

KỸ THUẬT KIẾN TRÚC CẢNH QUAN ỨNG DỤNG TRONG THIẾT KẾ KHÔNG GIAN HAI BÊN TRỤC GIAO THÔNG TẠI KHU VỰC TRUNG TÂM ĐÀ NẴNG

Trần Đình Hiếu^{1*}, Nguyễn Minh Đức¹,
Nguyễn Minh Huy¹, Nguyễn Quốc Trúc²

¹ Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng

² Trường Đại học Thủ Dầu Một, TP.HCM

*Email: tdhieu@dut.udn.vn

Ngày nhận bài: 28/4/2026; ngày hoàn thành phản biện: 12/5/2026; ngày duyệt đăng: 15/6/2026

TÓM TẮT

Thiết lập cảnh quan đô thị bền vững - nơi trục giao thông không chỉ đóng vai trò di chuyển mà còn là không gian sống, kinh tế và thẩm mỹ chủ đạo của thành phố. Đặc biệt không gian hai bên trục giao thông tại khu vực trung tâm chưa được thiết kế đúng yêu cầu kỹ thuật phù hợp với chức năng, thiếu tính đa dạng và thẩm mỹ làm ảnh hưởng đến chất lượng không gian. Vì vậy, thiết kế cần phù hợp với từng khu vực, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và theo hướng áp dụng hạ tầng xanh, trang thiết bị đáp ứng yêu cầu sử dụng sẽ tạo ra: Tính trật tự cao, môi trường thân thiện; Tăng an toàn người đi bộ; Tăng giá trị thẩm mỹ; Tăng tiện ích và nâng cao chất lượng môi trường đô thị hiện đại. Nghiên cứu tập trung giải pháp kỹ thuật áp dụng thiết kế các diện không gian theo hướng tương thích phân đoạn trên mỗi trục; Đề xuất tích hợp hệ thống thoát nước bền vững, tích hợp các "nút giao an toàn" có kết hợp mảng xanh cho người đi bộ.

Từ khóa: hạ tầng via hè bền vững, không gian via hè xanh, via hè an toàn, kỹ thuật thoát nước via hè.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1 Tổng quan sử dụng không gian hai bên trục giao thông

1.1.1 Dưới góc độ về không gian đô thị

- Trong điều kiện đáp ứng yêu cầu hiện đại hóa hệ thống không gian giao thông tại các đô thị Việt Nam nói chung và thành phố Đà Nẵng nói riêng hiện nay là một yêu cầu cấp thiết.

- Điều quan trọng nhất là thiết kế đường, phố phải luôn an toàn cho người đi bộ và người đi xe đạp. Trên thế giới có đến 3/4 đường phố không đáp ứng được các tiêu chuẩn cần thiết (Theo TS. Angela Pratt - Trưởng Đại diện WHO tại Việt Nam). Ngoài ra, cần cập nhật các chính sách, hướng dẫn về quy hoạch đô thị và cải thiện hạ tầng giao thông để đảm bảo an toàn cho những người tham gia giao thông.

- Đáp ứng và phù hợp với định hướng phát triển thành phố Đà Nẵng hướng đến thành phố môi trường xanh, sinh thái trong tương lai.

1.1.2 Dưới góc độ kỹ thuật về an toàn

- Theo Tiến sỹ Angela Pratt - Trưởng Đại diện WHO tại Việt Nam: “Trong giai đoạn 2011-2021: Số ca tử vong của người đi bộ tăng 42% tại Khu vực Đông Nam Á. Số ca tử vong của người đi xe đạp tăng khoảng 88% tại Khu vực Tây Thái Bình Dương. Tuy nhiên, hiện chỉ có 0,2% đường, phố trên thế giới được trang bị làn đường dành cho xe đạp, nhiều khu vực thiếu vỉa hè và lối đi dành cho người đi bộ an toàn”.

- Vấn đề đáp ứng giải pháp kỹ thuật về các nội dung như tiêu chí an toàn, tiêu chí thẩm mỹ, tiêu chí kết nối, tiêu chí chức năng chủ yếu và chức năng mở rộng, tiêu chí môi trường (hạ tầng xanh),.. Cụ thể như:

+ Kích thước phù hợp không gian đi bộ, trang thiết bị kỹ thuật, không gian phía trước mặt tiền nhà phố;

+ Khả năng tiếp cận chung như: Đường dốc lề đường, bề mặt tiếp xúc, phân rõ không gian cho phương tiện, các góc đường tiếp nối, lối qua đường, các điểm dừng và trạm giao thông công cộng;

+ Đảm bảo các tuyến đường đi bộ và xe đạp liên tục kết nối, tích hợp với các hệ thống giao thông công cộng để các hình thức di chuyển này trở nên thuận tiện hơn cho người dân.

+ Biển báo rõ ràng cung cấp thông tin, đèn giao thông dành cho người đi bộ, chiếu sáng công cộng,

+ Thúc đẩy giao tiếp giữa con người và không gian đô thị (không gian hấp dẫn, thảm thực vật, trang thiết bị đô thị đảm bảo và phù hợp).

Ngoài ra, do có mức độ sử dụng phương tiện xe máy nhiều, nên cần có giải pháp để ngăn xe máy xâm phạm không gian xe đạp và người đi bộ.

1.1.3 Dưới góc nhìn môi trường và sức khỏe cộng đồng đô thị

- Đi bộ và đi xe đạp có thể mang lại nhiều lợi ích cho sức khỏe, giúp giảm các bệnh tim mạch, bệnh phổi, ung thư và tiểu đường. Bên cạnh đó, chúng giúp mọi người tiết kiệm chi phí đi lại.

Đi bộ và đi xe đạp không gây nguy hiểm cho người khác, không tạo ra ô nhiễm không khí. Đây là một trong những mối lo ngại lớn hiện nay và giúp cắt giảm chi phí xây dựng và bảo trì đường bộ.

- Ở góc độ kinh tế và ngày càng có nhiều người di cư tới các thành phố lớn đã tạo thêm áp lực lên mạng lưới giao thông, đặc biệt là giao thông đường bộ. Vì vậy, cần khai thác lợi ích việc đi bộ và đi xe đạp vừa an toàn, đảm bảo sức khỏe và vừa đảm bảo giao thông, môi trường và kinh tế. Điều này đã được chứng minh là có thể giúp tăng doanh số bán lẻ cho các doanh nghiệp, tạo việc làm và thúc đẩy du lịch.

- Sự kết hợp một cách hợp lý giữa phương tiện cơ giới và phi cơ giới sẽ giúp đảm bảo khả năng tiếp cận giao thông cân bằng cho tất cả mọi người. Từ đó, nâng cao nhận thức để thay đổi thái độ và hành động của người tham gia giao thông, qua đó thúc đẩy các hành vi tham gia giao thông an toàn hơn.

1.2 Thực trạng về không gian vỉa hè tại Đà Nẵng

1.2.1 Không gian hai bên các trục giao thông tại các khu vực cải tạo mới và tại khu vực nghiên cứu

1.2.1.1 Tại các khu vực cải tạo mới trong thành phố

- Theo Sở Xây dựng thành phố Đà Nẵng, từ năm 2024 đến nay, các Ban quản lý dự án thành phố đang thực hiện 10 dự án đầu tư cải tạo, chỉnh trang vỉa hè bằng kết cấu mới ở 59 tuyến đường với chiều dài khoảng 73 km. Các dự án cải tạo, nâng cấp các tuyến đường, vỉa hè đô thị trên địa bàn thành phố có tổng kinh phí hơn 1,7 nghìn tỷ đồng.

- Theo quyết định số 2030/QĐ của UBND thành phố, vỉa hè sẽ lát gạch bê tông cường độ cao tự chèn (30 x 60 x 6 cm); Bố trí lối đi hỗ trợ người khuyết tật nhìn tiếp cận dọc trên vỉa hè; nâng cấp thay mới gờ bó vỉa dạng vát với kết cấu bê tông lắp ghép cường độ cao và xử lý chống trơn trượt bề mặt; Thay thế móng bó vỉa hè bị hư hỏng. Cùng với đó, làm mới khuôn hố trồng cây phù hợp với kích thước vỉa hè hiện trạng; Cải tạo mương dọc, hố ga phù hợp với cao độ vỉa hè hoàn thiện; Bổ sung van lật ngăn mùi, lưới chắn rác, cải tạo, ngầm hóa hệ thống viễn thông.

- Loại gạch tự chèn mới đang được sử dụng cải tạo có ba ưu điểm lớn:

+ Thoát nước tốt, tránh đọng nước trên bề mặt;

+ Chịu tải tốt hơn so với gạch dán bê tông, phù hợp với tình trạng xe cộ thường xuyên lên xuống trước nhà dân;

+ Khi cần sửa chữa hạ tầng ngầm, việc tháo lắp nhanh gọn, không phải đục phá bê tông nên giảm chi phí đáng kể.

- Tuy nhiên, thực tế thi công thì gặp phải rất nhiều khó khăn do kết cấu nền đất không ổn định, nơi ẩm ướt, nơi khô ráo, nơi có nhiều rễ cây, nơi lại vướng hạ tầng viễn

thông, điện chiếu sáng. Phương án thi công hiện tại chỉ cho đổ một lớp đá mi ở dưới, không dùng bê tông để kết dính nên chỉ sau một trận mưa là đá mi bị cuốn trôi, gạch không còn ổn định. Hiện tượng sau một trận mưa lớn thì nhiều viên gạch vỉa hè không còn độ kết dính không còn đẹp như ban đầu, nhiều nơi bước chân lên là nước bắn tung tóe và có dấu hiệu xộc xệch, mấp mô, viên cao viên thấp, mạch gạch hở nhiều, bong khỏi vị trí.

1.2.1.2 Tại khu vực nghiên cứu

- Thông qua khảo sát hiện trạng về các thông số kỹ thuật chung như: Chiều rộng tổng thể vỉa hè; Chiều rộng phần đường đi bộ; Chiều rộng hố cây, thảm cỏ; Độ dốc vỉa hè; Độ cao bó vỉa; Chiều rộng mặt trước công trình; Số lượng loại hình kinh doanh; Số lượng lối ra vào công trình; Số lượng loại hình công trình khác. Đầu cho thấy các chỉ số này chưa đảm bảo theo yêu cầu kỹ thuật như chiều rộng tổng thể ở mức trung bình và nhỏ (1,5 m - 2,7 m)

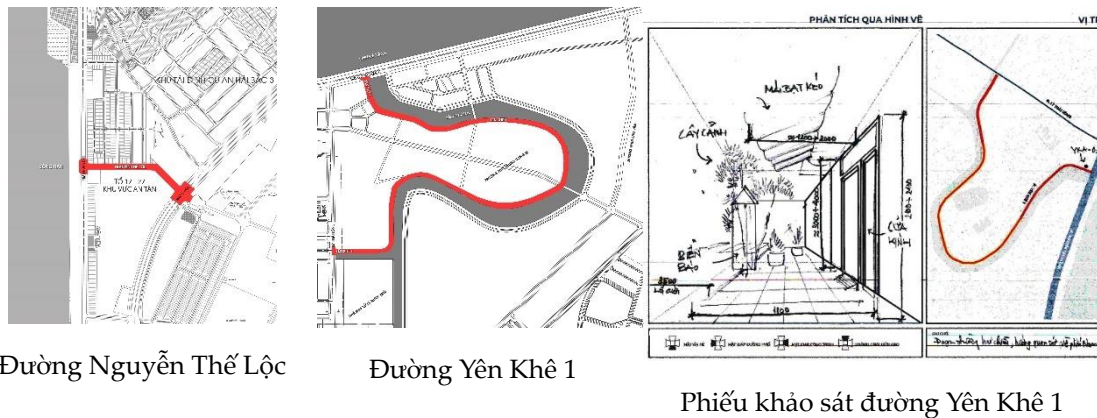
- Theo 04 thành phần không gian với các tiêu chí thể hiện rõ chất lượng không gian. Các thành phần trong không gian được khảo sát tại các vị trí chỉ đạt 20 - 30% là bao gồm như:

+ Mặt vỉa hè: Bó vỉa; Đường đi xe đạp; Cây xanh, hố trồng cây; Đường đi cho người khuyết tật; Bồn hoa / thảm cỏ; Chỗ đỗ xe máy / xe đạp; Ghế ngồi; Biển báo / quảng cáo đặt di động; Thùng rác tập trung; Nắp hố ga, hố thoát nước mặt; Phân cách bằng chất liệu hoặc màu sắc trên bề mặt

+ Mặt giáp công trình / hành lang cảnh quan: Mặt bờ có tạo cảm giác gần gũi, tỷ lệ phù hợp với người đi bộ; Mặt cảnh quan bờ sông / kênh có dễ tiếp cận; Có lối lên xuống bờ sông / kênh; Cạnh bờ sông / kênh có giặt cấp; Cạnh bờ sông vách nghiêng; Cây xanh / bồn cây / tiểu cảnh bên cạnh bờ; Bến thuyền / bến nước; Hoạt động ngoài trời trên mặt sông / kênh; Kè bờ sông / kênh bằng bê tông; Biển báo hiệu / cảnh báo; Cạnh bờ sông / kênh có lan can; Không gian vỉa hè có khác với vỉa hè mặt có công trình.

+ Mặt giáp đường phố: Tán cây xanh vươn ra lòng đường; Chỗ đỗ xe máy / xe ô tô kết hợp với lòng đường; Làn xe đạp dưới lòng đường sát với vỉa hè; Giá để xe đạp; Lối lên xuống lòng đường; Pa nô, bảng biển tuyên truyền, quảng cáo; Trạm sạc xe điện; trạm chờ xe buýt; Người bán hàng rong / quầy hàng nhỏ

+ Không gian trên cao (tính không): Ban công / khối vươn ra; Mái che cố định trên vỉa hè; Dải băng tuyên truyền quảng cáo; Đường dây điện / thông tin; Biển báo / bảng quảng cáo / đèn tín hiệu; Vòm tán cây xanh công cộng hoặc công trình riêng; Cầu thang ngoài trời; Hình ảnh các mốc hoặc công trình dễ nhận diện.



Hình 1. Vị trí và ví dụ về đo vẽ tuyến đường Yên Khê 1 theo vị trí (Nguồn: Tác giả)

1.2.2 Chức năng không gian vỉa hè

Via hè là không gian đô thị đảm nhận nhiều chức năng quan trọng. Vía hè cần được thiết kế, quản lý phù hợp để đảm bảo các yêu cầu sau:

Là không gian giao tiếp công cộng; Là không gian giao thông đi bộ, với nhu cầu dừng, đỗ xe đạp, xe máy và tiếp cận của ô tô, xe buýt cùng các loại giao thông công cộng khác; Là hành lang bố trí các hệ thống hạ tầng kỹ thuật, bố trí trồng cây xanh đường phố và các tiện ích khác; Là không gian diễn ra các giao dịch kinh tế, giao tiếp văn hóa, tinh thần của người dân; Là không gian cảnh quan của thành phố. [2].

1.2.3 Nguyên tắc thiết kế về không gian vỉa hè

Nguyên tắc chung: Không gian vỉa hè phải đảm bảo việc tiếp cận và di chuyển dễ dàng đối với mọi đối tượng, đặc biệt là người già, trẻ em và người khuyết tật. Đảm bảo tối đa khả năng đi bộ liên tục trên vỉa hè (không phải đi xuống lòng đường, trèo cầu thang). Ngoài ra, phải đảm bảo tính thẩm mỹ (ví dụ: gạch lát nền, cây xanh, bồn cây) tạo ấn tượng thị giác và cải thiện vi khí hậu.

a. Phần không gian mặt nền vỉa hè

- Khoảng không chiều rộng đảm bảo hai làn đi bộ (tương ứng 1,5 m) trở lên (khuyến cáo vỉa hè có đủ chiều rộng để đảm nhiệm được các chức năng). Trường hợp vỉa hè chật hẹp, có thể bố trí tối thiểu 1,2 m cho không gian đi bộ.

- Bề mặt vỉa hè không trơn trượt, không có chướng ngại, tránh khỏi các đe dọa từ phương tiện cơ giới như ô tô, xe máy. Các vật dụng, thiết bị kỹ thuật giao thông như cột đèn chiếu sáng, trụ điện, biển báo, chỉ dẫn giao thông và chậu cây xanh, tượng trang trí phải được bố trí hợp lý, tránh gây nguy hiểm. Ngoài ra, các biển hiệu, pano, bảng quảng cáo di động cũng không được phép đặt, để trên vỉa hè, lòng đường (trừ các trụ bảng quảng cáo được bố trí theo quy hoạch quảng cáo đã được phê duyệt).

Bảng 1. Khả năng thông hành của một làn đi bộ (Nguồn: [3]).

Điều kiện đi bộ	Khả năng thông hành (người/làn.h)
Dọc vỉa hè có cửa hàng, nhà cửa	700
Vỉa hè tách xa nhà và cửa hàng	800
Vỉa hè trong dải cây xanh	1000
Đường dạo chơi	600
Dải đi bộ qua đường	1200

Bảng 2. Kích thước tối thiểu mặt cắt ngang đường đô thị (Trích từ bảng 3, nguồn: [3]).

Loại đường	Số làn xe hai chiều	Chiều rộng một làn, (m)	Chiều rộng tối thiểu, (m)
9. Xe đạp	2	1,50	3,00
10. Đi bộ	2	0,75	1,50

- Chiều rộng mặt đường đi bộ được tính toán theo công thức sau:

$B(\text{đi bộ}) = n(\text{đi bộ}) \times b(\text{đi bộ})$. Trong đó:

$B(\text{đi bộ})$: Chiều rộng mặt đường đi bộ (m)

$n(\text{đi bộ})$: Số làn người đi bộ tính theo công thức; $n(\text{đi bộ}) = N(\text{đi bộ}) / P(\text{đi bộ})$

$N(\text{đi bộ})$: Lưu lượng người đi bộ ở giờ cao điểm tính toán (người/làn.h);

$P(\text{đi bộ})$: Khả năng thông hành của một làn đi bộ (người/làn.h), áp dụng (bảng 1) hoặc thường lấy trung bình bằng 1000 người/làn;

$b(\text{đi bộ})$: bề rộng của một làn người đi bộ, (thường lấy bằng 1,2 m).

Ngoài ra, cần lấy thêm dải mép bó vỉa tối thiểu 0,3 m ở mỗi bên giữ vai trò như lề đường.

b. Phần không gian tĩnh không

- Tĩnh không là giới hạn khoảng cách an toàn đường bộ đối với phần không gian trên mặt đường. Không cho phép tồn tại bất kì chướng ngại vật nào, kể cả các công trình thuộc về đường như biển báo cột chiếu sáng,... nằm trong phạm vi tĩnh không.

- Đối với khoảng không dành cho xe đạp và người đi bộ là 2,5 m tại một số vị trí cục bộ như rẽ xe, quay đầu xe dưới cầu, hầm chui bộ hành,...

- Đối với việc lắp đặt biển hiệu phải tuân thủ các quy định về kích thước biển hiệu như [2]:

+ Đối với biển hiệu ngang thì chiều cao tối đa là 2 m, chiều dài không vượt quá chiều ngang mặt tiền nhà;

+ Đối với biển hiệu dọc thì chiều ngang tối đa là 1 m, chiều cao tối đa là 4 m nhưng không vượt quá chiều cao của tầng nhà nơi đặt biển hiệu.

+ Biển hiệu không được che chắn không gian thoát hiểm, cứu hỏa; không được lấn ra vỉa hè, lòng đường, ảnh hưởng đến giao thông công cộng.

c. Phần không gian sát mặt nhà hoặc sông, hồ

- Thiết kế vỉa hè cần phù hợp với tính chất của từng tuyến phố (vd: phố chuyên doanh thương mại - dịch vụ, phố khách sạn, phố khu dân cư,...), đảm bảo kết nối giao thông công cộng (nhà chờ xe buýt, nơi chờ xe taxi, lối qua đường).

- Đối với vỉa hè trước tường các cơ quan, khu vực các công trình công cộng tùy theo điều kiện cụ thể của từng tuyến đường như: bề rộng, bố trí cây xanh, trụ điện,... để phân định chiều rộng các không gian phù hợp cho đi bộ,.. và đối với các tuyến đường này không bố trí phạm vi dành cho kinh doanh, buôn bán.

Bảng 3. Chiều rộng sử dụng không gian vỉa hè (Nguồn: [4])

Chiều rộng vỉa hè (m)	Đi bộ chiều rộng sát mặt nhà phố (m)	Để xe chiều rộng sát bó vỉa (m)	Ghi chú
< 3	1,5	(0 - 1,5) ^(a)	Không kinh doanh
3 - 4	1,5	1,5 - 2	Không kinh doanh
4 - 6	2	2	Kinh doanh ^(b)
6 - 9	3	2	Kinh doanh ^(b)
> 9	5	2	Kinh doanh ^(b)

Ghi chú: ^(a)Chiều rộng không đảm bảo sẽ không bố trí để xe; ^(b)Trừ các tuyến đường cấm sử dụng vỉa hè để kinh doanh, buôn bán và cá nhân hoạt động thương mại quy định tại Phụ lục I Quyết định số 08/2023/QĐ-UBND ngày 23/02/2023 và Phụ lục II Quyết định số 55/2014/QĐ-UBND ngày 31/12/2014 của UBND thành phố Đà Nẵng.

d. Phần không gian giáp lòng đường

Phần biên là nơi vỉa hè tiếp giáp với lòng đường, bề rộng khoảng 0,5 m. Cốt vỉa hè không nên cao hơn 0,15 m so với mặt đường; khuyến khích bó vỉa bằng đá, có mặt vát dưới 30 độ.

Tại các lối rẽ vào nhà ở chiều cao bó vỉa là 5 cm đến 8 cm và dùng bó vỉa dạng vát; Đối với đường nội bộ, đường cải tạo, nâng cấp cho phép giảm chiều cao bó vỉa hè phố khi xét đến cao trình nền khu vực dân cư hiện hữu nhưng không nhỏ hơn 8 cm. [3].

- Tại phạm vi nút giao, tùy thuộc vào nhu cầu đi bộ qua đường và đặc điểm cụ thể của đường giao nhau, các giải pháp tổ chức giao thông cho đi bộ qua đường phải lưu ý đảm bảo an toàn cho người đi bộ. [6].

Bảng 4. Giải pháp phát triển giao thông xe đạp, đi bộ trung tâm Đà Nẵng. (Nguồn [6])

Giải pháp	Xe đạp	Đi bộ
Bề rộng	1,5m/làn (2 làn đối với đường 2 chiều và trên vỉa hè, 1 làn đối với đường 1 chiều)	0,75m/làn (trên vỉa hè)

Bố trí	Đường 2 chiều 2 làn xe đạp + cấm đỗ ô tô theo giờ; theo ngày chẵn, lẻ. Đường 1 chiều bố trí 1 làn; vỉa hè > 6m thì xe đạp trên vỉa hè	Phía trong vỉa hè sát với nhà dân
Kết cấu mặt vỉa hè	Mặt đường bê tông nhựa	Gạch Terazzo

- Khoảng mở rộng tại góc đường giao nhau:

+ Góc đường được thiết kế phải đảm bảo các tuyến đường có thể tiếp cận tốt và an toàn, kết nối giữa các khu vực lân cận vỉa hè. Mở rộng lề đường vào làn đường dành cho xe cộ ở các góc cua có thể làm giảm tốc độ quay đầu của xe và mang lại sự bảo vệ tốt hơn cho người đi bộ.

+ Dựa trên nguyên tắc: Đảm bảo đủ không gian cho người đi bộ trước khi băng qua đường; Đảm bảo lắp đặt thiết bị (Đèn đường hoặc cột điện, điện thoại công cộng, cây cối, lưới điện, vòi nước, biển báo giao thông và các yếu tố thẳng đứng khác) phải được đặt ở vị trí sao cho giảm thiểu sự cản trở tầm nhìn của người đi bộ và người lái xe; Đảm bảo giảm thiểu bán kính cong của góc không vượt quá 4,5 m để đảm bảo tốc độ quay xe chậm hơn và giảm khoảng cách cho người đi bộ qua đường; Ở góc cua mà tầm nhìn giữa người đi bộ và người lái xe bị hạn chế, thì lề đường kéo dài ít nhất 10 m và có cùng chiều rộng với làn đỗ xe; Đảm bảo hệ thống thoát nước phải được thiết kế phù hợp trên phần mở rộng lề đường để tránh bị gián đoạn khi có nước chảy qua.

1.2.4 Các yêu cầu kỹ thuật

1.2.4.1 Yêu cầu về kết cấu mặt nền vỉa hè

- Cấu tạo kết cấu sử dụng vật liệu đảm bảo thoát nước như đá mi, cát. Hiện nay, thường sử dụng gạch bê tông tự chèn cường độ cao, không bị bong tróc, độ mài mòn thấp. Bề mặt gạch bằng phẳng tránh đọng nước và tạo nhám chống trơn trượt.

- Mặt nền sau lát hoàn thiện phải lu lèn bằng máy đầm bàn, đảm bảo các viên gạch sắp xếp lại, tự chèn với nhau và bề mặt vỉa hè bằng phẳng.

- Giải pháp kết cấu gạch vỉa hè nêu trên có một số ưu điểm như: Chi phí đầu tư mức trung bình, kết cấu đơn giản, thi công thuận lợi; khả năng chịu lực cao, hạn chế gây vỡ khi xe ô-tô lên xuống vỉa hè, tạo nhám chống trơn trượt. Ngoài ra, phương pháp này hướng tới nước mặt dễ dàng thấm qua vỉa hè xuống nền đất do không có lớp bê tông lót, góp phần thoát nước đô thị, hạn chế quá tải hệ thống thoát nước.

- Cần có chỉ dẫn kỹ thuật quy định rõ về yêu cầu vật liệu cũng như biện pháp thi công theo trình tự: Kiểm soát sản phẩm ngay từ lúc xuất xưởng; Phải tuân thủ tuyệt đối tiến độ không cắt bớt công đoạn.

1.2.4.2 Yêu cầu về nhiệt nền

- Vùng đô thị hấp thụ nhiệt từ mặt trời nhiều hơn so với vùng nông thôn và cũng tỏa ra nhiều nhiệt hơn từ những công trình xây dựng. Vì vậy, có thể giảm nhẹ tác động

này bằng cách như: Giảm tối thiểu diện tích lát nền; Giảm lượng nhiệt tỏa ra từ công trình kiến trúc; Dùng vật liệu lát nền tự thấm; Dùng vật liệu lát nền có khả năng phản xạ; Dùng vật liệu dẫn nhiệt thấp; Giảm bề mặt láng mịn có độ dẫn nhiệt cao, nên chọn bề mặt thô ráp như sỏi, đá nhỏ, hoặc ưu tiên dùng đá khối lập phương được cưa, chẻ; Không dùng vật liệu lát nền dày với khả năng giữ nhiệt cao (vd: không lát đá, trên nền bằng bê tông); Tăng diện tích mảng xanh, bao gồm trồng cây ven đường và trên mái nhà;

Từ các giải pháp trên có thể khuyên dùng vật liệu có bề mặt sáng màu thay vì tối màu và cũng như sử dụng vật liệu tự thấm trong đô thị.

Bảng 5. Chỉ số phản xạ năng lượng mặt trời của bề mặt vật liệu xây dựng theo thang chỉ số từ 0 (tối màu) đến 1 (sáng màu), (nguồn: [7]).

Bề mặt vật liệu	Chỉ số phản xạ từ thấp đến cao
Sơn acrylic đen hoặc Asphalt mới	0,05
Asphalt lâu ngày	0,1
Asphalt trắng dạng tấm và Bê tông lâu ngày	0,2 và 0,2 đến 0,3
Bê tông mới (truyền thống)	0,4 đến 0,5
Bê tông mới (xi măng trắng)	0,7 đến 0,8
Sơn acrylic trắng	0,8

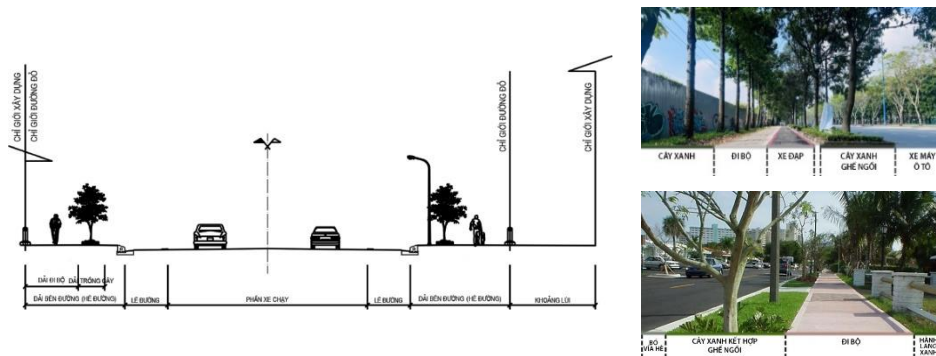
- Trong môi trường tự nhiên, bình thường khi có mưa rơi xuống bề mặt đất thì 25% lượng nước tự thấm thấu thông qua bóng râm gốc cây, 25% thấm thấu sâu xuống lòng đất, 10% chảy tràn trên bề mặt và tích tụ vào hệ thống sông ngòi, ao hồ và 40% còn lại sẽ được bốc hơi. Ngược lại trong môi trường đô thị do tình trạng bê tông hoá ngày càng cao đã làm thay đổi chu trình tự nhiên của nước mưa, chỉ còn 10% thấm thấu xuống móng công trình, 5% thấm thấu sâu vào lòng đất, 20 - 30% bốc hơi và 55 - 65% chảy tràn trên bề mặt. Do đó, tăng cường diện tích bề mặt đô thị có khả năng thấm thấu nước mưa là điều rất cần thiết. Việc dành nhiều quỹ đất cho công viên cây xanh, khuôn viên, hồ điều hòa..., cũng như giải pháp cải tạo bề mặt vỉa hè như dự án đã và đang triển khai là phù hợp với xu hướng phát triển bền vững.

1.2.4.3 Yêu cầu về kỹ thuật tổ chức không gian

Via hè đi bộ được tổ chức theo các hình thức sau:

- Đi bộ trên vỉa hè, mà không có giải pháp phân tách, bảo hộ với giao thông cơ giới, nên chỉ áp dụng đối đường phố có tốc độ từ 60 km trở xuống.

- Đi bộ bố trí đường riêng trên hè đường, dải bên đường và phân tách xe chạy và lề đường bằng các giải pháp bảo hộ như: rào chắn, dải trồng cây,...thường được bố trí dọc các tuyến phố chính, (hình 2).



Hình 2. Tiêu chuẩn quy định không gian đường đô thị (Nguồn: [3])

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ KẾT QUẢ KHẢO SÁT

2.1 Phương pháp nghiên cứu

2.1.1 Phương pháp khảo sát thực địa: Khảo sát các vị trí hai bên của hai trục giao thông tại nơi nghiên cứu theo các nội dung được thiết kế trên phiếu và vẽ ghi cụ thể theo các mặt không gian.

2.1.2 Phương pháp xã hội học: Khảo sát phiếu theo các nội dung được thiết lập sẵn bằng hình thức trực tuyến.

2.1.3 Phương pháp sơ đồ và mô hình hoá: Sau khi khảo sát thực địa, sơ đồ, lập bảng biểu và tạo hình bản vẽ. Từ đó làm cơ sở để phân tích, đánh giá và đề xuất các giải pháp kỹ thuật phù hợp.

2.1.4. Phương pháp phân tích và tổng hợp: Từ các kết quả của các phương pháp trên, phân tích, đưa ra kết luận.

2.2 Kết quả khảo sát

2.2.1 Phần không gian mặt nền

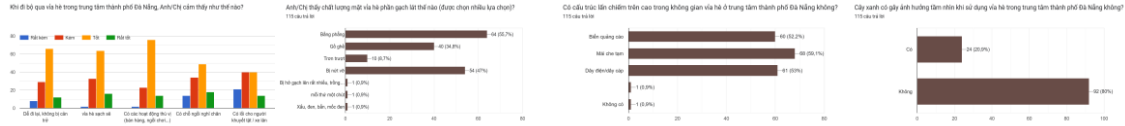
Khảo sát chất lượng vỉa hè trong khu vực trung tâm thành phố Đà Nẵng:

- Về chất lượng mặt nền: Gạch lát nền bằng phẳng có 64/115 phiếu (55,7%) được chọn; Gạch lát nền gồ ghề có 40/115 phiếu (34,8%) được chọn; Mặt nền dễ trơn trượt có 10/115 phiếu (8,7%) được chọn; Gạch lát nền bị nứt vỡ có 54/115 phiếu (47%) được chọn; Gạch lát nền bị vênh, màu sắc đen mốc,.. cũng được chọn.

- Về chất lượng không gian: Dễ đi lại, không bị cản trở hướng đi; Vỉa hè sạch sẽ; Các hoạt động thú vị (bán hàng, ngồi chơi,..); Có lối cho người khuyết tật / xe lăn; Tất cả được đánh giá có chất lượng tương đối tốt ở khu vực trung tâm thành phố.

2.2.2 Phần không gian tĩnh không

Sơ đồ 1. Về chất lượng vỉa hè và mức độ thông thoáng



Khảo sát các cấu trúc lấn chiếm phần tĩnh không trong không gian vỉa hè trung tâm thành phố Đà Nẵng:

Biển, bảng quảng cáo có 60/115 phiếu (52,2%) được chọn; Mái che tạm có 66/115 phiếu (59,1%) được chọn; Dây điện, dây cáp,... có 61/115 phiếu (53%) được chọn; Cây xanh không cản trở tầm nhìn khi đi bộ có 92/115 phiếu (80%) được chọn.

2.2.3 Phần không gian sát mặt nhà hoặc sông, hồ

Khảo sát sự ảnh hưởng của lối đi vào công trình có làm khó khăn cho việc sử dụng vỉa hè tại khu vực trung tâm Đà Nẵng:

Cổng công trình mở ra chiếm không gian vỉa hè có 34/115 phiếu (29,6%) được chọn; Lối ra vào của công trình gây gián đoạn việc sử dụng vỉa hè có 53/115 phiếu (46,1%) được chọn; Lối công trình không gây khó khăn cho việc sử dụng vỉa hè 45/115 phiếu (39,1%) được chọn; Bậc cấp / đường dốc từ công trình ít lấn ra vỉa hè có 68,7% được chọn; Mặt tiếp giáp với sông / hồ đều có lan can bảo vệ, có 61,7% được chọn.

2.2.4 Phần không gian giáp lòng đường

Sơ đồ 2. Mối quan hệ giữa mặt nhà với vỉa hè và mối liên hệ giữa lòng đường và vỉa hè



Khảo sát làn tiếp giáp với vỉa hè trung tâm thành phố Đà Nẵng:

Làn xe máy tiếp giáp với vỉa hè, có 52,2% được chọn; Ô tô đậu đỗ ngăn cản xe máy, xe đạp, đi bộ lưu thông, cũng được chọn nhiều; Vị trí đường dốc lên xuống vỉa hè bố trí hợp lý, có 58,3% được chọn; Có các tuyến đường phụ không có đường dốc lên xuống vỉa hè cũng được chọn.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Các tác nhân gây ảnh hưởng đến không gian hai bên trục giao thông

3.1.1 Tác nhân giải pháp thiết kế, kỹ thuật thi công

a. Có hai nguyên nhân chính: Xuất hiện gạch lún, lệch và mặt vỉa hè không phẳng là do nền đất và kỹ thuật thi công

- Nếu nền đắp không đạt độ chặt, khi mưa lớn nước ngấm xuống sẽ khiến đất bị lún, trượt, mặt nền không phẳng và xuất hiện các khe hở rộng, gạch nhấp nhô, xô lệch và nước đọng sau mưa.

- Nếu khi thi công không chèn mí kỹ, không đầm rung đủ, các viên gạch sẽ không khóa chặt vào nhau, chỉ một khe hở nhỏ ở gốc cây, miệng hố ga cũng có thể khiến cả mảng gạch dịch chuyển, thậm chí cỏ mọc xuyên kẽ gạch.

- Khó khăn lớn nhất chính là khó tạo kết cấu ổn định dưới gạch khi chỉ có đất nền và đá mi. Nếu cho nước thấm qua thì phải nghiên cứu, đánh giá sâu hơn về vật liệu kết cấu dưới gạch. Đất sét ngậm nước thì rất yếu, đá mi và cát gặp nước lớn cũng bị trôi.

b. Vấn đề giải pháp kỹ thuật thường gặp

- Tại các đô thị đa phần là nhà ở mặt phố, xe ô tô vào nhà là thường xuyên, nên lưu ý kỹ thuật dán gạch theo phương pháp cũ không phù hợp và dễ bong róc.

- Việc sử dụng kỹ thuật gạch tự chèn, quy trình chuẩn buộc phải rải cát mịn chà mí sau khi xếp gạch, rồi dùng đầm rung để cát len vào khe, giúp bề mặt ổn định.

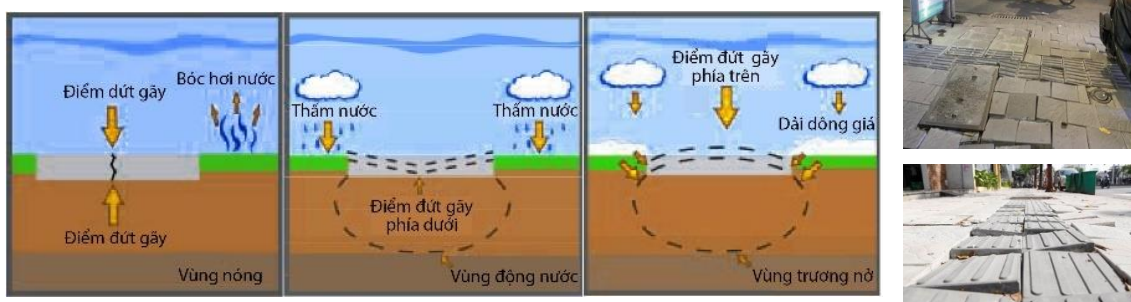
- Khâu quản lý chất lượng trong quá trình thi công là quan trọng. Cần tuân thủ đầy đủ các bước kỹ thuật, đặc biệt ở những công đoạn dễ gây xô lệch gạch. Cần nghiên cứu thay thế vật liệu khác (có thể dạng hạt dưới gạch để tạo kết cấu ổn định hơn).

3.1.2 Tác nhân do ảnh hưởng môi trường khí hậu

Các nguyên nhân chính gây ra sự cố và hư hỏng vỉa hè là: nền đất thoát nước chậm, hố trồng cây thiết kế kỹ thuật không phù hợp với rễ cây, lún nền, lắp đặt chưa đạt chất lượng và hoàn thiện bề mặt kém (kiểm soát chất lượng chưa bảo đảm).

Trong quá trình sử dụng, do một số nguyên nhân như: Chu kỳ thoát nước chậm làm ảnh hưởng đến điều kiện đất trong các đặc tính bê tông; Rễ cây; Hỏng kết cấu. Dẫn đến vỉa hè có thể bị nâng lên, hoặc nghiêng do nền địa đất giãn nở, tác động của nhiệt độ thay đổi lớn hoặc sự giãn nở nhiệt của tấm bê tông vỉa hè; Bị biến dạng do ứng suất kéo gây ra bởi sự co ngót của đất bên dưới do độ ẩm giảm; Bị võng xuống (sụt/lún) do sự dịch chuyển không đều của tấm bê tông vỉa hè, vì điều kiện nền địa đất khiến đất sét trương nở đáng kể ở phần hai bên, điều này dẫn đến nứt dọc; Bị võng lên do sự dịch chuyển không đều của tấm bê tông vỉa hè do chuyển động thẳng đứng hướng lên trên

do đất sét trương nở lớn hơn ở phần giữa so với phần hai bên tấm bê tông vỉa hè. Độ võng cũng dẫn đến nứt dọc.



Hình 3. Nguyên nhân và kỹ thuật thi công dẫn đến hư hại nền vỉa hè (Nguồn: tác giả)

3.2 Giải pháp kỹ thuật

3.2.1 Giải pháp các diện không gian

3.2.1.1 Phần không gian mặt nền

Kỹ thuật lát nền hiệu quả có thể tạo ra họa tiết, màu sắc bắt mắt và đem lại sự thích thú, hài hòa về thẩm mỹ và tạo sự thoải mái cho người đi bộ.

Hiện nay, vật liệu lát nền là bằng phẳng và trơn nhẵn, còn trước đây, bề mặt vật liệu lát nền rất đa dạng (như đá cuội lấy ở sông). Thực tế chứng minh bề mặt lát nền xù xì sẽ giúp giữ thăng bằng tốt hơn, đặc biệt cho người lớn tuổi.

a. Lớp lát nền cứng

- Bê tông đúc tại chỗ, sử dụng gạch Terrazzo và vật liệu dạng viên trên nền bê tông (có thể là bê tông không cốt thép hoặc bê tông có cốt lưới thép), nền bê tông thường dày 10 - 15 cm, vật liệu loại này thường có chi phí cao hơn nhiều loại vật liệu lát nền linh hoạt. Ngoài ra, để bố trí đường ống hạ tầng kỹ thuật sẽ khó khăn, do đó cần chừa chỗ trước. Lớp lát nền cứng cần được thiết kế có khe co giãn do sự co lại và giãn ra của vật liệu, khe co giãn này được bố trí cách đều nhau 6 m, rộng 1cm và chèn vật liệu chịu nén hoặc vật liệu đàn hồi. Lớp lát nền dạng này có thể đạt yêu cầu thẩm mỹ khi cốt liệu không bị che phủ và hiện rõ những khe co giãn.

- Có hai phương pháp vật liệu lát với vữa trên nền bê tông cứng:

+ Lát nền ướt trên lớp vữa dày 1,5 - 2,5 cm với tỷ lệ xi măng và cát (cỡ trung bình) là 1/3;

+ Lát trên lớp vữa bán khô thì nền bê tông dày 4 - 7 cm với xi măng và cát dùng theo tỷ lệ 1/4. Dùng bay mài khi đã cứng hoặc dùng chổi chà khi còn hơi ướt để hoàn thiện các đường chỉ sau khi lát. Lưu ý, cả hai phương pháp không nên dùng vữa xi măng - cát để kết dính, vì có thể làm dính bản gạch, đá lát nền. Tuy nhiên, có thể sử dụng vữa tổng hợp bằng hỗn hợp keo epoxy-resin hoặc polybutadiene và cát. Phương pháp này

tốn kém hơn nhiều so với hai phương pháp nói trên nhưng lại bền chắc hơn. Vữa tổng hợp chứa epoxy-resin có thể ở dạng khô và thường được gọi là vữa polymer. Vữa này hấp thu nước từ không khí và tạo độ kết dính.

b. Lớp lát nền dạng viên

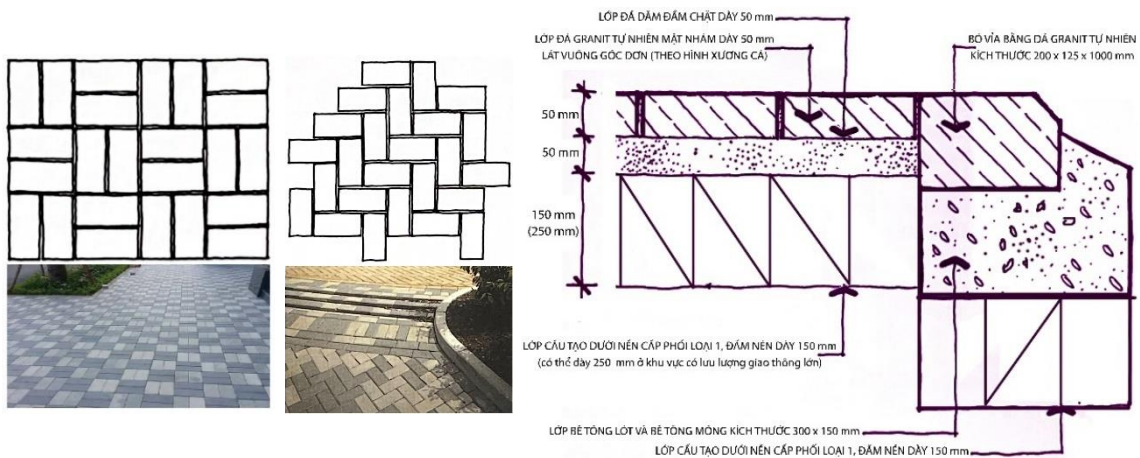
- Vật liệu lát nền dạng viên gồm có gạch nung, gạch bê tông, gạch sứ, đá tự nhiên, đá cuội và tấm bê tông đúc sẵn.

- Có các kỹ thuật lát nền như:

Kỹ thuật lát nền cần có hoa văn và hướng bố trí vật liệu lát nền. Thông thường, những đường gờ rãnh được bố trí theo hướng ngang, vì nếu bố trí dọc sẽ dễ nhận thấy đường gờ rãnh không đều đặn. Ngoài ra, việc thiết kế các đường gờ rãnh theo phương ngang trên bề mặt nền vỉa hè cũng sẽ dễ sử dụng các viên lát nền có cùng chiều rộng nhưng chiều dài khác nhau. Như vậy, giúp tiết kiệm chi phí và không lãng phí vật liệu.

Kỹ thuật lát nền hình xương cá trên nền cát sẽ liên kết chặt với nhau và có khả năng phân tán tải trọng theo phương ngang lớn hơn so với những cách lát nền còn lại.

Những vật liệu cứng và dày hơn nên được đặt trên nền cát để tạo lớp lát nền linh hoạt và nổi rõ các đường gờ rãnh.



Hình 4. Kỹ thuật lát mặt nền dạng viên (Nguồn: tác giả)

c. Lớp lát nền linh hoạt

Sỏi là vật liệu lát nền linh hoạt truyền thống và hiện nay. Thông thường, lớp lát nền bằng sỏi có thể thấm nước, (lưu ý: một số vật liệu lát nền tự kết dính có một phần đất sét mà nếu được cán đúng cách sẽ trở thành lớp lát nền không thấm nước).

Đá dăm là vật liệu thay thế sỏi với những hạt đá nghiền nhỏ tạo thành bề mặt chống thấm nước và cho phép thoát nước ở hai bên mép bó vỉa hè nên không làm nứt đường. Vật liệu đá dăm được thêm chất kết dính epoxy-resin trong suốt nên có thể thấy được màu sắc và chất liệu bề mặt của cốt liệu.

Lớp lát nền linh hoạt thường có chi phí thấp, thi công đơn giản, nhanh chóng và rất chắc chắn. Lớp lát nền linh hoạt cũng cho phép lớp dưới nền và lớp móng xê dịch nhẹ và có thể sử dụng ngay sau khi lát xong, cũng như dễ dàng điều chỉnh và đào lên để lắp các đường ống hạ tầng sau này.

d. Lớp lát nền thấm nước

Do hầu hết vật liệu lát nền có khả năng thoát nước trên bề mặt và ngăn nước thấm qua, cũng như bị hư hại bề mặt, lớp lát nền và lớp cấu tạo dưới nền từ nhiều tác động của hiện tượng tự nhiên. Do mối quan tâm về sự sụt giảm mực nước ngầm cũng như ở sông suối đã dẫn đến sự phát triển vật liệu lát nền mặt thấm, bao gồm vật liệu theo khối và vật liệu đá dăm kết dính có các loại vật liệu mặt thấm như: Bê tông khối tự thấm; Gạch đất sét lát nền tự thấm; Đá dăm tự thấm; Đá dăm kết dính bằng keo resin tự thấm; Lát nền dạng ô ma trận; Bê tông thô; Bê tông dạng xốp.

Vật liệu gạch lát nền tự thấm với những đường gờ rãnh rộng. Vật liệu lát nền dạng viên cần được lát trên lớp cốt liệu thô cỡ 2 - 6 mm và 100 mm trên cùng của lớp nền là cốt liệu đá vụn, thô, cỡ 5 - 20 mm. Cốt liệu đá phải bền chắc nhằm tránh bị vụn nát, nên chọn đá granit hoặc đá bazan. Chất kết dính (được quét vào trong lúc nén) các viên vật liệu lát nền phải giống với vật liệu ở lớp nền. Việc sử dụng cốt liệu thô ở lớp nền giúp tăng tỷ lệ lỗ rỗng và lớp nền đóng vai trò như miếng bọt biển.

3.2.1.2 Phần không gian sát lòng đường

a. Bó vỉa: Được dùng để chuyển tiếp cao độ giữa một số bộ phận trên đường phố, cao độ đỉnh bó vỉa phải cao hơn mép mặt đường (có thể tiếp giáp với đan rãnh thoát nước) ít nhất là 12,5 cm.

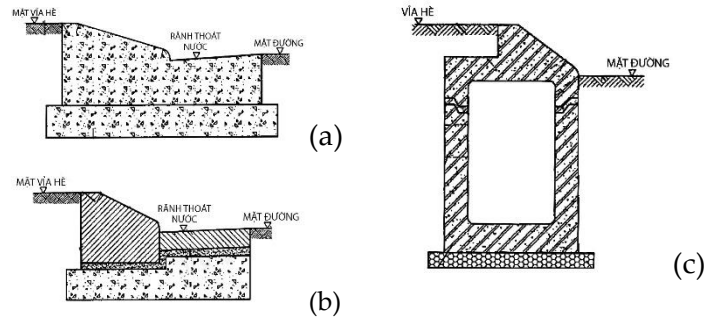
- Lựa chọn loại bó vỉa cần căn cứ vào tính chất giao thông của phần xe lưu thông tiếp giáp và tính chất sử dụng vỉa hè, cần được chia làm ba loại sau:

+ Loại bó vỉa thẳng đứng có mặt ngoài gần như thẳng đứng, không cho xe vượt qua và không cho xe đi chệch khỏi đường.

+ Loại bó vỉa nửa vát có thể cho xe vượt qua trong những trường hợp cần thiết, có mặt ngoài hơi nghiêng.

+ Loại bó vỉa vát có mặt ngoài nghiêng để xe có thể vượt qua dễ dàng.

- Bó vỉa có thể liên khối với đan rãnh, rãnh dọc hoặc có thể tách rời. Được chế tạo từ bê tông xi măng, đá (tự nhiên, nhân tạo) hoặc các vật liệu khác; vật liệu chế tạo bó vỉa phải có cường độ chịu nén không nhỏ hơn 25 Mpa, nên sử dụng bó vỉa có cường độ cao hơn và xử lý chống trơn trượt bề mặt. Cần có liên kết rãnh thoát nước mặt. Loại vật liệu bó vỉa có thể sử dụng BTXM cấp B22.5, đá dăm 2 x 4 cm đúc liên khối rãnh thoát nước và đá khối tự nhiên 26 x 23 x 100 cm có liên kết rãnh thoát nước, đều có độ vát < 30%.



Hình 5. Mặt cắt bó vỉa bê tông (a); đá tự nhiên (b) và bê tông kết hợp thoát nước (c)

(Nguồn: tác giả tổng hợp và [1])

b. Góc đường giao nhau

Những góc đường là điểm giao nhau của đường phố và cũng là nơi người đi bộ thường chọn để chuyển hướng. Tại đây, do sự tập trung những trở ngại quá mức trên vỉa hè, như biển báo và thiết bị đô thị hoặc ô tô đậu đỗ, gây cản trở tầm nhìn cho người đi bộ và người lái xe, khiến cả hai đều có nguy cơ cao xảy ra va chạm giao thông, ảnh hưởng đến người đi bộ.

Giải pháp mở rộng lề ở góc đường sẽ làm tăng diện tích để phù hợp với người đi bộ, làm tăng tính linh hoạt cho việc bố trí các đoạn dốc trên lề đường, làm giảm khoảng cách và thời gian để người đi bộ vượt qua và giảm tốc độ vòng cua của xe. Ngoài ra, các góc có lề đường tiện ích mở rộng ngăn chặn việc đỗ xe trái phép gần các ngã tư và tại lối qua đường dành cho người đi bộ.

- Các góc có lề đường mở rộng tạo thêm không gian trên vỉa hè có thể được sử dụng để bố trí thảm thực vật, bể sinh học và thiết bị đô thị, miễn là các thành phần này không tạo thành chướng ngại vật trên vỉa hè, ảnh hưởng tầm nhìn của người đi bộ và người lái xe.



Sơ đồ tầm nhìn ở các góc của xe với lề đường mở rộng

Hình 6. Giải pháp mở rộng vỉa hè ở góc đường giao nhau (Nguồn: tác giả)

3.2.1.3 Phần không gian sát mặt nhà

Sử dụng mái che cho các khu vực không gian vỉa hè của làn dành cho người đi bộ ở sát mặt trước công trình nhà mặt phố. Đảm bảo tuân thủ đúng chiều cao thông thủy và chiều rộng lối đi bộ sát nhà mặt phố (Bảng 3).



Hình 7. Mái che đi bộ ở Tp.HCM, Tokyo và không gian tĩnh không (Nguồn: tác giả)

3.2.1.4 Phần không gian tĩnh không

Cần tích hợp với không gian sát mặt nhà phố và bố trí cây xanh và mảng xanh trên công trình kiến trúc phù hợp với từng tuyến phố. Ngoài ra, cần đảm bảo không tồn tại bất kì chướng ngại vật nào, kể cả các công trình thuộc về đường như biển báo cột chiếu sáng... nằm trong phạm vi tĩnh không.

3.2.2 Giải pháp tích hợp hạ tầng xanh

- Sự hiện diện của thảm thực vật có thể bảo vệ các bề mặt như nhựa đường hoặc công trình kiến trúc. Sự hiện diện của thảm thực vật trong một không gian công cộng hoặc đường phố, đều làm tăng lưu lượng giao thông.

- Sử dụng cấu trúc giữ nước sinh học

Cấu trúc (bể) sử dụng đất và thực vật để giữ nước lại và xử lý thấm nước mưa và nước chảy tràn. Bể giữ nước sinh học cần độ sâu của đất lớn hơn rãnh thoát nước để giúp giảm lượng nước chảy tràn và lưu lượng. Bể sinh học có tác động đáng kể đến chất lượng nước chảy tràn vì nó loại bỏ các chất ô nhiễm thông qua việc xử lý các loại cây kỹ thuật thích nghi với điều kiện khí hậu.

Có thể áp dụng các không gian như: Bãi đậu xe; Dải phân cách đường phố khu vực trung tâm và điểm (nút) giao nhau; Không gian ưu tiên đi bộ ở các khu thương mại hoặc khu công nghiệp; Các địa điểm còn để trống (chưa sử dụng); Mái hiên vỉa hè; Quảng trường công cộng.



Hình 8. Hệ thống hạ tầng xanh kết hợp xử lý nước mưa (bể sinh học) (Nguồn: tác giả)

4. KẾT LUẬN

Từ kết quả điều tra, khảo sát thực trạng cho đến việc áp dụng các nguyên tắc thiết kế, yêu cầu kỹ thuật và các tác nhân gây ảnh hưởng đến không gian hai bên trục giao thông theo 04 không gian cơ bản đó là: Không gian mặt nền; Không gian tĩnh không; Không gian sát lòng đường; Không gian sát mặt nhà của hành lang giao thông hai bên trục đường phố (vía hè đường phố). Nội dung nghiên cứu kết luận về các giải pháp kỹ thuật về:

- Kích thước: Khoảng không chiều rộng vỉa hè đảm bảo hai làn đi bộ (tương ứng 1,5 m) trở lên (khuyến cáo vỉa hè có đủ chiều rộng để đảm nhiệm được các chức năng).

- Hình thức, qui cách: Bề mặt vỉa hè không trơn trượt, không có chướng ngại, tránh khỏi các đe dọa từ phương tiện cơ giới như ô tô, xe máy. Các vật dụng, thiết bị kỹ thuật giao thông như cột đèn chiếu sáng, trụ điện, biển báo, chỉ dẫn giao thông và chậu cây xanh, tượng trang trí phải được bố trí hợp lý, tránh gây nguy hiểm

- Kỹ thuật: Giải pháp lớp lát nền dạng viên (vd: cần có hoa văn và hướng bố trí vật liệu lát nền, những đường gờ rãnh được bố trí theo hướng ngang. Thiết kế các đường gờ rãnh theo phương ngang trên bề mặt nền vỉa hè cũng sẽ dễ sử dụng các viên lát nền có cùng chiều rộng nhưng chiều dài khác nhau để tiết kiệm chi phí). Giải pháp lát nền linh hoạt và sử dụng lớp lát nền vật liệu mặt thấm, (Hình 4).

- Thẩm mỹ: Phần lát nền phải hài hòa về thẩm mỹ và tạo sự thoải mái cho người đi bộ. Kỹ thuật lát nền hiệu quả có thể tạo ra họa tiết, màu sắc bắt mắt và đem lại sự thích thú và tạo thẩm mỹ cao.

- Môi trường xanh: Tích hợp các giải pháp như dùng vật liệu lát nền tự thấm, có khả năng phản xạ, dẫn nhiệt thấp. Giảm bề mặt láng mịn có độ dẫn nhiệt cao. Không dùng vật liệu giữ nhiệt cao (vd: không lát đá tự nhiên trên nền bằng bê tông); Tăng diện tích mảng xanh, bao gồm trồng cây ven đường và trên mái nhà. Ngoài ra, cần sử dụng cấu trúc sinh học giữ và xử lý nước mưa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Xây dựng. (2024). *Viên đá tự nhiên bó vữa ngoài trời - Yêu cầu và phương pháp thử*. TCVN 14158:2024/BXD.
- [2]. UBND Đà Nẵng. (2023). *Quy chế quản lý kiến trúc thành phố Đà Nẵng*. Quyết định số: 63/2023/QĐ-UBND.
- [3]. Bộ Xây dựng. (2023). *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình giao thông đô thị*. QCVN 07-4:2023/BXD.
- [4]. UBND Đà Nẵng. (2024). *Về triển khai việc phân định, kẻ vạch phần vỉa hè sử dụng tạm thời và phần sử dụng để làm lối đi cho người đi bộ trên vỉa hè các tuyến đường*. Quyết định số 97/2024/QĐ-UBND.
- [5]. Bộ Xây dựng. (2022). *Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế*. TCVN 13592:2022/BXD.
- [6]. Nguyễn Tiến Thái, Phan Cao Thọ, TrầnThị Phương Anh. (2017). *Nghiên cứu phát triển hệ thống giao thông xe đạp và bộ hành trong các đô thị Việt Nam theo hướng giao thông xanh và bền vững*. ISSN 1859-1531, Tạp chí khoa học công nghệ - Đại học Đà Nẵng, số 11(120), tập 3.
- [7]. R. Holden, J. Liversedge, Đỗ Hoàng Sơn dịch. (2020). *Landscape architecture techniques*. NXB TP.HCM.
- [8]. P. M. dos Santos, L. S. Caccia, A. A. B. Samios, L. Z. Ferreira. (2019). *The 8 Principles of Sidewalks - Building more active cities*. 2nd edition.
- [9]. Lê Thị Bích Thuận. (2021). *Đề xuất giải pháp thiết kế, cải tạo vỉa hè đảm bảo lối đi thông suốt, thuận tiện cho người đi bộ (trong đó có người khuyết tật) và mỹ quan đô thị tại Hà Nội*. ISSN 8066-8531. Tạp chí người xây dựng, số 3&4, trang 34-38 & 67.
- [10]. Công Khanh. (2025). *Tầm soát - các dự án cải tạo vỉa hè bằng giải pháp thiết kế mới của Đà Nẵng*. Dec 03, 2025. [Online] Availbe: <https://cadn.com.vn/tam-soat-cac-du-an-cai-tao-via-he-bang-giai-phap-thiet-ke-moi-cua-da-nang-bai-cuoi-phu-hop-xu-the-nhung-can-co-dieu-chinh-de-toi-uu-post323414.html>, [Accessed]: Feb 07, 2026.
- [11]. Nguyễn Duy Cường. (2025). *Vỉa hè nghìn tỷ vừa làm xong đã gặp gheñh, Đà Nẵng yêu cầu xử lý dứt điểm*. 05-12-2025. [trực tuyến] khả dụng: <https://www.nguoiduatin.vn/via-he-nghin-ty-vua-lam-xong-da-gap-gheñh-da-nang-yeu-cau-xu-ly-dut-diem-20425120513595525.htm>, [truy cập]: 07-02-2026.
- [12]. UBND Hà Nội. (2014). *Thiết kế mẫu vỉa hè đô thị trên địa bàn thành phố Hà Nội*. Quyết định số 4340/QĐ/UBND.
- [13]. M. R. Bloomberg, A. Burden, D. Burney, T. Farley, J. S. Khan. (2013). *City of New York Active design shaping the sidewalk experience: Tools and Resources*. New York.

**LANDSCAPE ARCHITECTURE TECHNIQUES APPLIED
IN SPACE DESIGN ON BOTH SIDES OF STREET AXIS
IN DA NANG CENTRAL AREA**

**Tran Dinh Hieu^{1*}, Nguyen Minh Duc¹,
Nguyen Minh Huy¹, Nguyen Quoc Truc²**

¹Danang University of Science and Technology, Vietnam

²Thu Dau Mot University, Ho Chi Minh City, Vietnam

*Email: tdhieu@dut.udn.vn

ABSTRACT

To establish a sustainable urban landscape in which the street axis not only plays a role in transportation but also provides living, economic, and aesthetic spaces for Danang city. In particular, the spaces on both sides of the street axis in the areas of the center and the canal have not been designed according to technical requirements in accordance with the function, deficiencies of diversity and aesthetics should affect the spatial quality of the street. The design of this space needs to be suitable for each area, guaranteeing technical requirements, and following the orientation to apply green infrastructure facilities, with infrastructural equipment that meets usable requirements will create: High space order, friendly environment; To increase pedestrian safety; To increase aesthetic value; To increase convenience and improve the quality of the modern urban environment. The research content focuses on technical solutions to design these spaces in a way that is compatible with each segment on each street; Proposal to integrate a sustainable drainage system, integrating "safe intersections" with green areas for pedestrians.

Keywords: Sustainable sidewalk infrastructure, green sidewalk space, safe sidewalks, sidewalk drainage techniques.