Quản lý tài sản công ở TP Hồ Chí Minh: Chuyển đổi nhận thức và quy trình vận hành trong chuyển đổi số

Hạ Quang Hưng (12/08/2024)

1. Tài sản công ở Thành phố Hồ Chí Minh (TP HCM)

Trong nhiều năm qua, mặc dù TP Hồ Chí Minh đã được nhận nhiều quan tâm về chính sách pháp luật cũng như các đầu tư đáng kể về cơ sở hạ tầng để phục vụ phát triển địa phương và hỗ trợ quản lý tài sản, nhưng công tác quản lý tài sản công ở TP HCM vẫn còn chưa xứng tầm với mức đầu tư và thành phố cũng đã và đang đầu tư nhiều vào việc khắc phục và nâng cấp các hạn chế để đẩy mạnh hiệu quả của công tác quản lý và vận hành tài sản công ở địa phương.

Trong khuôn khổ sáng kiến Disruptive Technologies for Public Asset Governance (DT4PAG) của Ngân hàng Thế giới và Tổ chức phát triển Kinh tế SECO (Thụy Sĩ), trường Chính sách Công và Quản lý Fulbright tổ chức chương trình đào tạo – bồi dưỡng kiến thức và kỹ năng về chuyển đổi số trong quản lý tài sản công cho các tỉnh/thành phố ở Việt Nam. Sáng kiến xoay quanh vấn đề khai thác công nghệ và chuyển đổi quy trình trong quản lý tài sản công được định nghĩa gồm ***đất công*** *(1),* ***nhà công*** *(2),* ***cơ sở hạ tầng*** *và* ***đường giao thông*** *(3).*

Chính phủ Việt Nam và các tỉnh/thành trên toàn Việt Nam đã có nhiều nỗ lực trong số hóa dữ liệu chuyên ngành (các sổ sách và giấy tờ), số hóa các quy trình nghiệp vụ và một phần thực hiện vận hành số một số nghiệp vụ quản lý nhà nước (như hệ thống dịch vụ công trực tuyến). Tuy nhiên, thực tế cho thấy vẫn còn nhiều bất cập và sự không phù hợp trong nhận thức về chuyển đổi số, chính phủ điện tử và vấn đề quản lý tài sản công theo mô hình chính phủ số toàn diện và hiệu quả hướng tới chính phủ số, xã hội số và kinh tế số.

Ở nhiều tỉnh/thành phố ở Việt Nam, ***hiện đang sử dụng các hệ thống camera và cảm biến IoT*** để thu thập và giám sát thông tin hiện trường, giao thông, lũ lụt, v.v… TP. HCM là một trong những địa phương đi đầu cả nước với hệ thống camera và cảm biến giám sát được lắp đặt với mật độ dày cùng với các hệ thống quản trị và chia sẻ dữ liệu được đầu tư đáng kể. Ngoài ra, các bộ/ban/ngành chuyên môn về đất đai, an ninh, dân cư, giao thông, xây dựng, v.v… cũng ***đầu tư rất nhiều vào việc xây dựng các cơ sở dữ liệu[1] chuyên ngành*** gồm bản đồ, các hệ thống bảng biểu thống kê và mô tả đi kèm. Với mức đầu tư hàng trăm – hàng ngàn tỷ về tiền bạc cũng như đầu tư rất lớn về nhân lực, nhưng hiệu quả về quản lý số đối với các loại tài nguyên, tài sản công và triển khai các dịch vụ công chưa thực sự tương xứng với đầu tư do thiếu các nền tảng liên thông, cơ chế liên kết – chia sẻ cũng như các quy chế/pháp lý để hỗ trợ việc kết nối và chia sẻ dữ liệu đa ngành. Những vấn đề bất cập trong quản lý đất đai chưa thực sự hiệu quả, chưa khai thác tốt nhà công, hoặc còn hạn chế trong quản lý cơ sở hạ tầng sót vẫn còn tồn tại ở các tỉnh/thành phố trên toàn Việt Nam. Bên cạnh các thành tựu trong

[1] ***Cơ sở dữ liệu*** phân biệt với ***dữ liệu*** ở chỗ cơ sở dữ liệu là tập hợp có tổ chức và liên kết các dữ liệu rời rạc theo quy tắc (relational database). Khi dữ liệu được chuẩn hóa và lưu trữ trong cơ sở dữ liệu, người dùng có thể dễ dàng truy cập (access) và truy vấn tới thông tin (query) một cách dễ dàng qua mạng internet.

chuyển đổi số và số hóa dịch vụ công, TP. HCM cũng có các tồn tại tương tự như các địa phương khác trên cả nước.

2. Hành lang pháp lý – chính sách và nền tảng công nghệ để quản lý tài sản công bằng cơ sở dữ liệu

Nhận thức rõ vấn đề về quản trị số đối với xã hội và tài sản, Đảng và Chính phủ Việt Nam đã ban hành các văn bản pháp luật, luật, nghị định, v.v… để đặt nền tảng cho mô hình chính phủ điện tử trong quản trị tài sản công như sau:

- Luật số 15/2017/QH14 về *Quản lý, sử dụng Tài sản Công* (liên kết tại đây).
- Nghị định Chính phủ số 33/2019/NĐ-CP *quy định việc Quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ* (liên kết tại đây).
- Luật Đo đạc và Bản đồ số 27/2018/QH14 (liên kết tại đây).

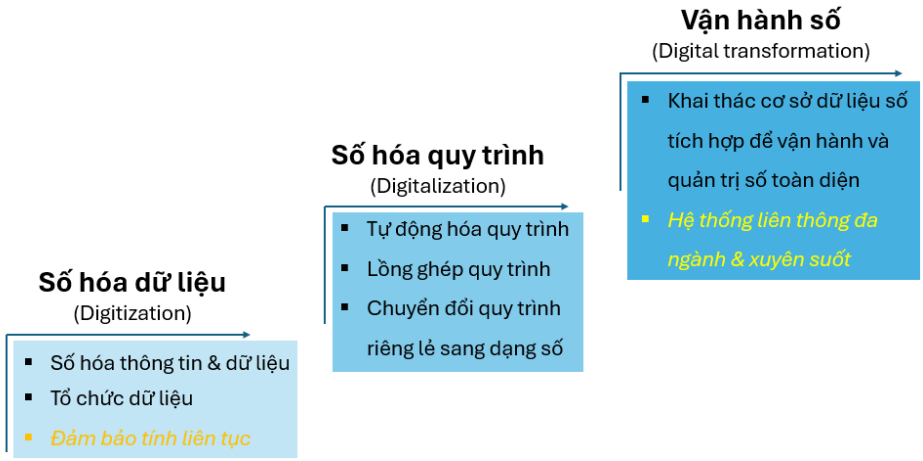
Trong phần này, chúng tôi chỉ trích dẫn ra một số Luật và chính sách chủ đạo liên quan đến cơ sở dữ liệu không gian, yếu tố quản trị cơ sở hạ tầng giao thông, nội dung về hạ tầng dữ liệu không gian để minh chứng cho luận điểm về đặc trưng quản lý công nghệ và cơ sở dữ liệu không gian.

3. Chuyển đổi số toàn diện phải bao gồm số hóa dữ liệu, số hóa quy trình nghiệp vụ và vận hành quản trị tự động trên nền tảng số

Cuối năm 2022, Bộ Công an và Bộ Tài nguyên và Môi trường đã thực hiện nghi thức kết nối Cơ sở dữ liệu quốc gia về Dân cư và Cơ sở dữ liệu quốc gia về Đất đai để phục vụ nhiệm vụ quản lý nhà nước và phục vụ người dân. Tính tới cuối năm 2022, hệ thống dịch vụ công trực tuyến sử dụng thông tin dân cư nhằm xử lý các dịch vụ về đất đai đã được cấp tới 50/63 tỉnh/thành phố ở Việt Nam [1-3]. Đồng thời, cơ sở dữ liệu quốc gia về an toàn giao thông, hoạt động xây dựng, tài sản công, tài nguyên và môi trường, v.v… cũng là các nhóm dữ liệu tối cần thiết cần được kết nối và liên thông đầy đủ vào hệ thống các cơ sở dữ liệu quốc gia dùng chung ở Việt Nam.

Các tỉnh/thành phố ở Việt Nam cũng đã và đang phát triển và xây dựng các hệ thống cơ sở dữ liệu địa phương đi kèm các nền tảng để thu thập, lưu trữ và phân tích số liệu riêng sử dụng các quy chuẩn và mô hình phát triển khác nhau. Nền tảng để phát triển các hệ thống công nghệ thông tin ở cấp địa phương là thế mạnh truyền thống ở Việt Nam. Do vậy, thời gian quan *các đề án chuyển đổi số địa phương ở Việt Nam chủ yếu tập trung vào xây dựng hạ tầng giám sát bằng camera và IoT,* và *công cụ cơ sở dữ liệu và nền tảng điện toán đám mây để lưu trữ và xử lý dữ liệu*. Đây chưa phải mô hình chuyển đổi số toàn diện mà mới chỉ là các bước rời rạc trong quy trình chuyển đổi số tổng thể.

Quy trình chuyển đổi số tổng thể gồm ba giai đoạn: **1. *Số hóa dữ liệu*** *(digitization);* **2. *Số hóa quy trình*** *(digitalization);* **3. *Vận hành số*** *(digital transformation)* (hình 1). Để chuyển đổi số đảm bảo hiệu quả, toàn diện và tương xứng với mức đầu tư, các địa phương phải đảm bảo tính tuần tự, hệ thống và thực hiện liên tục các giai đoạn trong chuyển đổi số. Như vậy, chuyển đổi số trong quản lý tài sản công là sự vận hành liên tục và tuần tự của ba giai đoạn (như hình 1) và *các bước riêng lẻ* như xây dựng hệ thống giám sát IoT, tạo nền tảng nhắn tin qua Zalo, xây dựng phần mềm giao diện tương tác, xây dựng kho dữ liệu, tạo nền tảng chia sẻ dữ liệu, v.v… *là các bước thành phần trong chuyển đổi số*.



Hình 1. Các giai đoạn chuyển đổi số trên thế giới.

3.1. Hạ tầng dữ liệu không gian (National Spatial Data Infrastructure – NSDI)

Để khai thác hiệu quả các dữ liệu không gian và phi không gian được các đơn vị chuyên môn thu thập và quản lý, người ta xây dựng mô hình quy chuẩn chung để chia sẻ và định mức tối thiểu về chia sẻ dữ liệu ở cấp trung ương (*cấp quốc gia*) và cấp tỉnh/thành phố (*cấp địa phương*). Mô hình chia sẻ dữ liệu này được gọi là hạ tầng dữ liệu không gian và tạo tiền để để các cấp quản lý ở trung ương và địa phương có được các nhóm dữ liệu tối thiểu phục vụ nhiệm vụ quản lý nhà nước.

"*Hạ tầng dữ liệu không gian là quy chuẩn cụ thể về hạ tầng dữ liệu để quản lý và cung cấ các loại dữ liệu địa không gian (và cả dữ liệu thuộc tính đi kèm), bao gồm* ***chính sách, tiêu chuẩn, nhân lực – phần cứng, hệ thống mạng*** *và* ***phần mềm*** *để vận hành hạ tầng*". Trong đó, tính hiệp đồng phối hợp và quản lý hạ tầng dữ liệu là yếu tố quan trọng hơn so với công nghệ trong việc khai thác trọng vẹn thông tin địa không gian và quản lý các công nghệ đi kèm [4].

Mô hình quản trị xã hội số được vận hành phải dựa vào dữ liệu làm trung tâm bao gồm các dữ liệu bản đồ (*map data*) và dữ liệu thuộc tính (*attribute data* dạng bảng số hoặc bảng mô tả). Tùy theo đặc thù của các nghiệp vụ quản lý nhà nước, đơn vị chuyên môn có thể yêu cầu bổ sung thêm lớp thông tin ngoài nhóm các dữ liệu NSDI theo quy chuẩn.

Theo Ủy ban Dữ liệu Địa lý Liên bang Hoa Kỳ (Federal Geographic Data Committee – FGDC), hạ tầng dữ liệu không gian quy chuẩn gồm từ 7 – 8 lớp thông tin bắt buộc gồm: *(1)* ***điểm khống chế trắc địa*** *(geodetic points), (2)* ***giao thông*** *(transportation), (3)* ***cơ quan chính phủ*** *(governmental units), (4)* ***ảnh trực giao/ảnh chuẩn*** *(digital orthophotos), (5)* ***địa chính*** *(cadastre), (6)* ***cao độ*** *(elevation), (7)* ***thủy hệ*** *(hydrography), (8)* ***địa chỉ*** *(address).* Mục tiêu và giá trị sử dụng của NSDI là nhằm đảm bảo dữ liệu bản đồ từ nhiều nguồn khác nhau luôn sẵn có và dễ dàng tích hợp nhằm nâng cao khả năng quản lý số địa phương và đưa ra các quyết định quản dựa vào hệ thống hỗ trợ từ thông tin không gian.

Việt Nam cũng đã tham gia vào hiệp hội Hạ tầng dữ liệu không gian quốc tế và đã bạn hành Luật Đo đạc và Bản đồ số 27/2018/QH14 ngày 14/6/2018, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2019. Trong đó, mục 2 (từ điều 43 – 48) quy định cụ thể và chi tiết các nội dung về hạ tầng dữ liệu không gian quốc gia cho Việt Nam (liên kết tại đây). Tới nay, cổng thông tin không gian địa lý Việt Nam vẫn đang

trong quá trình xây dựng (do Bộ Tài nguyên và Môi trường chủ trì) và dữ liệu không gian, cơ sở dữ liệu không gian chuyên ngành còn phân tán ở nhiều nơi và chưa được tập trung một cách hệ thống, đầy đủ theo quy chuẩn có thể dễ dàng chia sẻ.



Điểm trắc địa | **Giao thông** | *Cơ quan chính phủ* | **Ảnh chuẩn** | **Địa chính**

Thủy hệ | **Cao độ** | *Hành chính* | *Địa chỉ*

Hình 2. Ví dụ mô hình NSDI cho Việt Nam (mô phỏng từ dữ liệu toàn cầu của ESRI, University of Bristol, NASA, và Sở Địa chất Hoa Kỳ kết hợp dữ liệu của Cục Đo đạc và Bản đồ Việt Nam).

Trên cơ sở các lớp thông tin sẵn có theo NSDI, các cơ quan và đơn vị chuyên ngành ở cấp trung ương và địa phương có thể truy vấn (query) theo các nhóm thông tin chuyên đề để phục vụ đánh giá và quản trị tài sản công trực tiếp trên nền cơ sở dữ liệu quan hệ (relational database). Mặc dù Bộ TTTT, các đơn vị chuyển đổi số trung ương và địa phương, cũng như các địa phương thực hiện chuyển đổi số đều nhận thức rõ tầm quan trọng giữa dữ liệu cập nhật liên tục, cơ sở dữ liệu lưu trữ và khai thác dữ liệu, tuy nhiên vẫn có sự nhầm lẫn về vai trò của dữ liệu giám sát trong bốn khía cạnh: (1) ***đánh giá hiện trạng*** *(status analysis),* (2) ***đánh giá phông nền*** *(background analysis),* (3) ***đánh giá xu thế*** *(trend)* theo chuỗi thời gian; (4) ***dự báo và dự đoán*** *(prediction and forecast*).

Ở khía cạnh này, các địa phương thực hiện chuyển đổi số ở Việt Nam mới chỉ đạt được kết quả về *đánh giá hiện trạng* và *một phần đánh giá phông nền*. Trong khi đó, vai trò thực sự của chuyển đổi

số, quản trị số và vận hành số phải hướng tới là ***đánh giá xu thế*** và ***dự báo – dự đoán***. Các ưu tiên nguồn lực ở địa phương đầu tư vào các hệ thống camera IoT và thiếu sót trong việc xây dựng hệ thống lưu trữ, quản trị liên tục theo chuỗi thời gian dài hạn làm ảnh hưởng lớn đến hiệu quả của yếu tố đánh giá phông nền cũng như dự báo và dự đoán các diễn tiến theo thời gian.

3.2. Bốn trụ cột về kỹ năng và nhận thức trong quản lý tài sản công bằng công cụ số gồm lãnh đạo, đổi mới, an ninh và đạo đức, và sử dụng và quản trị dữ liệu

Trong bối cảnh đặc thù của TP HCM, để đạt được hiệu quả về quản trị tài sản công, các trụ cột về kỹ năng và nhận thức cần được đảm bảo như sau:

i. Lãnh đạo: trụ cột lãnh đạo cần đảm bảo các cấp lãnh đạo cao cấp và lãnh đạo quản lý nhận thức đúng và đầy đủ về cách thức triển khai quy trình chuyển đổi số, mô hình chia sẻ dữ liệu và cách thức hiệp đồng đa ngành và liên cấp trong khai thác dữ liệu để phục vụ bài toán quản lý nói chung.

ii. Đổi mới: trụ cột đổi mới giúp đánh giá thực tế địa phương và tìm hiểu/đưa ra được sáng kiến hoặc giải pháp có tính mới đảm bảo việc nâng cấp hệ thống hiện có tại địa phương lên mức cao hơn. Trong chuyển đổi số toàn diện, đổi mới về khai thác dữ liệu là thay đổi tư duy theo hướng khai thác hiệu quả các lớp dữ liệu NSDI đã có và sắp có, tận dụng liên kết lớp thông tin dữ liệu GIS gắn với mô hình thông tin công trình (building information modelling) trong quản lý và đánh giá hiện trạng công trình xây dựng ngầm, công trình có khả năng/nguy cơ bị biến dạng do sụt lún, nứt vỡ hoặc các tác động khác.

iii. An ninh và đạo đức: trong chia sẻ và khai thác dữ liệu đa ngành, vấn đề an ninh dữ liệu và an ninh nghiệp vụ cần được đặt lên hàng đầu. Do vậy, để khai thác công nghệ và chuyển đổi số phục vụ quản trị công sản, cán bộ địa phương phải có hiểu biết đầy đủ về an ninh dữ liệu và các vấn đề đạo đức đi kèm với an ninh dữ liệu.

iv. Sử dụng và quản trị dữ liệu: Dữ liệu khai thác phục vụ quản trị công liên cấp và đa ngành phải đảm bảo dữ liệu chia sẻ dùng chung có thể sử dụng được phục vụ các mục đích quản lý khác nhau chứ không chỉ dùng để hiển thị và đánh giá trực quan. Do vậy, yêu cầu tối thiểu là cán bộ và công/nhân/viên chức địa phương hiểu được các chuẩn chia sẻ dữ liệu và cách thức khai thác dữ liệu phân tích được (analysis-ready data) cho các ngành/nghề khác nhau.

4. Dữ liệu số về tài sản là tiền đề bắt buộc trong quản lý tài sản công

Trong công tác quản lý công nói chung và quản lý tài sản công nói riêng, dữ liệu về tài sản là tiền đề bắt buộc để vận hành xã hội. Không thể thực hiện hiệu quả công tác quản lý xã hội nếu dữ liệu không đầy đủ, không liên thông giữa các sở/ban/ngành, hoặc dữ liệu có liên thông nhưng thiếu cập nhật, v.v…

TP HCM được đánh giá là địa phương đi đầu ở Việt Nam về mức độ phong phú và chi tiết của các loại dữ liệu về đất đai, hạ tầng, tài nguyên và các yếu tố kinh tế - xã hội khác. Tuy nhiên, mặc dù đã qua hàng chục năm từ khi mô hình chia sẻ dữ liệu tài nguyên – môi trường của sở TNMT TP HCM được công bố (từ giai đoạn 2010 – 2012), tới nay các dữ liệu của TP HCM vẫn đang được tổ chức và quản lý tại các đơn vị chuyên môn và chưa được kết nối – liên thông – và chia sẻ một cách toàn diện.

Khi đánh giá một hệ thống quản trị số của địa phương, ta xét tới ba yếu tố Con người – Quy trình – Công nghệ. Vấn đề công nghệ cho TP HCM được đầu tư rất đáng kể nhưng vẫn thể hiện ở sự phân mảnh rất lớn về các cơ quan và đơn vị tham gia mô hình liên kết – chia sẻ dữ liệu hay cổng/kho dữ liệu dùng chung. Bộ Thông tin và Truyền thông (TTTT) là đơn vị đầu mối về chuyển đổi số nhưng đây không phải là nơi tập hợp hay khai thác tất cả dữ liệu số. Ở đây, Bộ TTTT đóng vai trò là đơn vị điều phối và kết nối. Về quy trình, do thiếu đồng bộ về cách thức thực hiện trong lịch sử, nên các dữ liệu về cơ sở hạ tầng, đất đai, nhà cửa và các công trình khác của thành phố được thực hiện phân tántheo các quy chế và tiêu chuẩn chuyên ngành riêng, nên dù đã đầu tư nhiều, nhưng việc khai thác dữ liệu liên thông – đa ngành chưa đạt hiệu quả cao và đang ở mức thí điểm. Yếu tố con người thể hiện ở ba cấp: Cấp lãnh đạo cao cấp đã có nhìn nhận về sự cần thiết của chuyển đổi số và chia sẻ dữ liệu dùng chung phục vụ bài toán quản lý đa ngành. Cấp lãnh đạo quản lý có sự nhận thức chưa đồng bộ do lãnh đạo quản lý có phụ trách theo lĩnh vực chuyên môn của mình và thiếu liên kết tới bài toán đa ngành và tổng thể. Nhận thức trong đội ngũ cán bộ nói chung về chia sẻ dữ liệu còn chưa thực sự đầy đủ thể hiện ở chỗ nhiều trường hợp chia sẻ nguyên cả bộ dữ liệu gốc lên mà chưa đánh giá đầy đủ về loại thông tin và hình thức thông tin có thể chia sẻ.

5. Quản lý tài sản công ở TP HCM là quản lý xây dựng gắn với phát triển đất đai, giao thông và cơ sở hạ tầng (theo TOD) và là mô hình thí điểm quản lý và cho thuê vỉa hè ở Quận 1

Đánh giá công tác quản lý tài sản công ở TP HCM trong giai đoạn đầu được thực hiện thông qua hai phân tích tình huống gồm:

5.1. Quản lý xây dựng gắn với phát triển đất đai, giao thông và cơ sở hạ tầng (theo TOD)

Đường sắt đô thị được đánh giá là trọng tâm phát triển của TP HCM trong một vài thập kỷ qua. Tính tới nay, TP HCM mới chỉ gần hoàn thành tuyến Metro số 1 Bến Thành – Suối Tiên và đang xây dựng tuyến số 2 (TP HCM có tổng số 8 tuyến Metro). Thảo luận tại hội thảo tham vấn chuyên đề tại Đà Nẵng (tháng 3/2024), đại diện UBND TP. HCM chia sẻ về thách thức đối với thành phố trong việc quy hoạch không gian nổi và không gian ngầm. TP HCM rất cần quy trình và hướng dẫn kỹ thuật để thực hiện và cấp phép xây dựng ngầm trong bối cảnh thiếu hoặc không có hệ thống dữ liệu hoàn chỉnh về công trình ngầm (gồm bản đồ hiện trạng xây dựng ngầm, bản đồ cao độ, bản đồ địa chất – địa chất thủy văn, quy định về quản lý sử dụng đất đối với xây dựng công trình ngầm) ở thành phố.

- ***Lãnh đạo***: Trung ương và lãnh đạo TP HCM rất ủng hộ nỗ lực của thành phố trong việc chuẩn hóa các quy định và quy chuẩn kỹ thuật phục vụ phát triển xây dựng công trình ngầm. Tuy nhiên, do triển khai thiếu đồng bộ, nên vướng mắc xảy ra với nhiều công trình xây dựng có chồng lấn với hành lang xây dựng công trình ngầm (ví dụ dự án xây bãi đỗ xe ngầm ở Nhà thi đấu Phú Thọ bị dừng thi công, dự án bãi xe ngầm ở Công viên Tao Đàn hoặc bãi xe ngầm ở Sân khấu Trống Đồng). Một số dự án trong số này bị dừng hoặc yêu cầu điều chỉnh thiết kế do vướng mắc trong cách thức xử lý hiệu quả thiết kế xây dựng công trình ngầm theo dự án và hành lang bảo vệ đường sắt đô thị theo thiết kế.

Hành lang pháp lý cho khai thác và quản lý đường sắt đô thị gồm Luật Quản lý, sử dụng tài sản công 2018, nghị định 56/2018/NĐCP về quản lý, bảo vệ kết cấu hạ tầng đường sắt và Thông tư 37/2014/TT-BGTVT về phạm vi bảo vệ hành lang an toàn cho đường sắt đô thị (liên kết tại đây).

- ***Đổi mới***: TP HCM đã có nhiều nỗ lực trong việc liên tục đo đạc, thu thập dữ liệu chất lượng cao và độ phân giải chi tiết về cơ sở hạ tầng, đất đai và tài nguyên của thành phố và đang xây dựng nền tảng chia sẻ chung dữ liệu tài nguyên môi trường (trên HCMC Geoportal), dữ liệu cơ sở nhà nước và công sở (Bando TP HCM) và dữ liệu khác trên OneMap HCM. Dữ liệu được chia sẻ là dữ liệu gốc và có thể xem và đánh giá trực quan (visual observation), nhưng không phân tích không gian được. Đây là mô hình chia sẻ dữ liệu chuẩn.
- ***An ninh và đạo đức***: Cách thức chia sẻ dữ liệu hiện nay của TP HCM là đảm bảo một phần các dữ liệu NSDI theo yêu cầu gồm *bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ cao độ từ Lidar, ảnh chuẩn*, và *thủy hệ*. Dữ liệu đảm bảo vấn đề an ninh nhưng hệ thống thiết kế chưa thân thiện người dùng phổ thông do tập trung dành cho nhóm cán bộ chuyên ngành trong giai đoạn đầu.
- ***Sử dụng và quản trị dữ liệu***: Các dữ liệu được chia sẻ để xem trực tuyến và chưa có kênh tải về hiệu quả (do đang trong giai đoạn thử nghiệm). Nhưng dữ liệu NSDI đã có, tuy nhiên các dữ liệu được chia sẻ ở dạng hiển thị để tham khảo và không phục vụ phân tích nên không dùng được để đánh giá phân tích thứ cấp.
- ***Đánh giá bài toán quản trị công sản TP HCM*** (liên kết tới bản đồ web tương tác tại đây)

  Nhiều dự án xây dựng ở TP HCM đã được cấp phép hàng chục năm, nhưng khi có quy hoạch phát triển các tuyến Metro thì chính sách quản lý xây dựng được triển khai thiếu đồng bộ dẫn tới quy hoạch xây dựng đã được duyệt (ví dụ Nhà thi đấu Phú Thọ hoặc sân khấu Trống Đồng) lại bị dừng thi công do quy hoạch phát triển Metro. Đây là hạn chế thể hiện rõ việc thiếu khai thác đồng bộ và tổng hợp các dữ liệu đa ngành, mô hình quản lý tài sản công của xã hội không thể vận hành hiệu quả.

  TP HCM đã có quy hoạch thành phố giai đoạn 2021 – 2030 và tầm nhìn đến năm 2050, nhưng các nội dung về quy hoạch không gian ngầm cho thành phố vẫn còn hạn chế. Thực trạng này yêu cầu UBND thành phố phải lập Tổ công tác đầu tư nghiên cứu phát triển không gian ngầm khu vực trung tâm thành phố vào tháng 5/2023. Thiếu quy hoạch không gian ngầm cũng dẫn tới bất cập và xung đột trong kết nối và liên thông các công trình ngầm thuộc nhiều dự án hay chương trình khác nhau [5]. Hầu hết các đồ án quy hoạch (kể cả quy hoạch phân khu đến chi tiết) của thành phố đều thiếu nội dung quy hoạch không gian ngầm. Do vậy, để quản lý sử dụng đất hiệu quả, khai thác tốt cơ sở hạ tầng, và đảm bảo cấp phép xây dựng đúng và hiệu quả các dự án mới, phần quy hoạch không gian ngầm đô thị cho TP HCM cần xét trọng tâm là khu vực đường sắt đô thị và xung quanh các nhà ga ngầm.

Đồng thời, TP HCM là một đô thị đang đối mặt với sụt lún nghiêm trọng với tốc độ nhanh (phổ biến từ 1 – 10cm / năm và cá biệt một số nơi tới vài chục cm / năm) đi kèm nước biển dâng một vài cm / năm. Các biến động bề mặt này sẽ gây tác động lớn tới cơ sở hạ tầng và công trình xây dựng. Lúc này, vai trò của dữ liệu số cập nhật liên tục phục vụ nhiệm vụ ra quyết định quản lý trở nên rất cấp thiết.

i1. Dữ liệu đường sắt đô thị TP HCM

Để đánh giá công tác quản trị cơ sở hạ tầng đi kèm phát triển đường sắt đô thị, cán bộ quản lý cần các nhóm dữ liệu gồm:

- *Bản đồ hiện trạng & bản đồ quy hoạch sử dụng đất* (bản đồ có tại Sở Tài nguyên và Môi trường thành phố)
- *Bản đồ mạng lưới metro* (được xây dựng chi tiết trên *.CAD, nhưng chia sẻ dưới dạng ảnh chỉ xem mà không đánh giá trực quan hay phân tích được)
- *Bản đồ ga metro nổi và ngầm*
- *Các lớp NSDI* (theo quy chuẩn các lớp dữ liệu NSDI toàn quốc không quá chi tiết cho TP HCM và thành phố cũng đã đầu tư để có được dữ liệu NSDI đầy đủ và chất lượng cao)
- *Bản đồ địa chất và địa chất thủy văn* (năm 2010, Liên đoàn Quy hoạch và điều tra tài nguyên nước miền Nam đã phối hợp Sở Khoa học – Công nghệ thành phố lập bản đồ địa chất – địa chất thủy văn – địa chất công trình tỷ lệ 1:50.000 từ số liệu của hơn 3.000 lỗ khoan địa chất công trình, 470 lỗ khoan địa chất thủy văn và 52 lỗ khoan địa chất. Tuy nhiên, không có số liệu chi tiết về bộ bản đồ này).
- *Các quy định pháp lý và quy chuẩn kỹ thuật về xây dựng* theo thông tư 37/2014/TT-BGTVT về hành lang bảo vệ công trình đường sắt đô thị phải cách:

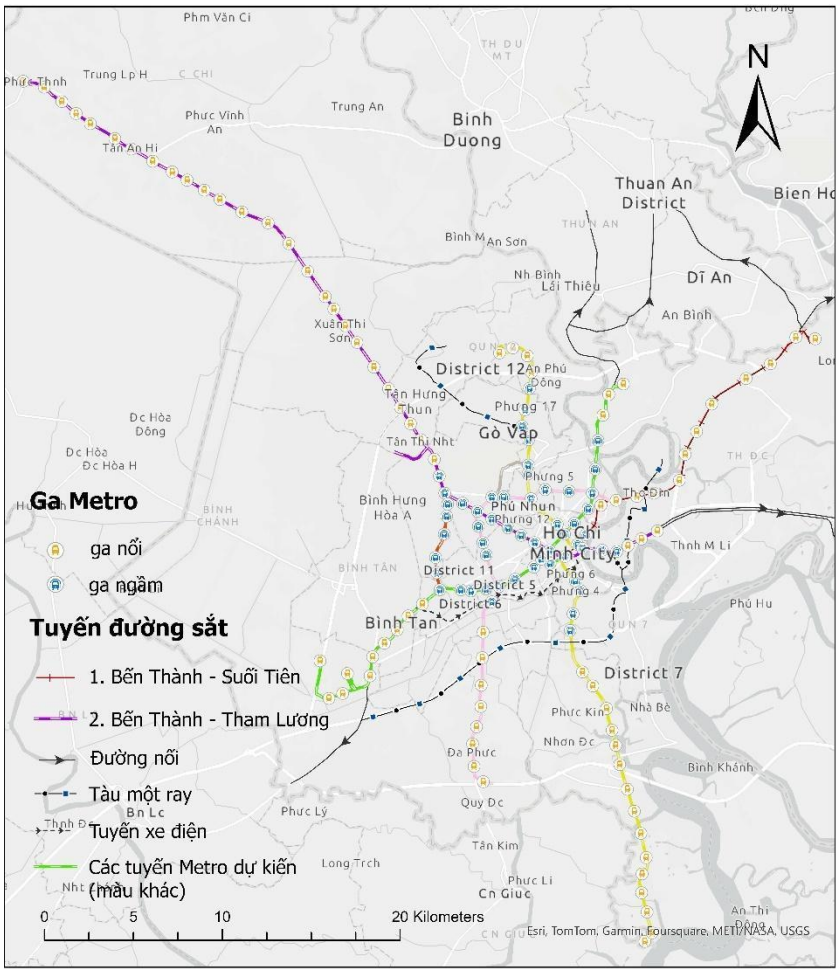
  40 m so với ga tàu điện ngầm

  25 m so với tuyến tàu điện

  6,3 m so với đường sắt một ray (monorail)

  3,0 m so với đường xe điện (tram)

Các dữ liệu cần cho bài toán quản trị cơ sở hạ tầng – đất đai – nhà cửa theo định hướng đường sắt đô thị được quản lý tản mạn, nên trước khi phân tích được, nhóm dự án trường FSPPM phải thực hiện các bước số hóa dữ liệu, chuẩn hóa dữ liệu và chính xác hóa lại tỷ lệ trước khi tiến hành các bước phân tích tiếp theo.

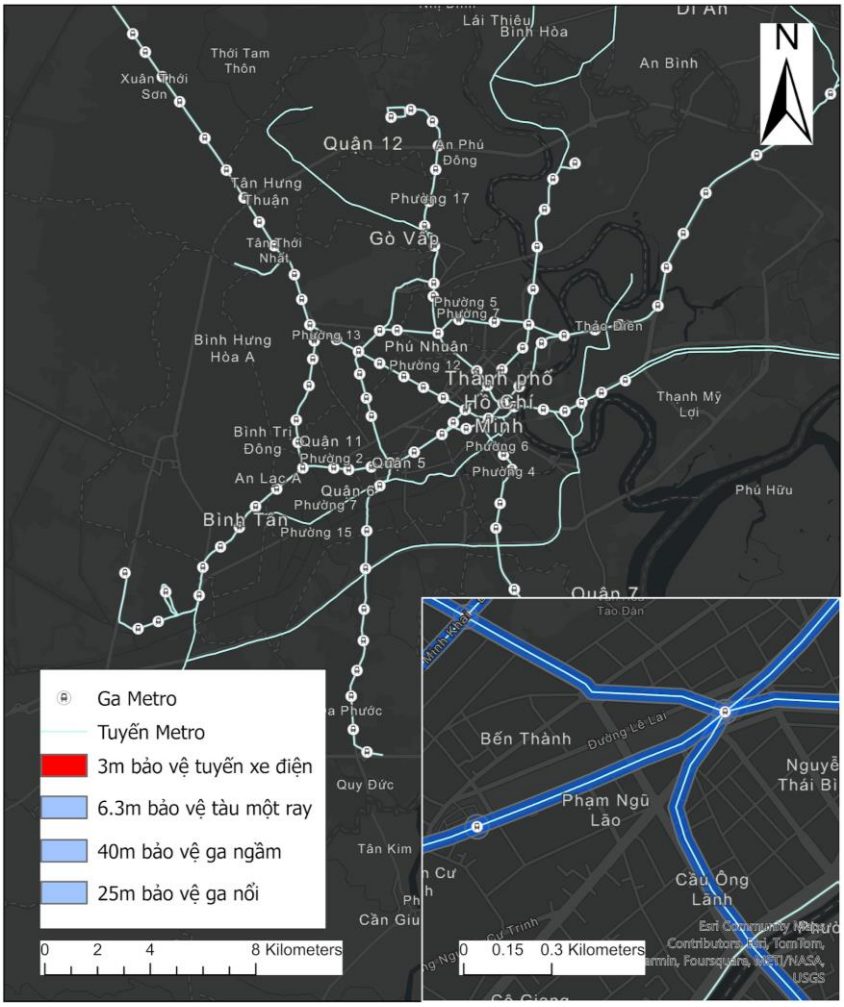


Hình 3. Sơ đồ mạng lưới đường sắt đô thị TP HCM (biên tập lại từ dữ liệu do Ban Quản lý đường sắt đô thị TP HCM chia sẻ).

i2. Đánh giá hành lang bảo vệ an toàn đường sắt đô thị TP HCM theo thông tư 37/2014/TT-BGTVT

Áp dụng các quy chuẩn kỹ thuật của thông tư 37 vào các tuyến đường sắt đô thị, đường tàu điện một ray, tuyến xe điện và phạm vi bảo vệ các nhà ga nổi và ga ngầm, cán bộ quản lý sẽ có được phạm vi không cấp phép hoặc vùng đặc biệt lưu ý trong cấp phép xây dựng như Hình 4.

Thông tin này là phải được chia sẻ rộng rãi để các chủ đầu tư và nhà thầu xây dựng biết để có phương án thiết kế dự án phát triển cho phù hợp. Nếu chủ đầu tư dự án và đơn vị cấp phép xây dựng không có thông tin này, thì hậu quả về xung đột trong cấp phép xây dựng do xâm lấn hành lang bảo vệ đường sắt đô thị là đương nhiên do thiếu thông tin quản lý chia sẻ đa ngành.

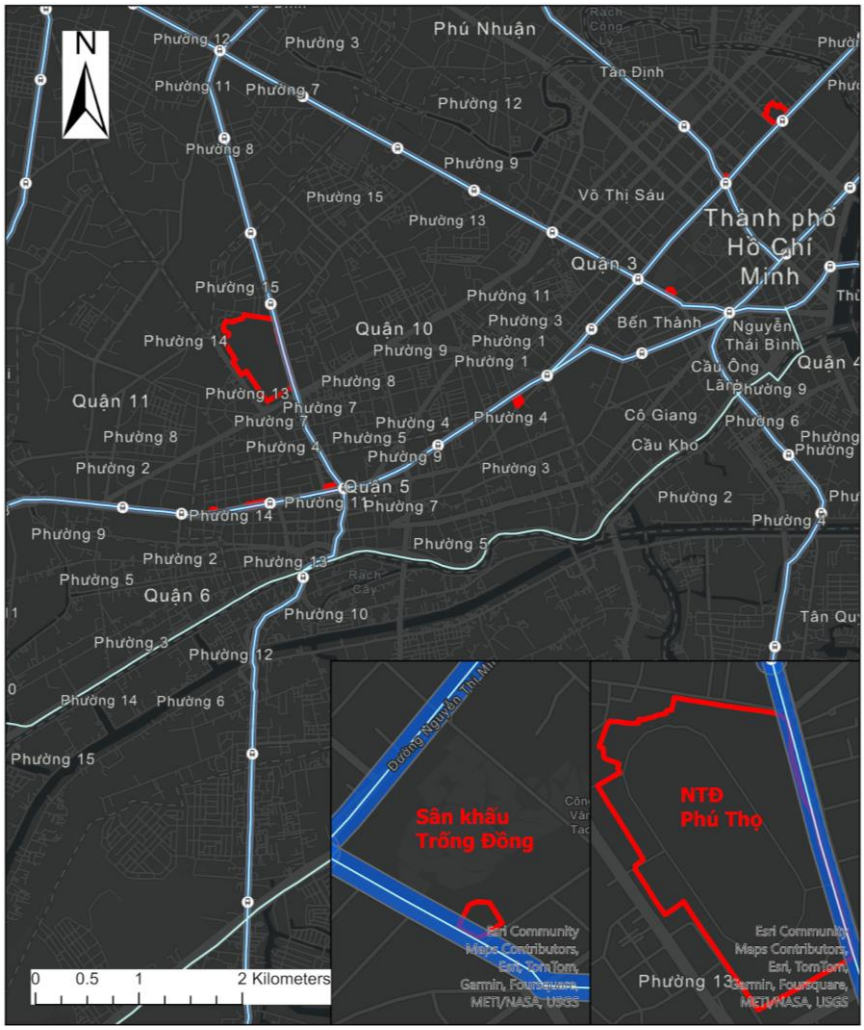


Hình 4. Hành lang bảo vệ an toàn công trình đường sắt đô thị TP HCM theo thông tư 37/2014/TT-BGTVT.

i3. Nhận dạng các công trình/dự án có nguy cơ vướng về mặt pháp lý trong cấp phép xây dựng do chồng lấn với hành lang an toàn của đường sắt đô thị

Các công trình/dự án có nguy cơ vướng mắc trong cấp phép xây dựng có thể là các khu đất diện tích lớn, các công trình xây dựng cao tầng hoặc các dự án của chủ đầu tư có tiềm lực và khả năng sẽ định hướng phát triển mô hình đô thị nén theo chiều sâu trong tương lai.

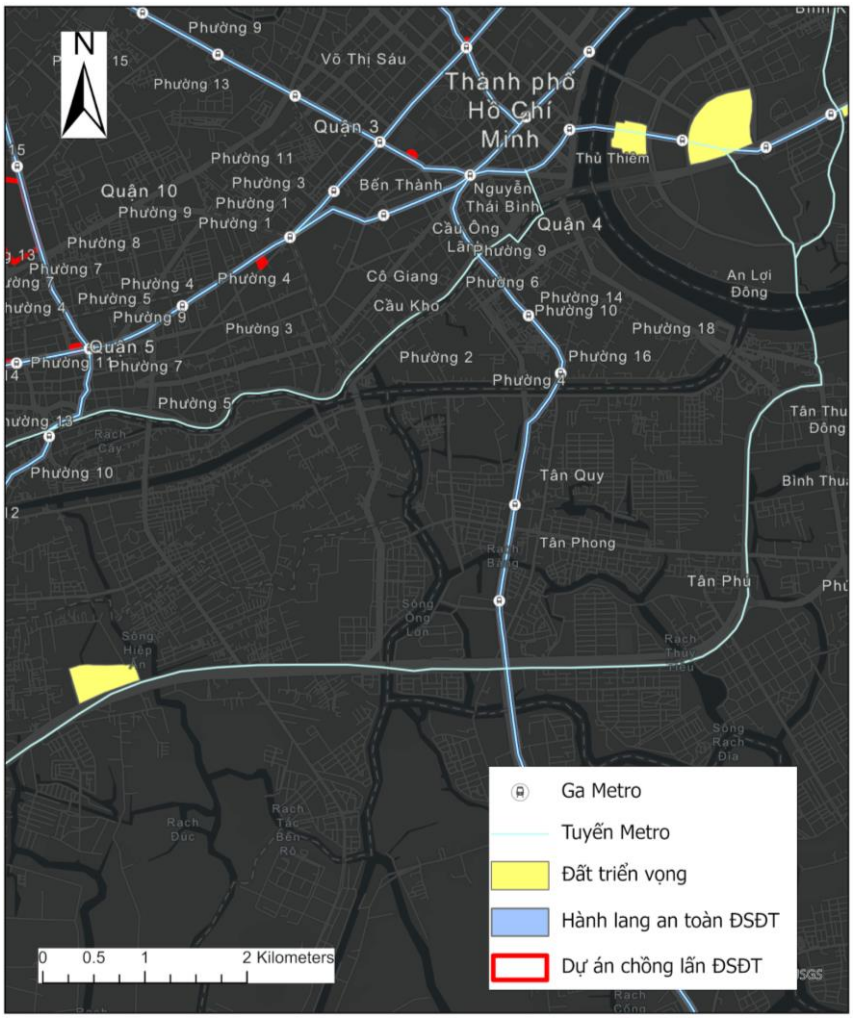
Cán bộ quản lý địa phương có thể thực hiện nhiệm vụ này bằng cách xác định các lô đất và công trình xây dựng quy mô lớn hoặc cao tầng nằm sát hành lang bảo vệ này rồi khoanh vùng lại để có định hướng quản lý trước.



Hình 5. Khoanh vùng dự án có tiềm năng chồng lấn với hành lang bảo vệ an toàn đường sắt đô thị TP HCM.

i4. Định vị nguồn tài chính phục vụ phát triển đường sắt thông qua dự án đầu tư phát triển

Trọng tâm của nhiệm vụ quản trị tài sản – cơ sở hạ tầng bên cạnh việc giữ gìn và phát triển tài sản còn là định vị các nguồn tài chính tiềm năng để tái đầu tư phục vụ mở rộng cơ sở hạ tầng. Ở đây, nguồn tài chính tiềm năng chính là các vị trí đất có triển vọng gia tăng về giá trị nhờ các đầu tư về đường xá, hệ thống đường sắt đô thị và các cơ sở hạ tầng khác mang lại. Chuyển đổi số trong quản trị công sản mang đến khả năng thực hiện nhiệm vụ định vị và bảo vệ nguồn tài chính tiềm năng này và tránh nguy cơ bị các đơn vị tư nhân hoặc nhóm lợi ích thâu tóm.



Hình 6. Ví dụ cách thức định vị khu đất tiềm năng lên giá cao sau khi có dự án đầu tư.

Như vậy, với các dữ liệu, quy trình và nền tảng công nghệ hiện tại, bài toán định vị các dự án xây dựng có nguy cơ chồng lấn với hành lang bảo vệ an toàn đường sắt đô thị và xây dựng ngầm ở TP HCM có thể được khoanh vùng một cách cơ bản. Để tạo dựng nền tảng tiếp tục chuẩn hóa luật pháp và quy chuẩn kỹ thuật xây dựng công trình ngầm cho TP HCM, định hướng quy chuẩn dữ liệu chia sẻ, mô hình GIS kết hợp BIM và quy định về định kỳ xây dựng, cập nhật và chia sẻ dữ liệu GIS, BIM và dữ liệu khác là một nội dung quan trọng cần xem xét.

5.2. *Mô hình "chuyển đổi số" thí điểm trong quản lý và cho thuê vỉa hè ở Quận 1 (pha thử nghiệm ở phường Bến Nghé)*

Trong mô hình thí điểm về quản lý vỉa hè, căn cứ trên thực tế ứng dụng (liên kết tại đây) đăng ký cho thuê vỉa hè, bốn yếu tố trụ cột (như đã nêu ở mục 3.2) được đánh giá như sau:

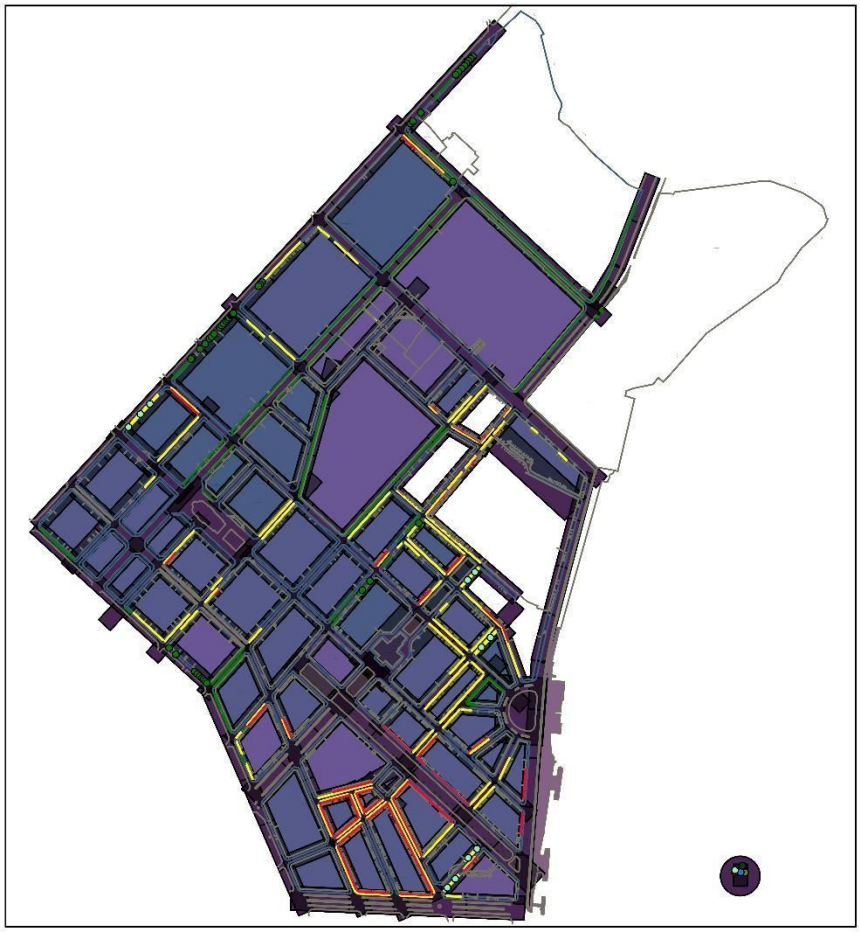
- ***Lãnh đạo***: Quận 1 có được sự đồng thuận và ủng hộ về chủ trương, chính sách và chiến lược. Lãnh đạo và các cấp quản lý cũng nhận thức được vấn đề cấp thiết và thực tiễn yêu cầu phải triển khai cho thuê vỉa hè tại địa bàn Quận 1 và tiến tới mở rộng ra nhiều đơn vị hành chính khác (đọc thêm phần phân tích về pháp lý trong Quản lý vỉa hè tại quận 1 của Phạm Duy Nghĩa).

- ***Đổi mới***: Hoạt động cho thuê được triển khai bằng nền tảng ứng dụng web gắn với dữ liệu số (dạng file thiết kế *.CAD trong xây dựng). Đây là bước tiến đáng ghi nhận về số hóa dữ liệu và một phần số hóa quy trình để thực hiện nghiệp vụ đăng ký và cho thuê vỉa hè. Trong tuần tự chuyển đổi số (hình 1), đây là bước đầu của giai đoạn 1 – 2 về số hóa dữ liệu và số hóa quy trình.
- ***An ninh và đạo đức***: Dữ liệu được chia sẻ qua ổ lưu trữ ***Google Drive*** không phải mô hình quy chuẩn và tối ưu để chia sẻ dữ liệu, nhưng trong giai đoạn đầu thì đây là một giải pháp chấp nhận được. Dữ liệu được đảm bảo do một nguồn cung cấp, thống nhất, dữ liệu gốc có thể phân tích được[2].
- ***Sử dụng và quản trị dữ liệu***: Ứng dụng giao diện web để đăng ký thuê vỉa hè thuần túy dựa vào số liệu do người đăng ký nhập vào nên sẽ yêu cầu có công tác kiểm tra thủ công từ số liệu với thực tế. Đồng thời, dữ liệu chia sẻ dạng *.CAD rất khó theo dõi và chỉ phục vụ mục tiêu hiển thị và in ấn bản đồ (map visualization), không thuận tiện phân tích và theo dõi theo chuẩn cơ sở dữ liệu. Khi có biến động về thuê vỉa hè, thực tế sử dụng vỉa hè và sai khác về thực tế sử dụng ở các thời điểm khác nhau, mô hình dữ liệu trong ứng dụng cho thuê vỉa hè không thể dùng được để quản trị tài sản vỉa hè mà bắt buộc phải có bước giám sát và thực hiện thủ công.
- ***Đối chiếu với chuẩn NSDI****:* TP HCM đã có cơ sở dữ liệu đất đai và hệ thống bản đồ xây dựng rất chi tiết và chính xác, nhưng hai hệ thống này đi theo hai chuẩn khác nhau nên chưa tích hợp được. Vì vậy, việc đăng ký vỉa hè hiện nay được thực hiện thủ công qua giao diện web ở dạng văn bản mà không gắn với cơ sở dữ liệu bản đồ.

  Lớp thông tin về sử dụng vỉa hè *đã có trên các bản đồ sử dụng đất, bản đồ xây dựng,* và cả bản đồ *.CAD (chia sẻ trên ứng dụng cho thuê vỉa hè) nhưng chưa được tách thành lớp riêng. Nhóm thông tin này cần được tách thành lớp riêng biệt từ bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ kiểm kê đất đai, hoặc bản đồ xây dựng. Đồng thời, do dữ liệu *.CAD chia sẻ chỉ thể hiện đường ranh giới các ô vỉa hè, nên không tự động tính được diện tích đã dùng, chưa dùng hoặc biến động diện tích đi kèm.

  Lớp thông tin về hiện trạng sử dụng vỉa hè chưa tồn tại. Để có thông tin này cần khai thác công nghệ về cơ sở dữ liệu không gian tích hợp, NSDI và phương pháp giám sát (như camera IoT hoặc các máy bay không người lái). Cách thức xây dựng và duy trì giống như cách tạo lớp thông tin về hiện trạng sử dụng đất. Ngoài ra, khi giám sát hiện trạng sử dụng vỉa hè còn có thể tách riêng nhóm người thuê vãng lai so với những người thuê vỉa hè lâu dài là các chủ nhà phía trong vỉa hè (ví dụ trên ArcGIS StoryMap).

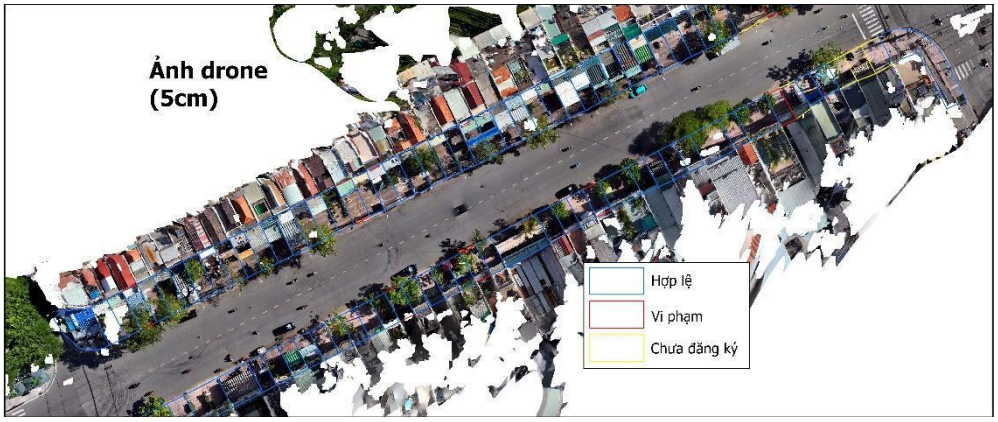
[2] Hạn chế của mô hình số này là yêu cầu người dùng phải có kiến thức chuyên sâu về bản đồ CAD để thao tác và chiết xuất thông tin từ dữ liệu được chia sẻ. Cách thức dữ liệu được cung cấp và chia sẻ là có gì chia sẻ này chứ chưa khai thác các mô hình dữ liệu chia sẻ được theo dạng WFS, WMS hoặc quy chuẩn trong NSDI.



*Hình 7. Ví dụ bản đồ vỉa hè thể hiện ranh giới các ô vỉa hè cho thuê bằng định dạng *.CAD trên các phần mềm thiết kế xây dựng.*

Trên cơ sở lớp thông tin xây dựng và vỉa hè dạng *.CAD, cán bộ phân tích không thể tự động truy vấn hay phân tích các thay đổi về diện tích sử dụng theo thực trạng hoặc biến động theo thời gian. Đây là dữ liệu gốc phục vụ xây dựng và không phải chuẩn dữ liệu chia sẻ. Nếu dữ liệu có thể được xây dựng trên *.CAD và chia sẻ dưới dạng cơ sở dữ liệu không gian kết hợp với giám sát bằng camera IoT hoặc drone, hiện trạng khai thác vỉa hè có thể được quản lý hiệu quả.





Hình 8. Giám sát biến động hiện trạng sử dụng vỉa hè nhờ công nghệ drone.

Trong ví dụ giám sát sử dụng vỉa hè ở hình 4[3], cán bộ địa phương sử dụng cơ sở dữ liệu vỉa hè (đã có) và khoanh các ô vỉa hè ở dạng vùng (polygon). Theo định kỳ, cán bộ địa phương sẽ sử dụng drone bay chụp giám sát hiện trạng sử dụng vỉa hè (với độ phân giải 5 x 5 cm) để phát hiện ra các trường hợp sử dụng ***hợp lệ*** (đã đăng ký và sử dụng như đăng ký), ***vi phạm*** (không đăng ký mà vẫn sử dụng), ***chưa đăng ký*** (không có thông tin đăng ký và vỉa hè đang trống).

5.3. Đánh giá chung

- Thực tế cho thấy việc chia sẻ dữ liệu đa mục tiêu và đa ngành trở nên rất cấp thiết.
- Hành lang pháp lý và quy chuẩn kỹ thuật mang tính hệ thống phục vụ cấp phép xây dựng ngầm hiện vẫn còn thiếu, nhưng áp dụng những quy chuẩn đang có đủ để khắc phục một số nhiệm vụ cơ bản (ví dụ điều chỉnh cấp phép xây dựng dọc hành lang bảo vệ đường sắt đô thị).
- Quản lý vỉa hè bằng công nghệ và chuyển đổi số cũng giống như quản lý đất đai bằng cơ sở dữ liệu đất đai, nhưng cần tách riêng nhóm thông tin về mục đích sử dụng vỉa hè, số liệu về người thuê, thông tin hiện trạng sử dụng, v.v…
- Thành phố cần đẩy mạnh thực hiện yêu cầu lập mô hình BIM trong các giai đoạn phát triển dự án không chỉ đáp ứng yêu cầu về giấy phép xây dựng mà còn là quản trị tài sản và cơ sở hạ tầng trong dài hạn.
- Việc khai thác camera IoT, drone (hoặc flycam) trong giám sát và quản lý sử dụng cơ sở hạ tầng, vỉa hè, đất đai là rất cần thiết, nhưng yếu tố an ninh và bảo mật dữ liệu cần được cân nhắc đầy đủ.

[3] Ví dụ ở đây chỉ nhằm mục đích minh họa khái niệm trong chương trình đào tạo và không phản ánh thông tin cụ thể nào. Nếu có trùng hợp thì chỉ là do ngẫu nhiên.

6. Chuyển đổi số trong quản trị công sản cần đi theo bước nhỏ, tuần tự và phải đảm bảo tính liên tục

Từ các phân tích và đánh giá như trên, bước quan trọng nhất cần làm cho chuyển đổi số trong quản trị công sản ở TP HCM là đảm bảo có dữ liệu số chia sẻ cần cho các nhiệm vụ quản lý. Mô hình chia sẻ dữ liệu nói chung cần đảm bảo:

"dùng được (useable) – đúng (right) – đủ (sufficient) – sạch (clean) – sống (live)"

Trong bối cảnh của TP HCM, các dữ liệu đã chia sẻ có thể hiện về cơ sở hạ tầng và tài nguyên địa phương nên đảm bảo *đúng.* Dữ liệu được chia sẻ tản mạn, không tập trung và không thể hiện tất cả các thông tin cần có đối với bài toán quản lý nên *không đảm bảo đủ.* Dữ liệu được chia sẻ chỉ ở dạng ảnh tương tự (raster image) với độ phân giải thấp và phải biên tập lại mới phân tích được nên *dữ liệu không sạch*. Dữ liệu chia sẻ trên HCMC GeoPortal được xây dựng một lần và không cập nhật liên tục nên *không đảm bảo sống.* Dữ liệu chia sẻ chỉ ở file ảnh phân giải thấp và không sử dụng để phân tích không gian được nên *không dùng được.*

Do đó, từ góc độ quản trị tài sản công và khai thác dữ liệu số phục vụ quản trị tài sản, TP HCM cần xem xét:

i. Xây dựng ***quy chế thử nghiệm chia sẻ dữ liệu*** *ở dạng dùng được* (analysis-ready data), hoặc *dạng đảm bảo thông tin và không phân tích được* theo chuẩn giống Sở Địa chất Hoa Kỳ (giống dữ liệu chia sẻ quy hoạch vùng).

ii. Định vị mô hình chuẩn chia sẻ dữ liệu và yêu cầu dữ liệu chung cho các bài toán quản lý cơ bản của thành phố

iii. Thử nghiệm khai thác liên thông các bộ dữ liệu như ở *mục i1.* để triển khai thử một số nhiệm vụ quản lý bằng công cụ hỗ trợ ra quyết định không gian

iv. Cân nhắc lộ trình phát triển cho nền tảng ứng dụng cho thuê vỉa hè Quận 1 theo hướng chuyển sang dùng cơ sở dữ liệu không gian và quy chuẩn dữ liệu chia sẻ dùng được.

Gợi ý thảo luận:

Các câu hỏi gợi ý thảo luận dưới đây nhằm giúp các cơ quan quản lý nhà nước TP Hồ Chí Minh xác định nguyên nhân, từ đó đề xuất các giải pháp cho các hạn chế và cải thiện chất lượng của các bộ dữ liệu về công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị được dùng trong bài nghiên cứu này (ví dụ phục vụ cho quản lý vỉa hè, đường sắt công cộng, và nền tảng FEDS giúp quản lý thông tin ngập đường).

Quan trọng hơn, việc thảo luận các câu hỏi này được kỳ vọng cũng sẽ giúp xác định nguyên nhân và đề xuất các giải pháp thí điểm để cải thiện cách thức các cơ quan quản lý nhà nước thu thập, quản lý, khai thác, chia sẻ các bộ dữ liệu khác.

Các câu hỏi thảo luận được chia thành 3 nhóm chính, xoay quanh các nguyên nhân và giải pháp liên quan đến (i) tư duy thiết kế lấy người dùng làm trung tâm, (ii) quản trị dữ liệu và khai thác công nghệ và dữ liệu không gian, và (iii) khung pháp lý và quản trị nhà nước.

Tư duy thiết kế lấy người dùng làm trung tâm

- Những nhóm người dùng chính hiện nay của các bộ dữ liệu thuộc CSDL công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị được nêu trong bài nghiên cứu là gì? Phục vụ những mục đích sử dụng cụ thể nào (ví dụ để thực hiện các nhiệm vụ quản lý nhà nước nào hoặc ra quyết định gì)?
- Cách làm hiện nay để xác định (phát hiện) những nhóm người dùng mới và/hoặc nhu cầu sử dụng mới đối với các bộ dữ liệu trên là gì? Cách làm này có nên thay đổi không và như thế nào?
- Cách làm hiện nay (hoặc dự kiến) để giúp các bộ dữ liệu này đáp ứng tốt hơn nhu cầu sử dụng của người dùng là gì? Cách làm này có những bất cập gì không và nên thay đổi như thế nào?

Khung pháp lý và quản trị nhà nước

- Các đơn vị tổ chức có liên quan (ví dụ cung cấp, quản lý, sử dụng các bộ dữ liệu trên) là những đơn vị tổ chức nào?
- Việc hợp tác giữa các đơn vị tổ chức này đang gặp những thách thức trở ngại nào?
- Nguyên nhân của các thách thức trở ngại trên xuất phát từ những nhóm nào dưới đây
  - Năng lực của cơ quan thực thi (cấu trúc, nguồn lực, quy định về chức năng nhiệm vụ tại từng Sở ngành liên quan).
  - Sự đồng thuận và ủng hộ của các đơn vị tổ chức liên quan.
  - Khoảng trống pháp lý (sự thiếu sót, không tường minh, chồng chéo, lỗi thời, không sát thực tế của các văn bản pháp luật liên quan)
- Các đề xuất thử nghiệm để vượt qua các thách thức trở ngại trên là gì?

Quản trị dữ liệu và khai thác công nghệ và dữ liệu không gian

- Các công trình/dự án xây dựng đều có nội dung khảo sát nền địa chất/địa chất công trình theo các hệ thống công trình khoan và khai đào (theo luật). Hiện TP Hồ Chí Minh có nắm được các hệ thống dữ liệu này và kế hoạch/thực sự khai thác dữ liệu này trong công tác ra quyết định tổng thể không?
- Dữ liệu chia sẻ trên geoportal của Sở Tài nguyên và Môi trường TP Hồ Chí Minh theo chuẩn WFS, WMS. Tuy nhiên, Sở Tài nguyên và Môi trường có kế hoạch cho phép người dùng lấy dữ liệu gốc về phục vụ phân tích/dự báo xu thế không và lộ trình như thế nào?
- Những đơn vị tổ chức nào phụ trách thu thập, lưu trữ, quản lý, khai thác, chia sẻ các bộ dữ liệu trong CSDL về công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị?
- Những đơn vị tổ chức nào chịu trách nhiệm đảm bảo chất lượng các bộ dữ liệu này?
- Việc đảm bảo chất lượng các bộ dữ liệu này đang được thực hiện như thế nào? (Làm thế nào để các đơn vị tổ chức liên quan biết được rằng các bộ dữ liệu này là đúng, đủ, sạch, sống và phù hợp cho các ứng dụng nêu trên?)

- Các tiêu chí để đánh giá chất lượng dữ liệu là gì? Các tiêu chí này có cân nhắc các nhu cầu phân tích và hiển thị các bộ dữ liệu này (để phục vụ các nhu cầu sử dụng trên) không? Các tiêu chí này nên được điều chỉnh bổ sung như thế nào?
- Các bộ dữ liệu này được khai thác (phân tích và/hoặc hiển thị) như thế nào? Chất lượng dữ liệu hiện nay cần được cải thiện như thế nào để đáp ứng tốt hơn các yêu cầu phân tích và hiển thị này?
- Cơ chế phân quyền (ví dụ, ai được tiếp cận những bộ dữ liệu thông tin nào cho mục đích gì) hiện được thực hiện dựa trên những tiêu chí nào? Cơ chế này có bất cập nào không và nên điều chỉnh như thế nào?

Tài liệu tham khảo

1. https://baochinhphu.vn/ket-noi-co-so-du-lieu-quoc-gia-ve-dat-dai-va-dan-cu-102221229214618025.htm
2. https://baochinhphu.vn/xay-dung-quan-ly-khai-thac-co-so-du-lieu-quoc-gia-ve-hoat-dong-xay-dung-102230531164524989.htm
3. https://taisancong.vn/ngay-1512022-chinh-thuc-trien-khai-he-thong-co-so-du-lieu-quoc-gia-ve-tai-san-cong-da-duoc-nang-cap-11797.html
4. Huang B, Tsou M-H, Cova T, Bareth G (2017) Comprehensive Geographic Information Systems. Elsevier
5. https://baodautu.vn/batdongsan/nhieu-du-an-tai-tphcm-vuong-vi-thieu-quy-hoach-ngam-d194680.html