DỰ ÁN ĐỒNG BẰNG:
Giải pháp tiếp cận cân bằng và bền vững của Hà Lan

Nguyễn Minh Quang[1, 2], Ter Nagedachtenis van Joop de Wit[2]
[1]Trường Đại học Cần Thơ
[2]Viện Nghiên cứu Xã hội Quốc tế (ISS), Hà Lan

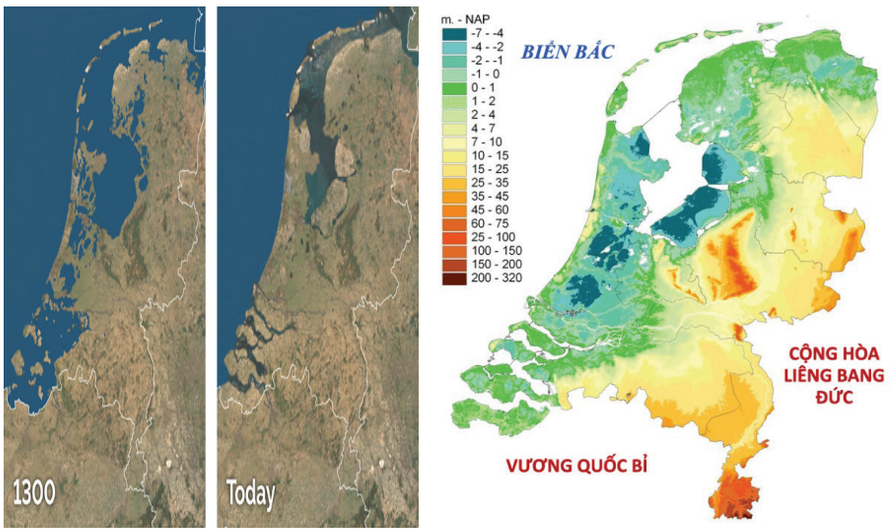
Là một quốc gia nằm ở vùng đất thấp, Hà Lan có lịch sử sống chung với nước kéo dài nhiều thế kỷ. Các vấn đề về nước luôn hiện hữu hàng ngày và cách ứng phó của Hà Lan là tìm những giải pháp có sự tham gia của tất cả các bên liên quan. Một nguyên tắc định hướng trong cách tiếp cận của Hà Lan là đê và các công trình hạ tầng cứng khác không phải lúc nào cũng cần thiết. Các giải pháp tự nhiên bền vững đôi khi là những phương án tốt nhất và ít tốn kém.

Ở Việt Nam, Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) hiện đang phải đối mặt với các thách thức liên quan đến nước: lúc thì quá nhiều, lúc lại quá ít, hay nguồn nước bị nhiễm mặn... Cách tiếp cận bền vững và cân bằng của Hà Lan thông qua Dự án Đồng bằng (Delta Project) có thể là bài học quý để Việt Nam tham khảo.

Nền móng ban đầu cho cuộc chiến ngăn lũ

Hà Lan được mệnh danh là "đất nước nhỏ với nhiều thành tựu lớn", có diện tích, đặc điểm địa lý và lịch sử khai phá khá tương đồng với ĐBSCL. Với một nửa đất nước là vùng đất thấp, thậm chí chỗ thấp nhất là -6,7 m so với mực nước biển, Hà Lan thường xuyên bị đe dọa bởi thiên tai, ngập lụt và nỗi lo an ninh lương thực. Bất chấp những bất lợi từ điều kiện địa lý, đầu thế kỷ XXI, Hà Lan đã vươn lên trở thành cường quốc xuất khẩu nông nghiệp lớn thứ 2 thế giới với giá trị xuất khẩu nông sản năm 2017 gần bằng 1/2 GDP của Việt Nam. Kết quả ấn tượng này một phần là do thành công trong nỗ lực trị thủy bền bỉ, có chiến lược và không ngừng sáng tạo suốt hơn 1.000 năm [1].

Về mặt lịch sử, cách nay khoảng 10.000 năm (cuối kỷ Băng Hà), vùng Biển Bắc mở rộng do băng tan khiến cho phần lớn diện tích Hà Lan chìm sâu dưới mực nước biển. Ở phía tây bắc và phía bắc, các dải đất cồn cát hẹp kéo dài nhô lên khỏi mặt nước (0-7 m) là nơi những thế hệ người Hà Lan đầu tiên định cư, đánh bắt hải sản và trồng trọt với quy mô nhỏ (hình 1). Để ứng phó với triều cường từ Biển Bắc, họ bắt đầu xây đê vây quanh làng. Đến thời La Mã thuộc địa (800 TCN-440), những con đường, kênh đào và hệ thống cảng biển đầu tiên được xây dựng. Đến thế kỷ X, khi Hà Lan giành độc lập, chiến lược "giành đất từ biển" mới thực sự bắt đầu, đánh dấu bằng sự ra đời của hệ thống đê ngăn lũ đầu tiên [2]. Các con đê khép kín lúc này còn đóng vai trò



Hình 1. Lãnh thổ Hà Lan thế kỷ XIV (trái) và địa hình Hà Lan ngày nay.
Ghi chú: toàn bộ các vùng đất từ 0 đến -7 m (màu xanh lá, xanh lục và xanh dương) là các vùng polder.

biến các vùng đầm lầy ngập nước thành các vùng đất màu mỡ cho sản xuất nông nghiệp và định cư. Chúng thường thấp bên dưới mực nước biển trung bình từ 2 đến 4 m và được gọi là "polder" (hình 1). Từ thế kỷ XV đến nay, có khoảng 3.000 polder được tạo ra nhờ sự phát triển của công nghệ cối xay gió, đóng góp hơn 1/4 tổng diện tích đất đai của Hà Lan ngày nay (11.200 km^2) [1, 3].

Tuy nhiên, các nỗ lực ngăn lũ và diện tích đất thu được từ các polder không bù đắp đủ cho những mất mát to lớn gây ra bởi biển tiến. Lũ lụt xảy ra hàng năm, gần như mỗi thế kỷ đều có những trận "lụt lịch sử" hủy hoại các thành quả cải tạo đất trong nhiều thập kỷ. Ngày 1/2/1953, trận lụt lớn nhất trong lịch sử đã xảy ra ở vùng Đồng bằng Tam Giang (tây nam Hà Lan) hủy hoại gần 500 polder, cướp đi sinh mạng của 1.835 người và 72.000 người phải sơ tán [2, 3]. Thời điểm này, công nghệ và kỹ thuật xây dựng đê ngăn lũ của Hà Lan còn chưa hiệu quả trước các đợt triều cường và lũ lụt. Ngoài bất lợi về địa hình thấp dưới mực nước biển, Hà Lan còn phải đối mặt với tác động cộng hưởng từ các nguy cơ khác: dòng hải lưu Biển Bắc hoạt động mạnh kết hợp với triều cường và các cơn bão đổ bộ từ hướng tây bắc với sức gió thường duy trì ở cấp 12 liên tục trong nhiều giờ khi đổ bộ vào giữa đêm. Chúng tạo ra các cột sóng cao từ 4 đến 6 m so với mực nước an toàn quốc gia (NAP), dễ dàng vượt qua các con đê và cuốn đi nhiều làng mạc bên trong.

Nhưng thảm họa trên cũng tạo ra bước ngoặt trong việc tiếp cận kỹ thuật trị thủy ở Hà Lan. Ngay sau cơn lũ 1953, một ủy ban đặc biệt (Ủy ban Đồng bằng) đã được thành lập để tìm giải pháp ngăn chặn thảm họa tái diễn ở Đồng bằng Tam Giang. Ủy ban này nhanh chóng đánh giá và nhận ra rằng, trong vùng Đồng bằng Tam Giang có 3 khu vực nhỏ không/hoặc ít bị ảnh hưởng từ cơn lũ 1953 gồm Walcheren (nơi có hệ thống đê cao được xây năm 1944), Brielse Mass và Braakman (nơi được xây đập ngăn mặn ở cửa sông năm 1950 và 1952). Thêm vào đó, siêu đập IJsselmeer được xây từ năm 1932 cũng đã giúp vùng trung tâm Hà Lan thoát khỏi lũ từ Biển Bắc trong nhiều thập kỷ trước thảm họa 1953. Từ hiệu quả được minh chứng của những công trình này, Ủy ban Đồng bằng đề xuất chiến lược củng cố khả năng chống chịu lũ từ biển theo nguyên tắc "thu hẹp không gian biển tiến". Dựa trên nguyên tắc này, hai giải pháp được lựa chọn thực hiện: (i) Biến các vùng cửa sông Rhine, Maas và Scheldt thành những con đập lớn; và (ii) Gia cố các con đê cho phép chống chịu được các cơn lũ với đỉnh lũ lên đến 5 m bên trên chỉ số NAP (hình 2).

Các tính toán trên mô hình chứng minh rằng chiến lược này sẽ giúp giảm tần suất lũ ở Đồng bằng Tam Giang xuống còn 1 lần trong 10.000 năm đối với lũ từ biển và 1 lần trong 4.000 năm đối với lũ từ thượng nguồn các con sông [2]. Nói cách khác, các con đập ở vùng cửa sông và hệ thống đê

Hình 2. Chỉ số NAP quy định mực nước an toàn ở các sông ngòi luôn dưới 0.
Nguồn: tác giả chụp tháng 10/2019.

bao mới, về mặt lý thuyết sẽ đảm bảo an toàn cho vùng tây nam Hà Lan gần như vĩnh viễn.

Dự án Đồng bằng: Giải pháp kỹ thuật đột phá

Năm 1958, Quốc hội Hà Lan thông qua Đạo luật Đồng bằng (Delta Act) để làm cơ sở pháp lý xây dựng các kế hoạch đảm bảo an toàn cho vùng tây nam Hà Lan, trong đó có "Dự án Đồng bằng" (Delta Project). Dựa trên nguyên tắc "thu hẹp không gian biển tiến", Dự án Đồng bằng chú trọng vào 2 mục tiêu: gia cố hệ thống đê bao đảm bảo sức chống chịu lũ theo thang đo NAP và giảm chiều dài đường bờ biển bằng cách xây dựng các con đập ở vùng cửa sông.

Thời điểm này, một số vấn đề môi trường cũng được tranh luận. Sự ra đời của các con đập sẽ khiến cho ngành công nghiệp đánh bắt ven bờ và nuôi hàu - nguồn thu nhập chính của các thị trấn ven biển bị đe dọa. Các hệ sinh thái nước lợ cửa sông cũng sẽ bị biến mất. Tuy nhiên, lợi ích kinh tế và mục tiêu ngăn lũ mới là ưu tiên chính lúc bấy giờ [2].

Giải pháp quan trọng để ngăn biển tiến và lũ lụt trong Dự án Đồng bằng chính là thay thế đê biển vùng cửa sông bằng những con đập lớn. Theo đó, bốn con đập được xây dựng kết nối các cù lao ở Đồng bằng Tam Giang gồm Haringvliet, Brouwers Gat, Oosterschelde (Oosterscheldekering) và Veerse Gat đã giúp giảm chiều dài 700 km đê biển xuống chỉ còn 25 km [2]. Các cửa sông Nieuwe Waterweg và Westerschelde vẫn được giữ nguyên để đảm bảo lưu thông cho cảng Rotterdam và Antwerp. Thay vào đó, hệ thống đê bao dọc các sông này được nâng cấp để đảm bảo sức chống chịu lũ theo thang đo NAP. Các con đập khác được xây dựng bên trong nội địa gồm Volkerak, Grevelingen, Philips, Oesterdam và Zandkreek (hình 3). Các con đập này có tác dụng ngăn mặn hoàn toàn, nhờ đó biến vùng đồng bằng thành chuỗi các hồ chứa nước ngọt liền kề thay phiên điều tiết lũ. Để đảm bảo giao thông thông suốt vào các cảng biển, một số con đập xây dựng kèm theo âu tàu rộng đến 80 m với mực nước dâng lên đến 44 m trên mức NAP [2].

Các trở ngại về địa lý và thủy văn chính là thách thức lớn nhất khi triển khai Dự án Đồng bằng. Đồng bằng Tam Giang là một vùng trũng thấp do phù sa bồi đắp, chịu tác động rất mạnh từ thủy triều và dòng hải lưu Biển Bắc. Thêm vào đó, chế độ bán nhật triều với biên độ dao động trung bình mỗi ngày lên đến 3 m kèm theo sóng lớn khiến cho cấu trúc đáy sông bị xói lở phức tạp; nhiều nơi độ sâu vùng cửa sông trung bình đến 40 m. Trong khi đó, kinh nghiệm và kỹ thuật xây dựng ở thời điểm hiện tại không đáp ứng đủ cho việc xây dựng các con đập khổng lồ. Để ứng phó, Dự án Đồng bằng mở rộng thời gian đến 25 năm nhằm giúp các kỹ sư vừa xây dựng, vừa nghiên cứu kỹ thuật mới. Đầu thập niên 70, công nghệ cáp treo, thùng chìm trọng lực (sluice-caisson), vật liệu polymer (polypropylene) và máy tính hóa kiểm nghiệm các

Hình 3. Vị trí các con đập thuộc Dự án Đồng bằng.
Nguồn: tác giả.

mô hình thủy động lực học được phát minh và áp dụng, tạo bước tiến lớn quyết định thành công của toàn bộ Dự án.

Để chống lún và xói lở dưới chân các con đập, các tấm đệm polymer kích thước 8.500 m^2 và dày 36 cm được sử dụng cố định nền đất. Việc sản xuất, vận chuyển và lắp đặt các tấm đệm này cần những nhà máy và các con tàu đặc biệt chuyên dụng như Mytilus, Cardium, Jan Heijmans... Phủ bên trên các tấm đệm polymer là lớp cát, đá nhỏ và trên cùng là những khối đá nặng 10 tấn được vận chuyển bởi hệ thống cáp treo để ngăn tác động của dòng biển. Các tấm đệm polymer còn được lắp đặt trong phạm vi 200 m bên trong và ngoài chân đập, phủ bên trên là cát và đá sỏi, nhằm giữ lại phù sa và cát sông [2].

Các con đập được xây dựng với kỹ thuật - công nghệ khác nhau. Oosterscheldekering là con đập dài nhất, với kỹ thuật xây dựng phức tạp nhất trong số 9 con đập thuộc Dự án Đồng bằng. Công trình này có tổng chiều dài 9 km, trong đó 5 km được xây ở giai đoạn đầu (đến năm 1976) dưới dạng đập đóng vĩnh viễn (đập cứng) và 4 km còn lại (hoàn thành năm 1987) được xây xen kẽ 65 trụ thép (cao 30-40 m, nặng 18.000 tấn) và 62 cửa xả bằng thép (mỗi cửa rộng 42 m, cao 5,9-11,9 m và nặng 400-480 tấn) cho phép thủy triều lưu thông vào các sông từ Biển Bắc. Nằm giữa con đập là hòn đảo nhân tạo Neeltje Jans - nơi tập kết và sản xuất vật liệu phục vụ xây dựng suốt 3 thập kỷ. Hòn đảo cũng là nơi đặt trung tâm vận hành các cửa xả (Topshuis). Trung bình, các cửa xả sẽ đóng ít nhất 1 lần mỗi năm vào thời điểm triều cường đạt đỉnh cao nhất hoặc tự động đóng khi mực nước biển dự báo vượt ngưỡng 3,25 m trên mức NAP. Con đập cũng sẽ được đóng hoàn toàn trong các trường hợp cần thiết khác như ngăn các sự cố môi trường (tràn dầu, ô nhiễm hóa chất), ngăn băng trôi, ngăn thủy triều để phục vụ xây đập và gia cố đê bao bên trong đất liền. Với công nghệ hiện đại và quy mô lớn, Oosterscheldekering được xem là một trong "Bảy kỳ quan hiện đại của thế giới".

Đập Grevelingen sử dụng kỹ thuật đơn giản hơn bằng cách xây dựng cửa đập dựa trên nguyên tắc ống siphon thay cho các cửa đập có công nghệ tự động đắt đỏ. Nó cho phép lưu thông nước từ đập Oosterscheldekering vào đập Philips và đảm bảo độ mặn ở mức chấp nhận được cho sản xuất và sinh hoạt.

Cân bằng giữa các lợi ích

Cuối thập niên 60, nhận thức về tác động môi trường gia tăng mạnh mẽ kéo theo lo ngại về sự mất đi các hệ sinh thái cửa sông do các con đập trong Dự án Đồng bằng gây ra, các nhà khoa học, cộng đồng và các nhà hoạt động môi trường bắt đầu phản đối việc xây đập Oosterscheldekering. Vấn đề môi trường nhanh chóng nhận được sự quan tâm của giới

chính trị, và Chính phủ Hà Lan bắt đầu thay đổi thiết kế đập Oosterscheldekering vào năm 1974 - chuyển từ phương án "đập cứng", đóng vĩnh viễn sang "đập nửa đóng" - với các cửa xả mở gần như quanh năm để duy trì hệ sinh thái nước lợ ở vùng Oosterschelde [2].

Để thúc đẩy cân bằng sinh thái, nhiều polder và bãi bồi ven sông được dành cho hoạt động bảo tồn. Chân đê biển và các con đập trở thành nơi phát triển hệ sinh thái biển, kéo theo sự phong phú của nhiều loài khác như địa y, bọt biển, sao biển, hải sâm, tôm, cua và nhiều loài chim biển. Ngành nuôi trồng và đánh bắt hải sản ở địa phương cũng được phục hồi trở lại bằng hoạt động đánh cá, nuôi ngọc trai và hàu biển.

Các mục tiêu về kinh tế được quy định rõ trong Dự án Đồng bằng cũng đạt được đáng kể, bao gồm việc tạo ra hệ thống cảng biển và mạng lưới giao thông thủy - bộ hiện đại kết nối vùng Đồng bằng Tam Giang với phần còn lại của đất nước và với các nước xung quanh; tạo ra các vùng dự trữ nước ngọt quanh năm cho sản xuất nông nghiệp và phục vụ cấp nước đô thị; tạo ra các trung tâm du lịch mới như Neeltje Jans và hoạt động du lịch thể thao dưới nước. Ngày nay, vai trò của các con đập còn mở rộng sang phục vụ nghiên cứu và thử nghiệm các công nghệ sản xuất thủy năng mới được cho là nguồn năng lượng thay thế tiếp theo trong tương lai. Ngoài ra, xuất khẩu công nghệ cũng là một hệ quả tích cực, từ Hoa Kỳ, Brazil, Ấn Độ, Bangladesh đến Trung Quốc, các thành phố lớn đang đối mặt với vấn đề ngập lụt và đe dọa từ biển tiến bắt đầu hướng về công nghệ và chiến lược quản trị nước của Hà Lan. Xuất khẩu công nghệ quản trị nước những năm qua đang trở thành ngành công nghiệp chất xám mới, mỗi năm mang về cho Hà Lan khoảng 5,5 tỷ USD [3].

Tuy nhiên, đến thập niên 2000, Dự án Đồng bằng lại một lần nữa bị thách thức bởi những nguy cơ lớn hơn: sụt lún nền đất và gia tăng mực nước biển. Năm 2007, Chính phủ Hà Lan thành lập Ủy ban Đồng bằng thứ hai để xây dựng và triển khai các giải pháp ứng phó. Năm 2008, Ủy ban Đồng bằng đề xuất Chương trình Đồng bằng với cách tiếp cận mới: "ruimte voor de rivier" (mở rộng không gian dự trữ nước). Theo cách tiếp cận này, các dự án hàng tỷ USD được triển khai để cải tạo, mở rộng và làm gia tăng sức chứa nước của các polder, hồ chứa và sông rạch [1]. Một số khu vực được dỡ bỏ đê bao ngăn lũ [4]. Các giải pháp hỗ trợ quan trọng như nghiên cứu vật liệu và nhiên liệu thay thế, công nghệ nhà nổi và trang trại nổi, cắt giảm khí nhà kính... cũng được xem là một phần quan trọng của Chương trình Đồng bằng. Trọng tâm của sáng kiến này chính là hạn chế các giải pháp công trình vốn tạo ra áp lực môi trường và làm trầm trọng thêm tốc độ sụt lún nền đất. Thay vào đó, các giải pháp mới sẽ dựa trên nguyên tắc "thích ứng cùng tự nhiên" (work with nature) thay vì cố gắng khống chế các nguồn nước ở bên ngoài cửa sông và vịnh biển [4]. Kể từ năm 2011, những phản hồi tích cực từ Chính phủ Hà Lan cho thấy sáng kiến này là một giải pháp có triển vọng. Năm 2012, Đạo luật Đồng bằng sửa đổi được thông qua để tạo cơ sở pháp lý về trách nhiệm và phân bổ kinh phí cho Chương trình Đồng bằng.

Chương trình Đồng bằng là một chiến lược quản trị nước dài hạn đến năm 2050, tầm nhìn 2100 [4]. Hà Lan vẫn đang triển khai thử nghiệm liên hoàn các giải pháp mới để đảm bảo an ninh nguồn nước và quản trị nước có hiệu quả trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Trong khi chờ đợi những thành quả tích cực từ sáng kiến mới, bài học kinh nghiệm quan trọng có thể xem xét là: trong tiếp cận trị thủy, giải pháp công trình đóng vai trò xương sống nhưng các giải pháp phi công trình sẽ quyết định tính bền vững và thích ứng ✍

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Minh Quang (2018), "Ngàn năm trị thủy ở Hà Lan và những bài học kinh nghiệm", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, **11**, tr.61-64.

[2] Bộ Giao thông và Công trình công cộng Hà Lan (1989), *The Delta Project*, Deventer Publising, Den Haag.

[3] Chris Iovenko (2017), "Dutch Masters: The Netherlands exports flood-control expertise", *Earth Magazine*, https://www.earthmagazine.org/article/dutch-masters-netherlands-exports-flood-control-expertise.

[4] Ella Jordan (2019), *The Delta Act: reinventing the Dutch approach to coastal management*, Center for Public Impact, https://www.centreforpublicimpact.org/case-study/electric-cars-norway/.