

## PHÂN VÙNG ĐỊA CHẤT THỦY VĂN THÀNH PHỐ HÀ NỘI

NGUYỄN KIM NGỌC, *Hội Địa chất thủy văn Việt Nam*

NGUYỄN VĂN LÂM, HOÀNG VĂN HOAN, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

NGUYỄN THỊ THANH GIANG, *Trường Đại học Giao thông vận tải*

NGUYỄN HẢI LONG, *Trung tâm Tư vấn và Bảo vệ Môi trường*

**Tóm tắt:** Trên cơ sở phân tích các đặc điểm cấu trúc địa chất, địa mạo, đặc điểm cung cấp, vận động của nước dưới đất; bài báo đã phân chia điều kiện địa chất thủy văn (ĐCTV) trên phạm vi thành phố Hà Nội thành 3 vùng là vùng Sóc Sơn (I), vùng Ba Vì - Hương Sơn (II) và vùng Đông Anh - Phú Xuyên (III). Trong đó, vùng địa chất thủy văn II được phân chia thành 2 phụ vùng và vùng III được phân chia thành 7 phụ vùng. Đặc điểm địa chất, địa chất thủy văn của các vùng và phụ vùng này được phân tích và đánh giá về cấu trúc địa chất, đặc điểm hình thành và vận động của nước dưới đất đặc trưng cho từng vùng và phụ vùng.

### 1. Mở đầu

Với diện tích tự nhiên 2.136 Km<sup>2</sup>, điều kiện địa chất thủy văn khu vực Hà Nội tương đối đa dạng về dạng tồn tại, về quy mô, cấu trúc các thể địa chất chứa nước, về chất lượng nguồn nước (mặn, nhạt), về đặc điểm cung cấp, dòng chảy và thoát... Phân vùng địa chất thủy văn (ĐCTV) là một trong những nhiệm vụ quan trọng và cần thiết trong nghiên cứu địa chất thủy văn của lãnh thổ một khu vực nào đó, nhằm đáp ứng yêu cầu đánh giá tài nguyên nước dưới đất cụ thể cho từng vùng lãnh thổ, khu vực phục vụ công tác quy hoạch khai thác, sử dụng hợp lý và bền vững tài nguyên nước dưới đất. Phân vùng nói chung, phân vùng ĐCTV nói riêng, là phân chia một lãnh thổ lớn thành các phần nhỏ hơn trên cơ sở xem xét sự tương tự của các yếu tố nào đó hoặc tổ hợp các yếu tố địa chất, địa chất thủy văn [1].

### 2. Nguyên tắc phân vùng địa chất thủy văn

Nguyên tắc cơ bản của phân vùng ĐCTV là dựa vào các thực thể địa chất chứa nước cũng có nghĩa là dựa vào sự phân bố không gian, cấu trúc của các thể địa chất chứa nước, đặc tính ĐCTV của các thể địa chất và các nguồn hình thành (cung cấp, vận động và thoát của nước) trong các thể địa chất chứa nước đó. Chính vì nguyên tắc đó mà phân vùng ĐCTV không chỉ có ý nghĩa lý luận mà còn có ý nghĩa lớn trong đánh giá tài nguyên nước, trong cung cấp nước, trong ĐCTV mỏ, ĐCTV dầu khí, trong ĐCTV các công trình ngầm và trong bảo vệ tài nguyên

môi trường nước dưới đất và cả nước mặt. Trong phân vùng ĐCTV thường xem xét, phân tích trên cơ sở các yếu tố:

- Quy mô (kích thước) và cấu trúc của các thể địa chất chứa nước;
- Thành phần thạch học của đất đá chứa nước, điều này quyết định đặc điểm phân bố và hình thành của nước dưới đất;
- Đặc điểm cung cấp, dòng chảy và thoát của nước dưới đất.

Trên cơ sở tổng hợp, phân tích và đánh giá các tài liệu điều tra khảo sát địa chất, địa chất thủy văn của vùng thành phố Hà Nội; cơ sở phân vùng ĐCTV căn cứ vào 3 tiêu chí cơ bản trên và vào điều kiện cụ thể có thể phân chia một vùng lớn thành nhiều vùng nhỏ (phụ vùng).

Một vấn đề nữa cũng rất quan trọng là trước đây khi nghiên cứu ĐCTV nói chung, phân vùng ĐCTV nói riêng người ta thường tập trung vào các yếu tố “nước dưới đất” yếu tố “nước mặt” không được quan tâm đúng mức, nên ranh giới cũng như các vùng các vấn đề liên quan đến nước trên mặt đặc biệt là các dòng chảy mặt chưa được thể hiện rõ ràng trên bản đồ. Chính tiêu chí thứ 3 đã giúp giải quyết những khó khăn khúc mắc nêu trên.

### 3. Phân vùng ĐCTV và đặc điểm của các vùng trên địa bàn thành phố Hà Nội

#### 3.1. Phân vùng ĐCTV Hà Nội

Hà Nội nằm gần phần Tây Bắc đồng bằng Bắc Bộ, nơi có sông Hồng chảy qua. Theo các nhà ĐCTV trước đây (Vũ Ngọc Kỳ, Trần Hồng

Phủ...) thì đồng bằng Bắc Bộ được coi là một miền ĐCTV. Như vậy Hà Nội là một vùng có cấu trúc ĐCTV khá phức tạp. Phần Tây - khu vực núi Ba Vì có thể nằm trong miền ĐCTV Tây Bắc Bộ. Một phần nằm trong phủ miền ĐCTV III.c - phủ miền ĐCTV Sơn Tây - Ninh Bình, phủ miền này nằm ở phần phải sông Đáy. Một phần phía bắc thuộc địa phận Sóc Sơn lại nằm trong phạm vi của phủ miền ĐCTV Vĩnh Yên - Đồ Sơn phần còn lại thuộc phủ miền ĐCTV Hà Nội - Thái Bình. Trên cơ sở các nguyên tắc phân phân vùng ĐCTV đã trình bày ở trên, có thể phân Hà Nội thành 3 vùng ĐCTV như sau:

\* **Vùng ĐCTV Sóc Sơn (phía bắc sông Cà Lồ) ký hiệu vùng I:** sông Cà Lồ được xem là ranh giới với vùng ĐCTV III;

\* **Vùng ĐCTV Ba Vì - Hương Sơn ký hiệu vùng II:** ranh giới được lựa chọn dọc theo đứt gãy sông Hồng (tuy nhiên trên bản đồ ranh giới được vẽ theo ranh giới giữa trầm tích Đệ Tứ với đá gốc chạy từ Sơn Tây về Xuân Mai tới Hương Sơn.

Trong vùng ĐCTV này, cũng căn cứ vào các đặc điểm cấu trúc địa chất (đứt gãy kiến tạo) có thể chia vùng này thành 2 phủ vùng: phủ vùng ĐCTV Ba Vì (II.a) nằm ở phần bắc đứt gãy kiến tạo nam Xuân Mai; phủ vùng ĐCTV Hương Sơn (II.b) nằm ở phần Nam của đứt gãy kiến tạo nam Xuân Mai.

\* **Vùng ĐCTV Đông Anh - Phú Xuyên ký hiệu vùng III:** Các trầm tích Kainozoi nói chung và Đệ Tứ nói riêng có bề dày khá lớn, chúng tạo thành vùng đồng bằng trù phú của Hà Nội. Căn cứ vào các đặc điểm cấp và thoát, có thể chia vùng ĐCTV này thành các phủ vùng:

Phủ vùng ĐCTV Đông Anh (III.a), còn gọi là phủ vùng ĐCTV Bắc sông Hồng - sông Đuống;

Phủ vùng ĐCTV Gia Lâm (III.b), vùng kẹp giữa sông Hồng và sông Đuống, ranh giới với các vùng khác chính là sông Hồng và sông Đuống;

Phủ vùng ven sông Hồng kéo từ Trung Hà đến Vĩnh Tuy (III.c), ranh giới phủ vùng này được xác định bởi đường song song với đê phải sông Hồng đoạn từ Trung Hà đến ngang đền Lộ

cách đê sông Hồng khoảng 4-6km (ranh giới này được chọn tương đối theo ảnh hưởng mạnh mẽ của mực nước sông Hồng đến các tầng chứa nước [2];

Phủ vùng ĐCTV Thạch Thất - Quốc Oai (III.d), ranh giới với phủ vùng III.g là dọc theo đứt gãy Xuân Mai - Văn Giang (chạy phía nam Xuân Mai qua Nam Chúc Sơn gặp sông Đáy phía nam Cầu Mai Lĩnh;

Phủ vùng ĐCTV Đan Phượng - Hoàng Mai (III.e), ngăn cách với phủ vùng III.d là sông Đáy và với phủ vùng III.g là dọc theo đứt gãy Xuân Mai - Văn Giang;

Phủ vùng ĐCTV Thanh Trì - Phú Xuyên (III.f), ranh giới với phủ vùng III.g là sông Đáy;

Phủ vùng ĐCTV Chương Mỹ - Mỹ Đức (III.g), nằm ở phần Tây Nam của thành phố;

Trong một số phủ vùng này dựa vào mối quan hệ giữa các tầng chứa nước chính (tầng chứa nước Pleistocen, tầng chứa nước Holocen) và quan hệ của chúng với nước trên mặt, với đá gốc có thể chia thành các khoảng.

### 3.2. Đặc điểm ĐCTV của các vùng và các phủ vùng

#### 1. Vùng ĐCTV Sóc Sơn (I)

Địa hình của vùng là đồi núi phân cắt, đỉnh cao nhất đạt khoảng 300m (núi Hàm Lợn), sườn thoải đỉnh tròn. Đất đá chủ yếu có tuổi Trias trung thuộc hệ tầng Nà Khuất và một phần đất đá có tuổi Jura hệ tầng Hà Cối, bao gồm chủ yếu cát kết hạt nhỏ mịn xen sét kết bột kết mức độ nứt nẻ kém nên mức độ chứa nước kém. Các tầng chứa nước bao gồm các tập hạt thô xen với các tập hạt mịn nên tạo nên các vỉa chứa nước. Như vậy, toàn phủ vùng là bồn chứa nước khe nứt vỉa [2]. Nguồn cấp là nước mưa rơi trên diện tích lộ của đất đá trong vùng, thoát ra các mạch nước và các khe suối và dồn về sông Cà Lồ.

#### 2. Vùng ĐCTV Ba Vì - Hương Sơn (II)

##### Phủ vùng ĐCTV Ba Vì (II.a)

Phân bố chủ yếu ở huyện Ba Vì, có địa hình núi phân cắt khá mạnh, tại đây gặp đỉnh Ba Vì cao đến 1.295m và một số đỉnh cao trên 1.000m. Từ núi Ba Vì, địa hình thoải về các phía, và tạo thành đỉnh phân thủy của các sông nhánh của sông Tích và một vài suối nhỏ đồ

vào sông Đà. Phụ vùng này chủ yếu được hình thành bởi các thành tạo biến chất Proterozoi thuộc hệ tầng núi Voi. Hệ tầng Nậm Cô và hệ tầng Thạch Khoán; thành tạo Permi hệ tầng Yên Duyệt; phun trào tuổi Trias thuộc hệ tầng Viên Nam, thành tạo lục nguyên hệ tầng Tân Lạc, hệ tầng sông Bôi, hệ tầng Suối Bàng gồm các thành tạo sét kết, bột kết xen cát kết và phun trào [3]. Trong phụ vùng này còn gặp các dải trầm tích Neogen thuộc hệ tầng Phan Lương gồm cuội tảng kết, sét kết cát kết. Nhìn chung đất đá của phụ vùng nứt nẻ kém, nước chủ yếu chứa trong đới phong hoá, trong các đới hủy hoại của các đứt gãy kiến tạo, các trục nếp uốn. Phụ vùng này tạo thành một phần của bồn chứa nước khe nứt, khe nứt via.

Nước mưa đóng vai trò chủ đạo trong nguồn cung cấp cho nước dưới đất của phụ vùng. Các mạch nước và mạng suối là nơi thoát nước của nước dưới đất trong vùng [1]. Do địa hình dốc, các khe suối cắt sâu vào đá gốc nên nước dưới đất trao đổi khá mạnh.

#### **Phụ vùng ĐCTV Hương Sơn (II.b)**

Phụ vùng ĐCTV này kéo dài theo hướng TB-ĐN từ nam Xuân Mai đến Hương Sơn. Thành phần đất đá chủ yếu là các thành tạo carbonat thuộc hệ tầng Đồng Giao và là một phần của phức bồn ĐCTV sông Đà. Nước dưới đất được chứa và vận động trong các khe nứt, hang hốc karst được cấp từ nước mưa rơi trực tiếp trên diện lộ của đá vôi và có thể một phần được cấp từ xa (phía tây bắc) xuống. Nước thoát ra các mạch nước, suối và các hồ dưới chân các núi đá vôi như hồ Quan Sơn, suối Yên [1].

#### **3. Vùng ĐCTV Đông Anh- Phú Xuyên (III)**

Vùng ĐCTV này bao gồm các thành tạo bờ rời Đệ Tứ phủ lên các đá gốc có tuổi khác nhau từ Neogen đến Proterozoi. Các thành tạo bờ rời hệ Thứ tư có nguồn gốc khá phức tạp, tạo nên các tầng chứa nước cũng rất phức tạp, do trong thời kỳ Đệ Tứ vùng đã trải qua nhiều chu kỳ vận động thăng trầm tạo nên các đợt biển tiến, biển thoái có cường độ khác nhau lại thêm các hoạt động mạnh mẽ của dòng sông Hồng - dòng sông lớn nhất miền Bắc chảy qua, cùng với sự biến đổi của khí hậu trong Đệ Tứ. Chính vì vậy,

vùng này được coi là một bồn chứa nước lỗ hổng nằm trên các bồn chứa nước khe nứt khác nhau [1]. Trong trầm tích bờ rời hệ Thứ tư cũng tạo nên nhiều tầng, lớp chứa nước có mối quan hệ với nhau khá phức tạp cũng vì vậy vùng ĐCTV này có thể chia thành các phụ vùng ĐCTV:

#### **Phụ vùng ĐCTV Đông Anh (III.a)**

Phụ vùng này phân bố ở phần bắc sông Hồng và sông Đuống bao gồm các huyện Mê Linh, Đông Anh và một số xã nằm ở bờ trái sông Đuống thuộc huyện Gia Lâm. Phía bắc giáp vùng ĐCTV I, ranh giới phân chia là sông Cà Lồ, như vậy vùng này là khu vực nằm ở bờ trái sông, sông Đuống và bờ phải sông Cà Lồ.

Phụ vùng này có địa hình dốc từ bắc xuống nam và từ tây sang đông. Tuy nhiên do bồi lắng của sông Hồng, sông Đuống và sông Cà Lồ đã tạo cho địa hình có dạng một lòng máng kéo theo hướng tây sang đông từ khu vực Đàm Vân Trì về Liên Hà.

Các thành tạo bờ rời Đệ Tứ chủ yếu nằm trực tiếp trên đá gốc tuổi T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> và J lộ ra khu vực Sóc Sơn với bề dày không lớn khoảng 30-45m và tăng dần về phía đông. Ở khu vực Mê Linh - Đông Anh chủ yếu là các thành tạo hạt thô, càng xuống sâu hạt càng thô về phía đông tầng sét Vĩnh Phúc, nhiều nơi lộ ra và chìm dần về phía đông bị các thành tạo trẻ hơn phủ lên trên, đôi nơi thành tạo Holocen là các trầm tích hồ đầm lầy tạo nên các hồ trũng chứa thanh bùn. Cấu trúc như vậy tạo nên cho phụ vùng ĐCTV này có miềm cấp nước ở phía tây và bắc thêm nữa một phần còn được sông Hồng và sông Đuống bổ sung trong các tháng mùa lũ và nước mưa rơi trên diện lộ của chúng [2]. Nước vận động theo hướng gần tây đông và thoát về phía đông nam, vào mùa kiệt nước dưới đất ở phụ vùng này còn thoát ra sông Đuống. Những khu vực trong các trầm tích hồ đầm lầy và các thấu kính bùn sét là các khoảng rất cần được lưu ý trong quy định việc khai thác nước dưới đất của thành phố.

#### **Phụ vùng Gia Lâm (III.b)**

Phụ vùng này phân bố trên toàn bộ diện tích quận Long Biên và huyện Gia Lâm và được giới hạn bởi sông Hồng và sông Đuống.

Tại phụ vùng này các trầm tích Đệ Tứ khá dày và nằm trực tiếp trên các thành tạo Neogen. Các thành tạo Đệ Tứ tạo nên 2 tầng chứa nước Pleistocen và Holocen phân cách nhau bởi tầng sét cách nước Pleistocen trên (hệ tầng Vĩnh Phúc); tuy nhiên phần sát sông Hồng và sông Đuống do hoạt động của các dòng chảy nhiều nơi tầng sét Vĩnh Phúc bị bào mòn, do đó 2 tầng chứa nước lưu thông với nhau khá dễ dàng và tạo điều kiện cho nước các sông trên bổ sung cho nước của tầng chứa nước Pleistocen nhất là trong mùa lũ. Nước dưới đất trong các tầng chứa nước này vận động theo hướng TB - ĐN. Về phía ĐN của phụ vùng có khả năng trong các thành tạo Holocen có các thấu kính bùn sét, giàu vật chất hữu cơ cần được điều tra xem xét cẩn thận để có thể có các biện pháp thích hợp bảo vệ tầng chứa nước Pleistocen khỏi bị ô nhiễm trong quá trình khai thác [1].

#### ***Phụ vùng ĐCTV Trung Hà - Vĩnh Tuy (III.c)***

Phụ vùng ĐCTV này kéo dài thành dải song song với sông Hồng về phía bờ phải từ Trung Hà đến khu vực Đền Lộ. Các thành tạo Đệ tứ trong phụ vùng này nằm trên nhiều loại đá gốc có tuổi khác nhau như Neogen, Trias và có thể cả Proterozoi. Do hoạt động mạnh mẽ của dòng sông Hồng nên trong phạm vi phụ vùng này các trầm tích Đệ Tứ bao gồm chủ yếu là hạt thô lẫn cuội sỏi, tầng sét Vĩnh Phúc không còn và có thể coi các thành tạo bờ rời hệ Thứ tư trong phụ vùng chỉ có một tầng chứa nước có quan hệ mật thiết với sông Hồng. Mực nước trong tầng phụ thuộc chặt chẽ vào mực nước sông Hồng. Tuy nhiên phủ trên cùng nhất là phía trong đê chủ yếu là các trầm tích hạt mịn nên và mùa lũ mực nước không thể dâng cao như mực nước sông Hồng đã tạo nên áp lực. Chính điều này đã tạo nên các hiện tượng sủi nước ở một số nơi ven đê trong mùa lũ và các nhà thủy lợi đã phải xây dựng một số giếng giảm áp để bảo vệ đê. Nhiều nhà ĐCTV cho rằng: bố trí bãi giếng khai thác nước dưới đất của Hà Nội trong phụ vùng này sẽ cho hiệu quả cao nhất cả về lượng, chất và cả an toàn đê điều cũng như chống khả năng sụt lún mặt đất của khu vực nam Hà Nội.

Chính sông Hồng vừa là nguồn cấp và cũng là nơi thoát của nước trong phụ vùng này. Tuy nhiên, vào mùa lũ, và do khai thác nước rất mạnh của Hà Nội hiện nay nước thoát ra sông Hồng không đáng kể so với nước sông Hồng cấp cho nước dưới đất ở phụ vùng này.

#### ***Vùng ĐCTV Thạch Thất - Quốc Oai (III.d)***

Phụ vùng ĐCTV Thạch Thất - Quốc Oai nằm phía đông, giữa phụ ĐCTV II.a. Phía tây sông Đáy, đoạn từ đập Phùng đến Mai Lĩnh và bắc phụ vùng Vân Đình. Phụ vùng này có địa hình dốc từ tây sang đông và có dạng gò đồi xen các thung lũng có dạng lòng chảo; đôi nơi có núi sót cao đến xấp xỉ 100m như núi Sài Sơn, Núi Trầm.

Các thành tạo bờ rời rất mỏng chỉ chừng vài chục mét trừ các dải hẹp ven sông Đáy. Đá gốc chủ yếu có tuổi Trias. Phủ trên đá gốc nhiều nơi là các thành tạo phù sa cổ bị phong hóa tạo thành đất Laterit khá điển hình như vùng Thạch Thất. Đá gốc chứa nước kém do ít nứt nẻ, trừ một vài nơi là đá vôi phát triển hang hốc karst như núi Sài Sơn, núi Trầm.

Nước dưới đất chủ yếu tồn tại trong các đới phong hóa và đới hủy hoại của các đứt gãy kiến tạo và đới phát triển hang karst, và được cung cấp chủ yếu từ nước mưa. Nước dưới đất thoát ra chủ yếu vào các mạng suối nhỏ và đổ vào sông Đáy. Do địa hình phân cắt rất yếu nên trong vùng ít xuất hiện các mạch nước [1].

#### ***Phụ vùng ĐCTV Đan Phượng - Hoàng Mai (III.e)***

Phụ vùng ĐCTV này có cấu trúc cơ bản 3 tầng chứa nước: tầng chứa nước lỗ hổng thành tạo đa nguồn gốc Holocen phân bố trên cùng đến độ sâu 20-30m, tầng chứa nước lỗ hổng nguồn gốc sông Pleistocen phân bố từ 40 - 45 đến 50-60m và được ngăn cách khá tốt với tầng chứa nước Holocen bởi tầng sét Vĩnh Phúc. Đồng thời tầng chứa nước này nằm trên tầng chứa nước khe nứt-lỗ hổng via Neogen. Nước dưới đất trong phụ vùng này được nước mưa, nước sông Hồng và có thể do nước từ sâu cung cấp. Nước mưa rơi trực tiếp trên mặt đất cấp cho tầng chứa nước Holocen, nước sông Hồng thấm qua các cửa sổ ĐCTV và qua phụ vùng ĐCTV III.c vận động về phía Đông Nam bờ

sung cho tầng chứa nước Pleistocen và làm cho tầng chứa nước này có áp [2]. Trong điều kiện tự nhiên mực áp lực của tầng chứa nước này lớn hơn mực nước của tầng chứa nước Holocen. Tuy nhiên hiện nay nước trong tầng chứa nước này của tiểu vùng ĐCTV Đan Phượng - Pháp Vân đang bị khai thác rất mạnh nên mực nước

đã hạ thấp rất lớn có nơi mực nước đã giảm đi 25-30m như ở khu vực Hạ Đình. Do Hạ thấp mực nước như vậy nên nước của tầng Holocen và tầng chứa nước Neogen lại có khả năng thấm xuyên và thấm qua các cửa sổ ĐCTV để bổ sung nước cho tầng chứa nước này.

Bảng 1. Các đặc điểm của của các vùng, phụ vùng ĐCTV

Tên vùng và phụ vùng	Ký hiệu	Đặc điểm địa chất thủy văn		
		Cấu trúc ĐCTV	Các đơn vị chứa n-ớc	Đặc điểm vận động
<b>Vùng ĐCTV Sóc Sơn (I)</b>				
Vùng n-ớc khe n-ớc - vỉa khe n-ớc	I	Chức năng 1 tầng chứa n-ớc khe n-ớc	Tầng chứa n-ớc khe n-ớc - vỉa khe n-ớc trong trình tích Trias - Jura	-Nguồn cấp: n-ớc m- a -Thuyết: M-ớc và sông suối
<b>Vùng ĐCTV Ba Vì - H-ơng Sơn (II)</b>				
Phân vùng n-ớc khe n-ớc-vỉa khe n-ớc Ba Vì	II.a	Chức năng 1 tầng chứa n-ớc khe n-ớc	Tầng chứa n-ớc khe n-ớc - khe n-ớc vỉa trong trình tích Trias h-ớng và c-ớc h-ớng	-Nguồn cấp: n-ớc m- a -Thuyết: M-ớc và sông suối
Phân vùng n-ớc khe n-ớc karts H-ớng Sơn	II.b	Chức năng 1 tầng chứa n-ớc khe n-ớc karts	Tầng chứa n-ớc khe n-ớc karts trong trình tích Trias h-ớng Tầng Giao	-Nguồn cấp: n-ớc m- a -Thuyết: M-ớc và suối h-ớng
<b>Vùng ĐCTV Đông Anh - Phú Xuyên (III)</b>				
Phân vùng n-ớc h-ớng Đông Anh	III.a	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) Lớp c-ớc n-ớc không liên tục Qvp 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc, n-ớc khe n-ớc Neogen (n)	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc tr-ớc c-ớc (Q)	-Nguồn cấp: n-ớc m- a, sông H-ớng, sông C-ớc h-ớng -Thuyết: B-ớc h-ớng sông Vốn tầng nhanh h-ớng TB - CN
Phân vùng n-ớc h-ớng Gia Lâm	III.b	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) Lớp c-ớc n-ớc liên tục Qvp 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc, n-ớc khe n-ớc Neogen (n)	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc - h-ớng (n)	-Nguồn cấp: n-ớc m- a, sông H-ớng, sông C-ớc h-ớng -Thuyết: B-ớc h-ớng sông Vốn tầng nhanh h-ớng TB - CN
Phân vùng n-ớc h-ớng Trung Hà - Vĩnh Tuy	III.c	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) Lớp c-ớc n-ớc không liên tục Qvp 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc, n-ớc khe n-ớc Neogen (n)	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc - h-ớng (n)	-Nguồn cấp: sông H-ớng, n-ớc m- a -Thuyết: sông H-ớng, khai thác, c-ớc xa Vốn tầng rất m-ớc
Phân vùng n-ớc h-ớng, khe n-ớc Th-ớc Th-ớc - Qu-ớc Oai	III.d	1. Tầng chứa n-ớc h-ớng (q) 2. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc, n-ớc khe n-ớc (n)	1. Tầng chứa n-ớc h-ớng c-ớc thành tầng Q 2. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc c-ớc thành tầng tr-ớc Q	-Nguồn cấp: n-ớc m- a -Thuyết: Su-ớc, b-ớc h-ớng Vốn tầng nhanh
Phân vùng n-ớc h-ớng Đan Ph-ớng - Hoàng Mai	III.e	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) Lớp c-ớc n-ớc liên tục Qvp 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc - h-ớng (n)	-Nguồn cấp: sông H-ớng, n-ớc m- a -Thuyết: khai thác, b-ớc h-ớng, c-ớc xa, vốn tầng m-ớc
Phân vùng n-ớc h-ớng Thanh Tr-ớc Ph-ớng Xuyên	III.f	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) Lớp c-ớc n-ớc liên tục Qvp 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc, n-ớc khe n-ớc	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc - h-ớng (N)	-Nguồn cấp: n-ớc m- a, sông -Thuyết: b-ớc h-ớng c-ớc xa Vốn tầng ch-ớc
Phân vùng n-ớc h-ớng, khe n-ớc Ch-ớng M-ớc - M-ớc	III.g	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) Lớp c-ớc n-ớc không liên tục Qvp 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc karts	1. Tầng chứa n-ớc Holocen (qh) 2. Tầng chứa n-ớc Pleistocen (qp) 3. Tầng chứa n-ớc khe n-ớc karts (T2g)	-Nguồn cấp: n-ớc m- a, sông, c-ớc g-ớc -Thuyết: sông, h-ớng b-ớc h-ớng Vốn tầng m-ớc

### **Phụ vùng ĐCTV Thanh Trì - Phú Xuyên (III.f)**

Phụ vùng ĐCTV này bao gồm phần lớn huyện Thanh Trì, toàn bộ huyện Thường Tín, Phú Xuyên, Thanh Oai, Ứng Hòa, phía đông giới hạn bờ sông Hồng, phía tây giới hạn bởi sông Đáy. Sông Nhuệ chảy theo hướng bắc nam gần như ở giữa và chia phụ vùng thành 2 phần. Địa hình của phụ vùng này khá phẳng và có độ cao nhỏ; đồng thời do quy luật trầm tích của sông Hồng và sông Đáy nên địa hình khá trũng thường xuyên bị ngập úng trong mùa mưa. Thêm vào đó, hệ thống đê sông Hồng, sông Đáy và sông Nhuệ cùng với hệ thống các đường giao thông đã chia phụ vùng này thành các ô trũng. Vào mùa mưa nước các sông đều cao hơn mặt đồng bằng nên việc thoát nước mưa của phụ vùng này càng khó khăn và phức tạp. Sông Nhuệ là sông đào chạy từ Liên Mạc qua lại Hà Nội theo hướng gần Bắc Nam dọc Theo phụ vùng vừa có nhiệm vụ thoát nước và tưới cho các huyện nêu trên [1]. Tuy nhiên, do tiếp nhận một nước khá lớn của khu vực nội thành Hà Nội nên hiện nay sông Nhuệ đoạn chảy qua phụ vùng đã bị ô nhiễm nghiêm trọng.

Về cấu trúc cơ bản giống với phụ vùng ĐCTV Đan Phượng - Hoàng Mai, tuy nhiên bề dày các tầng chứa nước và cách nước trong trầm tích Đệ Tứ lớn hơn do có xu hướng chìm dần về phía nam nên tầng chứa nước Neogen nằm sâu hơn.

Thành tạo đa nguồn gốc Holocen khá phức tạp, trên cùng thường là lớp sét, sét bột trừ khu vực sát các sông; phía dưới là các tập cát, bột sét xen kẽ nhau phức tạp nên tạo thành nhiều lớp chứa nước không liên tục phân bố ở các độ sâu khác nhau từ 10 đến 30-40m nhiều nơi tồn tại các thấu kính bùn sét chứa nhiều vật chất hữu cơ, có nơi chứa khí metan, nhân dân đã khai thác để đun nấu. Do tính phức tạp đó nên nước trong tầng chứa nước này có mức độ chứa nước cũng như thành phần hóa học của nước biến đổi phức tạp. Đặc biệt ở phần nam của phụ vùng thuộc khu vực huyện Phú Xuyên và nam Ứng Hòa nước mặn nhạt xen kẽ nhau và thường rất nhiều sắt không thuận lợi cho ăn uống sinh hoạt cũng như tưới.

Các thành tạo sông, tuổi Pleistocen được ngăn cách khá tốt với thành tạo Holocen bởi lớp sét Vĩnh Phúc khá ổn định tạo nên tầng chứa nước có áp. Mức nước thường xấp xỉ mặt đất. Tuy nhiên về phía nam nước của tầng này đã bị mặn. Ranh giới mặn đã được xác định sơ bộ chạy từ khu vực thị trấn Phú Minh (nhà máy đường Vạn Điểm cũ) sang Vân Đình.

Nước của tầng chứa nước Holocen được nước mưa cung cấp là chủ yếu, về mùa khô nước tưới trên các cánh đồng góp phần cấp cho tầng chứa nước này. Tầng chứa nước Pleistocen được cung cấp chủ yếu từ phía bắc do sông Hồng. Trong điều kiện tự nhiên nước trong này vận động theo hướng TB-ĐN một cách chậm chạp. Tuy nhiên hiện nay do khu vực Hà Nội khai thác rất mạnh. Mức nước đã hạ thấp khá lớn và tạo nên phễu hạ thấp đến ngang Thường Tín nên có khả năng nước trong tầng Pleistocen di chuyển ngược lại. Sự dịch chuyển lên phía bắc của ranh giới mặn nhạt có khả năng xảy ra cần phải có các công trình quan trắc để xác định.

Tầng chứa nước khe nứt-lỗ hồng via neogen nằm lót đáy tầng chứa nước Pleistocen; đến nay trong phạm vi phụ vùng chưa có công trình nhiên cứu nào vào tầng chứa nước này. Theo các tài liệu chung thì phần trên của tầng chứa nước này có khả năng được ngăn cách với tầng chứa nước Pleistocen bởi các tập sét kết phong hóa, nước trong các tập chứa nước trên bị mặn [1]. Tuy nhiên, ở các độ sâu lớn hơn (khoảng vài trăm mét có khả năng gặp nước nhạt).

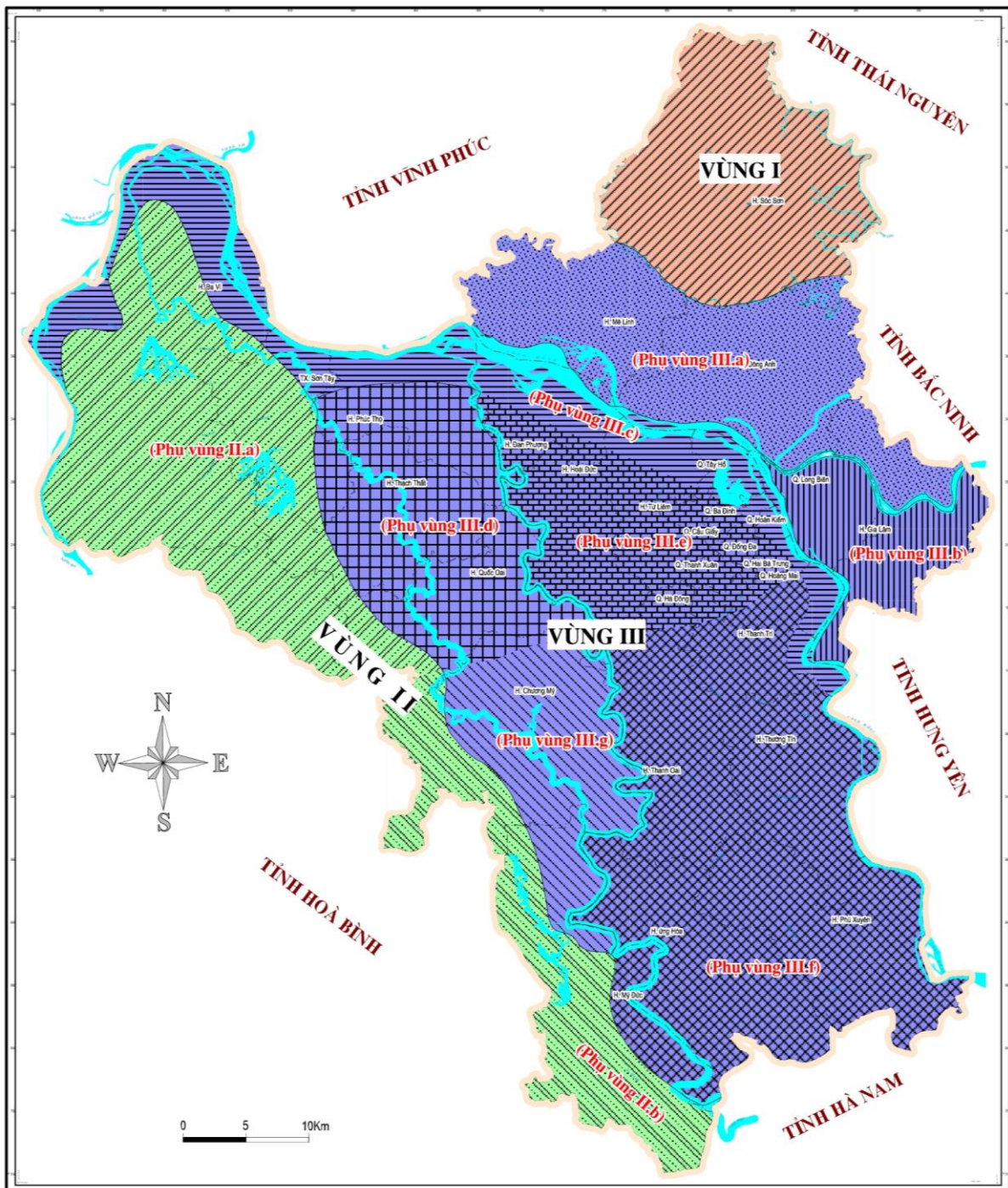
Trên phạm vi phụ vùng này đã phát hiện một số khoáng trong các trầm tích Holocen có chứa các thấu kính bùn sét giàu vật chất hữu cơ như Nam Thanh Trì, Nam và Tây Phú Xuyên, Nam Ứng Hòa. Cần phải được lưu ý vì các khoáng như vậy có khả năng gây ô nhiễm các tầng chứa nước trên dưới và quanh chúng khi khai thác.

### **Phụ vùng ĐCTV Chương Mỹ - Mỹ Đức (III.g)**

Phụ vùng ĐCTV này bao gồm phần lớn huyện Chương Mỹ và Mỹ Đức và được phân bố ở bờ phải sông Đáy. Theo cấu trúc chung thì phụ vùng này nằm trong cánh nâng Tây Nam của đồng bằng Bắc bộ, nên cơ bản là vắng mặt

trầm tích Neogen có nghĩa là các thành tạo Đệ Tứ nằm trực tiếp trên các thành tạo Trias thuộc bồn ĐCTV sông Đà. Về cơ bản cấu trúc ĐCTV của phụ vùng gồm 2 tầng chứa nước: tầng chứa nước các thành tạo bờ rời Đệ Tứ (hầu hết không tách riêng được tầng chứa nước Holocen với tầng chứa nước Pleistocen như các phụ vùng

khác) và tầng chứa nước khe nứt vỉa, khe nứt karst Trias trung. Nước trong các tầng chứa nước ở đây được nước mưa, nước sông cung cấp và nước từ các thành tạo carbonat và trầm tích lục nguyên khác ở phía tây cung cấp và thoát ra các hồ, suối và sông Bùi, sông Đáy.



Hình 1. Sơ đồ phân vùng địa chất thủy văn thành phố Hà Nội

#### 4. Kết luận

Cấu trúc địa chất, địa chất thủy văn thành phố Hà Nội tương đối đa dạng, từ các dạng tồn tại của nước dưới đất đến các đặc trưng về miền cấp, miền thoát và đa dạng cả về nguồn gốc của nước dưới đất. Do vậy, công tác phân vùng địa chất thủy văn thành phố Hà Nội tương đối phức tạp. Trên cơ sở các yếu tố quy mô, cấu trúc của các thể địa chất chứa nước, thành phần vật chất của đất đá chứa nước nó quyết định đặc điểm phân bố của nước dưới đất, cũng như đặc điểm cung cấp, dòng chảy và miền thoát của nước dưới đất; địa chất thủy văn thành phố Hà Nội được phân chia thành 3 vùng chính, trong 3 vùng này được chia thành 9 phụ vùng. Kết quả phân vùng này là cơ sở cho các công tác điều tra chi tiết, đánh giá tiềm năng nguồn nước, cũng như đánh giá và dự báo khả năng gây ô nhiễm và xâm nhập mặn. Mặt khác, đây cũng là tiền đề cho công tác quản lý, cấp phép khai thác tài nguyên nước dưới đất qua việc khoanh định

các vùng được phép khai thác, vùng hạn chế khai thác và vùng không được phép khai thác nước dưới đất nhằm bảo vệ và khai thác bền vững tài nguyên nước dưới đất.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Kim Ngọc và nnk, 2000. Điều tra, đánh giá nước dưới đất Hà Nội đề xuất các giải pháp bảo vệ nước dưới đất Hà Nội khỏi bị ô nhiễm và cạn kiệt. Báo cáo tổng đề tài cấp thành phố - lưu trữ sở KHCN Hà Nội;
- [2]. Trần Minh và nnk, 1993. Bản đồ ĐCTV thành phố Hà Nội. Báo cáo tổng kết phương án lập bản đồ ĐCTV-ĐCCT tỷ lệ 1:50.000 thành phố Hà Nội; Lưu trữ Cục Địa chất
- [3]. Báo cáo tổng kết phương án lập bản đồ ĐCTV tỷ lệ 1:200.000 từ Hà Nội. Lưu trữ Cục Địa chất.

#### SUMMARY

##### Hydrogeological zoning of Hanoi city

**Nguyen Kim Ngoc**, *Vietnam Association of Hydrogeology*  
**Nguyen Van Lam, Hoang Van Hoan**, *University of Mining and Geology*  
**Nguyen Thi Thanh Giang**, *University of Transport and communications*  
**Nguyen Hai Long**, *Center for Environmental Protection and Consultant*

Base on analysis of the geological structure characteristics, geomorphology and characteristics of recharge area, and movement of groundwater. This paper presents the division of hydrogeological condition in Hanoi area, which divided into 3 main zones such as Soc Son zone (I), Ba Vi - Huong Son zone (II) and Dong Anh - Phu Xuyen (III). In which, the hydrogeological zone II is divided into 2 sub-zones and hydrogeological zone III is divided into 7 hydrogeological zones. Characteristics of geology, hydrogeology of the zones and sub-zones analysis and assessment of the geological structure, shape and movement characteristics of groundwater characteristics for each zone and sub-zone.