13. Nguyễn Đình Thông và nnk, 2012. *Báo cáo Điều tra, đánh giá nguồn nước dưới đất tầng Neogen vùng thành phố Hà Nội*. Lưu trữ Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Miền Bắc
14. Trung tâm Quy hoạch và điều tra Tài nguyên nước Quốc gia. Dự án: *Biên hội – thành lập bản đồ tài nguyên nước dưới đất tỷ lệ 1/200.000 cho các tỉnh trên toàn quốc – Tỉnh Ninh Bình, Hà Nội năm 2018*.