

Quản lý ngập úng tại một số đô thị trên thế giới - Các giải pháp và bài học kinh nghiệm

Flooding management in some cities in the world - Solutions and lessons learned

> PGS.TS NGUYỄN HỒNG TIẾN

Nguyên Cục trưởng Cục Hạ tầng kỹ thuật, Bộ Xây dựng; Email: nhtien57@gmail.com

TÓM TẮT

Ngập úng đô thị là vấn đề ngày càng được nhiều người quan tâm. Ngập úng ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất, sinh hoạt và đời sống hằng ngày của người dân, làm hư hại các công trình xây dựng, phá hủy các công trình hạ tầng kỹ thuật, làm ngưng trệ giao thông, gây ô nhiễm môi trường... Nhiều nước trên thế giới đã và đang có những giải pháp phòng, chống và giảm thiểu ngập úng đô thị khá hiệu quả, đó là các giải pháp kỹ thuật/công trình kết hợp với các giải pháp phi công trình Bài viết tổng hợp phân tích một số giải pháp cơ bản về quản lý ngập úng đã áp dụng cho một số đô thị điển hình của một số nước trên thế giới từ đó rút ra một số bài học kinh nghiệm kiến nghị cho Việt Nam.

Từ khóa: Ngập úng đô thị; rủi ro; quản lý rủi ro; biến đổi khí hậu.

ABSTRACTS

Urban flooding is an issue of increasing concern to many people. Flooding seriously affects production, daily life and people's lives, damaging construction projects, destroying technical infrastructure, stopping traffic, and causing environmental pollution. school... Many countries around the world have been having quite effective solutions to prevent, combat and mitigate urban flooding, which are technical/structural solutions combined with non-structural solutions.... This article summarizes and analyzes some basic solutions for flood management that have been applied to some typical urban areas in some countries around the world, thereby drawing some lessons and recommendations for Vietnam.

Keywords: Urban flooding; risks; risk management; climate change.

Ngập úng đô thị là vấn đề ngày càng được nhiều người quan tâm. Ngập úng ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất, sinh hoạt và đời sống hằng ngày của người dân, làm hư hại các công trình xây dựng, phá hủy các công trình hạ tầng kỹ thuật, làm ngưng trệ giao thông, gây ô nhiễm môi trường... Biến đổi khí hậu và nước biển dâng diễn biến phức tạp, khó lường và cực đoan hơn. Mưa lớn hoặc mưa lớn kèm theo triều cường... tốc độ đô thị hóa diễn ra nhanh chóng, bê tông hóa tràn lan đã giảm diện tích thấm; ao hồ, kênh

rạch trong đô thị làm nhiệm vụ dự trữ, tiêu thoát nước bị san lấp. Hệ thống thu gom nước mưa của các đô thị được xây dựng nhiều năm và đã xuống cấp, kích thước cống được tính toán chưa bao gồm ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đang là những nguyên nhân dẫn đến tình trạng ngập úng thường xuyên xảy ra tại các đô thị ở Việt Nam. Nhiều nước trên thế giới đã và đang có những giải pháp phòng, chống và giảm thiểu ngập úng đô thị khá hiệu quả; nhiều giải pháp này có thể là những kinh nghiệm và bài học cho Việt Nam.

I. NHỮNG GIẢI PHÁP PHÒNG, CHỐNG VÀ GIẢM THIỂU NGẬP ÚNG

1. Cộng hòa Liên bang Đức

Quản lý lũ lụt là một vấn đề liên ngành, thậm trí là đa ngành. Kinh nghiệm quản lý rủi ro ngập úng được Tổ chức Hợp tác quốc tế Đức (GIZ) tổng hợp như sau: (i) Quản lý rủi ro thiên tai hiệu quả giúp giảm thiểu những tác động của hiện tượng thiên nhiên khắc nghiệt; (ii) Quản lý lũ lụt như một hình thức quản lý nguồn nước nhạy cảm với khí hậu và cần có các chiến lược quốc gia và luật pháp đầy đủ hiệu quả ;(iii) Đánh giá rủi ro giúp xác định những điểm dễ tổn thương với BĐKH ; (iv) Các chiến lược giảm thiểu rủi ro có thể bao gồm cả các hoạt động quản lý mưa bão; (v) Tối ưu hóa hoạt động quản lý rủi ro thông qua hệ thống báo động và cảnh báo sớm; (vi) Hoàn thiện và thực hiện chu trình quản lý thiên tai theo 4 bước: Chuẩn bị - Phản ứng - Hồi phục - Giảm thiểu.[3]

Thành phố Cologne, Đức, là thành phố lớn thứ tư của Đức với hơn 1 triệu dân. Thành phố được xây dựng ở hai bên bờ sông Rhine và đã có hơn 2000 năm tuổi. Do có vị trí gần con sông lớn nhất của nước Đức, lũ lụt là một thách thức lâu dài người dân Cologne qua nhiều thế kỷ, các trận lũ lụt nghiêm trọng trong thập kỷ 90 và đợt mưa gây ngập lụt nặng nề vào tháng 7/2021 vừa qua đã gây thiệt hại nặng nề cho các hoạt động của con người. Cologne là thành phố đầu tiên ở Đức xây dựng một khái niệm phòng chống lụt bão và là thành phố duy nhất có trung tâm phòng chống lũ lụt thường xuyên. Khái niệm phòng chống lũ lụt đó là một kế hoạch hành động tích hợp, quản lý lũ lụt theo hướng quản lý công trình và phi công trình. Kế hoạch này có sự tích hợp các hoạt động phòng chống lũ lụt khu vực và liên khu vực, giảm thiệt hại do lũ gây ra..Các biện pháp được đề xuất bao gồm: (i) Xây dựng kế hoạch cảnh báo lũ; (ii) Phát triển hệ thống quản lý thông tin; (iii) Hệ thống thoát nước và Kiểm soát lũ từ xa; (iv) Xây dựng các bức tường chắn lũ bao gồm các bức tường chắn lũ di động;(v) tăng cường hệ thống xử lý nước thải;(vi) Thường xuyên nâng cao nhận thức của cộng đồng; (vii) Hoạt động quản lý đa ngành về rủi ro ngập úng với tham gia và đồng thuận rộng rãi các cơ quan liên quan và người dân.... Một trong những nguyên tắc cơ bản trong quản lý lũ lụt là: Thông tin chính xác + Địa điểm chính xác + Thời điểm chính xác + Đúng người + Đúng biện pháp = Chuẩn bị tốt.[3]

2. Thành phố Malmo, Thụy Điển thường xuyên chịu ảnh hưởng bởi lũ lụt trong những năm gần đây bởi hệ thống thoát nước bị quá tải, dẫn đến những hậu quả về kinh tế xã hội. Từ năm 1999-2001, chính quyền thành phố đã khởi xướng dự án xây dựng hệ thống thoát nước đô thị bền vững (SUDS) để ứng phó với ngập lụt, cải thiện vấn đề quản lý nước thải đồng thời phát triển đa dạng sinh học. Theo như đề xuất của dự án, một phần nước mưa được dẫn theo hệ thống tách biệt ra khỏi hệ thống thoát nước chung hiện có của thành phố, từ đó thực hiện thoát nước bằng hệ thống kênh hở và các hồ điều hòa. Mục tiêu là giảm mức độ ngập lụt tới 70%, không còn xảy ra hiện tượng tràn cống bằng cách giảm lưu lượng mưa vận chuyển qua hệ thống cống thoát nước và giảm lưu lượng đỉnh. Đồng thời giảm diện tích mặt phủ không thấm nước, bảo tồn và gia tăng diện tích cây xanh, quản lý nước mưa hiệu quả để giảm lưu lượng dòng chảy bề mặt. Dự án đã đạt mục tiêu quản lý hiệu quả hệ thống thoát nước, không còn xảy ra ngập lụt cục bộ cũng như cải thiện hiệu quả vận chuyển của hệ thống thoát nước chung. Cách tiếp cận tổng hợp như vậy đã đem lại các kết quả khả quan cho việc quản lý rủi ro ngập lụt cũng như đem lại hiệu quả cho nền kinh tế, hạn chế tác động xấu lên môi trường.[3]

3. Thành phố Bratislava, Slovakia nằm trong lưu vực sông Danube, đã từng chịu tác động nặng nề của những trận lũ lụt. Gần đây nhất vào tháng 6 năm 2013, một đợt lũ lớn xảy ra sau đợt mưa với cường độ cao khiến cho mức nước trên sông Danube dâng lên tới mức báo động số 3. Chính quyền thành phố Bratislava đã thực hiện các phương pháp khẩn cấp về an toàn lũ lụt và xây dựng hệ thống công trình ngăn lũ di động. Hệ thống đề ngăn lũ di động này là một điển hình thành công của công tác phòng chống thiên tai lũ lụt của thành phố. Hệ thống di động được cấp bằng sáng chế DPS2000 này lắp đặt trong thời gian ngắn và trải dài khoảng 15km bao gồm các tấm chắn nước bằng thép vít chặt vào các cột thép được dựng lên cùng với hệ thống tường ngăn cố định. Hệ thống ngăn lũ di động đã giúp bảo vệ thành phố khỏi bị ngập lụt khi mức nước sông Danube dâng lên cao. Hệ thống kiểm soát lũ lụt của thành phố Bratislava dựa trên các nguyên tắc sau: (i) Bảo vệ dân cư trong khu vực ưu tiên ảnh hưởng bởi lũ lụt;(ii) Ngăn chặn các thiệt hại kinh tế trong khu vực ưu tiên;(iii) Ngăn chặn các ảnh hưởng về môi trường trong khu vực ưu tiên;(iv) Bảo vệ nguồn nước cung cấp cho ăn uống và tưới tiêu; (v) Bảo vệ các công trình hạ tầng kỹ thuật: đường bộ, đường sắt...[3]

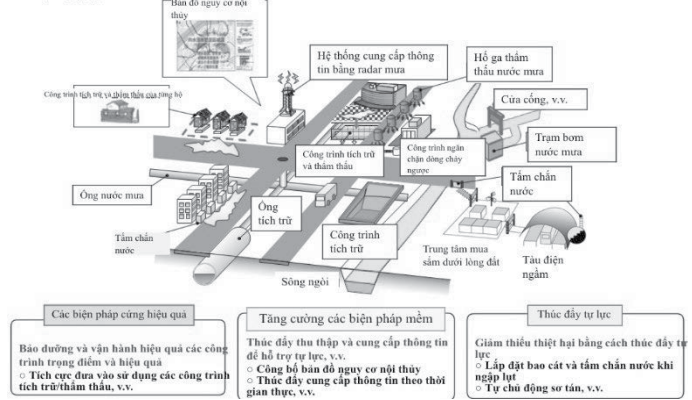
4. Thành phố London, Anh đã thực hiện lồng ghép quản lý ngập úng đô thị vào các nội dung có liên quan đến các chương trình về Biến đổi khí hậu (BĐKH), chính quyền thành phố nỗ lực lồng ghép quy hoạch về rủi ro ngập úng, thích nghi với BĐKH vào các quy định quản lý và quy hoạch đô thị của TP London. Các nỗ lực này góp phần giảm thiểu rủi ro, mặt khác phát huy các lợi ích đa mục tiêu của sự phát triển chung của thành phố. Điều quan trọng là các dự án đầu tư, phát triển sau này của thành phố đều phải tuân thủ và thực hiện theo các quy định quản lý và quy hoạch không gian thích ứng với BĐKH đã được phê duyệt. [2]

5. Nhật Bản - Các giải pháp cơ bản về giảm thiểu và phòng, chống ngập úng hiệu quả. Số trận mưa với lượng mưa mỗi giờ từ 50mm trở lên ngày càng gia tăng, qua thống kê từ dữ liệu trên toàn quốc, trung bình vào những năm 1975 là 226 trận, nhưng từ năm 2011 đến năm 2020, trung bình đã lên 327 trận, tăng 1,4 lần so với 36 năm trước. Nguy cơ thiệt hại do ngập úng đô thị ngày càng gia tăng nguyên nhân bởi tần suất các trận mưa lớn cục bộ và lượng mưa gia tăng cùng với phát triển đô thị hóa nhanh. Nhật Bản đã đề ra các biện pháp chống ngập úng toàn diện phối hợp giữa giải pháp kỹ thuật/công trình và giải pháp phi công trình như sau:

(1) **Các giải pháp kỹ thuật/công trình** bao gồm: xây dựng cống thoát nước mưa và các công trình tích trữ và thấm thấu, bảo dưỡng

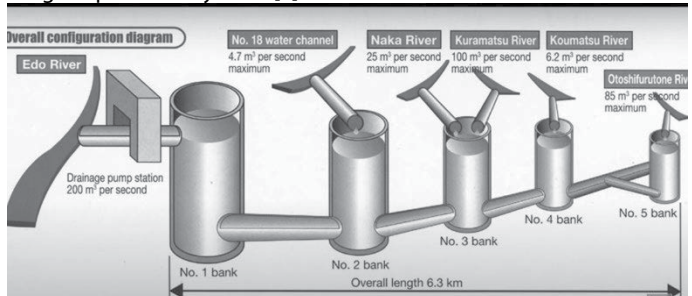
và vận hành hiệu quả các công trình trọng điểm. Thúc đẩy các giải pháp tự ứng phó tại chỗ như lấp đặt bao cát và tấm chắn nước khi ngập lụt, chủ động sơ tán, v.v.

(2) **Các giải pháp phi công trình** bao gồm: Đánh giá rủi ro ngập lụt cho từng khu vực; Công bố bản đồ nguy cơ ngập úng; Thúc đẩy cung cấp thông tin theo thời gian thực; Xem xét tính ổn định của dữ liệu mưa dùng trong hệ thống thoát nước; Sửa đổi Luật về Thoát nước, cũng như sửa đổi các hướng dẫn (2021); Phổ biến kỹ các nội dung liên quan đến sửa đổi Luật thoát nước và thúc đẩy "kiểm soát lũ lụt theo lưu vực"[10]



Hình 1. Các giải pháp cơ bản về giảm thiểu và phòng, chống ngập úng của Nhật Bản [10]

Thành phố Tokyo, Nhật Bản với dân số 36 triệu người, có 50% dân cư sinh sống tại vùng có địa hình thấp. Điều này gây nên rủi ro ngập lụt lớn cho thành phố bởi vùng đô thị này nằm trên châu thổ của 8 con sông lớn của Nhật Bản. Chính quyền thành phố đã có các dự án tầm cỡ để điều tiết và phòng chống ngập lụt đô thị. Hệ thống hồ điều tiết thoát lũ xây dựng ngầm của dự án đường vành đai số 7 Sông Kandagawa là một dự án điển hình về đầu tư hạ tầng kỹ thuật thoát nước và chống lũ lụt cho thành phố. Hệ thống này được thiết kế có sức chứa 540.000 m³ nước, với kích thước tương đương với 22 hồ bơi chuẩn Thế vận hội Olympic [2]. Nhằm tăng cường khả năng thoát lũ cho thủ đô Tokyo, giải pháp được các nhà khoa học đưa ra là đào đường ngầm đặt sâu dưới lòng đất dài 6,3 km với 5 giếng thu nước khổng lồ để hút nước từ các con sông, dẫn về bể chứa số 1. Theo thiết kế, năng lực thoát lũ cao nhất đối với sông Kuramatsu là 100m³/giây, thấp nhất là 4,7m³/giây đối với kênh thoát nước số 18. Các giếng thu có đường kính 32 m và sâu 65 m. Như vậy, khối lượng và tốc độ nước dồn về bể thu số 1 là vô cùng lớn. Tại đây có trạm bơm khổng lồ bơm nước đổ vào sông Edo (bên trái) đủ lớn để thoát vào vịnh Tokyo. Đường hầm thoát lũ lớn nhất Thế giới này khởi công xây dựng năm 2006 và hoàn thành, đưa vào sử dụng năm 2013, với tổng chi phí hơn 2 tỷ USD. [5]



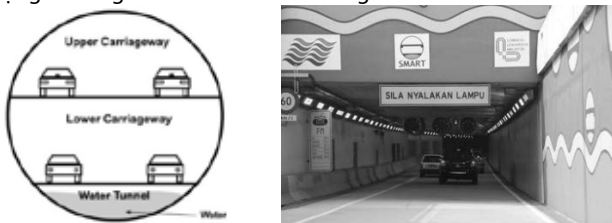
Hình 2. Sơ đồ tuyến đường ngầm thoát lũ tại Tokyo - Nhật Bản [5]

Ngoài ra Tokyo cũng quy hoạch các hệ thống hạ tầng xanh bao gồm cảnh đồng ngập nước nhân tạo hệ thống Watarase-yuichi, đóng vai trò là vùng đất ngập nước với hệ sinh thái đa dạng ngay trong đô thị. Watarase-yuichi điều tiết lưu lượng dòng chảy của sông Tone

và sông Arawase, phòng ngừa và bảo vệ đô thị không xảy ra lụt. Bộ Đất đai, Hạ tầng và Giao thông Nhật Bản (MLIT) và chính quyền vùng cũng đã thực hiện truyền thông vào giáo dục nhận thức cho dân cư thành phố về các mối nguy hại và các phương án đối phó với thảm họa cũng quan trọng như là việc xây dựng các công trình chống lũ. Chính quyền đã duy trì thực hiện các chiến dịch truyền thông về phòng ngừa rủi ro với các trạm cấp nước khi có lũ lụt xảy ra trong vòng bán kính 2km khắp thành phố. Thêm vào nữa, dân cư thành phố cũng được hướng dẫn về các địa điểm có thể di tản khi có lũ lụt xảy ra. Một trong các địa điểm được quy hoạch đó là Công viên Tokyo Rinkai có diện tích 13.2 ha, có thể chứa được hàng nghìn người dân di tản.[2]

Thành phố Osaka, Nhật Bản, diện tích của TP Osaka khoảng 222 km²; dân số khoảng 2,66 triệu người. Nguyên nhân ngập úng đô thị: Tốc độ đô thị nhanh (đô thị hóa, tập trung dân số) và Tác động của biến đổi khí hậu (Lượng mưa tăng, cường độ mưa trong thời gian cao điểm tăng; phân bố lượng mưa không đồng đều; thoát nước bề mặt kém do nước biển dâng...). Mạng lưới thoát nước có tổng chiều dài khoảng 4877km, khoảng 90% diện tích thành phố là khu vực phải thoát nước mưa bằng máy bơm. Các giải pháp chống ngập sử dụng là kết hợp các giải pháp phi công trình và công trình. Các giải pháp công trình bao gồm: Xây dựng công trình thoát nước có quy mô lớn (Cống thoát nước có đường kính 2,2-6,5m dài 12km; Trạm bơm có công suất 52-75m³/s, xây dựng hầm /bể chứa nước mưa quy mô lớn); các giải pháp chống ngập cục bộ (Xây thêm/cài tạo hố ga thoát nước; Lắp đặt máy bơm công suất nhỏ; Xây dựng công trình tích nước tạm thời tại các phần đất công cộng như công viên, vườn hoa, bãi đỗ xe, sân trường học... hoặc dưới các tòa nhà). Các giải pháp phi công trình bao gồm: Xây dựng và công bố bản đồ phân vùng rủi ro ngập úng với nội dung các vùng dự báo có nguy cơ ngập, độ sâu ngập, nơi tránh nạn, các công tác chuẩn bị khi có thảm họa [10, 11].

6. Thành phố Kuala Lumpur, Malaysia, thường xuyên bị lũ quét và ngập úng sau những trận mưa dài, điều đó đã làm ảnh hưởng không nhỏ đến giao thông đô thị và gây nhiều thiệt hại lớn. Trước thực trạng đó, chính quyền thành phố Kuala Lumpur đã xây dựng chương trình phòng chống lũ lụt bằng giải pháp sử dụng hệ thống đường hầm giao thông và điều tiết lũ SMART với sự kết hợp "hai trong một" - hầm ngầm thoát nước và đường hầm chống tắc nghẽn giao thông, tạo thêm một tuyến đường ra vào cửa ngõ phía nam Kuala Lumpur ngày một thuận lợi. Trong điều kiện thời tiết bình thường, đường hầm sẽ được sử dụng như một hầm đường bộ; khi nước sông tràn bờ, hầm đường bộ sẽ trở thành một kênh thoát lũ ngay bên dưới những con đường, giúp cho khu vực bên trên và xung quanh luôn được khô ráo. Theo thiết kế, SMART có chiều dài 4,7 km (đường hầm xa lộ dài 3km, 1,7 km đường dẫn), cao 13,2 m (2 tầng cho giao thông, 1 tầng cho thoát nước mưa) rộng 6,5 m (2 làn xe), 250 m có 1 cửa thoát lũ và thông khí, 1 km hầm có độ chênh 1 m; lưu lượng 30.000 xe/ngày, tốc độ xe thấp nhất 60 km/h; được điều khiển từ trung tâm thông qua 220 camera và 72 màn hình. Với hệ thống công nghệ và kỹ thuật hiện đại, mọi thông tin liên lạc bằng đi động và sóng radio đảm bảo tốt trong SMART.



Hình 3. Đường hầm giao thông và điều tiết lũ (SMART) ở Kuala Lumpur (Malaysia).

Hệ thống SMART hoạt động theo nguyên tắc ba chế độ dựa vào lưu lượng nước và trạng thái hoạt động của đường hầm xa lộ: (1) Chế độ thứ nhất: Trong điều kiện bình thường: khi mưa ít hoặc không mưa, đoạn xa lộ này mở cửa cho các phương tiện giao thông; (2) Chế độ thứ hai: Trong điều kiện lượng mưa ở mức trung bình: hệ thống SMART được kích hoạt, nước mưa được dẫn vào đường hầm phụ nằm dưới đường hầm xa lộ, đoạn xa lộ này vẫn mở cửa cho phương tiện giao thông đi lại; (3) Chế độ thứ ba: Bão lũ: các trạm giám sát sẽ theo dõi nhu cầu đóng cửa xa lộ (có tính đủ thời gian để xe cuối cùng ra khỏi xa lộ), các cổng hầm tự động mở để nước mưa tràn vào và thoát nước ra hồ chứa. Khi hết bão lũ, SMART mở cửa lại trong vòng 48 giờ kể từ khi đóng cửa. Kể từ khi đường hầm SMART đi vào hoạt động, Thủ đô Kula Lumpur đã thoát cảnh ngập lụt như trước và giảm đáng kể thời gian đi lại của các phương tiện giao thông [12]

7. Trung Quốc với các mô hình thành phố Bọt biển. Theo báo cáo môi trường Trung Quốc được kiểm tra trong những năm 1951-2016, lượng mưa ở Trung Quốc đã tăng lên, và thường xuyên xảy ra các trận mưa lớn và mưa bão cực đoan. Lượng mưa giảm trong năm 2016 được cho là lượng mưa cao nhất mà đất nước phải hứng chịu trong 50 năm với các khu vực phía đông, trung và nam của Trung Quốc đều phải đối mặt với một số sự cố mưa lớn. Nhìn chung, lượng mưa lớn diễn ra thường xuyên hơn và trong thời gian dài hơn. Khoảng thời gian mưa lớn dài nhất trong năm 2016 dài hơn đáng kể so với các thời kỳ khác xảy ra kể từ năm 1951. Lượng mưa gia tăng và tần suất các trận mưa lớn gia tăng dẫn đến tình trạng ngập lụt nghiêm trọng ở thành phố, thường xuyên xảy ra ở khoảng 200 thành phố ở Trung Quốc. Lũ lụt ở thành phố dẫn đến thiệt hại kinh tế đáng kể, đe dọa cuộc sống con người và cản trở sản xuất nông nghiệp và công nghiệp.[9]

Trung Quốc đang phải chịu những hậu quả nghiêm trọng từ vấn đề biến đổi khí hậu, đặc biệt là khi lũ lụt xảy ra thường xuyên và trầm trọng hơn. Đây là vấn đề đặc biệt nghiêm trọng đối với các thành phố đông dân đang phát triển ở Trung Quốc, nhất là những vùng trũng. Để giảm thiểu vấn đề này, Trung Quốc đang phát triển các "thành phố bọt biển". "thành phố bọt biển" là khái niệm phát triển đô thị tập trung vào sử dụng cơ sở hạ tầng bền vững như không gian xanh và diện tích đất hấp thụ nước, giúp đối phó với mưa lớn, dự trữ nước và tái sử dụng cho mục đích khác. Sáng kiến này được đưa ra từ năm 2015 và Chính phủ đang đầu tư vào các dự án tại 30 thành phố, bao gồm Thượng Hải, Vũ Hán và Hạ Môn.

Thành phố Trịnh Châu, Trung Quốc có số dân khoảng 12 triệu người được đầu tư 53,4 tỷ nhân dân tệ (hơn 8,2 tỷ USD) trong một dự án thí điểm kéo dài từ 2017 tới 2030, nhằm biến đô thị này thành một "thành phố bọt biển". Theo quy hoạch tổng thể thành phố Trịnh Châu giai đoạn 2017-2030 được công bố vào tháng 1/2018, khu vực này sẽ được quy hoạch 191 kênh thoát nước lũ trong khu đô thị chính, xây dựng và cải tạo công viên bọt biển, cũng như tạo vùng đệm sinh thái ở hai bên bờ sông. Trong gần 5 năm qua, Trịnh Châu đã triển khai hàng loạt dự án xây dựng cảnh quan xanh, hệ thống bề mặt thấm hút nước cùng hệ thống tích trữ và tái sử dụng nước mưa. Thống kê cho thấy đã có khoảng 5.162 km đường ống thoát nước được xây dựng thông qua dự án, 25 điểm dễ bị lũ lụt đã được loại bỏ. Ngoài ra, Trịnh Châu cũng đã xử lý các vùng nước ô nhiễm, bốc mùi trong khu vực đô thị.

Thành phố Vũ Hán, Trung Quốc, thành phố Bọt biển được xây dựng dựa trên các giải pháp như vườn mưa, mái nhà xanh, thảm cỏ, mặt đường thấm, gạch thấm nước, mặt đường bê-tông

thấm, rãnh thấm và module lưu trữ nước mưa. Một phân tích chi phí của Đại học Leeds (Anh) cho thấy, Vũ Hán đã tiết kiệm được khoảng 600 triệu USD so cách tiếp cận thông thường để nâng cấp hệ thống thoát nước. Điều này cho thấy tiềm năng to lớn của các giải pháp dựa vào thiên nhiên. Chương trình thành phố bọt biển Vũ Hán đã đạt được thành công và cho thấy tín hiệu tích cực trong việc kiểm soát lũ lụt và chống úng. Năm 2020, Vũ Hán đã trải qua nhiều đợt mưa dữ dội nhưng không có lũ lụt nghiêm trọng và ngập úng xảy ra. So đợt bão lũ năm 2016, số lượng và quy mô các điểm úng đã giảm đáng kể. Tác động của ngập úng đối với giao thông và công cộng đã được giảm bớt.

II. MỘT SỐ BÀI HỌC KINH NGHIỆM VÀ KIẾN NGHỊ ÁP DỤNG

Hàng thế kỷ vừa qua, các giải pháp phòng chống ngập úng đã đem lại hình ảnh về sự an toàn cao cho con người. Tuy nhiên những năm gần đây, xã hội mới nhận ra rằng không có biện pháp chống lũ lụt nào hiệu quả 100% và do có một trong những nguyên nhân sau:

(1) Thất bại về kỹ thuật;

(2) Sự thay đổi trong các giả thuyết dự báo (thiệt hại do lũ tăng, diện tích bề mặt không thấm nước, xây dựng nhiều công trình làm suy giảm khả năng lưu giữ nước ở thượng nguồn...).

(3) Các tác động của biến đổi khí hậu (thời gian mưa, cường độ mưa, thời tiết cực đoan...).

Thông qua việc tổng hợp và phân tích các giải pháp phòng, chống và giảm thiểu ngập úng tại các đô thị ở một số nước trên thế giới cho thấy **xu hướng áp dụng các giải pháp kỹ thuật/công trình (công trình) kết hợp/đồng bộ với các giải pháp phi công trình và các giải pháp dựa vào tự nhiên** đang tỏ ra có hiệu quả cụ thể bao gồm:

1. Xu hướng sử dụng các giải pháp công trình/kỹ thuật để ứng phó với ngập úng đô thị, giảm thiểu tác động của ngập úng đang trở nên phổ biến, các giải pháp này có thể là:

(i) Xây dựng các công trình đê ngăn lũ, ngăn sóng biển;

(ii) Xây dựng đập ở thượng lưu để giảm ngập úng hạ lưu;

(iii) Các công trình thích ứng với lũ (tôn nền, thiết kế tường và nền nhà chống lũ, cửa ngăn di động chống lũ, tầng trệt thích ứng với lũ...);

(iv) Các công trình hồ điều tiết thoát nước mưa, giảm ngập úng đô thị;

(v) Áp dụng các giải pháp kỹ thuật về thoát nước bền vững (các giải pháp SUDs, thành phố bọt biển SPc, thoát nước dựa vào hệ sinh thái tự nhiên EbA, thoát nước dựa vào điều kiện tự nhiên NbA...).

2. Xu hướng sử dụng các giải pháp phi công trình đóng vai trò rất quan trọng có thể bao gồm:

(i) Thay đổi quan điểm trong quy hoạch không gian theo xu hướng lợi dụng ưu thế tự nhiên để tăng mức độ thích nghi, giảm bớt rủi ro, tăng tỷ lệ diện tích cây xanh, không gian mặt nước trong các đồ án quy hoạch đô thị đồng thời các giải pháp thoát nước bền vững SUDs, thành phố bọt biển SPc, thoát nước dựa vào hệ sinh thái tự nhiên EbA, thoát nước dựa vào điều kiện tự nhiên NbA... phải được lồng ghép ngay từ khi lập quy hoạch đô thị;

(ii) Xây dựng bản đồ hiện trạng về ngập úng và mô phỏng dự báo ngập úng đô thị theo thời gian thực;

(iii) Ứng dụng công nghệ thông tin để cảnh báo ngập lụt, lắp đặt hệ thống radar chuyên dụng để đo mưa, cung cấp thông tin cho người dân và chính quyền ứng phó;

(iv) Tổ chức công tác đánh giá rủi ro - đây là cơ sở quan trọng để xây dựng chiến lược quản lý ngập úng đô thị.

(v) Tăng cường năng lực cho các cơ quan quản lý Trung ương và địa phương có liên quan đến quản lý thoát nước. Tiếp tục hoàn thiện chính sách pháp luật về quản lý lĩnh vực này.

3. Xu hướng dựa vào tự nhiên để giảm ngập úng: Giải pháp này lợi dụng tự nhiên như địa hình, địa mạo, cấu trúc mặt nền tự nhiên... để góp phần làm giảm ngập úng đô thị.

Tùy vào điều kiện cụ thể của mỗi đô thị ở Việt Nam mà chúng ta có thể lựa chọn giải pháp cho phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Mai Trọng Nhuận (2016), *Mô hình đô thị ven biển có khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, ISBN 978 604 62 6631 0

2. Tổ chức hợp tác phát triển Đức - GIZ (2020), *Đánh giá sự thích ứng với ngập lụt đô thị và Quản lý thoát nước của Việt Nam dưới tác động của Biến đổi khí hậu*, NXB Xây dựng ISBN 978 604 82 3091 3

3. Tổ chức hợp tác phát triển Đức - GIZ (2013), *Quản lý rủi ro thiên tai và ngập úng đô thị trong bối cảnh biến đổi khí hậu - Tài liệu báo cáo các chuyến đi học tập kinh nghiệm năm 2013*.

4. Tổ chức hợp tác phát triển Đức - GIZ (2018), *"Thích ứng với biến đổi khí hậu ở Việt Nam: Đánh giá & Giải pháp thích ứng tại các đô thị"*

5. Nguyễn Đức Thắng, *Đường hầm thoát lũ lớn nhất thế giới tại Tokyo - Nhật Bản*, trên trang website nguyenducthang.vn.

6. Quyết định số 1055/QĐ-TTg ngày 20/7/2020 của Thủ tướng Chính phủ v/v Ban hành Kế hoạch quốc gia thích ứng với biến đổi khí hậu giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050.

7. Quyết định số 438/QĐ-TTg ngày 25/3/2021 của Thủ tướng Chính phủ v/v phê duyệt đề án "Phát triển các đô thị Việt Nam ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2021-2030".

8. Hình ảnh được sưu tầm trên các trang Web.

9. Xiao Liang (2018). Đánh giá kinh tế của chương trình Sponge City ở Trung Quốc: Nghiên cứu điển hình về thành phố Trường Đức, Tạp chí Nghiên cứu Nước Trung Á (2018) 4 (1): 63-78; ISSN: 2522-9060

10. Bộ Xây dựng và Bộ Đất đai, Hạ tầng, Giao thông và Du lịch - Nhật Bản (2022); *"Chính sách và giải pháp thoát nước thích ứng với biến đổi khí hậu"* Kỷ yếu Hội thảo Việt - Nhật, Hà Nội 8/2022

11. Bộ Xây dựng và Bộ Đất đai, Hạ tầng, Giao thông và Du lịch - Nhật Bản (2013); *Vai trò của các bên liên quan trong quản lý thoát nước và xử lý nước thải"* Kỷ yếu hội thảo, Hà Nội 8/2013

12. Hồng Nhung 16/8/2013, theo baoyaydung.com.vn