

LIÊN ĐOÀN QUY HOẠCH VÀ ĐIỀU TRA TÀI NGUYÊN NƯỚC MIỀN BẮC **50 năm xây dựng và phát triển**

○ **ThS. NGUYỄN CHÍ NGHĨA**
Bí thư Đảng ủy, Liên đoàn trưởng

Liên đoàn quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền Bắc (Liên đoàn) là tổ chức đơn vị sự nghiệp công lập có chức năng lập quy hoạch, điều tra cơ bản, quan trắc tài nguyên nước trên các địa bàn các tỉnh miền Bắc. Trong 50 năm qua, Liên đoàn đã tổ chức thực hiện thắng lợi mọi nhiệm vụ cấp trên giao. Kết quả đã góp phần bảo đảm an sinh, phục vụ phát triển kinh tế xã hội của các tỉnh miền Bắc và đất nước.

Hiện nay, do biến đổi khí hậu, ảnh hưởng bởi phát triển KTXH nên các vấn đề về nước (hạn hán, lũ lụt và thiếu nước) và ô nhiễm môi trường nước xảy ra thường xuyên hơn. Đứng trước thực tiễn đó, Liên đoàn xác định các vấn đề trên vừa là thách thức vừa là cơ hội. Ban lãnh đạo cùng toàn thể viên chức và người lao động Liên đoàn khẳng định quyết tâm đổi mới, tận dụng tối đa các cơ hội tiềm năng để vượt qua khủng hoảng và khẳng định vị thế đã được xây dựng trong 50 năm qua.

Năm mươi năm, kể từ ngày được thành lập (15/3/1974) theo Quyết định số 122/QĐ-TC của Tổng Cục trưởng Tổng cục Địa chất, Liên đoàn đã đạt được nhiều thành tựu quan trọng được Nhà nước và xã hội ghi nhận, khen thưởng. Sự trưởng thành và phát triển đó, có dấu ấn và nỗ lực của lớp lớp thế hệ viên chức và người lao động Liên đoàn các thời kỳ. Bốn năm đầu sau khi thành lập (1974-1977), với tên gọi “Liên đoàn 2 Địa chất thủy văn”, trụ sở



đóng tại xã Thượng Yên Công, thị xã Uông Bí, tỉnh Quảng Ninh, Liên đoàn có 15 đơn vị trực thuộc, 9 Phòng chức năng chuyên môn với trên 2000 cán bộ công nhân viên chức lao động, đây là lực lượng nòng cốt để thực hiện nhiệm vụ điều tra, đánh giá, lập bản đồ địa chất thủy văn trên phạm vi cả nước.

Sau khi được thành lập 2 năm, năm 1976, thực hiện chỉ đạo của cấp trên, Liên đoàn cử một số cán bộ cốt cán, có trình độ kỹ thuật, kinh nghiệm quản lý làm nòng cốt vào thành lập Liên đoàn Địa chất thủy văn miền Nam, nay là Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Trung.

Năm 1978, Liên đoàn được quyết định chuyển trụ sở về thị trấn Sao Đỏ huyện Chí Linh (nay là TP. Chí Linh) tỉnh Hải Dương. Trong thời gian 15 năm, giai đoạn từ (1978-1993) Liên đoàn tiếp tục thực hiện theo chức năng, nhiệm

vụ được giao, quân số thời điểm này trên 1000 người.

Năm 1982, được sự chỉ đạo của cấp trên, Liên đoàn tiếp tục cử các cán bộ có trình độ, kinh nghiệm làm nòng cốt vào thành lập Liên đoàn 8 Địa chất thủy văn, nay là Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Nam.

Trong quá trình xây dựng và phát triển Liên đoàn đã cung cấp nhiều cán bộ chuyên môn cao cho các đơn vị trong ngành như: Tổng cục Địa chất, Cục Quản lý TNN, Trung tâm Quy hoạch và Điều tra TNN quốc gia, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản,...

Năm 1993, Liên đoàn chuyển trụ sở từ Sao Đỏ - Chí Linh tỉnh Hải Dương lên TP. Hà Nội, địa chỉ trụ sở là xã Cổ Nhuế, huyện Từ Liêm. Quân số thời điểm này của toàn Liên đoàn là gần 1000 người.

Trong giai đoạn này, Liên đoàn đã hoàn thành nhiều dự án điều tra đánh giá lập bản đồ địa chất thủy văn, thăm dò nước dưới đất, nước khoáng cho 73 vùng với tổng diện tích khoảng 20.000 km² thuộc Hà Nội, Bắc Ninh, Vĩnh Yên, Phúc Yên, Sơn Tây, Hải Dương, Hưng Yên, Hòa Bình, Tuyên Quang, Thái Nguyên, Quảng Ninh, Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế.

Năm 1997, theo xu hướng tăng cường lực lượng tổ chức thực hiện điều tra, đánh giá địa chất công trình phục vụ công cuộc công nghiệp hóa - hiện đại hóa đất nước, Liên đoàn được Bộ Công nghiệp đổi tên thành Liên đoàn Địa chất thủy văn và Địa chất công trình miền Bắc. Chức năng nhiệm vụ chủ yếu là thực hiện nhiệm vụ Điều tra, lập bản đồ Địa chất thủy văn - Địa chất công trình trên phạm vi các tỉnh phía Bắc (từ đèo Hải Vân trở ra). Thực hiện chức năng nhiệm vụ trên được 10 năm, Liên đoàn đã tổ chức thực hiện nhiều dự án đề án Điều tra cơ bản về Địa chất thủy văn và Địa chất công trình, điển hình là: Hoàn thành đo vẽ lập bản đồ Địa chất thủy văn và Địa chất công trình tỷ lệ trung bình (1: 200.000) và tỷ lệ lớn (1: 50.000-1: 25.000) ở nhiều đô thị khu vực phía Bắc; hoàn thành đo vẽ lập bản đồ Địa chất thủy văn và Địa chất công trình tỷ lệ 1: 200.000 ở 11 đề án trên diện tích khoảng 90.000 km², đạt 56% diện tích địa bàn hoạt động của Liên đoàn; hoàn thành đo vẽ bản đồ Địa chất thủy văn tỷ lệ 1: 200.000 trên diện tích 150.000 km², đạt gần 95% địa bàn hoạt động của Liên đoàn.

Năm 2008, Liên đoàn được Bộ TN&MT đổi tên thành Liên

đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Bắc. Giai đoạn này Liên đoàn đã tổ chức thực hiện được nhiều đề án, dự án cấp Chính phủ, cấp Bộ như sau:

Lập quy hoạch TNN, Liên đoàn đã được giao tham gia lập quy hoạch tổng hợp TNN LVS Hồng-Thái Bình; sông Bằng Giang - Kỳ Cùng; LVS Mã. Bên cạnh đó. Từ khi Luật TNN năm 2012 có hiệu lực, Liên đoàn đã chủ động phát triển và hoàn thành nhiều nhiệm vụ lập quy hoạch TNN cho các tỉnh. Đã hoàn thành lập quy hoạch TNN cho các tỉnh Cao Bằng, Hà Giang, Yên Bái, Hòa Bình, Thái Bình, Bắc Ninh, Hải Dương, Quảng Ninh, Hà Tĩnh, Vĩnh Phúc, Hà Giang và Điện Biên.

Điều tra đánh giá TNN: Hoàn thành Chương trình điều tra, đánh giá nước dưới đất vùng núi cao vùng khan hiếm nước cho gần 80 vùng thuộc 19 tỉnh miền núi phía Bắc. Kết quả đã phát hiện, thi công tạo nguồn nước dưới đất có chất lượng tốt với lưu lượng khoảng 70.000 m³/ngày.

Các đề án điều tra đánh giá nước dưới đất ở các vùng có kết quả đánh giá trữ lượng lớn hoặc có ý nghĩa cung cấp nước cho dân sinh là vùng Chân Mây - Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên - Huế; 8 đảo thuộc tỉnh Quảng Ninh gồm Thanh Lân, Cô Tô, Đảo Trần, Quan Lạn, Ngọc Vũng, Chiến Thắng, Vĩnh Thực và Trà Ngô. Đặc biệt, với việc phát hiện nguồn nước dưới đất tại khu vực thị trấn Mèo Vạc, tỉnh Hà Giang - thuộc cao nguyên đá vôi vô cùng khan hiếm nước đã trở thành 1 trong 10 sự kiện nổi bật năm 2012 của Bộ TN&MT. Ngoài ra, Liên đoàn là lực lượng nòng cốt thực hiện hoàn thành đề án Điều tra, đánh giá nguồn nước dưới đất phục vụ

cung cấp nước phát triển KTXH khu vực trung du và miền núi Bắc Bộ. Hoàn thành Đề án điều tra đánh giá tổng quan TNN tỷ lệ 1/100.000 lưu vực sông Lô - Gâm; đang tổng kết dự án Điều tra đánh giá sơ bộ TNN tỷ lệ 1/50.000 vành đai kinh tế ven biển vịnh Bắc Bộ. Đang thực hiện: Dự án “Điều tra đánh giá lập bản đồ TNN và chuyển đổi số phục vụ phát triển kinh tế- xã hội lưu vực sông Cả”; Dự án “Đánh giá sức chịu tải các sông liên tỉnh, liên quốc gia thuộc lưu vực sông Hồng - Thái Bình và đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường nước phục vụ phát triển KT-XH bền vững” và Đề án “Tổng kiểm kê TNN quốc gia, giai đoạn 2025”.

Quan trắc TNN quốc gia: Liên đoàn được giao quản lý và vận hành mạng quan trắc TNN quốc gia khu vực phía Bắc với tổng số 361 công trình quan trắc TNN dưới đất, các chỉ số quan trắc gồm mực nước, nhiệt độ và chất lượng nước.

Các dự án chuyên môn lớn: Bảo vệ nước dưới đất ở các đô thị lớn với Đô thị Hà Nội, Hải Dương; Vĩnh Yên; Biên hội - Thành lập bản đồ TNN dưới đất tỷ lệ 1/200.000 cho các tỉnh vùng Đồng bằng Bắc Bộ; điều tra, đánh giá nguy cơ thảm họa trượt lở đất đá các vùng núi Việt Nam; điều tra cơ bản TN&MT một số hải đảo, cụm đảo lớn, quan trọng phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế biển và bảo vệ chủ quyền lãnh hải tại các đảo, cụm đảo Cái Bầu, Cô Tô - Vĩnh Thực và đảo Bạch Long Vĩ,... đặc biệt, việc Liên đoàn điều tra, đánh giá khai dẫn được 2 công trình khai thác với lưu lượng 75 m³/ngày tại đảo Bạch Long Vĩ, sự kiện này được công nhận là 1 trong 10 sự kiện nổi bật của ngành TN&MT năm 2018.

Công tác nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ: Liên đoàn luôn quan tâm đầu tư nghiên cứu KHCN, coi phát triển KHCN là mũi nhọn để chuyển đổi mô hình sản xuất, cập nhật công nghệ mới phục vụ tổ chức lập quy hoạch, điều tra đánh giá, bảo vệ - phát triển và quản lý TNN. Đến nay đã chủ trì hoàn thành 3 đề tài cấp Nhà nước, hàng chục đề tài cấp Bộ, nhiều đề tài cấp cơ sở; biên soạn và xuất bản 2 chuyên khảo về nước dưới đất, chủ trì hoặc tham gia biên soạn hàng loạt các văn bản quy phạm pháp luật như: Tham gia sửa đổi Luật TNN; các Thông tư của Bộ TN&MT; nhiều quy trình, quy phạm, hướng dẫn kỹ thuật để thống nhất quản lý và thực hiện trong lĩnh vực TNN.

Nhiệm vụ kinh tế - tư vấn sản xuất: Bên cạnh việc tổ chức các nhiệm vụ theo chức năng nhiệm vụ được cấp trên giao. Hằng năm, Liên đoàn luôn quan tâm tổ chức xây dựng, đấu thầu để thực hiện các nhiệm vụ tư vấn, phát triển kinh tế, tăng doanh thu. Đã có hơn 50 đầu nhiệm vụ được thực hiện, tất cả đều bảo đảm chất lượng, đúng tiến độ và thành công.

Hợp tác quốc tế: Ngay từ ngày thành lập, Liên đoàn đã được nhiều chuyên gia quốc tế giúp đỡ trong tổ chức thực hiện các nhiệm vụ lập bản đồ, đánh giá đặc điểm địa chất thủy văn. Phát huy tinh thần đó, trong suốt thời gian phát triển, Lãnh đạo Liên đoàn các thời kỳ luôn coi trọng việc hợp tác quốc tế để không chỉ nâng cao năng lực tổ chức thực hiện các nhiệm vụ nhà nước giao mà còn để đáp ứng các đòi hỏi ngày càng cao của đất nước về TNN. Đến nay, Liên đoàn đã tổ chức triển khai nhiều

hợp tác thành công. Trong giai đoạn hiện nay, theo xu hướng mới, Liên đoàn đang chú trọng đẩy mạnh hợp tác để thực hiện các dự án quản lý thông minh TNN, khai thác và cấp nước; đánh giá dự báo dòng chảy xuyên biên giới; bảo vệ, phục hồi và phát triển nguồn nước.

Trải qua tròn 50 năm xây dựng và phát triển, được sự chỉ đạo, giúp đỡ của Đảng ủy, Ban Lãnh đạo cấp trên các thời kỳ (Bộ Công nghiệp, Bộ TN&MT, Tổng Cục Địa chất, của Trung tâm Quy hoạch và Điều tra TNN quốc gia); sự giúp đỡ của chính quyền và nhân dân các địa phương nơi Liên đoàn đóng quân, các thế hệ Lãnh đạo, cán bộ công nhân viên chức lao động Liên đoàn đã vượt qua muôn vàn khó khăn, gian khó để hoàn thành tốt mọi nhiệm vụ mà cấp trên giao.

Bên cạnh các thành tựu về chuyên môn nêu trên, Liên đoàn luôn luôn duy trì được sự đoàn kết; thực hiện tốt phong trào thi đua yêu nước, các nghĩa vụ với nhà nước về thu nộp ngân sách, làm tốt các nghĩa vụ đối với các địa phương nơi đóng quân.

Ghi nhận những cống hiến và nỗ lực của CBCNV Liên đoàn trong quá trình đổi mới, đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa, hội nhập kinh tế quốc tế của đất nước và cho sự phát triển không ngừng của ngành TN&MT, Nhà nước đã tặng thưởng Liên đoàn nhiều phần thưởng cao quý: Huân chương Lao động hạng Ba năm 1983, hạng Hai năm 1989, hạng Nhất năm 1999, năm 2020 và Huân chương Độc lập Hạng Ba năm 2009. Được Chính phủ, Bộ Công nghiệp, Bộ TN&MT tặng nhiều cờ thi đua đơn vị dẫn đầu và Bằng khen,...

Hiện nay, trong bối cảnh hội nhập quốc tế sâu rộng, chuyển đổi số, quản trị thông minh, Liên đoàn chủ động thực hiện chủ trương của Đảng ủy Trung tâm quy hoạch và điều tra TNN quốc gia (Trung tâm) về tái cơ cấu, tinh giảm bộ máy và tăng hiệu quả hoạt động. Cơ cấu của Liên đoàn hiện tại gồm: Cơ quan Liên đoàn được tổ chức thành 5 phòng (Văn phòng, Kế hoạch tài chính, Quy hoạch TNN, Điều tra TNN, Công nghệ phân tích và xử lý nước); với 3 Đoàn (Quan trắc TNN miền Bắc; TNN Bắc Bộ và TNN Bắc Trung Bộ). Tổng quân số là 162 người.

Có được thành quả tốt đẹp như ngày hôm nay, Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra TNN miền Bắc xin trân trọng cảm ơn sự quan tâm chỉ đạo thường xuyên, trực tiếp của Đảng ủy, lãnh đạo Trung tâm; sự quan tâm của chính quyền và nhân dân các địa phương nơi Liên đoàn và các Đoàn trực thuộc đóng quân; sự ủng hộ quý báu của các ban, ngành, đoàn thể, doanh nghiệp, đối tác, các bạn bè trong nước và quốc tế.

Liên đoàn mong muốn tiếp tục nhận được những tình cảm quý báu, sự tạo điều kiện của các cấp Lãnh đạo, của các ban, ngành đoàn thể, các bạn bè, đối tác; mong toàn thể viên chức và người lao động Liên đoàn giữ vững được truyền thống đoàn kết, đổi mới thành công để thực hiện thắng lợi mọi nhiệm vụ, kế hoạch; đa dạng được dịch vụ, thúc đẩy việc phát triển dữ liệu TNN quốc gia khu vực miền Bắc; từng bước tham gia và phát triển các dịch vụ khu vực Đông Nam Á; hợp tác cùng phát triển với các đối tác khu vực châu Á và trên thế giới; tạo được nhiều giá trị đích thực cho xã hội, cho đất nước và cho người lao động Liên đoàn. ■

Giải pháp phục hồi sông đô thị ở nước ta nhìn từ kinh nghiệm quốc tế

○ NGUYỄN CHÍ NGHĨA¹, ĐỖ VĂN BÌNH²,
ĐỖ TRƯỜNG SINH³, PHẠM VĂN QUẢNG¹ VÀ ĐINH THỊ THƯƠNG⁴

¹Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc

²Trường đại học Mỏ - Địa chất

³Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Quốc gia

⁴Công ty Cổ phần Tư vấn xây dựng điện

Giới thiệu

Thực tế phát triển của nước ta từ 1986 đến nay cho thấy, tốc độ đô thị hóa trung bình tăng từ 30 % năm 2010 tới 40% năm 2022, đô thị có vị trí rất quan trọng trong phát triển KT-XH của đất nước. Cùng với sự phát triển kinh tế, đô thị hoá, các dòng sông ở đây bị ô nhiễm ngày càng nặng. Khoảng hơn 10 năm trở lại đây, các địa phương đã chú ý nhiều hơn đến vai trò quan trọng của các dòng sông ở đô thị; nhiều địa phương đã có các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm và tìm giải pháp hồi phục chúng trở về trạng thái ban đầu. Thực tiễn cho thấy, các vấn đề liên quan đến sông đô thị không thể tách rời khỏi hệ thống nước. Bài viết này là kết quả nghiên cứu tổng hợp từ thực tiễn về phục hồi các dòng sông đô thị các nước trên thế giới và đề xuất cách tiếp cận cho các trường hợp tương tự ở Việt Nam.

Từ khóa: Đô thị, ô nhiễm sông, phục hồi sông.

Đô thị hóa và nước

Nước rất cần thiết cho con người, sản xuất và hệ sinh thái. Nhìn vào tiến trình lịch sử phát triển của loài người, các khu dân cư thường nằm dọc hai bên bờ các dòng sông. Nguồn nước sông ban đầu đóng vai trò cung cấp nước cho cư dân, sau đó là nhiều mục đích khác như sản xuất, giao thông, cảnh quan, du lịch...

Nhiều nền văn minh sơ khai kéo dài từ Ai Cập đến Ấn Độ đều phát triển dọc theo các con sông. Nền văn minh lúa nước ở châu Á xuất hiện cách đây khoảng 13.000 năm. Các thành phố hiện đại tiếp tục duy trì sự phụ thuộc lẫn nhau giữa khu vực đô thị và sông ngòi, đồng thời tạo ra nhiều thách thức về nguồn nước. Ở nước ta, nhiều dòng sông, hồ ở các đô thị lớn như: Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Cần Thơ, Hải Phòng,... đã và đang bị ô nhiễm nghiêm trọng, cần được phục hồi.

Các vấn đề liên quan đến nguồn nước ở các đô thị là ô nhiễm do nước thải công nghiệp, sinh hoạt và nông nghiệp, dòng chảy đô thị, lũ lụt,... Bề mặt các đô thị dần dần được bao phủ bởi các công trình xây dựng, bê tông hoá,... làm giảm sự thấm, tăng lượng dòng chảy mặt; hệ sinh thái thủy sinh suy

giảm là những tác động tiêu cực của quá trình đô thị hóa đến nguồn nước.

Các khái niệm và định nghĩa liên quan

Một số khái niệm được sử dụng phổ biến trong nhiều tài liệu về nội dung này là *khô phục* và *phục hồi*. Nghĩa đen của *khô phục* là làm sống lại những gì đã phai mờ theo thời gian hoặc bị hư hại để trở lại tình trạng ban đầu. *Khô phục* thường được sử dụng cho các vật chất như cầu cống, kênh mương, đường giao thông, đáy và bờ sông,... *Phục hồi* có nghĩa là làm trở lại như cũ sau một thời gian bị sút kém. Khái niệm phục hồi thường được dùng cho các đối tượng như cơ thể sống, trạng thái vận động hoặc môi trường sinh thái. Đối với các dòng sông thì sử dụng khái niệm này để thể hiện các hoạt động nhằm phục hồi các tính năng đã mất.

Phục hồi sông có mục đích là đưa dòng sông trở lại tình trạng ban đầu về tất cả các khía cạnh như lưu lượng, chất lượng nước, hình thái, đời sống hữu cơ, hệ sinh thái, lòng sông,... Cũng có thể có các hoạt động chỉ khôi phục những điểm đã xuống cấp, các hoạt động phục hồi và khôi phục được đan xen với nhau (Shields et al, 2003). Công

việc phục hồi có thể diễn ra ở quy mô dự án nhỏ và lớn. Các dự án cải tạo, phục hồi lớn nhất ở châu Âu được thực hiện trên sông Rhine, sông Danube. Bằng chứng chính về sự thành công của những dự án này là việc cá Hồi đã quay về với các dòng sông kể trên (Rutherford et al, 1998).

Lịch sử phát triển các phương pháp cải tạo, phục hồi sông đô thị

Cách tiếp cận và thực hiện phục hồi các sông đô thị trên thế giới đã có bề dày kinh nghiệm hơn 100 năm qua, được chia thành 4 giai đoạn như sau: 1). Những năm đầu Thế kỷ 20 đến trước năm 1970, trong đó, quản lý sông đô thị chủ yếu tập trung vào kiểm soát lũ mà chưa quan tâm đến các vấn đề về môi trường, vì thế mà các dòng sông mất đi các chức năng môi trường và cảnh quan; 2) Từ 1970 đến những năm 1980, thường áp dụng phương pháp đóng kín một số đoạn sông ô nhiễm, di chuyển nước ô nhiễm ra xa đô thị và làm giảm các ảnh hưởng môi trường đô thị do ô nhiễm sông. Phương pháp này đã giúp tạo được môi trường tốt hơn trong đô thị, nhưng vấn đề ô nhiễm sông thì chưa được giải quyết và cảnh quan dọc sông bị thay đổi. 3) Những năm 1980 đến những năm 1990 xuất hiện mục tiêu *cải thiện môi trường sông đô thị*. Để đạt mục tiêu này, các sông bị đóng kín trước đây được khôi phục lại, các lối đi bộ, đường dành cho xe đạp, công viên cây xanh được tạo ra dọc theo sông, nhiều nơi đã phục hồi được không gian lòng sông, không gian hai bên bờ và môi

trường nước do áp dụng tổng hợp nhiều biện pháp, trong đó có việc xây dựng các hệ thống thu gom và xử lý nước thải trước khi chảy vào sông. 4) Giai đoạn từ năm 1990 đến nay, kỹ thuật *cải thiện, phục hồi dòng sông theo hướng tạo được môi trường sinh thái sông như trước đây* đã được sử dụng (Kim, 2006).

Quan điểm tiếp cận để phục hồi các dòng sông có sự thay đổi rõ rệt theo thời gian. Trước đây, thường coi nước thải là thứ bỏ đi, thì nay ở một số quốc gia đã coi nước thải là tài nguyên; coi nước mưa là nguyên nhân gây ngập lụt ở đô thị thì nay coi đây là tài nguyên quý giá và cần được lưu trữ để sử dụng.

Đề xuất áp dụng ở Việt Nam

Tác động của sự phát triển kinh tế và đô thị hóa đến nguồn nước nói chung và các dòng sông là rất lớn. Chu trình nước đô thị phổ biến ở Việt Nam hiện nay là nước mưa di chuyển qua các bề mặt cứng, nơi nước không thể thấm vào lòng đất, chảy vào hệ thống cống thoát và sông đô thị; nước dưới đất được khai thác sử dụng cho sinh hoạt và sản xuất; nước thải chảy chung với nước mưa, một phần đến các nơi xử lý còn phần lớn chảy ra các dòng sông.

Kinh nghiệm thế giới về phục hồi sông đô thị cho thấy, trước hết là cần có các hoạt động làm thay đổi thói quen xấu, tăng hiểu biết của các chủ thể quản lý cũng như người dân về sự cần thiết phải thay đổi chu trình nước đô thị nêu trên. Cần tạo cho chu trình nước gần với tự nhiên là: Nước mưa chủ yếu thấm xuống bề mặt đất thông

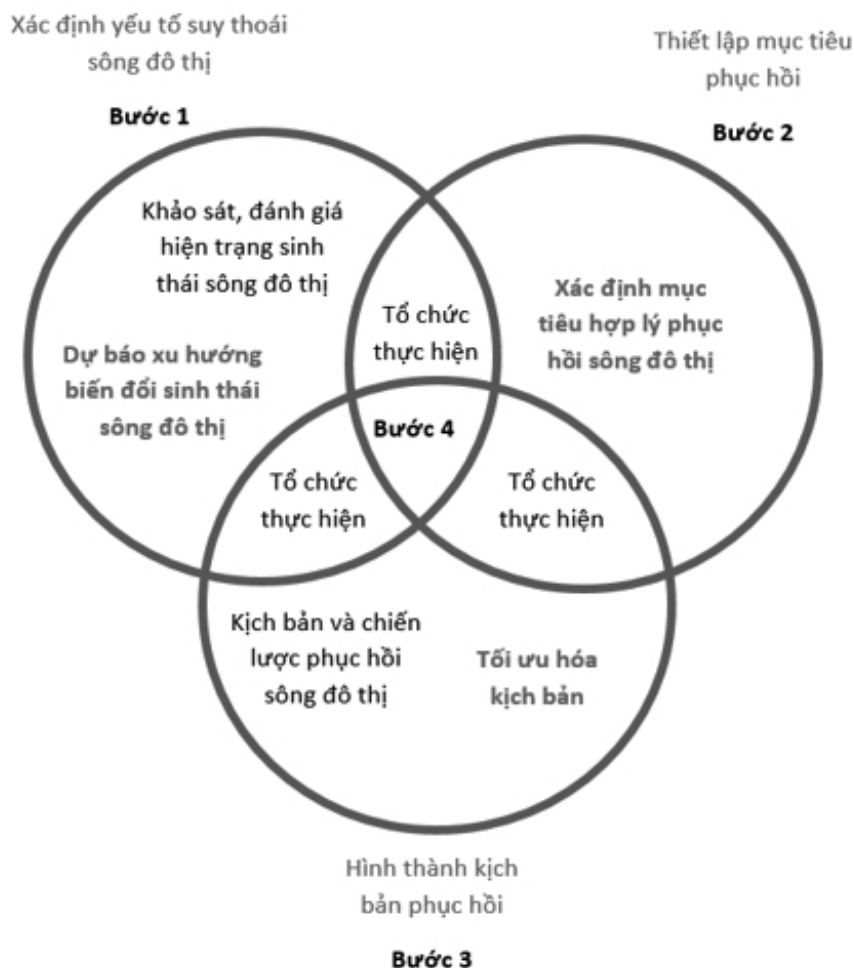
qua các cấu trúc hở, hệ thống bổ sung nhân tạo nước dưới đất; phần còn lại chảy vào các hệ thống thu nước, được xử lý sơ bộ trước khi đổ vào hệ thống sông. Đa dạng nguồn nước cấp và sử dụng tuần hoàn nước; giảm thiểu tối đa nước thải. Nước thải được chảy về các khu xử lý tập trung đạt quy chuẩn rồi mới ra hệ thống thoát nước. Các bước tiến hành để phục hồi sông đô thị được thể hiện trong hình vẽ sau đây và cụ thể như sau:

Bước 1. Xác định yếu tố suy thoái sông đô thị. 5 yếu tố chính để đánh giá hiện trạng là: a) Thủy văn gồm tốc độ dòng chảy, lưu lượng, mực nước sông và hiện trạng khai thác nước sông; b) Chất lượng nước, thành phần trầm tích sông; c) Tính toàn vẹn hệ sinh thái; điều kiện sống của sinh vật dưới nước; d) Kiểm soát silt mìn; hiện trạng cảnh quan dọc sông; kiểm soát lũ; tạo hành lang bảo vệ sông; đ) Ổn định bờ sông, kết nối với các mảng sinh thái tự nhiên ven bờ, hiện trạng môi trường sống và mật độ dân cư ven sông.

Dự báo xu hướng biến đổi sinh thái sông giúp xác định các vấn đề sinh thái tiềm ẩn. Cơ sở dự báo là tập hợp các thông tin có thể tác động đến lưu vực sông đô thị. Trong trường hợp chất lượng nước sông xuống cấp nghiêm trọng thì việc đánh giá được dựa trên kết quả dự báo của từng yếu tố như chất lượng và số lượng nước kết hợp với ý kiến của chuyên gia và tham vấn cộng đồng.

Bước 2. Thiết lập mục tiêu phục hồi. Phục hồi sông đô thị thường mang tính đa mục tiêu,

Các bước thực hiện phục hồi sông đô thị



hướng tới việc duy trì và cải thiện tất cả các chức năng và sinh thái sông bao gồm kiểm soát lũ lụt, tạo cảnh quan, bảo vệ đa dạng sinh học, bảo tồn đất và nước, ổn định dòng chảy và cải thiện chất lượng nước...

Bước 3. Hình thành kịch bản phục hồi. Kịch bản phục hồi sông đô thị cần có tính toàn vẹn để hiện thực hóa toàn bộ quá trình khôi phục chức năng và quá trình động lực của sông có thể ở các tầm quy mô: Vĩ mô, trung bình và vi mô. Ở quy mô vĩ mô, cải thiện hệ thống an ninh phục hồi dòng sông để giảm thiểu các tác động nhiễu loạn đến sông. Biện pháp cơ bản là điều chỉnh phát triển nền kinh tế đô thị theo hướng tái chế, công nghiệp sinh thái và sản

xuất sạch. Ở quy mô trung bình, kiểm soát ô nhiễm sông trong khu vực đô thị và lưu vực là cải thiện chất lượng nước, hành lang sông và xây dựng môi trường sống cho hệ thủy sinh,... Ở quy mô vi mô, tập trung vào thiết kế sinh thái và thực hiện các dự án cụ thể về xử lý nước thải, tuần hoàn nước đô thị, tạo cảnh quan xanh,... các kịch bản cần có một số phương án khả thi làm cơ sở cho việc tối ưu hóa.

Bước 4. Tổ chức thực hiện. Kịch bản được xây dựng mang tính tích hợp có trật tự và thời gian thực hiện. Việc tổ chức thực hiện cần phải xuất phát từ xây dựng các quy định của chính quyền có tính pháp lý để áp dụng cho đô thị. Các giải pháp, công nghệ áp

dụng cần có tính tuần tự, có lộ trình và có bộ chỉ số để đánh giá kết quả.

Thay lời kết. Nhiều nguồn nước nói chung và dòng sông nói riêng ở các đô thị nước ta đã và đang bị ô nhiễm trầm trọng do sự phát triển kinh tế và quá trình đô thị hoá mà việc khôi phục chúng có tính cấp thiết cao. Trên cơ sở kinh nghiệm phong phú từ các nước trên thế giới, chúng ta có thể đi tắt, đón đầu để thực hiện thành công các dự án phục hồi các sông ô nhiễm một cách hữu hiệu.

Tài liệu tham khảo

Tiếng Việt:

1. ADB, 2019, *những giải pháp thiên nhiên cho các đô thị tại Việt Nam*, Available online: <https://www.adb.org/terms-use#openaccess>;

Tiếng Anh:

2. United Nations. *The World Population Prospects: The 2017 Revision*. <https://esa.un.org/unpd/wpp/> (accessed on 12 December 2017). 2. UN. 2014. Available online: <http://www.un.org/en/development/desa/news/population/worldurbanization-prospects-2014.html> (accessed on 12 December 2017);

3. Lyle, J.T. *Regenerative Design for Sustainable Development*, Wiley: New York, NY, USA, 1994. 4. Hens, L. The challenge of the sustainable city. *Environ. Dev. Sustain.* 2010, 12, 875–876. [CrossRef] *Land* 2018, 7, 141 15 of 16.■

Ứng dụng mô hình mạng nơ-ron nhân tạo dự báo mực nước dưới đất trong các tầng chứa nước khe nứt lưu vực sông Nhuệ – Đáy

○ TỐNG THANH TÙNG¹, PHẠM BÁ QUYỀN², PHẠM VĂN TUẤN²

¹ Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc

² Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước quốc gia

Giới thiệu

Nước dưới đất (NDĐ) là nguồn tài nguyên thiên nhiên quý giá nhưng số lượng có hạn, cần được đánh giá một cách chính xác mới có các quyết định hợp lý liên quan đến quản lý, khai thác sử dụng và bảo vệ tài nguyên nước dưới đất. Một trong những yếu tố cần phải theo dõi xác định là mực nước, biểu thị bằng độ sâu cách mặt đất hoặc độ cao tuyệt đối. Mực nước dưới đất luôn biến động theo thời gian và không gian phụ thuộc vào các yếu tố khí hậu, địa hình, địa chất thủy văn... cũng như sự tương tác của chúng, khiến việc mô phỏng rất khó khăn. Các nghiên cứu để dự báo mực nước dưới đất bằng các mô hình khái niệm/vật lý bộc lộ nhiều hạn chế nhất là khi không có đầy đủ số liệu. Các nghiên cứu gần đây cho thấy, mạng nơ-ron nhân tạo (ANN) có thể dự báo sự dao động mực nước dưới đất với độ chính xác cao hơn, đặc biệt là đối với tầng chứa nước các thành tạo cacbonat.

Từ khoá: Mạng nơ-ron nhân tạo, mực nước dưới đất, tầng chứa nước khe nứt, lưu vực sông Nhuệ-Đáy.

Nội dung nghiên cứu

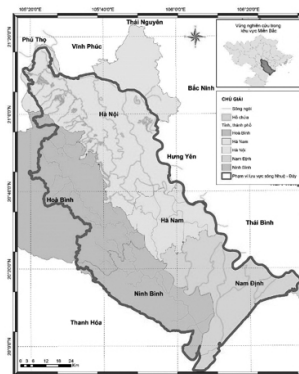
Vùng nghiên cứu

Vùng nghiên cứu là tiểu lưu vực sông (LVS) Nhuệ-Đáy có diện tích khoảng 8.000 km², trải trên 6 tỉnh: Hà Nam, Nam Định, Ninh Bình, Hà Nội và Hòa Bình (Hình 1). Khu vực nghiên cứu có khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng ẩm, đặc trưng bởi mùa đông khô, lạnh và mùa hè nóng ẩm, mưa nhiều. Các đặc trưng khí tượng của vùng: Nhiệt độ trung bình năm từ 24°C đến 27°C, lượng mưa từ 1.500 đến 2.200 mm. LVS Nhuệ - Đáy có hai loại tầng chứa nước (Hình 2): Các tầng chứa nước lỗ hổng các trầm tích bờ rời Đệ tứ phân bố ở vùng đồng bằng và các thung lũng hẹp giữa các vách núi với diện tích khoảng 5.500 km²; các tầng chứa nước khe nứt các thành tạo cacbonat và cổ kết có tuổi địa chất khác nhau phân bố ở phía Tây Nam lưu vực với diện tích lộ thiên khoảng 2.500 km².

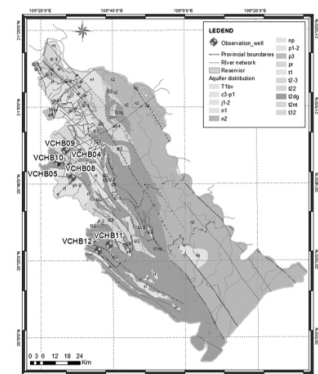
Dữ liệu cần thiết

Để nghiên cứu, các tác giả sử dụng giá trị độ cao của 104 lỗ khoan, dữ liệu mực nước tại 7 lỗ khoan quan trắc từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2019. Các dữ liệu khác được thu thập trong thời gian nghiên cứu bao gồm sự thoát hơi nước, nhiệt độ không khí và lượng mưa, được sử dụng làm đầu vào cho mô hình ANN. Bằng cách phân tích hồi quy để tìm ra mối quan hệ thích hợp giữa mực NDĐ và các biến số khí hậu X₁ (tổng lượng mưa trong tháng); X₂ (tổng lượng bốc hơi trong tháng); X₃ (tổng số giờ

Hình 1. Vị trí vùng nghiên cứu



Hình 2. Sơ đồ địa chất thủy văn vùng nghiên cứu



nắng trong tháng); X₄ (độ ẩm trung bình trong tháng) và X₅ (nhiệt độ không khí trung bình trong tháng). Phương trình hồi quy bội được viết như sau:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + u$$

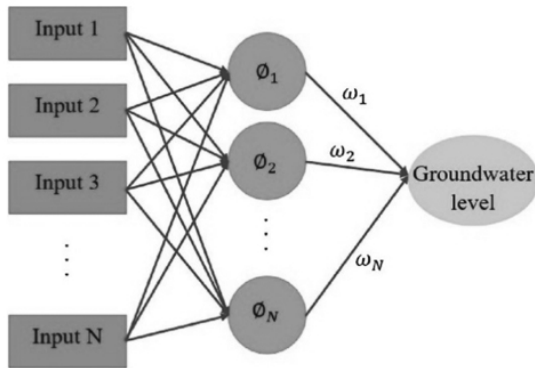
Phân tích các kết quả trên cho thấy, mực NDĐ trong các tầng chứa nước khe nứt phụ thuộc chặt chẽ vào các yếu tố khí hậu, với giá trị hệ số tương quan bội rất cao (Bảng 1).

Bảng 1. Kết quả phân tích hồi quy bội

TT	Lỗ khoan	Hệ số					Hệ số tương quan (R)
		β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	
1	VCHB04	0,0070	0,1369	-0,0338	0,8609	10,316	0,940
2	VCHB05	0,0061	0,1180	-0,0260	0,8032	10,417	0,953
3	VCHB08	0,0063	0,1826	-0,0320	10,624	0,9282	0,936
4	VCHB09	0,0011	0,0485	-0,0152	0,0637	0,2541	0,951
5	VCHB10	0,0051	0,2304	-0,0323	0,8298	0,8480	0,942
6	VCHB11	0,0017	0,0247	-0,0008	0,0386	0,0020	0,959
7	VCHB12	0,0016	0,0216	-0,0002	0,0375	0,0031	0,961
Trung bình		0,0041	0,1090	-0,0200	0,5280	0,5870	0,949

Mạng nơ-ron nhân tạo (ANN)

Hình 3. Cấu trúc mạng ANN dự báo mực nước dưới đất



ANN là một phương pháp tính toán mềm phức tạp bao gồm nhiều công đoạn khác nhau như thể hiện ở Hình 3 [5]. Các nghiên cứu trước đây cho thấy, mạng lưới thần kinh lan truyền ngược tiếp nối với thuật toán Levenberg-Marquardt (LMA) là một trong những lựa chọn hợp lý nhất để dự báo mực nước [4, 7, 14]. Các biến số biến thiên hàng tháng về lượng mưa và lượng thoát hơi nước, số giờ nắng, độ ẩm, nhiệt độ, độ cao địa hình được chọn để mô tả các hiện tượng vật lý của NDĐ/khí hậu trong quá trình tương tác, nhằm dự báo mực NDĐ bằng ANN.

Để nghiên cứu, trước hết phải xác định kiến trúc mạng phù hợp, tức là số lớp và số nút trong mỗi lớp. Trong nghiên cứu này, lớp đầu đầu vào có 6 nơ-ron là lượng mưa, lượng thoát hơi nước, số giờ nắng, độ ẩm, nhiệt độ và độ cao địa hình; lớp đầu ra có 1 nơ-ron là mực NDĐ. Do các đặc điểm ngẫu nhiên của ANN, số lượng mô hình mạng nơ-ron truyền thẳng ngược đã được thử nghiệm với sự thay đổi số lượng nơ-ron cả ở lớp đầu vào và lớp ẩn. Trong nghiên cứu này, kỹ thuật tối ưu hóa Levenberg-Marquardt đã được sử dụng. Dữ liệu được chia làm 3 phần ngẫu nhiên: 70% dữ liệu sử dụng để huấn luyện, 15% dữ liệu sử dụng cho kiểm tra và 15% dữ liệu sử dụng cho kiểm chứng mô hình. Kỹ thuật đánh giá sai số gồm sai số bình phương trung bình gốc (RMSE), sai số bình phương trung bình (MSE) và hiệu suất (R^2). Những thống kê thử nghiệm này, được các nhà nghiên cứu sử dụng rộng rãi trong nhiều công trình sử dụng mô hình ANN [,], cung cấp các thước đo định lượng về hiệu suất của mô hình.

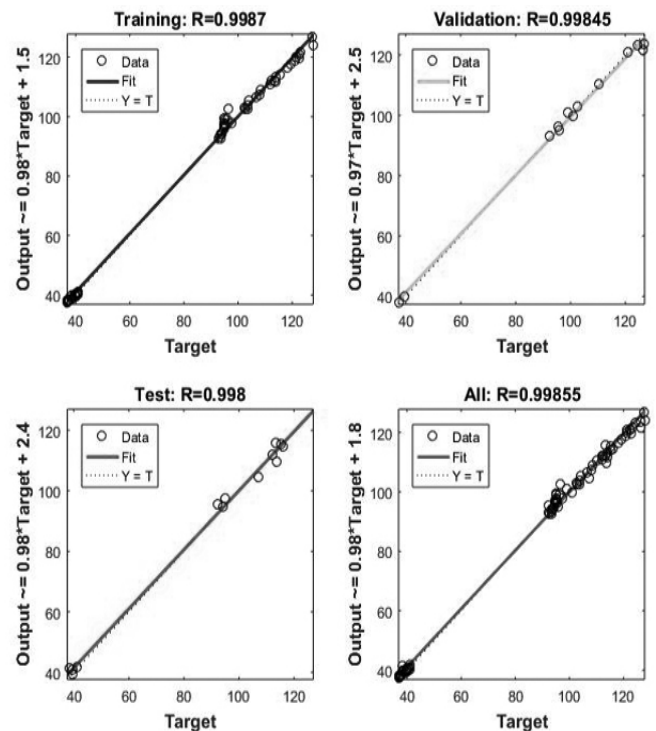
Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Dự báo mực NDĐ

Hình 4 là biểu đồ hệ số hồi quy (R) cho kiến trúc 3 lớp ẩn. Để huấn luyện, mạng nơ-ron khớp

dữ liệu dọc theo đường màu xanh lam, kết quả đầu ra của mạng được vẽ theo các giá trị mục tiêu liên quan với R huấn luyện là 0,9987. Để thử nghiệm, mạng nơ-ron khớp dữ liệu dọc theo đường màu đỏ, đầu ra mạng được vẽ theo các giá trị mục tiêu liên quan với R thử nghiệm là 0,998. Dữ liệu xác thực được thể hiện theo đường xanh lá cây với R là 0,99845. Giá trị của R cho tất cả quá trình đào tạo, kiểm tra và xác nhận được mô phỏng cùng nhau là 0,98731. Giá trị R gần bằng 1 cho thấy, mô hình này phù hợp với dữ liệu để dự báo chính xác về mực NDĐ.

Hình 4. Kết quả huấn luyện, kiểm tra và kiểm định mô hình ANN

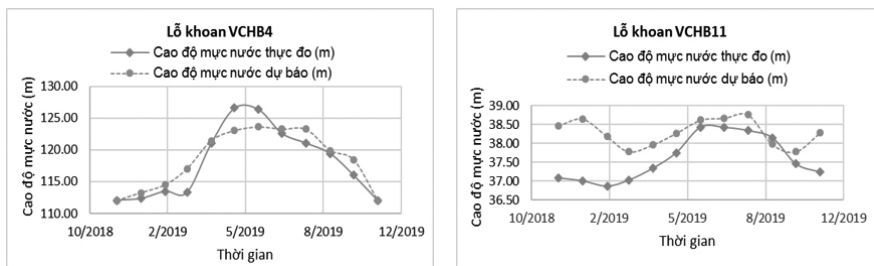


Mực nước tính toán bằng mô hình với thực đo thể hiện ở Bảng 2 và Hình 5. Các số liệu đánh giá, bao gồm RMSE, MSE và hiệu suất (R^2), được sử dụng để đánh giá sai số giữa mực NDĐ tính toán trên mô hình so với giá trị thực tế của cả bảy lỗ khoan quan trắc cho thấy độ chính xác và độ tin cậy của tính toán chấp nhận được.

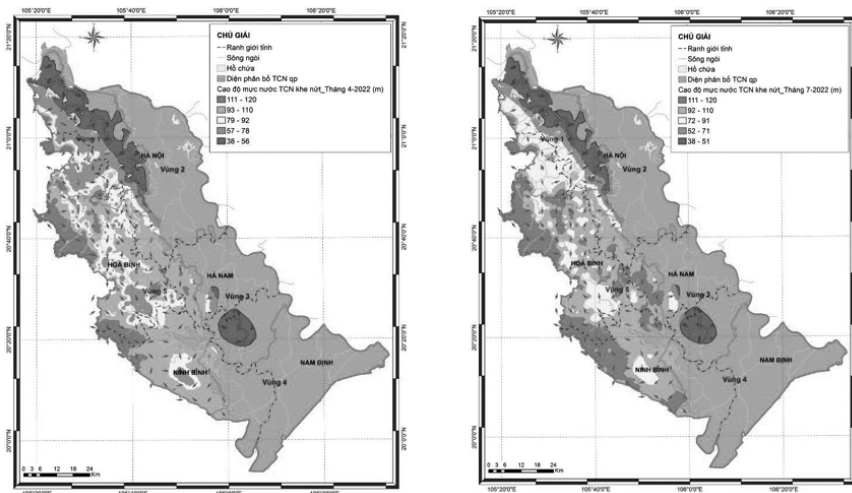
Bảng 2. Kết quả đánh giá sai số

Lỗ khoan	RMSE (m)	MSE (m ²)	R^2
VCHB04	3.24	1.80	0.91
VCHB05	2.43	1.56	0.91
VCHB08	3.33	1.83	0.88
VCHB09	0.15	0.39	0.90
VCHB10	3.22	1.79	0.89
VCHB11	0.03	0.16	0.92
VCHB12	0.02	0.15	0.92

Hình 5. Biểu đồ so sánh cao độ mực NĐĐ thực đo và tính toán bằng mô hình ANN tại các lỗ khoan quan trắc VCHB04, VCHB11



Hình 6. Độ cao mực nước các tầng chứa nước khe nứt LVS Nhuệ - Đáy mùa khô (tháng 4/2022) và mùa mưa (tháng 7/2022)



Sơ đồ đẳng cao độ mực nước

Kết quả tính toán bằng mô hình mực NĐĐ từ tháng 1 - 12/2022 tại 1.191 điểm khác nhau cho thấy, độ sâu mực NĐĐ có xu hướng tăng theo độ cao địa hình, nông hơn về phía sông. Về mùa khô, mực NĐĐ sâu hơn mùa mưa. Độ cao mực NĐĐ dao động từ 38 đến 120 m vào mùa mưa và 56 đến 120 m vào mùa khô (Hình 6).

Thảo luận

Tại vùng núi của LVS Nhuệ - sông Đáy, ảnh hưởng lớn nhất đến biến động mực NĐĐ là lượng mưa và bốc hơi. Ảnh hưởng của các yếu tố khác như thành phần thạch học của đất đá chứa nước, độ cao địa hình, phương dòng chảy NĐĐ, các hoạt động của con người,... vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ, cần được tiếp tục nghiên cứu để hiểu rõ hơn về hệ thống tầng chứa nước, cho

phép đánh giá đầy đủ hơn phục vụ công tác quản lý, khai thác sử dụng và bảo vệ tài nguyên NĐĐ trên LVS Nhuệ - Đáy.

Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, ảnh hưởng lớn nhất đến biến động mực NĐĐ là lượng mưa và bốc hơi. Kết quả huấn luyện, kiểm tra và kiểm định cho thấy, hệ số hồi quy (R) cho mô hình ANN lần lượt là 0,9987, 0,998 và 0,99845. Độ chính xác dự báo của mô hình ANN đối với 3 lỗ khoan VCHB09, VCHB11 và VCHB12 lần lượt là 0,15, 0,03, 0,02 m, đối với bốn lỗ khoan còn lại, độ chính xác dự đoán dao động từ 2,43 m đến 3,33 m cho thấy, tính hiệu quả của kỹ thuật tính toán mềm trong việc dự báo mực NĐĐ trong các tầng chứa nước khe nứt trong điều kiện ít dữ liệu mà không thể áp dụng mô hình tính toán khác.

Tài liệu tham khảo

- Allen, D., et al. (2010), *Groundwater level responses in temperate mountainous terrain: regime classification, and linkages to climate and streamflow*. Hydrological Processes, 24, 3392-3412;
- Barackman, M., et al. (2002), Chapter 8 - Groundwater sampling, *Environmental Monitoring and Characterization*, J. F. Artiola, I. L. Pepper and M. L. Brusseau. Burlington, Academic Press: 121-139;
- Chitsazan, M., et al. (2015), *Forecasting groundwater level by artificial neural networks as an alternative approach to groundwater modeling*. Journal of the Geological Society of India, 85, 98-106;
- Daliakopoulos, I.N., et al. (2005), *Groundwater level forecasting using artificial neural networks*. Journal of Hydrology, 309, 229-240;
- De Filippis, L.A.C., et al. (2018), *ANN modelling to optimize manufacturing process*. Advanced applications for artificial neural networks, 201-226;
- Farifteh, J., et al. (2007), *Quantitative analysis of salt-affected soil reflectance spectra: A comparison of two adaptive methods (PLSR and ANN)*. Remote Sensing of Environment, 110, 59-78;
- Husna, N.-e.-a., et al. (2016), *Ground water level prediction using artificial neural network*. International Journal of Hydrology Science and Technology, 6, 371-381;
- Jasrotia, A., et al. (2016), *Integrated remote sensing and GIS approach for delineation of groundwater potential zones using aquifer parameters in Devak and Rui watershed of Jammu and Kashmir, India*. Arabian Journal of Geosciences, 9, 1-15;
- Lallahem, S., et al. (2005), *On the use of neural networks to evaluate groundwater levels in fractured media*. Journal of Hydrology, 307, 92-111.■

Đánh giá tổng lượng nước trên mặt của khu vực vành đai kinh tế ven biển vịnh Bắc Bộ

○ CHU MINH THU, LUYỆN ĐỨC THUẬN, PHẠM THỊ THƯỜNG, ĐINH THỊ HẢI YẾN
Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc (NVWATER)

Vùng nghiên cứu

Vùng nghiên cứu là vành đai kinh tế ven biển vịnh Bắc Bộ bao gồm toàn bộ phần đất liền của tỉnh Quảng Ninh và 1 phần TP. Hải Phòng có diện tích khoảng 6.620 km². Địa hình khu vực nghiên cứu đa dạng gồm đồi, núi, đồng bằng ven biển với đặc điểm của khí hậu miền núi phía Bắc và đặc điểm khí hậu ven biển. Nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm có sự thay đổi khá rõ rệt giữa các mùa. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến hết tháng 10 với lượng mưa chiếm từ 75,6 - 85,5% tổng lượng mưa năm, mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau.

Từ khóa: Vành đai kinh tế ven biển vịnh Bắc Bộ, tài nguyên nước mưa, tài nguyên nước mặt

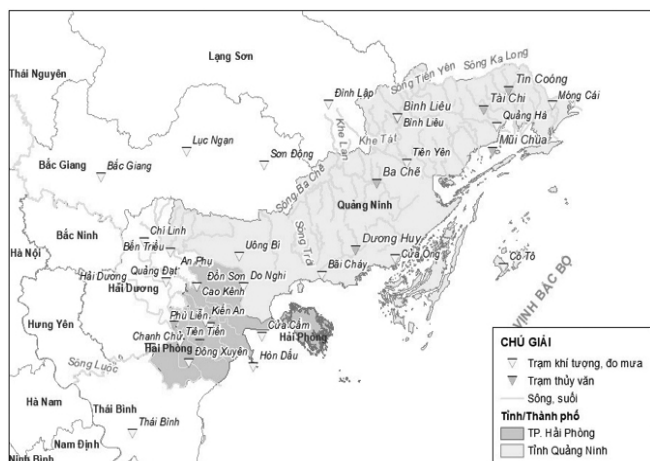
Mạng lưới thủy văn gồm 16 lưu vực sông chính với 38 con sông có chiều dài lớn hơn 20 km: Sông Ka Long, sông Thín Coóng (phụ lưu sông Đầu, Khe Dát), Quang Thành, sông Hà Cối (phụ lưu là Tài Chi), Khe Hèo, Hà Thanh, Tiên Yên, Phố Cũ, Tiên Mờ, Khe Mắm, Đầm Hà, Ba Chẽ (phụ lưu sông Quách, Đoảng và Làng Cống), Thác Thầy, Diễn Vọng, Man, Trới, Yên Lập, Cẩm, Khe Chè, Đông Mai, Kinh Thầy, Luộc, Hóa Lạch Tray, Bạ Mưu, Văn Úc, Kinh Môn, Bạch Đằng, Thái Bình, Cẩm, Đa Độ và Rế.

Dữ liệu và phương pháp tính toán

Dữ liệu khí tượng, thủy văn

Vùng nghiên cứu có mật độ các trạm quan trắc khí tượng, thủy văn khá dày (Hình 1) với 10 trạm khí tượng và 22 trạm đo mưa được sử dụng để đánh giá TNN mưa, còn để đánh giá TNN mặt sử dụng tài liệu của 15 trạm quan trắc thủy văn quốc gia, trong đó, còn 10 trạm vẫn đang hoạt động.

Hình 1: Sơ đồ vị trí các trạm khí tượng và thủy văn



Phương pháp tính toán tài nguyên nước mưa

Tài nguyên nước mưa được tính bằng phương pháp đa giác Thiessen, tính cho từng lưu vực theo công thức:

$$X_0 = \frac{X_1 f_1 + X_2 f_2 + \dots + X_n f_n}{F}$$

Trong đó:

X₀ - Lượng mưa trung bình nhiều năm của lưu vực, mm;

X₁, X₂, ..., X_nCE - Lượng mưa trung bình nhiều năm tại trạm quan trắc, mm;

F - Diện tích lưu vực, km²;

f₁, f₂, ..., f_nCE - Diện tích khống chế của trạm, km².

Số liệu sử dụng để đánh giá tài nguyên nước mưa được sử dụng từ năm 1980 đến 2022.

Phương pháp tính toán tài nguyên nước mặt

Tính toán TNN mặt, trừ sông Tiên Yên sử dụng trực tiếp số liệu đo đạc, còn lại chủ yếu sử dụng phương pháp mô hình

Mô hình NAM

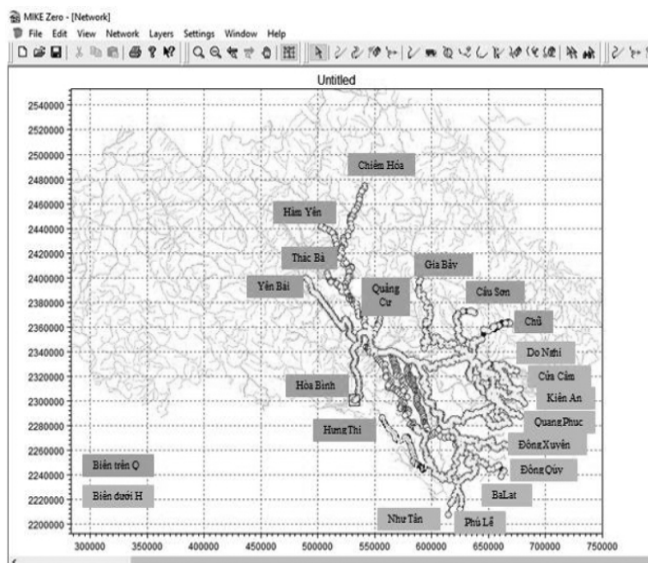
Vùng nghiên cứu có 38 sông có chiều dài lớn hơn 20 km, trừ 12 sông nằm hoàn toàn trong vùng ảnh hưởng triều, sử dụng mô hình NAM để mô phỏng dòng chảy với bộ thông số được mượn từ các trạm có số liệu đo đạc. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định của một số sông thể hiện ở các Hình 2, 3, 4 và Bảng 1 dưới đây.

Mô hình MIKE 11

Đối với các sông nằm trong vùng ảnh hưởng triều bao gồm: Kinh Thầy, Bạch Đằng, Kinh Môn,

Trạm	Thời kỳ hiệu chỉnh		Thời kỳ kiểm định	
	Năm	NASH	Năm	NASH
Tín Cống	1/1/1966-31/12/1967	0,70	1/1/1969-31/12/1970	0,70
Bình Liêu	1/1/1980-31/1/1980	0,84	1/1/1982-31/12/1982	0,77
Dương Huy	1/1/1962-31/12/1965	0,67	1/1/1972-30/12/1974	0,70

Hình 5. Sơ đồ mạng mô hình thủy lực lưu vực sông Hồng - Thái Bình



Mô hình thủy lực MIKE 11 được hiệu chỉnh và kiểm định tại 20 trạm thủy văn gồm Phú Thọ, Việt Trì, Sơn Tây, Trung Hà, Tuyên Quang, Vụ Quang, Thượng Cát, Hà Nội, Hưng Yên, Bến Hồ, Phả Lại, Nam Định, Cát Khê, Cao Kênh, Triều Dương, Quyết Chiến, Trúc Phương, Gián Khẩu, Phủ Lý và Trung Trang. Số liệu sử dụng cho hiệu chỉnh từ 1/1/2000 đến 30/12/2003, cho kiểm định từ 1/1/2015 đến 30/12/2019. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số mô hình MIKE 11 của các điểm tính toán cho thấy, bộ thông số mô hình cho các giai đoạn đánh giá tương đối tốt, có cùng xu thế với dòng chảy thực đo, mô hình đủ tin cậy để mô phỏng dòng chảy cho các thời đoạn khác nhau.

Tổng lượng nước mưa

Kết quả tính toán cho thấy, khu vực tỉnh Quảng Ninh với diện tích 3.730 km² có lượng mưa bình quân là $X_0 = 2.152$ mm tương ứng với tổng lượng nước mưa $W_{mưa} = 7,96$ tỷ m³, khu vực Hải Phòng với diện tích 1.178 km² có lượng mưa bình quân là $X_0 = 1.587$ mm tương ứng với tổng lượng nước mưa $W_{mưa} = 1.87$ tỷ m³.

Tổng lượng nước mắt

Kết quả tính toán cho thấy, tổng lượng nước mặt của 23 lưu vực các sông độc lập ven biển khoảng 7,07 tỷ m³, trong đó, lượng nước từ Trung Quốc và các tỉnh lân cận chảy vào là 2,02 tỷ m³, chiếm 28,6%; lượng nước sinh ra trên khu vực là 5,05 tỷ m³/năm, chiếm 71,4%. Chi tiết kết quả tính toán nêu ở Bảng 2.

Tổng lượng nước 24 sông thuộc lưu vực sông Hồng - Thái Bình là 69,59 tỷ m³, trong đó lượng nước từ các tỉnh lân cận chảy vào là 68,04 tỷ m³, chiếm 97,8%, lượng nước sinh ra trên khu vực là 1,55 tỷ m³, chiếm 2,2%. Chi tiết kết quả tính nêu ở bảng 3.

Tổng lượng nước mặt hàng năm toàn vùng nghiên cứu là 76,66 tỷ m³, trong đó, lượng nước từ Trung Quốc

Bảng 2. Đặc trưng dòng chảy năm các sông độc lập ven biển

TT	Kí hiệu	Sông	Lưu vực	Diện tích, km ²	Q _o , m ³ /s	M _o , l/s.km	W _o , 10 ⁹ m ³
1	KL	Ka Long	Sông Ka Long	790	51,17	64,8	1,61
		- Ngoại sinh		715	46,31		1,46
		- Vùng dự án		75	4,86		0,15
2	VL1	Thín Cống	Sông Thín Cống	181	12,19	67,4	0,38
3	VL2	Đầu	Sông Thín Cống	97	6,41	66,0	0,20
4	KD	Khe Dát	Sông Thín Cống	34	2,23	65,6	0,07
5	QT	Quang Thành	Sông Quang Thành	46	3,08	66,0	0,10
6	HC1	Hà Cối	Sông Hà Cối	131	7,62	65,4	0,24
7	HC2	Tài Chi	Sông Hà Cối	80	5,17	65,9	0,16
8	KH	Khe Hèo	Sông Khe Hèo	50	3,29	65,9	0,10
9	DHa	Đầm Hà	Sông Đầm Hà	92	5,27	56,9	0,17
10	KM	Khe Mắm	Suối Khe Mắm	73	3,71	50,2	0,12
11	HT1	Hà Thanh	Sông Hà Thanh	77	3,93	50,6	0,12
12	TY3	Tiên Yên	Sông Tiên Yên	1186	44,85	44,6	1,41
		- Ngoại sinh		354	14,99		0,47
		- Vùng dự án		832	29,86		0,942
13	TY2	Suối Tiên Mơ	Sông Tiên Yên	71	3,21	44,6	0,10
14	PC2	Phổ Cũ	Sông Tiên Yên	415	17,01	41,0	0,54
		- Ngoại sinh		174	5,97	34,4	0,188
		- Vùng dự án		241	11,04		0,349
15	BC1	Ba Chẽ	Sông Ba Chẽ	951	40,05	42,1	1,26
	BC6	- Ngoại sinh	Sông Ba Chẽ	101	2,74	31,8	0,09
		- Vùng dự án		850	37,31		1,177
16	BC2	Quách	Sông Ba Chẽ	65	2,42	37,2	0,08
17	BC3	Đoảng	Sông Ba Chẽ	77	3,24	41,9	0,10
18	BC4	Làng Cống	Sông Ba Chẽ	119	5,99	50,2	0,19
19	TT1	Thác Thủy	Sông Thác Thủy	78	3,95	50,4	0,13
20	DV1	Diễn Vọng	Sông Diễn Vọng	287	12,74	44,3	0,40
21	SM1	Man	Sông Man	104	4,42	42,3	0,14
22	ST1	Trới	Sông Trới	166	6,77	40,8	0,21
23	YL	Yên Lập	Sông Yên Lập	154	5,11	33,1	0,16
		TỔNG		4892	224,09	45,8	7,07
		- Ngoại sinh		1169	64,04	54,8	2,02
		- Vùng dự án		3723	160,05	43,0	5,05

Bảng 3. Đặc trưng dòng chảy năm các sông lưu vực sông Hồng - Thái Bình

TT	Kí hiệu	Sông	Vị trí	Q _o , m ³ /s	W _o , 10 ⁹ m ³ /năm
1	SC1	Cầm	Trước khi nhập lưu sông Bạch Đằng	10,57	0,33
2	KC1	Khe Chè	Trước khi nhập lưu sông Kinh Thầy	1,92	0,06
3	ĐM1	Đồng Mai	Trước khi nhập lưu sông Kinh Thầy	5,37	0,17
4	TB1	Thái Bình	Bắt đầu chảy vào TP. Hải Phòng	378,5	11,94
5	TB2	Thái Bình	Trước khi đổ ra biển	232,4	7,33
6	KT3	Kinh Thầy	Trước khi vào tỉnh Quảng Ninh	281,4	8,88
7	KT2	Kinh Thầy	Trước khi nhập lưu sông Cửa Cấm	152,3	4,80
8	BĐ3	Bạch Đằng	Điểm bắt đầu sông	129,0	4,07
9	BĐ2	Bạch Đằng	Trước khi đổ ra biển	153,3	4,83
10	KM1	Kinh Môn	Bắt đầu chảy vào TP. Hải Phòng	525,6	16,57
11	KM2	Kinh Môn	Trước khi nhập lưu sông Cửa Cấm	525,5	16,57
12	C1	Cầm	Sau nhập lưu sông Kinh Môn và Kinh Thầy	677,8	21,38
13	C2	Cầm	Trước khi đổ ra biển	683,3	21,55
14	SR1	Rế	Trước khi nhập lưu sông Cầm	5,5	0,17
15	VU1	Văn Úc	Bắt đầu chảy vào TP. Hải Phòng	187,0	5,90
16	VU2	Văn Úc	Trước khi đổ ra biển	988,0	31,16
17	BM1	Bạ Mưu	Trước khi nhập lưu sông Lạch Tray	3,8	0,12
18	LTray1	Lạch Tray	Bắt đầu chảy vào TP. Hải Phòng	140,1	4,42
19	LTray2	Lạch Tray	Trước khi đổ ra biển	149,6	4,72
20	D2	Đa Độ	Trước khi nhập lưu sông Văn Úc	6,7	0,21
21	L1	Luộc	Bắt đầu chảy vào TP. Hải Phòng	646,2	20,38
22	L2	Luộc	Trước khi nhập lưu sông Thái Bình	653,0	20,59
23	H1	Hóa	Bắt đầu chảy vào TP. Hải Phòng	135,1	4,26
24	H2	Hóa	Trước khi nhập lưu sông Thái Bình	140,5	4,43
TỔNG				2.206,6	69,59
- Ngoại sinh				2.157,6	68,04
- Vùng dự án				49,1	1,55

và các tỉnh lân cận là 70,06 tỷ m³, chiếm 91,4%, lượng nước sinh ra trong khu vực nghiên cứu là 6,60 tỷ m³ chiếm 8,6%.

Thảo luận

Vùng nghiên cứu, so với cả nước, có lượng mưa vào loại từ trung bình ở Hải Phòng đến cao ở Quảng Ninh. Tổng lượng nước trên mặt hàng năm rất lớn nhưng chủ yếu được hình thành từ bên ngoài chảy đến.

Kết luận

Kết quả nghiên cứu trên đây rút ra các kết luận sau:

Lượng mưa bình quân trên các LVS tỉnh Quảng Ninh là 2.124 mm tương ứng với tổng lượng nước là 7,86 tỷ m³, trên các sông thuộc TP. Hải Phòng tương ứng là 1.587 mm và 1.87 tỷ m³ tương đương với mức cao và trung bình của cả nước.

Tổng lượng nước mặt toàn vùng nghiên cứu là 76,66 tỷ m³, trong đó, lượng nước từ ngoài chảy vào là 70,06 tỷ m³, chiếm 91,4%, lượng nước sinh ra trong khu vực nghiên cứu rất nhỏ, chỉ có 6,60 tỷ m³ chiếm 8,6%.

Tài liệu tham khảo

Báo cáo: “Quy hoạch tài nguyên nước tỉnh Quảng Ninh đến năm 2020, định hướng đến năm 2030”. Lưu trữ Sở TNMT Quảng Ninh, 2016;

Báo cáo: “Quy hoạch tài nguyên nước thành phố Hải Phòng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030”. Lưu trữ Sở TNMT Hải Phòng, 2014;

Báo cáo: “Quy hoạch tổng hợp lưu vực sông Hồng - Thái Bình thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050”. Lưu trữ Trung tâm QH&ĐTTNN Quốc gia. Hà Nội, 2023;

Đề án đảm bảo an ninh nguồn nước trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh đến năm 2025, định hướng đến năm 2030. Lưu trữ Sở NN&PTNT Quảng Ninh, 2023. ■

Đánh giá tổng lượng nước trên mặt lưu vực sông Lô Chảy

○ PHẠM THỊ THƯỜNG, LUYỆN ĐỨC THUẬN, BÙI THỊ NINH
CHU MINH THU, ĐINH THỊ HẢI YẾN

Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Bắc

Vùng nghiên cứu

Vùng nghiên cứu là lưu vực sông (LVS) Lô Chảy có diện tích 8.887 km², trong đó, sông Chảy là 4.527 km² và sông Lô trên địa bàn tỉnh Hà Giang là 4.360 km². Khu vực nghiên cứu có khí hậu nhiệt đới và á nhiệt đới, mùa đông khô, lạnh, mùa hè nóng, mưa nhiều. 84% lượng mưa năm tập trung vào mùa mưa, từ tháng IV đến X. Mùa khô từ tháng XI đến tháng III năm sau với 16% lượng mưa cả năm. Mạng lưới thủy văn gồm có 25 sông có chiều dài lớn hơn 20 km, gồm: Chảy, Nậm Phàng, Bắc Công, Ngòi Biệc, Suối Đỏ, suối Ngâm, Ngòi Thâu, suối Lầu, suối Đại Cại, Ngòi Duẩn, Lô, Miện, Con, suối Bạc, Ngòi Kim, Ngòi Sảo, Nậm Am, suối Thanh Thủy, Nậm Má, suối Vạt, Nậm Dầu, suối Pác Xum, Ngòi Thản, Ngòi Giang, và suối Trảng Thâm.

Từ khóa: Lưu vực sông Lô Chảy, tài nguyên nước mưa, tài nguyên nước mặt.

Dữ liệu và phương pháp tính toán

Dữ liệu khí tượng, thủy văn

Vùng nghiên cứu có mật độ các trạm quan trắc khí tượng, thủy văn khá dày và phân bố khá đều (Hình 1). Nghiên cứu này sử dụng dữ liệu của 35 trạm khí tượng và 11 trạm đo thủy văn, trong đó, có 7 trạm đang hoạt động.

Hình 1: Sơ đồ mạng lưới trạm khí tượng, thủy văn vùng nghiên cứu



Phương pháp tính toán tổng lượng mưa

Tổng lượng nước mưa được tính theo phương pháp đa giác Thiessen cho LVS theo công thức sau:

$$X_0 = \frac{X_1 f_1 + X_2 f_2 + \dots + X_n f_n}{F}$$

Trong đó:

X_0 - Lượng mưa trung bình nhiều năm của lưu vực, mm;

X_1, X_2, \dots, X_n - Lượng mưa trung bình nhiều năm tại trạm quan trắc, mm;

F - Diện tích lưu vực tính toán, km²;

f_1, f_2, \dots, f_n - Diện tích khống chế của các trạm, km².

Số liệu sử dụng để đánh giá tổng lượng mưa sử dụng năm 1990 - 2021.

Phương pháp tính toán tổng lượng mặt

Để tính toán tổng lượng mặt sử các dụng cụ phương pháp mô hình MIKE NAM và phương pháp lưu vực tương tự.

Phương pháp lưu vực tương tự

Phương pháp lưu vực tương tự thực hiện bằng cách mượn mô đun dòng chảy chuẩn của lưu vực tương tự. Mô đun dòng chảy chuẩn của sông nghiên cứu được xác định theo công thức sau:

$$M_0 = K \times M_{0a}$$

Trong đó:

M_0 : là mô đun dòng chảy chuẩn lưu vực nghiên cứu;

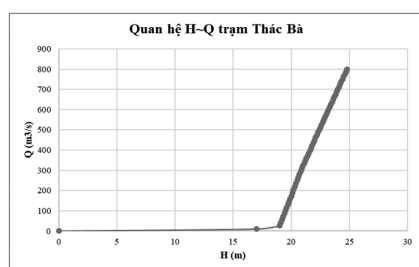
M_{0a} : là mô đun dòng chảy chuẩn lưu vực tương tự;

K : là hệ số hiệu chỉnh.

Chế độ dòng chảy tại hạ lưu sông Chảy từ năm 1971 đến nay không còn là tự nhiên mà phụ thuộc vào việc vận hành của đập thủy điện. Việc tính toán tổng lượng nước mặt phía dưới hồ bằng các mô hình

thủy văn không phù hợp mà phải sử dụng phương trình tương quan giữa trạm thủy văn Thác Bà và Hàm Yên. Trạm thủy văn Thác Bà có số liệu mực nước từ năm 1959 đến nay, số liệu lưu lượng từ năm 1959 đến 1975. Để đánh giá tổng lượng nước mặt LVS Chảy dưới hồ thủy điện Thác Bà sử dụng quan hệ $Q=f(H)$ để tìm các giá trị lưu lượng tương ứng với các cấp mực nước H (Hình 2).

Hình 2. Quan hệ H-Q trạm Thác Bà



Để tính toán, kéo dài đường quan hệ $Q=f(H)$ cho thời gian hồ đi vào hoạt động từ năm 1971-1975 gồm các năm 1971, 1973, 1974 và 1975 (năm 1972 không có số liệu đo đạc). Kéo dài đường quan hệ $Q=f(H)$ cho hai thời kỳ: Mùa lũ và mùa kiệt, sử dụng giá trị tương ứng Q_{tb} ngày, H_{tb} ngày sao cho quan hệ $Q=f(H)$ khống chế được cả phần nước cao và phần nước thấp.

Trong quá trình phân tích và xử lý số liệu nhận thấy ứng với giá trị mực nước nhỏ hơn 18,98m thì lưu lượng dòng chảy đo được rất nhỏ, gần như bằng 0 được gọi là điểm ngưng chảy mà nguyên nhân là do hồ tích nước.

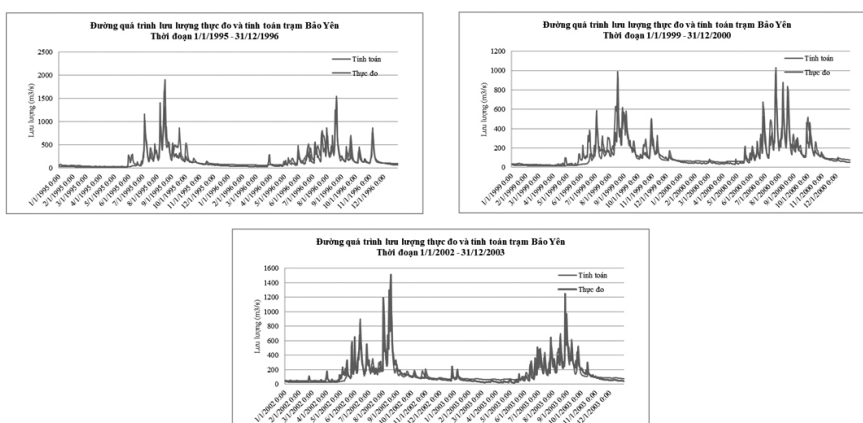
Mô hình NAM

LVS Lô Chảy có 10 sông có chiều dài lớn hơn 30 km. Đối với các sông có trạm còn đang hoạt động sử dụng trực tiếp số liệu đo đạc để đánh giá, còn các dòng chảy có trạm đo dừng hoạt động hoặc không có trạm đo thì tiến hành hiệu chỉnh và kiểm định MIKE NAM theo trạm Bảo Yên và Vĩnh Yên để mượn bộ thông số mô phỏng tính toán.

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định tại trạm Bảo Yên thể hiện ở Hình 3 và Bảng 1, Trạm Vĩnh Yên - Hình 4 và Bảng 2 dưới đây, trong đó, thời gian hiệu chỉnh từ 1/1/1995 đến 31/12/1996, thời gian kiểm định từ 1/1/1999 đến 31/12/2000 và từ 1/1/2002 đến 31/12/2003.

Các kết quả tính toán và thảo luận

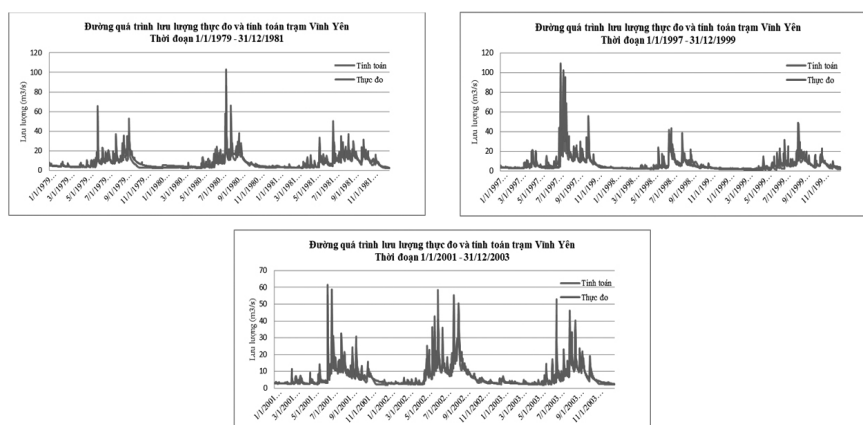
Hình 3. Đường quá trình hiệu chỉnh và kiểm định trạm Bảo Yên



Bảng 1. Đánh giá sai số hiệu chỉnh và kiểm định mô hình trạm Bảo Yên

STT	Thời đoạn	NASH	Chênh lệch tổng lượng, %		
			Dòng chảy năm	3 tháng dòng chảy mùa lũ	3 tháng dòng chảy mùa kiệt
Hiệu chỉnh	1/1/1995 - 31/12/1996	0,78	8,78	6,59	0,30
Kiểm định	1/1/1999 - 31/12/2000	0,79	7,32	8,15	8,16
	1/1/2002 - 31/12/2003	0,84	5,88	2,17	8,91

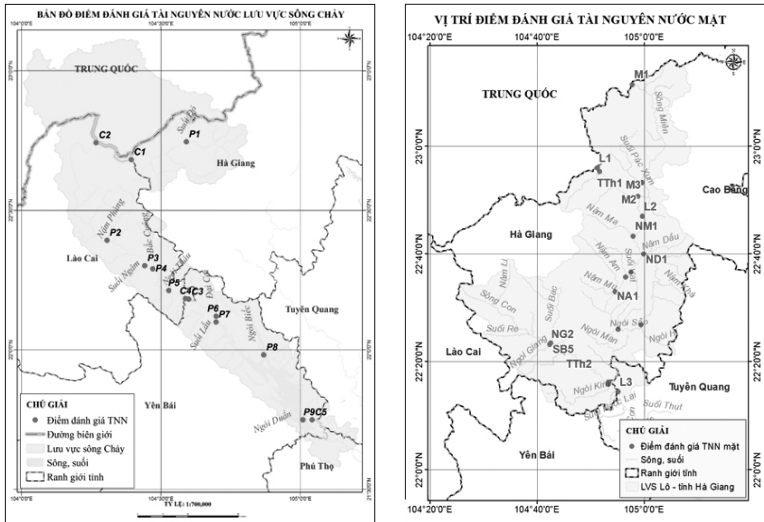
Hình 4. Đường quá trình hiệu chỉnh và kiểm định trạm Vĩnh Yên



Bảng 2. Đánh giá sai số hiệu chỉnh và kiểm định mô hình trạm Vĩnh Yên

Nội dung	Thời đoạn	NASH	Chênh lệch tổng lượng, %		
			Dòng chảy năm	3 tháng dòng chảy mùa lũ	3 tháng dòng chảy mùa kiệt
Hiệu chỉnh	1/1/1979 - 31/12/1981	0,73	1,09	1,64	13,87
Kiểm định	1/1/1997 - 31/12/1999	0,78	8,38	7,02	12,11
	1/1/2001 - 31/12/2003	0,81	0,22	5,54	0,46

Hình 5. Sơ đồ điểm tính toán tổng lượng nước mặt



Bảng 3. Đặc trưng dòng chảy năm các sông

TT	Kí hiệu	Tên sông	Diện tích, km ²	Q ₀ , m ³ /s	M _{TB} , l/s, km ²	W _{TB} , 10 ⁶ m ³ /năm
I	LVS Chảy					
1	P1	Suối Đò	294	7,4	25,10	0,23
2	C1	Sông Chảy	1072	31,4	29,35	0,99
3	C2	Sông Chảy	2847	83,5	29,33	2,63
4	P2	Suối Nậm Phàng	254	7,4	29,11	0,23
5	P3	Suối Ngâm	51	1,6	31,25	0,05
6	P4	Suối Bắc Cường	216	8,3	38,65	0,26
7	P5	Suối Ngòi Thầu	43	1,6	37,24	0,05
8	C3	Sông Chảy	4599	134,9	29,34	4,25
9	C4	Sông Chảy	4612	135,3	29,34	4,27
10	P6	Suối Đại Cại	82	3,1	37,50	0,10
11	P7	Suối Lầu	63	2,3	35,98	0,07
12	P8	Ngòi Biệc	270	11,7	43,49	0,37
13	P9	Ngòi Duẩn	70	2,2	31,17	0,07
14	C5	Sông Chảy	6170	151,0	24,47	4,76
II	LVS Lô					
1	L1	Sông Lô	6608	111,7	16,90	3,522
2	L2	Sông Lô	8298	150,0	18,07	4,730
3	L3	Sông Lô	12435	210,2	16,90	6,628
4	M1	Sông Miện	1345	22,7	16,90	0,717
5	M2	Sông Miện	2369	40,0	16,90	1,262
6	M3	Pác Xum	271	9,4	34,83	0,298
7	SV1	Suối Vạt	93	9,4	101,24	0,297
8	ND1	Nậm Dầu	125	7,3	58,22	0,229
9	NM1	Nậm Má	115	7,9	69,09	0,251
10	NA1	Nậm Am	157	13,9	88,67	0,439
11	TTh1	Suối Thanh Thủy	115	3,6	31,13	0,113
12	NS1	Ngòi Sào	453	40,6	89,59	1,280
13	NS2	Ngòi Thàn	453	6,8	15,00	0,214
14	SC2	Sông Con	1394	60,9	43,65	1,919
15	SB5	Suối Bạc	306	22,9	74,94	0,723
16	NG2	Ngòi Giang	80	4,1	51,41	0,130
17	TTh2	Tràng Thâm	131	6,3	47,78	0,197
18	NK4	Ngòi Kim	178	7,4	41,74	0,234

điểm ở LVS Chảy và 18 điểm ở LVS Lô (Hình 5) có kết quả như thống kê ở bảng 3. Tổng lượng nước LVS Chảy là 4,76 tỷ m³/năm, trong đó lượng nước từ Trung Quốc là 2,63 tỷ m³/năm chiếm 55%, lượng nước sinh ra ở lãnh thổ Việt Nam là 2,13 tỷ m³/năm chiếm 45%. Tổng lượng nước mặt LVS Lô khi đi qua tỉnh Hà Giang là 6,63 tỷ m³/năm, trong đó lượng nước từ Trung Quốc là 3,52 tỷ m³/năm chiếm 53%, lượng nước sinh ra ở lãnh thổ Việt Nam là 3,11 tỷ m³/năm chiếm 47%.

Tổng lượng nước mặt hàng năm toàn vùng nghiên cứu là 11,39 tỷ m³, trong đó, lượng nước từ Trung Quốc là 6,15 tỷ m³, chiếm 54%, lượng nước sinh ra trong khu vực nghiên cứu là 5,24 tỷ m³ chiếm 46%.

Thảo luận

Lượng mưa bình quân hàng năm LVS Chảy và thượng nguồn sông Lô dao động từ 1.753 mm đến 2.550 mm, thuộc loại trung bình đến cao của cả nước. Tổng lượng nước mặt lớn song quá nửa là chảy từ Quốc gia láng giềng.

Kết luận

Kết quả nghiên cứu rút ra các kết luận sau:

LVS Lô- Chảy có tổng lượng tổng lượng mưa là 19.3 tỷ m³/năm, trong đó, LVS Chảy là 7.9 tỷ m³ ứng với lượng mưa bình quân hàng năm (X_0) là 1.753 mm, LVS Lô ở thượng nguồn có tổng lượng mưa là 11,3 tỷ m³/năm tương ứng với lượng mưa bình quân hàng năm (X_0) là 2.550 mm.

Tổng lượng nước mặt là 4,76 tỷ m³/năm, trong đó, lượng nước từ Trung Quốc là 2.63 tỷ m³/năm chiếm 55%, lượng nước sinh ra ở Việt Nam là 2,13 tỷ m³/năm chiếm 45% tổng lượng nước lưu vực.

Tài liệu tham khảo

1. DHI Water & Environment, Mike Nam User'Guide;
2. Quyết định 1757/QĐ-BTNMT về việc ban hành danh mục nguồn nước liên tỉnh và danh mục nguồn nước liên quốc gia, Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2020.
3. Nguyễn Thị Thường (chủ biên) và nnk. Báo cáo tổng hợp kết quả thực hiện dự án "Điều tra, đánh giá tổng quan TNN tỷ lệ 1:100.000 LVS Lô Gâm". Lưu trữ Trung tâm Quy hoạch và Điều tra TNN quốc gia. Hà Nội, 2022;
4. Trần Thanh Xuân, 2012. TNN các hệ thống sông chính Việt Nam. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật. Hà Nội, 2012.■

Về khả năng tồn tại các nguồn nước dưới đất ở vùng thềm lục địa nước ta

○ NGUYỄN VĂN ĐÀN¹, ĐÀO VĂN DŨNG²

¹Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam

²Trung tâm Chất lượng và Bảo vệ tài nguyên nước

Vùng ven biển nước ta, trừ một vài nơi là đồi núi có cấu tạo bởi các đá có tuổi khác nhau, còn lại là các trầm tích tạo thành đồng bằng ven biển. Theo chiều từ Bắc vào Nam có Đồng bằng Bắc Bộ, Đồng bằng Thanh Hoá, Đồng bằng Nghệ An - Hà Tĩnh, Đồng bằng Quảng Bình, Đồng bằng Thừa Thiên-Huế, các đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ, Đồng bằng Nam Bộ.

Từ khoá: Tầng chứa nước, phân đới thủy địa hoá, thềm lục địa.

Khái quát về các nguồn nước dưới đất vùng ven biển

Các đồng bằng ven biển ở Việt Nam được cấu tạo bởi các trầm tích bờ rời Kainozoi, mà sự phân nhịp của chúng đã phân chia mặt cắt ra các tầng chứa nước lỗ hổng từ trên xuống dưới như sau:

Tầng chứa nước các trầm tích Holocen (qh);

Tầng chứa nước các trầm tích Pleistocen giữa - trên (qp₂);

Tầng chứa nước các trầm tích Pleistocen dưới (qp₁);

Tầng chứa nước các trầm tích Pliocen (n₂);

Tầng chứa nước các trầm tích Miocen (n₁);

Theo các nhà nghiên cứu [1,3,4,6], Đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ có đầy đủ các tầng chứa nước hơn cả (Hình 1). Sự tồn tại các tầng chứa nước ở các đồng bằng ven biển thể hiện ở Bảng 1.

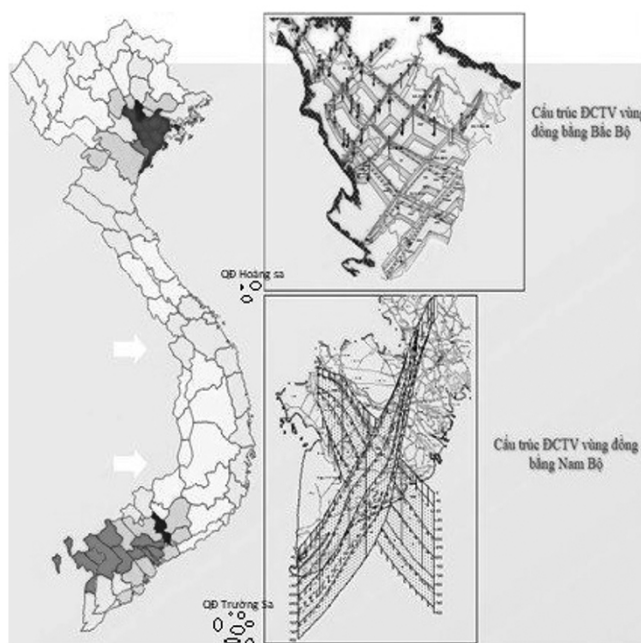
Bảng 1. Sự phân bố của các tầng chứa nước lỗ hổng ở các đồng bằng ven biển

STT	Vùng đồng bằng	Các tầng chứa nước				
		qh	qp ₂	qp ₁	n ₂	n ₁
1	Bắc Bộ	x	x	x	x	x
2	Bắc Trung Bộ	x	x	x	x	
3	Trung Trung Bộ	x	x	x	x	
4	Nam Trung Bộ	x	x	x	x	
5	Nam Bộ	x	x	x	x	x

Tiềm năng nước dưới đất (NDĐ) được thể hiện bằng trữ lượng tiềm năng và trữ lượng khai thác. Trên cơ sở mức độ nghiên cứu, Triệu Đức Huy [5] đã tổng hợp xác định có kết quả thống kê ở Bảng 2.

Kết quả nghiên cứu trên đây cho thấy, tiềm năng NDĐ ở vùng ven biển nhìn chung không phong phú nhưng lại vô cùng quý giá phục vụ dân sinh, phát triển kinh tế và an ninh quốc phòng.

Hình 1. Sơ đồ cấu trúc địa chất thủy văn Đồng bằng Bắc Bộ và Nam Bộ



Bảng 2. Tiềm năng NDĐ vùng ven biển, 10³ m³/ngày

STT	Vùng ven biển	Trữ lượng khai thác xếp cấp		Trữ lượng tiềm năng
		Cấp A+B	Cấp C ₁	
1	Đồng Bắc Bộ	39,6	22,8	619,2
2	Đồng bằng Bắc Bộ		45,7	976,6
3	Bắc Trung Bộ	1,2	24,4	4180,5
4	Nam Trung Bộ	177,7	4297	5200,7
5	Đồng bằng Nam Bộ	154,2	462,3	5766,4
	Cộng	372,7	4853,2	16734,2

Độ tổng khoáng hóa, thành phần hóa học và tính phân đới thủy địa hoá

Độ tổng khoáng hóa và thành phần hóa học tầng chứa nước qh

Tầng chứa nước qh vùng ven biển thường gặp là các dải cát, dụn cát liên quan đến hoạt động của biển, gió, sông, hình thành trong Holocen. NDĐ

không có áp, nguồn cung cấp chủ yếu là nước mưa. Theo diện tích, độ tổng khoáng hóa của nước phụ thuộc vào mức độ trao đổi nước. Vùng có địa hình cao, tính thấm của đất đá lớn, sự trao đổi nước mạnh, thì độ tổng khoáng hóa của NĐĐ nhỏ, tương đương với nước mưa với thành phần clorua bicacbonat-natri rất đặc trưng cho thành phần nước mưa vùng ven biển. Ở các vùng có địa hình thấp, độ tổng khoáng hóa của NĐĐ cao hơn và thành phần phức tạp hơn. Theo chiều tăng của độ tổng khoáng hóa đến 1g/l và lớn hơn thì nước chuyển sang thành phần clorua natri, tức là tương tự thành phần của nước biển.

Nước trong các đụn cát, dải cát ven biển có thể khai thác cung cấp cho sinh hoạt, thậm chí tưới rau màu, cây công nghiệp như ở vùng Sầm Sơn, Vinh - Cửa Lò, Đồng Hới, Ninh Thuận, Bình Thuận,... Ở đây cần khai thác với lưu lượng không lớn với chế độ hợp lý được tính toán kỹ lưỡng để không lôi kéo nước mặn về phía công trình khai thác.

Độ tổng khoáng hóa và thành phần hóa học các tầng chứa nước có áp lực

Các tầng chứa nước có áp gồm các tầng chứa nước qp_2 , qp_1 , n_2 , n_1 và các tầng chứa nước trong các đá cổ kết nằm lót đáy các trầm tích Kainozoi bờ rời.

Độ tổng khoáng hóa và thành phần hóa học của các tầng chứa nước áp lực rất phức tạp phụ thuộc vào nhiều điều kiện khác nhau như điều kiện cổ địa lý, khả năng trao đổi nước và nguồn cung cấp cho các tầng chứa nước,...

Ở Đồng bằng Nam Bộ, các tầng chứa nước Đệ tứ và Neogen phân bố rộng rãi nhưng nhiều nơi bị mặn hoặc nước nhạt và nước mặn nằm xen kẽ nhau cả theo diện tích lẫn chiều sâu. Các tầng chứa nước qp_1 và qp_2 chứa nước nhạt phát hiện thấy ở các tỉnh Trà Vinh, Sóc Trăng, Kiên Giang, Bạc Liêu. Các tầng chứa nước n_2 và n_1 chứa nước nhạt phát hiện thấy ở các tỉnh Bạc Liêu, Trà Vinh, Cà Mau. Ở các đồng bằng ven biển miền Trung, nước nhạt trong các tầng chứa nước có áp phát hiện thấy ở các tỉnh Hà Tĩnh, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, một ít Bà Rịa-Vũng Tàu,... Ở Đồng bằng Bắc Bộ, nước nhạt của các tầng chứa nước có áp chỉ quan sát được ở một số vùng của tỉnh Nam Định.

Thành phần hóa học của nước tương đối đồng nhất đối vùng nước nhạt là bicacbonat clorua đến clorua bicacbonat-natri canxi, đối với vùng nước mặn là clorua-natri.

Phân đới thủy địa hóa

Nguyễn Văn Đản [2] năm 2009 đã tiến hành phân vùng theo đặc điểm phân đới thủy địa hóa cho vùng ven biển nước ta. Do chưa phát hiện nguồn nước có độ tổng khoáng hóa lớn hơn 35 g/kg, ông đã chia thành 4 kiểu mặt cắt thủy địa hóa: I; II; IV; V, trong đó kiểu I được chia thành 2 phụ kiểu (Ia và Ib) phổ biến ở các vùng ven biển như thể hiện ở Hình 3, cụ thể như sau:

Kiểu I: Toàn bộ mặt cắt là nước nhạt. Kiểu này được chia thành 2 phụ kiểu. Phụ kiểu Ia, trong đó, tầng chứa nước nhạt không dày là phần phong hóa của đá cổ kết lộ trên mặt đất hoặc các đá trầm tích bờ rời chủ yếu Holocen có chiều dày không lớn phủ lên đá cổ kết không chứa nước. Kiểu này phổ biến ở các vùng ven biển thuộc tỉnh Quảng Ninh; Nam Thanh Hoá; Bắc Nghệ An; Nam Hà Tĩnh, Quảng Bình và vùng duyên hải từ Quảng Nam đến Bình Thuận. Phụ kiểu Ib, trong đó, tầng chứa nhạt tương đối dày bao gồm tất cả các tầng chứa qh, qp, n và các tầng chứa nước khe nứt trong đá cổ kết hoặc Karst hóa. Kiểu này phổ biến ở vùng Thạch Hà tỉnh Hà Tĩnh, Triệu Phong tỉnh Quảng Trị, Phú Vang và Phú Lộc tỉnh Thừa Thiên-Huế.

Kiểu II: Phần trên của mặt cắt thường là tầng chứa nước qh chứa nước nhạt, phần dưới là các tầng chứa nước qp, n chứa nước mặn. Kiểu này phổ biến ở các vùng của Đồng bằng Bắc Bộ thuộc tỉnh Thái Bình, Bắc Thanh Hoá, Nam Nghệ An, một số nơi thuộc Đồng bằng Nam Bộ

Kiểu IV: Toàn bộ mặt cắt gồm các tầng chứa nước qh, qp, n chứa nước mặn. Kiểu này phổ biến ở Hải Phòng thuộc Đồng bằng Bắc Bộ, một ít ở Bà Rịa -Vùng Tàu, thành phố Hồ Chí Minh, Long An, Mỹ Tho, Bến Tre, phía Tây Bắc Kiên Giang của Đồng bằng Nam Bộ.

Kiểu V: Phần trên của mặt cắt là tầng chứa nước qh chứa nước mặn; phần dưới của mặt cắt gồm các tầng chứa nước qp, n chứa nước nhạt do có nguồn cung cấp từ xa. Kiểu này phổ biến ở các vùng Hải Hậu và Nghĩa Hưng tỉnh Nam Định thuộc Đồng bằng Bắc Bộ, các tỉnh Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu, Cà Mau và Kiên Giang thuộc Đồng bằng Nam Bộ.

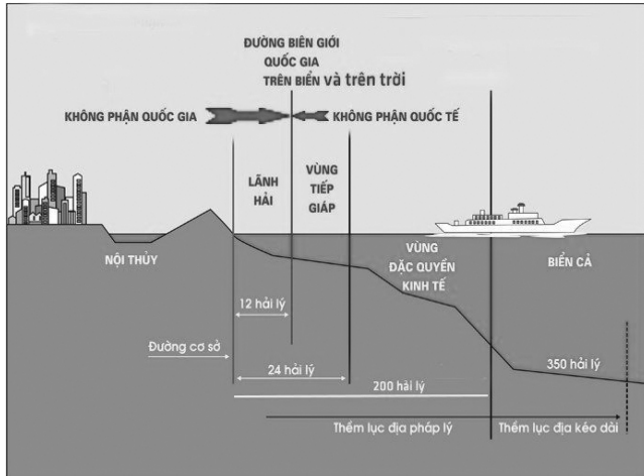
Các vùng có các kiểu thủy địa hóa I; II; V có ý nghĩa cung cấp nước cho ăn uống sinh hoạt, trong đó phụ kiểu Ib; V có ý nghĩa cung cấp vừa và lớn.

Về khả năng tồn tại các nguồn nước dưới đất vùng thềm lục địa

Theo điều 17 Luật Biển Việt Nam năm 2012 quy định thềm lục địa là vùng đáy biển và lòng đất dưới

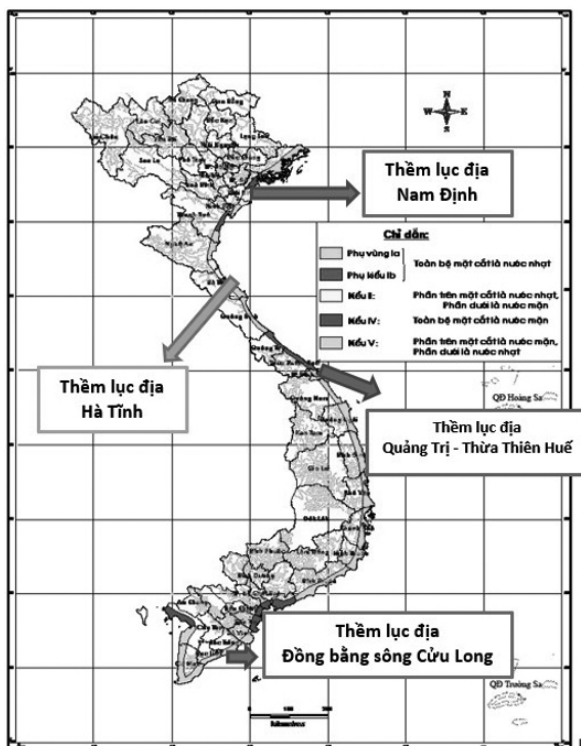
đáy biển, tiếp liền và nằm ngoài lãnh hải Việt Nam, trên toàn bộ phần kéo dài tự nhiên của lãnh thổ đất liền, các đảo và quần đảo của Việt Nam cho đến mép ngoài của rìa lục địa như mô phỏng ở sơ đồ Hình 2.

Hình 2. Sơ đồ phân bố vùng thêm lục địa



Các tầng chứa nước vùng ven biển được kéo dài ra vùng thêm lục địa tạo nên các nguồn NDĐ, tuy nhiên, đại đa số là các nguồn nước này đều bị mặn.

Hình 3. Sơ đồ phân bố các vùng có khả năng tồn tại nước nhạt



Các vùng có khả năng tồn tại các nguồn nước nhạt có thể liên quan đến các vùng có kiểu thủy địa hoá V và Ib như thể hiện ở Hình 3, cụ thể như sau:

Vùng thêm lục địa phía bắc, như khu vực tỉnh Nam Định, có kiểu thủy địa hoá V, có thể tồn tại các nguồn nước nhạt ở các tầng chứa nước qp và n;

Vùng thêm lục địa thuộc các tỉnh phía nam như Trà Vinh, Bạc Liêu, Cà Mau thuộc Đồng bằng sông Cửu Long, có kiểu thủy địa hoá V, có thể tồn tại các nguồn nước nhạt ở các tầng chứa nước qp₁, n₂ và n₁;

Vùng thêm lục địa khu vực bắc trung Bộ như khu vực tỉnh Hà Tĩnh, có kiểu thủy địa hoá Ib, có thể tồn tại các nguồn nước nhạt ở các tầng chứa nước qp, n;

Vùng thêm lục địa thuộc các tỉnh Quảng Trị, Thừa Thiên-Huế, có kiểu thủy địa hoá Ib, có thể tồn tại các nguồn nước nhạt ở các tầng chứa nước qp, n.

Thay lời kết. Một số khu vực thuộc thêm lục địa của nước ta tồn tại các nguồn nước dưới đất nhạt rất có ý nghĩa cho cung cấp nước. Khi kinh tế biển phát triển, cần được điều tra đánh giá và đưa vào khai thác sử dụng, và đưa vào phạm vi điều chỉnh của luật tài nguyên nước để quản lý.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Văn Hiến, Bùi Học, Châu Văn Quỳnh, Đặng Hữu Ôn, Nguyễn Thị Tâm, Trần Minh, 2000. Nước dưới đất đồng bằng Bắc Bộ. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam xuất bản, Hà Nội;

2. Nguyễn Văn Đản và nnk, 2015. Đặc điểm địa chất thủy văn, thủy địa hóa và tính phân đới của chúng ở vùng ven biển Việt Nam, Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển, trang 334-340, Hà Nội;

3. Nguyễn Văn Đản, Võ Công Nghiệp, Đặng Hữu Ôn, 1996. Nước dưới đất các đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam xuất bản, Hà Nội;

4. Nguyễn Trường Giang, Võ Công Nghiệp, Đặng Hữu Ôn, Vũ Ngọc Trân, 1998. Nước dưới đất các đồng bằng ven biển Nam Trung Bộ. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam xuất bản, Hà Nội;

5. Triệu Đức Huy, 2012. Báo cáo kết quả dự án “Điều tra, đánh giá, quy hoạch sử dụng đất, nước mặt tại các thủy vực ven biển; tiềm năng nước dưới đất vùng ven biển và các hải đảo” hợp phần 3 Chương trình biển đảo 47. Lưu trữ Cục Biển đảo, Hà Nội;

6. Vũ Văn Nghi, Trần Hồng Phú, Đặng Hữu Ôn, Bùi Thế Định, Bùi Trần Vượng, Đoàn Ngọc Toàn, 1998. Nước dưới đất đồng bằng Nam Bộ. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam xuất bản, Hà Nội. ■

Xây dựng đội ngũ cán bộ viên chức và khoa học các đơn vị sự nghiệp công lập lĩnh vực tài nguyên nước trong bối cảnh phát triển của đất nước thời kỳ công nghệ số

○ PGS. TS. NGUYỄN VĂN ĐÀN
Hội Địa chất thủy văn Việt Nam

Trong bối cảnh đất nước thời kỳ công nghệ 4.0, việc đào tạo, bồi dưỡng đội ngũ cán bộ viên chức và khoa học các đơn vị sự nghiệp công lập lĩnh vực tài nguyên nước ở Việt Nam là nhiệm vụ quan trọng, góp phần xây dựng hệ thống cán bộ có tri thức, giữ vai trò quyết định trong việc quán triệt, nghiên cứu và tổ chức thực hiện hiệu quả các chủ trương, chính sách của Đảng và Nhà nước lĩnh vực tài nguyên nước (TNN).

Bối cảnh về tài nguyên nước quốc gia

Theo các kết quả nghiên cứu đến nay, TNN của nước ta đứng trước nhiều thách thức và tiềm ẩn nguy cơ không bền vững. *Thứ nhất*, hầu hết các sông lớn ở nước ta là sông quốc tế, lượng nước mặt từ ngoài lãnh thổ chảy vào là chính, các diễn biến bất thường về lưu lượng, chế độ thủy văn, và chất lượng nước thường xuyên xảy ra. *Thứ hai*, TNN phân bố rất không đều theo cả không gian và thời gian. *Thứ ba*, trong vài chục năm nay, sự tăng trưởng kinh tế cao và gia tăng dân số đã gây những áp lực lớn đối với TNN, nhu cầu sử dụng nước ngày càng tăng; ô nhiễm các nguồn nước mặt và dưới đất ngày một lớn cả về mức độ và quy mô. *Thứ tư*, tác động của biến đổi khí hậu đã và đang ảnh hưởng mạnh đến TNN.

Hiện trạng đội ngũ cán bộ và nhu cầu của lĩnh vực tài nguyên nước

Đội ngũ cán bộ viên chức và khoa học về tài nguyên nước của các đơn vị sự nghiệp công lập, lĩnh vực TNN hiện nay đa số là các cán bộ có độ tuổi dưới 50. Các cán bộ trẻ được đào tạo từ

các trường trong nước là chính, một số ít được đào tạo ở nước ngoài khu vực (châu Á, châu Âu).

Các cán bộ trẻ, một số có kỹ năng làm việc nhóm, có trình độ ngoại ngữ và tin học; một số tương đối mới chỉ được học lý thuyết, kiến thức thực tế cũng như khả năng về ngoại ngữ tin học hạn chế; một số đông còn ngại viết, viết không đạt yêu cầu, kỹ năng truyền đạt, giao tiếp chưa tốt; nhiều cán bộ chưa được kinh qua thực tế nhiều nên còn lúng túng khi thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu, đặc biệt các nhiệm vụ có thực địa. Do sự phát triển và nhu cầu từ thực tiễn nên trong các năm gần đây có sự giao thoa và kết hợp mạnh giữa các khoa học về nước mặt, nước dưới đất với công nghệ. Tuy nhiên trên thực tế, sự phối hợp giữa các cán bộ mảng thủy văn và địa chất thủy văn còn nhiều hạn chế.

Lĩnh vực điều tra, quan trắc và đánh giá tài nguyên nước có chuyển dịch lớn từ điều tra cơ bản sang điều tra ứng dụng. Theo định hướng của Luật TNN năm 2023, nội dung điều tra đánh giá thường được gắn với việc giải quyết các vấn đề về TNN. Do vậy đòi hỏi đội

ngũ cán bộ viên chức và khoa học các đơn vị sự nghiệp công lập lĩnh vực TNN phải vừa vững về chuyên môn, tinh về nghề và đặc biệt là khả năng tự học tập, cập nhật các kiến thức khoa học, công nghệ để đáp ứng yêu cầu công việc. Chính vì thế mà nhu cầu đào tạo và củng cố lực lượng cán bộ viên chức và khoa học của các đơn vị sự nghiệp công lập là rất cao, cần được thực hiện thường xuyên và cấp bách.

Đào tạo đội ngũ cán bộ viên chức và khoa học lĩnh vực tài nguyên nước

Với mục tiêu tạo sự chuyển biến mạnh mẽ về chất lượng đội ngũ cán bộ, viên chức và khoa học có đủ phẩm chất, trình độ chuyên môn và năng lực trong bối cảnh ra đời Luật TNN 2023 và công nghệ số, cán bộ, công chức, viên chức làm việc trong lĩnh vực TNN cần đáp ứng một số yêu cầu như sau:

Thứ nhất, cán bộ, công chức, viên chức khoa học lĩnh vực TNN phải có tư cách đạo đức, phẩm chất chính trị tốt, có trách nhiệm công vụ, đáp ứng cao nhất các nhu cầu của nhân dân và doanh nghiệp. Đội ngũ cán bộ, công chức, viên chức TNN cần có năng

lực thực thi công vụ, tính chuyên nghiệp, đạo đức, liêm chính, minh bạch, trách nhiệm và bảo đảm chất lượng dịch vụ công, phải có ý thức trách nhiệm và thái độ, hành vi chuẩn mực trong thực thi công vụ, nhiệm vụ.

Thứ hai, về năng lực, trình độ chuyên môn: Để phục vụ quản lý TNN tốt hơn, bảo đảm nguồn nước phục vụ phát triển kinh tế và đời sống của nhân dân, đội ngũ cán bộ, viên chức và khoa học TNN phải có năng lực, trình độ để thực hiện nhiệm vụ chính trị, cung ứng dịch vụ công một cách hiệu quả. Do đó, yêu cầu đối với đội ngũ cán bộ, công chức, viên chức phải có trình độ chuyên môn, nghiệp vụ, thông thạo kỹ năng hành chính, hiểu biết pháp luật, có năng lực làm việc và đáp ứng được yêu cầu vị trí việc làm, phục vụ tốt nhất nhu cầu của xã hội.

Thứ ba, về kỹ năng làm việc, là khả năng thao tác, thực hiện các công việc nghiên cứu ở trong phòng và ngoài thực địa. Cần phải rèn luyện kỹ năng này cho các cử nhân, kỹ sư lĩnh vực TNN ở giai đoạn đầu bước vào nghề. Mỗi cử nhân, kỹ sư cần thành thạo các kỹ năng nghiên cứu, viết, thuyết trình để thực hiện tốt trong việc triển khai công việc.

Thứ tư, về tư duy sáng tạo, đổi mới: đội ngũ cán bộ, viên chức và khoa học lĩnh vực TNN cần có năng lực thích ứng với sự thay đổi mô hình sản xuất, có khả năng nắm bắt, tiếp thu các kiến thức, kỹ năng mới về công nghệ số và sự phát triển mạnh mẽ của khoa học, kỹ thuật và công nghệ.

Thứ năm, về chuẩn mực trong giao tiếp: đội ngũ cán bộ, viên chức và khoa học TNN cần phải tuân thủ các chuẩn mực trong giao tiếp công vụ, văn hóa công sở, tích cực xây dựng văn hóa thực thi công vụ theo hướng phục vụ.

Vì vậy, trong quá trình đào tạo, bồi dưỡng đội ngũ cán bộ, viên chức và khoa học TNN cần hướng đến việc thực thi đầy đủ các nhiệm vụ đào tạo, bồi dưỡng về trình độ chuyên môn, nghiệp vụ, lý luận chính trị, ngoại ngữ, tin học, phẩm chất nghề nghiệp, đạo đức công vụ để xây dựng, phát triển đội ngũ công chức, viên chức đạt về cả chất và lượng, thạo việc, thực việc, tận tụy với nhân dân.

Giải pháp nâng cao hiệu quả đào tạo, bồi dưỡng đội ngũ cán bộ viên chức và khoa học tài nguyên nước

Xây dựng đội ngũ cán bộ viên chức và khoa học lĩnh vực TNN có trình độ cao đáp ứng yêu cầu của thời kì công nghiệp 4.0 đòi hỏi thời gian và áp dụng các giải pháp hữu hiệu.

Một là, hoàn thiện quy trình đào tạo. Các cơ sở đào tạo chuyên ngành TNN, những năm đầu cần trang bị cho sinh viên những kiến thức để xây dựng tình yêu với nghề; về tư tưởng, đạo đức đến các kiến thức cơ bản về TNN, vào những năm cuối mới phân ngành để đi sâu vào các lĩnh vực; mặt khác, cần bổ sung nhiều thời lượng đào tạo thực hành, thực tế.

Hai là, hoàn thiện xây dựng tiêu chuẩn, trình độ cán bộ khoa học. Hiện nay, đang áp dụng các bậc và ngạch đối với cán bộ khoa học, cần gắn với tiêu chuẩn và nghĩa vụ cho mỗi ngạch cán bộ khoa học.

Ba là. Sớm tổ chức thực hiện trả lương theo vị trí việc làm theo hướng một người có thể làm được nhiều việc và một việc phải có nhiều người làm được.

Bốn là, *Tăng kinh phí đầu tư cho công tác đào tạo, bồi dưỡng cán bộ, công chức, viên chức và khoa học*. Sẽ khó có hiệu quả cho

công tác đào tạo, bồi dưỡng cán bộ, công chức, viên chức nếu kinh phí đầu tư hạn hẹp. Vì vậy, cần tăng cường đầu tư tài chính, trang thiết bị hiện đại phục vụ công tác đào tạo, bồi dưỡng nhằm nâng cao hiệu quả công tác này, nhất là đầu tư cho đội ngũ giảng viên, cơ sở vật chất học tập, thực tế thăm quan học tập, giáo trình, chế độ, chính sách với người học.

Năm là, tăng cường năng lực của cán bộ viên chức về lập kế hoạch, tổ chức thực hiện kế hoạch và kiểm tra, giám sát, đánh giá kết quả thực hiện. Lập kế hoạch, tổ chức thực hiện kế hoạch và kiểm tra, giám sát là bộ kỹ năng quan trọng, là hành trang cần thiết cho mỗi viên chức và nhà khoa học. Kỹ năng này giúp kiểm soát được quá trình và nâng cao chất lượng công việc, tăng hiệu quả thực thi công việc của mỗi cán bộ, viên chức, khoa học lĩnh vực TNN.

Như vậy, để có thể thích ứng phù hợp và đáp ứng các yêu cầu của xã hội trong thời kỳ cách mạng công nghiệp 4.0, đòi hỏi đội ngũ cán bộ viên chức và khoa học ở các đơn vị sự nghiệp công lập phải chủ động thay đổi, chủ động học hỏi nâng cao chuyên môn, nghiệp vụ của mình. Các đơn vị sự nghiệp công lập phải có kế hoạch xây dựng đội ngũ cán bộ viên chức, khoa học có năng lực, trình độ và phẩm chất cần thiết để thực hiện mọi nhiệm vụ được giao và để chủ động cung cấp dịch vụ công chất lượng cao cho người dân, doanh nghiệp; đồng thời, đổi mới phương thức quản lý, trả lương theo vị trí việc làm, theo sản phẩm và hấp dẫn được nguồn nhân lực chất lượng cao thay thế các nhân lực đã nghỉ hưu và thay đổi công tác.■