

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ XÂY DỰNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI

NGUYỄN HỮU PHÚ

QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC MẶT  
KHU VỰC ĐÔ THỊ ĐỒNG HỚI, TỈNH QUẢNG TRỊ  
THEO MÔ HÌNH THÀNH PHỐ BỌT BIỂN

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SỸ  
NGÀNH: QUẢN LÝ ĐÔ THỊ VÀ CÔNG TRÌNH

Hà Nội - Năm 2026

**Luận án được hoàn thành tại: Trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội**  
**Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Nguyễn Hồng Tiến**  
**TS. Nguyễn Văn Nam**

**Phản biện 1: PGS. TS. Đoàn Thu Hà**

**Phản biện 2: PGS. TS. Đặng Thị Thanh Huyền**

**Phản biện 3: PGS. TS. Nguyễn Thị Ngọc Dung**

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án cấp trường,  
trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội.

Vào hồi ...giờ ... ngày ... tháng ... năm 2026

Luận án có thể được tìm hiểu tại:

1. Thư viện quốc gia Việt Nam
2. Thư viện trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội

## MỞ ĐẦU

### \* Tính cấp thiết của đề tài

Ngập lụt đô thị ngày càng nghiêm trọng do đô thị hóa nhanh, biến đổi khí hậu và các hiện tượng thời tiết cực đoan. Ở Việt Nam, đặc biệt tại các đô thị ven biển, ngập úng xảy ra thường xuyên bởi mưa lớn, triều cường, hệ thống thoát nước quá tải và bề mặt bê tông hóa mở rộng; trong khi dự báo khí hậu chưa được lồng ghép đầy đủ, hạ tầng thoát nước còn thiếu đồng bộ và công tác quản lý phân tán. Khu vực đô thị Đồng Hới (nay thuộc tỉnh Quảng Trị) là điển hình chịu tác động mạnh của thiên tai, với địa hình thấp trũng ở hạ lưu sông Nhật Lệ và sông Dinh, thường xuyên bị ngập khi mưa lớn kết hợp triều cường. Các dự án thí điểm như Vệ sinh môi trường, Môi trường bền vững các thành phố duyên hải hay VN-SIPA mới chỉ triển khai cục bộ, chưa hình thành mô hình quản lý tổng thể theo lưu vực.

Trong bối cảnh đó, mô hình Thành phố bọt biển (SPC) được xem là hướng tiếp cận phù hợp, kết hợp hạ tầng xanh - xám và giải pháp phi công trình nhằm điều tiết dòng chảy mặt và tăng khả năng thích ứng, dù SPC tại Việt Nam vẫn ở giai đoạn thử nghiệm và thiếu khung quản lý hoàn chỉnh.

Theo Luật số 72/2025/QH15 về Tổ chức chính quyền địa phương và Nghị quyết số 202/2025/QH15 về việc sắp xếp đơn vị hành chính cấp tỉnh, từ 01/7/2025 Quảng Bình và Quảng Trị sáp nhập với nhau và lấy tên là tỉnh Quảng Trị. Tên luận án ban đầu là “*Quản lý thoát nước mặt thành phố Đồng Hới, tỉnh Quảng Bình hướng tới mô hình Thành phố bọt biển*” được điều chỉnh thành “*Quản lý thoát nước mặt khu vực đô thị Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị theo mô hình Thành phố bọt biển*” cho phù hợp. Đề tài nghiên cứu mang ý nghĩa cấp thiết góp phần giải

quyết bài toán ngập úng tại khu vực đô thị Đồng Hới, đồng thời góp phần xây dựng đô thị thích ứng và bền vững trước các tác động ngày càng lớn của khí hậu và thiên tai.

**\* Mục đích nghiên cứu**

Đề xuất các giải pháp quản lý thoát nước mặt đô thị khu vực đô thị Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị theo mô hình SPC nhằm góp phần giảm thiểu ngập úng, tăng cường khả năng thích ứng với các tác động của biến đổi khí hậu, bảo vệ môi trường và đảm bảo sự phát triển bền vững cho đô thị.

**\* Mục tiêu nghiên cứu**

- Làm rõ cách tiếp cận quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình SPC thông qua tổng quan các nghiên cứu, kinh nghiệm quốc tế và trong nước.

- Phân tích, đánh giá thực trạng xác định những tồn tại, hạn chế trong công tác quản lý thoát nước mặt tại khu vực đô thị Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị.

- Xây dựng được hệ thống các cơ sở khoa học của quản lý thoát nước mặt theo mô hình SPC.

- Xây dựng hệ thống tiêu chí, chỉ tiêu đánh giá hiệu quả quản lý thoát nước mặt theo mô hình SPC.

- Đề xuất được các giải pháp quản lý thoát nước mặt khu vực đô thị Đồng Hới theo mô hình SPC, phù hợp với điều kiện đặc thù đô thị ven biển.

**\* Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

- Đối tượng nghiên cứu: Quản lý thoát nước mặt đô thị.

- Phạm vi nghiên cứu:

+ Phạm vi không gian: Khu vực đô thị Đồng Hới, bao gồm phường Đồng Hới, phường Đồng Thuận và phường Đồng Sơn - đây là nơi đặt

trung tâm chính trị, hành chính của tỉnh Quảng Trị (Với diện tích 155,87 km<sup>2</sup> và dân số là 155.113 người).

+ Phạm vi thời gian: Đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 phù hợp các quy hoạch trên địa bàn được các cấp có thẩm quyền phê duyệt.

**\* Phương pháp nghiên cứu**

Luận án sử dụng các phương pháp nghiên cứu cơ bản sau: Điều tra, thu thập tài liệu; Phân tích, tổng hợp; Kế thừa, chuyên gia; Dự báo; Phân tích SWOT; Chồng ghép bản đồ; Mô hình toán.

**\* Ý nghĩa khoa học của đề tài**

- Ý nghĩa lý luận: góp phần hệ thống hóa cơ sở lý luận về mô hình Thành phố bọt biển và quản lý thoát nước mặt đô thị; Làm rõ mối quan hệ giữa quy hoạch sử dụng đất, tổ chức không gian và hạ tầng thoát nước trong quản lý theo mô hình SPC; Đề xuất khung tiếp cận mới cho các nghiên cứu liên ngành về hạ tầng đô thị và thích ứng BĐKH.

- Ý nghĩa thực tiễn: Góp phần giải quyết bài toán ngập úng đô thị theo cách tiếp cận Thành phố bọt biển phù hợp điều kiện của một đô thị ven biển miền Trung; các kết quả có thể áp dụng cho công tác quản lý, quy hoạch, đầu tư và đào tạo trong lĩnh vực hạ tầng kỹ thuật đô thị; đồng thời kết quả thí điểm khẳng định tính khả thi của các đề xuất trong luận án.

**\* Những đóng góp mới của luận án**

- Đề xuất bổ sung nội dung thoát nước theo mô hình Thành phố bọt biển trong quy hoạch đô thị và tổ chức triển khai thực hiện quy hoạch.

- Đề xuất bộ tiêu chí và các chỉ tiêu đánh giá quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình Thành phố bọt biển.

- Đề xuất nhóm giải pháp chung về tổ chức quản lý thoát nước đô thị và sự tham gia của cộng đồng theo mô hình Thành phố bọt biển.

**\* Các khái niệm (thuật ngữ)**

Một số thuật ngữ như: Đô thị, Hạ tầng xanh, hạ tầng xám, Đô thị hiện hữu, Hệ thống thoát nước mưa, Hệ thống thoát nước mặt, Quy hoạch thoát nước đô thị, Hệ thống thoát nước bền vững, Khu vực đô thị Đồng Hới, Quản lý thoát nước mặt theo mô hình Thành phố bọt biển được luận án tổng hợp nhằm thống nhất cách hiểu trong luận án.

### **\* Cấu trúc của luận án**

Ngoài phần mở đầu, kết luận và kiến nghị, luận án có phần nội dung bao gồm 3 chương: *Chương 1*: Tổng quan về quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình Thành phố bọt biển. *Chương 2*: Cơ sở khoa học về quản lý thoát nước mặt khu vực đô thị Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị theo mô hình Thành phố bọt biển. *Chương 3*: Đề xuất giải pháp quản lý thoát nước mặt khu vực đô thị Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị theo mô hình Thành phố bọt biển.

## **NỘI DUNG**

### **CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC MẶT ĐÔ THỊ THEO MÔ HÌNH THÀNH PHỐ BỌT BIỂN**

#### **1.1. Tổng quan về quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình thành phố bọt biển của các nước trên thế giới và Việt Nam**

Luận án đưa ra tiếp cận về Thành phố bọt biển, nêu quá trình hình thành, phát triển và lý do lựa chọn mô hình Thành phố bọt biển để nghiên cứu. Đánh giá tổng quan quản lý thoát nước mặt theo mô hình thành phố bọt biển tại Việt Nam và một số quốc gia trên thế giới như: Hoa Kỳ, Vương Quốc Anh, Hà Lan, Cộng hòa liên bang Đức, Singapore, Trung Quốc.

#### **1.2. Thực trạng quản lý thoát nước mặt của khu vực đô thị Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị**

Giới thiệu về khu vực đô thị Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị. Phạm vi

ngiên cứu của luận án gồm 3 3 phường mới: Đồng Hới, Đồng Thuận và Đồng Sơn (TP Đồng Hới cũ), tỉnh Quảng Trị với quy mô diện tích 155,87 km<sup>2</sup> và dân số là 155113 người. (Hình 1 và Hình 2)



Hình 1. Vị trí Quảng Trị sau sáp nhập trên bản đồ VN



Hình 2. Khu vực Đô thị Đồng Hới trên bản đồ tỉnh Quảng Trị

Khái quát về thực trạng hệ thống thoát nước mặt đô thị khu vực nghiên cứu, bao gồm: Thực trạng về lưu vực, thực trạng về mạng lưới, thực trạng về tình hình mưa bão - ngập úng đô thị. Đánh giá thực trạng về quy hoạch thoát nước và các dự án đầu tư có liên quan đến hệ thống thoát nước mặt và thực trạng về quản lý thoát nước mặt đô thị; Sự tham gia của cộng đồng; thực trạng về quản lý vận hành hệ thống thoát nước mặt khu vực đô thị Đồng Hới.

Đánh giá thực trạng quản lý thoát nước mặt tại khu vực đô thị Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị theo phương pháp SWOT, nêu điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức mà quản lý thoát nước mặt khu vực nghiên cứu gặp phải

### 1.3. Các công trình khoa học có liên quan đến đề tài

\* **Các công trình nghiên cứu khoa học:** Bao gồm các nghiên cứu

trên thế giới của một số quốc gia như: Trung Quốc, Ai Cập, Bangladesh, Hoa Kỳ, Singapore, Indonesia và các nghiên cứu trong nước, bao gồm các bài báo khoa học của các chuyên gia.

*\*Các đề tài luận án có liên quan:* Phân tích và đánh giá các đề tài luận án có liên quan trực tiếp đến quản lý thoát nước mặt đô thị, bao gồm: Quản lý thoát nước các đô thị tỉnh lỵ vùng Đồng bằng sông Cửu Long hướng đến phát triển bền vững (Huỳnh Trọng Nhân); Nghiên cứu đề xuất giải pháp quản lý mạng lưới thoát nước đô thị trung tâm thành phố Hải Phòng (Phạm Văn Vượng); Mô hình và giải pháp quản lý hồ điều hòa nhằm điều tiết nước mưa, giảm thiểu úng ngập đô thị trung tâm Hà Nội (Chu Mạnh Hà); Quản lý quy hoạch thoát nước và xử lý nước thải tại các đô thị loại III vùng Duyên hải Trung bộ Việt Nam (Vũ Tuấn Vinh); Quản lý quy hoạch thoát nước giảm thiểu úng ngập cho các đô thị vùng Duyên hải Bắc Bộ thích ứng với BĐKH (Ngô Huy Thanh); Mô hình và giải pháp quản lý hệ thống thoát nước đô thị tỉnh lỵ vùng Đồng bằng sông Hồng đến năm 2020 (Nguyễn Thị Kim Sơn).

#### **1.4. Những vấn đề cần phải nghiên cứu giải quyết của luận án**

Các vấn đề cần nghiên cứu giải quyết trong luận án gồm: (1) Cần tổng hợp và làm rõ cơ sở lý luận, kinh nghiệm quốc tế và thực tiễn quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình Thành phố bọt biển, từ đó xác định khoảng trống nghiên cứu so với mô hình quản lý truyền thống; (2) Cần phân tích và chỉ ra đầy đủ những tồn tại, hạn chế trong quản lý thoát nước mặt tại khu vực đô thị Đồng Hới để làm căn cứ cho việc đề xuất giải pháp; (3) Cần xây dựng cơ sở khoa học cho quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình Thành phố bọt biển, nhấn mạnh đặc điểm tích hợp - đa ngành và xác lập mối liên hệ với SUDS, quy hoạch sử dụng đất và không gian đô thị; (4) Cần xây dựng hệ thống tiêu chí - chỉ tiêu đánh giá

hiệu quả quản lý SPC để đo lường, giám sát và định hướng triển khai;  
 (5) Đề xuất hệ thống giải pháp quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình Thành phố bọt biển có tính khả thi và điều chỉnh phù hợp với đặc thù đô thị ven biển miền Trung như khu vực đô thị Đồng Hới.

## **CHƯƠNG 2: CƠ SỞ KHOA HỌC VỀ QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC MẶT KHU VỰC ĐÔ THỊ ĐỒNG HỚI, TỈNH QUẢNG TRỊ THEO MÔ HÌNH THÀNH PHỐ BỌT BIỂN**

### **2.1. Cơ sở lý luận về quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình thành phố bọt biển**

*\* Vai trò của quản lý thoát nước mặt đô thị tới sự phát triển đô thị:* Làm rõ vai trò của quản lý thoát nước mặt đô thị trong phát triển đô thị bền vững dưới tác động BĐKH, từ góc độ thể chế, công cụ quản lý và giải pháp kỹ thuật;

*\* Nội dung quản lý thoát nước theo mô hình Thành phố bọt biển:* Xác định nội dung quản lý SPC trên cơ sở quy định hiện hành; bổ sung khung đánh giá rủi ro, lựa chọn dự án ưu tiên, cơ chế phối hợp, tăng cường tham gia cộng đồng, hệ thống dữ liệu, bộ tiêu chí đánh giá và cơ chế rà soát - điều chỉnh.;

*\* Lợi ích của việc áp dụng mô hình Thành phố bọt biển:* Tổng hợp các lợi ích của SPC trong giảm ngập, cải thiện chất lượng nước, tăng thấm - lưu trữ tự nhiên, nâng cao vi khí hậu, sinh thái, cảnh quan, giá trị không gian đô thị và hiệu quả kinh tế - xã hội. Tổng hợp và hệ thống hóa các lợi ích của SPC về giảm ngập, cải thiện chất lượng nước, vi khí hậu, cảnh quan, kinh tế - xã hội;

*\* Mối quan hệ giữa quy hoạch sử dụng đất, không gian kiến trúc - cảnh quan và thoát nước bền vững với thành phố bọt biển:* Làm rõ mối liên hệ giữa quy hoạch sử dụng đất, tổ chức không gian, SUDS và

SPC; khăng định SUDS là nền tảng kỹ thuật, SPC là mô hình quản lý tích hợp ở quy mô lưu vực - đô thị.

*\* Các yếu tố tác động đến quản lý thoát nước mặt theo mô hình*

**SPC:** Nhận diện và phân tích tác động của điều kiện tự nhiên, BĐKH, đô thị hóa, quy hoạch, hệ thống thủy nông ngoại vi, dữ liệu - công nghệ, thể chế - chính sách, tổ chức bộ máy và năng lực cán bộ.

*\* Vai trò các bên liên quan trong quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình SPC:* Xác định vai trò của Bộ ngành Trung ương, UBND các cấp, đơn vị vận hành và cộng đồng; nhấn mạnh cơ chế phối hợp đa ngành - đa bên trong quản lý theo mô hình Thành phố bọt biển.

## **2.2. Cơ sở pháp lý liên quan trực tiếp đến QL thoát nước mặt ĐT**

*\* Văn bản quy phạm pháp luật liên quan đến thoát nước mặt đô thị cấp Trung ương:* Luận án hệ thống hóa các luật trực (Luật Quy hoạch đô thị và nông thôn, Tài nguyên nước, Bảo vệ môi trường, Thủy lợi, Phòng chống thiên tai), làm rõ các quy định về trữ - tiêu nước mưa, bảo vệ nguồn nước, hạn chế san lấp hồ ao, chống công hóa sông suối, lồng ghép thích ứng BĐKH và an toàn công trình vào quản lý thoát nước đô thị.

- *Nghị định của Chính phủ:*

Làm rõ vai trò của Văn bản hợp nhất 13/VBHN-BXD và các Nghị định 80/2014, 05/2025, 145/2025, 178/2025, 53/2024, 140/2025 trong việc cụ thể hóa nội dung quy hoạch, xây dựng, vận hành hệ thống thoát nước; phân định thẩm quyền các cấp chính quyền; bảo vệ hồ, ao, đầm; và lồng ghép thoát nước - hạ tầng kỹ thuật trong quy hoạch đô thị theo hướng bền vững.

- *Thông tư của các Bộ, ngành:*

Tổng hợp và phân tích các Thông tư 04/2015, 13/2018, 15/2021,

01/2021, 15/2023, 10/2025, 16/2025, qua đó chỉ ra các yêu cầu kỹ thuật, định giá dịch vụ, quản lý bùn thải, quy hoạch và chuẩn hóa dữ liệu (GIS, lớp thông tin thoát nước), đồng thời nhấn mạnh những nội dung tiệm cận nguyên lý “giữ - thấm - điều tiết - xả chậm” của SPC.

*- Một số văn bản, tiêu chuẩn và chính sách khác:*

Rà soát các Nghị quyết, Quyết định về phát triển bền vững, thích ứng BĐKH, định hướng thoát nước đô thị (136/NQ-CP, 589/QĐ-TTg, 681/QĐ-TTg, 1055/QĐ-TTg...) và TCVN 7957:2023, chỉ ra sự tương thích giữa mục tiêu tái sử dụng nước mưa, điều hòa dòng chảy, tăng thấm - chứa tại nguồn với nguyên tắc của Thành phố bọt biển.

*\* Văn bản quy phạm pháp luật liên quan đến thoát nước mặt đô thị do địa phương ban hành:* Luận án rà soát các văn bản của tỉnh Quảng Bình (nay áp dụng cho khu vực đô thị Đồng Hới sau sáp nhập), làm rõ vai trò của Quyết định 42/2016/QĐ-UBND về quản lý thoát nước và XLNT, Quyết định 901/QĐ-UBND về giá xử lý nước thải, và Đồ án điều chỉnh quy hoạch chung TP Đồng Hới đến 2045 (phân chia 13 lưu vực, tính toán thủy văn, hồ điều hòa, không gian trữ nước...) như cơ sở pháp lý - kỹ thuật quan trọng cho quản lý thoát nước mặt và lồng ghép các nguyên tắc SPC ở cấp địa phương.

*\* Nhận xét chung về cơ sở pháp lý:* hệ thống luật, nghị định, thông tư, tiêu chuẩn hiện hành đã tạo khung pháp lý nền tảng để lồng ghép mô hình SPC vào quản lý thoát nước đô thị; đồng thời khẳng định các đề xuất về quy hoạch, tổ chức quản lý, kỹ thuật và dữ liệu trong luận án đều có “điểm tựa” rõ ràng trong khung pháp lý hiện có.

### **2.3. Kinh nghiệm về quản lý thoát nước theo mô hình thành phố bọt biển**

*\* Kinh nghiệm quốc tế:* Luận án tổng hợp kinh nghiệm từ Trung

Quốc (Vũ Hán, Nam Kinh) và Đức (Berlin, Hamburg), làm rõ cách lồng ghép SPC vào quy hoạch, đầu tư hạ tầng và quản lý; so sánh mô hình tập trung (Trung ương dẫn dắt) và phân quyền (địa phương chủ động); đồng thời trích xuất các chỉ tiêu kỹ thuật (lượng mưa cần giữ tại chỗ, tốc độ thấm, tỷ lệ giữ nước mưa...) làm cơ sở xây dựng hệ thống tiêu chí - chỉ tiêu đánh giá SPC.

\* **Kinh nghiệm trong nước:** Bao gồm tài liệu “Hướng dẫn áp dụng thiết kế hệ thống thoát nước mưa đô thị theo hướng bền vững” của Bộ Xây dựng - GIZ, các bảng nguyên tắc lựa chọn giải pháp theo quy mô và vùng miền, khung phân công trách nhiệm các bên liên quan; tổng hợp các dự án, chương trình thí điểm (SUDS/ SPC ở ĐBSCL, VN-SIPA Đồng Hới, Ecopark...) để chứng minh tính khả thi, hiệu quả đa mục tiêu của giải pháp và rút ra các chỉ tiêu, kinh nghiệm quản lý thực tiễn phục vụ cho đề xuất mô hình SPC trong luận án.

### **CHƯƠNG 3: ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP QUẢN LÝ THOÁT NƯỚC MẶT KHU VỰC ĐÔ THỊ ĐỒNG HỚI, TỈNH QUẢNG TRỊ THEO MÔ HÌNH THÀNH PHỐ BỌT BIỂN.**

#### **3.1. Quan điểm, mục tiêu và nguyên tắc quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình Thành phố bọt biển**

\* **Quan điểm quản lý:** Luận án đề xuất 06 quan điểm gồm: (1) Tuân thủ khung pháp lý nhưng bổ sung nội dung SPC; (2) Lồng ghép SPC vào quy hoạch đô thị và quy hoạch thoát nước; (3) Đảm bảo SPC vừa giảm ngập vừa tăng khả năng thích ứng BĐKH và bảo vệ môi trường; (4) Tổ chức bộ máy tinh gọn, phân quyền rõ ràng, tránh chồng chéo; (5) Tăng cường ứng dụng CNTT, AI, dữ liệu lớn trong giám sát - dự báo; (6) Đẩy mạnh sự tham gia của cộng đồng và các bên liên quan.

\* **Mục tiêu quản lý:** Trên cơ sở quan điểm, luận án xác định 05 mục

tiêu quản lý: (1) Giảm ngập úng và tác động BĐKH lên hạ tầng thoát nước; (2) Tích hợp giải pháp công trình - phi công trình - dựa vào tự nhiên từ giai đoạn quy hoạch; (3) Ưu tiên chuyển đổi số trong quản lý SPC; (4) Sử dụng hiệu quả nguồn lực và huy động đầu tư công-tư; (5) Phát huy vai trò hệ sinh thái trong thăm, lưu trữ, điều tiết và cải thiện chất lượng nước mặt.

*\* Nguyên tắc quản lý:* Luận án bổ sung 06 nguyên tắc quản lý SPC, bao gồm: (1) Quản lý nước mưa như một tài nguyên và kiểm soát tại nguồn, gắn với bảo vệ chất lượng nước; (2) Tích hợp SUDS/LID ngay từ giai đoạn quy hoạch; (3) Thể chế hóa sự tham gia của cộng đồng; (4) Phối hợp đa ngành và phân định rõ trách nhiệm; (5) Ưu tiên ứng dụng khoa học - công nghệ và chuyển đổi số; (6) Đảm bảo hiệu quả tổng thể và khả năng đánh giá được kết quả thông qua bộ tiêu chí SPC.

### **3.2. Đề xuất nhóm giải pháp về quản lý kỹ thuật thoát nước mặt đô thị theo mô hình thành phố bọt biển**

*\* Đề xuất bộ tiêu chí và các chỉ tiêu đánh giá quản lý thoát nước theo mô hình Thành phố bọt biển:*

Luận án xây dựng bộ tiêu chí đánh giá dựa trên các nguyên tắc, yêu cầu, cấu trúc thành 4 nhóm tiêu chí với 15 chỉ tiêu, trong đó 9 chỉ tiêu kế thừa từ kinh nghiệm quốc tế và trong nước và 6 chỉ tiêu đề xuất mới phù hợp điều kiện Việt Nam và khu vực đô thị Đồng Hới (Bảng 1). Các chỉ tiêu được đề xuất để đánh giá toàn diện từ quy hoạch, hạ tầng kỹ thuật, quản lý vận hành đến tổ chức quản lý, đồng thời gắn với khả năng thu thập dữ liệu và ứng dụng chuyển đổi số trong tương lai. Bên cạnh đó, luận án đề xuất thang điểm kỳ vọng (từ 0-5★) như một công cụ đánh giá linh hoạt, cho phép xác định mức độ áp dụng SPC theo giai đoạn và so sánh giữa các đô thị có điều kiện khác nhau.

*Bảng 1. Đề xuất bộ tiêu chí và các chỉ tiêu đánh giá quản lý thoát nước khu vực đô thị Đồng Hới theo mô hình TP bọt biển*

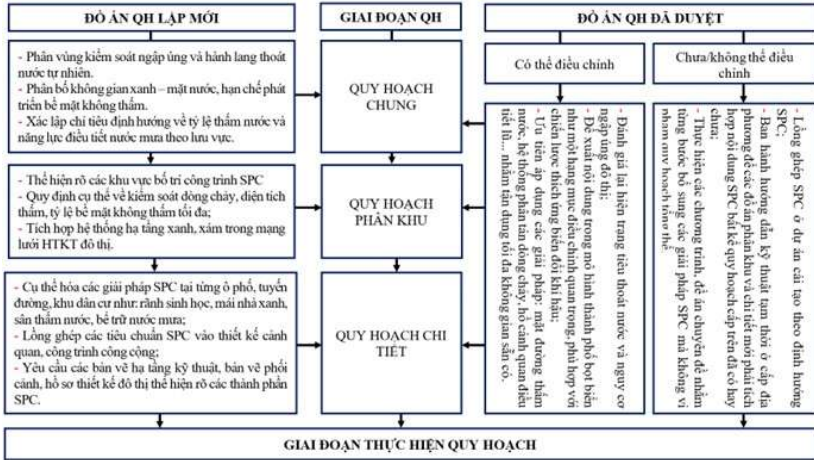
Nhóm tiêu chí		Các chỉ tiêu đề xuất	
Tên nhóm	TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị
QHĐT và quy hoạch thoát nước	1.	Có tích hợp quy hoạch sử dụng đất, Tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan và quy hoạch thoát nước	Có/Không
	2.	Có áp dụng giải pháp hạ tầng xanh và kết hợp với hạ tầng xám trong quy hoạch đô thị	Có/Không
Hạ tầng kỹ thuật thoát nước	3.	Tỷ lệ thu gom nước mưa và kiểm soát dòng chảy ( <i>Tỷ lệ kiểm soát khối lượng dòng chảy</i> )	%
	4.	Tỷ lệ bề mặt không thấm nước	%
	5.	Tỷ lệ tái sử dụng nước	%
	6.	Tỷ lệ chất thải rắn lơ lửng bị loại bỏ	%
	7.	Hiệu ứng giảm nhiệt độ đô thị	°C
Quản lý vận hành	8.	Số hóa dữ liệu, ứng dụng GIS, AI trong QLTN	Có/Không
	9.	Quy trình vận hành thoát nước theo mô hình SPC	Có/Không
	10.	Quản lý thông tin, cơ sở dữ liệu hệ thống thoát nước bằng GIS	Có/Không
	11.	Giám sát lưu lượng, chất lượng nước thoát tại các điểm xả bằng thiết bị quan trắc tự động	Có/Không
Tổ chức quản lý	12.	Bổ sung chức năng nhiệm vụ quản lý thoát nước theo mô hình SPC cho các đơn vị quản lý có liên quan	Có/Không
	13.	Có chương trình hướng dẫn, đào tạo, bồi dưỡng cán bộ về quản lý thoát nước theo mô hình SPC	Có/Không
	14.	Có nhóm giám sát cộng đồng và huy động các nguồn lực tham gia duy tu, bảo dưỡng các công trình thoát nước	Có/Không
	15.	Có hướng dẫn, tuyên truyền, giới thiệu về tính ưu việt của việc áp dụng mô hình SPC trong quản lý thoát nước đô thị	Có/Không

***\* Đề xuất lựa chọn các giải pháp thoát nước bền vững theo mô hình Thành phố bọt biển:***

Việc lựa chọn giải pháp kỹ thuật được định hướng bởi (1) hệ thống tiêu chí - chỉ tiêu SPC đã xây dựng, (2) các mục tiêu kiểm soát dòng chảy - giảm ngập, cải thiện chất lượng nước, tái tạo hệ sinh thái và thích ứng BĐKH, và (3) đặc điểm tự nhiên - kỹ thuật, quỹ đất và năng lực vận hành của địa phương. Trên cơ sở đó, luận án đề xuất bộ nguyên tắc lựa chọn giải pháp gắn với ma trận áp dụng theo (3) quy mô (hộ gia đình, tiểu khu, toàn đô thị) và (3) khoảng độ dốc địa hình, từ đó xác định (8) nhóm giải pháp ưu tiên cho khu vực đô thị Đồng Hới. Hệ thống giải pháp được bố trí theo lộ trình từ thí điểm đến nhân rộng, gắn với yêu cầu duy tu, phân công trách nhiệm và đánh giá hiệu quả bằng bộ tiêu chí đã nêu ở trên.

***\* Đề xuất nội dung thoát nước mặt theo mô hình Thành phố bọt biển trong quy hoạch đô thị:***

Nội dung SPC được tích hợp trong quy hoạch đô thị theo 2 hướng tiếp cận là: (1) các đồ án quy hoạch lập mới/điều chỉnh tổng thể và (2) các đồ án đã được phê duyệt, đồng thời cụ thể hóa tại (3) cấp độ quy hoạch gồm quy hoạch chung, quy hoạch phân khu và quy hoạch chi tiết. Luận án đề xuất 3 nhóm giải pháp đảm bảo tính đồng bộ và khả thi, bao gồm: (1) lồng ghép chỉ tiêu và cấu phần của mô hình thành phố bọt biển vào tổ chức không gian, hành lang thoát nước và hệ thống hạ tầng kỹ thuật; (2) tận dụng cơ chế điều chỉnh cục bộ, dự án cải tạo và hướng dẫn kỹ thuật địa phương đối với các đồ án đã phê duyệt; (3) thiết lập bộ chỉ tiêu kỹ thuật SPC và cơ chế thẩm định linh hoạt để các cấp quy hoạch dưới có thể chủ động tích hợp SPC mà vẫn tuân thủ quy hoạch cấp trên (Hình 3).



Hình 3. Đề xuất quy trình lồng ghép nội dung thoát nước mặt theo mô hình Thành phố bọt biển trong quy hoạch đô thị

### 3.3. Đề xuất nhóm giải pháp về tổ chức quản lý thoát nước mặt khu vực đô thị Đồng Hới theo mô hình thành phố bọt biển

\* **Giải pháp tổ chức quản lý nhà nước:** Giải pháp tổ chức quản lý nhà nước về thoát nước mặt theo mô hình Thành phố bọt biển tại khu vực đô thị Đồng Hới được triển khai theo hướng kiện toàn bộ máy, lồng ghép nhiệm vụ SPC vào các đơn vị hiện hữu và phân định rõ chức năng của từng cơ quan, Cụ thể:

- **Phòng Kinh tế Hạ tầng & Đô thị:** bổ sung 01 vị trí chuyên viên phụ trách SPC, với các nhóm nhiệm vụ chính: (1) Theo dõi, thống kê và tổng hợp bộ tiêu chí SPC tại địa bàn; (2) Điều phối các dự án SPC quy mô nhỏ và kết nối dữ liệu với Sở Xây dựng và Công ty CPMT & PTĐT; (3) Quản lý cơ sở dữ liệu SPC cấp phường thông qua GIS đơn giản và cập nhật hiện trạng công trình; (4) Cung cấp thông tin hiện trạng phục vụ thẩm định các đồ án, dự án SPC của cấp tỉnh; (5) Phối hợp với Ban Quản lý dịch vụ công ích trong duy tu và kiểm tra tuân thủ xây dựng

SPC; và (6) Tổ chức truyền thông, tiếp nhận phản ánh người dân về tình trạng thoát nước, góp phần tăng cường vai trò cộng đồng trong quản lý.

- *Sở Xây dựng*: bổ sung nhiệm vụ theo hướng chuyên môn hóa gồm: (1) Thẩm định các đề án quy hoạch (QHC, QHPK, QHCT) và dự án thoát nước có tích hợp mô hình SPC; (2) Ban hành hướng dẫn kỹ thuật địa phương, bộ tiêu chí và chỉ số đánh giá SPC đồng bộ với quy chuẩn, tiêu chuẩn quốc gia; (3) Quản lý cơ sở dữ liệu GIS/BIM cấp tỉnh và kết nối với cơ sở dữ liệu quốc gia; (4) Chủ trì phối hợp liên ngành trong việc lồng ghép SPC vào quy hoạch tỉnh và các chương trình phát triển đô thị; (5) Đề xuất cơ chế chính sách và danh mục hồ, ao, đầm cần bảo vệ để duy trì không gian trữ nước tự nhiên; và (6) Theo dõi, giám sát việc triển khai mô hình SPC toàn tỉnh, định kỳ báo cáo UBND tỉnh.

- *Công ty CPMT & PTĐT*: (1) Tổ chức vận hành hệ thống thoát nước kết hợp giữa công trình truyền thống và các hạ tầng theo mô hình SPC (hồ điều hòa, rãnh sinh học, mái xanh...); (2) Ứng dụng GIS, IoT và cảm biến mưa - ngập - lưu lượng trong giám sát, cảnh báo và vận hành; (3) Tham gia thẩm định kỹ thuật, cung cấp dữ liệu phục vụ mô phỏng thủy lực - thủy văn (SWMM, MIKE Urban, SewerGEMS...); (4) Đề xuất danh mục các dự án ưu tiên cải tạo, mở rộng công trình thoát nước theo SPC; và (5) Báo cáo định kỳ về hiệu quả vận hành gửi cơ quan quản lý.

- *Ban Quản lý dịch vụ công ích*: (1) Duy tu, bảo trì vườn mưa, rãnh thấm, hồ sinh học và các hạng mục SPC trong không gian công cộng; (2) Tổ chức truyền thông, nâng cao nhận thức cộng đồng về mô hình SPC và quy tắc ứng xử đô thị gắn với thoát nước bền vững; (3) Tiếp nhận và xử lý phản ánh của người dân thông qua nền tảng đô thị thông minh; và (4) Phối hợp với Công ty CPMT & PTĐT trong duy tu cảnh quan - kỹ thuật, bảo đảm công trình SPC vận hành liên tục và hiệu quả.

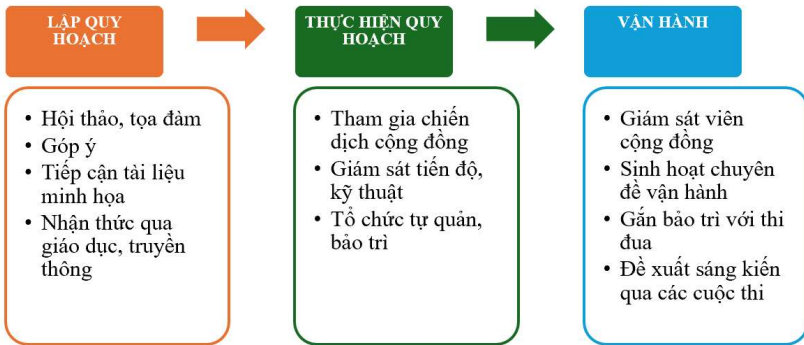
**\* Bổ sung, hoàn thiện cơ chế chính sách:** (1) Rà soát và sửa đổi Quyết định 42/2016/QĐ-UBND, bổ sung yêu cầu quản lý theo SPC; (2) Tích hợp mục tiêu thích ứng BĐKH vào các quy định liên quan; (3) Khuyến khích xã hội hóa các công trình SPC quy mô nhỏ như vườn mưa, mái xanh, bãi đỗ thấm nước; (4) Hỗ trợ thiết kế mẫu, miễn giảm lệ phí xây dựng và thí điểm cơ chế giao khoán bảo trì cho cộng đồng; (5) Ban hành quy định bắt buộc tích hợp giải pháp SPC trong quy hoạch và cấp phép xây dựng; (6) Xây dựng cơ chế đặt hàng công ích cho duy tu - bảo trì công trình SPC từ nguồn sự nghiệp môi trường; (7) Áp dụng nguyên tắc “người gây ô nhiễm trả tiền” trong tính phí thoát nước để khuyến khích giảm dòng chảy mặt; và (8) Phân định rõ trách nhiệm giữa Sở Xây dựng, Sở Nông nghiệp & Môi trường, địa phương và đơn vị vận hành.

**\* Giải pháp hoàn thiện quản lý vận hành:** Nâng cao năng lực vận hành hệ thống thoát nước mặt theo SPC được thực hiện qua ba nhóm giải pháp chính. (1) Mô hình tổ chức vận hành: Áp dụng mô hình vận hành kép, kết hợp hệ thống truyền thống với các công trình SPC; Ban hành Sổ tay vận hành SPC để thống nhất quy trình kỹ thuật. (2) Về công nghệ số và dữ liệu: Ứng dụng GIS, IoT, cảm biến mưa-ngập-lưu lượng và các phần mềm mô phỏng như SWMM, MIKE Urban, SewerGEMS; Số hóa hồ sơ thiết kế - vận hành - duy tu theo Thông tư 16/2025/TT-BXD. (3) Tích hợp đô thị thông minh: Kết nối công trình SPC với bản đồ số, camera và hệ thống phản ánh của người dân, giúp vận hành theo thời gian thực và tăng cường giám sát cộng đồng.

### **3.4. Đề xuất sự tham gia của cộng đồng trong quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình thành phố bọt biển.**

Các giải pháp tăng cường vai trò cộng đồng trong quản lý thoát

nước mặt theo mô hình Thành phố bọt biển tập trung vào: (1) tham gia góp ý, lựa chọn giải pháp trong giai đoạn lập quy hoạch; (2) tham gia giám sát thi công, vận hành và phản ánh sự cố qua các kênh đô thị thông minh; (3) tham gia duy tu các công trình xanh - thấm quy mô nhỏ tại khu dân cư; (4) tham gia truyền thông, nâng cao nhận thức và xây dựng quy ước cộng đồng về bảo vệ hệ thống thoát nước; và (5) tham gia mô hình “đồng quản lý” hạ tầng SPC theo từng lưu vực. Các nội dung tham gia này được tổ chức theo ba giai đoạn quản lý như thể hiện tại Hình 4.



Hình 4. Sự tham gia của cộng đồng trong các giai đoạn quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình thành phố bọt biển

### 3.5. Ứng dụng kết quả nghiên cứu cho khu đô thị mới Bảo Ninh thuộc khu vực đô thị Đồng Hới

**\* Lý do lựa chọn khu vực thí điểm:** Khu đô thị mới Bảo Ninh được chọn để ứng dụng vì có quy hoạch chi tiết đầy đủ, đang triển khai hạ tầng, điều kiện tự nhiên ven biển thuận lợi và hệ thống hồ điều hòa - cống phân khu tương đối hoàn chỉnh. Trên cơ sở các giải pháp đã đề xuất, khu vực này được dùng để kiểm chứng tính khả thi mô hình Thành phố bọt biển thông qua ba nội dung: (1) bổ sung các giải pháp SUDS; (2) ứng dụng mô phỏng SewerGEMS và dữ liệu GIS; và (3)

hoàn thiện cơ chế phối hợp quản lý, tăng cường sự tham gia cộng đồng.

**\* *Khái quát về khu***

***vực nghiên cứu:*** Dự án được ứng dụng kết quả nghiên cứu của luận án là Khu đô thị Bảo Ninh có diện tích 55,83 ha, thuộc khu vực đô thị Đồng Hới (Hình 5).



*Hình 5. Vị trí khu đô thị mới tại Bảo Ninh trên Google Earth*

- *Điều kiện tự nhiên, hiện trạng:* địa hình bằng phẳng, chịu ảnh hưởng triều và mực nước ngầm cao, đang triển khai hạ tầng theo quy hoạch đã phê duyệt. Khu vực có khí hậu gió mùa (nhiệt độ 24,4°C, mưa 1.300-4.000 mm/năm) và đặc trưng địa hình bãi ngang - cửa lạch với các dải đụn cát và hồ nước ngọt tự nhiên.

- *Khái quát về sử dụng đất, không gian và QH thoát nước được duyệt:* Khu quy hoạch gồm các nhóm đất ở, đất công cộng - dịch vụ, cây xanh - mặt nước, giao thông và hạ tầng kỹ thuật, tổ chức theo mạng ô bàn cờ với các trục chính và không gian cảnh quan xanh. Hệ thống thoát nước mưa thu gom về hồ điều hòa trung tâm rồi xả ra sông Nhật Lệ. Hệ số dòng chảy trong hồ sơ quy hoạch chọn  $C = 0,95$ .

**\* *Phân tích đặc thù của khu đô thị trong việc áp dụng bộ tiêu chí đánh giá quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình thành phố bọt biển:*** Bảo Ninh có điều kiện tự nhiên đặc thù (cồn cát thấm tốt, mực nước ngầm nông, chịu triều), quy hoạch mới theo ô bàn cờ với quỹ đất xanh - mặt nước lớn và hệ thống thoát nước đồng bộ, thuận lợi cho lồng ghép giải pháp SPC và định lượng các tiêu chí thấm - trữ - giảm dòng chảy. Khu vực đang hình thành nên có thể thiết lập sớm quy trình

vận hành và cơ chế tham gia cộng đồng, phù hợp để xây dựng bộ tiêu chí.

**\* Đề xuất một số giải pháp thoát nước bền vững áp dụng cho khu đô thị mới Bảo Ninh:** Các giải pháp gồm: mái nhà xanh cho các khu cao tầng; bãi đỗ xe thấm nước; rãnh sinh học dọc các trục đường; tăng cường chức năng hồ điều hòa; và dải cây xanh - bồn cây trồng trên vỉa hè. Một số giải pháp được đưa vào mô phỏng bằng SewerGEMS để đánh giá hiệu quả giảm dòng chảy và tiêu thoát.

**\* Ứng dụng Sewergems Connect Edition mô phỏng thủy lực hệ thống thoát nước**

- *Khái quát về Sewergems Connect Edition:* SewerGEMS Connect Edition là phần mềm mô phỏng thủy lực - thủy văn cho hệ thống thoát nước mưa, nước thải và hỗn hợp, cho phép phân tích năng lực tiêu thoát, tối ưu kích thước - vị trí công trình, tích hợp thuật toán SWMM và dữ liệu GIS.

- *Quy trình mô phỏng và kết quả:* Mô hình cho khu đô thị Bảo Ninh (55,83 ha) được mô phỏng theo hai kịch bản: (1) theo thiết kế hiện tại; và (2) sau khi áp dụng các giải pháp SUDS. Quy trình thực hiện gồm chuẩn bị dữ liệu, thiết lập mô hình GIS/CAD, nhập mạng cống - ga - điểm xả, áp dụng phương pháp Rational với solver GVF-Rational, chạy mô phỏng và so sánh kết quả giữa hai kịch bản. Hình 6 và Hình 7 mô tả kết quả mô phỏng mạng lưới thoát nước khu đô thị Bảo Ninh cho 2 kịch bản. Phụ lục 3 và Phụ lục 4 trong luận án thể hiện sự thay đổi của mạng lưới trước và sau khi áp dụng các giải pháp SUDS.



Hình 6. Kết quả mô phỏng mạng lưới khi chưa áp dụng SPC



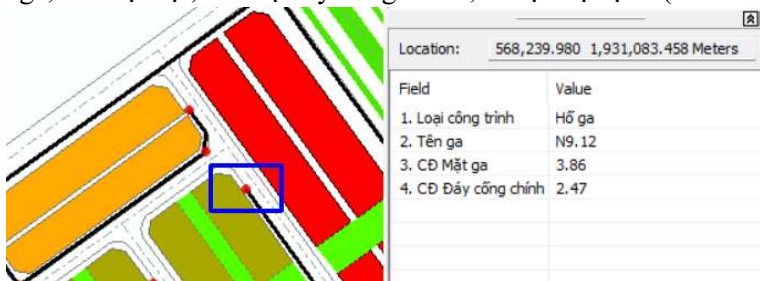
Hình 7. Kết quả mô phỏng mạng lưới sau khi áp dụng SPC

**\* Ứng dụng thông tin địa lý GIS trong quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình Thành phố bọt biển**

- **Xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu:** gồm 3 nhóm lớp dữ liệu: (1) dữ liệu nền; (2) dữ liệu sử dụng đất, không gian kiến trúc cảnh quan và thiết kế đô thị; (3) dữ liệu cao độ nền và thoát nước mặt đô thị. Dữ liệu bản đồ được thu thập từ hồ sơ QH biên tập, chuẩn hóa và chuyển đổi về định dạng ArcGIS (chuẩn ESRI) và hệ tọa độ VN2000.

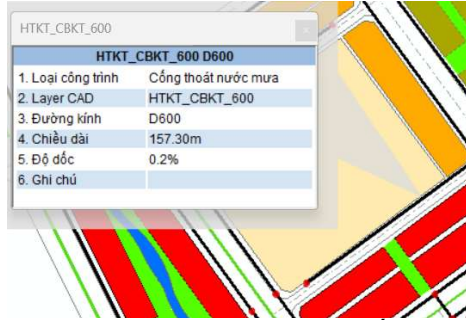
- **Ứng dụng GIS trong quản lý thoát nước mặt**

- + Quản lý thông tin hố ga: thông số cơ bản cần quản lý bao gồm: tên ga, cao độ mặt, cao độ đáy cống chính, và tọa độ vị trí (Hình 8).



Hình 8. Dữ liệu hố ga thoát nước mưa

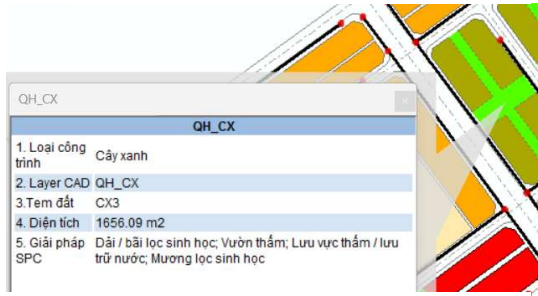
+ Quản lý thông tin công thoát nước: lưu trữ các thông tin như chiều dài, độ dốc, ga đầu - ga cuối và đường kính giúp đánh giá hiệu quả thoát nước, phát hiện các điểm tắc nghẽn (Hình 9).



HTKT_CBKTK_600	
HTKT_CBKTK_600 D600	
1. Loại công trình	Cống thoát nước mưa
2. Layer CAD	HTKT_CBKTK_600
3. Đường kính	D600
4. Chiều dài	157.30m
5. Độ dốc	0.2%
6. Ghi chú	

Hình 9. Dữ liệu quản lý công

+ Quản lý thông tin đất cây xanh: các lô đất cây xanh cần được gán mã (tem đất), diện tích cụ thể và thông tin về giải pháp SUDS đã hoặc sẽ được áp dụng (Hình 10).



QH_CX	
QH_CX	
1. Loại công trình	Cây xanh
2. Layer CAD	QH_CX
3. Tem đất	CX3
4. Diện tích	1656.09 m2
5. Giải pháp SPC	Dải / bãi lọc sinh học; Vườn thấm; Lưu vực thấm / lưu trữ nước; Mương lọc sinh học

Hình 10. Dữ liệu quản lý cây xanh

+ Đất ở biệt thự, liền kề, nhà ở thương mại: quản lý tem đất, diện tích, số nhà, mật độ xây dựng, tầng cao tối đa và giải pháp SUDS áp dụng sẽ giúp xác định chính xác khả năng thấm và lượng nước mưa cần kiểm soát tại nguồn (Hình 11).

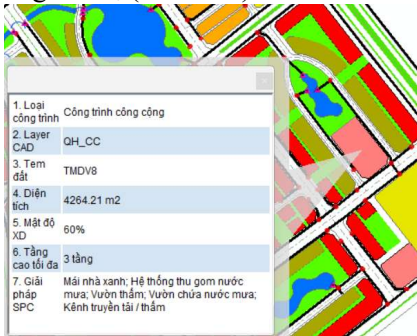


26 nhà	
26 nhà	
1. Loại công trình	Nhà ở liền kề
2. Layer CAD	QH_OLK
3. Tem đất	LK2A
4. Diện tích	3387.02 m2
5. Số nhà	26 nhà
6. Mật độ XD	80%
7. Tầng cao tối đa	5 tầng
8. Giải pháp SPC	Mái nhà xanh; Thu nước mái và đường; Vườn thấm; Tường xanh / mảng tường đứng; Vườn chứa nước mưa

Hình 11. Dữ liệu quản lý nhà liền kề

+ Nhà ở xã hội, hỗn hợp, công trình công cộng: GIS thể hiện rõ tem đất, diện tích, mật độ xây dựng, tầng cao tối đa và các giải pháp SUDS phù hợp nhằm giảm tải cho hệ thống cống (Hình 12).

+ Bãi đỗ xe: quản lý diện tích, loại vật liệu lát mặt và giải pháp SUDS áp dụng như gạch thấm, lớp lọc sinh học hay bể trữ ngầm là cơ sở để tích hợp giải pháp thoát nước bền vững vào các không gian chức năng đô thị (Hình 13).



1. Loại công trình	Công trình công cộng
2. Layer CAD	QH_CC
3. Tem đất	TMDV8
4. Diện tích	4264.21 m2
5. Mật độ XD	60%
6. Tầng cao tối đa	3 tầng
7. Giải pháp SPC	Mái nhà xanh; Hệ thống thu gom nước mưa; Vườn thấm; Vườn chứa nước mưa; Kênh truyền tải / thấm

Hình 12. Dữ liệu quản lý công trình công cộng



1. Loại công trình	Bãi đỗ xe
2. Layer CAD	HTKT_BDX
3. Diện tích	240.00 m2
4. Loại vật liệu	Gạch thấm
5. Giải pháp SPC	Bể chứa nước mưa; Vườn thấm; Lưu vực thấm / lưu trữ nước; Mương lọc sinh học

Hình 13. Dữ liệu quản lý bãi đỗ xe

### **\* Tổ chức vận hành, sự tham gia cộng đồng và lộ trình triển khai:**

- **Tổ chức vận hành:** Vận hành kết hợp hạ tầng xám - xanh; xây dựng quy trình SPC; phân công: Công ty CPMT & PTĐT vận hành, Ban dịch vụ công ích duy tu công trình xanh, cộng đồng giám sát qua ứng dụng đô thị thông minh.

- **Sự tham gia của cộng đồng:** Thành lập nhóm giám sát cộng đồng SPC, triển khai phong trào “Khu phố xanh - thoát nước sạch”, tăng cường truyền thông và hướng dẫn duy trì công trình xanh - thấm.

- **Lộ trình triển khai:** 2025-2027: hoàn thiện dữ liệu và thí điểm giải pháp SPC; 2028-2032: mở rộng và hoàn thiện cơ chế phối hợp; Sau 2032: chuẩn hóa, nhân rộng và tích hợp vào quy hoạch.

### **3.6. Bàn luận một số kết quả nghiên cứu của luận án**

#### ***\* Bàn luận về giải pháp có liên quan đến kỹ thuật***

Ba trụ cột kỹ thuật gồm: (i) bộ tiêu chí - chỉ tiêu đánh giá SPC; (ii) lựa chọn giải pháp thoát nước bền vững phù hợp địa phương; (iii) lồng ghép SPC vào quy hoạch. Bộ tiêu chí và thang điểm 0-5 sao tăng tính khách quan; các giải pháp SPC được chọn theo điều kiện thực tế và tích hợp bằng quy trình 3 bước.

#### ***\* Bàn luận về giải pháp quản lý nhà nước***

Nhóm giải pháp tập trung vào phân định trách nhiệm, hoàn thiện chính sách, thiết lập quy trình vận hành SPC và tăng cường vai trò cộng đồng theo ba giai đoạn. Cần tinh gọn bộ máy và có hướng dẫn pháp lý rõ ràng. Việc triển khai phụ thuộc lớn vào đa dạng hóa nguồn lực tài chính ngoài ngân sách.

#### ***\* Bàn luận về các giải pháp đề xuất trong bối cảnh sáp nhập tỉnh, đổi mới mô hình quản lý và hiệu quả của chính quyền hai cấp***

Luận án được xây dựng theo mô hình chính quyền ba cấp, nhưng khi chuyển sang mô hình hai cấp, các giải pháp SPC vẫn phù hợp và thậm chí thuận lợi hơn. Mô hình hai cấp giúp: (1) rút ngắn quy trình và tăng tốc độ xử lý sự cố; (2) tăng vai trò chủ động của xã/phường trong giám sát và vận hành; (3) nâng cao hiệu quả phối hợp liên ngành nhờ hợp nhất chức năng về hạ tầng - môi trường; (4) sử dụng nguồn lực hiệu quả; và (5) tăng tính tích hợp trong quản lý SPC.

#### ***\* Bàn luận về khả năng mở rộng áp dụng kết quả nghiên cứu cho các đô thị ven biển trong các bối cảnh phát triển khác nhau***

Các giải pháp quản lý thoát nước mặt theo mô hình Thành phố bọt biển tại khu vực đô thị Đồng Hới được xây dựng theo tiếp cận quản lý tích hợp, gắn kết điều kiện tự nhiên, không gian đô thị, hạ tầng kỹ thuật và thể chế quản lý. Đối với các đô thị ven biển có điều

kiện tương đồng, các nguyên tắc và giải pháp có thể vận dụng tương đối trực tiếp. Với các đô thị ven biển có bối cảnh phát triển khác biệt, mô hình cần được điều chỉnh linh hoạt về mức độ và lộ trình triển khai nhằm bảo đảm tính khả thi và hiệu quả thích ứng BĐKH.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### Kết luận

Nghiên cứu của luận án cho thấy mô hình SPC là cách tiếp cận quản lý tích hợp, phù hợp với bối cảnh ngập lụt gia tăng do BĐKH tại đô thị ven biển như khu vực đô thị Đồng Hới. Nghiên cứu đã: (1) làm rõ cơ sở lý luận và nội hàm quản lý SPC; (2) đánh giá thực trạng quản lý thoát nước mặt tại khu vực nghiên cứu và các hạn chế chủ yếu; (3) làm rõ mối liên hệ giữa SUDS, quy hoạch sử dụng đất và tổ chức không gian đô thị; (4) xây dựng bộ tiêu chí – chỉ tiêu đánh giá hiệu quả quản lý SPC; (5) đề xuất hệ thống giải pháp quản lý SPC có tính khả thi và khả năng tham chiếu cho các đô thị ven biển tương đồng.

### Kiến nghị

1. *Đối với Trung ương*: Hoàn thiện khung pháp lý, bổ sung SPC vào quy chuẩn - tiêu chuẩn; Tích hợp SPC trong các cấp độ quy hoạch; Thí điểm SPC tại các đô thị đặc thù.

2. *Đối với địa phương*: Rà soát, cập nhật SPC trong quy hoạch và kế hoạch đầu tư; Tăng năng lực cán bộ về SPC và công nghệ số; Thiết lập cơ chế tài chính linh hoạt (PPP, tín dụng xanh).

3. *Đối với cộng đồng*: Đẩy mạnh truyền thông, nâng cao nhận thức; Thúc đẩy mô hình cộng đồng tham gia duy tu - giám sát SPC.

4. *Hướng nghiên cứu tiếp theo*: Mở rộng kiểm chứng Bộ tiêu chí ở các loại đô thị khác; Phân tích tác động kinh tế - xã hội - môi trường của SPC; Hoàn thiện và lượng hóa Bộ tiêu chí dựa trên dữ liệu thực tế và mô phỏng.

## DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

### **Bài báo khoa học:**

1. Nguyễn Hữu Phú (2025), *Đề xuất một số giải pháp quản lý thoát nước mặt khu vực đô thị Đồng Hới theo mô hình Thành phố bọt biển*, tạp chí Xây dựng số tháng 12.2025, ISBN 2734-9888.
2. Nguyễn Hữu Phú (2025), *Nghiên cứu và đề xuất bộ tiêu chí và chỉ tiêu đánh giá quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình Thành phố bọt biển*, tạp chí Xây dựng số tháng 9.2025, ISBN 2734-9888.
3. Nguyễn Hữu Phú (2024), *Một số cơ sở lý luận và pháp lý về quản lý thoát nước mặt đô thị theo mô hình Thành phố bọt biển*, tạp chí Xây dựng số tháng 9.2024, ISBN 2734-9888.
4. Nguyễn Hữu Phú (2023), *Một số giải pháp thoát nước bền vững đang áp dụng tại các đô thị Việt Nam - thực trạng và đề xuất*, tạp chí Xây dựng số 06.2023, ISBN 2734-9888.
5. Nguyễn Hữu Phú (2023), *Một số bài học kinh nghiệm ứng dụng thành phố bọt biển trên thế giới*, Kỷ yếu hội thảo Khoa học và công nghệ xây dựng định hướng ứng dụng, ISBN 978-604-478-966-8, NXB Hà Nội.

### **Sách phục vụ giảng dạy:**

1. Vũ Hoàng Điệp, Nguyễn Thị Lan Anh, Chu Văn Hoàng, Đinh Thị Thu Hoài, Nguyễn Hữu Phú, Trần Quang Huy, Nguyễn Thị Ngọc Uyên (2023), *Chuẩn bị kỹ thuật khu đất xây dựng phần 1*, ISBN 978-604-82-7661-4, NXB Xây dựng.

### **Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường:**

1. Chu Văn Hoàng, Nguyễn Hữu Phú (2025), *Nghiên cứu nội dung hướng dẫn học phần đồ án Chuẩn bị kỹ thuật khu đất xây dựng phần 1 thuộc chuyên ngành Kỹ thuật hạ tầng đô thị*, trường Đại học Kiến trúc Hà Nội.