



Implemented by



Hướng dẫn thiết kế ĐƯỜNG DÀNH CHO XE ĐẠP TRONG ĐÔ THỊ

HÀ NỘI - 2023

Lời cảm ơn

Hướng dẫn Thiết kế đường dành cho xe đạp trong đô thị được xây dựng dưới sự chủ trì của Cục Hạ tầng Kỹ thuật, Bộ Xây dựng phối hợp với Vụ Khoa học Công nghệ, Bộ Giao thông Vận tải với sự hỗ trợ kỹ thuật của Tổ chức Hợp tác Quốc tế Đức GIZ, WRI, và HealthBridge.

Bộ hướng dẫn sẽ không thể hoàn thiện nếu thiếu sự hỗ trợ của Cục Hạ tầng Kỹ thuật và nỗ lực hợp tác từ các tổ chức, chuyên gia và cá nhân sau: Ông Nguyễn Anh Dũng (Bộ Giao thông Vận tải), Ông Trần Hữu Minh (Ủy ban An toàn giao thông Quốc gia), Ông Phan Lê Bình (chuyên gia giao thông Đại học Việt - Nhật), Ông Jan Rickmeyer (trưởng nhóm cố vấn kỹ thuật dự án giao thông cho các thành phố của GIZ), Ông Lennart Nout (Mobycon) và Bà Retno Wihanesta (WRI). Trân trọng gửi lời cảm ơn tới những chuyên gia của các tổ chức và hiệp hội, và các cán bộ giao thông đô thị từ nhiều thành phố trên cả nước đã đóng góp ý kiến chuyên môn giá trị để xây dựng hướng dẫn.

Việc phát triển nội dung, trình bày trang và in ấn tài liệu **Hướng dẫn Thiết kế đường dành cho xe đạp trong đô thị** được hỗ trợ bởi Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển Liên bang Đức (BMZ) trong khuôn khổ dự án DeveloPPP “Thúc đẩy và thí điểm hệ thống xe đạp chia sẻ công cộng (XDCC) tại Việt Nam hướng đến phát triển giao thông đô thị bền vững và thành phố thông minh”, Sáng kiến Bloomberg vì An toàn giao thông đường bộ toàn cầu (BIGRS) và Chương trình Thành phố Sống tốt của HealthBridge.

Tuyên bố miễn trừ trách nhiệm

Những nội dung, diễn giải và hình ảnh trong cuốn sách này thể hiện quan điểm của (các) tác giả và không nhất thiết phải đại diện cho quan điểm của GIZ, WRI, và HealthBridge. Những tổ chức này từ chối chịu trách nhiệm pháp lý đối với việc sử dụng, sử dụng không chính xác và không đầy đủ tài liệu này bởi các cá nhân và tổ chức, cũng như bất kỳ tổn thất nào là kết quả nào của hành động đó.



Lời nói đầu

Trong ký ức của nhiều người, xe đạp đã từng là phương tiện giao thông chính và phổ biến tại các thành phố của Việt Nam. Vài thập kỷ gần đây, với sự gia tăng nhanh chóng của các phương tiện giao thông cơ giới cá nhân, tỷ lệ xe đạp lưu thông trên đường phố tại các thành phố của Việt Nam giảm mạnh. Xe đạp cũng ít được sử dụng và chú trọng trong các chính sách giao thông đô thị.

Ngành giao thông vận tải chiếm hơn 20% tổng lượng phát thải toàn cầu. Trong đó, giao thông đường bộ chiếm hơn 70% và giao thông đô thị chiếm khoảng 40% tổng lượng phát thải của ngành giao thông. Mặt khác, xe đạp là phương tiện giao thông dễ tiếp cận, an toàn, và thân thiện với môi trường. Có chính sách ưu tiên để xe đạp trở thành một loại phương tiện giao thông hàng ngày là một chiến lược hiệu quả, chi phí thấp giúp các thành phố đạt được Mục tiêu Tăng trưởng Xanh và đóng góp vào cam kết phát thải ròng bằng không của Việt Nam.

Dân số đô thị tại Việt Nam đang gia tăng nhanh chóng và dự đoán một nửa dân số sẽ sống ở khu vực thành thị vào năm 2025. Tốc độ đô thị hóa nhanh chóng đã gia tăng sức ép lên việc quản lý các dịch vụ công, dẫn đến những vấn đề liên quan đến giao thông và môi trường đô thị. Hệ thống đường đô thị tiềm ẩn nhiều nguy cơ va chạm giao thông đối với những người tham gia giao thông yếu thế bao gồm người đi xe đạp, trong khi đó các đường phố nhỏ lại không đủ không gian và hạ tầng cho người đi bộ và xe đạp.

Nhằm xây dựng các thành phố đáng sống, an toàn và bền vững, việc phát triển cơ sở hạ tầng cho người dân sử dụng xe đạp nhiều hơn cần được xem như một nhiệm vụ ưu tiên và quan trọng trong phát triển đô thị. Công tác lập kế hoạch và xây dựng cơ sở hạ tầng dành cho xe đạp kết hợp đồng bộ với các dự án phát triển giao thông công cộng sẽ giúp nâng cao hiệu quả tổng thể của hệ thống giao thông đô thị và tối ưu hóa lợi ích cho các khoản đầu tư.

*Đây là bản **Hướng dẫn Thiết kế đường dành cho xe đạp trong đô thị** đầu tiên ở Việt Nam. Tài liệu được xây dựng dựa trên các bài học kinh nghiệm từ các dự án phát triển hạ tầng cho xe đạp và an toàn đường bộ gần đây tại các thành phố Việt Nam và những kết quả từ các nghiên cứu điển hình quốc tế. Các hướng dẫn và chiến lược nêu trong tài liệu này sẽ giúp xe đạp ở Việt Nam trở thành một lựa chọn đi lại hàng ngày, an toàn, thuận tiện, và hấp dẫn cho mọi lứa tuổi và phục vụ các mục đích đi lại khác nhau. Chúng tôi khuyến khích các chuyên gia quy hoạch đô thị,*



chuyên gia thiết kế đô thị, kỹ sư đường bộ và các cán bộ quản lý đô thị sử dụng hướng dẫn này làm tài liệu tham khảo khi phát triển các dự án. Hướng dẫn này cung cấp các lý thuyết và giải pháp kỹ thuật về thiết kế hạ tầng cho phương tiện xe đạp, một phương tiện giao thông chưa được đề cập đầy đủ trong các quy định và tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam.

**Cục Hạ tầng
Kỹ thuật
Bộ Xây dựng**



Tạ Quang Vinh
Cục trưởng

**Tổ chức Hợp tác
Quốc tế Đức GIZ**



Daniel Herrmann
Cố vấn Trưởng,
Dự án “Hỗ trợ
Việt Nam thực hiện
Thỏa thuận Paris II”

**Viện
Tài nguyên Thế giới (WRI)**



Claudia Adriazola - Steil
Phó Giám đốc,
Giao thông Đô thị kiêm
Giám đốc An toàn
đường bộ và Sức khỏe,
Trung tâm Vì Các
Thành Phố Bền Vững

**Tổ chức
HealthBridge
Canada**



Kristie Daniel
Giám đốc,
Chương trình
Thành Phố
Sống Tốt
HealthBridge



Mục lục

	<i>Trang</i>
Các thuật ngữ	15
Tổng quan	18
1. Phạm vi của Hướng dẫn	21
1.1. Hướng dẫn cho vấn đề gì và ở đâu	21
1.2. Ai là người có thể tham khảo Hướng dẫn	21
1.3. Tham khảo Hướng dẫn khi nào	21
2. Nguyên tắc quy hoạch và thiết kế	23
2.1. Những đặc điểm của người sử dụng xe đạp	23
2.2. Các nguyên tắc quy hoạch mạng lưới đường xe đạp	25
2.2.1. Mạng lưới xe đạp kết nối đa phương thức và đa điểm đến	25
2.2.2. Mật độ mạng lưới đường xe đạp và sử dụng đất	27
2.3. Các nguyên tắc thiết kế	28
2.3.1. Nguyên tắc 1: Sử dụng xe đạp như một phương tiện giao thông	28
2.3.2. Nguyên tắc 2: Phù hợp cho mọi người	30
2.3.3. Nguyên tắc 3: An toàn giao thông	30
2.3.4. Nguyên tắc 4: Khai thác hiệu quả hạ tầng giao thông đô thị	30
2.3.5. Nguyên tắc 5: Mạng lưới hoàn chỉnh	30
3. Thiết kế hạ tầng dành cho xe đạp	31
3.1. Xe đạp như một phương tiện thiết kế	31
3.2. Lựa chọn các thông số thiết kế cho hạ tầng xe đạp	32
3.2.1. Tốc độ thiết kế	32
3.2.2. Bề rộng làn xe đạp	33
3.2.3. Độ dốc dọc và chiều dài dốc	34
3.2.4. Bán kính đường cong nằm của đường xe đạp	34
3.2.5. Năng lực thông hành của làn xe đạp	35
3.3. Đường xe đạp sử dụng hỗn hợp	35
3.3.1. Đường hỗn hợp thông thường	35



3.3.2. Đường phố ưu tiên xe đạp	35
3.3.3. Ngõ ưu tiên xe đạp	37
3.4. Làn dành riêng cho xe đạp	38
3.4.1. Làn dành riêng được phân cách bằng vạch sơn liền nét	38
3.4.2. Làn xe đạp dành riêng được phân cách bằng vạch kênh hóa	39
3.4.3. Làn xe đạp dành riêng được bảo vệ bằng dải phân cách cứng	40
3.5. Đường xe đạp	42
4. Thiết kế nút giao thông	45
4.1. Các nguyên tắc thiết kế nút giao thông	45
4.1.1. Đảm bảo tầm nhìn	45
4.1.2. Tăng cường bảo vệ người đi xe đạp bằng đảo giao thông, vạch sơn và biển báo	46
4.1.3. Bảo vệ cho xe đạp bằng đèn tín hiệu	47
4.1.4. Tạo lối rẽ an toàn	48
4.2. Các giải pháp thiết kế	48
4.2.1. Tổ chức làn xe đạp tại các nút giao thông điển hình	48
4.2.2. Các giải pháp thiết kế làn xe đạp trên đường dẫn vào nút giao điển hình	51
4.2.2.1. Làn xe đạp nấn vào	51
4.2.2.2. Làn xe đạp nấn ra	52
4.2.2.3. Ô xe đạp tại nút giao	54
4.2.3. Tổ chức làn đường xe đạp tại các nút giao phức tạp	56
4.2.3.1. Nút giao thông vòng đảo	56
4.2.3.2. Nút giao thông lớn	58
4.2.3.3. Nút giao thông phức hợp	60
4.2.3.4. Nút giao thông lệch nhánh	62
5. Thiết kế giảm thiểu xung đột	65
5.1. Các chiến lược làm giảm tốc độ	65
5.1.1. Tốc độ xe cơ giới và nguy cơ mất an toàn đường bộ	65
5.1.2. Tốc độ thiết kế và tốc độ khai thác thực tế	65
5.2. Các nguyên tắc chung khi điều tiết giao thông	66



5.3.	Các biện pháp điều tiết giao thông	67
5.4.	Xung đột với xe máy	71
5.5.	Xung đột với các phương tiện dừng đỗ	72
5.6.	Xung đột tại các điểm dừng xe buýt	72
5.7.	Xung đột tại giao cắt với các ngõ nhỏ và lối ra vào các tòa nhà	74
6.	Đèn tín hiệu, vạch sơn và biển báo	77
6.1.	Đèn tín hiệu giao thông	77
6.1.1.	Tổ chức điều khiển xe đạp bằng tín hiệu đèn	77
6.1.2.	Yêu cầu về đèn tín hiệu giao thông cho xe đạp	78
6.1.2.1.	Bố trí đầu đèn trên cột cần vươn	78
6.1.2.2.	Bố trí thêm đầu đèn gắn với vị trí người đi xe đạp dừng chờ	78
6.1.2.3.	Tăng số lượng đầu đèn để điều khiển xe đạp	80
6.1.2.4.	Vị trí và cao độ đặt đèn tín hiệu	81
6.1.3.	Nút bấm đèn sang đường cho xe đạp	81
6.1.4.	Đèn cảnh báo	82
6.2.	Biển báo giao thông	83
6.2.1.	Biển cấm	83
6.2.2.	Biển báo nguy hiểm và cảnh báo	84
6.2.3.	Biển hiệu lệnh	85
6.2.4.	Biển chỉ dẫn	86
6.3.	Biển chỉ đường cho tuyến, đường xe đạp	86
6.3.1.	Biển báo xác nhận tuyến xe đạp	87
6.3.2.	Biển báo chỉ hướng rẽ	87
6.3.3.	Biển báo giúp lựa chọn hướng đi của đường xe đạp	88
6.4.	Biển phụ	90
6.5.	Vị trí đặt biển báo và cao độ đặt biển	90
6.6.	Vạch kẻ đường	91
7.	Trang thiết bị phụ trợ	93
7.1.	Khu vực đỗ xe đạp	93
7.1.1.	Hướng dẫn thiết kế	93



7.1.2. Kích thước khu vực đỗ xe đạp	93
7.1.3. Thiết kế giá để xe	93
7.2. Thiết kế mặt đường và thoát nước	94
7.3. Thiết kế hệ thống chiếu sáng	97
7.4. Thiết kế hệ thống cây xanh đường phố	98
7.5. Thiết kế các điểm dừng nghỉ	99
7.6. Thiết kế khắc phục các điều kiện khí hậu bất lợi	100
7.7. Thiết kế quan tâm tới các loại xe đạp có kích thước đa dạng	100
7.7.1. Thông số thiết kế cho xe đạp có kích thước đa dạng	100
7.7.2. Cột chắn	100
7.7.3. Tín hiệu giao thông	100
7.7.4. Thông số thiết kế cho xe đạp có kích thước đa dạng	101
8. Những vấn đề khác	103
8.1. Thiết kế đường phố cho mọi người	103
8.1.1. Đảm bảo đầy đủ các chức năng của đường phố	103
8.1.2. Đảm bảo lợi ích cho cộng đồng - người dân hai bên đường phố	104
8.1.3. Tối đa hóa các chức năng	104
8.2. Thiết kế điển hình làn xe đạp theo loại đường phố	104
Phụ lục A. Phát triển dự án hạ tầng xe đạp	106
A1. Các giai đoạn dự án	106
A2. Các chiến lược ứng phó nhanh	107
Phụ lục B. Các công cụ đánh giá dự án hạ tầng xe đạp	110
B1. Khảo sát người dùng	110
B2. Khảo sát hành vi	111
B3. Đếm lưu lượng xe	111
B4. Sử dụng dữ liệu thu thập được để cải thiện cơ sở hạ tầng dành cho xe đạp	111
Danh mục Tài liệu tham khảo	116



Danh mục hình

	<i>Trang</i>
Hình 2.1. Các nhóm đối tượng sử dụng	25
Hình 2.2. Mạng lưới đường xe đạp kết nối đa phương thức và an toàn cho người đi xe đạp	26
Hình 2.3. Nguyên tắc chung thiết kế hạ tầng dành cho xe đạp	28
Hình 2.4. Sử dụng xe đạp như một phương tiện giao thông	29
Hình 3.1. Kích thước của người đi xe đạp điển hình	31
Hình 3.2. Các loại lề đường gia cố tương thích với đường xe đạp	31
Hình 3.3. Khoảng cách so với lề đường gia cố	32
Hình 3.4. Kích thước xe đạp phổ biến	32
Hình 3.5. Đường phố ưu tiên xe đạp	36
Hình 3.6. Minh họa ngõ ưu tiên xe đạp	37
Hình 3.7. Làn xe đạp dành riêng được phân cách bằng vạch sơn liền nét	38
Hình 3.8. Làn dành riêng cho xe đạp sử dụng vạch sơn kênh hóa	39
Hình 3.9. Làn dành riêng cho xe đạp sử dụng vạch sơn kênh hóa kết hợp dải đỗ xe	40
Hình 3.10. Làn xe đạp được bảo vệ bằng cọc tiêu	41
Hình 3.11. Làn xe đạp được bảo vệ bằng dải cây xanh cảnh quan	41
Hình 3.12. Làn xe đạp được bảo vệ bằng hàng rào	41
Hình 3.13. Làn xe đạp được bảo vệ bằng gờ chắn bánh	42
Hình 3.14. Làn xe đạp được bảo vệ bằng cách nâng cao độ đường xe đạp bằng hè phố	42
Hình 3.15. Đường xe đạp kết hợp cảnh quan ven sông	43
Hình 4.1. Các nguyên tắc chính khi thiết kế nút giao thông cho xe đạp	45
Hình 4.2. Đào bảo vệ xe đạp tại nút giao	47
Hình 4.3. Các yếu tố khi tổ chức làn xe đạp cho các nút giao thông nhỏ	49
Hình 4.4. Các yếu tố khi tổ chức làn xe đạp cho các nút giao lớn không kênh hóa	50
Hình 4.5. Các yếu tố khi tổ chức làn xe đạp cho các nút giao lớn kênh hóa làn rẽ phải	51



Hình 4.6.	Giải pháp nắn làn xe đạp vào sát làn xe cơ giới	52
Hình 4.7.	Làn xe đạp được nắn ra xa xe làn xe cơ giới	53
Hình 4.8.	Cấu tạo một ô xe đạp	54
Hình 4.9.	Bố trí ô xe đạp chờ rẽ trái 2 giai đoạn	56
Hình 4.10.	Trước khi cải thiện nút giao vòng đảo (chưa có hạ tầng dành cho xe đạp, đi bộ)	57
Hình 4.11.	Sau khi cải thiện nút giao vòng đảo cùng với hạ tầng dành cho xe đạp và đi bộ	57
Hình 4.12.	Nút giao thông lớn trước khi cải thiện (chưa có hạ tầng dành cho người đi xe đạp, đi bộ)	59
Hình 4.13.	Nút giao thông lớn sau khi cải thiện (đã cải thiện hạ tầng dành cho xe đạp và đi bộ)	59
Hình 4.14.	Nút giao phức trước khi được cải thiện	61
Hình 4.15.	Nút giao phức sau khi được cải thiện (thiết kế bổ sung hạ tầng dành cho người đi xe đạp, đi bộ)	61
Hình 4.16.	Nút giao lệch nhánh được cải thiện cùng với hạ tầng dành cho xe đạp	63
Hình 5.1.	Tốc độ xe cơ giới và rủi ro tử vong cho người đi bộ	65
Hình 5.2.	Hình ảnh minh họa giải pháp điều tiết giao thông tại Mỹ và Singapore	67
Hình 5.3.	Giải pháp dịch vị trí làn	68
Hình 5.4.	Hình ảnh minh họa giải đường chữ chi tại Bang Florida, Mỹ	68
Hình 5.5.	Hình ảnh minh họa giải pháp vòng đảo nhỏ tại Mỹ và Canada	69
Hình 5.6.	Hình ảnh minh họa giải pháp ngăn xe cơ giới tại Vancouver, Canada	70
Hình 5.7.	Hình ảnh minh họa giải pháp bộ chuyển hướng tại Hồng Kông (Trung Quốc) và Canada	70
Hình 5.8.	Làn đường dành cho xe máy và làn đường dành cho xe đạp được phân cách bằng vạch kẻ đường	71
Hình 5.9.	Xe máy và xe đạp đi chung làn đường, xe đạp sử dụng phần lề đường	71
Hình 5.10.	Giải pháp thiết kế làn xe đạp tránh dải đỗ xe	72
Hình 5.11.	Làn xe đạp vòng tránh phía sau điểm dừng xe buýt	73



Hình 5.12.	Làn xe đạp được tôn cao và vòng tránh phía sau điểm dừng xe buýt	73
Hình 5.13.	Lối qua đường cho hành khách và vùng đệm được làm nổi bật bằng vạch sơn giữa làn xe đạp và làn xe buýt	74
Hình 5.14.	Đảm bảo tầm nhìn cho các phương tiện giao thông khi giao cắt với làn xe đạp	75
Hình 6.1.	Cột cần vươn kết hợp đầu đèn gắn giúp cải thiện tầm nhìn cho người đi xe đạp	78
Hình 6.2.	Mặt bóng thể hiện hình xe đạp	79
Hình 6.3.	Đầu đèn dành riêng cho mỗi làn giao thông	80
Hình 6.4.	Đầu đèn hiển thị thời gian đếm ngược	81
Hình 6.5.	Nút bấm gọi tín hiệu xanh cho khách bộ hành qua đường	81
Hình 6.6.	Đèn tín hiệu cảnh báo sử dụng năng lượng mặt trời	82
Hình 6.7.	Biển xác nhận bắt đầu tuyến đường xe đạp	87
Hình 6.8.	Biển chỉ hướng rẽ có đường xe đạp	87
Hình 6.9.	Biển chỉ đường cho xe đạp	88
Hình 6.10.	Hình ảnh minh họa về cách đặt các loại biển báo chỉ đường cho xe đạp	89
Hình 7.1.	Thể hiện khoảng cách tối thiểu giữa các giá để xe đạp và giữa giá để xe đạp với mép đường công trình	93
Hình 7.2.	Giá để xe đạp có tích hợp thêm các tiện ích ghế ngồi	95
Hình 7.3.	Giá để đạp xe được thiết kế gắn với các tác phẩm nghệ thuật công cộng	95
Hình 7.4.	Rãnh thu và cửa thu nước mưa cho tuyến đường có xe đạp sử dụng	96
Hình 7.5.	Minh họa về giải pháp hạ tầng xanh hỗ trợ thoát nước cho đường phố	97
Hình 7.6.	Trồng cây xanh so le hai bên lề tạo bóng mát cho làn xe đạp	98
Hình 7.7.	Điểm dừng nghỉ tạm thời chuyển đổi từ không gian các bãi đỗ xe bên lề đường	99
Hình 7.8.	Giá để xe thấp	101
Hình 8.1.	Mặt cắt ngang điển hình có hạ tầng xe đạp (a) Đường phố chính đô thị, (b) Đường phố gom, (c) Đường phố nội bộ	105



Danh mục bảng

	<i>Trang</i>
Bảng 3.1. Tốc độ thiết kế an toàn cho xe đạp	32
Bảng 3.2. Chiều rộng và giải pháp bảo vệ làn xe đạp tương ứng với tốc độ xe cơ giới trên tuyến đường	33
Bảng 3.3. Độ dốc lên dốc và chiều dài dốc thiết kế cho đường xe đạp	34
Bảng 4.1. Các cách tổ chức pha tín hiệu điều khiển xe đạp qua nút giao	77
Bảng 6.1. Các cách tổ chức phát tín hiệu điều khiển xe đạp qua nút giao	
Bảng 6.2. Biển cấm sử dụng cho hạ tầng xe đạp	83
Bảng 6.3. Các loại biển cảnh báo cần lưu ý	84
Bảng 6.4. Các loại biển hiệu lệnh	85
Bảng 6.5. Biển phụ S.509 và cách sử dụng	90
Bảng 6.6. Phân loại vạch kẻ đường dùng trong tổ chức giao thông xe đạp theo QCVN 41 - 2019	91
Bảng 7.1. Các loại hình giá để xe phổ biến	94
Bảng A1. Các chỉ số đo lường mức độ hiệu quả và tiến độ của dự án hạ tầng cho xe đạp	106
Bảng B1. Nhóm mục tiêu để thiết lập câu hỏi khảo sát người dùng	110
Bảng B2. Một số hướng dẫn nhằm cải thiện chất lượng của hạ tầng xe đạp	111



Các thuật ngữ

Hạ tầng xe đạp	Là các công trình và trang thiết bị phục vụ cho giao thông xe đạp bao gồm nền đường, mặt đường; các công trình thoát nước, các công trình cầu vượt và/hoặc hầm chui; các trang thiết bị đảm bảo an toàn giao thông, hệ thống đèn tín hiệu và báo hiệu đường bộ, hệ thống điểm dừng nghỉ, bãi đỗ và gửi xe; hệ thống chiếu sáng, hệ thống thông tin, hệ thống giám sát an ninh và các tiện ích khác phục vụ giao thông xe đạp.
Đường bên	Là đường phố song hành và cận kề với đường phố chính, ngăn cách với đường phố chính bằng dải phân cách cứng hoặc dải cây xanh. Đường bên được sử dụng để tăng khả năng tiếp cận cho đường phố.
Nút giao thông vòng đảo	Là nút giao thông cùng mức được tổ chức giao thông đặc biệt, ở đó dòng xe chạy xung quanh đảo giao thông trung tâm có dạng tròn ngược chiều kim đồng hồ. Nút vòng đảo còn gọi là nút vòng xuyên khi đảo giao thông trung tâm là hình tròn. Một số tên gọi khác ít được sử dụng như nút bùng binh, nút vòng xoay.
Đường dẫn vào nút	Là các nhánh đường dẫn giao thông vào nút giao cùng mức.
Đầu đèn	Đầu đèn là một tổ hợp của một hoặc nhiều khoang đèn tín hiệu giao thông. Một khoang đèn tín hiệu giao thông chứa các bóng đèn màu xanh, đỏ, hoặc vàng.
Pha đèn	Pha là tổ hợp của nhịp xanh và nhịp vàng tiếp sau ở đó cho phép một hoặc một số luồng giao thông ít xung đột được chuyển động đi qua nút giao và dừng lại an toàn trước khi cho phép các luồng giao thông khác chuyển động.
Chu kỳ đèn tín hiệu	Một chu kỳ đèn tín hiệu là việc thực hiện tuần tự và hoàn thành một chuỗi các tín hiệu xanh, vàng, đỏ.



Làn sóng xanh	Là cách thức liên kết điều khiển tín hiệu đèn giao thông tại các nút giao liên tiếp sao cho trên một hướng lưu thông, người tham gia giao thông có khả năng nhận được tín hiệu xanh liên tục khi di chuyển với một tốc độ đã được khuyến cáo từ trước.
Tốc độ thiết kế	Là tốc độ được lựa chọn để thiết kế các bộ phận hạ tầng của xe đạp. Tốc độ thiết kế là tốc độ an toàn tối đa có thể duy trì được trên một đoạn đường xe đạp.
Tốc độ khai thác	Là tốc độ thực tế quan sát được của phương tiện trong điều kiện thuận lợi về dòng giao thông, điều khiển mà ở đó chỉ có điều kiện hình học đường chủ yếu có ảnh hưởng đến tốc độ đó.
Kích thước tĩnh không	Là kích thước xác định một khoảng không trên mặt cắt ngang của làn/đường, nơi xe đạp phải đi qua như hầm chui, gầm cầu hoặc các vị trí có các thiết bị đường phố lắp đặt trên làn/đường xe đạp... Tĩnh không cần có kích thước đảm bảo để người đi xe đạp đi qua mà không bị các vật cản va vào, gây mất an toàn. Theo tiêu chuẩn TCVN 13592 - 2022, tĩnh không tối thiểu của đường xe đạp là hình chữ nhật cao 2,5m, rộng 1,5m.
Tính kết nối	Tính kết nối đề cập đến mức độ gắn kết giữa các điểm đi và các điểm đến. Với mạng lưới xe đạp, tính kết nối thể hiện khả năng đi từ điểm này đến điểm khác một cách dễ dàng và an toàn thông qua các hạ tầng cho xe đạp. Tính kết nối thể hiện mức độ nhất quán của hạ tầng cho xe đạp thông qua sự liên mạch giữa điểm đi và điểm đến, tăng cường tính tiếp cận của đường xe đạp.
Tính trực hướng	Tính trực hướng thể hiện mức độ hiệu quả của một tuyến đường, hoặc đánh giá về sự liên kết của cơ sở hạ tầng trong khả năng kết nối điểm đi và điểm đến với một quãng đường ngắn nhất có thể. Với xe đạp, do phải sử dụng sức người, tính trực hướng của đường xe đạp rất quan trọng để hỗ trợ và thu hút người sử dụng lựa chọn xe đạp hàng ngày.
Tính liên tục	Tính liên tục liên quan đến sự liên mạch của cơ sở hạ tầng cho xe đạp trên một tuyến đường và/hoặc từ điểm đi tới điểm đến. Các hạ tầng cho xe đạp đáp ứng tính liên tục là các hạ tầng được thiết kế và xây dựng không ngắt quãng, đảm bảo cho người đi xe đạp có một hạ tầng liên mạch và nhất quán từ điểm đi tới điểm đến.



Tính hấp dẫn

Tính hấp dẫn của cơ sở hạ tầng cho xe đạp đề cập tới thẩm mỹ trong thiết kế và xây dựng chúng. Tính hấp dẫn của cơ sở hạ tầng cho xe đạp còn bị chi phối bởi sự thuận tiện và an toàn cho người sử dụng. Ngoài ra, cảnh quan xung quanh các hạ tầng cho xe đạp cũng là yếu tố làm tăng tính hấp dẫn.

Đơn vị ở

Khu chức năng cơ bản của đô thị chủ yếu phục vụ nhu cầu ở bao gồm: các nhóm nhà ở; các công trình dịch vụ công cộng, cây xanh công cộng phục vụ cho nhu cầu thường xuyên, hằng ngày của cộng đồng dân cư; đường giao thông (từ đường cấp phân khu vực đến đường nhóm nhà ở) và bãi đỗ xe cho đơn vị ở.

Nguồn: Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về Quy hoạch xây dựng 01 : 2021/BXD, đã được ban hành theo Thông tư 01/2021/TT - BXD.

Điều tiết giao thông

Điều tiết giao thông đề cập tới các biện pháp vật lý hoặc các biện pháp khác để "quản lý tốc độ giao thông và lưu lượng giao thông" nhằm tăng an toàn cho người tham gia giao thông dễ tổn thương như người đi bộ và đạp xe. Các biện pháp điều tiết giao thông được thực hiện với mục tiêu làm giảm tốc độ xe cơ giới, hạn chế hoặc cấm xe cơ giới và thường được áp dụng tại các khu vực dân cư. Các biện pháp điều tiết thông thường được sử dụng như lắp đặt vòng xuyên, thu hẹp đường phố, sử dụng đường chữ chỉ, sử dụng mặt đường gồ ghề, trồng cây xanh, lắp đặt gờ, gờ và đệm giảm tốc, hàng rào hoặc cọc tiêu chuyển hướng. Điều tiết giao thông còn bao gồm các biện pháp sử dụng camera theo dõi, điều khiển, điều hòa, và xử phạt vi phạm giao thông.

Cọc tiêu

Là các cọc có hình nón hoặc trụ được sử dụng trong giao thông để ngăn cách các dòng phương tiện giao thông khác nhau hoặc cản trở các phương tiện khác không đi vào phần đường dành riêng cho một phương tiện đã được chỉ định.

Đường phố cho mọi người

Đường phố cho mọi người là đường phố được thiết kế với các đặc điểm để mang lại trải nghiệm đi lại an toàn, thuận tiện và thoải mái cho mọi người tham gia giao thông, đặc biệt là quan tâm tới nhóm người tham gia giao thông dễ tổn thương như người đi xe đạp, đi bộ, người khuyết tật.



Tổng quan

"**Hướng dẫn Thiết kế đường dành cho xe đạp trong đô thị**", sau đây gọi là "Hướng dẫn", cung cấp nền tảng kiến thức kỹ thuật cơ bản và nâng cao phục vụ công tác quy hoạch, thiết kế và xây dựng, cũng như lập các chính sách phát triển giao thông xe đạp tại các đô thị Việt Nam. Hướng dẫn được lập với mục tiêu hỗ trợ các nhà thiết kế, hoạch định chính sách giao thông đô thị và các bên liên quan đưa ra những quyết định cho công tác phát triển cơ sở hạ tầng giao thông cho xe đạp phù hợp với điều kiện Việt Nam và hướng tới các tiêu chuẩn quốc tế.

Các nội dung của Hướng dẫn được phát triển với sự tham khảo hệ thống các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành của Việt Nam kết hợp với tiêu chuẩn, hướng dẫn quốc tế và các tài liệu tham khảo liên quan có giá trị khác. Các đặc tính kỹ thuật và giải pháp của Hướng dẫn được đề xuất trên nguyên tắc có xem xét đến điều kiện giao thông, đường phố hiện có cũng như khả năng xây dựng trong tương lai tại các đô thị Việt Nam.

Với cấu trúc đơn giản, văn phong rõ ràng, hạn chế sử dụng các thuật ngữ, Hướng dẫn không chỉ hướng tới người đọc là các nhà chuyên môn thiết kế giao thông đô thị mà còn các nhà hoạch định chính sách và các chuyên gia làm việc về các vấn đề đa ngành như thiết kế đô thị - không gian công cộng, y tế công cộng và các vấn đề phát triển đô thị, phát triển kinh tế xã hội khác liên quan. Người đọc có thể tra cứu trực tiếp một vấn đề cần tham khảo tại từng mục của Hướng dẫn hoặc nghiên cứu một cách hệ thống lần lượt các vấn đề xuyên suốt Hướng dẫn.

Cấu trúc của Hướng dẫn như sau:

- Mục 1: Trình bày phạm vi áp dụng của hướng dẫn gồm: Hướng dẫn được tham khảo để áp dụng ở đâu, vào công việc gì, khi nào, ai là người có thể sử dụng hướng dẫn.
- Mục 2: Trình bày những nguyên tắc thiết kế và quy hoạch hạ tầng xe đạp gồm đặc điểm của người đi xe đạp và các nguyên tắc cần có để bảo đảm một mạng lưới xe đạp an toàn, kết nối, đa phương thức và thân thiện với mọi người.
- Mục 3: Hướng dẫn lựa chọn các loại làn đường, phần đường cho xe đạp trong đô thị. Trong mục này cũng cung cấp các thông số kỹ thuật thiết kế nhằm xây dựng một hệ thống hạ tầng an toàn cho xe đạp.



- Mục 4: Hướng dẫn các nguyên tắc và các giải pháp điển hình trong thiết kế và tổ chức giao thông cho xe đạp tại các nút giao thông gồm: đường dẫn vào nút giao an toàn, các ô xe đạp chờ rẽ đèn tín hiệu giao thông và các trường hợp nút giao thông đồng mức phức tạp.
- Mục 5: Đề cập các nội dung về điều tiết giao thông - kiểm soát tốc độ xe cơ giới, giảm thiểu xung đột giữa xe đạp với các phương tiện giao thông khác nhằm đảm bảo an toàn cho xe đạp.
- Mục 6: Trình bày các nội dung liên quan vạch sơn, biển báo, đèn tín hiệu điều khiển giao thông xe đạp.
- Mục 7: Đề cập đến các trang, thiết bị phụ trợ gồm hệ thống dừng nghỉ tạm thời, điểm đỗ xe đạp, các hạ tầng tiện ích khác như biển chỉ đường, cây xanh, chiếu sáng và cảnh quan và thiết kế hạ tầng cho người cao tuổi và khuyết tật.
- Mục 8: Trình bày các lưu ý khi thiết kế hạ tầng xe đạp theo phân loại đường đô thị.
- Phụ lục: Phụ lục A. Trình bày các hướng dẫn hỗ trợ trong quá trình thực hiện dự án phát triển hạ tầng giao thông xe đạp.
- Phụ lục B. Trình bày các công cụ nghiên cứu để phục vụ công tác thiết kế và ra quyết định.



1

Phạm vi của Hướng dẫn

1.1. Hướng dẫn cho vấn đề gì và ở đâu

Hướng dẫn áp dụng cho phát triển hạ tầng dành cho xe đạp trong đô thị. Hướng dẫn này đề cập tới những nguyên tắc cơ bản khi quy hoạch mạng lưới đường xe đạp, các thông số kỹ thuật cần đảm bảo khi thiết kế và tổ chức giao thông an toàn cho xe đạp. Những nguyên tắc, thông số kỹ thuật và những thực hành thành công được tổng hợp từ nhiều nghiên cứu, dự án, sáng kiến và các tiêu chuẩn, quy chuẩn trong nước và quốc tế.

1.2. Ai là người có thể tham khảo Hướng dẫn

Các nhà thiết kế và quy hoạch giao thông đô thị, chuyên gia hạ tầng kỹ thuật và giao thông đô thị, thiết kế đô thị, kiến trúc sư, các nhà hoạch định chính sách và các cá nhân, tổ chức làm việc trên các lĩnh vực phát triển khác có liên quan có thể sử dụng Hướng dẫn. Các nội dung của Hướng dẫn nhằm hỗ trợ giải quyết các vấn đề về quy hoạch mạng lưới hạ tầng xe đạp đô thị, thiết kế các làn/đường xe đạp, thiết kế các tiện ích hỗ trợ xe đạp.

1.3. Tham khảo Hướng dẫn khi nào

Người dùng có thể áp dụng các nội dung của Hướng dẫn trong các giai đoạn khác nhau khi thực hiện một dự án phát triển hạ tầng giao thông xe đạp, (1) giai đoạn chuẩn bị, (2) giai đoạn thực hiện và (3) giai đoạn vận hành dự án. Ngoài ra, các nội dung kỹ thuật tham khảo có thể được người dùng áp dụng để (1) thẩm tra an toàn đường bộ - cho các quy hoạch, thiết kế hạ tầng cho xe đạp, (2) Đánh giá an toàn đường bộ - cho các dự án đang xây dựng hoặc đang vận hành nhằm đảm bảo phát triển hạ tầng giao thông xe đạp chất lượng và an toàn.





正南門

Sustainable

#WORLD

HUE LING

2

Nguyên tắc quy hoạch và thiết kế

2.1. Những đặc điểm của người sử dụng xe đạp

Một số người sử dụng xe đạp có những đặc điểm riêng cần đặc biệt quan tâm hơn khi thiết kế:

Trẻ em: Trẻ em có xu thế đi dàn hàng ngang hoặc theo nhóm, chưa có đầy đủ nhận thức về nguy hiểm và kiến thức về an toàn giao thông. Hơn nữa, nhiều trẻ em sử dụng những chiếc xe đạp dành cho người lớn, với kích thước không phù hợp với thể trạng của mình cũng có thể là điểm mất an toàn.

Người cao tuổi: Người cao tuổi điều khiển xe đạp có nhiều hạn chế. Do tuổi cao nên những hạn chế về sức khỏe thể chất, khả năng phán đoán tình huống và thời gian phản ứng có thể làm gia tăng nguy cơ mất an toàn. Người cao tuổi thường cần nhiều nỗ lực trong việc giữ cân bằng xe trong quá trình điều khiển. Bằng chứng cho thấy người cao tuổi dễ ngã, dễ mất kiểm soát hơn và khó giữ quỹ đạo xe đạp chạy thẳng hơn so với người trẻ (Nghiêm và cộng sự, 2017).



Phụ nữ: Phụ nữ ở Việt Nam, do đặc điểm thể trạng nhỏ, thường sử dụng xe đạp thấp và thường có giỏ đựng hàng ở phía trước, thêm ghế đèo người phía sau, để tiện dụng cho việc đi chợ, đón con từ trường học. Thiết kế hạ tầng dành cho xe đạp, ngoài những vấn đề hình học cần đảm bảo sự kết nối trực tiếp, phù hợp với tâm lý phụ nữ, sẽ khuyến khích họ sử dụng xe đạp thường xuyên hơn.



3)

Người sử dụng xe đạp chia sẻ: Xe đạp chia sẻ mang những đặc điểm của các hành trình kết nối gần, chuyển tiếp liên tục giữa các địa điểm. Một xe có thể có nhiều người ở các thể trạng, sức khỏe, giới tính và hành lý đi kèm khác nhau cùng sử dụng. Hạ tầng cho xe đạp chia sẻ do vậy cần xem xét đến nguyên tắc thiết kế “cho mọi người dùng, mọi lứa tuổi và khả năng”. Sự dễ nhận biết, thuận tiện trong sử dụng, trao trả, chuyển tiếp sẽ là những đặc điểm thu hút người sử dụng xe đạp theo phương thức chia sẻ.



4)

Người thu nhập thấp: Người thu nhập thấp phụ thuộc vào xe đạp như một phương tiện đi lại hàng ngày. Hạ tầng cho giao thông xe đạp tại các khu vực đang phát triển nơi có nhiều người thu nhập thấp sinh sống thường cũng thiếu thốn và thiếu an toàn, an ninh. Khi quy hoạch hạ tầng xe đạp cần lưu ý tới những khu vực này để đảm bảo rằng mọi người đều có khả năng tiếp cận giao thông an toàn.



5)



Người khuyết tật: Người khuyết tật sử dụng xe lăn thường khó khăn khi điều khiển vượt qua các chướng ngại vật. Những mặt đường không bằng phẳng, gờ bó vỉa cao sẽ làm cho người đi xe lăn có xu hướng không muốn sử dụng hạ tầng xe đạp; và sẽ đi ngược chiều, hoặc tìm kiếm các lối đi thuận lợi hơn cho họ nhưng lại có thể gây nguy hiểm cho chính họ và các phương tiện khác. Những thao tác di chuyển, xoay xe chuyển hướng của xe cho người khuyết tật đòi hỏi hạ tầng đường xe đạp rộng hơn, bằng phẳng hơn, có độ dốc thoải hơn.

Người sử dụng xe đạp để chuyên chở hàng hóa: Không thể không kể đến những nhóm người sử dụng xe đạp để chuyên chở hàng hóa do chi phí thấp và phù hợp với những đường phố, ngõ phố nhỏ hẹp ở đô thị Việt Nam. Vì vậy, thiết kế hạ tầng dành cho xe đạp cần quan tâm tới nhóm người này để đảm bảo rằng họ có thể sử dụng chung hạ tầng dành cho xe đạp.



6)



7)

Hình 2.1. Các nhóm đối tượng sử dụng xe đạp

(Nguồn: 1,2,3,5,6 ©GIZ/Vũ Hoài Nam; 4 TUMI/GIZ; 7 Fred Young)

2.2. Các nguyên tắc quy hoạch mạng lưới đường xe đạp









2.2.1. Mạng lưới xe đạp kết nối đa phương thức và đa điểm đến

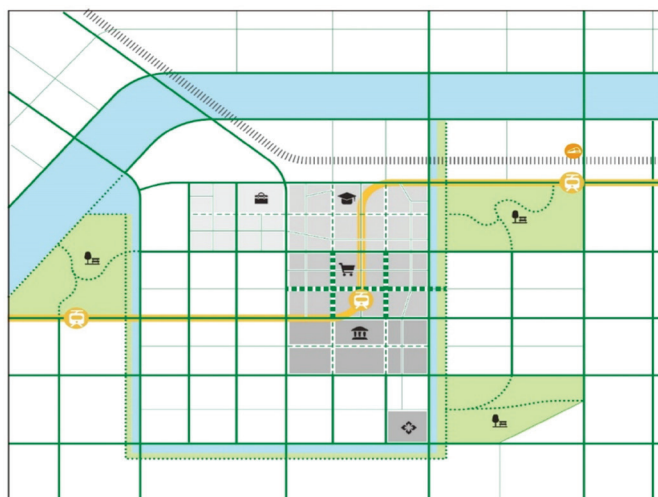
Mạng lưới đường xe đạp kết nối cho phép người đi xe đạp đi lại trên toàn bộ hệ thống giao thông vận tải trong sự kết nối với giao thông đi bộ, các phương tiện giao thông công cộng, và các phương tiện giao thông cá nhân. Ở mức độ đơn giản nhất, một mạng lưới kết nối đa phương thức và đa điểm đến sẽ trả lời cho câu hỏi “Liệu tôi có thể đến được những nơi tôi muốn một cách dễ dàng và an toàn không?”. Từ góc độ trải nghiệm của người sử dụng xe đạp, một mạng lưới đường xe đạp cần có tính kết nối, trực hướng, và liên tục.



- **Kết nối:** Một mạng lưới xe đạp kết nối các điểm hấp dẫn giao thông trong thành phố như trường học, các điểm dừng của hệ thống phương tiện giao thông công cộng, các bãi đỗ xe và điểm trung chuyển, các điểm văn hóa, vui chơi, giải trí, các trung tâm hành chính, bệnh viện, chợ, siêu thị, và các điểm dịch vụ quan trọng khác của đô thị.
- **Trực hướng:** Mạng lưới ưu tiên những hướng đi ngắn nhất có thể để kết nối các điểm đến. Các nghiên cứu cho thấy kết nối trực hướng là một tiêu chí quan trọng giúp người đi xe đạp ra quyết định lựa chọn xe đạp làm phương tiện đi lại hàng ngày của họ. Cần tránh tạo ra những đường xe đạp vòng tránh quá xa.
- **Liên tục:** Mạng lưới xe đạp liên tục là một mạng lưới đường tích hợp đa dạng các hạ tầng xe đạp có chất lượng (đường phố có tốc độ thấp, làn đường xe đạp, nút giao, đường xe đạp riêng, và các hạ tầng khác) cho mọi người ở mọi lứa tuổi, mọi khả năng. Thiết kế và xây dựng một mạng lưới đường xe đạp liên tục cần đảm bảo sự nhất quán trong tiêu chuẩn thiết kế để tạo ra các kết cấu hạ tầng dễ hiểu, dễ sử dụng cho tất cả mọi người.

Chú thích:

-  Làn đường cho xe đạp
-  Tuyến đường xe đạp riêng
-  Tuyến đường cấm ô tô
-  Vùng di chuyển tốc độ thấp (Làn đường hỗn hợp)
-  Ga tàu điện ngầm
-  Tuyến tàu điện ngầm
-  Ga đường sắt
-  Tuyến đường sắt



Hình 2.2. Mạng lưới đường xe đạp kết nối đa phương thức và an toàn cho người đi xe đạp

(Nguồn: WRI, 2021)

Trong quy hoạch giao thông đô thị, mạng lưới đường xe đạp cần được xem xét tích hợp. Quy hoạch giao thông và quy hoạch sử dụng đất cần được phối hợp để tạo điều kiện thúc đẩy sự phát triển của giao thông xe đạp, cụ thể như sau:



- Những đô thị lớn cần khuyến khích quy hoạch sử dụng đất theo mô hình đô thị nén (compact) và phát triển thành phố theo định hướng giao thông công cộng (Transit Oriented Development - TOD) và theo định hướng giao thông xe đạp (Bicycle Oriented Development - BOD) để khuyến khích người dân đi lại bằng các phương thức giao thông thân thiện với môi trường như đi bộ, đi xe đạp cho các chuyến đi ngắn và kết hợp với giao thông công cộng cho các chuyến đi dài hơn. Lấy giao thông công cộng làm xương sống cho mạng lưới giao thông. Sử dụng mạng lưới xe đạp và đi bộ để kết nối hành trình chặng đầu, cuối và các chuyến đi ngắn riêng biệt.
- Các đô thị nhỏ nên khuyến khích quy hoạch sử dụng theo mô hình đô thị nén và đường phố thân thiện với con người. Ví dụ như phát triển các tuyến phố hay khu vực dành riêng cho đi bộ và giao thông phi cơ giới ở một số khu vực trong thành phố.
- Xây dựng một hệ thống giao thông an toàn toàn diện và bền vững.
- Thành phố 15 phút, nơi từ nhà đến các dịch vụ, tiện ích đô thị, công viên và các không gian công cộng khác, được kết nối thông qua đi bộ và xe đạp bằng những chuyến đi trong vòng 15 phút.
- Các thành phố nên ưu tiên mạng lưới đường phố có các ô phố nhỏ và mật độ dân cư đủ cao để phát triển giao thông công cộng và để tạo điều kiện thuận lợi cho người đi bộ và đi xe đạp.
- Quy hoạch các mạng lưới xe đạp sao cho chúng kết nối tới các công trình công cộng và không gian công cộng quan trọng của thành phố như các tòa nhà hành chính, chợ, công trình văn hóa, công trình thể thao, quảng trường, v.v...

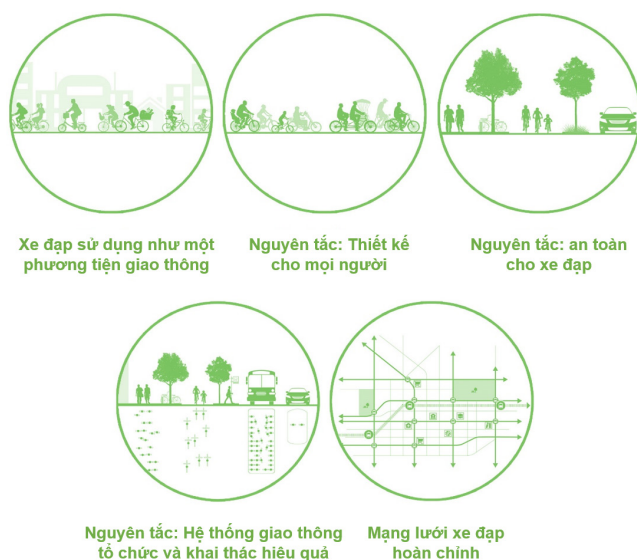
2.2.2. Mật độ mạng lưới đường xe đạp và sử dụng đất

Không có một quy tắc cứng khi quy định mật độ mạng lưới đường xe đạp. Vì hạ tầng dành cho xe đạp là một phần của hạ tầng giao thông trong thành phố, vì vậy việc xác định mật độ mạng lưới đường xe đạp phụ thuộc vào mạng lưới đường phố hiện có và nhu cầu sử dụng xe đạp. Tùy thuộc vào các điều kiện cụ thể, mật độ mạng lưới đường xe đạp được khuyến nghị sử dụng từ 15 - 20km/km² tương ứng với khoảng cách giữa các đường nội bộ trong khu nhà ở từ 100 - 200m (Lưu Đức Hải, 1993). Theo một nghiên cứu của Transformative Urban Mobilities Initiative (TUMI) năm 2021, các thành phố nên xây dựng 2km làn đường dành riêng cho xe đạp có chất lượng cho mỗi 1.000 dân. Việc xác định mật độ mạng lưới đường xe đạp là một bài toán kinh tế - kỹ thuật - xã hội phức tạp. Tuy nhiên một số ví dụ quốc tế dưới đây có thể là những tham khảo tốt:



1. Trung Quốc: Trung Quốc đã xây dựng tiêu chuẩn quốc gia về mật độ mạng lưới đường xe đạp tương ứng với các phân vùng giao thông. Phân vùng 1 là trung tâm: lõi chức năng, các vùng tập trung đông dân, các vùng tập trung quanh các đầu mối giao thông công cộng, nhà ga, bến tàu trong khi vùng 2 là các vùng đô thị ngoài các vùng lõi.
2. Hà Lan: “CROW, Sổ tay Hướng dẫn giao thông xe đạp” khuyến dùng một mật độ đường xe đạp theo khoảng cách lưới từ 200m - 250m trong đô thị.
3. Hoa Kỳ: Hiệp hội Đường bộ Liên Bang xây dựng hướng dẫn để đánh giá tính liên thông và mật độ mạng lưới đường xe đạp. Những công cụ này có thể được dùng để thiết lập một mạng lưới đường xe đạp phù hợp nhất trong bối cảnh khu vực. Những công cụ này được đề cập chi tiết trong ấn bản “FHWA, Hướng dẫn xác định tính liên tục của mạng lưới vận tải đa phương thức” năm 2018.

2.3. Các nguyên tắc thiết kế



Hình 2.3. Nguyên tắc chung thiết kế hạ tầng dành cho xe đạp

(Nguồn: WRI, 2021)

Thiết kế hệ thống hạ tầng xe đạp được thiết kế với những nguyên tắc thiết kế cơ bản: (1) sử dụng xe đạp như một phương tiện giao thông, (2) phù hợp cho mọi người, (3) an toàn giao thông, (4) khai thác hiệu quả hạ tầng giao thông đô thị, (5) mạng lưới hoàn chỉnh.

2.3.1. Nguyên tắc 1: Sử dụng xe đạp như một phương tiện giao thông

Việc sử dụng xe đạp để đi lại hàng ngày góp phần làm giảm ô nhiễm môi trường. Xe đạp không chỉ là phương tiện thể dục, thể thao mà còn là phương tiện giao thông



thích hợp cho các chuyến đi có cự ly ngắn; tăng tính kết nối, tiếp cận tới hệ thống giao thông công cộng, đặc biệt trong bối cảnh tàu điện ngầm, xe buýt nhanh đang được đầu tư phát triển ở một số đô thị ở Việt Nam. Bên cạnh đó, giao thông xe đạp được xác định là phương tiện quan trọng tại các đô thị du lịch của Việt Nam. Giao thông xe đạp hiện nay vẫn là sự lựa chọn chủ yếu của học sinh, sinh viên, người cao tuổi, người lao động có thu nhập thấp. Không chỉ vậy, xe đạp thông thường có thể dễ dàng sở hữu, có chi phí vận hành, sửa chữa thấp đối với hầu hết người dân đô thị. Với đặc điểm mạng lưới đường phố đô thị tại Việt Nam với nhiều ngõ nhỏ, xe đạp có thể là phương tiện kết nối đầu cuối, làm mở rộng phạm vi phục vụ của giao thông công cộng, góp phần làm tăng tính hấp dẫn và hiệu quả của hệ thống này.



a) Làn xe đạp được bảo vệ bằng dải phân cách cứng
Người đi xe đạp tự tin



b) Làn xe đạp chỉ được bảo hộ bằng vạch sơn
Người đi xe đạp ít tự tin hơn nhiều so với trường hợp tại ảnh a



c) Làn xe đạp được bảo hộ khi tới nút giao, người đi xe đạp tự tin



d) Làn xe đạp không được bảo hộ khi tới nút giao, người đi xe đạp kém tự tin rất nhiều so với trường hợp tại ảnh c

Hình 2.4. Sử dụng xe đạp như một phương tiện giao thông

(Nguồn: ©GIZ/Vũ Hoài Nam)



2.3.2. Nguyên tắc 2: Phù hợp cho mọi người

Xe đạp là phương tiện nhỏ và đơn giản, khó được nhìn thấy vào ban đêm. Tương tự như người đi bộ, người đi xe đạp không có các bảo vệ bên ngoài như người lái xe ô tô, nên dễ bị tổn thương trong chạm giao thông. Khi thiết kế hạ tầng giao thông nói chung và cho xe đạp nói riêng, xung đột giữa các phương tiện cơ giới và xe đạp, người đi bộ luôn phải được xem là xung đột nguy hiểm cần được ưu tiên giải quyết. An toàn đường bộ cho những người tham gia giao thông dễ tổn thương là một trong những nguyên tắc quan trọng hàng đầu cần lưu ý.

2.3.3. Nguyên tắc 3: An toàn giao thông

Xây dựng và phát triển một mạng lưới xe đạp thuận tiện, phù hợp cho tất cả mọi người bao gồm cả người già, trẻ em, người khuyết tật, v.v... là một tiêu chí cần có trong thiết kế và xây dựng hạ tầng cho xe đạp. Hạ tầng xe đạp phù hợp cho mọi người phải được thực hiện trên toàn bộ mạng lưới đường xe đạp của thành phố để khuyến khích mọi người sử dụng xe đạp như một phương tiện đi lại an toàn, thuận lợi, và bình đẳng với các phương tiện giao thông khác.

2.3.4. Nguyên tắc 4: Khai thác hiệu quả hạ tầng giao thông đô thị

Việc quản lý nhu cầu giao thông thông qua tổ chức, khai thác hiệu quả không gian đường phố hiện hữu là một nguyên tắc cần được xem xét. Các làn đường cho xe cơ giới có thể được thu hẹp, điều này không những vừa giúp đạt mục tiêu về quản lý tốc độ, tăng cường an toàn giao thông, giảm ùn tắc mà còn tạo ra nhiều diện tích đất phục vụ các nhu cầu của các phương tiện giao thông bền vững khác như đi bộ, xe đạp và giao thông công cộng.

2.3.5. Nguyên tắc 5: Mạng lưới hoàn chỉnh

Một mạng lưới xe đạp hoàn chỉnh là một mạng lưới đáp ứng tốt mọi hành trình, kết nối các điểm đi và điểm đến trong thành phố. Phát triển một mạng lưới giao thông xe đạp hoàn chỉnh sẽ giúp gia tăng số lượng người sử dụng xe đạp cho những chuyến đi hàng ngày. Mạng lưới xe đạp hoàn chỉnh còn là mạng lưới được tích hợp tốt với các loại phương tiện giao thông khác sẵn có trên hệ thống giao thông đô thị.



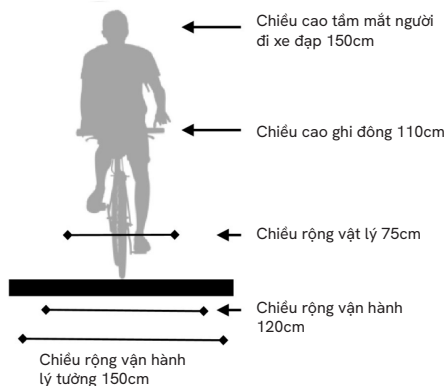
3

Thiết kế hạ tầng dành cho xe đạp

3.1. Xe đạp như một phương tiện thiết kế

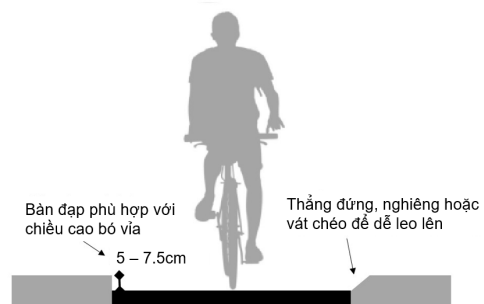
Trong phạm vi của tài liệu, chỉ đề cập đến xe đạp theo phân loại của QCVN41-2019 đó là “Phương tiện có 2 bánh xe hoặc 3 bánh xe di chuyển bằng sức người đạp hoặc bằng tay quay, kể cả xe chuyên dùng của người khuyết tật có tính năng tương tự”⁽¹⁾.

Các kích thước cơ bản của xe đạp được lựa chọn cho thiết kế hạ tầng sẽ giúp xác định những khoảng cách cần thiết để người và phương tiện có thể hoạt động an toàn và thuận tiện, phù hợp với điều kiện tổ chức giao thông. Chiều rộng, chiều dài và chiều cao của xe đạp là những kích thước ảnh hưởng tới việc thiết kế các bán kính rẽ, tầm nhìn khi người đi xe đạp phải vòng tránh các chướng ngại vật và/hoặc chiều cao khổ tĩnh không đứng cho xe đạp đi qua các hầm chui, phía dưới các cầu vượt hoặc đường trên cao khác. Hình 3.1 đến 3.4 dưới đây thể hiện các kích thước cơ bản của xe đạp thông thường khi được lấy làm phương tiện cho thiết kế.



Hình 3.1. Kích thước của người đi xe đạp điển hình

(Nguồn: ©GIZ/Lê Sơn)

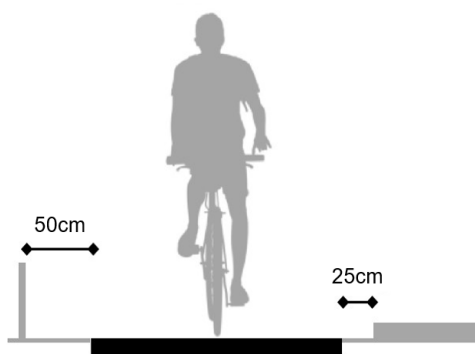


Hình 3.2. Các loại lề đường gia cố tương thích với đường xe đạp

(Nguồn: ©GIZ/Lê Sơn)

¹⁾ Nguồn: Điều 3.34, Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia Việt Nam QCVN 41:2019/BGTVT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về báo hiệu đường bộ.





Hình 3.3. Khoảng cách so với lề đường gia cố
(Nguồn: ©GIZ/Lê Sơn)



Hình 3.4. Kích thước xe đạp phổ biến
(Nguồn: ©GIZ/Lê Sơn)

3.2. Lựa chọn các thông số thiết kế cho hạ tầng xe đạp

3.2.1. Tốc độ thiết kế

Lựa chọn tốc độ thiết kế an toàn cho một hạ tầng giao thông xe đạp phụ thuộc vào điều kiện tổ chức giao thông và tốc độ thiết kế sẽ ảnh hưởng tới việc xác định các thông số kỹ thuật khác của hạ tầng như độ dốc dọc của đường phố, bán kính đường cong nằm, bán kính bó vỉa tại các nút giao, chiều rộng của các làn đường xe đạp, vật liệu và độ phẳng của mặt đường, hoặc thời lượng của các pha tín hiệu đèn điều khiển xe đạp.

Bảng 3.1 trình bày một số tốc độ thiết kế của xe đạp tương ứng với một số điều kiện về mặt đường, tổ chức giao thông và địa hình khác nhau. Tiêu chuẩn TCXDVN 104 - 2007 lấy tốc độ thiết kế của đường xe đạp là 20km/h cho đường đô thị.

Bảng 3.1. Tốc độ thiết kế an toàn cho xe đạp

Loại xe đạp	Đặc điểm	Tốc độ thiết kế an toàn
Người lớn lái xe đạp thông thường	Bề mặt đường nhựa	20km/h
	Bề mặt đường lát đá	9km/h
	Qua các nút giao	6km/h
	Xuống dốc	18km/h
	Lên dốc	3-8km/h

Lưu ý: Xe đạp đôi và người đi xe đạp có xe kéo có tốc độ thiết kế bằng hoặc thấp hơn so với người lớn đi xe đạp thông thường.



3.2.2. Bề rộng làn xe đạp

Bảng 3.2. Chiều rộng và giải pháp bảo vệ làn xe đạp tương ứng với tốc độ xe cơ giới trên tuyến đường

Tốc độ xe cơ giới V85% (tốc độ khai thác thực tế cao nhất)	Loại làn /đường xe đạp	Chiều rộng làn xe đạp (m)	Ghi chú
≤ 30km/h (Lưu lượng nhỏ hơn 2000 xe cơ giới/ngày)	Đường xe đạp sử dụng hỗn hợp	Sử dụng toàn bộ bề rộng mặt đường/ngõ	Sử dụng các giải pháp làm dịu giao thông để giảm tốc độ xe cơ giới. Sử dụng biển báo và hình vẽ xe đạp trên mặt đường.
Tới 40km/h (Lưu lượng nhỏ hơn 6000 xe cơ giới/ngày)	Làn xe đạp dành riêng	Tối thiểu 1,5m và vùng đệm 0,5m Tối thiểu 2,0m, không có vùng đệm.	Làn một chiều sát lề bên phải, sử dụng Vạch 3.1 (vạch liền nét) và 4.1 (vạch kênh hóa) trong quy chuẩn QCVN 41 : 2019/BGTVT cho làn và vùng đệm. Sử dụng nón giao thông, cọc tiêu cao su làm phân cách.
Tới 50km/h (Lưu lượng lớn hơn 6000 xe cơ giới/ngày)	Làn xe đạp dành riêng được bảo vệ vật lý	Tối thiểu 2,0m và vùng đệm 1,0m	Làn một chiều sát lề bên phải, sử dụng vạch kênh hóa thể hiện vùng đệm, Vạch 4.1 trong quy chuẩn QCVN 41 : 2019/BGTVT, sử dụng rào chắn, bó vỉa bê tông, bồn hoa... hoặc các phân cách cứng tương đương.
> 50km/h	Đường xe đạp riêng	Tối thiểu 2,0 m cho 1 chiều xe đạp; Tối thiểu 3,0m cho 2 chiều xe đạp.	Phù hợp cho các tuyến xe đạp du lịch, giải trí, các tuyến giao thông có tốc độ cơ giới cao và nhu cầu xe đạp lớn, ven sông, hồ...

Bề rộng làn xe đạp thiết kế trong đường đô thị được lựa chọn tùy thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau như: tốc độ thiết kế, lưu lượng xe đạp và loại phương tiện giao thông khác sử dụng chung làn đường với xe đạp, độ dốc dọc, vị trí của làn xe đạp trong tổ chức mặt cắt ngang đường phố.



Bề rộng làn xe đạp có ảnh hưởng đến mức độ xung đột giữa các xe đạp với nhau, giữa xe đạp và các phương tiện cơ giới khác như ô tô, xe máy nếu đi chung. Người đi trong làn xe đạp nếu được bố trí sát với lề đường bên phải và không có dải phân cách cứng, có xu hướng giữ khoảng cách khoảng 0,5m so với làn xe cơ giới bên tay trái.

Chiều rộng làn xe đạp tối thiểu cần đảm bảo là 1,5m/chiều. Tuy nhiên đây là chiều rộng tối thiểu cho xe đạp thông thường, nên nếu thiết kế làn xe đạp có sự tham gia giao thông của các loại phương tiện phi cơ giới khác như xe đạp chở hàng với kích thước chiều rộng lớn hơn, hoặc các làn đường xe đạp xuống dốc với tốc độ thiết kế lớn hơn thì chiều rộng làn xe đạp cần mở rộng hơn nữa để đảm bảo an toàn.

3.2.3. Độ dốc dọc và chiều dài dốc

Chiều dài dốc và độ dốc dọc - lên dốc có ảnh hưởng nhiều đến mức độ tiện nghi của hạ tầng xe đạp do xe đạp sử dụng sức người để vận hành. Độ dốc dọc tối đa của đường và làn đường xe đạp không nên lớn hơn 3,5%.

Khi xuống dốc, nếu chiều dài dốc dài và độ dốc dọc lớn thì có thể gây nguy hiểm cho người đi xe đạp do dễ trượt, ngã. Vì vậy, chiều dài xuống dốc và độ dốc cần được hạn chế theo thông số tại bảng 3.3 để đảm bảo cho khi đến cuối dốc tốc độ xe đạp không lớn quá 20km/h.

Bảng 3.3. Độ dốc lên dốc và chiều dài dốc thiết kế cho đường xe đạp

Độ dốc dọc lên dốc (%)	Chiều dài dốc (m)
3,5	100
3	140
2,5	200
<2	Không hạn chế

Nguồn: (Nguyễn Khải, 1982)

3.2.4. Bán kính đường cong nằm của đường xe đạp

Bán kính đường cong nằm của đường xe đạp phụ thuộc vào tốc độ tính toán của xe đạp và lực ma sát của bánh xe với mặt đường. Tốc độ tính toán càng cao, bán kính đường cong nằm càng lớn. Bán kính tối thiểu đường cong nằm đường xe đạp nên là 4,0m hoặc có thể sử dụng công thức sau đây để tính toán, xác định⁽²⁾:

⁽²⁾ Nguồn: Nguyễn Khải, 1982. Thiết kế đường đô thị tập 1. Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp.



$$R = 0,238.V + 0,41$$

Trong đó:

R = bán kính đường cong nằm (m);

V = tốc độ tính toán (km/h).

Khi thiết kế đường xe đạp riêng, TCXDVN 104 - 2007 có khuyến cáo nên sử dụng các thông số hình học của đường xe đạp tương đương đường đô thị cấp kỹ thuật 20. Lúc này bán kính tối thiểu đường cong nằm là 15m.

3.2.5. Năng lực thông hành của làn xe đạp

Các nghiên cứu trên thế giới và tiêu chuẩn của các quốc gia khác nhau cũng hướng dẫn năng lực thông hành của làn xe đạp khác nhau. Các nghiên cứu ở đường phố Bắc Kinh, Trung Quốc đề xuất giá trị năng lực thông hành của một làn xe đạp với chiều rộng 1,0m là khoảng 1800 - 2100 xe đạp/giờ (Liu và cộng sự, 1993), (DanZhou và cộng sự, 2015), (Wei.H. và cộng sự, 1997), trong khi giá trị của khuyến cáo của Bộ Nhà ở và Phát triển Nông thôn - Đô thị Trung Quốc (MOHURD, 2012) là 1600 - 1800 xe đạp/giờ với làn xe đạp được phân tách bằng dải phân cách cứng, và 1400 - 1600 xe đạp/giờ với dải phân cách mềm.

Hướng dẫn này đề xuất sử dụng giá trị tính toán cho năng lực thông hành của một làn xe đạp có chiều rộng tối thiểu 1,5m là 1500 xe đạp/giờ, theo tiêu chuẩn TCXD-VN 104 : 2007 hiện hành.

3.3. Đường xe đạp sử dụng hỗn hợp

3.3.1. Đường hỗn hợp thông thường

Đây là loại đường mà xe đạp sử dụng phổ biến nhất. Các đường phố có lưu lượng xe dưới 2000 xe cơ giới/ngày và tốc độ xe cơ giới dưới 30km/h có thể được sử dụng hỗn hợp. Các đường phố này có thể là các đường nội tiểu khu, các đường liên kết các tiểu khu, các đường phố ở các khu buôn bán, khu phố cổ. Có thể sử dụng làn hỗn hợp cho xe đạp ở các đường bên song hành trên các đường phố chính hoặc một khu vực đô thị được giới hạn tốc độ 30km/h.

3.3.2. Đường phố ưu tiên xe đạp

Đường phố ưu tiên xe đạp còn gọi với tên khác là đường nội khu xanh hoặc đường xe đạp nội khu (là một dạng đặc biệt của đường xe đạp sử dụng hỗn hợp). Đường phố ưu tiên xe đạp phải là các đường phố thẳng, có lưu lượng và tốc độ xe cơ giới được giới hạn dưới 30km/h hoặc cấm đi vào, lưu lượng xe trung bình dưới 2000 xe cơ giới/ngày nhằm nâng cao an toàn và thoải mái cho người đi xe đạp. Loại đường



này đặc biệt thích hợp khi kết hợp với cảnh quan và không gian hai bên đường để tạo môi trường không gian công cộng thoải mái và yên tĩnh, cho không chỉ người đi xe đạp mà còn cho những tham gia giao thông khác và người dân trong khu vực.



Hình 3.5. Đường phố ưu tiên xe đạp

(Nguồn: WRI, 2021)

Do đường sử dụng chung nên người đi xe đạp có thể đi trên toàn bộ mặt cắt ngang lòng đường. Đường phố ưu tiên xe đạp thông thường có kích thước mặt cắt ngang phần lòng đường từ 3,5m đến 7,0m, nếu có bố trí làn đỗ xe, kích thước làn đỗ xe bên lề có thể rộng 2,1m. Cần có giải pháp kiểm soát tốc độ xe cơ giới khi đi vào các đường này.

Làn xe đạp ưu tiên là làn đường dành cho xe đạp nhưng xe cơ giới vẫn được đi vào khi không có xe đạp sử dụng và/hoặc phải nhường đường cho xe đạp khi cần. Giải pháp làn xe đạp ưu tiên có thể được sử dụng ở những đường phố nội bộ có không gian chật hẹp chỉ đủ cho một làn xe cơ giới nhưng được bố trí cho sử dụng cả hai chiều với lưu lượng xe dưới 1500 xe/ngày.đêm. Chức năng chủ yếu của đường phố nội bộ là để đảm bảo tính tiếp cận nên tốc độ cơ giới hạn chế ở mức 30km/h. Trong quy hoạch mạng lưới đường xe đạp, làn xe đạp ưu tiên có thể được sử dụng để đảm bảo tính trực hướng, rút ngắn khoảng cách hành trình, tạo thuận lợi cho người đi xe đạp. Mặc dù vậy, giải pháp làn xe đạp ưu tiên không được khuyến khích sử dụng do nó có nguy cơ tiềm ẩn những xung đột giữa xe đạp và các phương tiện cơ giới khác.

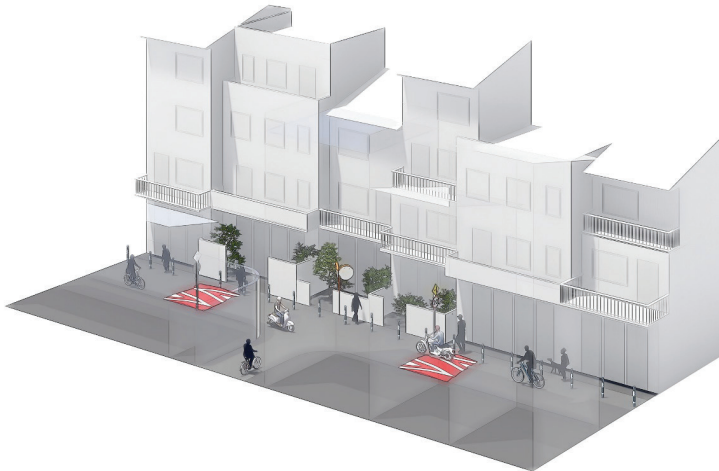
Do không gian chật hẹp không thể bố trí làn xe đạp dành riêng, nên trên lòng đường chỉ thể hiện hình xe đạp (vạch 9.6 theo QCVN 41 - 2019) hoặc chữ "xe đạp" (vạch 9.5e) với khoảng cách 50m/vạch. Trong điều kiện áp dụng tại Việt Nam, cần sử dụng



thêm biển báo xe đạp (biển R.412h) kết hợp biển phụ ghi chữ “Ưu tiên cho xe đạp” ở đầu các tuyến phố tổ chức ưu tiên cho xe đạp

3.3.3. Ngõ ưu tiên xe đạp

Trong các đô thị Việt Nam, ngõ có những đặc điểm như một đường phố nhỏ với các hoạt động đi lại, kinh doanh dịch vụ, đỗ xe máy với mật độ sử dụng không gian cao. Ngõ cung cấp các lối đi tắt thuận tiện cho các phương tiện giao thông nhỏ, làm tăng khả năng tiếp cận tổng thể của đường trong thành phố. Sử dụng các ngõ để tổ chức giao thông cho xe đạp là giải pháp có lợi nhiều mặt. Để đảm bảo an toàn cho mọi người tham gia giao thông, gương, vạch sơn, biển báo, biển chỉ dẫn cho người đi xe đạp là những thiết bị và hạ tầng cần được thiết kế và lắp đặt. Mặt đường, thoát nước, vệ sinh và đèn chiếu sáng về ban đêm cũng là những yêu cầu cần xem xét khi thiết kế các ngõ cho xe đạp sử dụng an toàn.



Hình 3.6. Minh họa ngõ ưu tiên xe đạp

(Nguồn: WRI, 2021)

Dưới đây là một số nguyên tắc khi tổ chức đường xe đạp trong các ngõ:

- Áp dụng các giải pháp điều tiết giao thông, giảm tốc độ xe máy trong các ngõ như gờ, đệm giảm tốc để đảm bảo tốc độ được hạn chế 30km/h; tốt nhất là 20km/h kết hợp biển cảnh báo.
- Lắp đặt các gương cầu lồi tại các ngõ giao nhau khuất tầm nhìn.
- Tạo không gian tối thiểu cho người đi bộ phân chia bằng vạch sơn, đặc biệt ở những ngõ dẫn đến các trường học nơi có nhiều trẻ em đi bộ đến trường và tan học.
- Đảm bảo điều kiện chiếu sáng ban đêm và an ninh an toàn tại những ngõ vắng.



3.4. Làn dành riêng cho xe đạp

Khi lưu lượng xe cơ giới trên tuyến đường tăng lên >2000 xe cơ giới/ngày và ≤6000 xe cơ giới/ngày, hoặc khi tốc độ xe cơ giới trong đô thị >30km/h và ≤40km/h, để đảm bảo an toàn và mức độ thuận lợi cho người đi xe đạp, tối thiểu phải bố trí làn xe đạp dành riêng được phân cách bằng vạch sơn. Làn xe đạp dành riêng thường là làn đường một chiều được bố trí song song và cùng chiều với chiều của làn xe cơ giới liền kề.

Làn đường dành riêng cho xe đạp bao gồm 2 loại phổ biến: (1) làn xe đạp dành riêng được phân cách bằng vạch sơn (1a) liền nét, (Vạch số 3.1, QCVN 41 - 2019) và (1b) kênh hóa (Vạch 4.1, QCVN 41 - 2019) và (2) làn đường xe đạp dành riêng được bảo vệ bằng dải phân cách cứng.

3.4.1. Làn dành riêng được phân cách bằng vạch sơn liền nét

Là làn được bố trí song song và cùng chiều với làn xe cơ giới, phân cách với phần đường xe cơ giới bằng vạch sơn liền nét (Vạch số 3.1, QCVN 41 - 2019). Loại làn xe đạp này phù hợp áp dụng khi đường có tốc độ xe cơ giới ≤40km/h và lưu lượng trung bình từ 2.000 - 6.000 xe/ngày, lượng xe tải, xe khách lớn chiếm dưới 10% thành phần dòng xe.



Hình 3.7. Làn xe đạp dành riêng được phân cách bằng vạch sơn liền nét

(Nguồn: WRI, 2021)



Để tăng khả năng nhận diện và gây chú ý đối với người lái xe cơ giới, làn đường dành riêng cho xe đạp, có thể được sơn hoặc sử dụng vật liệu có màu khác với mặt đường xe cơ giới. Nhiều hướng dẫn của các quốc gia trên thế giới sử dụng màu xanh lá cây, xanh da trời hoặc nâu đỏ. Hướng dẫn này đề xuất sử dụng màu nâu đỏ cho làn đường xe đạp tại các đô thị Việt Nam. Nếu áp dụng làn đường màu, cần sử dụng thống nhất một màu trên toàn bộ hệ thống hạ tầng xe đạp trên toàn thành phố, giúp người sử dụng dễ dàng nhận biết và tránh nhầm lẫn. Trên mặt đường có thể kết hợp vẽ hình xe đạp (Vạch 9.6 hoặc Vạch 9.5e), với khoảng cách 50m/hình. Bề rộng làn xe đạp thiết kế sẽ là khoảng cách mặt cắt nhỏ nhất của làn không bao gồm bề rộng vạch sơn và các chướng ngại vật trên mặt đường như rãnh thoát nước, bó vỉa,...

3.4.2. Làn xe đạp dành riêng được phân cách bằng vạch kênh hóa



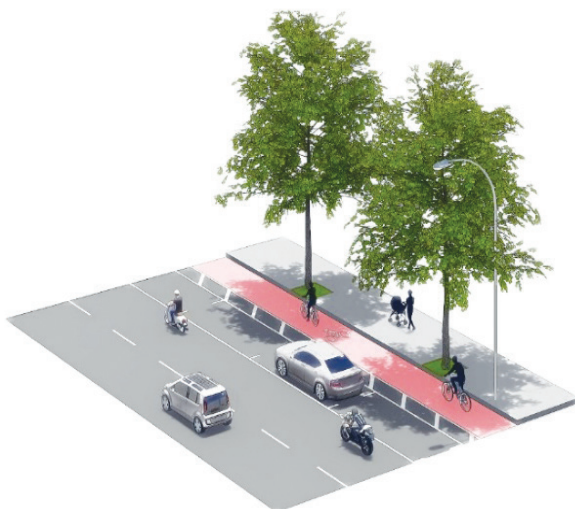
Hình 3.8. Làn dành riêng cho xe đạp sử dụng vạch sơn kênh hóa

(Nguồn: WRI, 2021)

Khi làn xe cơ giới được thiết kế với tốc độ và lưu lượng xe cơ giới tương tự như mục 3.4.1 và chiều rộng mặt cắt phần lòng đường đủ rộng để thiết lập thêm một vùng đệm cho làn xe đạp, nhằm tránh va chạm với các phương tiện cơ giới, nâng cao an toàn cho xe đạp. Sử dụng vạch kênh hóa (Vạch 4.1, QCVN 41 - 2019) để tạo ra vùng đệm an toàn.

Một dải đỗ xe được bố trí thêm vào giữa làn xe cơ giới và vùng đệm bằng vạch sơn kênh hóa của làn xe đạp giúp nâng cao an toàn cho người đi xe đạp. Vùng đệm này cũng giúp tránh va chạm giữa xe đạp và cánh cửa xe ô tô khi người trên xe mở cửa để xuống xe.





Hình 3.9. Làn dành riêng cho xe đạp sử dụng vạch sơn kênh hóa kết hợp dải đỗ xe
(Nguồn: WRI, 2021)

3.4.3. Làn xe đạp dành riêng được bảo vệ bằng dải phân cách cứng

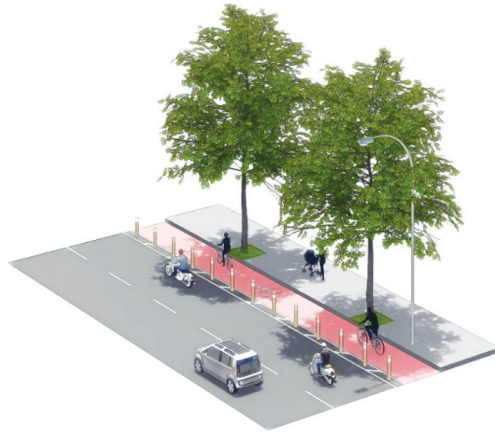
Một giải pháp khác để bảo vệ làn xe đạp là phân cách vật lý cứng, khi tốc độ xe cơ giới trên đường $>40\text{km/h}$ và $\leq 50\text{km/h}$ hoặc lưu lượng lớn hơn 6000 xe cơ giới/ngày. Ưu điểm của các giải pháp này là tạo ra một làn đường xe đạp được bảo vệ hoàn toàn và rõ ràng. Tuy nhiên, giải pháp này gặp nhiều thách thức khi áp dụng cho các đường phố yêu cầu tính tiếp cận vào lề đường cao như các tuyến phố thương mại. Để giải quyết vấn đề này, cần giới hạn tốc độ xe cơ giới $\leq 40\text{km/h}$ hoặc $\leq 30\text{km/h}$ để áp dụng các giải pháp phân cách bằng vạch sơn hoặc làn sử dụng hỗn hợp đã nêu ở trên.

Các phân cách vật lý cứng cho làn xe đạp được bảo vệ có thể là hàng rào, dải cây xanh, gờ chắn bánh bằng bê tông. Cũng có thể tạo chênh lệch cao độ của mặt đường giữa làn xe cơ giới và làn xe đạp được bảo vệ. Nếu áp dụng các giải pháp phân cách vật lý cứng, cần lưu ý không xây dựng phân cách và không bố trí đỗ xe trước nút 20m để đảm bảo tầm nhìn cho mọi người tham gia giao thông.

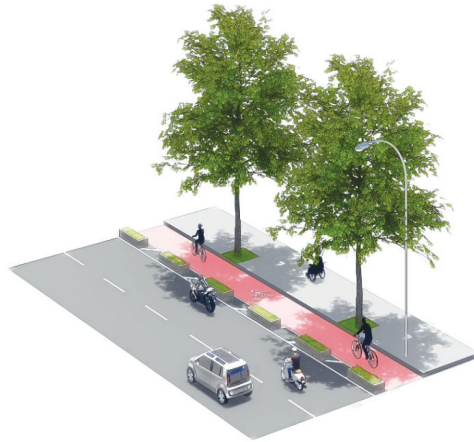
Các hình vẽ từ 3.10 đến 3.14 thể hiện các giải pháp phân cách vật lý cứng cho làn xe đạp khác nhau.

Trong một số trường hợp đặc biệt, có thể tổ chức làn xe đạp hai chiều trên một bên của đường phố. Làn xe đạp hai chiều cần được bảo vệ bằng phân cách vật lý và có thể áp dụng các tính năng và thông số kỹ thuật tương tự như khi thiết kế hai làn xe đạp cùng chiều riêng biệt. Nhìn chung, cách tổ chức làn hai chiều không được khuyến

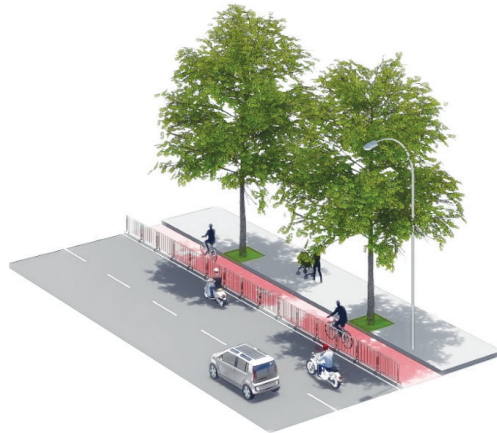




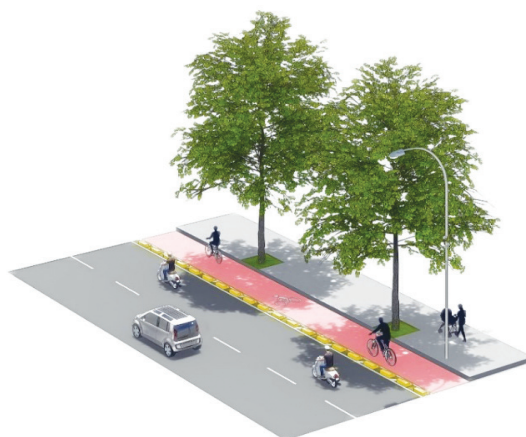
Hình 3.10. Làn xe đạp được bảo vệ bằng cọc tiêu
(Nguồn: WRI, 2021)



Hình 3.11. Làn xe đạp được bảo vệ bằng dải cây xanh cảnh quan
(Nguồn: WRI, 2021)



Hình 3.12. Làn xe đạp được bảo vệ bằng hàng rào
(Nguồn: WRI, 2021)



Hình 3.13. Làn xe đạp được bảo vệ bằng gờ chắn bánh

(Nguồn: WRI, 2021)



Hình 3.14. Làn xe đạp được bảo vệ bằng cách nâng cao độ đường xe đạp bằng hè phố

(Nguồn: WRI, 2021)

khích do sự phức tạp trong tổ chức giao thông, đặc biệt tại các nút giao. Giải pháp này cũng thường bị xem là kém an toàn cho xe đạp nếu không được thiết kế cẩn thận. Làn xe đạp hai chiều được bảo vệ bằng phân cách vật lý bố trí một bên đường sẽ thích hợp khi áp dụng cho đường phố khi mà lề đường bên kia không có nhu cầu tiếp cận, hoặc quá nguy hiểm cho người đi xe đạp tiếp cận. Ví dụ như trên các tuyến vành đai, khi nhu cầu tiếp cận chiều đường bên ngoài khu vực đô thị không có, hoặc ven các bức tường dài của các khu công nghiệp không có các lối vào.

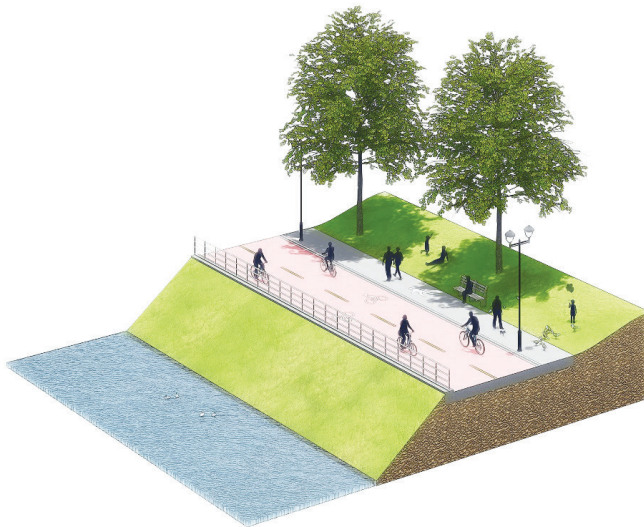
3.5. Đường xe đạp

Đường xe đạp, còn gọi là tuyến đường dành riêng cho xe đạp. Đường xe đạp chỉ dùng cho xe đạp, người đi bộ và các loại phương tiện giao thông phi cơ giới khác.



Loại đường này được quy hoạch và áp dụng khi tuyến đường chính kết nối hai điểm trên mạng lưới đường đô thị có tốc độ xe cơ giới hơn >50km/h mà không thể điều chỉnh giới hạn tốc độ thấp xuống. Khi đó giải pháp quy hoạch một đường xe đạp riêng biệt thay thế để kết nối hai điểm, tách rời khỏi đường xe cơ giới tốc độ cao là một lựa chọn cần thiết. Hoặc những nơi mà điều kiện về quỹ đất dành cho giao thông cho phép tạo các đường xe đạp kết hợp với cảnh quan để phục vụ du lịch, thể thao hoặc các mục đích kinh tế, xã hội khác.

Đường xe đạp cũng có thể được sử dụng để tạo ra một lối đi tắt trong một khu dân cư hoặc các khu dân cư liền kề nhau, hoặc đường trong các khu vực trường học. Đường xe đạp có thể được quy hoạch trong khuôn viên của công viên với mục đích mang lại không gian thư giãn cho cư dân địa phương. Chiều rộng tối thiểu cho phần mặt đường xe đạp hai chiều là 3,0m. Nếu đường xe đạp được quy hoạch cho phép người đi bộ sử dụng chung thì những biện pháp cảnh báo an toàn và quản lý tốc độ như lắp đặt biển báo, các biện pháp vật lý để giảm tốc là cần thiết để đảm bảo rằng người đi xe đạp, đi bộ và các phương tiện phi cơ giới khác không xung đột, va chạm nhau.



Hình 3.15. Đường xe đạp kết hợp cảnh quan ven sông

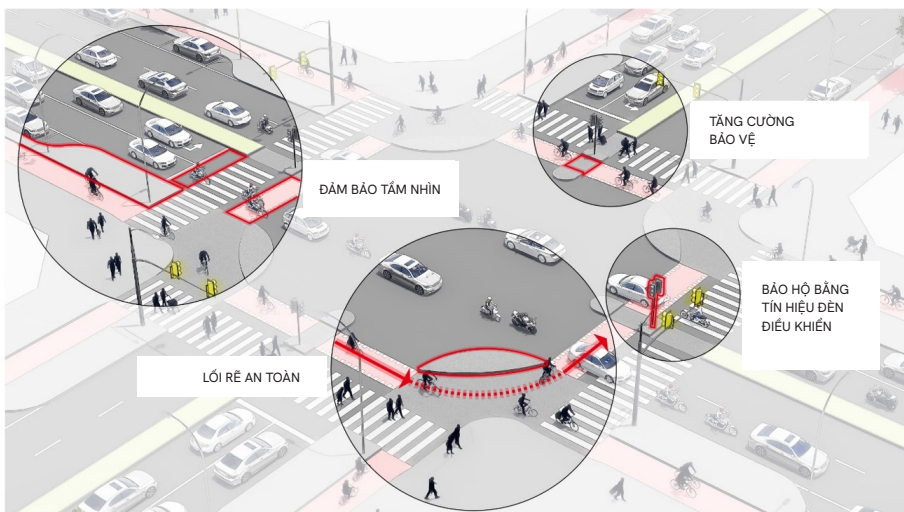
(Nguồn: WRI, 2021)



4

Thiết kế nút giao thông

4.1. Các nguyên tắc thiết kế nút giao thông



Hình 4.1. Các nguyên tắc chính khi thiết kế nút giao thông cho xe đạp
(Nguồn: WRI, 2021)

Thiết kế đảm bảo an toàn cho người đi xe đạp qua nút giao gồm bốn nguyên tắc:

- Đảm bảo tầm nhìn,
- Tăng cường bảo vệ bằng đảo giao thông, vạch sơn và biển báo,
- Bảo vệ bằng tín hiệu đèn điều khiển,
- Tạo các lối rẽ an toàn.

4.1.1. Đảm bảo tầm nhìn

Đảm bảo rằng người đi xe đạp và người lái xe cơ giới luôn nhìn thấy nhau và kịp thời xử lý một cách an toàn là một nguyên tắc quan trọng. Ngoài tầm nhìn, việc thiết kế



để các làn xe đạp không rơi vào điểm mù của các xe cơ giới cũng cần được kiểm tra kỹ lưỡng. Khi thiết kế cần:

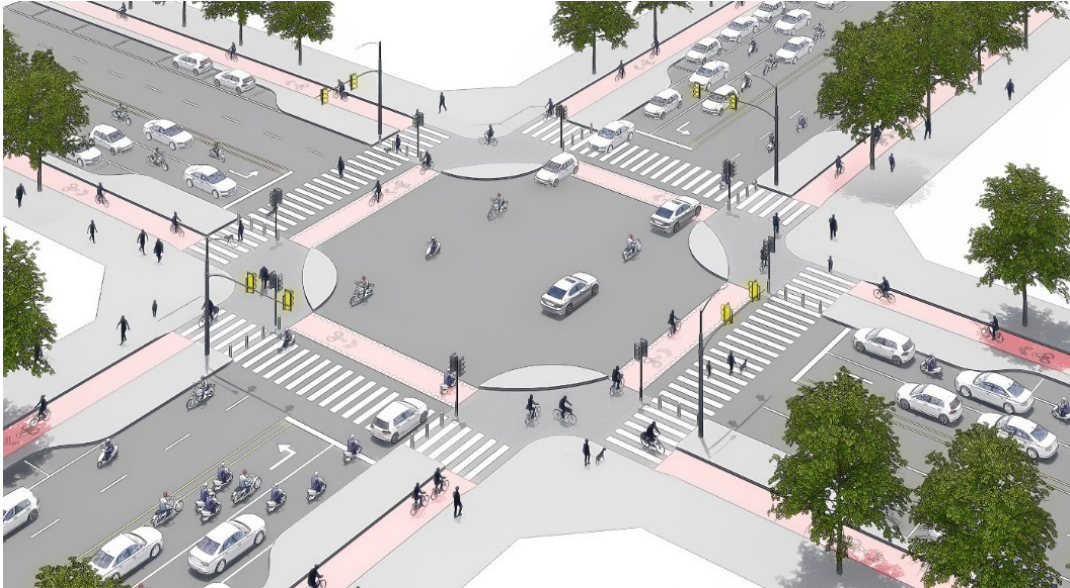
- Kiểm tra thiết kế vệt xe rẽ trong các nút giao để biết phạm vi chiếm đường khi các xe lớn rẽ. Trên cơ sở vệt xe rẽ, thiết kế làn cho xe đạp qua nút đảm bảo: (1) luôn duy trì một khoảng cách an toàn bằng chiều rộng vùng đệm (2) tránh thiết kế làn xe đạp qua nút nằm vào vùng mù của xe tải, xe buýt theo vị trí xe rẽ.
- Khi đường phố có nhiều xe tải có vị trí người lái xe cao và đầu xe dài, việc thiết kế vạch dừng chờ đèn đỏ cho các phương tiện cơ giới phải đảm bảo khoảng cách >3m tới vị trí có hạ tầng nơi có người đi xe đạp dừng chờ, ví dụ như ô xe đạp, làn xe đạp cắt qua nút giao,...
- Khi cần thiết, nên cấm xe có kích thước lớn, vùng mù rộng rẽ phải khi đèn đỏ, hoặc tách pha đèn xe đạp đi thẳng với các loại xe đó rẽ phải hoặc quy định bổ sung các hệ thống gương cầu trên đường giúp người lái xe quan sát được các vùng mù.

4.1.2. Tăng cường bảo vệ người đi xe đạp bằng đảo giao thông, vạch sơn và biển báo

- Các đảo trú chân cho người đi bộ và người đi xe đạp rất cần thiết với các nút giao thông rộng. Nên sử dụng các đảo có kích thước cạnh tối thiểu 2m đủ để bảo vệ được ít nhất 1 xe đạp. Ngay cả khi nút giao thông được điều khiển bằng tín hiệu đèn, các đảo trú chân ở dải phân cách giữa đường cũng rất cần thiết với người đi xe đạp khi thời gian một pha đèn xanh dành cho họ không đủ để vượt qua cả hai chiều đường.
- Có thể tạo chỗ qua đường giữa ô phố cho người đi bộ và người đi xe đạp trên các tuyến đường phố lớn nhiều làn xe có dải phân cách trung tâm rộng và khi khoảng cách giữa các nút giao liền kề quá xa nhau. Tận dụng dải phân cách trung tâm làm nơi trú chân kết hợp với nút bấm đèn tín hiệu cho người đi bộ và người đi xe đạp cắt qua đường.
- Các nút bấm đèn tín hiệu cho người đi bộ hoặc người đi xe đạp cần được bố trí sao cho khi bấm mặt họ luôn hướng về dòng giao thông đang tiến tới.
- Kết hợp với các giải pháp làm tăng an toàn cho người đi xe đạp như hạn chế tốc độ xe cơ giới hoặc làm nổi bật làn xe đạp bằng màu sắc nền đường tại khu vực giao cắt.
- Với các nút giao lớn, điều khiển bằng đèn tín hiệu, để tiết kiệm thời gian mỗi pha, cải thiện năng lực thông hành và đồng thời tăng cường an toàn cho người đi xe đạp, có thể tổ chức cho xe đạp rẽ trái hai giai đoạn (chi tiết xem tại mục 4.2.2.3).



- Trong điều kiện không gian mặt bằng nút giao thông đủ rộng nên bố trí làn xe cơ giới rẽ phải tách riêng với làn xe đạp đi thẳng, vừa giảm căng thẳng cho người lái xe, vừa bảo vệ được người đi xe đạp (xem hình 4.5).
- Trong một số trường hợp bán kính bó vỉa lớn và dòng xe chỉ có xe ô tô con và xe máy, có thể lắp đặt các cọc tiêu cao su, các rào chắn di động để làm giảm bán kính bó vỉa, buộc các xe khi rẽ phải phải giảm tốc độ.



Hình 4.2. Đào bảo vệ xe đạp tại nút giao

(Nguồn: WRI, 2021)

4.1.3. Bảo vệ cho xe đạp bằng đèn tín hiệu

Nguyên tắc:

- Thời gian tối thiểu của pha đèn tín hiệu cho xe đạp cần đảm bảo sao cho người đi xe đạp hoặc người đi bộ có thể đến được chỗ trú chân gần nhất hoặc hoàn thành việc qua đường an toàn trước khi các dòng giao thông xung đột khác nhận tín hiệu xanh.
- Nên có đèn tín hiệu riêng điều khiển cho xe đạp. Mặt đèn thể hiện hình xe đạp và đầu đèn được bố trí gần, trong phạm vi nhìn thấy rõ của người đi xe đạp.
- Có thể áp dụng định dạng mờ sớm cho pha đèn xanh của xe đạp với mục đích giúp xe đạp vào nút giao trước các phương tiện cùng pha xanh, giúp cải thiện tầm nhìn của người lái xe cơ giới khác với xe đạp và làm tăng thời gian pha tín hiệu xanh cho xe đạp.



- Khi cần thiết có thể sử dụng một pha riêng bảo vệ cho xe đạp đi qua nút.
- Khi liên kết tín hiệu đèn của các nút giao liền kề, liên tiếp nhau để tạo thành “làn sóng xanh”, lưu ý lựa chọn tốc độ phù hợp tạo điều kiện để người đi xe đạp ít phải dừng nhất. Tốc độ thiết kế ưu tiên xe đạp nên là 20km/h (TUMI, December 2020).
- Đèn đếm ngược thời gian tại nút giao có hiệu quả tích cực trong việc tác động đến tâm lý của người đi xe đạp. Khi thiết kế, có thể cân nhắc chỉ sử dụng đèn xanh đếm ngược cho xe đạp.
- Nếu có thể, sử dụng hệ thống camera đếm lưu lượng xe đạp và tích hợp với hệ thống điều khiển đèn tín hiệu giao thông nhằm bảo đảm rằng xe đạp được ưu tiên và an toàn khi cắt qua các nút giao.

4.1.4. Tạo lối rẽ an toàn

Cần kiểm soát tốc độ của xe cơ giới và ưu tiên xe đạp qua nút giao. Áp dụng linh hoạt các giải pháp tổ chức lối rẽ trình bày ở Mục 4.2 dưới đây để đảm bảo an toàn cho xe đạp khi rẽ trái hoặc khi xe đạp đi thẳng xung đột với các xe cơ giới qua nút giao.

4.2. Các giải pháp thiết kế

4.2.1. Tổ chức làn xe đạp tại các nút giao thông điển hình

Các giải pháp tổ chức cho xe đạp qua nút giao có thể tổng hợp theo các mô hình nút giao thông điển hình khác nhau. Các nút giao khác nhau về cấu tạo hình học, phương thức điều khiển, mức độ phức tạp, có thể khác nhau trong việc tích hợp các giải pháp để đảm bảo an toàn cho xe đạp. Trong tài liệu này, nút giao thông điển hình được lựa chọn là nút giao ngã tư mà các đường vuông góc với nhau, được điều khiển bằng tín hiệu đèn giao thông. Phân loại nút giao ngã tư dựa trên các tính năng kỹ thuật chi tiết như sau:

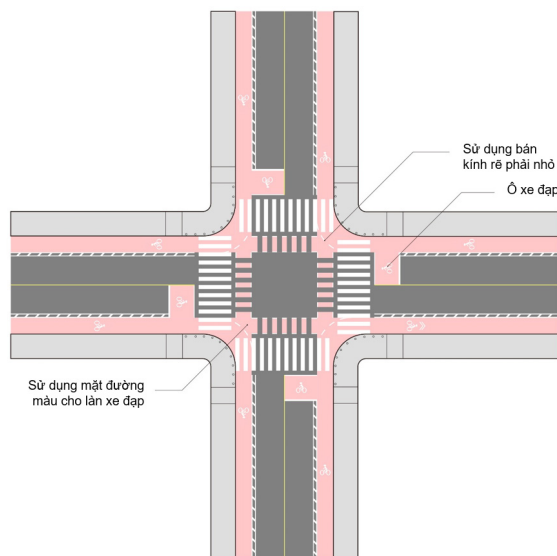
- Nút giao ngã tư nhỏ: Là các nút có từ 2 - 4 làn xe trên mỗi đường dẫn vào nút ở tất cả các hướng.
- Nút giao ngã tư lớn không kênh hóa: Là những nút giao có nhiều hơn 4 làn xe trên đường dẫn vào nút trên các hướng, không kênh hóa làn rẽ phải bằng đảo giao thông.
- Nút giao ngã tư lớn có kênh hóa: Là những nút giao có nhiều hơn 4 làn xe trên mỗi đường dẫn vào nút. Nút có làn rẽ phải được kênh hóa bằng đảo giao thông.

Các yếu tố giúp thiết kế nút giao an toàn:



- Nút giao ngã tư nhỏ:

- Thu hẹp bán kính rẽ phải, giảm tốc độ xe cơ giới khi rẽ, tăng cường an toàn cho người đi xe đạp.
- Đảm bảo tầm nhìn cho người tham gia giao thông, đặc biệt là tầm nhìn của người đi xe cơ giới với xe đạp.
- Sử dụng ô xe đạp phía trước các xe cơ giới: Nên sử dụng một ô diện tích mặt đường phía trước các xe cơ giới tạo không gian cho xe đạp chờ rẽ trái. Bề rộng của ô xe đạp nên bằng bề rộng nhánh dẫn vào nút và chiều dài từ 4m - 5m. Trong các ô xe đạp, tổ chức vạch sơn mũi tên hướng dẫn vị trí cho người đi xe đạp.
- Sử dụng mặt làn đường màu cho làn xe đạp qua nút để tạo sự chú ý cho người lái xe cơ giới khi cắt qua đường xe đạp.



Hình 4.3. Các yếu tố khi tổ chức làn xe đạp cho các nút giao thông nhỏ

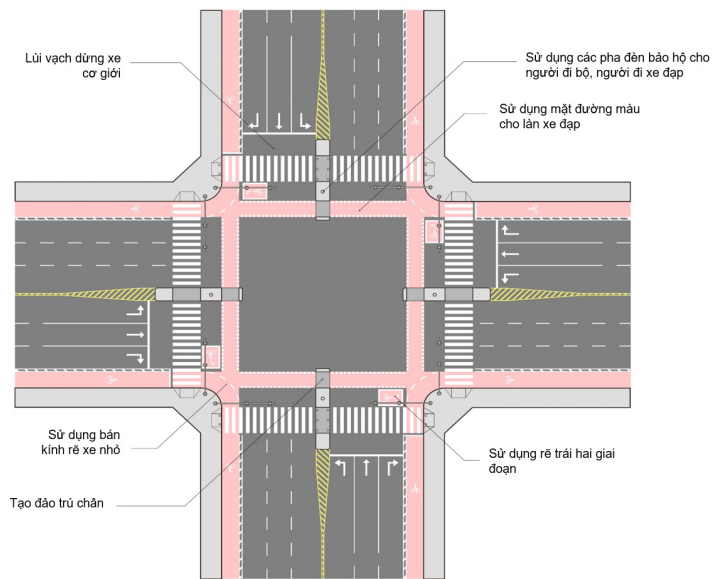
(Nguồn: WRI, 2021)

Nút giao ngã tư lớn không kênh hóa:

- Nút giao lớn làm cho các xe cơ giới vào nút với tốc độ cao, thời gian cắt qua nút dài, và thường có các xe rẽ phải với tốc độ cao. Xe đạp rẽ trái qua nút có hành trình dài, nguy hiểm do cắt qua nhiều làn xe cơ giới. Vì vậy để đảm bảo an toàn cho xe đạp, cần chú trọng kiểm soát tốc độ xe cơ giới, đảm bảo tầm nhìn, giảm thiểu xung đột với các xe cơ giới rẽ, và các giải pháp bảo vệ xe đạp. Nên cân nhắc bố trí đèn tín hiệu bảo hộ xe đạp.



- Giảm bớt bán kính rẽ xe sẽ làm giảm tốc độ xe cơ giới khi rẽ, làm tăng an toàn cho xe đạp.
- Tạo đảo trú chân: Tạo nơi trú chân cho xe đạp và người đi bộ qua nút, rút ngắn hành trình đi bộ, tăng an toàn và thuận tiện. Cần có các thiết bị bảo vệ trên các đảo ngăn ngừa xe cơ giới đi vào các đảo.
- Lùi vạch dừng xe cơ giới phía sau vạch dừng xe của xe đạp giúp người lái xe nhìn thấy xe đạp ở các góc ngã tư.
- Nên thiết kế cho xe đạp rẽ trái hai giai đoạn. Chi tiết xem ở mục 4.2.2.3.



Hình 4.4. Các yếu tố khi tổ chức làn xe đạp cho các nút giao lớn không kênh hóa

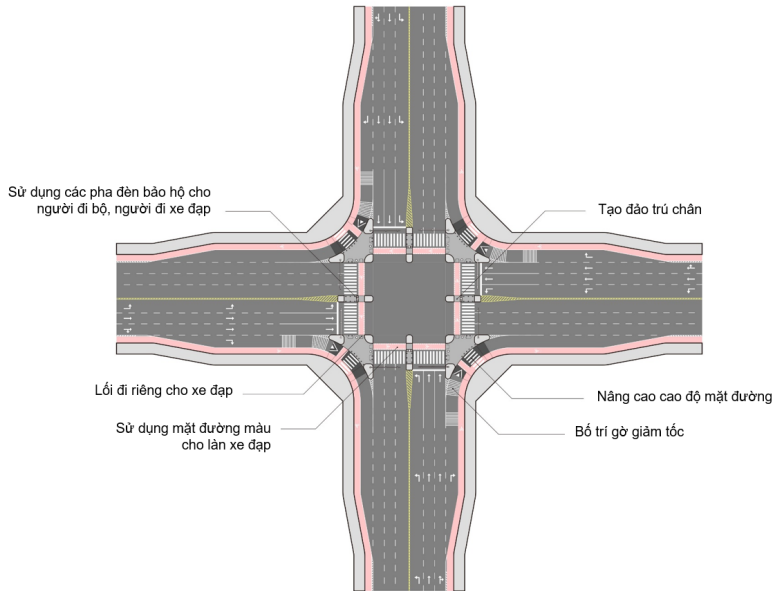
(Nguồn: WRI, 2021)

Nút giao ngã tư lớn được kênh hóa:

- Nút giao loại này có những vấn đề chung với các nút giao lớn. Tuy nhiên nút lớn và kênh hóa thường có nhiều làn xe vào nút hơn nút giao lớn thông thường. Rủi ro với người xe đạp thường tại các vị trí làn xe rẽ phải riêng. Xe đạp đi qua các nút này thường khó khăn hơn và hành trình thường bị ngắt quãng vài lần trên các đảo trú chân.
- Sử dụng các thiết bị điều tiết giao thông như gờ giảm tốc, vạch nhường đường cho người đi bộ cắt qua kết hợp nâng cao độ mặt đường lối qua đường cho người đi bộ và đi xe đạp, sử dụng mặt đường màu làm người lái xe chú ý người đi xe đạp, và làm cho người đi xe đạp chú ý quan sát khi đi qua đường.



- Tạo các đảo trú chân để bảo vệ người đi xe đạp và người đi bộ.
- Sử dụng các pha đèn bảo hộ người đi xe đạp và người đi bộ.
- Kết nối các đảo trú chân bằng cách thiết kế các lối đi riêng cho xe đạp.



Hình 4.5. Các yếu tố khi tổ chức làn xe đạp cho các nút giao lớn kênh hóa làn rẽ phải
(Nguồn: WRI, 2021)

4.2.2. Các giải pháp thiết kế làn xe đạp trên đường dẫn vào nút giao điển hình

Trong phần này sẽ trình bày các giải pháp tổ chức cho xe đạp qua nút giao. Cụ thể hóa thiết kế cho các yếu tố đã trình bày ở phần trên. Các giải pháp thiết kế làn xe đạp tại đường dẫn vào nút giao gồm: làn nấn vào, làn nấn ra, ô xe đạp.

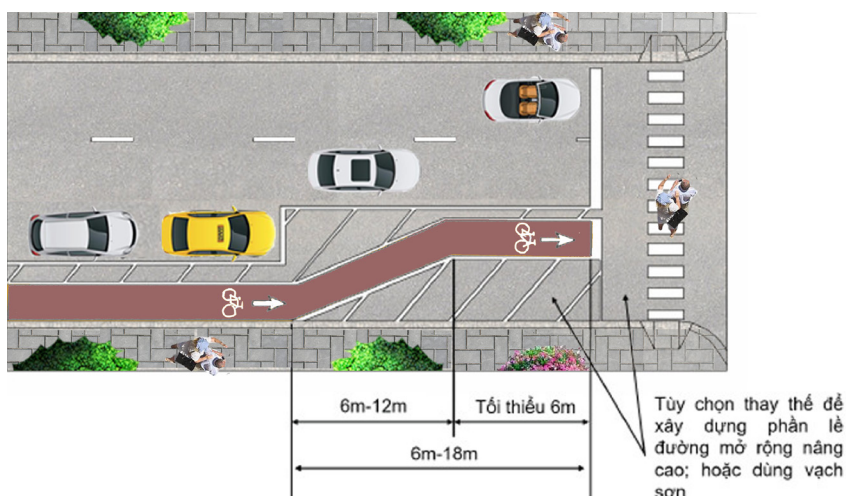
4.2.2.1. Làn xe đạp nấn vào

Giải pháp thiết kế này được sử dụng trên các nhánh dẫn vào nút có làn xe đạp dành riêng và làn xe cơ giới rẽ phải không được kênh hóa. Xe cơ giới phải thực hiện hành trình rẽ phải theo bán kính bó vỉa. Giải pháp này nên áp dụng ở những nút giao không có xe tải lớn, các đường phố có mật độ giao thông trung bình và lớn. Việc “nấn” làn xe đạp sát vào và song song với làn xe cơ giới với mục đích giúp người lái xe cơ giới quan sát được làn xe đạp khi vào nút giao và trong vùng nhìn thấy của gương chiếu hậu khi thực hiện hành trình rẽ phải tại nút giao và nhường đường cho xe đạp, giảm thiểu va chạm.

Khi áp dụng giải pháp thiết kế làn xe đạp nấn vào cần đảm bảo các yêu cầu sau:



- Chiều dài đoạn nấn vào: Dài từ 6m - 12m.
- Vĩa hè mở rộng và nâng cao: Tận dụng không gian để mở rộng và kết hợp nâng cao vỉa hè, tạo điều kiện rút ngắn lối qua đường cho người đi bộ. Cũng có thể sử dụng vạch sơn chéo trong trường hợp không mở rộng vỉa hè.
- Chiều dài làn xe đạp vào nút giao: dài tối thiểu 6m; rộng tối thiểu 1,5m.
- Biển báo ưu tiên cho xe đạp: Sử dụng biển báo “nhường đường cho xe đạp khi rẽ phải”.
- Vạch sơn nơi đỗ xe: Sử dụng vạch sơn (Vạch 4.1, QCVN 41 - 2019) để tạo vùng đệm.
- Vạch sơn mặt đường: Sử dụng vạch sơn (Vạch 9.6,) kết hợp vạch mũi tên để ký hiệu cho làn xe đạp và hướng xe đạp chuyển hướng vào nút giao.



Hình 4.6. Giải pháp nấn làn xe đạp vào sát làn xe cơ giới

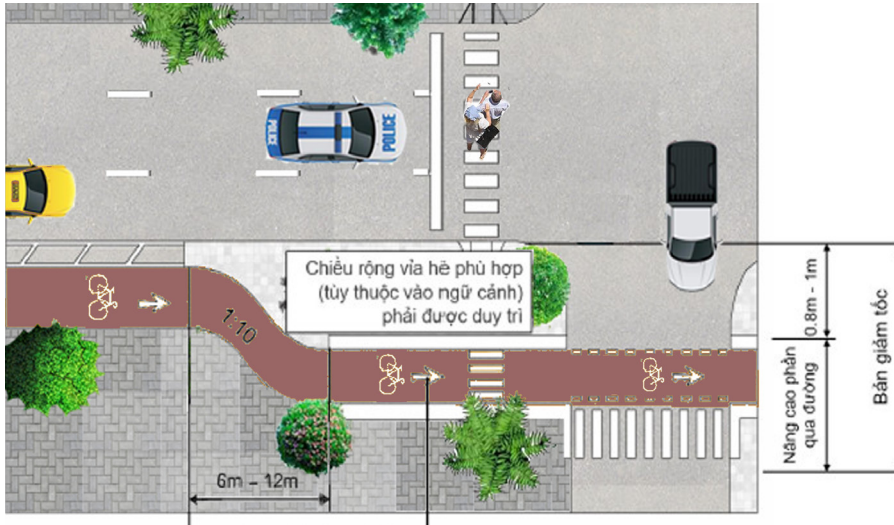
(Nguồn: ©GIZ/Nguyễn Việt Phương)

4.2.2.2. Làn xe đạp nấn ra

Làn xe đạp “nấn ra” nên được sử dụng trên các nhánh dẫn vào nút giao có làn xe đạp dành riêng, và xe cơ giới rẽ phải thực hiện hành trình rẽ phải theo bán kính bó vỉa. Tuy nhiên, làn đường xe đạp được nấn về phía tay phải, tách khỏi làn xe cơ giới. Cách này làm cho các xe cơ giới thực hiện xong thao tác rẽ phải mới giao cắt với làn xe đạp, do vậy không cản trở dòng giao thông đi thẳng qua nút giao. Ngoài ra, giải pháp này sẽ giúp người lái xe cơ giới đủ tầm nhìn đối với xe đạp. Với làn xe đạp, do được tách xa khỏi làn xe cơ giới nên an toàn hơn do người đi xe đạp có không gian chờ cắt qua nút hoặc rẽ trái theo tín hiệu đèn.



Giải pháp thiết kế này thường áp dụng ở những nơi không có các xe lớn, các đường phố ít đường ngang hoặc các ngõ phố. Tuy nhiên, nhược điểm là cần có vỉa hè đủ rộng. Ngoài ra, việc thiết kế nấn tách xa làm cho làn xe đạp có thể nằm ngoài vùng nhìn thấy của người lái.



Hình 4.7. Làn xe đạp được nấn ra xa xe làn xe cơ giới

(Nguồn: ©GIZ/Nguyễn Việt Phương)

Khi áp dụng giải pháp thiết kế làn xe đạp nấn ra cần đảm bảo các yêu cầu thiết kế sau:

- Chiều dài đoạn nấn ra: dài từ 6m - 12m.
- Vạch dừng xe và tín hiệu đèn: bổ sung vạch dừng xe và tín hiệu đèn điều khiển làn đường xe đạp để tăng an toàn cho xe đạp.
- Làn đường xe đạp được nâng cao: Lối qua đường cho người đi bộ và xe đạp trong có thể nâng bằng cao độ vỉa hè vượt độ dốc 1:10. Giải pháp này có tác dụng như một đệm giảm tốc đối với xe cơ giới. Thích hợp với đường phố có tốc độ dưới 30km/giờ.
- Vùng đệm: Giữa làn xe đạp và làn xe cơ giới có chiều rộng từ 0,8m - 1,0m bằng vạch sơn (Vạch 4.2, QCVN 41 - 2019).
- Biển báo ưu tiên xe đạp: Bố trí biển báo “nhường đường cho xe đạp khi rẽ phải” trên phạm vi làn xe cơ giới.
- Vạch sơn mặt đường: Vạch sơn mặt đường hình xe đạp (Vạch 9.6, QCVN 41 - 2019) kết hợp vạch mũi tên.



4.2.2.3. Ô xe đạp tại nút giao

Ô xe đạp dừng chờ đèn đỏ

“Ô xe đạp” là một khu vực hình chữ nhật được giới hạn bằng các vạch sơn bố trí ở cuối đường dẫn vào một nút giao điều khiển bằng tín hiệu đèn. Ô xe đạp tạo điều kiện cho người đi xe đạp có không gian chờ an toàn phía trước các phương tiện cơ giới khi đèn đỏ, tăng tầm nhìn thấy người đi xe đạp từ người lái xe. Ô xe đạp tạo điều kiện cho xe đạp qua nút trước xe cơ giới nên phù hợp khi đường có lưu lượng xe đạp rẽ trái lớn hoặc khi xe đạp phải thực hiện hành trình rẽ trái cắt qua nhiều làn xe cơ giới. Chiều rộng của ô xe đạp có thể một phần hoặc toàn bộ mặt cắt ngang đường dẫn vào nút giao. Ô xe đạp chờ không phù hợp áp dụng tại các nút giao thông trên đường trục chính đô thị có nhiều xe tải nặng hoặc ở các nút giao dưới các chân dốc lớn.

Ô xe đạp thích hợp áp dụng tại các nút giao thông có những đặc điểm sau:

- Nơi có lượng xe đạp lớn, đặc biệt tại các nơi lượng xe đạp rẽ trái lớn.
- Khi xe đạp sau khi rẽ trái qua nút giao và đi vào các làn xe đạp sử dụng hỗn hợp, hoặc làn xe đạp dành riêng được bố trí bên trái của đường phố lối ra của nút giao.
- Trên các đường phố gom nhỏ hoặc đường nội bộ với thời gian tín hiệu xanh ngắn.
- Tùy theo tình huống cụ thể, các nút giao có lưu lượng thấp cũng có thể sử dụng nhưng phải dựa trên phân tích kỹ thuật cụ thể.



Hình 4.8. Cấu tạo một ô xe đạp

(Nguồn: ©GIZ/Nguyễn Hữu Dũng)



Khi thiết kế ô xe đạp chờ cần đảm bảo các nguyên tắc thiết kế như sau:

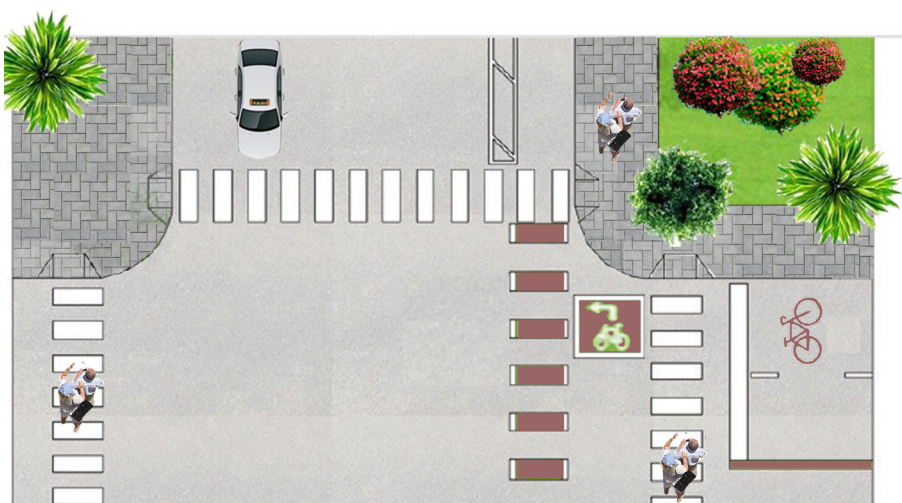
- Ô xe đạp:
 - Một ô chữ nhật được tạo thành bởi các vạch ngang (vạch 7.1, QCVN 41 - 2019) và vạch dọc (vạch 3.1) tạo một không gian để người đi xe đạp chờ đèn đỏ, chiều dài ô xe đạp từ 3m - 5m, tương đương 1 - 2 hàng xe đạp đứng chờ.
 - Sử dụng phần mặt đường màu để tăng khả năng nhận biết của người lái xe cơ giới với xe đạp.
 - Ô xe đạp phải được đặt trong tầm nhìn và làm nổi bật bằng nền màu và đỉnh phản quang, giúp người lái xe cơ giới dễ dàng nhận biết khi đi vào nút giao.
- Vạch dừng xe cơ giới: Là vạch phía sau ô xe đạp, giới hạn vị trí xe cơ giới bắt buộc phải dừng chờ theo hiệu lệnh của đèn tín hiệu giao thông đỏ (vạch 7.1, QCVN 41 - 2019). Khoảng cách vạch dừng xe cơ giới phía sau ô xe đạp và cách ô xe đạp nên có một khoảng cách nhất định nhằm đảm bảo rằng người lái xe ô tô, gồm cả xe tải có vị trí lái cao vẫn nhìn thấy.
- Vạch hình xe đạp: Vẽ trong ô xe đạp để chỉ định không gian dừng cho xe đạp (vạch 9.6).
- Biển báo R122 "stop" kết hợp biển phụ "xe cơ giới dừng tại đây": Trong trường hợp không bố trí cột đèn riêng điều khiển xe cơ giới (tức là đã bố trí chung trên cần vươn), cần có biển báo "STOP" bên dưới là biển phụ "Xe cơ giới dừng tại đây" ngay tại vị trí vạch dừng xe cơ giới. Biển phụ có nền màu đỏ, chữ viết màu trắng để ngăn các phương tiện đi vào ô xe đạp.
- Làn đường xe đạp dẫn vào ô chờ: Sử dụng vạch sơn 3.1b (dạng vạch đứt), vạch phân chia làn xe cơ giới và làn thô sơ, trên mặt đường của làn này, sử dụng vạch sơn hình xe đạp hoặc ghi rõ chữ "chỉ cho xe đạp". Trong trường hợp cần thiết có thể bố trí biển phân làn đường R.415.
- Biển cảnh báo hoặc biển phụ: Sử dụng để nhắc nhở người lái xe ô tô đang rẽ phải nhường quyền ưu tiên cho người đi bộ và người đi xe đạp.

Ô xe đạp chờ rẽ trái hai giai đoạn

Cách tổ chức này áp dụng khi lượng xe đạp rẽ trái ít nhưng phải cắt qua các đường phố rộng nhiều làn xe cùng chiều và ngược chiều có lưu lượng giao thông lớn. Đặc biệt, khi làn xe đạp được bố trí sát lề đường bên phải hoặc thời gian pha đèn tín hiệu xanh không đủ để đảm bảo cho xe đạp thực hiện hành trình một giai đoạn rẽ trái an toàn.

Để đảm bảo cho người đi xe đạp có thể tới và trú chân an toàn trong ô chờ rẽ trái hai giai đoạn, ô cần được bố trí phù hợp về vị trí và khoảng cách.





Hình 4.9. Ô xe đạp được bố trí ở giữa làn xe đạp và đường đi bộ, không cho phép rẽ phải khi đèn đỏ

(Nguồn: ©GIZ/Nguyễn Việt Phương)

Khi thiết kế ô xe đạp chờ rẽ trái hai giai đoạn, cần đảm bảo các yêu cầu thiết kế sau:

- Kích thước ô chờ: Kích thước ô chờ tối thiểu 1m x 2m, đủ chỗ chứa cho ít nhất một người đi xe đạp. Tùy theo lượng xe đạp chờ, có thể tăng kích thước của ô chờ. Ô chờ phải đặt ra ngoài phạm vi phần đường xe đạp đi thẳng qua nút, thường nằm giữa làn xe đạp và người đi bộ qua nút.
- Biểu tượng trên mặt đường trong ô: Mặt đường trong ô nên sử dụng các màu nổi gây sự chú ý cho các phương tiện. Ô được viền bằng các vạch sơn màu trắng loại vạch 3.1. Nên sử dụng đỉnh phản quang trên các vạch sơn. Các biểu tượng hình xe đạp (vạch 9.6) và hình mũi tên rẽ bắt buộc phải được sử dụng để chỉ hướng tiếp theo và vị trí xe đạp dừng chờ.

4.2.3. Tổ chức làn đường xe đạp tại các nút giao phức tạp

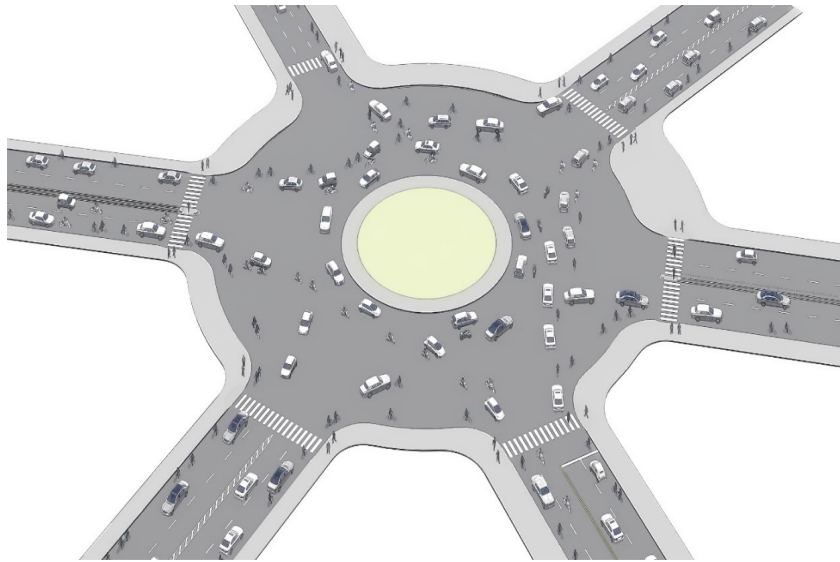
Ngoài những nút giao thông điển hình đã trình bày ở phần trên, trong thực tế ở nhiều thành phố tồn tại những nút giao thông phức tạp như nút giao thông vòng đảo, nút giao thông lớn, nút giao thông phức hợp, nút giao thông lệch nhánh.

4.2.3.1. Nút giao thông vòng đảo

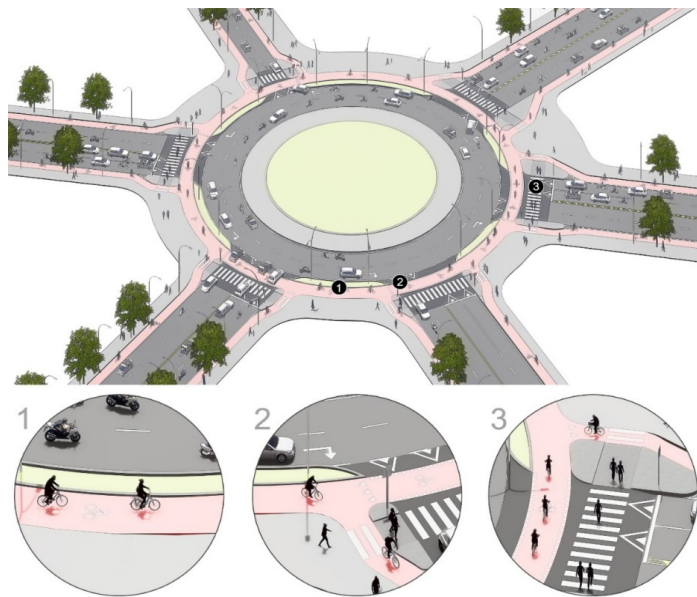
Tại các nút giao thông vòng đảo, xe đạp luôn là phương tiện gặp nhiều bất lợi do hành trình qua nút dài, rất dễ rơi vào điểm mù của các xe cơ giới. Nút vòng đảo càng rộng, càng nhiều làn xe thì càng nguy hiểm và làm cho người đi xe đạp có tâm lý bất an khi đi vào loại nút này.

Dưới đây là một số lưu ý khi thiết kế nút giao thông vòng đảo:





Hình 4.10. Trước khi cải thiện nút giao vòng đảo (chưa có hạ tầng dành cho xe đạp, đi bộ)
(Nguồn: WRI, 2021)



Ghi chú:

- 1) Đường đi xe đạp ở ngoài nút giao vòng đảo được bảo vệ bằng các đảo bảo vệ;
- 2) Các biện pháp điều tiết giao thông và nhường đường;
- 3) Làn đường xe đạp và vạch qua đường cho người đi bộ rõ ràng giúp người điều khiển xe cơ giới nhận biết và giảm tốc độ trước khi vào nút giao thông.

Hình 4.11. Sau khi cải thiện nút giao vòng đảo cùng với hạ tầng dành cho xe đạp và đi bộ
(Nguồn: WRI, 2021)

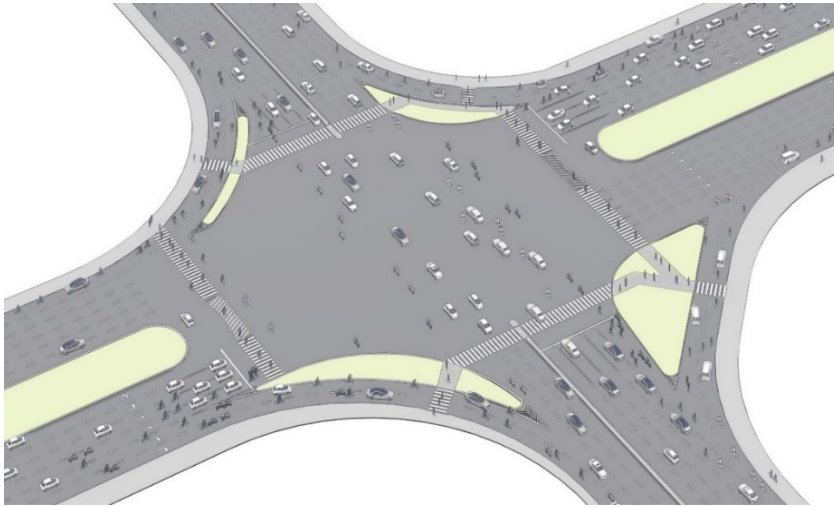


- Nút giao vòng đảo nhỏ: nút giao vòng đảo một làn xe với bán kính vào, ra nhỏ, chiều rộng làn đường hẹp là an toàn hơn cho người đi xe đạp. Thiết kế các nút giao thông vòng đảo nhỏ làm chậm tốc độ xe khi vào nút giao, tạo điều kiện cho người lái xe có thêm thời gian nhận biết và nhường đường cho người đi xe đạp. Có thể tạo thêm không gian cho xe cơ giới cỡ lớn rẽ khi muốn duy trì làn xe hẹp bằng cách tạo vùng bó vỉa thấp mà xe bánh lớn có thể vượt lên quanh đảo trung tâm.
- Giảm tốc độ: Tốc độ phương tiện trong nút giao vòng đảo nên thấp hơn 40km/h. Các vòng đảo nhỏ trên các tuyến phố nơi có xe đạp sử dụng làn hỗn hợp với xe cơ giới, nên hạn chế tốc độ xe cơ giới dưới 20km/h.
- Cải thiện tầm nhìn: Luôn phải xem xét để cải thiện khả năng quan sát lẫn nhau giữa người lái xe cơ giới và người đi xe đạp đang đến gần và người đi bộ tại các lối sang đường. Giảm tốc độ xe cơ giới là một giải pháp hữu ích giúp cải thiện tầm nhìn.
- Giao thông hỗn hợp: Chỉ tại nút giao thông vòng đảo một làn đường, lưu lượng giao thông nhỏ và tốc độ thấp mới nên tổ chức xe đạp đi chung làn đường với ô tô. Khi nút giao thông vòng đảo có nhiều làn đường vào và ra, nên thiết kế làn đường riêng cho người đi xe đạp.
- Biển báo và vạch kẻ đường rõ ràng: Nếu xe đạp sử dụng làn đường hỗn hợp tại nút giao thông vòng đảo cùng với xe ô tô, phải thiết kế và lắp đặt các biển báo và hình vẽ trên mặt đường, báo hiệu có xe đạp, giúp người lái xe cơ giới chú ý hơn đến người đi xe đạp. Nếu xe đạp sử dụng làn đường dành riêng các biển báo, vẽ các vạch sơn cho làn đường xe đạp cũng cần rõ ràng để hướng dẫn người đi xe đạp và giúp người lái xe cơ giới chú ý hơn.
- Các lưu ý khác: Khi không thể tổ chức giao thông xe đạp qua nút vòng đảo an toàn (nút quá lớn, có xe tải lớn và tốc độ cao, nút nhiều nhánh rẽ, nút có nhiều làn trên mỗi nhánh vào và ra), cần cân nhắc thay thế bằng hình thức điều khiển bằng đèn tín hiệu, hoặc tổ chức một tuyến đường, làn đường thay thế cho xe đạp đi qua nút giao an toàn hơn, nếu có thể.

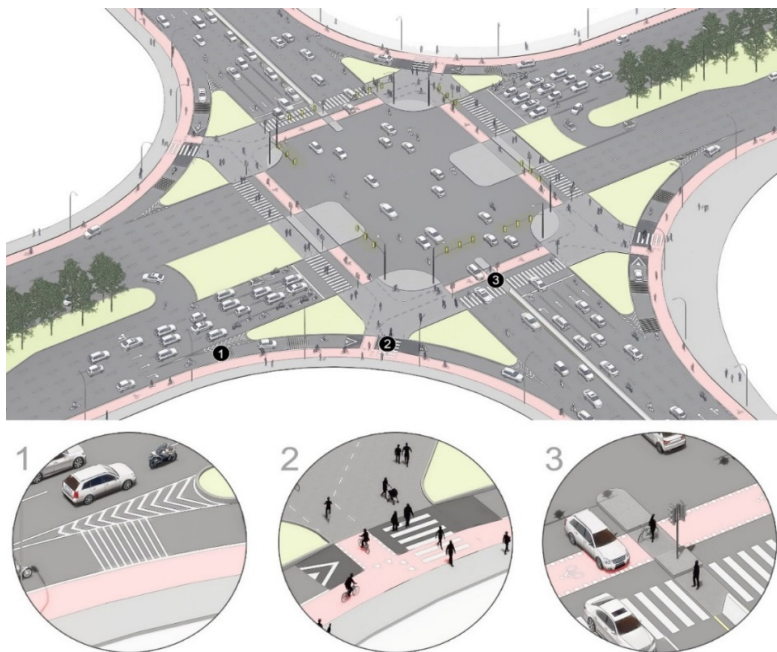
4.2.3.2. Nút giao thông lớn

Những nút giao thông lớn trong đô thị thường là các nút giao của đường đôi có nhiều làn xe giao nhau dẫn đến hành trình cho xe đạp và người đi bộ qua nút bất lợi và nguy hiểm vì phải vượt qua nhiều làn xe cơ giới.





Hình 4.12. Nút giao thông lớn trước khi cải thiện (chưa có hạ tầng dành cho người đi xe đạp, đi bộ)
(Nguồn: WRI, 2021)



Ghi chú:

- (1) Giảm tốc độ xe cơ giới bằng gờ giảm tốc;
- (2) Nâng cao cao độ mặt đường cho người đi bộ và đi xe đạp;
- (3) Tạo các đảo trú chân.

Hình 4.13. Nút giao thông lớn sau khi cải thiện (đã cải thiện hạ tầng dành cho xe đạp và đi bộ)
(Nguồn: WRI, 2021)



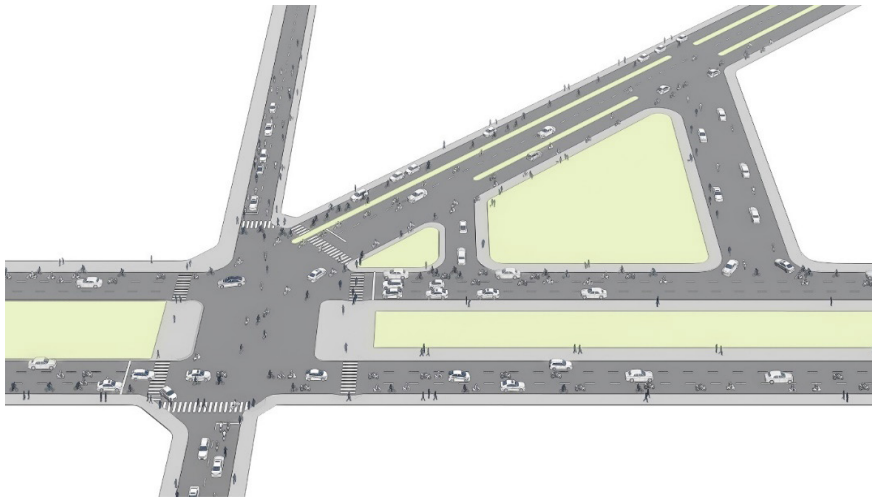
Để cải thiện an toàn cho người đi xe đạp và đi bộ tại các nút giao thông lớn, cần lưu ý các điểm sau đây:

- Thiết kế lại nút giao theo hướng thu gọn, kênh hóa và phân định rõ ràng các làn đường cho mọi phương tiện cũng như thứ tự ưu tiên, điều này sẽ tạo ra một nút giao an toàn hơn.
- Cầu vượt cho người đi bộ và đi xe đạp không phải là giải pháp luôn phù hợp, đặc biệt ở những nơi có lượng người đi bộ đông và mang theo nhiều hành lý, hoặc người đi bộ và đi xe đạp bị hạn chế về tuổi tác và thể lực. Nên tổ chức giao thông xe đạp và đi bộ đồng mức và được bảo vệ, tạo các lối sang đường ngắn nhất. Tạo thêm không gian trên vỉa hè và các đảo trú chân có diện tích đủ cho nhiều người đi bộ đứng chờ để qua đường.
- Giảm bán kính rẽ của xe cơ giới tại các góc của nút giao thông.
- Giảm bớt số làn và bề rộng làn dành cho xe cơ giới để giảm tốc độ xe cơ giới cũng như tạo thêm không gian cho làn xe đạp và các đảo trú chân bảo vệ người đi xe đạp.
- Lắp đặt các đảo trú chân cho người đi bộ, đi xe đạp tại dải phân cách giữa đường hoặc giữa các làn đường để tạo không gian chờ được bảo vệ khi một pha đèn xanh không đủ để xe đạp và người đi bộ vượt qua toàn bộ các làn đường, từ lề bên này sang lề bên kia một cách an toàn.
- Mở rộng làn đường dành cho xe đạp khi cắt qua vùng xung đột của nút giao, giúp tăng sự chú ý và nhường đường của người lái xe cơ giới và tạo không gian rộng hơn cho người đi xe đạp khi phải đối mặt với những xung đột.
- Tại các nhánh dẫn rẽ cần kênh hóa: Sử dụng gờ giảm tốc, nâng cao độ lối sang đường của xe đạp và người đi bộ. Sử dụng vạch sơn và biển báo để cảnh báo, hoặc hiệu lệnh cho xe cơ giới nhường đường cho xe đạp tại các chỗ sang đường trên.

4.2.3.3. Nút giao thông phức hợp

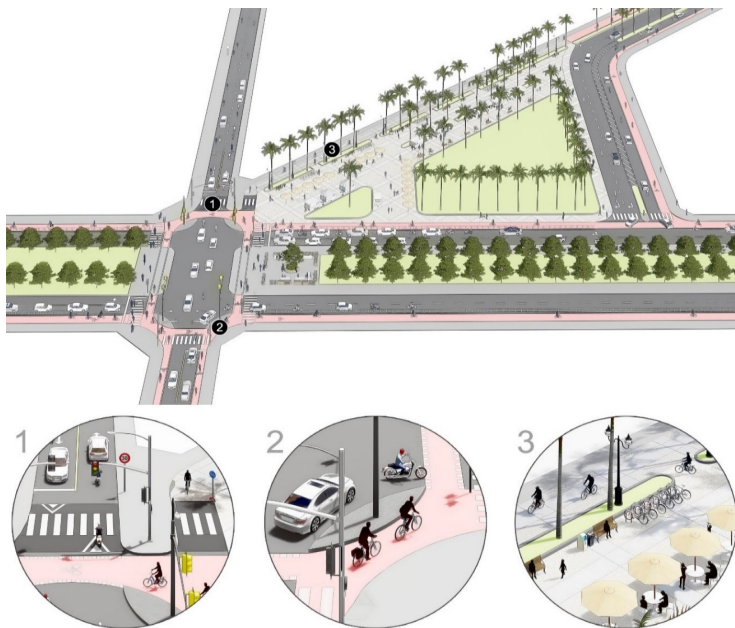
Nút giao thông phức hợp là tập hợp của nhiều nút giao rất gần nhau và có vùng giao cắt trùng lên nhau. Ngoài ra, các nút giao chéo, nút giao nhiều nhánh đều được coi là các nút giao phức. Các nút giao thông phức hợp luôn là loại nút giao thông khó tổ chức giao thông. Nếu không có những biện pháp thiết kế và tổ chức giao thông phù hợp tại các nút giao thông phức hợp sẽ rất dễ gây ra ùn tắc giao thông cục bộ.





Hình 4.14. Nút giao phức được trước khi được cải thiện

(Nguồn: WRI, 2021)



Ghi chú:

- 1) Nâng cao cao độ mặt đường cho người đi bộ và đi xe đạp;
- 2) Đào bảo vệ cho xe đạp;
- 3) Một nhánh vào nút được chuyển đổi dành riêng cho người đi xe đạp và đi bộ.

Hình 4.15. Nút giao phức sau khi được cải thiện
(thiết kế bổ sung hạ tầng dành cho người đi xe đạp, đi bộ)

(Nguồn: WRI, 2021)



- Cần xem xét thiết kế các nút giao thông liên kế trong một tổng thể giao thông khu vực thay vì nghiên cứu và xử lý từng nút riêng lẻ.
- Người đi xe đạp dễ gặp rủi ro tại các nơi giao nhau, khuất tầm nhìn và không rõ ràng về hướng đi khi vào các nút giao phức hợp. Do vậy, cần có những giải pháp thiết kế nhằm đơn giản hóa giúp các nút giao thông phức hợp trở nên rõ ràng và mạch lạc hơn.
- Điều tiết giao thông phù hợp ở những làn đường sử dụng hỗn hợp để hạn chế tốc độ xe cơ giới.
- Thiết kế cải thiện các nút giao chéo sao cho các đường giao càng gần với góc vuông càng tốt. Tìm kiếm các giải pháp thay thế để giảm bớt số nhánh vào nút, hạn chế rẽ trái, không nên thu hẹp vỉa hè, dải phân cách để mở rộng đường.
- Hạn chế sử dụng điều khiển bằng đèn tín hiệu nhiều pha cho các nhánh. Nên bắt đầu từ điều khiển hai pha và tăng dần số pha khi thực sự cần thiết.
- Tổ chức lại việc đỗ xe dọc tuyến phố gần nút giao thông để hạn chế khuất tầm nhìn và ùn tắc cục bộ.
- Xem xét việc chuyển đổi một vài đường phố nhỏ vào nút giao thành không gian cho người đi bộ, người đi xe đạp hoặc không gian công cộng để đơn giản hóa nút giao, cải thiện sự đa dạng của khu vực xung quanh nút giao.
- Thêm vạch sang đường, đảo trú chân dành cho người đi bộ, đi xe đạp để tạo thêm lối qua đường an toàn hơn và tiếp cận trực tiếp với phố.
- Làm nổi bật các khu vực xung đột với phương tiện xe đạp qua nút giao. Tạo các vạch dừng xe đạp phía trước các vạch dừng xe cơ giới.
- Kết hợp thêm không gian công cộng với chỗ để xe đạp/xe đạp chia sẻ.

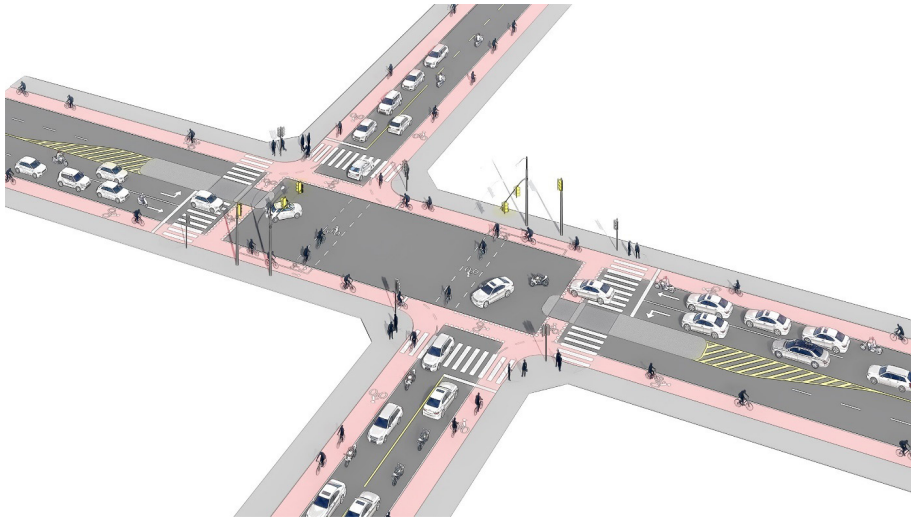
4.2.3.4. Nút giao thông lệch nhánh

Nút giao thông lệch nhánh là những giao nhau mà tại đó hai nhánh đường phụ có làn đường xe đạp bị lệch tim nhau giao cắt với một đường chính hoặc có thể hiểu là hai ngã ba giữa hai đường phụ giao cắt với một đường chính đối diện và liền kề nhau. Những nút giao này có thể gây khó khăn và mất an toàn cho những người đi xe đạp trên đường phụ khi phải đi một đoạn ngắn dọc theo đường phố chính, dừng đức sau đó mới có thể rẽ vào lối ra của đường phụ đối diện để tiếp tục hành trình mong muốn qua nút giao.

Các yếu tố cần lưu ý khi tổ chức giao thông cho xe đạp tại các nút giao thông lệch nhánh:



- Tạo các lối sang đường cho xe đạp an toàn, ngăn và thuận tiện nhất.
- Sử dụng ô chờ cho xe đạp rẽ, vạch xe đạp sang đường (Vạch 7.4, QCVN41-2019) kết hợp mặt đường màu và pha đèn qua nút, nếu có.
- Nếu các nút lệch nhánh gần nhau, thì xử lý chúng như một nút khi tổ chức giao thông xe đạp. Ngược lại, nếu hai nhánh đường phụ xa nhau, có thể xử lý như hai nút giao thông ngã ba. Tuy nhiên các lưu ý ở trên vẫn cần được xem xét.



Hình 4.16. Nút giao lệch nhánh được cải thiện cùng với hạ tầng dành cho xe đạp
(Nguồn: WRI, 2021)

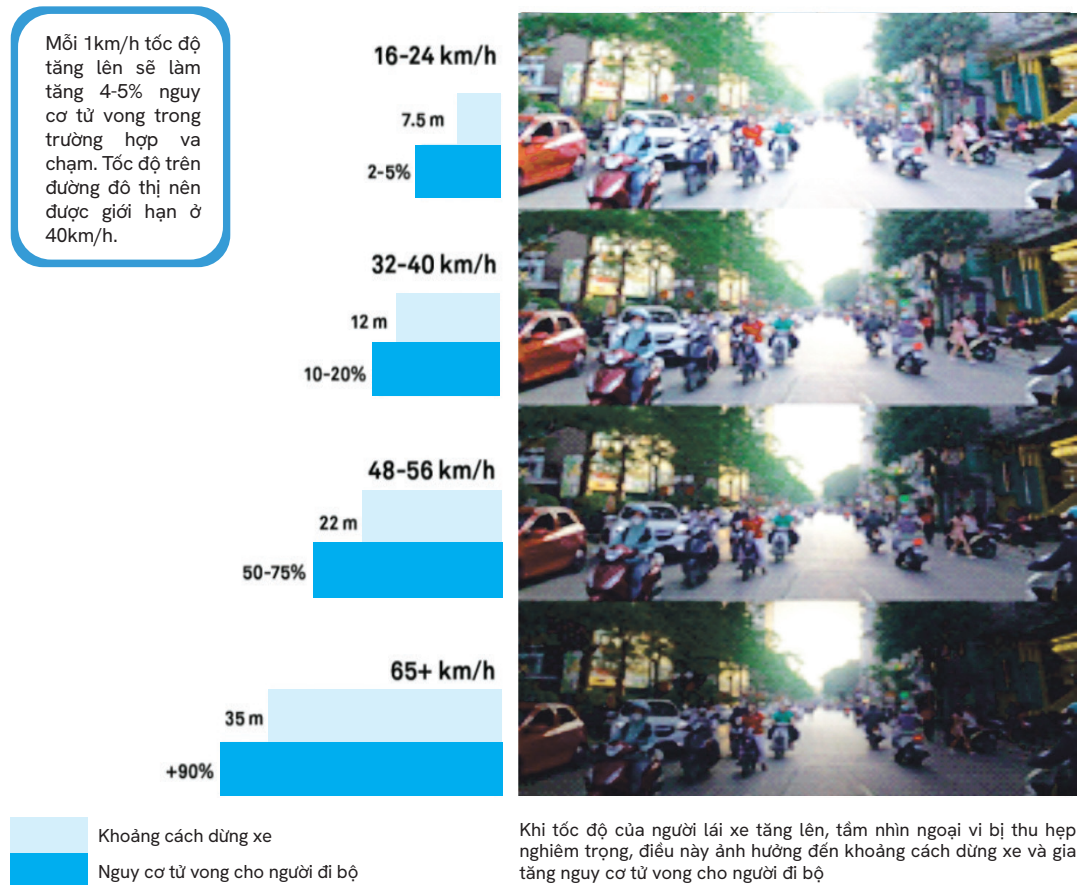


5

Thiết kế giảm thiểu xung đột

5.1. Các chiến lược làm giảm tốc độ

5.1.1. Tốc độ xe cơ giới và nguy cơ mất an toàn đường bộ



Hình 5.1. Tốc độ xe cơ giới và rủi ro tử vong cho người đi bộ

(Nguồn: ©GIZ/Nguyễn Hữu Dũng)



Người đi xe đạp, đi bộ khi va chạm với xe cơ giới có thể bị những tổn thương nặng nề ngay cả khi tốc độ của xe cơ giới thấp, thậm chí là rất thấp. Ngay chỉ ở tốc độ khoảng 30km/h cũng có thể tạo ra rủi ro tử vong cho người đi bộ lên đến 10% và tăng nhanh đến trên 80% với tốc độ là 60km/h.

Tốc độ dòng xe tỷ lệ nghịch với lưu lượng. Lưu lượng trên đường phố càng thấp, ví dụ vào đêm khuya, sáng sớm, thì tốc độ có xu hướng càng cao làm gia tăng mức độ trầm trọng của tai nạn. Khi lưu lượng tăng lên, tốc độ xe chạy giảm xuống và có thể làm tai nạn ít trầm trọng hơn. Tuy nhiên, khi lưu lượng tăng thì nguy cơ va chạm và rủi ro tai nạn giao thông cũng tăng lên.

Thực tế cho thấy xe cơ giới càng có xu hướng chạy nhanh hơn trên các đường phố rộng, nhiều làn xe và có ít nút giao thông. Các đường phố như vậy tiềm ẩn tai nạn giao thông nếu xe đạp sử dụng làn đường hỗn hợp với xe cơ giới, hoặc làn xe đạp không được bảo vệ bằng các biện pháp vật lý như dải phân cách cứng.

Sự chênh lệch tốc độ lớn giữa xe đạp và xe cơ giới, nhất với các xe lớn, tạo tâm lý bất an cho người đi xe đạp. Hầu hết người đi xe đạp đều không thấy thoải mái khi phải di chuyển hỗn hợp với xe cơ giới, thậm chí trên làn dành riêng cận kề với các xe cơ giới chạy trên 40km/h. Việc giảm tốc độ của các phương tiện giao thông cơ giới cũng có nghĩa là làm sự chênh lệch tốc độ giữa xe đạp và xe cơ giới, từ đó cải thiện an toàn và giảm xung đột.

5.1.2. Tốc độ thiết kế và tốc độ khai thác thực tế

Trên cùng một tuyến đường, việc tổ chức giao thông và điều tiết tốc độ của các phương tiện cơ giới có ý nghĩa trong việc giảm thiểu tai nạn giao thông. Khi tốc độ thiết kế càng chênh lệch so với tốc độ khai thác thực tế thì tiềm ẩn nguy cơ tai nạn giao thông càng cao. Nếu trên một tuyến đường, tốc độ khai thác có khả năng thay đổi đột ngột thì rủi ro tai nạn càng lớn.

5.2. Các nguyên tắc chung khi điều tiết giao thông

Việc quản lý tốc độ và lưu lượng xe cơ giới sẽ góp phần nâng cao an toàn cho người đi xe đạp. Dưới đây là một số nguyên tắc:

- Không áp dụng các biện pháp vật lý điều tiết tốc độ giao thông trong phần đường cho xe đạp như gờ, gờ giảm tốc. Những thiết bị ngăn cách xe máy với xe đạp tốt nhất nên có cấu tạo sao cho người đi xe máy nhận thấy ngay và rõ ràng là không thể đi vào được và từ bỏ ý định ngay từ đầu. Ví dụ, không nên sử dụng các gờ chắn bánh thấp, mà nên sử dụng hàng rào, hoặc các kết cấu ngăn cản nhưng không gây nguy hiểm cho người đi xe máy.



- Việc sử dụng gờ giảm tốc, xử phạt giao thông bằng hình ảnh chụp giao thông là những ví dụ về các biện pháp “mềm” điều tiết giao thông xe cơ giới được khuyến nghị.
- Tránh tổ chức giao thông cho người đi xe đạp đi chung với xe cơ giới khi áp dụng các biện pháp giảm tốc như thu hẹp làn đường và các biện pháp vật lý khác với các đường phố có lưu lượng tới 1.500 xe/ngày.đêm.
- Có thể sử dụng phối hợp các biện pháp điều tiết khác nhau bao gồm cả điều tiết lưu lượng và điều tiết tốc độ xe cơ giới tại các nút giao lớn.
- Khi các biện pháp điều tiết và dẫn hướng không giúp giảm lưu lượng xuống giới hạn mong muốn, hoặc gây ùn tắc giao thông, nên xem xét phương pháp tổ chức khác cho giao thông làn xe đạp.

5.3. Các biện pháp điều tiết giao thông

Thu hẹp làn đường



Tại Mỹ (Nguồn: Dan Burden, 2021)



Tại Singapore (Nguồn: Larry Schaeffe, 2021)



Tại Mỹ
(Nguồn: Sở GTVT Tp. New York, 2021)

Hình 5.2. Hình ảnh minh họa giải pháp điều tiết giao thông tại Mỹ và Singapore



- **Thu hẹp cục bộ làn đường xe cơ giới:** Tạo những đoạn thu hẹp cục bộ các làn đường xe cơ giới để giảm tốc độ xe cơ giới trên các đường phố cần điều tiết giao thông. Đường phố có tốc độ thấp sẽ khuyến khích người đi xe đạp và rút ngắn khoảng cách mà người đi bộ phải đối mặt với nguy hiểm khi qua đường.
- **Vạch sơn giảm tốc, gờ giảm tốc và đệm giảm tốc:** Là biện pháp thay đổi độ cao mặt đường làm giảm tốc độ xe cơ giới. Có thể kết hợp các biện pháp giảm tốc này với một lối qua đường dành cho xe đạp và người đi bộ.
- **Dịch vị trí làn:** Làn xe chạy mỗi chiều được dịch chéo về phía tay phải mỗi chiều đường bằng đảo giao thông tại tim đường kết hợp mở rộng hè đường trên các đường phố thẳng làm xe cơ giới chạy chậm lại.
- **Đường chữ chi:** Làm chậm xe cơ giới bằng cách làm phần đường xe chạy dạng chữ chi, kết hợp phần mở rộng để đỡ xe dọc đường. Đường chữ chi là một dạng dịch vị trí làn nhưng được thực hiện lặp lại nhiều lần trên cùng một đường phố.



Hình 5.3. Giải pháp dịch vị trí làn

(Nguồn: Kristen Brookshire, 2021)



Hình 5.4. Hình ảnh minh họa giải đường chữ chi tại bang Florida, Mỹ

(Nguồn: Dan Burden, 2021)



- **Vòng đảo nhỏ:** Vòng đảo làm giảm tốc độ xe cơ giới qua nút.

Tại Vancouver, Canada
(Nguồn: Dan Burden, 2021)



Tại Hoa Kỳ
(Nguồn: Dan Burden, 2021)



Hình 5.5. Hình ảnh minh họa giải pháp vòng đảo nhỏ tại Mỹ và Canada

- **Chuyển hướng:** Chuyển hướng giao thông bằng rào chắn hoặc các biện pháp vật lý khác nhằm xóa cấu trúc tuyến tính của đường phố trong khi vẫn duy trì khả năng lưu thông cho người đi bộ và người đi xe đạp.
- **Ngăn chặn:** Dùng phân cách cứng như hàng rào, các cột trụ cứng, hoặc cọc tiêu để ngăn xe cơ giới cả về lưu lượng và tốc độ, dành ưu tiên xe đạp và đi bộ.

Các giải pháp khác:

- **Tạo làn sóng xanh:** Các đèn tín hiệu điều khiển dọc theo tuyến phố tại các nút giao được liên kết và thiết lập tạo làn sóng xanh buộc lái xe phải chạy ở tốc độ phù hợp, an toàn với đường phố đó.





Hình 5.6. Hình ảnh minh họa giải pháp ngăn xe cơ giới tại Vancouver, Canada

(Nguồn: Fred Young, 2021)



Rào chuyển hướng bằng hàng rào
tại Hồng Kông, Trung Quốc

Bộ chuyển hướng bằng đảo giao thông
tại Vancouver, Canada

Hình 5.7. Hình ảnh minh họa giải pháp bộ chuyển hướng
tại Hồng Kông (Trung Quốc) và Canada

(Nguồn: Fred Young, 2021)

5.4. Xung đột với xe máy

Với những tuyến đường có tốc độ giao thông lớn hơn 30km/h, lý tưởng là thiết lập một làn đường dành riêng được bảo vệ cho xe đạp. Trong điều kiện giao thông hiện nay tại các đô thị của Việt Nam, thì xe máy chiếm một tỉ lệ khá lớn và cũng là một loại phương tiện xung đột với xe đạp. Tuy nhiên, xe máy cũng là một trong những nhóm tham gia giao thông dễ tổn thương cần được lưu ý xem xét. Việc để xe máy đi chung các làn đường với ô tô ở tốc độ cao cũng gây nguy hiểm và tiềm ẩn nguy cơ tai nạn. Xem xét thiết kế làn đường kết hợp cho xe máy và xe đạp có thể là một lựa chọn nếu có những biện pháp điều tiết giao thông nhằm đảm bảo được tốc độ xe máy không vượt quá 30km/h và làm nguy hiểm cho người đi xe đạp. Hình 5.8 và Hình 5.9 thể hiện hai giải pháp thiết kế làn kết hợp cho xe máy và xe đạp đều được bảo vệ. Hình 5.8 là giải pháp tạo một làn đường xe máy nằm phía ngoài làn xe đạp được phân cách bảo vệ. Làn xe máy và xe đạp được phân tách với nhau bằng vạch sơn liền nét. Giải pháp nâng cao thể hiện trong hình 5.9 là áp dụng thêm các biện pháp giảm tốc như vạch sơn giảm tốc, gờ giảm tốc cho phần làn đường xe máy. Cả hai giải pháp trên đều giúp cải thiện an toàn cho xe đạp. Tuy nhiên, vì phân cách của xe máy và xe đạp chỉ là vạch sơn, nên các biện pháp giám sát, xử phạt có thể phải được tăng cường để đảm bảo rằng xe máy không đi vào phần đường của xe đạp, gây mất an toàn giao thông.

Hình 5.8. Làn đường dành cho xe máy và làn đường dành cho xe đạp được phân cách bằng vạch kẻ đường

(Nguồn: WRI, 2021)



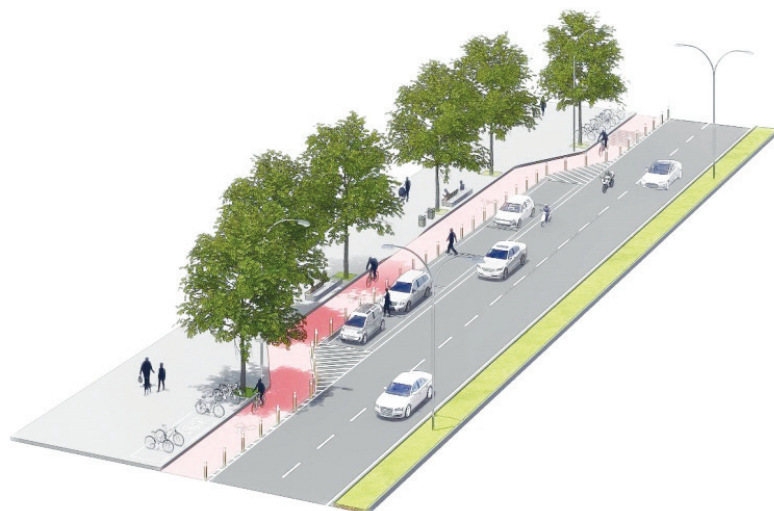
Hình 5.9. Xe máy và xe đạp đi chung làn đường, xe đạp sử dụng phần lề đường

(Nguồn: WRI, 2021)



5.5. Xung đột với các phương tiện dừng đỗ

Xe ô tô đang đỗ có thể che khuất tầm nhìn của người đi đường và có tiềm ẩn nguy cơ tai nạn. Bất kỳ khu vực dừng đỗ xe ô tô nào liền kề với làn đường dành cho xe đạp đều phải xem xét thiết kế cẩn thận. Lý tưởng nhất là không tổ chức đỗ xe lòng đường khi có làn đường dành cho xe đạp. Khi cần thiết phải có đỗ xe đường phố, nên cân nhắc quy hoạch dải đỗ xe phía ngoài làn xe đạp, hoặc thiết kế làn xe đạp tránh phía trong dải đỗ xe, như ví dụ tại Hình 5.10, để tránh các xung đột khi xe ô tô ra vào dải đỗ xe và ô tô đỗ tạo thành một dải bảo vệ cho làn xe đạp, hoặc bố trí từng phần dọc đường phố ở những vị trí thuận tiện và có đủ chiều rộng mặt cắt ngang đường.



Hình 5.10. Giải pháp thiết kế làn xe đạp tránh dải đỗ xe

(Nguồn: WRI, 2021)

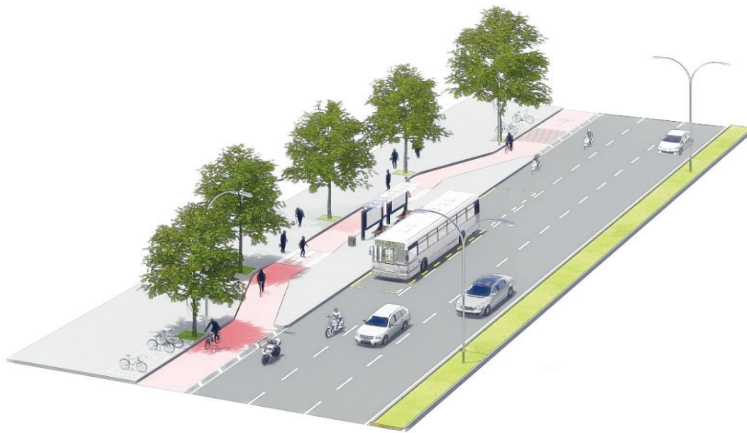
5.6. Xung đột tại các điểm dừng xe buýt

Khi xe đạp đi qua các điểm dừng xe buýt có thể xung đột với xe buýt ra vào và với hành khách lên, xuống xe, hoặc qua đường. Để giảm xung đột tại các điểm dừng xe buýt, cần lưu ý các điểm sau:

- **Không kết hợp xe buýt và xe đạp trong cùng một làn đường:** Xe buýt dừng tại điểm dừng sẽ gây cản trở xe đạp di chuyển, điều này làm tăng nguy cơ va chạm.
- **Giảm xung đột giữa xe buýt và xe đạp:** Điều này có thể đạt được bằng cách làm làn đường xe đạp chạy vòng tránh ra phía sau điểm dừng xe buýt (Hình 5.11) và/hoặc nâng cao độ mặt đường xe đạp cao hơn đường xe buýt, nếu có thể (Hình 5.12).

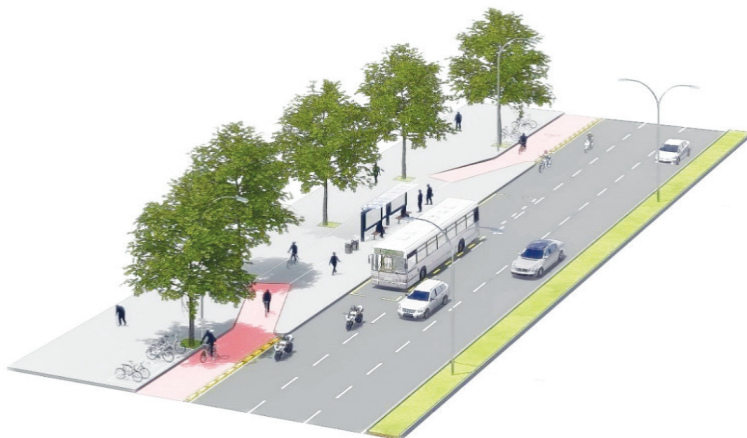


- **Giảm xung đột xe đạp và hành khách:** Cải thiện an toàn cho hành khách bằng qua làn đường xe đạp bằng kẻ vạch nhường đường hoặc dải cảnh báo yêu cầu người đi xe đạp nhường đường cho hành khách. Hoặc có thể tạo vùng đệm, đảo chờ xe giữa làn xe đạp và khu vực dừng của xe buýt. Đảo chờ xe cần có chiều rộng lớn hơn 2m để xe nôl hoặc xe lăn có thể đứng chờ. Nếu không nâng cao độ làn đường xe đạp và không đủ diện tích để bố trí đảo chờ giữa hai làn xe đạp và xe buýt, cần thiết kế một vùng đệm đủ diện tích để hành khách đứng khi lên, xuống xe giữa 2 làn đường. Cần sử dụng vạch sơn (Vạch 7.3, QCVN 41 - 2019) để chỉ định vị trí hành khách đi qua đường xe đạp (Hình 5.13).
- **Tăng khả năng nhận biết:** Dùng các ký hiệu và màu sắc để làm nổi bật vùng đệm và khu vực dừng đỗ và làn đường xe đạp (Hình 5.13).



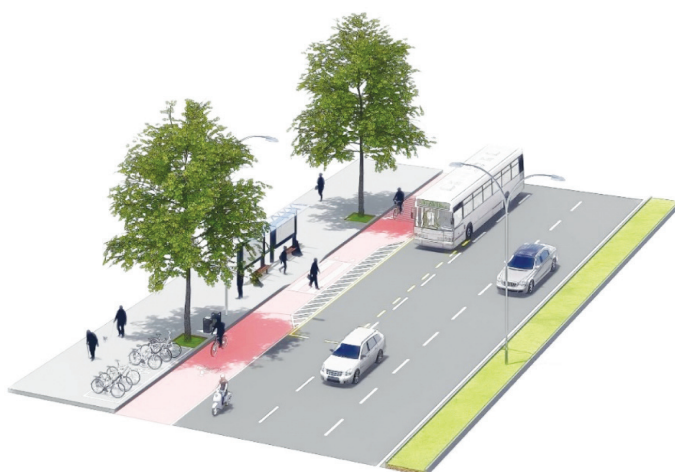
Hình 5.11. Làn xe đạp vòng tránh phía sau điểm dừng xe buýt

(Nguồn: WRI, 2021)



Hình 5.12. Làn xe đạp được tôn cao và vòng tránh phía sau điểm dừng xe buýt

(Nguồn: WRI, 2021)



Hình 5.13. Lối qua đường cho hành khách và vùng đệm được làm nổi bật bằng vạch sơn giữa làn xe đạp và làn xe buýt

(Nguồn: WRI, 2021)

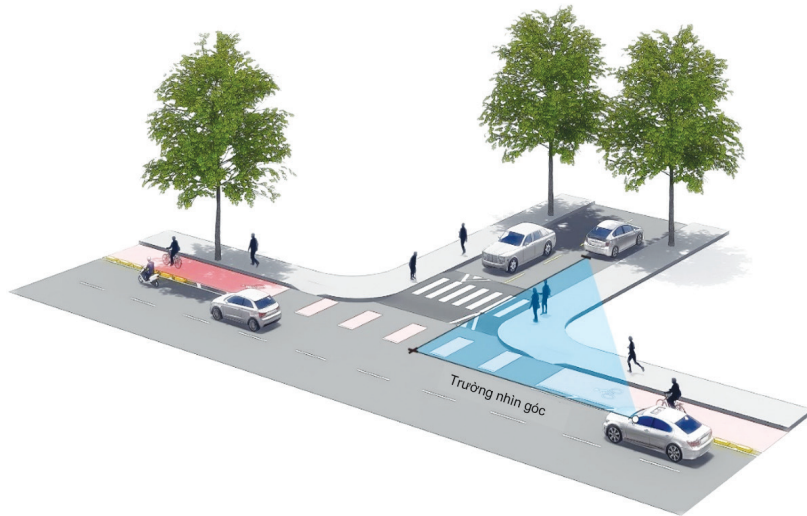
5.7. Xung đột tại giao cắt với các ngõ nhỏ và lối ra vào các tòa nhà

Các giao cắt của làn xe đạp với các ngõ nhỏ và lối vào các tòa nhà, lối vào các bãi đỗ xe và công trình công cộng khác, cần xem xét và thiết kế như đối với các giao cắt của có lưu lượng thấp và rất thấp. Sử dụng vạch sơn và biển báo tại những vị trí có khả năng xung đột để tăng nhận biết sự nguy hiểm cho người đi xe đạp và người lái xe cơ giới. Tại khu vực giao cắt của đường xe đạp và các lối ra vào tòa nhà, cần đảm bảo những yêu cầu sau:

- Đảm bảo tầm nhìn cho người lái xe khi ra/vào.
 - Đảm bảo tầm nhìn của người lái xe sao cho họ có thể nhìn thấy xe đạp trước khi vào/ra tòa nhà ở một khoảng cách đủ có thể dừng lại, nhường đường an toàn. Khó khăn nhất cho người lái là khi ra khỏi tòa nhà từ các hầm dốc lên bị cản trở tầm nhìn. Do vậy, không bố trí các dải phân cách bảo vệ làn xe đạp và hoặc dải đỗ xe che khuất tầm nhìn của lái xe cơ giới ra vào tòa nhà. Dải phân cách và dải đỗ xe cần ngắt trước và bắt đầu lại sau giao cắt tối thiểu 2m, tương tự như đối với các nút giao thông thường khác.
- Đảm bảo cho người xe đạp nhìn thấy rõ các lối ra, vào tòa nhà: Dùng biển báo, màu sắc và ký hiệu trên mặt đường tại khu vực giao cắt để giúp người đi xe đạp, xe cơ giới chú ý và thận trọng hơn.
 - Thiết kế bán kính rẽ nhỏ kết hợp với gờ giảm tốc và/hoặc vạch sơn giảm tốc tại các lối ra vào tòa nhà để điều tiết, giảm tốc độ xe ra, vào các tòa.



- Nâng cao phần mặt đường xe đạp tại khu vực cắt qua đường xe cơ giới để vừa tác dụng như một đệm giảm tốc, vừa thể hiện sự ưu tiên cho xe đạp.
 - Ở những nơi làn xe đạp giao với các lối ra, vào các tòa nhà có lưu lượng xe lớn, như tại các bãi đỗ xe, trung tâm thương mại... nếu có thể, cần tổ chức phân luồng xe rẽ trái, rẽ phải tại các cổng khác nhau để giảm số phương tiện tại mỗi lối ra vào nhằm tránh ùn tắc.
- Bố trí đèn tín hiệu giao thông với nút bấm cho người đi xe đạp và người đi bộ qua đường tại các lối ra vào tòa nhà rộng và lưu lượng xe cơ giới lớn như lối ra vào các tổ hợp chung cư, văn phòng, khu công nghiệp...



Hình 5.14. Đảm bảo tầm nhìn cho các phương tiện giao thông khi giao cắt với làn xe đạp
(Nguồn: WRI, 2021)



6

Đèn tín hiệu, vạch sơn và biển báo

6.1. Đèn tín hiệu giao thông

6.1.1. Tổ chức điều khiển xe đạp bằng tín hiệu đèn

Khi làn xe đạp đi cắt qua các nút giao thông hoặc lối qua đường giữa ô phố có đèn tín hiệu, xe đạp có thể được điều khiển chung với các tín hiệu điều khiển xe cơ giới, người đi bộ, hoặc bằng hệ thống tín hiệu dành riêng cho nó. Bảng 6.1 trình bày một số phân tích về việc sử dụng pha tín hiệu cho xe đạp qua nút cho các trường hợp khác nhau.

Bảng 6.1. Các cách tổ chức pha tín hiệu điều khiển xe đạp qua nút giao

Giản đồ pha	Mô tả	Ưu điểm	Nhược điểm
Tín hiệu điều khiển đồng thời.	Xe đạp sử dụng chung pha với xe cơ giới.	Đơn giản, dễ tổ chức.	Không phù hợp với nút giao có lượng xe cơ giới rẽ lớn, hoặc có xe tải kích thước lớn.
Pha cho xe đạp mở sớm. Pha cho xe cơ giới "mở muộn" sau pha "bảo hộ" dành cho xe đạp.	Tạo pha bảo hộ cho xe đạp đi trước so với các pha cho xe cơ giới.	Xe đạp được vào nút trước xe cơ giới nên giảm xung đột. Cải thiện khả năng hiển thị của người đi xe đạp với người tham gia giao thông khác.	Tăng thêm thời gian chờ của xe cơ giới.
Các pha cho xe đạp rẽ trái hai giai đoạn.	Tương tự như trên nhưng xe đạp không được rẽ trái trực tiếp mà thực hiện rẽ trái hai giai đoạn.	Bảo vệ tối đa xe đạp ở tất cả các hành trình. Xe cơ giới không phải chú ý nhường đường cho xe đạp.	Tăng thêm số pha làm tăng thêm tổng thời gian gian một chu kỳ đèn qua nút giao.
Pha dành riêng cho xe đạp.	Tạo pha xe đạp riêng, tất cả các xe cơ giới phải dừng. Cách này có thể kết hợp với điều khiển cho người đi bộ qua đường.	Bảo vệ tối đa người đi xe đạp và đi bộ. Cho phép xe đạp rẽ trái đi trực tiếp qua nút.	Tăng thêm số pha, có thể làm tăng thời gian chờ đèn đỏ.



6.1.2. Yêu cầu về đèn tín hiệu giao thông cho xe đạp

Các đầu đèn tín hiệu giao thông phải được bố trí trong tầm nhìn của người đi xe đạp. Trên đường phố đông đúc và có nhiều xe kích thước lớn, tầm nhìn của người đi xe đạp có thể bị che khuất, do đó đòi hỏi phải có những giải pháp bố trí đầu đèn hợp lý. Các giải pháp bố trí đầu đèn bao gồm:

- Bố trí trên cột cần vươn.
- Bố trí thêm đèn ở vị trí gần với người đi xe đạp.
- Sử dụng đầu đèn lớn hơn kết hợp với hình xe đạp trên mặt bóng.
- Tăng số lượng đầu đèn và/hoặc kết hợp thêm biển phụ.

6.1.2.1. Bố trí đầu đèn trên cột cần vươn

Những nút giao thông có đường dẫn vào nút rộng có từ 2 làn xe trở lên theo chiều xe chạy, hoặc các nút giao có nhiều xe cơ giới cỡ lớn, có thể làm che khuất tầm nhìn của người đi xe đạp, cần bố trí các đầu đèn trên cao đặt phía trên các làn xe đạp. Các cột cần vươn ngắn cũng có thể được sử dụng tại các nút giao nhỏ thay cho các cột đèn thông thường đặt trên vỉa hè, để bị cây cối hoặc các vật cản khác che khuất.

6.1.2.2. Bố trí thêm đầu đèn gần với vị trí người đi xe đạp dừng chờ



Hình 6.1. Cột cần vươn kết hợp đầu đèn gần giúp cải thiện tầm nhìn cho người đi xe đạp

(Nguồn: ©GIZ/Lê Sơn)



Các đầu đèn gần thích hợp cho các nút giao rộng nơi mà người đi xe đạp khó nhận biết được tín hiệu đèn. Đầu đèn gần đặc biệt thích hợp áp dụng tại các nút giao lại nằm trên đường cong, hướng ngược nắng, hoặc khi có các ô chờ cho xe đạp, các làn đường riêng cho xe đạp khi vào nút giao.

Theo QCVN 41 - 2019 có thể sử dụng hình xe đạp trên mặt bóng để hiển thị các hiệu lệnh điều khiển xe đạp. Điều này giúp giảm bối rối cho người đi xe đạp. Các đầu đèn hình xe đạp cũng có thể được áp dụng trong trường hợp tổ chức cho giao thông xe đạp theo pha riêng. Tuy nhiên, nếu đầu đèn có mặt bóng nhỏ, hình ảnh cũng sẽ nhỏ và rất dễ gây hiểu nhầm cho người đi xe máy. Tùy thuộc vị trí và khoảng cách từ chỗ lắp đặt đầu đèn tới vị trí dừng chờ của xe đạp mà lựa chọn kích thước mặt bóng cho phù hợp.

Nên sử dụng mặt bóng có đường kính 300mm trở lên trong các trường hợp sau đây:

- Các đầu đèn bố trí phía xa cách vị trí dừng xe từ 45m trở lên.
- Các mặt bóng cách vạch dừng xe từ 35m - 45m nhưng không lắp đặt bổ sung đèn gần.
- Khi các đầu đèn bố trí ngược nắng, có khả năng không nhìn rõ do bị chói mắt.
- Khi sử dụng các mặt đèn hiển thị mũi tên, hình xe đạp.



Hình 6.2. Mặt bóng thể hiện hình xe đạp

(Nguồn: ©GIZ/Lê Sơn)



6.1.2.3. Tăng số lượng đầu đèn để điều khiển xe đạp

Trong tổ chức giao thông điều khiển bằng đèn tín hiệu, việc lắp đặt các đầu đèn riêng cho từng làn xe và/hoặc loại phương tiện giúp người tham gia giao thông nhận biết rõ ràng hơn và trực tiếp làm tăng hiệu quả trong việc giảm các xung đột và va chạm giao thông.

Việc thêm một làn xe đạp vào nút giao thông có thể là nguyên nhân làm tăng thêm mức độ phức tạp của nút, nếu không được thiết kế tốt và bổ sung các thiết bị phụ trợ một cách hợp lý. Trong nhiều trường hợp, một đầu đèn tín hiệu dành riêng cho xe đạp sẽ là giải pháp giải quyết tốt. Để người đi xe đạp nhận biết được đầu đèn điều khiển dành cho họ cũng như tránh người điều khiển phương tiện khác bị nhầm lẫn, các biện pháp lắp đặt biển phụ và hộp đầu đèn màu nổi bật có thể được áp dụng:

- Lắp đặt biển báo hiệu phụ (Biển phụ S, QCVN 41 - 2019) cùng với đầu đèn điều khiển làn đường xe đạp ghi rõ “đèn điều khiển xe đạp”. Khi sử dụng các biển phụ, mặt bóng điều khiển xe đạp có thể là bóng tròn tròn.
- Sử dụng đầu đèn với hộp đầu đèn có màu sắc phản quang, nổi bật và thống nhất trên toàn bộ hệ thống đèn điều khiển xe đạp của thành phố. Màu khuyến nghị cho hộp đầu đèn xe đạp là phản quang nâu đỏ, cùng màu với màu của nền đường dành cho làn xe đạp.
- Hoặc kết hợp cả hai hình thức trên.



Hình 6.3. Đầu đèn dành riêng cho mỗi làn giao thông

(Nguồn: ©GIZ/Vũ Hoài Nam)



Đèn hiển thị thời gian đếm ngược: Bên trên các đầu đèn điều khiển xe đạp, bố trí các đèn hiển thị thời gian đếm ngược. Đèn đếm ngược rất phù hợp cho người đi xe đạp, giúp họ sẵn sàng hành trình qua nút giao sớm nhất có thể.



Hình 6.4. Đầu đèn hiển thị thời gian đếm ngược
(Nguồn: ©GIZ/Lê Sơn)



Hình 6.5. Nút bấm gọi tín hiệu xanh cho khách bộ hành qua đường
(Nguồn: ©GIZ/Lê Sơn)



6.1.2.4. Vị trí và cao độ đặt đèn tín hiệu

- Mặt bóng quay về hướng đi của người đi xe đạp. Trong trường hợp các pha đi thẳng và rẽ được bảo hộ riêng, cần sử dụng mặt bóng có hình mũi tên chỉ hướng đi.
- Khi đầu đèn được bố trí trên cột đặt trên lề đường, chiều cao lắp đặt cần đảm bảo trong phạm vi từ 1,7m đến 2,8m, khoảng cách từ đầu đèn đến mép phần đường xe chạy từ 0,5m đến 2m.
- Khi đầu đèn được bố trí trên cột cần vươn thì chiều cao lắp đặt cần đảm bảo trong phạm vi từ 5,2m đến 7,8m.

6.1.3. Nút bấm đèn sang đường cho xe đạp

Khi điều kiện cho phép, có thể thiết kế nút bấm sang đường cho người đi xe đạp kết hợp với người đi bộ. Các nút bấm cần được đặt ở vị trí thuận tiện để người đi xe đạp có thể sử dụng mà không phải xuống xe. Vị trí nút bấm sao cho người xe đạp khi bấm phải hướng mặt về dòng giao thông đang đi tới.

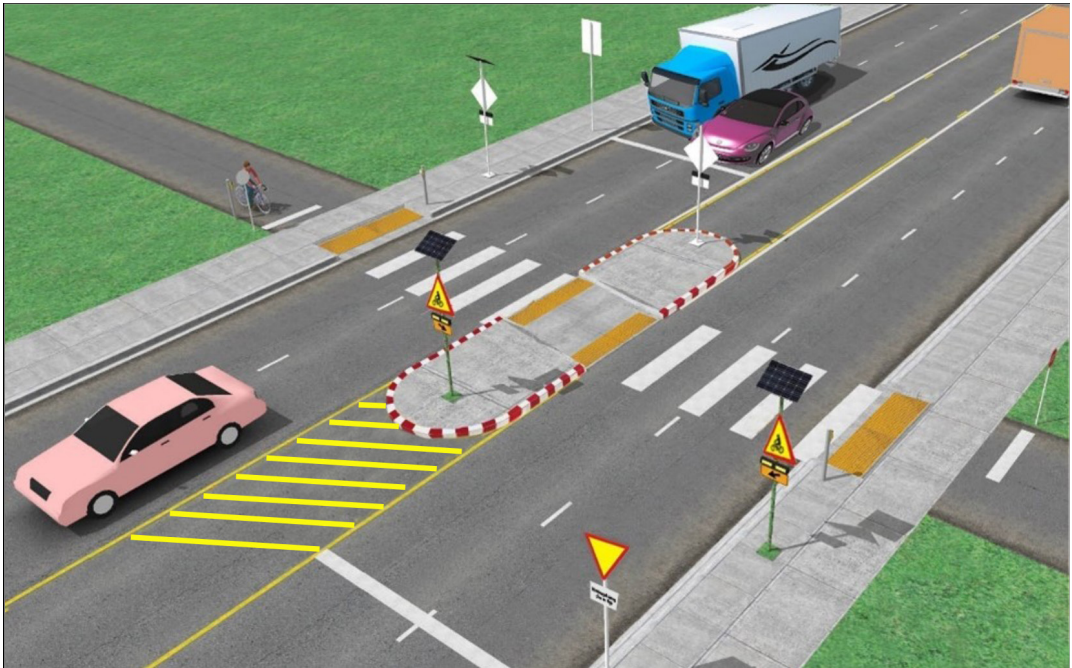


6.1.4. Đèn cảnh báo

Đèn tín hiệu cảnh báo là đèn màu vàng chớp liên tục, do người sử dụng kích hoạt hoặc tự động chớp thông qua hệ thống cảm biến chuyển động khi có người đi xe đạp qua giao cắt. Đèn tín hiệu cảnh báo giúp nâng cao sự chú ý đối với người lái xe cơ giới với sự hiện diện của người đi xe đạp tại các giao cắt không có đèn điều khiển và/hoặc các lối qua đường giữa ô phố.

Các vị trí cần thiết lắp đặt đèn tín hiệu cảnh báo:

- Các nút giao thông không có đèn tín hiệu điều khiển;
- Các giao cắt có người đi xe đạp và đi bộ qua đường như: các lối qua đường giữa ô phố;
- Các giao cắt nguy hiểm, thường xuyên xảy ra va chạm giao thông giữa xe đạp, người đi bộ với xe cơ giới;
- Đèn tín hiệu cảnh báo được đặt ở bên lề đường hoặc các đảo trú chân cho người đi xe đạp và khách bộ hành.



Hình 6.6. Đèn tín hiệu cảnh báo sử dụng năng lượng mặt trời

(Nguồn: ©GIZ/Lê Sơn)



6.2. Biển báo giao thông

6.2.1. Biển cấm

Trong quy chuẩn QCVN 41 - 2019 đã hướng dẫn khá đầy đủ về các biển cấm được áp dụng trong giao thông nói chung. Tại bảng 6.2 dưới đây sẽ trích dẫn một số biển báo cấm trong quy chuẩn QCVN 41 - 2019 được áp dụng khi thiết kế và xây dựng hạ tầng cho xe đạp nhằm nâng cao an toàn giao thông.

Bảng 6.2. Biển cấm sử dụng cho hạ tầng xe đạp





Tên biển	Màu sắc	Mã hiệu theo QCVN 41 - 2019	Phạm vi sử dụng
Cấm đỗ xe		P.131	Cấm đỗ xe cơ giới, kết hợp với biển phụ. Có thể sử dụng màu sơn trên bó vỉa để cấm đỗ xe.
Cấm xe ô tô, xe máy		P.105	Đặt ở các đường dành riêng cho xe đạp nhằm cấm xe cơ giới đi vào. Có thể kết hợp với biển phụ "Đường dành riêng cho xe thô sơ". Cũng có thể sử dụng biển "đường dành riêng cho xe đạp", biển R 412h thay thế cho biển này.
Cấm xe đạp hoặc cảnh báo xe đạp đi nhầm đường		P.110a	Đặt ở đầu các đường cấm xe đạp đi vào, kể cả xe đạp điện
Biển hạn chế tốc độ theo vùng	ZONE 	R.E.9D	Biển hạn chế tốc độ lớn nhất theo giá trị ghi trên biển tất cả các đường trong khu vực cần hạn chế. <i>(Ghi chú: giá trị 30 trong hình bên chỉ mang ý nghĩa tham khảo)</i>



6.2.2. Biển báo nguy hiểm và cảnh báo



Hệ thống biển cảnh báo đã được quy định khá đầy đủ tại QCVN 41 - 2019. Bảng 6.3 dưới đây sẽ hướng dẫn cụ thể việc ứng dụng các biển cảnh báo vào việc thiết kế và xây dựng hạ tầng cho xe đạp.

Bảng 6.3. Các loại biển cảnh báo cần lưu ý

STT	Tên biển cảnh báo	Lưu ý ứng dụng
1	W.203. Biển cảnh báo đường hẹp với xe đạp 	Biển W.203 đặt trước các đường xe đạp hẹp để người đi xe đạp chú ý giảm tốc độ. Cần kết hợp với biển phụ ghi chữ “đường xe đạp hẹp”. Không nên sử dụng biển này trên các làn xe đạp dành riêng bên cạnh làn xe cơ giới vì có thể gây hiểu lầm. Nếu muốn cảnh báo riêng đối với người đi xe đạp, có thể chỉ nên sử dụng biển phụ ghi chữ.
2	W.219. Biển xuống dốc nguy hiểm đối với xe đạp 	Biển W.219 cảnh báo đoạn dốc nguy hiểm đối với xe đạp kết hợp với biển phụ “đường xe đạp dốc nguy hiểm”. Xe đạp có trọng lượng nhẹ hơn rất nhiều so với xe cơ giới, bánh xe đạp không được thiết kế để thích ứng với tốc độ cao. Do đó, có một số đoạn dốc có thể an toàn với xe cơ giới nhưng lại nguy hiểm với người đi xe đạp. Biển W.219 nên cũng đặt tại các đoạn đường mòn xe đạp xuống dốc để cảnh báo. Đường xe đạp có độ dốc xuống dốc trên 5% cần đặt biển báo này tại vị trí bắt đầu đoạn dốc.
3	W.266. Đường xe đạp cắt qua 	Sử dụng biển này trên đường xe cơ giới để cảnh báo tại nơi đường xe đạp cắt qua. Khi đủ tầm nhìn, biển được đặt ngay tại vị trí giao cắt. Khi không đủ tầm nhìn, cần đặt biển trước vị trí giao cắt tối thiểu 50m để cảnh báo.
4	W.211. Cảnh báo mặt đường xấu 	Biển W.211 dùng để cảnh báo người đi xe đạp về đoạn đường phía trước mặt đường xấu có thể gây nguy hiểm cho người đi xe đạp, hoặc khi bố trí các thiết bị giảm tốc như gờ giảm tốc, bản giảm tốc cho xe cơ giới mà xe đạp phải đi qua.









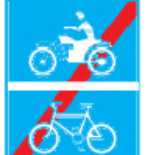
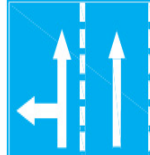
Bảng 6.3. Các loại biển cảnh báo cần lưu ý (tiếp theo)

STT	Tên biển cảnh báo	Lưu ý ứng dụng
5	W.233. Cảnh báo 	Để cảnh báo người tham gia giao thông về sự xuất hiện của người đi xe đạp, tiềm ẩn xảy ra các xung đột giao thông, cần sử dụng biển báo cảnh báo sự xuất hiện của xe đạp, hoặc thông tin cho người tham gia giao thông về đường phố đi chung. Có thể sử dụng biển cảnh báo nguy hiểm kết hợp với biển phụ "Chú ý xe đạp"
6	W.208. Nhường đường 	Đặt trên đường phụ khi giao cắt với đường chính để cảnh báo người đi xe đạp nhường đường cho các phương tiện giao thông đang lưu thông trên đường chính.

6.2.3. Biển hiệu lệnh





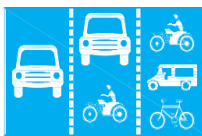
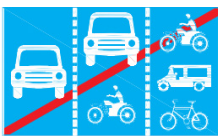


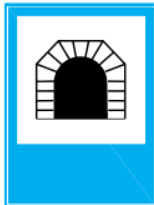

Các biển hiệu lệnh có hiệu lực áp dụng đối với xe đạp được QCVN 41 - 2019 quy định gồm các biển sau:

Bảng 6.4. Các loại biển hiệu lệnh

			
R.122 Dừng lại	R.301 (a,b,c,d,e,f,g,h) Hướng phải đi theo	R.302 (a,b,c) Hướng phải đi vòng chướng ngại vật	R.303 Nơi giao nhau chạy vòng xuyên
			
R.304 Đường dành cho xe thô sơ	R.403f Đường dành cho xe máy và xe đạp	R.404f Hết đoạn đường dành cho xe máy và xe đạp	R.411 Hướng đi trên mỗi làn phải theo



Bảng 6.4. Các loại biển hiệu lệnh (tiếp theo)

			
R.412g Làn đường dành cho xe máy và xe đạp	R.412h Làn đường dành cho xe đạp	R.412o Kết thúc làn đường dành cho xe máy và xe đạp	R.412p Kết thúc làn đường dành cho xe đạp
			
R.415a Biển gộp làn đường theo phương tiện	R.415b Kết thúc làn đường theo phương tiện	R.420 Bắt đầu khu đông dân cư	R.421 Kết thúc khu đông dân cư
			
R.E,11a; R.E,11b Báo hiệu có hầm chui và kết thúc hầm chui			

6.2.4. Biển chỉ dẫn

Biển chỉ dẫn là biển dùng để chỉ dẫn hướng đi đảm bảo an toàn. Biển chỉ dẫn có hình vuông và hình chữ nhật, màu xanh lam, hình vẽ và chữ viết màu trắng. Nếu nền màu trắng thì hình vẽ và chữ viết màu đen trừ một số biển chỉ dẫn khác với quy định này được nêu trong QCVN 41 - 2019. Ngoài các biển chỉ dẫn chung, đường xe đạp có thể sử dụng các biển chỉ báo kích thước nhỏ, thiết kế đặc thù riêng và thường đặt trong các khu đường xe đạp riêng, hoặc các đường nội bộ khu ở, khu du lịch. Các biển chỉ báo riêng cho xe đạp sẽ được đề cập trong Mục 6.3.

6.3. Biển chỉ đường cho tuyến, đường xe đạp

Biển chỉ đường là một trong những tiện ích giúp người đi xe đạp thực hiện hành trình một cách dễ dàng hơn. Hiện tại, trong quy chuẩn QCVN 41 - 2019 về biển báo giao thông không có những quy định cụ thể về loại biển này. Hướng dẫn này, khuyến nghị áp dụng ba loại biển chỉ đường, được trình bày chi tiết tại các mục dưới đây. Các



biểu tượng sử dụng trên biển chỉ đường tuân theo quy định trong QCVN 41 - 2019, màu sắc, kích cỡ, và chất liệu của biển được tùy chọn để phù hợp đặc trưng cảnh quan khu vực.

6.3.1. Biển báo xác nhận tuyến xe đạp

Mục đích: Giúp người tham gia giao thông (người đi bộ, đi xe đạp, xe máy, ô tô) nhận biết được sự tồn tại của tuyến đường xe đạp.

Nội dung: Bao gồm tên tuyến đường. Có thể có điểm đến, khoảng cách, thời gian di chuyển, bản đồ tuyến đường. Không bao gồm mũi tên.

Vị trí đặt biển báo xác nhận: Đặt biển tại điểm đầu và điểm cuối của tuyến đường xe đạp; ngoài ra còn đặt các biển dọc trên tuyến đường theo nguyên tắc:

- Đối với đường xe đạp chạy trên vỉa hè: Khoảng cách giữa 2 biển là 400m đến 800m.
- Đối với đường xe đạp chạy dưới lòng đường: Khoảng cách giữa 2 biển là 2 đến 3 khối nhà.



Hình 6.7. Biển xác nhận bắt đầu tuyến đường xe đạp

(Nguồn: Nguyễn Thanh Tú)

6.3.2. Biển báo chỉ hướng rẽ



Hình 6.8. Biển chỉ hướng rẽ có đường xe đạp

(Nguồn: Nguyễn Thanh Tú)

Mục đích: Dùng để chỉ hướng đi tới các điểm đến cho xe đạp. Biển được đặt tại các ngã rẽ khi xe đạp phải chuyển hướng từ hướng đi/đường phố này sang hướng đi/đường phố khác.

Nội dung: Biển chỉ hướng gồm các thông tin sau: (1) Mũi tên chỉ hướng đi, (2) Hình xe đạp, (3) Tên điểm đến, (4) Khoảng cách từ vị trí đặt biển tới điểm đến.

Thông số kỹ thuật: Màu sắc: Nền màu xanh lá cây, viền màu trắng, chữ và hình vẽ màu trắng. Vị trí đặt biển: lắp đặt biển trên cột bên lề đường, mặt biển vuông góc với hướng đi của xe đạp.

Vị trí: Đặt trước các ngã ba, ngã tư nơi tuyến đường xe đạp đổi hướng.

6.3.3. Biển báo giúp lựa chọn hướng đi của đường xe đạp

Mục đích: Dùng để đánh dấu ngã rẽ nơi có hai hoặc nhiều hơn hai đường xe đạp; thông báo hướng đi đến nhiều điểm đến khác nhau.

Nội dung: Bao gồm các điểm đến, mũi tên và khoảng cách di chuyển; có thể bổ sung thời gian di chuyển trung bình.

Các thông tin điểm đến ghi trên biển bao gồm:



Hình 6.9. Biển chỉ đường cho xe đạp

(Nguồn: Nguyễn Thanh Tú)

- Tuyến đường xe đạp riêng, nhà ga, bến xe liên tỉnh, trạm giao thông công cộng cấp đô thị, cầu bộ hành, hầm bộ hành, phố đi bộ, v.v...
- Chợ, trung tâm thương mại, phố thương mại, v. v...

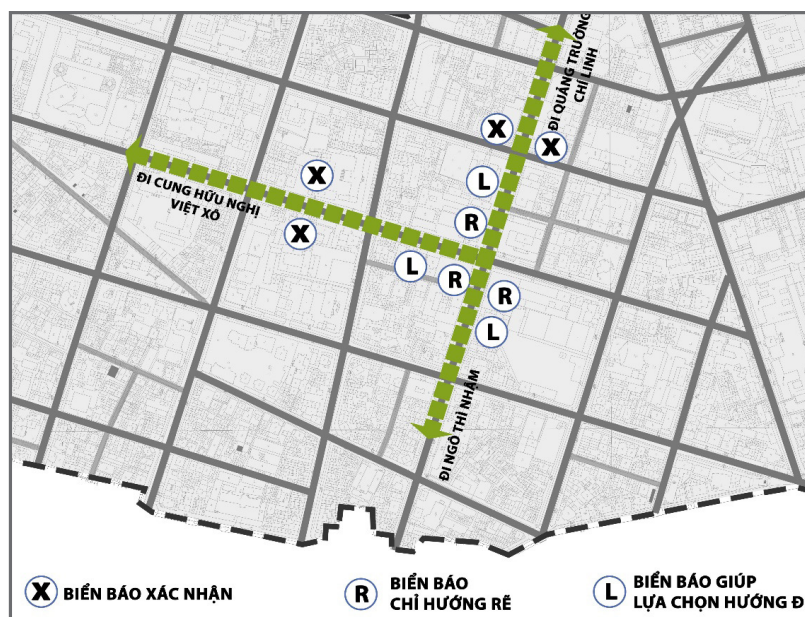


- Trường học, bệnh viện/trạm y tế, nhà văn hoá, công trình hành chính, v. v...
- Quảng trường, công viên, vườn hoa, phố đi bộ, v.v... và các địa điểm công cộng khác.
- Các địa điểm tâm linh, tín ngưỡng nổi tiếng.
- Các điểm tập kết xe đạp đi chung, xe đạp chia sẻ.

Không ghi quá 3 điểm đến trên một mặt biển. Nếu cự ly dài, thì dọc tuyến xe đạp cần đặt biển nhắc lại, địa danh ghi trên các biển này phải thống nhất. Ghi tên những điểm đến gần nhất phía trên cùng của biển báo; các điểm đến xa hơn ghi tên ở các vị trí hàng tiếp theo. Đối với những tuyến đường dài, các biển báo chỉ nên đưa tên các điểm đến trung gian. Không cần phải đưa tên tất cả các điểm đến trên cùng một biển.

Khuyến khích phân loại điểm đến theo cấp phục vụ và đưa lên biển báo theo nguyên tắc: Các điểm đến là công trình công cộng cấp đô thị đưa lên biển báo ở khoảng cách 2km - 3km, các điểm đến là công trình công cộng cấp khu vực đưa lên biển báo ở khoảng cách 0,5km - 1km, các điểm đến là công trình công cộng cấp đơn vị ở đưa lên biển báo ở khoảng cách 0,5km.

Vị trí: Đặt trước các ngã ba, ngã tư nơi giao với các tuyến đường xe đạp khác.



Hình 6.10. Hình ảnh minh họa về cách đặt các loại biển báo chỉ đường cho xe đạp
(Nguồn: Nguyễn Thanh Tú)



6.4. Biển phụ

Biển phụ được quy định trong QCVN 41 - 2019, thường được đặt kết hợp với các biển báo chính nhằm thuyết minh, bổ sung để hiểu rõ, trừ biển số S.507 “Hướng rẽ” được sử dụng độc lập. Biển phụ có hình dạng là hình chữ nhật hoặc hình vuông. Các biển có nền là màu trắng, hình vẽ và chữ viết màu đen hoặc có nền là màu xanh lam, chữ viết màu trắng. Với các biển sử dụng cho điều khiển xe đạp, do đặc điểm QCVN 41 - 2019 chưa có đầy đủ biển báo riêng cho xe đạp, nên có thể kết hợp với biển chính, và biển phụ S.509 để sử dụng.

Bảng 6.5. Biển phụ S.509 và cách sử dụng

Biển phụ S.509: Sử dụng tín hiệu đi bộ	Biển phụ S.509: Người đi xe đạp nhường đường cho người đi bộ	Biển phụ S.509: Biển quy định phân đường
Biển phụ bằng chữ “xe đạp bấm nút qua đường” được sử dụng ở những nơi xe đạp sang đường đi chung với pha đèn của người đi bộ. Biển này cần đặt ngay tại vị trí nút bấm. Có thể kết hợp với hình xe đạp phía trên dòng chữ.	Biển phụ S.509 được sử dụng khi người đi xe đạp được yêu cầu sang đường hoặc dùng chung hạ tầng với người đi bộ nhưng phải nhường đường cho người đi bộ. Biển phụ bằng chữ “nhường đường cho người đi bộ” kết hợp với hình xe đạp phía trên.	Biển S.509 “xe đạp đi bên trái” có thể được đặt ở những phần đường đi chung cho cả người đi bộ và đi xe đạp. Các biểu tượng trên biển có thể thay đổi cho phù hợp.



6.5. Vị trí đặt biển báo và cao độ đặt biển

Biển báo đặt trên cột riêng hoặc có thể đặt trên trụ chiếu sáng, trụ điện thì khoảng cách mép ngoài của biển theo phương ngang đường cách mép phần đường xe chạy hoặc mép làn đường xe đạp tối thiểu là 0,5m và tối đa là 1,7m. Trường hợp không có lề đường, hè đường, khuất tầm nhìn hoặc các trường hợp đặc biệt khác được phép điều chỉnh theo phương ngang nhưng mép biển phía phần xe chạy không được chồm lên mép phần đường xe chạy và cách mép phần đường xe chạy không quá 3,5m.



Độ cao đặt biển tính từ mép dưới của biển đến mặt đường là 1,8m đối với đường ngoài khu đông dân cư và 2,0m đối với đường trong khu đông dân cư, theo phương thẳng đứng. Biển số S.507 “Hướng rẽ” đặt cao hơn đầu người đi bộ tối thiểu 20cm. Khi có xe đạp chiều cao mép dưới của biển 2,2 - 2,5m để đề phòng người xe đạp đứng lên để đạp.

6.6. Vạch kẻ đường

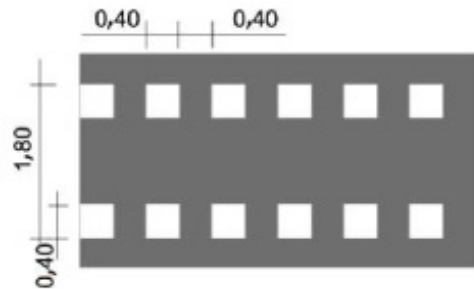
Bảng 6.6. Phân loại vạch kẻ đường dùng trong tổ chức giao thông xe đạp theo QCVN 41 - 2019

Vạch 7.4: Vạch xe đạp qua đường

Ý nghĩa sử dụng: Vạch xe đạp qua đường xác định phạm vi phần đường dành cho xe đạp cắt qua đường. Ở nơi đường giao nhau không có người, tín hiệu điều khiển giao thông thì xe đạp phải nhường đường cho phương tiện cơ giới chạy trên đường cắt ngang đường xe đạp.

Quy cách:

Hai vạch màu trắng, đứt nét chạy song song rộng bằng nhau bằng 40cm, chiều dài nét đứt là 40cm và cách nhau 40cm. Hai mép ngoài của 2 vạch cách nhau 1,8m. Vạch xác định vị trí chỗ xe đạp đi ngang qua đường trên những chỗ giao nhau. Nơi không có điều khiển bằng đèn tín hiệu thì xe đạp phải nhường cho xe cơ giới khác chạy trên đường.



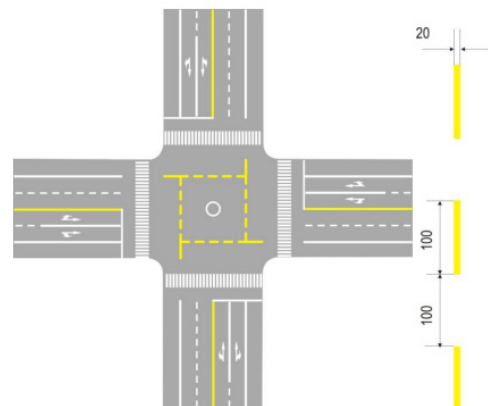
Đơn vị: m

Vạch 7.5: Vạch xác định khu vực cấm xe đạp, xe thô sơ trong nút giao.

Ý nghĩa sử dụng: Vạch 7.5 sử dụng để báo cho người điều khiển xe thô sơ, xe đạp biết phạm vi cấm khi đi vào nút giao ngã tư có sử dụng đèn tín hiệu điều khiển.

Quy cách:

Vạch 7.5 gồm các vạch đơn, đứt khúc màu vàng, bề rộng vạch 20cm. Phạm vi làn cấm xe thô sơ lấy ranh giới là vạch giới hạn làn xe cơ giới. Phần kéo dài của vạch qua phạm vi làn xe thô sơ được vẽ bằng nét liền màu vàng có cùng bề rộng với phần nét đứt là 20cm.



Đơn vị: cm



Bảng 6.6. Phân loại vạch kẻ đường dùng trong tổ chức giao thông xe đạp theo QCVN 41 - 2019 (tiếp theo)

Vạch 9.5: Vạch dạng chữ viết, chữ số, hoặc màu sắc trên mặt đường

Vạch chữ làn đường dành riêng cho “XE ĐẠP”

Ý nghĩa sử dụng: sử dụng đi kèm với các loại báo hiệu khác nhằm tăng tính rõ ràng về ý nghĩa của các báo hiệu.

Quy cách:

Chữ viết màu trắng; chiều cao chữ viết 3,0m áp dụng cho đường cao tốc; 2,5m áp dụng cho các loại đường khác; trong đô thị với các đường có tốc độ xe chạy thấp có thể sử dụng chiều cao chữ là 1,6m; khoảng cách các hàng chữ hoặc số theo phương dọc đường 1,0m - 1,5m; bề rộng nét vẽ 12cm -18cm.

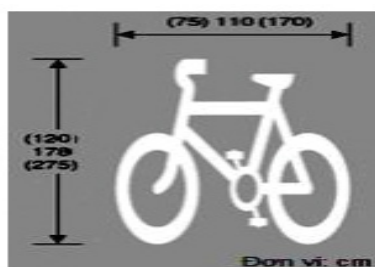


Vạch 9.6: Vạch ký hiệu xe đạp trên mặt đường

Ý nghĩa sử dụng: sử dụng trên các làn đường dành riêng cho xe đạp.

Quy cách:

Vạch có màu trắng minh họa hình vẽ xe. Kích thước hình vẽ được chọn tùy theo bề rộng của làn xe đạp. Các giá trị chiều rộng và chiều cao hình vẽ có thể sử dụng gồm: 75cm x 120cm; 110cm x 170cm, và 170cm x 275cm.



Hướng dẫn này đề xuất sử dụng màu nâu đỏ cho làn đường xe đạp tại các đô thị Việt Nam. Nếu áp dụng làn đường màu, cần sử dụng thống nhất một màu trên toàn bộ hệ thống hạ tầng xe đạp trên toàn thành phố, giúp người sử dụng dễ dàng nhận biết và tránh nhầm lẫn.



7

Trang thiết bị phụ trợ

7.1. Khu vực đỗ xe đạp

Là những địa điểm được trang bị cơ sở vật chất phù hợp để đáp ứng nhu cầu dừng, đỗ, và trông giữ xe đạp. Các khu vực đỗ xe đạp nên kết hợp là điểm trung chuyển đa phương tiện, không gian công cộng đa năng.

7.1.1. Hướng dẫn thiết kế

Yêu cầu chung khi bố trí các khu vực đỗ xe đạp:

- Dễ tiếp cận từ đường phố và tách biệt khỏi giao thông cơ giới;
- Dễ quan sát để tăng hiệu quả sử dụng và an ninh;
- Không cản trở các luồng giao thông và ảnh hưởng đến cảnh quan;
- Không cản trở tiếp cận các trạm dừng xe buýt và phương tiện giao thông công cộng khác, các lối vào của tòa nhà, nơi xuất - nhập hàng hoá;
- Khi bố trí khu vực đỗ xe đạp trên vỉa hè, lưu ý việc đỗ xe không làm cản trở và gây xung đột với hoạt động đỗ xe của dải đỗ xe lề đường, nếu có. Cần thiết kế một khoảng đệm chiều rộng tối thiểu 60cm giữa dải đỗ xe lề đường và khu vực đỗ xe đạp, để tránh việc mở cửa xe ô tô gây va chạm với xe đạp.
- Khi xe đạp được đỗ thành nhiều hàng thì khoảng không gian giữa hai hàng xe đạp đủ rộng để người sử dụng có thể lấy xe ra và đi lại được dễ dàng. Khoảng cách tối thiểu giữa hai hàng xe đạp đỗ là 1,0m.

7.1.2. Kích thước khu vực đỗ xe đạp

Vỉa hè là một không gian ưa thích để bố trí khu vực đỗ xe đạp, giúp tăng khả năng tiếp cận tới các dịch vụ hai bên đường phố. Tuy nhiên, khi thiết kế khu vực đỗ xe đạp trên vỉa hè cần lưu ý: không bố trí chỗ đỗ xe đạp làm cản trở và gây mất an toàn cho người đi bộ. Tùy thuộc bối cảnh cụ thể có thể thiết kế chỗ đỗ xe đạp sát bó vỉa hoặc sát tường của các công trình trên phố. Tham khảo các kích thước của



khu vực đỗ xe trên vỉa hè tại hình 7.1 bên dưới.





Hình 7.1. Thể hiện khoảng cách tối thiểu giữa các giá đỡ xe đạp và giữa giá đỡ xe đạp với mép đường công trình

(Nguồn: Nguyễn Thanh Tú)

7.1.3. Thiết kế giá đỡ xe

Khi thiết kế khu vực để xe đạp, giá đỡ xe là một trong những tiện ích cơ bản cần có. Tại Bảng 7.1 mô tả một số loại giá đỡ xe phổ biến có thể được áp dụng trong nhiều trường hợp.

Bảng 7.1. Các loại hình giá đỡ xe phổ biến

Loại	Đặc tính kỹ thuật
<p>Kiểu A</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - 02 chân đế. - Khả năng lắp đặt kết hợp thành hàng. - Vật liệu: ống thép, đường kính 5cm. - Kích thước: Chiều cao 80 - 90cm, chiều dài 75 - 100cm, bề rộng chân đế 15 - 20cm, đường kính ống 5cm.
<p>Kiểu B</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 chân đế. - Khả năng lắp đặt kết hợp thành hàng. - Vật liệu: ống thép, đường kính 5cm. - Kích thước: Chiều cao 80 - 90cm, rộng 45cm.



Để giúp tăng sự hấp dẫn của hạ tầng xe đạp, những thiết kế sáng tạo cũng có thể được áp dụng. Trong Hình 7.2 và 7.3 dưới đây cung cấp một số tham khảo về thiết kế giá để xe kết hợp với các tiện ích đô thị và nghệ thuật đường phố khác nhau.



Hình 7.2. Giá để xe đạp có tích hợp thêm các tiện ích ghế ngồi
(Nguồn: Nguyễn Thanh Tú và nhóm tác giả - Đại học Xây dựng Hà Nội, 2021)



(Nguồn: Thomas Quine, 2006)



(Nguồn: Don O'Brien, 2012)

Hình 7.3. Giá để xe đạp được thiết kế gắn với các tác phẩm nghệ thuật công cộng

7.2. Thiết kế mặt đường và thoát nước

Các làn và đường xe đạp cần được thiết kế và xử lý bề mặt bằng vật liệu mặt đường, thoát nước để đảm bảo cho xe đạp di chuyển an toàn, thuận lợi và bền vững theo thời gian.

Mặt đường xe đạp phải tuân thủ tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam về đường đô thị (TCXDVN 104 : 2007). Ngoài ra, khi thiết kế và thi công mặt đường cho các làn và đường xe đạp cần lưu ý đảm bảo chất lượng bề mặt bằng phẳng, có độ ma sát chống



trơn trượt tốt và chất lượng cấu trúc vật liệu vững chắc, hạn chế nứt vỡ, bạc màu.

Kết cấu mặt đường cho đường xe đạp sử dụng mặt đường láng nhựa, bê tông nhựa, hoặc bê tông xi măng pha màu theo yêu cầu của làn đường xe đạp.

Hệ thống thoát nước mặt của làn và đường xe đạp giúp thoát nước mưa và tránh đọng lại trên bề mặt sau những cơn mưa. Tại những thành phố, nơi có thời tiết mưa nhiều, cần quan tâm kỹ hơn về thiết kế hệ thống thoát nước mặt, đảm bảo đủ năng lực thoát nước cho những ngày mưa nhiều nhất trong năm.

Khi thiết kế hệ thống thoát nước cho làn và đường xe đạp cần lưu ý các điểm sau:

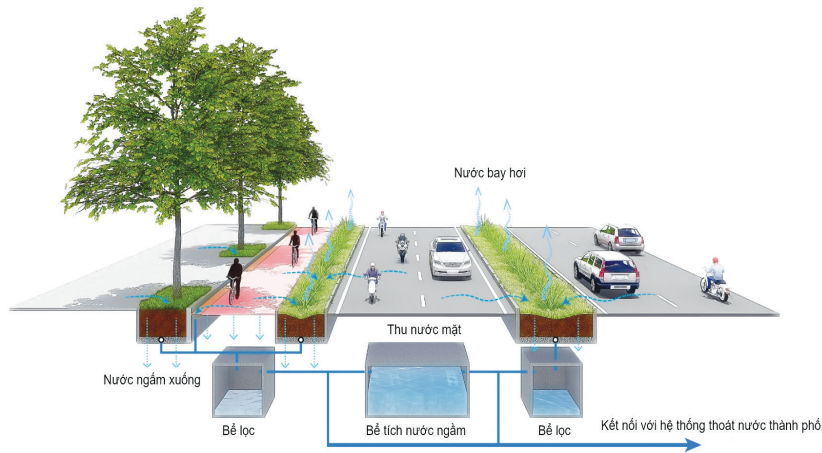
- Đối với các đường xe đạp: Thiết kế hệ thống thoát nước cho đường xe đạp cần đảm bảo các yêu cầu tương tự như thiết kế đường đô thị, tương đương đường nội bộ cấp 20 (20km/h) theo TCXDVN 104 - 2007. Nước trên bề mặt đường xe đạp chảy về các rãnh thu nước hai bên đường và theo hướng dốc của rãnh thu, chảy về các cửa cống thu nước mưa, nếu là hệ thống cống kín và chìm. Mặt đường xe đạp cần có dốc ngang đảm bảo để nước mưa thoát nhanh về rãnh thu trong những cơn mưa lớn. Tại một số khu vực có lượng mưa ít trong năm và lượng mưa mỗi lần không nhiều và điều kiện địa hình và thổ nhưỡng cho phép, có thể thiết kế hệ thống thoát nước mặt với giải pháp thấm thấu tự nhiên. Nước mưa có thể được thu gom sang hai bên lề đường và thấm xuống hệ nước ngầm thông qua các khu vực trồng cỏ, trồng cây hoặc đất tự nhiên hai bên đường. Hình 7.5 trình bày hệ thống rãnh và cửa thu nước mặt cho một tuyến đường xe đạp.
- Đối với các làn xe đạp bố trí sát hai bên lề đường: Khi làn xe đạp được bố trí sát hai bên lề đường, hệ thống thoát nước mặt cho làn xe đạp sẽ sử dụng chung hệ thống thoát nước của tuyến đường. Cần lưu ý, khi bố trí các làn xe đạp sát hai bên lề đường, các cửa thu nước mưa của tuyến đường có thể gây nên những cản trở, nguy hiểm cho người đi xe đạp.



Hình 7.4. Rãnh thu và cửa thu nước mưa cho tuyến đường có xe đạp sử dụng

(Nguồn: Alta Planning + Design)





Hình 7.5. Minh họa về giải pháp hạ tầng xanh hỗ trợ thoát nước cho đường phố
(Nguồn: WRI, 2021)

7.3. Thiết kế hệ thống chiếu sáng

Hệ thống chiếu sáng có tác dụng cải thiện tầm nhìn dọc theo các con đường, tại các nút giao cắt vào ban đêm hoặc trong các điều kiện hạ tầng giao thông không đủ ánh sáng, như trong các hầm đường bộ. Hệ thống chiếu sáng giúp người tham gia giao thông tăng khả năng nhận biết phần đường dành cho mình và từ đó giúp họ tham gia giao thông an toàn hơn. Bên cạnh chức năng an toàn, thiết kế chiếu sáng đường xe đạp nhằm tăng cường chất lượng cảnh quan đô thị, an ninh đô thị. Thiết kế hệ thống chiếu sáng cần tính đến vấn đề tiêu thụ năng lượng, ô nhiễm ánh sáng, tăng cường cảm giác về đặc trưng đường phố.

Yêu cầu về lắp đặt chiếu sáng

Các tiêu chuẩn chiếu sáng an toàn cho làn và đường xe đạp:

- Lựa chọn và bố trí đèn tuân theo yêu cầu về chiếu sáng đường phố trong QCVN 07 - 7 - 2016.
- Độ rọi: tuân theo chiếu sáng công trình giao thông cho người đi bộ và xe đạp trong QCVN 07 - 7 - 2016: đối với đường xe đạp tại các trung tâm đô thị, độ rọi ngang trung bình là 20lux, tối thiểu 10lux; đối với đường xe đạp tại các khu vực khác: độ rọi ngang trung bình là 10lux, độ rọi tối thiểu là 5lux.
- Chiều cao bóng đèn: Hệ thống chiếu sáng dành cho đường xe đạp sử dụng các cột đèn có chiều cao là 4,5m – 6m⁽³⁾.

⁽³⁾ Tham khảo theo (Lighting Design Guidance)



- Màu sắc: Đèn chiếu sáng cho hạ tầng xe đạp khuyến khích sử dụng bóng ánh sáng trắng giúp người tham gia giao thông dễ dàng nhìn vào ban đêm hơn so với ánh sáng vàng.
- Một số chú ý khác: Nên chọn các thiết bị chiếu sáng tiết kiệm năng lượng hoặc sử dụng nguồn năng lượng tái tạo.

7.4. Thiết kế hệ thống cây xanh đường phố

Trồng cây xanh dọc tuyến đường xe đạp mang lại những lợi ích sau:

- Tạo bóng mát cho người đi xe đạp khi tham gia giao thông;
- Dẫn hướng và làm vùng đệm, bảo vệ an toàn cho người đi xe đạp khi đường tiếp giáp với khu vực nguy hiểm;
- Ngăn tiếng ồn và bụi do các phương tiện giao thông lưu thông gây ra;
- Tạo cảnh quan cho mạng lưới đường đô thị nói chung và làn/đường xe đạp nói riêng.

Cây xanh trồng tại các hạ tầng giao thông đô thị được phân thành 3 loại chính: cây bóng mát, cây trang trí, thảm cỏ (theo Nghị định số 64/2010/NĐ-CP). Khi thiết kế trồng cây xanh cần lựa chọn loại cây tuân theo quy định trong Thông tư số 20/2005/TT - BXD⁽⁴⁾ và TCVN 9257 : 2012⁽⁵⁾ về cây xanh đô thị và giao thông.



Hình 7.6. Trồng cây xanh so le hai bên lề tạo bóng mát cho làn xe đạp

(Nguồn: WRI, 2021)

⁽⁴⁾ Thông tư số 20/2005/TT-BXD ngày 20 tháng 12 năm 2005 của Bộ Xây dựng về Hướng dẫn Quản lý cây xanh đô thị.

⁽⁵⁾ Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9257 : 2012 về Quy hoạch cây xanh sử dụng công cộng trong các đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế.



Để không hạn chế tầm nhìn của người tham gia giao thông, khi trồng cây xanh bóng mát cần lựa chọn loại có chiều cao tán lá lớn hơn 2,5m tính từ mặt đường. Khi trồng cây xanh trang trí trên dải phân cách trung tâm trong phạm vi tầm nhìn ở các nhánh dẫn vào nút giao cắt, không trồng loại cây có tổng chiều cao lớn hơn 1,0m.

Có thể thiết kế trồng cây xanh bóng mát hai hàng so le hai bên của làn/đường xe đạp để tạo bóng mát cho làn xe đạp ở tất cả các thời gian trong ngày.

Khuyến khích lựa chọn cây xanh để tạo nên đặc trưng riêng biệt của tuyến đường: lựa chọn cây xanh đồng nhất trên tuyến, tận dụng các yếu tố tự nhiên xung quanh kết hợp cây xanh để tạo nên sự hấp dẫn của cảnh quan. Đối với khu vực ven sông, ven biển, khuyến khích bố trí tán cây vượt quá 2,5m để không cản trở tầm nhìn.

7.5. Thiết kế các điểm dừng nghỉ

Các điểm dừng nghỉ cho người đi xe đạp được thiết kế và quy hoạch dọc theo các tuyến xe đạp. Mật độ và khoảng cách các điểm dừng nghỉ trên mạng lưới hạ tầng xe đạp cần đảm bảo rằng người đi xe đạp có chỗ nghỉ chân trong khoảng cách thoải mái. Khoảng cách giữa hai điểm dừng nghỉ trên một tuyến đường xe đạp được khuyến nghị từ 3 đến 5km, tương đương với 10 đến 15 phút đi xe đạp.

Các tiện ích cần có tại điểm dừng nghỉ gồm: ghế ngồi, chỗ để xe đạp. Ngoài ra, các tiện ích khác có thể được thêm vào để tăng tính tiện nghi, hấp dẫn như sân chơi cho trẻ em, cây xanh, vòi nước uống, đường dạo bộ,... Có thể chuyển đổi một phần không gian các bãi đỗ xe bên lề đường thành điểm dừng nghỉ tạm thời cho xe đạp, đặc biệt là tại các trung tâm thương mại mật độ cao.



Hình 7.7. Điểm dừng nghỉ tạm thời chuyển đổi từ không gian các bãi đỗ xe bên lề đường
(Nguồn: Dương Quỳnh Nga và Nhóm tác giả - Đại học Xây dựng Hà Nội, 2021)



7.6. Thiết kế khắc phục các điều kiện khí hậu bất lợi

Việt Nam là nước nhiệt đới gió mùa, có các điều kiện khí hậu bất lợi, ảnh hưởng đến an toàn và tiện nghi của người đi xe đạp như nắng, mưa, sương, gió. Khi thiết kế và quy hoạch hạ tầng giao thông xe đạp cần có những biện pháp hỗ trợ để khắc phục các điều kiện khí hậu bất lợi nêu trên, nhằm đảm bảo cung cấp một hạ tầng an toàn và tiện nghi cho người sử dụng. Các giải pháp quy hoạch và xây dựng các điểm dừng nghỉ, trồng cây xanh tạo bóng mát, xây dựng hệ thống thoát nước mặt đã đề cập ở phần trên là những giải pháp giúp khắc phục các điều kiện khí hậu bất lợi để tạo ra một hạ tầng xe đạp chất lượng, an toàn và tiện nghi cho người đi xe đạp.

7.7. Thiết kế quan tâm tới các loại xe đạp có kích thước đa dạng

Thiết kế hạ tầng xe đạp với lưu ý tới tất cả các nhóm sử dụng, đặc biệt là xe đạp có trang bị thêm ghế ngồi hoặc nôi trẻ em, xe lăn cho người khuyết tật, người cao tuổi và các loại xe không động cơ hai, ba bánh khác là yêu cầu quan trọng. Một hệ thống hạ tầng xe đạp đáp ứng sự tiếp cận của các loại phương tiện phi cơ giới khác nhau sẽ hấp dẫn người sử dụng và giúp họ di chuyển từ điểm đi tới điểm đến an toàn và thuận tiện. Từ đó, khuyến khích thêm nhiều người lựa chọn xe đạp làm phương tiện đi lại cho các chuyến đi hàng ngày và đảm bảo sự công bằng trong tham gia giao thông.

7.7.1. Thông số thiết kế cho xe đạp có kích thước đa dạng

Các loại xe đạp đặc biệt có kích thước rất đa dạng. Tuy nhiên, tối thiểu khi thiết kế hạ tầng dành cho xe đạp cần xem xét tới việc sử dụng của xe lăn dành cho người khuyết tật. Theo quy chuẩn hiện hành, QCVN 10/2014 BXD, khoảng cách chiều ngang tối thiểu của các lối vào để xe lăn có thể tiếp cận tới hạ tầng xe đạp không được nhỏ hơn 900mm và các không gian quay xe không được nhỏ hơn 1,4m x 1,4m.

7.7.2. Cột chắn

Trong trường hợp sử dụng cột chắn nhằm ngăn không cho các phương tiện cơ giới, ô tô và xe máy, đi vào các hạ tầng dành cho xe đạp, cần lưu ý thiết kế sao cho các loại xe đạp có kích thước khác nhau, xe lăn của người khuyết tật và người cao tuổi vẫn tiếp cận được. Khoảng cách giữa các cột chắn tại lối tiếp cận không nhỏ hơn 900mm. Ngoài ra, tùy trường hợp cụ thể có thể nghiên cứu và áp dụng các giải pháp thiết kế hình học các cột chắn khác nhau nhằm đạt được mục tiêu ngăn các phương tiện cơ giới nhưng vẫn đảm bảo tiếp cận và sử dụng của xe đạp thường và xe đạp có kích thước đa dạng khác.

7.7.3. Tín hiệu giao thông

Tại các điểm giao cắt, các tín hiệu giao thông cần được tổ chức để hỗ trợ cho phương tiện của người khuyết tật, người cao tuổi. Các giải pháp nâng cao an toàn như pha





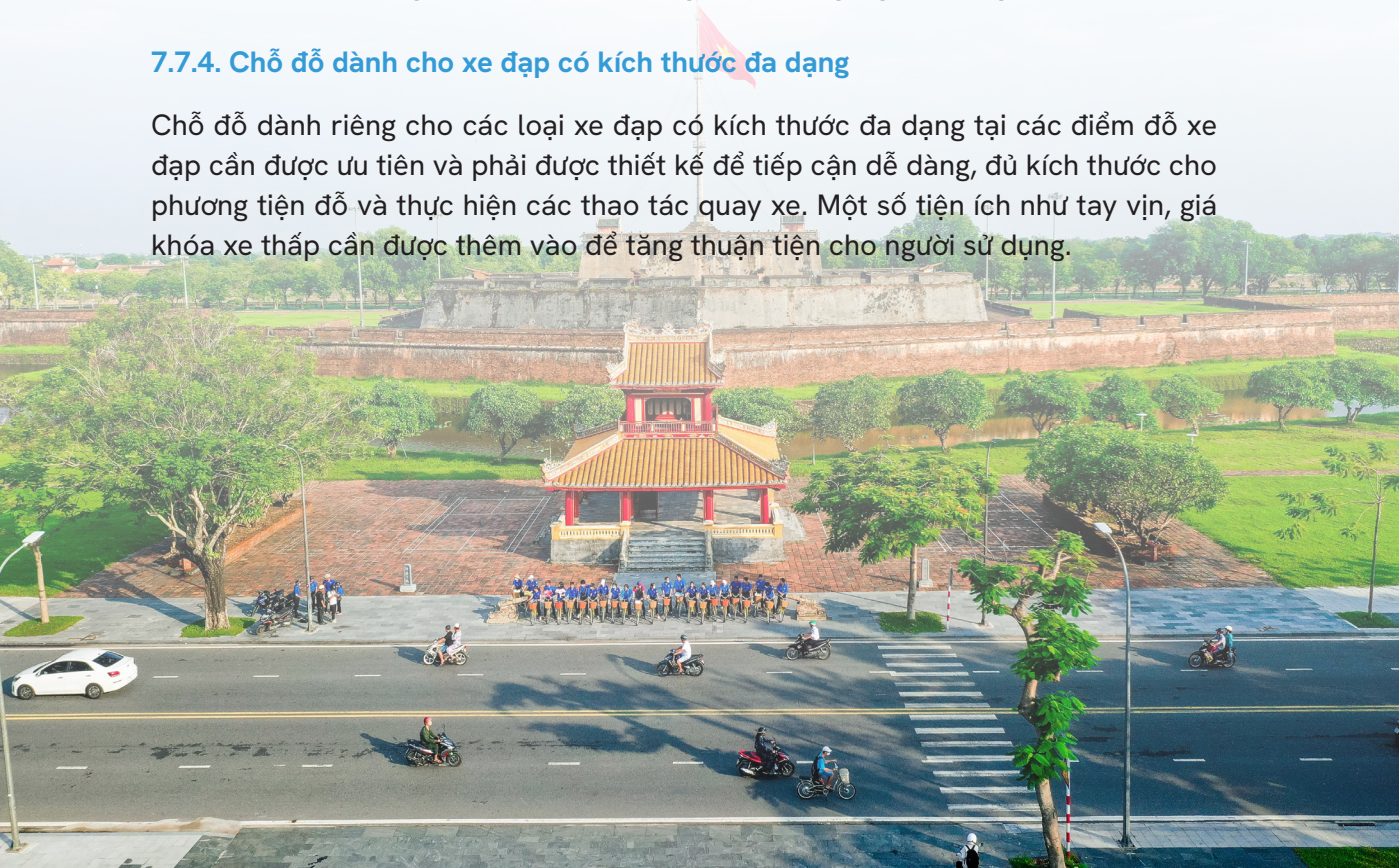
Hình 7.8. Giá để xe thấp

(Nguồn: ©GIZ/Lê Quỳnh Chi)

đèn tín hiệu xanh mở sớm từ 5 – 10 giây, giúp người cao tuổi, người khuyết tật bắt đầu hành trình qua đường sớm hơn các phương tiện tham gia giao thông khác.

7.7.4. Chỗ đỗ dành cho xe đạp có kích thước đa dạng

Chỗ đỗ dành riêng cho các loại xe đạp có kích thước đa dạng tại các điểm đỗ xe đạp cần được ưu tiên và phải được thiết kế để tiếp cận dễ dàng, đủ kích thước cho phương tiện đỗ và thực hiện các thao tác quay xe. Một số tiện ích như tay vịn, giá khóa xe thấp cần được thêm vào để tăng thuận tiện cho người sử dụng.





8

Những vấn đề khác

Luôn coi xe đạp như một phương tiện giao thông quan trọng và giành không gian để quy hoạch và thiết kế đường dành cho xe đạp phải được đặt ngay từ đầu trong nhiệm vụ thiết kế. Thiết kế hạ tầng xe đạp trong đô thị mới và công trình mới sẽ tạo điều kiện dễ dàng hơn khi đạt các mục tiêu mà giao thông đô thị mang lại cho cộng đồng đó là: Cơ động, tiếp cận, an toàn, bình đẳng, môi trường, sức khỏe, kinh tế, đáng sống. Khi thiết kế, cần chú trọng ngay từ đầu với mục tiêu thiết kế hạ tầng xe đạp là: (1) Thiết kế đường phố đa năng và (2) Thiết kế theo bối cảnh.

8.1. Thiết kế đường phố cho mọi người

Thiết kế đường phố đa năng, hay thiết kế đường phố cho mọi người, là thiết kế mà đường phố thực hiện nhiều chức năng một lúc để đảm bảo đồng thời được nhiều mục tiêu cho cộng đồng. Lợi ích đem lại khi thiết kế đường phố đa năng là rất lớn vì nó không chỉ để phục vụ giao thông mà còn là không gian công cộng quan trọng, là điểm hẹn, điểm thu hút nhiều người, và tạo ra nhiều cơ hội việc làm cho mọi người. Dưới đây là một số nguyên tắc thiết kế:

8.1.1. Đảm bảo đầy đủ các chức năng của đường phố

Lợi ích của đường phố được thể hiện qua các bộ phận để cấu thành đường phố như phần xe chạy, lề đường, phần phân cách, hè đường, điểm đậu đỗ xe, trồng cây xanh,... do đó phải tùy thuộc vào từng tuyến phố cụ thể mà xác định chức năng chính của nó để thiết kế bố trí các bộ phận một cách đầy đủ, khoa học trên mặt cắt sao cho chúng phát huy hết các chức năng, đáp ứng nhu cầu giao thông. Ngoài chức năng giao thông ra, lợi ích của đường phố được đem lại từ các chức năng không gian, tạo không gian môi trường hài hòa, tạo cảm giác cho người điều khiển phương tiện thoải mái, giảm mức độ đơn điệu nhằm chán khi tuyến phố có phối cảnh đẹp và đều đặn, làm tăng khả năng an toàn cho các phương tiện lưu thông. Khi đưa một dự án đường phố vào khai thác vận hành sẽ tạo thuận lợi cho việc kết nối trong và



ngoài khu vực, tạo không gian hai bên phố để cho các hoạt động kinh doanh, văn hóa, xã hội, do đó, lợi ích cho xã hội được tạo ra từ đường phố là rất lớn.

8.1.2. Đảm bảo lợi ích cho cộng đồng - người dân hai bên đường phố

Đường phố khác hẳn với đường ô tô ngoài thành phố là người dân sinh sống hai bên. Làm thế nào để người dân hai bên sống được hưởng những lợi ích đó là mục tiêu quan trọng. Đường phố thiết kế đa chức năng tạo ra nhiều việc làm hơn, thúc đẩy các hoạt động kinh doanh, buôn bán, mọi sinh hoạt đời thường, giao lưu văn hóa và gắn kết cộng đồng và qua đó thúc đẩy kinh tế - xã hội phát triển.

8.1.3. Tối đa hóa các chức năng

Đường phố cần "một kích thước phù hợp" theo hướng tạo ra sự thuận lợi cho mọi người sử dụng. Do đó, khi quy hoạch, thiết kế, xây dựng và khai thác vận hành cần có những ý tưởng thiết kế bình đẳng với mọi đối tượng sẽ sử dụng đường phố. Mặt khác, để tạo ra các đường phố có nhiều chức năng hơn cần phải xác định điều kiện kinh tế - kỹ thuật của tuyến phố, nhu cầu sử dụng, xem xét theo vùng miền,... để bố trí sắp xếp các bộ phận. Một đường phố cho mọi người sẽ tạo ra nhiều lựa chọn về phương tiện cho người tham gia giao thông, nhất là người đi xe đạp.

8.2. Thiết kế điển hình làn xe đạp theo loại đường phố

Tùy thuộc vào tính năng và loại đường đô thị, các hạ tầng giao thông xe đạp cần được thiết kế cho phù hợp. Trên các đường phố chính đô thị, tốc độ xe cơ giới cao, nhiều làn xe cơ giới, chiều rộng mặt cắt ngang lớn cần bố trí làn xe đạp được bảo vệ bằng phân cách vật lý, như rào chắn kết hợp dải đỗ xe, dải cây xanh... Hình 8.1 a trình bày mặt cắt ngang điển hình cho hạ tầng xe đạp trên các tuyến đường phố chính đô thị, nơi có tốc độ xe cơ giới lên tới 50km/h. Trên các đường phố gom, số làn xe cơ giới ít hơn, tốc độ xe cơ giới chậm hơn, mặt cắt ngang đường hạn chế, giải pháp tạo làn đường dành riêng cho xe đạp được bảo vệ bằng phân cách vật lý rào chắn, gờ chắn bánh tiết kiệm diện tích mà vẫn đảm bảo làn đường an toàn cho xe đạp. Hình 8.1 b trình bày mặt cắt ngang điển hình cho hạ tầng xe đạp trên các tuyến đường phố gom, nơi có tốc độ xe cơ giới lên tới 40km/h. Tại những đường phố nội bộ, mật độ và tốc độ giao thông thấp dưới 30km/h. Các giải pháp hạ tầng xe đạp dùng chung với xe cơ giới như các làn đường hỗn hợp, hoặc làn dành riêng cho xe đạp được phân cách bằng vạch sơn có thể được áp dụng. Trong trường hợp này, các biện pháp điều tiết tốc độ giao thông, các biện pháp giám sát xử phạt người lái xe cơ giới sử dụng vi phạm phần đường dành cho xe đạp như đi vào làn xe đạp, đỗ xe vào làn xe đạp cần được thực hiện nhằm đảm bảo rằng an toàn cho xe đạp sử dụng. Hình 8.1c trình bày mặt cắt ngang điển hình cho làn xe đạp trên các tuyến đường phố nội bộ.





a)



b)



c)

Hình 8.1. Mặt cắt ngang điển hình có hạ tầng xe đạp
(a) Đường phố chính đô thị, (b) Đường phố gom, (c) Đường phố nội bộ
(Nguồn: WRI, 2021)



Phụ lục A.

Phát triển dự án hạ tầng xe đạp

A.1. Các giai đoạn dự án

Về cơ bản, trình tự thực hiện dự án đầu tư xây dựng hạ tầng cho xe đạp gồm 03 giai đoạn chính như sau:

1. Giai đoạn 1 - Chuẩn bị: Thiết kế kỹ thuật và thẩm định an toàn.
2. Giai đoạn 2 - Thực hiện: Xây dựng hạ tầng và lắp đặt trang thiết bị;
3. Giai đoạn 3 - Vận hành: Đưa vào sử dụng; đánh giá an toàn và điều chỉnh.

Bảng A.1 dưới đây đưa ra một số chỉ số bao gồm nhưng không giới hạn về việc đo lường và quản lý dự án hạ tầng xe đạp như sau:

Bảng A.1. Các chỉ số đo lường mức độ hiệu quả và tiến độ của dự án hạ tầng cho xe đạp

STT	Nội dung	Chỉ số
1	Số lượng xe đạp	Phần trăm số xe đạp tăng mỗi năm tại nơi có hạ tầng dành cho xe đạp
2	Sử dụng xe đạp/đi bộ trong các chuyến đi làm hàng ngày	Phần trăm số người sử dụng xe đạp và đi bộ đối với các phương tiện khác trong các chuyến đi làm hàng ngày
3	Sử dụng xe đạp / đi bộ trong tất cả các chuyến đi	Phần trăm số người sử dụng xe đạp và đi bộ đối với các phương tiện khác trong tất cả các chuyến đi
4	Sử dụng hạ tầng dành cho xe đạp của người đi bộ và người đi xe đạp	Số người sử dụng hạ tầng dành cho xe đạp của người đi bộ và người đi xe đạp
5	Số vụ tai nạn giao thông xe đạp và đi bộ	Tỉ lệ số vụ tai nạn giao thông xe đạp/đi bộ trên tổng số các chuyến đi
6	Mạng lưới giao thông kết nối	Tiến độ dự án hoàn thành trong kế hoạch phân kì để thiết lập một mạng lưới xe đạp kết nối



A.2. Các chiến lược ứng phó nhanh

A.2.1. Dự án thử nghiệm

Thử nghiệm các giải pháp trong ngắn hạn là phương pháp giúp các nhà quản lý giao thông đô thị cải thiện tình trạng giao thông đường phố cho xe đạp, người đi bộ, và các phương tiện phi cơ giới khác một cách an toàn, nhanh chóng. Ví dụ, đóng một đường phố trong ngắn hạn để tạo ra khu vực đi bộ và xe đạp. Chiến lược này sử dụng các vật liệu tiêu chuẩn sẵn có như các cọc tiêu, gờ giảm tốc, sơn giao thông, biển báo... để tạo ra các hạ tầng xe đạp và đi bộ sử dụng thử nghiệm trong ngắn hạn. Mục tiêu của các dự án thử nghiệm là xem xét các phản hồi từ công chúng và thu thập các số liệu giúp nâng cao chất lượng thiết kế. Các dự án thử nghiệm có thể được thực hiện trong vài giờ hoặc vài ngày.

A.2.2. Dự án thí điểm

Thí điểm một giải pháp đưa thiết kế vào thực địa để đánh giá tác động và phản ứng của công chúng với phương án giúp các nhà hoạch định chính sách có thêm thông tin để ra quyết định. Các dự án thí điểm là các dự án trung hạn, có thể được thực hiện trong vài tuần, vài tháng đến vài năm. Sau khi thí điểm, các dự án có thể được điều chỉnh và nâng cấp lên các dự án xây dựng hạ tầng sử dụng dài hạn. Khi thực hiện các dự án thí điểm có thể sử dụng các vật liệu chi phí thấp và có khả năng di chuyển như các cọc tiêu, sơn giao thông, các biển báo.

Dự án thí điểm làn đường dành cho xe đạp tại Hội An

Hội An là một điểm đến nổi tiếng của du khách trong và ngoài nước. Đây là một địa điểm lý tưởng để phát triển giao thông xe đạp do có diện tích nhỏ, cự ly đi lại ngắn cùng với khả năng tiếp cận dễ dàng tới nhiều địa điểm khác.

Năm 2019, Ủy ban nhân dân thành phố Hội An đã phê duyệt Kế hoạch tổng thể cho giao thông bằng xe đạp. Kế hoạch này được xây dựng với sự cộng tác của một đội ngũ các đối tác của dự án, bao gồm: Sáng kiến chuyển đổi giao thông đô thị (TUMI) – tổ chức Hợp tác Phát triển Đức (GIZ), tổ chức HealthBridge và tổ chức WRI. Có 4 hợp phần chính trong các chiến lược nâng cao mức độ an toàn và thuận tiện khi di chuyển bằng xe đạp của người dân địa phương và du khách, bao gồm: Xác định mạng lưới xe đạp; Thiết lập cơ chế xe đạp chia sẻ; Thực hiện làn đường dành cho xe đạp từ trung tâm thành phố tới bãi biển An Bàng; và Thực hiện các chiến dịch về truyền thông và xây dựng năng lực.

Làn xe đạp kết nối trung tâm thành phố với bãi biển An Bàng được triển khai dọc tuyến đường Hai Bà Trưng dài 2,5km. Hướng tuyến nay được lựa chọn bởi nó kết nối khu vực trung tâm thành phố Hội An với bãi biển An Bàng, hai điểm đến nổi tiếng của Hội An và có nhiều người dân và du khách đi lại bằng xe đạp thường xuyên.



Thành công: Làn xe đạp trên tuyến Hai Bà Trưng, Hội An là làn đường dành riêng cho xe đạp đầu tiên trong Thành phố, và là ví dụ tốt cho các thành phố khác tham khảo. Các làn đường dành cho xe đạp này được phân cách bằng vạch sơn kẻ đường kết hợp các giải pháp điều tiết giao thông và biển báo nhằm hạn chế tốc độ của các phương tiện cơ giới xuống mức an toàn cho xe đạp. Năm nút giao thông trên tuyến được thiết kế cải thiện an toàn cho xe đạp với các giải pháp vật lý như vạch sơn giảm tốc, đệm giảm tốc và các lối qua đường được tôn cao cho khách bộ hành và xe đạp.

Thách thức: Dự án được thực hiện trong bối cảnh Việt Nam và Hội An chưa có những hướng dẫn kỹ thuật, tiêu chuẩn kỹ thuật hay quy chuẩn quốc gia cho hạ tầng xe đạp. Với sự hỗ trợ kỹ thuật của các chuyên gia trong nước và quốc tế, dự án đã vận dụng những tiêu chuẩn và quy chuẩn hiện hành, kết hợp với những thực hành thành công của các thành phố trên thế giới để xây dựng làn xe đạp sử dụng ngắn hạn. Làn xe đạp được phân cách bằng vạch sơn thường xuyên bị xe cơ giới đi vào, thậm chí là dừng đỗ gây cản trở, và mất an toàn cho xe đạp.

Bài học kinh nghiệm: Việc áp dụng làn xe đạp phân cách bằng vạch sơn là phương án cần nhiều nỗ lực trong thực thi xử phạt, khi các phương tiện cơ giới đi vào làn xe đạp hoặc lấn chiếm làn xe đạp để đỗ xe. Sự tham gia của các bên liên quan, đặc biệt là cảnh sát giao thông trong trường hợp này là vô cùng quan trọng để đảm bảo rằng làn xe đạp luôn được tôn trọng và người đi xe đạp có một hạ tầng an toàn để di chuyển.

Khuyến nghị chính sách cho việc phát triển hạ tầng cho xe đạp trong bối cảnh Việt Nam:



Hình A.2. Các biện pháp thực thi nhằm mục tiêu tuân thủ làn đường cho xe đạp tại Hội An

(Nguồn: TUMI Project Hội An)





Hình A.1: Làn xe đạp dành riêng được phân cách bằng vạch sơn trên tuyến Hai Bà Trưng, Hải An
(Nguồn: TUMI Project Hải An)



- Bộ Xây dựng và Bộ Giao thông cần có những chính sách ở cấp quốc gia để định hướng và khuyến khích các đô thị có kế hoạch tổng thể và dài hạn phát triển giao thông bền vững, đặc biệt là xe đạp.
- Bộ Xây dựng cần sớm đưa việc phát triển giao thông xe đạp trở thành các mục tiêu đánh giá quan trọng cho phát triển đô thị.
- Bộ Xây dựng cần sớm lập các tài liệu hướng dẫn kỹ thuật, tiêu chuẩn và quy chuẩn quốc gia về hạ tầng xe đạp, hỗ trợ các địa phương thực hiện việc phát triển hạ tầng xe đạp đồng bộ, nhất quán trên toàn quốc.
- Các chính quyền đô thị cần chủ động đề xuất dự án và thực hiện tổng thể các chiến lược từ xây dựng năng lực, thiết kế, tham gia, truyền thông... theo các mô hình dự án thí điểm, ngắn hạn hoặc dài hạn, phù hợp với điều kiện và năng lực hiện tại của địa phương để từng bước nâng cao an toàn cho xe đạp, hướng tới phát triển hệ thống hạ tầng cho xe đạp chất lượng.



Phụ lục B.

Các công cụ đánh giá dự án hạ tầng xe đạp

B.1. Khảo sát người dùng

Khảo sát người dùng là các cuộc khảo sát với mục tiêu thu thập thông tin về nhu cầu và mong đợi của người tham gia giao thông với hạ tầng xe đạp hiện có, giúp các nhà thiết kế, hoạch định chính sách và các bên liên quan đưa ra những quyết định cải thiện phù hợp.

Phương pháp thu thập thông tin định lượng với cỡ mẫu lớn nên được thực hiện. Các câu hỏi khảo sát được lập theo định dạng trả lời nhiều lựa chọn. Bảng B.1 trình bày định hướng mục tiêu để xây dựng câu hỏi khảo sát giúp người đọc tham khảo.

Bảng B.1. Nhóm mục tiêu để thiết lập câu hỏi khảo sát người dùng

Nhóm mục tiêu	Định nghĩa
Tính liên lạc / liên tục/ liên mạch	Thể hiện bằng tính liên tục của tuyến, các điểm đến được kết nối có tính logic và được hướng dẫn rõ ràng, liên lạc.
Tính trực hướng / trực tiếp / thẳng	Tuyến xe đạp kết nối các điểm đến mong muốn sao cho ngắn nhất hoặc nhanh nhất trong khi vẫn xét đến chi phí và thời gian hành trình.
Tính hấp dẫn	Hạ tầng xe đạp được thiết kế, được trang bị, và được chiếu sáng đảm bảo hấp dẫn, mỹ quan, sạch sẽ, và an ninh an toàn cho người đi xe đạp.
An toàn giao thông	Hạ tầng đảm bảo an toàn giao thông cho mọi người dùng
Tiện nghi và thuận tiện	Hạ tầng xe đạp cho phép giao thông xe đạp đi lại êm thuận (tức là mặt đường bằng phẳng, các điều kiện hình học thuận lợi với sức người).
Tích hợp	Hạ tầng xe đạp được tích hợp với các dạng hình giao thông khác và phù hợp theo bối cảnh như kết nối với giao thông công cộng, trung tâm đô thị, tham quan, thắng cảnh.
Trải nghiệm	Cảm thấy thích thú? Hay cảm thấy căng thẳng?
Các giá trị kinh tế cho cộng đồng	Hạ tầng xe đạp có xét đến việc mang lại lợi ích kinh tế cho cộng đồng như các khu dịch vụ, kinh doanh, khu dân cư, khu công nghiệp.



B.2. Khảo sát hành vi

Các quan sát về điều kiện hạ tầng, hoạt động và phản ứng của người sử dụng đường cũng rất quan trọng. Nghiên cứu này nhằm chỉ ra những vấn đề mà người tham gia giao thông đang phải đối mặt khi sử dụng hạ tầng xe đạp. Các quan sát hoạt động bao gồm:

- Các vị trí tăng tốc độ của cửa xe cơ giới;
- Các điểm xung đột giữa xe đạp và các phương tiện giao thông khác;
- Các điểm vi phạm luật giao thông đường bộ như vượt đèn đỏ, đi ngược chiều, đi vào phần đường dành cho xe đạp, đỗ xe vào làn xe đạp, sử dụng các lối đi tắt nguy hiểm.

Các quan sát trên giúp chỉ ra những bất cập về hạ tầng, là nguyên nhân của những hành vi gây mất an toàn giao thông cho các phương tiện, đặc biệt là người đi bộ và xe đạp để từ đó có những biện pháp thiết kế cải thiện.

B.3. Đếm lưu lượng xe

Đếm lưu lượng xe đạp có thể thực hiện bằng cách thủ công hoặc đếm xe tự động thông qua sự hỗ trợ của camera giao thông và các ứng dụng trí tuệ nhân tạo. Để hiểu được nhu cầu và hiện trạng sử dụng xe đạp trong thành phố, các tuyến xe đạp cần được đếm lưu lượng ít nhất một lần trong năm trong thời gian vài ngày. Ngoài ra, nếu điều kiện cho phép, việc đếm lưu lượng xe đạp liên tục để cung cấp số liệu tham khảo cũng rất có ý nghĩa.

B.4. Sử dụng dữ liệu thu thập được để cải thiện cơ sở hạ tầng dành cho xe đạp

Các nghiên cứu trên sẽ cung cấp những thông tin bổ ích giúp các nhà thiết kế tìm ra nguyên nhân và đề xuất giải pháp cải thiện hạ tầng cho xe đạp kịp thời. Bảng B.2 dưới đây đề xuất các lưu ý tương ứng có thể cần xem xét.

Bảng B.2. Một số hướng dẫn nhằm cải thiện chất lượng của hạ tầng xe đạp

Các hành vi người đi xe đạp quan sát được	Các câu hỏi về nguyên nhân	Các giải pháp cải thiện có thể
Thường xuyên đi/dắt xe ngược chiều đường trên đường hoặc trên vỉa hè để đi tắt.	Việc đi ngược chiều, đi tắt có thể giúp giảm bớt chiều dài hành trình mong muốn cho người đi xe đạp?	- Kiểm tra tính trực hướng của tuyến.
	Việc đi như vậy có thể giúp người đi xe đạp đỡ tốn sức khi đi ngược dốc?	- Bổ sung thêm làn đường giúp rút ngắn hành trình xe đạp.



Bảng B.2. Một số hướng dẫn nhằm cải thiện chất lượng của hạ tầng xe đạp (tiếp theo)

Các hành vi người đi xe đạp quan sát được	Các câu hỏi về nguyên nhân	Các giải pháp cải thiện có thể
Vượt đèn đỏ.	Bóng đèn đỏ khó quan sát do khuất tầm nhìn, chói mắt do ngược nắng hoặc đèn lẫn vào các đèn quảng cáo?	<ul style="list-style-type: none"> - Tăng độ sáng, hoặc kích thước bóng. - Thay thế bóng cũ bằng bóng mới. - Di dời các biển quảng cáo điện tử.
	Các xe ô tô phía trước che khuất tầm nhìn của người đi xe đạp?	<ul style="list-style-type: none"> - Bổ sung đèn nhắc lại phía gần.
	Nhắm lẫn mặt đèn xe máy và xe đạp?	<ul style="list-style-type: none"> - Cá biệt hoá đèn điều khiển xe đạp. - Làm cho mặt đèn xe đạp dễ phân biệt hơn.
	Hiểu sai hoặc không quan sát được biển phụ?	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra vị trí biển báo phụ. - Kiểm tra nội dung biển.
	Tín hiệu đèn đỏ quá dài? Thời tiết quá nắng nóng?	<ul style="list-style-type: none"> - Điều chỉnh cho phù hợp. - Các giải pháp tạo bóng râm.
Không sử dụng làn đường, phần đường cho xe đạp.	Không nhận biết được làn đường, phần đường cho xe đạp?	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra hệ thống biển báo, vạch sơn. - Sử dụng mặt đường mẫu cho làn đường xe đạp.
	Làn đường, phần đường không phù hợp cho người đi xe đạp?	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra độ bằng phẳng mặt đường, các bó vỉa hoặc chướng ngại vật làm cho xe đạp khó điều khiển hoặc mất an toàn.
	Làn đường, phần đường bị lấn chiếm bởi phương tiện khác hoặc bị dùng cho mục đích khác?	<ul style="list-style-type: none"> - Tăng cường xử phạt, cưỡng chế các hành vi lấn chiếm làn đường xe đạp.
Không sử dụng làn đường, phần đường cho xe đạp.	Làn đường, phần đường không đảm bảo an toàn để lưu thông hoặc mất vệ sinh, ô nhiễm, kém an ninh?	<ul style="list-style-type: none"> - Đảm bảo vệ sinh, môi trường thông thoáng.
Tình trạng người đi xe đạp sử dụng làn đường xe cơ giới để đi.	Không có làn đường, phần đường dành riêng hoặc ưu tiên cho xe đạp?	<ul style="list-style-type: none"> - Bổ sung làn đường/tuyến đường cho xe đạp.
	Có làn đường, phần đường cho xe đạp nhưng không liên tục?	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra tính liên tục của hạ tầng xe đạp.



Bảng B.2. Một số hướng dẫn nhằm cải thiện chất lượng của hạ tầng xe đạp (tiếp theo)

Các hành vi người đi xe đạp quan sát được	Các câu hỏi về nguyên nhân	Các giải pháp cải thiện có thể
Không sử dụng các công trình dành cho xe đạp như cầu vượt, hầm chui, vạch sang đường, nút bấm đèn tín hiệu sang đường?	Thiết kế chưa phù hợp về vị trí? Độ dốc dọc lên cầu quá lớn? Không đặt xe được lên cầu? Không có nút bấm sang đường cho người đi bộ và người đi xe đạp? Các nút bấm bị hỏng? Người đi xe đạp không biết có nút bấm?	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra sửa chữa hoặc bổ sung các thiết bị bị thiếu hoặc hư hỏng. - Bổ sung biển báo hoặc hướng dẫn sử dụng (nếu cần).
	Các công trình thiếu thẩm mỹ và mất vệ sinh?	<ul style="list-style-type: none"> - Đảm bảo vệ sinh, chỉnh trang và tạo thẩm mỹ.
Xuống dốc tốc độ lớn hoặc phải xuống đất xe.	Độ dốc dọc lớn và chiều dài dốc lớn?	<ul style="list-style-type: none"> - Cải tạo dốc dọc phù hợp.
Thường phải dắt bộ lên dốc.	Độ dốc dọc lớn và chiều dài dốc lớn?	<ul style="list-style-type: none"> - Cải tạo dốc dọc phù hợp.
Mặt đường xấu ảnh hưởng đến người đi xe đạp.	Mặt đường lồi lõm, trơn trượt, gốc rễ cây trên mặt đường?	<ul style="list-style-type: none"> - Làm lại mặt đường, tăng cường độ nhám, làm vệ sinh mặt đường.
Tình trạng nắp cống, ga thu nước.	Gây nguy hiểm cho người đi xe đạp? Có bố trí phù hợp?	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí lại, hoặc thay thế nắp cống bị vỡ, hỏng, mất.
Tình trạng thoát nước kém khiến xe phải vòng tránh ra phía làn xe cơ giới?	Tình hình đọng nước mặt đường do không có hệ thống thoát nước, hoặc hệ thống thoát nước tắc? Mặt đường có ổ gà lồi lõm sâu đọng nước thường xuyên?	<ul style="list-style-type: none"> - Cải thiện tình trạng thoát nước. - Bổ sung hệ thống thoát nước. - Sửa chữa mặt đường.
Tình trạng va vào ô tô mở cửa xe.	Bé rộng làn xe đạp chưa đủ? Làn đỗ xe chưa có vùng đệm	<ul style="list-style-type: none"> - Tạo vùng đệm, mở rộng mặt đường xe đạp. - Tạo vùng đệm đủ rộng.
Tình trạng người đi xe đạp qua các nút vòng đảo lớn.	Không có lối đi cho xe đạp qua nút ngắn hơn?	<ul style="list-style-type: none"> - Bảo hộ cho xe đạp đi qua nút với người đi bộ bằng tín hiệu điều khiển với nút vòng đảo lớn, nhiều làn xe quanh vòng đảo. - Hạn chế tốc độ xe cơ giới. - Tổ chức cho xe đạp tránh qua nút vòng đảo lớn, hướng dẫn đi qua nút giao an toàn hơn.



Bảng B.2. Một số hướng dẫn nhằm cải thiện chất lượng của hạ tầng xe đạp (tiếp theo)

Các hành vi người đi xe đạp quan sát được	Các câu hỏi về nguyên nhân	Các giải pháp cải thiện có thể
	Không có làn đường riêng cho xe đạp quanh nút?	- Tổ chức kiểm tra ATGT và làm cho làn xe đạp dễ nhận biết hơn trong trường hợp cho xe đạp đi quanh vòng đảo.
Cảm thấy thiếu an toàn khi đi trên đường do giao thông cơ giới đông hoặc tốc độ cao.	Làn đường xe đạp không được bảo vệ? tách riêng? Làn đường xe đạp quá hẹp?	- Hạn chế tốc độ xe cơ giới sát với làn xe đạp. - Tách riêng làn xe đạp kết hợp phân cách bằng phân cách cứng. - Mở rộng làn xe đạp khi tốc độ xe cơ giới cận kề lớn.
	Người lái ô tô không nhìn thấy làn xe đạp hoặc phân biệt được làn xe đạp ưu tiên?	- Làm rõ phần đường, làn đường xe đạp bằng vạch sơn, ký hiệu, mặt đường màu.
Không dám đi xe đạp vào ban đêm.	Đường quá vắng và quá tối do không có hệ thống chiếu sáng ban đêm?	- Bổ sung hệ thống chiếu sáng, hệ thống phản quang hoặc phát quang.
Không dám đi xe đạp vào ban đêm.	Có nhiều góc khuất vắng vẻ?	- Bổ sung chiếu sáng, camera an ninh, phát quang các bụi rậm.
	Tình trạng an ninh đoạn đường cần qua không tốt	- Tăng cường công an tuần tra. - Tìm tuyến xe đạp khác an toàn hơn. - Khuyến cáo người đi xe đạp.
Cảm thấy mất phương hướng khi đến một địa điểm cụ thể.	Thiếu hệ thống chỉ hướng phù hợp	- Bổ sung hệ thống biển báo chỉ hướng thống nhất, dễ quan sát.
	Tuyến xe đạp mất tính liên tục?	- Bổ sung để đảm bảo tính liên tục của tuyến xe đạp.
Tình trạng cảm thấy mất an toàn khi không có chỗ để xe đạp, khoá xe đạp.	Không có chỗ để xe đạp an toàn?	- Xây dựng điểm dừng, nghỉ kết hợp chỗ để xe đạp.



Bảng B.2. Một số hướng dẫn nhằm cải thiện chất lượng của hạ tầng xe đạp (tiếp theo)

Các hành vi người đi xe đạp quan sát được	Các câu hỏi về nguyên nhân	Các giải pháp cải thiện có thể
	Không có thiết bị cho người đi xe đạp khoá xe vào?	<ul style="list-style-type: none"> - Bổ sung thiết bị giúp khoá xe đạp. - Bổ sung Camera an ninh tại khu vực để xe đạp.
	Không có điểm trông giữ xe đạp?	<ul style="list-style-type: none"> - Bổ sung điểm trong xe đạp tự động hoặc thủ công khi cần thiết.



Danh mục

Tài liệu tham khảo

US Department of Transportation. (2004). Signalized Intersections: Informational Guide. Federal Highway Administration.

a. (n.d.).

AASHTO. (1993). Guide for the Development of Bicycle Facilities. U.S Department of Transportation.

APBP. (2015). Essentials of Bike Parking. Association of Pedestrian and Bicycle professionals. Retrieved from https://www.apbp.org/assets/docs/EssentialsofBikeParking_FINA.pdf

Bikeway Selection Guide. (February, 2019). Federal Highway Administration.

Complete Streets Design Guide. (2017). State of New Jersey.

Congiu và cộng sự. (2008). Child Pedestrian Factors associated with ability to cross roads safely and development of a training package. Monash University Accident Research Centre.

Contra Costa County. (June 2020). Iron Horse Regional Trail: Active Transportation Corridor Study. California, USA. Retrieved from <https://www.contracosta.ca.gov/Document-Center/View/67559/200609IHT-ATStudy-Final?bidId=>

Cycling Embassy of Denmark. (2018). Cycling - Danish Solutions. Retrieved from <https://cyclingsolutions.info/>

(December, 2014). Cycling Safety Panel Final Report and Recommendations: Safer Journeys for People Who Cycle. Cycling Safety Panel.

DanZhou và cộng sự. (2015). Estimating Capacity of Bicycle Path on Urban Roads in Hangzhou, China. 94th Annual Meeting of The Transportation Research Board of New Jersey. Washington D.C.: National Research Council.

David L.Harkey và cộng sự. (2006). Observation Analysis of Pedestrian, Bicyclist, and Motorist behaviours at Roundabouts in the United States. Transportation Research Records No. 1982 (pp. 155-165). Washington, D.C.: Transportation Research Board of the National Academies.

Dean Taylor và W.Jeffrey Davis. (1999). Review of Basic Research in Bicycle Traffic Science, Traffic Operations, and Facility Design. Journal of Transportation Research Board, 1674, 102-110.



- Denver Bikeway Design Guidelines. (n.d.).
- Department of Planning, Transport and Infrastructure Safety and Service Division. (2015). Guide to Bikeway Pavement Design - Construction & Maintenance for South Australia. South Australia, Australia: Government of South Australia.
- Dutch Bicycling Council. (2006). Continuous and integral: The Cycling Policies of Groningen and other European Cities. The Netherlands: Fietsberaad.
- Electrotechnics Corporation. (2021). <https://elteccorp.com/>. (a.k.a.) "HAWK" = High Intensity Activated Crosswalk. Retrieved from <https://elteccorp.com/products/pedestrian-crossing-systems/hawk-hybrid-pedestrian-crosswalk/>
- ETSC. (1999). Safety of pedestrians and cyclists in urban areas . Brussel, Belgium: European Transport Safety Council.
- FHWA. (2012). Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists. Washington, D.C, USA: Office of Safety, Federal Highway Administration.
- FHWA. (2015). Separated Bike Lane Planning and Design Guide. Federal Highway Administration.
- Fitzpatrick và cộng sự. (2001). Design Factors That Effect Driver Speed on Suburban Streets. Journal of the Transportation Research Board, 1751 (1), 18-25. doi:<https://doi.org/10.3141/1751-03>
- Geertman, S. (2007). The Self-Organizing City in Vietnam - Processes of Change and Transformation in Housing in Hanoi. Bouwstenen Publicatieburo.
- Global Design Cities Initiative. (n.d.). Lighting Design Guidance. Retrieved from <http://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide/utilities-and-infrastructure/lighting-and-technology/lighting-design-guidance/>
- Gourou, P. (1936). Người nông dân Châu thổ Bắc kỳ: Nghiên cứu địa lý nhân văn. (N.K.Đạm, Trans.) Nhà xuất bản Trẻ xuất bản năm 2015.
- Guideline: Selection and Design of Cycle Tracks. (October, 2019). Queensland, Australia: Queensland Government.
- Isaksson-Hellman. (2012). A study of bicycle and passenger car collisions based on insurance claims data. Ann Adv Automot Med, 3-12.
- Jensen, S. (1999). Pedestrian safety in Denmark. Transportation Research Record, 1674, 61-9.
- Lê Huy Trí. (2019). Tình hình, đặc điểm và nguyên nhân tai nạn giao thông đường bộ tại Việt Nam. Tạp chí Giao thông vận tải số đặc biệt.
- Leccese, F., & Tuoni, G. (2005). Lighting Requirements and other Energy and Safety Aspects in Urban Areas. 10th European Lighting Conference on Lighting for humans. Berlin, Germany. Retrieved from http://www.researchgate.net/publication/259260880_Lighting_Requirements_and_other_Energy_and_Safety_Aspects_in_Urban_Areas
- (n.d.). Lighting Design Guidance. New York, USA: Global Designing Cities Initiative.
- Liu và cộng sự. (1993). Operational Analysis of Bicycle Interchanges in Beijing, China. Transportation Research Board (pp. 18-21). Washington. D.C.: National Research Council.



- Lưu Đức Hải. (1993). *Giao thông xe đạp trong các thành phố của Việt Nam*. Hà Nội: Luận án Phó Tiến sỹ Khoa học Kỹ thuật - Trường Đại học Xây dựng.
- Medina, L., & Hernández, S. (2008). *Manual for the design of cyclepaths in Catalonia*. Generalitat de Catalunya.
- Mikhail và cộng sự. (2016). *Transport Systems of Russian Cities - Ongoing Transformation*. Springer.
- MOHURD. (2012). *Code for design of urban road engineering*. China: Ministry of Housing and Urban-Rural Development of China.
- NACTO. (2011). *Urban Bikeway Design Guide - First Edition*. National Association of City Transportation Officials.
- NACTO. (2014). *Urban Bikeway Design Guide - Second Edition*. National Association of City Transportation Officials.
- National Association of City Transportation Officials (NACTO). (2014). *Interim Design Strategies: Urban Street Design Guide (3rd ed)*. Washington D.C: Island Press.
- National Association of City Transportation Officials (NACTO). (2019). *Don't Give Up at the Intersection*. Retrieved from <https://nacto.org/publication/dont-give-up-at-the-intersection/>
- Nghiêm và cộng sự. (2017). *Effect of surface roughness on cyclist's handlebar controlability: an insight into bicycle safety*. *Advances in Transportation Studies*, 75-92.
- Nguyễn Khải. (1982). *Thiết kế đường đô thị tập 1*. Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp.
- Pierre Clement, Emmanuel Cerise, Dominique Delaunay, Ines Gaulis, Lisa Ros. (2005). *Hà Nội - Chu kỳ của những đổi thay*. (N. Lancret, Ed.) Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
- Schramm, AmyJ và Rakotonirainy, Andry. (2010). *The effect of traffic lane widths on the safety on cyclist in urban areas*. *Journal of the Australasian College of Road Safety*, 12 (2), 43-49. Retrieved from <https://www.cyclingresourcecentre.org.au/images/uploads/post/attachment/RS094046.pdf>
- Sign Up for the Bike: *Design Manual for a Cycle-Friendly Infrastructure* . (1993). The Netherlands: Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering.
- Special Report 2009: *Highway Capacity Manual* . (1995). 3rd Transportation Research Board (pp. 38-44). Washington. D.C.: National Research Council.
- Thomas R và Janina. (2016). *Turning accidents between cars and trucks and cyclists driving straight ahead*. *Transportation Research Procedia*, 1946-1954.
- Thuc, T., Neefjes, K., Huong, T. T., & Tuong, L. N. (2015). *Summary for Policymakers: Vietnam Special Report on Managing the Risk of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation (1st ed)*. Vietnam Publishing house of natural resource, environment and cartography.
- TUMI. (December 2020). *CUENCA 2020 Bicycle Intersection PEER review*. TUMI and Federal Ministry for Economic Cooperation and Development.



- US Department of Transportation . (2016). Guidebook for Developing Pedestrian and Bicycle Performance measures. Federal Highway Administration.
- US Department of Transportation. (2010). Roundabouts: An Informational Guide. NCHRP Report 672, Federal Highway Administration.
- Vis, A. (1994). Design and implementation of safe cycle provision. Leidschendam, SWOV.
- Vũ Anh Tuấn. (2018). Vai trò của xe máy trong hiện tại và tương lai ở Việt Nam.
- Wei.H. và cộng sự. (1997). Models for Estimating Traffic Capacity on Urban Bicycle Lanes. Annual Meeting of the Transportation Research Board. Washington, D.C.: National Research Council.
- Wellbeing, W. f. (n.d.). A guide to Inclusive Cycling - 4th Edition/ 2020. Retrieved August 2021, from <http://wheelsforwellbeing.org.uk/campaigning/guide>
- WHO. (2018). Báo cáo hiện trạng toàn cầu về an toàn giao thông đường bộ.
- Winttink và cộng sự. (1994). Stimulation of cycleing in a safeway. Annual Meeting Transportation Research Board. Washington D.C: National Research Council.
- Xingchen Yan và cộng sự. (2018). Recommended Widths for Separated Bicycle Lane Considering Abreast Riding and Overtaking. Journal of Sustainability, Vol.10, 3127; doi:10.3390/su10093127.



Hướng dẫn thiết kế ĐƯỜNG DÀNH CHO XE ĐẠP TRONG ĐÔ THỊ

Chịu trách nhiệm xuất bản
Giám đốc, Tổng Biên tập

Biên tập:

Thiết kế, chế bản: TRẦN MINH ANH

Sửa bản in:

Thiết kế bìa: TRẦN MINH ANH