

TÍCH HỢP GIÁ TRỊ DỊCH VỤ HỆ SINH THÁI VÀO QUY HOẠCH VÀ TỔ CHỨC KHÔNG GIAN KIẾN TRÚC CẢNH QUAN HỒ - GIẢI PHÁP GIA TĂNG HIỆU QUẢ KINH TẾ CHO MÔ HÌNH ĐÔ THỊ BỌT BIỂN TẠI CAO BẰNG



INTEGRATING ECOSYSTEM SERVICE VALUE INTO THE PLANNING AND SPATIAL ORGANIZATION OF LAKE LANDSCAPE ARCHITECTURE: A SOLUTION FOR ENHANCING ECONOMIC EFFICIENCY FOR THE SPONGE CITY MODEL IN CAO BANG

NCS. ThS. Trần Quốc Thái¹, PGS.TS. Lê Quỳnh Chi¹

Tóm tắt: Biến đổi khí hậu đang làm gia tăng rủi ro ngập lụt tại các đô thị miền núi có địa hình thung lũng dốc như Cao Bằng. Để ứng phó, mô hình "Đô thị bọt biển" với hệ thống hồ điều hòa làm nòng cốt đang được ưu tiên phát triển theo hướng tiếp cận "sống cùng nước". Tuy nhiên, rào cản lớn nhất hiện nay là chi phí đầu tư và vận hành hạ tầng rất cao, trong khi hiệu quả kinh tế trực tiếp mang lại thấp nếu hồ chỉ phục vụ mục tiêu điều tiết nước đơn thuần. Bài tham luận này đề xuất giải pháp tháo gỡ điểm nghẽn bằng cách chuyển đổi tư duy quy hoạch và tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan xung quanh hồ từ nhân diện hồ như "công trình tiêu tốn chi phí", thụ động sang "tài sản tự nhiên" đa mục tiêu dựa trên nền tảng Dịch vụ Hệ sinh thái (Ecosystem Services - ES). Phân tích từ các bài học quốc tế chứng minh rằng việc tích hợp tối đa 4 nhóm giá trị (Cung cấp, Điều tiết, Văn hóa, Hỗ trợ) trong quy hoạch và tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan hồ có thể tạo ra nguồn tài chính bù đắp chi phí xây dựng, đồng thời đóng góp vào doanh thu của kinh tế nhà nước. Từ đó, nghiên cứu xây dựng chiến lược quy hoạch

và thiết kế hồ đa chức năng phù hợp với đặc thù Cao Bằng, bao gồm phân vùng không gian cộng hưởng, thiết kế không gian ven hồ và kè hồ sinh thái, và phát triển không gian hạ tầng văn hóa - du lịch. Bài tham luận khẳng định, việc tích hợp định giá hệ sinh thái là công cụ quan trọng để địa phương thu hút nguồn vốn tư nhân, do đó thúc đẩy thành công mô hình hợp tác công - tư (PPP).

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, đô thị miền núi, ngập úng, hồ điều hòa, dịch vụ hệ sinh thái, tổ chức không gian, hiệu quả kinh tế.

Abstract: Climate change is increasing flood risks in mountainous urban areas with steep valley terrain like Cao Bang. In response, the "Sponge City" model, with regulating lake systems as its core, is being prioritized under a "living with water" approach. However, the biggest obstacle currently lies in the high investment and operational costs of infrastructure, while direct economic benefits remain low if reservoirs only serve the sole purpose of water regulation. This paper proposes a solution to overcome bottlenecks by shifting the planning and spatial organization mindset: transforming the perception of lakes

from passive, "cost-intensive works" into multi-purpose "natural assets" based on the Ecosystem Services (ES). Analysis of international case studies demonstrates that maximizing the integration of four value groups (Providing, Regulating, Cultural and Supporting) into the planning and spatial organization of lake landscapes can generate financial resources to offset construction costs and contribute to state revenue. From this basis, the research develops a multi-functional lake planning and design strategy tailored to the specific characteristics of Cao Bang, including: Resonant spatial zoning, lakeside and ecological embankment design and the development of cultural-tourism infrastructure spaces. The paper concludes that integrating ecosystem valuation is a vital tool for localities to attract private capital, thereby promoting the success of Public-Private Partnership (PPP) models.

Keywords: Climate change, mountainous urban areas, flooding, reservoirs, ecosystem services, spatial organization, economic efficiency.

Nhận bài ngày 20/01/2026, chỉnh sửa ngày 10/02/2025, chấp nhận đăng ngày 25/3/2026.

¹ Nhóm chuyên môn Quy hoạch, Khoa Kiến trúc và Quy hoạch, Trường ĐH Xây dựng Hà Nội
Email: Thaitq@huce.edu.vn

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, khu vực miền núi phía Bắc nói chung và tỉnh Cao Bằng nói riêng đang đối mặt với xu thế gia tăng các hiện tượng thời tiết cực đoan, đặc biệt là các trận mưa có cường độ lớn diễn ra trong thời gian ngắn. Để giải quyết bài toán này, thực tiễn đã chứng minh các giải pháp hạ tầng "cứng" (như cống ngầm, kè bê tông) đang bộc lộ nhiều hạn chế do thiếu năng lực điều tiết và dễ bị quá tải. Do đó, định hướng quản lý rủi ro đang có sự chuyển dịch mạnh mẽ từ tư duy "chống lũ" cực đoan sang "thích ứng chủ động", coi nước là yếu tố quản trị trung tâm theo tinh thần "sống cùng nước". Trong cách tiếp cận này, các giải pháp dựa vào tự nhiên (NbS) và mô hình Đô thị bọt biển (Sponge City) với chuỗi "Giữ - Thẩm - Trữ - Trễ - Xả có kiểm soát" được ưu tiên hàng đầu [1]. Hệ thống các hồ điều hòa, vùng chậm lũ đóng vai trò hạt nhân chiến lược để làm chậm dòng chảy, tăng dung tích tích trữ nước tự nhiên và san sẻ gánh nặng cho hệ thống thoát nước.

Tuy nhiên, việc hiện thực hóa và xây dựng các hệ thống hồ điều hòa quy mô lớn tại các đô thị miền núi đang vấp phải một "nút thắt" lớn về cả không gian và kinh tế. *Thứ nhất*, có sự xung đột gay gắt giữa nhu cầu phát triển không gian đô thị với việc mở rộng không gian thoát nước, dành đất cho hồ chứa tại những nơi vốn đã có quỹ đất rất chật hẹp. *Thứ hai*, nguồn lực đầu tư, vận hành và bảo trì hạn chế đang là rào cản cản trở hiệu quả của công tác chống ngập. Nếu các hồ chứa được quy hoạch và thiết kế chỉ với một mục tiêu là "hỗ trợ chống ngập úng", dự án sẽ tiêu tốn một khoản ngân sách khổng lồ để đền bù giải phóng mặt bằng, xây dựng, duy tu nhưng lợi ích kinh tế trực tiếp sinh ra lại thấp.



Hình 1. Trận lụt lịch sử tại Cao Bằng năm 2025 - Sông Bằng Giang vượt đỉnh lũ lịch sử năm 1986 (nguồn: vietnamnet.vn)

Để giải quyết điểm nghẽn này, bài báo đề xuất một sự thay đổi trong tư duy quy hoạch và tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan hồ: Chuyển từ việc xem hồ điều hòa đơn thuần là một công trình trữ nước, hỗ trợ giảm ngập úng sang việc nhìn nhận không gian mặt nước như một "tài sản tự nhiên" đa mục tiêu. Cách tiếp cận này dựa trên nền tảng tích hợp tối đa các giá trị từ dịch vụ hệ sinh thái – bao gồm khả năng cung cấp nước (cho sinh hoạt, tưới tiêu), dịch vụ văn hóa (du lịch sinh thái, giải trí, tạo lập cảnh quan, phát triển bất động sản), và dịch vụ điều tiết (làm sạch nước, điều hòa vi khí hậu) và dịch vụ hỗ trợ. Việc thiết kế hồ theo hướng cung cấp tối đa dịch vụ hệ sinh thái không chỉ bù đắp chi phí xây dựng nhờ tiềm năng tạo ra các nguồn doanh thu, mà còn biến các không gian trữ nước trở thành động lực phát triển kinh tế xanh, phù hợp với định hướng phát triển bền vững của hệ thống đô thị miền núi tỉnh Cao Bằng.

II. VẬT LIỆU NGHIÊN CỨU VỀ TIỀM NĂNG KINH TẾ TỪ DỊCH VỤ HỆ SINH THÁI (ES) CỦA HỆ THỐNG HỒ

2.1. Khái niệm Dịch vụ Hệ sinh thái và Phân loại Dịch vụ Hệ sinh thái hồ

Theo Đánh giá Hệ sinh thái Thiên niên kỷ (Millennium Ecosystem Assessment - MEA, 2005), [2]. Dịch vụ hệ sinh thái được định nghĩa một cách tổng quát là những lợi ích mà con người nhận được từ các hệ sinh thái. Đây là các điều kiện môi trường tự nhiên và những tiện ích được hình thành, duy trì thông qua cấu trúc và các quá trình sinh thái. Các dịch vụ này đại diện cho sự đóng góp của hệ sinh thái tự nhiên đối với sự phát triển kinh tế, sự thịnh vượng và chất lượng cuộc sống của con người.

Đối với hệ sinh thái đất ngập nước nói chung và các hồ nói riêng, dịch vụ hệ sinh thái đóng vai trò cốt lõi trong việc hỗ trợ sự sinh tồn của xã hội loài người cũng như bảo vệ thế giới tự nhiên. Dựa trên khung phân loại chuẩn của MEA, dịch vụ hệ sinh thái của các hồ được hệ thống hóa thành 4 nhóm chính:

(1) Dịch vụ cung cấp: đây là những sản phẩm hoặc hàng hóa vật chất trực tiếp mà con người thu thập được từ hệ sinh thái hồ. Các dịch vụ tiêu biểu bao gồm việc cung cấp nguồn nước ngọt để phục vụ sinh hoạt, tưới tiêu nông nghiệp và sản xuất công nghiệp; cung cấp sản lượng thủy sản (thức ăn); chức năng vận tải thủy (giao thông) và cung cấp năng lượng như thủy điện,

(2) Dịch vụ điều tiết: nhóm này bao gồm các lợi ích phi vật chất thu được từ quá trình hệ

sinh thái điều hòa các hiện tượng tự nhiên. Đối với hệ thống hồ, dịch vụ điều tiết thể hiện rõ nét qua khả năng lưu trữ nước mặt để kiểm soát lũ lụt và điều tiết dòng chảy;; chức năng thanh lọc chất lượng nước và xử lý các chất dinh dưỡng, chất hữu cơ; cũng như khả năng điều hòa khí hậu, hấp thụ carbon và giải phóng oxy.

(3) Dịch vụ văn hóa: Bao gồm các lợi ích phi vật chất, mang tính biểu tượng và trải nghiệm mà hệ sinh thái mang lại, góp phần làm phong phú đời sống tinh thần của con người. Các hồ cung cấp không gian quan trọng cho hoạt động du lịch, giải trí ngoài trời, tận hưởng giá trị thẩm mỹ của cảnh quan; đồng thời đóng vai trò là nền tảng cho các hoạt động nghiên cứu khoa học, giáo dục môi trường, cũng như mang các giá trị về di sản và tinh thần,

(4) Dịch vụ hỗ trợ: Đây là các dịch vụ tạo nền tảng cơ bản, mang tính điều kiện tiên quyết để duy trì quá trình sản xuất của ba nhóm dịch vụ hệ sinh thái nêu trên. Dịch vụ hỗ trợ của hồ bao gồm các quá trình sản xuất sơ cấp, chu trình luân chuyển dinh dưỡng, bảo tồn đất, và quan trọng nhất là cung cấp môi trường sống để bảo vệ và duy trì đa dạng sinh học.



Hình 2. 4 nhóm dịch vụ hệ sinh thái (https://www.earthwiseaware.org/)

2.2. Định giá kinh tế Dịch vụ Hệ sinh thái hồ: Các bằng chứng thực tiễn trên thế giới

Để khẳng định tiềm năng chuyển hóa các Dịch vụ Hệ sinh thái (ES) thành nguồn lực tài chính, nhiều nghiên cứu trên thế giới đã tiến hành lượng hóa và định giá các dịch vụ này. Các bằng chứng từ quy mô toàn cầu đến các dự án địa phương cho thấy, hệ sinh thái hồ là một trong những tài sản tự nhiên mang lại giá trị kinh tế cao nhất.

Các nghiên cứu tổng quan đã chỉ ra mức sinh lợi khổng lồ của diện tích mặt nước. Theo phân tích của Costanza và cộng sự (cập nhật năm 2014), giá trị dịch vụ hệ sinh thái của sông và hồ trên toàn cầu đạt mức 15.618 USD/hecta/năm (tính theo tỷ giá USD năm 2020) [3]. Gần đây hơn, dữ liệu định giá dịch vụ hệ sinh thái năm 2023, dựa trên phân tích 345 giá trị

từ các hồ nước ngọt trên toàn thế giới, đã ước tính mức giá trị trung bình thậm chí còn cao hơn, đạt 16.456 USD/hecta/năm. [5] Tổng hợp lại, các hồ nước ngọt trên thế giới đang cung cấp khối lượng dịch vụ hệ sinh thái trị giá từ 1,3 đến 5,1 nghìn tỷ USD mỗi năm. Nếu chiết khấu dòng giá trị này, tổng tài sản tự nhiên của các hồ nước ngọt đạt từ 87 đến 340 nghìn tỷ USD, một con số tương đương với tổng giá trị của toàn bộ thị trường bất động sản toàn cầu. Phân tích từ 133 nghiên cứu định giá cũng cho thấy, tính trung bình, các chức năng sinh thái của hồ mang lại giá trị 140 USD/người/năm (theo phương pháp đánh giá ngẫu nhiên) và làm tăng giá trị bất động sản lân cận thêm 403 USD/bất động sản/năm (theo mô hình định giá hưởng thụ). Tại các quốc gia đang phát triển, giá trị của hồ quy đổi ra dòng tiền cũng đóng góp tỷ trọng rất lớn vào an ninh kinh tế.

Tại Trung Quốc, tổng giá trị dịch vụ hệ sinh thái của hồ Thái Hồ (một trong những hồ nước ngọt lớn nhất) được định giá lên tới 119,96 tỷ Nhân dân tệ (CNY) vào năm 2018, trong đó dịch vụ cung cấp và dịch vụ điều tiết (lưu trữ nước mặt, làm sạch nước) đóng vai trò chủ đạo. [4]

Tương tự, tại Vùng đất ngập nước hồ Động Đình (Trung Quốc), tổng giá trị ES đạt 155,2 tỷ CNY vào năm 2015. Trong đó, chỉ riêng giá trị điều tiết của khu vực "rừng phòng hộ sinh thái kiểm soát ốc sên và phòng chống bệnh sán máng" đã tạo ra giá trị kinh tế lên tới 8,91 tỷ CNY vào năm 2015 nhờ việc cắt giảm chi phí y tế và bảo vệ sức khỏe cộng đồng. [5] [6]

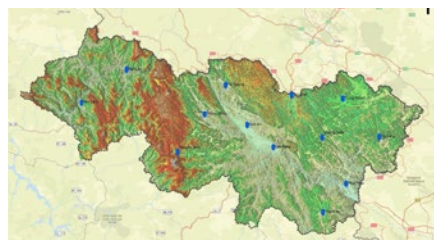
Kinh nghiệm quốc tế đã chứng minh, một hệ thống hồ chứa không chỉ giải quyết bài toán chống ngập cục bộ. Khi quy hoạch và tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan hồ theo hướng đa chức năng (tích hợp không gian trữ nước mùa lũ với công viên sinh thái, bến thuyền, không gian giáo dục), chi phí đầu tư hạ tầng có thể được bù đắp bởi doanh thu từ nhóm dịch vụ văn hóa và dịch vụ cung cấp.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Dư địa phát triển Dịch vụ Hệ sinh thái tại Cao Bằng

Hệ thống đô thị Cao Bằng mang đặc trưng của đô thị miền núi: Nằm xen kẽ trong các thung lũng hẹp, đồi núi dốc và phụ thuộc chặt chẽ vào mạng lưới sông suối tự nhiên như sông Bằng Giang, Gâm và Quây Sơn. Do địa hình có độ dốc lớn, khi xảy ra mưa cực đoan, dòng chảy bề mặt tập trung rất nhanh, dễ gây ngập lụt chớp nhoáng và lũ bùn đá. Trong điều kiện quỹ đất bằng phẳng vô cùng hạn hẹp,

việc xây dựng các hồ chứa lớn chỉ để phục vụ mục đích trữ nước mùa mưa sẽ gây lãng phí tài nguyên đất và khó khăn về mặt kinh tế.



Hình 3. Đặc trưng đô thị Cao Bằng – nằm xen kẽ trung các thung lũng (nguồn: tác giả)

Tuy nhiên, nếu nhìn nhận dưới góc độ Dịch vụ Hệ sinh thái, các không gian mặt nước tại vùng núi lại sở hữu "dư địa" phát triển kinh tế khổng lồ. Nghiên cứu tại các hồ vùng núi cao trên dãy Alps (Châu Âu) [4] chỉ ra rằng, khác với các hồ đồng bằng lớn thiên về sản xuất, các hồ miền núi có lợi thế tuyệt đối về dịch vụ văn hóa và thẩm mỹ do cảnh quan nguyên sơ và tráng lệ. Đồng thời, các hồ này có khả năng trữ nước phục vụ sinh hoạt trong mùa khô. Việc kết hợp chức năng chống ngập (Đô thị bọt biển) với các dịch vụ sinh thái này sẽ là lời giải cho bài toán thiếu hụt không gian và nguồn lực tại Cao Bằng.



Hình 4. Hiện trạng lớp phủ bề mặt tỉnh Cao Bằng – Phần lớn diện tích bao phủ bởi rừng (nguồn: tác giả)

3.2. Đề xuất Khung thiết kế hồ điều hòa gắn với hiệu quả kinh tế

3.2.1. Quan điểm thiết kế

- Tăng cường tính hấp dẫn điểm đến của Hồ nhằm khai thác giá trị sinh thái – xã hội – kinh tế.
- Tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan hồ theo hướng phân vùng không gian đa mục tiêu: Các giải pháp cần tối đa hóa các lợi ích về mặt phát triển kinh tế, sinh thái và văn hóa.
- Bổ sung quy không gian công cộng để tăng cường chất lượng sống của người dân đô thị. Tạo ra các dịch vụ hấp dẫn thu hút người dân, du khách (hoạt động vui chơi, giải trí, cắm trại, câu cá, tham quan học tập....) để khai thác kinh tế nước.

3.2.2. Các nguyên tắc thiết kế

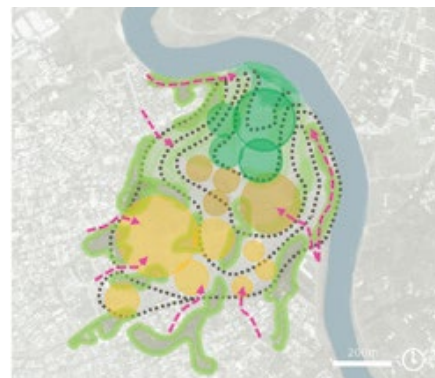
- Hệ thống hồ cần gắn với các hành lang thu/thoát nước để hỗ trợ mạng lưới thoát nước tỉnh/thành phố;
- Không gian hồ cần được phân vùng mực nước đa dạng để đảm bảo luôn có những vùng ngập nước ổn định quanh năm nhằm duy trì hệ sinh thái tự nhiên;
- Hồ cần có kết nối thuận lợi với các khu vực khu chức năng lân cận nhằm đảm bảo các dòng sinh thái tự nhiên và dòng dịch chuyển của người dân.
- Hệ thống cây xanh và mặt phủ thấm nước giúp tăng cường thẩm thấu, giảm tải cho hệ thống thoát nước kỹ thuật; tăng cường khả năng thẩm thấu bề lưu chuyển nước bề mặt, đồng thời bổ sung quỹ không gian công cộng và phát triển các hoạt động kinh tế.
- Các công trình kiến trúc nổi hoặc có khả năng thích ứng với mực nước thay đổi như sân sinh hoạt cộng đồng, cầu đi bộ, sân chơi nổi, đảm bảo kiến trúc thích ứng và chuyển đổi linh hoạt, tạo được hiệu quả hình ảnh và kinh tế.

- Không gian hồ cần được phân vùng mực nước đa dạng để đảm bảo luôn có những vùng ngập nước ổn định quanh năm nhằm duy trì hệ sinh thái tự nhiên;

- Hồ cần có kết nối thuận lợi với các khu vực khu chức năng lân cận nhằm đảm bảo các dòng sinh thái tự nhiên và dòng dịch chuyển của người dân.

- Hệ thống cây xanh và mặt phủ thấm nước giúp tăng cường thẩm thấu, giảm tải cho hệ thống thoát nước kỹ thuật; tăng cường khả năng thẩm thấu bề lưu chuyển nước bề mặt, đồng thời bổ sung quỹ không gian công cộng và phát triển các hoạt động kinh tế.

- Các công trình kiến trúc nổi hoặc có khả năng thích ứng với mực nước thay đổi như sân sinh hoạt cộng đồng, cầu đi bộ, sân chơi nổi, đảm bảo kiến trúc thích ứng và chuyển đổi linh hoạt, tạo được hiệu quả hình ảnh và kinh tế.

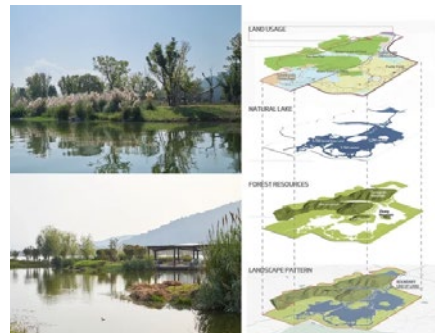


Hình 5. Minh họa nguyên tắc thiết kế [7]

3.3. Một số thiết kế không gian điển hình

3.3.1. Không gian mặt nước đa dạng, hấp dẫn

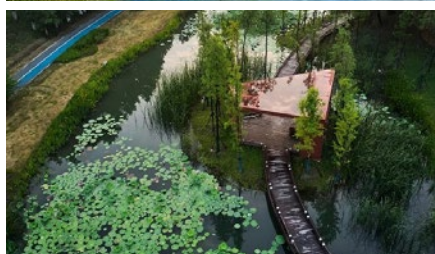
Thay vì thiết kế các hồ chứa sâu hình phễu với bờ kè bê tông cứng thẳng đứng, hồ điều hòa cần được quy hoạch thành các dải không gian linh hoạt để nhiều dịch vụ hệ sinh thái có thể cùng tồn tại (cộng hưởng) mà không triệt tiêu lẫn nhau.



Hình 6. Công viên hồ Thông Giang (Hàng Châu, Trung Quốc) – Khôi phục hệ sinh thái hồ, tạo yếu tố kết nối Thành phố, Thiên nhiên và Con người (nguồn: <https://worldlandscapearchitect.com/>)

3.3.2. Không gian dịch vụ vui chơi giải trí gần với mặt nước

Trên nền cảnh quan, địa hình khu vực hiện trạng, cải tạo thành các cote cao độ khác nhau tạo thành các khoanh, thung lũng kết trồng những loài cây bản địa tạo thành các điểm check-in, trải nghiệm dịch vụ khai thác và khám phá cảnh quan bản địa. Bờ hồ cần được thiết kế với hình thái uốn lượn tự nhiên, sử dụng thảm thực vật bản địa, bãi lọc sinh học và rãnh thấm. Cấu trúc kè hồ phức tạp không chỉ cung cấp môi trường sống cho động thực vật mà còn đóng vai trò cốt lõi trong dịch vụ điều tiết. Cụ thể, thảm thực vật ven bờ có khả năng giữ lại bùn đất, lọc các chất ô nhiễm từ dòng chảy tràn bề mặt, giúp gia tăng giá trị làm sạch nước. Các mảng xanh ven hồ còn có thể giúp kiểm soát các rủi ro dịch bệnh lây truyền qua môi trường nước, trực tiếp bảo vệ sức khỏe cộng đồng và tiết kiệm chi phí y tế.



Hình 7. Hình ảnh minh họa dịch vụ giải trí gần với mặt nước (nguồn: <https://worldlandscapearchitect.com/>)

3.3.3. Không gian thương mại gần với mặt nước

Một số khu vực có thể thiết kế tạo thành các chợ nổi, không gian thương mại trên mặt nước nhằm tạo các trải nghiệm thú vị cho người dân và du khách. Khả năng tiếp cận và các tiện ích là yếu tố quyết định để chuyển hóa vẻ đẹp tự nhiên thành giá trị kinh tế. Thiết kế hồ cần tích hợp các mạng lưới đường đi bộ, điểm ngắm cảnh thẩm mỹ và cơ sở hạ tầng giải trí hài hòa với cảnh quan. Việc bổ sung các không gian dịch vụ, thương mại quanh các hồ sẽ giúp tăng cường thu hút người dân và du khách đồng thời đem lại giá trị kinh tế cho cơ quan quản lý, vận hành.



Hình 8. Ý tưởng chợ nổi Long Biên (Nguyễn Đăng Quang, Giải thưởng Loa Thành 2022)

3.3.4. Thiết kế công trình điểm nhấn, nâng cao tính hấp dẫn điểm đến

Trong thiết kế không gian hồ điều hòa đa mục tiêu, việc tạo ra các công trình điểm nhấn không chỉ mang ý nghĩa về mặt kiến trúc hay thẩm mỹ thuần túy, mà đóng vai trò chiến lược trong việc đánh thức và tối đa hóa các dịch vụ hệ sinh thái văn hóa. Các công trình điểm nhấn (như cầu cảnh quan, đài quan sát, biểu tượng nghệ thuật ven hồ) sẽ biến một hồ nước thông thường thành một địa danh mang tính biểu tượng giúp tăng tính hấp dẫn với người dân và du khách.



Hình 9. Công trình kiến trúc trong Công viên đất ngập nước thân thiện với trẻ em tại Vịnh Hồ Cảng Đại Tây (nguồn: <https://worldlandscapearchitect.com/>)

IV. KẾT LUẬN

Đô thị miền núi Cao Bằng đang đối mặt với những thách thức ngày càng lớn từ biến đổi khí hậu, đặc biệt là rủi ro ngập lụt do đặc thù địa hình thung lũng dốc và mạng lưới thủy văn phản ứng nhanh. Thực tiễn cho thấy các giải pháp hạ tầng "cứng" truyền thống đang bộc lộ nhiều hạn chế về năng lực điều tiết và tạo ra gánh nặng lớn về ngân sách đầu tư.

Bài nghiên cứu đã chứng minh rằng rào cản không gian và tài chính trong việc phát triển hồ điều hòa tại vùng núi có thể được tháo gỡ hoàn toàn khi thay đổi tư duy thiết kế:

từ việc xem hạ tầng nước là một "công trình phòng chống thiên tai tiêu tốn chi phí" sang một "tài sản tự nhiên" đa mục tiêu. Bằng cách lồng ghép và định giá các Dịch vụ Hệ sinh thái – bao gồm dịch vụ cung cấp, điều tiết, văn hóa và hỗ trợ – các không gian mặt nước có tiềm năng tạo ra nguồn doanh thu, từ đó bù đắp chi phí xây dựng và bảo trì, đóng góp vào kinh tế nhà nước. Chiến lược quy hoạch và tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan hỗ trợ xuất cho Cao Bằng, tập trung vào phân vùng không gian cộng hưởng linh hoạt, thiết kế kè hồ sinh thái phức hợp, và đầu tư phát triển các không gian phục vụ cho dịch vụ văn hóa, cho phép tối ưu hóa năng lực chống ngập và gia tăng giá trị kinh tế của khu vực.

Việc lượng hóa các giá trị sinh thái này thành các tiềm năng tài chính là chìa khóa then chốt để địa phương tháo gỡ điểm nghẽn về vốn. Nền tảng này tạo cơ sở vững chắc để thu hút các nguồn tài chính khí hậu, vốn ODA xanh và thúc đẩy hiệu quả cơ chế Đối tác Công - Tư (PPP).

Tài liệu tham khảo:

- [1]. P. N. H. T. Ths. Huỳnh Trọng Nhân, "Giải pháp thành phố bọt biển trong thoát nước mặt đô thị Việt Nam hướng đến phát triển bền vững - những thách thức và định hướng," Tạp chí Xây dựng, vol. 02.2022, p. 104, 2022.
- [2]. Reid, Walter V, *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, Washington DC: Island Press, 2005.
- [3]. D. D. H. M. M. L. P. C. L. B. E. D. G. N. D. C. Alessandra La Notte, "Ecosystem services classification: A systems ecology perspective of the cascade framework," Ecological Indicators, vol. 74, pp. 392-402, 2017.
- [4]. P. T. Xingming Li, "The global value of freshwater lakes," Ecology Letters, vol. 27, no. 2, 2023.
- [5]. Q. W. Qingjian Zhao, "Water Ecosystem Service Quality Evaluation and Value Assessment of Taihu Lake in China," Water, vol. 13, 2021.
- [6]. M. E. , H. P. , V. F. a. R. K. Uta Schirpke, "Quantifying Ecosystem Services of High Mountain Lakes across Different Socio-Ecological Contexts," Sustainability , vol. 13, 2021.
- [7]. ADB, "Những giải pháp thiên nhiên cho các đô thị Việt Nam – Thiết kế đô thị nhạy cảm về nước," Hà Nội, 2021.