
PHÂN TÍCH LỢI ÍCH – CHI PHÍ CHO GIẢI PHÁP HẠ TẦNG XANH NHẪM GIẢM THIỂU RỦI RO NGẬP LỤT Ở THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Nguyễn Hoàng Diễm My

Trường Đại học Kinh tế, Đại học Huế

Email: nhdmmy@hueuni.edu.vn

Trần Hữu Tuấn

Trường Du lịch, Đại học Huế

Email: thtuan@hueuni.edu.vn

Valeria M. Toledo-Gallegos

Bộ môn Quản lý Môi trường & Đất đai, Khoa Khoa học Xã hội, Kinh tế và Địa lý (SEGS), Viện James Hutton, Scotland, Vương quốc Anh

Email: valeria.toledo-gallegos@evidera.com

Tobias Börger

Khoa Kinh doanh và Kinh tế, Trường Kinh tế và Luật Berlin, Berlin, Đức

Email: Tobias.Boerger@hwr-berlin.de

Đinh Diệp Anh Tuấn

Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí hậu, Trường Đại học Cần Thơ

Email: ddatuan@ctu.edu.vn

Mã bài: JED-1198

Ngày nhận bài: 15/04/2023

Ngày nhận bài sửa: 16/06/2023

Ngày duyệt đăng: 29/06/2023

DOI: 10.33301/JED.VI.1198

Tóm tắt

Nghiên cứu này nhằm đánh giá lợi ích và chi phí của giải pháp cơ sở hạ tầng xanh nhằm giảm ngập tại Thành phố Cần Thơ. Phương pháp thí nghiệm lựa chọn được áp dụng để nhận diện các lợi ích sinh thái và cả phương diện phi tiện ích gắn với cơ sở hạ tầng xanh. Kết quả khảo sát cho thấy người dân sẵn lòng chi trả cho các cải thiện sinh thái gắn với cơ sở hạ tầng xanh, với thuộc tính về kiểm soát giảm ngập được đánh giá cao nhất. Kết quả phân tích lợi ích-chi phí cho thấy các lợi ích của cơ sở hạ tầng xanh tại Cần Thơ mang lại là cao hơn đáng kể so với chi phí. Kết quả của nghiên cứu đóng góp thông tin quan trọng cho việc ra các quyết định cải thiện không gian xanh, quy hoạch đô thị và cung cấp cơ sở hạ tầng xanh nhằm tối đa hóa phúc lợi của cư dân đô thị và tối thiểu hóa các mức ngập tại đô thị, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

Từ khóa: Cơ sở hạ tầng xanh, giảm ngập, chi phí-lợi ích, thí nghiệm lựa chọn.

JEL: C1, Q00

Cost-benefit analysis of blue/green infrastructure to mitigate flood risks in Can Tho City

Abstract

This study seeks to evaluate the costs and benefits of potential blue/green infrastructure (BGI) to mitigate flood risks in urban Can Tho. The choice experiment was applied to identify the benefits of ecosystem services and impacts of ecosystem disservices associated with the BGI measure. Findings indicated that residents were willing to pay for the ecological benefits associated with such a measure, with flood control being the most preferred attribute. The cost and benefit analysis results indicated that the benefits of implementing the BGI in Can Tho would significantly outweigh the costs. Findings contribute crucial insights into the decision-making process to improve urban planning, enhance urban space via the provision of blue/green infrastructure to minimize flood inundation depth in the city and maximize the well-being of the local residents particularly under the context of climate change.

Keywords: Blue/green infrastructure, flood mitigation, cost-benefit, choice experiment.

JEL: C1, Q00

1. Mở đầu

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là một điểm nóng dễ bị ảnh hưởng của lũ lụt và chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của nước biển dâng (Takagi & cộng sự, 2016). Việc tìm kiếm giải pháp bổ sung để giải quyết rủi ro ngập lụt đô thị là cấp thiết trong bối cảnh giải pháp truyền thống như xây đập, đê, hệ thống thoát nước đô thị v.v. thiếu sự linh hoạt, đi kèm rủi ro. Hiện nay, ý tưởng xây dựng các cơ sở hạ tầng xanh (CSHTX) đóng vai trò quan trọng trong kiểm soát ngập đô thị (Ruangpan & cộng sự, 2020). CSHTX được định nghĩa là “một mạng lưới nhằm liên kết các thành phần cảnh quan tự nhiên và thường được thiết kế bao gồm các vùng nước, khu vực không gian xanh và mở” (Ghofrani & cộng sự, 2017).

Với dân số khoảng 1,2 triệu người (Tổng cục Thống kê, 2020), Cần Thơ là thành phố dễ tổn thương do ngập đô thị (Huong & Pathirana, 2013). Giải pháp tiềm năng giúp Cần Thơ đối phó ngập đô thị là xây dựng CSHTX ở dạng “công viên bọt biển”, cơ chế hoạt động như tấm thảm bọt biển giúp thấm hút, giữ nước, kiểm soát dòng chảy, giảm lượng nước chảy tràn trên công trình đường sá, lưu trữ, tái chế, làm sạch nước mưa (Chan & cộng sự, 2018).

Nghiên cứu này nhằm đánh giá lợi ích và chi phí của giải pháp CSHTX. Lợi ích xác định thông qua thay đổi trong dịch vụ hệ sinh thái do CSHTX đề xuất tạo ra, giúp tránh rủi ro ngập và cung cấp lợi ích khác, thông qua khảo sát mức sẵn sàng chi trả (SSCT) của người dân Cần Thơ cho các đặc điểm của CSHTX đề xuất. Phương pháp thí nghiệm lựa chọn được áp dụng để nhận diện lợi ích và phương diện phi tiện ích của CSHTX. Trên cơ sở đó, phân tích lợi ích-chi phí (LI-CP) được thực hiện nhằm đánh giá LI-CP của việc cung cấp CSHTX nhằm giảm ngập đô thị Cần Thơ.

Các nghiên cứu về phân tích LI-CP của CSHTX tại Việt Nam còn hạn chế, chẳng hạn, liên quan tới kết hợp CSHTX dạng rừng ngập mặn và hạ tầng xám trong giảm ngập ở ĐBSCL nói chung (Oanh & cộng sự, 2020). Tiếp cận đánh giá LI-CP của CSHTX dạng công viên bọt biển trong giảm ngập đô thị Việt Nam còn rất hạn chế. Nghiên cứu này đóng góp vào nguồn tài liệu cho mảng nghiên cứu phân tích lợi ích-chi phí CSHTX trong giảm ngập đô thị ở Việt Nam và các nước đang phát triển. Thêm vào đó, điểm mới của nghiên cứu này là đánh giá LI-CP dựa trên việc ước tính lợi ích có tính tới đặc điểm phi tiện ích sinh thái của CSHTX thay vì chỉ đề cập tới các tiện ích. Kết quả nghiên cứu giúp nhìn nhận đầy đủ, toàn diện các LI-CP của CSHTX trong giảm ngập đô thị, cung cấp thông tin cho việc lựa chọn các chiến lược quy hoạch tiềm năng, giải pháp khả thi trong ứng phó ngập, cải thiện môi trường thiên nhiên tại đô thị.

2. Tổng quan về hạ tầng xanh (HTX), dịch vụ sinh thái (DVST) và phân tích lợi ích-chi phí (LI-CP)

Các dịch vụ hệ sinh thái đóng vai trò quan trọng trong đời sống hàng ngày của con người, đặc biệt là tại đô thị. Các tiện ích DVST thường gồm các dịch vụ về cung cấp, điều tiết, văn hóa, và hỗ trợ mang lại lợi ích cho đời sống, sức khỏe con người (Millennium Ecosystems Assessment, 2005). Ví dụ phổ biến của CSHTX gồm vườn mưa/đầm lầy sinh học/bể chứa/vùng đất ngập nước, mái/tường xanh. CSHTX được xem là một trong những phương tiện giúp giải quyết thách thức về khí hậu tại đô thị, giảm nguy cơ ngập lụt (Chan & cộng sự, 2018); tăng khả năng phục hồi của đô thị thông qua cung cấp các DVST khác nhau (Lafortezza & cộng sự, 2018). Bên cạnh, giảm rủi ro ngập đô thị (Chan & cộng sự, 2018), CSHTX còn cung cấp DVST như giảm ô nhiễm (Liu & cộng sự, 2020), cung cấp các địa điểm, không gian vui chơi giải trí (Meyerhoff & cộng sự, 2019), bảo tồn đa dạng sinh học (Collins & cộng sự, 2017). Tuy nhiên bên cạnh cung cấp các tiện ích sinh thái, các đặc điểm phi tiện ích cũng tồn tại và có thể gây tác động không mong muốn tới đời sống, sức khỏe con người như các mầm bệnh, sâu bệnh, muỗi, côn trùng, dị ứng, v.v. đi kèm với CSHTX (Lyytimäki & Sipilä, 2009), do đó phải được tính tới trong thiết kế và đánh giá giải pháp liên quan tới CSHTX trong giảm ngập.

Để ước lượng lợi ích đối với các hàng hóa môi trường, thước đo SSCT thường được sử dụng. Thí nghiệm lựa chọn (CE) là phương pháp phát biểu sở thích thường được sử dụng để đánh giá các lợi ích của hàng hóa môi trường. Phương pháp CE đã được sử dụng để đánh giá các lợi ích của DVST đa dạng liên quan tới CSHTX. Collins & cộng sự (2017) sử dụng CE đánh giá lợi ích của các bức tường được phủ xanh trong cung cấp đa dạng sinh học cho đô thị. Meyerhoff & cộng sự (2019) ước lượng giá trị giải trí của các hồ nhân tạo cho người tham gia hoạt động câu cá. Brent & cộng sự (2017) đánh giá giá trị cải thiện về an ninh

nguồn nước, dòng chảy, giá trị giải trí, tiện nghi, lợi ích giảm nguy cơ ngập và giảm nhiệt đô thị. Ando & cộng sự (2019) ước tính mức sẵn lòng dành thời gian tình nguyện của hộ để phát triển chính sách về quản lý nước mưa nhằm giảm ngập, cải thiện môi trường. Deely & Hynes (2020) phân tích đối với ưu tiên thực hiện CSHTX trong cung cấp DVST về bảo vệ môi trường, cải thiện chất lượng nước trong quản lý vùng bờ biển, chống ngập. Tuy nhiên các nghiên cứu trên mới chỉ tính tới các tiện ích mà DVST cung cấp gồm kiểm soát lũ mà chưa tính tới các đặc điểm phi tiện ích gắn liền với CSHTX. Nghiên cứu này có các đóng góp mới trong sử dụng phương pháp CE nhằm ước lượng giá trị kinh tế về các giá trị tiện ích và cả phi tiện ích của CSHTX, góp phần cung cấp nguồn tài liệu còn hạn chế về mảng nghiên cứu này. Trên cơ sở đó nghiên cứu này ước lượng các LI-CP của phương án CSHTX tiềm năng giúp giảm ngập đô thị Cần Thơ.

Các chi phí của CSHTX thường gắn với các chi phí có giá thị trường trong việc cung cấp, xây dựng, nâng cấp các CSHTX, như chi phí đất đai, nguyên vật liệu, nhân công, v.v. và thường được ước lượng thông qua phương pháp sử dụng giá thị trường. Quy trình các bước thực hiện của phương pháp phân tích LI-CP được thể hiện ở mục 4.1.

3. Khu vực nghiên cứu và HTX đề xuất ở Thành phố Cần Thơ

3.1. Khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại Thành phố Cần Thơ, một thành phố lớn của khu vực ĐBSCL, với diện tích hơn 1.390 km² và 70% dân số sống ở đô thị (Tổng cục Thống kê, 2020). Thành phố có mạng lưới kênh rạch chằng chịt, với địa hình thấp, dao động từ 1 đến 1,5m so với mực nước biển, nên có khả năng chịu tổn thương trước nguy cơ ngập đô thị. Thống kê cho thấy ngập đô thị thường xảy ra ở Cần Thơ và có nguy cơ gia tăng do lượng mưa lớn với cường độ mưa có xu hướng tăng lên, mực nước dâng cao trên các sông, cùng với triều cường, và nguy cơ đô thị hóa dẫn tới diện tích bề mặt không thấm như bê tông, nhựa đường tăng lên (Huong & Pathirana, 2013).

3.2. HTX đề xuất tại Thành phố Cần Thơ

Giải pháp xây dựng CSHTX nhằm giảm ngập ở Thành phố Cần Thơ được thiết kế thông qua các cuộc thảo luận với các chuyên gia, nhà hoạch định chính sách địa phương:

- Chính trang và nâng cấp công viên An Khánh thành công viên bọt biển.
- Chính trang và nâng cấp khu vực dọc kênh Rạch Ngỗng thành công viên bọt biển.
- Xây dựng thêm hai công viên bọt biển dọc Rạch Bà Bộ và Rạch Từ Hổ.

CSHTX dạng công viên bọt biển được đề xuất ở trên có vị trí tại quận Ninh Kiều là khu vực quan trọng của Cần Thơ, tập trung hầu hết các hạ tầng, trung tâm thương mại và hành chính quan trọng.

4. Phương pháp nghiên cứu

4.1. Phương pháp Phân tích LI-CP

Trong nghiên cứu này, phương pháp phân tích LI-CP được áp dụng nhằm tính toán các LI-CP của việc xây dựng các CSHTX nhằm giảm ngập tại Cần Thơ.

Các bước thực hiện phân tích LI-CP như sau:

Bước 1: Xây dựng phương án (PA).

Bước 2: Ước lượng các LI-CP của PA đề xuất.

Bước 3: Tính toán giá trị hiện tại ròng của PA đề xuất. Giá trị hiện tại ròng được tính toán sử dụng công thức sau đây:

$$PV(X) = X_t \frac{1}{(1+r)^t}$$

Với X: giá trị hiện tại của các LI-CP ở thời gian t, r là lãi suất tính toán.

$$NPV = \sum B_t(1+r)^{-t} - \sum C_t(1+r)^{-t}$$

Bước 4: Thực hiện phân tích độ nhạy: Phân tích độ nhạy được thực hiện để đánh giá kết quả của PA trong điều kiện một số nhân tố thay đổi. Một trong những tiếp cận phổ biến là thực hiện ước tính kết quả theo tỷ lệ chiết khấu khác nhau. Các chỉ số như Giá trị hiện tại ròng (NPV), Tỷ lệ LI-CP (BCR), Tỷ suất hoàn vốn nội bộ (IRR) được đánh giá.

Bước 5: Kết luận và thảo luận một số hàm ý dựa trên kết quả phân tích.

4.2. Đánh giá giá trị kinh tế của các hàng hóa dịch vụ môi trường

Nghiên cứu áp dụng phương pháp CE để đánh giá các lợi ích được cung cấp bởi các DVST cũng như các tổn thất do các phi tiện ích gắn với việc cung cấp CSHTX tại Cần Thơ. Phương pháp CE dựa trên việc xây dựng một tập hợp các thuộc tính được quan tâm và cần đánh giá, cho phép ước lượng cả giá trị sử dụng và phi sử dụng trong tổng giá trị kinh tế của tài nguyên môi trường, và ước lượng sẵn lòng chi trả (SSCT) của cá nhân đối với từng thuộc tính của hàng hóa môi trường. Phương pháp CE dựa trên lý thuyết kinh tế về giá trị của Lancaster, với giả định cá nhân được hưởng lợi ích từ các thuộc tính tạo nên hàng hóa (Lancaster, 1966). Mô hình đánh giá lợi ích ngẫu nhiên (Random utility function) cho rằng các thuộc tính đều đóng góp vào lợi ích mà một người nhận được từ hàng hóa, cùng với thành phần ngẫu nhiên không quan sát được (McFadden, 1973).

Trong phương pháp CE, người trả lời được giới thiệu một kịch bản về cung cấp hàng hóa môi trường. Trên cơ sở đó, các bộ lựa chọn gồm các thuộc tính khác nhau của hàng hóa được thiết kế, trình bày trong phiếu khảo sát và yêu cầu người trả lời lựa chọn phương án thích nhất. Thuộc tính mức phí thường ở dạng thuế, hoặc lệ phí hàng tháng qua các hóa đơn phổ biến như tiền nước, điện. Từ đó mức SSCT cho các thuộc tính được tính toán (Train, 2009).

Theo mô hình lợi ích ngẫu nhiên, lợi ích mà người trả lời thứ n nhận được từ phương án i trong tình huống lựa chọn t có dạng như sau:

$$U_{nit} = V_{nit} + \varepsilon_{nit} = \beta x_{nit} + \varepsilon_{nit} \quad (1)$$

U_{nit} là tổng thành phần xác định của V_{nit} và thành phần ngẫu nhiên ε_{nit} . Thành phần xác định bao gồm vector các thuộc tính quan sát được của tùy chọn x_{nit} và vector hệ số β được ước lượng. Giả sử cá nhân n lựa chọn tùy chọn mang lại lợi ích cao nhất và ε_{nit} độc lập và theo phân phối giá trị cực trị Loại 1, xác suất chung của một chuỗi T_n các lựa chọn $y_n = \{y_{n1}, \dots, y_{nT_n}\}$

được phát biểu bởi cá nhân có dạng như sau:

$$Pr(y_n) = \prod_{t=1}^{T_n} \frac{\exp(\beta x_{nit})}{\sum_{j=1}^J \exp(\beta x_{nit})} \quad (2)$$

Đây là dạng mô hình logit đa thức (MNL) dùng để ước lượng giá trị trung bình của trọng số ưu tiên của (Train, 2009). Để xác định tính không đồng nhất có thể có của sở thích (và mức SSCT) giữa những người tham gia, nghiên cứu sử dụng mô hình logit hỗn hợp (MXL) có tính tới các thành phần ngẫu nhiên. Mô hình phân tích dựa trên Apollo package, phần mềm R (Hess & Palma, 2021).

4.3. Phát triển bối cảnh định giá và các thuộc tính và thiết kế thực nghiệm

Bối cảnh xây dựng CSHTX nhằm giảm ngập Cần Thơ được thiết kế thông qua thảo luận với các chuyên gia, nhà hoạch định chính sách địa phương. Dựa vào bối cảnh của nghiên cứu, các chuyên gia được mời thảo luận gồm các nhà lập chính sách, cán bộ, chuyên gia tại địa phương là thành viên của các Sở, ban ngành như Sở Xây dựng, Sở Tài nguyên và Môi trường, các Viện, Trường và văn phòng có liên quan tại Cần Thơ.

Các CSHTX đề xuất đã được trình bày chi tiết ở mục 3.2.

4.3.1. Thiết kế thực nghiệm

Để xây dựng thiết kế thực nghiệm, nghiên cứu sử dụng kết quả phỏng vấn thử. Mô hình logit đa thức (MNL) được sử dụng để ước tính dữ liệu từ khảo sát thử nghiệm và thu thập các hệ số cho thiết kế D-efficient

experimental design (D error = 0.9). Có 24 bộ lựa chọn được nhóm thành ba khối, với tám thẻ ở mỗi khối. Ví dụ của một bộ lựa chọn và chi tiết thiết kế nghiên cứu có thể xem thêm tại Toledo-Gallegos & cộng sự (2022). Tất cả bộ lựa chọn có ba phương án khác nhau, được mô tả bởi năm thuộc tính liên quan tới CSHTX.

Bảng 1 trình bày mô tả về các thuộc tính và cấp độ thuộc tính. Các thuộc tính và cấp độ thuộc tính được xây dựng thông qua thảo luận nhóm tập trung và bảng hỏi bán cấu trúc cho các bên liên quan và người dân Cần Thơ.

Bảng 1: Thuộc tính và các mức thuộc tính sử dụng trong thiết kế CE

Thuộc tính	Các mức	Ký hiệu
Mức ngập sâu tối đa	+25cm (hơn 50% so với hiện tại) +12cm (hơn 25% so với hiện tại) +0cm (tương tự hiện tại) -12cm (thấp hơn 25% so với hiện tại)	flood0 (mức cơ sở) flood1 flood2 flood3
Các hoạt động giải trí	Không có khu vực mới để vui chơi giải trí Có khu vực mới để đi bộ và nghỉ ngơi Có khu vực mới để đi bộ, nghỉ ngơi, vui chơi và tập thể dục	recreate0 (mức cơ sở) recreate1 recreate2
Số lượng các loài chim và bướm	Tăng 0% (không thay đổi) Tăng 10%	bio0 (mức cơ sở) bio1
Nguy cơ sâu bệnh	Tăng 0% (không thay đổi) Tăng 10%	pest0 (mức cơ sở) pest1
Mức giá (1000 VND/tháng)	0, 25, 50, 75, 100	

Nguồn: Tổng hợp và thiết kế của nhóm tác giả.

Thuộc tính đầu tiên liên quan tới mức ngập tối đa gồm bốn mức, trong đó mức cơ bản theo giả định giá trị trung bình của mực nước biển dâng 25cm vào năm 2050 và gây ngập 47 cm trên các đường trung tâm thành phố (Takagi & cộng sự, 2014). Mức ngập tối đa là 72 cm là mức cơ sở. Các cấp độ thứ hai, ba và bốn được giả định cùng với việc xây công viên bờ biển giúp giảm dòng chảy, dẫn tới các mức ngập như mô tả trên. Thuộc tính thứ hai có ba mức, mô tả các hoạt động vui chơi giải trí có thể có trong các khu vực được đề xuất. Thuộc tính thứ ba và thứ tư liên quan tới mức đa dạng sinh học mong muốn, như các loài chim, bướm, và không mong muốn, như các loài gây hại như nhện, gián, kiến và muỗi. Thuộc tính cuối cùng là mức phí hàng tháng đề xuất mà mỗi hộ cần đóng góp để nâng cấp và xây dựng các CSHTX thông qua khoản phụ phí trong phí tiền nước hàng tháng hộ phải trả trong 5 năm. Các mức phí thu được qua thảo luận nhóm và phỏng vấn thử. Việc tiếp cận thông qua phí tiền nước hàng tháng của hộ khá phổ biến trong các nghiên cứu trước đây (Khai & Yabe, 2014).

4.4. Thu thập và xử lý số liệu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu phân tầng kết hợp với hạn ngạch các đặc điểm kinh tế xã hội của người tham gia. Cách thức chọn mẫu phân tầng dựa trên sự phân bố dân số và khoảng cách đến khu vực nghiên cứu. Thời gian khảo sát được thực hiện vào tháng 1 năm 2021, sử dụng phỏng vấn trực tiếp. Các quận trong phạm vi 5km tính tới vùng đệm của các CSHTX dự kiến được nâng cấp hoặc xây dựng được xem xét. Các hộ thuộc Quận Ninh Kiều, Bình Thủy là các quận chính có phân bố dân số thuộc phạm vi xem xét. Do điều kiện nguồn lực có giới hạn, phạm vi khảo sát tập trung 6 phường, gồm có: An Thới, An Hòa, An Khánh, Tân An, Thới Bình, Xuân Khánh. Số quan sát được thu thập tại các địa bàn này tỷ lệ với dân số tại các khu vực này. Hạn ngạch mẫu được áp dụng nhằm đạt được mẫu đại diện cho dân số Cần Thơ về giới tính, độ tuổi. Người trả lời từ 18 tuổi trở lên, là thành viên đại diện hộ gia đình được mời tham gia khảo sát.

Theo Johnson & Orme (2003), kích cỡ mẫu tối thiểu trong nghiên cứu CE được tính theo công thức:

$$N \geq \frac{500 * c}{t * a}$$

Trong đó:

N: số quan sát

t: số nhiệm vụ lựa chọn

a: số phương án/1 nhiệm vụ (không gồm “không chọn”)

c: số mức lớn nhất của bất cứ thuộc tính nào

Các đặc điểm t, a, c đã được trình bày ở Bảng 1, số quan sát tối thiểu cho mỗi khối thiết kế là 156, với số khối là ba, sẽ yêu cầu số quan sát tương ứng. Trên thực tế, số phiếu hợp lệ thu được là 707 là khá lớn so với yêu cầu, đảm bảo kích thước mẫu để đưa vào phân tích.

Mẫu khảo sát gồm 707 người trả lời. 52,5% số người khảo sát là nữ, độ tuổi trung bình là 45,6 tuổi. 56,7% có thu nhập hộ từ 8 triệu VND trở lên, khoảng 23,3 % có trình độ đại học hoặc cao hơn.

Các hạng mục chi phí liên quan đến xây dựng/nâng cấp các công viên bọt biển được thu thập dựa trên một số nguồn dữ liệu thứ cấp, gồm số liệu thu thập từ Sở Xây dựng Cần Thơ, chính quyền địa phương, tham vấn/thảo luận với các chuyên gia từ một số Viện nghiên cứu, các chuyên gia trong lĩnh vực liên quan tại địa phương, và các bên liên quan. Số liệu được phân tích bằng phần mềm SPSS, R và Excel.

5. Kết quả đánh giá LI-CP của HTX

5.1. Phương án đề xuất

Dựa trên thiết kế, thảo luận với chuyên gia và các bên liên quan tại địa phương, phương án HTX đề xuất có các đặc điểm: DVST được cung cấp bởi CSHTX đạt mức giảm ngập 12cm; có khu vực đi bộ, nghỉ ngơi, vui chơi và tập thể dục; mức độ đa dạng sinh học như số lượng các loài mong muốn như chim bướm tăng 10%. Phương án này cũng dẫn tới việc tránh các phi tiện ích do không gia tăng các loài không mong muốn như sâu bệnh, côn trùng đi kèm với CSHTX.

5.2. Đánh giá các CP-LI của HTX đề xuất tại Cần Thơ

5.2.1. Ước lượng các chi phí của HTX đề xuất

Các chi phí liên quan đến nâng cấp và xây dựng các CSHTX đề xuất được xem xét gồm chi phí liên quan tới chuẩn bị khu vực đất xây dựng (gồm chi phí giải phóng mặt bằng và các chi phí liên quan), chi phí xây dựng, nâng cấp, chỉnh trang các hạ tầng và đặc điểm của các công viên bọt biển, và chi phí bảo trì. Các chi phí được cụ thể hóa như sau:

Chi phí chuẩn bị đất xây dựng: Theo khảo sát và tư vấn chuyên gia địa phương, trong bốn khu vực dự kiến nâng cấp và xây dựng CSHTX gồm An Khánh, Rạch Ngỗng, Rạch Bà Bộ, Rạch Từ Hổ, hầu hết các khu đều thuộc quy hoạch đô thị Cần Thơ. Có 20% diện tích thuộc khu vực Rạch Bà Bộ cần giải tỏa và chi phí đền bù. Các khoản chi phí liên quan tới chuẩn bị đất xây dựng được ước tính khoảng 54.800.676.000 đồng. Các định mức tính toán được dựa trên các văn bản quy định xây dựng tại địa phương như nghị quyết của Hội đồng Nhân dân Thành phố Cần Thơ (2019), quyết định của Ủy ban Nhân dân Thành phố Cần Thơ (2019) và tư vấn chuyên gia có liên quan trong lĩnh vực tại Cần Thơ.

Chi phí xây dựng, nâng cấp và bảo trì: Chi phí xây dựng, nâng cấp, chỉnh trang và bảo trì các CSHTX đề xuất được tính trên m². Các chi phí gồm nhiều hợp phần, như chi phí làm sạch, chuẩn bị nền móng, bề mặt sinh học, bề mặt thấm, công tác mặt nước, cảnh quan, các hạng mục trang trí, tiện nghi đi bộ, nghỉ ngơi, vui chơi, chi phí nhân công, các chi phí về cải thiện và nâng cấp tính đa dạng sinh học, chi phí bảo trì, v.v. (Bảng 2). Tổng chi phí hàng năm ước tính khoảng 364.905 VND/m², và chi phí bảo trì hàng năm gồm cả chi phí để tránh ảnh hưởng của đặc điểm phi tiện ích (như chi phí để tránh sâu bệnh, côn trùng) ước tính khoảng 91.226 VND/m². Chi phí bảo trì được ước lượng dựa theo thông tư của Bộ Xây dựng (2021).

Tổng chi phí: Dựa trên hiện trạng và phương án đề xuất để nâng cấp các công viên bọt biển tại An Khánh

Bảng 2: Chi phí xây dựng, nâng cấp và bảo trì

TT	Hạng mục	Giá trị (VND/m ²)
1	Chi phí làm sạch và chuẩn bị nền	3.580,88
2	Bề mặt/via hè thấm sinh học (độ rộng 3m)	91.026,52
3	Công tác liên quan công trình mặt nước và cảnh quan	52.451,84
4	Sân chính	12.757,94
5	Chi phí liên quan cải thiện công trình mặt nước, chất lượng nước	75.946,72
6	Trang trí và các tiện nghi	74.258,95
7	Chi phí nhân công	9.836,47
8	Chi phí dự phòng	10.328,30
9	Chi phí nâng cấp đa dạng sinh học	34.717,49
I	Tổng chi phí xây dựng, nâng cấp trung bình (1→9)	364.905,10
II	Chi phí bảo trì	91.226,27
Tổng chi phí xây dựng, nâng cấp (I+II)		456.131,37

Nguồn: Số liệu thu thập năm 2021.

**Bảng 3: Ước lượng các lợi ích sinh thái của HTX
sử dụng mô hình MXL và giá trị SSCT trung vị của các đặc điểm**

Mô hình MXL		Giá trị SSCT trung vị (1000 VND/tháng) với độ tin cậy 95%			
	Giá trị trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị trung vị	CI cận dưới	CI cận trên
asc	-7,14*** (0,59)	0,04 (0,44)	-	-	-
flood1	2,51*** (0,25)	2,15*** (0,26)	24,06	19,35	29,35
flood2	3,03*** (0,27)	0,52 (0,32)	29,04	24,54	33,93
flood3	5,09*** (0,43)	1,19*** (0,25)	48,78	42,56	55,44
recreate1	0,59*** (0,16)	0,99*** (0,23)	5,64	2,63	8,86
recreate2	1,28*** (0,22)	1,16*** (0,23)	12,30	8,38	16,06
bio1	0,19 (0,14)	0,09 (0,17)	1,84	-0,65	4,53
pest1	-0,64*** (0,15)	0,66*** (0,21)	-6,12	-8,98	-3,12
cost/1000	-2,27*** (0,08)	1,43*** (0,06)	-	-	-
Số người tham gia	707				
Số quan sát	5656				
Số tham số	54				
LL	-3407,73				
AIC	6923,46				

Giá trị P-values với mức ý nghĩa thống kê 10% (*), 5% (**) và 1% (***).
Sai số chuẩn (trong ngoặc đơn) được tính toán sử dụng phương pháp Delta.

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2021.

và Rạch Ngỗng và xây dựng các công viên bọt biển dọc theo Rạch Bà Bộ và Rạch Từ Hồ theo thiết kế đề xuất, tổng chi phí được tính toán. Theo thống kê, diện tích của công viên An Khánh là 14.661,20 m², Rạch Ngỗng là 8.537,68 m², Rạch Từ Hồ là 6.072,81 m² và Rạch Bà Bộ là 39.143,34 m². Căn cứ tính toán trên đơn vị diện tích ở Bảng 2, dựa vào hiện trạng của từng khu vực, các tỷ lệ tính toán về nâng cấp, xây dựng được áp dụng, và căn cứ diện tích các khu vực và đặc điểm của phương án đề xuất, tổng chi phí để xây dựng và nâng cấp CSHTX đề xuất ước tính khoảng 79.378.562.500,78 VND.

5.2.2. Đánh giá các lợi ích của HTX đề xuất

Để đánh giá lợi ích của CSHTX, phương pháp CE được áp dụng. Kết quả của mô hình logit hỗn hợp (MXL) cho việc ước tính cải thiện DVST liên quan tới các CSHTX đề xuất được thể hiện trong Bảng 3.

Ước lượng lợi ích: Ước tính mức SSCT cận biên cho các DVST và các đặc điểm phi tiện ích của CSHTX thông qua mô hình MXL được thể hiện ở Bảng 3. Kết quả cho thấy người dân có SSCT tích cực cho các cải thiện sinh thái. Với thuộc tính về mức kiểm soát ngập được đánh giá cao nhất, tiếp đó là các tiện nghi giải trí.

Lợi ích của các công viên bọt biển đề xuất (như đã mô tả ở mục 5.1) được ước lượng trong Bảng 4.

Bảng 4: Giá trị trung vị mức SSCT cho HTX đề xuất với độ tin cậy 95%

Chỉ tiêu	Giá trị (1000 VND/tháng)
Giá trị trung vị	131,28
CI cận dưới	120,03
CI cận trên	142,77
Tổng thẳng dư tiêu dùng trong 1 năm	316.781.376,43
Tổng thẳng dư tiêu dùng trong 5 năm	1.583.906.882,15

Thặng dư tiêu dùng được tính dựa trên số hộ gia đình khu vực đô thị Thành phố Cần Thơ (Tổng cục Thống kê, 2020).

CI: khoảng tin cậy.

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2021.

Trong phân tích LI-CP, việc ước tính lợi ích tăng thêm đóng vai trò quan trọng. So với hiện tại, lợi ích tăng thêm của CSHTX đề xuất là hơn 223 tỷ VND/năm, tương ứng hơn 1.117 tỷ VND hay 48,5 triệu USD/5 năm (Bảng 5).

Bảng 5: Lợi ích tăng thêm của HTX đề xuất

Chỉ tiêu	Giá trị
Tổng lợi ích tăng thêm trong 1 năm (1000 VND)	223.427.496,07
Tổng lợi ích tăng thêm trong 5 năm (1000 VND)	1.117.137.480,36
Tổng lợi ích tăng thêm trong 5 năm (1000 USD)	48.571,19

Lợi ích tăng thêm là phần lợi ích tăng thêm của các HTX đề xuất so với lợi ích hiện tại của các công viên xanh của TP tại vị trí nghiên cứu, tỷ giá 1 USD = 23.000 VND năm 2022.

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2021.

5.2.3. Phân tích độ nhạy

Phương pháp phân tích độ nhạy phổ biến là sử dụng tỷ suất chiết khấu. Tỷ suất chiết khấu (r) đưa vào phân tích độ nhạy thường dao động từ 5% tới 20% trong các nghiên cứu phân tích LI-CP (Tuan & Tinh, 2014). Kết quả phân tích độ nhạy được thể hiện ở Bảng 6, giả định thời gian tính toán cho vòng đời của công viên

Bảng 6: Phân tích độ nhạy

r	5%	10%	15%	20%
NPV (1000 VND)	658.092.675,60	412.667.409,40	284.253.217,51	209.461.820,63
BCR	9,70	6,72	5,12	4,17

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2021.

bọt biển là 25 năm. Với tỷ suất chiết khấu tăng từ 5% lên 20%, giá trị NPV và BCR có xu hướng giảm đi, tuy nhiên vẫn đạt kết quả đáng mong đợi. Giả định các LI-CP không thay đổi ở các suất chiết khấu khác nhau, IRR đạt 322%. Các kết quả này cho thấy việc đầu tư vào các CSHTX mang lại giá trị đáng kể cho cộng đồng và có thể góp phần giải quyết rủi ro lũ lụt tại Cần Thơ.

6. Kết luận và các hàm ý chính sách

Nghiên cứu tiến hành phân tích LI-CP của CSHTX dạng công viên bọt biển ở Thành phố Cần Thơ nhằm giảm ngập đô thị. Trên cơ sở các LI-CP được xác định, kết quả phân tích cho thấy lợi ích của các công viên bọt biển cao hơn đáng kể so với chi phí. Đánh giá về lợi ích tăng thêm cho thấy lợi ích của CSHTX đề xuất mang lại là đáng kể so với hiện tại, cho thấy việc đầu tư vào các CSHTX có thể mang lại nhiều lợi ích và phúc lợi cho cư dân Cần Thơ, đặc biệt là lợi ích giảm ngập đô thị.

Dựa trên kết quả nghiên cứu, Chính phủ và các cơ quan ban ngành cần có các nghiên cứu toàn diện hơn về cơ chế khuyến khích, hỗ trợ về quy định, thực thi, nguồn lực, sáng kiến, đầu tư vào áp dụng, tích hợp CSHTX nhằm giảm ngập đô thị. Các bên liên quan về quy hoạch hạ tầng, phát triển đô thị nên đánh giá, lồng ghép thiết kế CSHTX trong thiết kế, quy hoạch CSHT đô thị, giúp giảm ngập, thúc đẩy giải pháp bền vững về môi trường, tăng tính chống chịu cho đô thị trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Cần có các hoạt động nâng cao nhận thức về lợi ích của CSHTX và sự phối hợp của các bên liên quan để hỗ trợ thực hiện, tăng tính hiệu quả của việc áp dụng giải pháp CSHTX trong giảm ngập đô thị.

Kết quả nghiên cứu nhấn mạnh rằng cư dân địa phương đánh giá cao lợi ích của CSHTX trong giảm ngập, cung cấp thêm không gian cho người dân giải trí trong thành phố. Các kết quả này có ý nghĩa rất quan trọng đối với các nhà hoạch định chính sách trong việc nhấn mạnh cộng đồng địa phương đã có các phản ứng tích cực đối với lợi ích do CSHTX mang lại, đặc biệt là lợi ích giảm ngập. Điều này cho thấy CSHTX là giải pháp tiềm năng được người dân ủng hộ để giảm ngập trong bối cảnh đô thị như Cần Thơ.

Các kết quả đồng thời chỉ ra rằng người dân không đánh giá cao các đặc điểm phi tiện ích như sự gia tăng về số lượng các loài không mong muốn, như muỗi, gián hoặc rắn, có thể đi kèm cùng với sự phát triển của các công viên bọt biển. Kết quả này hàm ý trong khi thiết kế các CSHTX, bên cạnh việc CSHTX có thể mang lại nhiều lợi ích, các cơ quan chức năng và đơn vị liên quan cần chú ý thích đáng tới giảm thiểu các đặc điểm phi tiện ích của CSHTX.

Do nguồn lực có hạn, nghiên cứu mới dừng lại ở ước tính các LI-CP của phương án HTX đề xuất dựa trên thông tin và dữ liệu thu thập được. Kết quả của nghiên cứu đóng góp thông tin quan trọng cho việc ra các quyết định cải thiện không gian xanh, quy hoạch đô thị và cung cấp CSHTX nhằm tối đa hóa phúc lợi của cư dân đô thị và tối thiểu hóa các mức ngập đô thị trong bối cảnh biến đổi khí hậu và phát triển bền vững tại các đô thị.

Lời thừa nhận/Cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) và Hội đồng Nghiên cứu Môi trường Tự nhiên Vương quốc Anh (NERC) trong đề tài mã số NE/S002871/2 (mã số cũ NE/S002871/1).

Tài liệu tham khảo

- Ando, A. W., Cadavid, C. L., Netusil, N. R. & Parthum, B. (2020), 'Willingness-to-volunteer and stability of preferences between cities: Estimating the benefits of stormwater management', *Journal of Environmental Economics and Management*, 99, 102274. DOI: 10.1016/j.jeem.2019.102274.
- Bộ Xây dựng (2021), *Thông tư số 14-2021-TT-BXD, hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng*, ban hành ngày 8 tháng 9 năm 2021.
- Brent, D. A., Gangadharan, L., Lassiter, A., Leroux, A. & Raschky, P. A. (2017), 'Valuing environmental services

- provided by local stormwater management', *Water Resources Research*, 53(6), 4907-4921.
- Chan, F. K. S., Griffiths, J. A., Higgitt, D., Xu, S., Zhu, F., Tang, Y. T., & Thorne, C. R. (2018), 'Sponge City in China—a breakthrough of planning and flood risk management in the urban context', *Land Use Policy*, 76, 772-778.
- Collins, R., Schaafsma, M. & Hudson, M. D. (2017), 'The value of green walls to urban biodiversity', *Land Use Policy*, 64, 114-123.
- Deely, J. & Hynes, S. (2020), 'Blue-green or grey, how much is the public willing to pay?', *Landscape and Urban Planning*, 203, 103909. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2020.103909.
- Ghofrani, Z., Sposito, V., & Faggian, R. (2017), 'A comprehensive review of blue-green infrastructure concepts', *International Journal of Environment and Sustainability*, 6(1), 15-36.
- Hội đồng Nhân dân Thành phố Cần Thơ (2019), *Nghị Quyết 12/2019/NQ-HĐND, về việc thông qua bảng giá đất định kỳ 05 năm (2020 - 2024) trên địa bàn thành phố Cần Thơ*, ban hành ngày 27 tháng 12 năm 2019.
- Johnson, R. & Orme, B. (2003), *Getting the most from CBC, Sawtooth Software Research Paper Series*, retrieved on March 10th, 2023, from <<https://sawtoothsoftware.com/resources/technical-papers/getting-the-most-from-cbc>>.
- Hess, S. & Palma, D. (2021), *Apollo version 0.2.4, user manual*, retrieved on March 10th, 2023, from <<http://www.apollochoicemodelling.com/manual.html>>.
- Huong, H. T. L., & Pathirana, A. (2013), 'Urbanization and climate change impacts on future urban flooding in Can Tho city, Vietnam', *Hydrology and Earth System Sciences*, 17(1), 379-394.
- Khai, H. V. & Yabe, M. (2014), 'Choice modeling: assessing the non-market environmental values of the biodiversity conservation of swamp forest in Vietnam', *International Journal of Energy and Environmental Engineering*, 5, 1-8.
- Lafortezza, R., Chen, J., van den Bosch, C. K. & Randrup, T. B. (2018), 'Nature-based solutions for resilient landscapes and cities', *Environmental Research*, 165, 431-441.
- Lancaster, K. J. (1966), 'A new approach to consumer theory', *Journal of Political Economy*, 74(2), 132-157.
- Liu, Z., Hanley, N. & Campbell, D. (2020), 'Linking urban air pollution with residents' willingness to pay for greenspace: A choice experiment study in Beijing', *Journal of Environmental Economics and Management*, 104, 102383. DOI: 10.1016/j.jeem.2020.102383.
- Lyytimäki, J. & Sipilä, M. (2009), 'Hopping on one leg—The challenge of ecosystem disservices for urban green management', *Urban Forestry & Urban Greening*, 8(4), 309-315.
- McFadden, D. (1973), 'Conditional logit analysis of qualitative choice behavior', in Zarembka, P. (ed.), *Frontiers in Econometrics*, Academic Press, 105-142.
- Meyerhoff, J., Klefoth, T. & Arlinghaus, R. (2019), 'The value artificial lake ecosystems provide to recreational anglers: Implications for management of biodiversity and outdoor recreation', *Journal of Environmental Management*, 252, 109580. DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.109580.
- Millennium Ecosystems Assessment (2005), *Ecosystems and human well-being: Synthesis*, Island Press Washington, DC.
- Oanh, P. T., Tamura, M., Kumano, N. & Nguyen, Q. V. (2020), 'Cost-benefit analysis of mixing gray and green infrastructures to adapt to sea level rise in the Vietnamese Mekong River Delta', *Sustainability*, 12(24), 10356. DOI: 10.3390/su122410356.
- Ruangpan, L., Vojinovic, Z., Sabatino, S.D., Leo, L.S., Capobianco, V., Oen, A.M., & Lopez-Gunn, E. (2020), 'Nature-based solutions for hydro-meteorological risk reduction: a state-of-the-art review of the research area', *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20(1), 243-270.
- Takagi, H., Ty, T.V. & Thao, N.D. (2014), 'Investigation on Floods in Can Tho City: Influence of Ocean Tides and Sea Level Rise for the Mekong Delta's Largest City', in Thao, N.D. Takagi, H., Esteban, M. (eds.), *Coastal Disasters and Climate Change in Vietnam: Engineering and Planning Perspectives*, Elsevier Inc, 257-272.
- Takagi, H., Thao, N.D. & Anh, L.T. (2016), 'Sea-level rise and land subsidence: impacts on flood projections for the

-
- Mekong Delta's largest city', *Sustainability*, 8(9), 959. DOI: <https://doi.org/10.3390/su8090959>.
- Toledo-Gallegos, V. M., My, N. H. D., Tuan, T. H., & Börger, T. (2022), 'Valuing ecosystem services and disservices of blue/green infrastructure. Evidence from a choice experiment in Vietnam', *Economic Analysis and Policy*, 75, 114-128. DOI: 10.1016/j.eap.2022.04.015.
- Tổng cục Thống kê (2020), *Kết quả toàn bộ tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2019*, truy cập ngày 10 tháng 3 năm 2023, từ <<https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2020/11/ket-qua-toan-bo-tong-dieu-tra-dan-so-va-nha-o-nam-2019/>>.
- Train, K. E. (2009), 'Logit', in: *Discrete Choice Model with Simulation*, Cambridge University Press, USA, 34-74.
- Tuan, T. H. & Tinh, B. D. (2014), 'Cost-benefit analysis of mangrove restoration in Thi Nai Lagoon, Quy Nhon City, Vietnam', Working Paper Series 4:2013, IIED, Asian Cities Climate Resilience.
- Ủy ban Nhân dân Thành phố Cần Thơ (2019), *Quyết định số 19/2019/QĐ-UBND, quy định bảng giá đất định kỳ 05 năm (2020 - 2024) ủy ban nhân dân thành phố Cần Thơ*, ban hành ngày 31 tháng 12 năm 2019.