

**ĐỀ ÁN
PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ THÔNG MINH
TỈNH HÀ TĨNH**

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

ĐỀ ÁN
PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ THÔNG MINH
TỈNH HÀ TĨNH

Chủ đầu tư	: Sở Xây dựng tỉnh Hà Tĩnh
Cơ quan phê duyệt	: UBND tỉnh Hà Tĩnh
Đơn vị tư vấn	: Viện Nghiên cứu Kinh tế Xây dựng và Đô thị

CHỦ ĐẦU TƯ
SỞ XÂY DỰNG TỈNH
HÀ TĨNH

ĐƠN VỊ TƯ VẤN
VIỆN NGHIÊN CỨU KINH TẾ
XÂY DỰNG VÀ ĐÔ THỊ

Tháng 08 năm 2026

MỤC LỤC

A. PHẦN MỞ ĐẦU.....	4
1. Lý do và sự cần thiết lập đề án.....	4
2. Căn cứ pháp lý.....	6
3. Phạm vi xây dựng đề án.....	8
B. NỘI DUNG ĐỀ ÁN.....	9
Chương I: Tổng quan về hiện trạng.....	9
1.1. Phân tích, đánh giá hiện trạng.....	9
1.1.1. Thực trạng hệ thống đô thị trên địa bàn tỉnh.....	9
1.1.2. Thực trạng công tác quy hoạch đô thị thông minh trên địa bàn tỉnh.....	12
1.1.3. Thực trạng hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị.....	16
1.1.4. Thực trạng hạ tầng số, dữ liệu số, quy trình số, nền tảng số và dịch vụ đô thị thông minh tỉnh Hà Tĩnh.....	24
1.1.5. Thực trạng IOC toàn tỉnh Hà Tĩnh.....	31
1.1.6. Đánh giá mức độ đáp ứng theo Bộ tiêu chí cấp độ trưởng thành đô thị thông minh.....	35
1.2. Các vấn đề và yêu cầu của đô thị thông minh cần được đáp ứng trong ngắn hạn và dài hạn.....	55
1.2.1. Các vấn đề đặt ra đối với phát triển đô thị thông minh tỉnh Hà Tĩnh.....	55
1.2.2. Yêu cầu cần đáp ứng trong ngắn hạn.....	57
1.2.3. Yêu cầu cần đáp ứng trong dài hạn.....	59
Chương II: Nội dung đề án.....	62
2.1. Giới thiệu chung.....	62
2.1.1. Khái niệm đô thị thông minh.....	62
2.1.2. Kinh nghiệm quốc tế.....	65
2.1.3. Kinh nghiệm trong nước.....	68
2.2. Xác định tầm nhìn, mục tiêu tổng quát, mục tiêu cụ thể; cấp độ trưởng thành dự kiến đạt được theo từng giai đoạn.....	72
2.2.1. Tầm nhìn.....	72
2.2.2. Mục tiêu tổng quát.....	72
2.2.3. Mục tiêu cụ thể.....	72
2.2.4. Lộ trình đạt cấp độ trưởng thành đô thị thông minh.....	73
2.3. Đề xuất các nhóm giải pháp hạ tầng kỹ thuật đô thị thông minh.....	74
2.3.1. Kiến trúc tổng thể và yêu cầu kỹ thuật áp dụng chung.....	74
2.3.2. Nhóm nhiệm vụ, giải pháp phòng, chống ngập lụt đô thị thông minh.....	78
2.3.3. Nhóm nhiệm vụ, giải pháp hệ thống giao thông đô thị thông minh.....	81
2.3.4. Nhóm nhiệm vụ, giải pháp chiếu sáng đô thị thông minh.....	83
2.3.5. Nhóm nhiệm vụ, giải pháp hệ thống cấp nước đô thị thông minh.....	86
2.4. Nhiệm vụ thí điểm ứng dụng các giải pháp đô thị thông minh.....	88

2.4.1. Phạm vi áp dụng: Phường Thành Sen, tỉnh Hà Tĩnh	88
2.4.2. Nội dung thí điểm ứng dụng các giải pháp đô thị thông minh	89
2.4.3. Xây dựng phương án tài chính.....	97
2.4.4. Lộ trình thực hiện.....	97
2.5. Xác định các đề án thành phần, nhiệm vụ và kế hoạch triển khai Đề án theo ngành, lĩnh vực, khu vực	98
2.5.1. Nguyên tắc triển khai	98
2.5.2. Liên kết, tích hợp với các chương trình, đề án và kế hoạch có liên quan.....	99
2.5.3. Các nhiệm vụ triển khai chung trên toàn tỉnh	100
2.5.4. Danh mục nhiệm vụ, dự án ưu tiên	100
2.5.5. Phương thức đầu tư và huy động nguồn lực	101
2.5.6. Khu vực thí điểm, thử nghiệm có kiểm soát và khu vực ưu tiên thu hút đầu tư	101
2.5.7. Tổ chức lập và triển khai các dự án thành phần.....	102
2.6. Đề xuất bộ chỉ số đánh giá kết quả đô thị thông minh của tỉnh Hà Tĩnh.....	102
2.7. Đề xuất mô hình tổ chức thực hiện	105
2.8. Xây dựng mô hình quản trị dữ liệu đô thị và đánh giá tác động đối với dữ liệu cá nhân.....	105
2.9. Báo cáo đánh giá tác động tổng hợp	108
2.10. Đề xuất cơ chế giám sát, báo cáo, đánh giá kết quả và tác động, quy trình theo dõi tiến độ, công khai kết quả định kỳ	108
2.11. Công bố công khai trên Cổng thông tin điện tử của tỉnh và Cổng thông tin đô thị thông minh Quốc gia.....	109
Chương III: Khái toán kinh phí và phân kỳ tổ chức thực hiện	110
3.1. Năm 2026	110
3.2. Giai đoạn từ năm 2027 – 2030:.....	111
3.2.1. Năm 2027	111
3.2.2. Từ năm 2028	112
3.3. Giai đoạn sau năm 2030.....	112
Chương IV: Kết luận và kiến nghị.....	114
4.1. Kết luận	114
4.2. Kiến nghị.....	114

A. PHẦN MỞ ĐẦU

1. Lý do và sự cần thiết lập đề án

1.1. Bối cảnh quốc gia và xu thế đô thị hóa thông minh

1.1.1. Chủ trương, chính sách và định hướng chiến lược quốc gia

Trong những năm gần đây, Đảng và Nhà nước Việt Nam đã xác định phát triển đô thị thông minh là một trong những động lực quan trọng nhất để thực hiện mục tiêu chuyển đổi số quốc gia và phát triển kinh tế - xã hội bền vững. Nghị quyết số 52-NQ/TW ngày 27/9/2019 của Bộ Chính trị về một số chủ trương, chính sách chủ động tham gia cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư đã khẳng định việc phát triển đô thị thông minh là một nhiệm vụ trọng tâm. Quyết định số 950/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án phát triển đô thị thông minh bền vững Việt Nam giai đoạn 2018-2025 và định hướng đến năm 2030 (Đề án 950) đã đặt ra lộ trình cụ thể: Xây dựng nền tảng pháp lý, thiết lập hệ thống hạ tầng dữ liệu và triển khai thí điểm tại các địa phương trọng điểm. Nghị quyết số 06-NQ/TW ngày 06/01/2022 của Bộ Chính trị về quy hoạch, xây dựng, quản lý và phát triển bền vững đô thị Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 nhấn mạnh việc "đẩy nhanh chuyển đổi số trong quản lý đô thị, xây dựng chính quyền đô thị, phát triển đô thị thông minh".

Tại Việt Nam, xu thế này đang dịch chuyển mạnh mẽ từ việc chỉ tập trung vào các giải pháp công nghệ rời rạc sang xây dựng Hệ sinh thái dữ liệu dùng chung, nơi các đơn vị chuyên môn (Xây dựng - Giao thông, Quy hoạch - Kiến trúc, Tài nguyên Môi trường...) có thể tương tác và hỗ trợ lẫn nhau trên một nền tảng thống nhất.

1.1.2. Xu thế Đô thị hóa thông minh trên thế giới

Trên quy mô toàn cầu, khái niệm Đô thị thông minh đã tiến hóa qua 3 giai đoạn chính: (1) Smart City 1.0 (Technology Driven): Tập trung vào việc đưa công nghệ vào đô thị (phần cứng, cảm biến); (2) Smart City 2.0 (Technology Enabled, City-led): Chính quyền đóng vai trò chủ đạo, dùng công nghệ để cải thiện dịch vụ công; (3) Smart City 3.0 (Citizen-centric & Resilient): Lấy người dân làm trung tâm và chú trọng khả năng "thích ứng và phục hồi" (Resilience).

Hiện nay, các đô thị hàng đầu thế giới (như Amsterdam, Singapore hay các đô thị ven biển tại Nhật Bản) không còn coi đô thị thông minh chỉ là việc lắp đặt camera hay Wifi miễn phí. Thay vào đó, họ tập trung vào:

- Hạ tầng xanh và số hóa: Kết hợp hạ tầng kỹ thuật với dữ liệu để quản lý rủi ro thiên tai.

- Quản trị dựa trên dữ liệu (Data-driven Governance): Sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI) để dự báo nhu cầu giao thông và cấp thoát nước trước khi các vấn đề phát sinh.
- Kinh tế tuần hoàn và năng lượng thông minh: Tối ưu hóa nguồn lực để giảm thiểu tác động đến môi trường.

1.2. Căn cứ thực tiễn

- Tại điểm b Khoản 1 Điều 45 Nghị định số 269/2025/NĐ-CP ngày 14/10/2025 của Chính phủ về phát triển đô thị thông minh đã xác định rõ trách nhiệm của chính quyền địa phương: *“Xây dựng, phê duyệt và triển khai đề án phát triển đô thị thông minh của địa phương, bảo đảm phù hợp với định hướng quốc gia và các quy định tại Nghị định”*.

- Tại mục 3.4 Kế hoạch 231/KH-UBND ngày 10/5/2025 của UBND tỉnh về triển khai thực hiện Nghị quyết 71/NQ-CP ngày 01/4/2025 của Chính phủ và Chương trình hành động số 42-Ctr/TU ngày 10/4/2025 của Ban Thường vụ Tỉnh ủy về thực hiện Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia, nêu rõ: *“Sở Xây dựng chủ trì, phối hợp với các sở, ban, ngành và địa phương xây dựng và triển khai Đề án đô thị thông minh; ...”*

- Tại mục II.49 Phụ lục Chương trình công tác số 17-CTr/BCĐ ngày 13/2/2026 của Ban Chỉ đạo tỉnh về phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số đã giao việc *“Xây dựng và triển khai Đề án đô thị thông minh”* cho đơn vị thực hiện là Sở Xây dựng, thời gian hoàn thành là 31/8/2026.

1.3. Yêu cầu cấp thiết nghiên cứu lập đề án đô thị thông minh đối với tỉnh Hà Tĩnh

Hà Tĩnh đang đứng trước vận hội mới với sự phát triển mạnh mẽ của khu kinh tế Vũng Áng và sự mở rộng của không gian đô thị của tỉnh. Tuy nhiên, sự phát triển này đang phải đối mặt với hai áp lực song song: Áp lực hạ tầng: Sự gia tăng phương tiện giao thông và nhu cầu tiêu thụ tài nguyên (nước, điện) vượt quá năng lực quản lý truyền thống; và biến đổi khí hậu khiến quy luật mưa lũ tại Hà Tĩnh trở nên cực đoan và khó lường hơn.

Về tổ chức mô hình hành chính hai cấp, sau sắp xếp đơn vị hành chính, Hà Tĩnh còn 69 đơn vị cấp xã (60 xã, 09 phường). Sự thay đổi về địa chỉ, quy mô và tổ chức máy tính yêu cầu chuẩn hóa quy trình số, dữ liệu và kênh tương tác đảm bảo quản lý, yêu cầu đồng bộ dữ liệu sau xấp sếp địa giới, chuẩn hóa mã địa chỉ số, đồng bộ dữ liệu dân cư – hạ tầng – GIS.

Về ứng dụng kho học công nghệ trong công tác quản lý: Tỉnh đã đạt kết quả tích cực về chuyển đổi số (DTI 2024 đạt 0,7629 điểm, xếp thứ 11/63 theo đơn vị cũ) và vận hành Hệ thống Giám sát, điều hành thông minh (IOC) từ năm 2021; IOC hiện chủ yếu phục vụ giám sát điều hành tổng hợp, chưa tích hợp đầy đủ dữ liệu giao thông, ngập lụt, chiếu sáng, cấp nước theo thời gian thực.... Tuy nhiên, theo Kế hoạch 231/KH-UBND năm 2025, xuất bản điểm hiện nay chưa có phường đạt tiêu chí đô thị thông minh; việc phát triển khai sẽ thực hiện theo trình bày đến năm 2030 tại các phường đủ điều kiện. Kế hoạch cũng yêu cầu hoàn thiện “dữ liệu sống” như: xây dựng kho dữ liệu chung, công mở dữ liệu; hoàn thiện cơ sở dữ liệu chuyên ngành, đồng bộ về Trung tâm dữ liệu tỉnh; xây dựng và phát triển Đề án đô thị thông minh, Cung cấp ứng dụng AI trong quản lý xây dựng, giao thông...

Thực tiễn cần thiết phải cung cấp thiết bị chuẩn hóa, tích hợp và liên kết dữ liệu giữa các chuyên ngành, tránh lặp lại phân tán, trùng lặp đầu tư; đồng thời thiết lập mô hình vận hành hệ thống nhất (quy trình, phân quyền, an toàn thông tin) để hỗ trợ điều chỉnh dựa trên dữ liệu trong bối cảnh không gian.

Bên cạnh đó, Nghị quyết 57-NQ/TW và Nghị quyết 71/NQ-CP yêu cầu phát triển chuyển đổi số theo hướng đột phá, có mục tiêu và nhiệm vụ, sản phẩm rõ ràng. Đối với lĩnh vực đô thị, cần có một dự án tổng thể có thể đạt được mục tiêu cụ thể, triển khai và có cơ chế đánh giá hiệu quả trong thực tế quản lý phát triển.

2. Căn cứ pháp lý

- Luật Quy hoạch đô thị và nông thôn số 47/2024/QH15 ngày 26/11/2024; Luật số 144/2025/QH15 ngày 11/12/2025 sửa đổi một số điều của Luật Quy hoạch đô thị và nông thôn 2024;

- Luật Dữ liệu số 60/2024/QH15 ngày 30/11/2024;

- Luật Giao dịch điện tử số 20/2023/QH15 ngày 22/6/2023;

- Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia;

- Nghị quyết số 06-NQ/TW ngày 24/01/2022 của Bộ Chính trị về quy hoạch, xây dựng, quản lý và phát triển bền vững đô thị Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045;

- Nghị quyết số 71/NQ-CP của Chính phủ ngày 01/4/2025 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia;

- Nghị quyết số 11/NQ-CP ngày 14/01/2026 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung, cập nhật Nghị quyết số 71/NQ-CP ngày 01/4/2025 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung, cập nhật Chương trình hành động của Chính phủ thực hiện Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia;

- Quyết định số 950/QĐ-TTg ngày 01/8/2018 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án phát triển đô thị thông minh bền vững Việt Nam giai đoạn 2018 – 2025 và định hướng đến năm 2030;

- Thông báo số 25-TB/TGV ngày 24/5/2025 và số 30-TB/TGV ngày 13/6/2025 của Tổ giúp việc Ban chỉ đạo Trung ương về phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số;

- Căn cứ Nghị quyết số 193/2025/QH15 của Quốc hội về thí điểm một số cơ chế, chính sách đặc biệt tạo đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia;

- Nghị định số 269/NĐ-CP ngày 14/10/2025 về phát triển đô thị thông minh;

- Thông tư 03/2026/TT-BXD ngày 28/01/2026 về Hướng dẫn một số điều của Nghị định về phát triển đô thị thông minh;

- Thông tư số 16 /2026/TT-BXD ngày 29 tháng 4 năm 2026 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về Hướng dẫn xác định và quản lý các chi phí liên quan đến việc xây dựng, điều chỉnh chương trình, kế hoạch phát triển đô thị; tổ chức lập, thẩm định đề án công nhận loại đô thị, báo cáo đánh giá trình độ phát triển đô thị và công bố loại đô thị;

- Chương trình hành động số 42-CTr/TU ngày 10/4/2025 của Tỉnh ủy Hà Tĩnh thực hiện Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia.

- Kế hoạch số 231/KH-UBND ngày 10/5/2025 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về việc Triển khai thực hiện Nghị quyết số 71/NQ-CP ngày 01/4/2025 của Chính phủ và Chương trình hành động số 42-CTr/TU ngày 10/4/2025 của Ban Thường vụ Tỉnh ủy về thực hiện Nghị quyết số 57-NQ/TW ngày 22/12/2024 của Bộ Chính trị về đột phá phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia.

- Kế hoạch số 94/KH-UBND ngày 02/3/2026 của UBND tỉnh về việc sửa đổi, bổ sung, cập nhật Kế hoạch 231/KH-UBND ngày 10/5/2025 của UBND tỉnh.

- Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 của UBND tỉnh về việc ban hành Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh.

- Quyết định số 912/QĐ-BKHHCN ngày 18/5/2025 của Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành Kế hoạch phát triển hạ tầng số thời kỳ 2025-2030;

- Quyết định số 20/2025/QĐ-TTg ngày 01/7/2025 của Thủ tướng Chính phủ ban hành Danh mục dữ liệu quan trọng, dữ liệu cốt lõi;
- Quyết định số 33/2025/QĐ-TTg ngày 15/9/2025 của Thủ tướng Chính phủ về Mạng truyền số liệu chuyên dùng phục vụ các cơ quan Đảng, Nhà nước;
- Thông tư số 06/2026/TT-BKHCN ngày 30/3/2026 của Bộ Khoa học và Công nghệ quy định chi tiết và hướng dẫn một số điều của Quyết định số 33/2025/QĐ-TTg về Mạng truyền số liệu chuyên dùng;
- Kế hoạch số 529/KH-UBND ngày 30/9/2025 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về triển khai hạ tầng 5G, IoT trong các khu kinh tế, khu công nghiệp, cụm công nghiệp trên địa bàn tỉnh;
- Kế hoạch số 535/KH-UBND ngày 01/10/2025 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về phát triển hạ tầng số giai đoạn 2025-2030 trên địa bàn tỉnh;
- Kế hoạch hành động số 11-KH/BCĐ ngày 29/6/2025 và Thông báo số 15-TB/BCĐ ngày 10/7/2025 của Ban Chỉ đạo tỉnh về phát triển khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số.

3. Phạm vi xây dựng đề án

Phạm vi lập Đề án tập trung vào các khu vực đô thị trên địa bàn tỉnh, ưu tiên hạ tầng kỹ thuật đô thị thông minh thuộc lĩnh vực xây dựng - đô thị, gồm: phòng/chống ngập lụt, giao thông đô thị, chiếu sáng đô thị, cấp nước đô thị, dữ liệu GIS phục vụ quản lý hạ tầng kỹ thuật và nhiệm vụ thí điểm tại Phường Thành Sen.

Không đưa vào phạm vi nhiệm vụ, dự án thành phần hoặc dự toán độc lập của Đề án này các nội dung: hạ tầng số 5G/6G, trung tâm dữ liệu tỉnh, kho dữ liệu dùng chung, cổng dữ liệu mở, IOC cấp tỉnh/cấp xã, an toàn thông tin - an ninh mạng, dữ liệu dân cư, nhân lực chuyển đổi số toàn tỉnh. Các nội dung này thực hiện theo các đề án, kế hoạch, chương trình riêng đã được Kế hoạch số 231/KH-UBND phân công cho cơ quan chuyên ngành chủ trì.

Căn cứ: Kế hoạch số 231/KH-UBND ngày 10/5/2025 của UBND tỉnh Hà Tĩnh giao Sở Xây dựng chủ trì Đề án đô thị thông minh tại mục 3.4 và Phụ lục II nhiệm vụ 51; đồng thời giao Sở KH&CN, Văn phòng UBND tỉnh, Công an tỉnh, Sở Nội vụ, Sở Tài chính... chủ trì các nhiệm vụ hạ tầng số, dữ liệu, IOC, an toàn thông tin, nhân lực và kinh phí theo nhóm nhiệm vụ riêng.

B. NỘI DUNG ĐỀ ÁN

Chương I: Tổng quan về hiện trạng

1.1. Phân tích, đánh giá hiện trạng

1.1.1. Thực trạng hệ thống đô thị trên địa bàn tỉnh

a) Hiện trạng và áp lực hạ tầng tại các không gian đô thị trọng điểm

Đối với đô thị Hà Tĩnh, đặc biệt là phường Thành Sen, chức năng trung tâm hành chính, dịch vụ, thương mại, y tế, giáo dục và văn hóa làm phát sinh mật độ đi lại và nhu cầu dịch vụ hạ tầng cao nhất tỉnh. Quy hoạch tỉnh xác định thành phố Hà Tĩnh cũ là khu vực còn xảy ra ngập úng thường xuyên; hệ thống thoát nước chưa đồng bộ và phần lớn vẫn dùng chung cho nước mưa và nước thải. Các tuyến đường trung tâm, khu vực trường học, bệnh viện, chợ, quảng trường, khu dân cư cũ và vùng đô thị mở rộng chịu đồng thời áp lực giao thông, ngập cục bộ, thiếu chỗ đỗ xe và yêu cầu chiếu sáng an toàn. Hệ thống cấp nước về cơ bản đáp ứng nhu cầu nhưng chưa có đủ dữ liệu công khai để đánh giá theo từng khu vực về áp lực, lưu lượng, thất thoát, chất lượng nước và khả năng duy trì cấp nước khi xảy ra mưa lũ hoặc sự cố nguồn. Do đó, Thành Sen là khu vực phù hợp nhất để thí điểm tích hợp bản đồ ngập, giao thông, chiếu sáng và cấp nước trên cùng nền GIS, kết nối phản ánh hiện trường với quy trình xử lý.

Phường Trần Phú, các vị trí thường ngập cục bộ gồm khu vực TDP Thạch Hạ gần cống đê Hói Tuần, TDP Tân An gần cống đê Hạ Nhật, TDP Bắc Phú gần cống đê Đập Hầu, TDP Thắng Lợi - Thạch Đồng gần mương tiêu T8 và cống K12, TDP Thạch Môn gần cống K11. Nguyên nhân chủ yếu là địa bàn nằm cuối nguồn các tuyến kênh tiêu của thành phố cũ, vùng cận cống xả thấp trũng, diện tích ao hồ và vùng chứa nước tự nhiên giảm, trong khi khẩu độ một số cửa cống và cửa xả nhỏ so với lưu lượng cần tiêu. Năm 2026 dự kiến 96 hộ/209 người tại phường Trần Phú thuộc diện sơ tán ở vùng ngập lụt.

Đối với cụm Kỳ Anh - Vũng Áng, đặc trưng đô thị công nghiệp, cảng biển, logistics và năng lượng làm cho yêu cầu quản lý khác biệt rõ so với đô thị hành chính - dịch vụ. Nguy cơ ngập lụt chịu tác động đồng thời của mưa lớn, địa hình ven biển, triều, hệ thống thoát nước khu dân cư và khu công nghiệp. Giao thông có tỷ trọng lớn của xe tải, xe container, phương tiện chuyên dụng và luồng công nhân, nên rủi ro ùn tắc, tai nạn và xung đột giữa giao thông đô thị với giao thông hàng hóa cao hơn. Chiếu sáng phải bảo đảm an toàn trên các tuyến kết nối khu công nghiệp, cảng, khu dân cư và các điểm giao cắt; cấp nước phải đáp ứng đồng thời nhu cầu dân sinh và sản xuất, trong khi nguồn nước có thể chịu tác động của hạn hán, xâm nhập mặn và sự cố môi trường. Quy hoạch tỉnh cũng xác định thị xã Kỳ Anh cũ là địa bàn còn ngập úng thường xuyên,

cho thấy đây là khu vực cần ưu tiên giám sát mưa, mực nước, thoát nước và phân luồng giao thông theo tình huống.

Phường Hải Ninh một số khu vực ven biển khi mưa lớn kết hợp triều cường, thời gian ngập thường kéo dài 2-6 giờ sau mưa. Phường chưa có điểm giám sát ngập trực tuyến, chưa có bãi đỗ xe thông minh; mạng cấp nước do Chi nhánh Kỳ Anh của Công ty Cổ phần Cấp nước Hà Tĩnh quản lý. Phường Sông Trí có một số tuyến được lắp tín hiệu giao thông và camera an ninh nhưng chưa có dữ liệu số đầy đủ về tuyến, nút giao và trạng thái vận hành; chưa có điều khiển chiếu sáng tập trung, chưa có bãi đỗ xe thông minh và chưa có hệ thống giám sát thoát nước trực tuyến. Phương án năm 2026 dự kiến sơ tán vùng ngập lụt 183 hộ/441 người tại Sông Trí và 399 hộ/952 người tại Hải Ninh.

Đối với cụm Hồng Lĩnh và vùng đô thị phía Bắc, vai trò cửa ngõ, trung chuyển và kết nối với Nghệ An làm nổi bật áp lực giao thông tại các trục quốc lộ, nút giao và khu vực dịch vụ. Ngập lụt có liên hệ với các lưu vực sông, vùng thấp trũng và khả năng tiêu thoát; chiếu sáng tập trung tốt hơn ở các tuyến chính nhưng chưa đồng đều ở ngõ, ngách và khu dân cư mở rộng; cấp nước đã có hạ tầng cơ bản nhưng cần đánh giá sâu về vùng áp lực, năng lực dự phòng và khả năng cảnh báo sự cố. Việc phát triển thông minh tại khu vực này nên ưu tiên dữ liệu giao thông cửa ngõ, điểm ngập, chiếu sáng tuyến chính - tuyến nhánh và giám sát chất lượng dịch vụ cấp nước.

Đối với các trung tâm đô thị ven biển và du lịch như Nghi Xuân, Lộc Hà, Thiên Cầm và các khu vực dịch vụ ven biển, nhu cầu hạ tầng biến động theo mùa, sự kiện và lượng khách. Mưa bão, nước dâng, xâm nhập mặn và xói lở làm tăng rủi ro đối với giao thông ven biển, chiếu sáng, cấp nước và an toàn công cộng. Hiện trạng chiếu sáng và cấp nước tại các tuyến du lịch, khu dân cư ven biển chưa đồng đều; dữ liệu vận hành chưa được tích hợp để dự báo nhu cầu cao điểm hoặc cảnh báo gián đoạn dịch vụ. Đây là nhóm đô thị cần kết hợp dữ liệu khí tượng - thủy văn, giao thông, lưu trú, chiếu sáng và cấp nước theo mùa.

Đối với Cẩm Xuyên - Thiên Cầm, Tỷ lệ người dân được sử dụng nước sạch khoảng 88%, còn khoảng 12% dân số, tương đương khoảng 1.000 hộ chủ yếu ở khu vực Cẩm Huy cũ, chưa tiếp cận mạng cấp nước tập trung. Một số tuyến chính đã sử dụng đèn LED và tủ hẹn giờ, tỷ lệ LED khoảng 80%; có 04 hệ thống tín hiệu tại các nút trên đường Hà Huy Tập, Nguyễn Biên, Nguyễn Đình Liễn và Quốc lộ 8C, nhưng chưa có dữ liệu kết nối thời gian thực. Dự kiến 159 hộ/501 người nằm trong vùng ngập, 40 hộ/123 người trong vùng sạt lở và 1.023 hộ/3.169 người trong vùng ngập hạ du hồ chứa.

Đối với các trung tâm vùng phía Tây và miền núi như Hương Sơn, Hương Khê, Vũ Quang và các đô thị huyện lỵ cũ, vấn đề nổi bật là lũ quét, ngập lụt, sạt lở, khoảng

cách phục vụ lớn và nguồn lực vận hành hạn chế. Giao thông dễ bị chia cắt khi mưa lũ; chiếu sáng chủ yếu tập trung ở đường chính; cấp nước tại một số khu vực phụ thuộc công trình quy mô nhỏ và nguồn nước địa phương. Mô hình đô thị thông minh tại đây cần ưu tiên cảnh báo thiên tai, thông tin tuyến đường bị chia cắt, giám sát công trình cấp nước và phản ánh hiện trường, thay vì đầu tư dàn trải các thiết bị đắt tiền.

Đối với Đồng Lộc, năm 2026 dự kiến 1.026 hộ/3.219 người nằm trong vùng ngập lụt và 30 hộ/130 người nằm trong vùng sạt lở đất, sạt lở ven sông. Tuyến xe buýt nội tỉnh số 05 đã được công bố theo hành trình Thành Sen - Đồng Lộc - Vũ Quang, tạo điều kiện hình thành dữ liệu giao thông công cộng theo hành lang phía Tây.

b) Hiện trạng công nghệ, nguồn lực và con người trong quản lý hệ thống đô thị

Hệ thống đô thị Hà Tĩnh đã có nền tảng hạ tầng vật lý và định hướng chuyển đổi số, nhưng năng lực quản trị theo dữ liệu còn không đồng đều. Dữ liệu về điểm ngập, cống và mương thoát nước, tuyến đường, nút giao, điểm đèn, tủ điều khiển, tuyến ống, đồng hồ và sự cố hiện do nhiều cơ quan, địa phương và đơn vị dịch vụ quản lý theo các định dạng khác nhau. Nhiều dữ liệu vẫn ở dạng hồ sơ giấy, bản vẽ CAD/PDF, bảng tính hoặc phần mềm nội bộ, chưa có mã định danh tài sản và chưa cập nhật theo cùng một chuẩn. Điều này làm cho cơ quan quản lý khó so sánh chất lượng dịch vụ giữa các đô thị, khó xác định thứ tự ưu tiên đầu tư và khó kết nối dữ liệu vào IOC.

Nguồn lực đầu tư đô thị còn phân tán theo từng chương trình, dự án và đơn vị quản lý. Đô thị trung tâm có điều kiện huy động vốn và nhân lực tốt hơn, trong khi các đô thị nhỏ và khu vực miền núi thiếu cán bộ chuyên trách về dữ liệu, GIS, IoT và vận hành nền tảng số. Sau khi thực hiện mô hình chính quyền địa phương hai cấp, xã, phường trở thành cấp trực tiếp tiếp nhận phản ánh và xử lý nhiều vấn đề hạ tầng, nhưng đội ngũ cấp cơ sở phải đồng thời đảm nhiệm nhiều lĩnh vực. Vì vậy, yêu cầu quan trọng không chỉ là mua sắm công nghệ, mà là xây dựng quy trình liên ngành, phân công rõ người chịu trách nhiệm, đào tạo kỹ năng đọc bản đồ số, kiểm tra dữ liệu hiện trường và cập nhật kết quả xử lý.

Đánh giá tổng hợp cho thấy hệ thống đô thị Hà Tĩnh có cấu trúc phát triển rõ và đã hình thành các cực đô thị có khả năng thí điểm, nhưng khoảng cách giữa đô thị trung tâm với các đô thị nhỏ còn lớn. Việc phát triển đô thị thông minh cần phân tầng: Thành Sen là lõi thí điểm tích hợp bốn nhóm hạ tầng; Kỳ Anh - Vũng Áng và Hồng Lĩnh là khu vực mở rộng theo chức năng; các trung tâm ven biển và miền núi áp dụng giải pháp phù hợp rủi ro, quy mô và nguồn lực. Chỉ khi bốn nhóm hạ tầng được mô tả bằng dữ liệu có vị trí, có chủ quản, có tần suất cập nhật và có chỉ số chất lượng dịch vụ, hệ thống đô thị mới có cơ sở chuyển từ quản lý phản ứng sang quản lý chủ động.

Bảng 1. Khái quát áp lực bốn nhóm hạ tầng theo không gian đô thị

Không gian đô thị	Hiện trạng	Yêu cầu quản trị thông minh
Hà Tĩnh - Thành Sen	Ngập cục bộ; giao thông tập trung; chiếu sáng và cấp nước có nền tảng nhưng dữ liệu vận hành chưa liên thông.	GIS tài sản; bản đồ ngập; giám sát giao thông; điều khiển chiếu sáng; áp lực/lưu lượng/chất lượng nước; phản ánh hiện trường.
Kỳ Anh - Vũng Áng	Ngập ven biển - công nghiệp; xe tải, container; nhu cầu chiếu sáng an toàn; cấp nước dân sinh và sản xuất lớn.	Cảnh báo mưa - mực nước; phân luồng xe hàng; giám sát tuyến chiếu sáng; theo dõi nguồn, áp lực và chất lượng nước.
Hồng Lĩnh và phía Bắc	Giao thông cửa ngõ; nguy cơ ngập vùng thấp; chiếu sáng, cấp nước không đồng đều giữa tuyến chính và khu dân cư.	Giám sát nút giao, tuyến cửa ngõ; điểm ngập; quản lý tài sản chiếu sáng; vùng áp lực cấp nước.
Ven biển, du lịch	Nhu cầu theo mùa; bão, nước dâng, xâm nhập mặn; rủi ro gián đoạn giao thông, chiếu sáng và cấp nước.	Kết nối dữ liệu thời tiết - du lịch - giao thông; cảnh báo thiên tai; quản lý chiếu sáng và nước theo cao điểm.
Miền núi, trung tâm phía Tây	Lũ quét, sạt lở, chia cắt giao thông; nguồn lực vận hành hạn chế; chiếu sáng và cấp nước phân tán.	Cảnh báo sớm, thông tin tuyến bị chia cắt, giám sát công trình cấp nước, phản ánh hiện trường đơn giản, dễ dùng.

Nguồn: Báo cáo điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh

1.1.2. Thực trạng công tác quy hoạch đô thị thông minh trên địa bàn tỉnh

a) Nền tảng quy hoạch hiện có liên quan trực tiếp đến đô thị thông minh

Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 và hồ sơ điều chỉnh năm 2026 đã xác định hệ thống đô thị, các hành lang phát triển, khu vực động lực, mạng lưới giao thông, thủy lợi, cấp nước, thoát nước, hạ tầng số, khoa học - công nghệ và chuyển đổi số. Đây là cơ sở pháp lý và không gian quan trọng để phát triển đô thị thông minh. Quy hoạch đã nhận diện đúng các vấn đề lớn: tỷ lệ đô thị hóa còn thấp; hạ tầng chưa đồng bộ; ngập úng tại đô thị Hà Tĩnh và Kỳ Anh; hệ thống thoát nước mưa và nước thải còn dùng chung; chiếu sáng ngõ, ngách thấp; cấp nước và các dịch vụ đô thị chưa đồng đều.

Tuy nhiên, việc “có nội dung trong quy hoạch” chưa đồng nghĩa với “có quy hoạch đô thị thông minh”. Quy hoạch đô thị thông minh đòi hỏi mỗi nội dung không chỉ được thể hiện bằng định hướng và danh mục công trình, mà phải được tổ chức thành dữ liệu không gian có thể cập nhật, chồng xếp, phân tích và kết nối với dữ liệu vận hành. Đối với Hà Tĩnh, khoảng trống hiện nay nằm ở sự chuyển đổi từ hồ sơ quy hoạch tĩnh sang hệ thống dữ liệu quy hoạch sống, trong đó các điểm ngập, tuyến đường, điểm

đèn, tuyến ống, công trình đầu mối và phản ánh của người dân có thể đối chiếu trực tiếp với quy hoạch được duyệt.

b) Mức độ tích hợp bốn nhóm nội dung chủ yếu trong quy hoạch

Về ngập lụt, Quy hoạch tỉnh đã đánh giá tương đối đầy đủ rủi ro thiên tai, hệ thống hồ chứa, đê điều, trục tiêu, vùng hạ du hồ và khu vực thường xuyên ngập. Tuy nhiên, ở cấp đô thị, chưa có đủ bằng chứng về một bộ dữ liệu thống nhất gồm cao độ nền, cao độ mặt đường, lưu vực thoát nước, khẩu độ cống, miệng thu, kênh tiêu, hồ điều hòa, trạm bơm, điểm ngập lịch sử và kịch bản mưa. Thiếu các lớp dữ liệu này làm cho quy hoạch thoát nước khó liên kết với quản lý giao thông, chiếu sáng và cấp nước khi xảy ra ngập.

Về giao thông, Quy hoạch tỉnh đã xác định tương đối rõ các trục liên vùng, cao tốc, quốc lộ, đường ven biển, đường tỉnh, đường đô thị, cảng biển và logistics. Tuy nhiên, quy hoạch ở cấp đô thị chưa thể hiện đầy đủ các thành phần phục vụ vận hành thông minh như lưu lượng theo khung giờ, điểm xung đột, điểm ùn tắc, vị trí đỗ xe, hành lang xe buýt, tuyến ưu tiên cứu hộ, tuyến bị ảnh hưởng bởi ngập, vị trí camera, đèn tín hiệu và biển báo điện tử. Do đó, dữ liệu quy hoạch giao thông hiện vẫn thiên về mạng lưới và mặt cắt, chưa chuyển thành mô hình vận hành theo thời gian và tình huống.

Quyết định số 235/QĐ-SXD ngày 03/6/2026 đã công bố 09 tuyến xe buýt, gồm 05 tuyến nội tỉnh và 04 tuyến liên tỉnh. Các tuyến nội tỉnh kết nối Thành Sen với Hoàn Sơn, Hương Khê, Sơn Tây, Đồng Lộc - Vũ Quang và Thiên Cầm - Vũng Áng. Đây là lớp dữ liệu mạng lưới quan trọng cho quy hoạch giao thông công cộng; tuy nhiên mới công bố tuyến, hành trình và chiều dài, chưa cung cấp vị trí phương tiện, thời gian đến dự kiến, điểm dừng chuẩn hóa và trạng thái khai thác theo thời gian thực.

Về chiếu sáng, Quy hoạch tỉnh đã phản ánh mức độ bao phủ và định hướng đồng bộ hạ tầng chiếu sáng với giao thông, điện lực và viễn thông. Tuy nhiên, dữ liệu quy hoạch chưa được tổ chức đến cấp tài sản gồm từng điểm đèn, loại bóng, công suất, tuổi thọ, tủ điều khiển, tuyến cáp, vùng chiếu sáng, mức tiêu thụ điện và lịch sử sự cố. Khi thiếu dữ liệu tài sản, cơ quan quản lý khó lập kế hoạch thay thế LED, điều khiển theo khung giờ, giảm công suất tại khu vực ít người, hoặc ngắt điện an toàn ở khu vực ngập sâu

Về cấp nước, Quy hoạch tỉnh đã xác định nhu cầu, vùng cấp nước, công trình nguồn và mục tiêu nâng cao tỷ lệ sử dụng nước sạch. Tuy nhiên, quy hoạch và dữ liệu vận hành chưa được liên kết đầy đủ theo các vùng cấp nước, vùng áp lực, khu vực thất thoát, điểm lấy mẫu chất lượng nước, tuyến ống trọng yếu, van cô lập, đồng hồ tổng và

đồng hồ khách hàng. Thiếu liên kết này làm giảm khả năng xác định khu vực áp lực yếu, khoanh vùng rò rỉ, cảnh báo suy giảm chất lượng nước hoặc xây dựng phương án cấp nước dự phòng khi nguồn bị ảnh hưởng bởi hạn hán, xâm nhập mặn và mưa lũ.

c) Hiện trạng dữ liệu quy hoạch, bản đồ số và khả năng liên thông

Dữ liệu quy hoạch hiện được quản lý ở nhiều dạng: hồ sơ giấy, PDF, CAD, bản đồ chuyên đề, bảng tính và phần mềm chuyên ngành. Các định dạng này phục vụ lập, thẩm định và công bố quy hoạch nhưng chưa bảo đảm khả năng tích hợp tự động. Để phục vụ đô thị thông minh, tỉnh cần thống nhất hệ tọa độ, mã định danh, cấu trúc trường dữ liệu, danh mục dùng chung và cơ chế cập nhật. Ví dụ, một điểm ngập phải có tọa độ, cao độ, thời gian xuất hiện, độ sâu, nguyên nhân, tuyến đường ảnh hưởng và đơn vị xử lý; một điểm đèn phải có mã tài sản, loại đèn, công suất, tủ điều khiển, trạng thái và lịch sử sửa chữa; một tuyến ống phải có đường kính, vật liệu, năm lắp đặt, áp lực và lịch sử sự cố.

Khoảng trống lớn nhất là thiếu một nền bản đồ dùng chung để các ngành cùng khai thác. Nếu mỗi đơn vị sử dụng một nền bản đồ, hệ quy chiếu và mô hình dữ liệu riêng thì chi phí kết nối sẽ tăng, dữ liệu dễ sai lệch và khó hình thành “bức tranh chung” của đô thị. Tỉnh đã có định hướng xây dựng kho dữ liệu dùng chung, khung kiến trúc số và IOC, nhưng dữ liệu quy hoạch và bốn nhóm hạ tầng phải được chuẩn hóa ngay từ nguồn để có thể kết nối qua API, thay vì chỉ đưa các báo cáo tổng hợp hoặc ảnh chụp màn hình lên IOC.

d) Hiện trạng tổ chức thực hiện, nguồn lực và năng lực con người trong công tác quy hoạch thông minh

Công tác quy hoạch và quản lý hạ tầng liên quan đến nhiều chủ thể: Sở Xây dựng; Sở Khoa học và Công nghệ; Văn phòng UBND tỉnh; Công an tỉnh; cơ quan tài nguyên và môi trường; UBND xã, phường; đơn vị quản lý đường, thoát nước, chiếu sáng; doanh nghiệp cấp nước và viễn thông. Mỗi đơn vị có thẩm quyền, quy trình nghiệp vụ và hệ thống dữ liệu khác nhau. Hiện chưa có đủ bằng chứng về một cơ chế bắt buộc cập nhật dữ liệu hạ tầng vào kho dùng chung theo cùng tiêu chuẩn, hoặc về quy trình dùng dữ liệu vận hành để rà soát, điều chỉnh quy hoạch. Đây là nguyên nhân làm cho quy hoạch và vận hành đô thị còn tách rời.

Nguồn lực cho số hóa quy hoạch và hạ tầng thường được bố trí theo từng dự án, trong khi chi phí duy trì dữ liệu, kiểm tra chất lượng, cập nhật biến động và vận hành liên ngành là chi phí thường xuyên. Nếu không xác định rõ đơn vị chủ dữ liệu, nhân sự cập nhật và kinh phí duy trì, hệ thống GIS dễ trở thành kho dữ liệu tĩnh sau khi dự án kết thúc. Năng lực cán bộ cũng cần chuyển từ kỹ năng quản lý hồ sơ sang kỹ năng quản

trị dữ liệu: đọc và kiểm tra lớp GIS; khai thác dashboard; phân tích chỉ số; phối hợp xử lý phản ánh; bảo đảm an toàn và quyền truy cập dữ liệu.

đ) Bài học tham chiếu từ thành phố Huế đối với công tác quy hoạch đô thị thông minh

Huế là ví dụ phù hợp để Hà Tĩnh tham khảo vì có điều kiện tự nhiên miền Trung, chịu tác động của mưa lũ và có yêu cầu quản lý đô thị di sản, du lịch, giao thông và môi trường. Khung kiến trúc số thành phố Huế xác định HueIOC và Hue-S là hạt nhân hội tụ dữ liệu phản ánh hiện trường, camera, môi trường, giao thông, du lịch và an ninh; đồng thời yêu cầu nền tảng bản đồ dùng chung tuân thủ chuẩn mở OGC, WMS/WMTS và API. Nền bản đồ được dùng cho các bài toán mô phỏng ngập lụt, giao thông, thoát nước, chiếu sáng và các kịch bản đô thị. Khung kiến trúc cũng quy định nền tảng thu thập dữ liệu chung từ API, cảm biến IoT, camera và dữ liệu do người dân cung cấp, thực hiện chuẩn hóa trước khi đưa vào kho dữ liệu và IOC.

Điểm đáng học hỏi không phải là sao chép nguyên trạng hệ thống của Huế, mà là cách Huế tổ chức một chuỗi hoàn chỉnh: một kiến trúc số thống nhất; một nền bản đồ dùng chung; một nền tảng công dân để tạo dữ liệu xã hội; một trung tâm vận hành liên tục; quy trình chuyển phản ánh đến cơ quan chịu trách nhiệm; và hệ thống chỉ số để theo dõi kết quả. Đến đầu năm 2026, Hue-S được công bố có hơn 1,3 triệu tài khoản, trong đó trên 900.000 tài khoản xác thực qua VNeID, cho thấy hiệu quả của việc duy trì một kênh tương tác ổn định và mở rộng dịch vụ trên cùng hệ sinh thái.

Hà Tĩnh đã trực tiếp phối hợp với Sở Khoa học và Công nghệ và Trung tâm IOC thành phố Huế để tập huấn, chuyển giao kinh nghiệm vận hành i-HaTinh và hệ thống phản ánh hiện trường trong tháng 3/2026. Đây là lợi thế thực tế để Hà Tĩnh học quy trình, cách bố trí đầu mối và phương thức tương tác với người dân. Tuy nhiên, giai đoạn tiếp theo cần mở rộng nội dung học hỏi từ “phản ánh hiện trường” sang quản trị dữ liệu kỹ thuật: chuẩn hóa điểm ngập, tuyến đường, điểm đèn, tuyến ống; quy định thời gian cập nhật; kết nối dữ liệu thời gian thực; và sử dụng dữ liệu để điều chỉnh kế hoạch đầu tư.

Đánh giá chung, công tác quy hoạch đô thị thông minh của Hà Tĩnh đã có nền tảng định hướng nhưng mới ở giai đoạn chuyển đổi từ quy hoạch truyền thống sang quy hoạch dựa trên dữ liệu. Nhiệm vụ ưu tiên là chuẩn hóa và số hóa dữ liệu hiện có; xây dựng nền GIS dùng chung; xác lập bộ dữ liệu tối thiểu cho bốn nhóm hạ tầng; quy định chủ dữ liệu, tần suất cập nhật và quyền khai thác; thí điểm quy trình tại Thành Sen; sau đó mở rộng theo các cụm đô thị. Bài học từ Huế cho thấy công nghệ chỉ phát huy

hiệu quả khi được gắn với kiến trúc dữ liệu, quy trình nghiệp vụ và đội ngũ vận hành ổn định.

Bảng 2. Mức độ tích hợp bốn nhóm hạ tầng trong công tác quy hoạch

Nhóm nội dung	Nền tảng đã có	Khoảng trống cần khắc phục
Ngập lụt	Đã nhận diện rủi ro, công trình thủy lợi, đê điều, vùng ngập và định hướng cảnh báo.	Thiếu dữ liệu cao độ, lưu vực, mạng cống, điểm ngập lịch sử và kịch bản ngập đô thị thống nhất.
Giao thông	Đã xác định mạng lưới liên vùng, đường đô thị, cảng biển và logistics.	Thiếu lưu lượng, điểm ùn tắc, đỗ xe, tuyến cứu hộ, vị trí ITS và liên kết với dữ liệu ngập.
Chiếu sáng	Đã có định hướng đồng bộ với giao thông, điện và viễn thông; có chỉ tiêu bao phủ.	Thiếu cơ sở dữ liệu tài sản, năng lượng, tủ điều khiển, sự cố và phương án điều khiển theo khu vực.
Cấp nước	Đã xác định nhu cầu, vùng cấp nước và công trình nguồn.	Thiếu vùng áp lực, DMA, thất thoát, chất lượng nước, van cô lập, đồng hồ và phương án dự phòng theo sự cố.

Nguồn: điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh

1.1.3. Thực trạng hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị

Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh nêu một số chỉ tiêu nền quan trọng: tổng chiều dài đường đô thị khoảng 302 km; tỷ lệ cấp nước sinh hoạt khoảng 81,4%; tỷ lệ chiếu sáng các tuyến đường chính khoảng 83%. Toàn tỉnh có 910 công trình thủy lợi, gồm 351 hồ chứa với tổng dung tích gần 1,6 tỷ m³, 90 đập dâng, 457 trạm bơm và 12 cống ngăn mặn, giữ ngọt lớn; có 29 tuyến đê với tổng chiều dài 315,82 km. Các số liệu này cho thấy Hà Tĩnh đã có nền tảng công trình đáng kể, nhưng mức độ thông minh phải được đánh giá bằng khả năng giám sát, dự báo, điều khiển, phối hợp liên ngành và duy trì chất lượng dịch vụ, không chỉ bằng số lượng công trình.

a) Thực trạng phòng, chống ngập lụt đô thị

Hà Tĩnh là địa phương có rủi ro cao đối với bão, mưa lớn, lũ, lũ quét, ngập lụt, sạt lở, hạn hán và xâm nhập mặn. Địa hình hẹp ngang, sông ngắn và dốc, phía Tây là núi, phía Đông là biển làm cho thời gian tập trung dòng chảy nhanh. Hệ thống hồ chứa, đập dâng, trạm bơm và đê điều có vai trò quan trọng trong điều tiết, tiêu úng, cấp nước và bảo vệ dân cư. Tuy nhiên, nhiều trục tiêu tự nhiên bị bồi lấp; quá trình đô thị hóa và bê tông hóa làm giảm khả năng thấm; một số công trình xuống cấp; năng lực thoát nước cục bộ chưa theo kịp phát triển đô thị.

Quy hoạch tỉnh xác định tình trạng ngập úng thường xuyên tại đô thị Hà Tĩnh và Kỳ Anh. Hệ thống thoát nước đô thị chưa hoàn chỉnh, chưa đồng bộ; nước mưa và nước thải chủ yếu thoát chung, làm giảm năng lực tiêu thoát khi mưa lớn và tăng nguy cơ ô

nhằm. Các điểm ngập không chỉ gây thiệt hại tài sản mà còn làm gián đoạn giao thông, ảnh hưởng tử điện và hệ thống chiếu sáng, gây suy giảm chất lượng nước và cản trở tiếp cận bệnh viện, trường học, cơ quan hành chính. Do đó, ngập lụt phải được quản lý như một vấn đề liên ngành, không chỉ là nhiệm vụ của đơn vị thoát nước.

Đối với khu vực đô thị Hà Tĩnh cũ, hệ thống thoát nước mưa được tổ chức theo 08 lưu vực chính, thoát về các sông, kênh và hồ điều hòa xung quanh đô thị. Tại thời điểm 2022, toàn thành phố có khoảng 60 km đường chính (mật độ khoảng 8,3 km/km²) và hơn 40 km các tuyến đường nhỏ trong khu dân cư; phạm vi bao phủ của hệ thống thoát nước được đánh giá khoảng 57%, phần còn lại hoạt động yếu do thiếu duy tu, bảo dưỡng và chịu áp lực quá tải trong quá trình đô thị hóa.

Năng lực tiêu thoát tại một số lưu vực trung tâm thấp đáng kể so với lưu lượng tính toán. Tại lưu vực đường Nguyễn Du (khoảng 80 ha), lưu lượng yêu cầu khoảng 12.500 l/s trong khi khả năng thoát của các tuyến cống được tính khoảng 5.800 l/s, tương đương 46% nhu cầu; tại lưu vực đường Hải Thượng Lãn Ông (khoảng 35 ha), khả năng thoát khoảng 2.250 l/s so với nhu cầu khoảng 6.000 l/s, tương đương 38%; tại lưu vực tuyến Phan Đình Phùng (khoảng 25 ha), hai tuyến cống D1000 có khả năng thoát khoảng 1.524 l/s so với nhu cầu khoảng 4.500 l/s, tương đương 34%.

Về nguyên nhân kỹ thuật: nhiều tuyến cống, rãnh dọc đường được hình thành khi khu vực hai bên chưa đô thị hóa, chủ yếu phục vụ thoát nước mặt đường nên tiết diện nhỏ; diện tích ao hồ, vùng trũng tự nhiên bị thu hẹp làm giảm khả năng chứa và điều hòa nước; một số cửa cống, cửa xả có kích thước nhỏ so với lưu lượng cần tiêu; việc phân chia lưu vực và đầu nối từ tiểu khu ra tuyến cống chính tại một số khu vực chưa hợp lý; tình trạng bồi lắng, nạo vét chưa kịp thời và hiệu quả thu nước của một số hố thu, rãnh dọc đường còn hạn chế.

Hiện nay, trên địa bàn phường Thành Sen vẫn còn xảy ra tình trạng ngập úng cục bộ tại một số vị trí, tuyến đường, cụ thể như sau: Tuyến đường Nguyễn Du (đoạn từ Nguyễn Huy tự đến đường Mai Thúc Loan) có hiện tượng ngập úng nhẹ tại 1 số vị trí. Nguyên nhân: Hệ thống đường thoát nước đang thi công (Đoạn từ đường Nguyễn Công Trứ - Mai Thúc Loan); Tuyến Nguyễn Huy Oánh (thi công tuyến Đường); Ngã 3 Tuyến đường Nguyễn Hữu Thái giao Hải Thượng Lãn Ông (đã nằm trong kế hoạch nạo vét bùn tại vị trí hố ga, đường thoát nước); Mặt đường tuyến Lê Hồng phong giao vũ quang chưa được thảm nhựa (bây Cao hơn mặt đường) nước mặt đường không thoát được; Đường Hàm Nghi (đang thi công cải tạo tuyến đường thoát nước); Tuyến đường 1A (đang thi công cải tạo tuyến đường thoát nước).

Quy trình phối hợp tiếp nhận phản ánh hiện trường, vận hành hạ tầng kỹ thuật, xử lý sự cố đô thị, ngập lụt, hồng hóc chiếu sáng, cấp thoát nước tại địa phương được thể như sau:

- Đội tuần tra của Công ty CP Môi trường và Công trình đô thị kiểm tra phát hiện các hư hỏng, sự cố, ngập lụt (trong thời tiết mưa lớn) báo cáo về Công ty báo cáo Trung tâm Dịch vụ tổng hợp phường

- Trung tâm Dịch vụ tổng hợp kiểm tra, chỉ đạo đơn vị thi công thực hiện theo đúng thẩm quyền.

Danh mục điểm giám sát thoát nước/ngập lụt; thông số kỹ thuật, cách thức cập nhật dữ liệu, khả năng kết nối thời gian thực: Hiện nay chưa có phần mềm, hệ thống chuyên biệt cho việc này. Công tác này hiện nay được thực hiện bằng thủ công. Đội tuần tra của đơn vị đang thực hiện kiểm tra trực tiếp tại hiện trường cập nhật bằng hình ảnh, video báo cáo Trung tâm Dịch vụ tổng hợp phường qua các nhóm zalo, báo cáo trực tiếp qua điện thoại

Phương án ứng phó thiên tai tỉnh năm 2026 đánh giá Hà Tĩnh có thể chịu ảnh hưởng bão cấp 15-16, giạt trên cấp 17; nguy cơ nước dâng do bão có thể đạt 6,2-6,7 m khi gặp triều cường và lượng mưa một ngày lớn nhất trong mưa, bão có thể đạt 1.000-1.050 mm. Kế hoạch phòng, chống thiên tai giai đoạn 2026-2030 đánh giá năng lực phòng, chống thiên tai của tỉnh nhìn chung ở mức trung bình, trong khi mức dễ bị tổn thương của cơ sở hạ tầng đối với bão, mưa lớn và lũ lụt ở mức cao; rủi ro đối với hạ tầng tại vùng ven sông và khu vực chịu bão trực tiếp có thể ở mức rất lớn.

Về công nghệ, tỉnh đã có định hướng tăng cường quan trắc, dự báo và cảnh báo thiên tai; một số nhiệm vụ khoa học - công nghệ đã liên quan đến cảnh báo ngập, quan trắc mực nước, độ mặn và điều khiển công trình. Tuy nhiên, chưa có đủ căn cứ để khẳng định các đô thị đã hình thành mạng cảm biến mưa - mực nước - điểm ngập phủ theo nhu cầu, bản đồ ngập theo thời gian thực hoặc mô hình dự báo tích hợp với giao thông. Dữ liệu hồ chứa, trạm bơm, trục tiêu, cống đô thị và phản ánh người dân còn thuộc nhiều đơn vị, thiếu cơ chế đồng bộ và hiển thị thống nhất.

Kế hoạch chuyển đổi số năm 2026 đã cụ thể hóa mục tiêu xây dựng hệ thống quản lý, giám sát phòng, chống thiên tai - ngập lụt, tích hợp DEM/DSM, thủy văn, mưa, thủy triều, hệ thống thoát nước, UAV và hiện trạng hạ tầng; xây dựng mô hình mô phỏng ngập 2D-3D. Đồng thời, kế hoạch dự kiến xây dựng hệ thống quan trắc, giám sát mực nước thời gian thực tại 08 hồ có tràn xả sâu gồm Sông Rác, Kim Sơn, Tàu Voi, Thượng Sông Trí, Bộc Nguyên, Khe Xai, Đá Hàn và Đá Bạc, thời hạn đến 31/12/2026.

Về nguồn lực và con người, phòng chống ngập đòi hỏi kinh phí duy tu thường xuyên, nạo vét, sửa chữa công trình, khảo sát cao độ và vận hành thiết bị. Trong khi đó,

nguồn lực thường ưu tiên cho xây dựng công trình, chưa chú trọng tương xứng đến dữ liệu, cảm biến, bảo trì thiết bị và nhân sự phân tích. Cần phân định rõ đơn vị theo dõi mưa, mực nước; đơn vị quản lý cống, mương, trạm bơm; đầu mối cảnh báo giao thông; và đầu mối cập nhật tình trạng xử lý trên i-HaTinh/IOC. Nếu thiếu quy trình này, cảm biến được lắp đặt cũng khó chuyển thành hành động kịp thời.

b) Thực trạng giao thông đô thị

Mạng lưới giao thông đô thị của Hà Tĩnh có tổng chiều dài khoảng 302 km, kết nối với các hành lang lớn như Quốc lộ 1, Quốc lộ 8, đường Hồ Chí Minh, đường ven biển, cao tốc Bắc - Nam và hệ thống cảng biển. Đây là lợi thế về liên kết vùng, nhưng cũng làm cho giao thông đô thị chịu tác động lớn của luồng xe liên tỉnh, xe hàng, logistics và phát triển bất động sản. Đô thị Hà Tĩnh chịu áp lực đi lại tập trung tại khu hành chính, trường học, bệnh viện, chợ và khu thương mại; Kỳ Anh - Vũng Áng chịu áp lực xe tải, container, phương tiện công nghiệp; Hồng Lĩnh và phía Bắc chịu áp lực cửa ngõ và trung chuyển.

Quá trình phát triển đô thị theo chiều rộng dọc các tuyến đường làm tăng số điểm đầu nối, xung đột giao thông, nhu cầu chiếu sáng và chi phí duy tu. Bãi đỗ xe, tổ chức giao thông tĩnh, vận tải công cộng và hành lang cho người đi bộ chưa được thể hiện đồng đều giữa các đô thị. Mưa lớn và ngập lụt làm hư hỏng mặt đường, gây chia cắt và thay đổi luồng giao thông; vì vậy, hệ thống giao thông phải nhận dữ liệu ngập để chủ động cảnh báo, đóng tuyến hoặc phân luồng.

Tỉnh đã triển khai hệ thống giám sát trật tự đô thị và an toàn giao thông tại thành phố Hà Tĩnh, tạo nền tảng camera và giám sát ban đầu. Tuy nhiên, camera chỉ là một thành phần của giao thông thông minh. Hiện chưa có đủ số liệu chứng minh việc tích hợp đồng bộ lưu lượng, tốc độ, trạng thái đèn tín hiệu, dữ liệu bãi đỗ, xe buýt, tai nạn, thời tiết và ngập lụt vào một trung tâm điều hành giao thông. Nhiều dữ liệu vẫn phục vụ giám sát an ninh, xử phạt hoặc quan sát, chưa chuyển thành dự báo ùn tắc, tối ưu chu kỳ đèn và cung cấp thông tin lộ trình cho người dân.

Đến tháng 7/2026 cho thấy mạng tín hiệu và camera đã xuất hiện tại nhiều trung tâm nhưng còn phân tán: Can Lộc có 04 cụm tại các nút QL1; Hương Sơn có 02 cụm, Hương Khê có 03 nút; Nghi Xuân có 02 cụm; Tiên Điền có 05 nút; Thiên Cầm có các điểm tín hiệu và camera trên tuyến QL8C dài khoảng 11 km. Các hệ thống này chủ yếu hoạt động độc lập theo nút giao, chưa có bằng chứng về điều khiển thích ứng theo lưu lượng hoặc chia sẻ đồng bộ dữ liệu với IOC. Hạ tầng giao thông tĩnh cũng còn sơ khai: Hương Sơn có 03 bãi/điểm giữ xe, Nghi Xuân có bãi Đèn Chợ Cui, Lộc Hà có 05 điểm

nhỏ lẻ tại chợ; chưa đô thị nào có thông tin chỗ trống theo thời gian thực hoặc trạm cấp năng lượng sạch.

Hệ thống giám sát, xử lý vi phạm trên Quốc lộ 1A được lắp đặt từ năm 2017 và bàn giao cho Công an tỉnh năm 2020; sau thời gian dài vận hành ngoài trời, nhiều thiết bị đã hư hỏng, xuống cấp, hoạt động không hiệu quả và một số vị trí không còn phù hợp với hạ tầng giao thông hiện nay.

Nguồn lực triển khai ITS cần được ưu tiên theo điểm nghẽn, không lắp đặt dàn trải. Thành Sen nên tập trung vào các nút giao, trục trường học - bệnh viện - chợ, khu vực thường ngập và các tuyến có nhu cầu đỗ xe. Kỳ Anh - Vũng Áng cần ưu tiên giám sát xe hàng, tải trọng, tuyến cảng - khu công nghiệp và phân luồng khi xảy ra sự cố. Hồng Lĩnh cần ưu tiên các cửa ngõ. Cán bộ vận hành phải có quy trình phối hợp giữa công an, đơn vị quản lý đường, chính quyền phường và IOC; dữ liệu phải được lưu để phân tích xu hướng, không chỉ xem trực tiếp.

c) Thực trạng chiếu sáng đô thị

Tất cả các đô thị trên địa bàn tỉnh đã có điện chiếu sáng với mức độ khác nhau. Tỷ lệ chiếu sáng các tuyến đường chính được báo cáo khoảng 83%; các đô thị loại IV và loại V chủ yếu tập trung chiếu sáng trên đoạn quốc lộ, tỉnh lộ đi qua trung tâm, trong khi tỷ lệ ngõ, ngách được chiếu sáng còn thấp. Điều này phản ánh chênh lệch rõ giữa tuyến chính và khu dân cư, giữa đô thị trung tâm và đô thị nhỏ, đồng thời ảnh hưởng đến an toàn giao thông, an ninh trật tự và khả năng tiếp cận không gian công cộng ban đêm.

Thành phố Hà Tĩnh cũ đã triển khai xây dựng hệ thống điều khiển chiếu sáng công cộng, nhưng trên phạm vi toàn tỉnh chưa có đủ dữ liệu thống nhất về số lượng điểm đèn, tỷ lệ LED, công suất, tủ điều khiển, tuổi thọ thiết bị, mức tiêu thụ điện, sự cố và thời gian xử lý. Phương thức vận hành ở nhiều nơi vẫn chủ yếu theo lịch cố định hoặc tủ điều khiển theo tuyến; việc phát hiện hỏng hóc phụ thuộc vào tuần tra và phản ánh người dân. Khi chưa có giám sát đến từng tủ hoặc điểm đèn, cơ quan quản lý khó đánh giá chất lượng chiếu sáng, tối ưu năng lượng hoặc khoanh vùng sự cố.

Riêng tại phường Thành Sen, tỷ lệ đèn LED trên tổng số đèn chiếu sáng hiện khoảng 50%. Toàn hệ thống có 122 tủ điều khiển, trong đó 116 tủ vận hành theo 02 chế độ và 06 tủ điều khiển thông minh; như vậy số tủ điều khiển thông minh mới chiếm khoảng 4,9% tổng số tủ. Hệ thống hiện có tổng công suất lắp đặt khoảng 959.518 W, tổng chiều dài cáp khoảng 178.798 m và 4.825 cột chiếu sáng các loại (517 cột sân vườn, 2.484 cột thép và 1.824 cột bê tông ly tâm). Quy mô tài sản tương đối lớn nhưng mức độ điều khiển thông minh còn thấp là cơ sở thực tiễn để ưu tiên kiểm kê, gắn mã

tài sản, số hóa dữ liệu tủ - tuyến cáp - cột - điểm đèn và nâng cấp điều khiển tập trung trong giai đoạn thí điểm.

Mức độ ứng dụng chưa đồng đều: Cẩm Xuyên ghi nhận tỷ lệ đèn LED khoảng 80% trên một số tuyến chính và sử dụng tủ hẹn giờ, nhưng hồ sơ đầu tư - vận hành chưa được lưu đầy đủ; Sông Trí mới có đèn LED tại một số tuyến, chưa có hệ thống chiếu sáng thông minh và chưa có dữ liệu về tủ, tuyến, tỷ lệ LED; Trần Phú phụ thuộc hồ sơ của đơn vị dịch vụ công ích. Điều này cho thấy việc gắn mã tài sản, lập hồ sơ vòng đời và chuẩn hóa dữ liệu phải thực hiện trước khi đầu tư điều khiển tập trung.

Nghi Xuân tỷ lệ LED 100%; Tiên Điền khoảng 90%; Hương Sơn khoảng 90% và phần lớn tủ đã dùng bộ hẹn giờ hoặc cảm biến ánh sáng; Thiên Cầm sử dụng LED 150W có chức năng điều chỉnh 05 cấp công suất trên các tuyến chính và khu du lịch. Ngược lại, Hương Khê mới phủ chiếu sáng thông minh 05/32 tuyến trung tâm, còn đèn Halogen trên đường Trần Phú; Lộc Hà có khoảng 7,5 km tuyến chiếu sáng nhưng thiết bị xuống cấp, tủ điện hỏng và có tuyến đầu nối trực tiếp. Tỷ lệ LED cao chưa đồng nghĩa với quản lý thông minh nếu thiếu mã tài sản, đo điện năng, cảnh báo sự cố và kết nối điều khiển tập trung.

Chiếu sáng thông minh cần gắn với ngập lụt và giao thông. Tủ điện, cột đèn tại khu vực ngập phải được lập bản đồ và có phương án ngắt điện an toàn; độ sáng tại nút giao, trường học, bệnh viện, công viên và khu du lịch cần điều chỉnh theo thời gian và nhu cầu; cột chiếu sáng có thể dùng chung cho camera, cảm biến môi trường hoặc thiết bị truyền dẫn khi bảo đảm kỹ thuật và an toàn. Tuy nhiên, việc tích hợp này hiện mới ở mức định hướng, chưa trở thành mô hình quản lý tài sản và điều khiển đồng bộ.

Nguồn lực chiếu sáng cần chuyển từ tư duy đầu tư thay đèn sang quản lý vòng đời tài sản. Chi phí phải bao gồm khảo sát, gắn mã tài sản, phần mềm quản lý, truyền dẫn, điện năng, bảo trì và thay thế. Cán bộ vận hành tại địa phương cần có khả năng theo dõi cảnh báo, xác nhận sự cố và cập nhật kết quả sửa chữa. Phường Thành Sen có điều kiện thí điểm vì mật độ điểm đèn cao, phạm vi quản lý tập trung và có thể kết nối trực tiếp với phản ánh hiện trường.

d) Thực trạng cấp nước đô thị

Theo báo cáo điều chỉnh Quy hoạch tỉnh, hầu hết các đô thị đã và đang có dự án cải tạo, nâng cấp, mở rộng hệ thống cấp nước; nhu cầu cơ bản được đáp ứng. Tỷ lệ cấp nước sinh hoạt được báo cáo khoảng 81,4%. Sản lượng nước máy thương phẩm năm 2024 đạt khoảng 54,327 triệu m³, tăng so với giai đoạn đầu kỳ, phản ánh nhu cầu nước tăng cùng quá trình đô thị hóa, phát triển công nghiệp và dịch vụ.

Tuy nhiên, chỉ tiêu tỷ lệ cấp nước chưa phản ánh đầy đủ chất lượng dịch vụ. Cần đánh giá theo từng đô thị về tỷ lệ đầu nối thực tế, thời gian cấp nước, áp lực tối thiểu, chất lượng nước, tỷ lệ thất thoát, số lần gián đoạn, thời gian khắc phục, khả năng dự phòng nguồn và mức độ bao phủ đồng hồ. Kỳ Anh - Vũng Áng có nhu cầu lớn và cơ cấu sử dụng phức tạp giữa dân sinh - công nghiệp; vùng ven biển chịu rủi ro xâm nhập mặn; khu vực miền núi chịu rủi ro hạn hán và phân tán dân cư; đô thị Hà Tĩnh cần bảo đảm cấp nước liên tục cho bệnh viện, trường học, cơ quan và khu dân cư mật độ cao.

Kế hoạch phòng, chống thiên tai giai đoạn 2026-2030 nhận định nhiều đoạn đường ống cấp nước đã xuống cấp, gây tỷ lệ thất thoát, thất thu tương đối cao; hệ thống thoát nước chủ yếu là hệ thống chung, dễ gây ngập cục bộ. Tại Cẩm Xuyên, mặc dù tỷ lệ sử dụng nước sạch khoảng 88%, vẫn còn khoảng 1.000 hộ chưa được tiếp cận mạng cấp nước tập trung.

Về công nghệ, các đơn vị cấp nước có thể đã ứng dụng một số hệ thống giám sát và quản lý khách hàng, nhưng chưa có đủ căn cứ về mức độ triển khai đồng hồ thông minh, SCADA, cảm biến áp lực, lưu lượng và chất lượng nước trên toàn bộ các đô thị. Dữ liệu cấp nước chưa được chứng minh là đã chia sẻ thường xuyên với IOC hoặc cơ quan quản lý xây dựng. Thiếu dữ liệu vùng áp lực và đồng hồ tổng làm hạn chế khả năng khoanh vùng rò rỉ; thiếu dữ liệu chất lượng nước và nguồn làm giảm năng lực cảnh báo sớm.

Công ty Cổ phần Cấp nước Hà Tĩnh cho biết doanh nghiệp đã có sơ đồ mạng tuyến ống, trạm bơm, bể chứa và vùng phục vụ ở định dạng AutoCAD; số liệu đồng hồ nước, khả năng đọc số từ xa, thất thoát - thất thu, khu vực áp lực yếu và quy trình xử lý sự cố được quản lý bằng bảng tính. Các điểm/trạm giám sát chất lượng nước trực tuyến đang được triển khai, trong khi quy chế chia sẻ dữ liệu với cơ quan quản lý, địa phương hoặc IOC chưa được xây dựng. Như vậy, dữ liệu nguồn đã hình thành nhưng vẫn cần chuẩn hóa GIS, cấu trúc API, tần suất cập nhật và phạm vi chia sẻ.

Đối với Khu kinh tế Vũng Áng, Công ty Cổ phần Đầu tư và Phát triển Vũng Áng đang vận hành đơn nguyên nhà máy nước công suất 40.000 m³/ngày đêm, khai thác hệ thống hồ Rào Trỏ - đập dâng Lạc Tiến - tuy nen/kênh dẫn - hồ Thượng Sông Trí để cấp nước cho Formosa Hà Tĩnh và Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1. Khối lượng sử dụng được chốt bằng đồng hồ theo tháng; nhu cầu Formosa dao động khoảng 80.000-90.000 m³/ngày đêm và Nhiệt điện Vũng Áng 1 khoảng 3.000-5.000 m³/ngày đêm. Việc giám sát tỷ lệ thất thoát, áp lực và chất lượng nước hiện còn thủ công, chưa lắp trạm quan trắc trực tuyến và chưa có cơ chế chia sẻ dữ liệu với IOC.

Nguồn lực cho cấp nước thông minh cần được huy động từ doanh nghiệp cấp nước, ngân sách, vốn đầu tư phát triển và hợp tác công - tư, nhưng phải tránh đầu tư

thiết bị rời rạc. Mỗi thiết bị cần gắn với mục tiêu đo lường rõ: giảm thất thoát, duy trì áp lực, cảnh báo chất lượng, rút ngắn thời gian xử lý hoặc bảo đảm cấp nước cho công trình thiết yếu. Nhân lực vận hành cần kết hợp kỹ năng công nghệ, thủy lực mạng lưới và quản lý khách hàng; cơ chế chia sẻ dữ liệu phải bảo vệ thông tin khách hàng nhưng vẫn cung cấp chỉ số tổng hợp cho quản lý đô thị.

đ) Đánh giá liên thông bốn hệ thống hạ tầng

Bốn hệ thống không vận hành độc lập. Ngập làm thay đổi giao thông, gây mất an toàn điện chiếu sáng và có thể ảnh hưởng nguồn, chất lượng hoặc khả năng tiếp cận công trình cấp nước. Giao thông quyết định khả năng tiếp cận điểm sửa chữa cống, điểm đèn và đường ống. Cột chiếu sáng có thể là vị trí tích hợp camera, cảm biến; dữ liệu cấp nước và mực nước có thể hỗ trợ cảnh báo sự cố. Do đó, hiện trạng lớn nhất của Hà Tĩnh là thiếu một cơ chế dữ liệu và điều hành liên thông, chứ không chỉ thiếu từng thiết bị riêng lẻ.

Có thể đánh giá mức độ sẵn sàng theo năm lớp. Lớp công trình vật lý đã hình thành nhưng còn thiếu đồng bộ; lớp dữ liệu tài sản chưa chuẩn hóa; lớp cảm biến và kết nối thời gian thực còn hạn chế; lớp quy trình vận hành liên ngành đang hình thành; lớp nhân lực và kinh phí duy trì chưa ổn định giữa các địa bàn. Đây là cơ sở để xác định lộ trình: trước hết kiểm kê - số hóa - gắn mã tài sản; tiếp theo lắp thiết bị tại điểm ưu tiên; sau đó kết nối IOC và thiết lập chỉ số; cuối cùng mới mở rộng điều khiển tự động, dự báo và bản sao số.

Hệ thống quan trắc môi trường đã có mức kết nối thực tế cao hơn một số lĩnh vực hạ tầng đô thị: đến cuối giai đoạn 2021-2025 có 11 đơn vị lắp đặt 48 trạm quan trắc tự động, liên tục; 44/48 trạm đã truyền dữ liệu về Sở Nông nghiệp và Môi trường. Tỉnh cũng đã hoàn thành 01 trạm quan trắc nước biển và 01 trạm quan trắc không khí xung quanh tại Khu kinh tế Vũng Áng; Sở Nông nghiệp và Môi trường đang quản lý 01 trạm không khí tự động tại phường Hoàn Sơn.

Bảng 3. Hiện trạng và vấn đề của nhóm hạ tầng kỹ thuật

Hệ thống	Hiện trạng	Vấn đề đối với đô thị thông minh
Ngập lụt	910 công trình thủy lợi; 351 hồ chứa; 29 tuyến đê dài 315,82 km; còn ngập thường xuyên tại Hà Tĩnh và Kỳ Anh.	Thiếu bản đồ ngập đô thị thống nhất, dữ liệu cao độ - cống - mưa - mực nước thời gian thực và quy trình liên ngành.
Giao thông	Khoảng 302 km đường đô thị; có hệ thống giám sát trật tự đô thị và ATGT tại thành phố Hà Tĩnh cũ.	Chưa tích hợp đầy đủ lưu lượng, đèn tín hiệu, bãi đỗ, xe buýt, ngập và cảnh báo lộ trình.

Hệ thống	Hiện trạng	Vấn đề đối với đô thị thông minh
Chiếu sáng	Tất cả đô thị có chiếu sáng ở mức khác nhau; khoảng 83% tuyến đường chính được chiếu sáng; ngõ, ngách còn thấp.	Thiếu CSDL tài sản, điều khiển tập trung, giám sát sự cố và tối ưu năng lượng trên toàn tỉnh.
Cấp nước	Tỷ lệ cấp nước sinh hoạt khoảng 81,4%; nước máy thương phẩm năm 2024 khoảng 54,327 triệu m ³ .	Thiếu dữ liệu vùng áp lực, thất thoát, chất lượng, đồng hồ thông minh, chia sẻ dữ liệu và phương án dự phòng theo rủi ro.

Nguồn: Báo cáo điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh

1.1.4. Thực trạng hạ tầng số, dữ liệu số, quy trình số, nền tảng số và dịch vụ đô thị thông minh tỉnh Hà Tĩnh

1.1.4.1. Thực trạng hạ tầng số

a) Hạ tầng kỹ thuật đô thị

– Hà Tĩnh đã triển khai camera giám sát, hệ thống dữ liệu hồ đập, quan trắc và cảnh báo thiên tai; đồng thời thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu cảnh báo ngập lụt, giám sát mực nước và điều khiển tự động một số cống thoát nước.

– Các dữ liệu giao thông, ngập lụt, chiếu sáng và cấp nước hiện được quản lý chủ yếu trên các hệ thống chuyên ngành. Kế hoạch năm 2026 xác định tích hợp dữ liệu địa hình, thủy văn, mưa, thủy triều, thoát nước, camera AI và cảm biến vào hệ thống giám sát, điều hành.

– Đánh giá sơ bộ: hạ tầng kỹ thuật đô thị đã có nền tảng ứng dụng số; giai đoạn hiện nay tập trung kết nối dữ liệu thời gian thực và hình thành cơ chế điều hành liên ngành trên IOC.

– Riêng phường Thành Sen đã đưa Bản đồ số phường vào vận hành, hiện tích hợp dữ liệu cơ bản của 36 tổ dân phố sau sắp xếp, gồm ranh giới địa lý, trụ sở, cơ sở y tế, giáo dục, công trình công cộng và các điểm phục vụ dân sinh. Phường đang tiếp tục bổ sung các lớp dữ liệu quy hoạch, giao thông (camera, điểm ùn tắc, điểm tai nạn, bãi đỗ xe, điểm dừng xe buýt, trạm sạc) và phòng, chống thiên tai (điểm ngập, tuyến sơ tán, trạm bơm, hệ thống thoát nước). Đồng thời, hệ thống camera hiện hữu đang được rà soát theo hướng tận dụng, nâng cấp và tích hợp quản lý tập trung. Đây là nền tảng dữ liệu không gian cấp cơ sở có thể kế thừa để tích hợp các lớp dữ liệu hạ tầng kỹ thuật của nhiệm vụ thí điểm, tránh xây dựng một hệ thống bản đồ độc lập mới.

b) Hạ tầng trung tâm dữ liệu

– Tỉnh đang vận hành Trung tâm tích hợp dữ liệu, mạng truyền số liệu chuyên dùng và nền tảng tích hợp, chia sẻ dữ liệu (LGSP) phục vụ các hệ thống thông tin của cơ quan nhà nước.

– Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 đã ban hành Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh, xác định các thành phần trọng tâm gồm Trung tâm dữ liệu, Kho dữ liệu dùng chung, nền tảng phân tích dữ liệu, IOC, SOC và các nền tảng dùng chung.

– Kế hoạch số 193/KH-UBND ngày 13/4/2026 đặt mục tiêu đưa 50% hệ thống thông tin của tỉnh lên nền tảng điện toán đám mây và triển khai Kho dữ liệu dùng chung phục vụ chỉ đạo, điều hành.

– Khung kiến trúc số tỉnh xác định định hướng Cloud First/Cloud Native, từng bước sử dụng hạ tầng điện toán đám mây và chuyển Trung tâm Tích hợp dữ liệu tỉnh sang vai trò lưu trữ, dự phòng. Vì vậy, năng lực trung tâm dữ liệu cần được đánh giá không chỉ theo máy chủ và dung lượng lưu trữ, mà còn theo khả năng dự phòng, sao lưu - khôi phục, giám sát môi trường, phân vùng mạng, mở rộng tài nguyên và kết nối an toàn với hạ tầng quốc gia.

– Quyết định số 33/2025/QĐ-TTg xác định Mạng truyền số liệu chuyên dùng là hệ thống quy mô quốc gia, kết nối từ Trung ương đến cấp xã, được quản lý và kiểm soát truy nhập tập trung, bảo đảm chất lượng, an ninh mạng, an toàn thông tin, bí mật nhà nước và chia sẻ dữ liệu thông suốt. Thông tư số 06/2026/TT-BKHCN yêu cầu thiết kế kết nối có dự phòng; đối với trung tâm dữ liệu và hệ thống thông tin cấp độ cao cần ưu tiên nhiều kênh truyền, nhiều hướng vật lý khác nhau. Đây là yêu cầu kỹ thuật phải được tính đến khi kết nối IOC, Kho dữ liệu dùng chung và các hệ thống đô thị trọng yếu.

c) Hạ tầng viễn thông

– Tỷ lệ phủ sóng 4G đạt 99,8%; mật độ thuê bao di động khoảng 98,5 thuê bao/100 dân; 89,2% người dân sử dụng điện thoại thông minh có kết nối Internet.

– Mạng 5G phủ trên 50% khu dân cư và đạt xấp xỉ 90% tại một số khu kinh tế, khu công nghiệp trọng điểm; toàn tỉnh có 281.562 thuê bao FTTH hộ gia đình, đạt khoảng 70,13% số hộ.

– Đánh giá sơ bộ: hạ tầng kết nối có độ phủ cao, đủ điều kiện mở rộng dịch vụ công dân số, camera, cảm biến IoT và các ứng dụng đô thị theo thời gian thực.

- VNPT Hà Tĩnh đối có độ phủ cao, đủ điều kiện mở rộng dịch vụ công dân số, camera, cảm biến IoT và các ứng dụng đô thị theo thời gian thực. hộ gia đình, đạt khoảng Hạ tầng thiết bị gồm 640 thiết bị 3G, 712 thiết bị 4G và 220 thiết bị 5G. Mạng truyền dẫn có 01 tuyến lõi 200 Gbps và 07 tuyến kinh doanh đối có độ phủ cao, đủ điều kiện mở rộng dịch vụ công dân số, camera, cảm biến IoT và các ứng dụng đô thị theo thời gian

1.1.4.2. Thực trạng dữ liệu số

a) Cơ sở dữ liệu

– Toàn tỉnh đang quản lý 222 cơ sở dữ liệu và nguồn dữ liệu; trong đó có các dữ liệu quan trọng về dân cư, hộ tịch, đất đai, doanh nghiệp, cán bộ, bảo hiểm xã hội, y tế, giáo dục, công thương, nông nghiệp và phòng chống thiên tai.

– Tỉnh đã đưa vào sử dụng 16 dịch vụ dữ liệu kết nối qua nền tảng tích hợp, chia sẻ dữ liệu quốc gia, tăng 2 dịch vụ so với năm 2025.

– Dữ liệu hiện được tổ chức theo từng hệ thống nghiệp vụ; năm 2026 tỉnh chuyển sang mô hình Kho dữ liệu dùng chung và khung dữ liệu đô thị để phục vụ phân tích, giám sát và tái sử dụng liên ngành.

– Khung kiến trúc số làm rõ chất lượng sẵn sàng của 222 cơ sở dữ liệu/nguồn dữ liệu: chỉ 30 nguồn (13,5%) sẵn sàng kết nối ngay; 82 nguồn (36,9%) thuộc hệ thống do bộ, ngành Trung ương quản lý nhưng địa phương chưa được cấp quyền khai thác; các nguồn còn lại chưa sẵn sàng, chưa hình thành cơ sở dữ liệu hoặc đã ngừng hoạt động. Như vậy, số lượng nguồn dữ liệu lớn chưa đồng nghĩa với khả năng khai thác liên ngành; điểm nghẽn chính là quyền truy cập, tiêu chuẩn kết nối, chất lượng và tính cập nhật.

– Kiến trúc mục tiêu định hướng phát triển DataHub/Kho dữ liệu dùng chung, Cổng dữ liệu mở và nền tảng tổng hợp - phân tích dữ liệu sử dụng AI; LGSP tiếp tục giữ vai trò kết nối giữa hệ thống của tỉnh với NDXP và các cơ sở dữ liệu quốc gia. Dữ liệu đô thị phải được chuẩn hóa ngay từ hệ thống nguồn, có danh mục dùng chung, metadata, mã định danh, API và cơ chế kiểm tra chất lượng trước khi đưa vào Kho dữ liệu dùng chung.

– Theo Quyết định số 20/2025/QĐ-TTg, UBND tỉnh có trách nhiệm hướng dẫn phân loại dữ liệu quan trọng, dữ liệu cốt lõi thuộc lĩnh vực và địa bàn quản lý. Khi xây dựng cơ sở dữ liệu đô thị, cần rà soát các lớp dữ liệu có ảnh hưởng lớn đến an toàn đô thị và hoạt động thiết yếu - như hạ tầng cấp nước, giao thông, camera, điểm ngập, công trình đầu mối và nhật ký sự cố - để áp dụng mức bảo vệ, phân quyền, sao lưu và phương án khôi phục phù hợp; không mặc nhiên coi toàn bộ dữ liệu là dữ liệu mở.

- Trong 222 CSDL/nguồn số 20/2025/QĐ-TTg, UBND tỉnh có trách nhiệm hướng dẫn phân loại dữ liệu quan trọng, dữ liệu cốt lõi thuộc lĩnh vực và địa bàn quản lý. Khi xây dựng cơ sở dữ liệu đô thị, cần rà soát các lớp dữ liệu có L hoặc đã ngừng hoạt động.

b) Số hóa dữ liệu

– Đã rà soát, xác thực 1.333.172 thửa đất và tài sản gắn liền với đất; tỷ lệ thửa đất đồng bộ lên cơ sở dữ liệu quốc gia đạt 98%, tỷ lệ dữ liệu đạt trạng thái “đúng - đủ - sạch - sống” khoảng 82%.

– Đã tạo lập cơ sở dữ liệu cho 21.325 hồ sơ, 807.274 văn bản và số hóa hơn 4,13 triệu trang tài liệu A4.

– Kế hoạch năm 2026 xác định chuẩn hóa, số hóa và tạo lập 38 cơ sở dữ liệu ngành, lĩnh vực để kết nối với Kho dữ liệu dùng chung của tỉnh.

– Đánh giá sơ bộ: khối lượng dữ liệu số đã hình thành khá lớn; trọng tâm hiện nay là chuẩn hóa, cập nhật thường xuyên và tích hợp dữ liệu đô thị trên một kiến trúc thống nhất.

1.1.4.3. Thực trạng quy trình số

a) Quy trình số dùng chung

– 100% hồ sơ công việc được xử lý trên môi trường điện tử; hệ thống quản lý văn bản, chữ ký số, báo cáo, họp trực tuyến và giải quyết thủ tục hành chính được sử dụng từ cấp tỉnh đến cấp xã.

– Tỷ lệ số hóa thành phần hồ sơ thủ tục hành chính đạt xấp xỉ 100%; số hóa kết quả giải quyết đạt 99,73%.

– Ứng dụng i-HaTỉnh đã hình thành quy trình tiếp nhận, phân loại, chuyển xử lý, công khai kết quả và đánh giá mức độ hài lòng đối với phản ánh hiện trường.

b) Quy trình ISO

– Hệ thống quản lý chất lượng theo TCVN ISO 9001 được áp dụng trong hoạt động hành chính, tạo cơ sở chuẩn hóa các bước xử lý và kiểm soát trách nhiệm.

– Đánh giá sơ bộ: quy trình hành chính điện tử đã vận hành ổn định; quy trình xử lý sự cố đô thị đang được chuyển sang mô hình liên ngành, có thời hạn xử lý và giám sát trên IOC.

– Kế hoạch hành động số 11-KH/BCĐ của tỉnh yêu cầu 100% hồ sơ, tài liệu công việc phát sinh từ ngày 01/7/2025 được tạo lập và xử lý trên môi trường điện tử; số hóa ít nhất 30% tài liệu lưu trữ lịch sử có giá trị cao trong năm 2025, làm tiền đề hoàn thành toàn bộ trong năm 2026; đồng thời bảo đảm 69 xã, phường có hạ tầng và hệ thống số phục vụ chỉ đạo, điều hành. Đây là nền tảng thuận lợi để mở rộng quy trình số từ hành chính sang xử lý sự cố hạ tầng đô thị.

– Tuy nhiên, quy trình đô thị thông minh cần bổ sung các bước nghiệp vụ mà quy trình hành chính chưa bao quát: tự động tiếp nhận cảnh báo từ cảm biến; đối chiếu với camera và phản ánh người dân; xác định mức độ ưu tiên; điều phối đơn vị hiện trường; cập nhật trạng thái khắc phục; lưu bằng chứng; đánh giá thời gian đáp ứng và tái diễn. Việc triển khai cần bám sáu trụ cột mà Kế hoạch số 11-KH/BCĐ xác định gồm thể chế, hạ tầng, dữ liệu, nền tảng, nhân lực và tài chính.

1.1.4.4. Thực trạng nền tảng số

a) Nền tảng dùng chung

– Các nền tảng đang sử dụng gồm LGSP, Hệ thống thông tin giải quyết thủ tục hành chính, quản lý văn bản và điều hành, hợp trực tuyến, hệ thống báo cáo, Cổng thông tin điện tử, chữ ký số chuyên dùng và Trung tâm giám sát an ninh mạng SOC.

– Khung kiến trúc số năm 2026 bổ sung định hướng Kho dữ liệu dùng chung, nền tảng tổng hợp - phân tích dữ liệu, nền tảng AI cấp tỉnh, hệ thống KPI và Trung tâm IOC.

b) Nền tảng chuyên ngành

– Các nền tảng chuyên ngành đã được triển khai trong y tế, giáo dục, đất đai, nông nghiệp, công thương, tài nguyên - môi trường, phòng chống thiên tai, thuế, hải quan, bảo hiểm xã hội và du lịch.

– 100% cơ sở khám chữa bệnh bảo hiểm y tế sử dụng căn cước công dân hoặc VNeID; 100% bệnh viện, trung tâm y tế có giường bệnh vận hành bệnh án điện tử; 100% trường học sử dụng nền tảng số trong quản lý và kết nối với phụ huynh, học sinh.

– Đánh giá sơ bộ: hệ thống nền tảng chuyên ngành khá đa dạng; nhiệm vụ trọng tâm là chuẩn hóa API, danh mục dữ liệu và mã định danh để tích hợp thành hệ sinh thái dùng chung.

– VNPT Hà Tĩnh đã đề xuất nền tảng quản trị dữ liệu ngành Xây dựng theo hướng tập trung, chuẩn hóa và chia sẻ dữ liệu, hỗ trợ phối hợp liên ngành và từng bước chuẩn bị điều kiện cho bản sao số (Digital Twin). Các nền tảng vệ tinh như thanh toán điện tử, định vị phương tiện, cảm biến và giám sát thiết bị có thể kết nối qua API với yêu cầu về an toàn thông tin, cấu trúc dữ liệu và tần suất cập nhật. Tuy nhiên, nền tảng hiện mới ở giai đoạn đồng hành số hóa và tạo lập dữ liệu, chưa triển khai sản phẩm thực tế nên chưa phát sinh kết nối chia sẻ với các nền tảng dùng chung của tỉnh.

1.1.4.5. Thực trạng dịch vụ đô thị thông minh

a) Kết quả đạt được

– Ứng dụng Công dân số i-HaTinh được vận hành từ ngày 17/3/2026, tích hợp phản ánh hiện trường, thông báo, theo dõi tiến độ xử lý và đánh giá mức độ hài lòng.

– Đến ngày 16/7/2026, i-HaTinh có hơn 349.000 lượt cài đặt, kết nối 100 cơ quan, đơn vị; tiếp nhận 3.648 phản ánh hiện trường, trong đó 2.129 trường hợp đã hoàn thành xử lý, đạt gần 90%.

– Các dịch vụ số đã phát triển rõ trong thủ tục hành chính, định danh điện tử, y tế, giáo dục, thanh toán không dùng tiền mặt, truy xuất nguồn gốc và cảnh báo thiên tai.

b) Đánh giá hiện trạng

– Trung tâm IOC đang được triển khai theo Kế hoạch chuyển đổi số năm 2026, định hướng giám sát dịch vụ công, phản ánh hiện trường, an ninh trật tự, giao thông, môi trường, du lịch và phòng chống thiên tai.

– Hà Tĩnh đã hình thành kênh tương tác số giữa chính quyền và người dân; giai đoạn tiếp theo tập trung tích hợp dữ liệu thời gian thực của ngập lụt, giao thông, chiếu sáng và cấp nước vào IOC.

1.1.4.6. Thực trạng chuyển đổi số trong doanh nghiệp

a) Kết quả đạt được

– Khoảng 72% dân số trưởng thành có tài khoản thanh toán điện tử; trên 70% sản phẩm OCOP tham gia nền tảng thương mại điện tử; giá trị giao dịch thương mại điện tử ước chiếm 8-10% tổng mức bán lẻ.

– Chương trình SMEdx, tập huấn thương mại điện tử, livestream bán hàng và triển lãm trực tuyến đã hỗ trợ doanh nghiệp, hợp tác xã và hộ kinh doanh tiếp cận thị trường số.

– Báo cáo ktrình SMEdx, tập huấn thương mại điện tử, livestream bán hàng và triển lãm trực tuyến đã hỗ trợ doanh nghiệp, hợp tác xã và hộ kinh doanh khởi tạo từ máy tính tiền, với tổng số 34.509.520 hóa đơn; toàn tỉnh có 9.593 doanh nghiệp đăng ký sử dụng hóa đơn điện tử.

b) Đánh giá hiện trạng

– Chuyển đổi số đã phổ biến trong thuế, hóa đơn, thanh toán và bán hàng; ứng dụng AI, IoT, dữ liệu lớn, sản xuất thông minh và logistics số tập trung nhiều hơn ở doanh nghiệp quy mô lớn và các khu kinh tế, khu công nghiệp.

– Tỷ trọng giá trị tăng thêm của kinh tế số trong GRDP Hà Tĩnh năm 2024 đạt khoảng 7,21%, cho thấy dư địa phát triển kinh tế số còn lớn.

1.1.4.7. Thực trạng ứng dụng công nghệ số trong xã hội

a) Kết quả đạt được

– Toàn tỉnh đã thu nhận hơn 1,08 triệu tài khoản định danh điện tử; 903.471 người dân tích hợp Sổ sức khỏe điện tử trên VNeID, tương ứng 56,1% dân số.

– 100% xã và thôn đã thành lập Tổ chuyển đổi số cộng đồng; 100% trường học, cơ sở giáo dục nghề nghiệp và cơ sở y tế triển khai thu phí không dùng tiền mặt.

– Các chương trình đào tạo trực tuyến về AI, dữ liệu và kỹ năng số đã thu hút hàng chục nghìn lượt cán bộ, thành viên Tổ chuyển đổi số cộng đồng, người dân và doanh nghiệp tham gia.

b) Đánh giá hiện trạng

– Nền tảng xã hội số đã phủ rộng thông qua VNeID, thanh toán số, y tế số, giáo dục số và i-HaTinh; trọng tâm tiếp theo là nâng tần suất sử dụng, phổ cập kỹ năng và tăng khả năng tự thực hiện dịch vụ số của người dân.

1.1.4.8. Thực trạng an toàn thông tin

a) Kết quả đạt được

– Tỉnh đã hình thành Tiểu ban an toàn, an ninh thông tin, Đội ứng cứu sự cố và Trung tâm điều hành, giám sát an ninh mạng SOC; duy trì giám sát, cảnh báo, diễn tập và hỗ trợ xử lý sự cố.

– Hồ sơ cấp độ an toàn hệ thống thông tin đã được phê duyệt đối với 69/69 hệ thống thông tin cấp xã và 20/20 bệnh viện, trung tâm y tế có giường bệnh; các hệ thống dùng chung triển khai giải pháp phòng, chống mã độc tập trung.

b) Đánh giá hiện trạng

– Cơ chế tổ chức và giám sát an toàn thông tin đã được thiết lập. Khi mở rộng IOC và kết nối dữ liệu đô thị, yêu cầu bảo mật cần được triển khai đồng bộ theo nguyên tắc phân quyền, mã hóa, nhật ký truy cập, sao lưu dự phòng và giám sát tập trung tại SOC.

– Hướng dẫn số 51/BKHCN-CĐSQG ngày 06/01/2026 yêu cầu rà soát, phân loại từng ứng dụng/nền tảng theo phương án chi kết nối Mạng TSLCD hoặc có phân hệ TSLCD và phân hệ Internet; hai vùng phải được tách biệt, trao đổi qua vùng đệm kiểm soát an toàn, có giám sát truy cập và lưu vết. Lộ trình gồm rà soát - chuẩn hóa trong quý I/2026, mở rộng và tích hợp giai đoạn 2026-2027, tối ưu và đánh giá giai đoạn 2028-2030.

– Đối với đô thị thông minh, công thông tin và ứng dụng công dân có thể hoạt động trên Internet, trong khi dữ liệu điều hành nội bộ, dữ liệu quan trọng, nhật ký hệ thống và kết nối giữa cơ quan nhà nước phải được phân vùng, bảo vệ và truyền dẫn theo quy định. Thiết kế an toàn cần bao gồm dự phòng đường truyền, xác thực mạnh, mã hóa, quản lý khóa, nhật ký tập trung, sao lưu - khôi phục và giám sát tại SOC.

c) Đánh giá tổng hợp

– Hà Tĩnh đã hình thành nền tảng khá rõ về hạ tầng viễn thông, chính quyền số, dịch vụ công trực tuyến, dữ liệu chuyên ngành, nền tảng số và an toàn thông tin.

– i-HaTinh tạo bước chuyển từ cung cấp dịch vụ công sang tương tác và xử lý phản ánh hiện trường có thể theo dõi, đo lường và công khai kết quả.

– Mức phát triển hiện nay đạt nền tảng đối với kết nối số và dịch vụ hành chính số; đang ở giai đoạn tích hợp đối với quản trị đô thị liên ngành và dữ liệu hạ tầng thời gian thực.

– Giai đoạn 2026-2030 cần tập trung hoàn thiện Kho dữ liệu dùng chung, IOC, dữ liệu GIS, API liên thông và kết nối bốn lĩnh vực ưu tiên: ngập lụt, giao thông, chiếu sáng và cấp nước.

1.1.5. Thực trạng IOC toàn tỉnh Hà Tĩnh

a) Quá trình hình thành và phạm vi chức năng của IOC Hà Tĩnh

Trung tâm Giám sát, điều hành thông minh (IOC) Hà Tĩnh được ra mắt ngày 08/9/2021, với 07 phân hệ ban đầu: chỉ tiêu kinh tế - xã hội; dịch vụ công trực tuyến và một cửa điện tử; quản lý văn bản và điều hành; y tế; giáo dục và đào tạo; du lịch thông minh và lưu trú; camera giám sát thông minh. Việc hình thành IOC sớm tạo nền tảng về hạ tầng, tổ chức và kinh nghiệm giám sát tổng hợp. Tuy nhiên, cấu trúc ban đầu chủ yếu phục vụ tổng hợp báo cáo và hiển thị dữ liệu chuyên ngành, chưa tập trung sâu vào vận hành hạ tầng kỹ thuật đô thị theo thời gian thực.

Năm 2026, tỉnh triển khai Trung tâm điều hành dữ liệu thông minh và các nền tảng số dùng chung theo hướng dựa trên dữ liệu và trí tuệ nhân tạo, gắn với kho dữ liệu dùng chung, ứng dụng công dân số và phản ánh hiện trường. Đây là bước chuyển quan trọng từ IOC “màn hình tổng hợp” sang IOC hỗ trợ quyết định. Tuy nhiên, giai đoạn chuyển tiếp cũng đặt ra yêu cầu rà soát hệ thống cũ, chuẩn hóa dữ liệu, xác định API, tránh trùng lặp nền tảng và làm rõ trách nhiệm giữa đơn vị quản trị kỹ thuật với cơ quan chủ quản dữ liệu.

Khung kiến trúc số tỉnh mô tả chu trình điều hành khép kín: dữ liệu từ cơ sở dữ liệu và nền tảng IoT được tích hợp, chuẩn hóa; nền tảng phân tích dữ liệu và AI chuyển dữ liệu thành thông tin hỗ trợ quyết định; kết quả được trực quan hóa trên dashboard; hiệu quả chỉ đạo được đo bằng Khung giám sát và đo lường kết quả (KPI). Các KPI cần được lấy tự động từ dữ liệu thời gian thực thay vì nhập thủ công từ báo cáo định kỳ.

Theo đó, IOC Hà Tĩnh cần được xác định là lớp điều phối và phân tích, không thay thế hệ thống nghiệp vụ chuyên ngành. IOC nhận sự kiện, chỉ số tổng hợp và cảnh báo từ hệ thống ngập lụt, giao thông, chiếu sáng, cấp nước; đồng thời trả lại lệnh điều phối, trạng thái xử lý và thông tin công khai cho i-HaTinh. Kết nối nội bộ giữa IOC, DataHub, LGSP và hệ thống cơ quan nhà nước phải tuân thủ phân vùng Mạng TSLCD; kênh tương tác công dân được tổ chức tách biệt trên Internet.

b) Hiện trạng ứng dụng i-HaTinh và dữ liệu do người dân cung cấp

Ứng dụng công dân số i-HaTinh tích hợp nền tảng phản ánh hiện trường được công bố triển khai ngày 17/3/2026. Theo thông tin công bố ngày 02/5/2026, sau gần 1,5 tháng, toàn tỉnh có khoảng 50.000 tài khoản đăng ký, hệ thống tiếp nhận khoảng 1.500

phản ánh; hơn 500 phản ánh đã được xử lý, hơn 100 phản ánh đang được giải quyết và chưa phát sinh phản ánh quá hạn tại thời điểm thống kê. Quy trình tiếp nhận, phân phối, xử lý, công khai kết quả và đánh giá hài lòng được thực hiện trên nền tảng số thống nhất, giúp lãnh đạo và người dân theo dõi tiến độ.

Kết quả ban đầu cho thấy i-HaTinh có khả năng tạo nhanh một nguồn dữ liệu xã hội có vị trí, hình ảnh, thời gian và nội dung cụ thể. Đây là dữ liệu có giá trị để phát hiện điểm ngập, hỏng đèn, hư hỏng mặt đường, rò rỉ nước và các vấn đề trật tự đô thị. Tuy nhiên, chất lượng dữ liệu đầu vào chưa đồng đều; một số phản ánh thiếu thông tin hoặc chưa đúng phạm vi. Vì vậy, cần chuẩn hóa biểu mẫu theo từng lĩnh vực, hướng dẫn người dân chụp ảnh và định vị, sử dụng danh mục phân loại thống nhất, đồng thời phân tích phản ánh theo không gian, thời gian, đơn vị xử lý và mức độ tái diễn.

Hương Khê đã tiếp nhận phản ánh qua đường dây nóng, mạng xã hội cộng đồng và i-HaTinh; Thiên Cầm cũng sử dụng i-HaTinh để xử lý kiến nghị của người dân. Hương Sơn đã mô tả tương đối rõ quy trình kiểm tra hiện trường, cấm biển/rào chắn, ngắt điện tại khu vực ngập và thời hạn xử lý hỏng đèn 24-48 giờ. Các mô hình này có thể chuẩn hóa thành biểu mẫu và quy trình số dùng chung, trong khi nhiều địa phương khác như Lộc Hà, Nghi Xuân và Tiên Điền vẫn chưa có quy trình phối hợp được văn bản hóa.

c) Mức độ tích hợp dữ liệu ngập lụt, giao thông, chiếu sáng và cấp nước

Đối với ngập lụt, IOC hiện chưa được chứng minh là đã nhận liên tục dữ liệu mưa, mực nước, điểm ngập, trạng thái trạm bơm, cống và tuyến giao thông bị ảnh hưởng trên phạm vi các đô thị. Phản ánh hiện trường có thể cung cấp thông tin nhanh nhưng không thay thế mạng quan trắc và mô hình dự báo. IOC cần hiển thị đồng thời dữ liệu cảm biến, dự báo, camera và phản ánh để xác định độ tin cậy, mức độ nguy hiểm và phương án phân luồng.

Đối với giao thông, IOC có nền tảng camera giám sát, nhưng chưa có đủ căn cứ về khả năng phân tích lưu lượng, ùn tắc, hành trình, bãi đỗ và tối ưu đèn tín hiệu. Camera cần được gắn với bản đồ đường, nút giao, trường học, bệnh viện, điểm ngập và tuyến cứu hộ. Dữ liệu phải phục vụ cả vận hành tức thời và phân tích dài hạn để điều chỉnh tổ chức giao thông.

Đối với chiếu sáng, chưa có đủ bằng chứng về việc kết nối trạng thái tu điều khiển, điểm đèn, điện năng tiêu thụ và cảnh báo hỏng vào IOC trên phạm vi toàn tỉnh. Giai đoạn đầu có thể tích hợp dữ liệu tu điều khiển và danh mục sự cố ở Thành Sen; phản ánh hỏng đèn trên i-HaTinh phải tự động tạo phiếu công việc, chuyển đúng đơn vị và theo dõi thời gian xử lý.

Đối với cấp nước, dữ liệu SCADA, áp lực, lưu lượng, chất lượng nước, rò rỉ và gián đoạn dịch vụ chưa được chứng minh là đã chia sẻ với IOC. Cần xác định rõ dữ liệu nào thuộc bí mật kinh doanh hoặc dữ liệu khách hàng, dữ liệu nào có thể chia sẻ ở mức tổng hợp; xây dựng cảnh báo theo vùng cấp nước và cung cấp thông tin gián đoạn cho người dân. IOC không thay thế hệ thống vận hành của doanh nghiệp cấp nước, mà nhận các chỉ số và sự kiện cần thiết để phối hợp quản lý đô thị.

Công ty Cổ phần Cấp nước Hà Tĩnh đang quản lý nhiều dữ liệu mạng lưới, đồng hồ và thất thoát ở dạng CAD/Excel, triển khai quan trắc chất lượng nước trực tuyến nhưng chưa có quy chế chia sẻ với IOC; hệ thống cấp nước Khu kinh tế Vũng Áng vẫn chốt sản lượng và giám sát chất lượng chủ yếu bằng phương thức thủ công. Do đó, bước tích hợp đầu tiên nên ưu tiên sự kiện vận hành và chỉ số tổng hợp theo vùng cấp nước, không yêu cầu đưa toàn bộ dữ liệu khách hàng lên IOC.

Đối với môi trường, tỉnh đã có 44/48 trạm quan trắc tự động truyền dữ liệu về cơ quan chuyên môn. Kinh nghiệm vận hành đường truyền, xác nhận dữ liệu, xử lý mất tín hiệu và quản lý lịch sử tại hệ thống quan trắc môi trường có thể được chuẩn hóa để áp dụng cho cảm biến ngập, tủ chiếu sáng và điểm đo cấp nước.

d) Hiện trạng công nghệ và kiến trúc dữ liệu

Định hướng năm 2026 của Hà Tĩnh là xây dựng kho dữ liệu dùng chung, IOC dựa trên dữ liệu, ứng dụng AI và các nền tảng dùng chung. Về mặt kỹ thuật, đây là điều kiện thuận lợi để kết nối dữ liệu GIS, camera, cảm biến và phản ánh hiện trường. Tuy nhiên, công nghệ chỉ phát huy tác dụng khi có mô hình dữ liệu chuẩn, mã định danh tài sản, API, nhật ký cập nhật, phân quyền và kiểm soát chất lượng. Nếu mỗi ngành cung cấp dữ liệu dưới dạng báo cáo hoặc tệp rời, IOC vẫn chỉ là nơi tổng hợp chậm và khó hỗ trợ điều hành thời gian thực.

Đối với bốn nhóm hạ tầng, cần hình thành bộ dữ liệu tối thiểu và giao thức kết nối cụ thể. Ngập lụt cần dữ liệu mưa, mực nước, cao độ, điểm ngập, cống, trạm bơm; giao thông cần mạng đường, nút giao, lưu lượng, camera, tín hiệu, sự cố; chiếu sáng cần điểm đèn, tủ, trạng thái, điện năng; cấp nước cần tuyến ống, vùng áp lực, lưu lượng, chất lượng và sự cố. Các dữ liệu phải có thông tin về chủ sở hữu, đơn vị cập nhật, tần suất, độ chính xác, thời gian lưu trữ và mức độ chia sẻ.

đ) Hiện trạng tổ chức, nguồn lực và nhân lực vận hành

Theo kế hoạch triển khai năm 2026, Trung tâm Khoa học, Công nghệ và Chuyển đổi số thuộc Sở Khoa học và Công nghệ là đầu mối quản trị, vận hành IOC, kho dữ liệu dùng chung, i-HaTinh và các nền tảng số; Phòng Chuyển đổi số tham gia điều phối và hỗ trợ. Kế hoạch bố trí 10 cán bộ trực, tiếp nhận và điều phối phản ánh hiện trường; 15

nhân sự chuyên trách công nghệ thông tin để quản trị, vận hành hệ thống, trong đó có nhân sự hiện có và kế hoạch bổ sung. Đây là bước tiến rõ về tổ chức nguồn lực.

Tuy nhiên, nhân lực kỹ thuật của IOC không thể thay thế nhân lực nghiệp vụ tại Sở Xây dựng, Công an tỉnh, UBND xã/phường, đơn vị thoát nước, chiếu sáng và doanh nghiệp cấp nước. Mỗi lĩnh vực cần có cán bộ đầu mối chịu trách nhiệm dữ liệu, xác minh cảnh báo và phê duyệt kết quả xử lý. Sau sắp xếp hành chính, 69 xã, phường cần được đào tạo theo quy trình thống nhất; các địa bàn đô thị trọng điểm phải có ca trực và cơ chế xử lý ngoài giờ đối với ngập, giao thông, điện chiếu sáng và sự cố nước.

Nguồn lực tài chính cho IOC không chỉ gồm đầu tư phòng điều hành và phần mềm, mà còn gồm đường truyền, bản quyền, lưu trữ, an toàn thông tin, bảo trì cảm biến, hiệu chuẩn thiết bị, cập nhật bản đồ, đào tạo, trực vận hành và thay thế thiết bị. Hiện chưa có đủ căn cứ công khai để đánh giá một cơ chế tài chính thường xuyên, ổn định và phân bổ theo chất lượng dịch vụ của bốn nhóm hạ tầng. Đây là nội dung cần làm rõ trong phương án tài chính của Đề án.

e) Bài học thực tiễn từ Huế và khả năng vận dụng cho Hà Tĩnh

Hà Tĩnh đã chủ động học tập kinh nghiệm Huế trong quá trình chuẩn bị IOC và i-HaTinh. Ngày 10/3/2026, Sở Khoa học và Công nghệ Hà Tĩnh phối hợp với thành phố Huế tổ chức tập huấn; cán bộ Trung tâm IOC Huế trực tiếp hướng dẫn cài đặt, sử dụng, vận hành và quy trình xử lý phản ánh. Lãnh đạo tỉnh cũng yêu cầu vận dụng linh hoạt kinh nghiệm về tổ chức vận hành, bố trí nhân lực và khai thác hệ thống. Điều này cho thấy bài học Huế đã được chuyển từ tham khảo lý thuyết sang hợp tác thực tế. [9]

Kinh nghiệm cốt lõi của Huế gồm: duy trì HueIOC như trung tâm vận hành liên tục; phát triển Hue-S thành một hệ sinh thái dùng chung thay vì nhiều ứng dụng rời rạc; tổ chức nền bản đồ và dữ liệu theo chuẩn mở; thu thập dữ liệu từ camera, cảm biến và người dân; gắn mỗi phản ánh với cơ quan, thời hạn và kết quả; sử dụng dashboard cho điều hành thời gian thực; và từng bước hướng đến bản sao số cho ngập lụt, giao thông, thoát nước và chiếu sáng. Khung kiến trúc số Huế cũng nhấn mạnh lực lượng kỹ thuật trực 24/7 và cơ chế API, dữ liệu mở.

Vận dụng cho Hà Tĩnh cần theo nguyên tắc “học mô hình quản trị, không sao chép máy móc sản phẩm”. Trước mắt, i-HaTinh nên là kênh công dân thống nhất; IOC là nơi điều phối và phân tích; hệ thống chuyên ngành vẫn do đơn vị chuyên môn vận hành. Thành Sen là địa bàn thí điểm quy trình một cửa dữ liệu cho bốn nhóm hạ tầng. Sau khi chuẩn hóa dữ liệu và chứng minh hiệu quả, tỉnh mới mở rộng sang Kỳ Anh - Vũng Áng, Hồng Lĩnh và các trung tâm khác. Không nên đầu tư đồng loạt cảm biến khi chưa có bản đồ tài sản, quy trình xử lý và kinh phí bảo trì.

g) Đánh giá tổng hợp

IOC Hà Tĩnh đang ở giai đoạn chuyển tiếp tích cực: đã có nền tảng từ năm 2021, có định hướng nâng cấp dựa trên dữ liệu năm 2026, có ứng dụng i-HaTĩnh tạo tương tác hai chiều và đã bố trí nhân lực chuyên trách. Điểm yếu lớn nhất là dữ liệu bốn nhóm hạ tầng chưa được tích hợp đầy đủ theo thời gian thực; tiêu chuẩn dữ liệu, API và quy trình liên ngành chưa hoàn thiện; nguồn lực duy trì và năng lực cán bộ cơ sở chưa đồng đều.

Do đó, nhiệm vụ trọng tâm của giai đoạn đầu không phải mở rộng thêm nhiều màn hình, mà là hoàn thiện “chuỗi giá trị dữ liệu”: kiểm kê tài sản - chuẩn hóa GIS - kết nối cảm biến và phản ánh - xác minh - điều phối - xử lý - công khai kết quả - phân tích chỉ số - điều chỉnh kế hoạch đầu tư. Khi chuỗi này vận hành ổn định tại Thành Sen, IOC mới thực sự trở thành công cụ quản trị đô thị thông minh thay vì trung tâm hiển thị thông tin.

1.1.6. Đánh giá mức độ đáp ứng theo Bộ tiêu chí cấp độ trưởng thành đô thị thông minh

Bảng 4. Đánh giá các trụ cột của Bộ tiêu chí cấp độ trưởng thành đô thị thông minh

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
I. Quy hoạch đô thị thông minh					
1	Nền tảng hỗ trợ lập, thẩm định, phê duyệt quy hoạch đô thị và nông thôn	II.QH.03.02	Yêu cầu: Có nền tảng số hỗ trợ lập, thẩm định và phê duyệt quy hoạch đô thị, nông thôn trên nền GIS. Thực trạng: Hà Tĩnh đã vận hành Cổng GIS cấp tỉnh với các lớp dữ liệu quy hoạch sử dụng đất, giao thông và hạ tầng kỹ thuật; đã ban hành quy chế nhập, cập nhật dữ liệu quy hoạch và hoạt động xây dựng. Một số đồ án quy hoạch của tỉnh đã được công bố trên Cổng thông tin quy hoạch xây dựng và quy hoạch đô thị Việt Nam.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Các chức năng đang vận hành tập trung vào quản lý, cập nhật, tra cứu và công bố dữ liệu; quy trình số liên thông từ lập, thẩm định đến phê duyệt quy hoạch chưa được tổ chức trên cùng nền tảng.	[1] Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh ban hành Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh. Nội dung đối chiếu: Các phần về hiện trạng, kiến trúc mục tiêu, hạ tầng số, dữ liệu, nền tảng lõi, ứng dụng và an toàn thông tin. [2] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục IV-V và Phần III, mục VII: hiện trạng, định hướng hệ thống đô thị, quy hoạch và khu chức năng.

2	Xây dựng cơ sở dữ liệu quy hoạch đô thị và nông thôn	II.QH.03.03	Yêu cầu: Quy hoạch lập mới được tạo lập thành cơ sở dữ liệu GIS, tích hợp vào cơ sở dữ liệu quốc gia về hoạt động xây dựng; dữ liệu quy hoạch toàn địa bàn được số hóa và quản lý thống nhất. Thực trạng: Tỉnh đã hình thành hệ thống GIS, quy định trách nhiệm nhập và cập nhật dữ liệu quy hoạch; hồ sơ điện tử quy hoạch có thành phần dữ liệu GIS. Công tác công bố, cập nhật và số hóa cơ sở dữ liệu quy hoạch tiếp tục được triển khai trong năm 2026.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Cơ sở dữ liệu GIS đã được hình thành, nhưng việc số hóa, chuẩn hóa và tích hợp đồng bộ toàn bộ quy hoạch đô thị, nông thôn còn hiệu lực chưa hoàn tất.	[1] Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh ban hành Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh. Nội dung đối chiếu: Các phần về hiện trạng, kiến trúc mục tiêu, hạ tầng số, dữ liệu, nền tảng lõi, ứng dụng và an toàn thông tin. [2] Kế hoạch số 193/KH-UBND ngày 13/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về chuyển đổi số tỉnh Hà Tĩnh năm 2026. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu và danh mục nhiệm vụ năm 2026 về IOC, kho dữ liệu dùng chung, GIS, cảm biến, camera AI, giao thông và hạ tầng số. [3] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục IV-V và Phần III, mục VII: hiện trạng, định hướng hệ thống đô thị, quy hoạch và khu chức năng. [4] Công thông tin quy hoạch xây dựng và quy hoạch đô thị Việt Nam - hồ sơ Điều chỉnh quy hoạch chung thành phố Hà Tĩnh và vùng phụ cận đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Minh chứng công khai hồ sơ quy hoạch đô thị trên hệ thống của Bộ Xây dựng.
---	--	-------------	--	---	--

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
II. Xây dựng công trình thông minh					
3	Nền tảng hỗ trợ thẩm định, phê duyệt hồ sơ áp dụng mô hình thông tin công trình (BIM) đối với công trình cấp II trở lên	II.CT.04.01	Yêu cầu: Công trình xây dựng mới cấp II trở lên áp dụng BIM ở bước thiết kế; có nền tảng số hỗ trợ thẩm định hồ sơ BIM và kết nối với cơ sở dữ liệu hoạt động xây dựng. Thực trạng: Khung kiến trúc số tỉnh xác định định hướng phát triển cơ sở dữ liệu hoạt động xây dựng, số hóa hồ sơ và các nền tảng nghiệp vụ chuyên ngành. Quy hoạch tỉnh và Đề án đô thị thông minh đặt ra định hướng ứng dụng BIM trong thiết kế, thẩm định và quản lý công trình.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Nền tảng thẩm định BIM dùng chung và việc áp dụng BIM đồng bộ đối với công trình xây dựng mới cấp II trở lên chưa được triển khai thành quy trình thống nhất trên địa bàn tỉnh.	[1] Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh ban hành Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh. Nội dung đối chiếu: Các phần về hiện trạng, kiến trúc mục tiêu, hạ tầng số, dữ liệu, nền tảng lõi, ứng dụng và an toàn thông tin. [2] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục IV-V và Phần III, mục VII: hiện trạng, định hướng hệ thống đô thị, quy hoạch và khu chức năng.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
4	Tòa nhà thông minh	II.CT.04.02	Yêu cầu: Có ít nhất một tòa nhà đồng thời đáp ứng yêu cầu về công trình xanh hoặc hiệu quả năng lượng, áp dụng BIM trong vòng đời công trình và vận hành bằng hệ thống quản lý tòa nhà thông minh. Thực trạng: Hà Tĩnh có các công trình hành chính, thương mại, y tế, giáo dục và nhà ở được đầu tư mới; tỉnh đang triển khai chương trình sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả và định hướng ứng dụng thiết bị điều khiển thông minh trong công trình.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Trên địa bàn tỉnh chưa xác lập tòa nhà đồng thời có chứng nhận công trình xanh hoặc hiệu quả năng lượng, hồ sơ BIM vòng đời và hệ thống quản lý tòa nhà thông minh theo đầy đủ yêu cầu của chỉ số.	[1] Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh ban hành Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh. Nội dung đối chiếu: Các phần về hiện trạng, kiến trúc mục tiêu, hạ tầng số, dữ liệu, nền tảng lõi, ứng dụng và an toàn thông tin. [2] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục IV-V và Phần III, mục VII: hiện trạng, định hướng hệ thống đô thị, quy hoạch và khu chức năng. [3] Chương trình quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 2026-2030. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu, nhiệm vụ chuyển đổi thiết bị hiệu suất cao, tiết kiệm năng lượng và điều khiển thông minh.

5	Khu đô thị thông minh, khu đô thị công nghệ	II.CT.04.04	Yêu cầu: Có khu đô thị mới hoặc khu đô thị công nghệ được đánh giá, chứng nhận theo cấp độ trưởng thành thông minh và kết nối dữ liệu với hệ thống điều hành đô thị. Thực trạng: Quy hoạch tỉnh xác định các khu đô thị, khu vực động lực và không gian phát triển công nghệ; Kế hoạch chuyển đổi số và Khung kiến trúc số đã đưa nội dung đô thị thông minh vào lộ trình phát triển của tỉnh.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Hà Tĩnh chưa có khu đô thị được đánh giá và chứng nhận khu đô thị thông minh theo quy trình của Thông tư số 03/2026/TT-BXD.	[1] Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh ban hành Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh. Nội dung đối chiếu: Các phần về hiện trạng, kiến trúc mục tiêu, hạ tầng số, dữ liệu, nền tảng lõi, ứng dụng và an toàn thông tin. [2] Kế hoạch số 193/KH-UBND ngày 13/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về chuyển đổi số tỉnh Hà Tĩnh năm 2026. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu và danh mục nhiệm vụ năm 2026 về IOC, kho dữ liệu dùng chung, GIS, cảm biến, camera AI, giao thông và hạ tầng số. [3] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục IV-V và Phần III, mục VII: hiện trạng, định hướng hệ thống đô thị, quy hoạch và khu chức năng.
---	---	-------------	--	--	--

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
III. Giao thông					
6	Hạ tầng cho phương tiện xe đạp	III.GT.05.01	Yêu cầu: Khu trung tâm đô thị và các điểm trung chuyển giao thông công cộng có điểm trông giữ, điểm chia sẻ xe đạp trong bán kính phục vụ 250 m; thông tin dịch vụ được tích hợp trên ứng dụng dùng chung. Thực trạng: Quy hoạch tỉnh định hướng phát triển giao thông xanh, tăng tỷ lệ vận tải hành khách công cộng, tổ chức các điểm giao thông tĩnh và cải thiện kết nối trong các đô thị.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Mạng lưới điểm trông giữ hoặc dịch vụ xe đạp chia sẻ tại khu trung tâm đô thị và điểm trung chuyển giao thông công cộng chưa được hình thành theo phạm vi của chỉ số.	[1] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục V.2 và Phần III, mục X.1: hiện trạng, định hướng phát triển giao thông và vận tải.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
7	Hệ thống điều khiển tín hiệu giao thông thông minh	III.GT.05.02	Yêu cầu: Các tuyến đường chính đô thị được trang bị hệ thống điều khiển tín hiệu giao thông thông minh, tích hợp với hệ thống điều hành giao thông cấp tỉnh và có khả năng tối ưu điều tiết. Thực trạng: Thành phố Hà Tĩnh đã có trung tâm chỉ huy camera và chức năng điều khiển đèn tín hiệu; nhiều nút giao trên địa bàn tỉnh được lắp đặt cụm đèn tín hiệu phục vụ tổ chức, điều tiết giao thông.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Hệ thống hiện phục vụ điều khiển tại các nút giao; mô hình điều khiển thích ứng theo lưu lượng và thời gian thực trên các tuyến đường chính đô thị chưa vận hành đồng bộ.	[1] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục V.2 và Phần III, mục X.1: hiện trạng, định hướng phát triển giao thông và vận tải. [2] Trung tâm Thông tin chỉ huy Công an Hà Tĩnh và hệ thống hơn 150 camera tại các tuyến giao thông, địa bàn trọng điểm. Nội dung đối chiếu: Minh chứng hiện trạng camera, trung tâm chỉ huy và chức năng giám sát giao thông/an ninh. [3] Công an tỉnh Hà Tĩnh về Trung tâm chỉ huy hệ thống camera giám sát an ninh trật tự và an toàn giao thông thành phố Hà Tĩnh. Nội dung đối chiếu: Minh chứng hiện trạng camera, trung tâm chỉ huy và chức năng giám sát giao thông/an ninh.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
8	Đường phố được giám sát theo thời gian thực	III.GT.05.03	Yêu cầu: Các tuyến đường chính đô thị được giám sát đa mục tiêu theo thời gian thực, tích hợp với hệ thống điều hành giao thông thông minh và chia sẻ thông tin cần thiết cho người dân. Thực trạng: Trung tâm Thông tin chỉ huy Công an tỉnh tiếp nhận hình ảnh từ hơn 150 camera tại các tuyến giao thông và địa bàn trọng điểm. Thành phố Hà Tĩnh có trung tâm chỉ huy camera theo dõi các tuyến, nút giao trung tâm; IOC tỉnh có phân hệ camera giám sát thông minh.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Giám sát thời gian thực đang tập trung tại các tuyến và địa bàn trọng điểm; phạm vi giám sát đa mục tiêu chưa bao phủ đồng bộ hệ thống tuyến đường chính đô thị và chưa hình thành kênh thông tin giao thông thời gian thực thống nhất cho người dân.	[1] Trung tâm Thông tin chỉ huy Công an Hà Tĩnh và hệ thống hơn 150 camera tại các tuyến giao thông, địa bàn trọng điểm. Nội dung đối chiếu: Minh chứng hiện trạng camera, trung tâm chỉ huy và chức năng giám sát giao thông/an ninh. [2] Công an tỉnh Hà Tĩnh về Trung tâm chỉ huy hệ thống camera giám sát an ninh trật tự và an toàn giao thông thành phố Hà Tĩnh. Nội dung đối chiếu: Minh chứng hiện trạng camera, trung tâm chỉ huy và chức năng giám sát giao thông/an ninh. [3] Sở Khoa học và Công nghệ Hà Tĩnh về Hệ thống Giám sát và điều hành thông minh IOC tỉnh Hà Tĩnh, gồm 07 phân hệ. Nội dung đối chiếu: Minh chứng hiện trạng IOC, các phân hệ giám sát và khả năng tổng hợp dữ liệu.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
9	Bãi đỗ xe công cộng được trang bị hệ thống thông tin chỗ trống theo thời gian thực và trạm cấp năng lượng sạch	III.GT.05.04	Yêu cầu: Bãi đỗ xe công cộng có kiểm soát tự động, quản lý chỗ trống và trạm cấp năng lượng sạch theo thời gian thực; thông tin được chia sẻ trên ứng dụng dùng chung. Thực trạng: Tỉnh đang thí điểm thu phí gửi xe không dùng tiền mặt tại một số địa điểm thuộc phường Thành Sen và đã gia hạn thời gian thí điểm đến ngày 01/11/2026.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Mô hình đang triển khai tập trung vào thanh toán điện tử; bãi đỗ xe công cộng có cảm biến chỗ trống, kiểm soát tự động, cung cấp thông tin thời gian thực và trạm cấp năng lượng sạch chưa được vận hành.	[1] Kế hoạch số 193/KH-UBND ngày 13/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về chuyển đổi số tỉnh Hà Tĩnh năm 2026. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu và danh mục nhiệm vụ năm 2026 về IOC, kho dữ liệu dùng chung, GIS, cảm biến, camera AI, giao thông và hạ tầng số. [2] UBND tỉnh Hà Tĩnh về thí điểm thu phí gửi xe không dùng tiền mặt tại phường Thành Sen. Nội dung đối chiếu: Minh chứng phạm vi thí điểm thu phí gửi xe không dùng tiền mặt tại Thành Sen. [3] Kế hoạch của UBND tỉnh Hà Tĩnh về triển khai thanh toán điện tử giao thông đường bộ và thu phí tại bến xe, bãi đỗ xe trên địa bàn tỉnh. Nội dung đối chiếu: Căn cứ triển khai thanh toán điện tử tại bến xe, bãi đỗ xe và dịch vụ giao thông.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
10	Hệ thống giao thông công cộng có thể truy cập trực tuyến theo thời gian thực	III.GT.05.05	Yêu cầu: Thông tin tuyến và phương tiện giao thông công cộng được quản lý, truy cập trực tuyến theo thời gian thực trên ứng dụng dùng chung và tích hợp với hệ thống điều hành giao thông tỉnh. Thực trạng: Hà Tĩnh có mạng lưới vận tải hành khách công cộng bằng xe buýt và hệ thống bến xe; quy hoạch tỉnh định hướng xây dựng cơ sở dữ liệu giao thông, bản đồ giao thông số và ứng dụng giao thông trực tuyến.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Thông tin vị trí phương tiện, thời gian đến dự kiến và tình trạng hoạt động của các tuyến xe buýt chưa được cung cấp trực tuyến theo thời gian thực trên một ứng dụng dùng chung của tỉnh.	[1] Kế hoạch số 193/KH-UBND ngày 13/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về chuyển đổi số tỉnh Hà Tĩnh năm 2026. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu và danh mục nhiệm vụ năm 2026 về IOC, kho dữ liệu dùng chung, GIS, cảm biến, camera AI, giao thông và hạ tầng số. [2] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục V.2 và Phần III, mục X.1: hiện trạng, định hướng phát triển giao thông và vận tải.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
11	Giao thông công cộng cung cấp kết nối Internet không dây miễn phí và thông tin theo thời gian thực	III.GT.05.06	Yêu cầu: Các tuyến xe buýt công cộng đô thị cung cấp kết nối Internet không dây miễn phí; phương tiện và nhà chờ cung cấp thông tin giao thông công cộng theo thời gian thực. Thực trạng: Mạng lưới xe buýt và các điểm dừng, nhà chờ đang phục vụ nhu cầu vận tải hành khách công cộng trên địa bàn tỉnh.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Wi-Fi miễn phí trên xe buýt và bảng thông tin thời gian thực tại phương tiện, điểm dừng, nhà chờ chưa được triển khai thành dịch vụ chung của hệ thống vận tải công cộng đô thị.	[1] Kế hoạch số 193/KH-UBND ngày 13/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về chuyển đổi số tỉnh Hà Tĩnh năm 2026. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu và danh mục nhiệm vụ năm 2026 về IOC, kho dữ liệu dùng chung, GIS, cảm biến, camera AI, giao thông và hạ tầng số. [2] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục V.2 và Phần III, mục X.1: hiện trạng, định hướng phát triển giao thông và vận tải.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
12	Dịch vụ giao thông đô thị sử dụng phương thức thanh toán điện tử	III.GT.05.08	Yêu cầu: Bãi đỗ xe, các loại hình giao thông công cộng và dịch vụ giao thông đô thị thiết yếu sử dụng phương thức thanh toán điện tử. Thực trạng: Hà Tĩnh đã triển khai chủ trương thanh toán điện tử trong giao thông đường bộ; năm 2026 thí điểm thu phí gửi xe không dùng tiền mặt tại một số địa điểm ở phường Thành Sen.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Thanh toán điện tử đang được triển khai thí điểm tại một số điểm gửi xe, chưa áp dụng đồng bộ đối với bãi đỗ xe, vận tải hành khách công cộng và các dịch vụ giao thông đô thị thiết yếu.	[1] Kế hoạch số 193/KH-UBND ngày 13/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về chuyển đổi số tỉnh Hà Tĩnh năm 2026. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu và danh mục nhiệm vụ năm 2026 về IOC, kho dữ liệu dùng chung, GIS, cảm biến, camera AI, giao thông và hạ tầng số. [2] UBND tỉnh Hà Tĩnh về thí điểm thu phí gửi xe không dùng tiền mặt tại phường Thành Sen. Nội dung đối chiếu: Minh chứng phạm vi thí điểm thu phí gửi xe không dùng tiền mặt tại Thành Sen. [3] Kế hoạch của UBND tỉnh Hà Tĩnh về triển khai thanh toán điện tử giao thông đường bộ và thu phí tại bến xe, bãi đỗ xe trên địa bàn tỉnh. Nội dung đối chiếu: Căn cứ triển khai thanh toán điện tử tại bến xe, bãi đỗ xe và dịch vụ giao thông.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
13	Hệ thống quản lý điều hành giám sát giao thông đô thị	III.GT.05.09	Yêu cầu: Thiết lập hệ thống quản lý, điều hành, giám sát giao thông đô thị cấp tỉnh; tiến tới tích hợp tổng thể dữ liệu giao thông theo thời gian thực và ứng dụng AI. Thực trạng: Hà Tĩnh đã vận hành Trung tâm Thông tin chỉ huy Công an tỉnh, tiếp nhận hình ảnh từ hơn 150 camera tại các tuyến giao thông và địa bàn trọng điểm, hỗ trợ giám sát, phân luồng và điều tiết giao thông. Thành phố Hà Tĩnh có trung tâm chỉ huy camera; IOC tỉnh có phân hệ camera giám sát thông minh.	ĐẠT cấp độ nền tảng. Tỉnh đã thiết lập năng lực quản lý, điều hành và giám sát giao thông ở cấp tỉnh trên cơ sở trung tâm chỉ huy, hệ thống camera và phân hệ giám sát của IOC.	[1] Trung tâm Thông tin chỉ huy Công an Hà Tĩnh và hệ thống hơn 150 camera tại các tuyến giao thông, địa bàn trọng điểm. Nội dung đối chiếu: Minh chứng hiện trạng camera, trung tâm chỉ huy và chức năng giám sát giao thông/an ninh. [2] Công an tỉnh Hà Tĩnh về Trung tâm chỉ huy hệ thống camera giám sát an ninh trật tự và an toàn giao thông thành phố Hà Tĩnh. Nội dung đối chiếu: Minh chứng hiện trạng camera, trung tâm chỉ huy và chức năng giám sát giao thông/an ninh. [3] Sở Khoa học và Công nghệ Hà Tĩnh về Hệ thống Giám sát và điều hành thông minh IOC tỉnh Hà Tĩnh, gồm 07 phân hệ. Nội dung đối chiếu: Minh chứng hiện trạng IOC, các phân hệ giám sát và khả năng tổng hợp dữ liệu.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
IV. Năng lượng					
14	Chiếu sáng đường phố thông minh	III.NL.06.01	Yêu cầu: Hệ thống chiếu sáng đường phố sử dụng thiết bị tiết kiệm năng lượng, hiệu suất cao; tiến tới điều khiển tập trung, tự động bằng cảm biến và chia sẻ dữ liệu với trung tâm điều hành tỉnh. Thực trạng: Hệ thống chiếu sáng đã được đầu tư trên các tuyến đường đô thị. Chương trình sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả giai đoạn 2026-2030 của tỉnh xác định tiếp tục chuyển đổi đèn LED, thiết bị hiệu suất cao và ứng dụng điều khiển thông minh.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Hệ thống chiếu sáng thông minh có điều khiển tập trung, cảm biến, giám sát tiêu thụ điện và kết nối dữ liệu điều hành chưa được triển khai đồng bộ trên mạng lưới chiếu sáng đô thị.	[1] Kế hoạch số 193/KH-UBND ngày 13/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về chuyển đổi số tỉnh Hà Tĩnh năm 2026. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu và danh mục nhiệm vụ năm 2026 về IOC, kho dữ liệu dùng chung, GIS, cảm biến, camera AI, giao thông và hạ tầng số. [2] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục V.2 và Phần III, mục X.2: hiện trạng, định hướng hạ tầng điện và chiếu sáng. [3] Chương trình quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 2026-2030. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu, nhiệm vụ chuyển đổi thiết bị hiệu suất cao, tiết kiệm năng lượng và điều khiển thông minh.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
V. Cấp nước					
15	Quản lý cấp nước theo thời gian thực	III.CN.07.01	Yêu cầu: Tòa nhà, hộ dân được lắp đồng hồ nước thông minh; đơn vị cấp nước quản lý mạng lưới, chất lượng nước theo thời gian thực và chia sẻ dữ liệu với trung tâm điều hành cấp tỉnh. Thực trạng: Công ty Cổ phần Cấp nước Hà Tĩnh đã ứng dụng SCADA, GIS và các hệ thống quản trị số để theo dõi, điều hành mạng lưới cấp nước, phục vụ trên 122 nghìn khách hàng. Tỉnh đã ban hành quy chuẩn kỹ thuật địa phương về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. SCADA và GIS đã hỗ trợ vận hành mạng lưới; đồng hồ nước thông minh tại hộ dân, giám sát chất lượng nước theo thời gian thực và chia sẻ dữ liệu cấp nước với IOC chưa được triển khai trên phạm vi toàn hệ thống.	[1] Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh ban hành Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh. Nội dung đối chiếu: Các phần về hiện trạng, kiến trúc mục tiêu, hạ tầng số, dữ liệu, nền tảng lõi, ứng dụng và an toàn thông tin. [2] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục V.2 và Phần III, mục X.4: hiện trạng, định hướng hệ thống cấp nước. [2] Công ty Cổ phần Cấp nước Hà Tĩnh ứng dụng SCADA, GIS và các hệ thống quản trị số trong quản lý, vận hành cấp nước. Nội dung đối chiếu: Minh chứng ứng dụng SCADA, GIS và quản trị số trong hệ thống cấp nước.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
VI. Thoát nước thải					
16	Quản lý thoát nước thải theo thời gian thực	III.TNT.08.01	Yêu cầu: Có hệ thống quản lý thoát nước thải tập trung, giám sát chất lượng nước tại điểm xả theo thời gian thực, kết nối với trung tâm điều hành tỉnh và ứng dụng công nghệ tối ưu vận hành. Thực trạng: Hạ tầng thu gom, thoát và xử lý nước thải đã được đầu tư tại một số đô thị, khu kinh tế, khu công nghiệp và cơ sở sản xuất; nhiều khu vực đô thị vẫn sử dụng hệ thống thoát nước chung giữa nước mưa và nước thải. Một số cơ sở sản xuất thực hiện quan trắc nước thải tự động theo quy định.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Hệ thống quản lý thoát nước thải đô thị tập trung, giám sát điểm xả theo thời gian thực và kết nối dữ liệu với IOC chưa được vận hành trên phạm vi đô thị của tỉnh.	[1] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục V.2 và Phần III, mục X.4: hiện trạng thu gom, thoát và xử lý nước thải.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
VII. Thoát nước mưa					
17	Quản lý thoát nước mưa bền vững và cảnh báo ngập lụt theo thời gian thực	III.TNM.09.01	Yêu cầu: Có giải pháp thoát nước bền vững, hệ thống giám sát thoát nước mưa và cảnh báo ngập lụt đô thị theo thời gian thực; dữ liệu được kết nối với trung tâm điều hành và hỗ trợ phân tích rủi ro. Thực trạng: Hà Tĩnh đã đầu tư cải tạo các tuyến mương, hồ thu và cửa xả tại đô thị trung tâm; duy trì mạng lưới quan trắc mưa, thủy văn và hệ thống cảnh báo phòng, chống thiên tai. Tỉnh đã thực hiện các nhiệm vụ nghiên cứu công nghệ 4.0 cảnh báo ngập và tự động điều khiển một số cống thoát nước; Kế hoạch chuyển đổi số năm 2026 đưa cảm biến, radar đo mưa và camera AI vào danh mục triển khai.	CHƯA ĐẠT cấp độ nền tảng. Các hệ thống quan trắc và cảnh báo đang phục vụ phòng, chống thiên tai; hệ thống giám sát mạng thoát nước mưa, bản đồ ngập động và cảnh báo ngập đô thị theo thời gian thực kết nối IOC chưa vận hành đồng bộ.	[1] Kế hoạch số 193/KH-UBND ngày 13/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về chuyển đổi số tỉnh Hà Tĩnh năm 2026. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu và danh mục nhiệm vụ năm 2026 về IOC, kho dữ liệu dùng chung, GIS, cảm biến, camera AI, giao thông và hạ tầng số. [2] Điều chỉnh Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Nội dung đối chiếu: Phần II, mục V.2, VIII và Phần III, mục X.3-X.4, XVI-XVII: thoát nước, ngập lụt. [3] Danh mục chương trình, nhiệm vụ, đề tài, dự án ứng dụng công nghệ xanh, quan trắc môi trường, cảnh báo thiên tai và quản lý tài nguyên giai đoạn 2020-2025 do Sở Khoa học và Công nghệ Hà Tĩnh cung cấp. Nội dung đối chiếu: Minh chứng các nhiệm vụ nghiên cứu về cảnh báo ngập, quan trắc và tự động điều khiển cống. [4] Hệ thống phòng, chống thiên tai Hà Tĩnh - bản tin dự báo, cảnh báo mưa lớn, lũ và ngập lụt. Nội dung đối chiếu: Minh chứng bản tin dự báo, cảnh báo lũ và ngập lụt đang được cung cấp.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
VIII. Hạ tầng số					
18	Trung tâm dữ liệu	V.HS.19.02	Yêu cầu: Có Trung tâm dữ liệu đô thị thông minh, được phép kết hợp với Trung tâm dữ liệu cấp tỉnh, bảo đảm năng lực vận hành các nền tảng và dữ liệu đô thị. Thực trạng: Trung tâm dữ liệu tỉnh Hà Tĩnh đã được đầu tư hệ thống nguồn điện, truyền dẫn, điều hòa, giám sát môi trường, phòng cháy chữa cháy, phân vùng mạng và các lớp bảo mật; đang phục vụ các hệ thống dùng chung, cơ sở dữ liệu và kết nối số của tỉnh.	ĐẠT cấp độ nền tảng. Trung tâm dữ liệu cấp tỉnh đang đảm nhiệm vai trò hạ tầng dữ liệu dùng chung và có thể kết hợp phục vụ phát triển đô thị thông minh theo quy định của chỉ số.	[1] Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh ban hành Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh. Nội dung đối chiếu: Các phần về hiện trạng, kiến trúc mục tiêu, hạ tầng số, dữ liệu, nền tảng lõi, ứng dụng và an toàn thông tin. [2] Kế hoạch số 193/KH-UBND ngày 13/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về chuyển đổi số tỉnh Hà Tĩnh năm 2026. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu và danh mục nhiệm vụ năm 2026 về IOC, kho dữ liệu dùng chung, GIS, cảm biến, camera AI, giao thông và hạ tầng số. [3] Báo cáo kết quả thực hiện Nghị quyết số 05-NQ/TU về chuyển đổi số tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 2021-2025, định hướng đến năm 2030. Nội dung đối chiếu: Số liệu hiện trạng hạ tầng viễn thông, dữ liệu, nền tảng số, trung tâm dữ liệu và kết quả chuyển đổi số giai đoạn 2021-2025.

TT	Chỉ số	Ký hiệu	Thực trạng	Đánh giá	Nguồn/căn cứ
IX. Dữ liệu số và nền tảng số					
19	Khung kiến trúc công nghệ thông tin và truyền thông ICT phát triển đô thị thông minh; có hệ thống bảo đảm an ninh mạng	V.NS.20.01	Yêu cầu: Ban hành khung kiến trúc ICT phát triển đô thị thông minh phù hợp Khung kiến trúc tổng thể quốc gia số; triển khai hệ thống bảo đảm an ninh mạng theo quy định. Thực trạng: UBND tỉnh đã ban hành Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 về Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh, xác định các lớp hạ tầng số, dữ liệu, nền tảng lõi, ứng dụng và kênh tương tác. Trung tâm Điều hành an ninh mạng của tỉnh (SOC) đã được đưa vào hoạt động, thực hiện giám sát và hỗ trợ bảo đảm an toàn thông tin cho các hệ thống của tỉnh.	ĐẠT cấp độ nền tảng. Tỉnh đã có khung kiến trúc số được ban hành chính thức và hệ thống SOC phục vụ giám sát, bảo đảm an ninh mạng.	[1] Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh ban hành Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh. Nội dung đối chiếu: Các phần về hiện trạng, kiến trúc mục tiêu, hạ tầng số, dữ liệu, nền tảng lõi, ứng dụng và an toàn thông tin. [2] Kế hoạch số 193/KH-UBND ngày 13/4/2026 của UBND tỉnh Hà Tĩnh về chuyển đổi số tỉnh Hà Tĩnh năm 2026. Nội dung đối chiếu: Mục tiêu và danh mục nhiệm vụ năm 2026 về IOC, kho dữ liệu dùng chung, GIS, cảm biến, camera AI, giao thông và hạ tầng số. [3] UBND tỉnh Hà Tĩnh về việc ra mắt Trung tâm Điều hành an ninh mạng tỉnh Hà Tĩnh (SOC). Nội dung đối chiếu: Minh chứng hệ thống SOC và nhiệm vụ giám sát, bảo đảm an ninh mạng, bảo mật dữ liệu. [4] Kế hoạch của UBND tỉnh Hà Tĩnh về tăng cường an ninh mạng, bảo mật dữ liệu trong toàn hệ thống chính trị tỉnh năm 2026. Nội dung đối chiếu: Minh chứng hệ thống SOC và nhiệm vụ giám sát, bảo đảm an ninh mạng, bảo mật dữ liệu.

Nhận xét tổng hợp

- Kết quả: Trong 19 chỉ số thuộc phạm vi đánh giá đề án, có 03 chỉ số đạt cấp độ nền tảng, gồm: III.GT.05.09 - Hệ thống quản lý điều hành giám sát giao thông đô thị; V.HS.19.02 - Trung tâm dữ liệu; V.NS.20.01 - Khung kiến trúc ICT và hệ thống bảo đảm an ninh mạng. Có 16 chỉ số chưa đạt cấp độ nền tảng.

- Nền tảng đã hình thành: Hà Tĩnh đã có Khung kiến trúc số cấp tỉnh, Trung tâm dữ liệu, Trung tâm Điều hành an ninh mạng (SOC), Trung tâm Giám sát và điều hành thông minh (IOC), Trung tâm Thông tin chỉ huy Công an tỉnh, Cổng GIS, hệ thống SCADA và GIS cấp nước, cùng ứng dụng công dân số i-HaTinh. Các thành phần này tạo cơ sở để triển khai các dịch vụ đô thị thông minh theo lĩnh vực.

- Hiện trạng theo lĩnh vực: Giao thông đã có hệ thống camera và trung tâm chỉ huy; cấp nước đã ứng dụng SCADA, GIS; quy hoạch đã có Cổng GIS và quy chế cập nhật dữ liệu; thoát nước và phòng, chống ngập đã có mạng lưới quan trắc, cảnh báo và một số nhiệm vụ nghiên cứu ứng dụng công nghệ. Các dịch vụ chuyên ngành như BIM, tòa nhà thông minh, khu đô thị thông minh, bãi đỗ xe thông minh, xe buýt thời gian thực, chiếu sáng điều khiển tập trung, đồng hồ nước thông minh và quản lý thoát nước thời gian thực đang trong lộ trình triển khai.

1.2. Các vấn đề và yêu cầu của đô thị thông minh cần được đáp ứng trong ngắn hạn và dài hạn

1.2.1. Các vấn đề đặt ra đối với phát triển đô thị thông minh tỉnh Hà Tĩnh

a) Vấn đề về thể chế, điều phối và tổ chức thực hiện

Nghị định 269/NĐ-CP yêu cầu địa phương tổ chức Hội đồng điều phối phát triển đô thị thông minh cấp tỉnh, lập và phê duyệt đề án phát triển đô thị thông minh, xác định kế hoạch theo ngành và theo địa phương, thiết lập hệ thống giám sát, điều hành, đánh giá cấp độ trưởng thành và định kỳ cập nhật đề án, kế hoạch. Đây là yêu cầu mới, có tính bắt buộc đối với Hà Tĩnh trong bối cảnh tỉnh đang vận hành mô hình chính quyền địa phương hai cấp với 69 xã, phường. Nếu không có cơ chế điều phối thống nhất, các dự án về IOC, dữ liệu, camera, chiếu sáng, giao thông, môi trường, y tế, giáo dục và dịch vụ công có nguy cơ triển khai phân tán, trùng lặp, khó liên thông và khó đánh giá hiệu quả.

b) Vấn đề về tích hợp đô thị thông minh vào quy hoạch đô thị và tổ chức không gian phát triển

Báo cáo điều chỉnh quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh xác định hệ thống đô thị Hà Tĩnh phát triển theo 04 trục: hành lang đô thị - công nghiệp - dịch vụ ven biển Bắc - Nam; hành lang kinh tế biên giới phía Bắc gần QL8 và Cửa khẩu quốc tế Cầu Treo; hành lang sinh thái rừng theo đường Hồ Chí Minh; hành lang kinh tế biên giới phía Nam gần trục Vũng

Áng - Cha Lo. Đến năm 2030, tình hình thành 15 đô thị, gồm 04 đô thị cấp tỉnh và 11 đô thị cấp xã, trong đó có 02 đô thị loại II và 13 đô thị loại III. Đô thị thông minh phải được tổ chức theo mạng lưới này, tránh chỉ tập trung vào đô thị trung tâm mà bỏ trống các đô thị cửa khẩu, ven biển, logistics và khu kinh tế.

c) Vấn đề về dữ liệu đô thị, liên thông cơ sở dữ liệu và bản sao số

Hà Tĩnh đã có bước tiến lớn trong số hóa hành chính công, đang vận hành nhiều nền tảng số và cơ sở dữ liệu; năm 2025 đạt 21,5/22 điểm về số hóa hồ sơ trong giải quyết thủ tục hành chính, xếp thứ nhất trong 34 tỉnh, thành phố; hồ sơ cấp kết quả điện tử đạt 99,8%, hồ sơ TTHC được số hóa hồ sơ, kết quả đạt 99,87%, khai thác lại thông tin dữ liệu số hóa đạt 96,19%. Tuy nhiên, quy hoạch tỉnh cũng nêu hạ tầng dữ liệu quy mô lớn, trung tâm dữ liệu, AI, IoT, Big Data và liên thông, chia sẻ dữ liệu giữa các ngành còn hạn chế. Đô thị thông minh cần dữ liệu thời gian thực và dữ liệu không gian đô thị, không chỉ dữ liệu hồ sơ hành chính.

d) Vấn đề về hạ tầng số và khoảng cách số

Hà Tĩnh có tỷ lệ phủ sóng di động 100%, phủ sóng 5G khoảng 95%, cao hơn bình quân vùng Bắc Trung Bộ và cả nước; nhưng mức độ phổ cập FTTH 76,88% vẫn thấp hơn bình quân vùng và cả nước, và tại các xã miền núi chỉ khoảng 40% hộ gia đình được kết nối Internet băng rộng. Điều này cho thấy yêu cầu ngắn hạn không chỉ là mở rộng 5G ở đô thị trung tâm, mà còn phải nâng chất lượng băng rộng cố định, cáp quang, wifi công cộng, kết nối dữ liệu cho xã, thôn, khu vực miền núi, ven biển, cửa khẩu và khu công nghiệp.

đ) Vấn đề về IOC, giám sát điều hành và phản ánh hiện trường

Kế hoạch chuyển đổi số năm 2026 đặt mục tiêu quý III/2026 đưa vào vận hành Trung tâm điều hành đô thị thông minh, ứng dụng phản ánh hiện trường và khung dữ liệu số; đến cuối năm 2026 vận hành cơ bản đầy đủ các thiết chế chính quyền điện tử, đô thị thông minh. Nghị định 269/NĐ-CP cũng yêu cầu thiết lập và vận hành hệ thống giám sát, điều hành đô thị thông minh cấp tỉnh hoặc liên phường, và cấp xã nếu có. Vấn đề đặt ra là IOC phải được thiết kế như “bộ não dữ liệu” phục vụ ra quyết định và điều phối dịch vụ đô thị, không chỉ là phòng màn hình hiển thị thông tin.

e) Vấn đề về dịch vụ đô thị thông minh lấy người dân, doanh nghiệp làm trung tâm

Nghị định 269/NĐ-CP yêu cầu phát triển đô thị thông minh nhằm cải thiện chất lượng sống, tối ưu hóa dịch vụ, tiện ích phục vụ người dân, tạo điều kiện cho người dân tham gia quản lý, vận hành, giám sát. Hà Tĩnh đã triển khai ứng dụng công dân số i-HaTinh tích hợp phản ánh hiện trường; sau thời gian thử nghiệm từ giữa tháng 3/2026, ứng dụng ghi nhận hơn 31.500 lượt cài đặt và gần 700 phản ánh, góp ý của người dân.

Tuy nhiên, để trở thành dịch vụ đô thị thông minh thực chất, các kênh này phải có quy trình xử lý, thời hạn phản hồi, phân cấp trách nhiệm, công khai kết quả và đo mức độ hài lòng.

g) Vấn đề về lựa chọn lĩnh vực ưu tiên thông minh hóa

Nghị định 269/NĐ-CP nêu các lĩnh vực ưu tiên như y tế, chăm sóc sức khỏe, quản lý môi trường, nước thải, rác thải, cấp nước, giao thông và các lĩnh vực cần triển khai theo từng giai đoạn. Đối với Hà Tĩnh, ưu tiên phải gắn với đặc thù: đô thị ven biển chịu tác động biến đổi khí hậu; nguy cơ mưa lũ, ngập úng, xâm nhập mặn; Khu kinh tế Vũng Áng, logistics, cảng biển; đô thị cửa khẩu Cầu Treo; du lịch biển - văn hóa; nông thôn mới thông minh và dịch vụ công cấp xã.

h) Vấn đề về an toàn thông tin, bảo vệ dữ liệu và chủ quyền số

Hạ tầng đô thị thông minh làm tăng lượng dữ liệu cá nhân, dữ liệu camera, dữ liệu vị trí, dữ liệu giao dịch, dữ liệu y tế - giáo dục và dữ liệu vận hành hạ tầng kỹ thuật. Nghị định 269/NĐ-CP yêu cầu bảo đảm an toàn, an ninh thông tin, bảo vệ thông tin tổ chức, người dân, khả năng tương tác, chống khóa công nghệ và bảo vệ chủ quyền quốc gia trên không gian mạng. Quy hoạch tỉnh Hà Tĩnh cũng xác định cần tiếp tục hoàn thiện, vận hành ổn định Trung tâm điều hành an ninh mạng tỉnh Hà Tĩnh (SOC).

i) Vấn đề về nhân lực số, kỹ năng số và công bằng số

Báo cáo triển khai Nghị quyết 57-NQ/TW của Hà Tĩnh chỉ ra hạn chế về hạ tầng CNTT chưa đồng bộ ở cơ sở, nguồn nhân lực CNTT còn mỏng, kỹ năng số của người dân còn hạn chế, số lượng doanh nghiệp công nghệ ít và hệ sinh thái khởi nghiệp đổi mới sáng tạo chưa mạnh. Trong khi đó, Nghị định 269/NĐ-CP yêu cầu địa phương phát triển nhân lực cho hoạch định chính sách, kỹ thuật công nghệ, vận hành dịch vụ, chuyên gia kiến trúc ICT, trung tâm dữ liệu, bản sao số, phân tích dữ liệu lớn và an toàn thông tin.

k) Vấn đề về nguồn lực, mô hình đầu tư và chống khóa công nghệ

Đô thị thông minh đòi hỏi vốn đầu tư lớn, chi phí vận hành dài hạn và khả năng tích hợp nhiều nhà cung cấp. Nếu thiếu tiêu chuẩn mở, hợp đồng dữ liệu rõ ràng và cơ chế chia sẻ hạ tầng, địa phương có thể bị khóa vào một nền tảng, khó mở rộng, khó chuyển đổi và khó kết nối liên thông. Nghị định 269/NĐ-CP đã đưa yêu cầu chống khóa công nghệ, bảo đảm khả năng tương tác, trung lập công nghệ, huy động đa dạng nguồn lực, hợp tác công tư và phát triển bền vững.

1.2.2. Yêu cầu cần đáp ứng trong ngắn hạn

Trong giai đoạn 2026-2027, Hà Tĩnh cần ưu tiên các yêu cầu nền tảng sau để bảo đảm phù hợp Nghị định 269/NĐ-CP, Thông tư 03/2026/TT-BXD và các kế hoạch chuyển đổi số của tỉnh:

a) Hoàn thiện khung thể chế và điều phối đô thị thông minh cấp tỉnh

Rà soát, ban hành kế hoạch triển khai Nghị định 269/NĐ-CP và Thông tư 03/2026/TT-BXD trên địa bàn tỉnh; thành lập hoặc kiện toàn Hội đồng điều phối phát triển đô thị thông minh cấp tỉnh; xác định cơ quan thường trực, đầu mối chuyên môn và cơ chế phối hợp giữa Sở Xây dựng, Sở Khoa học và Công nghệ, Văn phòng UBND tỉnh, Công an tỉnh, các sở quản lý chuyên ngành và UBND cấp xã/phường. Trong năm 2026 cần hoàn thành Đề án phát triển đô thị thông minh cấp tỉnh theo yêu cầu của Nghị định 269/NĐ-CP; tránh đề án đô thị thông minh tách rời kế hoạch chuyển đổi số, quy hoạch đô thị và kế hoạch đầu tư công.

b) Chuẩn hóa danh mục dự án, dữ liệu và kiến trúc ICT đô thị thông minh

Hoàn thiện Kiến trúc ICT tỉnh Hà Tĩnh và khung dữ liệu đô thị thông minh; xây dựng danh mục dữ liệu bắt buộc, dữ liệu mở, dữ liệu chia sẻ có điều kiện và dữ liệu hạn chế chia sẻ; xác định rõ chủ sở hữu dữ liệu, đơn vị quản trị, tần suất cập nhật, tiêu chuẩn metadata, API và trách nhiệm chất lượng dữ liệu. Trước mắt, ưu tiên chuẩn hóa 38 cơ sở dữ liệu ngành, lĩnh vực kết nối Kho dữ liệu dùng chung theo Kế hoạch 193/KH-UBND tỉnh Hà Tĩnh.

c) Đưa IOC và hệ thống phản ánh hiện trường vào vận hành thực chất

IOC phải được vận hành cùng với bộ quy trình nghiệp vụ: tiếp nhận - phân loại - giao việc - xử lý - giám sát - phản hồi - đánh giá hài lòng. Dữ liệu IOC cần kết nối tối thiểu với các nhóm: dịch vụ công, phản ánh hiện trường i-HaTinh, an ninh trật tự, giao thông, môi trường, cấp thoát nước, thiên tai, y tế, giáo dục, du lịch, đầu tư - doanh nghiệp, logistics và vận hành khu kinh tế. Chỉ số vận hành cần bao gồm thời gian xử lý trung bình, tỷ lệ xử lý đúng hạn, số lượng phản ánh theo địa bàn/lĩnh vực, mức độ hài lòng và cảnh báo rủi ro.

d) Nâng cấp hạ tầng kết nối số đến cấp xã, thôn và khu vực động lực

Ưu tiên mở rộng cáp quang băng rộng, 5G, wifi công cộng, mạng truyền số liệu chuyên dùng và kết nối dự phòng đến các đô thị, khu kinh tế, khu công nghiệp, khu logistics, khu du lịch, khu ven biển, miền núi, cửa khẩu và các xã mới sau sắp xếp. Trước mắt cần xử lý khoảng cách số ở vùng miền núi, nơi tỷ lệ hộ gia đình có Internet băng rộng còn thấp; đồng thời nâng tỷ lệ FTTH từ 76,88% lên mức đáp ứng mục tiêu 100% hộ gia đình có khả năng tiếp cận cáp quang băng rộng vào năm 2030.

đ) Lựa chọn thí điểm dịch vụ đô thị thông minh theo lĩnh vực ưu tiên

Trong ngắn hạn không nên dàn trải. Cần lựa chọn một số thí điểm có hiệu quả thấy được: phản ánh hiện trường và xử lý kiến nghị; chiếu sáng thông minh ở tuyến phố chính; giám sát ngập úng, mưa lũ, chất lượng nước và môi trường; quản lý rác thải

và điểm tập kết rác; camera an ninh kết nối có kiểm soát; quản lý giao thông, bãi đỗ xe, vận tải công cộng; bản đồ số nhà.

e) Bảo đảm an toàn thông tin và bảo vệ dữ liệu ngay từ thiết kế

Mọi hệ thống đô thị thông minh mới phải được thiết kế theo nguyên tắc an toàn từ đầu: phân loại cấp độ hệ thống thông tin, đánh giá an toàn trước khi vận hành, sao lưu và khôi phục thảm họa, quản lý tài khoản đặc quyền, nhật ký truy cập, mã hóa dữ liệu nhạy cảm, quy trình xử lý sự cố, diễn tập an toàn thông tin định kỳ. SOC của tỉnh cần trở thành điểm tích hợp giám sát an toàn đối với IOC, kho dữ liệu dùng chung và các nền tảng đô thị thông minh.

f) Tổ chức đào tạo nhân lực vận hành và phổ cập kỹ năng số cho người dân

Ngắn hạn cần hình thành nhóm nhân sự nòng cốt ở cấp tỉnh và cấp xã: quản trị dữ liệu, vận hành IOC, an toàn thông tin, quản lý dự án công nghệ, quản lý hợp đồng dịch vụ số, phân tích dữ liệu và truyền thông số. Đồng thời triển khai Kế hoạch “Bình dân học vụ số” để bảo đảm người dân có khả năng sử dụng dịch vụ công trực tuyến, VNeID, i-HaTinh, thanh toán số, phản ánh hiện trường và các dịch vụ số thiết yếu.

g) Thiết lập cơ chế mua sắm, thuê dịch vụ, PPP và chống khóa công nghệ

Các dự án cần quy định rõ tiêu chuẩn mở, API, quyền sở hữu và quyền khai thác dữ liệu của Nhà nước, phương án bàn giao mã nguồn hoặc tài liệu kỹ thuật cần thiết, khả năng thay thế nhà cung cấp, yêu cầu kết nối với LGSP/NGSP, Cổng dữ liệu quốc gia và Cổng thông tin đô thị thông minh quốc gia. Các gói có thể xã hội hóa như wifi công cộng, chiếu sáng, bãi đỗ xe, quảng cáo số, dữ liệu du lịch, logistics cần có mô hình chia sẻ lợi ích minh bạch.

h) Xây dựng bộ chỉ tiêu theo dõi hằng quý, hằng năm

Bộ chỉ tiêu không chỉ đo số lượng camera, trạm BTS hoặc hồ sơ trực tuyến, mà phải đo hiệu quả đô thị: thời gian giải quyết phản ánh, mức độ hài lòng, tỷ lệ dịch vụ được sử dụng, tỷ lệ dữ liệu được cập nhật đúng hạn, tỷ lệ hệ thống đáp ứng SLA, số sự cố an toàn thông tin, mức giảm tiêu thụ điện chiếu sáng, mức giảm điểm ngập, tỷ lệ thu gom rác đúng lịch, tỷ lệ thanh toán số và tỷ lệ người dân yếu thế được hỗ trợ sử dụng dịch vụ.

1.2.3. Yêu cầu cần đáp ứng trong dài hạn

Đến năm 2030 và tầm nhìn 2050, Hà Tĩnh cần chuyển từ giai đoạn “xây dựng nền tảng” sang giai đoạn “liên kết hệ thống, đổi mới quản trị và phát triển bền vững”. Các yêu cầu dài hạn gồm:

a) Tích hợp đô thị thông minh vào toàn bộ chu trình quy hoạch, xây dựng và quản lý đô thị

Mọi đồ án quy hoạch chung, quy hoạch phân khu, quy hoạch chi tiết và quy hoạch chuyên ngành hạ tầng kỹ thuật đô thị cần tích hợp nội dung đô thị thông minh theo Nghị định 269/NĐ-CP: tầm nhìn, khung định hướng thông minh, giải pháp về tổ chức không gian, hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng xã hội, hạ tầng số, hạ tầng đổi mới sáng tạo, chỉ tiêu kỹ thuật và khu vực ưu tiên thí điểm. Công tác quy hoạch cần từng bước thiết lập mô hình thông tin đô thị (CIM), tiến tới bản sao số đô thị phục vụ phân tích tác động, quản lý quy hoạch, dự báo phát triển và hỗ trợ ra quyết định.

b) Phát triển mạng lưới đô thị thông minh theo 04 trục và 15 đô thị đến năm 2030

Hà Tĩnh cần hình thành mô hình đô thị thông minh phân tầng: đô thị Hà Tĩnh là trung tâm hành chính - dịch vụ - logistics; Vũng Áng là đô thị công nghiệp - năng lượng - logistics - cảng biển; Nghi Xuân, Thiên Cầm và các đô thị ven biển là các cực dịch vụ, du lịch, sinh thái; các đô thị dọc QL8, Cầu Treo và Vũng Áng - Cha Lo là nút logistics, thương mại biên giới; các đô thị miền núi là đô thị sinh thái, dịch vụ công và nông thôn mới thông minh. Như vậy đô thị thông minh trở thành công cụ liên kết không gian, không phải một dự án riêng của đô thị trung tâm.

c) Hoàn thiện hạ tầng số hiện đại, xanh, an toàn, có khả năng mở rộng

Mục tiêu đến 2030 là 100% khu dân cư được phủ sóng 4G/5G chất lượng cao; 5G phủ trên 99% dân số; 100% hộ gia đình có khả năng tiếp cận cáp quang băng rộng; 100% người sử dụng có khả năng truy cập băng rộng cố định tốc độ trên 1 Gb/s; 100% nhà văn hóa thôn, tổ dân phố có wifi miễn phí; IPv6 tối thiểu 90%; 30-35% dùng chung hạ tầng cột ăng ten và ngầm hóa mạng cáp theo tuyến đường phố; dự án mới ngầm hóa 100% hạ tầng mạng cáp ngoại vi. Các chỉ tiêu này cần được gắn với kế hoạch đầu tư đô thị và hạ tầng kỹ thuật.

d) Hình thành nền tảng dữ liệu đô thị hợp nhất, mở, có khả năng phân tích và dự báo

Kho dữ liệu dùng chung phải phát triển thành nền tảng dữ liệu đô thị hợp nhất, kết nối dữ liệu quy hoạch, đất đai, xây dựng, giao thông, cấp nước, thoát nước, môi trường, rác thải, y tế, giáo dục, du lịch, doanh nghiệp, logistics, năng lượng và an ninh trật tự. Cổng dữ liệu mở cần cung cấp các bộ dữ liệu có giá trị cho người dân, doanh nghiệp và nhà nghiên cứu, đồng thời bảo đảm quy định về dữ liệu cá nhân, an ninh mạng, bảo mật nhà nước và quyền riêng tư.

đ) Phát triển bản sao số đô thị và hệ thống IoT phục vụ quản trị theo thời gian thực

Dài hạn, các đô thị trọng điểm như Hà Tĩnh, Vũng Áng, Nghi Xuân, Thiên Cầm và khu vực KKT Vũng Áng cần có bản sao số theo mức độ phù hợp, tích hợp cảm biến IoT trong giao thông, môi trường, năng lượng, điện, nước, thoát nước, chiếu sáng, công trình công cộng, phòng cháy chữa cháy, thiên tai và an ninh trật tự. Bản sao số không

chỉ để trình diễn, mà phải hỗ trợ mô phỏng kịch bản ngập lụt, ùn tắc, tăng trưởng dân số, phát triển đất đai, nhu cầu điện - nước, phát thải và đầu tư hạ tầng.

e) Chuyển đổi từ dịch vụ công trực tuyến sang dịch vụ đô thị thông minh chủ động

Dài hạn, hệ thống phải chuyển từ “người dân nộp hồ sơ” sang “dịch vụ chủ động, cá nhân hóa, phi địa giới và dựa trên dữ liệu”. Ví dụ: cảnh báo thiên tai theo vị trí; nhắc lịch tiêm chủng, khám sức khỏe, học phí, nghĩa vụ tài chính; cấp phép xây dựng, đất đai, đầu tư được gợi ý hồ sơ và theo dõi tiến độ minh bạch; phản ánh hiện trường tự động định tuyến đúng đơn vị xử lý; thanh toán số tích hợp; dữ liệu được tái sử dụng hợp pháp để giảm giấy tờ.

f) Đô thị thông minh phải phục vụ tăng trưởng xanh, thích ứng biến đổi khí hậu và an toàn đô thị

Đối với Hà Tĩnh, dài hạn cần ưu tiên các hệ thống thông minh cho ngập lụt, lũ quét, sạt lở, xâm nhập mặn, quản lý nước, chất thải rắn, nước thải, chất lượng không khí, năng lượng và chiếu sáng tiết kiệm điện. Đô thị thông minh cần gắn với mục tiêu đô thị xanh, sinh thái, tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải; đặc biệt ở các đô thị ven biển, khu kinh tế, khu công nghiệp và các hành lang logistics.

g) Phát triển kinh tế số, công nghiệp công nghệ số và đổi mới sáng tạo gắn với đô thị thông minh

Quy hoạch tỉnh định hướng thu hút doanh nghiệp công nghệ số, phát triển nhà máy thông minh, nông nghiệp thông minh, logistics số, du lịch thông minh, thương mại điện tử, tài chính số và năng lượng số. Đô thị thông minh cần tạo thị trường thử nghiệm cho doanh nghiệp công nghệ thông qua sandbox, đặt hàng bài toán công, dữ liệu mở, không gian đổi mới sáng tạo và các dự án thí điểm có khả năng nhân rộng.

h) Đánh giá cấp độ trưởng thành đô thị thông minh và duy trì cải tiến liên tục

Từ năm 2026 trở đi, Hà Tĩnh cần áp dụng bộ chỉ số, tiêu chí đánh giá cấp độ trưởng thành đô thị thông minh theo Thông tư 03/2026/TT-BXD. Đến năm 2030, ít nhất các đô thị cấp tỉnh và các khu đô thị, khu chức năng mới cần đạt cấp độ nền tảng hoặc liên kết hệ thống; sau 2030 hướng tới đổi mới quản trị, nơi dữ liệu, AI và bản sao số được dùng thường xuyên trong quyết định quy hoạch, đầu tư, vận hành và cung cấp dịch vụ.

i) Bảo đảm năng lực tài chính, nhân lực và quản trị vận hành bền vững

Tỉnh cần phát triển đội ngũ chuyên gia dữ liệu, kiến trúc ICT, AI, an toàn thông tin, quản lý đô thị, quy hoạch số, phân tích kinh tế đô thị và quản trị hợp đồng dịch vụ số.

Chương II: Nội dung đề án

2.1. Giới thiệu chung

2.1.1. Khái niệm đô thị thông minh

Theo Nghị định số 269/2025/NĐ-CP về phát triển đô thị thông minh, tại khoản 1 điều 2: *“Đô thị thông minh là đô thị lấy khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số làm động lực cốt lõi để quy hoạch, xây dựng, quản lý và vận hành đô thị, nhằm nâng cao chất lượng cung cấp dịch vụ, bảo đảm môi trường sống an toàn, tiện nghi cho người dân, nâng cao năng lực cạnh tranh, hiệu quả quản lý của đô thị, thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội, hướng tới mục tiêu phát triển đô thị bền vững”*.

Phát triển đô thị thông minh là xu hướng chung của các đô thị trên thế giới cũng như ở Việt Nam nhờ ứng dụng thành quả của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (cách mạng công nghiệp 4.0) đang diễn ra tại hầu hết các quốc gia. Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 với nền tảng “Trí tuệ nhân tạo” (AI-Artificial Intelligence) và “Mạng lưới thiết bị kết nối Internet” (IoT- Internet of Things), “Khối lượng dữ liệu lớn, tốc độ cao” (Big Data) đã giúp các thiết bị có khả năng kết nối với nhau và tự động hóa thực hiện các quyết định thông minh như con người.

Đô thị thông minh là đô thị phát triển bền vững, có kết cấu hạ tầng (KCHT) đồng bộ, hiện đại được ứng dụng thành quả của cách mạng công nghiệp 4.0: công nghệ thông tin và truyền thông (ICT - Information Communication Technology) và Mạng lưới thiết bị kết nối Internet (IoT) làm nền tảng để quản lý, điều hành các hoạt động của đô thị.

Đô thị thông minh phải là đô thị phát triển bền vững: Về kinh tế đô thị thông minh có tốc độ tăng trưởng hợp lý, ổn định, hiệu quả và có sức cạnh tranh cao; Về xã hội: đô thị thông minh có xã hội an toàn, trật tự, công bằng, bình đẳng... Về môi trường đô thị thông minh có hệ thống sản xuất, tiêu dùng sạch, hệ thống năng lượng và các phương tiện giao thông thông minh.

Mục tiêu của việc xây dựng đô thị thông minh là phát triển bền vững đô thị, khai thác đầy đủ tiềm năng lợi thế tự nhiên và xã hội, nâng cao hiệu quả kinh tế - xã hội trong mọi lĩnh vực: sản xuất, quản lý, điều hành, nâng cao chất lượng dịch vụ, nâng cao chất lượng sống của cư dân đô thị. Trong đó, nâng cao chất lượng sống của cư dân được coi là mục tiêu quan trọng nhất bởi lẽ đô thị thông minh là để phục vụ con người, cư dân đô thị thông minh phải có cuộc sống sống tốt, với bản sắc, đặc trưng và thế mạnh của chính mình, được kế thừa, xây dựng và hoàn thiện không ngừng để phát triển bền vững.

Xây dựng đô thị thông minh là sự đầu tư đồng bộ về xây dựng KCHT, tổ chức chính quyền (bộ máy quản lý) khoa học, đào tạo và đào tạo lại đội ngũ cán bộ quản lý đô thị có trình độ phù hợp. Xây dựng đô thị thông minh là giải pháp để đô thị vượt qua những hách thức trong quá trình phát triển, tuy nhiên, mỗi đô thị có trình độ phát triển và đặc thù khác nhau, do đó có thể xây dựng các đô thị “thông minh” với các cấp độ và cách thức khác nhau.

Để đạt mục tiêu đô thị thông minh cần giải quyết các vấn đề: 1/ KCHT đồng bộ, hiện đại để đáp ứng nhu cầu sản xuất và đời sống của cư dân; có tích hợp công nghệ thông tin làm cơ sở để quản lý, điều hành... 2/Tổ chức chính quyền đô thị và đội ngũ cán bộ quản lý đô thị có khả năng vận hành một cách hiệu quả KCHT và công nghệ thông tin 3/ Xây dựng mô hình quản lý đô thị thông minh.

Đô thị thông minh cần hội tụ đủ các yếu tố: KCHT thông minh, chính quyền đô thị thông minh; chính phủ thông minh; người dân thông minh;

Nền tảng của đô thị thông minh chính là KCHT được xây dựng đồng bộ, hiện đại, tích hợp sản phẩm công nghệ thông tin và truyền thông là điều kiện về vật chất cần thiết để có thể thực hiện các hoạt động thông minh tiếp theo.

Cốt lõi của thành phố thông minh là yếu tố con người, khi nói Chính quyền đô thị thông minh, Chính phủ thông minh, người dân thông minh chính là nói đến yếu tố con người trên các góc độ khác nhau.

(Trích “*Kỷ yếu Hội thảo KHQG: "Đô thị hóa trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0 tại Việt Nam: Xu hướng đổi mới và điều kiện phát triển"*- T3/2019 - TS. Nguyễn Hữu Đoàn - Khoa MT,BĐKH&ĐT, Trường ĐH Kinh tế Quốc dân).

Trong thập niên vừa qua, cùng với quá trình đô thị hóa, số lượng người dân tập trung sinh sống và làm việc tại các thành phố lớn ngày càng tăng. Việc gia tăng dân số sẽ ảnh hưởng đáng kể đến sự phát triển của các thành phố bởi tình trạng ô nhiễm môi trường, thiếu thốn các nguồn lực như: Nước sạch, đất đai, không gian và năng lượng... Với các công nghệ và phương pháp quản lý truyền thống, việc giải quyết các khó khăn nêu trên sẽ gặp nhiều hạn chế. Trong bối cảnh đó, một số nước phát triển đã bắt đầu tìm hiểu, nghiên cứu về các công nghệ cốt lõi và công nghệ thông tin để xây dựng giải pháp “kiểm soát” các vấn đề khó khăn nảy sinh trong quá trình phát triển của một đô thị hiện đại.

Có thể nói, khái niệm “đô thị thông minh” (smart city) được xuất phát từ ý tưởng xây dựng “hành tinh thông minh hơn” (smarter planet) của Tập đoàn IBM. Nhằm đối phó với cuộc khủng hoảng tài chính toàn cầu năm 2008, Tập đoàn IBM quyết định

chuyển hình thức từ kinh doanh phần cứng sang kinh doanh phần mềm dịch vụ và tư vấn để đạt được lợi nhuận cao hơn. Năm 2009, nhận thấy tiềm năng và cơ hội đầu tư tại Trung Quốc, Tập đoàn này đã tổ chức 22 cuộc hội thảo, diễn đàn về đô thị thông minh, qua đó có điều kiện trao đổi với hơn 200 thị trưởng và gần 2.000 quan chức các thành phố của Trung Quốc. Sau thời điểm này, thuật ngữ “đô thị thông minh” đã được chấp nhận rộng rãi ở Trung Quốc. Nhiều thành phố như: Nam Kinh, Thẩm Dương, Thành Đô... đã thực hiện hợp tác chiến lược với Tập đoàn IBM trong việc phát triển đô thị thông minh. Trong năm 2012, Chính phủ Trung Quốc đã chính thức ban hành "Thông báo về việc triển khai thí điểm các đô thị thông minh cấp quốc gia", “Các biện pháp tạm thời quốc gia để thí điểm đô thị thông minh”, đồng thời thông qua 90 dự án thí điểm về đô thị thông minh. Có thể nói, đô thị thông minh được xem là một chiến lược quan trọng để đẩy nhanh công nghiệp hóa, đô thị hóa và hiện đại hóa của Trung Quốc.

Theo nghĩa rộng, đô thị thông minh được hiểu là việc phát triển đô thị bền vững và “thông minh”, mà bản chất là “tăng trưởng thông minh” (smart growth) để đối phó với những thay đổi khí hậu và các vấn đề xã hội. Trên thế giới, các nhà hoạch định chính sách đều nhận thức được tầm quan trọng của “tăng trưởng thông minh” và luôn nghiên cứu để xây dựng các thành phố đang phát triển trở thành các đô thị xanh hơn và thông minh hơn.

Theo nghĩa hẹp, đô thị thông minh có thể được chia thành bốn tầng, gồm: Tầng cảm biến (sensor layer), tầng mạng (network layer), tầng nền tảng (platform layer) và tầng ứng dụng (application layer). Với cấu trúc này, các công nghệ cốt lõi tập trung chủ yếu ở tầng ứng dụng - được coi là hạ tầng công nghệ trung tâm quan trọng nhất; công nghệ thông tin được coi là công cụ để kết nối các hạ tầng công nghệ của đô thị thông minh.

Ngoài ra, đô thị thông minh có thể được hiểu là một kết nối hữu cơ giữa công nghệ, con người và các thành phần thể chế. Đô thị thông minh còn có thể được chia thành 6 lĩnh vực chính: Cuộc sống thông minh, quản trị thông minh, nền kinh tế thông minh, môi trường thông minh, con người thông minh và giao thông thông minh. Bên cạnh đó, nhiều nhà nghiên cứu cho rằng đô thị thông minh là một “phiên bản nâng cấp” của đô thị kỹ thuật số (digital city). Đô thị thông minh là sự tích hợp của đô thị kỹ thuật số và các công nghệ. Các công nghệ này thúc đẩy sự giao tiếp giữa các thiết bị, giữa con người và thiết bị, thậm chí giữa con người và toàn xã hội, được thể hiện thông qua việc quản lý đô thị ngày càng thông minh hơn.

(Trích “Mô hình đô thị thông minh và sự cần thiết xây dựng bộ tiêu chuẩn quốc gia trong định hướng phát triển đô thị thông minh tại Việt Nam” - Nguyễn Văn Khôi, Phạm Lê Cường, Hà Minh Hiệp tổng cục tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Bộ KH&CN).

2.1.2. Kinh nghiệm quốc tế

a) Dehradun, bang Uttarakhand, Ấn Độ

Trường hợp Dehradun không phải là “thất bại hoàn toàn”, nhưng là một ví dụ điển hình về việc nhiều hạng mục đô thị thông minh không đạt hiệu quả như kỳ vọng. Trong báo cáo kiểm toán “Implementation of Smart Cities Mission in Dehradun, Report No. 5 of 2025”, Cơ quan Kiểm toán và Tổng kiểm toán Ấn Độ cho biết báo cáo được trình ngày 10/3/2026, đánh giá việc thực hiện 22 dự án thuộc chương trình đô thị thông minh tại Dehradun trong giai đoạn 2018-2023. Kết luận kiểm toán chỉ ra rằng nhiều “giải pháp thông minh” bị loại bỏ trong quá trình thực hiện hoặc không vận hành do lập kế hoạch và triển khai chưa đầy đủ.

Một bài học lớn từ Dehradun là không nên phát triển đô thị thông minh theo hướng chạy theo thiết bị, phần mềm hoặc công trình biểu tượng nếu chưa tính kỹ khả năng vận hành. Báo cáo của CAG nêu rõ mô-đun quản lý chất thải rắn dựa trên sinh trắc học và cảm biến trong Trung tâm điều hành tích hợp của Dehradun không được sử dụng đến tháng 02/2025, làm cho khoản chi 4,55 crore rupee trở nên không hiệu quả; các xe thu gom rác điện trị giá 0,90 crore rupee cũng không hoạt động gần hai năm, thể hiện sự thiếu quản lý chủ động. Đáng chú ý, các thiết bị trường học thông minh như bảng tương tác, phòng máy tính, máy chiếu, nội dung số, camera và chấm công sinh trắc học lắp tại ba trường công cũng không vận hành do trường không đủ khả năng chi trả tiền điện.

Từ thất bại này, Hà Tĩnh cần rút kinh nghiệm rằng mỗi dự án thông minh phải được tính đủ chi phí vòng đời, gồm chi phí đầu tư, điện năng, bảo trì, nhân sự vận hành, phần mềm, đường truyền, thay thế thiết bị và cơ chế bàn giao sau khi hết thời gian bảo hành. Với điều kiện của Hà Tĩnh, không nên ưu tiên các hệ thống lớn, tốn chi phí duy trì nhưng ít người dùng; thay vào đó cần chọn các bài toán thiết thực như cảnh báo thiên tai, quản lý giao thông đô thị, quản lý du lịch, phản ánh hiện trường, quản lý rác thải, cấp nước, chiếu sáng tiết kiệm năng lượng và số hóa dữ liệu quy hoạch - hạ tầng.

Bài học thứ hai là phát triển đô thị thông minh phải gắn với mô hình tài chính và nguồn thu bền vững. Tại Dehradun, CAG chỉ ra các dự án như Trung tâm điều hành tích hợp và xe buýt điện có rủi ro về tính bền vững do thiếu mô hình tạo nguồn thu khả thi, chẳng hạn quảng cáo thương mại, Wi-Fi thông minh, khai thác dịch vụ chính quyền điện tử hoặc mô hình dữ liệu. Điều này cho thấy nếu địa phương chỉ có kinh phí đầu tư

ban đầu mà không có nguồn duy trì lâu dài, các hệ thống thông minh rất dễ rơi vào tình trạng “khánh thành xong rồi để đó”.

Đối với Hà Tĩnh, kinh nghiệm cần rút ra là phải xây dựng phương án vận hành trước khi phê duyệt đầu tư. Ví dụ, nếu đầu tư trung tâm điều hành đô thị thông minh thì phải xác định rõ đơn vị vận hành, số lượng cán bộ trực, nguồn dữ liệu đầu vào, quy trình xử lý sự cố, chi phí thường xuyên và cơ chế phối hợp giữa Sở Xây dựng, Sở Khoa học và Công nghệ, Công an, Du lịch, Tài nguyên và Môi trường, UBND các phường/xã. Nếu đầu tư camera, cảm biến môi trường, cảm biến giao thông thì phải xác định rõ ai khai thác dữ liệu, dữ liệu phục vụ quyết định gì, và sau 3-5 năm ai chịu trách nhiệm thay thế thiết bị.

Bài học thứ ba là không được xem đô thị thông minh chỉ là dự án công nghệ, mà phải là dự án quản trị đô thị. CAG cho biết mặc dù Dehradun có các cơ chế phối hợp liên ngành, tình trạng thiếu phối hợp giữa các sở, ngành vẫn không được xử lý hiệu quả; nhiều dự án bị chậm do không có mặt bằng sạch, thiếu điều phối và bộ máy công ty chuyên trách không có đủ lãnh đạo điều hành toàn thời gian như CEO, phó CEO và kiểm soát tài chính. Các dự án bị chậm từ 19 đến 38 tháng, không thu hồi đầy đủ tạm ứng và không thực thi hiệu quả các khoản phạt chậm tiến độ.

Với Hà Tĩnh, bài học là cần có một đầu mối quản trị thống nhất, nhưng không tách rời các sở, ngành chuyên môn. Đô thị thông minh của Hà Tĩnh nên có cơ chế điều phối theo nhiệm vụ, trong đó mỗi hệ thống phải có “chủ dữ liệu”, “chủ vận hành” và “chủ chịu trách nhiệm kết quả”. Hợp đồng với nhà thầu nên gắn thanh toán theo kết quả đo được, ví dụ tỷ lệ dữ liệu được kết nối, số phản ánh hiện trường được xử lý đúng hạn, thời gian cảnh báo sự cố, tỷ lệ camera/cảm biến hoạt động ổn định, tỷ lệ dịch vụ công được sử dụng thực tế, thay vì chỉ nghiệm thu theo việc đã mua sắm thiết bị.

Bài học thứ tư là phải thiết kế giải pháp phù hợp địa hình, không bê nguyên mô hình đô thị đồng bằng hoặc đô thị lớn. Nghiên cứu của Akhilesh Kumar và cộng sự về Dehradun cho thấy các đô thị cỡ trung như Dehradun thường có đặc điểm pha trộn giữa đô thị và nông thôn, chịu áp lực do phát triển nhanh nhưng lại hạn chế về nguồn lực tài chính, kỹ thuật và năng lực quản trị. Riêng Dehradun, nghiên cứu này nhấn mạnh các thách thức như đô thị hóa thiếu kiểm soát, ùn tắc giao thông, thiếu nước, quản lý chất thải, rủi ro sạt lở và lũ quét do vị trí gần Himalaya.

Đối chiếu với Hà Tĩnh, phát triển đô thị thông minh cần ưu tiên các hệ thống có tính thích ứng địa hình và khí hậu miền núi như bản đồ số nguy cơ sạt lở - ngập lụt, cảnh báo thời tiết cực đoan, quản lý hành lang giao thông trên các tuyến đèo dốc, giám sát điểm du lịch đông người, quản lý tài nguyên nước, quản lý rác tại khu du lịch, và số hóa hạ tầng kỹ thuật. Không nên bắt đầu bằng các giải pháp quá phức tạp như thành

phổ số toàn diện, mô phỏng 3D quy mô lớn hay phủ cảm biến đại trà nếu dữ liệu nền và bộ máy vận hành chưa sẵn sàng.

Bài học thứ năm là phải đặt người dân, doanh nghiệp và cộng đồng địa phương vào trung tâm. Nghiên cứu về Dehradun chỉ ra rằng chiến lược đô thị thông minh cần kết hợp hạ tầng với khả năng thích ứng của cộng đồng, trong đó các nền tảng quản trị số phải giúp người dân phản ánh vấn đề, tiếp cận dịch vụ và nhận thông tin rủi ro thiên tai.

Do đó, Hà Tĩnh nên phát triển đô thị thông minh theo hướng dễ dùng, gần dân, có ích ngay, ví dụ ứng dụng phản ánh hiện trường đô thị; bản đồ du lịch số; thông tin bãi đỗ xe, điểm du lịch, nhà vệ sinh, cơ sở lưu trú; cảnh báo mưa lũ, sạt lở; thông tin thủ tục hành chính; và kênh tiếp nhận phản ánh về rác thải, chiếu sáng, cấp nước, trật tự xây dựng. Những công cụ này cần thiết kế đơn giản, hỗ trợ người dân ở khu vực ngoài trung tâm, có thể tích hợp tiếng dân tộc hoặc kênh hỗ trợ cộng đồng tại các điểm du lịch nếu cần.

Từ kinh nghiệm thất bại của Dehradun có thể rút ra rằng, đối với Hà Tĩnh, phát triển đô thị thông minh không nên đi theo hướng “đầu tư thật nhiều thiết bị để chứng minh là thông minh”, mà phải đi theo hướng giải quyết đúng vấn đề của tỉnh. Trọng tâm nên là: số hóa dữ liệu quy hoạch - hạ tầng; quản lý đô thị tại phường Thành Sen; quản lý du lịch xanh, nông nghiệp - du lịch; cảnh báo thiên tai; quản lý giao thông đèo dốc; bảo vệ môi trường; nâng cao chất lượng dịch vụ công; và tăng khả năng phối hợp giữa các cơ quan.

b) Singapore

- Hệ thống quản lý nước của Singapore được coi là một trong những hệ thống tiên tiến nhất thế giới, chuyển đổi từ một quốc gia thiếu nước trầm trọng thành một hình mẫu về tự chủ nguồn nước.

- Hệ thống SMART PUB: SMART PUB không chỉ là một phần mềm mà là một lộ trình số hóa toàn diện nhằm hiện đại hóa việc quản lý vòng đời của nước.

+ Mạng lưới cảm biến khổng lồ: PUB đã lắp đặt hơn 300 cảm biến áp suất và 150 cảm biến chất lượng nước trên khắp hòn đảo. Các cảm biến này đo đạc các chỉ số như độ pH, độ đục, và clo dư 24/7.

+ Hệ thống Phân tích rò rỉ trực tuyến: Khi có một sự thay đổi bất thường về áp suất (thường là dấu hiệu của vỡ ống), hệ thống sẽ ngay lập tức gửi cảnh báo đến trung tâm điều hành. Thuật toán có thể xác định vị trí rò rỉ trong phạm vi vài mét.

+ Hệ thống thoát nước thông minh: Hơn 400 cảm biến mực nước được lắp đặt tại các kênh rạch và cống rãnh để theo dõi nguy cơ ngập lụt khi mưa lớn, giúp điều tiết các trạm bơm và đập ngăn triều tự động.

- Công nghệ phát hiện rò rỉ bằng âm thanh. Để giải quyết các vết nứt nhỏ mà mắt thường không thấy, Singapore sử dụng:

+ Nguyên lý hoạt động: Khi nước thoát ra từ một vết nứt nhỏ dưới áp suất cao, nó tạo ra một tần số âm thanh đặc trưng. Cảm biến cố định: PUB lắp đặt các thiết bị cảm biến âm thanh trực tiếp trên các van hoặc vòi cứu hỏa dọc theo đường ống chính. Phân tích tương quan: Các cảm biến này "nghe" vào ban đêm (khi tiếng ồn đô thị thấp nhất). Dữ liệu âm thanh được truyền về đám mây, nơi các thuật toán tương quan âm thanh sẽ tính toán độ trễ thời gian giữa hai cảm biến để tìm ra vị trí chính xác của điểm rò rỉ.

- Mô hình "Bản sao số"

PUB đã xây dựng một bản mô phỏng kỹ thuật số hoàn chỉnh cho mạng lưới cấp nước của mình. Thử nghiệm ảo: Trước khi thực hiện bảo trì hoặc thay đổi dòng chảy, các kỹ sư sẽ chạy mô phỏng trên bản sao số để xem sự thay đổi áp suất có làm vỡ các đoạn ống yếu lân cận hay không. Sử dụng AI để phân tích dữ liệu lịch sử và dự báo nhu cầu nước chính xác theo từng khu vực, giúp tối ưu hóa công suất vận hành của các nhà máy xử lý nước và nhà máy khử mặn.

2.1.3. Kinh nghiệm trong nước

a) Tại Đà Nẵng

Trong quá trình phát triển đô thị thông minh tại Việt Nam, thành phố Đà Nẵng được xem là địa phương điển hình trong việc kết hợp phát triển hạ tầng đô thị thông minh với sử dụng năng lượng tái tạo, đặc biệt là điện mặt trời. Thành phố đã ban hành “Đề án phát triển sử dụng năng lượng tái tạo, năng lượng mới trên địa bàn thành phố Đà Nẵng đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2035” theo Quyết định số 1737/QĐ-UBND ngày 20/5/2021. Theo đề án này, Đà Nẵng định hướng nâng tỷ lệ năng lượng tái tạo trong tổng cung năng lượng sơ cấp lên khoảng 9,71% vào năm 2025 và tiếp tục duy trì ở mức cao đến năm 2035. Riêng đối với điện mặt trời, thành phố đặt mục tiêu đạt tổng công suất lắp đặt khoảng 244,675 MW vào năm 2025 và khoảng 577,49 MW vào năm 2035. Đây là một trong những chính sách cụ thể thể hiện định hướng xây dựng đô thị thông minh gắn với phát triển năng lượng sạch và tăng trưởng xanh.

Một điểm đáng chú ý trong mô hình phát triển của Đà Nẵng là việc ưu tiên phát triển điện mặt trời mái nhà trong các khu dân cư, công trình công cộng và cơ sở dịch vụ đô thị. Thành phố xác định rõ việc khuyến khích người dân, doanh nghiệp và các thành phần kinh tế tham gia đầu tư hệ thống năng lượng tái tạo nổi lưới nhằm giảm áp lực cho hệ thống điện đô thị và hướng tới phát triển bền vững. Theo các nghiên cứu và thống kê, Đà Nẵng có tiềm năng lớn về năng lượng mặt trời với khoảng 2.100–2.200 giờ nắng mỗi năm và cường độ bức xạ trung bình khoảng 4,89 kWh/m²/ngày, tạo điều kiện thuận lợi để phát triển điện mặt trời áp mái trên quy mô lớn.

Về cơ chế vận hành, mô hình đô thị thông minh sử dụng năng lượng tái tạo của Đà Nẵng được triển khai theo hướng tích hợp giữa hạ tầng năng lượng và hạ tầng số. Cụ thể, các hệ thống điện mặt trời mái nhà được kết nối với lưới điện thông minh (smart grid), cho phép giám sát sản lượng điện, mức tiêu thụ và khả năng phân phối điện theo thời gian thực. Dữ liệu từ hệ thống năng lượng được tích hợp vào nền tảng quản lý đô thị và trung tâm điều hành thông minh (IOC), giúp cơ quan quản lý theo dõi hiệu quả sử dụng năng lượng, cảnh báo sự cố và điều phối vận hành phù hợp. Cơ chế này tạo thành một chu trình khép kín gồm: thu thập dữ liệu từ hệ thống điện mặt trời → truyền dữ liệu về trung tâm điều hành → phân tích và giám sát → điều tiết vận hành và tối ưu sử dụng năng lượng. Đây là bước chuyển từ mô hình quản lý năng lượng truyền thống sang quản lý thông minh dựa trên dữ liệu số.

Bên cạnh đó, Đà Nẵng còn triển khai cơ chế xã hội hóa trong phát triển năng lượng tái tạo, trong đó Nhà nước giữ vai trò định hướng và ban hành chính sách, còn doanh nghiệp và người dân trực tiếp tham gia đầu tư, khai thác hệ thống điện mặt trời. Thành phố đồng thời phối hợp với các tổ chức quốc tế như USAID triển khai Dự án hỗ trợ kỹ thuật An ninh năng lượng đô thị Việt Nam tại Đà Nẵng với tổng kinh phí hỗ trợ gần 2,8 triệu USD nhằm thúc đẩy ứng dụng các giải pháp năng lượng phân tán, hiện đại và nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng đô thị.

b) Tỉnh Quảng Ninh

Quảng Ninh là địa phương có kinh nghiệm triển khai đô thị thông minh tương đối sớm, gắn với quá trình xây dựng chính quyền điện tử và chuyển đổi số toàn diện. Đặc điểm nổi bật của Quảng Ninh là mạng lưới đô thị đa trung tâm, bao gồm đô thị du lịch – dịch vụ Hạ Long, đô thị công nghiệp – khai khoáng Cẩm Phả, đô thị cửa khẩu Móng Cái, khu vực cảng biển – logistics Quảng Yên và các đô thị ven biển, hải đảo. Vì vậy, tỉnh không xây dựng đô thị thông minh theo một mô hình đồng nhất mà lựa chọn giải pháp phù hợp với chức năng, quy mô và đặc điểm của từng địa bàn.

Quảng Ninh đã triển khai các trung tâm điều hành thông minh từ khá sớm. Trung tâm Điều hành thành phố thông minh cấp tỉnh được đưa vào vận hành thử nghiệm từ năm 2019; Trung tâm Điều hành thông minh thành phố Hạ Long được khai trương cuối năm 2021, phục vụ tổng hợp, giám sát và hỗ trợ điều hành một số lĩnh vực đô thị. Cách làm này giúp tỉnh từng bước hình thành đầu mối tiếp nhận dữ liệu từ các hệ thống chuyên ngành, thay vì để từng cơ quan quản lý và khai thác dữ liệu riêng biệt.

Trong Kế hoạch chuyển đổi số năm 2026, Quảng Ninh tiếp tục chuyển trọng tâm từ đầu tư các ứng dụng riêng lẻ sang quản trị dựa trên dữ liệu. Tỉnh xác định 5 nhóm trụ cột gồm: chính quyền số; hạ tầng và dữ liệu số; kinh tế số và xã hội số; an toàn

thông tin; nhân lực số. Tổng cộng 76 nhiệm vụ được tổ chức triển khai, trong đó ưu tiên:

- Hoàn thiện nền tảng tích hợp, chia sẻ dữ liệu và Kho dữ liệu dùng chung của tỉnh;
- Chuẩn hóa cơ sở dữ liệu đất đai, môi trường, y tế, giáo dục, văn hóa – du lịch và các lĩnh vực chuyên ngành;
- Mở rộng cảm biến, thiết bị IoT trong giao thông, môi trường, du lịch và quản lý đô thị;
- Triển khai mô hình IOC ở cấp tỉnh và cấp xã;
- Phát triển cửa khẩu thông minh tại Móng Cái, du lịch thông minh, logistics số và các dịch vụ đặc thù của địa phương;
- Đào tạo kỹ năng số cho cán bộ cấp xã, tổ công nghệ số cộng đồng và người dân.

Một kinh nghiệm đáng chú ý là Quảng Ninh kết hợp mô hình quản trị chung cấp tỉnh với các mô hình thí điểm cụ thể tại địa bàn cơ sở. Đề án “Hồng Gai Smart” lựa chọn 5 nhóm giải pháp gồm hành chính công số, hạ tầng số, camera và cảm biến đô thị, số hóa không gian bằng mã QR, IOC cấp cơ sở và tổ công nghệ số cộng đồng. Đề án được chia thành các giai đoạn: xây dựng hạ tầng; số hóa hồ sơ và dữ liệu đô thị; sau đó đồng bộ dữ liệu và hoàn thiện IOC. Cách phân kỳ này giúp tránh đầu tư đồng loạt, đồng thời tạo điều kiện đánh giá hiệu quả trước khi mở rộng.

Bài học có thể vận dụng đối với Hà Tĩnh là cần xây dựng kiến trúc tổng thể và nền tảng dữ liệu thống nhất ở cấp tỉnh, nhưng việc triển khai dịch vụ đô thị thông minh phải căn cứ đặc điểm từng khu vực. Phường Thành Sen có thể ưu tiên điều hành giao thông, ngập lụt, chiếu sáng và cấp nước; khu vực Vũng Áng ưu tiên quản lý giao thông hàng hóa, cảng biển, logistics, môi trường và cấp nước công nghiệp; các đô thị ven biển ưu tiên du lịch, cảnh báo thiên tai và dịch vụ công cộng. Việc đầu tư cần được phân kỳ, có địa bàn thí điểm, chỉ số đánh giá và đội ngũ vận hành cụ thể.

c) Thành phố Huế

Trong tiến trình chuyển đổi số quốc gia và xây dựng đô thị thông minh, thành phố Huế đang từng bước khẳng định vị thế là mô hình điểm toàn quốc, với cách tiếp cận bài bản, lấy người dân làm trung tâm và dữ liệu số làm nền tảng cho quản trị, điều hành đô thị hiện đại.

Huế là một trong những địa phương tiêu biểu về phát triển đô thị thông minh theo hướng lấy người dân làm trung tâm. Thành phố đã hình thành hệ sinh thái gồm Trung tâm Giám sát, điều hành đô thị thông minh HueIOC, ứng dụng dịch vụ đô thị Hue-S, nền tảng bản đồ GIS Huế, nền tảng tích hợp dữ liệu và các hệ thống chuyên ngành. Các thành phần này được tổ chức theo hướng dùng chung, qua đó hạn chế tình trạng mỗi cơ

quan xây dựng một ứng dụng riêng và người dân phải sử dụng nhiều kênh tương tác khác nhau.

Điểm nổi bật trong mô hình của Huế là ứng dụng Hue-S vừa là kênh cung cấp dịch vụ số, vừa là công cụ để người dân tham gia quản lý đô thị. Các phản ánh về giao thông, môi trường, chiếu sáng, trật tự đô thị, hạ tầng công cộng và các vấn đề dân sinh được tiếp nhận, phân loại và chuyển đến cơ quan có trách nhiệm xử lý. Kết quả xử lý được cập nhật công khai, tạo thành quy trình khép kín từ tiếp nhận thông tin, xác minh, xử lý đến đánh giá mức độ hài lòng. HueIOC đóng vai trò giám sát tiến độ và tổng hợp dữ liệu phục vụ chỉ đạo, điều hành.

Huế cũng chú trọng xây dựng nền tảng dữ liệu không gian và khả năng liên thông. Đề án phát triển đô thị thông minh giai đoạn 2026–2030 xác định các nhiệm vụ như xây dựng bản đồ số 3D, số hóa dữ liệu quy hoạch và giấy phép xây dựng, phát triển GIS tích hợp, áp dụng BIM, quản lý tòa nhà thông minh và từng bước xây dựng bản sao số đô thị. Thành phố đồng thời định hướng mở rộng cơ sở dữ liệu đô thị dùng chung, nền tảng địa chỉ số và kết nối dữ liệu thông qua giao diện mở, tạo điều kiện để các hệ thống chuyên ngành chia sẻ và tái sử dụng dữ liệu.

Một kinh nghiệm quan trọng khác là Huế không tách rời phát triển đô thị thông minh với đặc trưng văn hóa, di sản và du lịch. Công nghệ được sử dụng để bảo tồn, quản lý và quảng bá di sản, cung cấp thông tin cho du khách, quản lý giao thông và môi trường tại các khu vực có mật độ tham quan lớn. Đồng thời, do thường xuyên chịu ảnh hưởng của mưa lũ, thành phố định hướng sử dụng dữ liệu khí tượng, thủy văn, giao thông, thoát nước và bản đồ số để hỗ trợ cảnh báo, mô phỏng và điều hành ứng phó thiên tai.

Đề án của Huế cũng xác định rõ các điều kiện bảo đảm thực hiện gồm cơ chế điều phối liên ngành, quy chế quản lý dữ liệu, nguồn lực tài chính, an toàn thông tin, đào tạo cán bộ và phổ cập kỹ năng số cho người dân. Danh mục dự án được phân chia theo từng lĩnh vực và từng giai đoạn, giúp xác định rõ cơ quan chủ trì, sản phẩm đầu ra và khả năng đánh giá kết quả.

Bài học có thể vận dụng đối với Hà Tĩnh là cần phát triển i-HaTĩnh thành kênh tương tác thống nhất giữa chính quyền với người dân; xây dựng IOC làm đầu mối giám sát và điều phối, không thay thế các hệ thống chuyên ngành; chuẩn hóa dữ liệu GIS về điểm ngập, tuyến đường, điểm đèn, tuyến ống cấp nước và tài sản hạ tầng; đồng thời quy định rõ cơ quan tiếp nhận, thời gian xử lý và trách nhiệm cập nhật kết quả. Hà Tĩnh nên học cách tổ chức hệ sinh thái, quy trình và đội ngũ vận hành của Huế, nhưng lựa chọn các dịch vụ phù hợp với điều kiện.

2.2. Xác định tầm nhìn, mục tiêu tổng quát, mục tiêu cụ thể; cấp độ trưởng thành dự kiến đạt được theo từng giai đoạn

2.2.1. Tầm nhìn

Đến năm 2030, phát triển tỉnh Hà Tĩnh theo hướng đô thị thông minh trên nền tảng dữ liệu số dùng chung, lấy người dân và doanh nghiệp làm trung tâm; trong đó đô thị Hà Tĩnh (phường Thành Sen) đạt cấp độ nền tảng - liên kết hệ thống về đô thị thông minh, Khu kinh tế Vũng Áng trở thành đô thị công nghiệp - cảng biển thông minh gắn với quản lý rủi ro môi trường, và mạng lưới đô thị của tỉnh được kết nối trên một hạ tầng số, một Kho dữ liệu dùng chung và một Trung tâm điều hành đô thị thông minh (IOC) cấp tỉnh.

Tầm nhìn đến năm 2050, Hà Tĩnh hướng tới một đô thị xanh, an toàn, thích ứng biến đổi khí hậu và có năng lực chống chịu cao theo xu thế Smart City 3.0 lấy người dân làm trung tâm; trong đó dữ liệu, trí tuệ nhân tạo và bản sao số đô thị trở thành công cụ thường xuyên trong quy hoạch, đầu tư, vận hành hạ tầng và cung cấp dịch vụ công, giúp Hà Tĩnh trở thành một trong những địa phương đi đầu vùng Bắc Trung Bộ về chuyển đổi số đô thị.

2.2.2. Mục tiêu tổng quát

Xây dựng và từng bước hoàn thiện hệ sinh thái đô thị thông minh tỉnh Hà Tĩnh trên cơ sở tích hợp dữ liệu đô thị dùng chung, nâng cấp Trung tâm điều hành đô thị thông minh (IOC) thành nền tảng phân tích - dự báo - hỗ trợ ra quyết định; ưu tiên 04 nhóm giải pháp hạ tầng kỹ thuật (phòng chống ngập lụt, giao thông, chiếu sáng, cấp nước) gắn với đặc thù địa hình, khí hậu và mạng lưới đô thị của tỉnh; tổ chức thí điểm tại phường Thành Sen để rút kinh nghiệm nhân rộng ra Kỳ Anh - Vũng Áng, Hồng Lĩnh, các đô thị ven biển, du lịch và các đô thị cửa khẩu, miền núi; qua đó nâng cao hiệu quả quản trị đô thị, chất lượng dịch vụ công, năng lực thích ứng thiên tai và môi trường đầu tư của tỉnh.

2.2.3. Mục tiêu cụ thể

Mục tiêu cụ thể được xác định theo 03 giai đoạn, gắn với lộ trình cấp độ trưởng thành đô thị thông minh nêu tại mục 1.1.5 và các yêu cầu ngắn hạn, dài hạn đã nêu tại mục 1.2.2, 1.2.3:

a) Giai đoạn 2026 - 2027 (giai đoạn nền tảng)

- Hoàn thành phê duyệt Đề án phát triển đô thị thông minh tỉnh Hà Tĩnh; ban hành kế hoạch triển khai Nghị định 269/NĐ-CP và Thông tư 03/2026/TT-BXD trên địa bàn tỉnh.

- Kiện toàn Hội đồng điều phối phát triển đô thị thông minh cấp tỉnh; xác định cơ quan thường trực, đầu mối chuyên môn.

- Đưa IOC tỉnh vào vận hành thực chất, kết nối và hiển thị dữ liệu thời gian thực của tối thiểu 04 nhóm hạ tầng kỹ thuật: giao thông, ngập lụt, chiếu sáng, cấp nước.

- Triển khai thí điểm 04 nhóm giải pháp hạ tầng kỹ thuật đô thị thông minh tại phường Thành Sen. Tỷ lệ xử lý đúng hạn các phản ánh hiện trường về sự cố hạ tầng đạt từ 85% trở lên.

- Hoàn thiện kiến trúc ICT và khung dữ liệu đô thị thông minh của tỉnh; chuẩn hóa tối thiểu 38 cơ sở dữ liệu chuyên ngành kết nối Kho dữ liệu dùng chung theo Kế hoạch 193/KH-UBND.

- 100% hệ thống thông tin đô thị thông minh triển khai thí điểm được giám sát an toàn thông tin qua SOC tỉnh và tuân thủ quy định bảo vệ dữ liệu cá nhân.

b) Giai đoạn 2028 - 2030 (giai đoạn liên kết hệ thống)

- Nhân rộng 04 nhóm giải pháp hạ tầng kỹ thuật thông minh từ phường Thành Sen ra Kỳ Anh - Vũng Áng, Hồng Lĩnh và các đô thị ven biển, du lịch.

- Ít nhất 50% đô thị loại III trở lên trên địa bàn tỉnh ứng dụng công nghệ đô thị thông minh trong quản lý hạ tầng kỹ thuật, chiếu sáng, giao thông và dịch vụ công theo định hướng Quy hoạch tỉnh.

- Hoàn thiện bản đồ số nguy cơ ngập lụt - sạt lở và hệ thống cảnh báo sớm thiên tai kết nối trực tiếp với IOC.

- Hình thành nền tảng dữ liệu đô thị hợp nhất và cổng dữ liệu mở của tỉnh.

- Đạt cấp độ "nền tảng" hoặc "liên kết hệ thống" theo Bộ tiêu chí cấp độ trưởng thành đô thị thông minh tại các đô thị cấp tỉnh.

c) Giai đoạn sau năm 2030 (giai đoạn đổi mới quản trị)

- Mở rộng đô thị thông minh ra toàn bộ mạng lưới đô thị và các xã, phường còn lại thông qua nền tảng dùng chung của tỉnh.

- Phát triển bản sao số đô thị cho các khu vực trọng điểm: Thành Sen, Vũng Áng, Nghi Xuân, Thiên Cầm.

- Đưa dữ liệu, trí tuệ nhân tạo và bản sao số vào quy trình thường xuyên ra quyết định quy hoạch, đầu tư và vận hành đô thị.

2.2.4. Lộ trình đạt cấp độ trưởng thành đô thị thông minh

Lộ trình đạt cấp độ trưởng thành đô thị thông minh của tỉnh Hà Tĩnh được xây dựng trên cơ sở kết quả đánh giá hiện trạng theo 06 trụ cột tại Bảng 1 (mục 1.1.5), cụ thể như sau:

Bảng 5. Lộ trình đạt cấp độ trưởng thành đô thị thông minh tỉnh Hà Tĩnh

Giai đoạn	Cấp độ trưởng thành mục tiêu	Phạm vi áp dụng chính
2026 - 2027	Từ "đạt một phần" lên "đạt nền tảng" ở đa số trụ cột (I - VI)	Phường Thành Sen; IOC và Kho dữ liệu dùng chung cấp tỉnh
2028 - 2030	"Nền tảng" tiến tới "liên kết hệ thống" ở các trụ cột hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng số và quản trị dịch vụ công	Kỳ Anh - Vũng Áng, Hồng Lĩnh, đô thị ven biển, du lịch; từ 50% đô thị loại III trở lên
Sau 2030	"Liên kết hệ thống" tiến tới "đổi mới quản trị" dựa trên dữ liệu, AI và bản sao số	Toàn bộ mạng lưới đô thị và hệ thống xã, phường thông qua nền tảng dùng chung

Việc đánh giá cấp độ trưởng thành được thực hiện định kỳ hằng năm theo Bộ chỉ số nêu tại mục 2.6 và Thông tư 03/2026/TT-BXD, làm cơ sở điều chỉnh kế hoạch triển khai cho giai đoạn tiếp theo.

2.3. Đề xuất các nhóm giải pháp hạ tầng kỹ thuật đô thị thông minh

Căn cứ Quyết định số 1523/QĐ-UBND phê duyệt nhiệm vụ, dự toán lập Đề án và nội dung nhiệm vụ tại Tờ trình số 3286/TTr-SXD ngày 05/6/2026, mục 2.3 tập trung đề xuất giải pháp đối với bốn nhóm hạ tầng kỹ thuật đô thị gồm: phòng, chống ngập lụt; giao thông đô thị; chiếu sáng đô thị; cấp nước đô thị. Các lớp dữ liệu phát sinh từ các hợp phần phải được chuẩn hóa để kết nối, chia sẻ với hệ thống dữ liệu dùng chung, IOC hoặc nền tảng số của tỉnh khi đủ điều kiện; Đề án không xây dựng mới kho dữ liệu dùng chung hoặc trung tâm điều hành riêng.

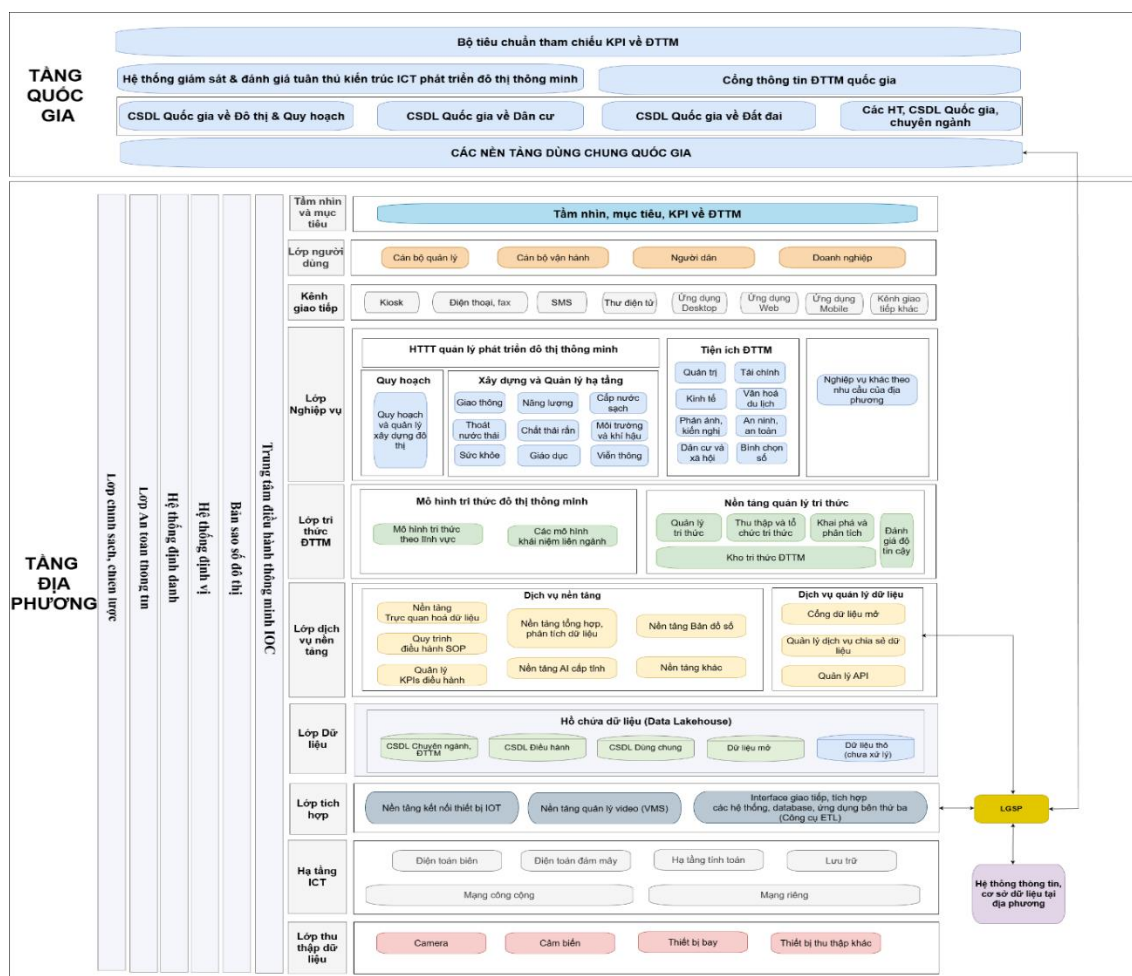
Các nhóm nhiệm vụ, giải pháp hạ tầng kỹ thuật đô thị thông minh được tổ chức theo nguyên tắc kế thừa kiến trúc số và các chương trình chuyển đổi số của tỉnh; lấy dữ liệu làm nền tảng; ưu tiên sử dụng hạ tầng, nền tảng dùng chung; bảo đảm khả năng kết nối, chia sẻ, mở rộng và an toàn thông tin. Phạm vi tập trung vào 04 lĩnh vực: phòng, chống ngập lụt đô thị; giao thông đô thị; chiếu sáng đô thị và cấp nước đô thị. Mỗi nhóm giải pháp được xác định theo mục tiêu, hạng mục triển khai, giải pháp kỹ thuật, sản phẩm đầu ra và định hướng phân kỳ để làm cơ sở hình thành các dự án thành phần phù hợp.

2.3.1. Kiến trúc tổng thể và yêu cầu kỹ thuật áp dụng chung

2.3.1.1. Định hướng áp dụng Khung kiến trúc ICT phát triển đô thị thông minh quốc gia

Khung kiến trúc công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) phát triển đô thị thông minh quốc gia - Phiên bản 2.0 ban hành tại Quyết định số 1713/QĐ-BKHCN ngày 11/3/2026 là cơ sở định hướng để các địa phương tổ chức các thành phần đô thị thông minh theo hướng đồng bộ, có khả năng liên thông, chia sẻ dữ liệu, sử dụng kiến trúc mở và bảo đảm an toàn thông tin. Kiến trúc tổng thể đóng vai trò khung bảo đảm các

nền tảng số và hệ thống thông tin chuyên ngành có khả năng kết nối, chia sẻ và đồng bộ trong quá trình triển khai.



Hình 1. Khung kiến trúc ICT phát triển đô thị thông minh quốc gia được thiết kế như một hệ sinh thái thống nhất, liên kết chặt chẽ giữa cấp Quốc gia và địa phương.

Tầng Quốc gia: Đóng vai trò kiến tạo, chuẩn hóa, giám sát, ban hành tiêu chuẩn và cung cấp các nền tảng dữ liệu dùng chung (Master Data) để đảm bảo tính đồng bộ trên toàn quốc nhưng không can thiệp trực tiếp vào công tác vận hành của địa phương. Tại tầng này, các Bộ, ngành (như Bộ Xây dựng, Bộ Khoa học và Công nghệ, Bộ Công an,...) thực hiện chức năng quản lý nhà nước chuyên ngành qua các nền tảng, hệ thống quy mô quốc gia thông qua việc kết nối, chia sẻ dữ liệu hai chiều với địa phương.

Tầng Địa phương: Tại tầng này, các công nghệ ICT được ứng dụng sâu rộng vào hạ tầng kỹ thuật đô thị để giải quyết các vấn đề cụ thể (giao thông, môi trường, quy hoạch...) và phục vụ người dân, doanh nghiệp. Các nội dung triển khai tại tầng này trên cơ sở các nhiệm vụ, giải pháp phát triển đô thị thông minh trong Đề án, Kế hoạch phát triển đô thị thông minh cấp tỉnh đã được phê duyệt, trong đó khuyến khích lựa chọn các trụ cột ưu tiên triển khai trong từng giai đoạn phù hợp với đặc thù của từng địa phương gắn với các tiêu chí, chỉ số đánh giá, công nhận cấp độ trưởng thành đô thị thông minh theo hướng dẫn của Bộ Xây dựng.

Sự liên kết giữa hai tầng này không chỉ là kết nối kỹ thuật qua trực liên thông mà là sự liên thông về dữ liệu và quản trị: Dữ liệu được khởi tạo, lưu trữ, chia sẻ và khai thác theo các quy chế của Khung quản trị, quản lý dữ liệu quốc gia, đảm bảo nguyên tắc “đúng - đủ - sạch - sống - thống nhất - dùng chung”.

Đối với Hà Tĩnh, Đề án không xây dựng chi tiết một Khung kiến trúc ICT đô thị thông minh riêng, mà xác định các nguyên tắc và mô hình kiến trúc logic ở mức cần thiết để bảo đảm 04 nhóm giải pháp hạ tầng kỹ thuật được triển khai thống nhất với Khung kiến trúc ICT quốc gia và Khung kiến trúc số của tỉnh. Trường hợp cơ quan có thẩm quyền ban hành Khung kiến trúc ICT đô thị thông minh chuyên biệt của tỉnh, các dự án thành phần thuộc Đề án có trách nhiệm rà soát, cập nhật để bảo đảm tuân thủ.

Các nguyên tắc chủ yếu được áp dụng gồm: kiến trúc mở, mô-đun hóa và trung lập công nghệ; dữ liệu được chuẩn hóa và chia sẻ theo thẩm quyền; ưu tiên sử dụng các nền tảng, hạ tầng dùng chung; các hệ thống chuyên ngành có giao diện tích hợp; an toàn thông tin được thiết kế xuyên suốt; sản phẩm đầu ra phải đo lường được và phục vụ trực tiếp công tác quản lý, vận hành đô thị.

2.3.1.2. Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh và các nền tảng dùng chung

Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh ban hành tại Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 là cơ sở thống nhất trong tổ chức hạ tầng số, dữ liệu, nền tảng lõi, ứng dụng, kênh tương tác và an toàn thông tin trên địa bàn tỉnh. Các dự án thuộc Đề án phải tuân thủ nguyên tắc kiến trúc của tỉnh, khai thác hạ tầng số và các thành phần dùng chung theo phân công của cơ quan chủ trì, không hình thành một hệ thống song song, tách biệt.

Theo các chương trình, kế hoạch chuyển đổi số và phát triển hạ tầng số của tỉnh, các nhiệm vụ về Trung tâm dữ liệu, nền tảng tích hợp và chia sẻ dữ liệu, Kho dữ liệu dùng chung, IOC, SOC, GIS và các nền tảng số dùng chung được tổ chức thực hiện theo lộ trình của tỉnh. Vì vậy, các hợp phần hạ tầng kỹ thuật đô thị thông minh trong Đề án tập trung tạo lập dữ liệu chuyên ngành, thiết bị hiện trường, ứng dụng nghiệp vụ và giao diện kết nối; dữ liệu, chỉ số và sự kiện cần thiết được chuẩn hóa để tích hợp, chia sẻ với các nền tảng dùng chung nêu trên.

Đề án không xây dựng Kho dữ liệu dùng chung cấp tỉnh hoặc Trung tâm điều hành đô thị thông minh riêng. Các màn hình giám sát, điều hành chuyên ngành là chức năng nghiệp vụ phục vụ đơn vị quản lý, vận hành; thông tin tổng hợp và cảnh báo liên ngành được chia sẻ về IOC và các hệ thống dùng chung của tỉnh theo quy định.

2.3.1.3. Mô hình các lớp hạ tầng đô thị thông minh áp dụng trong phạm vi Đề án

Để thống nhất cách tổ chức kỹ thuật cho 04 nhóm giải pháp, Đề án xác định mô hình 06 lớp chức năng. Đây là mô hình kiến trúc logic phục vụ xác định luồng dữ liệu,

ranh giới đầu tư và yêu cầu tích hợp; không thay thế Khung kiến trúc số tỉnh hoặc Khung kiến trúc ICT đô thị thông minh do cơ quan có thẩm quyền ban hành.



Hình 2. Các lớp hạ tầng đô thị thông minh áp dụng trong phạm vi Đề án

2.1.1.4. Yêu cầu chung về dữ liệu, kết nối, tích hợp và an toàn thông tin

a) Dữ liệu và GIS: Mỗi đối tượng hạ tầng phải được định danh thống nhất, gắn vị trí không gian và thông tin thuộc tính tối thiểu; dữ liệu phải có nguồn gốc, đơn vị chủ quản, đơn vị cập nhật, thời điểm cập nhật, trạng thái chất lượng và phạm vi chia sẻ. Dữ liệu GIS phải sử dụng hệ tọa độ, cấu trúc lớp và siêu dữ liệu thống nhất theo quy định của tỉnh và pháp luật chuyên ngành.

b) Kết nối và tích hợp: Các hệ thống chuyên ngành phải có giao diện tích hợp và cơ chế trao đổi dữ liệu được tài liệu hóa; ưu tiên sử dụng API, dịch vụ tích hợp và các chuẩn/giao thức mở, phổ biến. Dữ liệu tổng hợp, sự kiện, cảnh báo và chỉ số phục vụ quản lý nhà nước được chia sẻ với nền tảng tích hợp, Kho dữ liệu dùng chung, IOC và các nền tảng số của tỉnh theo danh mục, thẩm quyền và quy chế quản trị dữ liệu.

c) Thu thập và xử lý tại hiện trường: Lựa chọn 4G/5G, cáp quang, NB-IoT, LoRaWAN, RF Mesh hoặc phương thức truyền dẫn phù hợp với đặc tính dữ liệu và điều kiện hiện trường. Tại các điểm có lưu lượng dữ liệu lớn hoặc yêu cầu phản ứng nhanh, có thể bố trí gateway và xử lý tại biên để lọc dữ liệu, phát hiện sự kiện, duy trì một số chức năng cục bộ khi kết nối trung tâm gián đoạn.

d) An toàn thông tin: Thực hiện phân loại hệ thống, xác định cấp độ và áp dụng biện pháp bảo vệ theo quy định; phân vùng mạng giữa thiết bị hiện trường, hệ thống nghiệp vụ và nền tảng dùng chung; sử dụng cơ chế xác thực, mã hóa, quản lý tài khoản,

nhật ký, sao lưu và giám sát phù hợp. Dữ liệu cá nhân, dữ liệu quan trọng và tài liệu thuộc phạm vi bí mật nhà nước được quản lý theo quy định chuyên ngành.

đ) Tính mở và khả năng mở rộng: Hồ sơ dự án, yêu cầu kỹ thuật và hồ sơ nghiệm thu phải quy định rõ mô hình dữ liệu, giao diện tích hợp, giao thức kết nối thiết bị, quyền khai thác dữ liệu và khả năng xuất dữ liệu; hạn chế phụ thuộc vào một nhà cung cấp, bảo đảm khả năng mở rộng số lượng thiết bị và bổ sung ứng dụng trong các giai đoạn tiếp theo.

2.3.2. Nhóm nhiệm vụ, giải pháp phòng, chống ngập lụt đô thị thông minh

2.3.2.1. Mục tiêu

Từng bước hình thành năng lực quản lý, giám sát và hỗ trợ điều hành ngập lụt đô thị trên cơ sở dữ liệu GIS, dữ liệu quan trắc và quy trình phối hợp liên ngành; nâng cao khả năng phát hiện sớm, cảnh báo theo vị trí, hỗ trợ vận hành công trình thoát nước, tổ chức giao thông và cung cấp thông tin kịp thời cho cơ quan quản lý, đơn vị vận hành và người dân. Việc triển khai tập trung trước tại các điểm ngập, lưu vực, tuyến đường và công trình đầu mối có nhu cầu quản lý rõ ràng; không thay thế hệ thống quan trắc khí tượng thủy văn, phòng, chống thiên tai chuyên ngành.

Các mục tiêu cụ thể theo giai đoạn được xác định như sau:

- Giai đoạn 2027-2028: hoàn thiện dữ liệu nền GIS, danh mục điểm ngập và các thông tin cao độ có liên quan trong phạm vi thí điểm; lắp đặt cảm biến quan trắc và kết nối về hệ thống theo dõi tập trung tại tối thiểu 70% các điểm ngập được xác định trong khu vực thí điểm; xây dựng và thử nghiệm tối thiểu 01 kịch bản cảnh báo, phối hợp phân luồng giao thông khi xảy ra ngập.

- Giai đoạn 2029-2030: hướng tới 100% điểm đen ngập chính trong khu vực triển khai có khả năng cảnh báo tự động; dữ liệu ngập được liên kết với dữ liệu giao thông, tuyến cứu hộ, chiếu sáng và công trình trọng yếu để hỗ trợ điều hành, cảnh báo và tổ chức ứng phó.

2.3.2.2. Nội dung thực hiện

- Rà soát, số hóa và chuẩn hóa mạng lưới cống, hố ga, cửa thu, cửa xả, kênh, mương, hồ điều hòa, trạm bơm, công trình điều tiết, lưu vực thoát nước, cao độ nền và cao độ mặt đường trong phạm vi triển khai. Xây dựng danh mục điểm ngập lịch sử và điểm có nguy cơ ngập; bổ sung thông tin về nguyên nhân sơ bộ, tần suất, độ sâu, thời gian ngập, thời gian tiêu thoát, tuyến đường bị ảnh hưởng, công trình trọng yếu và tuyến cứu hộ liên quan.

- Lắp đặt mới hoặc kết nối hệ thống quan trắc mực nước, lượng mưa tự động tại các điểm ngập trọng điểm, lưu vực sông và hồ điều hòa trên địa bàn đô thị trung tâm và Khu kinh tế Vũng Áng.

- Sử dụng camera tại một số vị trí cần xác minh trực quan tình trạng ngập, khả năng lưu thông, vật cản hoặc trạng thái công trình; trường hợp sử dụng phân tích hình ảnh, ưu tiên xử lý tại biên và chỉ truyền sự kiện, ảnh minh chứng hoặc dữ liệu tổng hợp khi phù hợp.

- Ưu tiên sử dụng 4G/5G, NB-IoT, LoRaWAN hoặc cáp quang theo đặc tính dữ liệu; đường truyền phải được phân vùng, mã hóa và quản lý tập trung; các điểm quan trọng có phương án dự phòng.

- Từng bước bổ sung mô hình địa hình số hoặc dữ liệu cao độ có độ chính xác phù hợp tại khu vực trọng điểm để phục vụ phân tích hướng dòng chảy, điểm trũng và mô hình thủy văn - thủy lực khi đủ điều kiện dữ liệu.

- Xây dựng bản đồ số nguy cơ ngập lụt, sạt lở, tích hợp dữ liệu GIS, dữ liệu địa hình và các kịch bản mưa lũ theo từng cấp độ rủi ro.

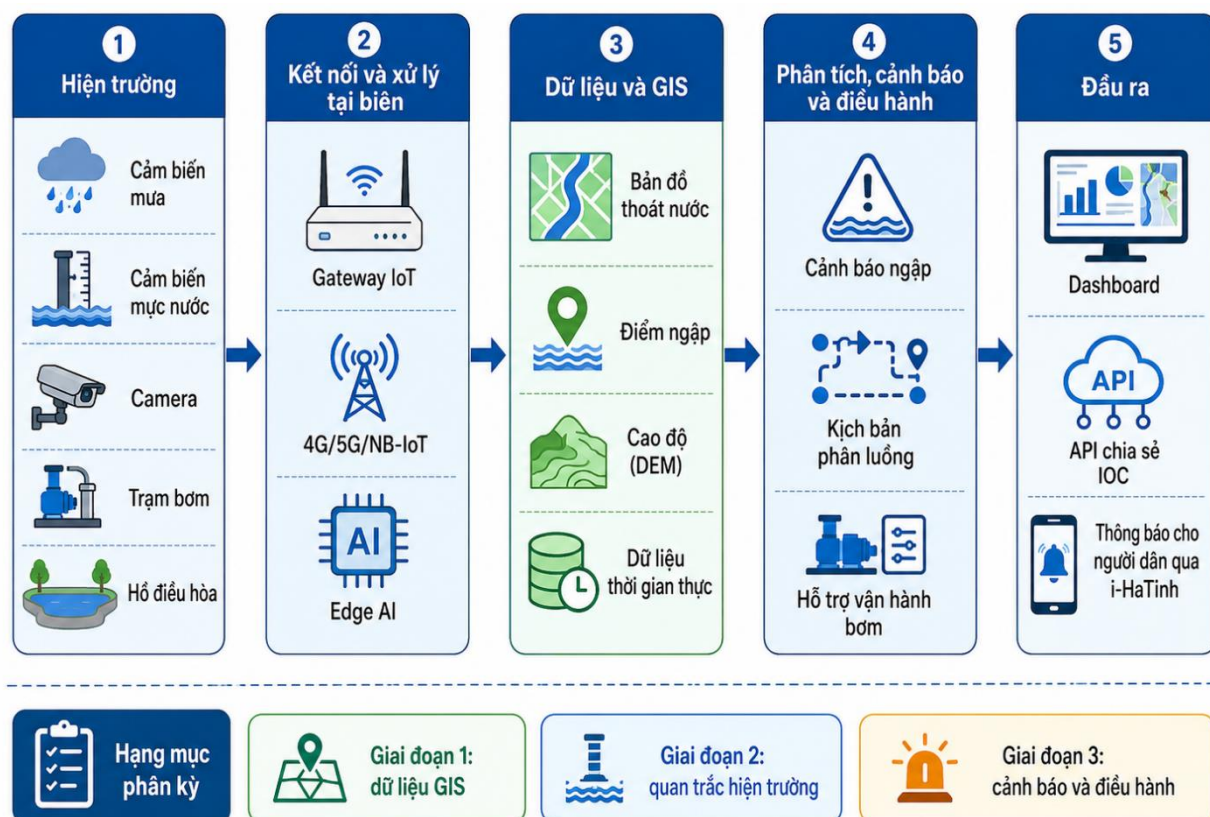
- Xây dựng hệ thống cảnh báo sớm tự động, truyền tải cảnh báo qua IOC, ứng dụng i-HaTinh và hệ thống truyền thanh thông minh cấp xã, phường.

- Lắp đặt hệ thống điều khiển từ xa các trạm bơm tiêu thoát nước, van cổng ngăn triều tại đô thị trung tâm và Khu kinh tế Vũng Áng.

- Tích hợp toàn bộ dữ liệu ngập lụt vào IOC tỉnh để điều phối lực lượng ứng phó, hỗ trợ ra quyết định trong tình huống mưa lũ.

- Liên kết dữ liệu ngập với dữ liệu giao thông, nút giao, tuyến cứu hộ, chiếu sáng và công trình trọng yếu để hỗ trợ phân luồng, cảnh báo khu vực nguy hiểm, ngắt điện an toàn hoặc tổ chức lực lượng khi có phương án được phê duyệt.

2.3.2.3. Giải pháp kỹ thuật và công nghệ có thể áp dụng



Hình 3. Mô hình giải pháp phòng, chống ngập lụt đô thị thông minh

- Cảm biến mực nước không tiếp xúc (radar/siêu âm) hoặc cảm biến áp lực phù hợp điều kiện lắp đặt; trạm đo mưa tự động; camera hiện trường kết hợp phân tích hình ảnh tại biên tại các vị trí cần xác minh trực quan.

- Gateway IoT/Edge Controller thực hiện thu thập đa giao thức, lưu đệm dữ liệu, đồng bộ thời gian, kiểm tra tính hợp lệ và truyền sự kiện; sử dụng 4G/5G, NB-IoT, LoRaWAN hoặc cáp quang theo yêu cầu băng thông và nguồn điện.

- GIS/WebGIS quản lý tài sản thoát nước, điểm ngập, lưu vực, cao độ và sự kiện; công cụ mô hình địa hình, thủy văn - thủy lực và phân tích chuỗi thời gian được áp dụng khi có dữ liệu hiệu chỉnh, kiểm định phù hợp.

- SCADA/RTU/PLC đối với trạm bơm, cửa van hoặc công trình đầu mối đã có/được đầu tư; cơ chế điều khiển phải có chế độ vận hành tại chỗ, liên động an toàn và nhật ký thao tác.

2.3.2.4. Sản phẩm đầu ra và tích hợp dữ liệu

- Cơ sở dữ liệu GIS hệ thống thoát nước, công trình đầu mối, lưu vực và danh mục điểm ngập trong phạm vi triển khai.

- Dữ liệu quan trắc, trạng thái thiết bị, sự kiện và cảnh báo theo cấu trúc thống nhất; dashboard chuyên ngành và quy trình xử lý, phối hợp.

- API/dịch vụ chia sẻ các lớp dữ liệu, chỉ số và cảnh báo cần thiết với nền tảng tích hợp, Kho dữ liệu dùng chung, IOC và các hệ thống liên quan.

2.3.2.5. Cơ quan chủ trì, phối hợp

- Đơn vị chủ trì: Sở xây dựng
- Đơn vị phối hợp: Sở Nông nghiệp và môi trường; UBND các xã, phường; các đơn vị quản lý, vận hành công trình thoát nước; Sở Khoa học và Công nghệ; doanh nghiệp viễn thông và các đơn vị có liên quan

2.3.3. Nhóm nhiệm vụ, giải pháp hệ thống giao thông đô thị thông minh

2.3.3.1. Mục tiêu

Từng bước số hóa hạ tầng và tổ chức giao thông, hình thành dữ liệu lưu lượng và trạng thái theo thời gian thực tại các nút, tuyến ưu tiên; hỗ trợ giám sát, điều hành tín hiệu, phân luồng, cung cấp thông tin giao thông và phối hợp xử lý trong điều kiện ùn tắc, ngập lụt hoặc sự cố. Hệ thống được triển khai theo thẩm quyền quản lý, bảo đảm không thay thế hệ thống nghiệp vụ của lực lượng Công an, cơ quan quản lý đường bộ và các đơn vị vận tải.

Các mục tiêu cụ thể theo giai đoạn được xác định như sau:

- Giai đoạn 2027-2028: số hóa 100% mạng lưới giao thông chính trong phạm vi thí điểm trên nền GIS; xây dựng lớp dữ liệu cao độ mặt đường đối với 100% tuyến đường trục chính trong phạm vi thí điểm; hình thành khả năng thiết lập kịch bản ưu tiên xe cứu hộ, cứu thương tại tối thiểu 50% nút giao thông chính trong khu vực thí điểm; xây dựng và thử nghiệm tối thiểu 01 kịch bản phân luồng giao thông khi ngập lụt hoặc ùn tắc.

- Giai đoạn 2029-2030: kết nối 100% dữ liệu giao thông và điểm ngập của khu vực triển khai vào hệ thống theo dõi tập trung; phần đầu 80-100% nút giao chính trong khu vực triển khai được giám sát, hỗ trợ điều hành; 100% tuyến ưu tiên cứu hộ được tích hợp vào phương án điều hành giao thông.

Việc triển khai các chức năng điều khiển tín hiệu, phân luồng và ưu tiên phương tiện chỉ thực hiện tại các vị trí đủ điều kiện kỹ thuật, có phương án tổ chức giao thông được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt và có cơ chế vận hành an toàn.

2.3.3.2. Nội dung thực hiện

- Số hóa và chuẩn hóa cơ sở dữ liệu hạ tầng giao thông: Tổ chức rà soát, chuẩn hóa và xây dựng cơ sở dữ liệu số đối với toàn bộ hệ thống hạ tầng giao thông đô thị trên địa bàn tỉnh, bao gồm mạng lưới đường giao thông, cầu, hầm, nút giao, đèn tín hiệu, biển báo, dải phân cách, bãi đỗ xe, điểm dừng xe buýt, hệ thống thoát nước trên tuyến và các công trình phụ trợ. Toàn bộ dữ liệu được chuẩn hóa trên nền tảng GIS.

- Xây dựng hệ thống giám sát thông minh. Triển khai hệ thống camera AI đa mục tiêu tại các nút giao thông trọng điểm và tuyến cửa ngõ đô thị, thực hiện đếm

lưu lượng, phân loại phương tiện và phát hiện vi phạm trật tự an toàn giao thông theo thời gian thực.

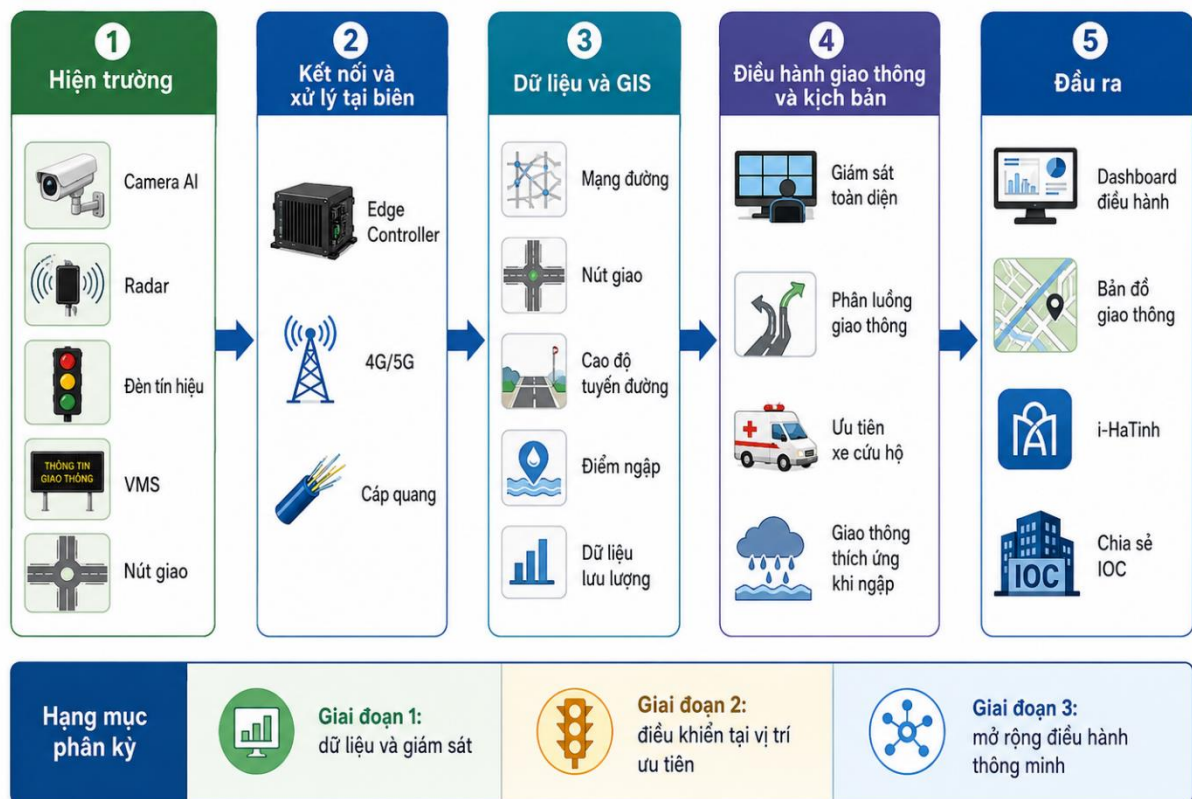
- Hiện đại hóa công tác điều hành giao thông. Xây dựng hệ thống đèn tín hiệu giao thông thông minh tự động tính toán và điều chỉnh chu kỳ đèn theo lưu lượng xe thực tế, giúp giảm thời gian chờ tại nút giao. Tích hợp bảng thông tin giao thông điện tử (VMS) trên các tuyến đường chính để cảnh báo sự cố, ùn tắc, ngập lụt và hướng dẫn lộ trình di chuyển an toàn.

- Triển khai hệ thống bãi đỗ xe thông minh, hướng dẫn tìm chỗ đỗ trực tuyến và thanh toán không dùng tiền mặt qua ứng dụng i-HaTinh.

- Quản lý vận tải hàng nặng, logistics qua Khu kinh tế Vũng Áng bằng giám sát hành trình, cân tải trọng tự động; cảnh báo nguy cơ tai nạn trên các tuyến đèo dốc, Quốc lộ 8, hành lang Vũng Áng - Cha Lo.

- Tích hợp dữ liệu giao thông vào IOC phục vụ điều phối, xử lý sự cố và công bố thông tin giao thông cho người dân.

2.3.3.3. Giải pháp kỹ thuật và công nghệ có thể áp dụng



Hình 4. Mô hình giải pháp giao thông đô thị thông minh

- Camera AI hoặc camera IP kết hợp thiết bị xử lý tại biên để giám sát, đếm lưu lượng, phân loại phương tiện...

- Bộ điều khiển tín hiệu đèn giao thông có khả năng kết nối, cung cấp trạng thái pha và tiếp nhận cấu hình theo phân quyền; ưu tiên các giao diện, tiêu chuẩn mở hoặc được tài liệu hóa để có khả năng tích hợp thiết bị của nhiều nhà cung cấp.

- VMS/bảng thông tin điện tử phục vụ cảnh báo sự cố, ùn tắc, ngập và hướng dẫn lộ trình; kết nối 4G/5G/cáp quang phù hợp với băng thông và mức độ quan trọng của nút.

- GIS giao thông, nền tảng phân tích chuỗi thời gian và thuật toán điều khiển thích ứng được triển khai theo mức độ trưởng thành; các chức năng phát hiện, xử lý vi phạm giao thông thuộc hệ thống nghiệp vụ của Công an tỉnh và không mặc nhiên thuộc phạm vi đầu tư của Đề án.

2.3.3.4. Sản phẩm đầu ra và tích hợp dữ liệu

- Cơ sở dữ liệu GIS giao thông, danh mục nút giao/đèn tín hiệu, dữ liệu đường cơ sở về lưu lượng và trạng thái giao thông tại phạm vi triển khai.

- Hệ thống giám sát và chức năng hỗ trợ điều hành tại các nút, tuyến ưu tiên; phương án phân luồng, tuyến ưu tiên cứu hộ được số hóa; dashboard chuyên ngành và nhật ký vận hành.

- API/dịch vụ chia sẻ chỉ số lưu lượng, trạng thái, sự kiện và cảnh báo với IOC, Kho dữ liệu dùng chung và các hệ thống được phân quyền.

2.3.3.5 Cơ quan chủ trì, phối hợp

- Đơn vị chủ trì: Sở xây dựng

- Đơn vị phối hợp: Công an tỉnh, Sở Khoa học và Công nghệ, UBND các Xã, phường, các doanh nghiệp viễn thông

2.3.4. Nhóm nhiệm vụ, giải pháp chiếu sáng đô thị thông minh

2.3.4.1. Mục tiêu

Nâng cao hiệu quả quản lý, vận hành hệ thống chiếu sáng công cộng; từng bước số hóa tài sản, chuyển đổi thiết bị hiệu suất cao, giám sát trạng thái và điện năng, điều khiển theo khu vực hoặc từng điểm đèn tại vị trí phù hợp; giảm thời gian phát hiện sự cố, tiết kiệm năng lượng và nâng cao an toàn điện trong điều kiện mưa, ngập.

Các mục tiêu cụ thể được xác định theo lộ trình triển khai như sau:

- Giai đoạn 2027-2028: hoàn thiện số hóa, chuẩn hóa dữ liệu GIS tài sản chiếu sáng tại khu vực thí điểm; triển khai giám sát, điều khiển từ xa đối với các tuyến, tủ điện và điểm đèn được lựa chọn; thiết lập cơ chế cảnh báo sự cố và an toàn điện tại các vị trí có nguy cơ ngập.

- Đến năm 2030: phấn đấu 100% tuyến đường chính tại khu vực trung tâm thuộc phạm vi triển khai được điều khiển chiếu sáng tập trung; 100% sự cố chiếu sáng chính được phát hiện và gửi cảnh báo tự động; 100% vị trí chiếu sáng tại khu vực ngập sâu

có cơ chế ngắt điện an toàn; tỷ lệ tiết kiệm điện năng đạt khoảng 30-40% so với số liệu đường cơ sở được xác định trước khi triển khai.

Các chỉ tiêu tiết kiệm năng lượng và phạm vi điều khiển được xác định cụ thể theo hiện trạng nguồn điện, chủng loại đèn, thời gian vận hành, điều kiện chiếu sáng và hiệu quả kinh tế của từng dự án thành phần.

2.3.4.2 Nội dung thực hiện

- Cải tạo, thay thế đèn LED tiết kiệm năng lượng trên các tuyến phố chính phường Thành Sen và các đô thị trung tâm. Ưu tiên các tuyến có mức tiêu thụ điện năng lớn, thiết bị xuống cấp hoặc chưa đáp ứng yêu cầu chiếu sáng.

- Chuẩn hóa, xây dựng cơ sở dữ liệu GIS quản lý tài sản chiếu sáng đến từng tủ điều khiển, tuyến cáp, cột đèn và điểm chiếu sáng; cập nhật đầy đủ thông tin về vị trí, chủng loại thiết bị, công suất, năm lắp đặt, đơn vị quản lý, lịch sử vận hành, sửa chữa và thay thế.

- Xây dựng hệ thống quản lý, giám sát và điều khiển chiếu sáng thông minh trên nền tảng IoT, từng bước thay thế phương thức đóng, cắt thủ công hoặc điều khiển bằng bộ hẹn giờ độc lập bằng hệ thống điều khiển tập trung. Hệ thống cho phép giám sát, điều khiển từ xa theo tủ điện, tuyến chiếu sáng và, tại các vị trí phù hợp, đến từng điểm đèn; tự động đóng, cắt và điều chỉnh công suất, độ sáng theo khung giờ, khu vực, mật độ giao thông, điều kiện thời tiết và nhu cầu sử dụng thực tế; tự động phát hiện, cảnh báo các sự cố như mất điện, quá tải, rò điện, hỏng bóng, đứt cáp hoặc hoạt động bất thường. Dữ liệu vận hành và cảnh báo được tích hợp, chia sẻ với hệ thống quản lý chuyên ngành và IOC của tỉnh theo phạm vi phân quyền, phục vụ xác định vị trí sự cố, tổ chức bảo trì, quản lý tài sản và đánh giá hiệu quả tiết kiệm năng lượng. Hệ thống cần hỗ trợ tiêu chuẩn kết nối mở, khả năng tích hợp thiết bị của nhiều nhà cung cấp; các thành phần có thể gồm bộ điều khiển tủ điện, bộ điều khiển điểm đèn, IoT Gateway, công tơ điện tử và thiết bị đo đếm năng lượng.

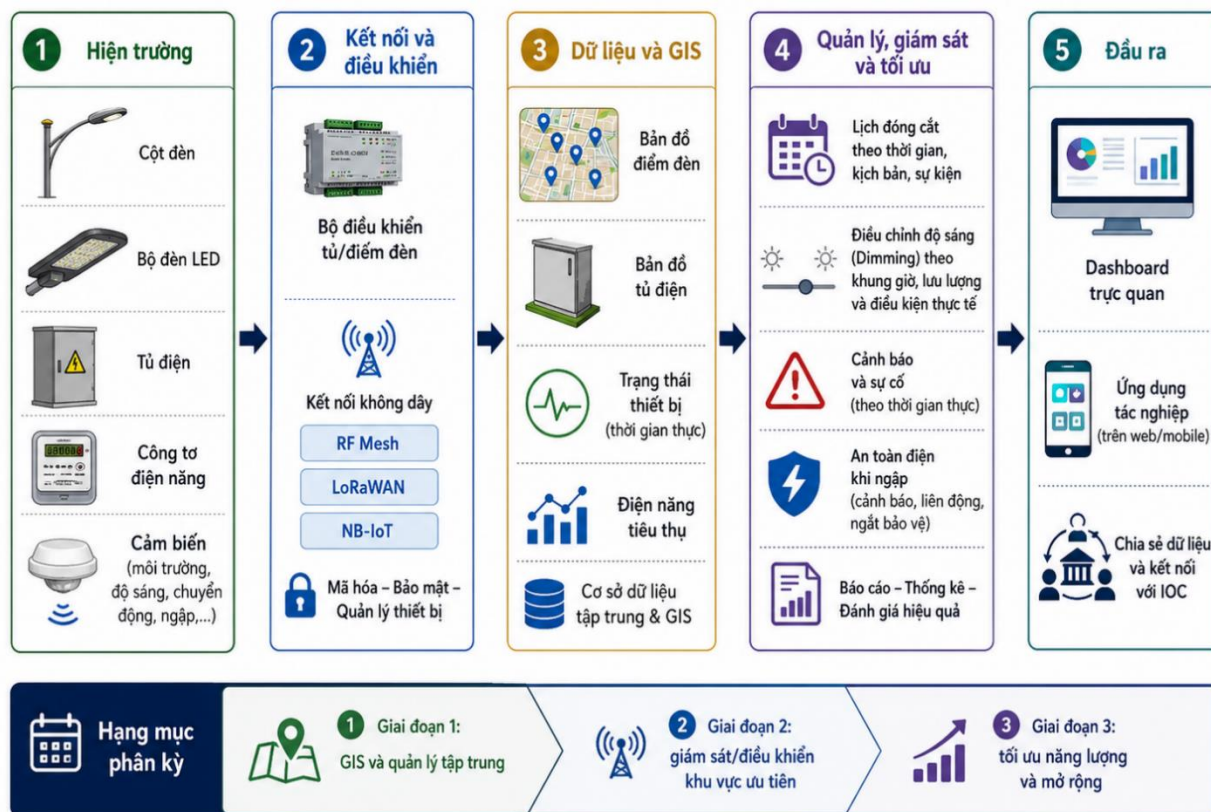
- Nghiên cứu, thí điểm phát triển cột đèn đa chức năng. Sử dụng trụ đèn chiếu sáng làm hạ tầng dùng chung để tích hợp camera an ninh, camera AI, cảm biến môi trường, trạm phát Wi-Fi công cộng, trạm phát sóng 5G Micro cell, loa thông minh, nút khẩn cấp SOS, bảng LED quảng cáo để mở rộng vùng phủ giám sát đô thị mà không phát sinh nhiều hạ tầng mới; tích hợp nhiều chức năng thông minh khác về sạc thiết bị di động, trạm sạc xe điện công suất nhỏ,...

2.3.4.3. Giải pháp kỹ thuật và công nghệ có thể áp dụng

- Đèn LED hiệu suất cao; công tơ điện tử; bộ điều khiển tủ và bộ điều khiển điểm đèn; cảm biến điện năng, trạng thái, rò điện và các cảm biến môi trường/độ sáng tại vị trí cần thiết.

- Giao diện điều khiển như DALI-2/D4i, 0-10V hoặc giao thức tương đương phù hợp thiết bị; mạng RF Mesh, LoRaWAN, NB-IoT hoặc kết nối di động cho điều khiển/giám sát; lựa chọn phải bảo đảm khả năng thay thế thiết bị và tránh phụ thuộc nhà cung cấp.

- Phần mềm quản lý tài sản GIS, lịch đóng/cắt/dimming, cảnh báo sự cố, quản lý phiếu công việc, bảo trì và phân tích điện năng; dữ liệu tổng hợp được chia sẻ với nền tảng dùng chung và IOC.



Hình 5. Mô hình giải pháp chiếu sáng đô thị thông minh

2.3.4.4. Sản phẩm

- Cơ sở dữ liệu GIS tài sản chiếu sáng; dữ liệu điện năng, trạng thái thiết bị và lịch sử bảo trì trong phạm vi triển khai.

- Hệ thống quản lý, giám sát và điều khiển chiếu sáng theo tủ/tuyến và các điểm đèn được lựa chọn; cơ chế cảnh báo sự cố, an toàn điện và bộ chỉ số đánh giá tiết kiệm năng lượng.

- API/dịch vụ chia sẻ dữ liệu, trạng thái và cảnh báo với IOC, Kho dữ liệu dùng chung và các hệ thống được phân quyền.

2.3.4.5. Cơ quan chủ trì, phối hợp

- Đơn vị chủ trì: Sở xây dựng

- Đơn vị phối hợp: Sở Công thương, Sở Khoa học và Công nghệ, UBND các Xã, phường.

2.3.5. Nhóm nhiệm vụ, giải pháp hệ thống cấp nước đô thị thông minh

2.3.5.1. Mục tiêu cụ thể

Nâng cao năng lực quản lý tài sản, giám sát mạng lưới và chất lượng dịch vụ cấp nước; hỗ trợ giảm thất thoát, phát hiện rò rỉ, duy trì áp lực và chất lượng nước, tăng hiệu quả vận hành. Đề án không thay thế hệ thống SCADA, GIS hoặc hệ thống khách hàng của đơn vị cấp nước đang vận hành; ưu tiên chuẩn hóa dữ liệu, thí điểm DMA/AMI và kết nối chỉ số, sự kiện cần thiết với cơ quan quản lý nhà nước.

Các mục tiêu cụ thể đến năm 2030 được xác định theo hướng từng bước nâng cao mức độ số hóa và giám sát mạng lưới cấp nước, gồm:

- Phần đầu 30-50% hộ dân đô thị thuộc phạm vi triển khai được lắp đặt đồng hồ nước thông minh hoặc có khả năng đọc số từ xa theo lộ trình của đơn vị cấp nước.
- 100% tuyến ống chính thuộc phạm vi triển khai được giám sát áp lực và hỗ trợ cảnh báo bất thường, rò rỉ trên cơ sở kết hợp dữ liệu lưu lượng, áp lực và mô hình vận hành.
- 100% điểm cấp nước quan trọng thuộc phạm vi triển khai được giám sát chất lượng nước trực tuyến theo yêu cầu quản lý và điều kiện kỹ thuật.
- Phần đầu giảm tỷ lệ thất thoát nước xuống dưới 18% tại phạm vi áp dụng, trên cơ sở xác định số liệu đường cơ sở và kế hoạch giám sát thất thoát của đơn vị cấp nước.

Việc đầu tư đồng hồ thông minh, cảm biến, DMA và các thành phần SCADA/IoT được thực hiện theo lộ trình, khả năng khai thác của đơn vị cấp nước và hiệu quả đầu tư; ưu tiên kết nối, khai thác hệ thống hiện có, hạn chế đầu tư trùng lắp.

2.3.5.2 Nội dung thực hiện

- Rà soát, chuẩn hóa và cập nhật trên GIS mạng đường ống, van, đồng hồ tổng, trạm bơm, bể chứa, trạm tăng áp, vùng cấp nước và các điểm quan trọng; xác định đơn vị quản lý, tình trạng tài sản, lịch sử sự cố và phạm vi dữ liệu có thể chia sẻ.

- Xây dựng mạng lưới giám sát cấp nước thời gian thực. Triển khai các trạm quan trắc tự động chất lượng nước sạch (Clo dư, độ đục, pH, độ mặn) nhằm theo dõi liên tục tình trạng hoạt động của hệ thống từ nguồn nước, nhà máy xử lý đến mạng lưới truyền tải và phân phối. Các điểm quan trắc cần được bố trí tại: Nhà máy nước, trạm bơm, bể chứa, tuyến ống truyền tải chính, các DMA, các khu vực có nguy cơ thất thoát cao, các khu đô thị mới, khu công nghiệp và khu kinh tế Vũng Áng.

- Lắp đặt đồng hồ nước thông minh (AMI) truyền dữ liệu tự động cho các hộ tiêu thụ lớn, cơ quan, doanh nghiệp và từng bước phổ cập cho hộ dân tại khu vực đô thị trung tâm và Khu kinh tế Vũng Áng.

- Quản lý thất thoát nước thông minh. Trên cơ sở phân vùng DMA, lắp đặt cảm biến áp lực và triển khai công nghệ phát hiện rò rỉ trên mạng lưới cấp nước chính.

- Điều hành thông minh hệ thống cấp nước. Từng bước xây dựng Trung tâm điều hành cấp nước trên nền tảng số, tích hợp dữ liệu cấp nước từ SCADA, GIS, IoT và hệ thống quản lý khách hàng, giảm tỷ lệ thất thoát nước và bảo đảm cấp nước ổn định cho khu vực đô thị, khu công nghiệp.

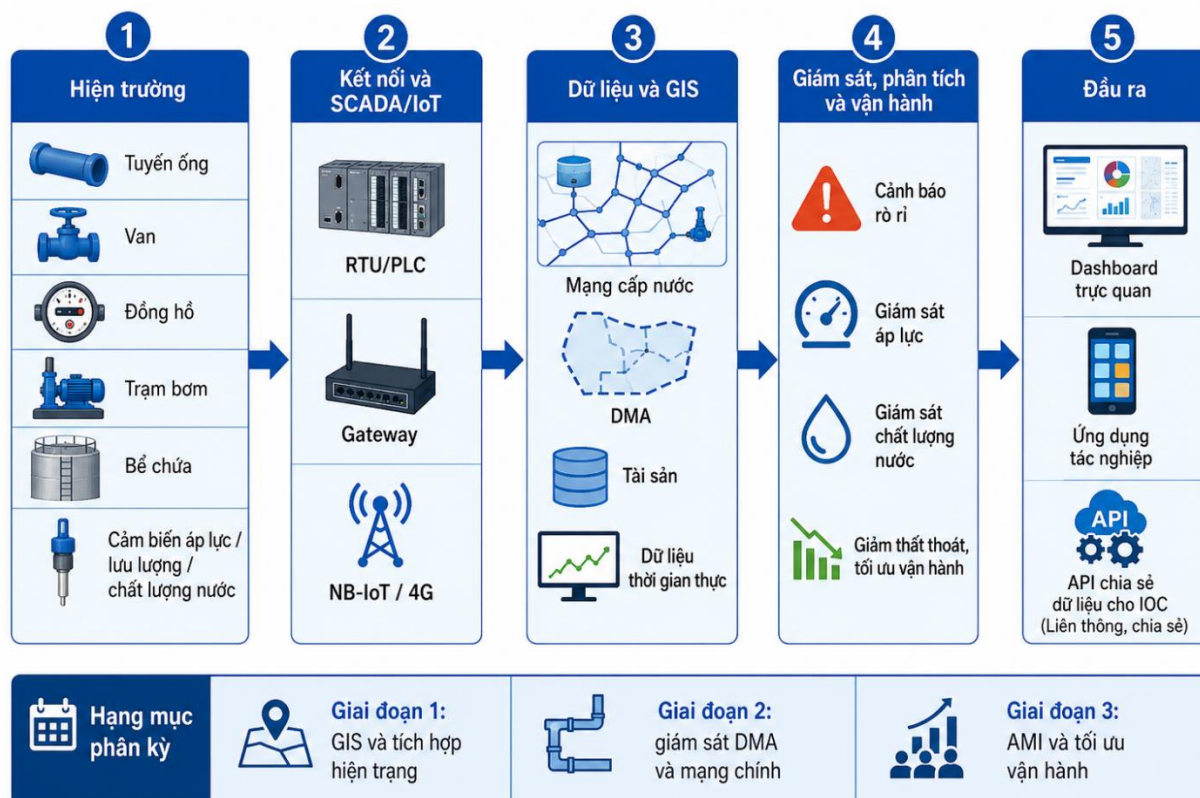
2.3.5.3. Giải pháp kỹ thuật và công nghệ có thể áp dụng

- RTU/PLC/SCADA tại trạm bơm, bể chứa và điểm đo; gateway công nghiệp kết nối thiết bị hiện trường; cảm biến áp lực, lưu lượng, mực nước và thiết bị giám sát chất lượng nước phù hợp chỉ tiêu quản lý như pH, độ đục, Clo dư, độ dẫn điện/độ mặn tùy nguồn và khu vực.

- Đồng hồ nước thông minh/AMI, kết nối NB-IoT, LoRaWAN hoặc phương thức truyền dẫn phù hợp; đồng bộ dữ liệu theo chu kỳ và cơ chế cảnh báo bất thường về lưu lượng, tiêu thụ hoặc mất kết nối.

- Phân tích cân bằng nước theo DMA, tương quan áp lực - lưu lượng, phát hiện bất thường; thiết bị/công nghệ dò rò rỉ âm học tại khu vực có yêu cầu; mô hình thủy lực mạng lưới được nghiên cứu áp dụng khi dữ liệu tài sản và thông số vận hành đủ độ tin cậy.

- GIS/WebGIS quản lý tuyến ống, van, vùng phục vụ và sự cố; tích hợp chỉ số, sự kiện và cảnh báo từ hệ thống hiện có thay vì sao chép toàn bộ dữ liệu hoặc thay thế hệ thống chuyên ngành đang vận hành.



Hình 6. Mô hình giải pháp cấp nước đô thị thông minh

2.3.5.4. Sản phẩm đầu ra và tích hợp dữ liệu

- Cơ sở dữ liệu GIS mạng cấp nước trong phạm vi triển khai; sơ đồ DMA; danh mục điểm đo, trạng thái thiết bị và dữ liệu đường cơ sở về áp lực, lưu lượng, thất thoát và chất lượng nước.

- Chức năng giám sát, phân tích và cảnh báo chuyên ngành trên cơ sở tích hợp hệ thống hiện có; quy trình xử lý sự cố, cảnh báo và thông báo.

- API/dịch vụ chia sẻ các chỉ số, sự kiện và cảnh báo cần thiết với nền tảng tích hợp, Kho dữ liệu dùng chung, IOC và cơ quan quản lý nhà nước theo thẩm quyền.

2.3.5.5. Cơ quan chủ trì, phối hợp

- Đơn vị chủ trì: Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

- Đơn vị phối hợp: Sở Xây dựng, Sở Khoa học và công nghệ, Công ty cổ phần cấp nước Hà Tĩnh.

2.4. Nhiệm vụ thí điểm ứng dụng các giải pháp đô thị thông minh

Trên cơ sở các nhóm nhiệm vụ, giải pháp hạ tầng kỹ thuật đô thị thông minh tại Mục 2.3, Đề án lựa chọn phường Thành Sen để tổ chức thí điểm theo hướng tập trung, có trọng điểm, bảo đảm kế thừa tối đa hạ tầng và dữ liệu hiện có; bổ sung có chọn lọc các thành phần còn thiếu; kiểm chứng khả năng kết nối, vận hành và phối hợp liên ngành trước khi xem xét mở rộng áp dụng tại các khu vực đô thị khác trên địa bàn tỉnh

2.4.1. Phạm vi áp dụng: Phường Thành Sen, tỉnh Hà Tĩnh

Phường Thành Sen được lựa chọn làm khu vực thí điểm áp dụng các giải pháp đô thị thông minh của tỉnh Hà Tĩnh giai đoạn 2026-2027, do đây là:

Thứ nhất, Thành Sen là không gian đô thị trung tâm, tập trung phần lớn các chức năng hành chính, thương mại, dịch vụ, y tế, giáo dục và không gian công cộng của thành phố Hà Tĩnh trước sắp xếp. Phường có diện tích khoảng 28,23 km², dân số khoảng 90.983 người và 36 tổ dân phố sau sắp xếp; quy mô này đủ lớn để kiểm chứng các bài toán hạ tầng đô thị nhưng vẫn có điều kiện tổ chức quản lý, vận hành tập trung.

Thứ hai, địa bàn có đầy đủ bốn nhóm hạ tầng kỹ thuật thuộc phạm vi ưu tiên của Đề án gồm phòng, chống ngập lụt, giao thông, chiếu sáng và cấp nước; giữa các nhóm tồn tại mối quan hệ trực tiếp. Ngập có thể làm gián đoạn giao thông và ảnh hưởng an toàn điện chiếu sáng; giao thông quyết định khả năng tiếp cận xử lý sự cố; cột chiếu sáng và hạ tầng kỹ thuật có thể được dùng chung cho một số thiết bị giám sát khi đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.

Thứ ba, phường đã có nền tảng dữ liệu và kênh tương tác số ban đầu, đặc biệt là Bản đồ số 36 tổ dân phố và i-HaTinh; đồng thời đang triển khai camera giám sát, truyền thanh thông minh, Kiosk thông minh và các mô hình số khác. Đây là điều kiện thuận lợi để thí điểm theo hướng kế thừa và tích hợp, hạn chế phát sinh các hệ thống độc lập.

Thứ tư, hiện trạng hạ tầng có mức độ hiện đại hóa không đồng đều, phù hợp để đánh giá hiệu quả đầu tư theo từng cấp độ. Hệ thống chiếu sáng đồng thời tồn tại tử thông minh và tử điều khiển hai chế độ; các điểm ngập đã được nhận diện nhưng chưa có quan trắc thời gian thực; dữ liệu cấp nước đã hình thành ở doanh nghiệp nhưng chưa được chuẩn hóa theo yêu cầu tích hợp đô thị thông minh.

Thứ năm, trên địa bàn đang triển khai nhiều dự án đầu tư xây dựng và chỉnh trang hạ tầng. Việc tổ chức thí điểm tại thời điểm này tạo điều kiện lồng ghép hạ tầng thụ động, nguồn điện, đường truyền, ống chờ và dữ liệu hoàn công số ngay trong quá trình đầu tư, qua đó giảm chi phí và tránh đào, lấp đặt lặp lại.

Thứ sáu, kết quả thí điểm có khả năng tạo ra bộ mô hình dữ liệu, yêu cầu kỹ thuật, quy trình phối hợp và phương pháp đánh giá có thể áp dụng có điều chỉnh cho các đô thị khác trong tỉnh. Việc nhân rộng được thực hiện theo từng hợp phần phù hợp với nhu cầu, đặc điểm và nguồn lực của từng khu vực, không sao chép cơ học quy mô thiết bị của Thành Sen..

2.4.2. Nội dung thí điểm ứng dụng các giải pháp đô thị thông minh

Mô hình thí điểm tại Thành Sen được tổ chức thống nhất với kiến trúc và mô hình các lớp hạ tầng đô thị thông minh tại Mục 2.3 của Đề án; không hình thành một kiến trúc ICT, Kho dữ liệu dùng chung, IOC hoặc nền tảng công dân riêng cho phường. Thành Sen được xác định là mô-đun nghiệp vụ và dữ liệu cấp địa phương, sử dụng các thành phần hạ tầng số và nền tảng dùng chung của tỉnh theo Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh và lộ trình triển khai các chương trình chuyển đổi số của tỉnh.

Mô hình tổng quát gồm 06 lớp chức năng, từ hạ tầng vật lý đến khai thác, phục vụ; các yêu cầu về quản trị dữ liệu, an toàn thông tin, mã định danh, tiêu chuẩn kỹ thuật, nhật ký và phân quyền được áp dụng xuyên suốt.

Các gói thành phần được xây dựng tương ứng với bốn nhóm giải pháp tại Mục 2.3. Bốn gói cùng sử dụng thống nhất dữ liệu nền GIS, mã định danh, yêu cầu tích hợp, hạ tầng kết nối và cơ chế khai thác các nền tảng dùng chung của tỉnh. Khối lượng thiết bị nêu trong tài liệu kỹ thuật chỉ có tính chất tham khảo cho bước khảo sát và lập dự án; số lượng chính thức được xác định sau khi hoàn thành kiểm kê, đo đường cơ sở, rà soát dự án đang triển khai và thống nhất với đơn vị quản lý chuyên ngành.

2.4.2.1. Gói 1 - Thí điểm quản lý, điều khiển chiếu sáng đô thị thông minh và hạ tầng dùng chung

a) Mục tiêu

Nâng cao hiệu quả quản lý, vận hành hệ thống chiếu sáng tại khu vực được lựa chọn; giảm điện năng tiêu thụ, rút ngắn thời gian phát hiện và xử lý sự cố; chuyển từng bước từ quản lý theo tuyến, tử sang quản lý tài sản và trạng thái thiết bị trên nền GIS;

đồng thời kiểm chứng khả năng sử dụng cột chiếu sáng làm hạ tầng dùng chung tại một số vị trí phù hợp.

b) Nội dung thực hiện

- Kiểm kê, số hóa điểm đèn, cột, tủ điều khiển, tuyến cáp và thiết bị có liên quan; gắn mã định danh, cập nhật vị trí, chủng loại, công suất, tình trạng, đơn vị quản lý và lịch sử sửa chữa.

- Rà soát 122 tủ điều khiển hiện có; ưu tiên kiểm tra khả năng kết nối, giao thức, bản quyền và tình trạng vận hành của 06 tủ thông minh để kế thừa; xác định danh mục nâng cấp có chọn lọc đối với các tủ còn lại.

- Xác nhận lại số lượng và tỷ lệ đèn LED làm đường cơ sở; tiếp tục chuyển đổi LED tại các vị trí thiết bị cũ, tiêu hao năng lượng lớn hoặc chưa đáp ứng yêu cầu chiếu sáng, trên cơ sở hiệu quả đầu tư.

- Thí điểm giám sát, điều khiển theo tủ và, tại các tuyến phù hợp, đến từng điểm đèn; thu thập trạng thái, điện năng và cảnh báo sự cố; thiết lập lịch vận hành, chế độ giảm công suất theo khung giờ và nhu cầu thực tế.

- Lập bản đồ các vị trí chiếu sáng có nguy cơ bị ảnh hưởng bởi ngập; xây dựng cảnh báo và quy trình ngắt điện an toàn theo phương án vận hành được phê duyệt.

- Nghiên cứu sử dụng cột chiếu sáng làm hạ tầng dùng chung cho cảm biến, camera hoặc thiết bị truyền thông tại vị trí phù hợp; thành phần tích hợp phải căn cứ nhu cầu thực tế, tải trọng, nguồn điện, truyền dẫn, an toàn, mỹ quan và thẩm quyền quản lý.

c) Dự kiến sản phẩm

- Cơ sở dữ liệu GIS và danh mục mã định danh tài sản chiếu sáng trong phạm vi thí điểm.

- Hệ thống giám sát, điều khiển chiếu sáng tại các tuyến, tủ hoặc điểm đèn được lựa chọn; dữ liệu điện năng, trạng thái và lịch sử sự cố.

- Quy trình vận hành, xử lý cảnh báo, bảo trì và an toàn điện trong điều kiện ngập.

- Giao diện/API chia sẻ trạng thái, sự cố và chỉ số quản lý với hệ thống dùng chung của tỉnh.

- Báo cáo đánh giá hiệu quả tiết kiệm điện, thời gian xử lý sự cố, khả năng vận hành và phương án nhân rộng.

Bảng 6. Hợp phần gói 1 – chiếu sáng thông minh, camera AI và hạ tầng dùng chung trên trụ đèn

Hạng mục	Nội dung công việc	Sản phẩm bàn giao
1.1. Kiểm kê và số hóa tài sản chiếu sáng	Khảo sát toàn bộ điểm đèn, tủ, tuyến cáp trên phạm vi thí điểm; gắn mã định danh; lập hồ sơ vòng đời (loại đèn, công suất, năm lắp đặt, lịch sử sửa chữa)	Lớp GIS tài sản chiếu sáng; bảng mã định danh; hồ sơ vòng đời từng thiết bị
1.2. Cải tạo chiếu sáng thông minh	Thay thế bộ đèn LED kèm bộ điều khiển đơn đèn cho; nâng cấp hoặc lắp đặt mới tủ điều khiển kèm đồng hồ đo điện năng	Hệ thống điều khiển tới từng điểm đèn; số liệu điện năng theo tủ và theo tuyến
1.3. Cột đèn đa chức năng	Triển khai thí điểm (có thể tại nút giao, quảng trường, cổng trường học, cổng bệnh viện và chợ...) mỗi cột tích hợp camera AI, cảm biến môi trường, phát wifi, loa thông minh, nút gọi khẩn cấp, bảng LED nhỏ, ổ sạc thiết bị di động và vị trí sẵn sàng lắp 5G micro cell	Hạ tầng dùng chung phục vụ đồng thời chiếu sáng, an ninh, môi trường, truyền thông và viễn thông
1.4. Camera AI và xử lý tại biên	Lắp camera; triển khai thiết bị xử lý AI tại biên; cấu hình các bài toán nhận dạng phù hợp từng vị trí	Sự kiện AI đẩy về nền tảng; luồng hình ảnh lưu tại chỗ, gọi lên khi cần
1.5. Kết nối phản ánh hiện trường	Đồng bộ hai chiều với i-HaTinh: phản ánh của người dân tự động tạo phiếu công việc; kết quả xử lý cập nhật ngược về i-HaTinh	Quy trình khép kín tiếp nhận – giao việc – xử lý – phản hồi – đánh giá
1.6. Trung tâm điều khiển chiếu sáng	Bố trí vị trí vận hành tại phường hoặc tại đơn vị dịch vụ công ích; đào tạo vận hành	Màn hình giám sát, quy trình trực, tài liệu vận hành

2.4.2.2. Gói 2 - Thí điểm giám sát ngập lụt và hỗ trợ điều hành thoát nước

a) Mục tiêu

Từng bước hình thành khả năng theo dõi, phát hiện và cảnh báo sớm ngập úng trên cơ sở kết hợp dữ liệu GIS, mưa, mực nước, camera và phản ánh hiện trường; hỗ trợ cơ quan quản lý xác minh diễn biến, điều phối xử lý và cung cấp thông tin phục vụ giao thông, chiếu sáng và người dân.

b) Nội dung thực hiện

- Khảo sát, chuẩn hóa và số hóa GIS hệ thống thoát nước tại phạm vi thí điểm gồm cống, mương, hố ga, cửa xả, công trình đầu mối, tuyến đang thi công và các điểm ngập đã được xác định.

- Rà soát lại 06 vị trí, tuyến ngập sau khi hoàn thành các hạng mục thi công, nạo vét hoặc cải tạo để xác định điểm ngập có tính lặp lại; bổ sung dữ liệu cao độ, thời gian tiêu thoát, vệt ngập, nguyên nhân và đối tượng chịu ảnh hưởng.

- Lựa chọn vị trí cần thiết để bố trí cảm biến mực nước, đo mưa hoặc camera xác minh; vị trí và số lượng phải căn cứ lịch sử ngập, khả năng bảo trì, nguồn điện, truyền dẫn và giá trị phục vụ quyết định.

- Xây dựng bộ ngưỡng, quy tắc cảnh báo theo từng điểm; kết hợp dữ liệu cảm biến với dự báo thời tiết, camera và phản ánh hiện trường để tăng độ tin cậy.

- Số hóa quy trình tiếp nhận - xác minh - giao việc - xử lý - đóng việc; gắn sự kiện với tài sản GIS, thời điểm, đơn vị xử lý và bằng chứng hoàn thành.

- Chia sẻ cảnh báo cần thiết với hệ thống giao thông, chiếu sáng, i-HaTinh và IOC; việc điều khiển từ xa trạm bơm, cửa van chỉ thực hiện khi có thiết kế công nghệ, quy trình vận hành, cơ chế dừng an toàn và phê duyệt của cơ quan có thẩm quyền.

c) Dự kiến sản phẩm

- Cơ sở dữ liệu GIS hệ thống thoát nước và hồ sơ điểm ngập trong phạm vi thí điểm.

- Mạng quan trắc ngập, mưa hoặc camera xác minh được bố trí tại các vị trí được lựa chọn sau khảo sát.

- Bản đồ theo dõi trạng thái ngập, bộ ngưỡng và quy tắc cảnh báo.

- Quy trình số xử lý sự kiện và phối hợp liên ngành giữa thoát nước, giao thông, chiếu sáng và chính quyền địa phương.

- API chia sẻ dữ liệu, trạng thái và cảnh báo; báo cáo đánh giá khả năng phát hiện sớm và hiệu quả vận hành.

Bảng 7. Hợp phần Gói 2 — Giám sát ngập lụt và điều hành thoát nước

Hạng mục	Nội dung công việc	Sản phẩm bàn giao
2.1. Số hóa mạng lưới thoát nước và cao độ nền	Khảo sát và xây dựng lớp GIS mạng cống, hồ ga, cửa xả, mương, hồ điều hòa, trạm bơm, cống ngăn triều, lưu vực thoát nước, điểm ngập lịch sử; xây dựng mô hình cao độ số	Bộ dữ liệu nền cho bản đồ ngập và cho bản sao số giai đoạn sau
2.2. Mạng quan trắc thời gian thực	Lắp trạm đo mực nước, trạm đo mưa, camera quan sát mực nước có thước đo ảo....; thiết bị tập trung có nguồn dự phòng	Dữ liệu mực nước và lượng mưa liên tục; tự động bộ sau khi khôi phục kết nối

Hạng mục	Nội dung công việc	Sản phẩm bàn giao
2.3. Bản đồ ngập và cảnh báo sớm	Xây dựng bản đồ hiện trạng ngập theo thời gian thực trên nền GIS; thiết lập ngưỡng và kịch bản cảnh báo tự động qua i-HaTinh và truyền thanh thông minh của phường	Bản đồ ngập trực tuyến; cảnh báo theo bán kính và theo tuyến đường
2.4. Điều khiển SCADA công trình đầu mối	Kết nối và điều khiển từ xa trạm bơm tiêu và van công ngăn triều; ghi nhật ký toàn bộ thao tác điều khiển	Khả năng vận hành từ xa; nhật ký phục vụ truy vết trách nhiệm
2.5. Liên thông với hệ thống phòng chống thiên tai	Kết nối dữ liệu dự báo mưa và mực nước hồ chứa của cơ quan chuyên môn; chuẩn bị giao diện nhận dữ liệu từ 08 hồ có tràn xả sâu theo Kế hoạch chuyển đổi số năm 2026	Giao diện dữ liệu; kịch bản chuyển chế độ ứng phó khi có bão

2.4.2.3. Gói 3 - Thí điểm giao thông đô thị thông minh và thích ứng

a) Mục tiêu

Nâng cao khả năng giám sát và tổ chức giao thông tại các nút, tuyến được lựa chọn; từng bước sử dụng dữ liệu lưu lượng, trạng thái tuyến và dữ liệu ngập để hỗ trợ điều hành giao thông thích ứng, phân luồng khi xảy ra ùn tắc, ngập hoặc sự cố và hỗ trợ phương án ưu tiên cứu hộ, cứu thương.

b) Nội dung thực hiện

- Chuẩn hóa GIS tuyến đường, nút giao, đèn tín hiệu, biển báo, điểm dừng xe buýt, camera và các công trình liên quan trong phạm vi thí điểm.

- Kiểm kê camera, tủ tín hiệu, nguồn điện, cột, đường truyền và quyền vận hành; phối hợp Công an tỉnh để xác định tài sản có khả năng kế thừa và tránh trùng với các dự án giám sát giao thông, an ninh trật tự.

- Khảo sát lưu lượng, phân loại phương tiện, hàng chờ và thời gian hành trình tại các nút, tuyến ưu tiên; sử dụng kết quả khảo sát làm đường cơ sở trước khi quyết định đầu tư thiết bị hoặc điều chỉnh tín hiệu.

- Ứng dụng camera, radar hoặc xử lý tại biên khi cần thiết để thống kê lưu lượng, tốc độ, hàng chờ và sự kiện; ưu tiên truyền chỉ số, sự kiện thay vì truyền liên tục video thô khi không cần thiết.

- Tại các nút đủ điều kiện, thí điểm chức năng khuyến nghị hoặc tối ưu chu kỳ, pha tín hiệu theo lưu lượng; chỉ áp dụng điều khiển thích ứng sau khi phương án tổ chức giao thông, cơ chế an toàn và quyền vận hành được cơ quan có thẩm quyền chấp thuận.

- Xây dựng kịch bản phân luồng khi tuyến đường xảy ra ngập, ùn tắc hoặc sự cố; số hóa tuyến ưu tiên cứu hộ, cứu thương; nghiên cứu khai thác dữ liệu hành trình xe buýt trên các hành lang có tuyến đang hoạt động.

- Cung cấp cảnh báo giao thông, tuyến tránh và thông tin cần thiết cho người dân qua i-HaTinh hoặc các kênh thông tin được tỉnh thống nhất.

c) Dự kiến sản phẩm

- Cơ sở dữ liệu GIS giao thông và hồ sơ tài sản thiết bị trong phạm vi thí điểm.
- Bộ dữ liệu đường cơ sở và dữ liệu lưu lượng tại các nút, tuyến được lựa chọn.
- Chức năng giám sát trạng thái giao thông; chức năng hỗ trợ tối ưu tín hiệu tại nút đủ điều kiện.

- Kịch bản phân luồng khi ngập, ùn tắc hoặc sự cố; tuyến ưu tiên cứu hộ được số hóa.

- Dashboard, API và báo cáo đánh giá hiệu quả thí điểm, làm cơ sở xem xét mở rộng.

Bảng 8. Gói 3 — Giao thông đô thị thông minh

Hạng mục	Nội dung công việc	Sản phẩm bàn giao
3.1. Số hóa hạ tầng giao thông	Xây dựng lớp GIS tuyến, nút giao, đèn tín hiệu, biển báo, dải phân cách, điểm dừng xe buýt, bãi đỗ và hệ thống thoát nước trên tuyến	Lớp dữ liệu nền cho điều hành và cho quy hoạch giao thông
3.2. Camera AI đa mục tiêu	Lắp camera và thiết bị xử lý tại biên đếm lưu lượng phân loại phương tiện, nhận diện biển số tại nút giao thông trọng điểm;	Số liệu lưu lượng theo hướng và theo khung giờ; sự kiện ùn tắc, tai nạn, vật cản
3.3. Đèn tín hiệu thích ứng	Triển khai điều khiển thích ứng theo lưu lượng tại 02 nút giao chính; đo đối chứng trước và sau	Chu kỳ đèn tự điều chỉnh; báo cáo mức giảm thời gian chờ
3.4. Bảng thông tin giao thông điện tử	Lắp bảng VMS tại cửa ngõ và trục chính; kết nối tự động với sự kiện ngập, ùn tắc, sự cố	Thông tin cảnh báo và hướng dẫn lộ trình hiển thị tại hiện trường
3.5. Bãi đỗ xe thông minh và trạm sạc	Triển khai thí điểm bãi đỗ xe thông minh nhận dạng biển số, đếm chỗ trống, thanh toán không dùng tiền mặt; lắp trụ sạc xe điện theo hình thức xã hội hóa	Thông tin chỗ trống công bố trên i-HaTinh; đáp ứng chỉ số III.GT.05.04

Hạng mục	Nội dung công việc	Sản phẩm bàn giao
3.6. Liên thông với lực lượng chức năng	Kết nối sự kiện giao thông với Trung tâm Thông tin chỉ huy Công an tỉnh theo phân quyền; không sao chép luồng hình ảnh	Giao diện chia sẻ sự kiện; quy chế phối hợp

2.4.2.4. Gói 4 - Thí điểm cấp nước đô thị thông minh

a) Mục tiêu

Nâng cao khả năng theo dõi mạng lưới và chất lượng dịch vụ cấp nước tại khu vực được lựa chọn; kiểm chứng khả năng khai thác dữ liệu đo xa, lưu lượng, áp lực và chất lượng nước để hỗ trợ phát hiện bất thường, giảm thất thoát và rút ngắn thời gian xử lý sự cố; đồng thời hình thành cơ chế chia sẻ dữ liệu phù hợp giữa doanh nghiệp cấp nước và cơ quan quản lý.

b) Nội dung thực hiện

- Chuyển đổi, chuẩn hóa có chọn lọc dữ liệu mạng tuyến ống, van, bể, trạm, vùng phục vụ và điểm đầu nối từ AutoCAD và các nguồn hiện có sang GIS; gắn mã định danh và thông tin quản lý cần thiết.

- Phối hợp Công ty Cổ phần Cấp nước Hà Tĩnh xác định một hoặc một số khu vực phù hợp để thí điểm DMA trên cơ sở dữ liệu hiện có, khả năng lắp đồng hồ tổng, ranh giới thủy lực và khả năng đo kiểm.

- Bổ sung điểm đo lưu lượng, áp lực hoặc thiết bị đọc xa tại vị trí cần thiết; việc mở rộng đồng hồ thông minh phải phù hợp kế hoạch đầu tư của doanh nghiệp cấp nước và hiệu quả của khu vực thí điểm.

- Khai thác dữ liệu để phát hiện chênh lệch lưu lượng, giảm áp bất thường và hỗ trợ khoanh vùng rò rỉ; xác lập đường cơ sở trước khi đánh giá mức giảm thất thoát.

- Kết nối các chỉ số chất lượng nước tại các điểm quan trắc phù hợp; thiết lập cảnh báo và quy trình xác minh.

- Kế thừa SCADA, GIS và hệ thống nghiệp vụ hiện có của doanh nghiệp cấp nước; Đề án không xây dựng một hệ thống vận hành cấp nước độc lập song song. Xác định bộ chỉ số, sự kiện được chia sẻ với cơ quan quản lý, Kho dữ liệu dùng chung và IOC theo quy định, không thu thập dữ liệu khách hàng ngoài mục đích cần thiết.

c) Dự kiến sản phẩm

- Cơ sở dữ liệu GIS mạng cấp nước trong khu vực thí điểm và hồ sơ tài sản liên quan.

- Một hoặc một số DMA/khu vực giám sát được xác định và vận hành thử theo điều kiện thực tế.

- Dữ liệu lưu lượng, áp lực, đồng hồ đọc xa và các chỉ số chất lượng nước tại các điểm được lựa chọn.

- Chức năng cảnh báo bất thường, hỗ trợ khoanh vùng rò rỉ và theo dõi chất lượng dịch vụ.

- API chia sẻ các chỉ số, sự kiện vận hành cần thiết; quy trình phối hợp giữa doanh nghiệp cấp nước, cơ quan quản lý và địa phương.

- Báo cáo đánh giá hiệu quả, bao gồm mức độ đầy đủ dữ liệu, thời gian phát hiện sự cố, ổn định áp lực và khả năng giảm thất thoát trong phạm vi áp dụng.

Toàn bộ dữ liệu của 04 gói phải được chuẩn hóa và đưa về IOC tỉnh và Kho dữ liệu dùng chung, làm cơ sở đánh giá hiệu quả theo bộ chỉ số tại mục 2.6 trước khi nhân rộng ra Kỳ Anh - Vũng Áng, Hồng Lĩnh và các đô thị khác trong giai đoạn 2028-2030.

Bảng 9. Cấp nước đô thị thông minh

Hạng mục	Nội dung công việc	Sản phẩm bàn giao
4.1. Chuyển đổi dữ liệu mạng lưới sang GIS	Chuyển bộ dữ liệu AutoCAD hiện có của Công ty Cổ phần Cấp nước Hà Tĩnh sang GIS chuẩn: tuyến ống, van cô lập, trạm tăng áp, vùng cấp nước;	Lớp GIS mạng cấp nước; ranh giới DMA
4.2. Đồng hồ nước thông minh	Lắp đồng hồ AMI, ưu tiên khách hàng lớn, cơ quan, trường học, bệnh viện và toàn bộ hộ dân trong 01–02 DMA để có mẫu đối chứng đầy đủ	Số liệu tiêu thụ theo giờ; phát hiện bất thường tiêu thụ
4.3. Giám sát vùng và phát hiện rò rỉ	Lắp đồng hồ tổng, cảm biến áp lực, hệ thống phát hiện sự cố rò rỉ, vỡ ống; thiết lập chỉ số lưu lượng đêm tối thiểu	Cảnh báo rò rỉ theo vùng; khoanh vùng trong bán kính hẹp
4.4. Quan trắc chất lượng nước trực tuyến	Lắp trạm đo Clo dư, độ đục, pH, độ mặn.... tại nhà máy, bể chứa và điểm đại diện trên mạng lưới	Cảnh báo chất lượng nước theo thời gian thực
4.5. Kết nối với hệ thống SCADA hiện có	Xây dựng giao diện lấy chỉ số và sự kiện từ SCADA của đơn vị cấp nước; ký thỏa thuận chia sẻ dữ liệu quy định rõ trường dữ liệu, mức tổng hợp và bảo vệ thông tin khách hàng	Chỉ số vùng cấp nước hiển thị trên IOC; hệ thống của doanh nghiệp không bị thay thế

2.4.2.5. Hợp phần mở rộng – bản đồ số nhà và chuẩn hóa địa chỉ số

Nhóm công việc	Nội dung
Rà soát hiện trạng	Tên đường, ngõ, số nhà, tổ dân phố, địa giới và hồ sơ thay đổi; phát hiện địa chỉ trùng, thiếu, không thống nhất hoặc chưa gắn tọa độ.
Mô hình dữ liệu	Mã định danh địa chỉ; cấu trúc địa chỉ; tọa độ; trạng thái; nguồn xác nhận; ngày cập nhật; lịch sử thay đổi; liên kết với đường/ngõ/công trình trong phạm vi được phép.
Bản đồ và tra cứu	Lớp GIS địa chỉ; công cụ tra cứu; API hoặc cơ chế chia sẻ cho quản lý đô thị, cứu hộ, cứu nạn, phản ánh hiện trường và dịch vụ công.
Quy trình cập nhật	Cấp mới, thay đổi, thu hồi, kiểm tra chất lượng, phân quyền và công bố; xác định đơn vị chịu trách nhiệm duy trì dữ liệu.
Giới hạn	Không thay thế CSDL dân cư, đất đai, nhà ở hoặc tài sản; không tự động liên thông dữ liệu cá nhân khi chưa có thẩm quyền và mục đích xử lý hợp pháp.

2.4.3. Xây dựng phương án tài chính

Nguồn vốn thực hiện thí điểm tại phường Thành Sen được đề xuất huy động từ các nguồn sau:

- Ngân sách tỉnh bố trí cho chuyển đổi số và phát triển đô thị thông minh theo Kế hoạch 231/KH-UBND, Kế hoạch 193/KH-UBND.
- Lồng ghép trong các dự án đầu tư công về hạ tầng kỹ thuật đô thị (chiếu sáng, thoát nước, giao thông) đang và sẽ triển khai tại phường Thành Sen.
- Nguồn xã hội hóa, hợp tác công tư đối với các hạng mục có khả năng thu hồi vốn như chiếu sáng thông minh gắn quảng cáo số, bãi đỗ xe thông minh, wifi công cộng.
- Nguồn hỗ trợ kỹ thuật, hợp tác quốc tế (tương tự mô hình hợp tác với USAID tại Đà Nẵng nêu tại mục 2.1.3) đối với các hạng mục thí điểm công nghệ mới.

Khái toán kinh phí chi tiết cho từng gói giải pháp được trình bày tại Chương III của đề án. Nguyên tắc lập phương án tài chính là phải tính đủ chi phí vòng đời (đầu tư, vận hành, bảo trì, thay thế thiết bị, nhân sự), theo đúng kinh nghiệm rút ra từ trường hợp Dehradun tại mục 2.1.2, tránh tình trạng đầu tư thiết bị nhưng không bố trí đủ kinh phí vận hành lâu dài.

2.4.4. Lộ trình thực hiện

Năm 2026 tập trung hoàn thiện Đề án, khảo sát sơ bộ và chuẩn bị hồ sơ. Từ năm 2027, từng dự án thành phần được triển khai theo tiến độ phê duyệt, gồm bốn giai đoạn:

- Giai đoạn chuẩn bị: khảo sát, kiểm kê, dữ liệu nền, thỏa thuận chia sẻ dữ liệu, kiến trúc tích hợp, KPI, tổng chi phí sở hữu và xác nhận đơn vị tiếp nhận.
- Giai đoạn PoC/triển khai hẹp: xây dựng dữ liệu GIS, lắp đặt/cấu hình quy mô hạn chế, kiểm thử kết nối, bảo mật và vận hành thử công dự phòng.
- Giai đoạn vận hành thí điểm: vận hành trong chu kỳ đủ đại diện; hợp phần ngập phải có thời gian quan sát mùa mưa phù hợp, hợp phần cấp nước phải đủ thời gian đánh giá DMA.
- Giai đoạn đánh giá: so sánh với đường cơ sở, đánh giá kỹ thuật, kinh tế, tổ chức, dữ liệu, an toàn và mức độ hài lòng; quyết định Go/Adjust/No-Go riêng cho từng hợp phần.

2.5. Xác định các đề án thành phần, nhiệm vụ và kế hoạch triển khai Đề án theo ngành, lĩnh vực, khu vực

2.5.1. Nguyên tắc triển khai

Việc xác định và triển khai các nhiệm vụ, dự án phát triển đô thị thông minh tỉnh Hà Tĩnh bảo đảm phù hợp với định hướng phát triển kinh tế - xã hội, Quy hoạch tỉnh, chương trình phát triển đô thị, kế hoạch chuyển đổi số, kế hoạch phát triển hạ tầng số và các chương trình, đề án chuyên ngành có liên quan của tỉnh.

Các nhiệm vụ, dự án được tổ chức theo nguyên tắc kế thừa và phát huy hiệu quả hạ tầng, nền tảng, cơ sở dữ liệu và các hệ thống thông tin đã được đầu tư; tăng cường kết nối, chia sẻ và sử dụng chung dữ liệu; bảo đảm đồng bộ, liên thông, tránh đầu tư trùng lặp, phân tán nguồn lực.

Việc đầu tư các hệ thống chuyên ngành thuộc Đề án tập trung vào các nội dung trực tiếp phục vụ quản lý hạ tầng kỹ thuật đô thị, gồm phòng, chống ngập lụt, giao thông, chiếu sáng và cấp nước. Dữ liệu phát sinh từ các hợp phần được chuẩn hóa, quản lý và chia sẻ với Kho dữ liệu dùng chung, IOC và các nền tảng số của tỉnh theo Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh và quy định về quản trị dữ liệu, an toàn thông tin.

Đề án không đầu tư lại Trung tâm dữ liệu, Kho dữ liệu dùng chung, IOC, nền tảng tích hợp dùng chung, mạng viễn thông công cộng hoặc các nền tảng số dùng chung đã được tỉnh giao cơ quan, đơn vị khác chủ trì. Trường hợp cần sử dụng các thành phần này, dự án thành phần chỉ xác định yêu cầu kết nối, khai thác, thuê dịch vụ hoặc chia sẻ dữ liệu theo quy định.

Việc lựa chọn nhiệm vụ, dự án ưu tiên căn cứ mức độ cấp thiết, yêu cầu quản lý thực tế, khả năng chuẩn bị đầu tư, khả năng bố trí và huy động nguồn lực, năng lực tổ chức vận hành và hiệu quả dự kiến; ưu tiên triển khai thí điểm, đánh giá kết quả trước khi xem xét mở rộng phạm vi áp dụng.

2.5.2. Liên kết, tích hợp với các chương trình, đề án và kế hoạch có liên quan

Phát triển đô thị thông minh là nhiệm vụ có tính liên ngành, liên lĩnh vực; việc tổ chức thực hiện Đề án cần được lồng ghép, phối hợp với các chương trình, đề án, kế hoạch đã và đang được tỉnh triển khai. Việc liên kết, tích hợp tập trung vào sử dụng chung hạ tầng số, kế thừa dữ liệu và hệ thống hiện có, thống nhất yêu cầu kết nối, chia sẻ dữ liệu và phân định phạm vi thực hiện của từng chương trình, dự án.

Các chương trình, đề án, kế hoạch chủ yếu có liên quan đến việc triển khai Đề án được xác định tại Bảng 6 dưới đây.

Bảng 10. Liên kết, tích hợp với các chương trình, đề án, kế hoạch có liên quan

Văn bản/chương trình	Nội dung có liên quan	Nội dung phối hợp, kế thừa	Phạm vi thực hiện trong Đề án	Cơ quan chủ trì/phối hợp
Quyết định số 978/QĐ-UBND ngày 20/4/2026 về Khung kiến trúc số tỉnh Hà Tĩnh	Kiến trúc số, dữ liệu, nền tảng và các thành phần dùng chung của tỉnh.	Tuân thủ Khung kiến trúc số; thống nhất mô hình dữ liệu, mã định danh và giao diện kết nối của các hợp phần hạ tầng kỹ thuật đô thị.	Tổ chức dữ liệu và ứng dụng chuyên ngành thuộc phạm vi Đề án; kết nối, chia sẻ với các thành phần dùng chung của tỉnh.	Sở Khoa học và Công nghệ; Sở Xây dựng và các cơ quan, đơn vị liên quan.
Kế hoạch số 231/KH-UBND ngày 10/5/2025, Kế hoạch số 94/KH-UBND ngày 02/3/2026 và các kế hoạch chuyển đổi số của tỉnh	Phân công nhiệm vụ về chuyển đổi số, hạ tầng số, dữ liệu, nền tảng số, IOC và an toàn thông tin.	Phối hợp sử dụng các nền tảng, hạ tầng và dữ liệu do cơ quan được giao chủ trì triển khai; bảo đảm thống nhất kế hoạch và tiến độ.	Tập trung các nhiệm vụ chuyên ngành thuộc phạm vi quản lý hạ tầng kỹ thuật đô thị; không bố trí trùng nhiệm vụ đã được giao tại kế hoạch khác.	Sở Khoa học và Công nghệ, Sở Xây dựng và các cơ quan được giao nhiệm vụ.
Kế hoạch số 535/KH-UBND ngày 01/10/2025 về phát triển hạ tầng số giai đoạn 2025-2030	Phát triển viễn thông, trung tâm dữ liệu, điện toán đám mây, nền tảng số, 5G/IoT và hạ tầng dùng chung.	Khai thác hạ tầng truyền dẫn, điện toán và các dịch vụ hạ tầng số theo kế hoạch của tỉnh; ưu tiên sử dụng chung, thuê dịch vụ phù hợp.	Xác định yêu cầu kết nối của thiết bị, dữ liệu và ứng dụng chuyên ngành; không đầu tư thay thế các hạ tầng số dùng chung đã được bố trí.	Sở Khoa học và Công nghệ; doanh nghiệp viễn thông; Sở Xây dựng.
Kế hoạch số 529/KH-UBND	Phát triển 5G, IoT và hạ tầng	Khai thác năng lực 5G/IoT	Đề án xác định nhu cầu kết nối và	Sở Khoa học và Công nghệ; Ban

ngày 30/9/2025 về triển khai hạ tầng 5G, IoT tại KKT, KCN, CCN	kỹ thuật dùng chung tại các khu kinh tế, khu công nghiệp, cụm công nghiệp.	phục vụ các hợp phần đô thị thông minh tại khu vực Kỳ Anh - Vũng Áng và các khu vực sản xuất, công nghiệp phù hợp.	ứng dụng; nguồn lực đầu tư hạ tầng 5G/IoT thực hiện theo kế hoạch chuyên ngành và nguồn vốn của doanh nghiệp.	Quản lý Khu kinh tế tỉnh; doanh nghiệp viễn thông; Sở Xây dựng.
--	--	--	---	---

2.5.3. Các nhiệm vụ triển khai chung trên toàn tỉnh

Các nhiệm vụ chung nhằm tạo điều kiện để các dự án chuyên ngành được triển khai thống nhất, có khả năng kết nối và nhân rộng; không hình thành thêm một nền tảng dùng chung độc lập của Đề án.

Bảng 11. Nhóm nhiệm vụ triển khai chung trên toàn tỉnh

TT	Nhiệm vụ	Nội dung chính	Sản phẩm đầu ra	Thời gian	Chủ trì/phối hợp
1	Chuẩn hóa dữ liệu hạ tầng kỹ thuật đô thị	Xây dựng mô hình dữ liệu 04 nhóm hạ tầng; mã định danh tài sản; quy tắc GIS; danh mục trường dữ liệu; quy trình cập nhật và bàn giao dữ liệu	Bộ mô hình dữ liệu và danh mục mã định danh; quy tắc dữ liệu GIS; quy trình cập nhật	2026-2028	Sở Xây dựng; Sở KH&CN; đơn vị quản lý hạ tầng
2	Xây dựng yêu cầu kỹ thuật kết nối, tích hợp	Xác định cấu trúc API, giao thức, dữ liệu chia sẻ, yêu cầu phân quyền, nhật ký, ATTT và cơ chế kết nối với nền tảng tỉnh	Bộ yêu cầu kỹ thuật kết nối và chia sẻ dữ liệu cho 04 hợp phần	2026-2028	Sở Xây dựng; Sở KH&CN; Công an tỉnh và cơ quan liên quan
3	Xây dựng quy trình vận hành, bộ KPI và tổ chức đánh giá	Hoàn thiện quy trình liên ngành; quy trình xử lý sự cố; KPI; đào tạo cán bộ; cơ chế đánh giá định kỳ và cập nhật Đề án	Bộ quy trình vận hành; bộ KPI; chương trình đào tạo; báo cáo đánh giá định kỳ	2027-2030	Sở Xây dựng; UBND xã, phường; đơn vị vận hành

2.5.4. Danh mục nhiệm vụ, dự án ưu tiên

Trên cơ sở mục tiêu, các nhóm giải pháp tại Mục 2.3 và nhiệm vụ thí điểm tại phường Thành Sen, Đề án xác định danh mục nhiệm vụ, dự án ưu tiên giai đoạn 2026-2030 để tổ chức triển khai theo từng lĩnh vực, khu vực và khả năng huy động nguồn lực.

Danh mục nhiệm vụ, dự án tại Đề án là cơ sở định hướng để các cơ quan, đơn vị tổ chức lập, thẩm định, phê duyệt chủ trương đầu tư, dự án đầu tư, kế hoạch thuê dịch vụ hoặc các hình thức triển khai khác theo quy định của pháp luật. Quy mô, phạm vi,

tổng mức đầu tư và nguồn vốn của từng dự án được xác định cụ thể trong quá trình chuẩn bị đầu tư.

Bảng 12. Danh mục nhiệm vụ, dự án ưu tiên theo lĩnh vực, khu vực và giai đoạn

Đề án/nhiệm vụ thành phần	Cơ quan chủ trì	Thời gian
Xây dựng cơ sở dữ liệu GIS hạ tầng kỹ thuật đô thị tỉnh Hà Tĩnh	Sở Xây dựng	2026-2030
Dự án chiếu sáng - camera - phản ánh hiện trường thông minh (thí điểm Thành Sen, nhân rộng)	Sở Xây dựng	2026 - 2030
Dự án giám sát, cảnh báo ngập lụt đô thị thông minh	Sở Xây dựng, Sở Nông nghiệp và Môi trường	2026 - 2028
Dự án giao thông đô thị thông minh	Sở Xây dựng, Công an tỉnh	2027 - 2030
Dự án cấp nước đô thị thông minh	Sở Xây dựng, đơn vị cấp nước	2027 - 2030
Kế hoạch số hóa dữ liệu quy hoạch - hạ tầng - đất đai (GIS/CIM)	Sở Xây dựng, Sở Nông nghiệp và Môi trường	2026 - 2030
Kế hoạch phát triển đô thị thông minh Kỳ Anh - Vũng Áng	Sở Xây dựng, Ban Quản lý Khu kinh tế tỉnh	2028 - 2030
Kế hoạch phát triển đô thị thông minh Hồng Lĩnh và đô thị phía Bắc tỉnh	Sở Xây dựng	Sau 2030
Kế hoạch du lịch thông minh các đô thị ven biển	Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch	2028 - 2030

2.5.5. Phương thức đầu tư và huy động nguồn lực

Việc huy động và sử dụng nguồn lực thực hiện Đề án bảo đảm phù hợp tính chất, mục tiêu, khả năng thu hồi vốn của từng nhiệm vụ, dự án và quy định của pháp luật. Ngân sách nhà nước ưu tiên cho các nhiệm vụ phục vụ quản lý nhà nước, phòng, chống thiên tai, an toàn công cộng, dữ liệu nền và các hạ tầng thiết yếu khó có khả năng thu hồi vốn; đồng thời khuyến khích huy động nguồn lực của doanh nghiệp, nguồn xã hội hóa, hợp tác công tư, thuê dịch vụ và các nguồn vốn hợp pháp khác đối với các hạng mục có khả năng cung cấp dịch vụ hoặc khai thác hiệu quả.

2.5.6. Khu vực thí điểm, thử nghiệm có kiểm soát và khu vực ưu tiên thu hút đầu tư

Phường Thành Sen được lựa chọn là khu vực ưu tiên triển khai thí điểm các giải pháp đô thị thông minh của Đề án. Trên cơ sở kết quả thí điểm, tỉnh tổ chức đánh giá hiệu quả, hoàn thiện mô hình quản lý, yêu cầu kỹ thuật và phương án đầu tư trước khi xem xét mở rộng sang các khu vực khác.

Đối với công nghệ, sản phẩm, dịch vụ hoặc mô hình mới cần thử nghiệm trước khi triển khai trên diện rộng, cơ quan chủ trì nghiên cứu, đề xuất áp dụng cơ chế thử nghiệm có kiểm soát theo quy định của pháp luật, bảo đảm xác định rõ phạm vi, thời gian, trách nhiệm quản lý, tiêu chí đánh giá và phương án xử lý sau thử nghiệm.

Ưu tiên huy động nguồn lực ngoài ngân sách tại Khu kinh tế Vũng Áng, các khu công nghiệp, cụm công nghiệp và các khu vực có điều kiện khai thác dịch vụ đô thị thông minh. Việc áp dụng chính sách ưu đãi đầu tư thực hiện theo quy định của pháp luật và quyết định của cơ quan có thẩm quyền; Đề án không đặt ra cơ chế ưu đãi riêng.

2.5.7. Tổ chức lập và triển khai các dự án thành phần

Danh mục nhiệm vụ, dự án ưu tiên tại Đề án có tính định hướng, làm cơ sở để các cơ quan, đơn vị triển khai các bước chuẩn bị đầu tư. Việc quyết định chủ trương đầu tư, phê duyệt dự án, lựa chọn hình thức đầu tư, nguồn vốn và nhà thầu được thực hiện theo quy định của pháp luật hiện hành.

Trong quá trình chuẩn bị dự án, cơ quan chủ trì có trách nhiệm xác định rõ mục tiêu, phạm vi, khu vực triển khai, sản phẩm đầu ra, tiến độ, cơ quan quản lý vận hành, phương án tài chính và các chỉ tiêu đánh giá; đồng thời rà soát khả năng kế thừa hạ tầng, dữ liệu, phần mềm và thiết bị hiện có để hạn chế đầu tư trùng lặp.

Các dự án thành phần phải bảo đảm tính đồng bộ giữa dữ liệu GIS, thiết bị hiện trường, kết nối, phần mềm chuyên ngành và giao diện chia sẻ dữ liệu; tuân thủ Khung kiến trúc số tỉnh, yêu cầu về quản trị dữ liệu, an toàn thông tin, bảo vệ dữ liệu và khả năng kết nối với các nền tảng dùng chung của tỉnh.

Việc mở rộng quy mô sau thí điểm được xem xét trên cơ sở kết quả đánh giá, nhu cầu thực tế và điều kiện của từng khu vực; không áp dụng đồng loạt một cấu hình kỹ thuật cho tất cả các đô thị. Khối lượng, cấu hình và tổng mức đầu tư của từng dự án được xác định trong bước chuẩn bị đầu tư theo quy định..

2.6. Đề xuất bộ chỉ số đánh giá kết quả đô thị thông minh của tỉnh Hà Tĩnh

a) Nguyên tắc

- Việc đánh giá cấp độ trưởng thành đô thị thông minh phải bảo đảm công khai, khách quan, minh bạch; áp dụng thống nhất các tiêu chí, chỉ số theo Thông tư số 03/2026/TT-BXD.

- Kết quả đánh giá phải dựa trên dữ liệu, hồ sơ, tài liệu và kết quả thực hiện thực tế đến thời điểm đánh giá; không tính là đạt đối với các nội dung mới dừng ở chủ trương, định hướng, đề án, kế hoạch hoặc danh mục đầu tư nhưng chưa có kết quả cụ thể.

- Các tiêu chí, chỉ số được đánh giá theo hình thức “đạt” hoặc “không đạt”; trường hợp không có minh chứng phù hợp thì xác định là “không đạt”. Hồ sơ minh chứng phải xác định được nguồn dữ liệu, đơn vị cung cấp, thời điểm xác nhận và phạm vi áp dụng.

- Cấp độ trưởng thành được theo dõi theo 03 mức tăng dần: cấp độ xây dựng nền tảng, cấp độ liên kết hệ thống và cấp độ đổi mới quản trị. Chỉ xem xét chuyển lên cấp độ cao hơn khi các điều kiện, chỉ số của cấp độ trước đã được hoàn thành theo quy định.

- Khi thực hiện đánh giá, công nhận chính thức ở cấp tỉnh hoặc đối với đô thị/khu vực đô thị, cơ quan có thẩm quyền phải áp dụng đầy đủ nhóm chỉ số cơ bản và lựa chọn chỉ số nâng cao theo đúng đối tượng, phạm vi và điều kiện quy định tại Thông tư số 03/2026/TT-BXD. Các chỉ số ưu tiên tại Mục 2.6 này là công cụ quản lý Đề án và tạo minh chứng đầu vào, không được hiểu là thay thế toàn bộ bộ chỉ số dùng để công nhận cấp độ trưởng thành.

- Đối với thí điểm tại phường Thành Sen, kết quả được sử dụng để kiểm chứng giải pháp, tạo lập dữ liệu và minh chứng phục vụ đánh giá các chỉ số liên quan; không sử dụng riêng kết quả của một khu vực thí điểm để suy rộng thành kết quả cấp độ trưởng thành của toàn tỉnh.

b) Nhóm chỉ số theo Thông tư số 03/2026/TT-BXD cần ưu tiên

Trên cơ sở phạm vi Đề án và kết quả đánh giá hiện trạng tại Mục 1.1.6, các chỉ số dưới đây được xác định là nhóm cần ưu tiên triển khai. Khi đánh giá cấp độ trưởng thành chính thức, tiếp tục rà soát đầy đủ toàn bộ các chỉ số cơ bản và các chỉ số nâng cao áp dụng cho đối tượng đánh giá theo Phụ lục I Thông tư số 03/2026/TT-BXD.

TT	Mã chỉ số	Nội dung	Kết quả
1	I.TC.01.01	Chỉ đạo tập trung về phát triển đô thị thông minh, chuyển đổi số	Quyết định thành lập/kiện toàn Hội đồng điều phối; quy chế hoạt động; phân công đầu mối và hồ sơ hợp, giám sát thực hiện.
2	I.TC.01.02	Định hướng, chiến lược, chính sách phát triển đô thị thông minh	Quyết định phê duyệt Đề án; kế hoạch triển khai theo giai đoạn/khu vực; cơ chế, quy định hỗ trợ thực hiện.
3	I.NL.02.01	Bố trí nguồn lực triển khai các hoạt động, dự án đô thị thông minh	Kế hoạch vốn, quyết định bố trí kinh phí; tiến độ giải ngân; kinh phí vận hành, bảo trì và cập nhật dữ liệu sau đầu tư.
4	I.NL.02.02	Nguồn nhân lực phục vụ phát triển đô thị thông minh	Danh sách cán bộ đầu mối; kế hoạch/chứng nhận đào tạo; đánh giá năng lực theo vị trí vận hành, quản trị dữ liệu.
5	II.QH.03.02	Nền tảng hỗ trợ lập, thẩm định, phê duyệt quy hoạch đô thị và nông thôn trên nền GIS	Nền tảng GIS hoạt động thực tế; quy trình nghiệp vụ số; tài khoản người dùng; nhật ký khai thác, thẩm định và cập nhật.

TT	Mã chỉ số	Nội dung	Kết quả
6	II.QH.03.03	Xây dựng cơ sở dữ liệu quy hoạch đô thị và nông thôn	CSDL GIS được chuẩn hóa; danh mục lớp dữ liệu, mã định danh, metadata; kết quả tích hợp với hệ thống cấp tỉnh/quốc gia theo quy định.
7	III.GT.05.02	Hệ thống điều khiển tín hiệu giao thông thông minh	Danh mục nút/tuyến; dữ liệu lưu lượng; cấu hình điều khiển; nhật ký vận hành; kết quả tối ưu trước - sau tại phạm vi thí điểm.
8	III.GT.05.03	Đường phố được giám sát theo thời gian thực	Camera/thiết bị hoạt động; vùng giám sát; dữ liệu thời gian thực; nhật ký cảnh báo, sự kiện; kết quả chia sẻ thông tin theo thẩm quyền.
9	III.GT.05.09	Hệ thống quản lý điều hành, giám sát giao thông đô thị	Kết nối dữ liệu giao thông theo thời gian thực; quy trình điều hành; dashboard/chức năng phân tích; nhật ký tích hợp với hệ thống điều hành cấp tỉnh.
10	III.NL.06.01	Chiếu sáng đường phố thông minh	CSDL tài sản; tủ/điểm đèn kết nối; lịch điều khiển; dữ liệu điện năng; cảnh báo sự cố; kết quả chia sẻ thông tin với hệ thống cấp tỉnh.
11	III.CN.07.01	Quản lý cấp nước theo thời gian thực	Dữ liệu GIS/DMA; điểm đo; nhật ký SCADA/IoT; cảnh báo bất thường; kết quả chia sẻ dữ liệu và xử lý sự cố.
12	III.TNT.08.01	Quản lý thoát nước thải theo thời gian thực	Danh mục điểm xả/điểm quan trắc có liên quan; cơ chế trao đổi dữ liệu phục vụ xử lý ngập, môi trường và sự cố liên ngành.
13	III.TNM.09.01	Quản lý thoát nước mưa bền vững và cảnh báo ngập lụt theo thời gian thực	GIS thoát nước và cao độ; điểm ngập; cảm biến/camera; ngưỡng cảnh báo; bản đồ ngập; nhật ký cảnh báo - xác minh - xử lý; dữ liệu chia sẻ với hệ thống điều hành cấp tỉnh.
14	V.HS.19.02	Trung tâm dữ liệu	Hồ sơ năng lực hạ tầng, dự phòng, sao lưu; nhật ký vận hành; kết quả tiếp nhận/khai thác dữ liệu đô thị theo phân quyền.
15	V.NS.20.01	Khung kiến trúc ICT phát triển đô thị thông minh và hệ thống bảo đảm an ninh mạng	Tài liệu thiết kế tuân thủ kiến trúc; API/kết nối dùng chung; phân quyền, nhật ký; hồ sơ an toàn thông tin và giám sát SOC theo quy định.

c) Cơ chế tổng hợp, xác nhận và sử dụng kết quả

- Đơn vị chủ dữ liệu và đơn vị vận hành chuyên ngành chịu trách nhiệm cung cấp dữ liệu gốc, giải trình phương pháp đo và xác nhận chất lượng dữ liệu. Cơ quan chủ trì hợp phần kiểm tra phạm vi, công thức, mốc thời gian và ký xác nhận kết quả trước khi tổng hợp.

- Sở Xây dựng là cơ quan thường trực tổng hợp kết quả Mục 2.6; định kỳ đối chiếu với kết quả hiện trạng tại Mục 1.1.6, lộ trình tại Mục 2.2.4, sản phẩm Mục 2.3 và kết quả thí điểm Mục 2.4. Các chỉ số chưa đủ minh chứng phải ghi rõ “chưa đủ cơ sở đánh

giá/không đạt”, nguyên nhân và nhiệm vụ khắc phục; không tự suy diễn từ kế hoạch hoặc mục tiêu đầu tư.

- Đối với các chỉ số đã đạt nền tảng theo đánh giá hiện trạng, gồm III.GT.05.09, V.HS.19.02 và V.NS.20.01, việc theo dõi giai đoạn Đề án tập trung vào duy trì minh chứng và nâng chất lượng tích hợp để tiến tới cấp độ liên kết hệ thống; không tính việc “đã có hệ thống” là đủ nếu thiếu kết nối, dữ liệu vận hành hoặc quy trình thực tế.

- Kết quả tự đánh giá được rà soát tối thiểu hằng năm và trước các mốc sơ kết/tổng kết. Việc đánh giá, công nhận cấp độ trưởng thành đô thị thông minh chính thức thực hiện theo đúng trình tự, tiêu chí, đối tượng và tổ chức đánh giá đủ điều kiện theo Nghị định số 269/2025/NĐ-CP và Thông tư số 03/2026/TT-BXD.

- **Việc quyết định nhân rộng hợp phần thí điểm thực hiện theo cơ chế Go/Adjust/No-Go tại Mục 2.4.5, đồng thời phải xem xét mức độ đóng góp của hợp phần vào các chỉ số Thông tư số 03/2026/TT-BXD tương ứng, khả năng duy trì dữ liệu, an toàn thông tin và nguồn lực vận hành lâu dài.**

2.7. Đề xuất mô hình tổ chức thực hiện

Mô hình tổ chức thực hiện đề án được đề xuất như sau:

- Hội đồng điều phối phát triển đô thị thông minh cấp tỉnh do UBND tỉnh thành lập hoặc kiện toàn theo Nghị định 269/NĐ-CP, do Chủ tịch hoặc Phó Chủ tịch UBND tỉnh phụ trách đứng đầu.

- Cơ quan thường trực: Sở Xây dựng chủ trì, phối hợp Sở Khoa học và Công nghệ (quản trị IOC, Kho dữ liệu dùng chung), Công an tỉnh (an toàn thông tin, giao thông, an ninh trật tự), các sở, ngành chuyên môn (Tài nguyên và Môi trường, Văn hóa - Thể thao và Du lịch, Y tế, Giáo dục và Đào tạo...) và UBND cấp xã, phường.

- Mỗi hệ thống, nhóm giải pháp (ngập lụt, giao thông, chiếu sáng, cấp nước) phải xác định rõ "chủ dữ liệu", "chủ vận hành" và "chủ chịu trách nhiệm kết quả", theo đúng kinh nghiệm rút ra từ trường hợp Dehradun nêu tại mục 2.1.2.

- Tổ giúp việc kỹ thuật (chuyên gia dữ liệu, kiến trúc ICT, an toàn thông tin) hỗ trợ Hội đồng điều phối và cơ quan thường trực trong quá trình triển khai.

- Duy trì cơ chế phối hợp định kỳ hằng quý giữa cơ quan thường trực, đơn vị vận hành IOC, các sở, ngành và UBND cấp xã để rà soát tiến độ, tháo gỡ khó khăn, vướng mắc.

2.8. Xây dựng mô hình quản trị dữ liệu đô thị và đánh giá tác động đối với dữ liệu cá nhân

a) Mô hình dữ liệu

- Mỗi đối tượng hạ tầng phải có mã định danh duy nhất; tọa độ/hình học GIS; trường thuộc tính tối thiểu; đơn vị chủ quản; nguồn dữ liệu; ngày tạo/cập nhật; trạng thái hoạt động; mức chất lượng; phạm vi chia sẻ và lịch sử thay đổi.

- Vòng đời dữ liệu gồm 05 bước: tạo lập/thu thập -> kiểm tra, chuẩn hóa -> phê duyệt/chấp nhận -> chia sẻ/khai thác -> cập nhật, lưu trữ và kết thúc vòng đời. Mỗi bước phải xác định đơn vị thực hiện và bằng chứng nhật ký.

- Dữ liệu thời gian thực phải có đồng bộ thời gian, trạng thái mất kết nối, lưu đệm và cơ chế bổ sung dữ liệu sau khi khôi phục; dữ liệu không đạt quy tắc chất lượng phải được gắn cờ thay vì tự động coi là hợp lệ.

- Các trường dữ liệu, API và giao thức tích hợp phải được tài liệu hóa và bàn giao. Hệ thống phải cho phép xuất dữ liệu theo định dạng đã thống nhất để tránh khóa công nghệ và bảo đảm khả năng thay thế nhà cung cấp.

b) Danh mục dữ liệu quản trị theo từng hợp phần

Nhóm dữ liệu	Dữ liệu cốt lõi	Phạm vi chia sẻ ưu tiên	Giới hạn/điểm cần kiểm soát
Ngập lụt/thoát nước	Cống, hồ ga, cửa xả, mương, hồ điều hòa, trạm bơm, lưu vực, cao độ, điểm ngập; mưa, mực nước, trạng thái thiết bị, ảnh xác minh, cảnh báo và phiếu xử lý.	Chia sẻ lớp GIS cần thiết, chỉ số, trạng thái và cảnh báo; dữ liệu công trình điều khiển/SCADA chi tiết chỉ chia sẻ theo phân quyền.	Dữ liệu có thể làm lộ vị trí công trình trọng yếu, nhật ký điều khiển; cần hạn chế quyền và lưu vết.
Giao thông	Tuyến, nút, đèn tín hiệu, biển báo, điểm dừng/bãi đỗ, cao độ mặt đường; lưu lượng, tốc độ, hàng chờ, sự kiện, trạng thái thiết bị và kích bản phân luồng.	IOC/nền tảng dùng chung nhận chỉ số và sự kiện cần thiết; hệ thống nghiệp vụ của Công an tiếp tục quản lý dữ liệu thuộc thẩm quyền.	Video thô, biển số/nhận dạng cá nhân và dữ liệu phục vụ xử lý vi phạm không mặc nhiên đưa vào kho dùng chung.
Chiếu sáng	Điểm đèn, cột, tủ, tuyến cáp, loại đèn, công suất, lịch đóng/cắt; điện năng, trạng thái, cảnh báo, lịch sử bảo trì.	Chia sẻ GIS tài sản, điện năng tổng hợp, trạng thái/sự cố và KPI tiết kiệm điện.	Thông tin cấu hình điều khiển, tài khoản, sơ đồ điện chi tiết cần phân quyền; dữ liệu camera/cảm biến gắn trên cột xử lý theo mục đích riêng.

Nhóm dữ liệu	Dữ liệu cốt lõi	Phạm vi chia sẻ ưu tiên	Giới hạn/điểm cần kiểm soát
Cấp nước	Tuyến ống, van, trạm/bể, vùng phục vụ, DMA, điểm đo; áp lực, lưu lượng, chất lượng nước, sự kiện rò rỉ, trạng thái SCADA/AMI.	Chia sẻ chỉ số vùng cấp nước, sự kiện bất thường, chất lượng dịch vụ và lớp GIS theo phạm vi thỏa thuận; không sao chép toàn bộ hệ thống khách hàng.	Dữ liệu khách hàng, lịch sử tiêu thụ theo hộ, bí mật kinh doanh và cấu hình vận hành chi tiết chỉ xử lý khi có mục đích và thẩm quyền.
Bản đồ số nhà/địa chỉ số - hợp phần mở rộng	Mã địa chỉ, cấu trúc địa chỉ, tọa độ, trạng thái, nguồn xác nhận, ngày cập nhật và lịch sử thay đổi.	Chia sẻ cho tra cứu, cứu hộ, phản ánh hiện trường và quản lý đô thị trong phạm vi được phép.	Không thay thế CSDL dân cư, đất đai, nhà ở/tài sản; không tự động gắn dữ liệu cá nhân khi chưa có mục đích xử lý hợp pháp.

c) Phân loại, phân quyền và bảo vệ dữ liệu

- Phân loại tối thiểu theo mức độ công khai/chia sẻ: dữ liệu công khai; dữ liệu chia sẻ giữa cơ quan, đơn vị theo thẩm quyền; dữ liệu hạn chế; dữ liệu cá nhân/nhạy cảm hoặc dữ liệu quan trọng. Chủ dữ liệu phê duyệt danh mục và quyền truy cập tương ứng.

- Áp dụng nguyên tắc quyền tối thiểu cần thiết, xác thực tài khoản, phân quyền theo vai trò, mã hóa khi truyền/lưu trữ đối với dữ liệu cần bảo vệ, nhật ký truy cập và nhật ký thay đổi cấu hình; định kỳ rà soát tài khoản không còn sử dụng.

- Kết nối giữa thiết bị hiện trường, hệ thống nghiệp vụ và nền tảng dùng chung phải phân vùng mạng phù hợp; dữ liệu nội bộ/quan trọng và nhật ký hệ thống không được đưa ra kênh Internet công cộng chỉ vì có nhu cầu hiển thị trên ứng dụng công dân.

- SOC và các đầu mối an toàn thông tin của tỉnh thực hiện giám sát theo phân công; dự án thành phần phải thực hiện hồ sơ, kiểm thử và biện pháp bảo vệ tương ứng trước khi vận hành chính thức.

d) Đánh giá tác động đối với dữ liệu cá nhân

- Camera giao thông/camera AI: chỉ thu thập, lưu giữ và khai thác hình ảnh/biến số ở mức cần thiết cho mục đích được phê duyệt; ưu tiên xử lý tại biên và chia sẻ sự kiện/chỉ số thay cho video thô khi không cần thiết; quy định rõ thời hạn lưu, quyền trích xuất và nhật ký truy cập.

- i-HaTinh/phản ánh hiện trường: dữ liệu tài khoản, số liên hệ, vị trí và hình ảnh của người phản ánh chỉ dùng cho tiếp nhận - xử lý - phản hồi; màn hình công khai phải ẩn thông tin định danh không cần thiết.

- Cấp nước/AMI: dữ liệu tiêu thụ theo hộ có thể phản ánh hành vi sinh hoạt; chỉ chia sẻ lên nền tảng cấp tỉnh ở mức tổng hợp/vùng khi đủ đáp ứng mục tiêu quản lý; dữ liệu khách hàng chi tiết tiếp tục do doanh nghiệp cấp nước quản lý theo thẩm quyền.

- Bản đồ số nhà/địa chỉ số: quản lý địa chỉ như dữ liệu vị trí/công trình, không tự động liên kết với danh tính cá nhân, dân cư hoặc hồ sơ tài sản nếu chưa có căn cứ và mục đích xử lý phù hợp.

- Trước khi đưa vào vận hành chức năng có thu thập/xử lý dữ liệu cá nhân mới, chủ đầu tư và chủ dữ liệu phải lập hồ sơ đánh giá tác động, xác định mục đích, loại dữ liệu, đối tượng truy cập, thời hạn lưu, rủi ro và biện pháp giảm thiểu; kết quả là điều kiện của Gate an toàn/bảo vệ dữ liệu.

2.9. Báo cáo đánh giá tác động tổng hợp

Việc triển khai đề án được đánh giá tác động tổng hợp trên các mặt sau:

a) Tác động kinh tế

Tiết kiệm chi phí vận hành hạ tầng (điện chiếu sáng, cấp nước, nhân công); nâng cao hiệu quả đầu tư công; cải thiện môi trường đầu tư; hỗ trợ phát triển Khu kinh tế Vũng Áng, du lịch và logistics của tỉnh.

b) Tác động xã hội

Nâng cao chất lượng dịch vụ công và mức độ hài lòng của người dân; cải thiện khả năng tiếp cận dịch vụ của người dân khu vực miền núi, biên giới, ven biển.

c) Tác động môi trường, thích ứng biến đổi khí hậu

Giảm thiểu rủi ro ngập lụt, sạt lở; giảm phát thải nhờ chiếu sáng tiết kiệm năng lượng và tối ưu hóa giao thông đô thị.

d) Tác động về quản trị

Tăng khả năng phối hợp liên ngành, minh bạch hóa dữ liệu, nâng cao năng lực dự báo và cảnh báo sớm phục vụ chỉ đạo, điều hành.

đ) Rủi ro cần kiểm soát

Rủi ro về an toàn thông tin; rủi ro phụ thuộc công nghệ, nhà cung cấp (khóa công nghệ); rủi ro thiếu kinh phí vận hành dài hạn. Các rủi ro này cần được kiểm soát thông qua mô hình tổ chức tại mục 2.7, mô hình quản trị dữ liệu tại mục 2.8 và phương án tài chính tại Chương III.

2.10. Đề xuất cơ chế giám sát, báo cáo, đánh giá kết quả và tác động, quy trình theo dõi tiến độ, công khai kết quả định kỳ

Cơ chế giám sát, báo cáo, đánh giá kết quả và tác động của đề án được thực hiện như sau:

- Cơ quan thường trực (Sở Xây dựng) báo cáo định kỳ hằng quý cho Hội đồng điều phối và UBND tỉnh về tiến độ triển khai các nhiệm vụ, dự án thành phần.

- Đánh giá định kỳ hằng năm mức độ đạt được theo Bộ chỉ số tại mục 2.6 và Bộ tiêu chí cấp độ trưởng thành đô thị thông minh tại mục 1.1.6.

- Sơ kết giai đoạn 2026-2027, tổng kết giai đoạn 2028-2030 để điều chỉnh, bổ sung đề án và kế hoạch cho giai đoạn tiếp theo.

- IOC tỉnh xây dựng bảng theo dõi (dashboard) theo thời gian thực phục vụ lãnh đạo tỉnh theo dõi các chỉ số vận hành hạ tầng và dịch vụ đô thị thông minh.

2.11. Công bố công khai trên Cổng thông tin điện tử của tỉnh và Cổng thông tin đô thị thông minh Quốc gia

- Công bố Đề án đã được phê duyệt, kế hoạch triển khai và kết quả thực hiện định kỳ trên Cổng thông tin điện tử tỉnh Hà Tĩnh và Cổng thông tin đô thị thông minh Quốc gia theo quy định tại Nghị định 269/NĐ-CP.

- Công bố các bộ dữ liệu mở, không nhạy cảm phục vụ nhu cầu khai thác của người dân, doanh nghiệp và các cơ quan nghiên cứu.

- Công khai kết quả đánh giá cấp độ trưởng thành đô thị thông minh và kết quả Bộ chỉ số tại mục 2.6 theo định kỳ hằng năm.

Chương III: Khái toán kinh phí và phân kỳ tổ chức thực hiện

Khái toán kinh phí thực hiện đề án được xây dựng theo nguyên tắc tính đủ chi phí vòng đời (chi phí đầu tư ban đầu, chi phí vận hành, bảo trì, đào tạo và thay thế thiết bị), phù hợp khả năng cân đối ngân sách của tỉnh và có phân kỳ theo từng giai đoạn triển khai. Kinh phí cụ thể cho từng dự án, nhiệm vụ thành phần sẽ được xác định trong bước lập dự án đầu tư, dự toán chi tiết theo quy định của pháp luật về đầu tư công và các định mức, đơn giá hiện hành; nội dung dưới đây xác định khung phân kỳ và cơ cấu nguồn vốn làm cơ sở lập dự toán.

Trên cơ sở khung phân kỳ tại các mục 3.1, 3.2, 3.3, tổng hợp khái toán sơ bộ kinh phí thực hiện đề án giai đoạn 2026-2030 như Bảng 7 dưới đây. Đây là số liệu khái toán sơ bộ, xác định trên cơ sở quy mô hạng mục dự kiến và mặt bằng đơn giá phổ biến của các dự án đô thị thông minh, hạ tầng kỹ thuật tương tự đã triển khai tại Việt Nam, chỉ mang tính tham khảo để cân đối nguồn lực; khi lập dự án đầu tư cụ thể, phải xác định lại chi phí theo Thông tư số 16/2026/TT-BXD và đơn giá, định mức hiện hành tại thời điểm lập dự toán.

Bảng 13. Khái toán sơ bộ kinh phí thực hiện đề án giai đoạn 2026 - 2030

Giai đoạn	Nội dung chính	Kinh phí sơ bộ (tỷ đồng)
Năm 2026	Thế chế, chuẩn bị đầu tư thí điểm	20,5
Năm 2027	Đầu tư thí điểm 04 gói giải pháp tại phường Thành Sen	71,5
2028 - 2030	Nhân rộng ra Kỳ Anh - Vũng Áng, Hồng Lĩnh, đô thị ven biển, du lịch	265

Kinh phí giai đoạn sau năm 2030 chưa đưa vào tổng hợp trên do phụ thuộc kế hoạch đầu tư công trung hạn 2031-2035 sẽ được xây dựng ở bước sau; định hướng sơ bộ nêu tại mục 3.3.

3.1. Năm 2026

Năm 2026 tập trung kinh phí cho các nhiệm vụ nền tảng, chưa đòi hỏi đầu tư thiết bị quy mô lớn:

- Xây dựng, phê duyệt Đề án phát triển đô thị thông minh tỉnh Hà Tĩnh và các kế hoạch triển khai liên quan.
- Chuẩn hóa mô hình dữ liệu 04 nhóm hạ tầng, mã định danh, GIS và yêu cầu kết nối/API với các nền tảng dùng chung của tỉnh; không hình thành kiến trúc ICT/IOC riêng.

- Chuẩn bị đầu tư thí điểm 04 gói giải pháp tại phường Thành Sen (khảo sát, lập dự án, thiết kế).

Nguồn vốn: ngân sách tỉnh bố trí trong kế hoạch chuyển đổi số năm 2026 (Kế hoạch 231/KH-UBND, Kế hoạch 193/KH-UBND) và kinh phí sự nghiệp khoa học công nghệ, chuyển đổi số.

Bảng 14. Khái toán sơ bộ kinh phí năm 2026

Hạng mục	Kinh phí sơ bộ (tỷ đồng)
Xây dựng, thẩm định, phê duyệt Đề án	1,5
Khảo sát, lập dự án đầu tư thí điểm 04 gói giải pháp tại phường Thành Sen	5,0
Cộng năm 2026	6,5

3.2. Giai đoạn từ năm 2027 – 2030:

Giai đoạn 2027-2030 tập trung triển khai thí điểm tại phường Thành Sen, đánh giá và nhân rộng 04 nhóm giải pháp hạ tầng kỹ thuật đô thị thông minh ra Kỳ Anh - Vũng Áng, Hồng Lĩnh và các đô thị ven biển, du lịch, cụ thể theo từng năm như sau:

3.2.1. Năm 2027

- Triển khai đầu tư 04 gói giải pháp thí điểm tại phường Thành Sen (chiếu sáng - camera - phản ánh hiện trường; ngập/thoát nước; giao thông; cấp nước).
- Bố trí kinh phí vận hành, bảo trì cho các hệ thống đã đưa vào sử dụng tại Thành Sen.

Nguồn vốn: ngân sách tỉnh (đầu tư công trung hạn), lồng ghép các dự án hạ tầng kỹ thuật đô thị đang triển khai tại phường Thành Sen, và nguồn xã hội hóa đối với các hạng mục có khả năng thu hồi vốn.

Bảng 15. Khái toán sơ bộ kinh phí năm 2027

Hạng mục	Quy mô dự kiến	Kinh phí sơ bộ (tỷ đồng)
Gói 1 - Chiếu sáng - camera - phản ánh hiện trường	5 km tuyến phố chính; đèn LED thông minh, camera AI, trung tâm điều khiển	30,0
Gói 2 - Ngập/thoát nước	20 điểm quan trắc mực nước, mưa; bản đồ số, cảnh báo sớm	8,0
Gói 3 - Giao thông	05 - 08 nút giao trọng điểm; camera đếm lưu lượng AI, đèn tín hiệu thích ứng	12,0
Gói 4 - Cấp nước	~3.000 đồng hồ nước thông minh khu trung tâm; cảm biến rò rỉ tuyến ống chính	10,0
Vận hành, bảo trì, đào tạo (dự phòng khoảng 10%)		6,5

Chi phí vận hành, bảo trì được bố trí ngay từ năm đầu đưa vào sử dụng theo bài học kinh nghiệm nêu tại mục 2.1.2, tránh tình trạng đầu tư thiết bị nhưng thiếu kinh phí duy trì.

3.2.2. Từ năm 2028

- Đánh giá kết quả thí điểm tại phường Thành Sen theo Bộ chỉ số tại mục 2.6, làm cơ sở nhân rộng.

- Nhân rộng các nhóm giải pháp hạ tầng kỹ thuật thông minh ra Kỳ Anh - Vũng Áng, Hồng Lĩnh và các đô thị ven biển, du lịch.

- Tiếp tục hoàn thiện bản đồ số nguy cơ thiên tai.

Nguồn vốn: ngân sách tỉnh, ngân sách trung ương hỗ trợ có mục tiêu (nếu có), vốn đầu tư của Ban Quản lý Khu kinh tế tỉnh đối với khu vực Vũng Áng, và nguồn xã hội hóa, hợp tác công tư mở rộng.

Bảng 16. Khái toán sơ bộ kinh phí giai đoạn 2028 - 2030 (nhân rộng)

Hạng mục	Kinh phí sơ bộ (tỷ đồng)
Nhân rộng 04 nhóm giải pháp ra Kỳ Anh - Vũng Áng (quy mô lớn hơn do khu kinh tế, công nghiệp, cảng biển)	120,0
Nhân rộng ra Hồng Lĩnh và đô thị phía Bắc tỉnh	40,0
Nhân rộng ra các đô thị ven biển, du lịch (Nghị Xuân, Thiên Cầm...)	50,0
Vận hành, bảo trì, nhân sự giai đoạn 2028 - 2030	30,0

3.3. Giai đoạn sau năm 2030

- Mở rộng đô thị thông minh ra toàn bộ mạng lưới đô thị và hệ thống xã, phường còn lại thông qua nền tảng dùng chung của tỉnh.

- Đầu tư bản sao số đô thị cho các khu vực trọng điểm: Thành Sen, Vũng Áng, Nghi Xuân, Thiên Cầm.

- Duy trì, nâng cấp định kỳ hạ tầng đã đầu tư theo nguyên tắc bảo đảm kinh phí vận hành dài hạn, tránh tình trạng đầu tư nhưng không duy trì được như kinh nghiệm nêu tại mục 2.1.2.

Nguồn vốn: ngân sách tỉnh, nguồn xã hội hóa và các nguồn hợp pháp khác theo quy định, được cụ thể hóa trong kế hoạch đầu tư công trung hạn giai đoạn 2031-2035.

Bảng 17. Định hướng kinh phí giai đoạn sau năm 2030

Hạng mục	Kinh phí định hướng (tỷ đồng)
Mở rộng đô thị thông minh ra toàn bộ mạng lưới đô thị, xã, phường còn lại	150 - 200

Xây dựng bản sao số đô thị cho các khu vực trọng điểm (Thành Sen, Vũng Áng, Nghi Xuân, Thiên Cầm)	40 - 60
Duy trì, nâng cấp hạ tầng đã đầu tư (định kỳ 5 năm)	Xác định theo kế hoạch đầu tư công trung hạn 2031-2035

Số liệu giai đoạn sau năm 2030 chỉ mang tính định hướng ban đầu; sẽ được xác định cụ thể trong kế hoạch đầu tư công trung hạn giai đoạn 2031-2035 trên cơ sở kết quả thực hiện và đánh giá hiệu quả các giai đoạn trước.

Chương IV: Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Phát triển đô thị thông minh là yêu cầu tất yếu, phù hợp chủ trương của Đảng, Nhà nước tại Nghị quyết số 57-NQ/TW, Nghị quyết số 06-NQ/TW, Nghị định số 269/NĐ-CP và các kế hoạch chuyển đổi số của tỉnh Hà Tĩnh. Trên cơ sở phân tích hiện trạng hệ thống đô thị, hạ tầng kỹ thuật, hạ tầng số và kết quả đánh giá theo Bộ tiêu chí cấp độ trưởng thành đô thị thông minh tại Chương I, đề án đã xác định tầm nhìn, mục tiêu, 04 nhóm giải pháp hạ tầng kỹ thuật trọng tâm (phòng chống ngập lụt, giao thông, chiếu sáng, cấp nước), nhiệm vụ thí điểm tại phường Thành Sen, các đề án thành phần, bộ chỉ số đánh giá, mô hình tổ chức thực hiện, mô hình quản trị dữ liệu và cơ chế giám sát, công bố công khai tại Chương II, cùng khái toán kinh phí và phân kỳ thực hiện tại Chương III.

Cách tiếp cận theo mô hình 03 lớp (dữ liệu - nền tảng - ứng dụng) và lựa chọn thí điểm tại phường Thành Sen trước khi nhân rộng toàn tỉnh là phù hợp với điều kiện nguồn lực thực tế của Hà Tĩnh, đồng thời tiếp thu có chọn lọc kinh nghiệm quốc tế, trong đó chú trọng bài học về bảo đảm kinh phí vận hành lâu dài, gắn trách nhiệm rõ ràng cho từng hệ thống dữ liệu và lấy người dân, doanh nghiệp làm trung tâm phục vụ.

4.2. Kiến nghị

- Đề nghị UBND tỉnh xem xét, phê duyệt Đề án phát triển đô thị thông minh tỉnh Hà Tĩnh làm cơ sở triển khai các bước tiếp theo.

- Đề nghị UBND tỉnh sớm thành lập hoặc kiện toàn Hội đồng điều phối phát triển đô thị thông minh cấp tỉnh, giao Sở Xây dựng là cơ quan thường trực.

- Đề nghị các sở, ngành, UBND cấp xã, phường phối hợp chặt chẽ với Sở Xây dựng trong quá trình chuẩn hóa dữ liệu, kết nối IOC và triển khai thí điểm tại phường Thành Sen.

- Đề nghị bố trí đủ nguồn lực ngân sách và khuyến khích xã hội hóa, hợp tác công tư để bảo đảm kinh phí đầu tư và vận hành lâu dài cho các hệ thống đô thị thông minh.

- Đề nghị định kỳ rà soát, cập nhật đề án và kế hoạch triển khai phù hợp với tình hình thực tế, các văn bản quy phạm pháp luật mới ban hành và kết quả đánh giá cấp độ trưởng thành đô thị thông minh hằng năm.