■Ngày nhận bài: 03/3/2026 ■Ngày sửa bài: 16/3/2026 ■Ngày chấp nhận đăng: 26/3/2026

Dự báo mức độ nhiễm mặn khu vực hạ lưu sông Thái Bình và sông Luộc tại TP Hải Phòng để lựa chọn vị trí công trình thu nước hợp lý

Forecasting salinity intrusion in the downstream areas of the Thai Bình and Luoc rivers in Hai Phong city for the selection of appropriate water intake locations

> TS NGUYỄN VĂN HIỂN
Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội
Email: nguyenvanhien.hau@gmail.com

TÓM TẮT

Hiện nay, theo kết quả quan trắc thường xuyên của địa phương tại cống ngăn triều phía hạ lưu sông Thái Bình, cụ thể là cống Kim Đới 2 (cách khoảng 5 km về phía hạ lưu, tính từ điểm giao với sông Luộc), kết hợp với khảo sát thực tế của tác giả vào các ngày 27/02/2026 và 28/02/2026 trên hạ lưu các sông Thái Bình, sông Luộc và sông Bắc Hưng Hải, cho thấy hiện tượng xâm nhập mặn đang có xu hướng ngày càng lấn sâu về phía thượng lưu các sông thuộc TP Hải Phòng. Nguyên nhân chủ yếu là do nước biển dâng, triều cường, cùng với việc các đập thủy điện điều tiết làm suy giảm lượng nước ngọt từ thượng lưu sông Hồng đổ về, đặc biệt trong mùa khô hằng năm. Vì vậy, việc đánh giá hiện trạng nhiễm mặn và dự báo mức độ rủi ro xâm nhập mặn tại hạ lưu các sông là hết sức cấp bách, nhằm phục vụ lựa chọn vị trí công trình thu nước thô, đáp ứng nhu cầu sinh hoạt, công nghiệp và tưới tiêu.

Từ khóa: Mức độ nhiễm mặn; vị trí công trình thu nước.

ABSTRACT

Currently, based on regular monitoring results conducted by the local authority at the tidal control sluice located downstream of the Thai Binh River-specifically at Kim Doi 2 sluice (approximately 5 km downstream from the confluence with the Luộc River)-combined with field surveys carried out by the author on February 27 and 28, 2026, along the downstream sections of the Thai Binh, Luoc, and Bac Hung Hai rivers, it has been observed that saltwater intrusion is increasingly penetrating upstream into river systems within Hai Phong City. The primary causes include sea level rise, high tides, and the regulation of upstream freshwater flow by hydropower dams on the Red River, resulting in reduced freshwater discharge into these rivers, especially during the annual dry season. Therefore, assessing the current state of salinity intrusion and forecasting the associated risks in downstream river areas is extremely urgent. This will support the evaluation and selection of suitable locations for raw water intake structures to meet domestic, industrial, and irrigation demands.

Keywords: Salinity level; water intake location.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh nhiều tỉnh thành ở nước ta có hạ lưu sông đổ ra biển, trong đó có TP Hải Phòng, hiện tượng nước sông bị nhiễm mặn do triều cường thường xuyên xảy ra, ảnh hưởng không nhỏ tới cấp nước như tưới tiêu, cấp nước cho nhu cầu sinh hoạt của người dân, nhu cầu công nghiệp và các nhu cầu thiết yếu khác.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT DỰ BÁO MỨC ĐỘ NHIỄM MẶN VÀ LỰA CHỌN VỊ TRÍ CÔNG TRÌNH THU NƯỚC

2.1. Phương pháp tiếp cận

Để dự báo được mức độ nhiễm mặn tại hạ lưu các sông Thái Bình và sông Luộc, tác giả sử dụng các phương pháp tiếp cận sau:

Phương pháp điều tra, khảo sát, thu thập dữ liệu thực tế tại địa phương: tác giả đã tiến hành khảo sát thực tế tại xã Kiến Thụy, TP Hải Phòng (như khảo sát thực địa, chụp ảnh, lấy mẫu nước, đo nhanh độ mặn bằng máy đo cầm tay, tham khảo ý kiến người dân sinh sống tại khu vực) và thu thập số liệu thực tế nhiều năm liền tại trạm đo đặt tại cống Kim Đới 2 (số liệu về độ nhiễm mặn, số liệu thủy văn, thủy triều đặt tại Hòn Dấu);

Phương pháp bản đồ: dựa trên số liệu bản đồ quy hoạch khu vực hạ lưu các sông Thái Bình và sông Luộc, bản đồ định vị thông tin địa lý về không gian khu vực cần khảo sát.

2.2. Các luật, nghị định, quyết định, quy chuẩn và tiêu chuẩn của Chính phủ và các bộ, ngành

Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15, ngày 27/11/2023: Luật gồm 10 chương, 86 điều, quy định về quản lý, bảo vệ, điều hòa, phân phối, phục hồi, phát triển, khai thác và sử dụng tài nguyên nước; phòng, chống và khắc phục tác hại do nước gây ra trên lãnh thổ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam.

Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14, ngày 17/11/2020: Luật gồm 16 chương, 171 điều, quy định về hoạt động bảo vệ môi trường; quyền, nghĩa vụ và trách nhiệm của cơ quan, tổ chức, cộng đồng dân cư, hộ gia đình và cá nhân; áp dụng đối với các đối tượng này trên lãnh thổ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam.

Nghị định số 124/2011/NĐ-CP, ngày 28/12/2011: Nghị định của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều Nghị định số 117/2007/NĐ-CP ngày 11/7/2007 của Chính phủ về sản xuất, cung cấp và tiêu thụ nước sạch;

Thông tư số 52/2024/TT-BYT, ngày 31/12/2024: Thông tư của Bộ Y tế ban hành Quy định chuẩn kỹ thuật Quốc gia và quy định kiểm tra, giám sát chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt;

Quyết định số 1929/QĐ-TTG, ngày 20/11/2009: phê duyệt định hướng phát triển cấp nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050;

QCVN 01-1:2024/BYT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt;

QCVN 07:2023-1/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hạ tầng kĩ thuật cấp nước;

QCVN 08:2023/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt;

QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng;

TCVN 33:2006/BXD Tiêu chuẩn cấp nước mạng ngoài và công trình.

3. KẾT QUẢ KHẢO SÁT THỰC TẾ

3.1. Đối tượng cần khảo sát

Nguồn nước mặt khu vực hạ lưu sông Thái Bình và sông Luộc, cụ thể: hình dạng sông, thủy lực và thủy văn dòng chảy, diễn biến triều cường, chất lượng nước nguồn (đặc biệt khả năng nhiễm mặn của sông), lấy mẫu nước phân tích, đo chỉ tiêu nhiễm mặn tại điểm lấy mẫu bằng máy cầm tay, khả năng khai thác ổn định, lâu dài của nguồn nước.

Công trình thu, trạm bơm nước thô: vị trí dự kiến đặt công trình thu, trạm bơm nước thô cấp cho nhu cầu sinh hoạt, công nghiệp và các nhu cầu khác tại địa phương.

3.2. Nguồn nước

3.2.1. Đặc điểm của sông Luộc và sông Thái Bình

Hình dạng sông, đoạn chảy qua xã Kiến Thụy, TP Hải Phòng có hình dạng uốn lượn theo quy luật dòng chảy thủy lực dạng bên lở, bên bồi, bờ sông dạng hơi thoải, có bãi bồi xung quanh;

Hình 1. Hình dạng sông Luộc đoạn chảy qua xã Kiến Thụy (Nguồn: tác giả sưu tầm)

Hình 2. Hình dạng sông Luộc đoạn chảy qua xã Kiến Thụy (Nguồn: tác giả sưu tầm)

Thủy lực, thủy văn dòng chảy: vận tốc dòng chảy nhanh, lưu lượng khá lớn, đảm bảo đủ để cấp cho nhu cầu sinh hoạt, công nghiệp, tưới tiêu cho các khu vực sông chảy qua hiện tại và tương lai lâu dài;

Diễn biến triều cường: dựa trên thông số đo triều cường khu vực Hòn Dấu, Hải Phòng, thấy rằng cuối tháng (28/02/2026), mực triều cường đỉnh cao nhất +3,7 m (Nguồn: theo kết quả đo triều cường tại khu vực Hòn Dấu do tác giả thu thập).

3.2.2. Chất lượng nước nguồn (đặc biệt khả năng nhiễm mặn của sông)

Lấy mẫu nước: tác giả lấy 04 mẫu nước tại các vị trí và thời gian, cụ thể:

Mẫu số 01 (M01): vị trí: cống Ba Đồng 1; thời gian lấy mẫu (17h, ngày 27/02/2026); mực triều (+1,1 m);

Mẫu số 02 (M02): vị trí: cống Ba Đồng 1; thời gian lấy mẫu (1h45, ngày 28/02/2026); mực triều (+3,7 m);

Mẫu số 03 (M03): vị trí: cách cống Ba Đồng 1 là 5 km về phía thượng lưu sông Luộc; thời gian lấy mẫu (2h, ngày 28/02/2026); mực triều (+3,7 m);

Mẫu số 04 (M04): vị trí: cống Kim Đới 2, cách hạ lưu 5 km về phía thượng lưu sông Thái Bình; thời gian lấy mẫu (9h, ngày 28/02/2026); mực triều (+1,3 m);

Kết quả khảo sát của tác giả, chất lượng nước sông như sau:

+ Nước sông có độ đục, độ màu do phù sa cuốn trôi theo dòng chảy;

Hình 3. Sông Luộc có độ đục và màu (Nguồn: tác giả)

+ Độ nhiễm mặn tại các vị trí lấy Mẫu nước phân tích theo kết quả đo tại chỗ bằng máy đo độ mặn cầm tay:

Mẫu số M01: Cl^- (100mg/l); t^0 (24,1^{0}C);

Mẫu số M02: Cl^- (200mg/l); t^0 (24,3^{0}C);

Mẫu số M03: Cl^- (100mg/l); t^0 (23,7^{0}C).

Mẫu số M04: Cl^- (3900mg/l); t^0 (24^{0}C).

Lưu ý: các chỉ tiêu chất lượng nước của 04 mẫu sẽ được đối chứng dựa theo QCVN 08:2023/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt).

4. ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ NHIỄM MẶN VÀ ĐỀ XUẤT LỰA CHỌN VỊ TRÍ CÔNG TRÌNH THU NƯỚC

4.1. Đánh giá mức độ nhiễm mặn

Về nguồn nước: lưu lượng và chất lượng nước sông Luộc có thể đáp ứng yêu cầu khai thác cấp nước cho khu vực hạ lưu. Tuy nhiên,

khu vực hạ lưu sông Thái Bình hiện đã bị nhiễm mặn ở mức khá cao, do đó không phù hợp để khai thác nguồn nước.

Kết quả kiểm tra nhanh hàm lượng ion Cl^- trong nước tại thời điểm đỉnh triều cường (thời điểm xâm nhập mặn lớn nhất) cho thấy: giá trị đạt 200 mg/l tại vị trí lấy mẫu số 02; độ mặn 100 mg/l tại vị trí lấy mẫu số 03 và độ mặn 3900 mg/l tại vị trí lấy mẫu số 04. So với QCVN 08:2023/BTNMT (quy định $Cl^- \leq 250$ mg/l), hiện tại mức độ nhiễm mặn sông Luộc phía hạ lưu vẫn dưới ngưỡng Quy chuẩn quy định, đạt yêu cầu để khai thác, mức độ nhiễm mặn sông Thái Bình vượt ngưỡng Quy chuẩn quy định, không đạt yêu cầu về chỉ tiêu độ nhiễm mặn.

Dựa trên kết quả quan trắc trong những năm gần đây tại cống ngăn triều khu vực hạ lưu sông Thái Bình (cống Kim Đới 2, xã Kiến Thụy, cách khoảng 5 km về phía hạ lưu, theo số liệu khảo sát của tác giả), cho thấy xu hướng xâm nhập mặn ngày càng lấn sâu về phía thượng lưu các sông Thái Bình, sông Luộc và sông Bắc Hưng Hải, và dự báo sẽ tiếp diễn trong khoảng 30 năm tới. Nguyên nhân chủ yếu là do nước biển dâng và việc điều tiết của các hồ chứa, thủy điện làm suy giảm lưu lượng nước ngọt từ thượng lưu sông Hồng, đặc biệt vào mùa khô. Tốc độ xâm nhập mặn ước tính khoảng 0,5÷1,0 km/năm theo hướng thượng lưu.

4.2. Đề xuất lựa chọn vị trí đặt công trình thu nước

Việc xác định vị trí dự kiến xây dựng công trình thu và trạm bơm nước thô được thực hiện dựa trên các tiêu chí sau: bố trí tại khu vực có dòng chảy ổn định, vận tốc tương đối lớn; không đặt tại khu vực bồi lắng; gần khu vực có nhu cầu sử dụng nước; đảm bảo đủ diện tích xây dựng; lưu lượng và chất lượng nước đáp ứng yêu cầu khai thác; đồng thời bảo đảm khoảng cách ly vệ sinh và hành lang bảo vệ an toàn theo quy định.

Đối với sông Luộc:

Căn cứ các tiêu chí nêu trên, tác giả đề xuất lựa chọn vị trí đặt công trình thu nước phù hợp với điều kiện hiện tại, đồng thời có xét đến khả năng dự phòng rủi ro do xâm nhập mặn trong tương lai.

Vị trí số 01 (cách cống Ba Đồng 1 khoảng 50 m về phía thượng lưu sông); vị trí số 02 (cách cống Ba Đồng 1 khoảng 5 km về phía thượng lưu sông)

Hình 4. Vị trí dự kiến đặt công trình thu nước

Hình 5. Phương án đặt công trình thu tại vị trí số 01 (Nguồn: tác giả)

Hình 6. Phương án đặt công trình thu tại vị trí số 02 (Nguồn: tác giả)

Nếu đặt Công trình thu tại vị trí số 01 (gần Cống Ba Đồng 1) về lâu dài là không an toàn, khả năng bị nhiễm mặn trong tương lai là có thể xảy ra, nên vị trí này chỉ đặt cho các dự án cấp nước ngắn hạn trong 10 năm tới. Cần đặt vị trí công trình thu lùi về phía thượng lưu sông Luộc từ 5 km÷10 km (vị trí số 02) là an toàn.

Đối với sông Thái Bình: do mức độ xâm nhập mặn trên hạ lưu sông Thái Bình cao hơn sông Luộc, vì vậy đề xuất giải pháp đặt vị trí công trình thu nước lùi về phía thượng lưu sông (tính từ điểm giao với sông Luộc), khoảng cách an toàn ≥ 20 km. Cụ thể vị trí công trình thu tính từ điểm Cầu Thái Bình 1 về phía thượng lưu sông Hình 7.

Hình 7. Vị trí dự kiến đặt công trình thu nước đặt gần cầu Thái Bình 1, tỉnh Hưng Yên (vị trí số 03)

5. KẾT LUẬN

Để đánh giá và dự báo mức độ xâm nhập mặn trên hạ lưu các sông Thái Bình, sông Luộc và các sông khác nằm trên địa bàn TP Hải Phòng, cần thiết phải đánh giá, phân tích chỉ tiêu độ mặn của nước, diễn biến triều cường theo ngày, giờ hàng tháng, hàng năm, kết hợp với khả năng bổ cập nguồn nước ngọt từ phía thượng lưu sông Hồng, nhất là vào mùa khô (từ tháng 11 năm khảo sát đến tháng 4 năm sau). Từ đó sẽ có số liệu tổng hợp và đưa ra dự báo mức độ xâm nhập mặn chính xác, giúp các cơ quan quản lý, các cơ quan chuyên ngành, các đơn vị cung cấp nước sạch lựa chọn được nguồn nước mặt thích hợp, đặt vị trí công trình thu nước an toàn. Giúp ích cho các dự án cung cấp nước sạch cho người dân và các nhu cầu khác đạt chất lượng tốt, chi phí xây dựng vận hành giảm, hiệu quả kinh tế và thu hồi vốn dự án cấp nước mang tính khả thi cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Bộ Xây dựng, TCXD VN 33:2006 - Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình: Tiêu chuẩn thiết kế, 2006.

[2] Bộ Xây dựng, QCVN 01:2021 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng, 2021.

[3] Bộ Y tế, QCVN 01-1:2024/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt, 2024.

[4] Bộ Tài nguyên và Môi trường, QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt, 2023.

[5] Đào Thị Minh Nguyệt, Nghiên cứu giải pháp xử lý đồng thời các chất ô nhiễm hữu cơ, amoni và mangan trong nước mặt sử dụng bể lọc sinh học tiếp xúc, Đề tài nghiên cứu cấp Bộ Xây dựng, 2023.

[6] Trần Thanh Sơn, Nguyễn Văn Hiển và nhóm nghiên cứu, Nghiên cứu công nghệ tự rửa bể lọc vật liệu nổi xử lý nước cấp sinh hoạt, Đề tài cấp Nhà nước, Bộ Khoa học và Công nghệ, 2014.

[7] American Water Works Assn, Water Distribution Operator Training Handbook, 2017.

[8] Nicholas G. Pizzi, Water Treatment Principles and Practices of Water Supply Operations Volume 1, 2014.

[9] Nicholas G. Pizzi, Water Treatment Principles and Practices of Water Supply Operations Volume, 2010.

[10] Zahid Amjad, Science and Technology of Industrial Water Treatment, 2010.