

HAI DỰ ÁN THỦY LỢI VĨ ĐẠI CỦA ĐẤT NƯỚC HÀ LAN

Với khoảng 40% diện tích đất đai nằm dưới mực nước biển, Hà Lan nổi tiếng về các công trình trị thủy vĩ đại với hệ thống đê biển, công ngăn mặn-ngăn triều và chống sóng kết hợp với hệ thống cảng biển quy mô cực lớn và hiện đại. Đó là một quá trình đấu tranh giành giật đất đai dai dẳng và cam go giữa thiên nhiên và con người Hà Lan. Người Hà Lan có câu: "*Chúa tạo ra Trái đất, nhưng người Hà Lan tạo ra đất nước Hà Lan*". Thực tế, họ đã đổ sức lực, trí tuệ để xây dựng nên một đất nước xinh đẹp, giàu có đầy tự hào. Vì vậy, ai đã đến đây cũng không thể không bày tỏ một sự khâm phục sâu sắc. Đó là lý do tôi muốn giành mấy trang viết ngắn ngủi để nói một chút về những thành tựu vĩ đại này.

Hai nghìn năm trước đây người Hà Lan bắt đầu đắp những vùng đất cao để sinh sống. Nhiều gò vẫn còn tồn tại đến ngày nay. Tiếp theo họ đắp đê khoanh các vùng trũng, bơm nước để tạo thành đất canh tác, gọi là các polder. Việc tiêu thoát nước lúc đầu bằng thủ công, đến khoảng thế kỷ 15 thì dùng các trạm bơm chạy bằng sức gió. Có nhiều vùng phải bơm tới hai ba cấp. Sang thế kỷ 19 các trạm bơm chạy bằng động cơ hơi nước được xây dựng. Các con đê lúc đầu được đắp riêng rẽ cho các vùng nhỏ, dần dần được liên kết thành

những vùng lớn hơn. Do mức độ an toàn không cao nên thường xuyên bị vỡ, gây ra mất mùa, thậm chí tổn thất về người và tài sản. Nguyên nhân chính là do lũ ở các sông đổ về và đặc biệt là sóng biển và nước dâng do bão ở biển Bắc sinh ra. Những trận thiên tai nặng nề nhất được ghi lại trong lịch sử là vào các năm 1134, 1287, 1375, 1404, 1421, 1530, 1570, 1717. Đặc biệt gần đây, năm 1916, bão biển gây ra sóng và nước dâng làm nhiều đoạn đê ở Zuiderzee (Tây Bắc Hà Lan) bị vỡ và ngày 1/2/1953, bão lũ đã nhấn chìm phần lớn khu vực phía Tây Nam của Hà Lan. Để đối phó với thiên tai, Chính phủ Hà Lan đã triển khai nhiều dự án thủy lợi lớn. Trong đó, nổi tiếng là nhất Dự án Zuiderzee và Dự án Delta.

Dự án Zuiderzee được triển khai ở khu vực vịnh Zuider, vốn là vùng biển ăn sâu vào đất liền thông qua một cửa hẹp. Trận bão năm 1916 đã làm vỡ nhiều tuyến đê gây ngập lụt 300 km² đất đai, khiến cho 16 người thiệt mạng và gây thiệt hại to lớn về mặt kinh tế. Ngay sau bão, chính phủ Hà Lan lên kế hoạch đóng kín cửa vịnh bằng một con đê nối hai tỉnh North Holland (phía Nam) tới tỉnh Friesland (phía Bắc) đóng

hoàn toàn cửa vịnh Zuider và cải tạo khu đất phía trong bằng nhiều hạng mục công trình quan trọng khác. Công trình nổi bật nhất của Dự án là con đê biển Afsluitdijk dài 30km, thẳng như một chiếc thước kẻ trên mặt biển, vừa là đê mà cũng là một con đường cao tốc với 4 làn xe chạy, rút ngắn đáng kể thời gian đi lại giữa hai tỉnh. Vùng vịnh Zuider đã được thay bằng hồ nước ngọt IJsselmeer rộng 1100 km². Cùng Với con đê hùng vĩ, và hồ chứa nước ngọt cực lớn, hàng ngàn hecta đất canh tác được tạo ra. Nhiều làng mạc và đô thị lớn nhỏ bắt đầu được mọc lên ven



Bản đồ khu vực Dự án Zuiderzee



Đê Afsluitdijk

hồ tạo nên tỉnh mới Flevoland. Việc xây dựng một con đê giữa biển, đặc biệt ở cửa vịnh là một công việc cực kỳ khó khăn và tốn công tốn của vì dòng chảy ra vào khu vực này rất phức tạp. Nếu không tính toán cẩn thận thì bao nhiêu đất đá đổ xuống sẽ bị cuốn đi bấy nhiêu. Các kỹ sư đã tìm ra kết cấu đê hợp lý và biện pháp thi công độc đáo để hoàn thành công trình này vào tháng 9/1933. Toàn bộ các hạng mục công trình thuộc Dự án vĩ đại này đã được người dân Hà Lan thực hiện thành công trong vòng hơn nửa thế kỷ (1920 – 1975).

Phía Tây Nam Hà Lan, nơi dự án Delta Works được triển khai, là đồng bằng châu thổ bị chia cắt bởi nhiều cửa sông, giống như đồng bằng sông Cửu Long ở nước ta. Theo bản báo cáo năm 1937 của Rijkswaterstaat (cơ quan quản lý công trình thủy quốc gia), hệ thống công trình bảo vệ bờ biển ở khu vực này không đủ chống chọi lại các cơn bão lớn.

Giải pháp được đưa ra là chặn tất cả cửa sông nhằm hạn chế tối đa khả năng tấn công của nước biển vào trong đất liền. Dự án Delta Works được thai nghén từ thời điểm đó, nhưng do ảnh hưởng của cuộc chiến tranh thế giới lần thứ hai nên bị chậm vốn và chậm tiến độ khá nhiều so với dự kiến. Những hạng mục đầu tiên chỉ được hoàn thành vào năm 1950. Rạng sáng ngày 1/2/1953, Hà Lan đón nhận một siêu bão từ Đại Tây Dương khiến 1365 km² vùng Đông Nam đất nước bị ngập lụt nghiêm trọng, 10 vạn người phải sơ tán khẩn cấp trong đêm, 1836 người chết, gây thiệt hại lớn chưa từng có về kinh tế. Sau thảm họa, vào năm 1959, Dự luật Châu Thổ (Delta Law) được ban hành để thực hiện Dự án Delta (Delta Works Project). Mục tiêu của Dự án là để bảo đảm chống sóng và nước dâng do bão từ biển Bắc, chống lũ, tạo thuận lợi cho giao thông thủy giữa sông Rhine và sông Scheldt, rút ngắn đường giao thông bộ ven bờ biển từ Bắc xuống Nam và nâng cấp các cơ sở hạ tầng phục vụ du lịch và nông nghiệp. Nội dung Dự án bao gồm việc xây dựng các công trình đê, đập và công trình ngăn các cửa sông Rhine, Maas và sông Scheldt tạo thành một vành đai ven biển nối từ tỉnh South Holland ở phía Bắc với tỉnh Zeeland ở phía Nam với kỳ vọng là sẽ trở thành hệ thống kiểm soát nước dâng và lũ lụt lớn nhất thế giới. Cụ thể, Dự án bao gồm 12 hạng mục công trình chính gồm các công chắn nước dâng do bão từ biển Bắc, các công tiêu nước và âu thuyền cùng với hệ thống đê sông, đê biển với chiều dài 16.492 km, trong đó 2.415 km đê chính và 14.077 km phụ. Các công trình nói trên, công trình nào cũng có thể được xem là vĩ đại, nhưng ấn tượng nhất là hai công trình đập chắn sóng Oosterscheldekering (Cửa sông West Scheldt) và công Maeslantkering (cửa vào cảng Rotterdam). Theo thiết kế ban đầu thì sẽ đóng hoàn toàn hai cửa sông này bằng đê. Nếu vậy thì sẽ gây ra những tác động môi trường to lớn cũng như đe dọa tới ngành khai thác thủy sản của địa phương và gây khó khăn cho tàu bè vào ra cảng Rotterdam. Vì vậy tư vấn đã đề nghị xây dựng đập ngăn triều Oosterscheldekering và công Maeslantkering là những công trình có thể cho nước lưu thông bình thường và chỉ đóng lại khi cần để chắn sóng. Với tài năng



Bản đồ khu vực Dự án Delta



Toàn cảnh đập Oosterscheldekering

đê sông, đê biển với chiều dài 16.492 km, trong đó 2.415 km đê chính và 14.077 km phụ. Các công trình nói trên, công trình nào cũng có thể được xem là vĩ đại, nhưng ấn tượng nhất là hai công trình đập chắn sóng Oosterscheldekering (Cửa sông West Scheldt) và công Maeslantkering (cửa vào cảng Rotterdam). Theo thiết kế ban đầu thì sẽ đóng hoàn toàn hai cửa sông này bằng đê. Nếu vậy thì sẽ gây ra những tác động môi trường to lớn cũng như đe dọa tới ngành khai thác thủy sản của địa phương và gây khó khăn cho tàu bè vào ra cảng Rotterdam. Vì vậy tư vấn đã đề nghị xây dựng đập ngăn triều Oosterscheldekering và công Maeslantkering là những công trình có thể cho nước lưu thông bình thường và chỉ đóng lại khi cần để chắn sóng. Với tài năng

và sự sáng tạo tuyệt vời của mình, các nhà thiết kế Hà Lan đã tạo ra những công trình chắn sóng lớn nhất thế giới.

Đập ngăn Oosterscheldekering chắn ngang cửa sông West Scheldt có chiều dài 6,8 km nối qua hai hòn đảo nhân tạo được đắp ngay tại cửa sông để làm bãi thi công và để rút ngắn chiều dài đập. Toàn bộ kết cấu đập được lắp ghép bằng các cấu kiện đúc sẵn gồm các mô trụ bê tông cốt thép không lồ cùng các dầm ngang liên kết hai trụ. Giữa hai mô lắp một cửa van phẳng bằng thép không gỉ. Cửa thường xuyên được mở để nước chảy qua và chỉ đóng lại khi ngoài biển có bão lớn tạo ra sóng to hoặc nước dâng đe dọa vùng nội thủy. Có tất cả 65 mô trụ và 62 cửa van. Cửa van có chiều rộng 40m, chiều cao thay đổi từ 6m đến 12m, nặng 260 đến 480 tấn tùy theo vị trí lắp đặt. Cửa van lớn nhất nằm ở phần lòng sông, cao 12m, nặng tới 480 tấn. Toàn bộ khâu đóng mở được điện khí hóa. Các mô trụ có kích thước tương đương những ngôi nhà hàng chục tầng, được đúc sẵn trong các âu thi công rồi dùng các tàu chuyên dụng kéo trong nước đến



Một đoạn đập Oosterscheldekering nhìn từ trong dòng

các vị trí thiết kế đã định sẵn. Các trụ được thiết kế rộng ruột để việc vận chuyển được dễ dàng. Mô trụ được thi công trong các âu nằm thấp dưới mực nước biển hàng chục mét. Các âu này được đào trên các đảo nhân tạo, mỗi âu phải có diện tích đủ rộng để có thể đổ được hàng chục mô trụ trong đó và phải đủ sâu để khi tháo nước vào, tàu có thể vào để kéo mô ra ngoài. Có nhiều âu được tạo ra đủ để thi công 65 mô trụ như đã dự kiến. Âu được giữ cho khô ráo bằng biện pháp chống thấm đặc biệt và liên tục bơm nước thấm từ ngoài lọt vào. Chỉ riêng việc giữ cho các bờ âu không bị vỡ và bơm cạn nước thấm vào trong điều kiện chênh lệch mực nước hàng chục mét, dưới tác động của sóng gió biển Bắc với nền đất bồi tích cửa sông có tính thấm nước lớn cũng đã là một kỳ công.

Sau khi hoàn thành đổ bê tông các mô trụ trong một âu, người ta tháo nước vào cho ngang bằng mực nước biển rồi cho các con tàu chuyên dụng tiến vào, lần lượt di chuyển từng mô đến vị trí lắp đặt. Trong khi đó vẫn tiến hành đổ các trụ tại những âu bên cạnh. Tại vị trí đặt mô, trước đó người ta phải xử lý nền móng bằng các thiết bị đặc biệt sao cho nền được đầm chặt, bằng phẳng, sau đó lát các tấm đệm đặc biệt, tránh cho các mô trụ không bị lún lệch



Đập Oosterscheldekering nhìn từ biển

trong quá trình làm việc dưới tác động rất lớn của dòng chảy, sóng do bão biển. Công việc này cũng được thực hiện bằng các tàu chuyên dụng khác nhau.

Cứ như vậy lần lượt các mô trụ được thi công, vận chuyển và lắp đặt vào vị trí đã định. Cuối cùng là tháo nước vào "bụng" mô trụ, bơm đầy cát để tăng trọng lượng tạo độ ổn định rồi néo chặt vào nền. Tiếp theo là lắp đặt các dầm ngang bê tông cốt thép đúc sẵn rồi lắp cửa van và thiết bị đóng mở ở phía biển. Phần phía sau là hệ thống dầm làm cầu giao thông, biến mặt đập thành một chiếc cầu cho mấy làn xe chạy. Toàn bộ công việc hầu như được làm ngoài trời, trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt của vùng biển Bắc, đòi hỏi một trình độ quản lý siêu việt. Khi chúng tôi đến tham quan vào tháng 3 năm 1986, công trình này đang được xây dựng. Hồi đó, ngoài công trường thấy có rất ít người, phần lớn là máy móc. Người ta làm việc một cách lặng lẽ, không trông giống cò mả như ở ta, nhưng rõ ràng là hiệu quả thì cực kỳ cao. Phải nói

rằng nếu thiết kế là một kiệt tác thì việc đưa ra giải pháp thi công cũng rất thông minh và độc đáo, kết hợp với các phương tiện thi công rất hiện đại và phù hợp với điều kiện tự nhiên của khu vực xây dựng.

Cổng chắn sóng Maeslantkering cũng là một công trình độc đáo chưa từng có trên thế giới, được xây dựng trên nhánh New Waterway thông trực tiếp với cảng Rotterdam bận rộn nhất châu Âu. Điều kiện đặt ra là công trình vừa phải đảm bảo chống được sóng do bão và nước dâng từ biển vào khi cần, vừa phải đảm bảo tàu bè ra vào thường xuyên không bị ảnh hưởng. Khác với đập Oosterscheldekering, cổng không có chức năng ngăn nước mà chỉ chắn sóng. Việc ngăn nước được thực hiện với đề kết hợp với các cổng nhỏ ở bên trong. Để ngăn sóng, các kỹ sư thiết kế đã đưa ra giải pháp xây dựng một cổng có khẩu độ bằng với lòng sông với hai mố bên được lắp hai cánh cửa hình rẽ quạt. Mỗi cửa gồm có ba bộ phận chính là cối quay, càng cửa và tấm chắn hình cung. Tấm chắn bằng thép cao 22m, dài 210m được gắn các phao để có thể nổi trên mặt nước khi đóng. Càng cửa là một kết cấu bằng thép, gồm các ống thép đường kính khác nhau, được hàn liên kết thành một khung khổng lồ, chiều dài đến trên 300m, tương đương với chiều cao tháp Eiffels. Gắn với càng thép là cối quay khổng lồ để có thể đóng mở một cách nhẹ nhàng. Cối quay được néo chặt vào hai mố. Bình thường, toàn bộ cửa van đặt trên mặt mố, đó là một sân bê tông nằm sát bờ sông. Khi đóng, hai cửa sẽ khép chặt, ngăn toàn bộ tác động bất lợi từ biển, bảo vệ cảng Rotterdam, thành phố 1.5 triệu dân và các khu vực dân cư, đồng ruộng và công trình phía bên trong. Việc vận hành công trình được thực hiện tự động bằng hệ thống SCADA gắn với các trạm quan trắc và dự báo khí tượng thủy văn trong khu vực. Số liệu được truyền về Trung tâm Xử lý. Từ đây cửa được vận hành theo phương thức điều khiển từ xa hết sức hiện đại. Maeslantkering được hoàn thành vào năm 1997, là hạng mục cuối cùng trong dự án Delta. (Trong ảnh là cửa cổng đang ở trạng thái đóng).



Các trụ đúc sẵn trong âu thi công

Toàn bộ hệ thống công trình thuộc Dự án Delta đã bảo vệ vững chắc khu vực phía Tây Nam Hà Lan, góp phần rút ngắn đường giao thông ven biển chỉ còn 700 km và tạo ra 3 hồ chứa nước ngọt rất lớn đảm bảo nguồn nước ngọt ổn định cho cả đất nước trong tương lai. Các công trình được thiết kế với tần suất bảo đảm an toàn với cơn bão biển xảy ra 4000 năm một lần (1/4000). Theo Hiệp hội Kỹ sư dân dụng Hoa Kỳ, Dự án Delta Works - Dự án công trình thủy lợi bảo vệ Biển Bắc của Hà Lan được xem là một trong Bảy Kỳ Quan của thế giới hiện đại.



Toàn cảnh cổng chắn sóng Maeslantkering