มูลนิธิสถาบันการเดินและการจักรยานไทย
Thailand Walking and Cycling Institute Foundation

คู่มือการออกแบบโครงข่ายทางจักรยานกรุงเทพมหานคร

Bangkok Bicycle Network Design Guide

December 2024



คำนำ

การที่ “จักรยาน” ในฐานะรูปแบบการเดินทางที่ประหยัด ส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จะเป็นส่วนหนึ่งของ “ทางเลือก” การเดินทางที่มีศักยภาพของกรุงเทพมหานครในอนาคตได้นั้น จำเป็นต้องมีแนวทางการออกแบบโครงสร้างพื้นฐาน ที่รองรับการใช้งานของคนทุกเพศทุกวัย บนหลักการการออกแบบที่ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับจากนานาประเทศ กลุ่มผู้จัดทำ ประกอบด้วย มูลนิธิสถาบันการเดินและการจักรยานไทย (TWCI Foundation) และ ภาคีจักรยานเมืองกรุงเทพฯ (BUCA) ร่วมกับ ศูนย์สร้างเสริมสุขภาวะเมือง (Healthy Space Forum) คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ศูนย์มิตรเมือง (Urban Ally) แห่งคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, มูลนิธิเพื่อเมืองและชุมชนยั่งยืน, ฝ่ายวิจัย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ (SoA+D) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, และสำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร

จึงได้ร่วมกันจัดทำ “คู่มือการออกแบบโครงข่ายทางจักรยานในกรุงเทพมหานคร - BKK Bicycle Network Design Guide” โดยมีความประสงค์ให้เจ้าหน้าที่กรุงเทพมหานคร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและจัดทำโครงสร้างพื้นฐานเส้นทางจักรยานที่ทุกคนสามารถใช้ในการเดินทางในชีวิตประจำวันได้จริง เพื่อรองรับการสัญจรทางเลือกของคนทั้งมวลในอนาคต

ทั้งนี้ เนื้อหาส่วนใหญ่ของคู่มือฉบับนี้ดัดแปลงมาจากเนื้อหาที่ได้รับในการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ACTIVE Workshop Bangkok ครั้งที่ 1 จัดขึ้นเมื่อวันที่ 19 - 21 กุมภาพันธ์ และครั้งที่ 2 จัดขึ้นในวันที่ 19 - 21 พฤศจิกายน 2567 ณ ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร โดยการสนับสนุนจาก The Embassy of the Kingdom of the Netherlands และ Dutch Cycling Embassy และได้รับการปรับปรุงเพื่อให้เข้ากับบริบทในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ผ่านการทดลองปรับปรุงเส้นทางโครงข่ายทางจักรยานภายใต้โครงการจัดทำแผนแม่บทกรุงเทพฯ เมืองเดินเท้าและจักรยานสัญจรเชื่อมต่อขนส่งสาธารณะที่ครอบคลุมและยั่งยืน พ.ศ. ๒๕๖๗-๒๕๗๕ ของสำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2567

ข้อจำกัดในเนื้อหา: เนื้อหาในเอกสารนี้ สามารถใช้ในบริบทของพื้นที่เขตเมืองที่มีประชากรอาศัยหนาแน่นเท่านั้น ยังมิได้ครอบคลุมถึงบริบทพื้นที่ชนบท

CONTACT:
Silpa Wairatpanij - Committee Member of TWCI Foundation
wsilpa@gmail.com
Thailand Walking and Cycling Institute (TWCI) Foundation
www.ibikeiwalk.org

สารบัญ

1. แนวคิดและหลักการ 7
    1.1. บทบาทของจักรยานในเมือง 7
        1.1.1. ประโยชน์ของการส่งเสริมการใช้จักรยาน 8
    1.2. ทำไมผู้คนถึงไม่เดินไม่ปั่นแทนการใช้รถยนต์ส่วนตัว ? 11
        1.2.1. ความอันตรายบนท้องถนน ! 11
        1.2.2. พื้นที่บนถนนไม่พอสำหรับการเดินทางในรูปแบบอื่น ! 13
        1.2.3. ยิ่งลดพื้นที่รถยนต์ยิ่งทำให้รถติด ! 14
        1.2.4. ลดพื้นที่รถยนต์ทำให้ปริมาณรถยนต์ลดลงได้ 17
    1.3. นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการใช้จักรยาน 19
    1.4. จักรยานสำหรับทุกคน 21
2. โครงข่ายทางจักรยาน (Cycle Network) 23
    2.1. หลักการของโครงข่าย 23
    2.2. โครงข่ายถนน 24
    2.3. โครงข่ายทางจักรยาน 25
    2.4. ขั้นตอนการออกแบบโครงข่ายทางจักรยาน 26
    2.5. เทคนิคในการลดปริมาณและความเร็วจราจร 28
        2.5.1. การคัดกรองปริมาณจราจร (Filtering) 28
        2.5.2. การสยบความเร็วจราจร (Traffic calming) 30
3. โครงสร้างพื้นฐานทาง (Sections) 33
        3.1.1. การใช้งานพื้นที่ในเขตทาง 33
    3.2. รูปแบบมาตรฐานทางจักรยาน 37
        3.2.1. [B1] ทางเฉพาะจักรยาน (Cycle track) 37
        3.2.2. [B2] ทางเฉพาะจักรยานบนทางสาธารณะ (Cycle path/trail) 39
        3.2.3. [B3] ช่องเดินจักรยาน หรือ เลนจักรยาน (Cycle lane) 40
        3.2.4. [B4] ทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ (Mixed traffic) 42
        3.2.5. [P1] ถนนสิทธิคนเดิน (Pedestrian Priority Zone) 44
        3.2.6. [P2] ทางจักรยานร่วมทางเดินเท้า (Mixed use path) 45
    3.3. การเลือกรูปแบบโครงสร้างทางจักยานที่เหมาะสมกับโครงข่าย 46
4. จุดตัดทางแยก (Junctions) 47
    4.1. สี่แยกปลอดภัย (Protected intersection) 47
        4.1.1. ถนนย่อย ตัดกับ ถนนย่อย 47
        4.1.2. ถนนย่อย ตัดกับ ถนนใหญ่ 49
        4.1.3. ถนนใหญ่ ตัดกับ ถนนใหญ่ 51

4.2. วงเวียน (Roundabout)....53
4.2.1. ประโยชน์ของการใช้วงเวียนเมื่อเทียบกับสี่แยกที่มีสัญญาณไฟจราจร....53
4.2.2. ถนนย่อยตัดกับถนนย่อย หรือถนนใหญ่ตัดกับถนนใหญ่....55
5. การดำเนินการและประเมินผล....59
5.1. ยุทธวิธีการเปลี่ยนเมืองแบบชั่วคราว (Techtical Urbanism)....59
5.2. การประเมินผล....61
5.2.1. ข้อมูลที่ต้องใช้ในการประเมิน....61
5.2.2. วิธีการประเมิน....61
5.2.3. แนวทางการพัฒนา....62
Design Sheets....63
D1. ป้ายกำหนดทางจักรยาน....64
D2. [B1] ทางเฉพาะจักรยาน....65
D3. [B2] ทางเฉพาะจักรยาน บนทางสาธารณะ....66
D4. [B3] ช่องเดินจักรยาน (เลนจักรยาน)....67
D5. [B4] ทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ....68
D6. [P1] ถนนสิทธิคนเดิน (Pedestrian Priority Zone)....70
D7. [P2] ทางจักรยานร่วมทางเดินเท้า (Mixed use path)....71
D8. เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางเฉพาะจักรยาน....72
D9. เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ....73
D10. เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางจักรยานร่วมทางเดินเท้า และทางเท้า....74
D11. เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางข้ามสำหรับทางแฉพาะจักรยาน....75
D12. เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางข้ามแยกสำหรับทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ....76
D13. การออกแบบรัศมีโค้ง ทางจักรยาน....77
D14. การออกแบบจุดตัดถนนย่อยกับถนนใหญ่....78
D15. การเปลี่ยนผ่านระหว่างทางเฉพาะจักรยาน [B1] เป็นเลนจักรยาน [B3]....79
D16. การเปลี่ยนผ่านระหว่างเลนจักรยาน [B3] เป็นทางใช้ร่วมช่องเดินรถ [B4]....80
อ้างอิง....81

1. แนวคิดและหลักการ

ปัญหาด้านคมนาคมขนส่ง เป็นหนึ่งในประเด็นท้าทายสำคัญของกรุงเทพมหานคร ซึ่งส่งผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในหลากหลายมิติ หนึ่งในสาเหตุสำคัญที่ปัญหาดังกล่าวยังคงเป็นปัญหาเรื้อรังมาอย่างยาวนาน คือการที่ประชาชนยังขาด “ทางเลือก” ในการเดินทางที่สะดวก ปลอดภัย น่าใช้งาน เนื่องด้วยโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งในปัจจุบัน ยังเอื้ออำนวยต่อการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนบุคคลมากกว่าการเดินทางรูปแบบอื่น ทำให้ประชาชนในพื้นที่กรุงเทพมหานครมีสัดส่วนการเดินทางแต่ละทริปด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลสูงกว่าร้อยละ 90 ของการเดินทางทั้งหมด[1]

การพึ่งพิงการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลที่มากเกินไป ก่อให้เกิดปัญหาการจราจรในช่วงเวลาเร่งด่วน ซึ่งสร้างความสูญเสียทางเศรษฐกิจจากการเผาผลาญพลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ และความสูญเสียในแง่ของเวลา นอกจากนี้ การใช้รถยนต์ยังสร้างผลกระทบเชิงลบต่อสิ่งแวดล้อมเมืองหลายประการ เช่น มลภาวะทางอากาศในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งฝุ่นละอองขนาดเล็ก มลภาวะทางเสียง ความร้อนจากเครื่องยนต์ อีกทั้งยังสร้างผลกระทบทางอ้อมต่อปัญหาอื่น ๆ เช่น อุบัติเหตุทางถนน การเสียชีวิตก่อนวัยอันควรจากโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) และความซบเซาของเศรษฐกิจชุมชน อันเป็นผลมาจากปริมาณการเดินเท้า (foot traffic) ที่ลดลง

ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งต่อการแก้ปัญหาด้านคมนาคมขนส่งในกรุงเทพมหานครด้วยการลดการพึ่งพาการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล และเพิ่มทางเลือกในการเดินทางรูปแบบอื่น ๆ โครงสร้างพื้นฐานจำเป็นต้องเอื้อต่อการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะและการเดินทางที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ (การเดินเท้า การใช้จักรยาน) มากขึ้น ส่งเสริมความครอบคลุมของระบบขนส่งมวลชน และการเชื่อมต่อการเดินทางของประชาชนเข้าสู่ระบบขนส่งมวลชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเดินทางกิโลเมตรแรกและกิโลเมตรสุดท้าย (First Mile/last Mile Commute) เพื่อให้ประชาชนสามารถเดินทางด้วยการสัญจรทางเลือกเหล่านี้ได้อย่างสะดวก ปลอดภัย มากที่สุด

1.1. บทบาทของจักรยานในเมือง

จากผลการศึกษาพฤติกรรมการเดินทางในชีวิตประจำวันของคนกรุงเทพมหานครพบว่า ระยะทางที่คนกรุงเทพฯเดินทางเฉลี่ยที่ 14.38 km ในแต่ละวัน แต่คนส่วนใหญ่เดินทางที่ระยะทางประมาณ 6-12 km ต่อวัน (ร้อยละ 24) หรือหรือคิดเป็นระยะทางประมาณ 3-6 km ต่อเที่ยว โดยมีผู้ที่ใช้รถยนต์ (รถยนต์ส่วนบุคคล, รถกระบะส่วนบุคคล, แท็กซี่, และระบบเรียกรถผ่านแอปพลิเคชัน) 35% รองลงมาคือระบบขนส่งมวลชน (รถประจำทาง, รถไฟ, BRT, BTS, MRT, และ เรือ) 27% รถจักรยานยนต์ (ส่วนบุคคล, วินมอเตอร์ไซค์, เรียกมอเตอร์ไซค์ผ่านแอปพลิเคชัน) 18% เดินเท้า 12% และจักรยาน (จักรยาน, จักรยานสาธารณะ, สกู๊ตเตอร์) 8%

[1] *สัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองต่อการเดินทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี 2560 - 2565.* (2565). สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.

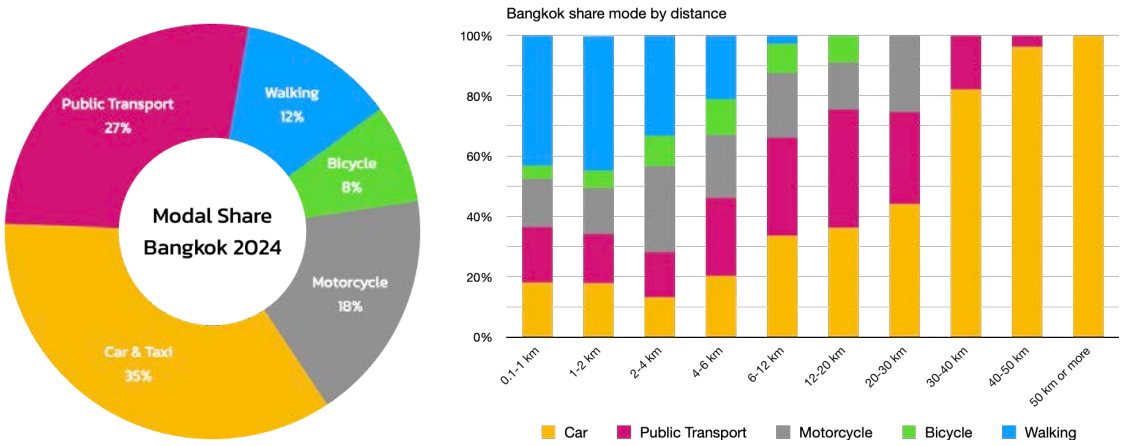


Figure 1-1. กราฟแสดงรูปแบบการเดินทางและระยะเดินทางต่อวันของผู้อาศัยในกรุงเทพมหานคร 2567

จากการวิเคราะห์ข้อมูลชี้ให้เห็นว่าการลดปริมาณการเดินทางด้วยรถยนต์ สามารถทำได้โดยทดแทนการเดินทางด้วยรูปแบบการเดินทางอื่น ๆ ด้วยจุดหมายปลายทางในระยะทาง 1-2.5 km สามารถทดแทนด้วยการเดินเท้า และระยะทาง 2-5 km ทดแทนด้วยการใช้จักรยาน ซึ่งเพียงแค่ 2 รูปแบบการเดินทางนี้สามารถทดแทนปริมาณรถยนต์บนถนนได้รวมกันมากถึง 23% ของจำนวนการเดินทางด้วยรถยนต์ทั้งหมด หากต้องเดินทางไกลกว่าระยะทาง 5 km การส่งเสริมการเดินและการใช้จักรยานเชื่อมต่อขนส่งสาธารณะจะช่วยทดแทนการใช้รถยนต์ได้มากถึง 44% ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณจราจรเทียบเท่ากับตอนที่ดำเนินมาตรการปิดเมืองจากการระบาดของโรคโควิด-19 ในช่วงเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม 2564 เลยทีเดียว ซึ่งจะเปิดโอกาสให้เกิดพื้นที่สาธารณะเพิ่มขึ้นอีกมากในการนำไปพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาด้านอื่น ๆ ของเมืองได้อีกด้วย เช่น การเพิ่มพื้นที่สีเขียว พื้นที่สาธารณะสำหรับผู้คน และพื้นที่รับน้ำ เป็นต้น

จากปัญหาระบบผังเมืองของกรุงเทพมหานครที่มีโครงข่ายถนนเป็นตารางขนาดใหญ่มาก (super block) และทำให้การเข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะของผู้อยู่อาศัยในบล็อกนั้นเป็นไปได้ยากด้วยการเดินเท้า ดังนั้นการใช้จักรยานจึงเป็นส่วนสำคัญในการแก้ปัญหาการเดินทางช่วงกิโลเมตรแรก (First-mile) เพื่อเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะได้เป็นอย่างดี ในขณะที่การส่งเสริมจักรยานเช่าสาธารณะจะยิ่งช่วยแก้ปัญการเดินทางช่วงกิโมตรสุดท้าย (Last-mile) ได้อีกด้วยเช่นกัน

1.1.1. ประโยชน์ของการส่งเสริมการใช้จักรยาน

การใช้จักรยานเปรียบเสมือนการเดินเท้าที่ทำระยะทางได้ไกลขึ้น โดยระยะการเดินเท้าอยู่ที่ประมาณ 800 เมตรภายใน 15 นาที ขณะที่การใช้จักรยาน สามารถทำระยะได้ถึง 2 กิโลเมตรในเวลาที่เท่ากัน การใช้จักรยานยังช่วยคลี่คลายปัญหาและเสริมศักยภาพให้กับเมืองได้ในอีกหลายมิติด้วย อาทีเช่น [2]

ด้านเศษฐกิจ

จักรยานสร้างการส่งเสริมเศรษฐกิจ เพราะรูปแบบการเดินทางด้วยจักรยานที่มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำมากทั้งในระดับบุคคลและระดับสังคม จักรยานมีค่าใช้จ่ายส่วนบุคคลที่ต่ำกว่ารถยนต์มาก ทำให้ทุกคนสามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่า ในทุก ๆ กิโลเมตรที่ผู้คนใช้จักรยานจะสร้างแต่ผลประโยชน์ต่อสังคม ในขณะที่ในทุก ๆ กิโลเมตรของการขับรถมีแต่จะก่อให้เกิดภาระทางสังคม

[2] *Dutch Cycling Vision*. (2023). Dutch Cycling Embassy.

ผู้ที่ใช้จักรยานมักจะจับจ่ายซื้อของในร้านค้าท้องถิ่นมากกว่า บ่อยกว่า และมักจะกลับมาซื้อร้านเดิมซ้ำ ๆ มากกว่าเมื่อเทียบกับผู้ที่ใช้รถยนต์ แม้ว่าค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยต่อครั้งจะน้อยกว่าก็ตาม แต่เการที่เข้าร้านบ่อยกว่า ทำให้โดยรวมแล้วผู้ใช้จักรยานใช้จ่ายมากกว่าผู้ใช้รถยนต์

ด้านสิ่งแวดล้อม

การใช้จักรยานและการเดินเท้าเป็นรูปแบบการเดินทางที่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด การเปลี่ยนจากการใช้รถยนต์ไปเป็นจักรยานในการเดินทางช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและฟื้นฟูคุณภาพอากาศ การเปลี่ยนจากการใช้รถยนต์เป็นจักรยานช่วยลดมลพิษจากก๊าซไนตรัสออกไซด์ที่เกิดขึ้นในการเดินทางต่อกิโลเมตรได้ถึงร้อยละ 65 วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ของจักรยานยังสร้างการปล่อยก๊าซคาร์บอนน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับรถยนต์หรือแม้แต่รถยนต์ไฟฟ้าอีกด้วย

การใช้จักรยานช่วยเพิ่มพื้นที่สาธารณะเ ด้วยการการเปลี่ยนที่จอดรถให้เป็นทางจักรยาน สนามเด็กเล่น และพื้นที่สีเขียว จะทำให้สภาพแวดล้อมในละแวกนั้นดีขึ้นอย่างมาก แถมการใช้จักรยานยังเงียบและช่วยลดเสียงรบกวนจากการจราจรได้ดีอีกด้วย

การใช้จักรยานนอกจากดีต่อโลกแล้วยังช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้คนในเมือง เพิ่มความยืดหยุ่นให้เมืองพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลก

ด้านสุขภาพกาย

จักรยานนำไปสู่ชีวิตที่มีสุขภาพที่ดี การปั่นจักรยานดีต่อสุขภาพของประชาชนในเมือง เป็นกิจกรรมทางกายที่ส่งผลให้สุขภาพดี สนุก และเป็นกิจกรรมที่มีแรงกระแทกต่ำเหมาะสำหรับคนทุกเพศทุกวัย การใช้จักรยานเป็นประจำช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางกายและช่วยยืดอายุขัยได้ 3 ถึง 14 เดือน การปั่นจักรยาน 30 นาทีทุกวันเทียบเท่าระดับการออกกำลังกายที่แนะนำต่อสัปดาห์ การใช้จักรยานไปทำงานหรือไปโรงเรียนทุกวันช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคร้ายแรงและภาวะซึมเศร้า การปั่นจักรยานเป็นวิธีป้องกันโรคอ้วนและลดการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ พนักงานหรือลูกจ้างที่ปั่นจักรยานไปทำงานมีโอกาสลาป่วยน้อยกว่า

การใช้จักรยานไม่เพียงแต่จะมีประโยชน์ต่อสุขภาพกายเท่านั้น แต่ยังสร้างเสริมสุขภาพจิตได้อีกด้วย ไม่ว่าจะในสถานการณ์ใด ผู้คนก็มักจะปั่นจักรยานไปยังสถานที่ต่าง ๆ กับผู้อื่นเสมอเพื่อเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคมผ่านการเดินทาง โดยสรุปแล้วจักรยานเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตแบบรักสุขภาพ หรือ Healthy Lifestyle

ด้านจิตใจ

การใช้จักรยานส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างผู้ใช้ถนนคนอื่น ๆ ช่วยฟื้นฟูสุขภาพจิต สุขภาพกาย และช่วยลดความเครียด คนที่ใช้จักรยานมีแนวโน้มที่จะมีความพึงพอใจในสิ่งต่าง ๆ รอบตัวมากกว่า เครียดน้อยลง ผ่อนคลายมากขึ้น และรู้สึกมีอิสระมากขึ้นเมื่อเทียบกับคนที่เดินทางด้วยรถยนต์ โดยเฉพาะในกลุ่มเด็ก ๆ จักรยานมอบอิสรภาพ ช่วยให้พวกเขาเดินทางไปถึงจุดหมายได้ และยังทำให้เด็ก ๆ เหล่านั้นรู้สึกเป็นอิสระและสามารถพึ่งพาตัวเองได้อีกด้วย

ผู้ที่ใช้จักรยานเป็นประจำจะสัมผัสได้ถึงความสุขที่ได้รับจากจักรยาน การใช้จักรยานมีความเชื่อมโยงกับความรู้สึกสะดวก เป็นอิสระ และการพร้อมรับกับความเปลี่ยนแปลงในทุกสถานการณ์

ด้านการเข้าถึงสถานที่ต่าง ๆ ในเขตเมือง

เมืองทุกเมืองพยายามดิ้นรนแสวงหาพื้นที่สาธารณะ จากจำนวนผู้อยู่อาศัยที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการแก่งแย่งพื้นที่สาธารณะที่มีอยู่อย่างจำกัด และด้วยการที่จักรยานใช้พื้นที่น้อยกว่ารถยนต์ ทั้งในแง่ของพื้นที่ที่ใช้ในการขับขี่และพื้นที่ที่ใช้ในการจอด

จักรยานเป็นรูปแบบการเดินทางที่ง่ายที่สุด การใช้จักรยานหรือการผสมผสานระหว่างการใช้จักรยานและขนส่งสาธารณะในเขตเมือง ทำให้สามารถเข้าถึงสถานที่ต่าง ๆ ได้ง่ายกว่าการใช้รถยนต์ และช่วยประหยัดเวลาเพราะไม่ต้องเสียเวลาหาที่จอดรถ จักรยานจึงเป็นรูปแบบการเดินทางที่เร็วที่สุดสำหรับการเดินทางในเมือง

การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางด้วยจักรยานแทนการใช้รถยนต์จะช่วยเพิ่มพื้นที่ว่างในเมืองเพื่อนำมาสร้างเป็นพื้นที่สีเขียวและพื้นที่ที่ให้ผู้คนได้มาพบปะสังสรรค์กันได้มากขึ้น

ด้านความปลอดภัย

เมืองที่ส่งเสริมการใช้จักรยาน คือเมืองที่พิจารณาการใช้จักรยานเป็นส่วนหนึ่งของนโยบายและการวางผังเมือง เมืองเหล่านั้นสร้างวัฒนธรรมจักรยานด้วยการสอนคนรุ่นใหม่ให้ใช้จักรยาน พร้อมทั้งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่ปลอดภัยสำหรับการใช้จักรยาน

การพัฒนานโยบายความปลอดภัยทางถนนที่มีประสิทธิภาพโดยการแยกทางจักรยานออกจากทางเดินรถ ช่วยลดอุบัติเหตุทางถนนในแต่ละปีได้ร้อยละ 50 - 60 ประกอบกับการลดความเร็วจราจรยิ่งจะส่งผลให้การเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนน้อยลง เพราะโอกาสเสียชีวิตที่เกิดจากการเฉี่ยวชนที่ความเร็วต่ำกว่า 30 กม./ชม. น้อยกว่าที่ความเร็ว 50 กม./ชม. ถึงร้อยละ 75

นโยบายที่ส่งเสริมความปลอดภัยของการเดินและการใช้จักรยานไม่เพียงแต่จะสร้างเมืองที่ปลอดภัยยิ่งขึ้นสำหรับคนเดินเท้าและผู้ใช้จักรยาน แต่ยังก่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้ถนนทุก ๆ กลุ่มโดยรวมอีกด้วย จากสถิติแล้วจักรยานแทบไม่เคยเป็นต้นเหตุของอุบัติเหตุร้ายแรงทางถนนเลยสักครั้ง

ด้านความเท่าเทียมทางสังคม

จักรยานถือเป็นการคมนาคมที่เป็นประชาธิปไตยรูปแบบหนึ่ง จักรยานช่วยให้ทุกคนสามารถเข้าถึงการเดินทางที่ดีกว่าได้โดยไม่คำนึงถึงเชื้อชาติ อายุ รายได้ เพศ หรือความสามารถทางร่างกาย และยังส่งเสริมความครอบคลุมของคนทุกกลุ่มในสังคม (Social Inclusion)

จักรยานเป็นทางออกของปัญหาการเดินทางของคนยากไร้ที่ราคาไม่แพง และช่วยเพิ่มการเข้าถึงโอกาสในชีวิต เพราะการใช้จักรยานมีค่าใช้จ่ายถูกกว่าการใช้รถยนต์ และช่วยให้ผู้คนมีทางเลือกในการเข้าถึงแหล่งงานและกิจกรรมต่าง ๆ ได้กว้างขวางมากขึ้น จักรยานยังช่วยประคับประคองผู้สูงอายุให้สามารถยังคงเข้าสังคมได้ยาวนานยิ่งขึ้น

จักรยานช่วยเพิ่มปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ในการใช้จักรยานจำเป็นต้องมีการสื่อสารกับผู้ใช้ถนนคนอื่น ๆ ไม่ว่าจะใช้การพูดหรือการแสดงออกทางสีหน้าท่าทางเพื่อบ่งบอกทิศทางจราจรหรือหลีกเลี่ยงการปะทะกัน ดังนั้นการใช้จักรยานจึงทำให้เกิดประสบการณ์การปฏิสัมพันธ์ทางสังคมด้วยเช่นกัน

1.2. ทำไมผู้คนถึงไม่เดินไม่ปั่นแทนการใช้รถยนต์ส่วนตัว ?

ผู้คนมักจะคิดว่า สาเหตุที่ไม่มีใครใช้การเดินเท้าหรือใช้จักรยานในชีวิตประจำวันเพราะต้องเดินทางระยะไกลจึงจำเป็นต้องใช้รถยนต์ แต่ผลจากแบบสอบถามปัญหาอุปสรรคในการเดินเท้าและจักรยานในพื้นที่ย่าน CBD ที่หนาแน่นที่สุดในกรุงเทพมหานครแสดงให้เห็นว่า ระยะทางไม่ใช่อุปสรรคที่ผู้คนในเมืองไม่เดินหรือใช้จักรยาน แต่ปัญหาอันดับแรกคือเรื่องของความปลอดภัย ซึ่งมีมากถึงร้อยละ 83.3 ของผู้ตอบแบบสอบถาม และผู้ตอบแบบสอบถามยังเสนอให้ต้องมีพื้นที่ทางเดินเท้า ต้อมมีทางจักรยาน และต้องไม่ใช้พื้นที่ร่วมกับรถยนต์ เพื่อทดแทนความปลอดภัยอีกด้วย

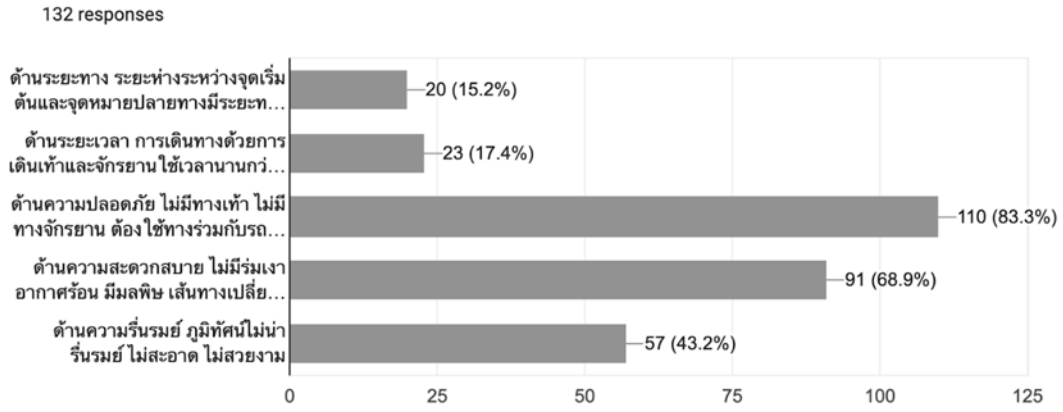


Figure 1-2. กราฟแสดงอุปสรรคในการเดินเท้าและจักรยาน จากผู้ตอบแบบสอบถาม 132 คน (รูป: Healthy Space Forum, 2567)

การที่เมืองจะแก้ปัญหาด้านความปลอดภัยได้จำเป็นจะต้องรู้ต้นเหตุของปัญหา นั่นคือ “ความอันตราย”

1.2.1. ความอันตรายบนท้องถนน !

เฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครเอง อัตราการเกิดอุบัติเหตุต่อคนเดินเท้าและผู้ใช้จักรยานซึ่งเป็นกลุ่มผู้เปราะบางทางถนน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2555 - 2564 [3] เฉลี่ย 1,300 รายต่อปีและมีแนวโน้วเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยคนเดินเท้า 897 ราย และจักรยาน 332 ราย และอัตราการเสียชีวิตเฉลี่ย 11 รายต่อปี แต่หากนับอัตราการบาดเจ็บสาหัสด้วยแล้ว คนเดินเท้าและผู้ใช้จักรยานในกรุงเทพมหานครมีอัตราการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บสาหัสเฉลี่ยมากถึง 167.3 รายต่อปี[4] และสาเหตุของการเสียชีวิตทั้งหมดเกิดจากการถูกเฉี่ยวชนจากรถยนต์และรถจักรยานยนต์ซึ่งมีสาเหตุอันดับหนึ่งจากการใช้ความเร็วเกินกำหนด[5]

[3] กองนโยบายและแผนงาน, สำนักการวางผังและพัฒนาเมือง กรุงเทพมหานคร. (2564).
[4] TDRI. (2567). *ประเมินผลจากตัวชี้วัดเพื่อติดตามเป้าหมายรายจังหวัด.*
[5] ศปถ. กทม., สำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร. (2567).

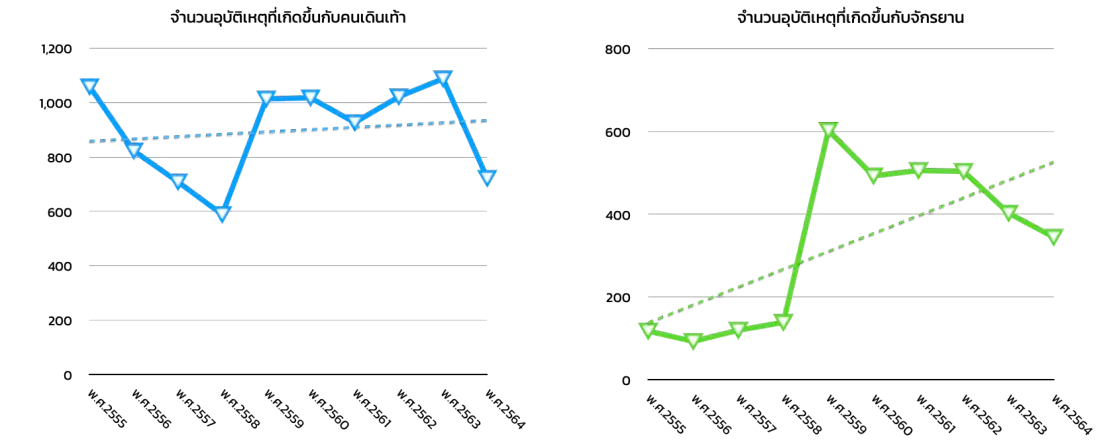


Figure 1-3. กราฟแสดงอัตราการเกิดอุบัติเหตุต่อกลุ่มผู้เปราะบางทางถนนในเขตกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ.2555 - 2564 (ที่มา: กองนโยบายและแผนงาน, สำนักการวางผังและพัฒนาเมือง, 2564)

เมื่อพิจารณาสาเหตุของความรุนแรงของการสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนนมาจาก 2 ปัจจัยคือ มวลหรือน้ำหนัก และความเร็วขณะเคลื่อนที่ ของพาหนะประเภทนั้น ๆ เมื่อเกิดการประทะ

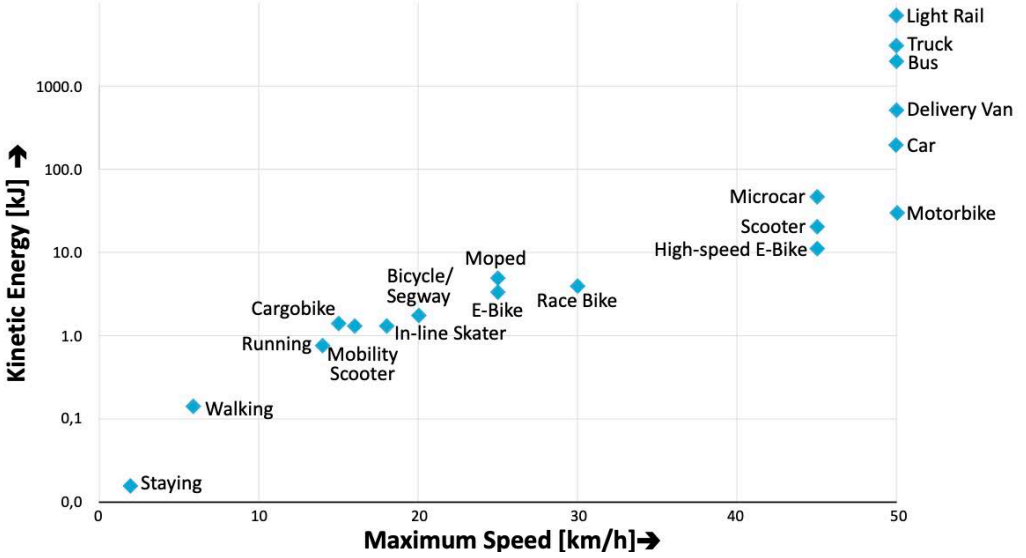


Figure 1-4. กราฟแสดงการเปรียบเทียบปริมาณพลังงานในการปะทะของแต่ละพาหนะที่ใช้ถนน, (รูป: Mobycon, 2020)

จากภาพจะเห็นว่ารถจักรยานยนต์ขณะที่วิ่งอยู่ด้วยความเร็วหากเฉี่ยวชนกับคนที่กำลังเดินอยู่ข้างทางจะสร้างความสูญเสียได้มากกว่าการที่จักรยานเฉี่ยวชนคนที่กำลังเดินอยู่ ดังนั้นความปลอดภัยของกลุ่มผู้เปราะบางทางถนนจึงไม่ควรให้พาหนะที่มีมวลและความเร็วแตกต่างกันมากมาใช้พื้นที่สัญจรร่วมกัน ควรแยกพื้นที่การใช้งานระว่างกลุ่มพาหนะออกจากกัน เพื่อลดความอันตรายจากกลุ่มพาหนะที่ก่อให้เกิดความสูญเสียร้ายแรง

กลุ่มของพาหนะที่ใช้ถนน

Table 1-1. การจัดกลุ่มพาหนะตามความรุนแรงในการก่อให้เกิดความสูญเสียจากอุบัติเหตุ

กลุ่มของพาหนะ	**ประเภทพาหนะ**
กลุ่มคนเดินเท้า	คนยืน ผู้ใช้วีลแชร์ คนเดินเท้า
กลุ่มจักรยาน	คนวิ่ง Cargo-bike จักรยาน จักรยานไฟฟ้า จักรยานแข่งขัน
กลุ่ม Light Motor Vehicle (LMV)	สกู๊ตเตอร์ รถจักรยานยนต์(ไม่เกิน50cc) จักรยานไฟฟ้าความเร็วสูง
กลุ่มยานยนต์	รถจักรยานยนต์ รถยนต์ รถตู้ รถปิกอัพ
อื่น ๆ	รถบัส รถประจำทาง รถราง รถบรรทุกขนาดใหญ่

หลักการที่นำไปใช้ในการออกแบบการใช้พื้นที่ถนน คือ ควรแบ่งแยกพื้นที่การใช้งานในแต่ละกลุ่มพาหนะออกจากกัน โดยกลุ่มพาหนะที่อยู่ติดกันอาจใช้พื้นที่ร่วมกันได้ แต่ไม่ควรปะปนกับกลุ่มพาหนะที่อยู่ข้ามถัดไป [6] เช่น กลุ่มคนเดินเท้า อาจใช้พื้นที่ร่วมกับกลุ่มจักรยานได้ แต่ไม่ควรให้กลุ่มคนเดินเท้าใช้พื้นที่ปะปนร่วมกับ กลุ่มพาหนะ LMV หรือ กลุ่มยานยนต์

1.2.2. พื้นที่บนถนนไม่พอสำหรับการเดินทางในรูปแบบอื่น !

จะเห็นว่าพื้นที่ถนนในเขตกรุงเทพมหานครมีไม่เพียงพอที่จะรองรับปริมาณรถยนต์กว่า 1.8 ล้านคันที่กำลังวิ่งอยู่บนถนนในทุก ๆ วัน ซึ่งมากกว่าจำนวนคนเดินเท้า 2.5 เท่า และมากกว่าจักรยานถึง 4 เท่า[7] ดังนั้น การแบ่งพื้นที่เพื่อทำทางให้การเดินทางในรูปแบบอื่นจึงเป็นไปได้ยาก

ที่กล่าวมาทั้งหมดในย่อหน้าแรกคือแนวคิดบนพื้นฐานที่ว่า “ถนนทำหน้าที่ขนส่งรถยนต์” แต่หากเราพิจารณาภาพรวมของระบบคมนาคมขนส่งทางบกในเขตเมืองจะพบว่า รถยนต์ที่ทำหน้าที่ขนส่ง “สินค้า” มีเพียง 12% ของจำนวนรถยนต์ทั้งหมดบนท้องถนน[8] ซึ่งที่เหลืออีก 1.6 ล้านคันคือการขนส่ง “คน” ดังนั้นเมืองจึงจำเป็นต้องพิจารณาเรื่อการใช้งานพื้นที่ถนนของพาหนะแต่ละประเภทในการขนส่งคนมากกว่าการขนส่งรถยนต์

ถนนสายหลักและสายรองในกรุงเทพมหานครภายใต้การดูแลของสำนักการโยธามีความยาวกว่า 1,520 กิโลเมตร โดยเกือบร้อยละ 80 ของพื้นที่ถนนที่เรียกว่าพื้นที่สาธารณะนี้ถูกกำหนดให้เป็นทางเดินรถ[9] พื้นที่ที่เหลือจากทางเดินรถนี้ที่เรียกว่าทางเท้า แต่เต็มไปด้วยสิ่งกีดขวางมากมายเช่น เสาไฟ ป้ายจราจร และเป็นพื้นที่ของอุปกรณ์ประกอบถนน (Street funiture) อีกด้วย ทำให้เหลือพื้นที่เดินเท้าเพียงแค่ 9% ของพื้นที่ทั้งหมดเท่านั้น ยังไม่นับรวมถึงตอกซอกซอยต่าง ๆ ที่อยู่ในความดูแลของสำนักงานเขตอีกกว่า 244 กิโลเมตรที่ไม่มีแม้กระทั่งพื้นที่ใหล่ทางหรือทางเท้าที่ใช้เดินได้จริงเลย ในส่วนของรถประจำทางซึ่งเป็นรูปแบบการเดินทางที่มีประสิทธิภาพที่สุดในพื้นที่ทางเดินรถ กลับได้รับพื้นที่เพียงแค่ 1% ของพื้นที่ถนนเท่านั้น

[6] *ACTIVE Workshop Bangkok.* (2024). Dutch Cycling Embassy.
[7] *พฤติกรรมการเดินทางในชีวิตประจำวันของคนกรุงเทพมหานคร.* (2567). มูลนิธิสถาบันการเดินและการจักรยานไทย.
[8] *สถิติจำนวนรถสะสม จังหวัดกรุงเทพมหานคร.* (2567). กรมการขนส่งทางบก.
[9] *รายงานการศึกษากายภาพถนนในเขตกรุงเทพมหานคร.* (2561). สำนักวางผังและพัฒนาเมือง.

หากดูความหนาแน่นในการใช้พื้นที่ถนนของแต่ละรูปแบบการเดินทางในการขนส่ง “คน” พบว่ารถยนต์หนึ่งคันที่วิ่งด้วยความเร็ว 30 km/h สามารถขนส่งคนโดยเฉลี่ยที่ 1.13 คน ใช้พื้นที่บนถนนทั้งหมดเทียบเท่ากับรถยนต์ 3 คัน ซึ่งจะเห็นว่ารถยนต์ส่วนตัวนั้นใช้พื้นที่ถนนที่เป็นพื้นที่สาธารณะที่ “เปลืองพื้นที่” ที่สุดในบรรดารูปแบบการเดินทางบนถนนทั้งหมด แต่กลับได้รับการจัดสรรพื้นที่จากภาครัฐ มากถึง 66% ของถนนใหญ่เลยทีเดียว

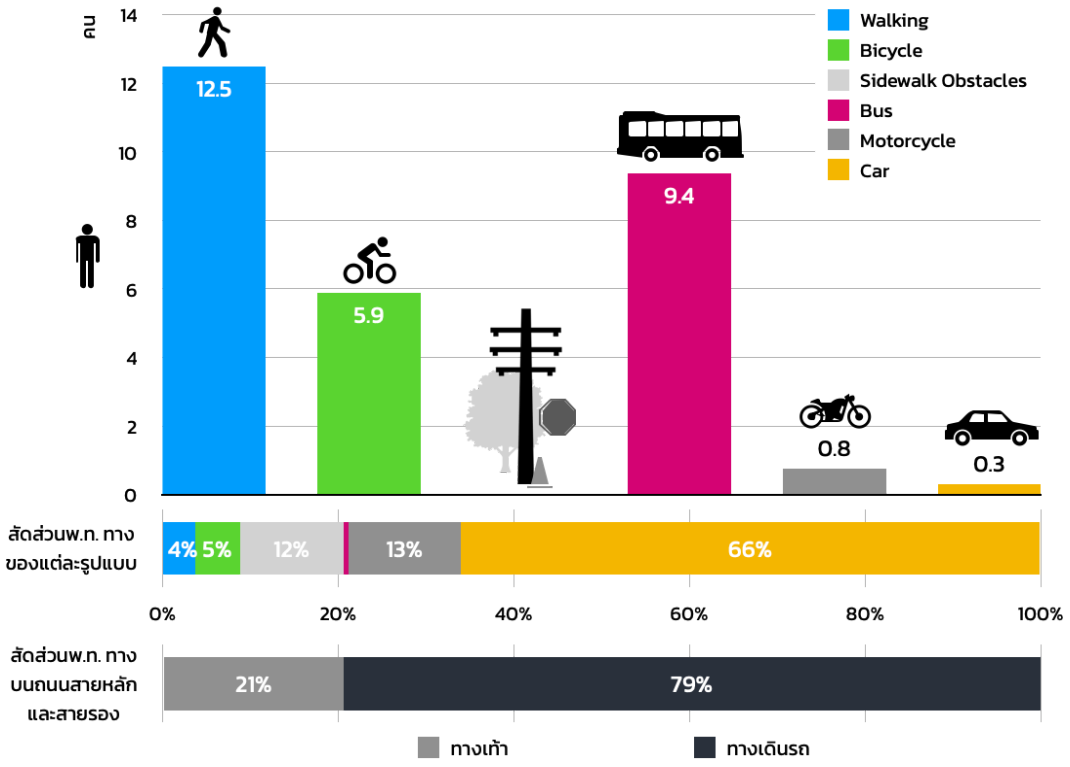


Figure 1-5. กราฟแสดงความหนาแน่นในการขนส่ง “คน” ต่อ 1 พื้นที่รถยนต์ที่ความเร็วเฉลี่ย 30 km/h และสัดส่วนพื้นที่ทางของแต่ละรูปแบบการเดินทาง

ดังนั้นในการปรับปรุงกายภาพถนนเพื่อส่งเสริมการสัญจรทางเลือกควรจะมุ่งเน้นในเรื่องของการจัดสรรพื้นที่ถนนให้กลุ่มรูปแบบการเดินทางที่มีประสิทธิภาพในการขนส่งคนมากที่สุดคือ (1) การเดินเท้า (2) ขนส่งสาธารณะ และ (3) การใช้จักรยาน และมุ่งเน้นในเรื่องความปลอดภัยเป็นอันดับแรก คือ แยกพื้นที่ระหว่างกลุ่มยานยนต์และกลุ่มผู้เปราะบางทางถนน โดยการจัดสรรพื้นที่ทางเดินเท้า และทางจักรยาน จากการลดพื้นที่ทางเดินรถ

1.2.3. ยิ่งลดพื้นที่รถยนต์ยิ่งทำให้รถติด !

โดยมาตรฐานทั่วไป เมืองควรมีสัดส่วนพื้นที่ถนนต่อพื้นที่เมืองไม่น้อยกว่า 20-25% แต่สัดส่วนพื้นที่ถนนในกรุงเทพมหานครมีเพียงแค่ 7% เท่านั้น[10] ด้วยปริมาณรถยนต์บนถนนที่มีเยอะกว่าพื้นที่ถนนมากถึง 4.4 เท่า[11] การลดพื้นที่ทางเดินรถจะยิ่งทำให้รถติดมากขึ้น... หรือไม่ ?

[10] *พื้นที่นอกบ้าน กรุงเทพฯ กับ 22% แห่งโอกาส.* (2562). The Urbanis, UDDC.
[11] (2561). กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

ก่อนอื่นเราต้องทำความเข้าใจคำจำกัดความของคำว่า “รถติด” กันก่อน คำว่ารถติดนั้นไม่ได้หมายถึงการจราจรติดขัด ! เพราะในเวลาที่รถติด คนเดินเท้า ผู้ใช้จักรยาน หรือ ระบบรถไฟ (ไม่ว่าจะเป็น BTS MRT หรือ ARL) ไม่ได้ติดไปด้วย จะมีแค่รถยนต์เท่านั้นที่ติด จึงไม่ควรใช้คำว่าการจราจรติดขัด และโดยทั่วไปผู้คนมักจะเข้าใจว่ารถติดคือการที่รถไปได้ช้า หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ แต่การที่ใช้ความเร็วอย่างเดียวในการตัดสินถึงความติดขัดของรถยนต์อาจไม่ใช่ตัวชี้วัดที่ถูกต้องเพราะความเร็วของยานพาหนะที่เร็วเกินไปโดยเฉพาะในเขตเมืองทำให้เกิดความสูญเสียที่ร้ายแรงขึ้นเมื่อเกิดอุบัติเหตุทางถนน และที่สำคัญคือยิ่งความเร็วช้าลงอัตราการที่ผู้ขับขี่หยุดรถให้คนข้ามถนนยิ่งเพิ่มมากขึ้น

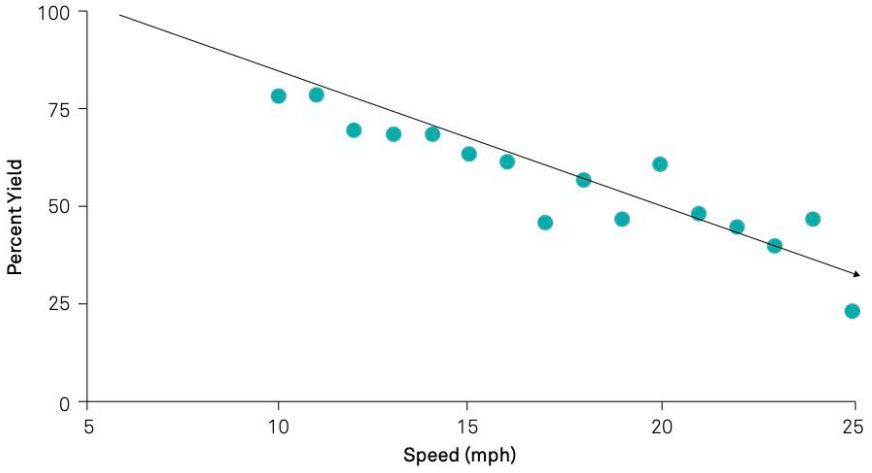


Figure 1-6. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการหยุดให้คนข้ามที่ทางข้ามและความเร็วจราจร, (รูป: NACTO, 2019)

“รถติด มีแต่รถเท่านั้นที่ติดกันเอง, คนเดินเท้า จักรยาน และรถไฟไม่ได้ติดด้วย”

หลักการวิเคราะห์ความหนาแน่นของการจราจรควรใช้การระบายรถหรืออัตราการไหลของรถ (Flow rate มีหน่วยเป็น PCU/hr) เป็นตัวชี้วัด ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของรถต่อพื้นที่ (Density มีหน่วยเป็น PCU/km) และความเร็วจราจร (Speed มีหน่วยเป็น km/h) ดังรูปต่อไปนี้

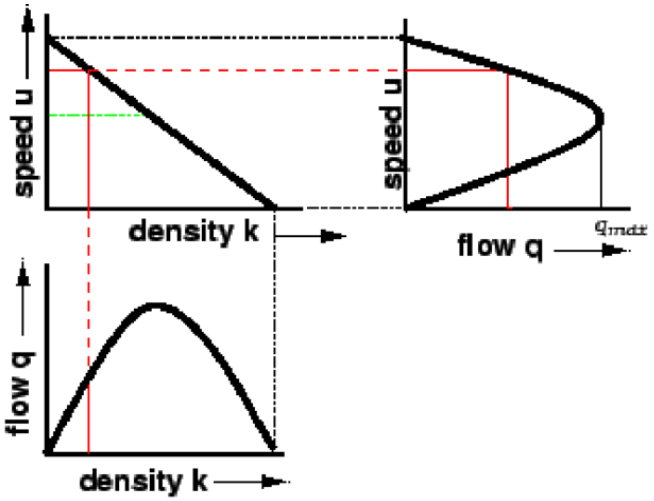


Figure 1-7. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว-อัตราการไหล-ความหนาแน่นของการจราจร, (รูป: Amaliyar, 2020)

จะเห็นว่าการลดความเร็วจราจรเป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มความหนาแน่นในการใช้พื้นที่ ส่งผลทำให้อัตราการไหลของจราจรสูงขึ้น แถมยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเดินทางรูปแบบอื่นได้รับความปลอดภัยมากขึ้นอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเพิ่มความหนาแน่นของรถยนต์ต่อพื้นที่มากขนาดไหน อัตราการขนส่งคนด้วยรูปแบบการเดินทางด้วยรถยนต์ก็ยังไม่เทียบเท่าการเดินทางในรูปแบบอื่น ๆ ทั้งหมดอยู่ดี

"ยิ่งลดความเร็วยิ่งทำให้รถติด แต่จริง ๆ แล้ว รถติดเพราะปริมาณรถ ไม่ใช่เพราะความเร็ว"

ในวิเคราะห์การจราจร ผู้วิเคราะห์ส่วนใหญ่มักจะเข้าใจว่าโครงข่ายถนนสำหรับรถยนต์เป็นระบบปิดที่มีจำนวนรถในปริมาณเท่าเดิม เส้นทางเดิม เดินทางในเวลาเดิม ในแต่ละวัน แต่อาจจะลืมไปว่าเบื้องหลังพวงมาลัยของรถแต่ละคันนั้นคือผู้คนที่เพียงแค่ต้องการเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งซึ่งมีการวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกวิธีการเดินทางที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละวัน ดังนั้นการทำความเข้าใจในขั้นตอนของการเกิดความต้องการในการสัญจรของผู้คนเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการที่จะทำให้เข้าใจว่าทำไมจำนวนรถยนต์ในกรุงเทพมหานครถึงมีมากขนาดนี้ ซึ่งสามารถอธิบายได้ตามแบบจำลองความต้องการในการเดินทางในพื้นที่[12] ดังนี้คือ

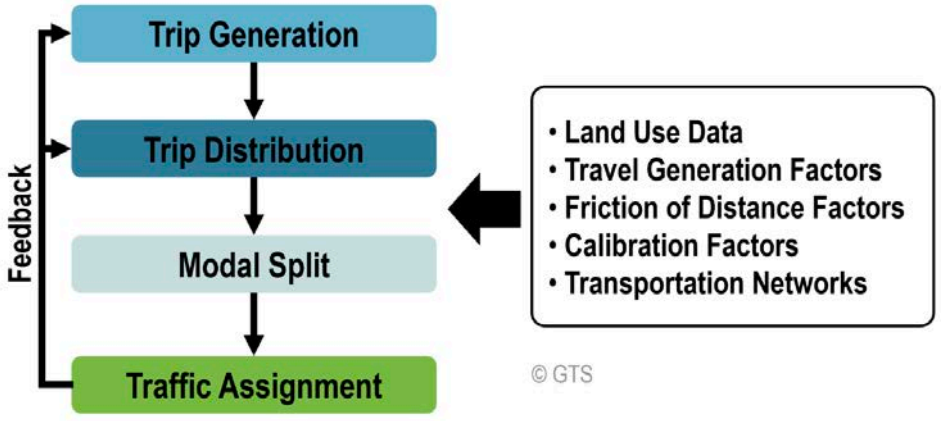


Figure 1-8. The four stages of transportation model, (รูป: Rodrigue, 2020)

Trip Generation หรือความต้องการในการเดินทาง คือการหาจำนวนความต้องการในการเดินทางในแต่ละจุดเริ่มต้น (Origin) และจุดหมายปลายทาง (Destination) ของผู้คนในพื้นที่ เช่นในแต่ละสถานที่มีจำนวนผู้คน เข้า/ออก มากน้อยเท่าไหร่

Trip Distribution หรือการกระจายตัวของการเดินทาง คือการจับคู่ระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดหมายปลายทาง (Origin-Destination หรือ OD) ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในพื้นที่ ทำให้เห็นถึงการ "เคลื่อนที่" ของผู้คนในพื้นที่มีการกระจายตัวอย่างไร ซึ่งสะท้อนถึงปัจจัยที่เป็นอุปสรรคในการเดินทางระหว่างแต่ละ OD หลายอย่าง เช่น OD มีระยะทางไกลกันมาก หรือ ใช้เวลาในการเดินทางมาก ความต้องการเดินทาง (Demand) ระหว่าง OD นั้นจึงน้อย เป็นต้น

Modal-Split การเลือกรูปแบบการเดินทาง รูปแบบการเดินทางที่ผู้คนในย่านเลือกใช้ในการเดินทางของแต่ OD เช่น ขับรถไป เดินเท้า ปั่นจักรยาน หรือใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งสะท้อนถึงทางเลือกในการเดิน

[12] *The Geography of Transport Systems*, Jean-Paul Rodrigue (2020)

ทางระหว่าง OD แต่ละคู่ หากมีทางเลือกมากกว่า 1 รูปแบบ ผลลัพท์ที่ได้จะสะท้อนถึงอุปสรรคในการเดินทางของแต่ละรูปแบบ เช่น ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ความสะดวกสบาย ระยะเวลาที่ใช้เดินทาง ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุระหว่างการเดินทาง ของแต่ละรูปแบบการเดินทาง เป็นต้น

Traffic Assignment การแจกแจงปริมาณจราจรตามเส้นทาง (Link) ระหว่าง OD ตามโครงข่าย (Network) ของรูปแบบการเดินทางนั้น ๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะบอกถึงประสิทธิภาพของถนนที่รองรับปริมาณจราจร (Loaded) แต่ละรูปแบบได้

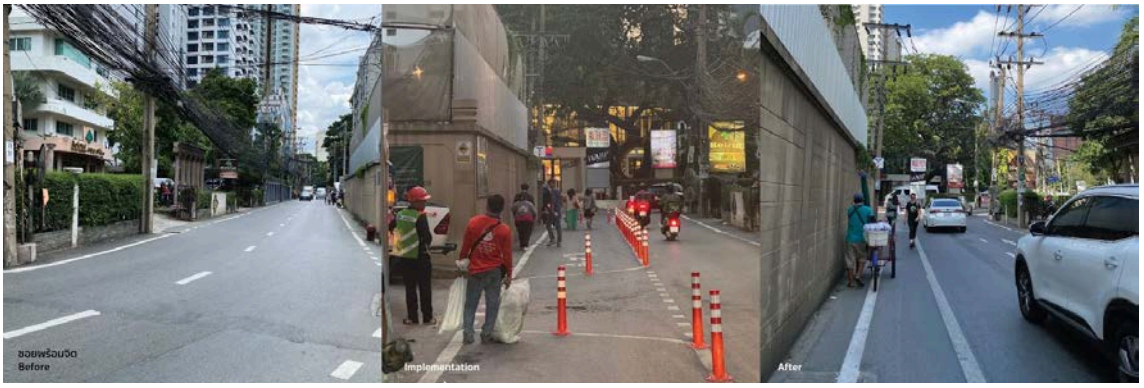
จะเห็นได้ว่า ถึงแม้ว่าความต้องการการเดินทางในชีวิตประจำวันของผู้คนอาจจะเหมือนเดิมในแต่ละวัน (Trip generation และ trip distribution) ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของจุดหมายปลายทางที่ผู้คนจะต้องเดินทางไปในช่วงเวลาหนึ่ง แต่รูปแบบการเดินและเส้นทางที่ใช้จะแตกต่างกันไปในแต่ละวัน ขึ้นกับปัจจัยของความสะดวกสบายและอุปสรรคในแต่ละรูปแบบการเดินทาง หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “Induced Demand”

การที่ผู้คนในเมืองยังคงใช้รถยนต์เดินทางเป็นจำนวนมากทั้ง ๆ ที่การจราจรที่ติดขัดในทุกที่ของเมืองสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของทางเลือกในการสัญจรว่า รูปแบบการเดินทางในรูปแบบอื่นยังไม่มีความปลอดภัยและความสะดวกสบายมากพอที่จะทดแทนความสะดวกสบายของการใช้รถยนต์ในสภาพแวดล้อมการจราจรที่เป็นอยู่ในขณะนี้ หรืออีกนัยหนึ่งหากมองว่าระบบขนส่งสาธารณะและการสัญจรทางเลือกในกรุงเทพมหานครนั้นดีพอแล้ว นั่นแปลว่าการจราจรในกรุงเทพมหานครจริง ๆ แล้วไม่ได้ติดขัดเท่าที่ควรจะเป็นตามที่ผู้คนกล่าวอ้างกัน แต่ไม่ว่าจะทางใดก็ตามสภาพถนนในกรุงเทพฯ ยังคงสะดวกสบายมากพอที่จะดึงดูด (Induced) ความต้องการในการใช้รถยนต์อยู่ดี และสภาพการจราจรในทุกวันนี้ที่ผู้คนบ่นว่าติดขัดนั้นอยู่ในจุดสมดุล (Equilibrium) ของกายภาพถนนและปริมาณรถยนต์ที่อยู่บนท้องถนนแล้ว ดังนั้นหากมีการปรับเปลี่ยนกายภาพถนนให้การใช้รถยนต์ได้รับความสะดวกยิ่งขึ้นไปกว่านี้ เช่น การขยายปากทาง การเพิ่มช่องเดินรถ การจัดทำช่องเลี้ยวซ้ายผ่านตลอด ฯลฯ จะยิ่งทำให้ปริมาณรถยนต์เพิ่มเข้าระบบมากยิ่งขึ้น และส่งผลให้รถติดเหมือนเดิมในเวลาต่อมา (เข้าสู่จุด Equilibrium อีกครั้ง) และในทางกลับกันหากลดพื้นที่ทางเดินรถลงและเปลี่ยนพื้นที่เป็นทางเดินเท้าหรือทางจักรยาน ถึงแม้ว่าในระยะสั้นจะส่งผลให้รถติดมากขึ้น แต่ปริมาณรถจะน้อยลงในเวลาต่อมา และขลี่คลายเข้าสู่จุด Equilibrium อีกครั้ง แต่ที่สำคัญกว่าสิ่งอื่นใดคือปริมาณคนเดินเท้าและผู้ใช้จักรยานจะเพิ่มมากขึ้นและจะส่งผลให้จำนวนผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน

“เพิ่มพื้นที่ทางเดินรถ รถก็ยังติด, ลดพื้นที่ทางแดินรถ รถก็ยังคงติดเหมือนเดิม
แต่คนอื่น ๆ ได้ประโยชน์เพิ่มขึ้น”

1.2.4. ลดพื้นที่รถยนต์ทำให้ปริมาณรถยนต์ลดลงได้

จากการทดลองปรับเปลี่ยนกายภาพเส้นทางในย่านพร้อมพงษ์ ภายใต้โครงการจัดทำแผนแม่บทกรุงเทพฯ เมืองเดินเท้าและจักรยานสัญจรเชื่อมต่อขนส่งสาธารณะที่ครอบคลุมและยั่งยืนของสำนักการจราจรและขนส่ง กรุงเทพมหานคร ด้วยการลดจำนวนช่องเดินรถทางเดียว 2 ช่องให้เหลือ 1 ช่องทางเพื่อใช้พื้นที่ในการทำเป็นทางเดินเท้าและทางจักรยานในซอยพร้อมจิตเป็นระยะทางเพียงแค่ 250 เมตร ในวันที่ 19 พฤศจิกายน 2567 นั้น ผลปรากฏว่ามีประชาชนผู้ใช้รถในเส้นทางร้องเรียนว่าเป็นต้นเหตุทำให้การจราจรติดขัดในซอยสุขุมวิท 39 อย่างมากมาย และมีการออกข่าวผ่านทางสื่อโทรทัศน์และสื่อออนไลน์ว่าการทดลองส่งผลกระทบให้การจราจรติดขัดทั่วกรุงเทพมหานคร ส่งผลให้ภายในเวลาไม่ถึง 24 ชั่วโมงการการทดลองมีคำสั่งให้รื้ออุปกรณ์การทดลองและปรับทางเดินรถให้กลับเป็นทางเดินรถทางเดียว 2 ช่องทางเหมือนเดิม



ในเวลาต่อมาได้มีการศึกษาข้อมูลความเร็วจราจรของวันที่ 19 เทียบกับความเร็วเฉลี่ยของวันปรกติ 2 สัปดาห์ก่อนหน้าพบว่า ความเร็วในซอยที่ทำการทดลองไม่ได้ต่ำไปกว่าความน่าจะเป็นที่เกิดขึ้นได้ในวันปกติเลย ยกเว้นช่วงเที่ยง (11:00 - 14:00 น.) ของวันที่ 19 ที่ความเร็วเฉลี่ยในซอยต่ำกว่าความเร็วเฉลี่ยของวันปกติ โดยความเร็วลดลง 6.62 km/h หรือเทียบเท่ากับการใช้เวลาเดินทางมากขึ้นกว่าปกติเพียงแค่ 5.44 นาทีเท่านั้น และจากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าการทดลองไม่ได้ส่งผลทำให้รถติดทั่วกรุงเทพฯตามที่มีการกล่าวอ้างอย่างแน่นอน หรืออีกนัยหนึ่งคือ “รถติดเป็นปกติอยู่แล้ว”

อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์การจราจรติดขัดด้วยการวัดผลจากความเร็วจราจรเพียงอย่างเดียวไม่ได้ควรวัดที่อัตราการไหลของจราจร (Traffic flow PCU/hr) เพราะการลดความเร็วจราจรส่งผลให้ความหนาแน่นของจำนวนรถต่อพื้นที่เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้อัตราการไหลเพิ่มมากขึ้นนั้นเอง แต่สิ่งหนึ่งที่เห็นได้ชัดเจนคือ ผลกระทบต่อพฤติกรรมการเดินทางของผู้คนในย่านจากการปรับเปลี่ยนกายภาพทาง เพราะหลังจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ในวันที่ 20 พฤศจิกายน 2567 ความเร็วเฉลี่ยในซอยสุขุมวิท 39 และพื้นที่โดยรอบกลับเพิ่มมากขึ้นจากวันปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทั้ง ๆ ที่กายภาพเส้นทางถูกแก้ไขให้กลับเป็นเหมือนเดิมแล้ว ถึงแม้ว่าจะไม่มีข้อมูลอัตราการไหลของจราจรให้พิจารณา แต่จากพจารณาความเร็วเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับกายภาพโครงข่ายที่กลับมาเป็นเหมือนเดิม สามารถอนุมานได้ว่าเป็นเพราะปริมาณจราจรโดยรวมในย่านลดลง ซึ่งแสดงถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเดินทางของผู้คนในย่านได้เป็นอย่างดี

1.3. นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการใช้จักรยาน

นโยบายของเมืองในการส่งเสริมการใช้การสัญจรทางเลือก ลดการใช้ยานพาหนะส่วนตัว จำเป็นจะต้องให้ความความสำคัญและคำนึงถึงความปลอดภัยของกลุ่มผู้เปราะบางบนถนนก่อนเป็นอันดับแรก คือ คนเดินเท้า และ ผู้ใช้จักรยาน เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายระดับประเทศ และนโยบายระดับนานาชาติ

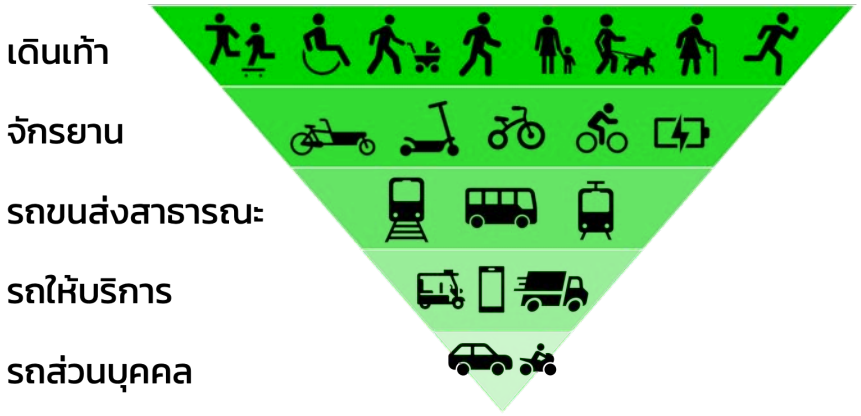


Figure 1-9. หลักเกณฑ์ในการกำหนดนโยบายด้านคมนาคมของนานาชาติ (รูป: *ACTIVE Workshop Bangkok*, 2024)

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช ๒๕๖๐

หมวด ๓ สิทธิและเสรีภาพของปวงชนชาวไทย

มาตรา ๓๘ บุคคลย่อมมีเสรีภาพในการเดินทางและการเลือกถิ่นที่อยู่

การจำกัดเสรีภาพตามวรรคหนึ่งจะกระทำมิได้ เว้นแต่โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย ที่ตราขึ้นเพื่อความมั่นคงของรัฐ ความสงบเรียบร้อยหรือสวัสดิภาพของประชาชน หรือการผังเมือง หรือเพื่อรักษาสถานภาพของครอบครัว หรือเพื่อสวัสดิภาพของผู้เยาว์

นั้นหมายถึงสิทธิและเสรีภาพในการเดินทางขั้นต่ำสุด ก็คือการสัญจรด้วยการเดินเท้า อาคารบ้านเรือนและสถานที่ต่าง ๆ ต้องสามารถเข้าถึงได้ด้วยการเดินเท้าก่อนเสมอ ดังนั้นถนนทุกเส้นที่เข้าถึงอาคารบ้านเรือนได้จะต้องมีทางเดินเท้า การที่ถนนมีแต่ทางเดินรถสำหรับรถยนต์ไม่มีทางเดินเท้า จึงเป็นการบังคับให้ประชาชนต้องเสียค่าใช้จ่ายในการหายานพาหนะเพื่อเดินทาง ซึ่งเป็นการริดรอนสิทธิขั้นพื้นฐานของประชาชน

นโยบายระดับประเทศ

1. ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580), กระทรวงคมนาคม
   ได้มีการพูดถึงเรื่องเดิน-จักรยาน ในการส่งเสริมการเดินทางที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2. แผนแม่บทความปลอดภัยทางถนน 2565 – 2570, คณะกรรมการนโยบายการป้องกันและลดอุบัติเหตุทางถนนแห่งชาติ (นปถ.), กระทรวงมหาดไทย
   ระบุเรื่องการส่งเสริมเดิน-จักรยาน-ขนส่งสาธารณะในยุทธศาสตร์ที่ 3 พัฒนาสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและการเดินทางที่ยั่งยืน
   - ปรับปรุงมาตรฐานถนนเพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้รถใช้ถนนทุกประเภท

- ปรับปรุงกฎหมายและกฎระเบียบให้มีความทันสมัยเพื่อลดพฤติกรรมเสี่ยงของผู้ใช้รถใช้ถนนทุกประเภท

3. แผนแม่บทการส่งเสริมกิจกรรมทางกาย (พ.ศ. 2561 - 2573)
   - การส่งเสริมกิจกรรมทางกายของประชาชนทุกกลุ่มวัย
   - การส่งเสริมสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการมีกิจกรรมทางกาย

นโยบายระดับนานาชาติ

1. เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ
   สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่ 11 *ทำให้เมืองและการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์มีความครอบคลุม ปลอดภัย มีภูมิต้านทานและยั่งยืน* โดยเฉพาะในเป้าหมายย่อยที่ 11.2 *จัดให้มีการเข้าถึงระบบคมนาคมขนส่งที่ยั่งยืนเข้าถึงได้ปลอดภัยในราคาที่สามารถจ่ายได้สำหรับทุกคน และ* 11.7 *จัดให้มีการเข้าถึงพื้นที่สาธารณะที่ปลอดภัยครอบคลุมและเข้าถึงได้โดยถ้วนหน้า โดยเฉพาะผู้หญิง เด็ก คนชราและผู้มีความบกพร่องทางร่างกาย*

2. ทศวรรษแห่งการดำเนินการเพื่อความปลอดภัยทางถนนระยะที่ 2 พ.ศ. 2564 - 2573 โดยสมัชชาใหญ่แห่งสหประชาชาติ
   สอดคล้องกับประเด็นที่ต้องดำเนินการ (What to do) ลำดับที่ 1 *การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน* ที่ต้องการส่งเสริมความผสมผสานที่เหมาะสมระหว่างการขนส่งแบบใช้เครื่องยนต์และไม่ใช้เครื่องยนต์ เพื่อสร้างความมั่นใจถึงความปลอดภัยและการเข้าถึงการสัญจรอย่างเท่าเทียมโดยคนทั้งมวล

1.4. จักรยานสำหรับทุกคน

หลักการออกแบบโครงข่ายทางจักรยาน ต้องคำนึงถึงผู้ใช้งานในชีวิตประจำวันทุกเพศทุกวัย ไม่เพียงเฉพาะคนหนุ่มสาว หรือ ผู้ชำชองในการใช้จักรยานที่ใช้อยู่แล้วในปัจจุบันเท่านั้น แต่ควรรวมไปถึงผู้สูงอายุและเด็กที่ไม่ได้มีทักษะในการขี่จักรยานบนท้องถนน โดยการยึดหลักในการออกแบบทั้ง 5 ด้าน ตามหลักการของ CROW ประเทศเนเธอแลนด์ ดังนี้

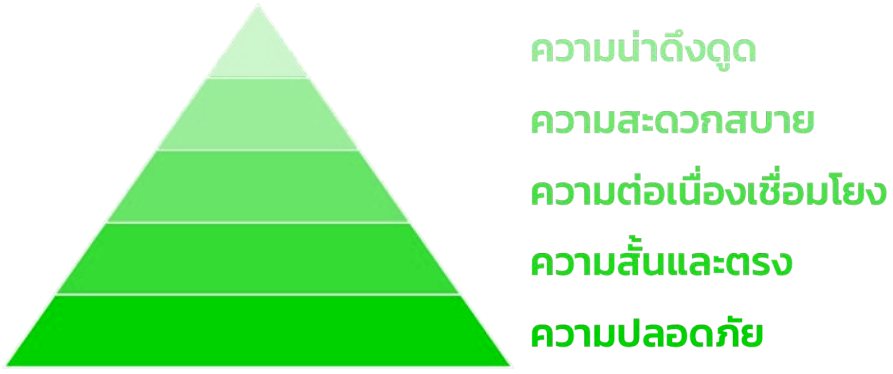


Figure 1-10. หลักการออกแบบโครงข่ายทางจักรยาน (รูป: *ACTIVE Workshop Bangkok*, 2024)

หลักการออกแบบโครงข่ายทางจักรยาน (Network design principles)[13]

ความปลอดภัย หลีกเลี่ยงการให้พาหนะที่ใช้ความเร็วหรือที่มีน้ำหนักแตกต่างกัน ใช้พื้นที่ร่วมกันให้ได้มากที่สุด เพื่อให้การจราจรในแต่ละรูปแบบเคลื่อนที่ได้อย่างสอดคล้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ

- ลดจุดขัดแย้ง เช่น การแยกผู้ใช้จักรยานออกจากช่องทางเดินรถ
- ลดความรุนแรงที่เกิดจากความขัดแย้ง เช่น การชะลอความเร็วจราจรลงเพื่อลดความรุนแรงเมื่อเกิดอุบัติเหตุ
- ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ถนน เช่น ทำให้ผู้ใช้ถนนเห็นกันและกันได้ชัดเจนขึ้น
- ความปลอดภัยในตัวโครงสร้างพื้นฐานเอง

ความสั้นและตรง สร้างเส้นทางที่ลัด ตรง และสั้นที่สุด ลดการเดินทางที่ต้องอ้อมไปยังจุดหมาย

- ลดระยะการอ้อม (Detours)
  - ด้วยการวางโครงข่ายแบบตาข่ายถี่ ๆ
  - ไม่ควรมีทางตัน ทุกเส้นทางควรเชื่อมต่อเส้นทางอื่นเสมอ
- ลดระยะเวลาเดินทาง (Delays)
  - ข้ามจุดตัดได้โดยไม่ต้องรอนาน “Crossability”
  - จัดการสัญญาณไฟจราจรอย่างมีประสิทธิภาพ

[13] Groot, R. d. (Ed.). (2016). *Design Manual for Bicycle Traffic*. CROW.

ความต่อเนื่องเชื่อมโยง ความต่อเนื่อง เชื่อมโยงของเส้นทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมาย เส้นทางที่สามารถปั่นจากจุดใดก็ได้ไปยังจุดใหนก็ได้ ความสอดคล้องของรูปแบบกายภาพของเส้นทาง

- เส้นทางมีความเชื่อมต่อ
  - จากจุดเริ่มต้น ไปยัง จุดหมาย เชื่อมต่ออย่างสมบูรณ์ ไม่ขาดตอนโดยเฉพาะบริเวณจุดตัดทางแยก หรือ บริเวณใกล้ถึงจุดหมาย
  - เส้นทางมีความต่อเนื่องกันกับเส้นอื่น ๆ
- มีรูปแบบทางกายภาพเส้นทางที่สอดคล้องกัน
  - สามารถรับรู้ได้โดยง่ายในทันทีที่เห็น
  - มีป้ายบอกทางที่เข้าใจง่าย

ความสะดวกสบาย ลดจำนวนการหยุด และลดความยากลำบากในการใช้ทาง ให้เกิดน้อยที่สุด

- ลดแรงที่ต้องใช้ในการปั่น โดยพิจารณา
  - จำนวนจุดที่ต้องหยุด (จุดตัด แยก)
  - พื้นผิวราบเรียบ
  - ลดความชันของทางลาด
- ทำให้ง่ายต่อการใช้ทาง เช่นสามารถรู้ได้ทันทีว่าต้องใช้พื้นใด หรือต้องเลี้ยวตรงจุดไหน
- หลีกเลี่ยงการออกแบบที่ทำให้ผู้ใช้จักรยานต้องใช้ทักษะในการขี่ที่สูงหรือรู้สึกอันตราย

ความน่าดึงดูด วางแผนเส้นทางในโครงข่ายให้เชื่อมผ่านบริเวณที่น่าดึงดูดของเมือง เช่น มีพื้นที่สีเขียว ห่างไกลจากรถยนต์ มีชีวิตชีวาและผู้คนพลุกพล่าน ไม่เป็นพื้นที่เปลี่ยวหรือมืดสลัว

- สภาพแวดล้อมที่น่ารื่นรมย์
  - ออกแบบขนาดสำหรับคนไม่ใช่รถยนต์ และ มีความหลากหลาย
  - มีร่มเงา
  - มีลวดลาย มีสีเขียวของต้นไม้
- ลดความเครียด (เสียงดัง รถพลุกพล่าน)
- มีไฟส่องสว่าง

2. โครงข่ายทางจักรยาน (Cycle Network)

การพัฒนาทางจักรยานที่ผ่านมาส่วนมากเป็นการออกแบบเส้นทางเพื่อสันทนาการ ด้วยการมีเส้นทางเป็นวงเริ่มจากจุดใดจุดหนึ่งและสิ้นสุดที่จุดเดิม และมุ่งพัฒนาเฉพาะรูปแบบทาง โดยละเลยการปรับปรุง จุดตัดทางแยกต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมทางเส้นอื่น ๆ ออกไปเป็นโครงข่ายได้ เมื่อไม่สามารถข้ามทางแยกและจุดตัดได้อย่างปลอดภัย ถึงแม้ว่าเส้นทางจะถูกออกแบบมาอย่างปลอดภัยและสะดวกสบายเพียงใด ผู้ใช้ก็จะไม่เลือกใช้เส้นทางนั้นอยู่ดี ดังนั้นสิ่งที่สำคัญมากไปกว่าการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานทางจักรยานที่ดีคือต้องมีการออกแบบโครงข่ายทางจักรยานที่เชื่อมโยงเส้นทางในแต่ละท่อนเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้คนในเมืองสามารถใช้เดินทางไปยังจุดหมายต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง และจำเป็นต้องคำนึงถึงผู้ใช้งานทุกเพศทุกวัย โดยยึดหลักในการออกแบบทั้ง 5 ด้านตามที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อก่อนหน้านี้

2.1. หลักการของโครงข่าย

“โครงข่าย” หรือ Network คือการเชื่อมโยง “จุด” หรือ Nodes หลาย ๆ จุดในโครงข่าย เข้าหากันผ่านทาง “ข้อต่อ” หรือ link อย่างเป็นระบบ

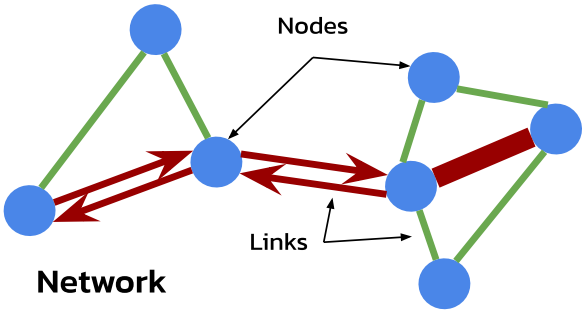


Figure 2-1. ตัวอย่างโครงข่าย โดยจุดสีฟ้าแสดงถึง Node ต่าง ๆ ในโครงข่าย ที่เป็นจุดตัดหรือจุดบรรจบของ Link และ link ที่เป็นข้อต่อเชื่อมระหว่าง Node โดยในตัวอย่างนี้ สีแดงแสดงถึง Link หลัก มีทั้งแบบกำหนดทิศทางและไม่กำหนดทิศทาง และ สีเขียวแสดงถึง link รอง

โครงข่ายในระบบคมนาคมในเมืองที่ควรพิจารณา เช่น โครงข่ายทางเท้า (Pedestrian network) โครงข่ายทางจักรยาน (Cycle network) โครงข่ายถนน (Road network) โครงข่ายรถบรรทุก (Truck network) และ โครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะ (Public transport network) โครงข่ายเหล่านี้มีจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทาง (Origins and Destinations หรือ ODs) ที่แตกต่างกัน และความต้องการในการใช้พื้นที่ก็แตกต่างกันด้วย บางช่วงของโครงข่ายอาจมีการซ้อนทับกัน เช่น ใช้พื้นที่บนถนนเส้นเดียวกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดการการใช้งานพื้นที่ให้เหมาะสมเพื่อให้ทุกพาหนะสามารถเดินทางไปในโครงข่ายได้อย่างสะดวกตามลำดับความสำคัญของกลุ่มผู้ใช้ทาง สำหรับโครงข่ายทางจักรยานจำเป็นต้องมีทั้ง 2 องค์ประกอบเช่นเดียวกันคือ

- Nodes - จุดเริ่มต้น จุดหมาย (ODs) หรือ จุดตัดเส้นทางกับโครงข่ายอื่น เช่น สี่แยก ปากซอย เป็นต้น

- Links - เส้นทาง ที่เชื่อมต่อกันระหว่าง ODs มีทั้งแบบกำหนดทิศทาง (มีลูกศรกำหนดทิศทาง) เช่น ทางเดินรถทางเดียว (One-way) และแบบไม่กำหนดทิศทาง (ไม่มีลูกศรกำหนดทิศทาง) เช่น อนุญาตให้ไปหรือกลับบนเส้นทางเดียวกันได้ (Bi-directional)

2.2. โครงข่ายถนน

การจำแนกประเภทของถนนในโครงข่ายถนน

การจำแนกประเภทถนนตามเกณฑ์และมาตรฐานผังเมืองรวม พ.ศ. 2549 ของกรมโยธาธิการและผังเมือง[14]

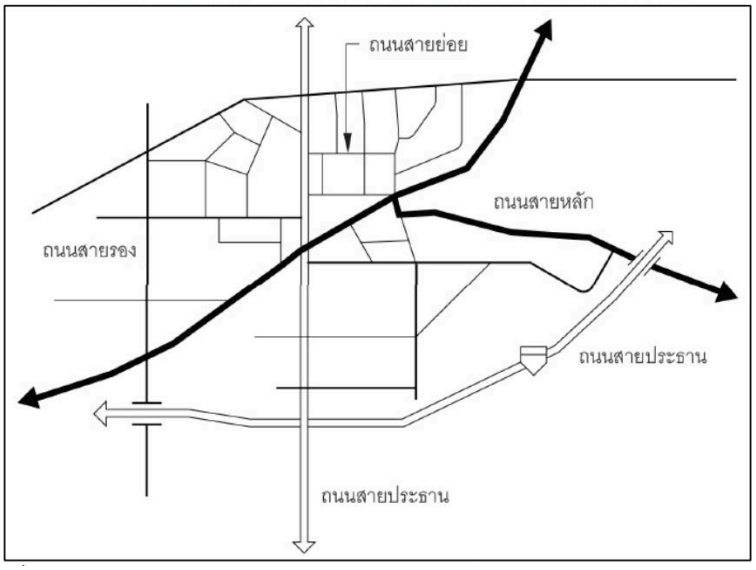


Figure 2-2. การจำแนกลำดับศักดิ์และการเชื่อมโยงของถนน, (รูป: สำนักการวางผังและพัฒนาเมือง, 2561)

ถนนสายประธาน (Principal Arterial) เป็นสายสำคัญสำหรับการเดินทางเข้าออกเมือง และการเดินทางระหว่างเมืองเพื่อการคมนาคมติดต่อระหว่างภาค สำหรับภายในพื้นที่เมือง อาจเป็นทางหลวงแผนดินที่วิ่งผ่านเมือง หรืออ้อมรอบนอกเป็นถนนเลี่ยงเมือง ให้บริการการเดินทางระยะไกลใช้ความเร็วสูงโดยเฉลี่ย 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีการควบคุมทางเชื่อมต่อมิให้เกิดทางรวมทางแยกใกลกันเกินกว่า 1,500 เมตร บริเวณทางแยกหรือถนนตัดผ่านจะทำเป็นทางแยกต่างระดับ ชนิดสะพานลอยข้ามธรรมดา หรือสะพานลอยข้ามแยกทิศทาง

ถนนสายหลัก (Minor Arterial) เป็นถนนสายสำคัญในพื้นที่เมืองสำหรับการติดตอระหว่างพื้นที่ส่วนต่าง ๆ เชื่อมโยงกับสายประธานและสายรอง ความเร็วเฉลี่ย 65 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ควบคุมทางเชื่อมต่อปานกลาง

[14] *รายงานการศึกษากายภาพถนนในเขตกรุงเทพมหานคร.* (2561). สำนักการวางผังและพัฒนาเมือง.

ถนนสายรอง (Collector Streets) เป็นถนนที่รองรับการจราจรจากถนนสายหลักสู่ถนนสายย่อย ทำหน้าที่เป็นถนนสายหลักสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละย่าน ใช้ความเร็วคอนขางต่ำเฉลี่ย 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ควบคุมทางเชื่อมต่อน้อย

ถนนสายย่อย (Local Streets) เป็นถนนภายในเขตหรือย่าน ทำหน้าที่เป็นถนนภายในย่านสำหรับการเข้าออกอาคารสถานที่และแปลงที่ดินสู่ถนนสายรอง ความเร็วเฉลี่ย 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ไม่มีการควบคุมทางเชื่อมต่อในบริเวณที่อยู่อาศัยอาจทำเป็นถนนปลายตัน หรือ ถนนวนกลับทางเดิม

ในส่วนของการออกแบบโครงข่ายถนน ต้องมองภาพรวมของโครงข่ายในย่านนั้นทั้งหมด โดยเริ่มจากการกำหนดถนนที่ทำหน้าที่ลำเลียงพาหนะ (Flow) ซึ่งคือ ถนนสายหลัก และถนนสายรอง ที่ผ่านในย่าน โครงข่ายควรมีลักษณะที่เป็นตาข่าย (Grid) ถนนเส้นอื่น ๆ ที่อยู่ภายในแต่ละช่องของตาข่าย (Block) สามารถจัดเป็นถนนสายย่อยเพื่อใช้ในการเข้าถึงสถานที่ (Access) ได้ทั้งหมด[15]

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้เส้นทางของผู้ขับขี่รถยนต์ให้สอดคล้องกับหน้าที่ของถนนที่ถูกกำหนดในโครงข่ายสามารถทำได้ด้วยการปรับเปลี่ยนกายภาพของเส้นทาง เช่น ถนนสายย่อยที่ทำหน้าที่ access ก็ไม่ควรให้ผู้ขับขี่สามารถใช้ความเร็ว หรือใช้ถนนเส้นนี้เป็นทางผ่านได้ โดยใช้หลักการ Filtering, One-way street, และ Traffic calming ที่จะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป เพื่อลดแรงจูงใจของผู้ขับขี่ในการเลือกใช้ถนนผิดหน้าที่ และเพิ่มความปลอดภัยให้กับคนเดินเท้าและใช้จักรยานได้มากขึ้น

2.3. โครงข่ายทางจักรยาน

เช่นเดียวกับโครงข่ายถนน ทางจักรยานก็สามารถถูกจำแนกประเภทได้ตามปริมาณผู้ใช้งาน โดยจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

ทางจักรยานหลัก - หลักเกณฑ์ในการกำหนดเส้นทางจักรยานหลัก คือ เส้นทางที่จะมีผู้ใช้จักรยานจำนวนมาก เน้นการออกแบบเส้นทางที่กว้าง แยกจากช่องเดินรถ เพื่อรองรับปริมาณการสัญจร (Flow) ของผู้ใช้จักรยานและต้องลดระยะเวลา (Delay time) ของการข้ามทางแยก-ทางตัดผ่าน

ในบางครั้งทางจักรยานหลักอาจไม่จำเป็นต้องอยู่บนถนนสายหลักหรือสายรองเสมอไป ถนนชุมชนหรือทางเลียบคลอง ที่มีปริมาณการจราจรต่ำ สามารถนำมาเป็นทางจักรยานสายหลักได้ ขึ้นอยู่กับเส้นทางนั้นสามารถนำผู้คนเดินทางไปยัง ODs ที่เป็นจำนวนมากได้

ทางจักรยานทั่วไป - เส้นทางที่เชื่อมต่อจากทางจักรยานหลักเข้าสู่ทางสายย่อย ใช้ในการเข้าถึงสถานที่ต่าง ๆ เช่น ชุมชน ที่ทำงาน ออกแบบโดยเน้นการเข้าถึง (Access) และปริมาณการใช้งานที่ไม่มากเท่าเส้นหลัก อาจไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานเฉพาะของจักรยานใด ๆ แต่จำเป็นต้องมีการจำกัดปริมาณความหนาแน่นจราจรและความเร็วของรถยนต์

ในการกำหนดโครงข่ายทางจักรยาน เส้นทางส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 90 จะซ้อนทับกับโครงข่ายถนน (Road Network) สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการเลือกเส้นทางสำหรับจักรยานคือ ความหนาแน่นจราจร และความเร็วจราจร ยิ่งปริมาณจราจรมากและความเร็วสูง ปริมาณผู้ใช้จักรยานยิ่งน้อย ในทางกลับกันยิ่งปริมาณ

[15] *ACTIVE Workshop Bangkok #2.* (2024, 11). Dutch Cycling Embassy.

จราจรน้อยหรือความเร็วจราจรต่ำ ปริมาณผู้ใช้จักรยานยิ่งเพิ่มขึ้น[16] ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดการโครงข่ายถนนให้สอดคล้องกับการใช้งานทางจักรยานด้วย



Figure 2-3. ตัวอย่างโครงข่ายพาหนะต่าง ๆ เมื่อวางซ้อนทับกัน, (รูป: *ACTIVE Workshop Bangkok*, 2024)

2.4. ขั้นตอนการออกแบบโครงข่ายทางจักรยาน

ในการออกแบบโครงข่ายทางจักรยาน นอกเหนือจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานโครงสร้างสัณฐานย่านแล้ว จำเป็นจะต้องได้รับข้อมูลจากการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนผู้อยู่อาศัยในย่านนั้น ๆ เพื่อเข้าใจพฤติกรรมการเดินทางในชีวิตประจำวันของผู้คนในย่าน อาจดำเนินการโดยการทำ Focus group การสัมภาษณ์เชิงลึก หรือ การประชุมเชิงปฏิบัติการ โดยให้ผู้เข้าร่วมกระบวนการดำเนินขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1. รวบรวมจุดเริ่มต้น และ จุดหมายในการเดินทาง (origins and destinations)

หาความสัมพันธ์ระหว่างคนในย่าน และสถานที่ต่าง ๆ ที่ผู้คนต้องเดินทางไป (Nodes) เช่น สถานที่ที่ออกจาก/เดินทางไปเป็นประจำในแต่ละวัน จำนวนคนที่ออกจาก/เดินทางไป ความถี่ที่ไป เป็นต้น

ตัวอย่าง จุดเริ่มต้นและจุดหมาย

- แหล่งที่พักอาศัย, ชุมชน, หมู่บ้าน
- ตลาด, ร้านสะดวกซื้อ
- ร้านค้า
- ร้านอาหาร
- โรงเรียน
- สถานที่ราชการ, สถานที่ทำงาน
- สถานีรถไฟ, ป้ายรถประจำทาง, ท่าเรือ

[16] โครงการเครือข่ายเมืองที่มีสุขภาพดี PHC บำรุงเมือง, TWCI, 2566

- สวนสาธารณะ

ขั้นตอนที่ 2. หาเส้นทางที่ใช้เดินทางเชื่อม OD แต่ละจุด (Link)

สอบถามเส้นทางที่คนในย่านใช้ในการเดินทางระหว่างจุด ODs แต่ละคู่ และอุปสรรคต่าง ๆ ที่พบเจอระหว่างการใช้เส้นทาง

- ผู้คนเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดหมายด้วยการเดินทางรูปแบบใด ?
- เส้นทางนั้นอยู่บนถนนแบบใด ? เช่น เป็นถนนใหญ่ หรือ ถนนย่อย
- มีอุปสรรคอะไรระหว่างทาง ?
- มีเส้นทางทางเลือกอื่น ๆ ที่การจราจรไม่พลุกพล่านในบริเวณแถวนั้นหรือไม่ ?

ความสามารถในการเดินทางของแต่ละบุคคลไม่เท่ากันกัน ในจุดเริ่มต้นและจุดหมายเดียวกัน แต่ละบุคคลอาจจะเลือกเส้นทางที่แตกต่างกันได้ เช่น ผู้สูงอายุอาจใช้เส้นทางหนึ่งที่รู้สึกปลอดภัยกว่า ในขณะที่คนวัยทำงานอาจใช้อีกเส้นทางหนึ่งที่ระยะทางสั้นกว่า ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาเหตุผลจากอุปสรรคที่แต่ละบุคคลพบเจอ

ขั้นตอนที่ 3. เชื่อมต่อกับระบบขนส่งสาธารณะอื่น ๆ

คำถามที่ควรจะถามในระหว่างการออกแบบคือ

- โครงข่ายทางจักรยานจะเชื่อมต่อกับระบบขนส่งสาธารณะได้ที่ไหนบ้าง ?
  - จุดเข้าออกสถานีรถไฟ
  - เส้นทางรถโดยสารประจำทาง
- จุดขัดแย้ง (ทางแยก/จุดตัด) ตรงไหนที่ควรพิจารณาเป็นพิเศษบ้าง ?
- โครงข่ายทางจักรยานจะเชื่อมต่อกับจุดจอดหรืออาคารจอดจักรยานหลัก ๆ ได้ที่ไหนบ้าง ?

หลังจากที่เราได้ข้อมูลผู้ใช้งานในชุมชนแล้วแล้ว เราสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาออกแบบโครงข่ายทางจักรยานเพื่อเชื่อมโยงจุดเริ่มต้นและจุดหมายปลายทางต่าง ๆ ที่ผู้คนในย่านใช้ในการเดินทาง เช่น ควรจะเป็นทางที่สั้นและเร็วที่สุด แต่ก็ต้องมีการปรับเปลี่ยนกายภาพเส้นทางให้ผู้สูงอายุรู้สึกปลอดภัยด้วยเช่นกัน ในหัวข้อถัดไป

2.5. เทคนิคในการลดปริมาณและความเร็วจราจร

ทางจักรยานไม่จำเป็นต้องเป็นช่องทางเฉพาะจักรยานเสมอไป แต่ขึ้นอยู่กับหน้าที่ (function) ของศักดิ์ถนนในเส้นนั้น ดังนั้นการออกแบบทางจักรยานคือการจัดการจราจรบนถนนเส้นนั้น ๆ ให้เหมาะสมตามหน้าที่ของถนนมากกว่าการจัดหาพื้นที่ให้จักรยาน

"การทำทางจักรยานที่แท้จริงไม่ใช่เพียงแค่การสร้างทางให้จักรยาน
แต่คือการจัดการจราจรบนเส้นทางให้เหมาะสม"

เมื่อมีการกำหนดเส้นทางจักรยานที่ต้องใช้ทางร่วมกับยานพาหนะประเภทอื่น ๆ ถึงแม้ว่าจะไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานสำหรับจักรยานโดยแฉพาะก็ตาม แต่มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำให้เส้นทางนั้นรู้สึกปลอดภัยต่อผู้ใช้จักรยาน (หรือคนเดินเท้าด้วยเช่นกัน) ด้วยการลดความหนาแน่นของจราจร และลดความเร็วจราจร แนวทางในการปรับปรุงกายภาพเพื่อลดความหนาแน่นจราจร และลดความเร็วจราจร ดังนี้

2.5.1. การคัดกรองปริมาณจราจร (Filtering)

บนถนนที่คนเดินเท้าและจักรยานใช้พื้นที่เดียวกันกับทางเดินรถโดยไม่มีเครื่องกันระหว่างคนและรถ เช่น ในซอยที่ไม่มีทางเท้าแบบยกพื้น จำนวนคนเดินเท้าและจำนวนผู้ใช้จักรยานจะแปรผกผันกับปริมาณรถที่ใช้เส้นทางร่วมกัน[17] การทำ Filtering คือ เทคนิคที่ช่วยการลดความหนาแน่นจราจร โดยการลดจำนวนรถที่ใช้ถนนเส้นนั้นเป็นทางผ่าน แต่ยังคงให้สิทธิของรถในการเข้าถึงทุกสถานที่ได้เหมือนเดิม

การกั้นไม่ให้รถใช้ทะลุผ่าน

ถนนย่อยหรือซอยที่เชื่อมกับถนนใหญ่ทั้ง 2 ฝั่งมักจะถูกใช้เป้นทางลัดในการเดินทางของรถยนต์ทำให้ถนนที่ควรจะเป็นเขตชุมชนต้องพลุกพล่านเต็มไปด้วยอันตรายจากรถยนต์ ถนนเหล่านี้สามารถใช้วิธีการติดตั้งเสาจราจรฝั่งใดฝั่งหนึ่งของทางเข้าออก ไม่อนุญาตให้รถยนต์ใช้ถนนเส้นนี้เป็นทางผ่าน แต่ให้ผู้ใช้จักรยานและยานพาหนะขนาดเล็กสามารถผ่านได้



(รูป: Driftstraat, Leiden, Netherlands, Google Street View 2018)

[17] มูลนิธิสถาบันการเดินและการจักรยานไทย. (2567). *โครงการเครือข่ายเมืองที่มีสุขภาพดี PHC บำรุงเมือง.*

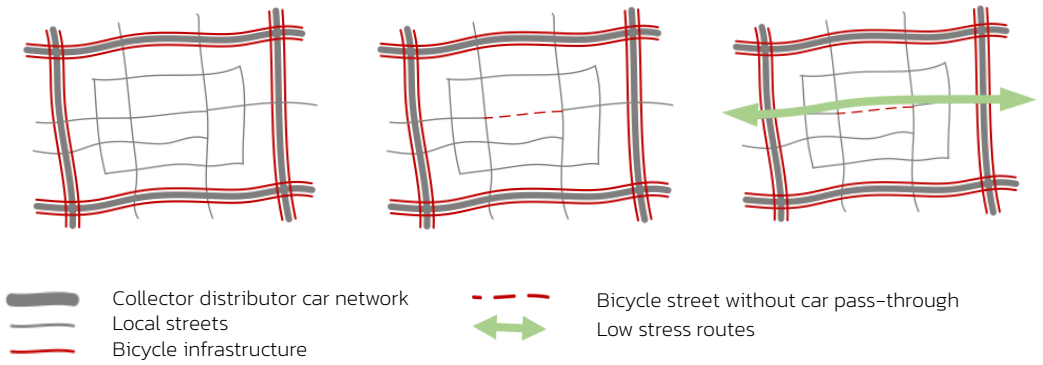


Figure 2-4. ตัวอย่างการทำ filtering โดยกั้นไม่ให้รถยนต์ใช้เป็นทางผ่านได้, (รูป: *ACTIVE Workshop Bangkok*, 2024)

การกำหนดให้เดินรถทางเดียว (One-way Street)

ในกรณีที่มีถนนสายย่อยขนานกัน 2 เส้น และเชื่อมต่อกับถนนใหญ่ทั้งคู่ สามารถทำเป็นทางเดินรถทางเดียวเป็นวงเวียนได้โดยไม่ได้ลดสิทธิการเข้าถึงสถานที่ต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่บนถนนสายย่อยทั้ง 2 เส้นนั้น พื้นที่ที่ได้เพิ่มขึ้นจากการลดช่องเดินรถให้เหลือช่องเดียว สามารถนำไปใช้ในการเพิ่มพื้นที่ทางเท้า เป็นช่องทางจักรยานสองทิศทาง (Bi-directional) หรือเป็นพื้นที่สีเขียวได้

ประโยชน์ของการกำหนดการเดินรถทิศทางเดียวแต่จักรยานสองทิศทางคือ เป็นการเพิ่มแรงจูงใจให้ผู้คนเลือกใช้การเดินทางด้วยจักรยาน เพราะด้วยระยะทางที่สั้นและตรงกว่าการขับรถ

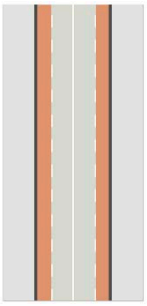


(รูป: Google Street View, 2023)

2.5.2. การสยบความเร็วจราจร (Traffic calming) [18]

กายภาพถนนมีผลต่อการใช้ความเร็วของผู้ขับขี่ โดยทางพฤติกรรมแล้วผู้ขับขี่จะใช้ความเร็วเท่าที่ตนเองรู้สึกว่าปลอดภัย ดังนั้นแค่การติดตั้งป้ายบังคับความเร็วให้ผู้ขับขี่ปฏิบัติตามอย่างเดียวไม่เพียงพอ จำเป็นจะต้องมีการปรับกายภาพด้วยเทคนิคการออกแบบถนนที่ช่วยลดความเร็วจราจรควบคู่กันไปด้วย

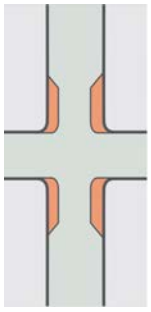
Lane Narrowing





การลดขนาดช่องเดินรถ จะช่วยลดความเร็วจราจร และ ลดโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุบนถนนในชุมชน ด้วยการจำกัดสิทธิ์การใช้พื้นที่บนถนน ทำให้โอกาสในการที่รถยนต์จะเบี่ยงไปมาและเฉี่ยวชนกับผู้ใช้ถนนอื่น ๆ ลดลง แถมยังได้พื้นที่สำหรับทางเท้า ทางจักรยาน หรือ พื้นที่สำหรับปลูกต้นไม้ เพิ่มอีกด้วย

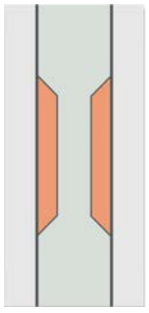
Curb Extension





การขยายพื้นที่ทางเข้าไปยังพื้นผิวถนน โดยเฉพาะบริเวณทางเข้าถนน/ซอย จะเป็นการเตือนผู้ขับขี่ว่าตนกำลังเข้าสู่พื้นที่ที่ต้องขับรถช้าลง การจัดการดังกล่าว ทำได้ทั้งการติดตั้งป้ายเตือน ซุ้มประตู หลังเต่า การยกระดับถนน และการขยายรัศมีวงเลี้ยว

Pinch point

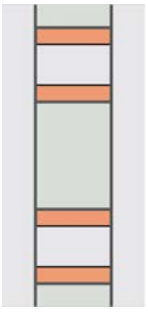




ขอบขยายทางช่วยทำให้เขตทางแคบลงบริเวณช่วงถนน สามารถปรับใช้ได้พร้อมกับการยกระดับผิวถนนเพื่อให้เป็นทางข้ามที่มีคุณภาพสูงได้ ขอบขยายทางยังสามารถใช้ได้บนพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรต่ำ และมีการจราจรสองทิศทาง เพื่อให้ผู้ใช้รถในทิศทางสวนกันระมัดระวังซึ่งกันและกัน

[18] รูปและที่มา: *Global Street Design Guide*. (2016). Global Designing Cities Initiative.

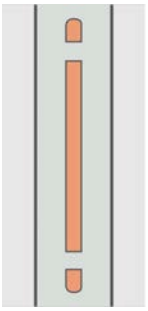
Speed table





การยกระดับพื้นผิวถนน คล้ายคลึงกับหลังเต่า แต่จะมีพื้นผิวแบบราบบริเวณด้านบน โดยทั่วไปมีความยาว 6-9 เมตร หากการยกระดับพื้นผิวถนนรวมกับทางข้าม ไม่ว่าในบริเวณทางแยกหรือช่วงถนน จะเรียกว่าเป็น ทางข้ามยกระดับ

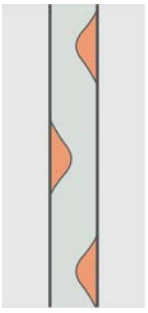
Medians and Refuge Islands





การยกระดับช่องกลางถนนและเกาะพักคนข้าม สามารถใช้เพื่อลดความกว้างของช่องเดินรถแม้แต่บนถนนแคบ ๆ โดยสามารถใช้เพื่อจัดการจราจรในบริเวณทางแยกและในพื้นที่สำคัญที่ต้องการปิดกั้นการเข้าถึงโดยรถยนต์

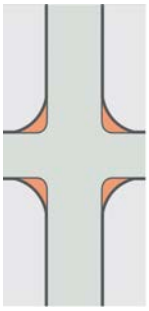
Chicanes and Lane Shifts

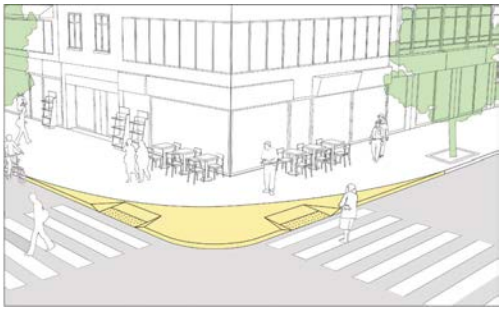




การทำทางซิกแซกหรือการขยับเลน โดยใช้การสลับฝั่งจอดรถเป็นช่วง ๆ หรือ การขยายทางเท้ายื่นเข้าผิวทางสลับฝั่ง เพื่อให้ทางซิกแซกเป็นรูปตัว “S” ซึ่งจะส่งผลให้รถเคลื่อนที่ช้าลง

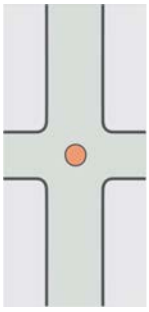
Sharpen corner radii

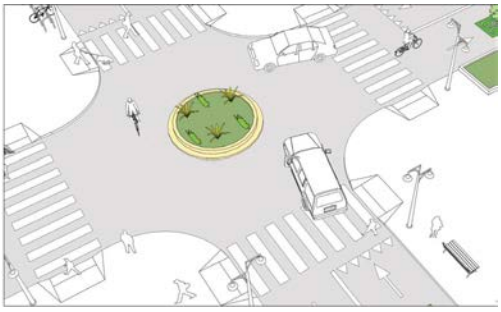




การทำมุมเลี้ยวให้แคบขึ้น ช่วยลดความเร็วของรถยนต์ที่กำลังเลี้ยว และส่งผลให้ระยะการเดินข้ามถนนของคนเดินเท้าลดลง การลดขนาดของมุมเลี้ยวสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างความปลอดภัยสำหรับทางแยกขนาดเล็ก

Mini-Roundabout





วงเวียนขนาดเล็ก คือเกาะกลางวงกลมบริเวณทางแยก ที่ช่วยทั้งการลดความเร็วและจัดการจราจร โดยให้รถยนต์ขับวนรอบเกาะกลางแทนที่จะขับตรงผ่านบริเวณทางแยก

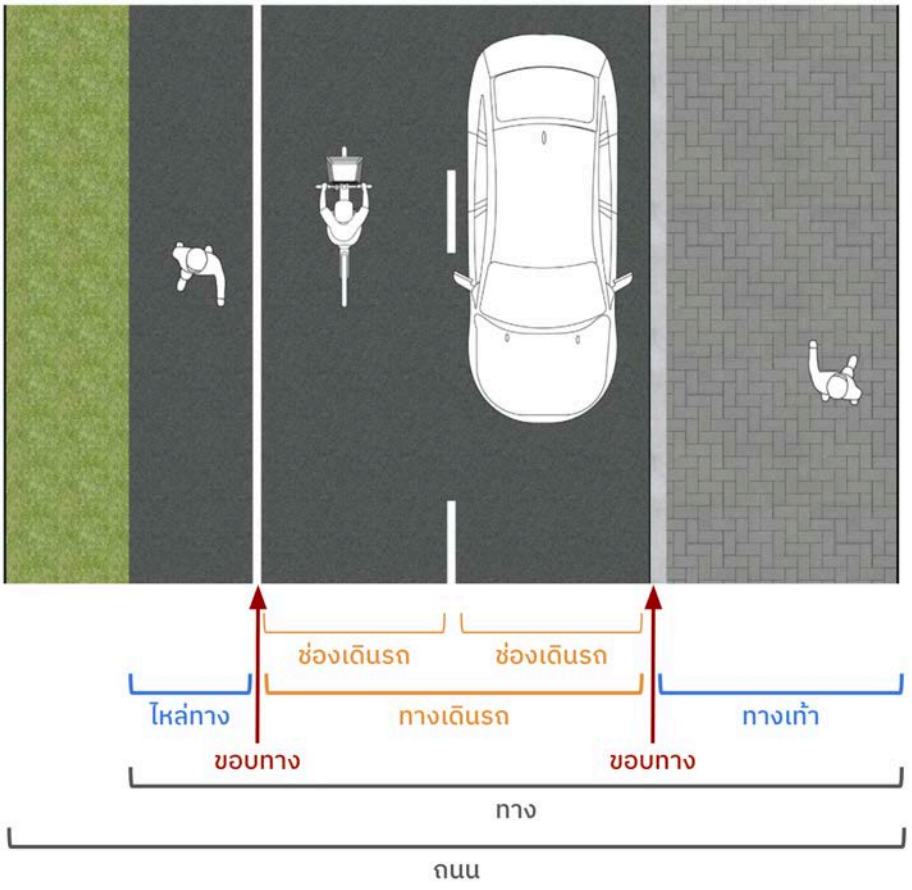
On-street parking

ช่องจอดรถข้างทาง พื้นที่บนผิวทางที่ถูกกำหนดให้เป็นช่องจอดรถ สามารถช่วยทั้งการลดความเร็วจากการที่มีรถเข้าออกที่จอดรถ และยังเป็นรั้วป้องกันพื้นที่ระหว่างคนเดินเท้าและช่องเดินรถได้อีกด้วย

3. โครงสร้างพื้นฐานทาง (Sections)

การจัดสรรพื้นที่ (space allocation) และการออกแบบถนนให้สามารถรองรับความต้องการในการเดินทางสำหรับพาหนะในทุกรูปแบบที่มีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องของขนาดและความเร็วในการสัญจร ให้สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันได้ ต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย และการให้ความสำคัญกับการจัดสรรพื้นที่ถนนตามลำดับ โดยเริ่มจากคนเดินเท้า จักรยาน การขนส่งสาธารณะ ยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์ อื่น ๆ

3.1.1. การใช้งานพื้นที่ในเขตทาง



ความหมายเขตทางตามพรบ. การจราจรทางบก พ.ศ. ๒๕๒๒

มาตรา 4 ในพระราชบัญญัตินี้

(1) "การจราจร" หมายความว่า การใช้ทางของผู้ขับขี่ คนเดินเท้า หรือคนที่จูง ขี่ หรือไล่ต้อนสัตว์

(2) "ทาง" หมายความว่า ทางเดินรถ ช่องเดินรถ ช่องเดินรถประจำทาง ไหล่ทาง ทางเท้า ทางข้าม ทางร่วมทางแยก ทางลาด ทางโค้ง สะพาน และลานที่ประชาชนใช้ในการจราจร และให้หมายความรวมถึงทางส่วนบุคคลที่เจ้าของยินยอมให้ประชาชนใช้ในการจราจรหรือที่เจ้าพนักงานจราจรได้ประกาศให้เป็นทางตามพระราชบัญญัตินี้ด้วย แต่ไม่รวมไปถึงทางรถไฟ

(3) "ทางเดินรถ" หมายความว่า พื้นที่ที่ทำไว้สำหรับการเดินรถไม่ว่าในระดับพื้นดิน ใต้หรือเหนือพื้นดิน

(4) "ช่องเดินรถ" หมายความว่า ทางเดินรถที่จัดแบ่งเป็นช่องสำหรับการเดินรถ โดยทำเครื่องหมายเป็นเส้นหรือแนวแบ่งเป็นช่องไว้

...

(7) "ขอบทาง" หมายความว่า แนวริมของทางเดินรถ

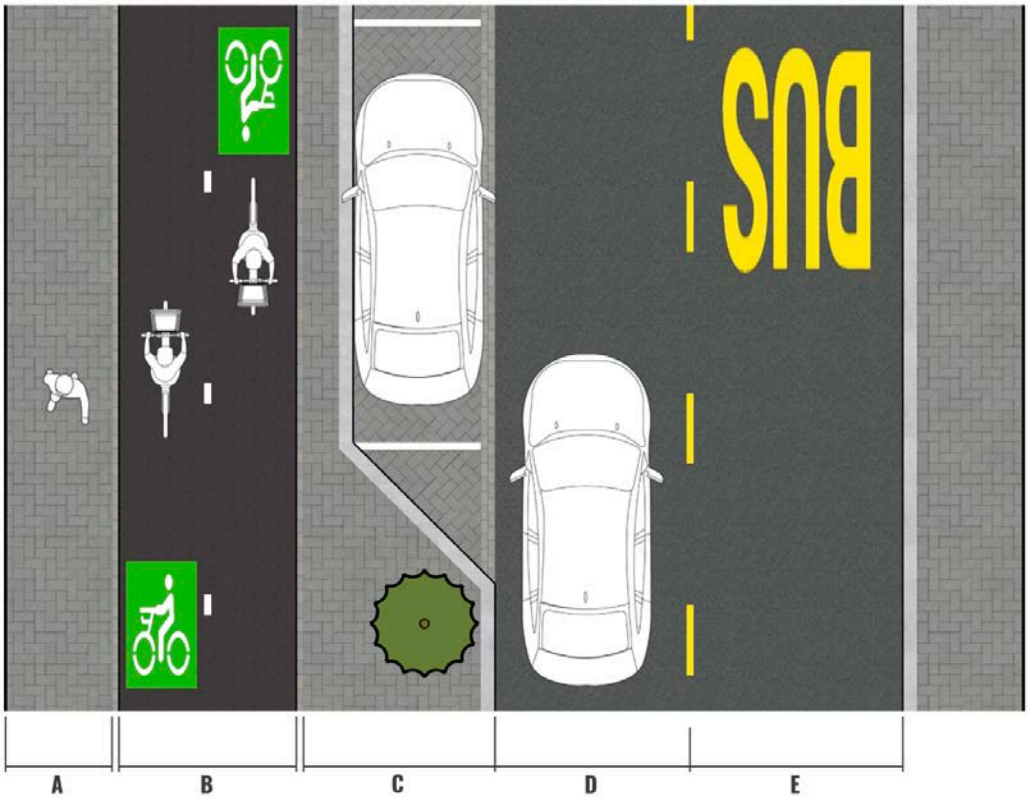
(8) "ไหล่ทาง" หมายความว่า พื้นที่ที่ต่อจากขอบทางออกไปทางด้านข้างซึ่งยังมิได้จัดทำเป็นทางเท้า

...

(11) "ทางเท้า" หมายความว่า พื้นที่ที่ทำไว้สำหรับคนเดินซึ่งอยู่ข้างใดข้างหนึ่งของทาง หรือทั้งสองข้างของทาง หรือส่วนที่อยู่ชิดขอบทางซึ่งใช้เป็นที่สำหรับคนเดิน

...

องค์ประกอบของพื้นที่บนถนน



A. ทางเดินเท้า

ช่องทางเดินเท้าสำหรับคนเดินเท้า ผู้ใช้วีลแชร์ ในพื้นที่ทางเท้า ความกว้างของทางเดินเท้าต้องไม่ต่ำกว่า 1.5 เมตร โดยไม่มีอะไรกีดขวางทาง อาจจะยกระดับสูงจากผิวทางเดินรถ หรืออยู่ระดับเดียวกันกับทางเดินรถก็ได้ แต่ถนนทุกเส้นรวมถึงถนนย่อยควรจะต้องมีทางเดินเท้าก่อนอันดับแรก เพื่อให้ประชาชนทุกคนสามารถเข้าถึงสถานที่ต่าง ๆ ได้ด้วยการเดินเท้า (หรือวีลแชร์) อย่างสะดวกสบายและปลอดภัยก่อน

B. ทางจักรยาน

ช่องทางสำหรับจักรยาน อาจอยู่ระดับเดียวกันกับทางเท้าหรือระดับเดียวกันกับผิวทางเดินรถก็ได้ ความกว้างของทางสำหรับจักรยานหากเป็นทางจักรยานทิศทางเดียว ไม่ควรต่ำกว่า 1.5 เมตร และทางจักรยานสองทิศทาง ไม่ควรต่ำกว่า 2.5 เมตร

C. พื้นที่อุปกรณ์ประกอบถนน

พื้นที่อุปกรณ์ประกอบถนน หรือ Street Furniture zone เป็นพื้นที่สำหรับติดตั้งป้ายจราจร เสาไฟส่องสว่าง จุดจอดจักรยาน ม้านั่ง และปลูกต้นไม้ หรือ จัดเป็นช่องจอดรถหรือที่หยุดรถประจำทางได้

D. ช่องเดินรถ

ช่องเดินรถบนพื้นที่ทางเดินรถ สำหรับเดินรถยนต์ รถจักรยานยนต์

E. ช่องทางเดินรถประจำทาง

ช่องเดินรถบนพื้นที่ทางเดินรถสำหรับเดินรถประจำทาง รถราง (Tram) หรือ BRT

Table 3-1. พื้นที่บนถนนและพาหนะที่ใช้พื้นที่

พื้นที่บนถนน	**พาหนะที่ใช้พื้นที่**
ทางเดินเท้า	คนยืน คนเดินเท้า ผู้ใช้วีลแชร์ จักรยาน(ความเร็วต่ำ)
ทางเฉพาะจักรยาน	ผู้ใช้วีลแชร์ จักรยาน สกุ๊ตเตอร์ LMV(ความเร็วต่ำ)
พื้นที่อุปกรณ์ประกอบถนน	อุปกรณ์ประกอบถนน ต้นไม้ เสาไฟส่องสว่าง ป้ายรถประจำทาง ช่องจอดรถ
ช่องเดินรถ	รถประจำทาง รถจักรยานยนต์ รถสามล้อ รถยนต์ แท็กซี่ รถบรรทุกขนาดเล็ก รถบรรทุก
ช่องเดินรถประจำทาง	รถประจำทาง รถราง

ข้อกำหนดมาตรฐานขนาดทาง

ข้อกำหนดขนาดเขตทางของพื้นที่ทางถูกกำหนดในบริบทที่แตกต่างกันจากหลายหน่วยงานเช่น ขนาดทางเดินเท้าถูกกำหนดในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร, ขนาดช่องเดินรถถูกกำหนดโดยสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, ขนาดความกว้างช่องจอดขนานถูกกำหนดโดยกรมโยธาธิการและผังเมือง ในขณะที่กรุงเทพมหานครเองมีการศึกษารวบรวมมาตรฐานจากหลายโครงการซึ่งมาตรฐานที่กำหนดแต่ละสำนักภายใต้กรุงเทพมหานครก็ยังแตกต่างกัน (รวมถึงคู่มือฉบับนี้ด้วย)

Table 3-2. ข้อกำหนดขนาดมาตรฐาน

พื้นที่ทาง	ขนาดทาง
1. ความกว้างช่องทางเดินเท้า	• ≥1.5 m โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง (Clear path) • ไม่มีการกำหนดทิศทาง ต้องสามารถเดินสวนทางกันได้เสมอ
2. ความกว้างช่องทางจักรยาน [19]	• ทิศทางเดียว ≥1.5 m* (0-50 คัน/ช.ม.) • สองทิศทาง ≥2.5 m* (0-50 คัน/ช.ม.)
3. ความกว้างช่องเดินรถ (1 ช่อง) *	• 2.45 m[20] ที่ความเร็ว 30 km/h • 2.75 m ที่ความเร็ว 50 km/h • ≥3 m ที่ความเร็ว ≥ 65 km/h

4. ความกว้างช่องเดินรถ แบบเดินรถทางเดียว + จักรยาน 2 ทิศทาง	• 3.65 m ที่ความเร็ว 15 km/h
	• 3.9 m ที่ความเร็ว 30 km/h
	  ○ พื้นที่รถ+จักรยาน ร่วมกัน 2.45 m*
	  ○ พื้นที่จักรยานสวนทิศทาง 1.45 m*
	• ที่ความเร็ว ≥ 50 km/h ไม่ควรใช้ทางร่วม

5. ความกว้างช่องจอดรถขนาน[21]	• 2 - 2.5 m • Buffer ≥0.5 m กรณีทางจักรยานติดกับช่องจอด
6. รัศมีโค้ง (effective radius)	• 12.5 m สำหรับรถประจำทาง • 5 m สำหรับรถยนต์ • 5 m สำหรับจักรยาน Cargo Bike • 3 m สำหรับจักรยานทั่วไป

* ไม่รวมเส้นขอบทาง

ขนาดความกว้างของทางเดินเท้า และทางจักรยาน ขึ้นอยู่กับจำนวนผู้ใช้ทาง ยิ่งกว้างยิ่งส่งผลให้จำนวนผู้ใช้ทางสูงขึ้น ในขณะที่ความกว้างของช่องเดินรถไม่ได้ส่งผลถึงจำนวนรถที่เพิ่มขึ้น แต่ส่งผลถึงความเร็วจราจร ยิ่งกว้างรถยิ่งใช้ความเร็วสูงขึ้น แต่การที่รถใช้ความเร็วสูงขึ้นกลับทำให้ความหนาแน่นต่อพื้นที่ของเดินรถลดลง

[19] *ACTIVE Workshop Bangkok.* (2024). Dutch Cycling Embassy
[20] ขนาดแคบสุดไม่รวมเส้นขอบทางที่กำหนดโดย มาตรฐาน สนข. กระทรวงคมนาคม (2559)
[21] *เกณฑ์และมาตรฐานผังเมืองรวม.* (2549). กรมโยธาธิการและผังเมือง

3.2. รูปแบบมาตรฐานทางจักรยาน

รูปแบบมาตรฐานการออกแบบทางจักรยานแยกตามการใช้พื้นที่เขตทาง ซึ่งสะท้อนถึงความปลอดภัยในการใช้ทาง มีทั้งหมด 6 รูปแบบด้วยกันคือ

Table 3-3. มาตรฐานรูปแบบทางจักรยาน

การใช้ทาง	มาตรฐานรูปแบบทาง	
ทางเฉพาะจักรยาน	**[B1]** ทางเฉพาะจักรยาน	Cycle track
	[B2] ทางเฉพาะจักรยานบนทางสาธารณะ	Cycle path/trail
ทางร่วมทางเดินรถ	**[B3]** ช่องเดินจักรยาน หรือ เลนจักรยาน	Cycle lane
	[B4] ทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ	Mixed traffic
ทางร่วมคนเดินเท้า	**[P1]** ถนนสิทธิคนเดิน	Pedestrian Priority Zone
	[P2] ทางจักรยานร่วมทางเดินเท้า	Mixed use path

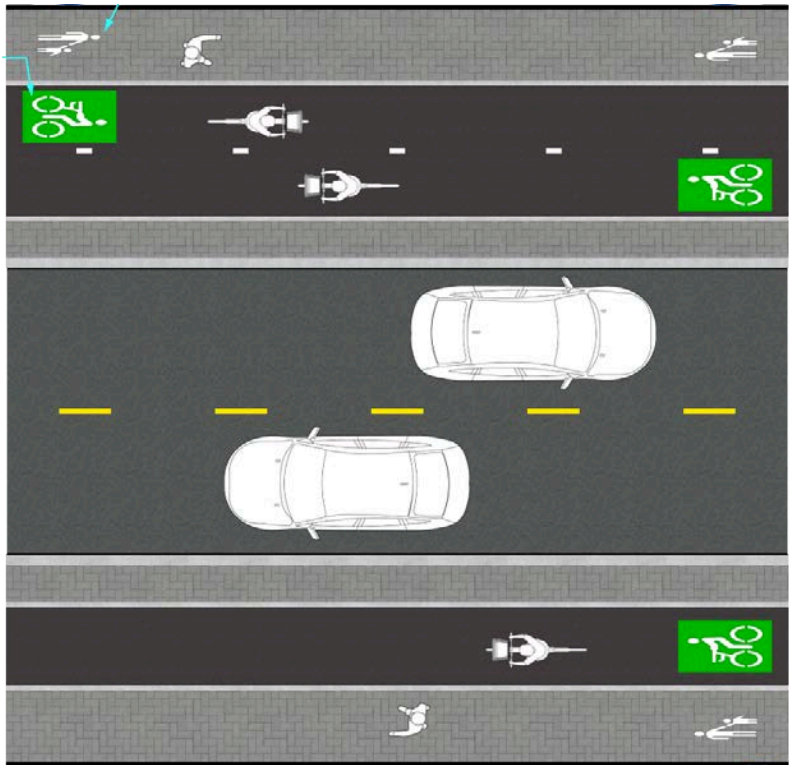




3.2.1. [B1] ทางเฉพาะจักรยาน (Cycle track)

ทางเฉพาะจักรยานที่มีเครื่องกั้นระหว่างทางเดินรถและทางจักรยาน ไม่ว่าจะอยู่ในพื้นที่ทางเท้าขนานไปกับทางเดินเท้าโดยมีขอบคันหินกั้นระหว่างทางเดินรถ หรืออยู่บนพื้นผิวเดียวกับทางเดินรถแต่มีการเว้นระยะห่าง (Buffer) และติดตั้งเสาจราจร (Bollard) หรือวางกระถางต้นไม้เป็นเครื่องกั้นระหว่างทางเดินรถก็ได้

ทางจักรยานประเภทนี้มีความปลอดภัยของสูง เนื่องจากมีเครื่องกั้นระหว่างรถและจักรยาน เหมาะสำหรับเส้นทางในโครงข่ายทางจักรยานหลัก หรือโครงข่ายทางจักรยานทั่วไปบนถนนใหญ่ที่มีช่องเดินรถมากกว่า 2 ช่องขึ้นไป สามารถออกแบบได้ทั้งจักรยานทางเดียวคนละฝั่งถนน (ความกว้างทาง ≥ 1.5 m) หรือ จักรยาน 2 ทิศทางฝั่งเดียวของถนน (ความกว้างทาง ≥ 2.5 m) ก็ได้ ความสามารถในการรองรับปริมาณการใช้จักรยานขึ้นอยู่กับความกว้างของทางจักรยาน



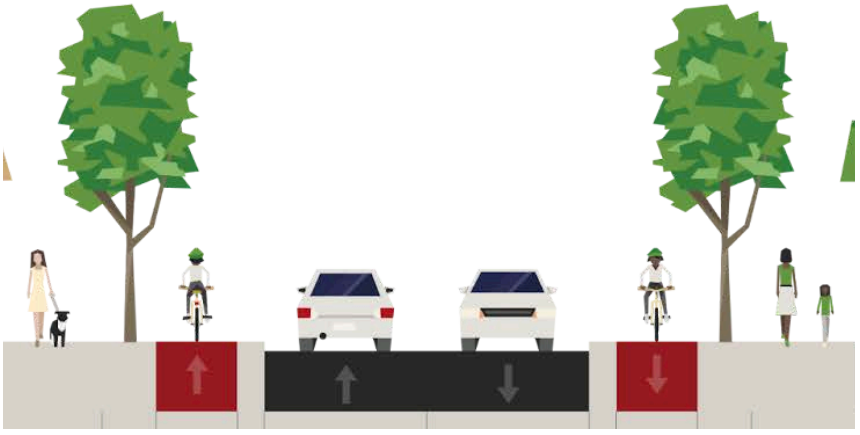
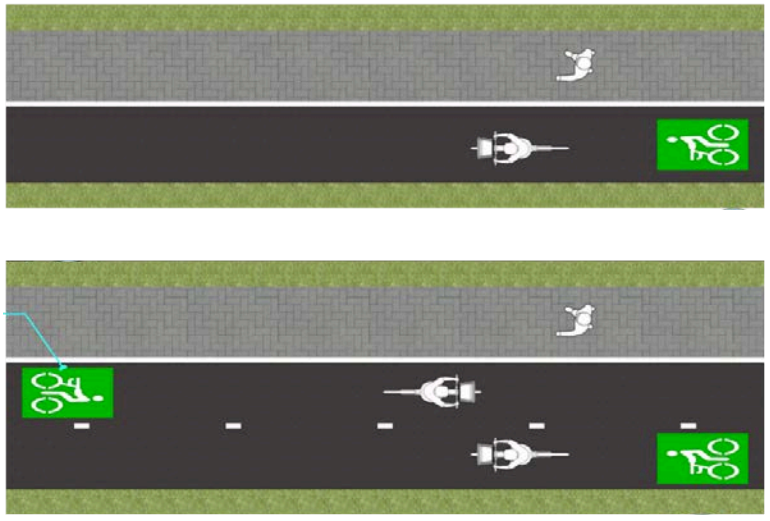


Figure 3-1. Cross section ของทางเฉพาะจักรยาน บนพื้นที่ทางเท้า [B1], (รูป: Streetmix)



3.2.2. [B2] ทางเฉพาะจักรยานบนทางสาธารณะ (Cycle path/trail)

ทางเฉพาะจักรยานที่อยู่ในพื้นที่ทางสาธารณะที่ไม่อนุญาตให้รถผ่าน และไม่เกี่ยวข้องกับโครงข่ายถนน เช่น ทางเลียบคลอง ทางที่อยู่ในสวนสาธารณะ ทางจักรยานประเภทนี้มีความปลอดภัยสูงที่สุดเพราะเป็นทางที่ไม่ได้เกี่ยวข่องกับทางเดินรถ เหมาะสำหรับเส้นทางทั้งในโครงข่ายทางจักรยานหลัก และโครงข่ายทางจักรยานทั่วไป



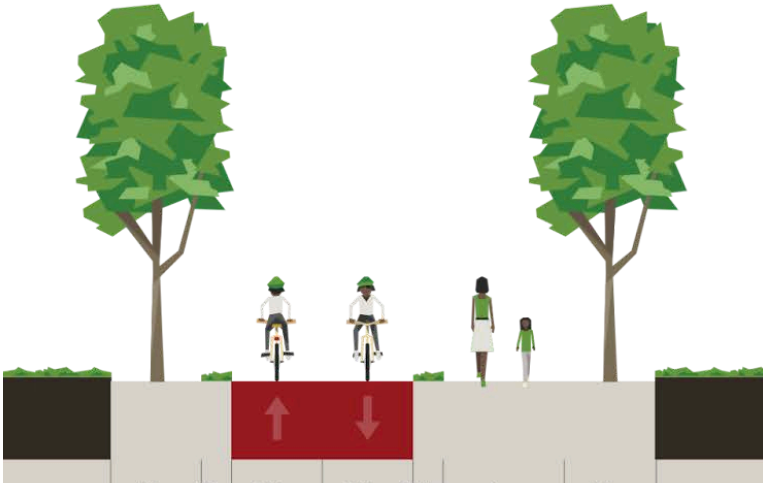


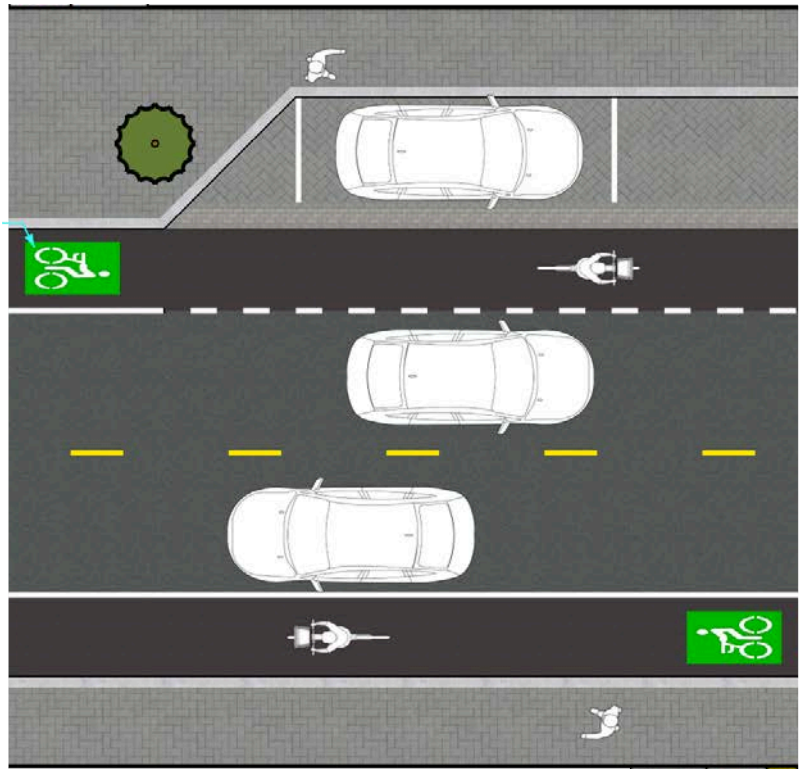
Figure 3-2. Cross section ของทางเฉพาะจักรยานบนทางสาธารณะ [B2], (รูป: Streetmix)



3.2.3. [B3] ช่องเดินจักรยาน หรือ เลนจักรยาน (Cycle lane)

ช่องเดินจักรยาน หรือเลนจักรยาน บนพื้นผิวเดียวกันกับทางเดินรถ โดยไม่มีเครื่องกั้นแต่มีการแบ่งแยกพื้นที่ใช้งานระหว่างรถและจักรยาน

ทางจักรยานประเภทนี้มีความปลอดภัยปานกลาง เพราะมีการแยกพื้นที่ใช้งานแต่ยังอยู่บนพื้นผิวเดียวกันและไม่มีเครื่องกั้น เหมาะสำหรับเส้นทางในโครงข่ายทางจักรยานหลักบนถนนสายย่อย หรือ เส้นทางในโครงข่ายทางจักรยานทั่วไปบนถนนย่อยที่มีปริมาณจราจรที่หนาแน่น (> 400 PCU/hr) หรือบนถนนใหญ่ที่มีช่องเดินรถไม่เกิน 2 ช่อง



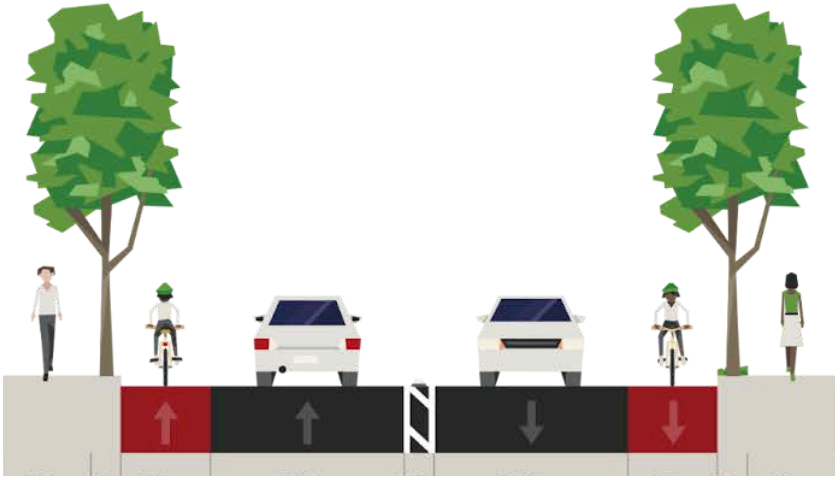


Figure 3-3. Cross section ของช่องเดินจักรยานหรือเลนจักรยานบนถนน [B3], (รูป: Streetmix)

เนื่องจากไม่มีเครื่องกั้นระหว่างทางเดินรถ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้จักรยานหากเกินการเฉี่ยวชนจากรถยนต์ ควรกำหนดความเร็วสูงสุดไม่เกิน 30 km/h สำหรับถนนย่อย และไม่เกิน 50 km/h สำหรับถนนใหญ่ และไม่ควรทำเลนจักรยาน 2 ทิศทาง เนื่องจากผู้ขับขี่รถยนต์จะไม่สามารถคาดการณ์ตำแหน่งและทิศทางของจักรยานที่สวนทางมาได้

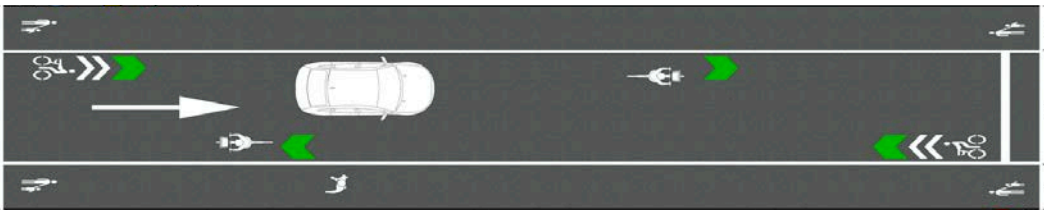


3.2.4. [B4] ทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ (Mixed traffic)

ทางจักรยานที่ใช้ทางร่วมกับช่องเดินรถ สามารถเป็นได้ทั้งทางเดินรถทางเดียว เดินจักรยานสองทิศทาง หรือ ทางเดินรถสองทิศทาง (ทั้งรถและจักรยาน) ก็ได้ ขึ้นกับความกว้างเขตทาง ทางประเภทนี้เหมาะจะใช้บนถนนย่อยที่มีช่องจราจรไม่เกิน 2 ช่องเท่านั้น และไม่ควรใช้บนถนนใหญ่ เพราะอันตรายจากการเฉี่ยวชนจากรถยนต์

ถนนย่อยในกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่ไม่มีทางเท้า ดังนั้นจุดประสงค์ของการออกแบบควรมุ่งเน้นที่เรื่องการจัดหาพื้นที่ทางเดินเท้าก่อน สำหรับทางจักรยาน สิ่งที่สำคัญที่สุดในการใช้ทางจักรยานประเภทนี้คือการจัดการจราจรโดยต้องมุ่งเน้นในเรื่องการลดปริมาณจราจรและความเร็วจราจรให้เกิดความปลอดภัยของคนเดินเท้าและผู้ใช้จักรยานให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นได้

ทางจักรยานประเภทนี้มีความปลอดภัยต่ำ เพราะใช้พื้นที่เดียวกันกับรถยนต์ เหมาะสำหรับเส้นทางในโครงข่ายทางจักรยานทั่วไปบนถนนย่อยที่มีปริมาณจราจรไม่หนาแน่น (< 500 PCU/hr) เท่านั้น และเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้จักรยาน (รวมถึงคนเดินเท้า) ควรกำหนดความเร็วสูงสุดไม่เกิน 30 km/h



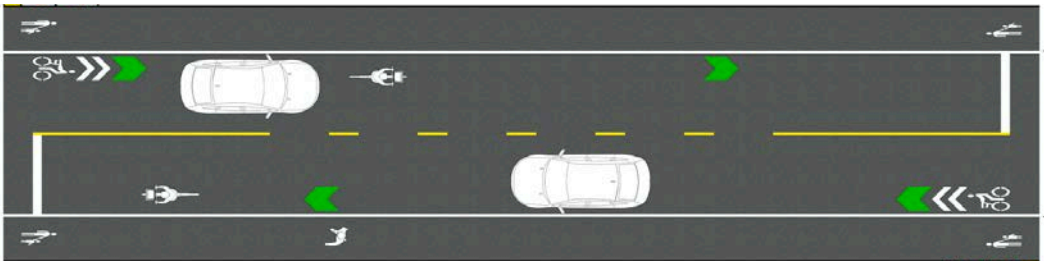




Figure 3-4. Cross section ของทางร่วมช่องเดินรถ [B4], (รูป: Streetmix)

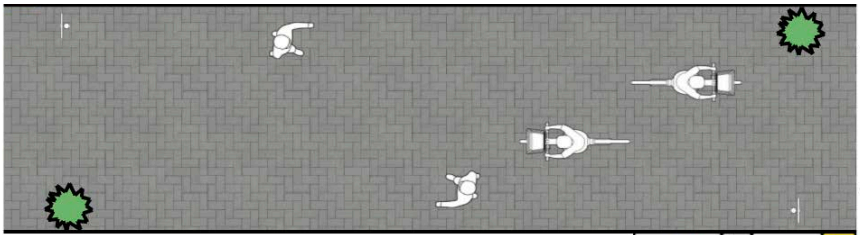


(รูป: Urban Ally, 2567)

3.2.5. [P1] ถนนสิทธิคนเดิน (Pedestrian Priority Zone)

ถนนใช้ร่วมระหว่างคนเดินเท้า จักรยาน และรถ โดยไม่อนุญาตให้รถใช้เป็น “ทางผ่าน” ยกเว้นเข้าออกอาคาร ส่งของ หรือรถฉุกเฉินเท่านั้น และกำหนดให้สิทธิคนเดินเท้าใช้เขตได้ทุกพื้นที่ จักรยานต้องให้ทางคนเดินเท้า และรถที่เข้าใช้ทางต้องให้ทางคนเดินเท้าและจักรยาน

ทางประเภทนี้มีความปลอดภัยปานกลาง ถึงแม้ว่าจะมีการจำกัดปริมาณจราจรจากรถยนต์ แต่จักรยานจะไม่สามารถใช้งานได้สะดวกนัก เพราะต้องใช้พื้นที่ร่วมกับคนเดินเท้าซึ่งคาดการณ์ทิศทางการเคลื่อนที่ได้ยากและอาจเกิดการเฉี่ยวชนกันได้ง่ายแต่ไม่รุนแรง จึงไม่เหมาะที่จะเป็นเส้นทางในโครงข่ายทางจักรยานหลัก แต่อาจจะใช้เป็นเส้นทางในโครงข่ายทางจักรยานทั่วไป ในพื้นที่ที่เน้นคนเดินเท้าเป็นหลักได้ และเพื่อความปลอดภัยของคนเดินเท้า ควรจำกัดความเร็วสูงสุดของถนนเส้นนี้ไว้ไม่เกิน 15 km/h

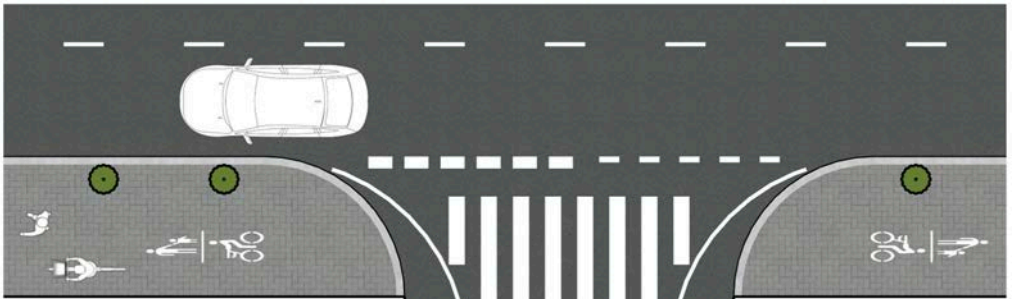




3.2.6. [P2] ทางจักรยานร่วมทางเดินเท้า (Mixed use path)

ทางจักรยานที่ใช้ทางร่วมกับทางเดินเท้า เช่น ทางเท้าที่ปัจจุบันมีความกว้างไม่เพียงพอต่อการแยกพื้นที่ระหว่างคนเดินเท้าและจักรยาน

ทางประเภทนี้มีความปลอดภัยสูง เพราะแยกพื้นที่ระหว่างทางเดินรถ แต่จักรยานจะไม่สามารถใช้งานได้สะดวก เพราะต้องใช้พื้นที่ร่วมกับคนเดินเท้า และคนเดินเท้าก็ไม่ได้รับความสะดวกในการใช้พื้นที่เช่นกัน จึงไม่เหมาะที่จะเป็นเส้นทางในโครงข่ายทางจักรยานหลัก แต่อาจจะใช้เป็นเส้นทางระยะสั้น ๆ ในโครงข่ายทางจักรยานทั่วไป เพื่ออย่างน้อยให้โครงข่ายสามารถเชื่อมเข้าด้วยกันได้ในขั้นตอนการพัฒนาโครงข่ายระยะแรก ๆ





(รูป: SoA+D, 2567)

3.3. การเลือกรูปแบบโครงสร้างทางจักยานที่เหมาะสมกับโครงข่าย

หลักในการกำหนดเกณฑ์การเลือกใช้รูปแบบโครงสร้างพื้นฐานทางจักรยานเมื่อต้องใช้ทางร่วมกับโครงข่ายถนน ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้จักรยานจากการเฉี่ยวชนของรถยนต์ กำหนดจากปริมาณและความเร็วของจราจร ถนนที่ทำหน้าที่ระบายการจราจรจะมีความเร็วสูงและปริมาณรถมาก ยิ่งต้องแยกพื้นที่ทางจักรยานออกจากทางเดินรถให้ห่างที่สุด โดยปัจจัยในการเลือกใช้มีดังนี้คือ

1) ประเภทถนน หรือศักดิ์ถนน
2) ปริมาณจราจร PCU/hr
3) จำนวนช่องเดินรถ และ
4) ประเภทโครงข่ายทางจักรยาน

Table 3-4. เกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบโครงสร้างพื้นฐานทางจักรยาน
ที่มา: ดัดแปลงจาก *Design Manual for Bicycle Traffic*. (2016). CROW

<table>
<tr><th rowspan="2">ประเภทศักดิ์ถนน</th><th rowspan="2" colspan="2">จำกัดความเร็วจราจรสูงสุด</th><th rowspan="2">ปริมาณจราจร
(PCU/hr)</th><th colspan="2">ประเภทโครงข่ายทางจักรยาน</th></tr>
<tr><th>โครงข่ายทางทั่วไป
(< 75 คัน/peak hr)</th><th>โครงข่ายทางหลัก
(> 50 คัน/peak hr)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ถนนย่อย
ถนนสายย่อย/ซอย</td><td rowspan="3" colspan="2">30 km/h</td><td>< 250</td><td rowspan="2">ใช้ทางร่วม [B4]
(หรือไม่จำเป็นต้องมีทางจักรยาน)</td><td>ใช้ทางร่วม [B4]</td></tr>
<tr><td>200-500</td><td>ใช้ทางร่วม [B4] หรือ
เลนจักรยาน [B3]</td></tr>
<tr><td>> 400</td><td colspan="2">เลนจักรยาน [B3] หรือ
ทางเฉพาะจักรยาน [B1]</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ถนนใหญ่
ถนนสายหลัก/สายรอง</td><td rowspan="2">50 km/h</td><td>2 เลน (ไป-กลับ)</td><td rowspan="2">ไม่พิจารณา</td><td rowspan="2">ทางเฉพาะจักรยาน [B1]</td></tr>
<tr><td>4 เลน (ไป-กลับ)</td></tr>
<tr><td>70 km/h</td><td colspan="2">ทางเฉพาะจักรยานบนทางสาธารณะ [B2]</td></tr>
</table>

4. จุดตัดทางแยก (Junctions)

จุดตัดทางแยกคือ จุดที่ถนนหรือการจราจรหลากหลายประเภทตัดผ่านกัน และเป็นจุดที่ผู้ใช้ถนนใช้เปลี่ยนทิศทางในการเดินทาง ดังนั้นจุดตัดทางแยกถือเป็น node ที่สำคัญที่สุดในโครงข่ายทางจักรยาน เพราะถ้าหากผู้ใช้งานไม่สามารถข้ามผ่านแยกได้ ต่อให้เส้นทางที่เชื่อมต่อจะออกแบบมาดีและปลอดภัยเพียงใด โครงข่านเส้นทางนั้นก็จะไม่ถูกใช้งาน

4.1. สี่แยกปลอดภัย (Protected intersection)

สี่แยกหรือทางแยกไม่ได้มีรูปแบบตายตัว การออกแบบทางแยกที่ปลอดภัยขึ้นอยู่กับประเภทของถนนที่ตัดกัน และปรับเปลี่ยนไปตามบริบทของประเภทถนน แต่ที่สำคัญที่สุดคือ โครงข่ายจักรยานต้องต่อเนื่องที่บริเวณแยก ไม่ควรสิ้นสุดก่อนถึงทางแยกแล้วปล่อยให้ผู้ใช้จักรยานหาทางข้ามทางแยกเอาเอง

แนวคิดของทางแยกปลอดภัย

Forgiveness - มนุษย์ทำผิดพลาดได้เป็นเรื่องปกติ แต่ข้อผิดพลาดเหล่านั้นไม่ควรส่งผลให้ถึงแก่ชีวิต

Separation - แยกพาหนะที่ก่อให้เกิดอันตรายออกจากกลุ่มเปราะบางบนถนน ทั้งในมิติของการใช้พื้นที่และ มิติของช่วงเวลาการใช้พื้นที่

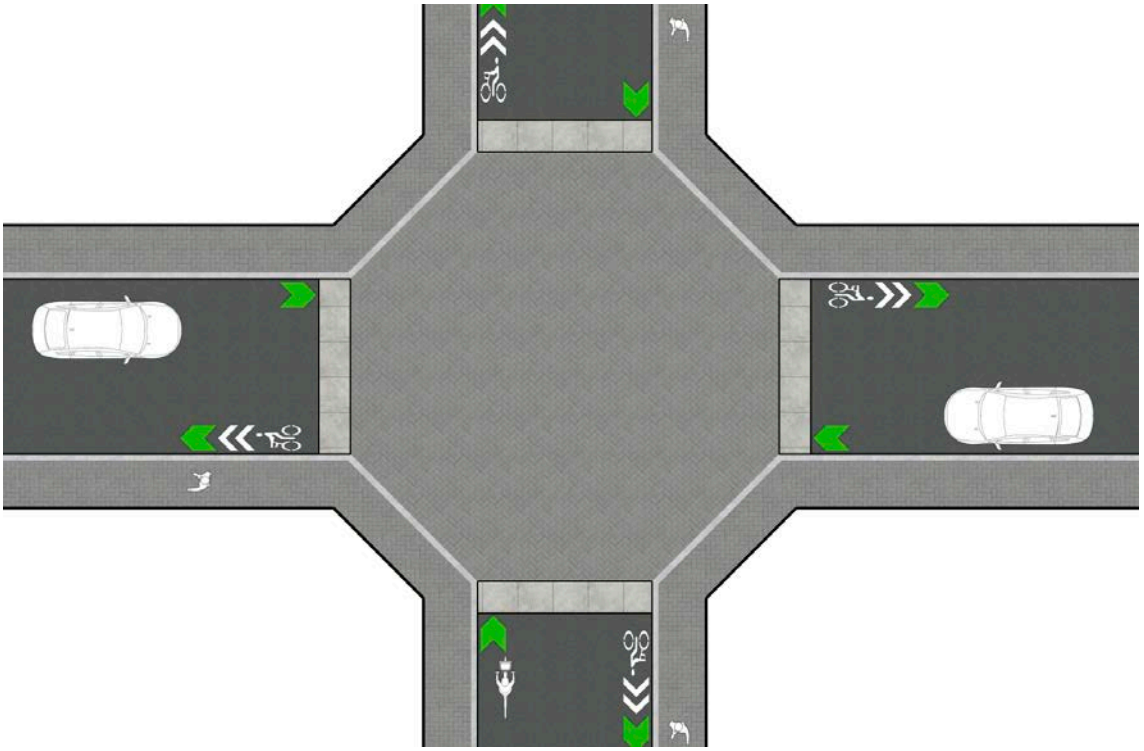
Redundancy - ทางแยกควรจะยังคงสามารถทำงานได้ด้วยตัวมันเอง แม้ในช่วงเวลาที่ไฟสัญญาณจราจรขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้

4.1.1. ถนนย่อย ตัดกับ ถนนย่อย



(รูป: *ACTIVE Workshop Bangkok*, 2024)

โครงข่ายทางจักรยานบนถนนย่อย ส่วนใหญ่จะเป็นทางที่ใช้ร่วมกันระหว่างจักรยานและรถยนต์ จึงจำเป็นต้องสร้างสภาพแวดล้อมของจุดตัดที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้จักรยานที่ใช้ถนนร่วม



หลักการออกแบบแยกบนถนนย่อย

- จัดสรรพื้นผิวจราจรสำหรับรถยนต์เท่าที่จำเป็นและพื้นที่บริเวณแยกไม่ควรใหญ่เกินไปจนเต็มเขตทาง ต้องมีพื้นที่สำหรับคนเดินเท้าด้วย
- ระยะหยุดรถบริเวณแยก ผู้ขับขี่ต้องสามารถมองเห็นพาหนะอื่น ๆ ที่กำลังผ่านแยกได้จากทุกทิศทาง โดยไม่มีมุมอาคาร รั้ว หรือรถจอดข้างทาง มาบดบังสายตา
- ยกระดับผิวถนนบริเวณแยก (Raised table) เพื่อเพิ่มการรับรู้ของผู้ขับขี่และลดความเร็วจราจรบริเวณแยก
- หากถนนย่อยไม่มีทางเท้ายกระดับ ให้ลดความเร็วจราจรด้วยเนินชะลอความเร็วก่อนถึงแยกในทุกทิศทาง
- การยกระดับผิวถนนบริเวณแยก หรือยกระดับเฉพาะทางข้ามเสมอทางเท้า เพื่อคนเดินเท้าและผู้ใช้วิลแชร์ข้ามได้อย่างสะดวก

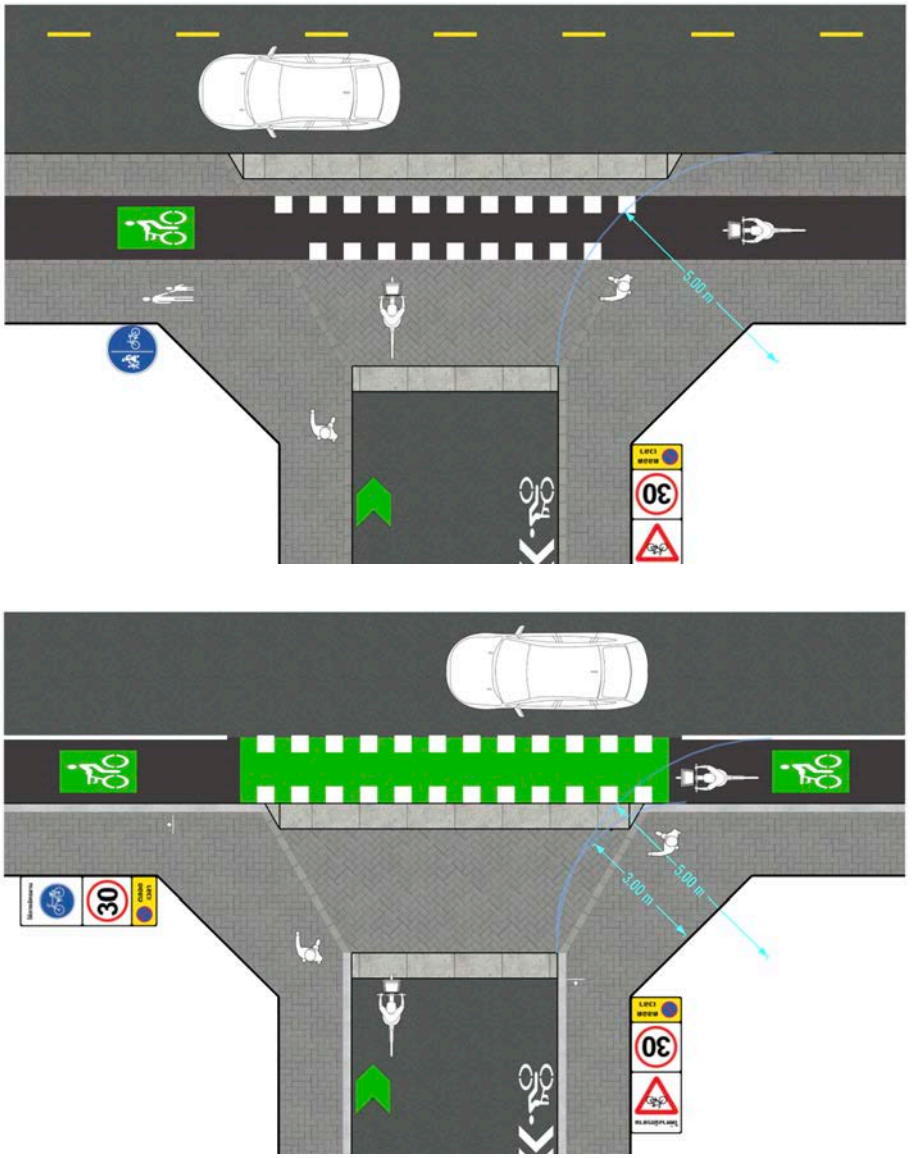


4.1.2. ถนนย่อย ตัดกับ ถนนใหญ่



(รูป: *ACTIVE Workshop Bangkok*, 2024)

กรณีถนนย่อยตัดกับถนนใหญ่ หรือบริเวณปากซอย ควรจะทำเป็นทางเท้าต่อเนื่อง (Continuous sidewalk) ระดับเดียวกันจากทางเท้าบนถนนใหญ่ เพื่อให้รถที่ออกจากซอยที่ซึ่งเป็นทางโท จะต้องให้ทางคนเดินเท้าและจักรยานที่อยู่ในแนวถนนใหญ่ที่ซึ่งเป็นทางเอกมีสิทธิใช้ทางผ่านไปก่อน



หลักการออกแบบบริเวณถนนย่อยตัดถนนใหญ่

- รถที่ออกจากถนนย่อย ต้องหยุดก่อนขึ้นพื้นที่ทางเท้า และให้ทางแก่ทุกพาหนะบนถนนใหญ่รวมถึงบนพื้นที่ทางเท้าก่อนเสมอ
- ทางจักรยานและทางเท้าต้องมีความต่อเนื่องกันทั้งก่อนจุดตัด บริเวณจุดตัด และหลังจุดตัด (และควรจะเป็นวัสดุพื้นผิวเดียวกัน เพื่อบ่งบอกถึงการให้ลำดับความสำคัญของผู้ใช้ทาง)
- สำหรับรถที่เลี้ยวเข้าทางย่อย อาจจะตั้งกระถาง เสาจราจรกั้นเขตทาง (Bollard) หรือเสาป้ายบอกทาง เสริมเป็นจุดบอกเขตทาง เพื่อให้ผู้ขับขี่รับรู้ถึงระยะเขตทาง (Vertical signage) บริเวณปากทางถนนย่อยได้ง่ายขึ้นด้วย

4.1.3. ถนนใหญ่ ตัดกับ ถนนใหญ่



รูปตัวอย่างมีการกลับซ้ายขวาเพื่อให้เข้ากับบริบทของการขับขี่ในประเทศ (รูป: Google Street View, 2024)

ทางจักรยานบนถนนใหญ่ซึ่งควรจะเป็นรูปแบบทางเฉพาะจักรยานในพื้นที่ทางเท้าอยู่แล้ว ดังนั้นจุดตัดกันของถนนใหญ่ควรจะมีรูปแบบเป็น สี่แยกแบบมีเครื่องกั้น (protected intersection) เพื่อความปลอดภัยของคนเดินเท้าและจักรยานขณะใช้ทางข้าม และมีสัญญาณไฟจราจรเพื่อควบคุมการระบายจราจร

"สัญญาณไฟจราจรแค่เป็นครื่องมือจัดการจราจร ไม่ใช่เครื่องมือด้านความปลอดภัย"

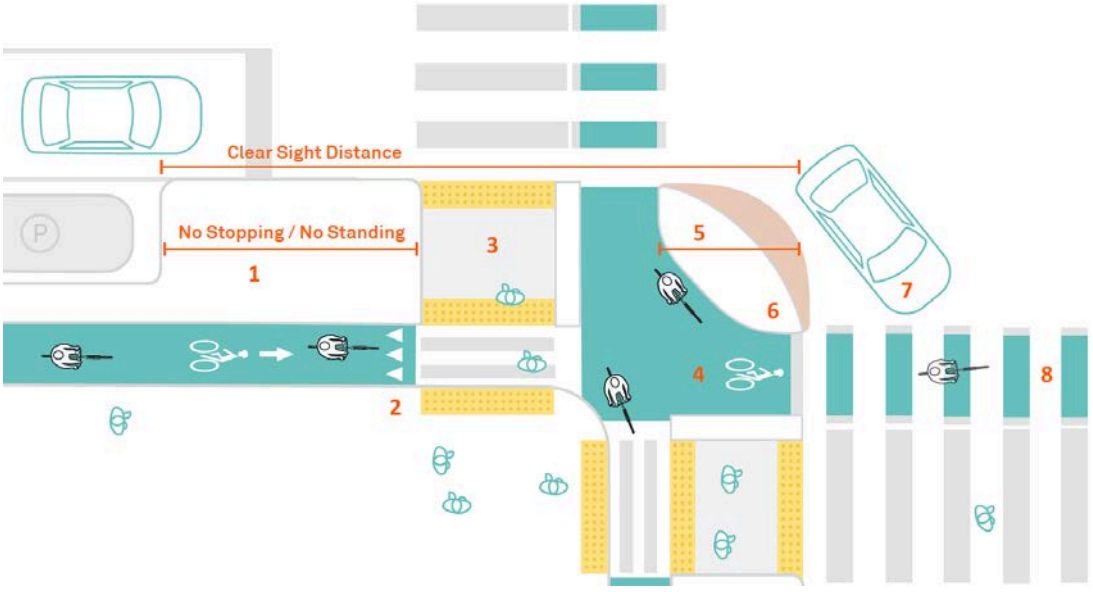


Figure 4-1. องค์ประกอบของแยกแบบมีเครื่องกั้นที่ปลอดภัย (รูป: *Don't Give Up at the Intersection*, 2019)

องค์ประกอบของแยกแบบมีเครื่องกั้นที่ปลอดภัย

1. พื้นที่ว่าง - เพิ่มทัศนวิสัยให้ผู้ขับขี่ได้สามารถมองเห็นคนรอข้ามถนน
2. เส้นให้ทางคนข้ามบนทางจักรยาน (ถ้ามี) - เพื่อบ่งบอกผู้ใช้จักรยานให้ “ให้ทาง” คนข้ามทางจักรยาน
3. พื้นที่คนรอข้ามถนน - ยิ่งกว้างยิ่งสามารถรองรับปริมาณคนข้ามได้มากขึ้น ใช้เวลาสัญญาณให้ข้ามสั้นขึ้น และยิ่งเพิ่มทัศนวิสัยให้ผู้ขับขี่มองเห็นคนรอข้ามได้เด่นชัดยิ่งขึ้น
4. พื้นที่จักรยานรอข้าม - ทำให้จักรยานที่รอข้ามหยุดในตำแหน่งเลยหน้ารถยนต์ที่กำลังหยุดรอสัญญาณไฟ และเมื่อได้สัญญาณไฟข้าม จักรยานสามารถออกตัวก่อนรถยนต์ได้ ทำให้ผู้ขับขี่ที่จะเลี้ยวมองเห็นจักรยานที่กำลังข้ามได้ชัดเจน
5. ระยะร่นจากขอบทาง - ยิ่งกว้างยิ่งล่นระยะข้ามสั้นลง เพิ่มทัศนวิสัยผู้ขับขี่ให้มองเห็นจักรยานและคนข้ามมากขึ้น เพิ่มพื้นที่รถรอคนข้ามมากขึ้น และเพิ่มระยะเวลาให้ผู้ใช้จักรยานตอบสนองต่อรถที่กำลังเลี้ยวได้มากขึ้น
6. เกาะกลางแบบยกพื้นตรงมุมแยก - ป้องกันรถเข้าใช้พื้นที่ และปกป้องคนและจักรยานที่กำลังรอข้าม การทำรัศมีโค้งแคบลงช่วยชะลอความเร็วรถและเพิ่มโอกาสการหยุดให้คนข้ามได้ แต่อาจมีปัญหาต่อองศาการเลี้ยวของรถใหญ่ ซึ่งสามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้ *Apron* แบบเดียวกับวงเวียนเพื่อให้ล้อรถใหญ่ปีนขึ้นได้
7. พื้นที่ให้รถหยุดรอขณะมีจักรยานหรือคนกำลังข้ามทางข้าม
8. สัญลักษณ์ทางม้าลายและทางจักรยานข้าม

ภาพตัวอย่างด้วยการใช้หลักการณ์เดียวกันสามารถทำได้ทั้งแยกที่มีขนาดเล็กสองเลนสวนทาง ไปจนถึงแยกที่มีขนาดใหญ่หลายเลนและซับซ้อน

สี่แยกขนาดเล็กฝั่งละ 2 เลน

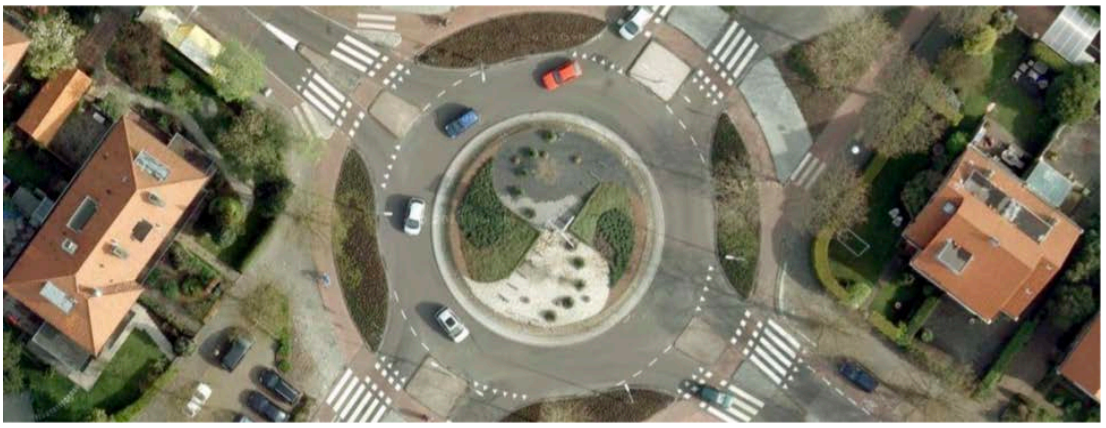


สี่แยกขนาดใหญ่หลายเลน



(รูป: *ACTIVE Workshop Bangkok*, 2024)

4.2. วงเวียน (Roundabout)



การจัดการแยกอีกรูปแบบหนึ่งที่ปลอดภัยกว่าสี่แยกและสามารถทำงานได้ด้วยตัวมันเองโดยไม่ต้องพึ่งพาสัญญาณไฟจราจรคือการใช้วงเวียน ในอดีตกรุงเทพมหานครเคยใช้วงเวียนในการจัดการแยกอยู่หลายที่ ทั้งที่เป็นวงเวียนขนาดใหญ่มีอนุสาวรีย์ตั้งอยู่ตรงกลาง เช่น วงเวียนอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ, วงเวียนอนุสาวรีย์ประชาธิปไตย หรือวงเวียนขนาดเล็ก เช่น วงเวียนสี่ก๊ก, วงเวียนโอเดียน ซึ่งข้อดีของวงเวียนคือลดความเร็วจราจรเพิ่มความปลอดภัยบนถนนได้อย่างดีเยี่ยม แต่ด้วยความเชื่อในอดีตว่าการเดินทางต้องใช้รถยนต์และถนนมีไว้สำหรับรถยนต์ใช้เพียงเท่านั้น จึงทำให้การออกแบบถนนเพียงเพื่อเร่งระบายรถให้สามารถทำความเร็วไปยังที่หมายได้อย่างสะดวกสะบายที่สุด วงเวียงขนาดใหญ่ในกรุงเทพมหานครจึงถูกเปลี่ยนเป็นแยกสัญญาณไฟจราจรร้อยเรียงกันเป็นวง และแยกขนาดเล็กถูกทดแทนด้วยสี่แยกไฟแดงแทนจนถึงทุกวันนี้

4.2.1. ประโยชน์ของการใช้วงเวียนเมื่อเทียบกับสี่แยกที่มีสัญญาณไฟจราจร

ความปลอดภัยทางถนน[22]

- วงเวียนมีจุดปะทะ (conflict points) น้อยกว่าแยกที่มีสัญญานไฟจราจรถึง 4 เท่า ในกรณีจำนวนช่องเดินรถและจำนวนทิศทางที่เท่ากัน
- มุมประทะของวงเวียนในแต่ละจุดปะทะ น้อยกว่ามุมประทะของแยกที่มีสัญญานไฟจราจร ส่งผลให้ความรุนแรงของการเชี่ยวชนน้อยกว่า
- วงเวียนสามารถลดความเร็วจราจรได้ดีกว่า

[22] ที่มา. Pratelli et al. (2017). Conventional and unconventional roundabouts: A review of geometric features and capacity models.

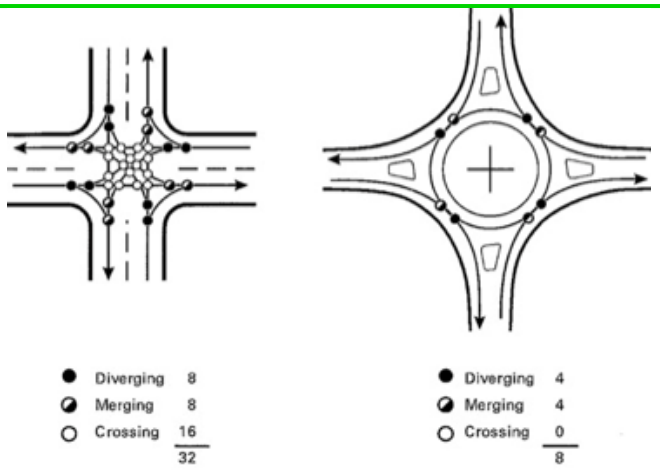


Figure 4-2. ภาพแสดงการเปรียบเทียบจำนวนจุดปะทะระหว่างของสี่แยกและของวงเวียนในจำนวนช่องเดินรถที่เท่ากัน, (รูป: Pratelli et al., 2017)

การระบายจราจร

- วงเวียนใช้ระยะเวลาในการข้ามแยกน้อยกว่าสี่แยกที่มีสัญญาณไฟจราจร
  - วงเวียนหนึ่งช่องเดินรถ สามารถรองรับปริมาณจราจรจากทุกทิศได้ถึง 25,000 PCU/วัน และสูงสุดถึง 1,500 PCU/hr
  - วงเวียน 2 ช่องเดินรถ สามารถรองรับปริมาณจราจรจากทุกทิศได้ถึง 35,000 - 40,000 PCU /วัน และสูงสุดถึง 2,100 - 2,400 PCU/hr (รองรับปริมาณได้มากกว่าแต่ความปลอดภัยต่ำกว่า)

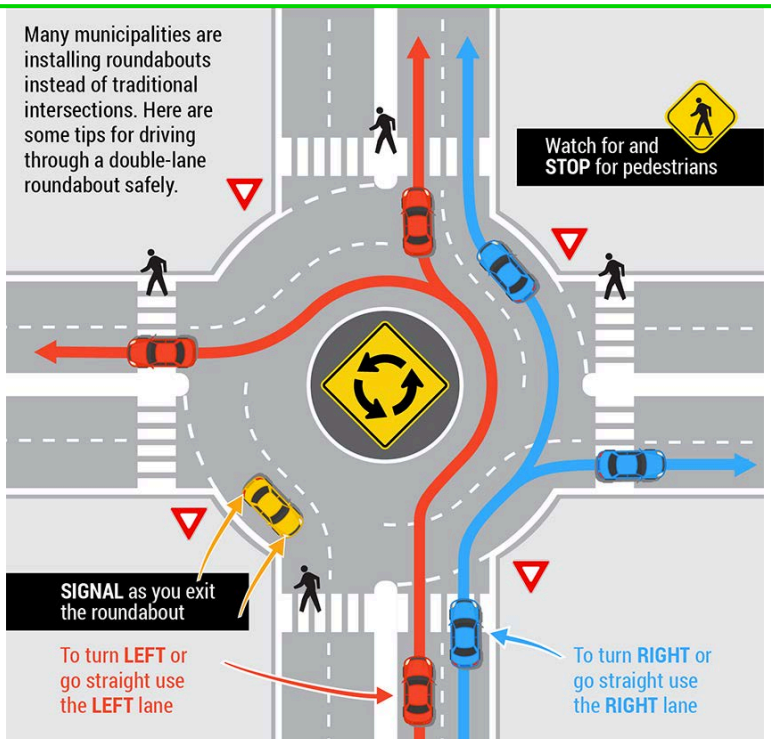


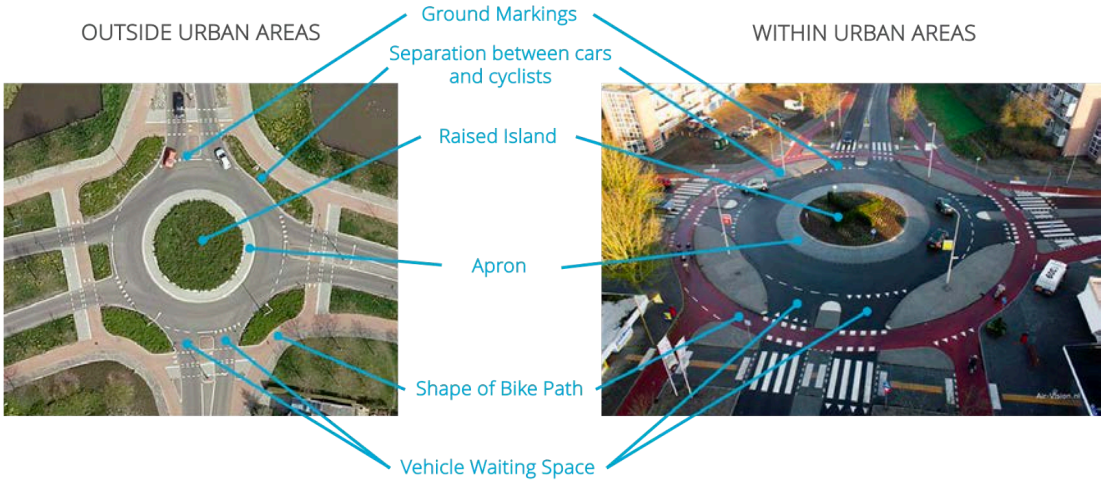
Figure 4-3. ภาพแสดงวิธีใช้งานวงเวียน 2 ช่องเดินรถ ของเมือง North Grenville, Ontario, Canada (รูป: The Municipality of North Grenville, 2023)

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม[23]

- มลพิษทางเสียงต่ำ และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า - 29% CO และ - 21% Nox เมื่อเปรียบเทียบกับแยกที่มีสัญญาณไฟจราจร
- ใช้พื้นที่ (footprint) น้อยกว่า

4.2.2. ถนนย่อยตัดกับถนนย่อย หรือถนนใหญ่ตัดกับถนนใหญ่

ในประเทศที่คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ถนน เมืองส่วนมากจะใช้วงเวียนแทนที่สี่แยกสัญญาณไฟ ในกรณีถนนศักดิ์เดียวกันตัดกัน ไม่ว่าจะเป็นถนนย่อยตัดกับถนนย่อย หรือถนนใหญ่ตัดกับถนนใหญ่ ด้วยเหตุเรื่องความปลอดภัยทางถนนของผู้ใช้ถนนทุกรูปแบบการเดินทาง



(รูป: *ACTIVE Workshop Bangkok*, 2024)

องค์ประกอบของวงเวียน

- Ground Marking indicate priority - สัญลักษณ์ “ให้ทาง” บนพื้นทางทุกทางเข้า (ขอบทางเดินรถในวงเวียน) ออก (ทางจักรยานข้ามและทางคนข้าม) ของวงเวียน
- Separation between cars and cyclists - ตลอดรอบวงเวียนจะมีเกาะกลางถนนแบบยกพื้น ที่กั้นระหว่างทางเดินรถ และทางจักรยาน
- Raised Island - เกาะกลางวงเวียน เป็นพื้นที่ยกพื้น ไม่ให้รถวิ่งผ่านได้
- Apron - ชายขอบคันหินของเกาะกลางวงเวียน เป็นพื้นที่ยกสูงจากผิวถนนไม่มาก ออกแบบมาเพื่อรองรับวงเลี้ยวรถขนาดใหญ่เวลาเลี้ยวสามารถปีนขึ้นได้ ในขณะที่รถยนต์ปกติจะไม่อยากขึ้น
- Shape of Bike Path - ทางจักรยานทิศทางเดียวและสอดคล้องกับทิศทางจราจรรอบนอกวงเวียน
- Vehicle Waiting Space - พื้นที่หยุดรถ ให้ทางรถที่อยู่ในวงเวียนไปก่อน (เมื่อกำลังเข้าวงเวียน) หรือคนและจักรยานข้าม (เมื่อกำลังออกจากวงเวียน)

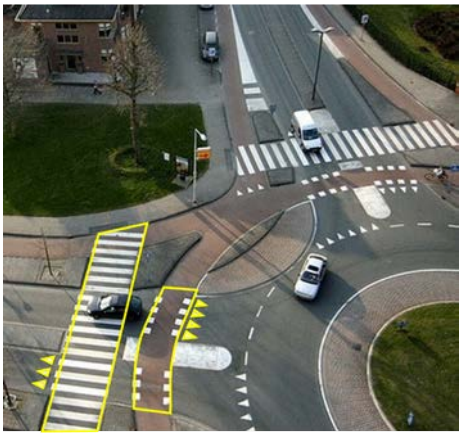
[23] Hydén, C., & Várhelyi, A. (2000). The effects on safety, time consumption and environment of large scale use of roundabouts in an urban area: a case study.

หลักการออกแบบวงเวียน[24]

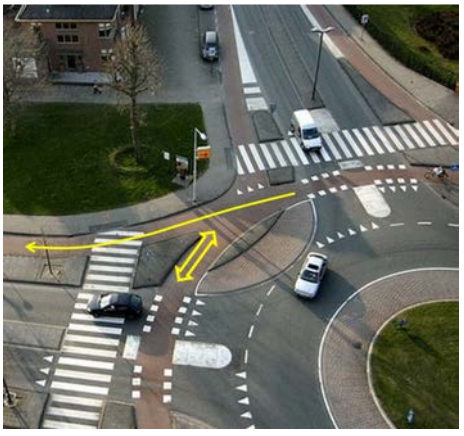
- ทางจักรยานควรเป็นทิศทางเดียว และสอดคล้องกับทิศทางเดินรถ



- การกำหนดสัญลักษณ์ “ให้ทาง” รถในวงเวียนตรงทางเข้า และ “ให้ทาง” ทางคนข้ามและทางจักรยานข้ามตรงทางออกจากวงเวียน
- มีพื้นที่หยุดรถ ให้ทางรถที่อยู่ในวงเวียนไปก่อน (เมื่อกำลังเข้าวงเวียน) หรือคนและจักรยานข้าม (เมื่อกำลังออกจากวงเวียน)

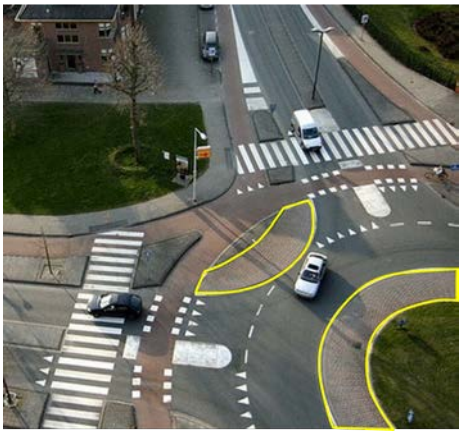


- ทำให้คาดการณ์พฤติกรรมของผู้ใช้ทางได้
  - ทางออกของทางจักรยานควรจะเบี่ยงแยกออกให้เร็วที่สุด เพื่อผู้ขับขี่จะได้คาดการณ์ได้ว่า จักรยานจะไปในทิศทางใด



[24] รูป: ACTIVE Workshop Bangkok. (2024). Dutch Cycling Embassy

- ออกแบบให้ควบคุมยานพาหนะ
  - เกาะกลางวงเวียน เป็นพื้นที่ยกพื้น ไม่ให้รถวิ่งผ่านได้
  - Apron หรือ พื้นที่ชายขอบคันหินที่ยกพื้นเพื่อป้องกันรถยนต์เลี้ยวตัดเลน แต่รถใหญ่ยังคงสามารถปีนขึ้นได้เพื่อรองรับวงเลี้ยวที่กว้าง



- แต่ละขาของวงเวียนต้องมีเกาะกลางแยกทิศทางรถเข้าออกเสมอ
- ทุกทางเข้า/ออกวงเวียน ควรตั้งฉากกับเส้นรอบวงของวงเวียน



5. การดำเนินการและประเมินผล

หลังจากออกแบบโครงข่ายทางจักรยาน โครงสร้างพื้นฐานเส้นทาง และจุดตัดแล้ว สามารถทำการทดลองปรับเปลี่ยนกายภาพเส้นทางและจุดตัดทางแยก โดยใช้ยุทธวิธีการเปลี่ยนเมืองแบบชั่วคราว หรือ Tactical Urbanism และเก็บข้อมูลเพื่อประเมินแนวทางการพัฒนาการปรับปรุงอย่างถาวรได้ โดยการปรับเปลี่ยนกายภาพควรจะดำเนินการให้ครอบคลุมตลอดทั้งเส้นทางที่กำหนด ไม่ควรทำเพียงแค่บางช่วงที่ไม่เชื่อมต่อ ODs ใด ๆ

5.1. ยุทธวิธีการเปลี่ยนเมืองแบบชั่วคราว (Techtical Urbanism)

Tactical Urbanism หรือ ยุทธวิธีการเปลี่ยนเมืองแบบชั่วคราว คือ การปรับเปลี่ยนกายภาพของเมืองแบบชั่วคราวด้วยการใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่หาได้ง่าย มีราคาถูก ติดตั้งและปรับเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็ว แต่สร้างผลกระทบต่อพฤติกรรมคนในชุมชนได้มากที่สุด เช่น การขีดสี ตีเส้น ตั้งกระถาง วางกรวย ติดตั้งเสาล้มลุก เป็นต้น เพื่อการทดลองและเก็บข้อมูล วิเคราะห์ สรุปผล และหวังผลให้เกิดการก่อสร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรในอนาคต

“การปรับเปลี่ยนเมืองชั่วคราว และหวังผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร”

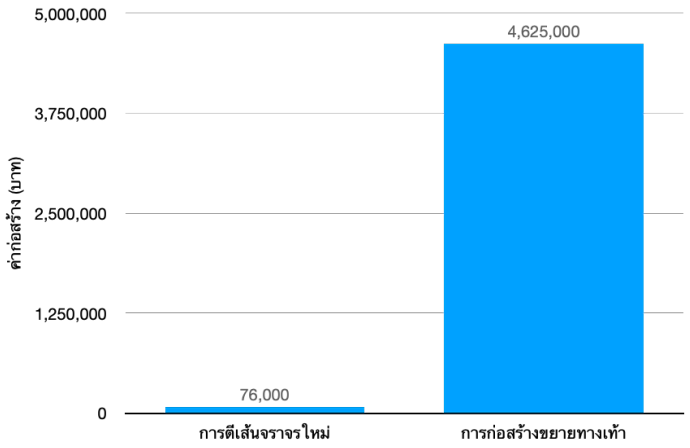
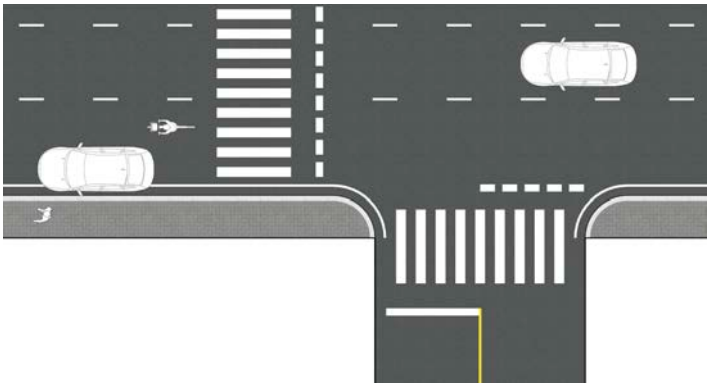
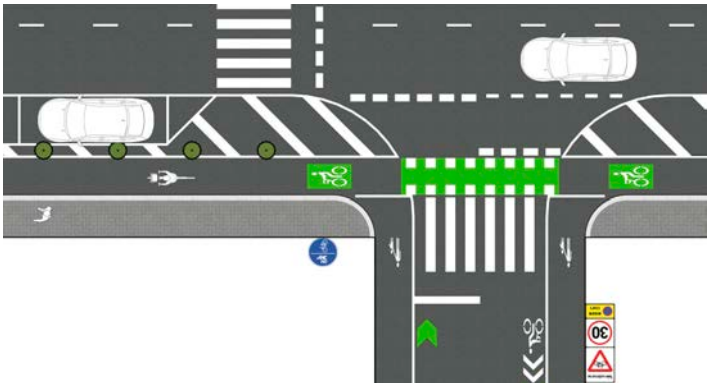


Figure 5-1. กราฟแสดงการเปรียบเทียบต้นทุนในการก่อสร้างทางเท้าในระยะทาง 1 km ต่อฝั่ง ระหว่างการใช้การตีเส้นจราจรและการก่อสร้างยกระดับคันหิน, สำนักการจราจรและขนส่ง และ สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร, 2567

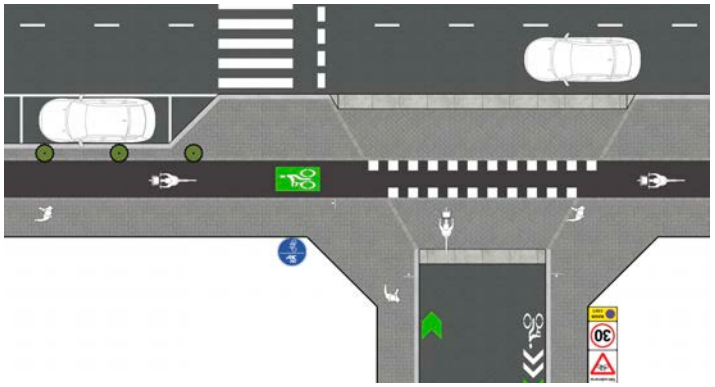
จากข้อมูลการเปรียบเทียบต้นทุนค่าก่อสร้างระหว่างการตีเส้นจราจรและการก่อสร้างยกระดับคันหิน จะเห็นว่าการตีเส้นจราจรนั้นใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่าการก่อสร้างคันหินมากกว่า 60 เท่าตัว จึงสามารถทำได้บ่อยครั้งกว่าและระยะยาวกว่า ถึงแม้ว่าในด้านความปลอดภัยและความน่าดึงดูดจะไม่เท่ากับการก่อสร้างคันหิน แต่การเพิ่มพื้นที่ให้คนเดินเท้าหรือผู้ใช้จักรยานก็เพียงพอที่จะเพิ่มจำนวนคนเดินและจักรยานในระบบได้



(1) กายภาพปัจจุบัน



(2) การปรับเปลี่ยนแบบชั่วคราว



(3) การเปลี่ยนแปลงแบบถาวร

Figure 5-2. ตัวอย่างการปรับเปลี่ยนของรูปแบบทางเฉพาะจักรยานตัดผ่านทางแยก [B1]

องค์ประกอบการใช้ประโยชน์พื้นที่ต่าง ๆ ของถนนเหมือนกัน แต่การปรับเปลี่ยนแบบชั่วคราวใช้ต้นทุนที่ถูกกว่าและง่ายกว่ามาก ทำให้สามารถดำเนินการที่รวดเร็วและพอใช้งานได้ เพื่อทดลองและเก็บข้อมูล

ข้อเสียของการปรับเปลี่ยนแบบชั่วคราวคือ เนื่องจากการที่ติดตั้งง่าย การเอาออกก็ง่ายด้วย และการชำรุดเสียหายของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ก็มีโอกาสเสียหายง่ายด้วยเช่นกัน ดังนั้นอายุการใช้งานของการปรับเปลี่ยนแบบชั่วคราวไม่ควรปล่อยไว้นานเกิน 1 ปีขึ้นไป ควรจะมีดำเนินการปรับปรุงถาวรทันทีหลังจากประเมินผลการทดลองแล้วเสร็จ

5.2. การประเมินผล

5.2.1. ข้อมูลที่ต้องใช้ในการประเมิน

Table 5-1. ข้อมูลและการเก็บข้อมูลการประเมินการออกแบบโครงข่ายทางจักรยาน

ตัวชี้วัด	หน่วย	วิธีการเก็บข้อมูล
ปริมาณจราจร	PCU/วัน	การนับจำนวน
อัตราการไหลจราจร	PCU/hr	การนับจำนวน
ความเร็วจราจร	km/h	การวัดปริมาณ
ปริมาณผู้ใช้จักรยาน	คัน /peak hr.	การนับจำนวน
ปริมาณคนเดินเท้า	คน /peak hr.	การนับจำนวน
ความพึงพอใจ	Likert scale (1-5)	แบบสอบถาม
อัตราการข้ามได้สำเร็จ	ร้อยละที่ข้ามได้โดยรถหยุดให้ข้าม	การนับจำนวน

5.2.2. วิธีการประเมิน

กรณีปรับเปลี่ยนโครงสร้างพื้นฐานเส้นทางบนถนน

- ปริมาณผู้ใช้จักรยาน (คัน /peak hr.) หรือ ปริมาณคนเดินเท้า (คน /peak hr.) เพิ่มมากขึ้น
- ปริมาณจราจร (PCU ต่อวัน) เท่าเดิมหรือลดลง
- ความพึงพอใจในการปรับปรุง (positive 4 และ 5) > 50%
    - ความพึงพอใจในด้าน: ความปลอดภัย
    - ความพึงพอใจในด้าน: ความต่อเนื่องเชื่อมโยง
    - ความพึงพอใจในด้าน: ความลัด
    - ความพึงพอใจในด้าน: ความน่าดึงดูด
    - ความพึงพอใจในด้าน: ความสะดวกสบาย

กรณีปรับเปลี่ยนจุดตัดทางแยก

- อัตราการข้ามแยกได้สำเร็จ เพิ่มมากขึ้น
- ความพึงพอใจในการปรับปรุง (positive 4 และ 5) > 50%
    - ความพึงพอใจในด้าน: ความปลอดภัย
    - ความพึงพอใจในด้าน: ความต่อเนื่องเชื่อมโยง
    - ความพึงพอใจในด้าน: ความลัด
    - ความพึงพอใจในด้าน: ความน่าดึงดูด
    - ความพึงพอใจในด้าน: ความสะดวกสบาย

การพิจารณาผลกระทบจราจร

- อัตราการไหลจราจร เพิ่มขึ้นหรือเท่าเดิม โดยพิจารณาจาก:
    - ปริมาณจราจร ควรจะเท่าเดิมหรือน้อยลง
    - ความเร็วจราจรไม่ควรเพิ่มขึ้น หรือควรจะเป็นไปตามการกำหนดความเร็วสูงสุด

5.2.3. แนวทางการพัฒนา

Table 5-2. แนวทางการปรับเปลี่ยนชั่วคราวและการปรับปรุงถาวรของรูปแบบทางแต่ละประเภท

ประเภทรูปแบบทาง	การปรับเปลี่ยนชั่วคราว	➤ การปรับปรุงถาวร
[B1] ทางเฉพาะจักรยาน (Cycle track)	• ตีเส้นจราจร เส้นขอบทาง • ทำสัญลักษณ์บนพื้นทาง • ตั้งเสาจราจร คันหินชั่วคราว หรือกระถางต้นไม้แบ่งพื้นที่ • ติดตั้งป้ายจราจร	➤ ขยายขอบคันหินทางเท้า และก่อสร้างทางจักรยาน
[B2] ทางเฉพาะจักรยานบนทางสาธารณะ (Cycle path/trail)	• ตีเส้นจราจร เส้นขอบทาง • ทำสัญลักษณ์บนพื้นทาง • ติดตั้งป้ายจราจร	➤ ก่อสร้างเป็นทางเฉพาะจักรยาน
[B3] ช่องเดินจักรยาน หรือ เลนจักรยาน (Cycle lane)	• ตีเส้นจราจร เส้นขอบทาง • ทำสัญลักษณ์บนพื้นทาง • ติดตั้งป้ายจราจร	➤ ยกระดับเป็น [B1] ทางเฉพาะจักรยาน เมื่อมีผู้ใช้เพิ่มมากขึ้น
[B4] ทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ (Mixed traffic)	• ทำสัญลักษณ์บนพื้นทาง • ติดตั้งป้ายจราจร	➤ ก่อสร้างพื้นทางด้วยมาตรการสยบจราจร
[P1] ถนนสิทธิคนเดิน (Pedestrian Priority Zone)	• ติดตั้งป้ายจราจร	➤ ก่อสร้างพื้นทางให้มีลักษณะเป็นทางเท้า
[P2] ทางจักรยานร่วมทางเดินเท้า (Mixed use path)	• ทำสัญลักษณ์บนพื้นทาง • ติดตั้งป้ายจราจร	➤ ยกระดับเป็น [B1] ทางเฉพาะจักรยาน เมื่อมีผู้ใช้เพิ่มมากขึ้น

Design Sheets

D1. ป้ายกำหนดทางจักรยาน

การใช้งาน	• ใช้กำหนดเส้นทางให้มีผลตามกฎหมายจราจร
ข้อกำหนด	• โครงข่ายทางจักรยานหลัก และ โครงข่ายทางจักรยานทั่วไป
ข้อพิจารณา	• ป้ายบังคับ (วงกลม) มีผลบังคับทางกฎหมายให้จักรยานต้องใช้เส้นทางที่กำหนดให้เท่านั้น • ป้ายแนะนำ (สี่เหลี่ยม) ไม่มีผลบังคับทางกฎหมาย จักรยานยังคงสามารถใช้พื้นที่ทางเดินรถได้



ป้ายบังคับทางจักรยาน



ป้ายสิ้นสุดบังคับทางจักรยาน



ป้ายเสริม ทางจักรยานสองทิศทาง



ป้ายแนะนำทางจักรยาน



ป้ายแนะนำทางเดินเท้า



ตัวอย่าง



ป้ายบังคับทางเดินเท้าและจักรยาน



ป้ายแนะนำทางเดินเท้าและจักรยาน



ป้ายบังคับทางเท้าและจักรยาน
(กรณีเดินฝั่งซ้าย จักรยานฝั่งขวา)



ป้ายเสริม จักรยานให้ทางคนเดินเท้า
แบบตั้งเสา



ป้ายเสริม จักรยานให้ทางคนเดินเท้า
แบบแขวนเหนือศีรษะ



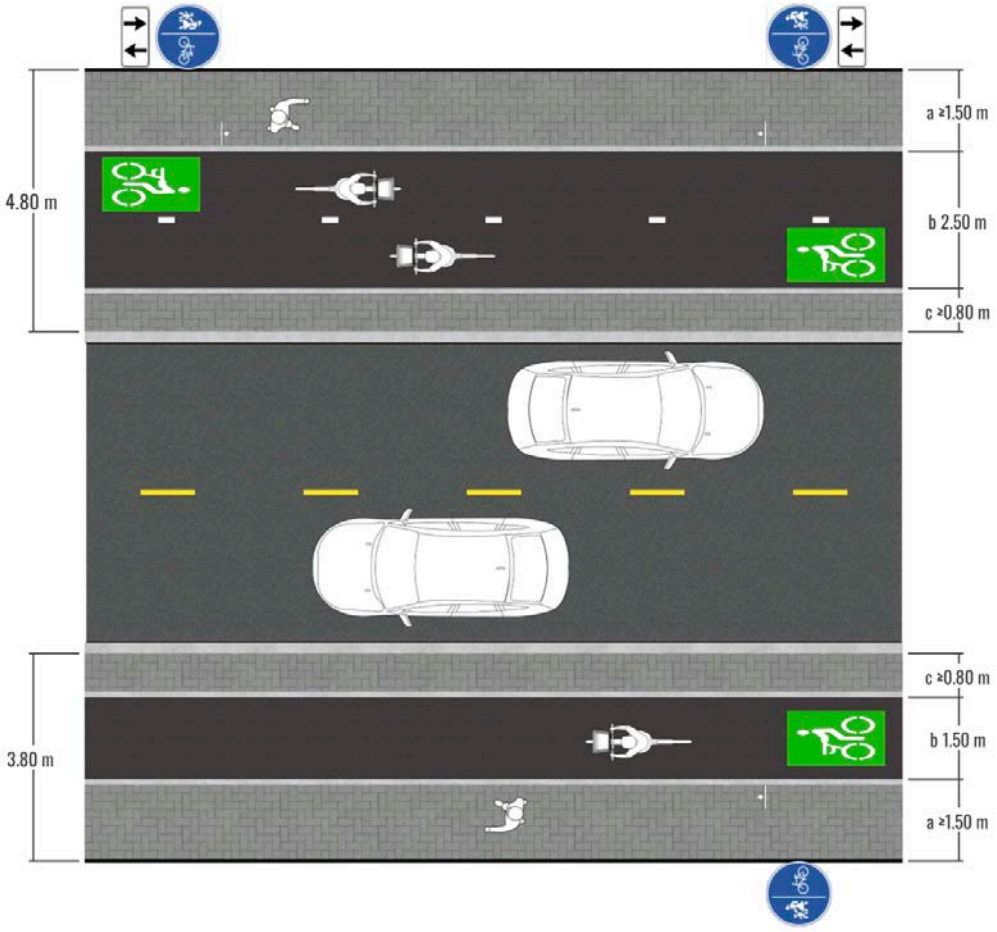
ป้ายเสริม ยกเว้นข้อบังคับ
สำหรับจักรยาน

D2. [B1] ทางเฉพาะจักรยาน

การใช้งาน	• ทางเฉพาะจักรยานแบบมีเครื่องกั้น หรืออยู่บนพื้นที่ทางเท้า
ข้อกำหนด	• โครงข่ายทางจักรยานหลัก หรือ • โครงข่ายทางจักรยานทั่วไปบนถนนใหญ่ ที่มีช่องเดินรถ > 2 ช่อง • สัญลักษณ์บนพื้นทาง “ทางเฉพาะจักรยาน” [D8] • ป้ายจราจร “ป้ายบังคับหรือป้ายแนะนำ ทางจักรยาน” [D1]
ขนาด	• ทางเดินเท้า a > 1.5 เมตร โดยไม่มีอะไรกีดขวาง • กรณีทางจักรยานทิศทางเดียว b ≥ 1.5 เมตร (ไม่รวมเส้นขอบทาง 0.1 เมตร) • กรณีทางจักรยานสองทิศทางเดียว b ≥ 2.5 เมตร (ไม่รวมเส้นขอบทาง 0.1 เมตร) • ระยะห่างทางเดินรถ (buffer) c ≥ 0.5 เมตร
ข้อพิจารณา	• สามารถใช้พื้นที่ street furniture zone เช่น ที่จอดจักรยาน ช่องจอดรถ เสาจราจร กระถางต้นไม้ หรือขอบคันหิน เป็นเครื่องกั้นระหว่างทางเดินรถและทางจักรยานได้ • ในกรณีที่เป็นทางจักรยานทิศทางเดียวต่อฝั่งถนน ควรคำนึงถึงการออกแบบการข้ามไปยังอีกฝั่งของถนนได้อย่างสะดวก และปลอดภัย

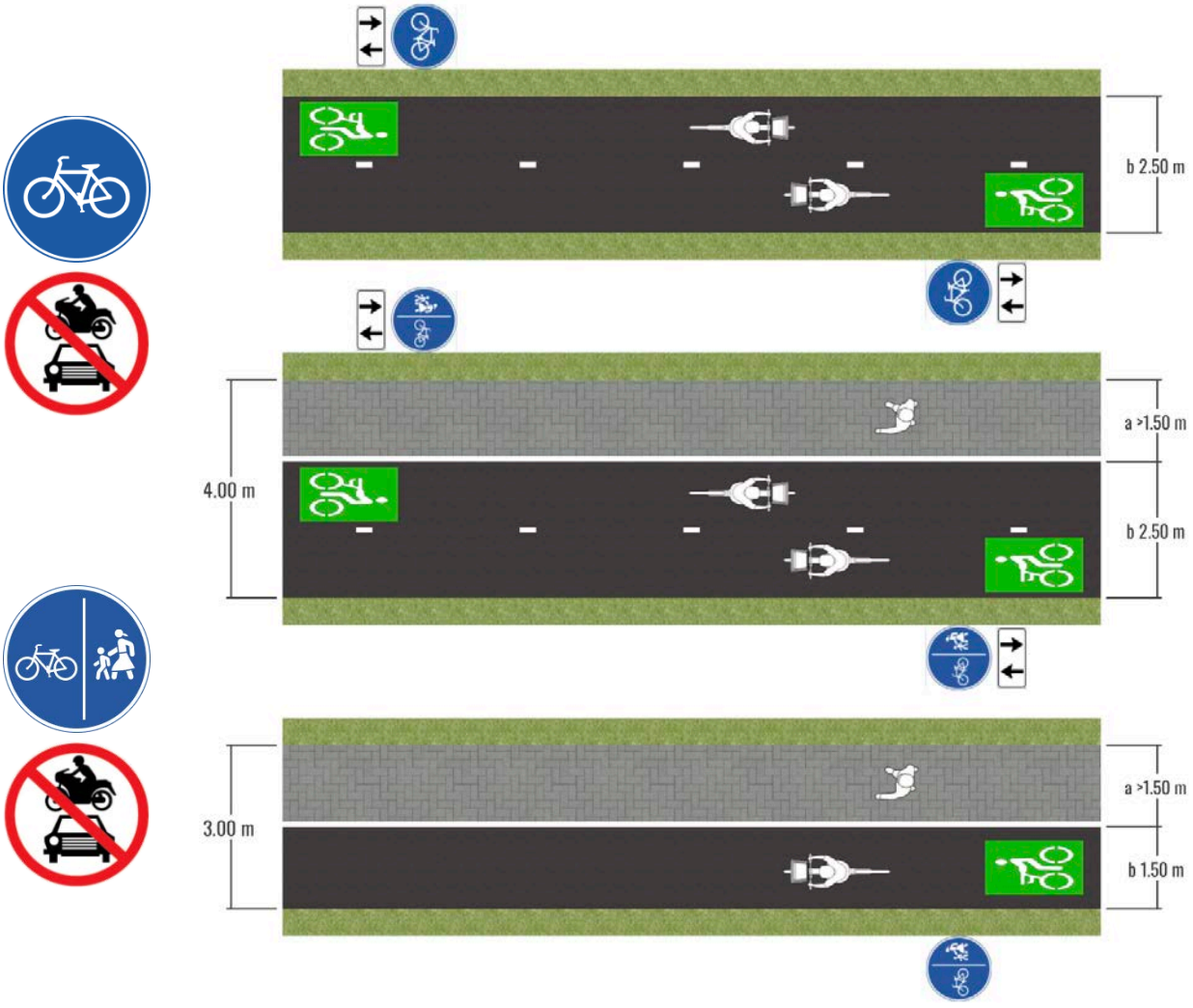


หรือ



D3. [B2] ทางเฉพาะจักรยาน บนทางสาธารณะ

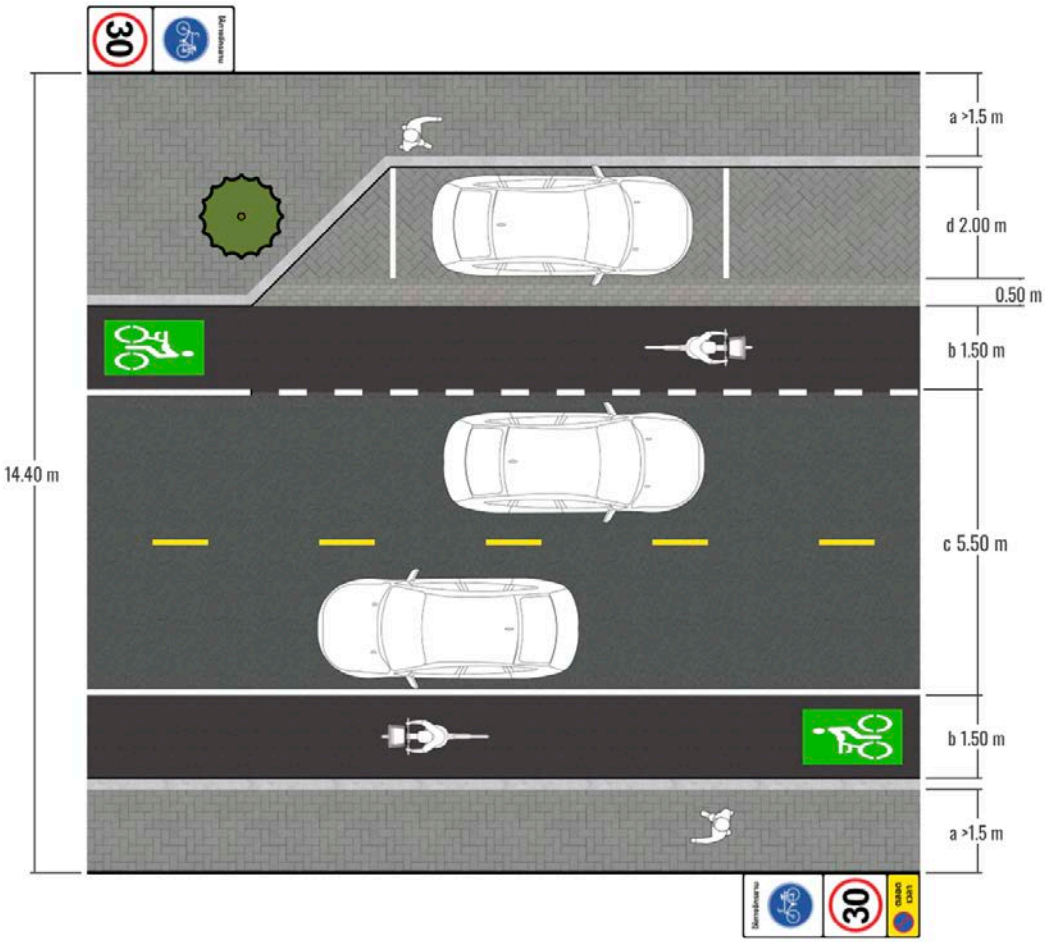
การใช้งาน	• ทางเฉพาะจักรยานบนพื้นที่ทางสาธารณะที่ไม่อนุญาตให้รถผ่าน และไม่เกี่ยวข้องกับโครงข่ายถนน เช่น ทางเลียบคลอง ทางที่อยู่ในสวนสาธารณะ
ข้อกำหนด	• โครงข่ายทางจักรยานหลัก หรือ โครงข่ายทางจักรยานทั่วไป • สัญลักษณ์บนพื้นทาง “ทางเฉพาะจักรยาน” [D8] • ป้ายจราจร “ป้ายบังคับทางจักรยาน” [D1]
ขนาด	• กรณีจักรยานสองทิศทางและทางเดินเท้า เขตทาง ≥ 4 เมตร ○ ทางจักรยานสองทิศทาง (b) = 2.5 เมตร ○ ทางเท้า (a) ≥ 1.5 เมตร • กรณีจักรยานทิศทางเดียวและทางเดินเท้า เขตทาง ≥ 3 เมตร ○ ทางจักรยานทิศทางเดียว (b) = 1.5 เมตร ○ ทางเท้า (a) ≥ 1.5 เมตร
ข้อพิจารณา	• ควรหมั่นกวดขันเรื่องการวางสิ่งของส่วนตัว (หรือจอดพาหนะส่วนบุคคล) จากผู้พักอาศัยริมทาง กีดขวางทางสัญจร



D4. [B3] ช่องเดินจักรยาน (เลนจักรยาน)

การใช้งาน	• เลนจักรยานบนถนนย่อยที่มีปริมาณจราจรหนาแน่น หรือ บนถนนใหญ่ที่ช่องเดินรถไม่เกิน 2 ช่อง
ข้อกำหนด	• โครงข่ายทางจักรยานหลักบนถนนย่อย หรือ • โครงข่ายทางจักรยานทั่วไปบนถนนย่อยที่มีปริมาณจราจร > 400 PCU/hr. หรือ • โครงข่ายทางจักรยานทั่วไปบนถนนใหญ่ที่มีช่องเดินรถ ≤ 2 ช่อง • สัญลักษณ์บนพื้นทาง “ทางเฉพาะจักรยาน” [D8] • ป้ายจราจร “ป้ายบังคับทางจักรยาน” [D1]
ขนาด	• ทางเท้า (a) > 1.5 เมตร • ทางจักรยานทิศทางเดียว (b) = 1.5 เมตร (ไม่รวมเส้นขอบทาง 0.1 เมตร) • กรณีมีที่จอดรถ (d) = 2 เมตร ○ Buffer ระหว่างที่จอดรถและทางจักรยานเพื่อป้องกันรถเปิดประตูกระแทกจักรยานในทางที่ติดกัน ขนาด 0.5 เมตร
ข้อพิจารณา	• กรณีทางเดินรถสองทิศทางบนถนนย่อย ควรกำหนดความเร็วสูงสุดไม่เกิน 30 km/h • กรณีทางเดินรถสองทิศทางบนถนนใหญ่ ควรกำหนดความเร็วสูงสุดไม่เกิน 50 km/h • กรณีมีที่จอดรถ ต้องมีพื้นที่ Buffer ขนาด 0.5 เมตร ระหว่างพื้นที่จอดและเลนจักรยาน • ไม่ควรทำเลนจักรยาน 2 ทิศทางบนพื้นผิวเดียวกับผิวจราจร เนื่องจากผู้ขับขี่รถยนต์จะไม่สามารถคาดการณ์ตำแหน่งและทิศทางของจักรยานที่สวนทางมาได้

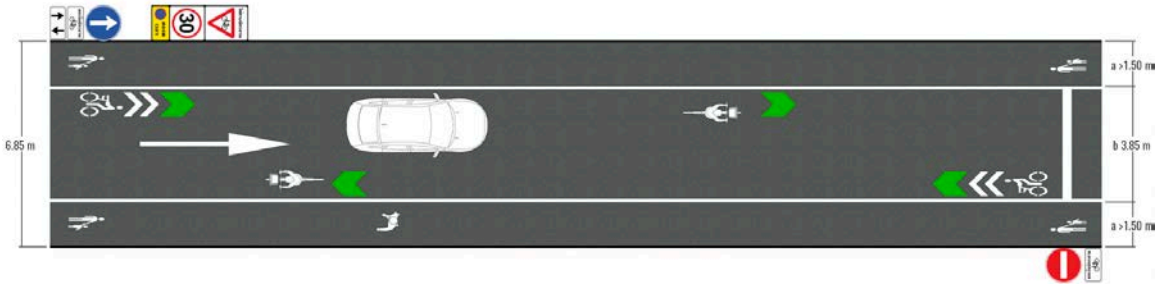




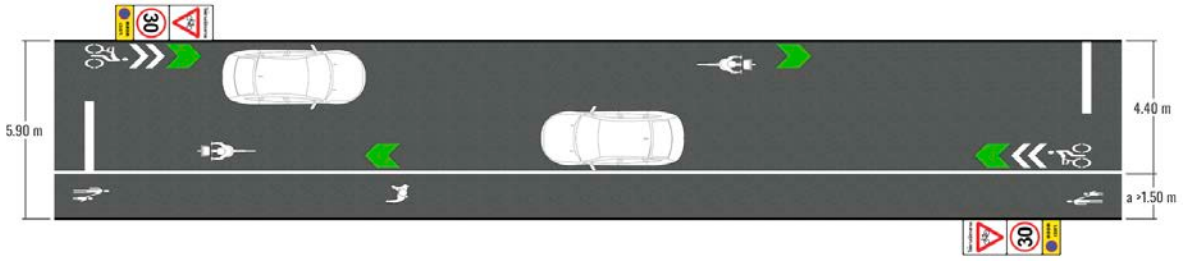
D5. [B4] ทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ

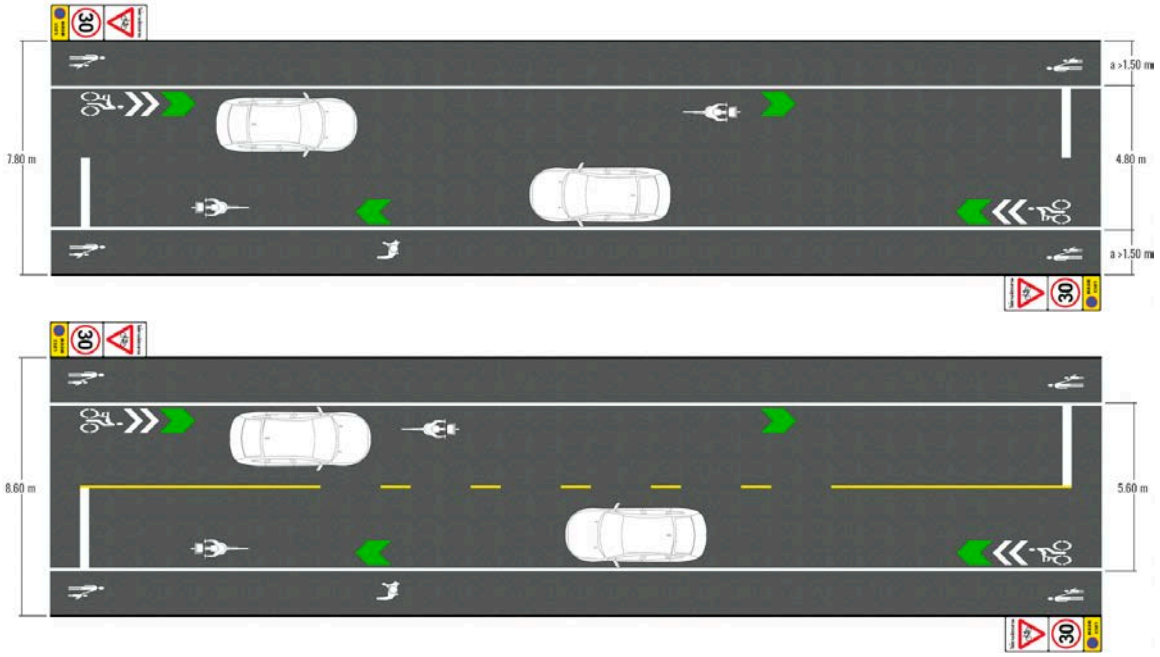
การใช้งาน	• จักรยานใช้ทางร่วมบนถนนย่อยที่มีปริมาณจราจรไม่หนาแน่น • เดินรถทางเดียวเดินจักรยานสองทิศทาง หรือ เดินรถสองทิศทาง (รถและจักรยาน) ขึ้นกับความกว้างเขตทาง
ข้อกำหนด	• โครงข่ายทางจักรยานทั่วไปบนถนนย่อยที่มีปริมาณจราจร < 500 PCU/hr • สัญลักษณ์บนพื้นทาง “ทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ” [D9] (optional) • สัญลักษณ์บนใหล่ทาง “ทางเดินเท้า” [D10] กรณีไม่มีขอบคันหิน • ป้ายจราจร “ให้ทางจักรยาน” (ต้องมี)
ขนาด	• ทางเท้า (a) ≥ 1.5 เมตร • กรณีทางเดินรถทิศทางเดียว จักรยานสองทิศทาง ความกว้างช่องเดินรถ (b) = 3.85 เมตร ○ ทางเดินรถขณะเคลื่อนที่ความเร็ว 30 km/h (รถ และ จักรยาน) 2.4 เมตร x1 ช่องทาง ○ พื้นที่จักรยานขณะเคลื่อนที่ 1.45 เมตร ในทิศทางสวนกลับ x1 ช่องทาง • กรณีทางเดินรถสองทิศทาง ความกว้างช่องเดินรถ (b) = 4.8 เมตร ○ พื้นที่เดินรถ (ที่ความเร็ว 30 km/h) 2.4 เมตร x2 ช่องทาง (รถ และ จักรยาน)
ข้อพิจารณา	• จำกัดความเร็วไม่เกิน 30 km/h • แยกพื้นที่คนเดินเท้า และ ช่องเดินรถ (รถ + จักรยาน) • อาจไม่จำเป็นต้องมีสัญลักษณ์ Sharrow และ Chevron ก็ได้ แต่ควรจัดทำการสยบจราจร • ถนนย่อยที่มีปริมาณจราจร < 500 PCU/hr ไม่ควรมีช่องเดินรถเกิน 2 ช่อง • หากความหนาแน่นจราจรเกินกว่า 500 PCU/hr ควรพิจารณาเป็น เลนจักรยาน หรือ ทางเฉพาะจักรยาน (Cycle track) แทนการใช้ทางร่วม

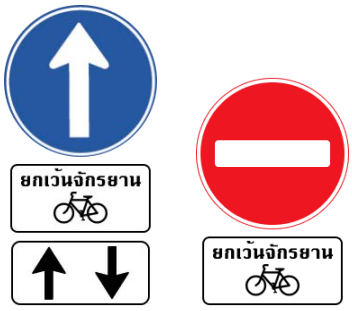
(1) เดินรถทางเดียว เดินจักรยาน 2 ทิศทาง



(2) เดินรถ 2 ทิศทาง







ป้ายกำหนดเดินรถทางเดียว จักรยาน 2 ทิศทาง



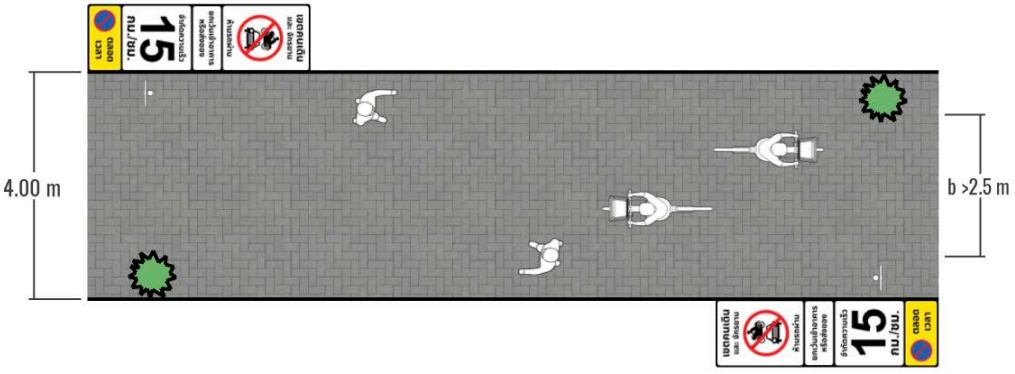
D6. [P1] ถนนสิทธิคนเดิน (Pedestrian Priority Zone)

การใช้งาน	• ถนนใช้ร่วม คนเดินเท้า จักรยาน และรถ โดยให้สิทธิคนเดินเท้า > จักรยาน > รถ • ไม่อนุญาตให้รถใช้เป็น “ทางผ่าน” ยกเว้นเข้าออกอาคาร ส่งของ หรือรถฉุกเฉิน)

ข้อกำหนด	• โครงข่ายทางจักรยานทั่วไป
	• ป้ายจราจร (ขึ้นกับความเข้มข้นในการห้ามรถผ่านทาง)
	  ○ “เขตให้ทางคนเดินและจักรยาน” หรือ
	  ○ “เขตคนเดินและจักรยาน” หรือ
	  ○ “ห้ามเข้า”

ขนาด	• กรณีจักรยานสองทิศทาง เขตทาง ≥ 3.5 เมตร
	  ○ ทางจักรยานสองทิศทาง 2.5 เมตร
	  ○ ทางเดินเท้า 1 เมตร (สิทธิใช้พื้นที่ได้เต็มเขตทาง)
	• กรณีจักรยานทิศทางเดียว เขตทาง ≥ 2.5 เมตร
	  ○ ทางจักรยานทิศทางเดียว 1.5 เมตร
	  ○ ทางเดินเท้า 1 เมตร (สิทธิใช้พื้นที่ได้เต็มเขตทาง)

ข้อพิจารณา	• ทางประเภทนี้ จำเป็นต้องลดปริมาณยานยนต์ให้เหลือน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น ด้วยการไม่ให้รถยนต์สามารถใช้เป็นทางผ่านได้ สามารถทำได้โดยการวางกระถางต้นไม้กั้นบริเวณทางเข้า/ทางออกเส้นทาง ระยะห่างกันอย่างน้อย 1.6 เมตร หรือไม่เกิน 2.5 เมตร เพื่อป้องกันรถยนต์เข้าใช้พื้นที่ • จำกัดความเร็วไม่เกิน 15 km/h เพื่อความปลอดภัยของคนเดิน • คนเดินเท้าสามารถใช้พื้นที่ได้เต็มเขตทาง จักรยานต้อง “ให้ทาง” คนเดินก่อนเสมอ • ควรหมั่นกวดขันเรื่องการวางสิ่งของส่วนตัว (หรือจอดพาหนะส่วนบุคคล) ของผู้อาศัยสองข้างทาง กีดขวางทางสัญจร





รถผ่านได้ แบบจำกัดความเร็ว



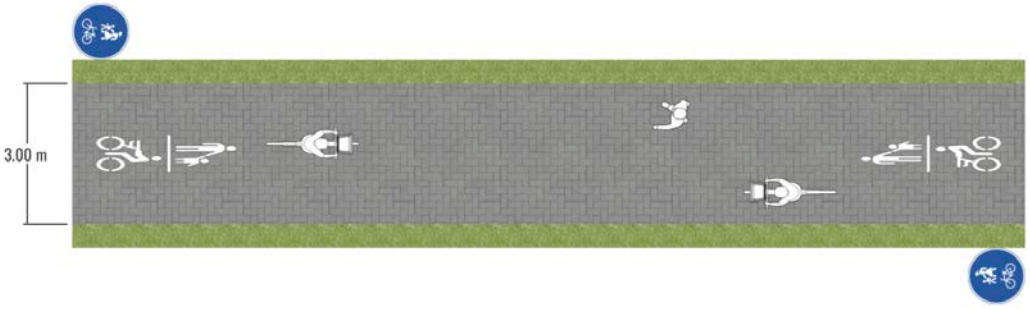
ห้ามรถผ่านแบบมีข้อยกเว้น

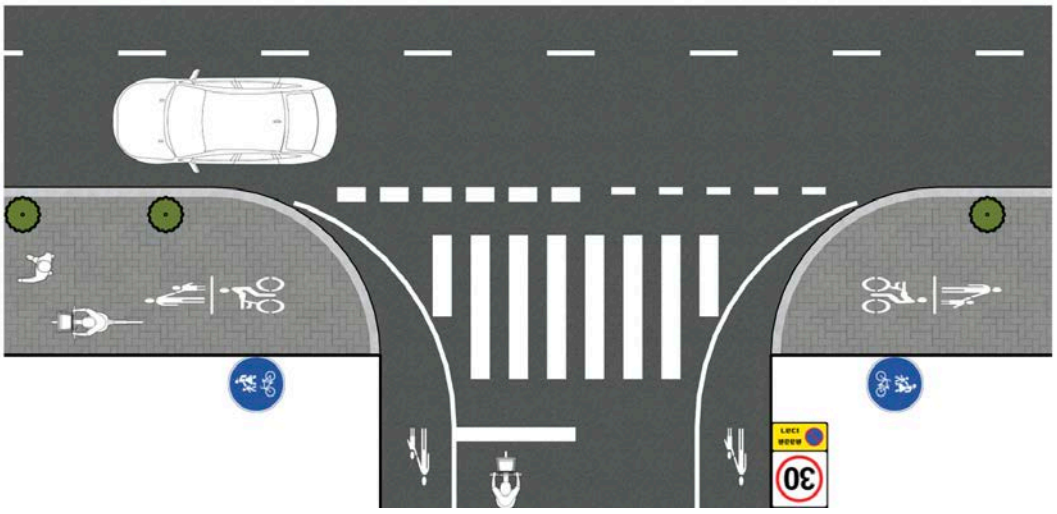


ห้ามรถผ่าน โดยสิ้นเชิง

D7. [P2] ทางจักรยานร่วมทางเดินเท้า (Mixed use path)

การใช้งาน	• ทางจักรยานร่วมทางเดินเท้า เช่น ทางเลียบคลองหรือทางเท้า ที่มีความกว้างไม่เพียงพอต่อการแยกพื้นที่ระหว่างคนเดินเท้าและจักรยาน
ข้อกำหนด	• โครงข่ายทางจักรยานทั่วไป • สัญลักษณ์บนพื้นทาง “ทางจักรยานร่วมทางเดินเท้า” [D10] (optional) • ป้ายจราจร “ป้ายบังคับหรือป้ายแนะนำ ทางเดินเท้าและทางจักรยาน” [D1] (ต้องมี)
ขนาด	• เขตทางกว้าง < 3 เมตร ○ ทางจักรยานสองทิศทาง อย่างน้อย 2 เมตร (สิทธิใช้พื้นที่ได้เต็มเขตทาง) ○ ทางเดินเท้า อย่างน้อย 1 เมตร (สิทธิใช้พื้นที่ได้เต็มเขตทาง)
ข้อพิจารณา	• รูปแบบการใช้งานไม่เหมาะที่จะเป็นเส้นทางในโครงข่ายทางจักรยานหลัก แต่อาจจะใช้เป็นเส้นทางระยะสั้น ๆ ในโครงข่ายทางจักรยานทั่วไป เพื่ออย่างน้อยให้โครงข่ายสามารถเชื่อมเข้าด้วยกันได้ในขั้นตอนการพัฒนาโครงข่ายระยะแรก ๆ







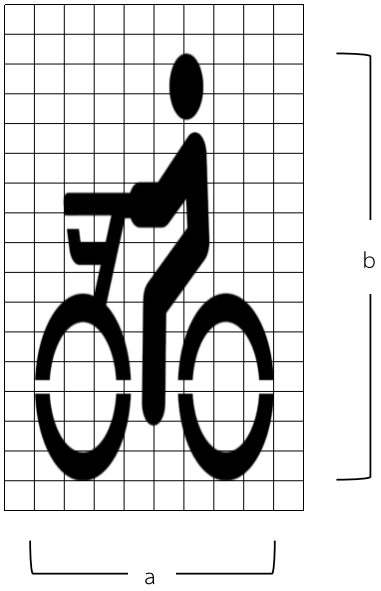
ป้ายแบบตั้งเสา

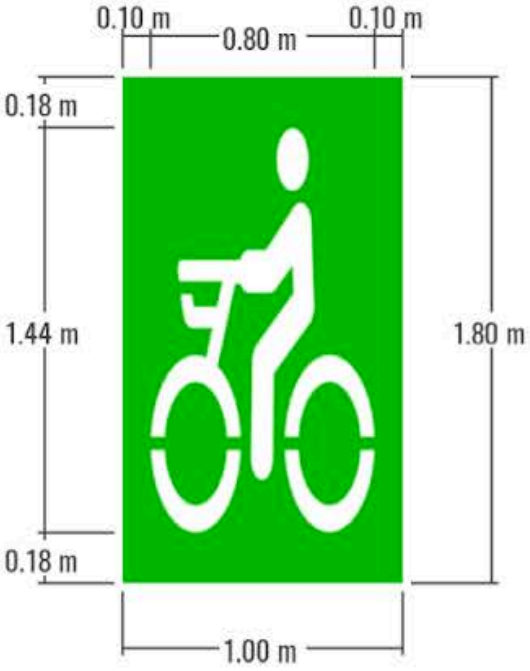


ป้ายแบบแขวนเหนือหัว

D8. เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางเฉพาะจักรยาน

การใช้งาน	• เครื่องหมายบนพื้นทางสัญลักษณ์จักรยานสีขาว บนกรอบพื้นหลังสีเขียว สำหรับทางเฉพาะจักรยาน และ เลนจักรยาน • เพื่อบ่งบอกการใช้พื้นที่สำหรับจักรยานและทิศทาง
ข้อกำหนด	• ใช้บนพื้นทางจักรยาน ○ ทางเฉพาะจักรยาน (Cycle track) [B1, B2] ○ เลนจักรยาน [B3]
ขนาด	• ความกว้าง (a) = 0.8 เมตร • ความสูง (b) = 1.44 เมตร • กรณีมีพื้นหลัง สีเขียว ○ พื้นหลังกว้าง 1 เมตร ○ พื้นหลังสูง 1.8 เมตร
ข้อพิจารณา	• สัญลักษณ์ แสดงทิศทางด้วยรูปในตัวของภาพเองอยู่แล้ว แต่หากต้องการระบุทิศทาง ควรใช้ ลูกศร แสดงทิศทาง ไม่ควรใช้บั้งศรสองชั้น จะทำให้ผู้ใช้รถเข้าใจผิดว่าเป็นทางใช้ทางร่วม • เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย ควรใช้เฉพาะบริเวณทางร่วมทางแยก หรือ จุดเข้า ออก ทางเท่านั้น



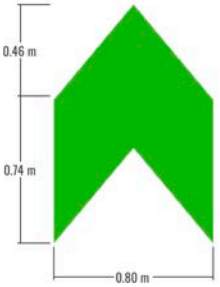


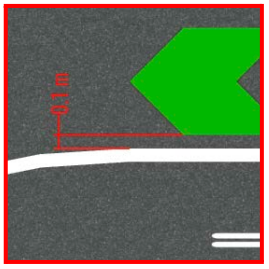
D9. เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ

การใช้งาน	• เครื่องหมายบนพื้นทาง “Sharrow” (จักรยานมีบั้งศร 2 ชั้น สีขาว) เพื่อบ่งบอกผู้ขับขี่รถถึงการใช้พื้นที่สำหรับจักรยานร่วมในช่องเดินรถเดียวกัน • ครื่องหมายบนพื้นทาง “Chevron” (บั้งศรทึบ สีเขียว) เพื่อบ่งบอก เพื่อบ่งบอกเส้นทาง และตำแหน่งของผู้ใช้จักรยาน (ถ้ามี)
ข้อกำหนด	• ใช้บนพื้นทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ [B4] ○ สัญลักษณ์ Sharrow บนพื้นทางริมขอบช่องเดินรถ ใช้เฉพาะจุดเข้าออก ทางร่วมทางแยก เท่านั้น ○ สัญลักษณ์ Chevron บนพื้นทางริมขอบช่องเดินรถ วางต่อจากสัญลักษณ์ Sharrow และ ทุก ๆ 20m ตลอดเส้นทาง
ขนาด	• สัญลักษณ์ Sharrow ขนาด 80cm สูง 2.44m วางห่างจากเส้นขอบทาง 10cm • สัญลักษณ์ Chevron ขนาด 80cm สูง 1.2m วางห่างจากเส้นขอบทาง 10cm

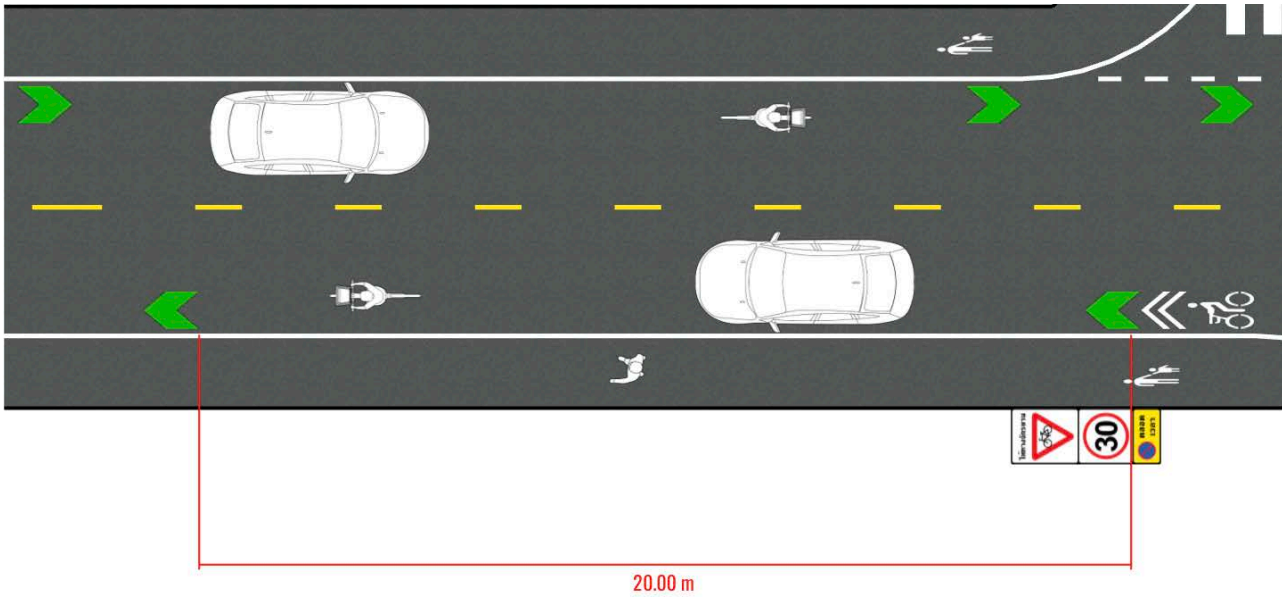


Sharrow



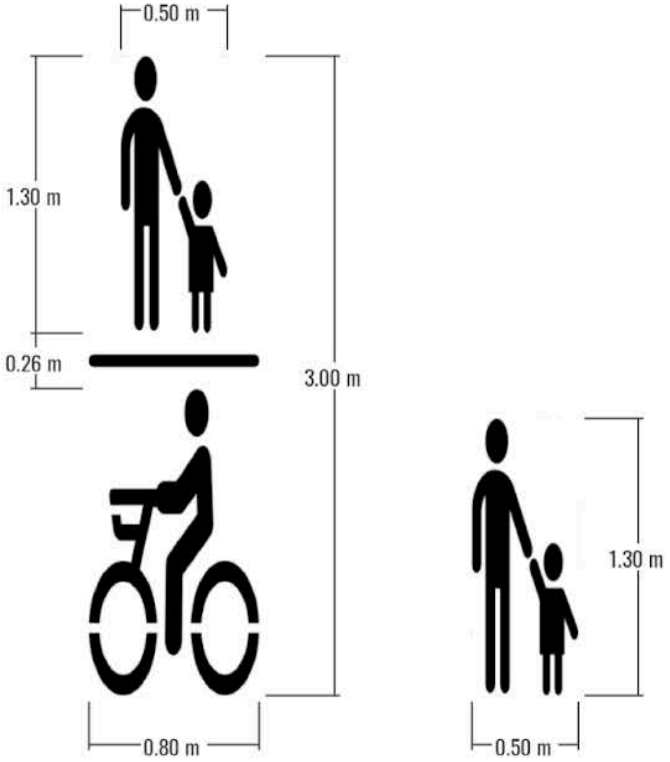


Chevron



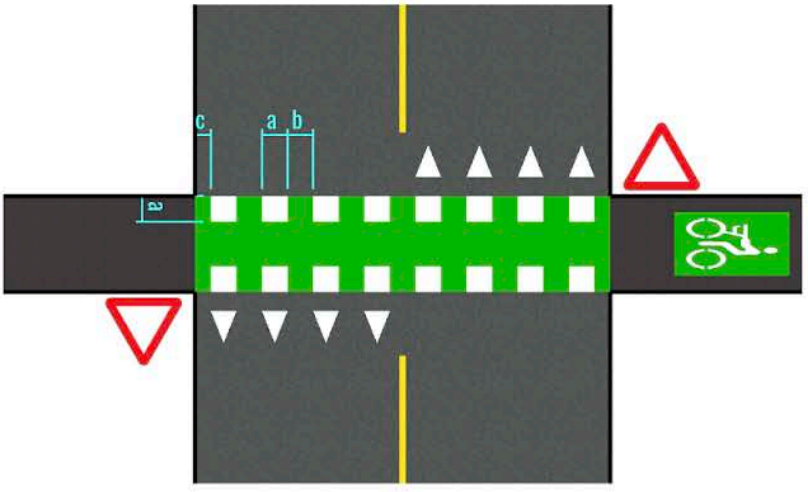
D10. เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางจักรยานร่วมทางเดินเท้า และทางเท้า

การใช้งาน	• เครื่องหมายบนพื้นทาง คนเดินเท้าและจักรยานใช้ร่วมกัน สีขาว บนพื้นที่ทางเท้า หรือ ทางสาธารณะ เพื่อบ่งบอกการใช้พื้นที่ร่วมกันระหว่างจักรยานและคนเดินเท้า • เครื่องหมายบนพื้นทาง สัญลักษณ์คนเดินเท้า สีขาว บนพื้นที่ใหล่ทาง เพื่อกำหนดใหล่ทางเป็นทางเดินเท้า บนถนนที่ไม่มีทางเท้าแบบยกพื้น
ข้อกำหนด	• ใช้บนพื้นทางร่วมทางเดินเท้า [P2]
ขนาด	• กว้าง 0.8m สูง 3m
ข้อพิจารณา	• การหันหัวของสัญลักษณ์ ควรทำสัญลักษณ์ทั้งด้านซ้าย และขวาจากปากทาง

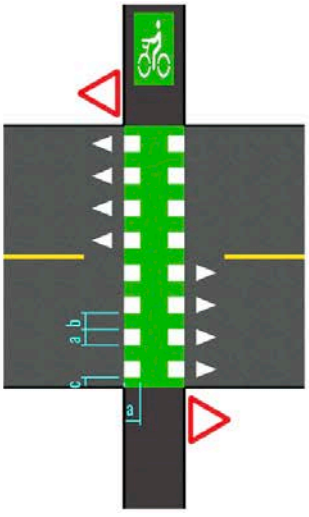


D11. เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางข้ามสำหรับทางแฉพาะจักรยาน

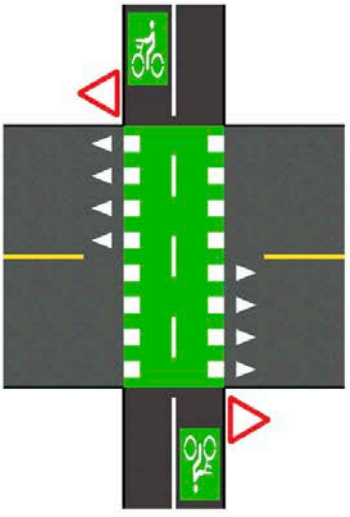
การใช้งาน	• เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางข้ามสำหรับทางเฉพาะจักรยาน เส้นประ สีขาว ขนาบข้างทางจักรยานบนพื้นสีเขียว บริเวณจุดตัดทางข้ามช่องเดินรถ • เพื่อบ่งบอกผู้ใช้จักรยานว่าเป็นพื้นที่ทางตัดผ่านช่องเดินรถ
ข้อกำหนด	• ใช้บนพื้นทางเดินรถ สำหรับทางเฉพาะจักรยาน [B1, B2, B3]
ขนาด	• ยาว, สูง a = 40 cm • ช่องว่าง b = 40 cm • ระยะห่างขอบ c > 20 cm



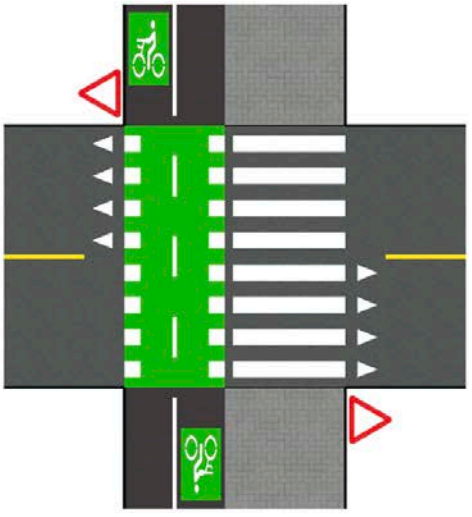
ทางเฉพาะจักรยานทิศทางเดียว



ทางเฉพาะจักรยาน 2 ทิศทาง



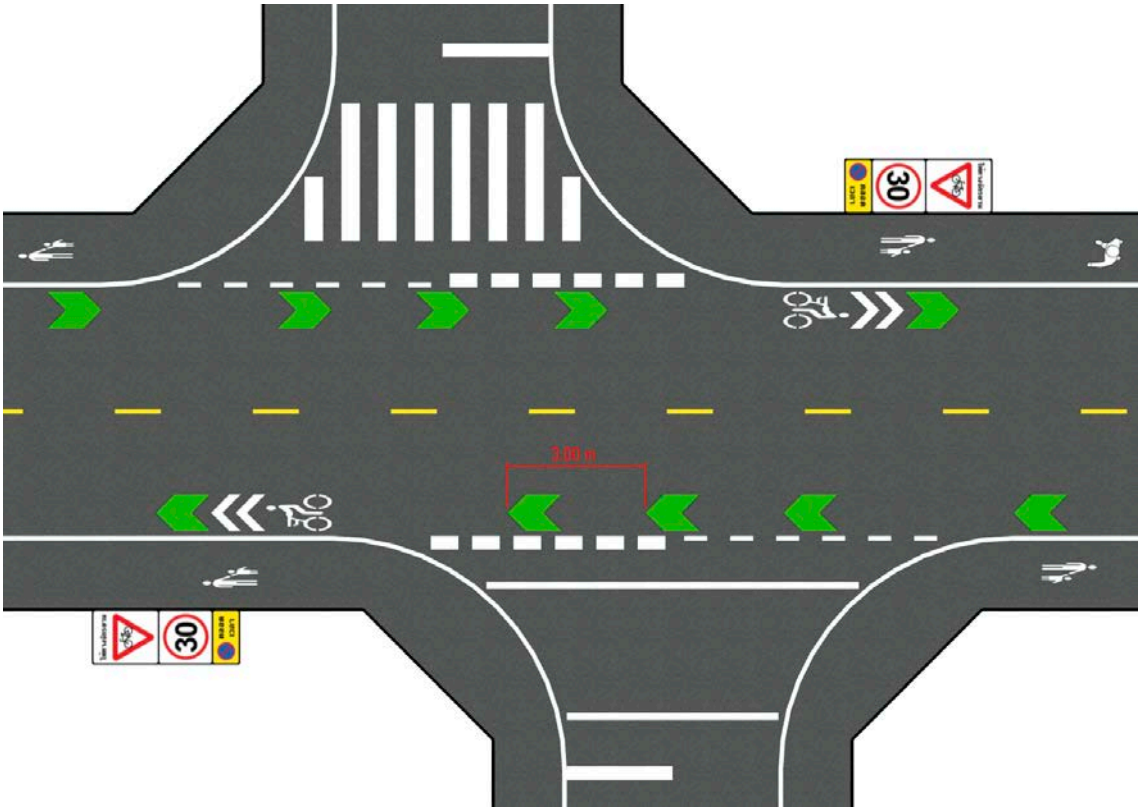
ทางเฉพาะจักรยาน 2 ทิศทางและทางเดินเท้า



หมายเหตุ: สัญลักษณ์ “ฟันฉลาม” (สามเหลี่ยม เรียงกันตามแนวขวางช่องเดินรถ) ในรูป หมายถึงเครื่องหมาย “ให้ทาง” (พบ. 12)

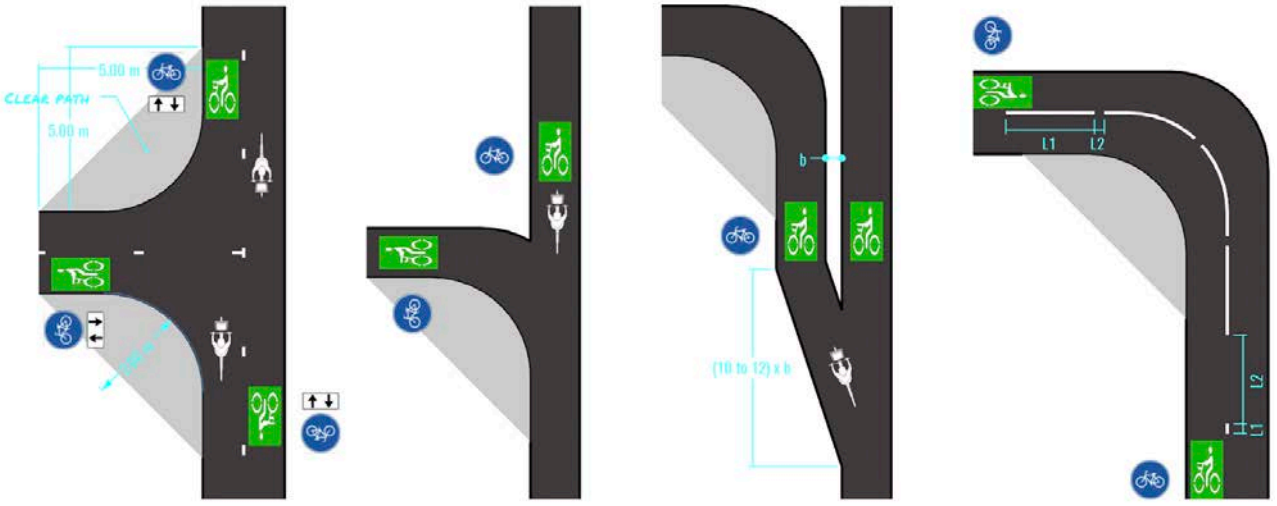
D12. เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางข้ามแยกสำหรับทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ

การใช้งาน	• เครื่องหมายบนพื้นทาง ทางข้ามสำหรับทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ โดยใช้สัญลักษณ์ Chevron สีเขียว เรียงต่อกัน บนพื้นทาง บริเวณจุดตัดทาง • เพื่อบ่งบอกผู้ใช้รถระมัดระวังจักรยานเวลาเลี้ยวเข้าออกทางย่อย
ข้อกำหนด	• ใช้บนพื้นทางเดินรถ สำหรับทางจักรยานร่วมช่องเดินรถ [B4]
ขนาด	• ระยะห่างทุก ๆ 3m ตลอดทางข้ามตัดผ่าน



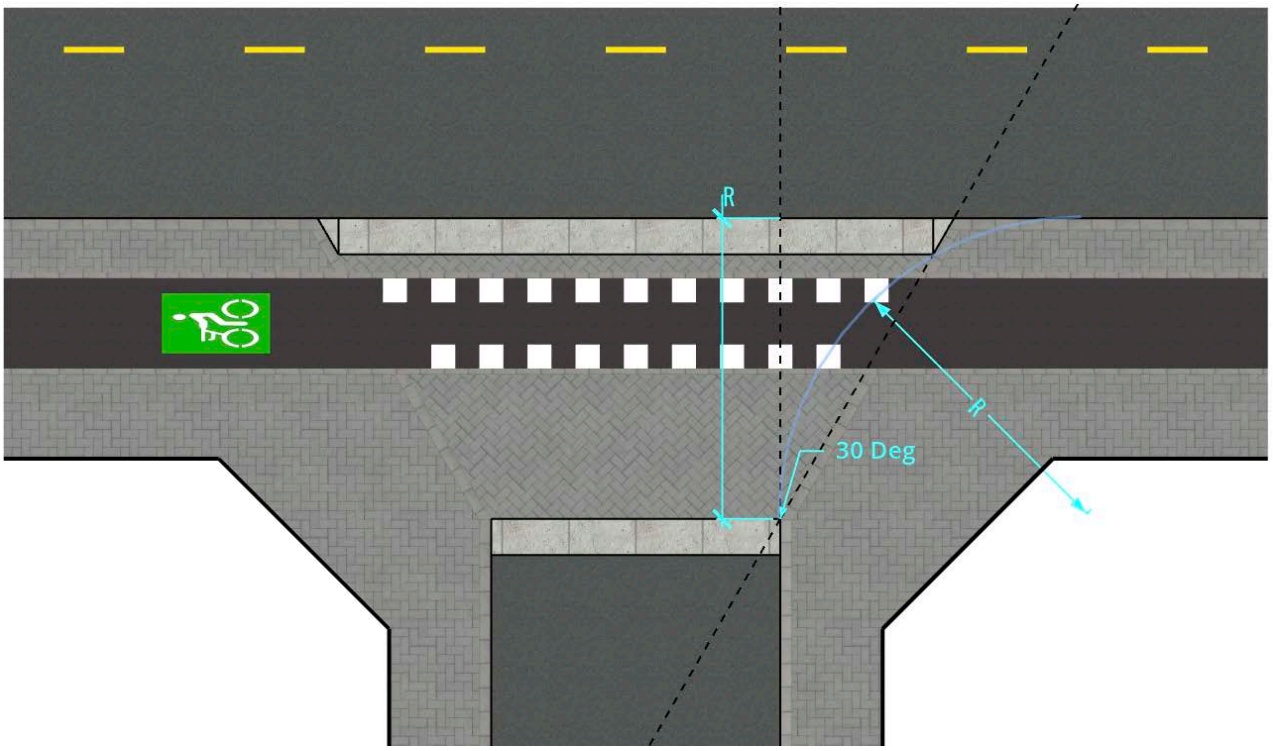
D13. การออกแบบรัศมีโค้ง ทางจักรยาน

การใช้งาน	• ทางแยก T-Junction Y-Junction ทางแยกขนาน และ ทางโค้ง
ข้อกำหนด	• ใช้บนพื้นทางเฉพาะจักรยาน [B1, B2, B3]
ขนาด	• รัศมีโค้งของทางจักรยาน ≥ 3 m (ที่เหมาะสม 5m) • ขนาดเส้นแบ่งทิศทาง ○ เส้นแบ่งทิศทางปกติ L1 = 0.3 m, L2 = 2.7 m ○ เส้นเตือน L1 = 2.7 m, L2 = 0.3 m
ข้อพิจารณา	• ขนาดพื้นที่ปลอดจุดอับสายตา ○ จะต้องไม่มีสิ่งกีดขวางสายตาผู้ใช้จักรยาน ระยะ 5 m จากขอบทางแยก หรือทางตัดผ่าน



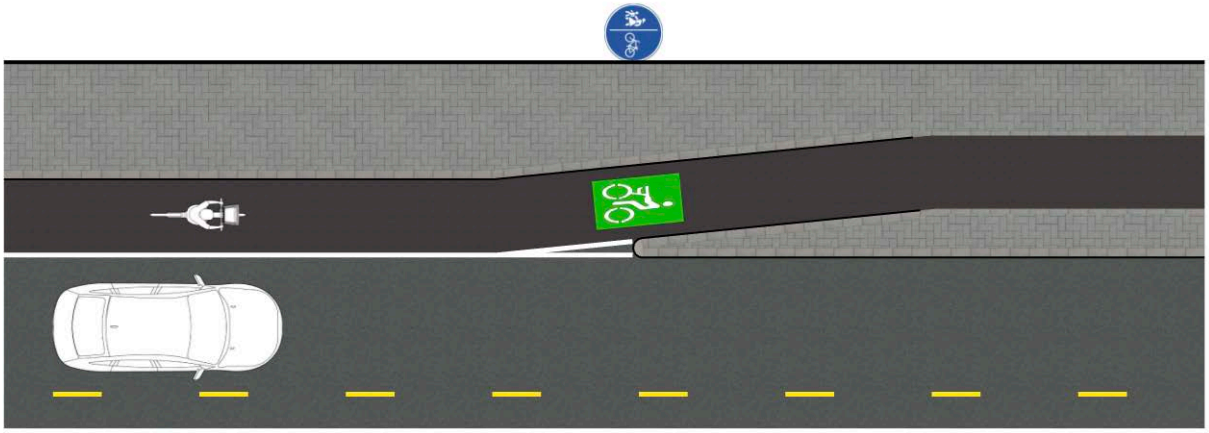
D14. การออกแบบจุดตัดถนนย่อยกับถนนใหญ่

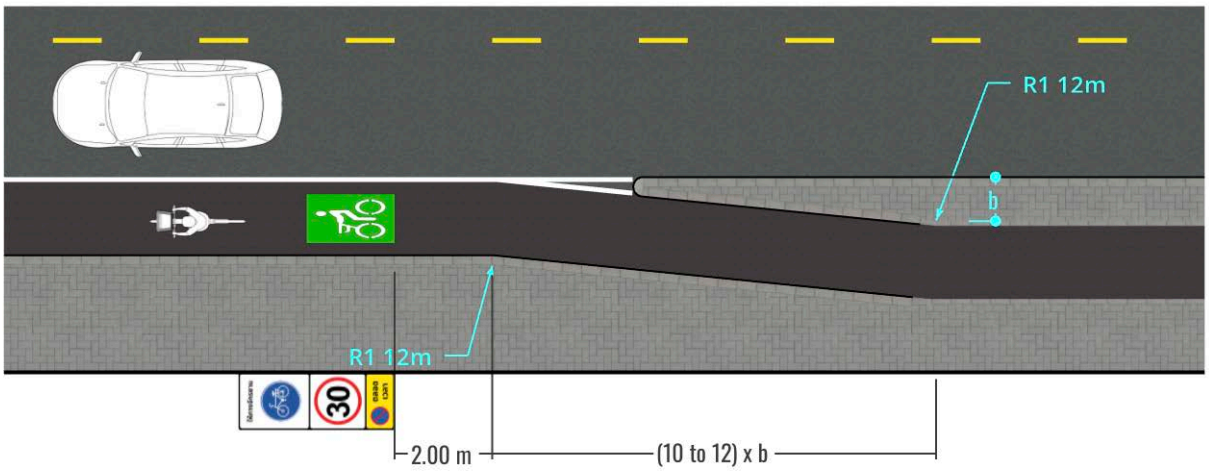
การใช้งาน	• การทำขนาดทางลาดปากทาง บริเวณทางตัดผ่านทางเท้าต่อเนื่อง (Continuous Sidewalk) แบบยกพื้น เพื่อให้รถยนต์ที่ต้องการจะเข้าออกทางตัดผ่าน (ทางโท) ต้องให้ทางแก่ผู้ใช้ทางเท้าก่อน (ทางเอก)
ข้อกำหนด	• ทางแยกตัดผ่านควรตั้งฉาก 90 องศา กับทางหลัก เพื่อความปลอดภัย
ขนาด	• รัศมีวงเลี้ยว (turning radius) ○ รถยนต์ R = 5 m ○ มุมผาย = 30°



D15. การเปลี่ยนผ่านระหว่างทางเฉพาะจักรยาน [B1] เป็นเลนจักรยาน [B3]

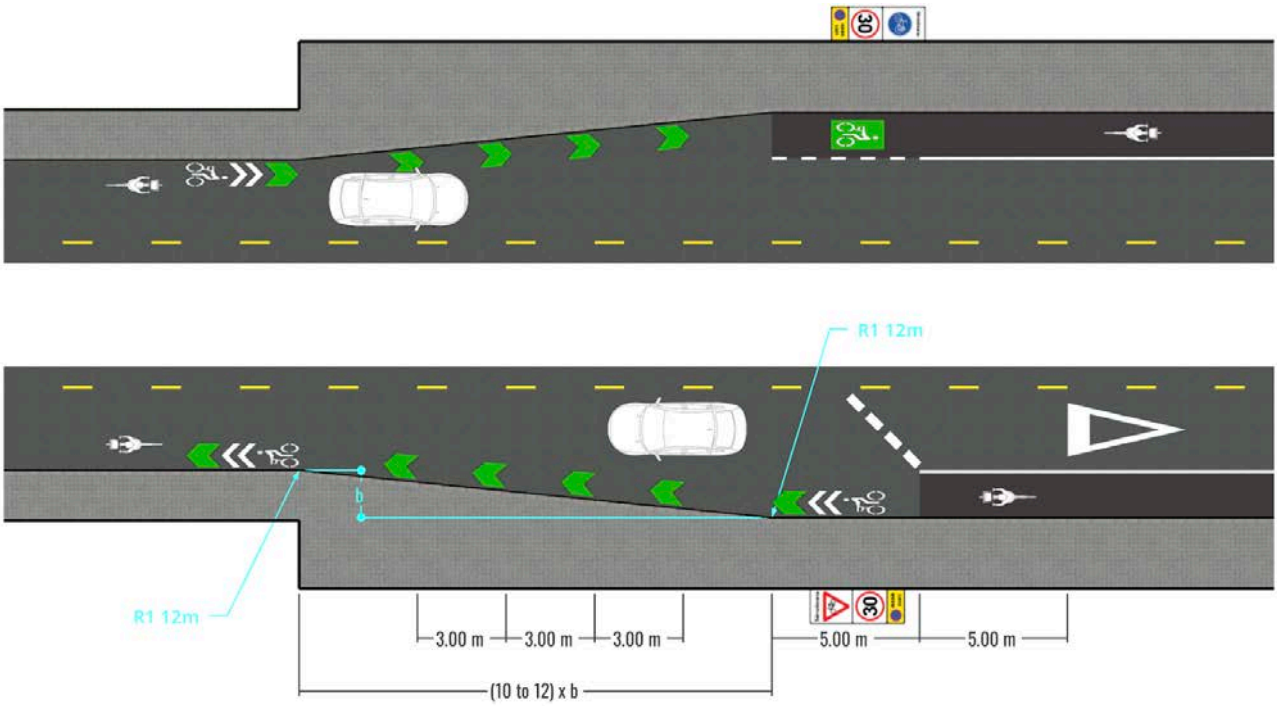
การใช้งาน	• Transition ระหว่างทางเฉพาะจักรยาน [B1] เป็นเลนจักรยาน [B3]
ขนาด	• ความยาวของการเบี่ยง = (10 ถึง 12) x ระยะเบี่ยง (b)





D16. การเปลี่ยนผ่านระหว่างเลนจักรยาน [B3] เป็นทางใช้ร่วมช่องเดินรถ [B4]

การใช้งาน	• Transition ระหว่างเลนจักรยาน [B3] เป็นทางใช้ร่วมช่องเดินรถ [B4]
ขนาด	• ความยาวของการเบี่ยง = (10 ถึง 12) x ระยะเบี่ยง (b)



อ้างอิง

เกณฑ์และมาตรฐานผังเมืองรวม. (2549). กรมโยธาธิการและผังเมือง.

รายงานการศึกษากายภาพถนนในเขตกรุงเทพมหานคร. (2561). สำนักการวางผังและพัฒนาเมือง.

ประเมินผลจากตัวชี้วัดเพื่อติดตามเป้าหมายรายจังหวัด. (2567). TDRI.

สถิติจำนวนรถสะสม จังหวัดกรุงเทพมหานคร. (2567). กรมการขนส่งทางบก.

พฤติกรรมการเดินทางในชีวิตประจำวันของคนกรุงเทพมหานคร 2567. (2567). มูลนิธิสถาบันการเดินและการจักรยานไทย.

พื้นที่นอกบ้าน กรุงเทพฯ กับ 22% แห่งโอกาส. (2562). The Urbanis, UDDC.

อุบัติเหตุทางถนนในเขตกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ปี พ.ศ.2555 - 2564. (2564). กองนโยบายและแผนงาน, สำนักการวางผังและพัฒนาเมือง.

สัดส่วนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองต่อการเดินทางในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ปี 2560 - 2565. (2565). สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.

ACTIVE Workshop Bangkok. (2024, 02). Dutch Cycling Embassy.

ACTIVE Workshop Bangkok #2. (2024, 11). Dutch Cycling Embassy.

Amaliyar, A. (2020). *Traffic Flow Modelling for Congested Urban Road Links of Ahmedabad City*.

Don't Give Up at the Intersection. (2019). NACTO.

Dutch Cycling Vision. (2023). Dutch Cycling Embassy.

Global Street Design Guide. (2016). Global Designing Cities Initiative.

The Good Street. (2020). Mobycon.

Groot, R. d. (Ed.). (2016). *Design Manual for Bicycle Traffic*. CROW.

Healthy Space Forum. (2567). *ผลการศึกษาย่านสถานีพร้อมพงษ์, โครงการจัดทำแผนแม่บทกรุงเทพฯ เมืองเดินเท้าและจักรยานสัญจรเชื่อมต่อขนส่งสาธารณะที่ครอบคลุมและยั่งยืน*. มูลนิธิสถาบันการเดินและการจักรยานไทย.

Hydén, C., & Várhelyi, A. (2000). The effects on safety, time consumption and environment of large scale use of roundabouts in an urban area: a case study. *Accident; analysis and prevention*, *32*(1), 11-23.

โครงการเครือข่ายเมืองที่มีสุขภาพดี PHC บำรุงเมือง. (2567). มูลนิธิสถาบันการเดินและการจักรยานไทย.

Pratelli, A., Casella, S., & Lupi, M. (2017). Conventional and unconventional roundabouts: A review of geometric features and capacity models. *International Journal of Transport Development and Integration*, *2*, 225-239.

Rodrigue, J.-P. (2020). *The Geography of Transport Systems*. Routledge. 10.4324/9781003343196