คู่มือ

มาตรฐานการออกแบบและหลักเกณฑ์การเชื่อมทาง ทางด้านข้างถนน และการเปิดเกาะกลาง



สำนักอำนวยความปลอดภัย

กรมทางหลวง

คำนำ

กรมทางหลวงรับผิดชอบดูแลโครงข่ายถนนที่มีความยาวรวมกันมากกว่า 50,000 กิโลเมตร กระจายและเชื่อมต่อทุกภูมิภาคของประเทศ สร้างความสะดวกสบายในการเดินทางของประชาชนและการขนส่งสินค้าไปยังพื้นที่ต่าง ๆ เมื่อมีทางหลวงตัดผ่านพื้นที่ใด ๆ จะทำให้มีชุมชนที่พักอาศัยและแหล่งธุรกิจเกิดขึ้นตามแนวเส้นทาง จนในบางครั้งทำให้เกิดปัญหาด้านการจราจรต่าง ๆ เช่น ปัญหาการจราจรติดขัด ปัญหาความปลอดภัยในการขับขี่ เป็นต้น ซึ่งโดยส่วนใหญ่ปัญหาเหล่านี้ มีที่มาจากการจัดการการเข้าถึงหรือการเชื่อมทาง เพื่อเข้าใช้ทางหลวงของพื้นที่ข้างทางอย่างไม่เหมาะสม

ดังนั้น เพื่อให้การจัดการการเข้าถึงทางหลวงมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กรมทางหลวง จึงได้จัดทำคู่มือ “การเชื่อมทาง ทางด้านข้างถนน และการเปิดเกาะกลาง สำหรับทางหลวงแผ่นดิน” เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการหรือวิธีการจัดการ ควบคุม และออกแบบทางเข้า-ออก ที่มาเชื่อมกับทางหลวง ครอบคลุมบริเวณต่าง ๆ เช่น ช่วงทางตรง บริเวณใกล้ทางแยก และบริเวณทางแยกต่างระดับ เป็นต้น ซึ่งกระบวนการจัดการนี้สามารถช่วยให้การใช้บริการของทางหลวงมีทั้งความปลอดภัย คล่องตัว และยังคงอำนวยการเข้าถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินสองข้างทางได้อย่างเหมาะสม

สำนักอำนวยความปลอดภัย
กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

สารบัญ

หน้า

สารบัญรูป (5)

สารบัญตาราง (9)

บทที่ 1 นิยามของทางเข้า-ออก และความสัมพันธ์กับลำดับชั้นถนน 1
1.1 นิยามของทางเข้า-ออก 1
1.1.1 ทางเข้า-ออกโดยตรง 1
1.1.2 ทางเชื่อม/ทางแยก 1
1.2 ความสัมพันธ์ของทางเข้า-ออก กับลำดับชั้นถนน 2

บทที่ 2 ระยะมองเห็นของทางเข้า-ออก 7
2.1 การวางแนวของทางเข้า-ออก เพื่อเพิ่มระยะมองเห็น 7
2.2 ระยะมองเห็น ณ บริเวณทางเข้า-ออก 8
2.2.1 ทางเข้า-ออก ที่ไม่มีการควบคุม 9
2.2.2 ทางเข้า-ออก ที่ควบคุมด้วยป้าย “ให้ทาง” 10
2.2.3 ทางเข้า-ออก ที่ควบคุมด้วยป้าย “หยุด” 12
2.2.4 การเลี้ยวขวาจากทางหลักเพื่อเข้าทางเข้า-ออก 15
2.2.5 แนวการมองเห็นของทางเชื่อมแบบเยื้อง 16

บทที่ 3 ทางเข้า-ออกโดยตรง 17
3.1 ระยะห่างระหว่างทางเข้า-ออกโดยตรง 17
3.2 รูปแบบทางเข้า-ออกโดยตรง 18
3.2.1 ทางเข้า-ออก พื้นที่เกษตรกรรม 18
3.2.2 ทางเข้า-ออก พื้นที่พักอาศัย 19
3.2.3 ทางเข้า-ออก พื้นที่เชิงพาณิชย์ 20
3.2.4 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม 21
3.2.5 ระยะผายเข้าทางเข้า-ออก 22
3.2.6 ระยะผายออกทางเข้า-ออก 23

บทที่ 4 การประยุกต์รูปแบบมาตรฐานทางเข้า-ออก กับรูปแบบปัจจุบันของไทย 25

บทที่ 5 ทางเชื่อม/ทางแยก 67
5.1 การเลือกรูปแบบของทางเชื่อม/ทางแยก 67
5.2 การออกแบบเรขาคณิตของทางเชื่อม/ทางแยก 68
5.2.1 รัศมีโค้งของมุมทางเชื่อม 68
5.2.2 การออกแบบเรขาคณิตบนทางรอง ณ ทางเชื่อม/ทางแยก 71
5.2.3 การออกแบบเรขาคณิตของทางหลักของทางเชื่อม/ทางแยก 73
5.2.4 ระยะผายเข้าทางเชื่อม/ทางแยก 76
5.2.5 ระยะผายออกทางเชื่อม 78

บทที่ 6 การเปิดเกาะกลางและการกลับรถ 83
6.1 ข้อพิจารณาการเปิดเกาะกลางสำหรับทางเชื่อม 83
6.2 การพิจารณาให้มีทางเข้า-ออก บริเวณทางแยกหลัก 84

รายการอ้างอิง 89

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	ตัวอย่างทางเข้า-ออกโดยตรง บนทางหลวงหมายเลข 208 บ้านท่าพระ – มหาสารคาม	1
2	ตัวอย่างทางเชื่อม/ทางแยก บนทางหลวงหมายเลข 4142 บ้านใน – ขนอม	2
3	การวางแนวของทางเข้า-ออก	7
4	ระยะมองเห็นจากทางเข้า-ออก (ทางแยกแบบตัว T)	8
5	ระยะมองเห็นจากทางหลัก (กำลังเลี้ยวเข้าทางแยก)	8
6	แนวการมองเห็น ณ บริเวณทางเชื่อมที่ไม่มีการควบคุม	9
7	สามเหลี่ยมการมองเห็น ณ ทางเชื่อม/ทางแยก แบบมีการควบคุม	11
8	การใช้รูปแบบทางเชื่อมแบบควบคุมด้วยป้าย “ให้ทาง” ณ ทางเข้า-ออก Freeway	11
9	แนวการมองเห็นของทางเชื่อมแบบเยื้อง	16
10	ตัวอย่างการรวมทางเข้า-ออกโดยตรง	17
11	ทางเข้า-ออก พื้นที่เกษตรกรรม (แบบที่ 1)	18
12	ทางเข้า-ออก พื้นที่พักอาศัย (ทางหลักมีการยกขอบทาง) (แบบที่ 2)	19
13	ทางเข้า-ออก พื้นที่พักอาศัย (ทางหลักแบบมีไหล่ทางน้อยกว่า 2.5 เมตร) (แบบที่ 3)	19
14	ทางเข้า-ออก พื้นที่พักอาศัย (ทางหลักมีไหล่ทาง 2.5 เมตร ขึ้นไป) (แบบที่ 4)	20
15	ทางเข้า-ออก พื้นที่เชิงพาณิชย์ (ทางหลักมีการยกขอบทาง) (แบบที่ 5)	20
16	ทางเข้า-ออก พื้นที่เชิงพาณิชย์ (ทางหลักมีไหล่ทาง 2.5 เมตร ขึ้นไป) (แบบที่ 6)	21
17	ทางเข้า-ออก พื้นที่เชิงพาณิชย์ (ทางหลักมีไหล่ทางน้อยกว่า 2.5 เมตร) (แบบที่ 7)	21
18	ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (ทางหลักไม่ยกขอบทาง) (แบบที่ 8)	21
19	ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (ทางหลักมีการยกขอบทาง) (แบบที่ 9)	22
20	ระยะผายเข้าทางเข้า-ออก (ดูตารางที่ 14 ประกอบ) (แบบที่ 10)	22
21	ระยะผายออกทางเข้า-ออก (ดูตารางที่ 15 ประกอบ) (แบบที่ 11)	23
22	ทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (ไม่มีทางเท้า)	27
23	ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (ไม่มีทางเท้า)	28
24	ทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)	29
25	ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)	30
26	ทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)	31
27	ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)	32
28	ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด ในกรณีความกว้างไหล่ทางของทางสายหลัก มีขนาดน้อยกว่า 2.5 เมตร	33

29 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด
ในกรณีความกว้างไหล่ทางของทางสายหลัก มีขนาดน้อยกว่า 2.50 เมตร 34
30 ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด
ในกรณีความกว้างไหล่ทางของทางสายหลัก มีขนาด 2.5 เมตร ขึ้นไป 35
31 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด
ในกรณีความกว้างไหล่ทางของทางสายหลัก มีขนาด 2.5 เมตร ขึ้นไป 36
32 ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) 37
33 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) 38
34 ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) 39
35 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) 40
36 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกทางเดียว ไม่มีทางเท้า) 41
37 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกทางเดียว ไม่มีทางเท้า) 42
38 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกทางเดียว มีทางเท้าแบบลดระดับ) 43
39 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกทางเดียว มีทางเท้าแบบลดระดับ) 44
40 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกสองทาง ไม่มีทางเท้า) 45
41 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกสองทาง ไม่มีทางเท้า) 46
42 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกสองทาง มีทางเท้าแบบลดระดับ) 47
43 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกสองทาง มีทางเท้าแบบลดระดับ) 48
44 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (ไม่มีทางเท้า) 49
45 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (ไม่มีทางเท้า) 50
46 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง
กรณีคันทางเดิมห่างจากเขตทางน้อยกว่า 5 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) 51
47 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง
กรณีคันทางเดิมห่างจากเขตทางน้อยกว่า 5 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) 52
48 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง
กรณีคันทางเดิมห่างจากเขตทางน้อยกว่า 5 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) 53
49 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง
กรณีคันทางเดิมห่างจากเขตทางน้อยกว่า 5 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) 54
50 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบสองทาง
เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) 55
51 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบสองทาง
เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) 56
52 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบสองทาง
เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) 57

53 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบสองทาง
เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) 58
54 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว
เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) 59
55 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว
เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) 60
56 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว
เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) 61
57 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว
เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) 62
58 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว
เขตทาง 8.00 - 12.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) 63
59 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว
เขตทาง 8.00 - 12.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) 64
60 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว
เขตทาง 8.00 - 12.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) 65
61 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว
เขตทาง 8.00 - 12.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) 66
62 การเลือกประเภทของทางเข้า-ออก ตามปริมาณจราจร 67
63 ตัวอย่างรถที่ใช้ในการออกแบบ 69
64 ตัวอย่างการออกแบบรัศมีโค้งของมุมทางเชื่อม 71
65 ระยะเรขาคณิตของทางรอง ณ บริเวณทางเชื่อม 72
66 การตีเส้นจราจรก่อนถึงตำแหน่งเกาะกลางถนนของทางรอง 72
67 ระยะเรขาคณิตของทางเชื่อมแบบเกาะสี 73
68 ระยะเรขาคณิตของทางเชื่อมแบบเกาะกลางจริง (1 ช่องจราจร ต่อ 1 ทิศทาง) 74
69 ระยะเรขาคณิตของทางเชื่อมแบบเกาะกลางจริง (2 ช่องจราจร ต่อ 1 ทิศทางขึ้นไป) 74
70 ระยะผายเข้าทางเชื่อม 77
71 ช่องทางช่วยในการเลี้ยวเข้าทางเชื่อม 77
72 ระยะผายออกทางเชื่อม 79
73 ระยะผายออกทางเชื่อม 79
74 การเปิดเกาะกลาง ณ บริเวณทางเชื่อม 84
75 แสดงพื้นที่ Functional Area บริเวณทางแยก ที่ไม่ควรมีการเปิดเกาะกลางและทางเชื่อม 85
76 แสดงระยะห่างของทางเชื่อมกับทางแยก (Conner Clearance) 85
77 แสดงระยะทางต่ำที่สุดของ Functional Distance ในทิศทาง Upstream 86

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ข้อพิจารณารูปแบบทางเข้า-ออก หรือทางเชื่อมกับลำดับชั้นของถนน	4
2 ตัวอย่างแนวทางการจัดการทางเชื่อม/ทางแยก บนทางหลวงแผ่นดิน	5
3 ลักษณะทางเชื่อม/ทางแยก (แบบไม่มีสัญญาณไฟ) กับลำดับชั้นของถนน	6
4 เกณฑ์ระยะการมองเห็น ณ บริเวณทางเชื่อมที่ไม่มีการควบคุม	9
5 ค่าปรับแก้ระยะการมองเห็น ณ บริเวณทางเชื่อมของ 4	10
6 ระยะการมองเห็นทางหลักสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล (ระยะ b)	11
7 ระยะเวลาตัดสินใจก่อนถึงทางเชื่อม (Time Gap, t_g)	12
8 การออกแบบระยะ b ของทางเข้า-ออก ที่ควบคุมด้วยป้าย “หยุด” (เลี้ยวซ้าย)	13
9 ระยะเวลาตัดสินใจก่อนถึงทางเข้า-ออก (Time Gap, t_g)	13
10 ระยะ b ของทางเข้า-ออก ที่ควบคุมด้วยป้าย “หยุด” (เลี้ยวขวาออกจากทางเข้า-ออก)	14
11 การออกแบบระยะการมองเห็นของการเลี้ยวขวาจากทางหลักเพื่อเข้าทางเข้า-ออก	15
12 ระยะเวลาตัดสินใจบนทางหลักก่อนการเลี้ยวขวาเข้าทางเข้า-ออก (Time Gap, t_g)	16
13 ระยะห่างระหว่างทางเข้า-ออก (ขั้นต่ำ)	17
14 ระยะผายเข้าทางเข้า-ออก (ระยะ D, เมตร)	23
15 ระยะผายออกทางเข้า-ออก (ระยะ M, เมตร)	23
16 หลักการเลือกประเภทรถที่ใช้ในการออกแบบทางเชื่อม	68
17 เกณฑ์การออกแบบรัศมีโค้งของมุมทางเชื่อม	70
18 ประเภทของสายทางและการอนุโลมให้สามารถรุกล้ำไปช่องจราจรอื่นขณะเลี้ยว	70
19 สัดส่วนความกว้างต่อความยาวของเส้นจราจรก่อนถึงตำแหน่งเกาะกลางถนน	73
20 การออกแบบเรขาคณิตของทางเชื่อมแบบมีเกาะกลาง	75
21 ระยะผายเข้าช่องทางรอเลี้ยวเข้าทางเชื่อม (Direct Taper Length)	76
22 ระยะชะลอความเร็วเข้าทางเชื่อม (เมตร) (แบบเกาะสีและแบบเกาะกลางจริง 2 ช่องจราจร)	77
23 ระยะชะลอความเร็วเข้าทางเชื่อม (เมตร) (แบบเกาะกลางจริง 2 ช่องจราจรขึ้นไป)	78
24 ความยาวของทางผายออกทางเชื่อม	79
25 ความยาวของช่องจราจรเร่งความเร็ว (ความลาดเอียง $\leq$ 2%)	80
26 ค่าปรับแก้ความยาวของช่องจราจรเร่งความเร็ว (ความลาดเอียง $\geq$ 3%)	81
27 ตัวอย่างของการแสดงระยะ Upstream Functional Intersection Distance	86
28 ระยะทางที่ต้องใช้ในการรองรับรถรอเลี้ยว	87

บทที่ 1 นิยามของทางเข้า-ออก และความสัมพันธ์กับลำดับชั้นถนน

1.1 นิยามของทางเข้า-ออก

ทางเข้า-ออก (Accesses) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ ทางเข้า-ออกโดยตรง (Direct Accesses) และทางเชื่อม/ทางแยก (Priority Intersections) โดยแต่ละประเภทมีนิยาม ดังนี้

1.1.1 ทางเข้า-ออกโดยตรง

ทางเข้า-ออกโดยตรง (Direct Accesses) หมายถึง ทางเชื่อมที่สามารถทำให้เกิดการเดินทางเข้า-ออกพื้นที่ได้โดยตรง เช่น ที่พักอาศัย สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง หรือ พื้นที่เกษตรกรรม เป็นต้น แต่ไม่ใช่ทางที่ตัดผ่านพื้นที่นั้น ๆ ตัวอย่างทางเข้า-ออก โดยตรงสามารถดูได้ดัง**รูปที่ 1**



รูปที่ 1 ตัวอย่างทางเข้า-ออกโดยตรง บนทางหลวงหมายเลข 208 บ้านท่าพระ – มหาสารคาม

1.1.2 ทางเชื่อม/ทางแยก

ทางเชื่อม/ทางแยก หมายถึง ทางแยกขนาดเล็กที่ไม่มีสัญญาณไฟควบคุม แต่จะถูกควบคุมโดยป้ายและเส้นจราจร เช่น ป้ายหยุด ป้ายให้ทาง เส้นทึบขวางถนน เป็นต้น โดยทั่วไปลักษณะของทางเชื่อมมีอยู่ 3 แบบหลัก คือ ทางเชื่อมรูปตัวที (T) หรือทางเชื่อมธรรมดา ทางเชื่อมแบบเยื้อง และทางเชื่อมตัดกัน (คล้าย 4 แยก) ตัวอย่างทางเชื่อมรูปตัวที (T) สามารถดูได้ดัง**รูปที่ 2**



รูปที่ 2 ตัวอย่างทางเชื่อม/ทางแยก บนทางหลวงหมายเลข 4142 บ้านใน – ขนอม

1.2 ความสัมพันธ์ของทางเข้า-ออก กับลำดับชั้นถนน

การออกแบบทางเข้า-ออก ไม่ว่าจะเป็นทางเข้า-ออกโดยตรง หรือทางเชื่อม/ทางแยก ควรพิจารณาตามลำดับชั้นของถนนอย่างเหมาะสม ซึ่งจากการศึกษาจัดทำข้อมูลการจำแนกลำดับชั้นของโครงข่ายทางหลวงแผ่นดินทั่วประเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนพัฒนาและบริหารจัดการทางหลวง พบว่าลำดับชั้นของทางหลวงแผ่นดิน แบ่งได้เป็น 6 ลำดับชั้น ดังนี้

- ทางหลวงพิเศษ (Motorway) เป็นทางหลวงที่ทำไว้เพื่อให้จราจรผ่านได้ตลอดรวดเร็วเป็นพิเศษ มีโครงข่ายเชื่อมโยงกรุงเทพมหานครไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศ และประเทศเพื่อนบ้าน หรือเป็นเส้นทางวงแหวนรอบนอกของกรุงเทพมหานคร
- ทางหลวงแผ่นดินสายประธาน (Link 1 – National Highway and AH Highway) เป็นเส้นทางหลักบนโครงข่ายทางหลวงแผ่นดิน โดยมีระดับของการเชื่อมโยงที่มีความสำคัญระดับประเทศ หรือเป็นการเชื่อมโยงระหว่างภูมิภาคต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
- ทางหลวงแผ่นดินสายรองประธาน (Link 2 – Regional Highway) เป็นเส้นทางหลักของโครงข่ายทางหลวงที่เชื่อมโยงการเดินทางภายในภูมิภาค ระหว่างเมืองศูนย์กลางของภูมิภาคกับจังหวัดต่าง ๆ หรือระหว่างจังหวัดต่าง ๆ ภายในภูมิภาค หรือ เป็นเส้นทางที่เชื่อมโยงกับทางหลวงแผ่นดินลำดับชั้นที่ 1 (Link 1) เพื่อกระจายการเดินทางไปยังจังหวัดต่าง ๆ ทำให้เกิดโครงข่ายการให้บริการอย่างสมบูรณ์และทั่วถึง
- ทางหลวงแผ่นดินสายหลัก (Link 3 – Provincial Highway) เป็นโครงข่ายเส้นทางหลวงหลักภายในจังหวัด ที่เชื่อมโยงการเดินทางระหว่างอำเภอต่าง ๆ ที่อยู่ในจังหวัด หรือเป็นเส้นทางที่เชื่อมโยงกับทางหลวงแผ่นดินลำดับชั้นที่ 2 (Link 2) ในการกระจายพื้นที่การให้บริการของทางหลวงไปยังสถานที่สำคัญระดับจังหวัด

- ทางหลวงแผ่นดินสายรอง (Link 4 – District Highway) เป็นโครงข่ายทางหลวงในระดับอำเภอที่เชื่อมโยงการเดินทางจากระหว่างตำบลต่าง ๆ ที่อยู่ภายในอำเภอ หรือเส้นทางที่ขยายจากทางหลวงแผ่นดินลำดับชั้นที่ 3 (Link 3) เพื่อกระจายพื้นที่การให้บริการของโครงข่ายทางหลวงให้มีความคลอบคลุมพื้นที่ย่อยในจังหวัดนั้น ๆ
- เป็นทางหลวงประเภทอื่น หรือถนนที่ไม่ใช่ดูแลโดยหน่วยงานภาครัฐ ที่มาเชื่อมกับทางหลวงแผ่นดิน (C-Link – Connecting Link) ซึ่งจะพิจารณาช่วงถนนที่เชื่อมต่อกับทางหลวงแผ่นดิน

โดยทั้ง 6 ลำดับชั้นนี้ มีเพียงทางหลวงแผ่นดินลำดับชั้นที่ 1-4 ที่มีความจำเป็นต้องพิจารณาการออกแบบทางเข้า-ออก ทางหลวงพิเศษและทางลำดับชั้นเชื่อมโยงจะไม่ถูกนำมาพิจารณา เนื่องจากทางหลวงพิเศษเป็นทางหลวงที่มีมาตรฐานการควบคุมทางเข้า-ออก แบบเต็มระบบอยู่แล้ว (Full Controlled-access Highway) ส่วนทางลำดับชั้นเชื่อมโยงเป็นทางที่มาเชื่อมกับทางหลวงแผ่นดินลำดับชั้นที่ 1-4 เท่านั้น ข้อพิจารณาการเชื่อมทางของทางหลวงแผ่นดินลำดับชั้นที่ 1-4 สามารถดูได้ใน**ตารางที่ 1**, **ตารางที่ 2** และ **ตารางที่ 3**

ยกตัวอย่างเช่น บนถนนลำดับชั้นที่ 3 การมีทางเข้า-ออกโดยตรง ทางเชื่อม/ทางแยกแบบมีหรือไม่มีสัญญาณไฟ หรือช่องทางกลับรถสามารถยอมให้มีได้ อย่างไรก็ตาม การทำทางแยกต่างระดับอาจจะไม่เหมาะสมกับถนนลำดับชั้นนี้ เป็นต้น

ตารางที่ 1 ข้อพิจารณารูปแบบทางเข้า-ออก หรือทางเชื่อมกับลำดับชั้นของถนน

ประเภททางเชื่อม/ทางแยก	รูปแบบทางเข้า-ออก หรือ ทางเชื่อม	ลำดับชั้นถนน			
		1*	2*	3	4
ไม่มีสัญญาณไฟควบคุม	ทางเข้า-ออกโดยตรง	#	#	/	/
ไม่มีสัญญาณไฟควบคุม	ทางเชื่อม/ทางแยก	#	#	/	/
ไม่มีสัญญาณไฟควบคุม	จุดกลับรถ	#	/	/	/
ทางแยกต่างระดับ	จุดกลับรถ	/	^	^	X
วงเวียน	วงเวียน	#	/	/	/
มีสัญญาณไฟควบคุม	ทางแยกมีสัญญาณไฟควบคุม	#	/	/	/
ทางแยกต่างระดับ	ทางข้ามแยกต่างระดับ	/	/	X	X
ทางแยกต่างระดับ	ทางแยกต่างระดับ	/	/	X	X

หมายเหตุ:

/ = เหมาะสม, X = ไม่อนุญาต, # = ยอมให้มีได้แต่ต้องมีจำนวนน้อย, ^ = เป็นไปได้,

* ทางหลวงแผ่นดินลำดับชั้นที่ 1 และ 2

Priority = ทางแยกแบบไม่มีสัญญาณไฟจราจร

กรณีทางเข้าออกโดยตรง (Direct Access) การพิจารณาทางเข้า-ออกโดยตรง (Direct Access) มีดังนี้

กรณีสภาพแวดล้อมเป็น พื้นที่ชนบท/ชานเมือง

- บ้านพักอาศัย/โรงงานอุตสาหกรรม (เดี่ยว) — สามารถเชื่อมทางหลวงแผ่นดินได้ โดยจะต้องมีระยะห่างจากทางเข้า-ออกโดยตรงที่อยู่ใกล้กันอย่างน้อย 150 เมตร กรณีที่ระยะของทางเข้า-ออกโดยตรง ข้างเคียง มีระยะน้อยกว่า 150 เมตร ควรจะต้องใช้จุดเชื่อมเข้าทางหลวงจุดเดียวกัน
- กลุ่มอาคารพาณิชย์/บ้านพักอาศัย — ควรรวมทางเข้า-ออก และเชื่อมทางหลวงเป็นจุดเดียว

กรณีสภาพแวดล้อมเป็น พื้นที่เมืองในชนบท/เขตเมือง

- การเชื่อมเข้า-ออกโดยตรง — ควรผ่านถนนคู่ขนาน (Frontage Road)

กรณี Priority Intersection การพิจารณาทางเชื่อม มีดังนี้

ทางหลวงแผ่นดินลำดับชั้นที่ 1 — ไม่ควรเปิดเกาะกลาง ทางเชื่อมควรเป็นรูปแบบเลี้ยวซ้ายเข้า และเลี้ยวซ้ายออกจากทางเชื่อม

ทางหลวงแผ่นดินลำดับชั้นที่ 2 — ควรควบคุมการเปิดเกาะกลางบริเวณทางเชื่อม กรณีที่จำเป็นต้องเปิดเกาะกลาง ควรอนุญาตเฉพาะรถที่เลี้ยวขวาจากทางหลักเข้าสู่ทางเชื่อมโดยมีช่องรอเลี้ยว สำหรับรถที่ออกจากทางเชื่อม ควรให้เลี้ยวซ้ายเท่านั้น

กรณี จุดเปิดเกาะกลางเพื่อกลับรถ

ทางหลวงแผ่นดินลำดับชั้นที่ 1 — ควรเป็นจุดกลับรถแบบ Inner to Inner เพื่อป้องกันการตัดกระแส หรือเป็นจุดกลับรถต่างระดับ

ตารางที่ 2 ตัวอย่างแนวทางการจัดการทางเชื่อม/ทางแยก บนทางหลวงแผ่นดิน

รูปแบบถนนและความเร็วกำหนด	**ทางเข้า-ออกโดยตรง (Direct Accesses)**	**ทางเชื่อม/ทางแยกรอง[a] (Secondary Intersections)**	**ทางเชื่อม/ทางแยกหลัก[b] (Primary Intersections)**
ทางหลวงลำดับชั้นที่ 4	ทางเข้า-ออกโดยตรง และการเปิดเกาะกลางสามารถทำได้	ทางเชื่อม/ทางแยก ทางแยกมีสัญญาณไฟควบคุม จุดกลับรถ* และการเปิดเกาะกลางสามารถทำได้	ทางเชื่อม/ทางแยก ทางแยกมีสัญญาณไฟควบคุม จุดกลับรถ* และวงเวียนสามารถทำได้
ทางหลวงลำดับชั้นที่ 3	ควรมีการควบคุมทางเข้า-ออกโดยตรงและพิจารณารวมจุดเชื่อมที่อยู่ใกล้กันเป็นจุดเชื่อมเดียว ส่วนการเปิดเกาะกลางยังสามารถทำได้	ทางเชื่อม/ทางแยก ทางแยกมีสัญญาณไฟควบคุม จุดกลับรถ* และการเปิดเกาะกลางสามารถทำได้	ทางแยกมีสัญญาณไฟควบคุม จุดกลับรถ* และวงเวียนสามารถทำได้
ทางหลวงลำดับชั้นที่ 2	ควรมีการควบคุมทางเข้า-ออกโดยตรง และพิจารณารวมจุดเชื่อมที่อยู่ใกล้กันเป็นจุดเชื่อมเดียว ส่วนการเปิดเกาะกลางสามารถทำได้ในกรณีจำเป็น	ควรมีการควบคุมจำนวนทางเชื่อม/ทางแยก ส่วนการเปิดเกาะกลางสามารถทำได้ในกรณีจำเป็น	ทางแยกมีสัญญาณไฟควบคุม จุดกลับรถ* และทางแยกต่างระดับสามารถทำได้
ทางหลวงลำดับชั้นที่ 1	ควรมีการควบคุมทางเข้า-ออกโดยตรง และพิจารณารวมจุดเชื่อมที่อยู่ใกล้กันเป็นจุดเชื่อมเดียว ส่วนการเปิดเกาะกลางไม่สามารถทำได้	ควรมีการควบคุมจำนวนทางเชื่อม/ทางแยก เลี้ยวซ้ายเข้า-ออกอย่างเดียว ส่วนการเปิดเกาะกลางไม่สามารถทำได้	ทางแยกมีสัญญาณไฟควบคุมแบบแปรผันอัตโนมัติ จุดกลับรถ** และทางแยกต่างระดับสามารถทำได้

หมายเหตุ:

* เป็นไปได้ในการใช้ U-turn Facilities,

** U-turn Facilities ควรเป็นจุดกลับรถแบบ Inner to Inner หรือ เป็นจุดกลับรถต่างระดับ Grade-separated U-turn,

[a] หมายถึง แยกรองที่เป็นแบบ Priority or Signalized Intersections,

[b] หมายถึง แยกหลักที่เป็นแบบ Roundabouts or Signalized Intersections

ตารางที่ 3 ลักษณะทางเชื่อม/ทางแยก (แบบไม่มีสัญญาณไฟ) กับลำดับชั้นของถนน

ลำดับชั้น	รูปแบบถนน	(a)	(b)	หมายเหตุ
3, 4	แบบไม่มีเกาะกลาง 2 ช่องจราจร	/	+	ทางเชื่อมแบบสี่แยกควรมีจำนวนน้อย
2	แบบมีเกาะกลาง 2 ช่องจราจรต่อทิศทาง	#	X	ถ้ามีการเปิดเกาะกลาง ปริมาณการจราจรเลี้ยวขวาควรน้อยกว่า 3,000 คันต่อวัน และควรจำกัดความเร็วที่ 70 กม./ชม.
1	แบบมีเกาะกลาง 3 ช่องจราจรต่อทิศทางขึ้นไป	X	X	ไม่ควรมีการเปิดเกาะกลางสำหรับทางเชื่อม

หมายเหตุ: (a) = ทางเชื่อม/ทางแยกธรรมดา (T-intersection)

(b) = ทางเชื่อม/ทางแยกแบบสี่แยก (Crossroads)

/ = เหมาะสม แต่อาจจำเป็นในการพิจารณามีช่องรอเลี้ยวที่สัมพันธ์กับปริมาณจราจรและความปลอดภัย

+ = Priority Intersection ใช้กับสี่แยก (Crossroads) ที่มีปริมาณรถที่จะตัดกระแสน้อยมาก โดยทั่วไป $\leq$ 500 คัน/วัน

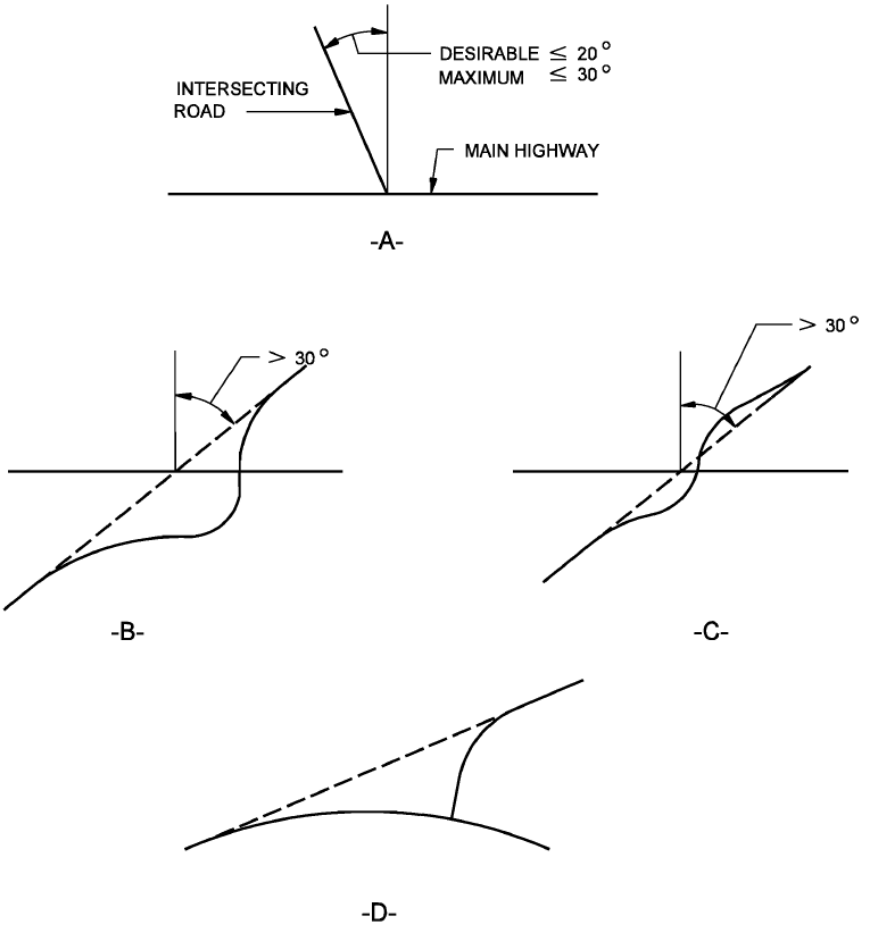
X = Priority Intersection ไม่ควรอนุญาตเปิดเกาะกลาง

= การเลี้ยวขวาจะต้องมีช่องรอเลี้ยวและเกาะกลางควรมีขนาดกว้าง

บทที่ 2 ระยะมองเห็นของทางเข้า-ออก

2.1 การวางแนวของทางเข้า-ออก เพื่อเพิ่มระยะมองเห็น

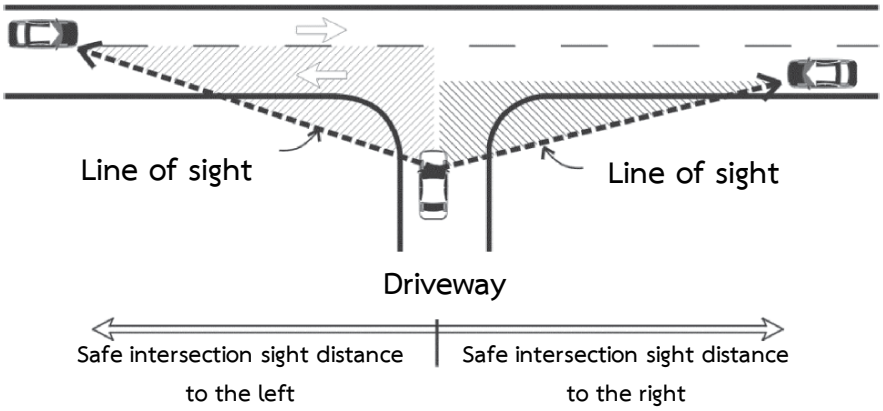
ทางเข้า-ออก ที่เหมาะสมควรตั้งฉากกับทางหลัก หรือไม่ควรทำมุมเกิน 30 องศาตาม**รูปที่ 3 (A)** ถ้ามีการทำมุมมากกว่านี้ การปรับแก้ตาม**รูปที่ 3 (B และ C)** ควรถูกพิจารณา สำหรับในกรณีที่ทางเข้า-ออกต้องเชื่อมต่อในบริเวณส่วนโค้งของทางหลัก การออกแบบเรขาคณิตของทางเชื่อมจะต้องได้รับการพิจารณาเป็นกรณีพิเศษ เนื่องจากจะมีผลต่อระยะการมองเห็น ระยะเลี้ยว การออกแบบช่องจราจร และการยกโค้ง ดังนั้นถ้าเป็นไปได้ผู้ออกแบบควรหลีกเลี่ยงหรือควรย้ายทางเชื่อมไปในบริเวณอื่น แต่ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้แนวของเส้นทางของทางรองควรได้รับการปรับแก้ให้ตั้งฉากกับจุดสัมผัสส่วนโค้งของทางหลัก ดัง**รูปที่ 3** (D)



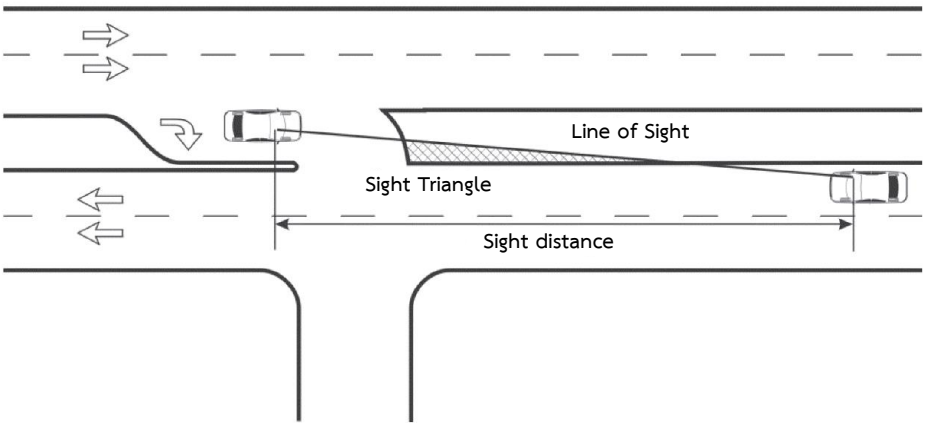
รูปที่ 3 การวางแนวของทางเข้า-ออก

2.2 ระยะมองเห็น ณ บริเวณทางเข้า-ออก

ระยะมองเห็นของทางเข้า-ออก เป็นระยะที่จำเป็นสำหรับผู้ขับขี่ที่กำลังใช้ทางเข้า-ออก ไม่ว่าจะกำลังเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา หรือกำลังทำการข้ามทางแยก และผู้ขับขี่บนทางหลักที่กำลังขับมาด้วยความเร็วหรือกำลังเลี้ยวเข้าทางเชื่อมได้มีโอกาสในการตัดสินใจ ณ บริเวณทางเข้า-ออก อย่างปลอดภัย ดังตัวอย่างใน **รูปที่ 4** และ **รูปที่ 5** โดยทั่วไปแนวการมองเห็น (Line of Sight) จะวัดจากระดับสายตาของผู้ขับขี่ (1 เมตร สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล และ 2.3 เมตร สำหรับรถบรรทุก) ไปจนถึงวัตถุที่ขนาดความสูง 1 เมตร



รูปที่ 4 ระยะมองเห็นจากทางเข้า-ออก (ทางแยกแบบตัว T)

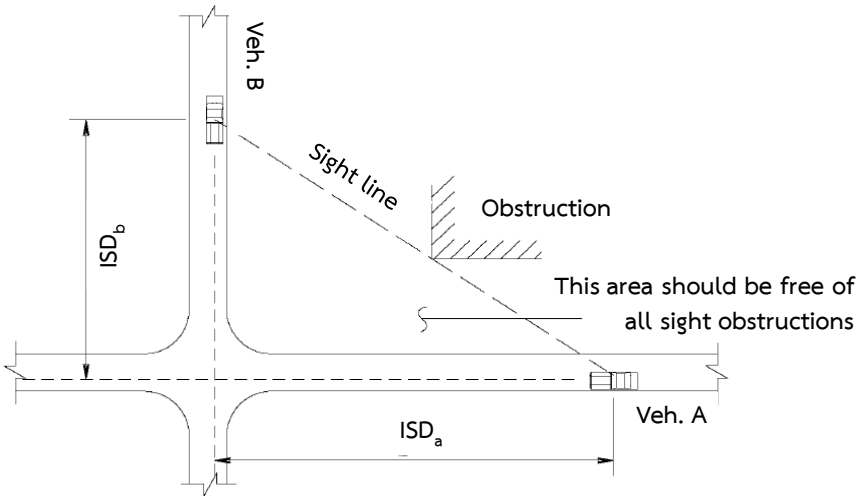


รูปที่ 5 ระยะมองเห็นจากทางหลัก (กำลังเลี้ยวเข้าทางแยก)

แนวทางการออกแบบระยะมองเห็นของทางเข้า-ออก สามารถใช้สามเหลี่ยมการมองเห็น (Sight Triangle) ขึ้นอยู่กับความเร็วของสายทางหลักในการออกแบบ และสามารถจำแนกตามลักษณะการควบคุมของทางเข้า-ออก ไว้เป็น 5 ประเภท ดังนี้ ทางเข้า-ออกที่ไม่มีการควบคุม ทางเข้า-ออกที่ควบคุมด้วยป้ายให้ทาง ทางเข้า-ออกที่ควบคุมด้วยป้ายหยุด การเลี้ยวขวาจากทางหลักเพื่อเข้าทางเข้า-ออก และระยะมองเห็นของทางเชื่อมแบบเยื้อง

2.2.1 ทางเข้า-ออก ที่ไม่มีการควบคุม

สำหรับทางเข้า-ออก ที่ไม่มีการควบคุม (No Traffic Control) ระยะมองเห็น ณ บริเวณทางแยกที่เหมาะสมควรเป็นไปตาม**รูปที่ 6** และ**ตารางที่ 4** ถ้าบริเวณทางเข้า-ออกนั้นมีความลาดเอียงระหว่าง +3% และ -3% อย่างไรก็ ตามถ้าทางเข้า-ออกนั้น มีความลาดเอียงมากกว่านี้ ระยะการมองเห็นของทางเข้า-ออก ควรใช้ค่าจาก**ตารางที่ 4** คูณด้วยค่าปรับแก้ใน**ตารางที่ 5** แต่ถ้าในกรณีที่ทางเข้า-ออก มีพื้นที่จำกัดที่จะมีระยะการมองเห็นตามคำแนะนำ ผู้ออกแบบควรพิจารณาติดตั้ง “ป้ายหยุด” เพื่อให้ผู้ขับขี่ใช้ทางเข้า-ออก ได้อย่างปลอดภัย



รูปที่ 6 แนวการมองเห็น ณ บริเวณทางเชื่อมที่ไม่มีการควบคุม

ตารางที่ 4 เกณฑ์ระยะการมองเห็น ณ บริเวณทางเชื่อมที่ไม่มีการควบคุม

ความเร็วออกแบบ (กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง)	16	30	40	45	65	70	80	90	95
ISD (เมตร)	20	25	35	45	55	65	75	90	110

ตัวอย่าง: ถ้าความเร็วออกแบบบนทาง A = 70 กม./ชม. และ บนทาง B = 40 กม./ชม. ระยะการมองเห็นบนทาง A และ B ก่อนถึงทางแยกจะเป็น 65 เมตร และ 35 เมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ค่าปรับแก้ระยะการมองเห็น ณ บริเวณทางเชื่อมของตารางที่ 4

ความลาดเอียง (%)	ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)											
	25	30	40	45	55	65	70	80	90	95	105	110
-6	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
-5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2
-4	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
-3 ถึง +3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
+4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
+5	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
+6	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

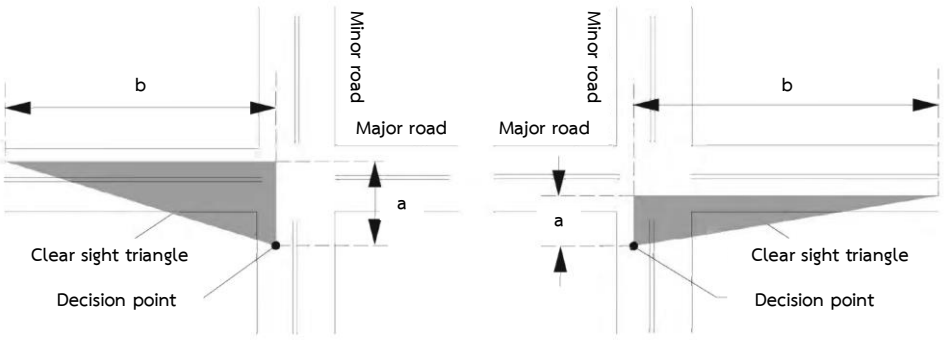
2.2.2 ทางเข้า-ออก ที่ควบคุมด้วยป้าย “ให้ทาง”

กรณีทางเข้า-ออก ที่ควบคุมด้วยป้าย “ให้ทาง” (Yield Sign) ผู้ขับขี่สามารถเข้าหรือออกทางเชื่อมได้โดยไม่ต้องหยุดรถ (ถ้าไม่มีเหตุการณ์สุดวิสัย) ดังนั้น ระยะการมองเห็นของทางเข้า-ออก รูปแบบนี้ จะยาวกว่าของทางเข้า-ออก ที่ควบคุมด้วยป้ายหยุด โดยเฉพาะทางเชื่อมที่เป็นลักษณะสี่แยก แต่ถ้าในกรณีที่ทางเข้า-ออกที่มีข้อจำกัดของระยะการมองเห็น ผู้ออกแบบควรพิจารณาติดตั้ง “ป้ายหยุด” แทนป้าย “ให้ทาง” หรือ ควรหามาตรการในการชะลอความเร็วมาใช้กับรถบนทางหลัก เพื่อให้ผู้ขับขี่สามารถใช้ทางเข้า-ออก ได้อย่างปลอดภัย

ระยะมองเห็นของทางเข้า-ออกที่ควบคุมด้วยป้าย “ให้ทาง” (Yield Sign) ถ้าพิจารณาจากสามเหลี่ยมการมองเห็น (Triangle Sight) ดัง**รูปที่ 7** ระยะ a จะมีค่าเท่ากับ 25 เมตร ระยะนี้ ได้มาจากสมมติฐานที่ว่ารถจากทางเชื่อมจะไม่หยุด ณ ทางแยกประเภทนี้ แต่จะชะลอความเร็วที่ประมาณ 15 กม./ชม. ก่อนเข้าทางหลัก ดังนั้น ระยะนี้จึงเป็นระยะปลอดภัยที่จะไม่ให้มีสิ่งบดบังสายตาในสามเหลี่ยมการมองเห็นของทางสายรอง ในส่วนของระยะการมองเห็นทางหลัก (ระยะ b ดัง**รูปที่ 7)** จะใช้หลักการเดียวกับทางเข้า-ออกที่ควบคุมด้วยป้าย “หยุด” ซึ่งสามารถดูได้ใน**ตารางที่ 7** (ในกรณีเลี้ยวซ้ายจากทางเข้า-ออก) อย่างไรก็ตาม สำหรับรถที่ต้องการเลี้ยวขวาออกจากทางเข้า-ออก (ตัดกระแสจราจร) ผู้ขับขี่ต้องการระยะเวลาตัดสินใจที่มากขึ้น (ประมาณ 0.5 วินาที) ดังนั้น ระยะมองเห็น (b) จะต้องมากขึ้นตามไปด้วย ตัวอย่างระยะมองเห็นของรถยนต์ส่วนบุคคลที่ต้องการเลี้ยวขวาออกทางเชื่อมสามารถดูได้ใน**ตารางที่ 6** และสำหรับรถประเภทอื่น ๆ สามารถคำนวนได้จากสมการที่ (1) โดยใช้ระยะเวลาตัดสินใจ t_g ดังแสดงใน**ตารางที่ 7** สุดท้ายนี้ การออกแบบระยะมองเห็นของทางเข้า-ออกที่ควบคุมด้วยป้าย “ให้ทาง” สามารถประยุกต์ใช้ได้กับกรณีของทางเข้า-ออกทางพิเศษ เช่น Freeway ได้ดัง**รูปที่ 8**

$$ISD = 0.278 \cdot V \cdot t_g \qquad (1)$$

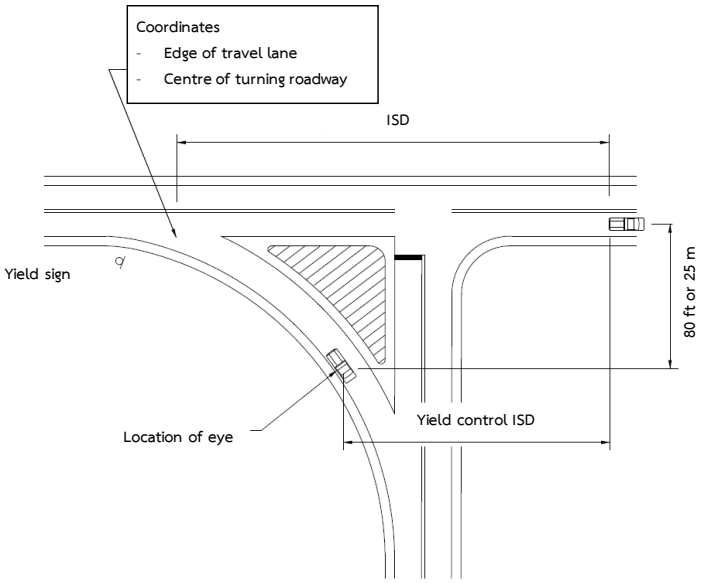
หมายเหตุ: หน่วยของ *ISD* คือ เมตร, *V* คือ กม./ชม. และ t_g คือ วินาที



มุมมองการขับขี่ที่ชัดเจนที่จะเห็นรถมาจากทางซ้าย

มุมมองการขับขี่ที่ชัดเจนที่จะเห็นรถมาจากทางขวา

รูปที่ 7 สามเหลี่ยมการมองเห็น ณ ทางเชื่อม/ทางแยก แบบมีการควบคุม



รูปที่ 8 การใช้รูปแบบทางเชื่อมแบบควบคุมด้วยป้าย “ให้ทาง” ณ ทางเข้า-ออก Freeway

ตารางที่ 6 ระยะการมองเห็นทางหลักสำหรับรถยนต์ส่วนบุคคล (ระยะ b)

ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)	ระยะการมองเห็น (เมตร)
25	55
30	75
40	90
45	110
55	125
65	145
70	160
80	180
90	200

ตารางที่ 7 ระยะเวลาตัดสินใจก่อนถึงทางเชื่อม (Time Gap, t_g)

ประเภทรถ	ระยะเวลาตัดสินใจ (วินาที)*
รถยนต์ส่วนบุคคล	8
รถบรรทุกขนาดเล็ก	10
รถบรรทุกขนาดใหญ่ เช่น รถพ่วง	12

*หมายเหตุ: ระยะเวลาในตารางใช้ได้กับถนน 2 ช่วงจราจร (1 ช่องจราจรต่อ 1 ทิศทาง ไม่มีเกาะกลาง) เท่านั้น ถ้าจะใช้กับถนนที่มีมากกว่า 2 ช่องจราจรขึ้นไป จะต้องมีการปรับแก้ดังต่อไปนี้ สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลให้บวกเพิ่ม 0.5 วินาที และสำหรับรถบรรทุกให้บวกเพิ่ม 0.7 วินาที ต่อจำนวนช่องจราจรที่เพิ่มขึ้น

2.2.3 ทางเข้า-ออก ที่ควบคุมด้วยป้าย “หยุด”

สำหรับทางเข้า-ออกที่ควบคุมด้วยป้าย “หยุด” (Stop Sign) รถบนทางรองต้องหยุดเพื่อตัดสินใจในการเข้าทางหลัก (ไม่เหมือนกับทางเข้า-ออกที่ควบคุมด้วยป้าย “ให้ทาง” ที่รถส่วนใหญ่จะเพียงแค่ชะลอความเร็วก่อนถึงทางแยก) ดังนั้น สามเหลี่ยมการมองเห็น (Triangle Sight) ของทางเข้า-ออกรูปแบบนี้ จะคิดจากจุดที่รถหยุดนิ่งเป็นหลักดัง**รูปที่ 7** (ระยะ a คือตำแหน่งที่รถหยุด) ในส่วนของระยะการมองเห็นทางหลัก (ระยะ b) ระยะนี้จะถูกพิจารณาจากระยะเวลาที่รถออกตัวจากจุดหยุดนิ่ง และเร่งความเร็วจนเข้าไปรวมกับกระแสจราจรของทางหลักอย่างปลอดภัย ในกรณีการเลี้ยวขวาออกจากทางเชื่อมที่ต้องมีการตัดกระแสจราจร เกณฑ์การออกแบบระยะ b ของทางเข้า-ออกที่ควบคุมด้วยป้าย “หยุด” สามารถดูได้ใน**ตารางที่ 10** ส่วนในกรณีของการเลี้ยวซ้าย เกณฑ์การออกแบบระยะ b สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลสามารถดูได้ใน**ตารางที่ 8** และในกรณีที่ไม่ใช่รถยนต์ส่วนบุคคล ระยะ b สามารถคำนวนได้โดยใช้สมการที่ (1) และใช้ระยะเวลาในการตัดสินใจ (Time Gap) ใน**ตารางที่ 9** สำหรับทางเข้า-ออก ที่ไม่สามารถจัดให้มีระยะมองเห็นตามมาตรฐานได้นั้น เช่น ถ้าทางเข้า-ออกอยู่ใกล้สะพาน มีราวกันตก (Guard Rails) หรือมีวัตถุบดบังทัศนวิสัย ผู้ออกแบบสามารถพิจารณาปรับปรุงทางเข้าออกนั้นได้ดังต่อไปนี้

- พิจารณาย้ายตำแหน่งทางเชื่อม
- พิจารณาวิธีที่ทำให้ตำแหน่งของวัตถุไม่บดบังระยะการมองเห็น
- พิจารณาปรับปรุงความลาด ณ ทางเชื่อม
- พิจารณาย้ายตำแหน่งของวัตถุที่กีดขวาง
- พิจารณาปิดทางเชื่อมนั้น ๆ
- พิจารณาหามาตรการอื่น ๆ เช่น การลดความเร็ว ณ บริเวณทางเชื่อม

ตารางที่ 8 การออกแบบระยะ b ของทางเข้า-ออก ที่ควบคุมด้วยป้าย “หยุด” (เลี้ยวซ้าย)

ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)	ISD for Passenger Cars (เมตร)
25	50
30	60
40	75
45	90
55	105
65	120
70	130
80	145
90	165
95	175
105	190
110	205

*หมายเหตุ: ระยะ ISD สามารถคำนวนได้จาก สมการที่ (1) และค่าในตารางใช้ได้กับถนน 2 ช่วงจราจร (1 ช่องจราจรต่อ 1 ทิศทาง ไม่มีเกาะกลาง ความลาดเอียง 3% หรือน้อยกว่า) เท่านั้น สำหรับเงื่อนไขอื่น ๆ ระยะ b จะได้จากการคำนวนด้วยสมการ (1) และใช้ค่าปรับแก้ของ Time Gap ตาม**ตารางที่ 9**

ตารางที่ 9 ระยะเวลาตัดสินใจก่อนถึงทางเข้า-ออก (Time Gap, t_g)

ประเภทรถ	ระยะเวลาตัดสินใจ (วินาที)
รถยนต์ส่วนบุคคล	6.5
รถบรรทุกขนาดเล็ก	8.5
รถบรรทุกขนาดใหญ่ เช่น รถพ่วง	10.5

*หมายเหตุ: ระยะเวลาในตารางใช้ได้กับถนน 2 ช่วงจราจร (1 ช่องจราจรต่อ 1 ทิศทาง ไม่มีเกาะกลาง) เท่านั้น ถ้าจะใช้กับถนนที่มีมากกว่า 2 ช่องจราจรขึ้นไป จะต้องมีการปรับแก้ดังต่อไปนี้ สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลให้บวกเพิ่ม 0.5 วินาที และสำหรับรถบรรทุกให้บวกเพิ่ม 0.7 วินาที ต่อจำนวนช่องจราจรที่เพิ่มขึ้น และสุดท้ายสำหรับทางเชื่อมที่มีความลาดเอียงเกิน 3% ให้บวกเพิ่ม 0.1 วินาทีสำหรับทุก ๆ 1 % ที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 10 ระยะ b ของทางเข้า-ออก ที่ควบคุมด้วยป้าย “หยุด” (เลี้ยวขวาออกจากทางเข้า-ออก)

ความเร็วบนทางหลัก (กม./ชม.)	Passenger Cars				Single-unit Trucks		Combination Trucks	
	Local Road		Collector or Arterial					
	t_g (วินาที)	ISD (เมตร)	t_g (วินาที)	ISD (เมตร)	t_g (วินาที)	ISD (เมตร)	t_g (วินาที)	ISD (เมตร)
25	7.5	55	7.5	55	9.5	65	11.5	80
30	7.5	70	7.5	70	9.5	85	11.5	105
40	7.5	85	7.5	85	9.5	110	11.5	130
45	7.5	100	7.5	100	9.5	130	11.5	155
55	7.5	120	7.5	120	9.5	150	11.5	185
65	7.5	135	7.5	135	9.5	170	11.5	210
70	7.5	155	7.5	155	9.5	195	11.5	235
80	7.5	170	8.5	195	10.5	240	12.5	280
90	7.5	185	9.0	225	11.0	270	13.0	325
95	7.5	205	9.5	255	11.5	310	13.5	365
105	7.5	220	10.0	295	12.0	350	14.0	410
110	7.5	240	10.0	315	12.0	380	14.0	440

*หมายเหตุ: ระยะ ISD สามารถคำนวนได้จาก สมการที่ (1) และค่าในตารางใช้ได้กับถนน 2 ช่วงจราจร (1 ช่องจราจรต่อ 1 ทิศทาง ไม่มีเกาะกลาง ความลาดเอียง 3% หรือน้อยกว่า) เท่านั้น ถ้าจะใช้กับถนนที่มีมากกว่า 2 ช่องจราจรขึ้นไป จะต้องมีการปรับแก้ดังต่อไปนี้ สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลให้บวกระยะเวลาตัดสินใจเพิ่ม 0.5 วินาที และสำหรับรถบรรทุกให้บวกเพิ่ม 0.7 วินาที ต่อจำนวนช่องจราจรที่เพิ่มขึ้น แต่สำหรับทางเชื่อมที่มีความลาดเอียงเกิน 3% ให้บวกเพิ่ม 0.2 วินาทีสำหรับทุก ๆ 1 % ที่เพิ่มขึ้น

2.2.4 การเลี้ยวขวาจากทางหลักเพื่อเข้าทางเข้า-ออก

บนทางหลักที่มีการอนุญาตให้มีการเลี้ยวขวาเข้าทางเข้า-ออก (Right-turn From the Major Road) ระยะการมองเห็นเป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากรถบนทางหลักต้องมีการตัดกระแสจราจร ดังนั้น การออกแบบจะคล้ายกับการออกแบบระยะมองเห็นในกรณีรถเลี้ยวขวาออกจากทางเข้า-ออกที่ควบคุมด้วยป้าย “หยุด” ระยะการมองเห็นของการเลี้ยวขวาจากทางหลักเพื่อเข้าทางเข้า-ออก (**รูปที่ 5**) ของรถยนต์ส่วนบุคคลสามารถดูได้ใน**ตารางที่ 11** และในกรณีที่ไม่ใช่รถยนต์ส่วนบุคคล ระยะการมองเห็นสามารถคำนวนได้โดยใช้สมการที่ (1) และใช้ระยะเวลาในการตัดสินใจ (Time Gap) ใน**ตารางที่ 12**

ตารางที่ 11 การออกแบบระยะการมองเห็นของการเลี้ยวขวาจากทางหลักเพื่อเข้าทางเข้า-ออก

ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)	Stopping Sight Distance (เมตร)	ISD for Passenger Cars (เมตร)
25	24	40
30	35	50
40	47	65
45	61	75
55	76	90
65	93	100
70	110	115
80	130	125
90	151	140
95	174	150
105	197	165
110	223	175

*หมายเหตุ: ระยะ ISD สามารถคำนวนได้จาก สมการที่ (1) และค่าในตารางใช้ได้กับถนน 2 ช่วงจราจร (1 ช่องจราจรต่อ 1 ทิศทาง ไม่มีเกาะกลาง ความลาดเอียง 3% หรือน้อยกว่า) เท่านั้น สำหรับเงื่อนไขอื่น ๆ สามารถคำนวนด้วยสมการ (1) และใช้ค่าปรับแก้ของ Time Gap ตาม**ตารางที่ 12**

ตารางที่ 12 ระยะเวลาตัดสินใจบนทางหลักก่อนการเลี้ยวขวาเข้าทางเข้า-ออก (Time Gap, t_g)

ประเภทรถ	ระยะเวลาตัดสินใจ (วินาที)
รถยนต์ส่วนบุคคล	5.5
รถบรรทุกขนาดเล็ก	6.5
รถบรรทุกขนาดใหญ่ เช่น รถพ่วง	7.5

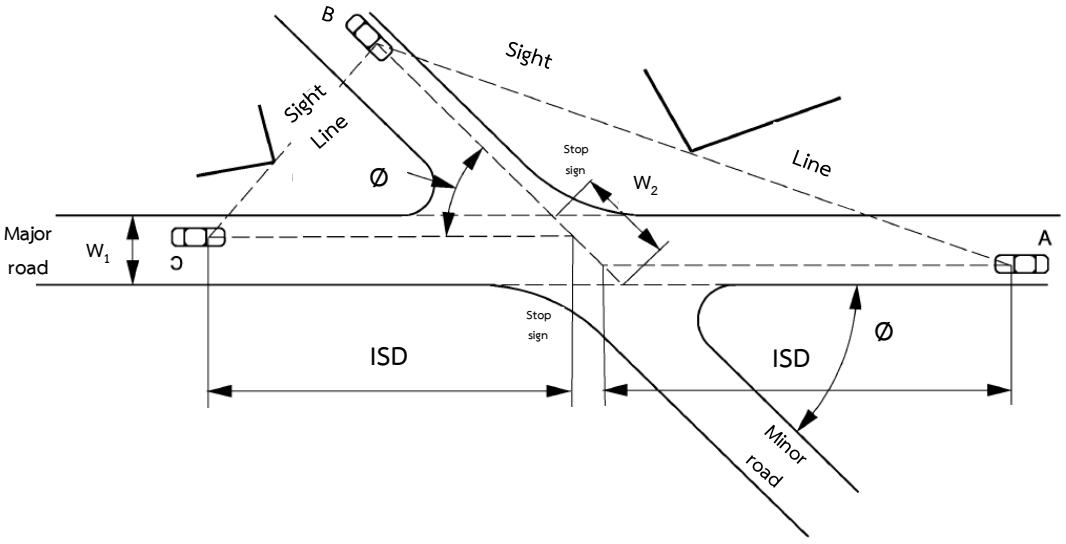
*หมายเหตุ: ระยะเวลาในตารางใช้ได้กับถนน 2 ช่องจราจร (1 ช่องจราจรต่อ 1 ทิศทาง ไม่มีเกาะกลาง) เท่านั้น ถ้าจะใช้กับถนนที่มีมากกว่า 2 ช่องจราจรขึ้นไป จะต้องมีการปรับแก้ดังต่อไปนี้ สำหรับรถยนต์ส่วนบุคคลให้บวกเพิ่ม 0.5 วินาที และสำหรับรถบรรทุกให้บวกเพิ่ม 0.7 วินาที ต่อจำนวนช่องจราจรที่เพิ่มขึ้น และสุดท้ายสำหรับทางเชื่อมที่มีความลาดเอียงเกิน 3% ให้บวกเพิ่ม 0.1 วินาทีสำหรับทุก ๆ 1 % ที่เพิ่มขึ้น

2.2.5 แนวการมองเห็นของทางเชื่อมแบบเยื้อง

ทางเชื่อมแบบเยื้อง (Skew Intersections) สามารถพิจารณาได้จากมุมของทางแยก ($\emptyset$) ถ้ามุมของทางแยกที่คำนวนได้จากสมการที่ (2) น้อยกว่า 60 องศา ทางแยกนั้นจะเป็นทางแยกแบบเยื้องดัง**รูปที่ 9** โดยระยะมองเห็น (ISD) ของทางแยกรูปแบบนี้ สามารถใช้หลักการเดียวกับทางเข้าออกที่ควบคุมด้วยป้าย “ให้ทาง” หรือ “ป้ายหยุด” แต่ไม่เหมาะสมที่จะใช้เหมือนกับรูปแบบที่ไม่มีการควบคุม

$$W_2 = \frac{W_1}{\sin\phi} \qquad (2)$$

*หมายเหตุ: W_1 คือความกว้างของทางหลัก และ W_2 คือความกว้างแนวเยื้องของทางหลักตามแนวทางรอง



รูปที่ 9 แนวการมองเห็นของทางเชื่อมแบบเยื้อง

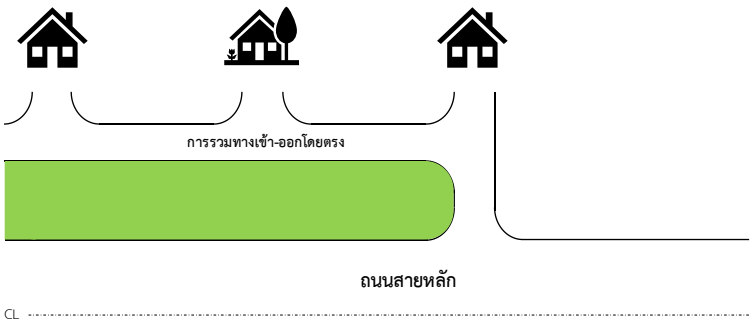
บทที่ 3 ทางเข้า-ออกโดยตรง

3.1 ระยะห่างระหว่างทางเข้า-ออกโดยตรง

จากบทที่ 1 จะเห็นว่าทางเข้า-ออกโดยตรง มีความเหมาะสมกับถนนลำดับชั้นที่ 3 และ 4 ดังนั้น เพื่อให้การออกแบบทางเข้า-ออกโดยตรง มีความปลอดภัย การกำหนดระยะห่างระหว่างทางเข้า-ออกโดยตรง จึงเป็นสิ่งสำคัญและสามารถดำเนินการได้โดยพิจารณาจากความเร็วของถนนสายหลักดังแสดงใน**ตารางที่ 13** อย่างไรก็ตาม สำหรับพื้นที่กรรมสิทธิ์ที่อยู่ติดกันจนไม่สามารถสร้างทางเข้า-ออก ให้มีระยะห่างที่เหมาะสมได้ ให้ผู้ออกแบบพิจารณาเชื่อมทางเข้า-ออกโดยตรง เข้าด้วยกัน โดยอาจทำเป็นทางขนานทางหลักก่อนแล้วหลังจากนั้น จึงพิจารณาตำแหน่งที่เหมาะสมในการทำทางเชื่อมสู่ทางหลัก ดังตัวอย่างใน**รูปที่ 10**

ตารางที่ 13 ระยะห่างระหว่างทางเข้า-ออก (ขั้นต่ำ)

ความเร็วของทางหลัก (กม./ชม.)	ระยะขั้นต่ำ (เมตร)
45	65
55	80
65	95
70	110
80	130
90	155



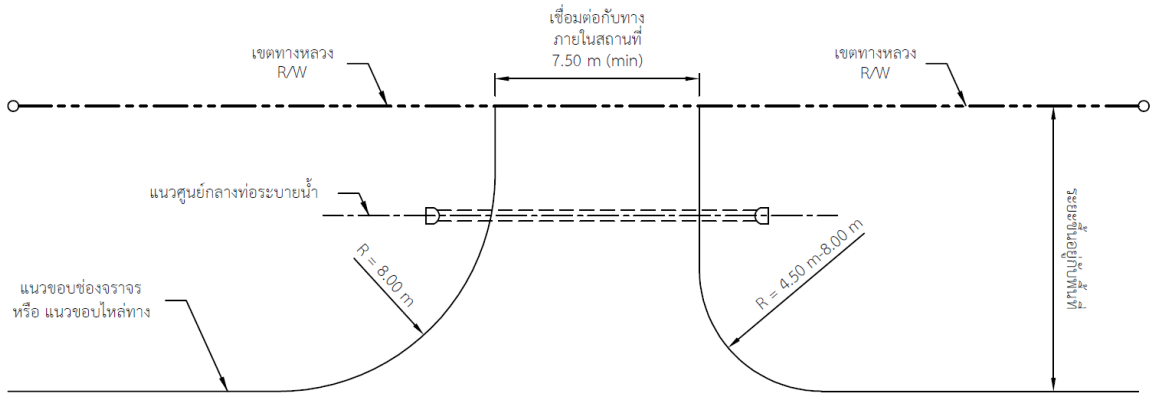
รูปที่ 10 ตัวอย่างการรวมทางเข้า-ออกโดยตรง

3.2 รูปแบบทางเข้า-ออกโดยตรง

การออกแบบทางเข้า-ออกโดยตรง (Direct Accesses) สามารถดำเนินการได้ตามลักษณะของพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่อยู่อาศัย (Residential) พื้นที่เชิงพาณิชย์ (Commercial) พื้นที่อุตสาหกรรม (Industrial) และพื้นที่เกษตรกรรม (Field) (จากของประเทศสหรัฐอเมริกาและอังกฤษ) โดยทั้ง 4 พื้นที่จะมีรูปแบบทางเข้า-ออกโดยตรง ทั้งหมด 11 รูปแบบ ซึ่งสามารถเลือกใช้ได้ตามลักษณะของสายทาง เช่น ขนาดของไหล่ทาง หรือลักษณะกายภาพของขอบทาง เป็นต้น นอกจากนี้ผู้ออกแบบยังสามารถพิจารณาให้ทางเข้า-ออกมีระยะผายเข้าและออก (Diverging and Merging Tapers) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับทางเข้าออกได้อีกด้วย ซึ่งทั้งหมดมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 ทางเข้า-ออก พื้นที่เกษตรกรรม

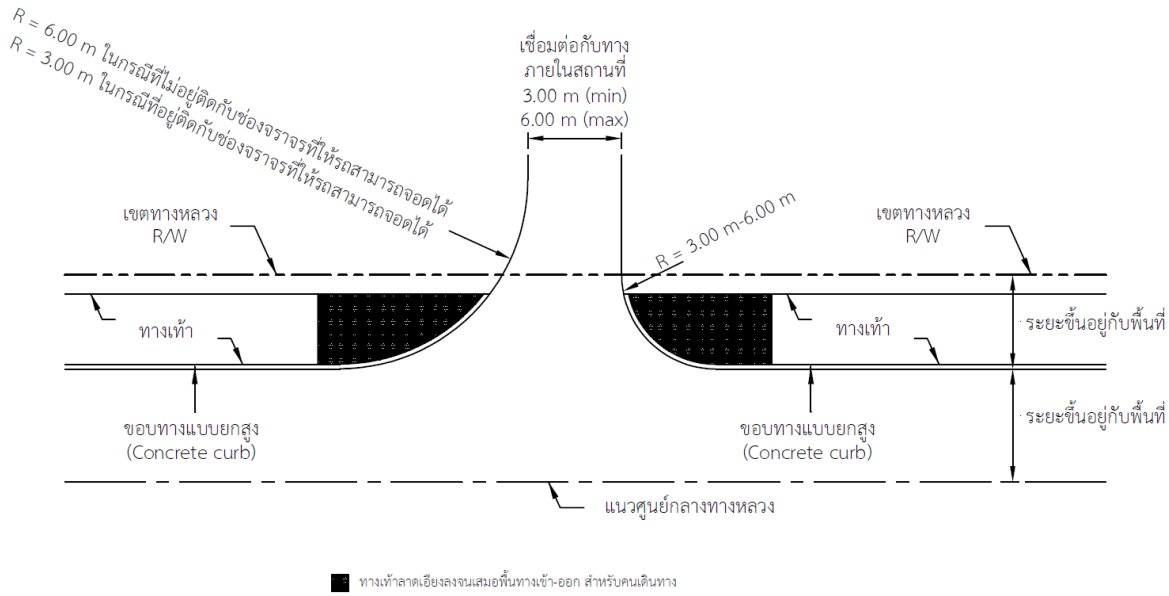
พื้นที่เกษตรกรรม เช่น เรือกสวน ไร่ และ นา สามารถใช้ทางเข้า-ออก ดัง**รูปที่ 11** ซึ่งใช้ได้กับถนนสายหลักที่มีและไม่มีเกาะกลาง โดยปกติทางเข้า-ออก รูปแบบนี้ จะถูกใช้โดยยานพาหนะเพื่อการเกษตร ดังนั้นบนพื้นทางเข้า-ออก อาจต้องติด Hardened Approach Strip เพื่อทำความสะอาดโคลนที่ติดมากับล้อยานพาหนะก่อนจะเข้าสู่ทางหลัก



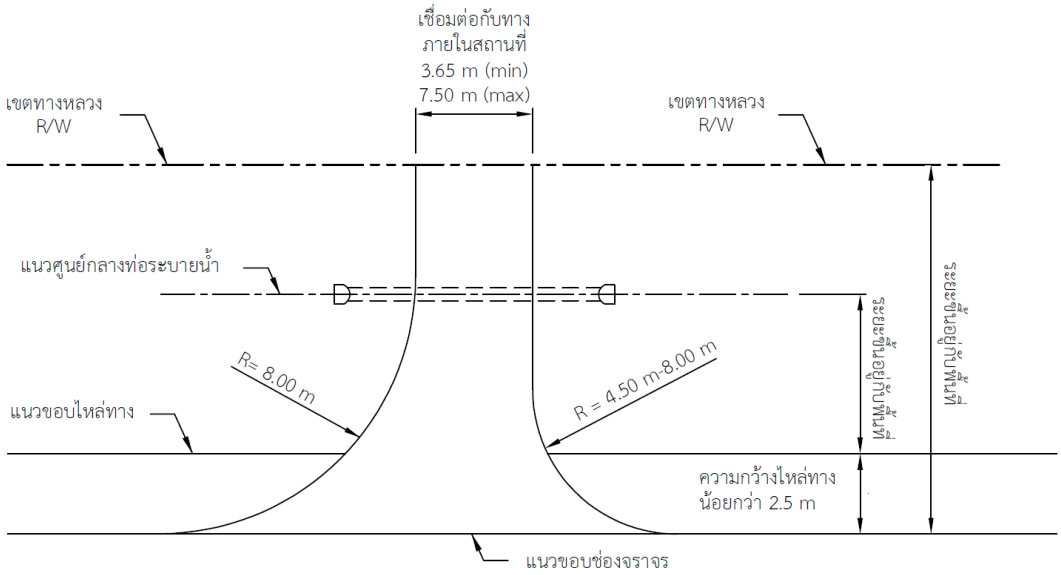
รูปที่ 11 ทางเข้า-ออก พื้นที่เกษตรกรรม (แบบที่ 1)

3.2.2 ทางเข้า-ออก พื้นที่พักอาศัย

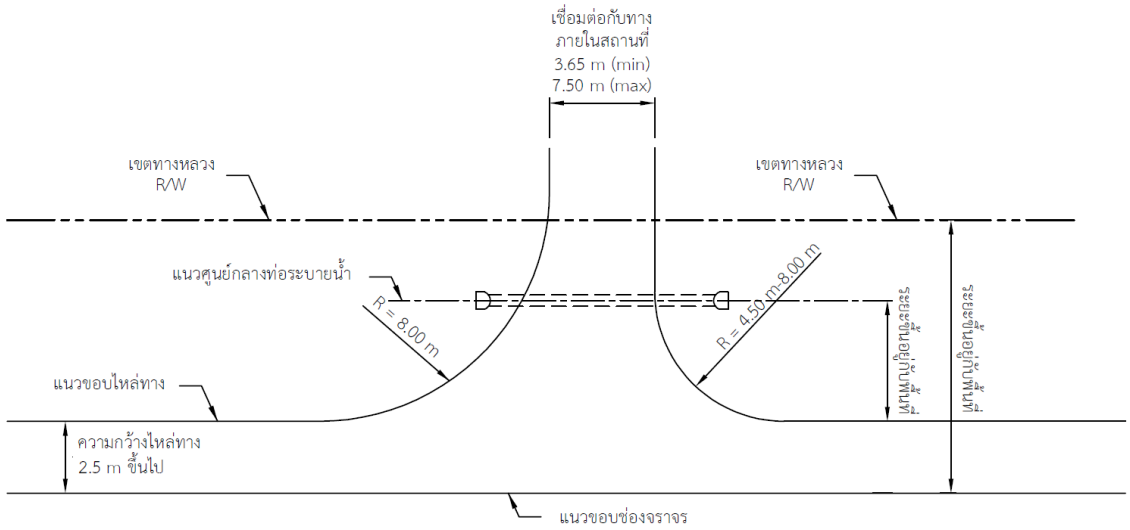
พื้นที่พักอาศัย เช่น บ้านเดี่ยว บ้านแฝด หรือตึกที่มีไม่เกิน 4 คูหาสามารถใช้ทางเข้า-ออก ดัง**รูปที่ 12** **รูปที่ 13** และ **รูปที่ 14** ขึ้นอยู่กับลักษณะของขอบทางและความกว้างของไหล่ทาง ซึ่งใช้ได้กับถนนสายหลักทั้งมีและไม่มีเกาะกลาง



รูปที่ 12 ทางเข้า-ออก พื้นที่พักอาศัย (ทางหลักมีการยกขอบทาง) (แบบที่ 2)



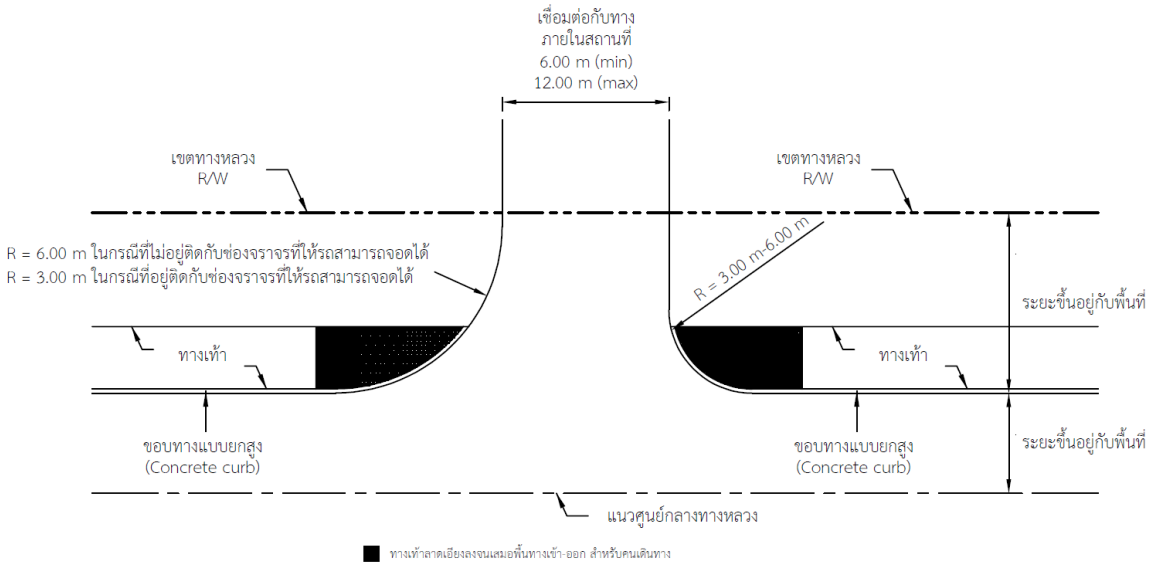
รูปที่ 13 ทางเข้า-ออก พื้นที่พักอาศัย (ทางหลักแบบมีไหล่ทางน้อยกว่า 2.5 เมตร) (แบบที่ 3)



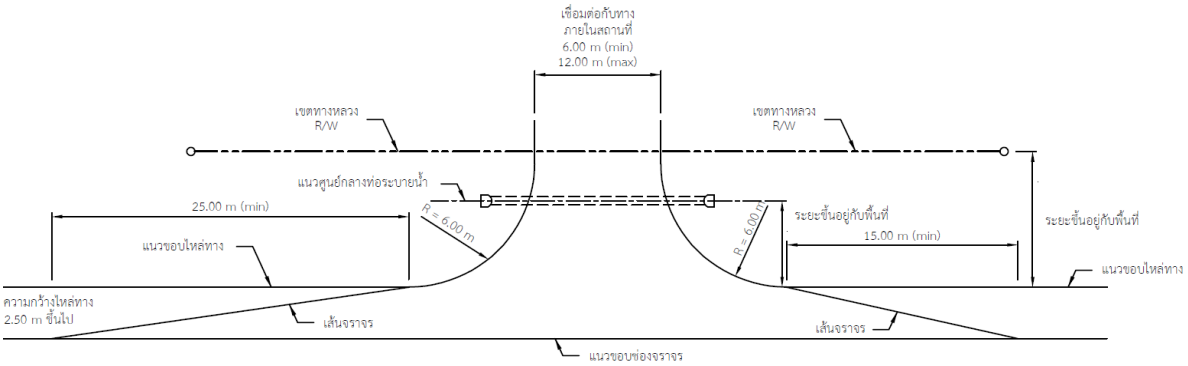
รูปที่ 14 ทางเข้า-ออก พื้นที่พักอาศัย (ทางหลักมีไหล่ทาง 2.5 เมตร ขึ้นไป) (แบบที่ 4)

3.2.3 ทางเข้า-ออก พื้นที่เชิงพาณิชย์

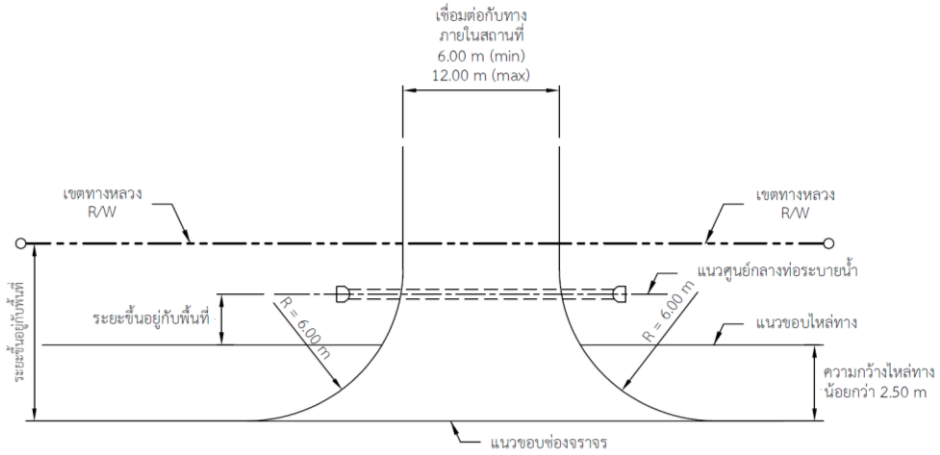
พื้นที่เชิงพาณิชย์ เช่น อาคารสำนักงาน ร้านค้า สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง หรือตึกที่มี 5 คูหา เป็นต้นไป สามารถใช้ทางเข้า-ออก ดัง**รูปที่ 15** ถึง **รูปที่ 17** ได้ ในบางครั้งถ้าทางเข้า-ออก อยู่ในพื้นที่อุตสาหกรรม แต่ต้องมีการเข้า-ออก พื้นที่จอดรถโดยลูกจ้างหรือพนักงานเป็นจำนวนมาก ทางเข้า-ออก นั้น อาจออกแบบโดยใช้รูปแบบของทางเข้า-ออก สำหรับพื้นที่เชิงพาณิชย์ได้เช่นกัน



รูปที่ 15 ทางเข้า-ออก พื้นที่เชิงพาณิชย์ (ทางหลักมีการยกขอบทาง) (แบบที่ 5)



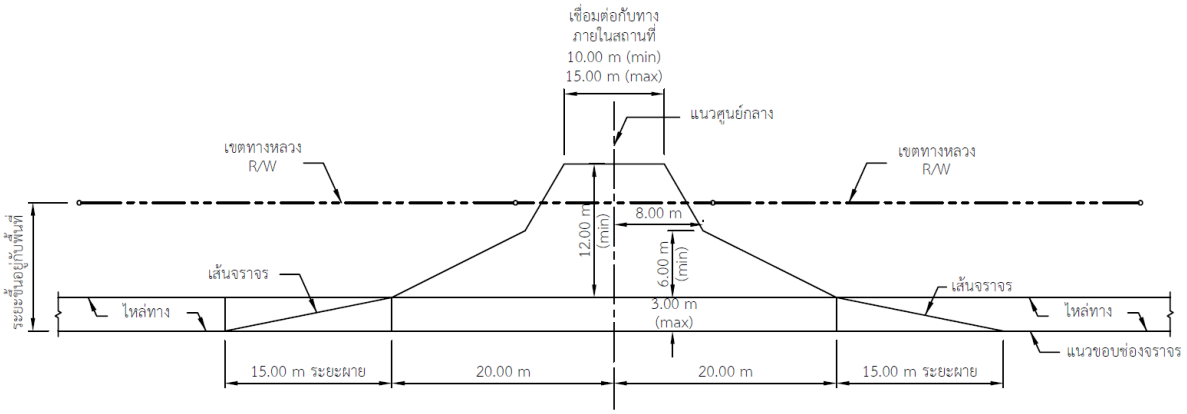
รูปที่ 16 ทางเข้า-ออก พื้นที่เชิงพาณิชย์ (ทางหลักมีไหล่ทาง 2.5 เมตร ขึ้นไป) (แบบที่ 6)



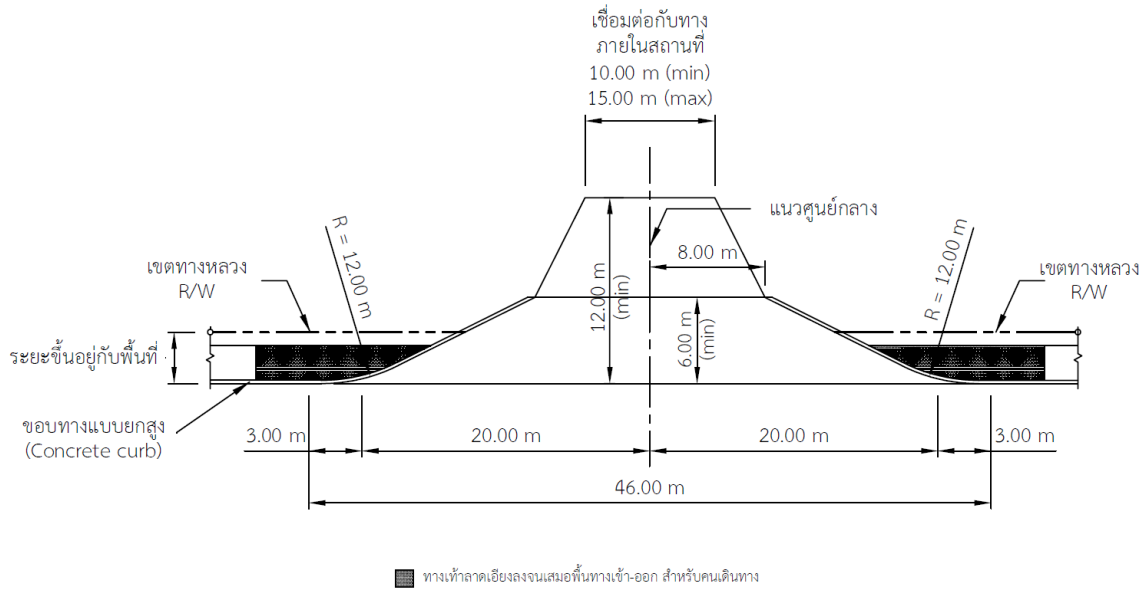
รูปที่ 17 ทางเข้า-ออก พื้นที่เชิงพาณิชย์ (ทางหลักมีไหล่ทางน้อยกว่า 2.5 เมตร) (แบบที่ 7)

3.2.4 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม

ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม มีหน้าที่หลักคือรองรับการเข้า-ออก ของรถบรรทุกขนาดใหญ่ เพื่อไปยังส่วนต่าง ๆ ของเขตอุตสาหกรรม เช่น คลังสินค้า (Warehouses) สถานีบรรทุก (Loading Docks) หรือสถานีพักรถ (Terminals) เป็นต้น (ดัง**รูปที่ 18** และ **รูปที่ 19**) สำหรับสถานที่เชิงพาณิชย์ที่ต้องมีการขนส่งสินค้าเข้า-ออก อยู่บ่อยครั้ง รูปแบบทางเข้า-ออก ของเขตพื้นที่อุตสาหกรรมก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้



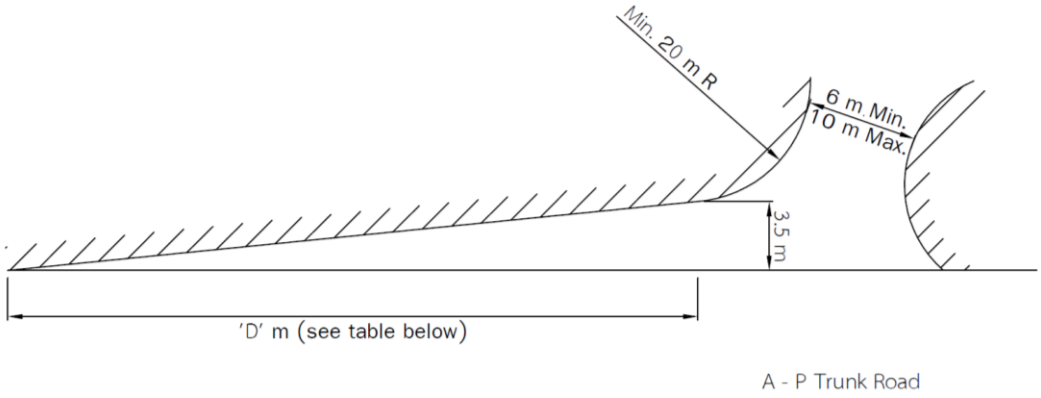
รูปที่ 18 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (ทางหลักไม่ยกขอบทาง) (แบบที่ 8)



รูปที่ 19 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (ทางหลักมีการยกขอบทาง) (แบบที่ 9)

3.2.5 ระยะผายเข้าทางเข้า-ออก

ระยะผายเข้าทางเข้า-ออก (Diverging Taper) ใน**รูปที่ 20** อาจพิจารณาให้มีเพิ่มเติมได้เมื่อความเร็วเฉลี่ยของรถบนทางหลักเกิน 85 กม./ชม. ปริมาณจราจรเลี้ยวซ้ายมากกว่า 450 คันต่อวัน (AADT) และมากกว่าร้อยละ 20 เป็นรถขนาดใหญ่ หรือทางสายหลักมีความลาดเอียงเกิน 4% โดยสามารถใช้ได้กับถนนสายหลักทั้งมีและไม่มีเกาะกลาง (ตัวอย่างการใช้งาน เช่น ทางเข้าสถานีเติมน้ำมัน)



รูปที่ 20 ระยะผายเข้าทางเข้า-ออก (ดูตารางที่ 14 ประกอบ) (แบบที่ 10)

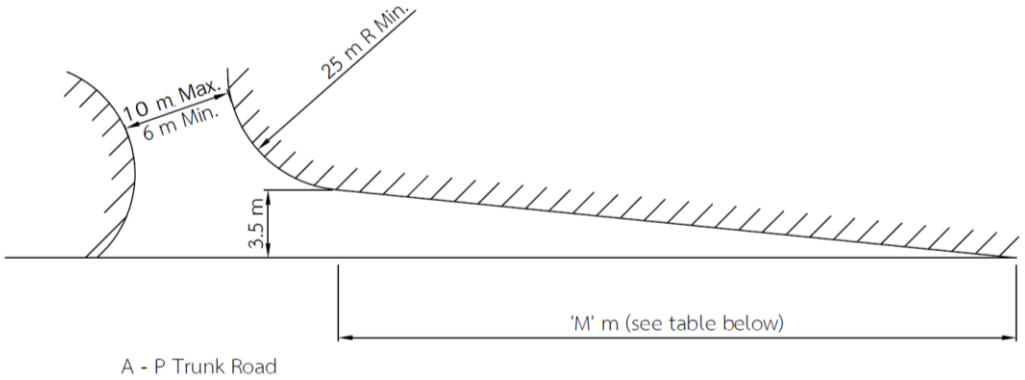
ตารางที่ 14 ระยะผายเข้าทางเข้า-ออก (ระยะ D, เมตร)

ความเร็ว (กม./ชม.)	ทางลาดขึ้น		ทางลาดลง	
	0-4%	มากกว่า 4 %	0-4%	มากกว่า 4 %
120	110	80	110	150 (110)
100	80	55	80	110 (80)
85	55	40	55	80 (55)
70	40	25	40	55 (40)
60	25	25	25	40 (25)
50	25	25	25	25

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บสามารถใช้ได้เมื่อถนนสายหลักเป็นแบบไม่มีเกาะกลาง

3.2.6 ระยะผายออกทางเข้า-ออก

ระยะผายออกทางเข้า-ออก (Merging Taper) ใน**รูปที่ 21** สามารถพิจารณาให้มีเพิ่มเติมได้ เมื่อถนนสายหลักเป็นแบบมีเกาะกลาง (2 ช่องจราจร ต่อ 1 ทิศทางขึ้นไป) และมีความเร็วเฉลี่ยของรถบนทางหลักเกิน 85 กม./ชม. ปริมาณจราจรเลี้ยวซ้ายมากกว่า 450 คันต่อวัน (AADT) และมากกว่าร้อยละ 20 เป็นรถขนาดใหญ่ หรือทางสายหลักมีความลาดเอียงเกิน 4% (ตัวอย่างการใช้งาน เช่น ทางออกสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง)



รูปที่ 21 ระยะผายออกทางเข้า-ออก (ดู**ตารางที่ 15** ประกอบ) (แบบที่ 11)

ตารางที่ 15 ระยะผายออกทางเข้า-ออก (ระยะ M, เมตร)

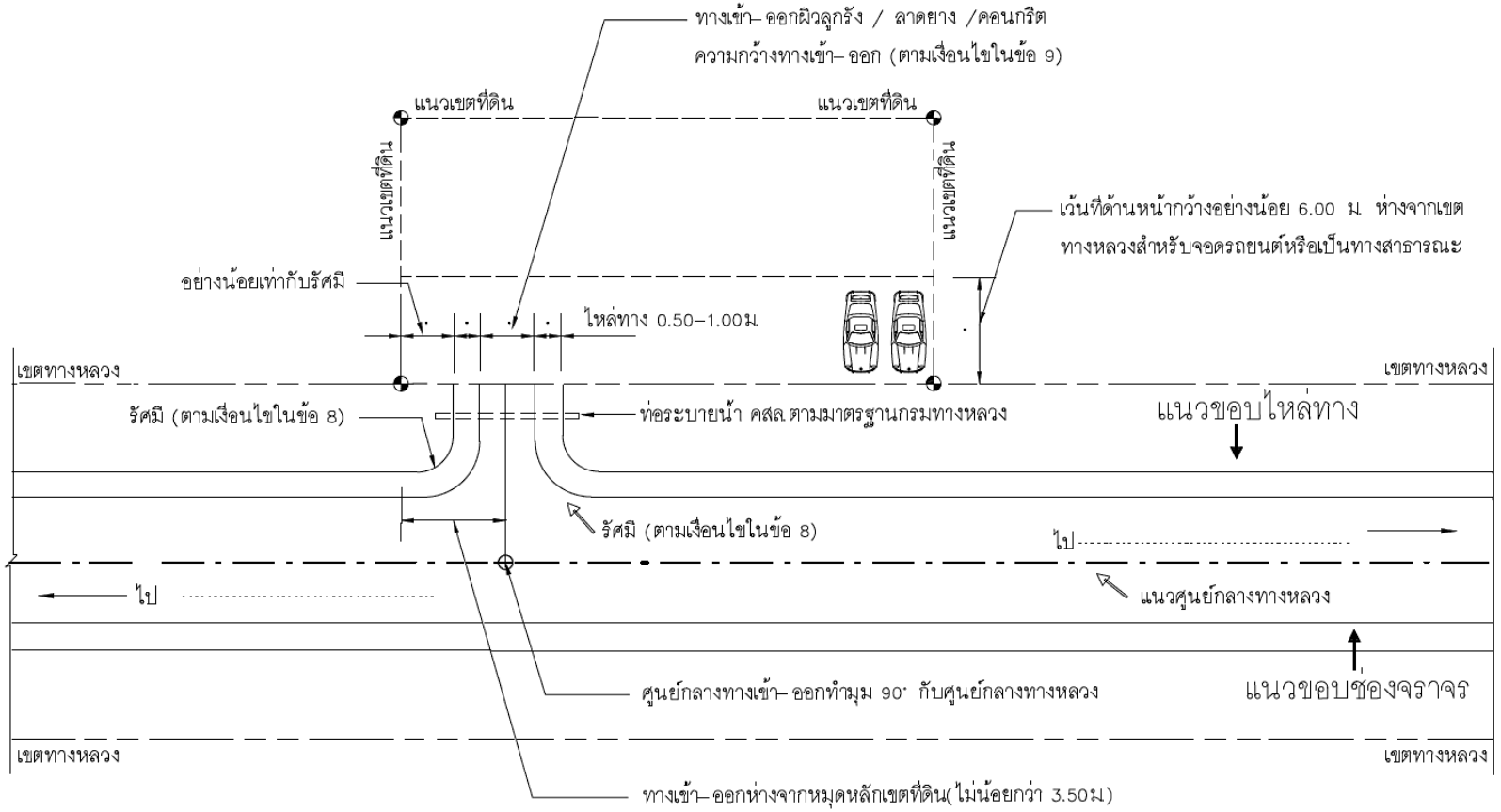
ความเร็ว (กม./ชม.)	ระยะผายออกทางเข้า-ออก
120	110
100	90
85	70
[70]	50

บทที่ 4 การประยุกต์รูปแบบมาตรฐานทางเข้า-ออก กับรูปแบบปัจจุบันของไทย

จากที่ได้กล่าวมาในหัวข้อก่อนหน้า ประเทศไทยก็มีมาตรฐานทางเข้า-ออกโดยตรง อยู่ 3 รูปแบบ คือ อาคารที่พักอาศัย (รวมถึงที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา) ทางเข้า-ออกอาคารพาณิชย์ และทางเข้า-ออกสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยทั้ง 3 รูปแบบนี้ ได้ถูกกำหนดมาตั้งแต่ปี 2539 และเมื่อเปรียบเทียบกับแบบมาตรฐานที่ได้ประยุกต์มาจากประเทศสหรัฐอเมริกาและอังกฤษทั้ง 11 รูปแบบ (ในบทที่ 3) จะเห็นว่าแบบของไทยยังขาดความยืดหยุ่นในหลาย ๆ กรณี ดังนั้น ในคู่มือนี้จึงนำเสนอแนวคิดในการผสมผสานข้อดีของแบบมาตรฐานทั้ง 11 รูปแบบ มารวมกับแบบมาตรฐานของไทยดังแสดงดังต่อไปนี้

- ทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (ไม่มีทางเท้า) ดัง**รูปที่ 22** และ **รูปที่ 23**
- ทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) ดัง**รูปที่ 24** และ **รูปที่ 25**
- ทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) ดัง**รูปที่ 26** และ **รูปที่ 27**
- ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด ในกรณีความกว้างไหล่ทางของทางสายหลักมีขนาดน้อยกว่า 2.5 เมตร ดัง**รูปที่ 28** และ **รูปที่ 29**
- ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด ในกรณีความกว้างไหล่ทางของทางสายหลักมีขนาด 2.5 เมตร ขึ้นไป ดัง**รูปที่ 30** และ
- **รูปที่ 31**
- ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) ดัง**รูปที่ 32** และ **รูปที่ 33**
- ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) ดัง**รูปที่ 34** และ **รูปที่ 35**
- ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกทางเดียว ไม่มีทางเท้า) ดัง**รูปที่ 36** และ **รูปที่ 37**
- ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกทางเดียว มีทางเท้าแบบลดระดับ) ดัง**รูปที่ 38** และ **รูปที่ 39**
- ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกสองทาง ไม่มีทางเท้า) ดัง**รูปที่ 40** และ **รูปที่ 41**
- ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกสองทาง มีทางเท้าแบบลดระดับ) ดัง**รูปที่ 42** และ **รูปที่ 43**
- ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (ไม่มีทางเท้า) ดัง**รูปที่ 44** และ **รูปที่ 45**
- ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง กรณีคันทางเดิมห่างจากเขตทางน้อยกว่า 5 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) ดัง**รูปที่ 46** และ **รูปที่ 47**
- ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง กรณีคันทางเดิมห่างจากเขตทางน้อยกว่า 5 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) ดัง**รูปที่ 48** และ **รูปที่ 49**

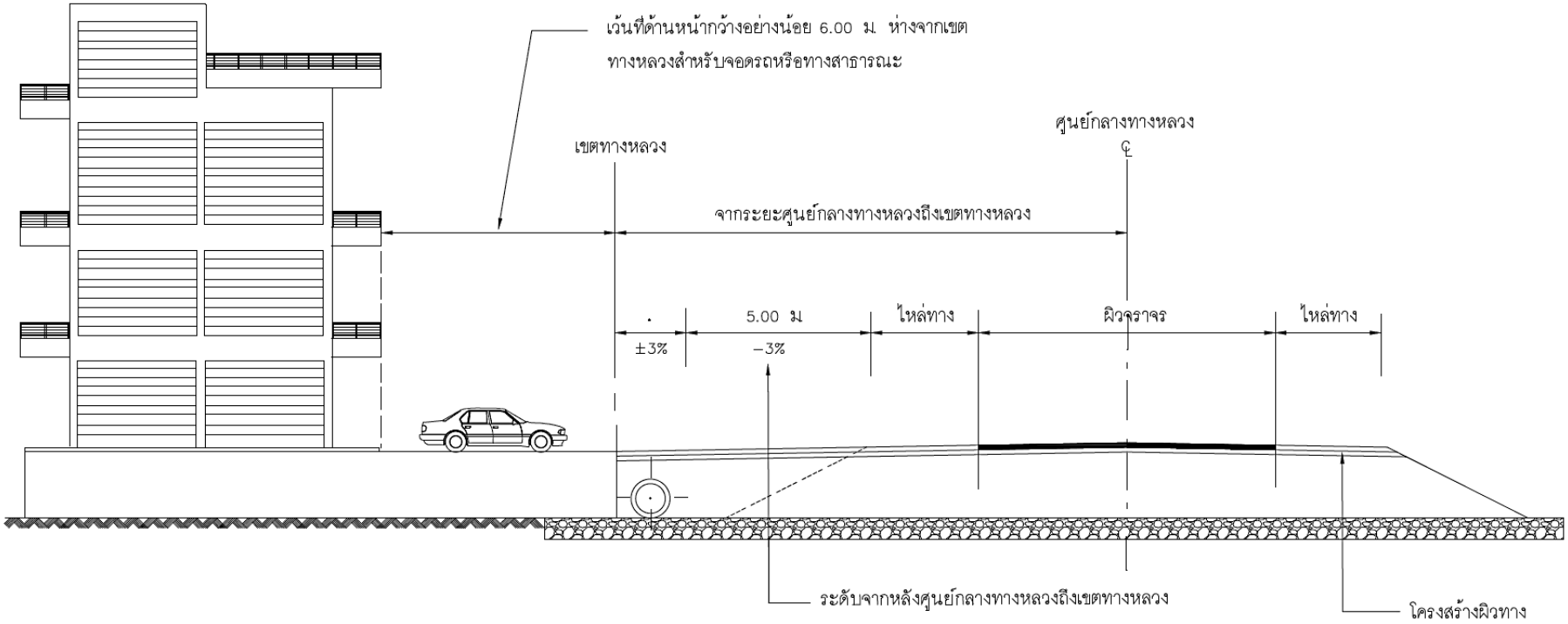
- ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบสองทาง เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)ดัง**รูปที่ 50** และ **รูปที่ 51**
- ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบสองทาง เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) ดัง**รูปที่ 52** และ **รูปที่ 53**
- ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) ดัง**รูปที่ 54** และ **รูปที่ 55**
- ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) ดัง**รูปที่ 56** และ **รูปที่ 57**
- ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว เขตทาง 8.00 - 12.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ) ดัง**รูปที่ 58** และ **รูปที่ 59**
- ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว เขตทาง 8.00 - 12.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ) ดัง**รูปที่ 60** และ **รูปที่ 61**



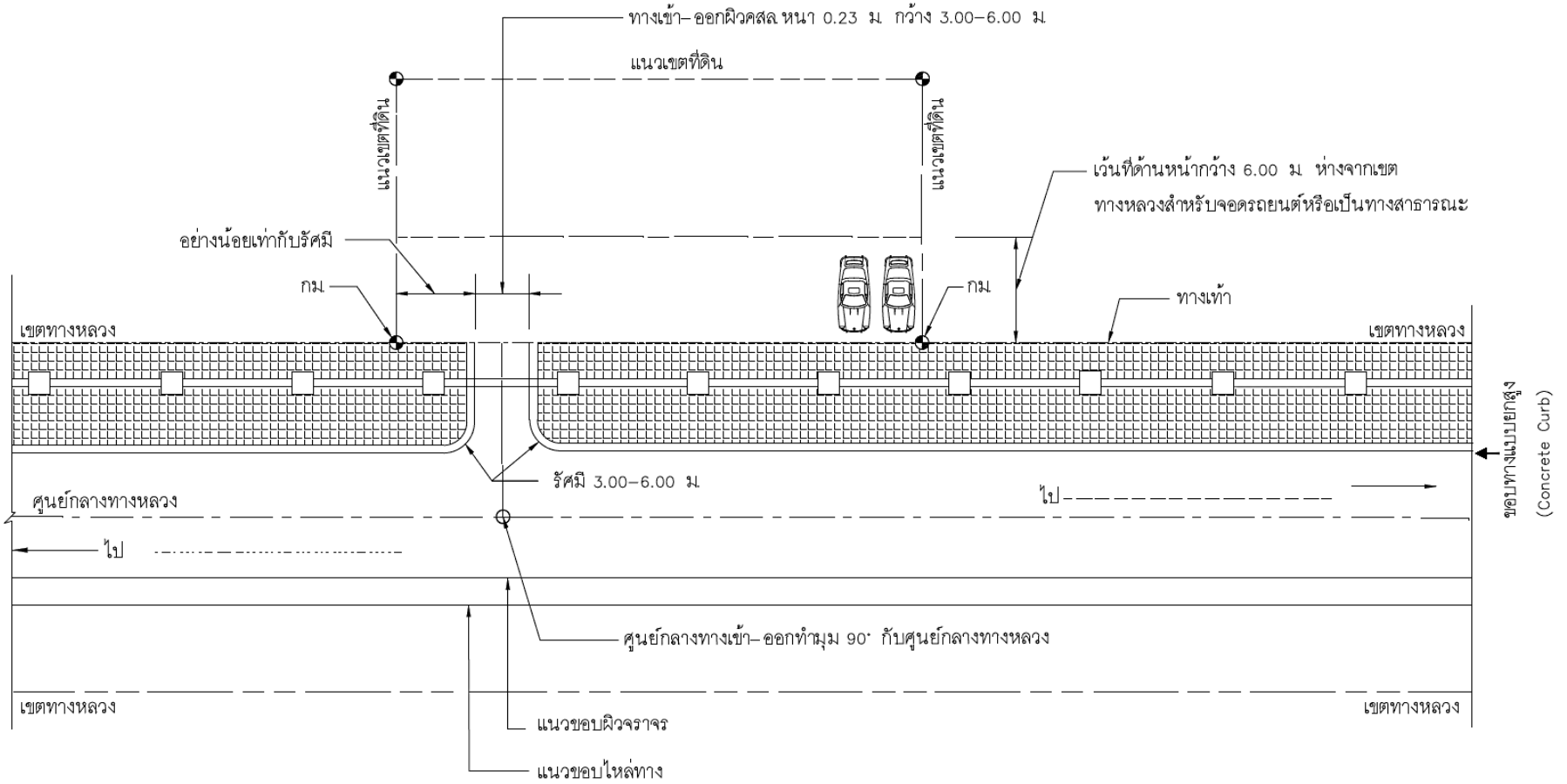
รูปที่ 22 ทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (ไม่มีทางเท้า)

เงื่อนไข: 1) รัศมีทางเข้า-ออก ให้ใช้ 4.50 - 8.00 เมตร สำหรับอาคารที่พักอาศัยและเรือกสวนไร่นา และใช้ 2.00 - 6.00 เมตร สำหรับที่ดินว่างเปล่า

2) ทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวงกับอาคารที่พักอาศัยควรกว้างไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร รวมไหล่ทางไม่เกิน 6.00 เมตร ทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวงกับที่ดินว่างเปล่า ซึ่งไม่มีโครงการก่อสร้างอาคารหรือพัฒนาพื้นที่แต่อย่างใด ควรกว้างไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร และรวมไหล่ทางไม่เกิน 4.00 เมตร สุดท้ายทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวงกับเรือกสวนไร่นาควรกว้างไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร และรวมไหล่ทางไม่เกิน 7.50 เมตร



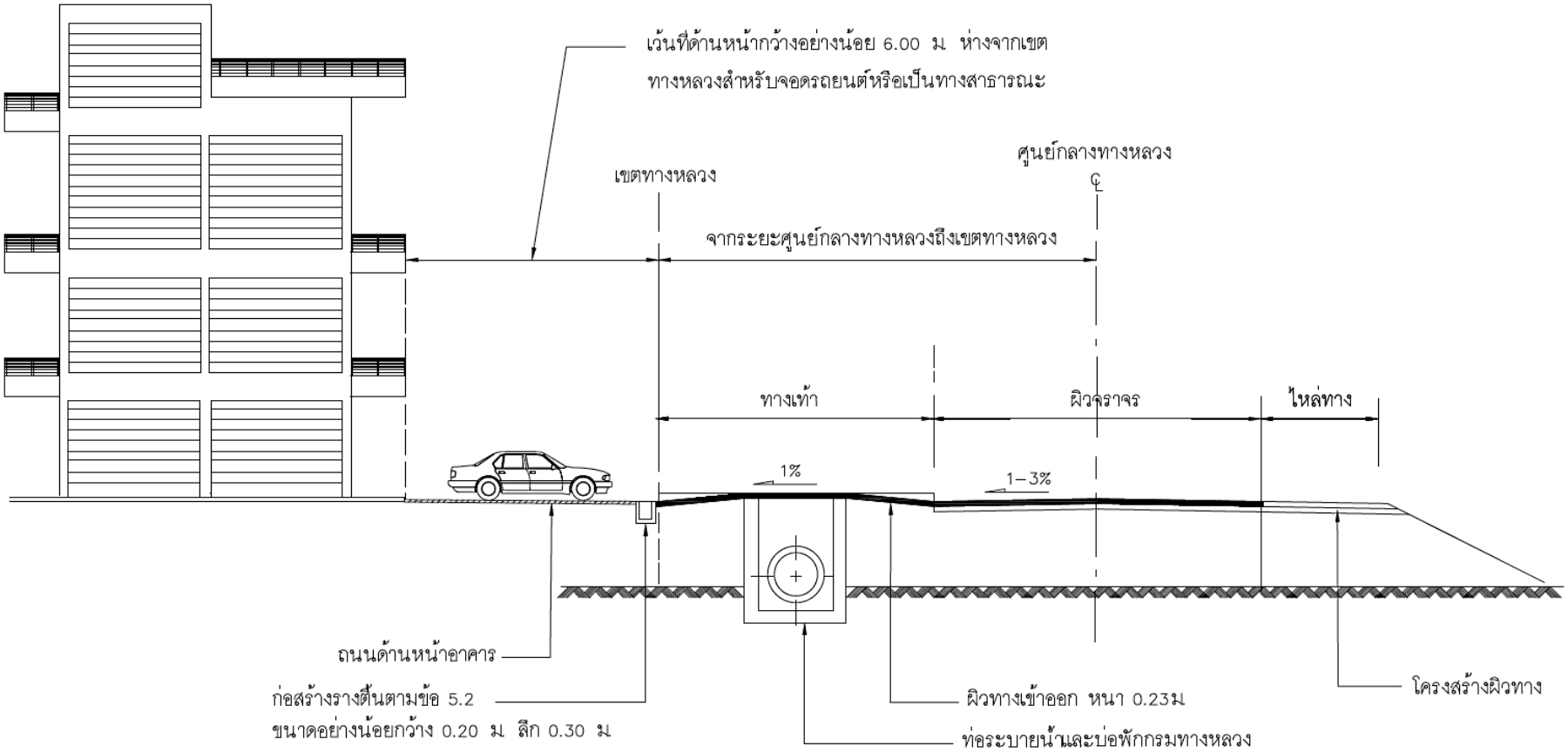
รูปที่ 23 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (ไม่มีทางเท้า)



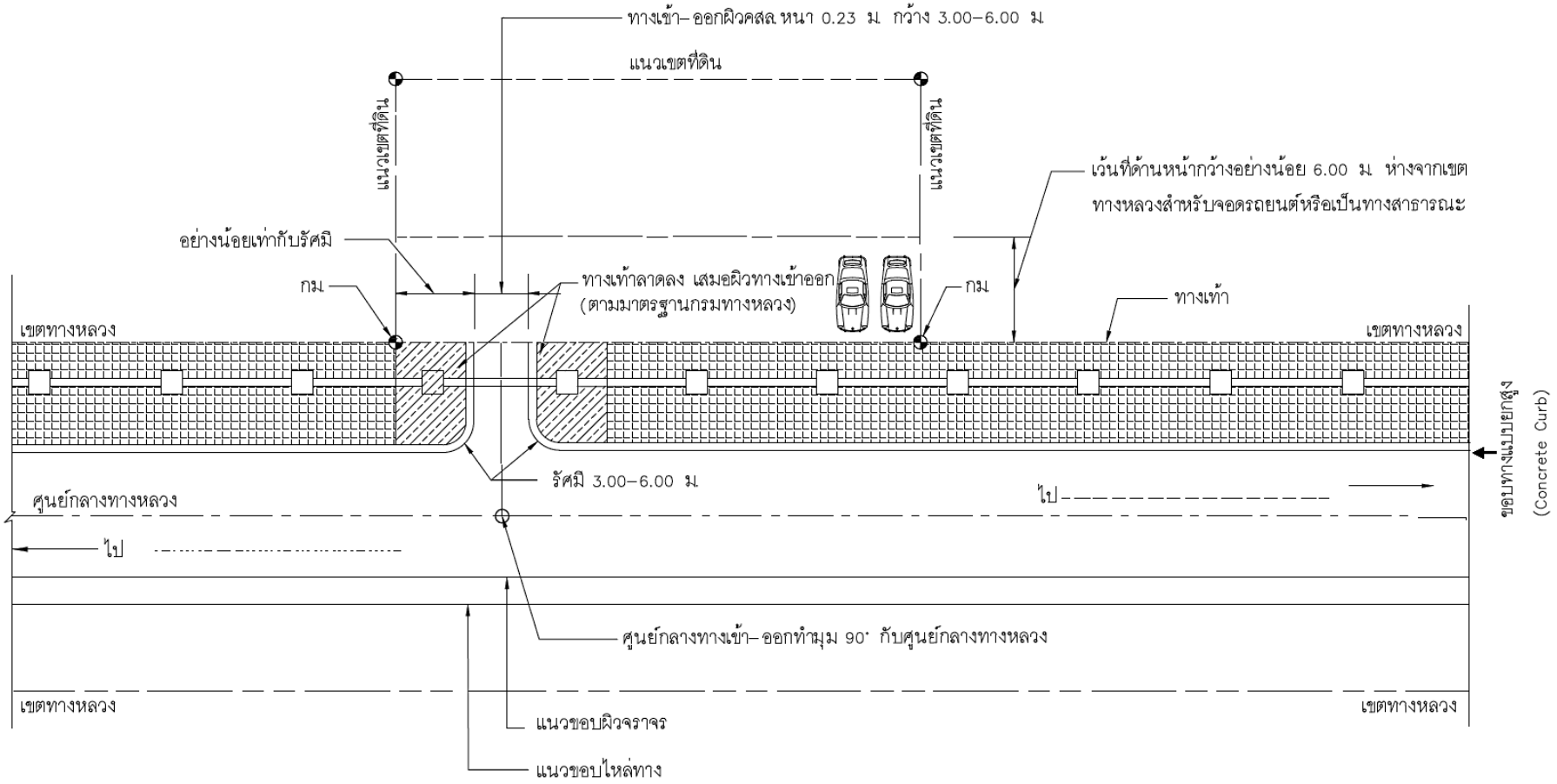
รูปที่ 24 ทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)

เงื่อนไข: รัศมีทางเข้า-ออก ให้ใช้ 3.00 - 6.00 เมตร สำหรับอาคารที่พักอาศัยและเรือกสวนไร่นา และใช้ 0.50 - 3.00 เมตร สำหรับที่ดินว่างเปล่า

ทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวงกับอาคารที่พักอาศัยและเรือกสวนไร่นาควรกว้างไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร รวมไหล่ทางไม่เกิน 6.00 เมตร ทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวงกับที่ดินว่างเปล่า ซึ่งไม่มีโครงการก่อสร้างอาคารหรือพัฒนาพื้นที่แต่อย่างใด ควรกว้างไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร และไม่เกิน 4.00 เมตร



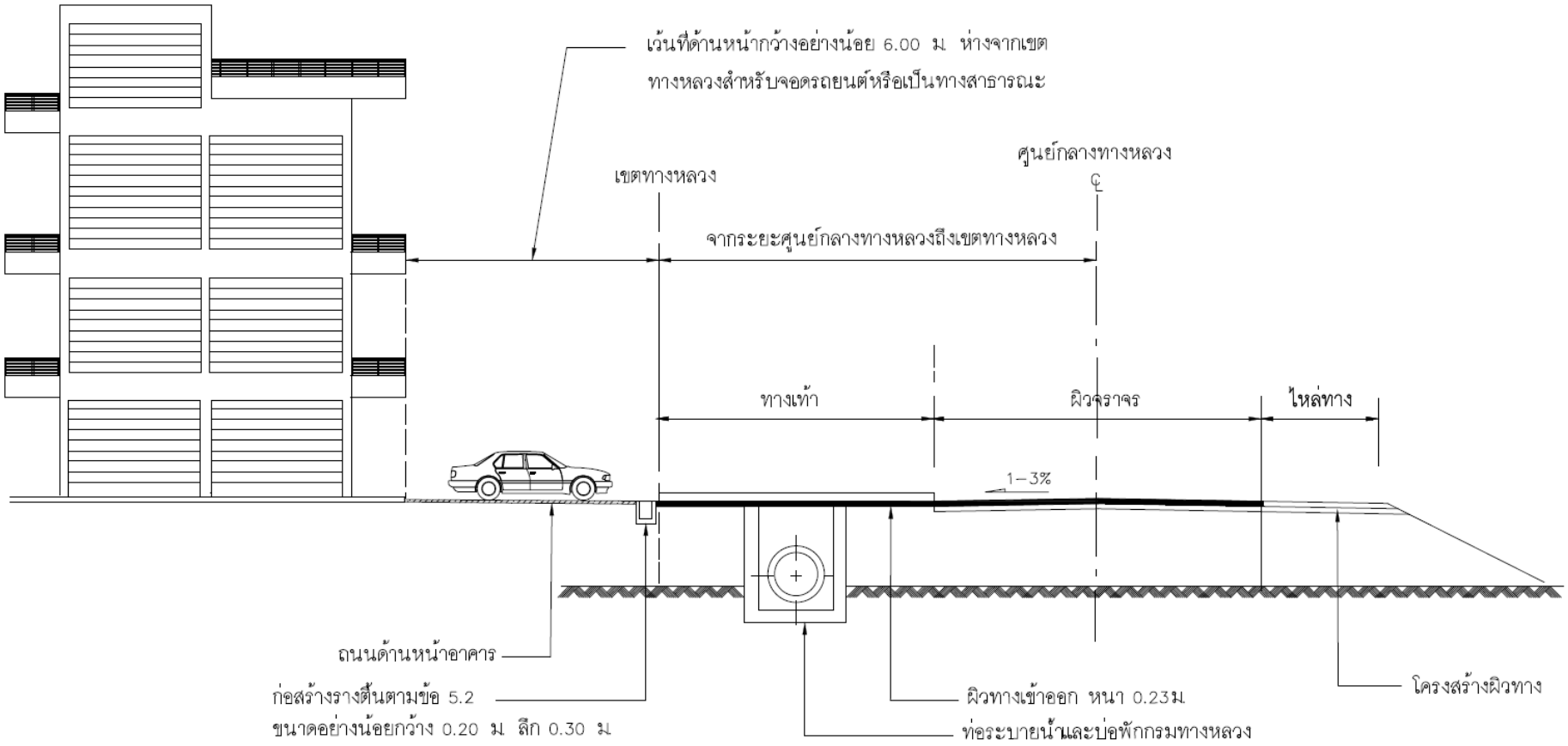
รูปที่ 25 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)



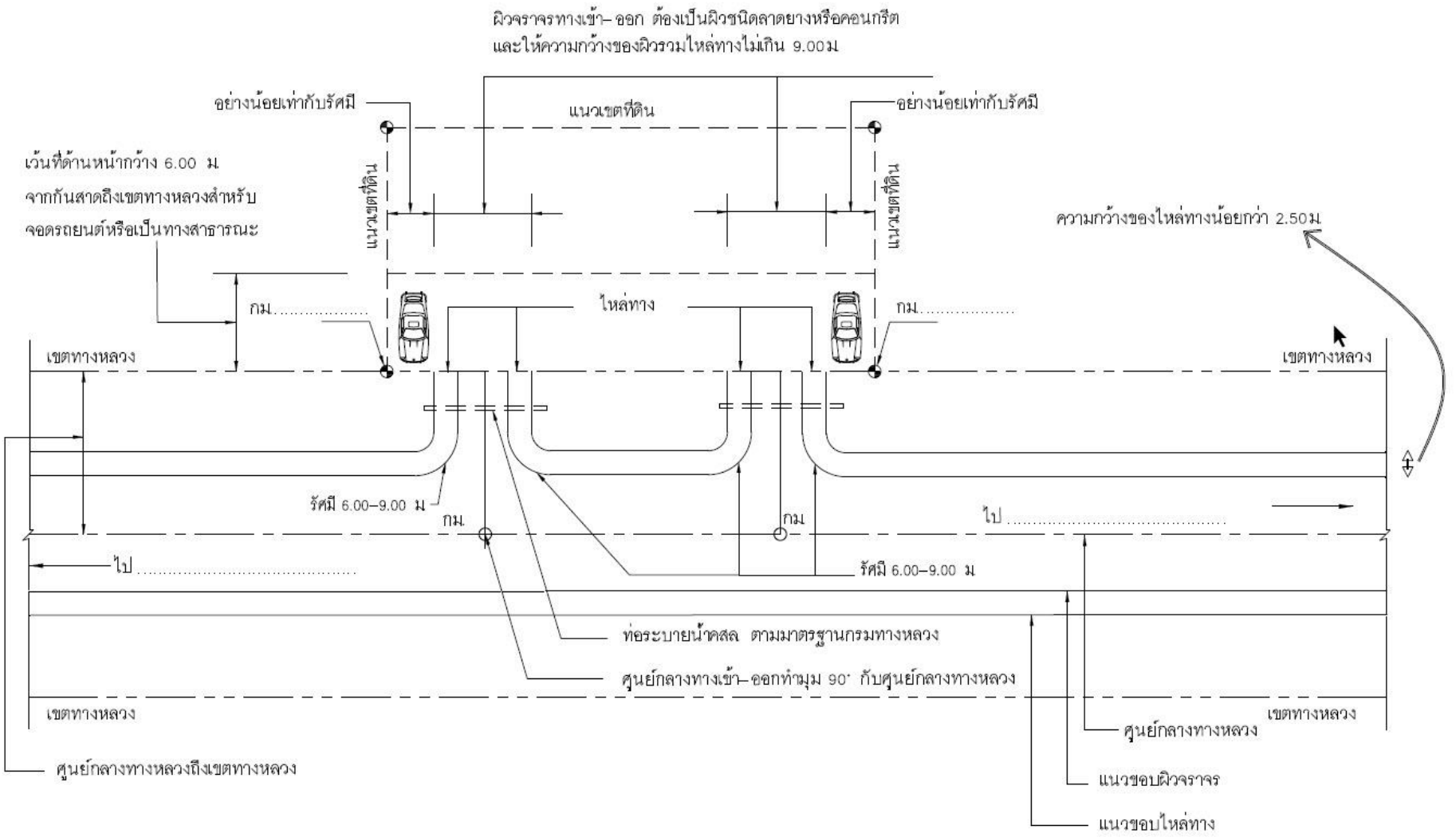
รูปที่ 26 ทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)

เงื่อนไข: รัศมีทางเข้า-ออก ให้ใช้ 3.00 - 6.00 เมตร สำหรับอาคารที่พักอาศัยและเรือกสวนไร่นา และใช้ 0.50 - 3.00 เมตร สำหรับที่ดินว่างเปล่า

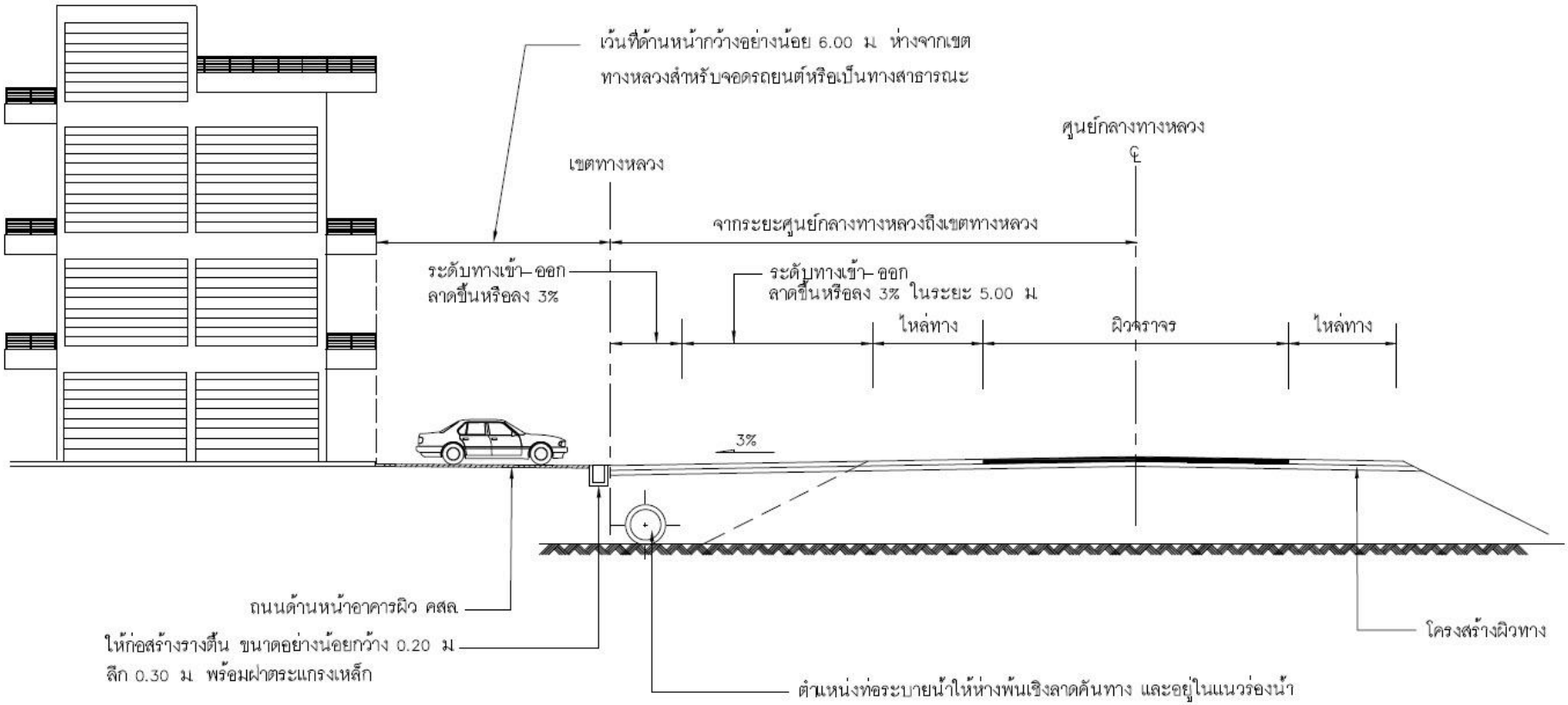
ทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวงกับอาคารที่พักอาศัยและเรือกสวนไร่นาควรกว้างไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร รวมไหล่ทางไม่เกิน 6.00 เมตร ทางเชื่อมเข้า-ออกทางหลวงกับที่ดินว่างเปล่า ซึ่งไม่มีโครงการก่อสร้างอาคารหรือพัฒนาพื้นที่แต่อย่างใด ควรกว้างไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร และไม่เกิน 4.00 เมตร



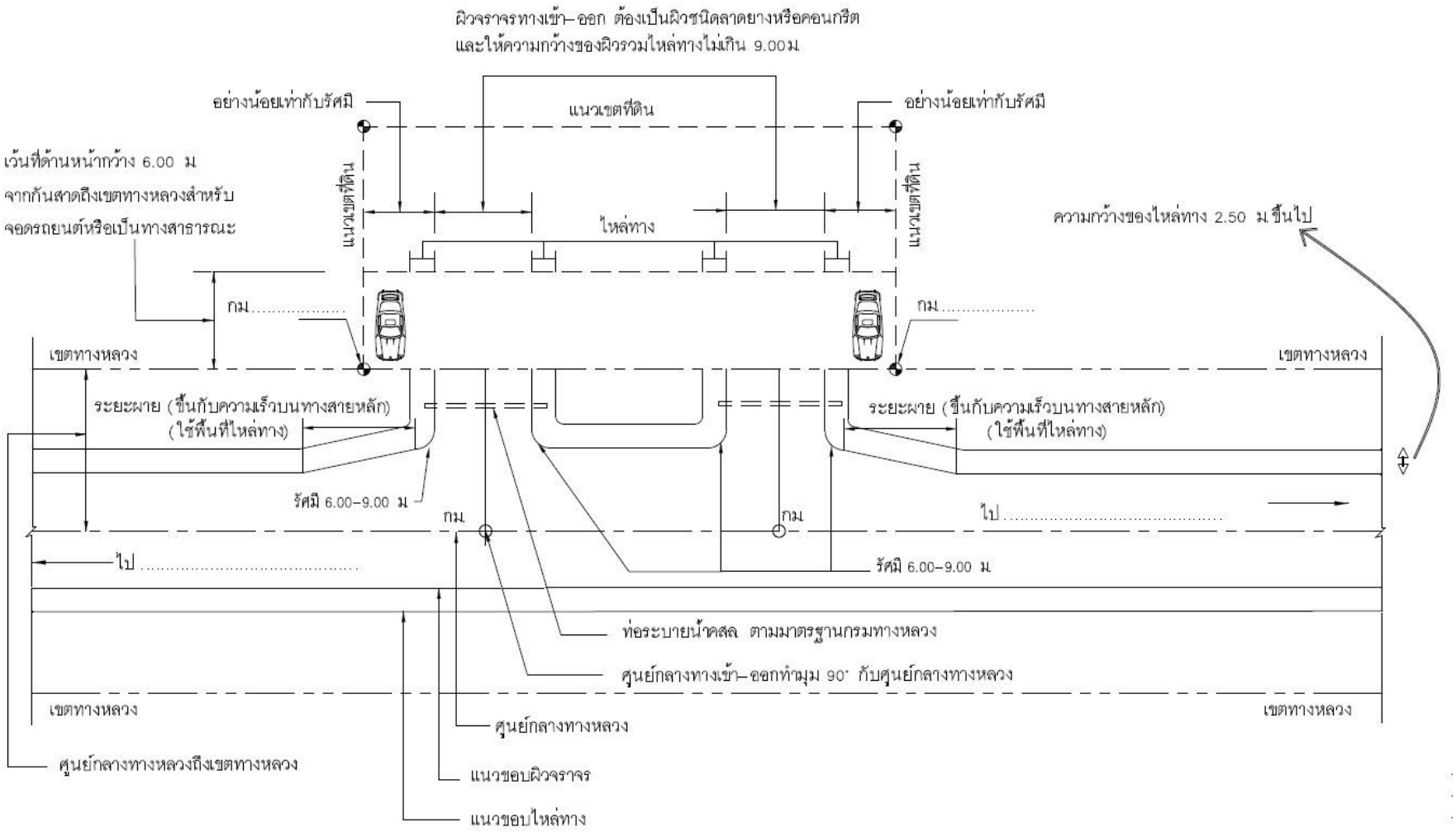
รูปที่ 27 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารที่พักอาศัย ที่ดินว่างเปล่า เรือกสวนไร่นา (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)



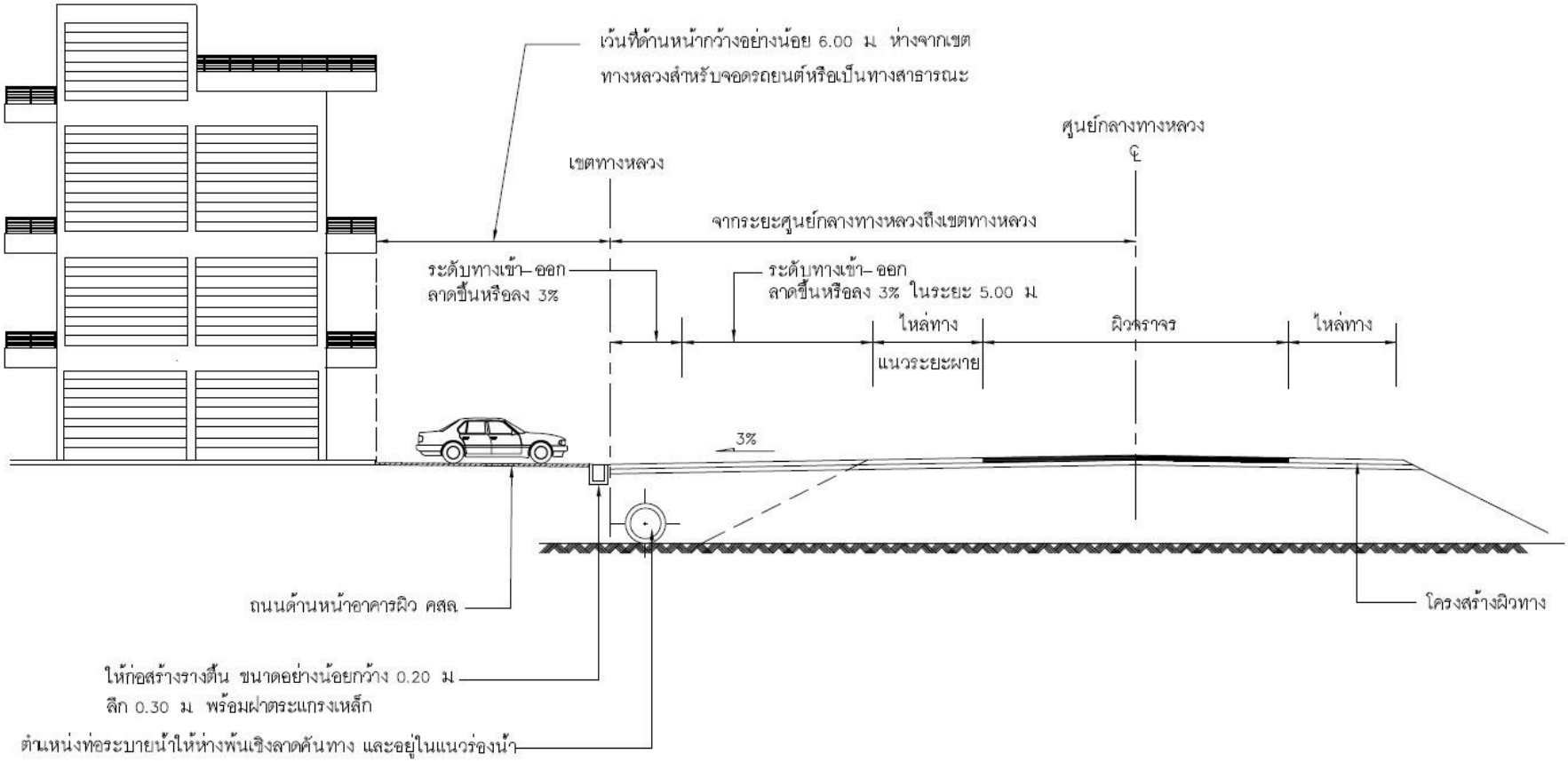
รูปที่ 28 ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด ในกรณีความกว้างไหล่ทางของทางสายหลักมีขนาดน้อยกว่า 2.5 เมตร



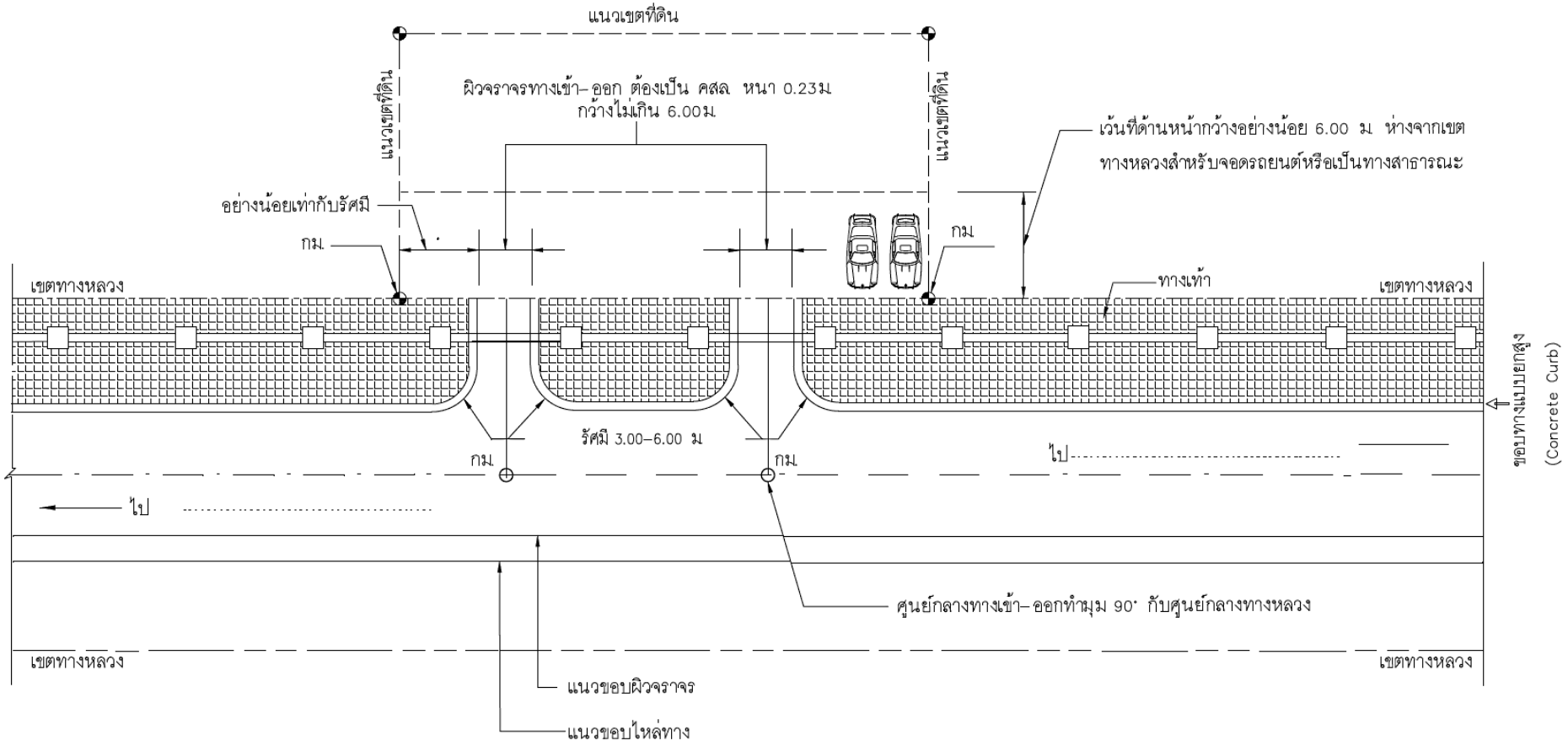
รูปที่ 29 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด ในกรณีความกว้างไหล่ทางของทางสายหลักมีขนาดน้อยกว่า 2.50 เมตร



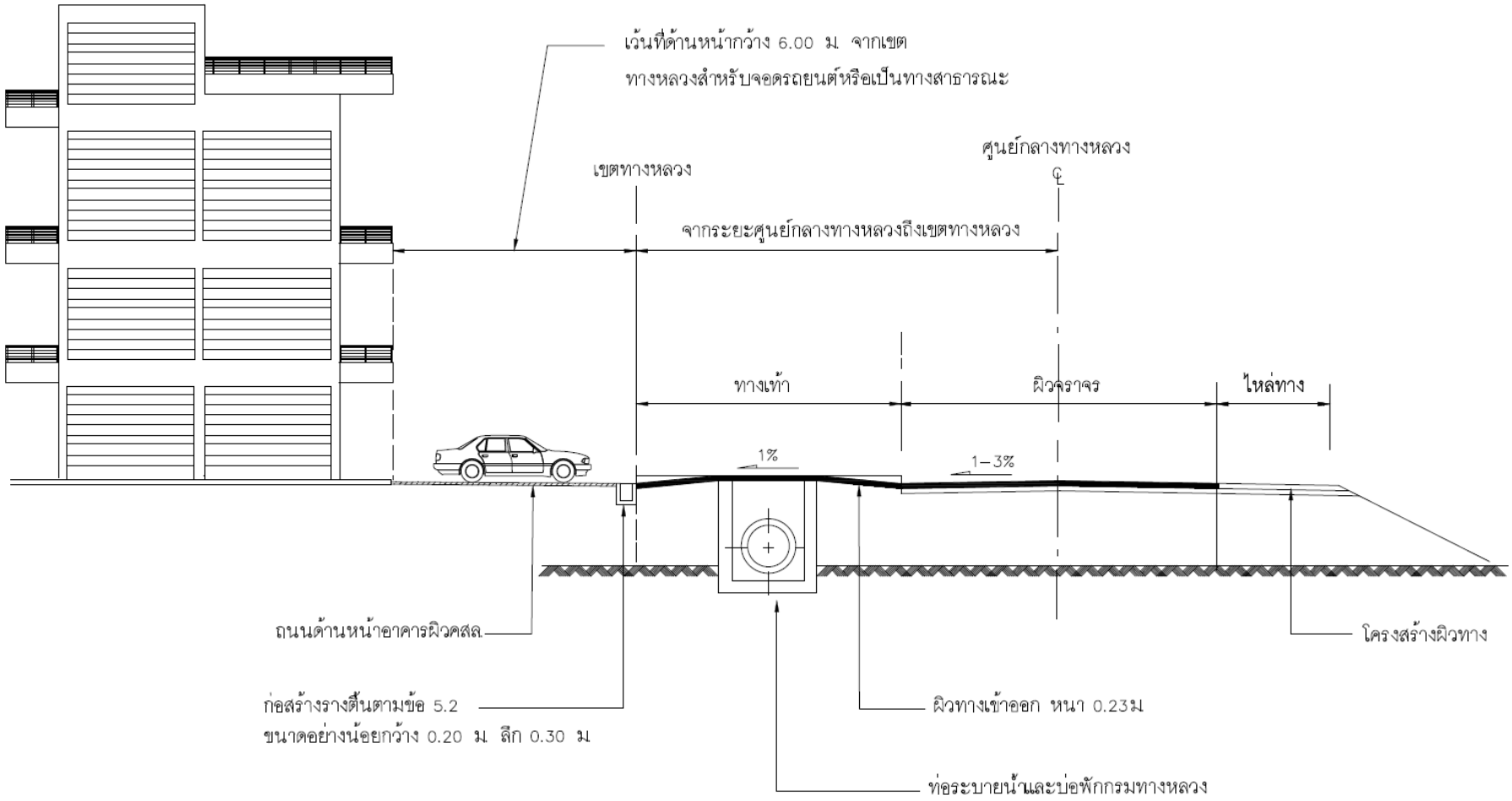
รูปที่ 30 ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด ในกรณีความกว้างไหล่ทางของทางสายหลักมีขนาด 2.5 เมตร ขึ้นไป



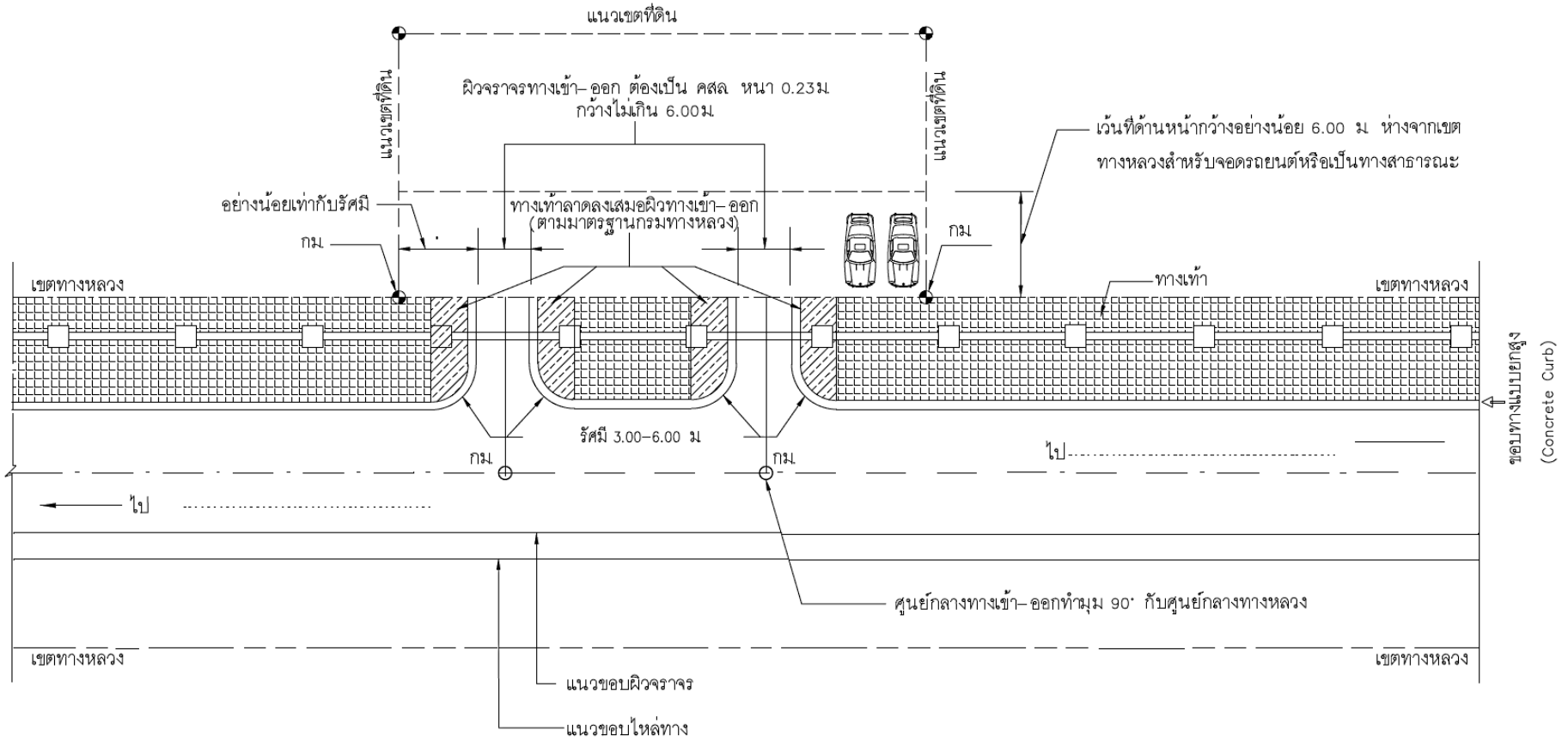
รูปที่ 31 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด ในกรณีความกว้างไหล่ทางของทางสายหลักมีขนาด 2.5 เมตร ขึ้นไป



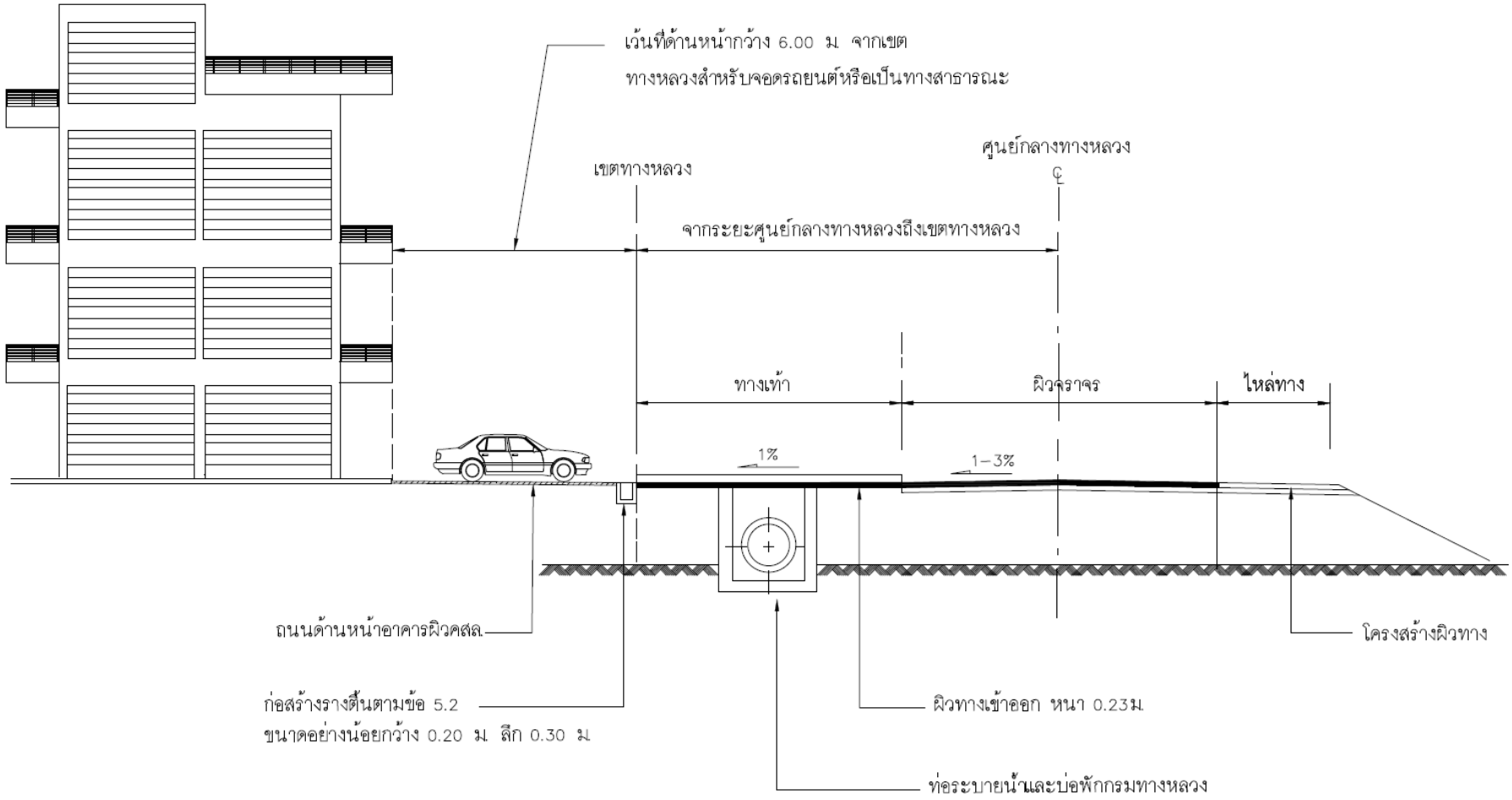
รูปที่ 32 ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)



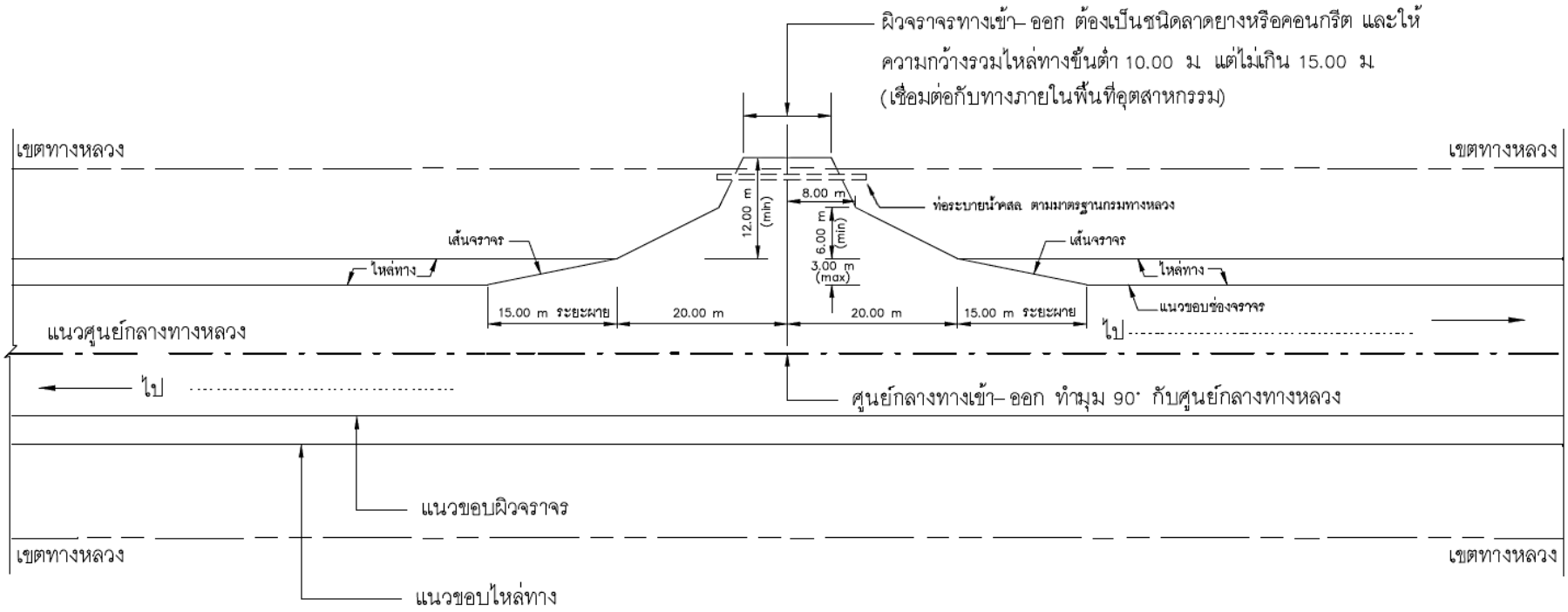
รูปที่ 33 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)



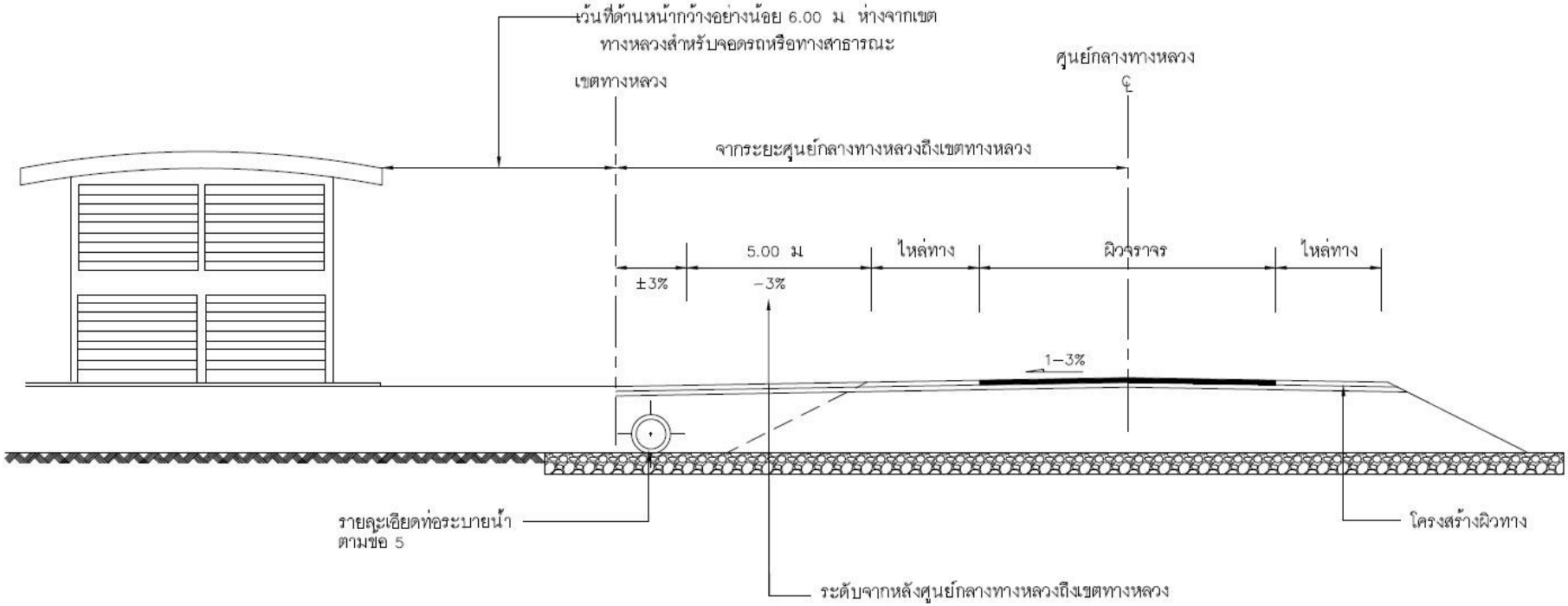
รูปที่ 34 ทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)



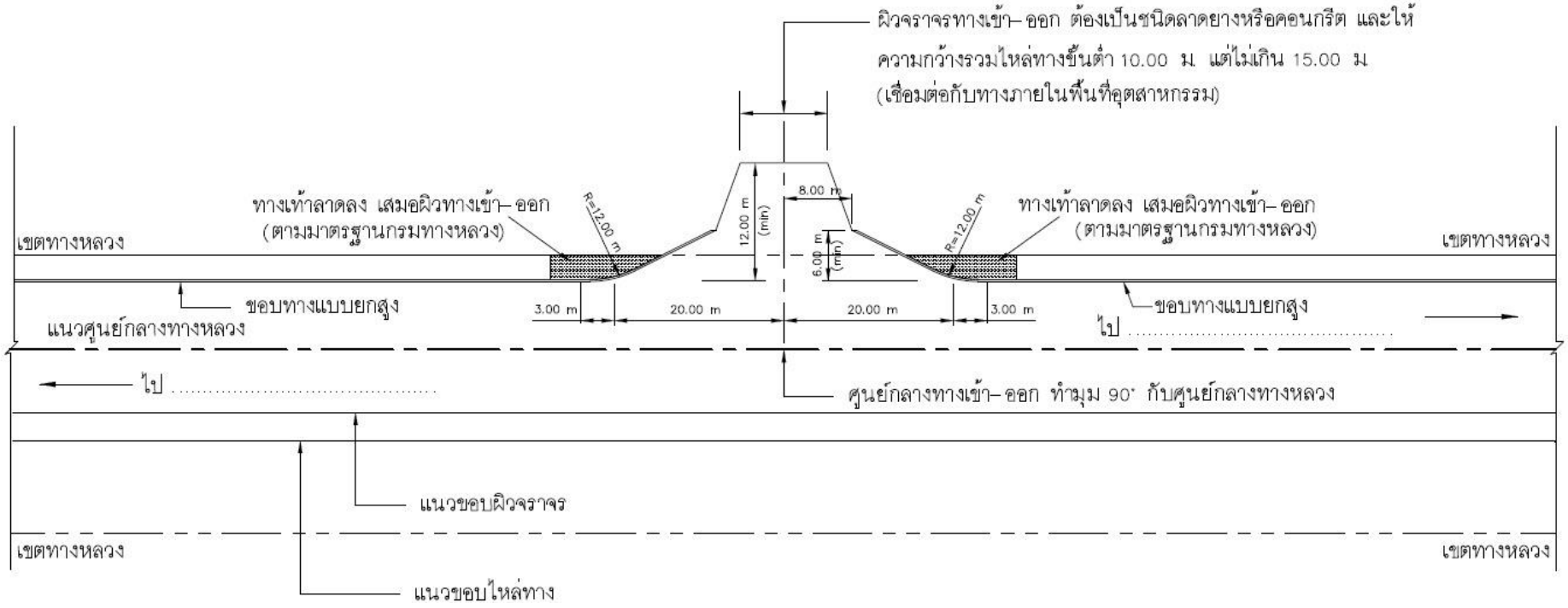
รูปที่ 35 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก อาคารพาณิชย์และตลาด (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)



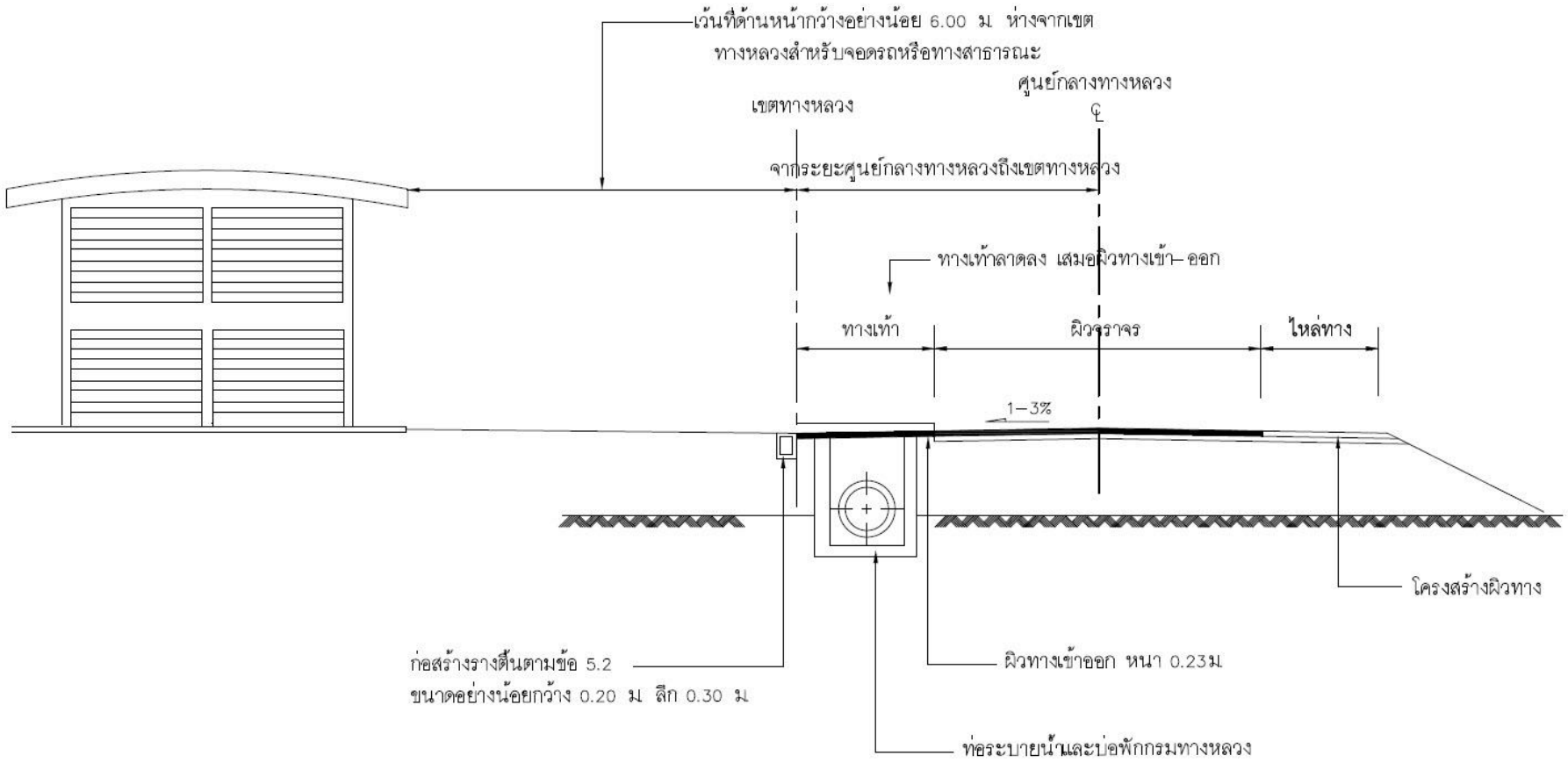
รูปที่ 36 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกทางเดียว ไม่มีทางเท้า)



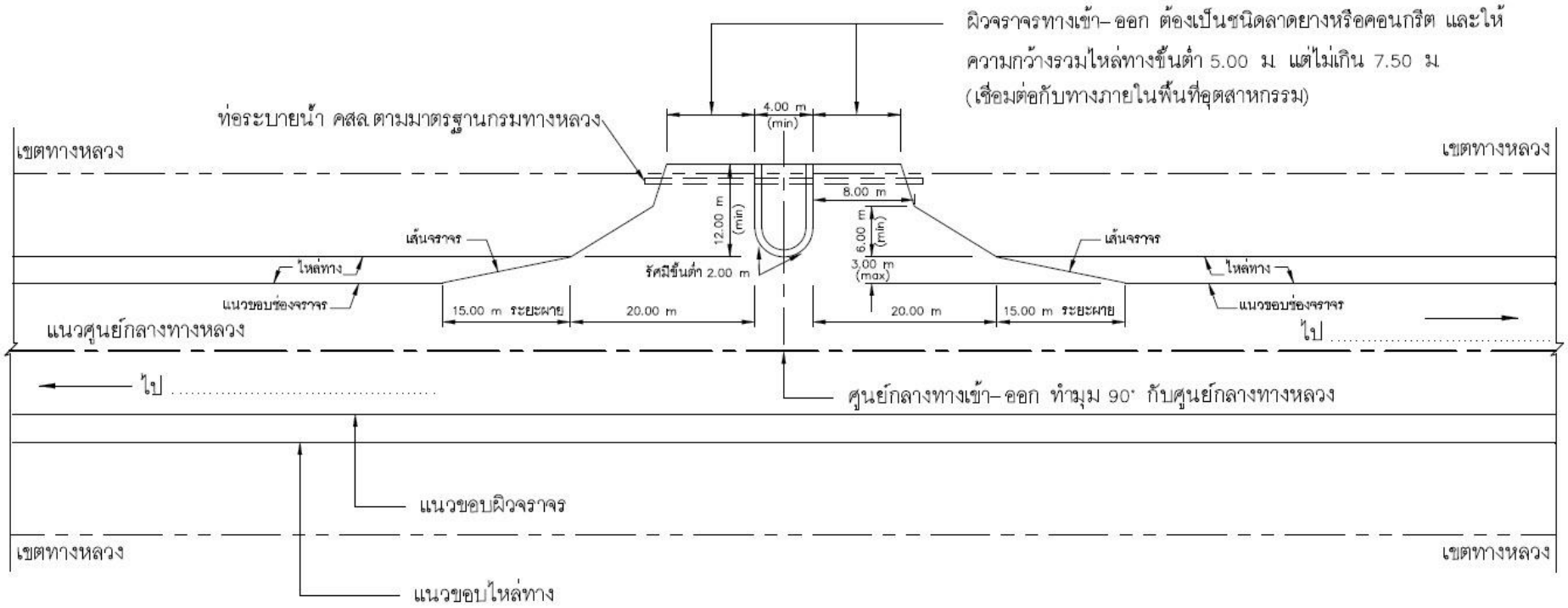
รูปที่ 37 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกทางเดียว ไม่มีทางเท้า)



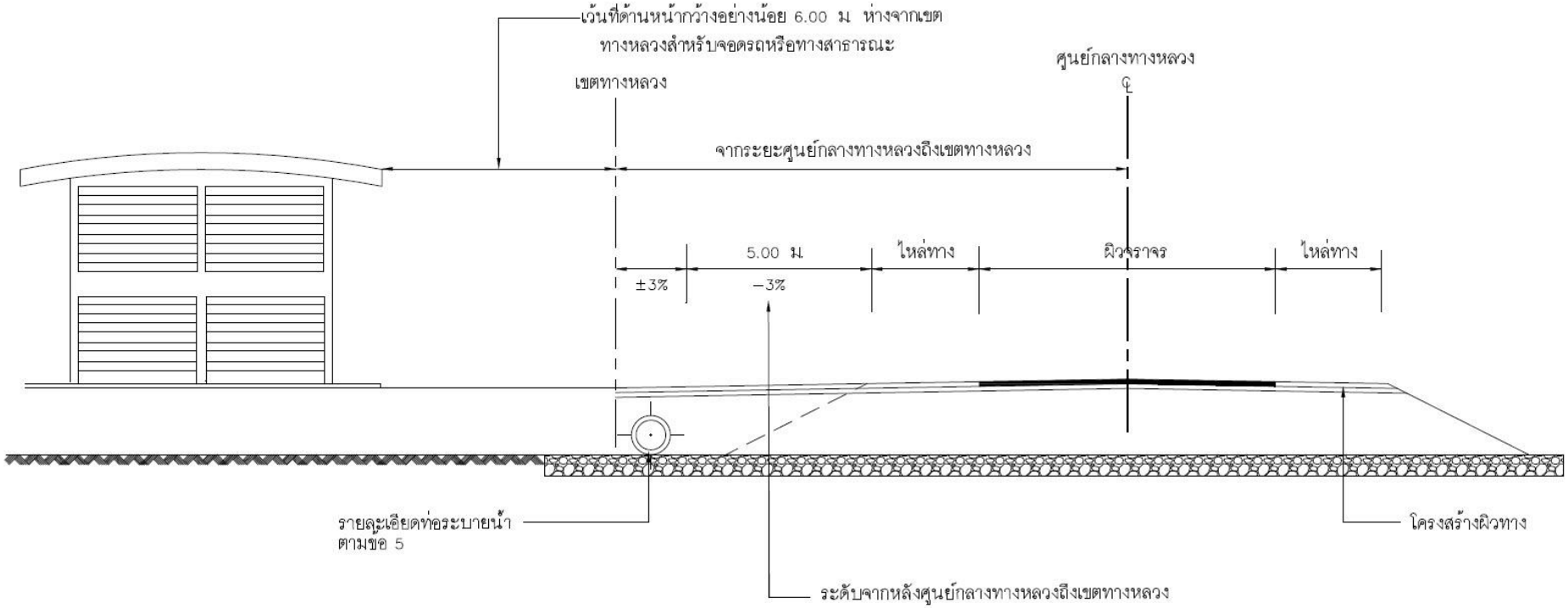
รูปที่ 38 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกทางเดียว มีทางเท้าแบบลดระดับ)



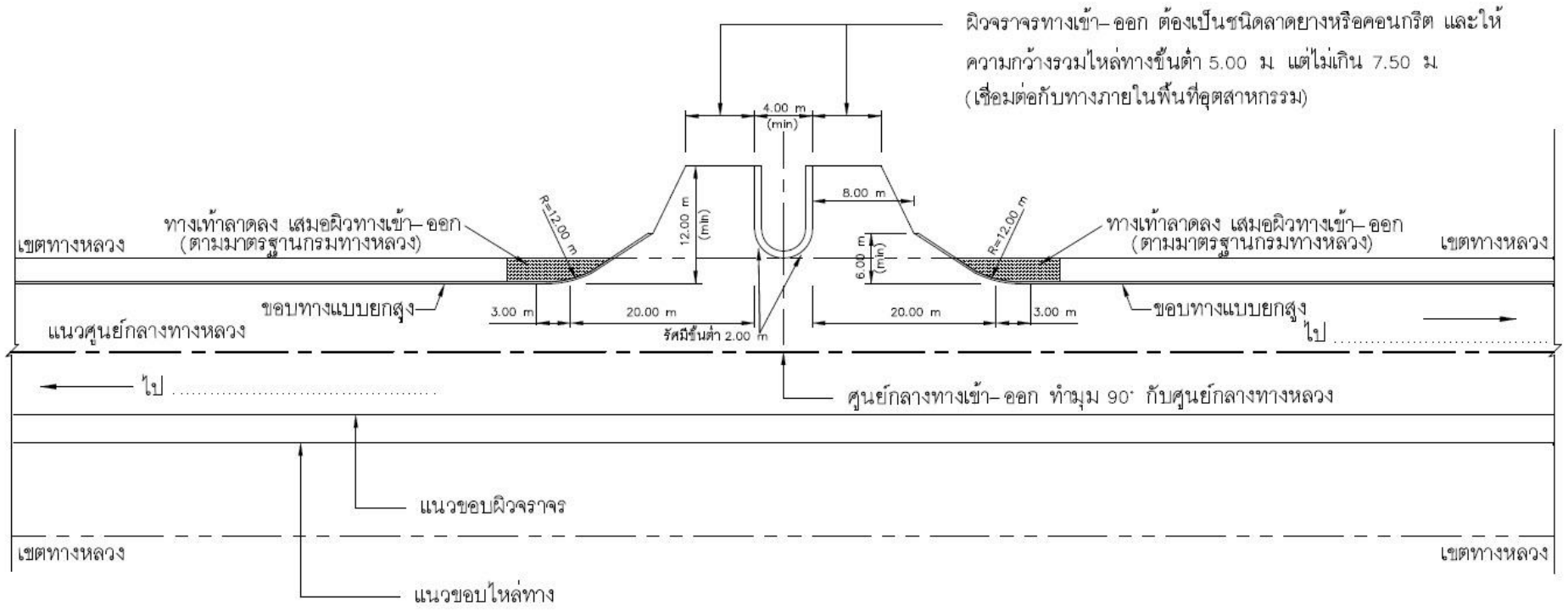
รูปที่ 39 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกทางเดียว มีทางเท้าแบบลดระดับ)



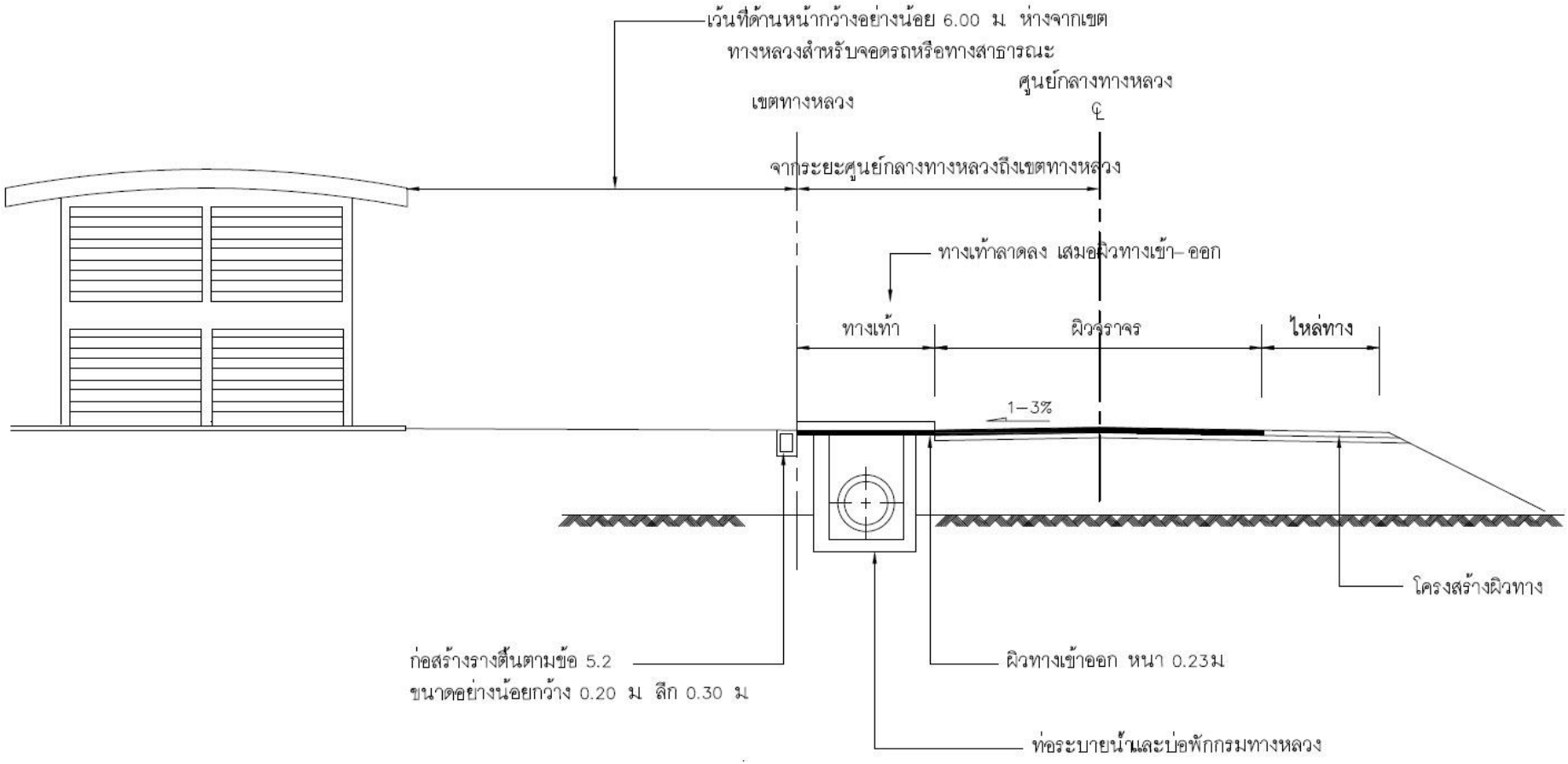
รูปที่ 40 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกสองทาง ไม่มีทางเท้า)



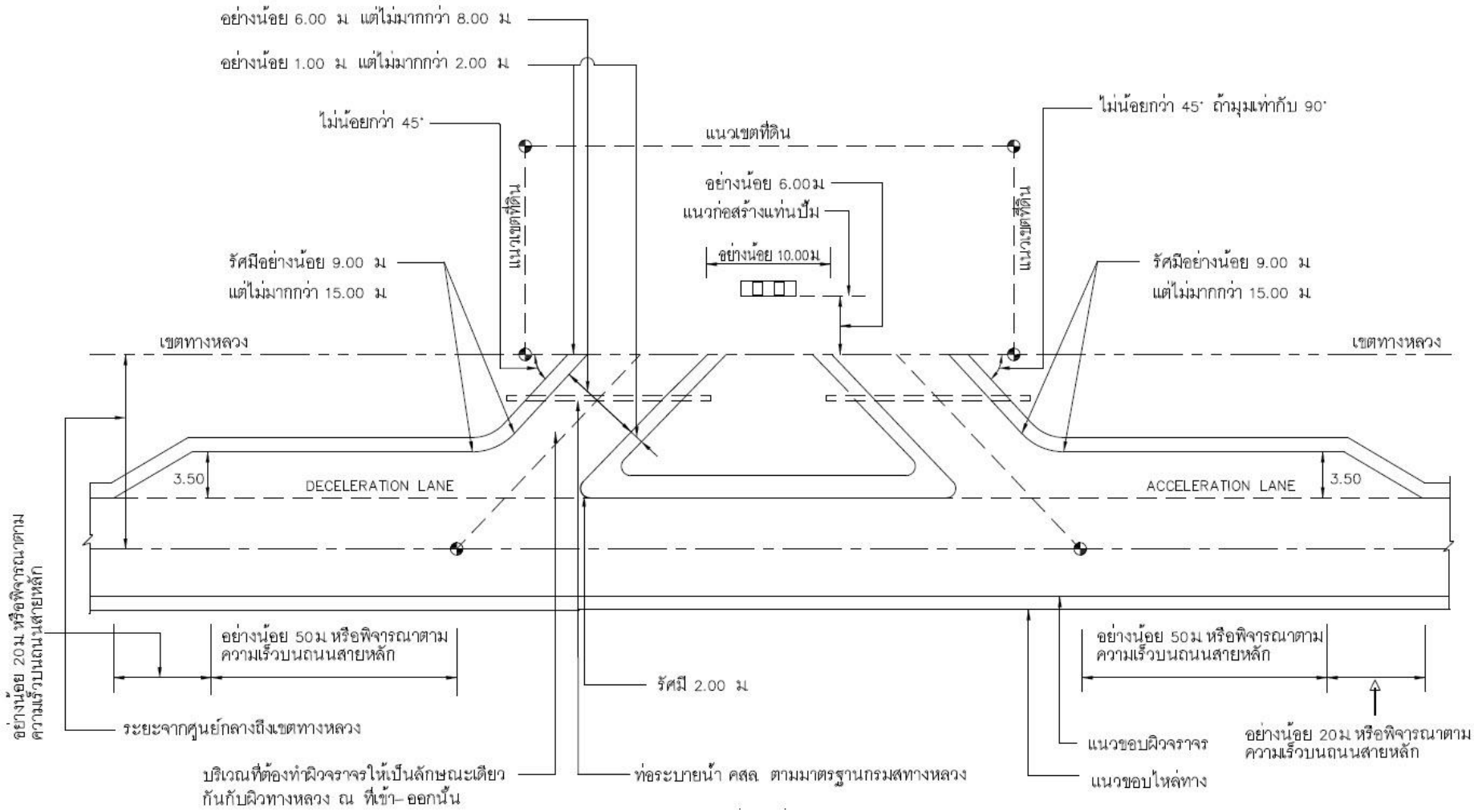
รูปที่ 41 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกสองทาง ไม่มีทางเท้า)



รูปที่ 42 ทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกสองทาง มีทางเท้าแบบลดระดับ)

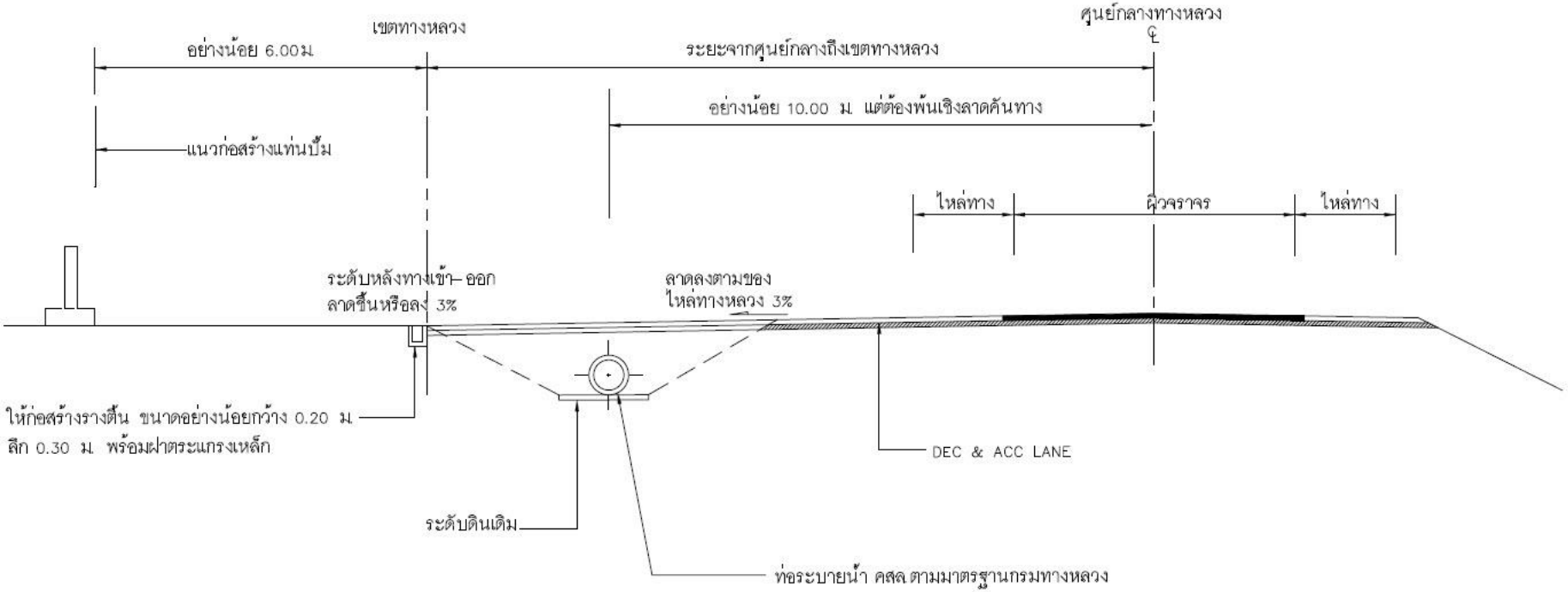


รูปที่ 43 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก พื้นที่อุตสาหกรรม (เข้า-ออกสองทาง มีทางเท้าแบบลดระดับ)

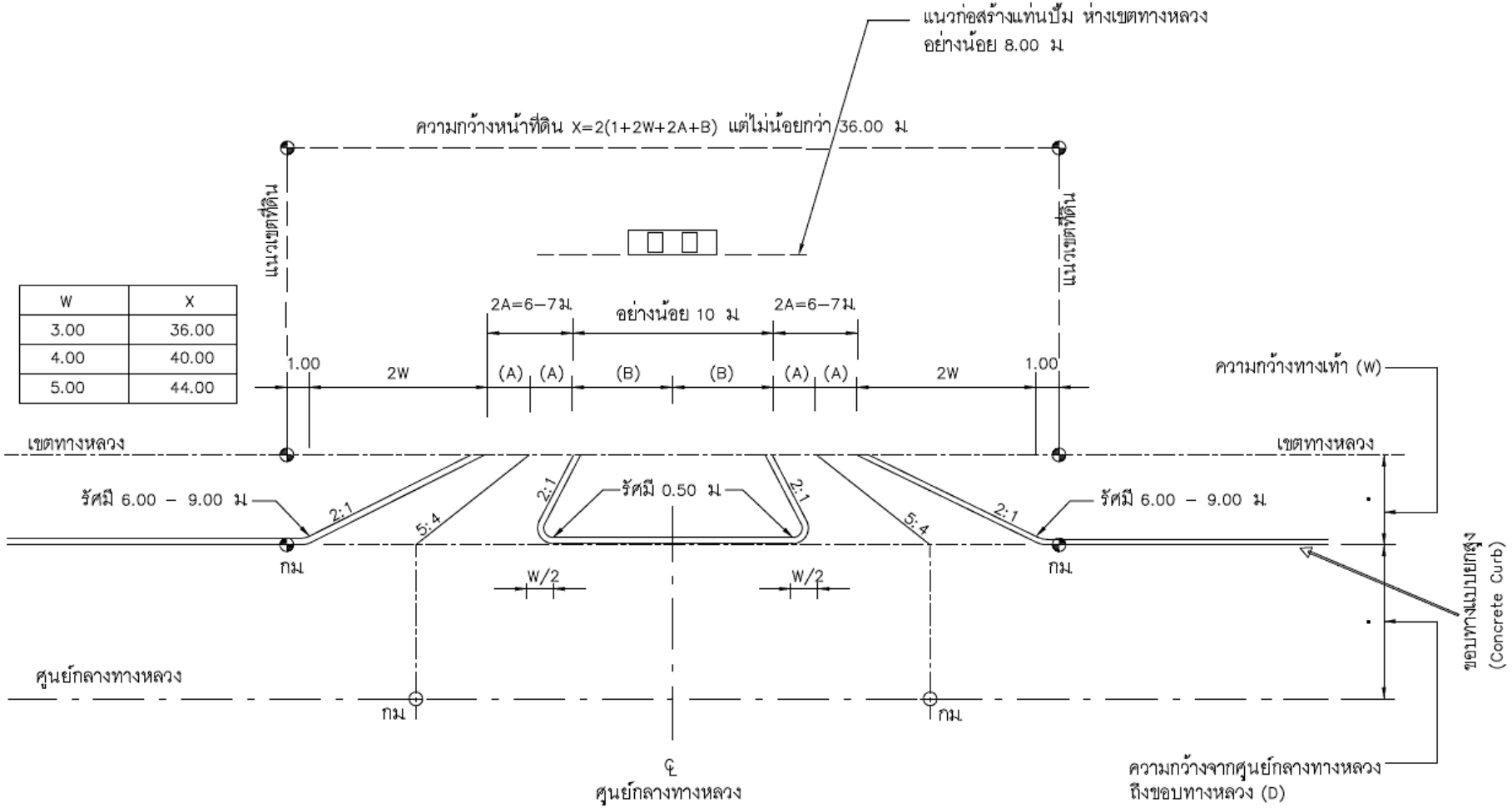


*การพิจารณาความยาวของช่องจราจรเร่งความเร็วหรือลดความเร็วสามารถดูได้ในหัวข้อ 5.2.4 และ 5.2.5

รูปที่ 44 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (ไม่มีทางเท้า)

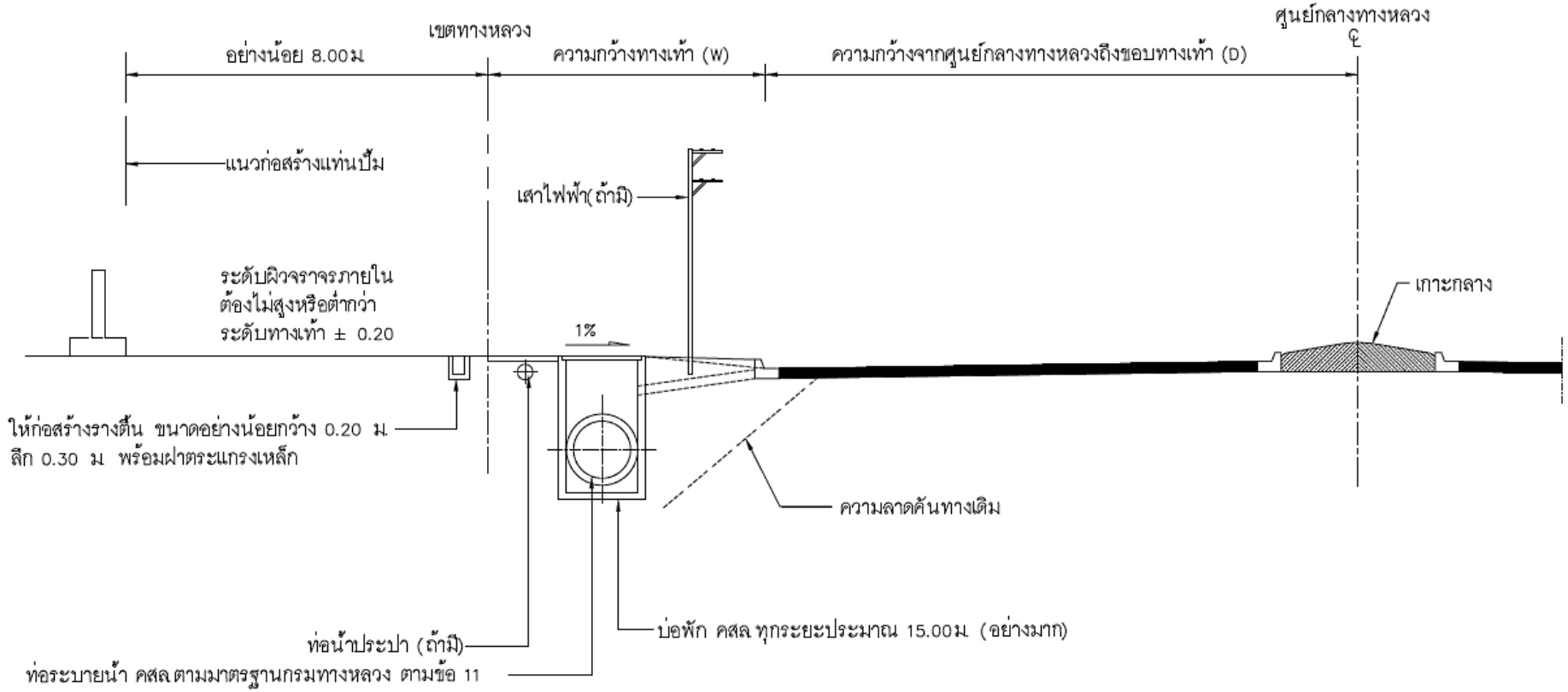


รูปที่ 45 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (ไม่มีทางเท้า)

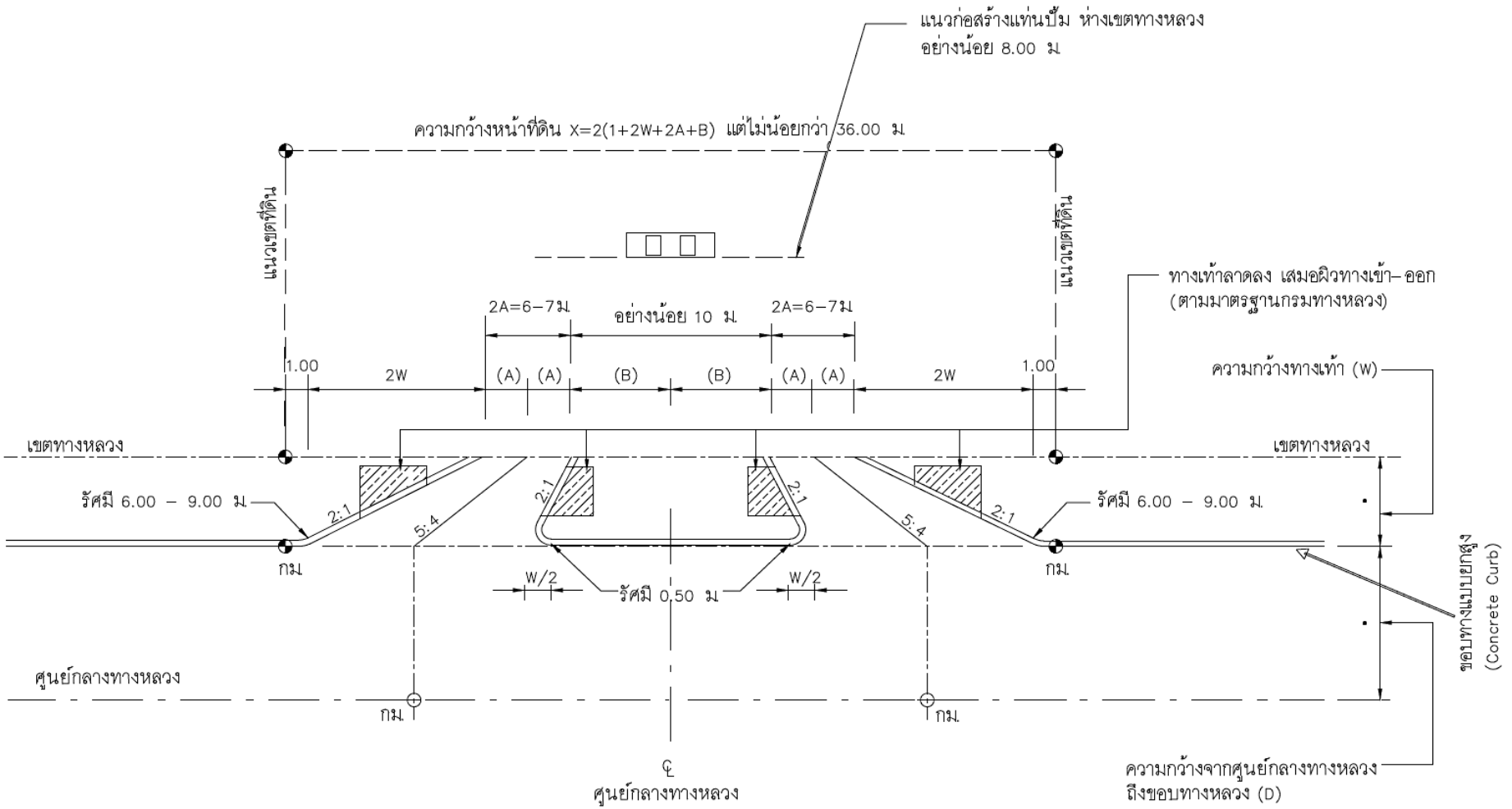


W	X
3.00	36.00
4.00	40.00
5.00	44.00

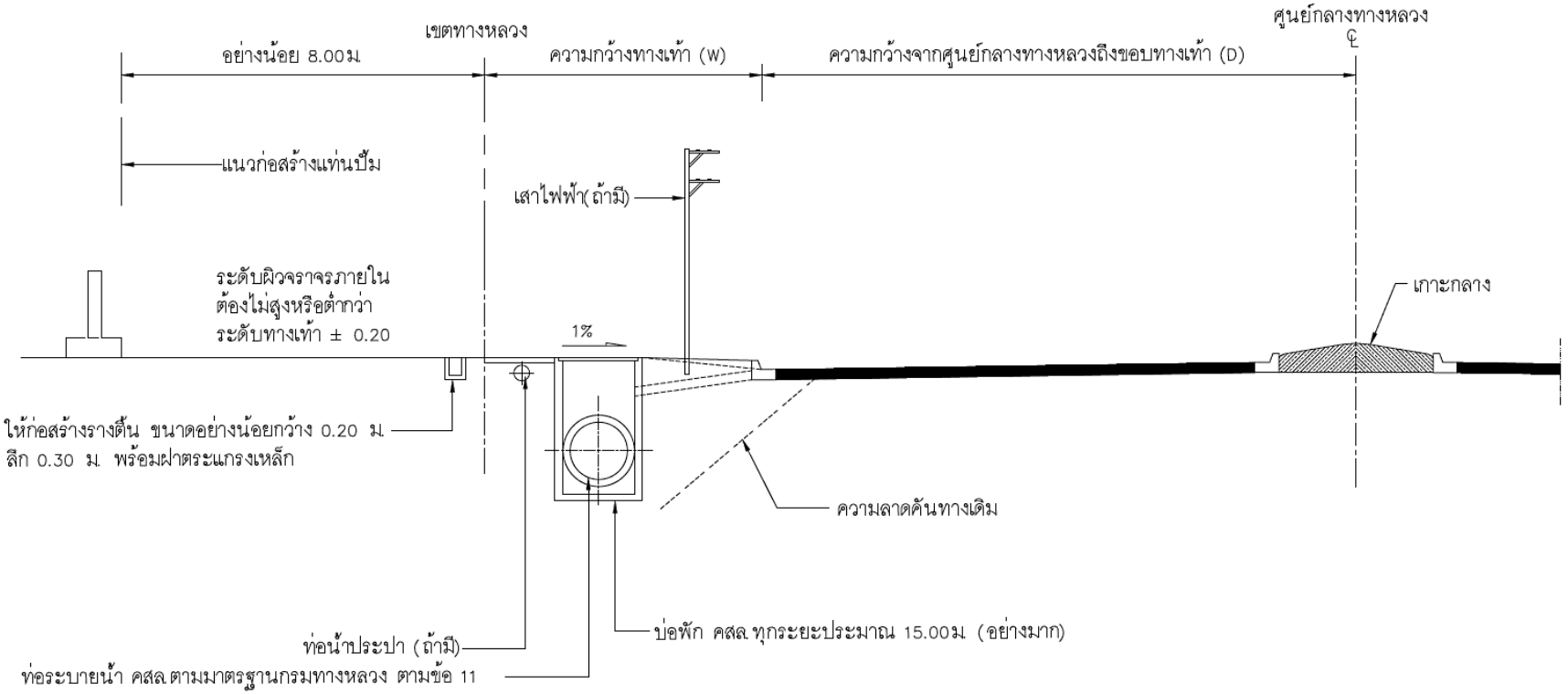
รูปที่ 46 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง กรณีคันทางเดิมห่างจากเขตทางน้อยกว่า 5 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)



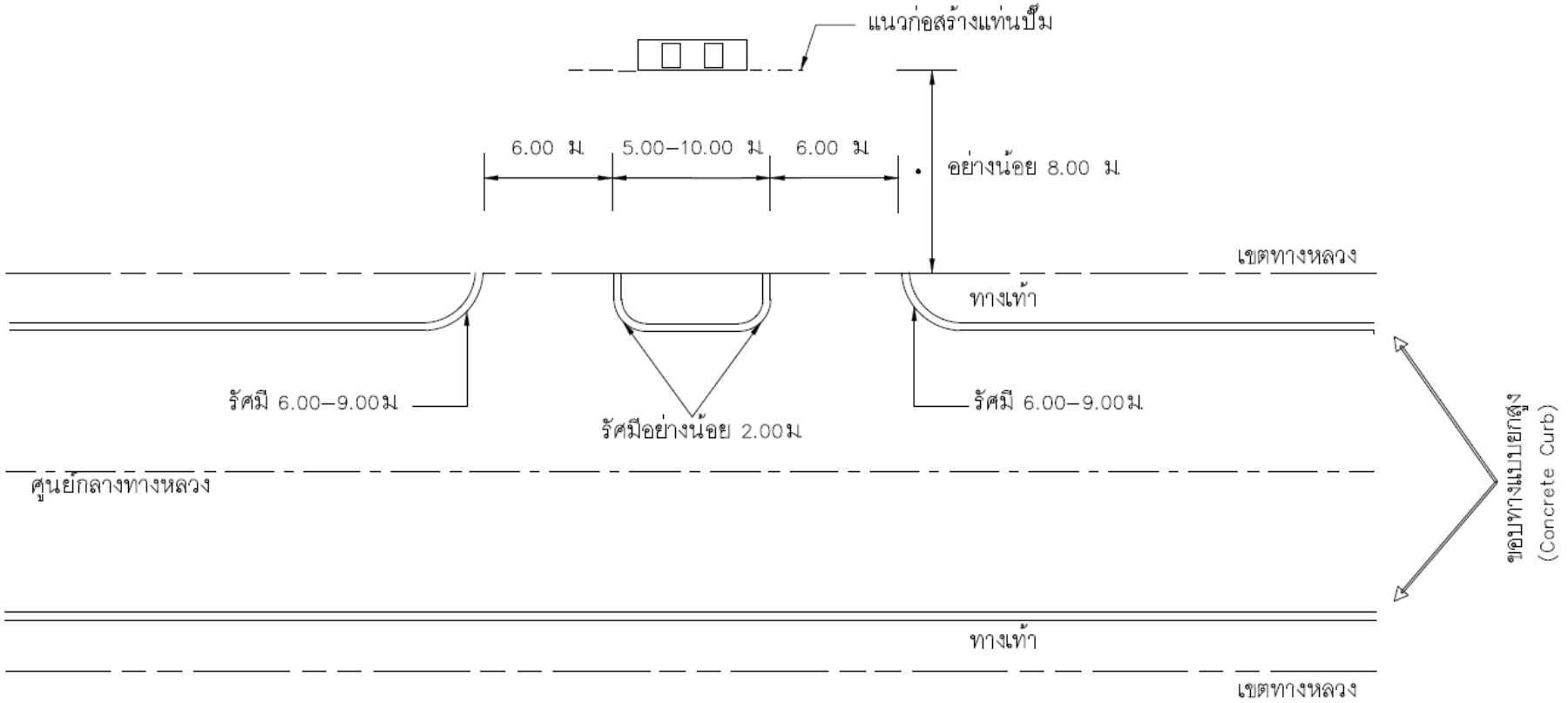
รูปที่ *47* ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง กรณีคันทางเดิมห่างจากเขตทางน้อยกว่า 5 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)



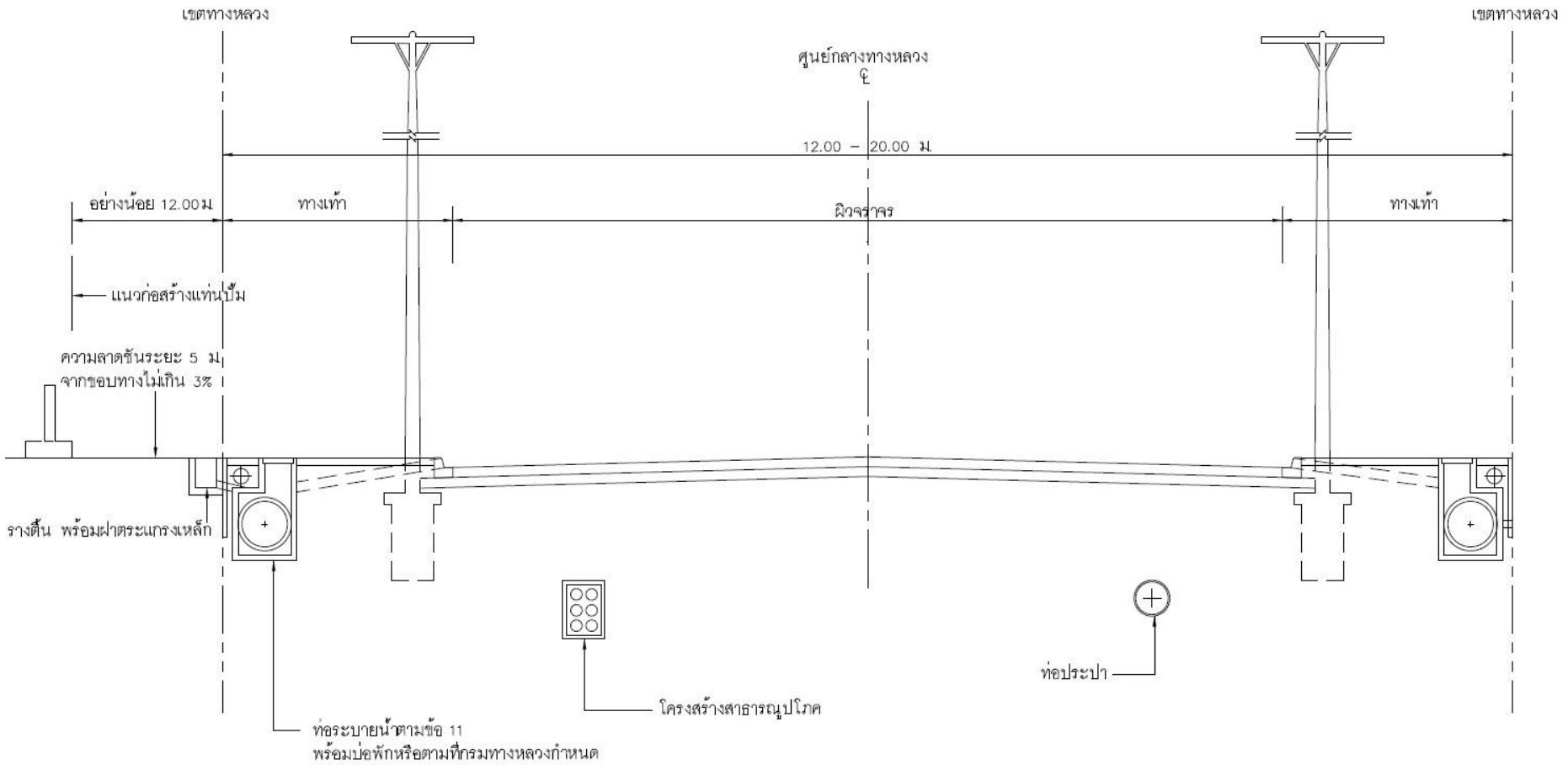
รูปที่ 48 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง กรณีคันทางเดิมห่างจากเขตทางน้อยกว่า 5 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)



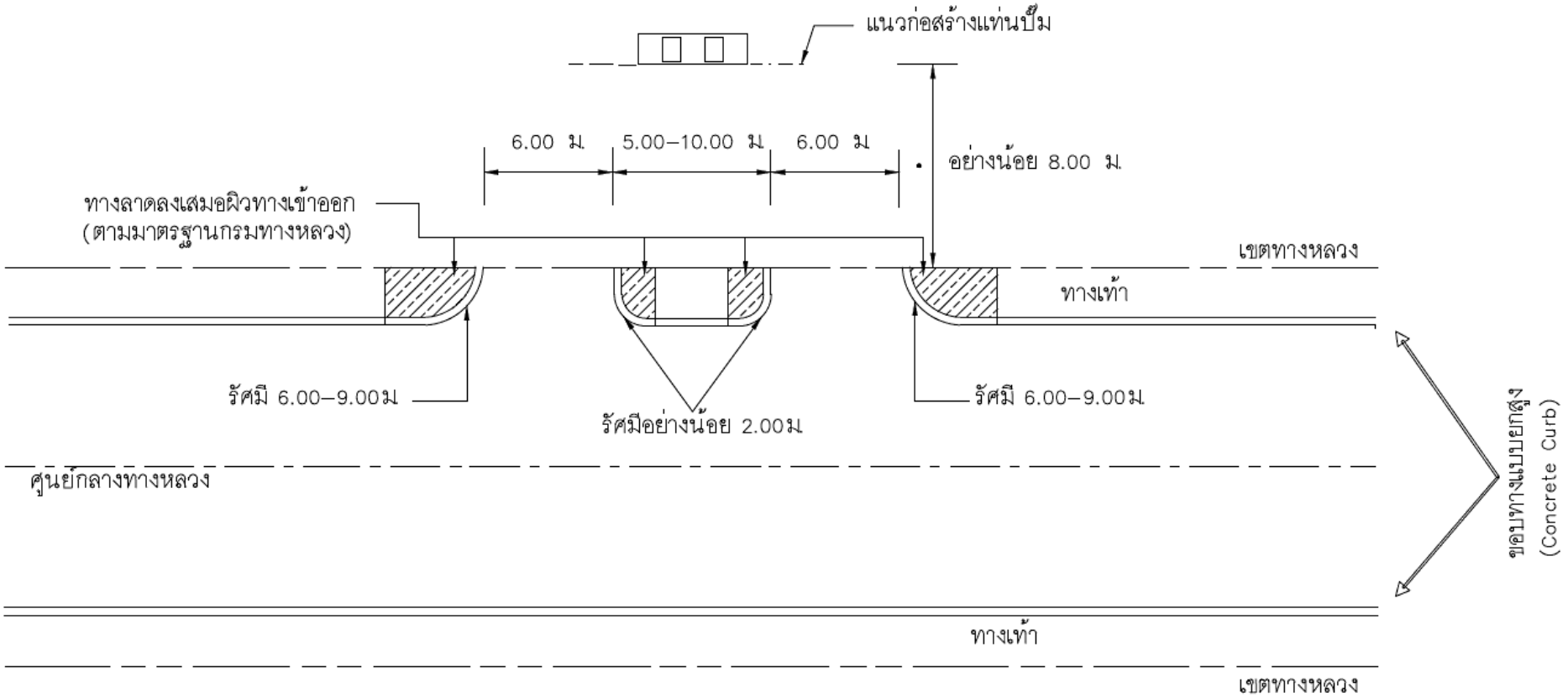
รูปที่ 49 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง กรณีคันทางเดิมห่างจากเขตทางน้อยกว่า 5 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)



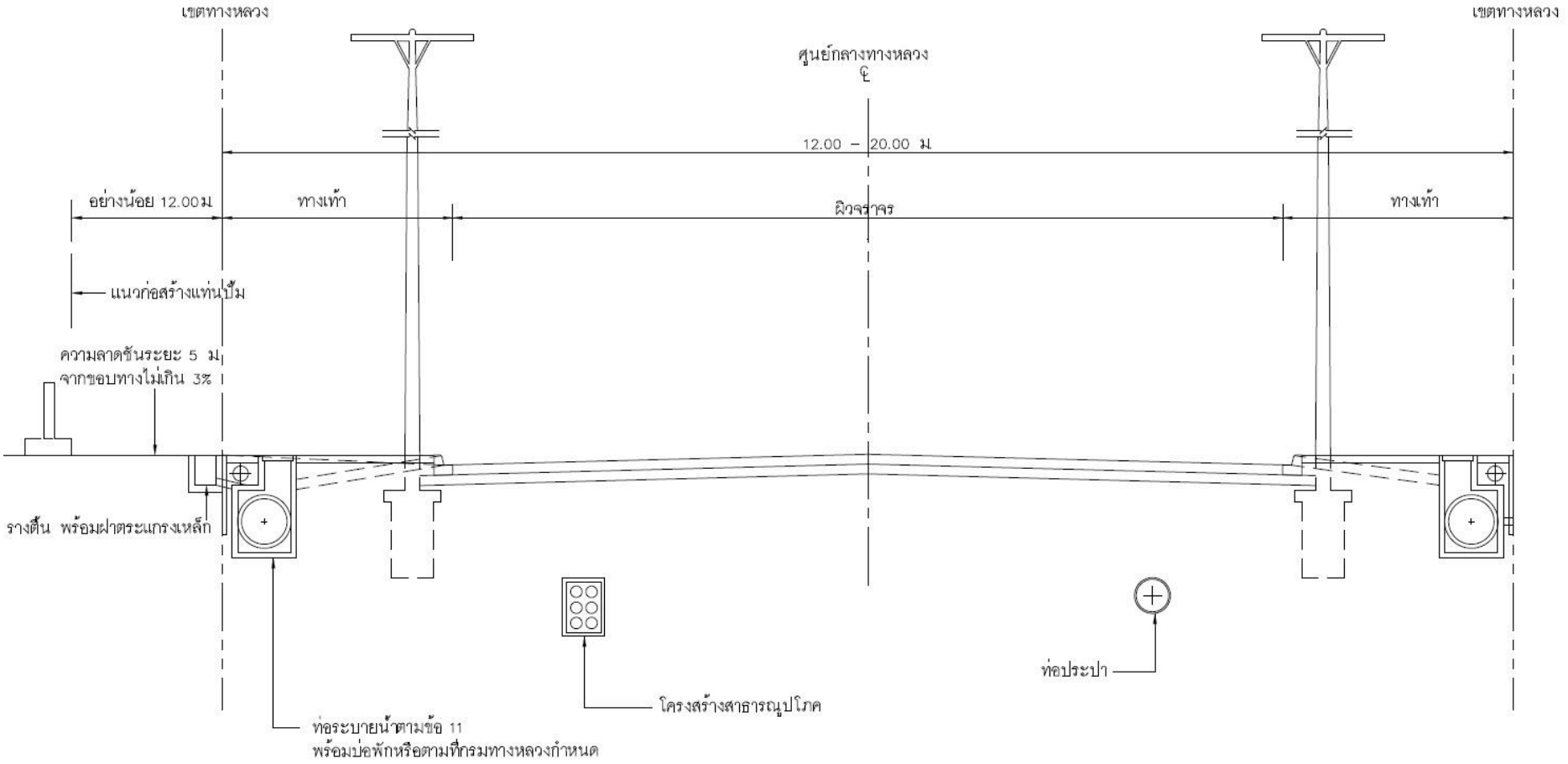
รูปที่ 50 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบสองทาง เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)



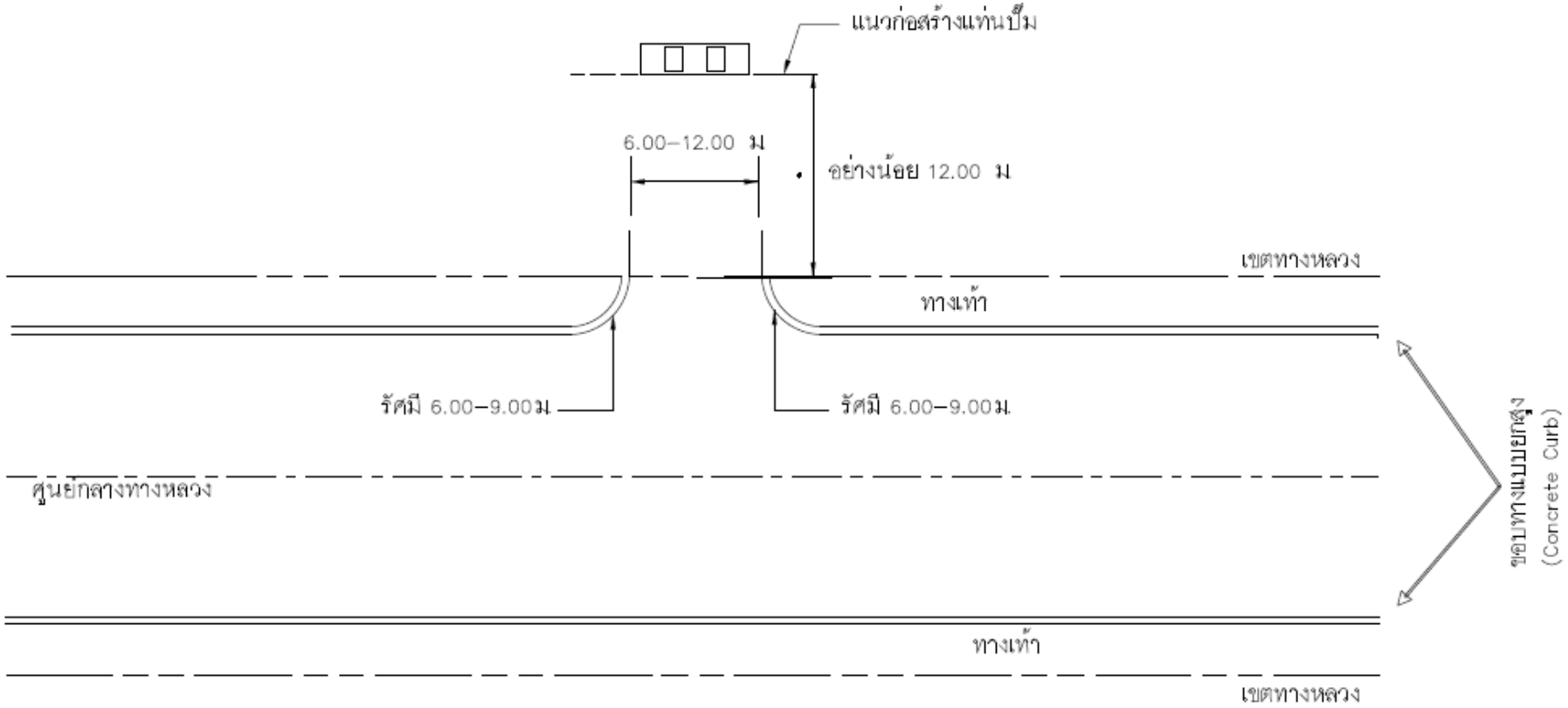
รูปที่ 51 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบสองทาง เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)



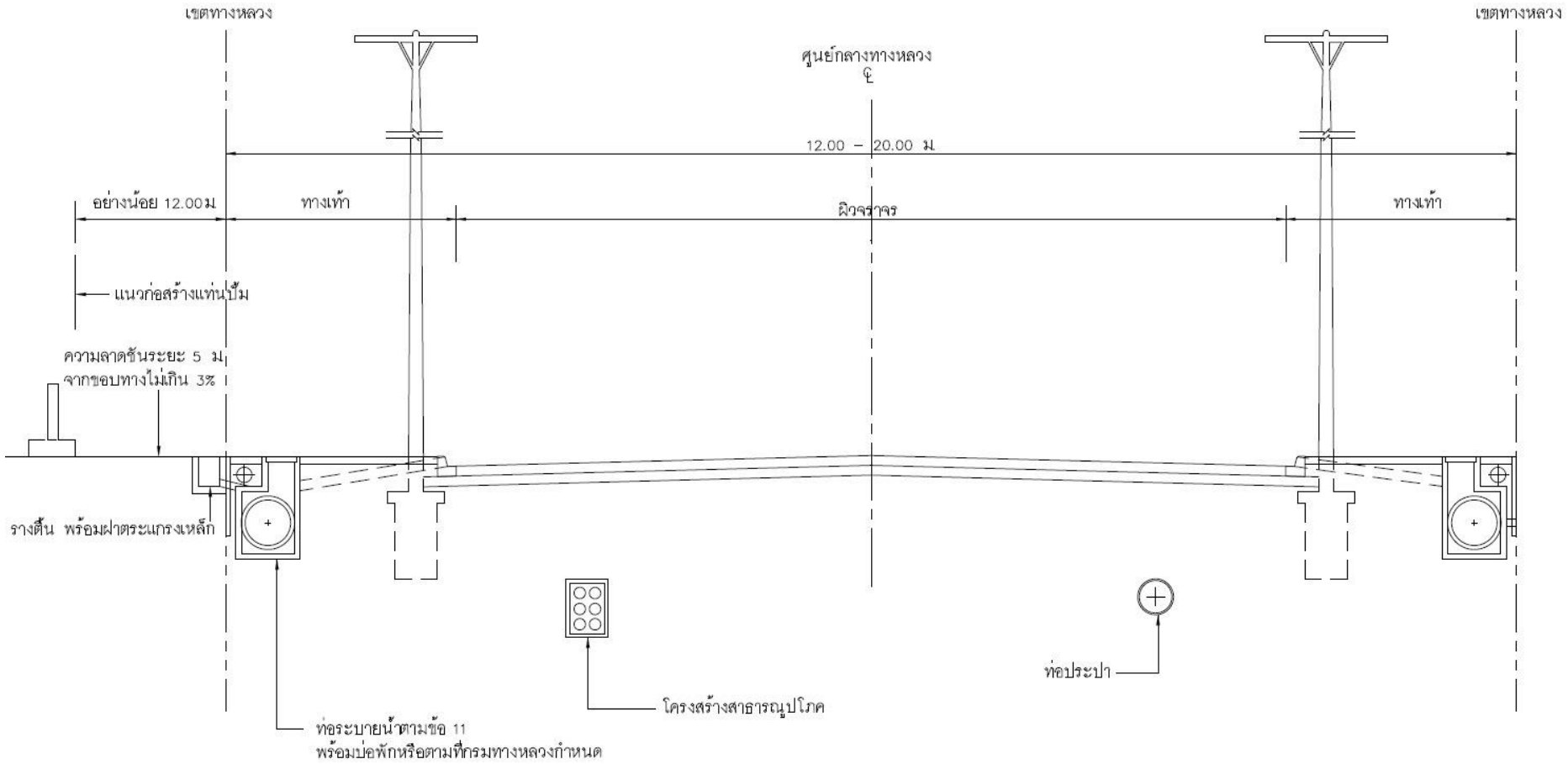
รูปที่ 52 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบสองทาง เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)



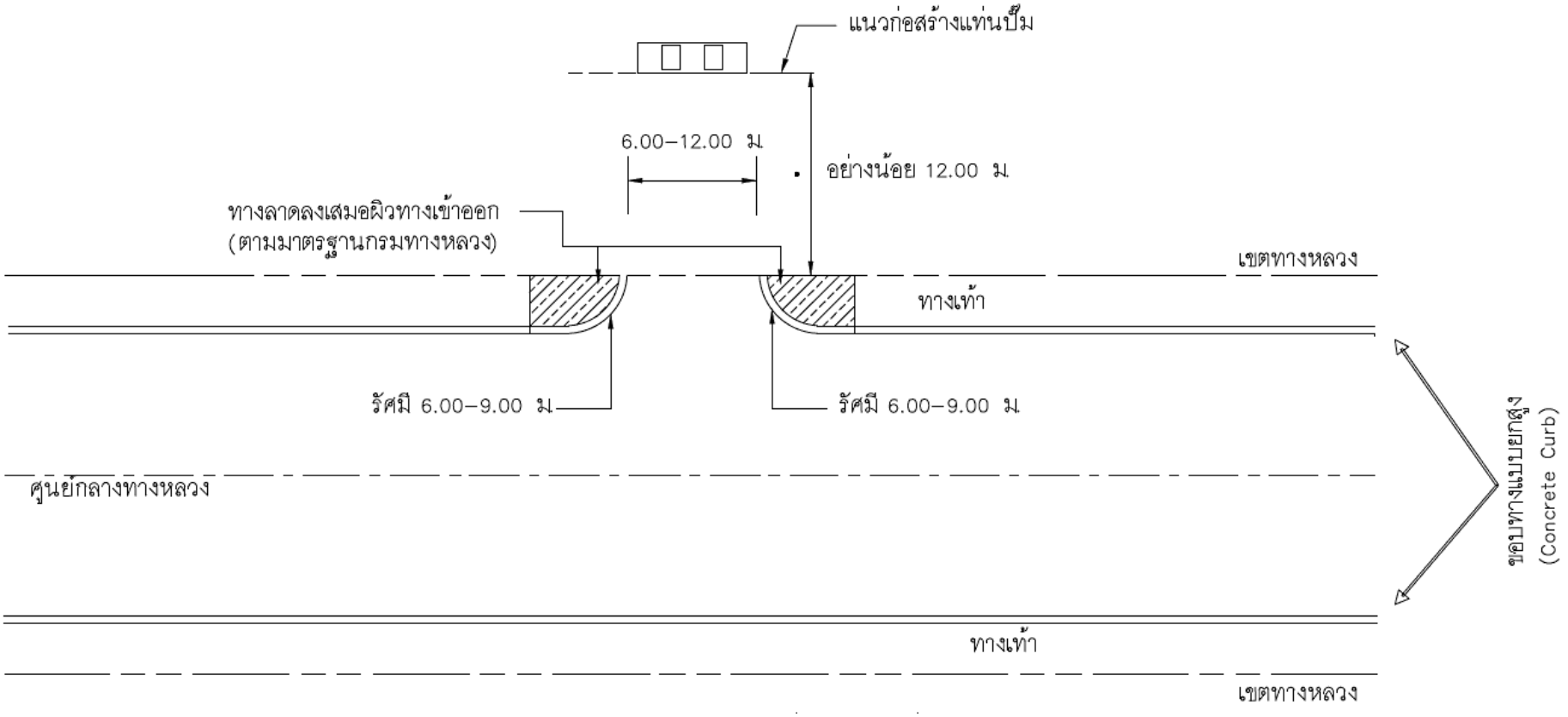
รูปที่ 53 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบสองทาง เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)



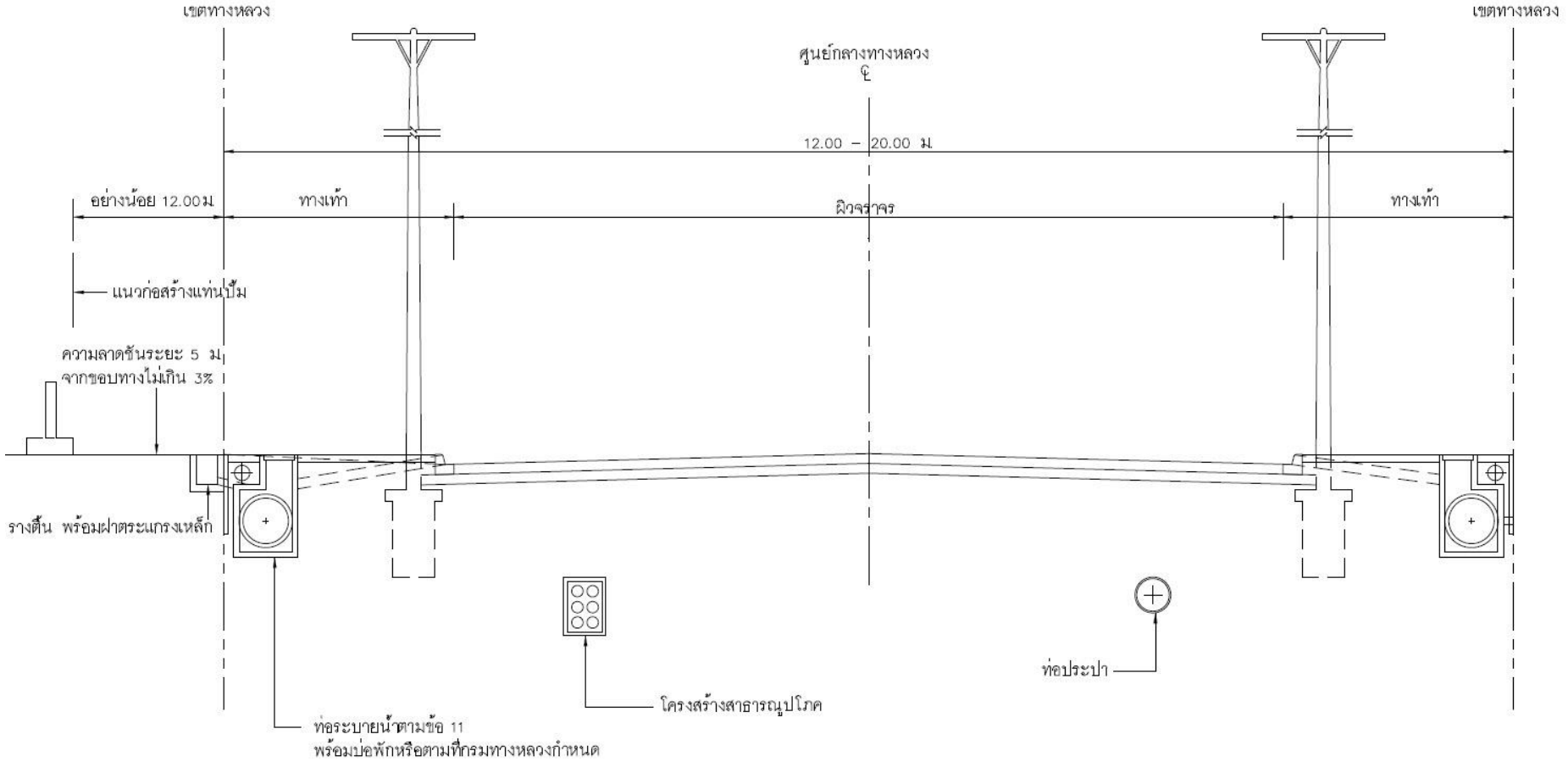
รูปที่ 54 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)



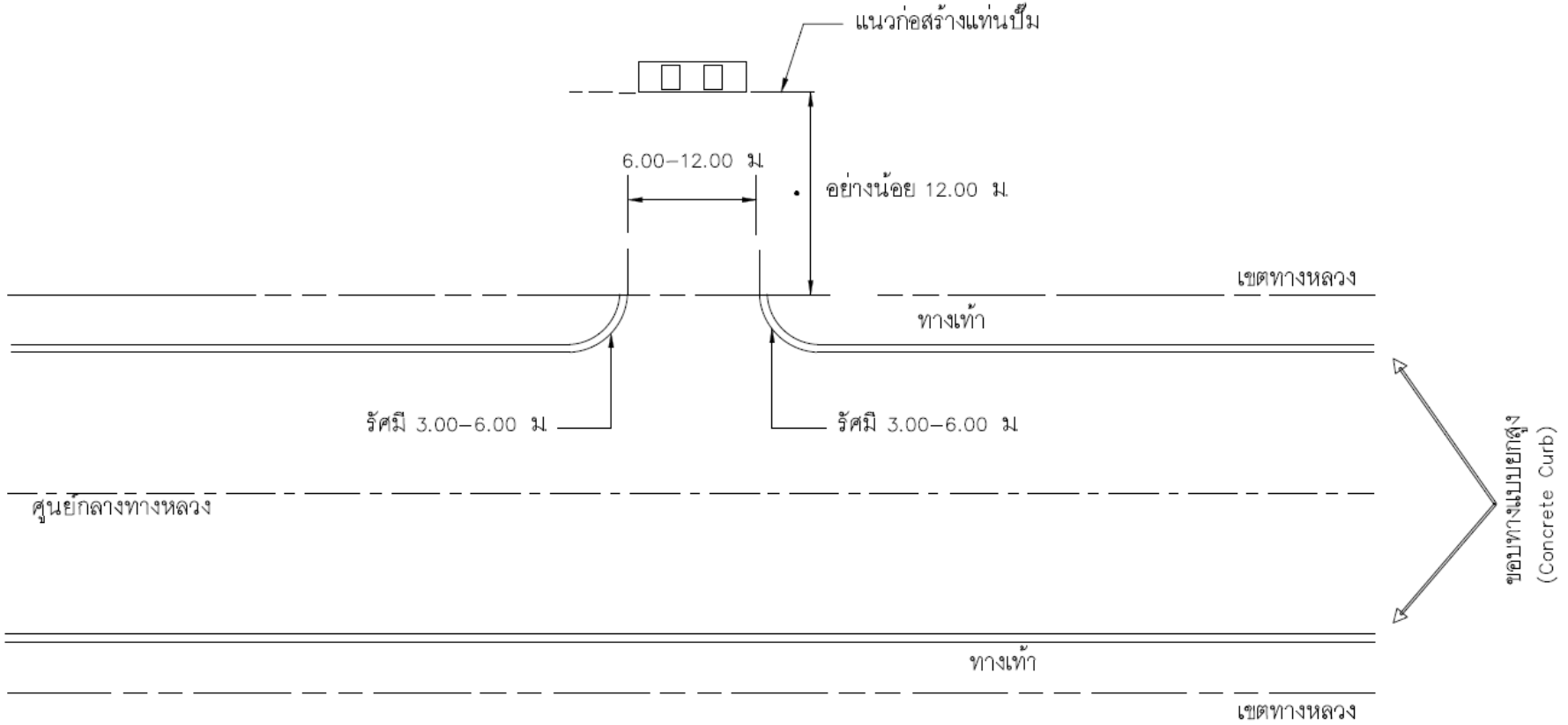
รูปที่ 55 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)



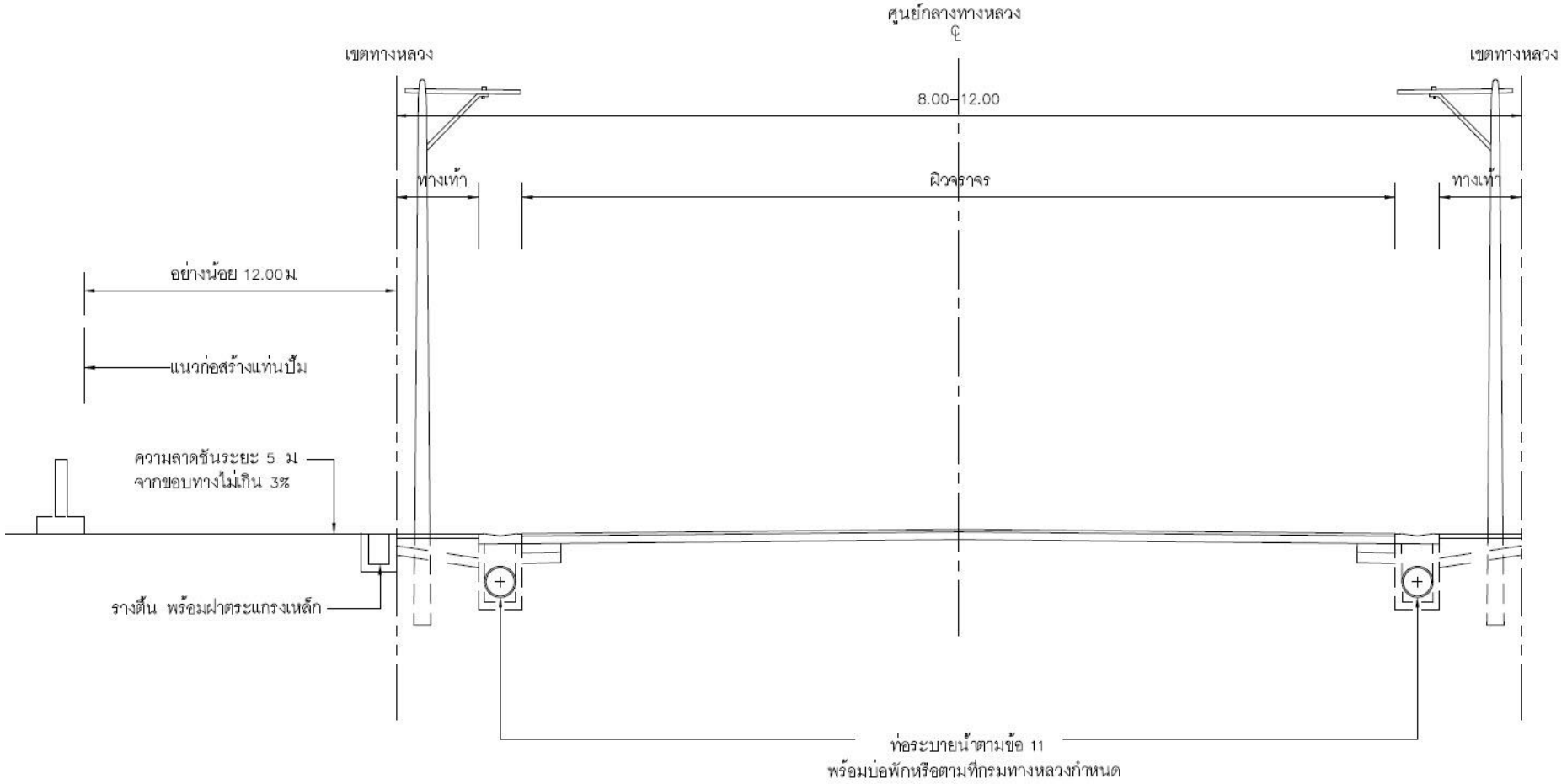
รูปที่ 56 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)



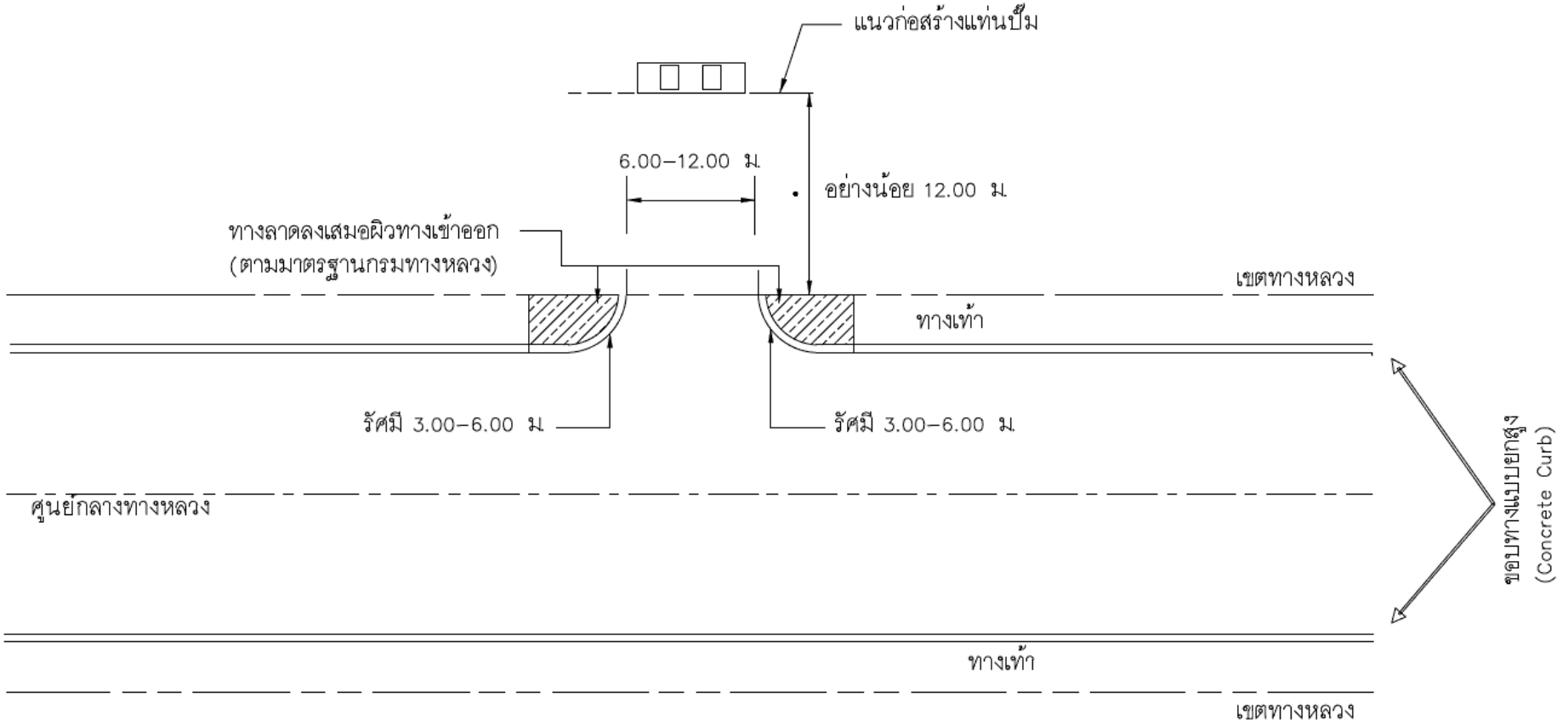
รูปที่ 57 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว เขตทาง 12.00 - 20.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)



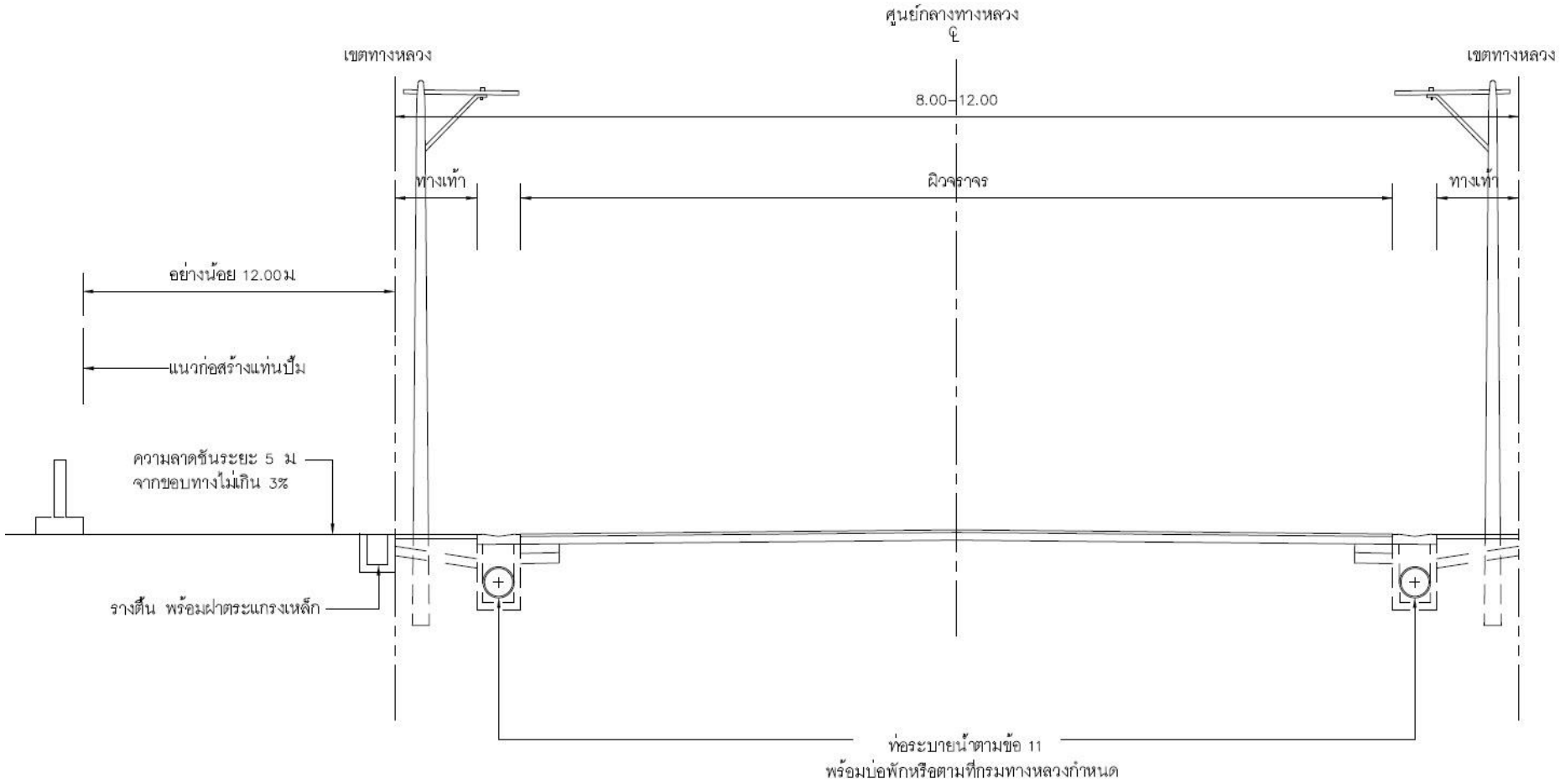
รูปที่ 58 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดียว เขตทาง 8.00 - 12.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)



รูปที่ 59 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว เขตทาง 8.00 - 12.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบไม่ลดระดับ)



รูปที่ 60 ทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว เขตทาง 8.00 - 12.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)

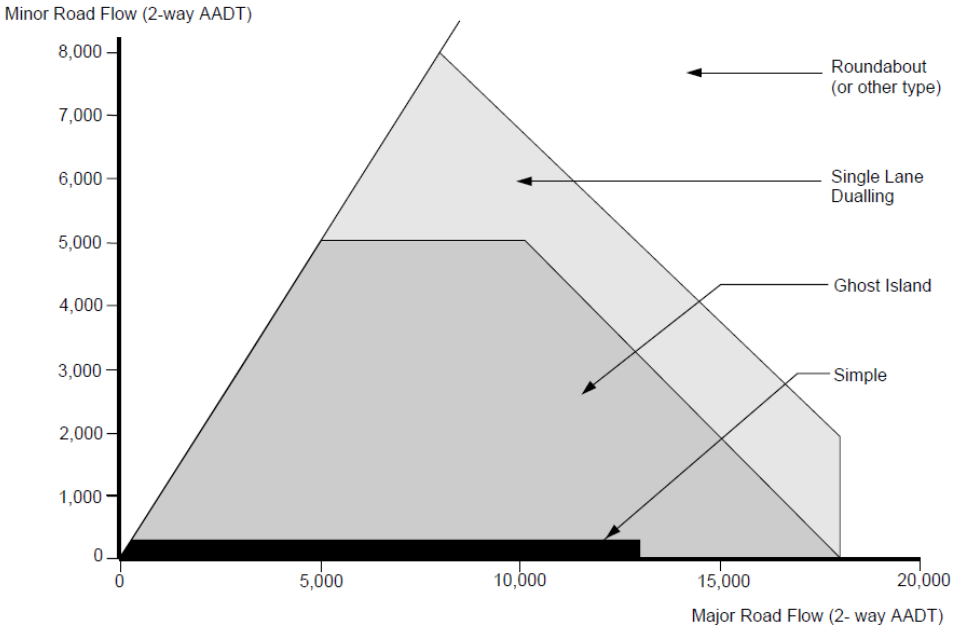


รูปที่ 61 ภาพตัดขวางทางเข้า-ออก สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแบบทางเดี่ยว เขตทาง 8.00 - 12.00 เมตร (เปิดทางเท้าแบบลดระดับ)

บทที่ 5 ทางเชื่อม/ทางแยก

5.1 การเลือกรูปแบบของทางเชื่อม/ทางแยก

สำหรับเกณฑ์การเลือกรูปแบบของทางเชื่อม/ทางแยก ผู้ออกแบบสามารถพิจารณาจากปริมาณจราจรของทั้งทางรองและทางหลักโดยใช้แผนภาพดัง**รูปที่ 62** ที่แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณจราจรและรูปแบบทางเชื่อมที่ได้มาจากการพิจารณาตัวแปรต่าง ๆ เช่น ความล่าช้า ปริมาณจราจรเข้า-ออกทางเชื่อม และความสูญเสียด้านอุบัติเหตุ เป็นต้น สำหรับปริมาณจราจรที่กล่าวถึงสามารถใช้ค่าเฉลี่ยปริมาณจราจรรายวันตลอดปีจากสองทิศทาง (Annual Average Daily Traffic, AADT) ในการออกแบบ อย่างไรก็ตาม ถ้าพบว่า ปริมาณจราจรในแต่ละช่วงเวลามีความไม่แน่นอน เช่น แปรผันตามฤดูกาล หรือ ตามช่วงเวลาเร่งด่วน การเลือกประเภทของทางเชื่อมอาจใช้ปริมาณจราจรสูงสุด (Peak) มาใช้ในการพิจารณาเลือกประเภทของทางเข้า-ออก รูปแบบต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าปริมาณจราจรทั้ง 2 ทิศทางบนทางรองมีไม่เกิน 300 คันต่อวัน และปริมาณจราจรทั้ง 2 ทิศทางบนทางหลักมีไม่เกิน 13,000 คันต่อวัน ทางเชื่อมที่ออกแบบควรเป็นทางเชื่อมธรรมดา (Simple Junctions หรือ T-junctions) เป็นต้น ในส่วนของทางเชื่อมรูปแบบอื่น ๆ เช่น แบบเกาะสี (Ghost Island Junctions) หรือ แบบเกาะกลางจริง (Dualling Junctions) สามารถดูได้ดัง**รูปที่ 62**



รูปที่ 62 การเลือกประเภทของทางเข้า-ออก ตามปริมาณจราจร

5.2 การออกแบบเรขาคณิตของทางเชื่อม/ทางแยก

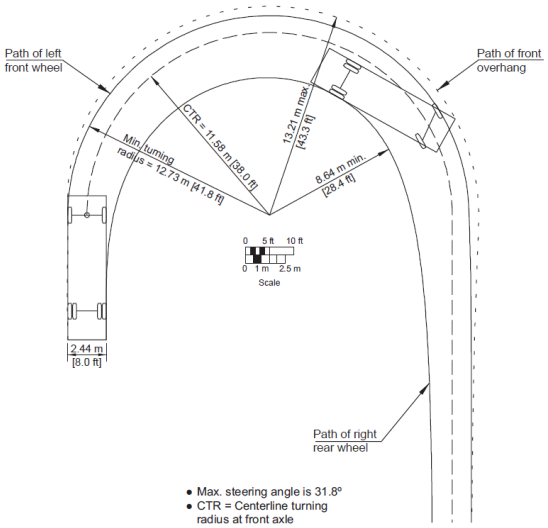
5.2.1 รัศมีโค้งของมุมทางเชื่อม

รัศมีโค้งของมุมทางเชื่อม/ทางแยก สามารถออกแบบได้โดยพิจารณาประเภทของรถที่ใช้ออกแบบดัง **รูปที่ 63 ตารางที่ 16** และ **ตารางที่ 17** โดยส่วนใหญ่รูปแบบการเลี้ยวของรถที่เลือกในการออกแบบจะต้องห่างจากขอบทาง 1-2 ฟุต ดัง**รูปที่ 64** และที่สำคัญรูปแบบการเลี้ยวของรถที่ออกแบบต้องไม่รุกล้ำช่องจราจรตรงข้ามหรือช่องจราจรใกล้เคียง คำแนะนำสำหรับการอนุโลมให้สามารถรุกล้ำไปช่องจราจรอื่นได้ขณะเลี้ยวสามารถดูได้ที่**ตารางที่ 18**

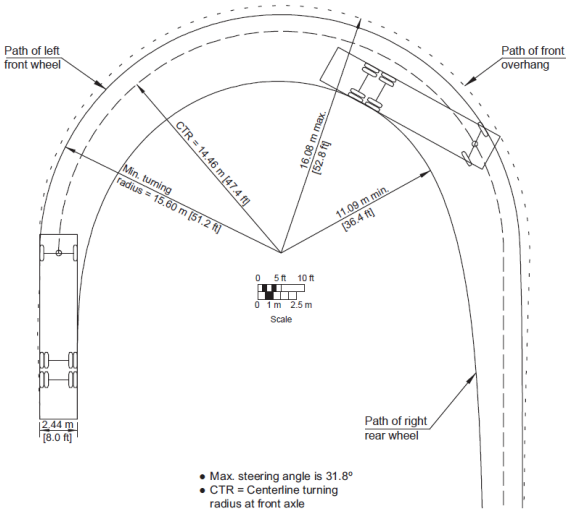
ตารางที่ 16 หลักการเลือกประเภทรถที่ใช้ในการออกแบบทางเชื่อม

เลี้ยวจากทาง (For Turn Made From)	**เลี้ยวเข้าทาง** (For Turn Made Onto)	**ประเภทรถแนะนำในการออกแบบ (อย่างน้อย)** ดัง**รูปที่ 63**
ลำดับชั้นที่ 1 และ 2	ลำดับชั้นที่ 1 และ 2	WB-19
	ลำดับชั้นที่ 3	SU-12
	ลำดับชั้นที่ 4	SU-12
ลำดับชั้นที่ 3	ลำดับชั้นที่ 1 และ 2	SU-12
	ลำดับชั้นที่ 3	SU-12
	ลำดับชั้นที่ 4	SU-9
ลำดับชั้นที่ 4	ลำดับชั้นที่ 1 และ 2	SU-12
	ลำดับชั้นที่ 3	SU-9
	ลำดับชั้นที่ 4	SU-9

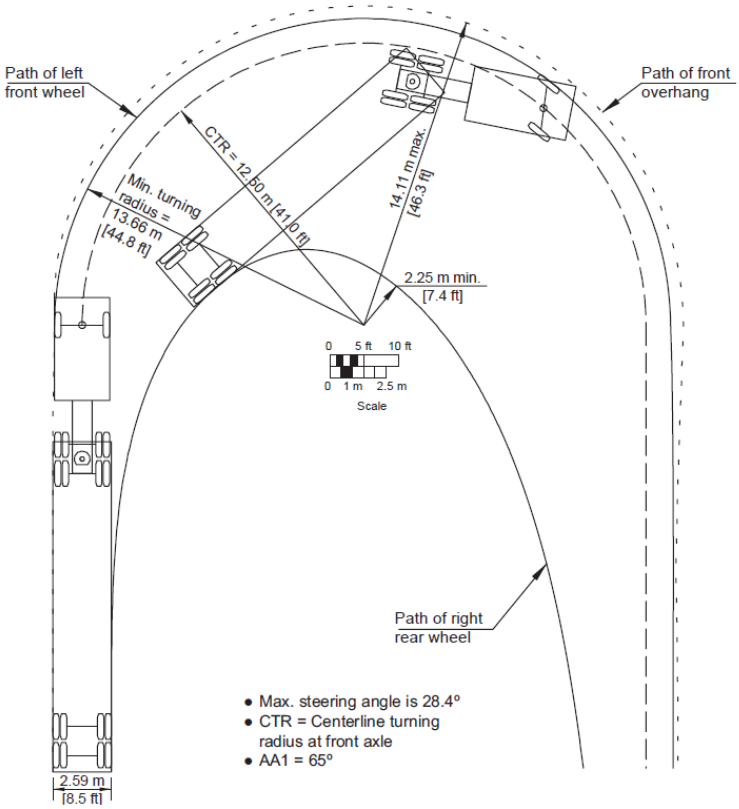
หมายเหตุ: SU = Single-unit Trucks
WB-40 = Intermediate Semitrailers
WB-50 = Large Semitrailers
WB-62 = Interstate-route Semitrailers



(a) SU-9



(b) SU-12



(c) WB-19

(ที่มา: AASHTO, 2011)

รูปที่ 63 ตัวอย่างรถที่ใช้ในการออกแบบ

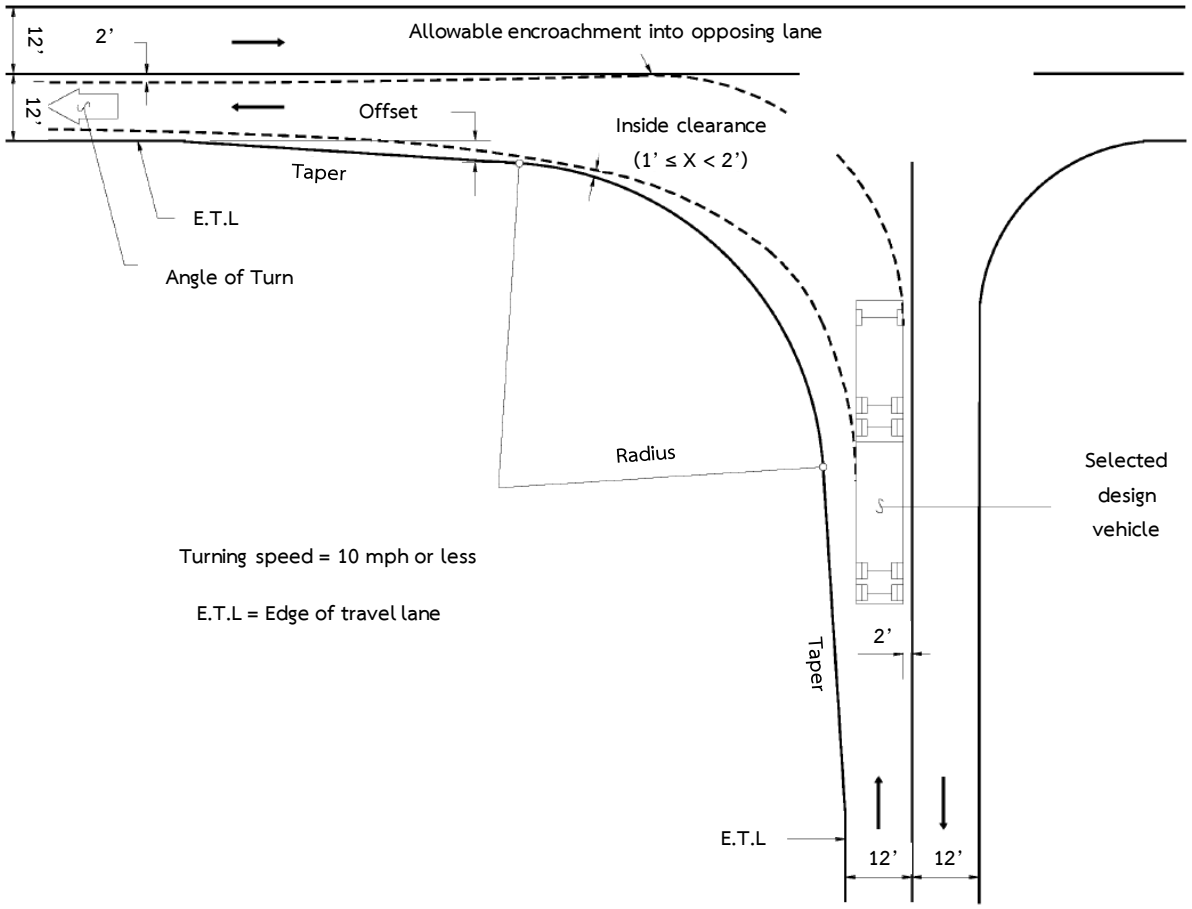
ตารางที่ 17 เกณฑ์การออกแบบรัศมีโค้งของมุมทางเชื่อม

(ที่มา: AASHTO, 2011)

มุมเลี้ยว (องศา)	ประเภทรถ	รัศมีโค้ง (เมตร)	รัศมีโค้งและระยะผาย			มุมเลี้ยว (องศา)	ประเภทรถ	รัศมีโค้ง (เมตร)	รัศมีโค้งและระยะผาย		
			รัศมีโค้ง (เมตร)	Offset (เมตร)	ระยะผาย (H:V)				รัศมีโค้ง (เมตร)	Offset (เมตร)	ระยะผาย (H:V)
30	SU-9	30	-	-	-	105	SU-9	-	11	1.0	10:1
	SU-12	43	-	-	-		SU-12	-	14	1.2	10:1
	WB-19	110	67	1.0	15:1		WB-19	-	35	1.0	15:1
45	SU-9	23	-	-	-	120	SU-9	-	9	1.0	10:1
	SU-12	35	-	-	-		SU-12	-	11	1.8	8:1
	WB-19	70	43	1.2	15:1		WB-19	-	30	1.5	15:1
60	SU-9	18	-	-	-	135	SU-9	-	9	1.2	10:1
	SU-12	30	-	-	-		SU-12	-	12	1.2	8:1
	WB-19	50	43	1.2	15:1		WB-19	-	24	1.5	20:1
75	SU-9	17	14	0.6	10:1	150	SU-9	-	9	1.2	8:1
	SU-12	27	18	0.6	10:1		SU-12	-	11	2.1	8:1
	WB-19	-	43	1.2	20:1		WB-19	-	18	3.0	10:1
90	SU-9	15	12	0.6	10:1	180	SU-9	-	9	0.5	10:1
	SU-12	24	14	1.2	10:1		SU-12	-	11	2.0	10:1
	WB-19	-	36	1.3	30:1		WB-19	-	17	3.0	15:1

ตารางที่ 18 ประเภทของสายทางและการอนุโลมให้สามารถรุกล้ำไปช่องจราจรอื่นขณะเลี้ยว

เลี้ยวจากทาง	เลี้ยวเข้าทาง	การอนุโลมให้สามารถรุกล้ำไปช่องจราจรอื่นขณะเลี้ยว
ทางหลวงพิเศษ	ลำดับชั้นอื่น ๆ	ไม่มีการอนุโลม
ลำดับชั้นที่ 1 และ 2	ลำดับชั้นที่ 1 และ 2	ไม่มีการอนุโลม
	ลำดับชั้นที่ 3	1-ฟุต อนุโลม
	ลำดับชั้นที่ 4	2-ฟุต อนุโลม
ลำดับชั้นที่ 3	ลำดับชั้นที่ 1 และ 2	ไม่มีการอนุโลม
	ลำดับชั้นที่ 3	1-ฟุต อนุโลม
	ลำดับชั้นที่ 4	2-ฟุต อนุโลม
ลำดับชั้นที่ 4	ลำดับชั้นที่ 1 และ 2	ไม่มีการอนุโลม
	ลำดับชั้นที่ 3	1-ฟุต อนุโลม
	ลำดับชั้นที่ 4	2-ฟุต อนุโลม

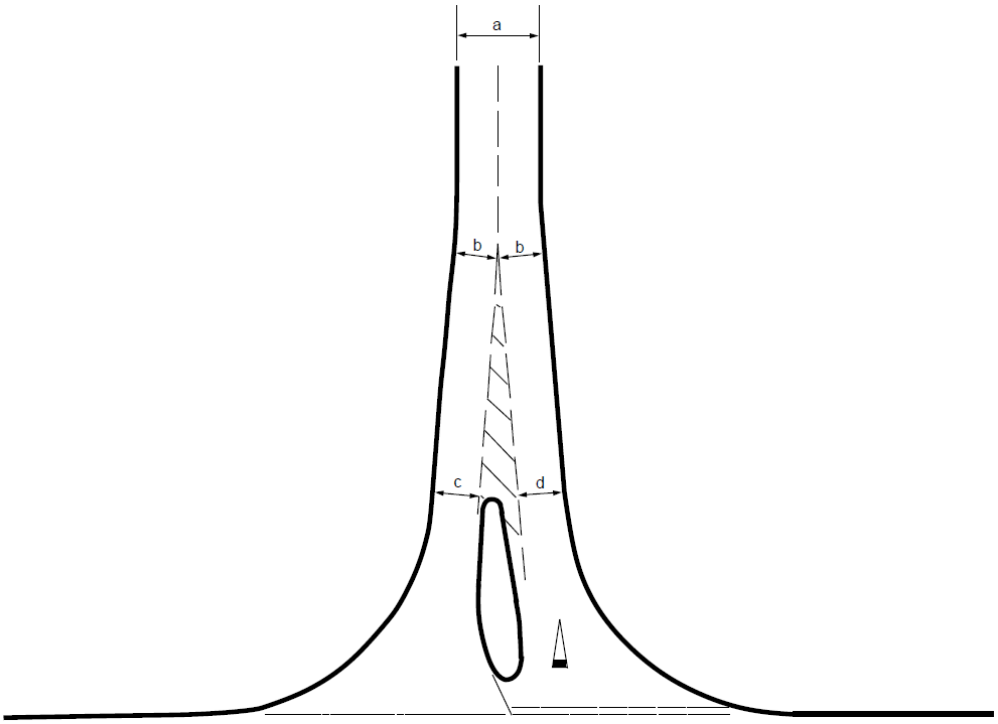


(ที่มา: The Indiana Design Manual, Indiana Department of Transportation, 2013)

รูปที่ 64 ตัวอย่างการออกแบบรัศมีโค้งของมุมทางเชื่อม

5.2.2 การออกแบบเรขาคณิตบนทางรอง ณ ทางเชื่อม/ทางแยก

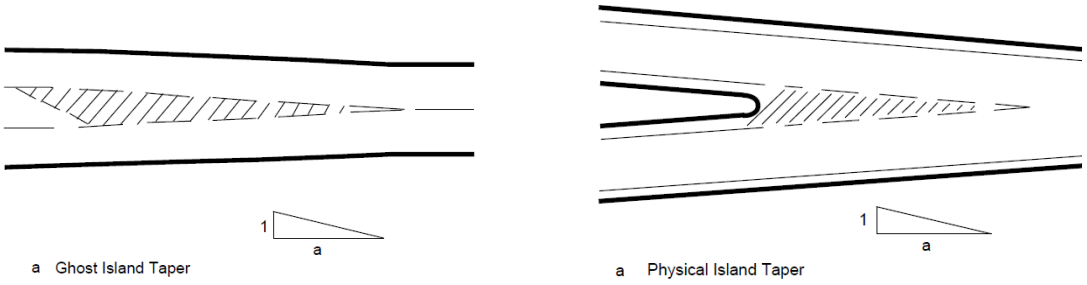
การออกแบบเรขาคณิตของทางรอง ณ บริเวณทางเชื่อม (ในกรณีที่มีแผนจะออกแบบทางเชื่อมเป็นแบบมีเกาะกลาง) สามารถดำเนินการได้โดยการเพิ่มเกาะกลางถนน ณ บริเวณทางเชื่อมบนทางรอง ไม่ว่าจะเป็นเกาะกลางแบบเกาะสีหรือเกาะกลางจริงดัง**รูปที่ 65** ซึ่งการออกแบบลักษณะนี้ มีจุดประสงค์เพื่อลดการตัดกันของกระแสจราจร ณ บริเวณทางเชื่อม ซึ่งนำไปสู่การลดลงของความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ และเพิ่มความสะดวกสบายในการข้ามทางแยกของคนเดินเท้า โดยก่อนถึงตำแหน่งของเกาะกลางควรมีการตีเส้นจราจรเพื่อให้ผู้ขับขี่รับรู้ ตัวอย่างการตีเส้นจราจรสามารถดูได้ใน**รูปที่ 66** และสัดส่วนความกว้างต่อความยาวสามารถดูได้ใน**ตารางที่ 19**



a 7.3m nominal width
b 4.0m in all cases
c 4.5m for ghost island
5.0m for single lane dualling, dual carriageway
d 4.0m for ghost island
4.5m for single lane dualling, dual carriageway
5.5m if two lane approach

(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

รูปที่ 65 ระยะเรขาคณิตของทางรอง ณ บริเวณทางเชื่อม



a Ghost Island Taper

a Physical Island Taper

(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

รูปที่ 66 การตีเส้นจราจรก่อนถึงตำแหน่งเกาะกลางถนนของทางรอง

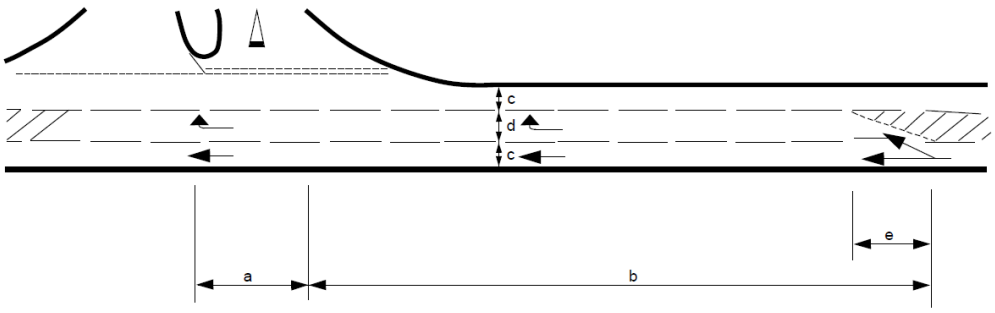
ตารางที่ 19 สัดส่วนความกว้างต่อความยาวของเส้นจราจรก่อนถึงตำแหน่งเกาะกลางถนน

(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)	สำหรับเกาะสี และ เกาะกลางจริงบนถนน 2 ช่องจราจร	สำหรับถนนที่มีเกาะกลางจริง มากกว่า 2 ช่องจราจร
50	1:20	1:40
60	1:20	1:40
70	1:20	1:40
85	1:25	1:45
100	1:30	1:50
120	-	1:55

5.2.3 การออกแบบเรขาคณิตของทางหลักของทางเชื่อม/ทางแยก

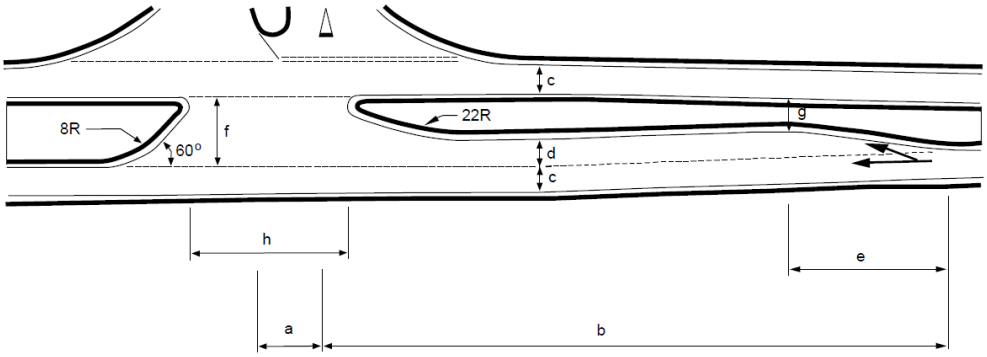
การออกแบบเรขาคณิตบนทางหลักของทางเชื่อม/ทางแยก สามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบหลัก ได้แก่ รูปแบบเรขาคณิตของทางเชื่อมแบบธรรมดา ทางเชื่อมแบบเกาะสี ทางเชื่อมแบบเกาะกลางจริง (1 ช่องจราจรต่อ 1 ทิศทาง) และทางเชื่อมแบบเกาะกลางจริง (2 ช่องจราจรขึ้นไป ต่อ 1 ทิศทาง) โดยรูปแบบของทางเชื่อมแบบธรรมดาจะไม่ได้กล่าวถึงในหัวข้อนี้ แต่สามารถออกแบบได้ดังตัวอย่างใน**รูปที่ 64** ดังนั้น ในหัวข้อนี้จะเน้นไปที่อีกสามรูปแบบที่เหลือ ดัง**รูปที่ 67** ถึง **รูปที่ 69** ตามลำดับ และสามารถดูระยะต่าง ๆ ได้ตามข้อแนะนำใน **ตารางที่ 20**



a Turning Length (+ Queuing length, if required)
b Deceleration Length
c Through Lane Width
d Turning Lane width
e Direct Taper Length

(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

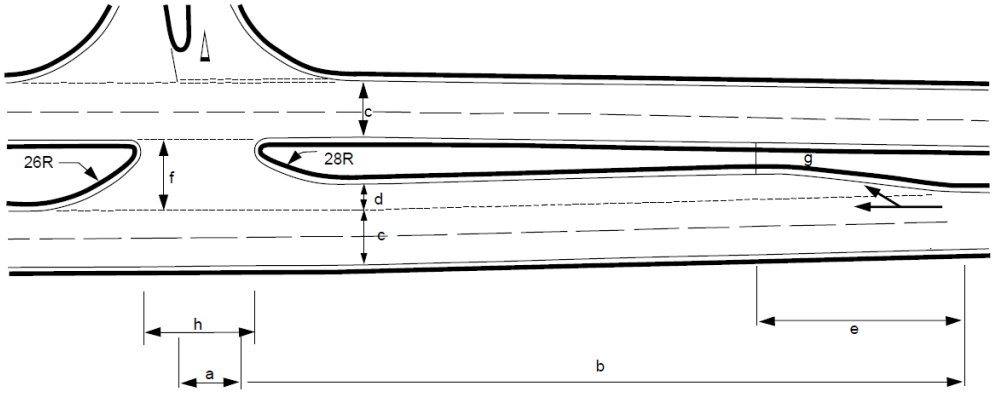
รูปที่ 67 ระยะเรขาคณิตของทางเชื่อมแบบเกาะสี



(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

รูปที่ 68 ระยะเรขาคณิตของทางเชื่อมแบบเกาะกลางจริง (1 ช่องจราจร ต่อ 1 ทิศทาง)

(ตัวแปรในรูปใช้คำอธิบายเหมือนกับรูปแบบ 2 ช่องจราจร ต่อ 1 ทิศทางขึ้นไป)



a	Turning Length (+ Queuing Length, if required)	e	Direct Taper Length
b	Deceleration Length	f	Physical Island Width
c	Through Lane Width	g	Minimum Physical Island Width
d	Turning Lane Width	h	Central Reserve Opening

All radii shown in metres

(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

รูปที่ 69 ระยะเรขาคณิตของทางเชื่อมแบบเกาะกลางจริง (2 ช่องจราจร ต่อ 1 ทิศทางขึ้นไป)

ตารางที่ 20 การออกแบบเรขาคณิตของทางเชื่อมแบบมีเกาะกลาง

ตัวแปรออกแบบ	ทางเชื่อมแบบเกาะสี	ทางเชื่อมแบบเกาะกลางจริง (1 ช่องจราจร ต่อ 1 ทิศทาง)	ทางเชื่อมแบบเกาะกลางจริง (2 ช่องจราจรขึ้นไปต่อ 1 ทิศทาง)
ระยะเลี้ยว (a)	Min 10 เมตร (เพิ่มตามความยาวแถวคอย)	Min 10 เมตร (เพิ่มตามความยาวแถวคอย)	Min 10 เมตร (เพิ่มตามความยาวแถวคอย)
ความยาวของช่องทางเลี้ยวเข้าทางเชื่อม (a)+(b)	(b) ขึ้นอยู่กับความเร็วออกแบบและความลาดเอียงของพื้นทาง 500 เมตร ก่อนถึงทางเชื่อม (**ตารางที่ 22**)	(b) ขึ้นอยู่กับความเร็วออกแบบและความลาดเอียงของพื้นทาง 500 เมตร ก่อนถึงทางเชื่อม (**ตารางที่ 22**)	(b) ขึ้นอยู่กับความเร็วออกแบบและความลาดเอียงของพื้นทาง 500 เมตร ก่อนถึงทางเชื่อม (**ตารางที่ 23**)
ความกว้างของช่องจราจรทางหลัก (c)	3 - 3.65 เมตร	4 เมตร ไม่รวมไหล่ทาง	ความกว้างปกติตามการออกแบบสายทาง
ความกว้างช่องทางเลี้ยวเข้าทางเชื่อม (d)	เท่ากับความกว้างเกาะสี	ตัวแปร (f) ลบ (g)	ตัวแปร (f) ลบ (g)
ระยะผายเข้าช่องทางเลี้ยวเข้าทางเชื่อม (e)	ขึ้นอยู่กับความเร็ว (**ตารางที่ 21**)	ขึ้นอยู่กับความเร็ว (**ตารางที่ 21**)	ขึ้นอยู่กับความเร็ว (**ตารางที่ 21**)
ความกว้างของเกาะกลาง (f และ g)	▪ 2.5 - 3.5 เมตร ▪ < 5 เมตร ในเขตเมือง ▪ < 3.65 เมตร ในเขตชนบท	▪ Min 10 เมตร รวมไหล่ทาง (f) ▪ 14-16.5 เมตร รวมไหล่ทางมีรถขนาดใหญ่สัญจรเป็นจำนวนมาก (f) ▪ Min 3.5 เมตร รวมไหล่ทาง (g)	▪ Min 10 เมตร รวมไหล่ทาง (f) ▪ 14-16.5 เมตร รวมไหล่ทางมีรถขนาดใหญ่สัญจรเป็นจำนวนมาก (f) ▪ Min 3.5 เมตร รวมไหล่ทาง (g)
การเปิดช่องเกาะกลาง (h)	-	Min 15 เมตร	Min 15 เมตร
ระยะผายเข้าทางเชื่อม	ขึ้นอยู่กับความเร็ว (**ตารางที่ 22**)	ขึ้นอยู่กับความเร็ว (**ตารางที่ 22**)	ขึ้นอยู่กับความเร็ว (ตารางที่ 23)
ระยะผายออกทางเชื่อม	-	-	ขึ้นอยู่กับความเร็ว (**ตารางที่ 24**)

ตารางที่ 21 ระยะผายเข้าช่องทางรอเลี้ยวเข้าทางเชื่อม (Direct Taper Length)

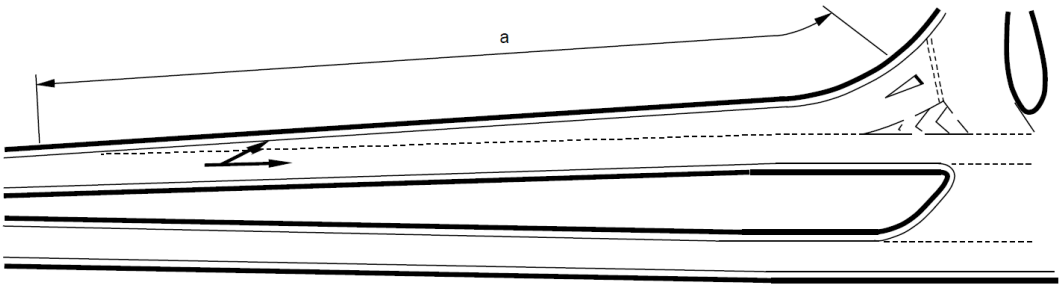
(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)	ระยะผายเข้าช่องทางรอเลี้ยวทางเชื่อม (เมตร)
50	5
60	5
70	15
85	15
100	25
120	30

5.2.4 ระยะผายเข้าทางเชื่อม/ทางแยก

ระยะผายเข้าทางเชื่อม (Diverging Taper) เป็นระยะที่มีไว้เพื่อให้รถที่วิ่งอยู่บนทางหลักชะลอเข้าทางเชื่อม ดัง**รูปที่ 70** และ **ภาพที่ 71** ซึ่งควรใช้กับทางหลักที่มีความเร็วเกิน 85 กม./ชม. หรือมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

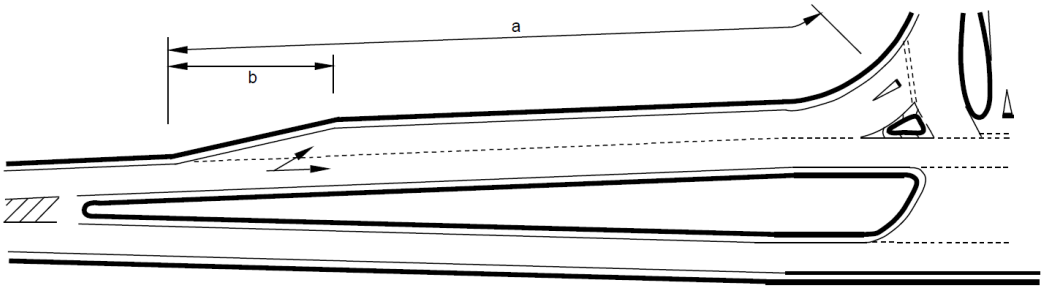
- ปริมาณการจราจรในการเลี้ยวเข้าทางเชื่อมมีมากกว่า 600 คันต่อวัน
- ปริมาณจราจรของรถขนาดใหญ่มีมากกว่าร้อยละ 20 และปริมาณการจราจรในการเลี้ยวเข้าทางเชื่อมมีมากกว่า 450 คันต่อวัน
- ถ้าทางเชื่อมอยู่บนเนินหรือทางลาดลงที่มีความลาดมากกว่า 4% และปริมาณการจราจรในการเลี้ยวเข้าทางเชื่อมมีมากกว่า 450 คันต่อวัน
- ถ้าทางหลักมีปริมาณการจราจรมากกว่า 7,000 - 8,000 คันต่อวัน เกณฑ์ปริมาณจราจรที่กล่าวมาในข้อก่อนหน้าสามารถถูกลดลงครึ่งหนึ่งเพื่อพิจารณาให้มีระยะผายเข้าทางเชื่อม
- ระยะผายเข้าทางเชื่อมไม่ควรมีสำหรับทางเชื่อมที่อยู่ในโค้ง
- ความกว้างของช่องทางชะลอความเร็วควรอยู่ที่ 3.5 เมตร ณ มุมโค้งของทางเชื่อม
- ความยาวของช่องทางชะลอความเร็วเป็นไปตาม**ตารางที่ 22** และ **ตารางที่ 23**
- ทางหลักที่มีปริมาณการจราจรมากกว่า 7,000-8,000 คันต่อวันควรมีช่องทางช่วยในการเลี้ยว (Auxiliary Lane) ดัง**รูปที่71** โดยการออกแบบช่องทางช่วยในการเลี้ยว สามารถทำได้ในลักษณะเช่นเดียวกับการออกแบบระยะผายเข้าช่องทางเลี้ยวเข้าทางเชื่อม (Direct Taper) ดัง**ตารางที่ 21** และใช้ความยาวตาม**ตารางที่ 22** และ **ตารางที่ 23**



a Deceleration Length

(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

รูปที่ 70 ระยะผายเข้าทางเชื่อม



a Deceleration Length
b Direct Taper Length

(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

รูปที่ 71 ช่องทางช่วยในการเลี้ยวเข้าทางเชื่อม

(ปริมาณจราจรบนทางหลักมากกว่า 7,000-8,000 คันต่อวัน AADT)

ตารางที่ 22 ระยะชะลอความเร็วเข้าทางเชื่อม (เมตร) (แบบเกาะสีและแบบเกาะกลางจริง 2 ช่องจราจร)

(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)	ทางลาดขึ้น		ทางลาดลง	
	0-4%	มากกว่า 4%	0-4%	มากกว่า 4%
50	25	25	25	25
60	25	25	25	25
70	40	25	40	40
85	55	40	55	55
100	80	55	80	80
120	110	80	110	110

ตารางที่ 23 ระยะชะลอความเร็วเข้าทางเชื่อม (เมตร) (แบบเกาะกลางจริง 2 ช่องจราจรขึ้นไป)

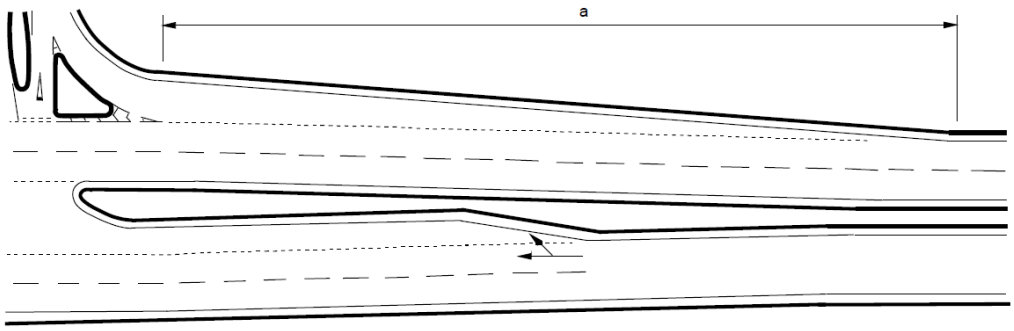
(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)	ทางลาดขึ้น		ทางลาดลง	
	0-4%	มากกว่า 4%	0-4%	มากกว่า 4%
50	25	25	25	25
60	25	25	25	40
70	40	25	40	55
85	55	40	55	80
100	80	55	80	110
120	110	80	110	150

5.2.5 ระยะผายออกทางเชื่อม

ระยะผายออกทางเชื่อม (Merging Taper) มีจุดประสงค์เพื่อให้รถที่ออกจากทางเชื่อมสามารถเร่งความเร็วเพื่อเข้าไปรวมกระแสจราจรกับทางหลักได้อย่างปลอดภัย การพิจารณาให้มีระยะนี้นั้นทางเชื่อม/ทางแยกควรมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

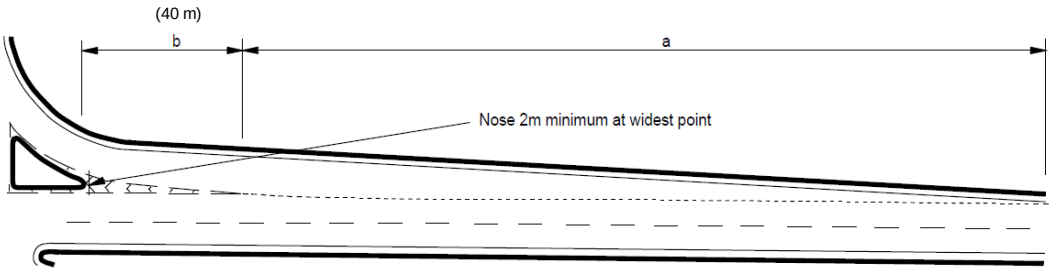
- ทางสายหลักควรเป็นทางที่มีเกาะกลางจริง 2 ช่องจราจร ต่อ 1 ทิศทาง ขึ้นไป
- ความเร็วของทางสายหลักควรมากกว่า 85 กม./ชม. และปริมาณการจราจรในการเลี้ยวออกทางเชื่อมมีมากกว่า 600 คันต่อวัน
- ถ้าปริมาณจราจรของรถขนาดใหญ่มีมากกว่าร้อยละ 20 และปริมาณการจราจรในการเลี้ยวออกทางเชื่อมมีมากกว่า 450 คันต่อวัน
- ถ้าทางเชื่อมอยู่บนเนินหรือทางลาดลงที่มีความลาดมากกว่า 4% และปริมาณการจราจรในการเลี้ยวออกทางเชื่อมมีมากกว่า 450 คันต่อวัน
- ความยาวของทางผายออกทางเชื่อมเป็นไปตาม**ตารางที่ 24** และ **รูปที่ 72** โดยเริ่มที่ความกว้างอย่างน้อย 3.5 เมตร
- รัศมีโค้งของทางผายออกทางเชื่อมควรมีอย่างน้อย 25 เมตร สำหรับความเร็วบนทางรอง 85 กม./ชม. และควรเพิ่มเป็น 30 เมตร สำหรับความเร็วที่สูงกว่า
- บนทางที่มีความเร็วมากกว่า 120 กม./ชม. ทางผายออกทางเชื่อมอาจถูกออกแบบตาม**รูปที่ 73** โดยเพิ่มระยะจมูกของเส้นจราจร (Nose) 40 เมตร โดยที่จมูกเส้นจราจรควรกว้างอย่างน้อย 2 เมตร จากจุดวัดระยะ



a Merging Length

(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

รูปที่ 72 ระยะผายออกทางเชื่อม



a Merging Length
b Nose

(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

รูปที่ 73 ระยะผายออกทางเชื่อม

(ทางเลือกสำหรับความเร็วออกแบบ 120 กม./ชม.)

ตารางที่ 24 ความยาวของทางผายออกทางเชื่อม

(ที่มา: TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995)

ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)	ความยาวของทางผายออกทางเชื่อม (เมตร)
85	90
100	110
120	130

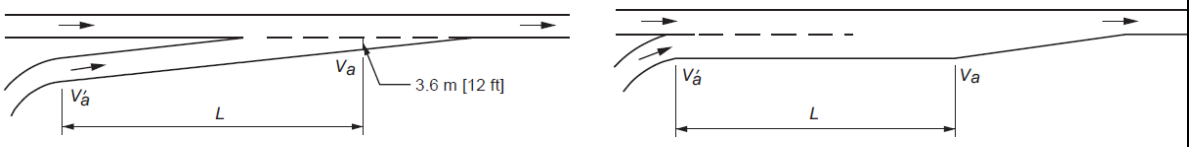
ในกรณีที่ต้องการออกแบบช่องทางช่วยเลี้ยวในการเร่งความเร็ว (Auxiliary Lane) สามารถใช้เกณฑ์การออกแบบความยาวของ ช่องจราจรช่วยเร่งความเร็วได้ในดัง**ตารางที่ 25** และ **ตารางที่ 26** ในส่วนของความระยะผาย (Taper) ควรใช้ที่ 300 ฟุต หรือประมาณ 90 เมตร

ตารางที่ 25 ความยาวของช่องจราจรเร่งความเร็ว (ความลาดเอียง $\leq$ 2%)

(ที่มา: AASHTO, 2011)

Highway Design Speed (กม./ชม.)	Speed Reached (V_a, กม./ชม.)	Acceleration Length (L, เมตร)							
		For Entrance Curve Design Speed (กม./ชม.)							
		Stop	20	30	40	50	60	70	80
		Initial Speed (V'_a กม./ชม.)							
		0	20	28	35	42	51	63	70
50	37	60	50	30	-	-	-	-	-
60	45	95	80	65	45	-	-	-	-
70	53	150	130	110	90	65	-	-	-
80	60	200	180	165	145	115	65	-	-
90	67	260	245	225	205	175	125	35	-
100	74	345	325	305	285	255	205	110	40
110	81	430	410	390	370	340	290	200	125
120	88	545	530	515	490	460	410	325	245

Note: Uniform 50:1 to 70:1 tapers are recommended where lengths of acceleration lanes exceed 1,300 ft.



Taper Type Parallel Type

ตารางที่ 26 ค่าปรับแก้ความยาวของช่องจราจรเร่งความเร็ว (ความลาดเอียง $\geq$ 3%)

(ที่มา: AASHTO, 2011)

Highway Design Speed (กม./ชม.)	Ratio of Length on Grade to Length of Level for Design Speed of Turning Curve (กม./ชม.)					
	40	50	60	70	80	All Speeds
	3% $\leq$ Upgrade $\leq$ 4%					3% $\leq$ Downgrade $\leq$ 4%
60	1.30	1.40	1.40	-	-	0.70
70	1.30	1.40	1.40	1.50	-	0.65
80	1.40	1.50	1.50	1.50	1.60	0.65
90	1.40	1.50	1.50	1.50	1.60	0.60
100	1.50	1.60	1.70	1.70	1.80	0.60
110	1.50	1.60	1.70	1.70	1.80	0.60
120	1.50	1.60	1.70	1.70	1.80	0.60
	5% $\leq$ Upgrade $\leq$ 6%					5% $\leq$ Downgrade $\leq$ 6%
60	1.50	1.50	-	-	-	0.60
70	1.50	1.60	1.70	-	-	0.60
80	1.50	1.70	1.90	1.80	-	0.55
90	1.60	1.80	2.00	2.10	2.20	0.55
100	1.70	1.90	2.20	2.40	2.50	0.50
110	2.00	2.20	2.60	2.80	3.00	0.50
120	2.30	2.50	3.00	3.20	3.50	0.50

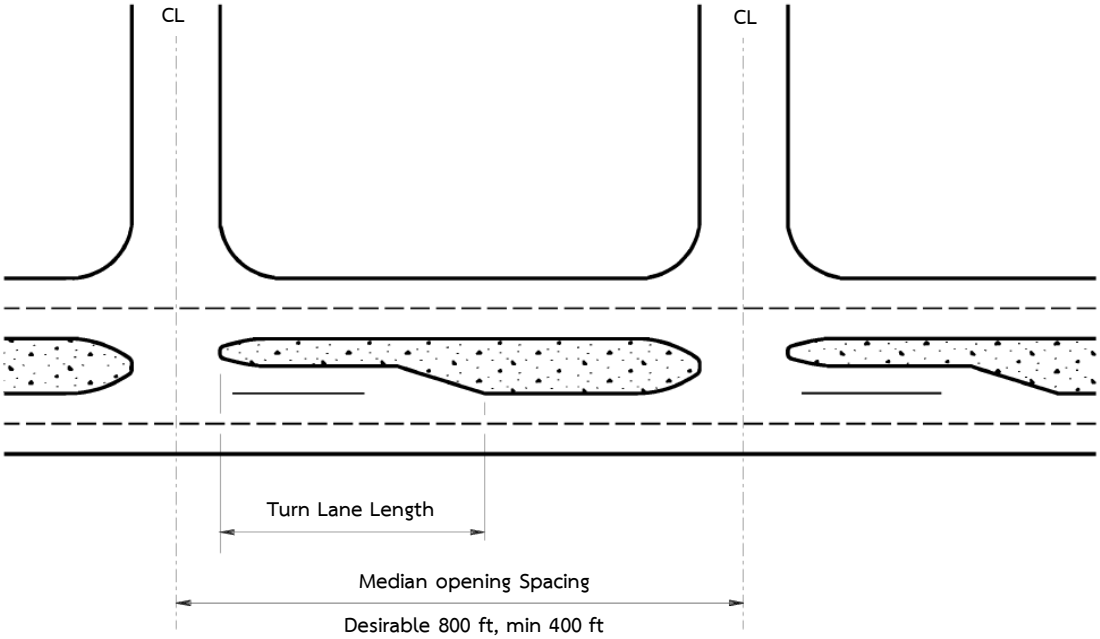
หมายเหตุ: ใช้ค่าปรับแก้คูณกับความยาวใน**ตารางที่ 25** (ไม่จำเป็นต้องปรับแก้ถ้าความลาดเอียงน้อยกว่า 3%)

บทที่ 6 การเปิดเกาะกลางและการกลับรถ

6.1 ข้อพิจารณาการเปิดเกาะกลางสำหรับทางเชื่อม

เป็นที่ทราบดีว่า การเปิดเกาะกลางในบางพื้นที่ของประเทศไทยเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างไรก็ตาม การเปิดเกาะกลางในบางครั้งมักจะมีปัญหาอื่น ๆ ตามมา เช่น ปัญหาการจราจร ปัญหาความปลอดภัย เป็นต้น ดังนั้น แนวทางในการพิจารณาตำแหน่งการเปิดเกาะกลางเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดการเกิดปัญหาเหล่านี้ จากการทบทวนมาตรฐานทางเข้า-ออก จากหลายประเทศ พบว่า การเปิดเกาะกลางจะเกี่ยวข้องกับการเข้าถึงทางเชื่อม/ทางแยก เป็นหลัก โดยข้อพิจารณาตำแหน่งการเปิดเกาะกลางสามารถสรุปได้ดังนี้

- การเปิดเกาะกลางไม่ควรอนุญาตกับทางหลวงพิเศษ และ ทางหลวงแผ่นดินสายประธาน
- ตำแหน่งการเปิดเกาะกลางควรมีระยะมองเห็นที่ชัดเจน
- ไม่ควรเปิดเกาะกลางบริเวณภายในช่องจราจรรอเลี้ยวขวา
- ระยะห่างขั้นต่ำของการเปิดเกาะกลางในเขตเมืองคือ 400 ฟุต หรือประมาณ 120 เมตร แต่ระยะห่างที่เหมาะสมในมาตรฐานควรเป็นอย่างน้อย 800 ฟุต หรือ ประมาณ 240 เมตร เพื่อรองรับช่องจราจรรอเลี้ยว (ไม่มี U-turn) ดัง**รูปที่ 74**
- ความกว้างของช่องที่เปิดควรมีอย่างน้อย 40 ฟุต (ประมาณ 12 เมตร) หรือเท่ากับความกว้างของทางเชื่อม แต่ไม่ควรเกิน 80 ฟุตหรือประมาณ 24 เมตร
- รัศมีการเลี้ยวของรถที่ใช้ในการออกแบบสามารถพิจารณาได้ดังต่อไปนี้ 40 ฟุต (ประมาณ 12 เมตร) สำหรับรถประเภท P (Passenger Cars), 50 ฟุต (ประมาณ 15 เมตร) สำหรับรถประเภท SU 9, 75 ฟุต (ประมาณ 24 เมตร) สำหรับรถประเภท SU 12 และ ประมาณ 36 เมตร รวมทั้งต้องมีระยะผาย สำหรับ WB-19
- การเปิดช่องเกาะกลางสำหรับการกลับรถ (U-turn) ในแต่ละตำแหน่งควรห่างกัน 1,300 - 2,500 ฟุต หรือประมาณ 400 - 760 เมตร (ในเมืองหรือชานเมือง) แต่ถ้าเป็นเขตชนบทที่มีการใช้ความเร็วสูง ตำแหน่งการเปิดเกาะกลางควรห่างกันไม่น้อยกว่า 3 กม. และไม่ควรเกิน 5 กม. และไม่ควรอยู่ใกล้กับทางแยกหรือทางแยกต่างระดับ

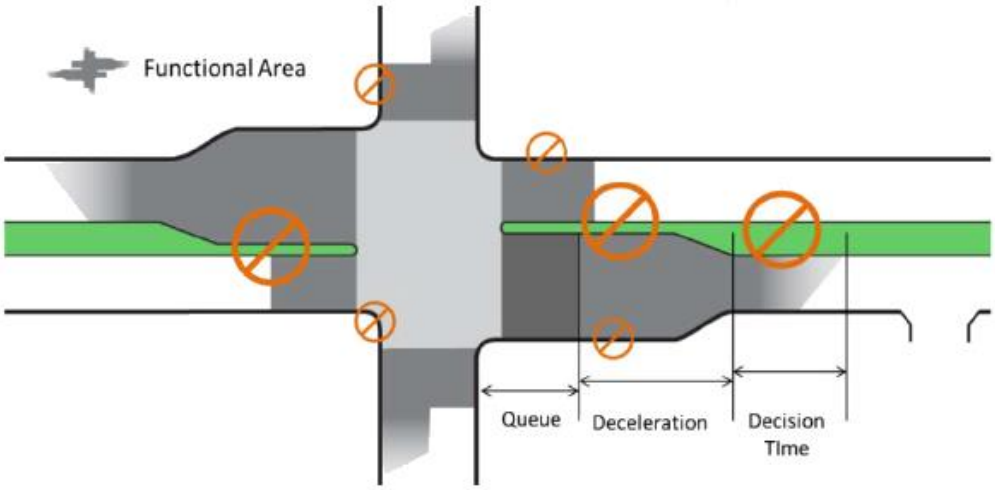


(ที่มา: The Indiana Design Manual, Indiana Department of Transportation, 2013)

รูปที่ 74 การเปิดเกาะกลาง ณ บริเวณทางเชื่อม

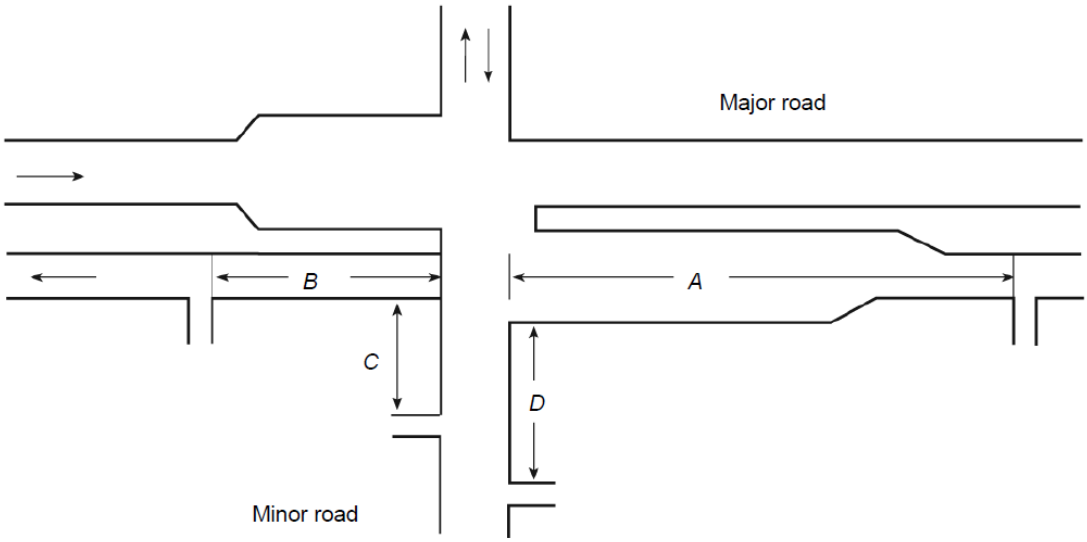
6.2 การพิจารณาให้มีทางเข้า-ออก บริเวณทางแยกหลัก

ตำแหน่งที่ไม่ควรมีการเปิดเกาะกลางหรือทางเชื่อมในบริเวณทางแยกสามารถดูได้ดัง**รูปที่ 75** โดยสามารถพิจารณาได้จาก Functional Area ของทางแยก โดยในช่วงเข้าทางแยก (Upstream) สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะทางที่พาหนะเคลื่อนที่ระหว่างเวลาในการรับรู้และตัดสินใจของผู้ขับขี่ (Decision) ระยะทางที่พาหนะเคลื่อนที่ขณะที่ผู้ขับขี่ได้ทำการเปลี่ยนช่องทางจราจรไปทางด้านข้างและทำการลดความเร็วที่จะหยุด (Deceleration) และระยะทางที่ต้องใช้ในการรองรับรถรอเลี้ยว (Queue) โดยที่ระยะทั้ง 3 รวมกันจะเป็นระยะ A (แสดงใน**รูปที่ 76)** หรือ ระยะ $d_1 + d_2 + d_3$ ใน**รูปที่ 77** นั้น คือ ระยะก่อนถึงทางแยก (Upstream) ที่ไม่ควรเปิดทางเชื่อม โดยวัดระยะจากทางแยกถึงทางเชื่อม โดยทั้ง 3 ระยะนี้ สามารถคำนวณและแสดงไว้ดัง**ตารางที่ 27** กรณีที่ทราบจำนวนรถเลี้ยวขวาสามารถนำ**ตารางที่ 28** ใช้ในการช่วยวิเคราะห์ระยะรอเลี้ยวได้ ซึ่งในประเทศไทยระยะ Upstream อาจใช้ที่ขั้นต่ำ 120 เมตร ในเขตเมือง และ 200 เมตร ในเขตชนบท ในส่วนของช่วงออกจากแยก (Downstream) ระยะทางที่เพียงพอในการหยุดรถอย่างปลอดภัย (Stopping Distance) ถูกนำมาใช้ในการประเมิน ระยะทางนี้ จะช่วยให้ผู้ขับขี่สามารถผ่านทางแยกก่อนที่จะต้องมีการตัดสินใจที่หยุดรถเพื่อหลีกเลี่ยงการชนของรถที่ออกจากทางเชื่อม



(ที่มา: Median Handbook, State of Florida Department of Transportation, 2014)

รูปที่ 75 แสดงพื้นที่ Functional Area บริเวณทางแยก ที่ไม่ควรมีการเปิดเกาะกลางและทางเชื่อม



A – Upstream บนถนนสายหลัก – เท่ากับหรือมากกว่า Functional Distance ของทางแยก

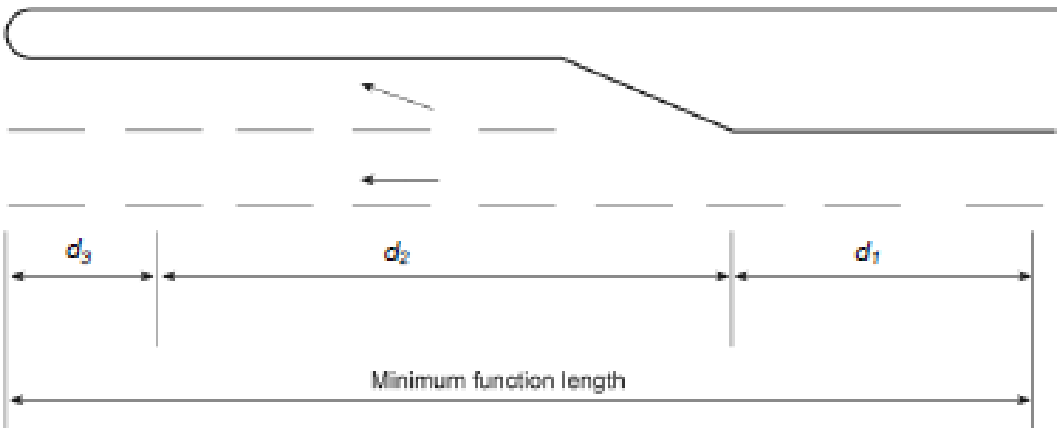
B – Downstream บนถนนสายหลัก – เท่ากับ หรือ มากกว่า Downstream Function Distance หรือ ไม่น้อยกว่า ระยะ Stopping Distance

C – ทิศทางมุ่งสู่ทางแยก (Approach) บนถนนสายรอง – ควรวิเคราะห์จากระยะแถวคอย (Queue Analysis)

D – ทิศทางออกจากทางแยก (Departure) บนถนนสายรอง – 40 เมตร สำหรับ บริเวณทางโค้งที่ไม่มีเกาะแบ่งทิศทาง

(ที่มา: Austroads, 2017)

รูปที่ 76 แสดงระยะห่างของทางเชื่อมกับทางแยก (Conner Clearance)



(ที่มา: Austroads, 2017)

รูปที่ 77 แสดงระยะทางต่ำที่สุดของ Functional Distance ในทิศทาง Upstream

ตารางที่ 27 ตัวอย่างของการแสดงระยะ Upstream Functional Intersection Distance

(ที่มา: Austroads, 2017)

Location	Speed (กม./ชม.)	$d_1 + d_2$ (เมตร)	Storage: d_3 (เมตร)	Upstream Functional Distance (เมตร)
Rural	80	185	25(1)	210
	100	250	25(1)	275
	110	310	25(1)	335
Sub-urban	50	80	30(1)	110
	60	125	30(1)	155
	80	185	30(1)	215
Urban	35	35	60(1)	95
	50	70	60(1)	130

(1) Storage (Queue) อ้างอิงจากรถบรรทุก ชนิด B-double

(2) Storage (Queue) อ้างอิง รถยนต์ 5 คัน

(3) Storage (Queue) อ้างอิง รถยนต์ 10 คัน

สำหรับระยะของ Storage ในบางตำแหน่ง ควรได้รับการตรวจสอบและวิเคราะห์จำนวนรถรอเลี้ยว

ตารางที่ 28 ระยะทางที่ต้องใช้ในการรองรับรถรอเลี้ยว

(ที่มา: Median Handbook, State of Florida Department of Transportation, 2014)

จำนวนเลี้ยวรถเลี้ยวขวาใน 1 ชั่วโมง**	ความยามแถวคอย	
	ฟุต	เมตร***
30	50*	20*
40-50	75*	25*
60-70	100	35
80-90	125	40
100-110	150	50
120-140	175	55
150+	200	60

* จะใช้ระยะที่สั้นกว่า 100 ฟุต ในกรณีเป็นเมืองขนาดเล็ก ในชนบท หรือในพื้นที่ที่คาดว่าจะมีปริมาณจราจรไม่มากในอนาคต

**ถ้ามีรถบรรทุกเกินร้อยละ 10 ระยะทางที่ต้องใช้ในการรองรับรถรอเลี้ยวต้องเพิ่มขึ้น 30 ฟุต ต่อ รถบรรทุกหนึ่งคัน

**ถ้ามีรถบรรทุกเกินร้อยละ 20 ระยะทางที่ต้องใช้ในการรองรับรถรอเลี้ยวต้องเพิ่มขึ้น 35 ฟุต ต่อ รถบรรทุกหนึ่งคัน

*** มีการปัดค่า ให้เป็นตัวเลขที่เหมาะสม

รายการอ้างอิง

A policy on geometric design of highways and streets, 2011. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Austroads, 2017. Guide to Road Design part 4: Intersection and Crossing: General, edit.2, AGRD04-17, Austroads, Sydney, NSW.

Austroads, 2019. Guide to traffic management part 6: Intersection, Interchange and Crossing, edn.3.2, AGTM06-19, Austroads, Sydney, NSW.

Department of Main Roads, 1975. Urban road design manual, Queensland Department of Main Roads, Brisbane, QLD (superseded)

FDOT, 2014, Median Handbook, State of Florida Department of Transport

Indiana Department of Transportation, 2012. The INDOT Standard Drawings.

Indiana Department of Transportation, 2013. Intersections At-Grade, the Indiana Design Manual.

Median Handbook, 2014. State of Florida Department of Transportation.

Queensland Department of Main Roads, 2006. Road planning and design manual: chapter 13: intersections at grade, QDMR, Brisbane, QLD

Queensland Department of Transport and Main Roads, 2016. Road planning and design manual: volume 3: guide to road design, TMR, Brisbane, QLD

TD42/95 Geometric Design of Major/Minor Priority Junctions, 1995. Design Manual for Roads and Bridges, UK.