

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CẢNH QUAN HỖ TRỢ ĐÔ THỊ KHẮC PHỤC ẢNH HƯỞNG DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

LANDSCAPE DESIGN SUPPORT THE CITY RECOVERING FROM CLIMATE CHANGE EFFECTS

Trần Đức Quang¹, Phan Hữu Bách²

¹Khoa Kiến trúc – Trường Đại học Bách khoa - ĐHQĐHN; *ducquangdng@hotmail.com*

²Khoa Kiến trúc – Trường Đại học Bách khoa - ĐHQĐHN; *phbarch@gmail.com*

Tóm tắt - Các thành phố thường có xu hướng được xây dựng gần sông hay biển, nơi có những ưu điểm về nguồn nước, giao thông... Cùng với sự phát triển của xã hội loài người, các đô thị ngày càng mở rộng và trở thành những cơ sở thương mại, công nghiệp, hành chính, giáo dục... không chỉ quan trọng đối với lượng dân cư đông đúc của đô thị mà còn ảnh hưởng đến sự phát triển của cả một vùng, một quốc gia. Hiện nay, những dấu hiệu và ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đối với đô thị đã được nhận diện, đánh giá khá đầy đủ và việc tìm ra các giải pháp hạn chế những ảnh hưởng này là nội dung nghiên cứu quan trọng trên nhiều lĩnh vực. Trên cơ sở phân tích các giải pháp trị thủy khác nhau ở đồng bằng Sông Hồng, đồng bằng Sông Cửu Long và kinh nghiệm thế giới, nhóm tác giả đã đề xuất giải pháp kết hợp giữa hệ thống trị thủy và kiến trúc cảnh quan nhằm bảo vệ và tạo dựng môi trường sống cho người dân đô thị. Giải pháp này được thiết kế cụ thể cho Khu đô thị mới Hòa Xuân - Đà Nẵng, vốn là vùng đất thấp tại vị giao nhau của hai con sông, đang trong quá trình đô thị hóa. Giải pháp không chỉ góp phần bảo vệ con người, tài sản mà còn góp phần cải tạo cảnh quan, tạo dựng một môi trường đô thị bền vững và thẩm mỹ.

Từ khóa - kiến trúc cảnh quan; biến đổi khí hậu; đê; kênh; đô thị

Abstract - The cities tend to be built near rivers or sea, where human would be able to take advantage of water, transportation... Along with the development of human society, the cities is more and more widen and become the commercial, industry, administration, education centers... not only important to the dense populated urban areas but also affect the development of a region or a country. Currently, the signs and effects of climate change to the city have been identified completely, assessed fairly and searching for solutions to limit these effects are important contents in many fields. Based on the analysis of various aquatic therapy solutions in the Red River Delta, the Mekong Delta and experience around the world, the authors have proposed a solution which combines hydraulic and landscape architecture to protect and create a habitat for urban residents. This solution is designed for Hoa Xuan New Town - Da Nang. It is a low area and at the junction of the two rivers which are in the process of urbanization. The solution not only contributes to protect people and their property but also contributes to renovate the landscape, to create a sustainable urban environment and aesthetics.

Key words - landscape architecture, climate change; dyke; canal; urban

1. Đặt vấn đề

Không phải ngẫu nhiên mà các thành phố lớn, có lịch sử lâu đời ngày nay đều ở vị trí gần sông hay biển. Trong quá khứ, khi nền văn minh gắn liền với hoạt động sản xuất nông nghiệp, nhu cầu về một nguồn nước dồi dào được đặt lên hàng đầu. Năng suất lao động ngày càng cao, lượng thực sản xuất ra ngày càng nhiều, nhu cầu trao đổi tăng lên, nước trở thành con đường giao thông vận tải quan trọng do có thể vận chuyển khối lượng hàng hóa lớn mà không phải đầu tư nhiều cho hạ tầng. Đây là quá trình con người tận dụng thiên nhiên để tạo dựng môi trường sống cho mình. Nhưng tận dụng và ứng phó luôn là hai mặt của một quá trình khi dòng nước trở nên hung dữ, gây lũ lụt, xói mòn... Là một quốc gia nông nghiệp lâu đời, cư trú tập trung ở hai đồng bằng châu thổ lớn, có đường bờ biển kéo dài, các kinh nghiệm trị thủy đã được tích lũy qua nhiều thế hệ là vô cùng phong phú và hữu ích. Tuy nhiên, biến đổi khí hậu và nhu cầu phát triển đô thị hiện đại đã đặt ra những yêu cầu mới cho công tác trị thủy đô thị. Vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu là tìm giải pháp để công trình trị thủy đô thị, vốn là những công trình có quy mô đầu tư lớn, không chỉ có khả năng bảo vệ mà còn góp phần tạo dựng hình ảnh đô thị, hình thành nên những không gian tiện ích cho cộng đồng bằng cách kết hợp với các yếu tố kiến trúc cảnh quan.

2. Kết quả nghiên cứu và khảo sát

Là một nước nông nghiệp lâu đời, cha ông ta đã có kinh nghiệm hàng nghìn năm trong việc trị thủy để sản xuất và cư trú. Thông qua khảo sát, các kinh nghiệm này không được áp dụng một cách rập khuôn, máy móc mà biến đổi, kết hợp một cách linh hoạt tùy theo điều kiện địa hình, thủy văn... và vị trí, vai trò của từng khu vực. Trên cơ sở nhận định này, bằng phương pháp phân tích tiến trình hình thành và phát triển của hệ thống trị thủy nhóm tác giả mong muốn làm rõ cơ sở khoa học cho việc ứng dụng các giải pháp trị thủy khác nhau cho hai khu vực đồng bằng lớn là đồng bằng sông Hồng, đồng bằng sông Cửu Long và kết hợp chúng với các kinh nghiệm hay trên thế giới. Đây cũng chính là những cơ sở khoa học cần thiết khi đề xuất các giải pháp trị thủy cho đô thị Đà Nẵng nói chung và Khu đô thị mới Hòa Xuân nói riêng.

2.1. Kinh nghiệm trị thủy tại đồng bằng sông Hồng

Đồng bằng sông Hồng, nơi 70% lưu lượng nước hằng năm tập trung vào một thời gian ngắn, do bão gây mưa ở thượng nguồn, đắp đê ngăn nước kết hợp với hồ điều tiết đã trở thành giải pháp trị thủy chủ yếu. Cùng với sự xuất hiện của nền văn hóa lúa nước lâu đời, mong ước chế ngự lũ lụt của cư dân Lạc Việt không chỉ được thể hiện qua truyền thuyết Sơn Tinh - Thủy Tinh mà còn được chứng minh bằng khả năng dùng đất đắp đê, dựng thành tại Cổ Loa. Hệ thống đê cổ vẫn còn được lưu dấu vết đến ngày nay là đê quanh thành Đại La với tổng số chiều dài 6,6 km, cao 8 m thiết lập dưới thời Cao Biền [1]. Các triều

đại phong kiến Việt Nam tiếp tục tu bổ và mở rộng hệ thống đê sông nhằm bảo vệ và phát triển kinh thành Thăng Long như Đê Cơ Xá triều Lý, Đê Quai Vạc triều Trần. Hệ thống đê này tiếp tục được hoàn thiện trong thời Pháp thuộc và đến tận ngày nay. Tính đến 2006, hệ thống đê sông Hồng khu vực quanh Hà Nội được nâng cấp tương đối hoàn chỉnh, tổng chiều dài khoảng 60 km, một số đoạn đã có đường hành lang hai bên thân đê, mặt đê được cứng hóa bằng nhựa hoặc bê tông. Cùng với sự phát triển và mở rộng đô thị, nhiều con đê đã trở thành đường giao thông nội đô như đê La Thành, đê Yên Phụ... Hiện tại, tổng số chiều dài hệ thống đê sông trong vùng đồng bằng Sông Hồng là 3000 km, gồm 2417 km đê thuộc Bắc Bộ, và 420 km ở các sông vùng Thanh - Nghệ. Các đê sông thường có độ cao trung bình từ 6-8 m, có nơi lên đến 11 m [2] (Hình 1).



Hình 1. Đê tại đồng bằng sông Hồng.

Bên cạnh hệ thống đê sông, đê biển cũng bắt đầu được thiết lập vào cuối nhà Trần. Thành tựu rõ rệt nhất của hệ thống đê biển là việc thiết lập hai huyện Tiên Hải và Kim Sơn ven bờ biển Thái Bình, Ninh Bình. Tuy nhiên, việc đắp đê đã ngăn phù sa vào đồng ruộng, gây lắng đọng lòng sông khiến lũ thoát chậm và ngày càng hung dữ. Trong khi nhiều vùng trũng vẫn tồn tại sau hàng ngàn năm vì không được phù sa bồi đắp, đê phải được đắp ngày càng cao và to hơn. Nhận thức được vấn đề này, từ xưa, Nguyễn Công Trứ đã đề xuất giải pháp phân lũ bằng cách khai đào đoạn khởi đầu sông Đuống nối với sông Hồng ở phía thượng lưu, đến thời Tự Đức ý tưởng đó mới được thực hiện một phần và được hoàn chỉnh thêm trong thời Pháp thuộc [2]. Mặc dù còn những vấn đề về kinh tế, xã hội và tính bền vững nhưng không ai có thể phủ nhận lợi ích của hệ thống đê ở đồng bằng sông Hồng. Sau hai nghìn năm thiết lập và củng cố, hệ thống đê điều đã biến khu vực châu thổ sông Hồng từ đầm lầy trở thành đồng bằng, một vựa lúa lớn là cơ sở quan trọng cho việc dựng nước và giữ nước.

2.2. Kinh nghiệm trị thủy tại đồng bằng sông Cửu Long

Đồng bằng sông Cửu Long, nơi bị lũ lụt định kỳ hàng năm kéo dài 3-4 tháng trong mùa mưa và nước mặn xâm nhập kéo dài 3-4 tháng trong mùa hạn, đào kênh dẫn thoát nước trở thành giải pháp trị thủy chủ yếu. Người Việt bắt đầu di dân vào Nam Bộ dưới thời chúa Nguyễn, việc đào kênh được thực hiện nhằm nhiều mục đích như cải tạo đất, giao thông và quốc phòng. Con kênh đầu tiên được đào

là Bảo Định Hà hay kênh Vũng Gù năm 1705, sau đó là các kênh Ruột Ngựa năm 1772, Thoại Hà năm 1818, An Thông Hà năm 1819.... Con kênh lớn nhất được đào dưới thời nhà Nguyễn là kênh Vĩnh Tế vào năm 1819, song song với biên giới Việt Nam - Campuchia trong 5 năm. Kênh dài 91 km, rộng 25 m, sâu 3 m, bờ kênh đắp cao là nơi xây dựng nhà cửa, để làm ruộng dân tự đào các mương nhỏ nổi vào. Sau khi chiếm miền Tây Nam Bộ, người Pháp tiếp tục thực hiện giải pháp này với các công cụ hiện đại hơn như dùng xáng cạo đào kênh Chợ Gạo dài 11,8 km, sâu 5-7 m, rộng trung bình 100 m vào năm 1913. Dưới chế độ cũ, hệ thống kênh Cái Sắn với tổng chiều dài 159 km đã góp phần cải tạo 270000 ha đất phục vụ nông nghiệp. Sau khi đất nước thống nhất, trong thời gian từ 1976 đến 1990, khoảng 5000 km kênh được đào khắp các tỉnh do địa phương tự hoạch định. Hiện nay, toàn vùng có khoảng trên 100 kênh trục và kênh cấp 1, với tổng chiều dài trên 6500 km, hơn 36000 km kênh cấp 2 và kênh cấp 3, đạt mật độ lên đến 1,4 km kênh/ km² có năng lực giao lưu nước lớn nhất vào mùa lũ 6000 – 8000 m³/s, giúp cho việc phân lũ chảy vào vùng trũng nhanh, có tác dụng điều tiết dòng lũ [2] (Hình 2).



Hình 2. Kênh rạch tại đồng bằng sông Cửu Long.

Việc đào kênh tuy giúp nước thoát nhanh hơn, đưa nước ngọt vào rửa chua phèn, lượng phù sa bồi đắp hàng năm giúp cải tạo đất nhưng đồng thời làm nước cạn vào mùa khô, khu vực ven biển bị xâm nhập mặn, thời gian canh tác thấp do phụ thuộc hoàn toàn vào nước lũ. Vì vậy, bên cạnh việc đào kênh, người dân đang bắt đầu làm đê bao như những lưu dân thời kỳ đầu ở vùng Lái Thiêu, Bình Dương với mô hình tiêu nông trại đào mương kết hợp đắp bờ bao ngăn nước lụt hay thủy triều và đồng thời đặt cống để có thể điều chỉnh được mực nước bên trong. Mô hình sử dụng đê bao và cống ngăn mặn được hoạch định một cách khoa học hơn trong Kế hoạch phát triển đồng bằng sông Cửu Long vào năm 1990 với mục đích đóng khung đồng bằng để giảm thiểu lũ lụt và nước mặn xâm nhập với 45 công trình thủy lợi, hầu hết là đào kênh, đắp đê, xây dựng các cống ngăn mặn và quy hoạch các cụm dân cư vượt lũ.

2.3. Dự án Big “U”

Big “U” là hệ thống bảo vệ xung quanh Manhattan,

được thúc đẩy bởi nhu cầu và mối quan tâm của cộng đồng. Trải dài từ phía Tây, vòng xuống phía Nam và kết thúc tại bờ Đông bán đảo Manhattan, Big "U" bảo vệ 10 dặm liên tục các vùng đất thấp trong đó là các khu vực đô thị mật độ cao, sôi động nhưng dễ bị tổn thương. Dự án được đề xuất không chỉ che chắn cho thành phố khỏi lũ lụt vào mùa bão, nó còn cung cấp những tiện ích và môi trường cho cộng đồng, cải thiện dịch vụ công. Trong dự án "Tái tạo bờ thiết kế", nhóm Big "U" đã tạo ra những dự án riêng biệt nhưng phối hợp lẫn nhau cho ba khu vực tiếp giáp của bờ sông và cộng đồng liên quan, mỗi khu được gọi là một khoang. Mỗi khoang là một khu riêng biệt được bảo vệ và phân lập lũ từ các khu vực khác nhưng vẫn cân bằng các tiện ích xã hội. Các khoang cùng kết hợp với nhau để bảo vệ và nâng cao thành phố, nhưng thiết kế của nó dựa trên những đặc điểm riêng về điều kiện tự nhiên với sự tham vấn từ cộng đồng, chính quyền địa phương và có thể linh hoạt và tích hợp với các dự án hiện hữu (Hình 3).

Các quan điểm của Big "U" là sản phẩm của một quá trình nghiên cứu, trong đó các nhóm BIG nghiên cứu sự phục hồi của từng khu vực khác nhau. Nghiên cứu của nhóm chỉ ra rằng các kế hoạch phục hồi đã được đưa vào quy hoạch nhưng không tạo nên động lực phát triển của cộng đồng một cách tự nhiên. Do đó, nhóm BIG đã đề xuất phối hợp quy hoạch xây dựng và phục hồi nhằm tạo nên sự liên tục của các dự án. Kết quả là các giải pháp thiết kế không chỉ giải quyết những vấn đề hiện hữu mà còn ngăn ngừa việc nảy sinh các vấn đề mới.



Hình 3. Tổng thể dự án Big "U" – New York [3].

3. Bàn luận

3.1. Kinh nghiệm trị thủy ở Việt Nam

Mục 2.1 và 2.2 đã tóm lược kinh nghiệm trị thủy ở hai đồng bằng lớn của Việt Nam. Những kinh nghiệm này đi theo hai hướng rất khác nhau nhưng đều cho thấy những hiệu quả cụ thể, có giá trị lâu dài thể hiện tính linh hoạt và kinh nghiệm phong phú của cha ông. Mỗi giải pháp đều có những ưu nhược điểm riêng nhưng có thể thấy một số xu hướng sau:

- Việc sử dụng các giải pháp khác nhau căn cứ trước

tiên vào điều kiện tự nhiên, sau đó, là các yếu tố kỹ thuật khác. Cụ thể ở đồng bằng sông Hồng, nơi có lượng nước tập trung vào thời gian ngắn giải pháp chủ yếu là đắp đê, trong khi đó, ở đồng bằng sông Cửu Long, lượng nước gia tăng từ từ trong thời gian dài, giải pháp chủ yếu là đào kênh.

- Luôn có sự kết hợp các giải pháp với nhau nhằm đem lại hiệu quả cao nhất. Cụ thể là việc đào sông Đuống chia lũ sông Hồng hay việc xây đê bao hình thành các cụm dân cư vượt lũ tại đồng bằng sông Cửu Long.

- Các giải pháp trị thủy ban đầu chỉ tính đến việc trị thủy nhưng sau đó lại kết hợp thêm các chức năng khác như đê trở thành đường đô thị ở đồng bằng sông Hồng hay kênh trở thành đường giao thông, bờ kênh đắp đất cao thành nền xây nhà ở đồng bằng sông Cửu Long.

- Cùng với thời gian, các công trình trị thủy trở thành một phần của không gian và văn hóa đô thị, nhưng do được xây dựng theo hướng chú trọng công năng nên không đóng góp nhiều vào cảnh quan và đời sống cộng đồng.

3.2. Kinh nghiệm từ dự án Big "U" – New York

- Phòng ngừa và chống lụt không phải là đơn giản chỉ là vạch ra một phòng tuyến, phải đưa toàn bộ khu vực lân cận vào tính toán.

- Việc thiết kế nên được định hướng bởi cộng đồng.

- Hệ thống nên có thể phân chia và phân đoạn xây dựng.

- Sự phục hồi cơ sở hạ tầng nên gắn liền với sự phục hồi đời sống xã hội.

- Những yêu cầu đối với những lĩnh vực khác nhau (nhà ở/ giao thông/ năng lượng/ phát triển đô thị) nên được giải quyết bằng một giải pháp.

- Chống lũ lụt nên gắn liền với lợi ích cộng đồng (không gian mở tốt hơn, khả năng tiếp cận tốt hơn đối với nhà ở, việc làm và giáo dục, giảm chi phí bảo hiểm, có khả năng tăng trưởng), cho phép các dự án đầu tư được thúc đẩy bởi các quỹ của ngành và địa phương trong cộng đồng khu vực được phục hồi.

3.3. Đề xuất áp dụng cho Tp. Đà Nẵng

Qua việc nghiên cứu các giải pháp trên, một số định hướng có khả năng áp dụng vào điều kiện thực tế của thành phố Đà Nẵng như sau:

- Trên cơ sở kinh nghiệm sống chung với lũ của cha ông, giải pháp được đưa ra là chấp nhận một vùng bán ngập theo mùa. Theo cách thức này một phần của đô thị có thể sử dụng như công viên, bãi ngập chịu ngập lụt theo tần suất mười năm một lần. Vùng đất này giúp duy trì các đặc tính tự nhiên của đô thị, tạo khoảng xanh như công viên, khu vui chơi, chòi nghỉ... và được sử dụng theo mùa. Không chỉ là khoảng xanh vùng đất này có thể được xây dựng với mật độ thấp khi nhu cầu về các công trình phục vụ công cộng của đô thị tăng cao bằng các nâng nền

- Các tác động của biến đổi khí hậu không chỉ bao gồm thách thức mà còn là cơ hội. Việc xây dựng hệ thống hạ tầng lớn, gắn liền với các yếu tố tự nhiên ở đường bao là yếu tố liên kết các thành phần khác nhau của đô thị và tạo nên hình ảnh đô thị đặc trưng, bổ sung các không gian công cộng mà đô thị còn thiếu.

- Không xem hệ thống trị thủy đô thị như một yếu tố công năng tách rời mà là một tổng thể đáp ứng nhiều chức năng như bảo vệ đô thị, điều tiết nước, đường giao thông, không gian sinh hoạt cộng đồng, không gian cảnh quan. Theo quan điểm này, một con đê đồng thời là đường, đồng thời là yếu tố tạo dựng cảnh quan đô thị, tạo dựng môi trường cộng đồng, liên kết các khu chức năng đô thị.

- Việc xây dựng cơ sở dữ liệu, đo lường mức độ ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết là thông tin quan trọng để lựa chọn các giải pháp chống lũ lụt. Bên cạnh đó, thông tin về nhu cầu của cư dân địa phương là cơ sở xã hội quan trọng để thiết kế các không gian công cộng góp phần nâng cao chất lượng sống của người dân.

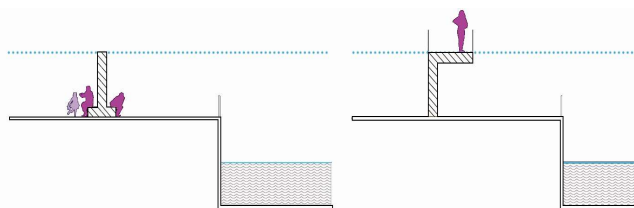
4. Đề xuất cụ thể cho khu đô thị Hòa Xuân

Khu đô thị Hòa Xuân có diện tích 450 ha, được xây dựng trên vùng đất giữa 2 con sông Cẩm Lệ và Đô Tỏa, là khu vực đất bồi thường xuyên bị ngập lụt quanh năm. Chế độ thủy văn trong khu vực theo chế độ phổ biến của các dòng sông khu vực Trung bộ ngắn và dốc khiến lũ lên nhanh và lưu lượng lớn. Hiện nay dự án đã được xây dựng các hạng mục hạ tầng cơ bản và bắt đầu có dân cư sinh sống. Vì vậy, việc đề xuất các giải pháp chống ngập lụt kết hợp với kiến trúc cảnh quan sẽ góp phần nâng cao sự bền vững cũng như mỹ quan của dự án.

Trên cơ sở phân tích cao độ tự nhiên hiện trạng, nhóm tác giả phân vùng các khu vực bị đe dọa khác nhau theo 3 mức độ: bị đe dọa cao, trung bình và thấp. Tiếp đó, trên cơ sở phân tích quy hoạch chi tiết của dự án, nhóm tác giả phân chia các khu vực dân cư theo mật độ cư trú theo 3 mức độ: tập trung mật độ cao, trung bình và thấp.

Trên cơ sở kết hợp các yếu tố tự nhiên và dân cư như trên nhóm đề xuất 3 giải pháp tổ chức kiến trúc cảnh quan đường viên đô thị kết hợp với chống ngập lụt như sau:

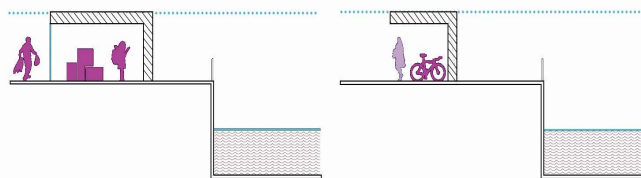
. Loại 1: kè cứng kết hợp với giao thông và sinh hoạt cộng đồng quy mô nhỏ chủ yếu dành cho các khu vực có mật độ dân cư thấp nhưng khả năng bị đe dọa cao (Hình 4).



Hình 4. Loại kè 1.

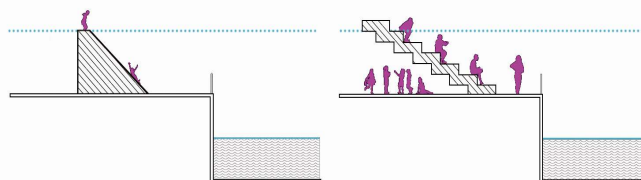
. Loại 2: kè cứng kết hợp với các tiện ích đô thị như đậu xe, dịch vụ... chủ yếu dùng cho các khu vực có mật độ

dân cư cao và khả năng bị đe dọa cao (Hình 5).



Hình 5. Loại kè 2.

. Loại 3: kè mềm dạng bậc cấp hoặc đồi cỏ dốc dùng cho các khu vực có mật độ dân cư trung bình và khả năng bị đe dọa trung bình. Giải pháp này có thể tùy chỉnh tùy theo điều kiện cụ thể của từng khu vực. Mức độ đe dọa càng cao kè sẽ càng chuyển sang dạng bậc cấp, mức độ đe dọa càng thấp kè sẽ chuyển sang dạng đồi cỏ dốc (Hình 6).



Hình 6. Loại kè 3.

. Các khu vực có mức đe dọa thấp sẽ được duy trì các yếu tố tự nhiên tối đa bằng cách duy trì các khu vực bán ngập như đã trình bày trong phần định hướng.

Sử dụng tổng hợp các giải pháp trên, Khu đô thị mới Hòa Xuân không chỉ có một hệ thống bảo vệ cho phần lớn diện tích đất thấp bị đe dọa mà còn có được một hệ thống các không gian cảnh quan và tiện ích đô thị kết nối nhau. Do vị trí nằm ở đường viên đô thị, hệ thống này còn góp phần tạo nên hình ảnh đô thị với nhiều không gian xanh xen lẫn các không gian sinh hoạt cộng đồng sôi động (Hình 7).



Hình 7: Bố trí các loại kè theo mức độ đe dọa bị ngập lụt và mật độ dân cư.

5. Kết luận

. Các thành phố lớn thường có xu hướng được xây dựng gần sông hay biển nhằm tận dụng các ưu điểm tự nhiên sẵn có nhưng đồng thời đây cũng là khu vực bị đe dọa cao bởi các tác động của biến đổi khí hậu.

. Người Việt đã tích lũy các kinh nghiệm trị thủy đa dạng tùy theo điều kiện tự nhiên cụ thể tại nơi sinh sống trong suốt một thời gian dài. Những kinh nghiệm này đã góp phần quan trọng trong việc xây dựng, mở rộng đất nước và đặt nền móng cho các đô thị sau này.



. Trên thế giới, sống chung với các tác động của biến đổi khí hậu cũng là chủ đề nghiên cứu quan trọng. Dự án Big "U" cho New York là một trong những dự án mới nhất, được đánh giá cao với nhiều kinh nghiệm có thể học hỏi.

. Các định hướng và giải pháp cụ thể hỗ trợ đô thị Đà Nẵng khắc phục các ảnh hưởng của biến đổi khí hậu bằng các giải pháp thiết kế kiến trúc cảnh quan không chỉ nhằm đảm bảo một môi trường sống an toàn mà còn đóng góp vào vẻ đẹp đô thị.

Tài liệu tham khảo

- [1] Đại La – Wikipedia, https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%E1%BA%A1_La
- [2] Trần Đăng Hồng, Thử tìm giải pháp thủy lợi cho đồng bằng Cửu Long, Vietsciences, 2010
- [3] Bjarke Ingels Group, The BIG "U" – Rebuild by design, Promoting Resilience Post – Sandy through Innovative Planning, Design, & Programming, 2014

Thông tin về tác giả

	<p>Trần Đức Quang:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kiến trúc sư - Đại học Kiến trúc Tp. Hồ Chí Minh (2000); Thạc sĩ - Đại học Xây dựng Hà Nội (2005);- Giảng viên Khoa Kiến Trúc, Trường Đại học Bách Khoa - ĐHQGHN;- Lịch sử kiến trúc, kiến trúc bền vững;- Điện thoại: 0914 04 44 66.
	<p>Phan Hữu Bách:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kiến trúc sư - Đại học Kiến trúc Hà Nội (2001); Thạc sĩ - Đại học Xây dựng Hà Nội (2006);- Giảng viên Khoa Kiến Trúc, Trường Đại học Bách Khoa - ĐHQGHN;- Cấu trúc kiến trúc, kiến trúc bền vững;- Điện thoại: 0917 27 88 28.