ข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการคัดเลือกและพัฒนาถนน
สนับสนุนการขนส่งทางราง

โดย

นายผดุงศักดิ์ สรุจิกำจรวัฒนะ
ผู้อำนวยการกองแผนงาน
กรมทางหลวงชนบท

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 62
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2562 - 2563

หนังสือรับรอง

วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคล เรื่อง “ข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการคัดเลือกและพัฒนาถนนสนับสนุนการขนส่งทางราง” ลักษณะวิชา ยุทธศาสตร์ ของ นายผดุงศักดิ์ สรุจิกำจรวัฒนะ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 62 ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช 2562-2563

พลโท

(พิสัณห์ ปฐมเอม)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ

บทคัดย่อ

เรื่อง ข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการคัดเลือกและพัฒนาถนนสนับสนุนการขนส่งทางราง

ลักษณะวิชา ยุทธศาสตร์

ผู้วิจัย นายผดุงศักดิ์ สรุจิกำจรวัฒนะ **หลักสูตร** วปอ. **รุ่นที่** 62

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ และถนนเข้าสู่สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เพื่อรองรับการเดินทางและการขนส่งสินค้าบนโครงข่ายทางราง พร้อมทั้งเสนอแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาและปรับปรุงถนนและองค์ประกอบของถนนเพื่อสนับสนุนการขนส่งทางราง **ผลการวิจัย** ในปัจจุบันหน่วยงานที่ดูแลถนนยังไม่มีแนวทางที่ชัดเจนในการพัฒนาเส้นทางถนนและการจัดลำดับความสำคัญของถนนเชื่อมเข้าสู่จุดเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารและสินค้า (Feeder) เพื่อที่จะบูรณาการให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนาเส้นทางรถไฟตามยุทธศาสตร์ชาติ นอกจากนี้ยังไม่มีเกณฑ์ในการพิจารณารูปแบบถนนเชื่อมต่อที่เหมาะสมในแต่ละประเภทการใช้งานของสถานีรถไฟ ซึ่งการจัดทำหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกเส้นทางที่มีความสำคัญในการเชื่อมโยงสถานีรถไฟและ ออกแบบถนนอย่างเหมาะสมตามลักษณะการใช้งานจะสามารถสนับสนุนการขนส่งทางรางได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวางแผนพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางรางในการศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการวางแผนอย่างมีเหตุผล (Rational Planning) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการดำเนินการเบื้องต้น 5 ขั้นตอน คือ 1. การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ 2. การรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น 3. การประเมินความเพียงพอของความจุถนนที่มีศักยภาพ 4. การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน และ 5. การบริหารจัดการเขตทาง โดยผู้วิจัยได้นำหลักการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เพื่อคัดเลือกเส้นทางถนนศักยภาพสำหรับการสนับสนุนระบบการขนส่งทางราง และ ประเมินปัญหาและแนวทางการพัฒนาถนนเชื่อมโยงสถานีรถไฟ 3 ประเภท ประกอบด้วย สถานีรถไฟขนส่งผู้โดยสาร สถานีรถไฟขนส่งสินค้า และสถานีรถไฟขนส่งผู้โดยสารและสินค้า

Abstract

Title : Policy recommendations for the development of feeder road supporting rail transport

Field : Strategy

Name : Mr. Phadoongsak Sarujikamjornwattana **Course** NDC **Class** 62

This paper aims to establish the criteria for selecting potential roads connecting the railway stations in two forms : passenger stations and container-yard (CY) stations. It also proposes conceptual frameworks to enhance the roadway design that reinforces the rapid development of the railway network in Thailand. **Findings:** While *Thailand's National Strategy* signifies the seamless connection for all modes of transportation, to date, road agencies in Thailand do not have a concrete strategy to develop their road network that helps passengers and goods to seamlessly feed to the railway network. Furthermore, there are no guidelines that help the road planners to design their roads to support railway operations. Hence, if there are criteria for selecting the road network to bolster railway transportation, it could increase the efficiency of the whole transport network. To aid the development of such criteria, this study employs the "Rational Planning Framework" which has five steps as follows : 1. Selection of the potential roads, 2. Information gathering, 3. Analysis of the capacity of potential roads, 4. Roadway Design, and 5. Road space reallocation. Having applied these steps, the study identifies the potential roads that support the railway network and create the road designs that enhance the operations of the three types of railway stations: passenger-only stations, freight-only stations and a hybrid of both passenger-and-freight stations.

คำนำ

การวิจัยเรื่องข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการคัดเลือกและพัฒนาถนนสนับสนุนการขนส่งทางราง มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อเสนอหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ และถนนเข้าสู่สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เพื่อรองรับการเดินทางและการขนส่งสินค้าบนโครงข่ายทางราง พร้อมทั้งเสนอแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบและองค์ประกอบของถนน

การศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงสภาพปัญหาและผลกระทบเกี่ยวกับการพัฒนาถนนเชื่อมโยงระบบการขนส่งทางรางในประเทศไทย และได้แนวทางการวิเคราะห์และพัฒนารูปแบบถนนและองค์ประกอบให้เหมาะสมตามประเภทการใช้งาน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับการพัฒนาถนนตามรูปแบบของสถานีรถไฟในประเทศไทย

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ให้ข้อมูลหลักหลายท่าน จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณคณาจารย์วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักรทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำที่สำคัญด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยชิ้นนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาโครงข่ายถนนเชื่อมโยงระบบคมนาคมขนส่งทางรางในอนาคตไม่มากก็น้อย

(นายผดุงศักดิ์ สรุจิกำจรวัฒนะ)
นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร
หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ 62
ผู้วิจัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ก
Abstract ข
คำนำ ค
สารบัญ ง
สารบัญตาราง ฉ
สารบัญแผนภาพ ช
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
ขอบเขตของการวิจัย 3
วิธีดำเนินการวิจัย 3
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 4
คำจำกัดความ 5
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนระบบคมนาคมขนส่ง 7
ยุทธศาสตร์และแผนพัฒนาที่เกี่ยวข้อง 9
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 14
กรอบแนวคิดการวิจัย 20
สรุป 21
บทที่ 3 ระบบคมนาคมจากอดีตถึงปัจจุบัน สภาพปัญหา และผลกระทบ 22
การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งทางรางและทางถนนจากอดีตถึงปัจจุบัน 22
สภาพปัญหาและผลกระทบของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งทางราง และทางถนนในปัจจุบัน 33
สรุป 36
บทที่ 4 การวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดแนวทางการคัดเลือกและพัฒนาถนน 37
การวิเคราะห์สภาพปัญหาและผลกระทบจากข้อคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ 37
การวิเคราะห์เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาถนนเชื่อมต่อระบบราง 43
การกำหนดแนวทางการคัดเลือกและพัฒนาถนน 44
สรุป 75

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ **78**
สรุป 78
ข้อเสนอแนะ 81
บรรณานุกรม **83**
ภาคผนวก **85**
ผนวก ก การสรุปข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง 86
ผนวก ข การประยุกต์ใช้แนวทางการคัดเลือกและพัฒนาถนน 93
ประวัติย่อผู้วิจัย **138**

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1-1	ระยะทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานด้านงานทาง	1
2-1	เกณฑ์การพัฒนาพื้นที่รอบสถานีรถไฟตามหลักการของ TOD	19
3-1	ลำดับเส้นทางการพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่	23
3-2	สถานีรถไฟขนส่งผู้โดยสาร ชั้น 1 และการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ภายใต้แผนโครงการรถไฟทางคู่ ระยะเร่งด่วน (พ.ศ. 2560-2564)	29
3-3	สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) และการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร และปริมาณขนส่งสินค้า ภายใต้แผนโครงการรถไฟทางคู่ ระยะเร่งด่วน (พ.ศ. 2560-2564)	30
3-4	ข้อกำหนดการออกแบบถนนตามมาตรฐานชั้นทางของกรมทางหลวง	31
3-5	ข้อกำหนดการออกแบบถนนตามมาตรฐานชั้นทางของกรมทางหลวงชนบท	33
4-1	รายละเอียดผู้ให้ข้อมูล	38
4-2	บทบาทของถนนศักยภาพที่เสนอ	47
4-3	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับช่วงถนนในบทบาทที่ 1	49
4-4	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับช่วงถนนในบทบาทที่ 2	50
4-5	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับช่วงถนนในบทบาทที่ 3	50
4-6	ค่าความจุทางเท้าสำหรับการเข้าถึงสถานีรถไฟ ตามรูปแบบทางเท้ามาตรฐาน กทม.	54
4-7	ความจุของถนนตามการประมาณของกรมโยธาธิการและผังเมือง	54
4-8	ความจุถนนสำหรับการเข้าถึงสถานีรถไฟตามแบบมาตรฐาน	56
4-9	ปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลเทียบเท่าแยกตามประเภทยานพาหนะ	56
4-10	ปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ยจำแนกตามประเภทยานพาหนะ	57
4-11	ปริมาณการบรรทุกสินค้ารายเที่ยว จำแนกตามประเภทรถบรรทุก	57
4-12	ค่าความจุของถนนสำหรับสนับสนุนการเข้าถึงสถานีรถไฟตามแบบมาตรฐาน ของกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบท	60
4-13	ลักษณะทางกายภาพของถนนสมมติหมายเลข 1–4	61
4-14	สรุปความจุถนนตัวอย่างในแต่ละช่วงตามบทบาท	61
4-15	ขนาดทางเท้าที่แนะนำจากการคำนวณความกว้างทางเท้าที่ต้องการ	64
4-16	ขนาดความกว้างเขตทางที่ต้องการตามแบบมาตรฐานของทล. และ ทช.	66
4-17	สรุปความต้องการเดินทางและขนส่งสินค้าบนช่วงถนน ตัวอย่างที่ต้องแก้ไขปัญหา	71
4-18	ตัวอย่างการคำนวณขนาดทางเท้าที่แนะนำ	71
4-19	ตัวอย่างการประเมินขนาดความกว้างเขตทางที่แนะนำ	72

สารบัญแผนภาพ

หน้า

แผนภาพที่

2-1	ภาพในอนาคตของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง	11
2-2	แผนภาพที่ 2-2 แบบจำลองชนิดต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน	17
2-3	กรอบแนวคิดของการวิจัย	21
3-1	แผนพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่	24
3-2	ตำแหน่งที่หยุดรถไฟบ้านกระโดนและพื้นที่บริษัท/โรงงาน ที่เป็นแหล่งผลิต	26
3-3	ตำแหน่งสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) ของการรถไฟแห่งประเทศไทย และเอกชน	28
4-1	แนวคิดการคัดเลือกถนนศักยภาพ	47
4-2	การกระจายความต้องการเดินทางไปยังแต่ละบทบาทของถนน	52
4-3	ตัวอย่างการประเมินความจุถนนตามบทบาทหน้าที่ของถนนสมมติ หมายเลข 1–4	62
4-4	ตัวอย่างการเปรียบเทียบความเพียงพอของความจุถนนตามบทบาทหน้าที่	63
4-5	รูปแบบหน้าตัดถนนและขนาดความกว้างที่แนะนำ	70
4-6	ผังขั้นตอนการกำหนดแนวทางการคัดเลือกและพัฒนาถนน เพื่อสนับสนุนการขนส่งทางราง	76

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องด้วยการประชุมสภานิติบัญญัติแห่งชาติ (สนช.) ได้กำหนดให้มียุทธศาสตร์ชาติเป็นเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยมีมติเห็นชอบ พ.ร.บ.ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีตั้งแต่ปี 2561 - 2580 โดยกระทรวงคมนาคมในฐานะหน่วยงานด้านการบริหารจัดการระบบการเดินทางและขนส่ง จึงกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) ให้สอดรับกับยุทธศาสตร์ชาติด้านที่ 2 การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยหนึ่งในยุทธศาสตร์ที่สำคัญคือ การบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง ซึ่งกระทรวงคมนาคมได้มุ่งเน้นให้การขนส่งทางรางเป็นรูปแบบการขนส่งหลักของประเทศ และระบบการขนส่งทางถนนเป็นระบบเสริมในการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า โดยมีเป้าหมายในการเพิ่มสัดส่วนปริมาณการขนส่งสินค้าทางรางจากร้อยละ 1.4 (พ.ศ.2558) เป็นร้อยละ 10 (พ.ศ.2579)

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งถือเป็นรากฐานที่สำคัญของการพัฒนาประเทศ ซึ่งที่ผ่านมาประเทศไทยได้พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคมขนส่งทางถนนและขนส่งทางรางอย่างต่อเนื่อง เพื่อสนับสนุนนโยบายให้การขนส่งทางรางเป็นรูปแบบการขนส่งหลักของประเทศ จำเป็นต้องมีการพัฒนาถนนให้เชื่อมโยงกับการขนส่งทางราง

การขนส่งทางถนน ถือเป็นการขนส่งหลักของการขนส่งทางบก ซึ่งการขนส่งส่วนใหญ่เป็นการขนส่งด้วยรถยนต์หรือรถบรรทุก สะดวก รวดเร็ว สามารถขนส่งสินค้าได้ตลอดเวลาตามความต้องการของลูกค้าโดยไม่ต้องมีการขนถ่ายสินค้า เหมาะกับการขนส่งระยะสั้นและระยะกลาง อย่างไรก็ตาม การขนส่งทางบกมีต้นทุนค่าขนส่งสูง และมีความปลอดภัยต่ำสามารถเกิดอุบัติได้บ่อยครั้ง รัฐบาลจึงมุ่งเน้นให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งจากถนนไปสู่รางเพิ่มมากขึ้น เพื่อลดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าและลดปัญหาด้านอุบัติเหตุ ในปัจจุบัน ถนนของประเทศไทยอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของหน่วยงานด้านงานทางของประเทศ ได้แก่ กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น มีระยะทางทั้งสิ้น 717,692 กิโลเมตร รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 ระยะทางถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานด้านงานทาง

หน่วยงาน	ระยะทาง (กิโลเมตร)
กรมทางหลวง	66,871 กิโลเมตร
กรมทางหลวงชนบท	49,080 กิโลเมตร
องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น	601,741 กิโลเมตร

ที่มา : แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ.2560-2564 และข้อมูลสำนักส่งเสริมการพัฒนาทางหลวงท้องถิ่น กรมทางหลวงชนบท (2563)

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ รัฐบาลจึงมีแผนการพัฒนาเส้นทางรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้าและผู้โดยสารครอบคลุมทั่วประเทศ จากโครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ (พ.ศ.2560) ระบุว่าจะมีแผนการพัฒนาเส้นทางรถไฟ จากระยะทางจากเดิม 4,072 กิโลเมตร เป็น 8,901 กิโลเมตร ตลอดจนการพัฒนาพื้นที่ตามแนวเส้นทางรถไฟและรถไฟฟ้า (TOD)

การขนส่งทางรางเป็นการขนส่งทางบกที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีความปลอดภัยในการเดินทาง อีกทั้งการขนส่งสินค้าโดยระบบรางมีต้นทุนค่าขนส่งต่ำ ซึ่งในปัจจุบัน เส้นทางรถไฟภายใต้ความรับผิดชอบของการรถไฟแห่งประเทศไทย 4,122 กิโลเมตร ประกอบด้วย ทางเดี่ยว 3,763 กิโลเมตร ทางคู่ 252 กิโลเมตร และทางสาม 107 กิโลเมตร แต่อย่างไรก็ตาม ระบบการขนส่งทางรางในปัจจุบันยังไม่ได้รับความนิยมเมื่อเทียบกับการขนส่งทางถนนและมีข้อจำกัดในหลายด้าน เช่น ความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางและขนส่งสินค้า ความตรงต่อเวลา การขนส่งสินค้าโดยระบบการขนส่งทางรางไม่สามารถขนส่งสินค้าไปยังจุดหมายได้โดยระบบขนส่งเดียว อย่างไรก็ตามการพัฒนาระบบการขนส่งทางรางจำเป็นต้องพึ่งพาการขนส่งทางถนนในการขนส่งผู้โดยสาร ตลอดจนการขนส่งผลผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเพื่อเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบขนส่งทางราง ทั้งนี้ จากข้อมูลในปัจจุบันพบว่า มีสถานีรถไฟที่ให้บริการอยู่ทั้งสิ้นจำนวน 768 สถานี แบ่งเป็นสถานีรถไฟฟ้าในกรุงเทพฯ และปริมณฑล จำนวน 93 สถานี และสถานีรถไฟระหว่างเมือง จำนวน 675 สถานี และมีแผนที่จะขยายโครงข่ายทางรถไฟและเพิ่มจำนวนสถานีออกไปอีกจำนวนมากในอนาคต

ในปัจจุบันหน่วยงานที่ดูแลถนนยังไม่มีแนวทางที่ชัดเจนในการพัฒนาเส้นทางถนนและการจัดลำดับความสำคัญของถนนเชื่อมเข้าสู่จุดเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารและสินค้า (Feeder) เพื่อที่จะบูรณาการให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนาเส้นทางรถไฟตามยุทธศาสตร์ชาติ นอกจากนี้ยังไม่มีเกณฑ์ในการพิจารณารูปแบบถนนเชื่อมต่อที่เหมาะสมในแต่ละประเภทการใช้งานของสถานีรถไฟ ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีรูปแบบแนวทางการออกแบบถนนที่จะเป็นประโยชน์กับการเชื่อมต่อการขนส่งทางรางหลากหลายวิธี เช่น การออกแบบปรับปรุงช่องจราจรและองค์ประกอบถนนบริเวณสถานี จุดพักรถ จุดจอดรถ และเสนอแนวเส้นทางใหม่ในลักษณะทางเลี่ยงและทางลัด เป็นต้น

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดว่าควรมีการพัฒนาถนนเชื่อมเข้าสู่จุดเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารและสินค้า (Feeder) โดยเฉพาะใน 2 พื้นที่สำคัญ ได้แก่

1. บริเวณจุดเชื่อมต่อสถานีรถไฟ และ
2. บริเวณจุดเชื่อมต่อสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY)

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การจัดทำหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกเส้นทางที่มีความสำคัญในการเชื่อมโยงสถานีรถไฟ สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) และออกแบบถนนอย่างเหมาะสมตามลักษณะการใช้งาน จะสามารถสนับสนุนการขนส่งทางรางอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางสำคัญของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของประเทศให้เชื่อมโยงอย่างไร้รอยต่อ นำไปสู่การเพิ่มสัดส่วนปริมาณการขนส่งสินค้าทางราง เป็นร้อยละ 10 ในปี พ.ศ.2579 และช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย รวมทั้งเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศให้ทัดเทียมนานาอารยประเทศ

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงเป็นที่มาของการศึกษาเพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเพื่อสนับสนุนการขนส่งทางราง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบการคมนาคมขนส่งทางราง และระบบการขนส่งอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ
2. เพื่อเสนอหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ และถนนเข้าสู่สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เพื่อรองรับการเดินทางและการขนส่งสินค้าบนโครงข่ายทางราง
3. เพื่อเสนอแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่ถนนเชื่อมต่อสถานีรถไฟและถนนเข้าสู่สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY)

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตพื้นที่

พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นพื้นที่โครงข่ายถนนในความรับผิดชอบภายใต้หน่วยงานราชการด้านงานทาง ได้แก่ กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ที่สนับสนุนสถานีรถไฟที่มีศักยภาพ (สถานีผู้โดยสารชั้น 1) และสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) ภายใต้แผนพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่ระยะเร่งด่วน (พ.ศ. 2560 – 2564)

2. ขอบเขตประชากร

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยเรื่อง ข้อเสนอเชิงนโยบายในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเพื่อสนับสนุนการขนส่งทางราง ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ผู้บริหารที่มีอำนาจหน้าที่ในการกำกับดูแลระบบการคมนาคมขนส่งของประเทศ ได้แก่ สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

ส่วนที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดูแลระบบการคมนาคมด้านการขนส่งทางถนนและการขนส่งทางรางของประเทศ ได้แก่ สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และการรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นต้น

3. ขอบเขตเนื้อหา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้การศึกษาเอกสารข้อมูล รายงาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาถนนเพื่อสนับสนุนการขนส่งทางราง ประเด็นยุทธศาสตร์ของภาครัฐจากแหล่งต่าง ๆ และยุทธศาสตร์ด้านคมนาคมขนส่งของประเทศ รวมถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งรูปแบบต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลมาเป็นกรอบในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

4. ขอบเขตระยะเวลา

ระยะเวลาในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีระยะเวลา 7 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2562 - พฤษภาคม 2563

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ร่วมกับใช้การวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลทุติยภูมิ ดำเนินการโดยการศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ บทความ หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทางคมนาคมขนส่ง

1.2 นโยบายยุทธศาสตร์และแผนพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการคมนาคมขนส่งทางถนนและทางราง

1.3 การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง

1.3.1 โครงข่ายการขนส่งทางรางและการจำแนกประเภท

1.3.2 การรวบรวมข้อมูลสถานีรถไฟ และสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY)

1.3.3 การรวบรวมข้อมูลโครงข่ายถนนและการจำแนกประเภทชั้นทาง

1.3.4 การรวบรวมข้อมูลข้อกำหนดการออกแบบถนน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) การวิเคราะห์เปรียบเทียบและสังเคราะห์ข้อมูล จากข้อมูลทุติยภูมิ ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงานด้านคมนาคมขนส่งที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

2.1 วิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหาและผลกระทบจากข้อมูลทุติยภูมิ

2.2 วิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหาและผลกระทบจากข้อมูลปฐมภูมิ

2.3 สังเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิเพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา

3. การนำเสนอข้อมูล

นำเสนอข้อมูลแบบรายงานวิจัยเชิงคุณภาพและวิเคราะห์ นำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ จากการวิจัย ดังนี้

3.1 จัดทำหลักเกณฑ์เพื่อพิจารณาถนนที่มีศักยภาพเข้าสู่สถานีรถไฟ และสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY)

3.2 คัดเลือกถนนที่มีศักยภาพและจัดลำดับความสำคัญด้วยแผนที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

3.3 เสนอแนะแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบถนนเข้าสู่สถานีรถไฟ และสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) ที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงระบบการคมนาคมขนส่งทางราง และระบบการขนส่งอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงกันในปัจจุบัน

2. ทราบถึงหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ และถนนเข้าสู่สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เพื่อรองรับการเดินทางและการขนส่งสินค้าบนโครงข่ายทางราง

3. ข้อเสนอแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาและปรับปรุงถนนเชื่อมต่อสถานีรถไฟและถนนเข้าสู่สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เพื่อให้หน่วยงานด้านงานทาง เช่น กระทรวงคมนาคม กระทรวงมหาดไทย สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาถนนเพื่อให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติได้

4. ประชาชนได้รับความสะดวก รวดเร็วในการเดินทาง และช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตและความปลอดภัยจากการลดอุบัติเหตุของการจราจร และลดต้นทุนการขนส่งสินค้า

คำจำกัดความ

หน่วยงานด้านงานทาง หมายถึง หน่วยงานที่มีหน้าที่ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและให้บริการด้านคมนาคมขนส่งทาง ถนน

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)
หมายถึง กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่ตั้งหมู่บ้าน ชุมชน เส้นทางคมนาคม เขตที่ดิน สภาพภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น

สถานีรถไฟย่านกองเก็บตู้สินค้า (Container Yard : CY)
หมายถึง จุดให้บริการเชื่อมต่อการขนส่งสินค้าทางถนนกับทางรถไฟ รองรับการขนส่งต่อเนื่องด้วยการใช้ระบบตู้คอนเทนเนอร์ในการขนส่ง

สถานีรถไฟขนส่งผู้โดยสาร หมายถึง จุดให้บริการเพื่อรับ-ส่งผู้เดินทางจากต้นทางไปยังจุดหมายปลายทาง

ที่หยุดรถ หมายถึง เป็นสถานีที่ขบวนรถหยุดเพื่อรับส่งผู้โดยสาร และขนส่งสินค้าขึ้นลง แต่ไม่มีนายสถานีอยู่ประจำ ป้ายทำด้วยปูน อาจเป็นที่หยุดรถตั้งแต่ก่อสร้างหรือสถานีที่ถูกลดระดับ

ช่องจราจร หมายถึง ช่องถนนหนึ่งที่กำหนดให้ยานพาหนะวิ่งภายในเขตเพื่อที่จะควบคุมและเป็นแนวทางให้กับผู้ขับขี่ และลดความขัดแย้งในการจราจร

ทางเท้า	หมายถึง	พื้นที่ที่ทำไว้สำหรับคนเดินซึ่งอยู่ข้างใดข้างหนึ่งของทาง หรือทั้งสองข้างของทาง หรือส่วนที่อยู่ชิดขอบทาง ซึ่งใช้เป็นที่สำหรับคนเดิน
ไหล่ทาง	หมายถึง	พื้นที่ที่ต่อจากขอบทางออกไปทางด้านข้างซึ่งยังมิได้จัดทำเป็นทางเท้า
ทางข้าม	หมายถึง	พื้นที่ที่ทำไว้สำหรับให้คนเดินเท้าข้ามทางโดยทำเครื่องหมายเป็นเส้นหรือแนวหรือตอกหมุดไว้บนทางและให้หมายความรวมถึงพื้นที่ที่ทำให้คนเดินเท้าข้ามไม่ว่าในระดับใต้หรือเหนือพื้นดินด้วย
คนเดินเท้า	หมายถึง	คนเดินและให้รวมตลอดถึงผู้ใช้เก้าอี้ล้อสำหรับคนพิการหรือรถสำหรับเด็กด้วย
ปริมาณจราจร	หมายถึง	จำนวนของยานพาหนะที่แล่นผ่านจุดหนึ่งหรือช่วงหนึ่งของถนนภายในช่วงเวลาหนึ่ง
คาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร	หมายถึง	การศึกษาจำนวนผู้โดยสารที่เดินทางผ่านจุดหนึ่งหรือช่วงหนึ่งของสถานีในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต มีหน่วยเป็น คน/วัน
คาดการณ์ปริมาณขนส่งสินค้า	หมายถึง	การศึกษาจำนวนสินค้าที่ขนส่งผ่านจุดหนึ่งหรือช่วงหนึ่งของสถานีในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง ในอนาคต มีหน่วยเป็น ตัน/วัน

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง ข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการคัดเลือกและพัฒนาถนนสนับสนุนการขนส่งทางราง ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเพื่อเป็นกรอบแนวทางในการศึกษา ดังนี้

ส่วนที่ 1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนระบบคมนาคมขนส่ง
ส่วนที่ 2 ยุทธศาสตร์และแผนพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
ส่วนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ส่วนที่ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย
ส่วนที่ 5 สรุป

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนระบบคมนาคมขนส่ง

1. ทฤษฎีการวางแผนอย่างมีเหตุผล (Rational Planning)

การวางแผนทางคมนาคมอาศัยหลักการวางแผนอย่างมีเหตุผล[1] (Rational Planning) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน คือ การประเมินปัญหา (Problem diagnosis) การกำหนดเป้าหมาย (Goal articulation) การคาดการณ์ (Forecasting) การออกแบบทางเลือก (Design of alternatives) การทดสอบแผน (Plan testing) การประเมินผล (Evaluation) และการนำไปปฏิบัติ (Implementation) โดยมีหลักการ ดังนี้

1.1 การประเมินปัญหา มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดปัญหาและรวบรวมข้อมูลฐานในการระบุปัญหา

1.2 การกำหนดเป้าหมาย มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดเป้าหมายของการวางแผน โดยผลสัมฤทธิ์ของแผนจะถูกชี้วัดด้วยเป้าหมายที่กำหนดไว้

1.3 การคาดการณ์ เป็นการนำข้อมูลฐานและแนวโน้มมาคาดการณ์ความต้องการในอนาคต

1.4 การออกแบบทางเลือก มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างทางเลือกอื่น ๆ ที่เป็นไปได้ที่สามารถตอบสนองความต้องการและเป้าหมายที่กำหนดไว้

---

[1] Alexander, E. R. Approaches to planning: Introducing current planning theories, concepts, and issues. Philadelphia : Taylor & Francis., 1992.

1.5 การทดสอบแผน มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความสำเร็จของแผนเปรียบเทียบกับเป้าหมาย และเพื่อคัดเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

1.6 การประเมินผล เป็นการประเมินความสำเร็จในภาพรวมของโครงการต่อตัวชี้วัดที่เป็นสากล 3 ด้าน คือ 1. การประเมินประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic efficiency) ซึ่งมักอยู่ในรูปแบบของการวิเคราะห์ผลประโยชน์ต่อต้นทุน 2. การประเมินความเป็นไปได้ทางการเงิน (Financial capacity) เพื่อทดสอบความสามารถในการสร้างรายได้และผลกำไรในการดำเนินการ 3. การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental assessment) คือการประเมิน เพื่อลดผลกระทบของแผนที่อาจจะเกิดต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

1.7 การนำไปปฏิบัติ เป็นการรายงานสรุปผลลัพธ์พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการนำไปสู่การปฏิบัติจริงในขั้นตอนถัดไปของโครงการ

จากทฤษฎีดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษานี้ซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการคัดเลือกและพัฒนาถนนสนับสนุนการขนส่งทางราง ซึ่งผู้วิจัยประเมินว่าขั้นตอนเบื้องต้นที่จำเป็นต้องดำเนินการเพื่อจัดทำข้อเสนอคือขั้นตอนที่ (1.1) – (1.44) ซึ่งเป็นกระบวนการเบื้องต้นในการกำหนดแนวทางเพื่อดำเนินการแก้ไขปัญหา อย่างไรก็ตามขั้นตอนที่ (1.5) – (1.7) ซึ่งเป็นขั้นตอนการประเมินผลเพื่อนำไปสู่การปฏิบัตินั้น ยังไม่ได้ครอบคลุมในการศึกษานี้เพราะจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลในรายละเอียด เช่น การประมาณราคา การศึกษาความสัมพันธ์ของผลประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการ และการจัดทำแผนงบประมาณ เป็นต้น โดยในส่วนถัดไป จะรวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการตามขั้นตอนที่ (1.1) – (1.4)

2. แนวคิดทางด้านการประเมินปัญหา

การประเมินปัญหาเป็นการรวบรวมข้อมูลฐานเพื่อรายงานสภาพปัญหาซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลจำนวนมาก เช่น ภาพรวมของการเดินทางในพื้นที่ สภาพโดยทั่วไปของโครงสร้างพื้นฐานในปัจจุบัน ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตจากการไม่ดำเนินการแก้ไขปัญหา แหล่งข้อมูลที่สามารถนำมาระบุปัญหาได้แก่เอกสารราชการที่เป็นทางการด้านเชิงนโยบายและยุทธศาสตร์ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญและข้าราชการที่ปฏิบัติงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เป็นแหล่งข้อมูลเชิงลึกที่มีประโยชน์นอกเหนือจากข้อมูลตามเอกสารที่เป็นทางการ

3. แนวคิดทางด้านการกำหนดเป้าหมาย

เป้าหมายคือถ้อยแถลงโดยสังเขปเพื่อระบุความคาดหวังของความสำเร็จในระยะยาวจากการดำเนินงานตามแผน (Parkin & Sharma, 1999) เป้าหมายอาจถูกกำหนดอย่างคร่าวๆ ก่อนที่จะทราบประเด็นปัญหา แล้วจึงปรับแก้ให้มีวัตถุประสงค์ชัดเจนหลังจากทราบปัญหาอย่างถ่องแท้จากการวิเคราะห์ข้อมูลฐาน เป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดอาจมีการปรับเปลี่ยนอีกครั้งหลังดำเนินการ เนื่องจากบางเป้าหมายอาจมีความคาดหวังที่สูงเกินความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ นอกจากนี้การประเมินความสำเร็จของเป้าหมายจำเป็นต้องมีตัวชี้วัด ซึ่งในบริบทของการพัฒนาถนนตัวชี้วัดหมายถึงความสามารถในการดำเนินการตามบทบาทหน้าที่เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

4. แนวคิดด้านการคาดการณ์

การคาดการณ์สามารถช่วยประเมินผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตหากไม่มีการดำเนินการใด ๆ เช่น การเดินทางล่าช้าซึ่งเกิดจากการจราจรติดขัด เป็นต้น โดยการคาดการณ์จำเป็นต้องอาศัยสมมติฐานต่าง ๆ เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองซึ่งมักประกอบไปด้วยความไม่แน่นอนต่าง ๆ จากตัวแปรที่เกี่ยวข้อง จึงต้องมีการทดสอบในหลาย ๆ กรณีเพื่อศึกษาขอบเขตความเป็นไปได้ในการนำมาคาดการณ์ผลกระทบในทางปฏิบัติ โดยหนึ่งในกระบวนการคาดการณ์หลักที่นักวางแผนทางด้านคมนาคมใช้เพื่อประกอบการตัดสินใจคือทฤษฎีแบบจำลองด้านการจราจร

5. แนวคิดด้านการออกแบบทางเลือก

การออกแบบทางเลือกเป็นกระบวนการหารูปแบบการพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาให้บรรลุวัตถุประสงค์ แม้ว่าการออกแบบจะสามารถกระทำได้ด้วยกระบวนการทางวิศวกรรมที่มีแบบแผนที่ค่อนข้างชัดเจน เช่น การหาทางเลือกที่สั้นที่สุด ประเภทของชั้นดินที่เหมาะสม แต่กระบวนการออกแบบก็ยังเป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องอาศัยวิจารณญาณจากผู้ออกแบบด้วยเช่นกัน เนื่องจากจำเป็นต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ของที่ดิน การเชื่อมโยงกับรูปแบบการคมนาคมขนส่งประเภทอื่น ๆ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสภาพทางการเมือง เศรษฐกิจ และสังคม เป็นต้น

ยุทธศาสตร์และแผนพัฒนาที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนนี้ผู้วิจัยศึกษายุทธศาสตร์และแผนพัฒนาที่เกี่ยวข้องของไทย เพื่อนำไปสู่การสรุปแนวทางในการทำวิจัย

1. ยุทธศาสตร์ชาติและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

1.1 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580)

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี จัดทำขึ้นเพื่อเป็นกรอบและแนวทางหลักในการพัฒนาประเทศระยะยาว โดยวิสัยทัศน์ของยุทธศาสตร์ชาติ คือ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” ซึ่งประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ โดยยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับด้านคมนาคมขนส่ง ได้แก่ **ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน** มีรายละเอียด ดังนี้

1.1.1 เชื่อมโยงโครงข่ายคมนาคมไร้รอยต่อ

เชื่อมโยงโครงข่ายคมนาคมระดับภูมิภาคจากเอเชียตะวันออกถึงเอเชียใต้อย่างไร้รอยต่อ พัฒนาโครงข่ายคมนาคมและโครงสร้างพื้นฐานทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศเพื่อรองรับการขนส่งและโลจิสติกส์ตลอดห่วงโซ่อุปทานของภูมิภาค โดยให้ความสำคัญกับการขนส่งทางน้ำและระบบรางมากขึ้น วางโครงข่ายเส้นทางการคมนาคมเชื่อมโยงสู่เมืองหลักของภูมิภาคอย่างไร้รอยต่อ เพื่อรองรับการเพิ่มจำนวนของเมืองและการขยายเมือง ส่งเสริมระบบขนส่งสมัยใหม่และพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานีระบบขนส่งสาธารณะให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจ

1.1.2 สร้างและพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษ

ให้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเศรษฐกิจและกระจายความเจริญสู่ภูมิภาค ยกระดับรายได้และคุณภาพชีวิตของประชาชน

1.2 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564)

แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 เป็นแผนพัฒนาประเทศในระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2560-2564) ได้จัดทำบนพื้นฐานภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) เพื่อปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ตลอดจนประเด็นการปฏิรูปประเทศ ซึ่งประเด็นโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งเป็นองค์ประกอบสำคัญ จึงส่งผลโดยตรงต่อการกำหนดยุทธศาสตร์ในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 นี้ โดยได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศไว้ทั้งหมด 10 ยุทธศาสตร์ ซึ่งยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการคมนาคมขนส่ง คือ ยุทธศาสตร์ที่ 7 ยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์เป็นปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนเศรษฐกิจและสังคม การกระจายความเจริญ และการพัฒนาเมืองและพื้นที่ รวมทั้งการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยเน้นการขยายขีดความสามารถและพัฒนาคุณภาพการให้บริการ เพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองและพื้นที่เศรษฐกิจหลัก และส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิตของทุกกลุ่มในสังคม สนับสนุนให้เกิดความเชื่อมโยงในอนุภูมิภาคและในอาเซียนอย่างเป็นระบบ โดยมีโครงข่ายเชื่อมโยงภายในประเทศที่สนับสนุนการพัฒนาพื้นที่ตามแนวระเบียงเศรษฐกิจต่าง ๆ การพัฒนาระบบการบริหารจัดการและการกำกับดูแลให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินการ สร้างความเป็นธรรมในการเข้าถึงบริการพื้นฐาน และการคุ้มครองผู้บริโภค

2. ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมและขนส่ง

2.1 แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580)

กระทรวงคมนาคมได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี เพื่อเป็นกรอบทิศทางในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยในระยะยาว และให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องขับเคลื่อนไปในทิศทางและมุ่งสู่เป้าหมายเดียวกัน สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) โดยวิสัยทัศน์ของยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย คือ “มุ่งสู่การขนส่งที่ยั่งยืน” และมีเป้าประสงค์หลัก เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนด้านการขนส่งและการเดินทาง รวมถึงรองรับการขยายตัวและการเปลี่ยนแปลงของสังคม

2.1.1 ยุทธศาสตร์ที่ 1 การบูรณาการระบบคมนาคมขนส่ง (Integrated Transport Systems)

2.1.1.1 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทุกรูปแบบการขนส่งและการบริการให้มีโครงข่ายคมนาคมขนส่งที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ โดยมีการบูรณาการระหว่างรูปแบบการขนส่ง (Intermodal transport) มุ่งเน้นให้ระบบโครงสร้างพื้นฐานทางรางและทางน้ำเป็นรูปแบบการขนส่งหลักของประเทศ ระบบการขนส่งทางถนนเป็นระบบเสริม

2.1.1.2 การบริหารจัดการ (Management) ระบบคมนาคมขนส่งโดยเฉพาะการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานที่มีอยู่ให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

2.1.2 ยุทธศาสตร์ที่ 2 การบริการของภาคคมนาคมขนส่ง (Transport Services)

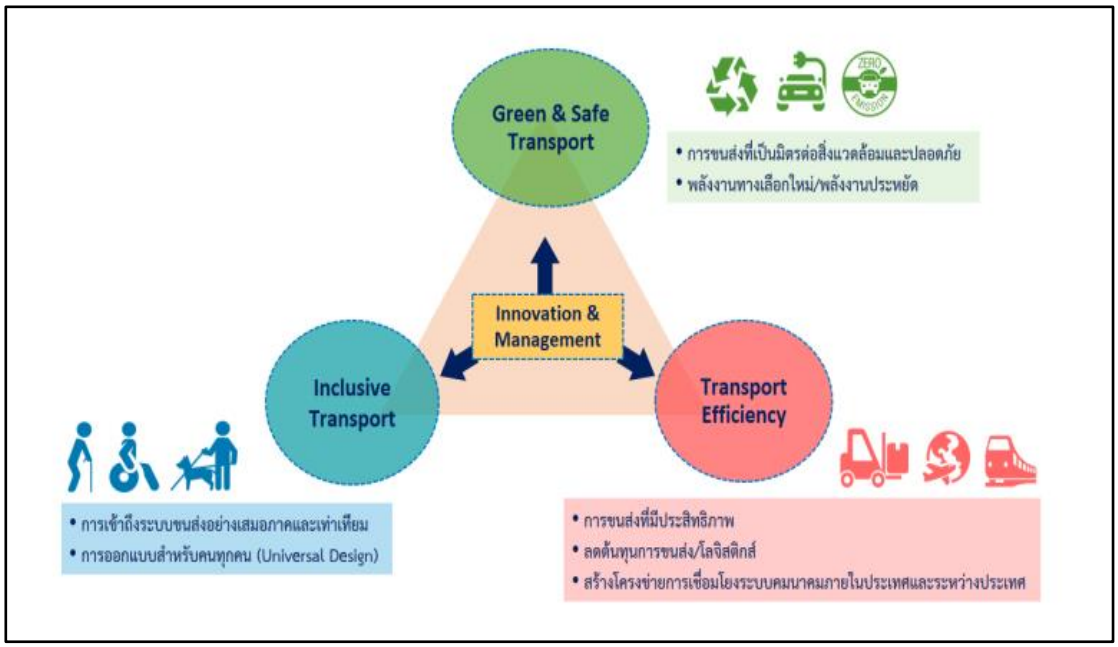
2.1.2.1 การขนส่งสินค้า การยกระดับการให้บริการและการบริหารจัดการในการอำนวยความสะดวกด้านการค้าและการจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) ส่งเสริมการขนส่งสินค้าทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ ให้ใช้การขนส่งทางรางและทางน้ำเป็นรูปแบบหลัก

2.1.2.2 การขนส่งผู้โดยสาร การจัดให้มีบริการภาคคมนาคมขนส่งเพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางของประชาชนทั้งปริมาณและคุณภาพ

2.2 ภาพในอนาคตของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง

จากยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมและขนส่งที่เกี่ยวข้อง ทำให้กระทรวงคมนาคมเสนอแนวคิดการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) โดยมุ่งเน้นการพัฒนาเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของวิถีชีวิต พฤติกรรมการเดินทาง และความต้องการในการเดินทางของประชาชน ภายใต้ 3 แนวคิด คือ การขนส่งที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ และ การเข้าถึงระบบขนส่งอย่างเสมอภาคและเท่าเทียม ดังแสดงในแผนภาพที่ 2-1 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แผนภาพที่ 2-1 ภาพในอนาคตของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่ง



ที่มา : แผนงานในภารกิจหลักของกระทรวงคมนาคมภายใต้ (ร่าง) ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทยระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579)

2.1.1 การขนส่งที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green and Safe Transport)

ส่งเสริมการคมนาคมขนส่งที่ปลอดภัยในทุกรูปแบบการขนส่ง โดยมุ่งเน้นการจัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานที่ปลอดภัยได้มาตรฐาน การบังคับใช้กฎหมายจราจรและขนส่ง และส่งเสริมการคมนาคมขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการคมนาคมขนส่งที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะหรือขนส่งมวลชนในเมืองหลักภูมิภาคเพื่อเป็นทางเลือกสำหรับประชาชนในการเดินทาง โดยเฉพาะการขนส่งทางน้ำและทางราง ซึ่งเป็นรูปแบบการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการขนส่งทางถนน

2.1.2 การขนส่งที่มีประสิทธิภาพ (Transport Efficiency)

เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งและโลจิสติกส์โดยพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานคมนาคมขนส่งให้เชื่อมโยงฐานการผลิต แหล่งเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เชื่อมต่อระหว่างรูปแบบการขนส่งต่าง ๆ และเชื่อมโยงระหว่างเมืองหลักในภูมิภาค มีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุนโลจิสติกส์ ลดปัญหาคอขวด และส่งเสริมการขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ โดยให้การขนส่งทางรางและทางน้ำเป็นรูปแบบการขนส่งหลัก และมีการขนส่งทางถนนเป็นระบบสนับสนุน (Feeder Systems)

2.1.3 การเข้าถึงระบบขนส่งอย่างเสมอภาคและเท่าเทียม (Inclusive Transport)

ยกระดับการขนส่งให้สามารถรองรับประชาชนทุกกลุ่มให้สามารถเข้าถึงบริการระบบขนส่งมวลชนและระบบขนส่งสาธารณะได้อย่างสะดวก ทั้งผู้สูงอายุ ผู้พิการ และเด็ก มีค่าโดยสารที่เหมาะสม

2.3 แผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560 – 2564

กระทรวงคมนาคมจัดทำแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม พ.ศ. 2560 – 2564 ภายใต้วิสัยทัศน์ “พัฒนาระบบขนส่งอย่างบูรณาการ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนทุกภาคส่วน และขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศอย่างยั่งยืน” และกำหนดยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการขนส่งทางถนนและทางรางไว้ 3 ยุทธศาสตร์ ประกอบด้วย

2.3.1 ยุทธศาสตร์ที่ 1 : การพัฒนาระบบขนส่งขั้นพื้นฐานให้เชื่อมโยง ทั่วถึง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

มีเป้าประสงค์สำคัญ 3 ประการ คือ 1. มีโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งที่มีคุณภาพและเป็นไปตามมาตรฐาน 2. มีการพัฒนาบริการขนส่งขั้นพื้นฐานที่มีความครอบคลุมและเข้าถึงได้ และ 3. มีการพัฒนาระบบขนส่ง ที่สามารถลดการใช้พลังงานที่ไม่สะอาด เพิ่มสัดส่วนการพึ่งพิงพลังงานทางเลือกและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2.3.2 ยุทธศาสตร์ที่ 2 : การยกระดับความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบขนส่ง

มีเป้าประสงค์สำคัญ 3 ประการ คือ 1. มีมาตรฐานและระบบกำกับดูแลเรื่องความปลอดภัยของการขนส่ง 2. ผู้ใช้ระบบขนส่งมีวัฒนธรรมด้านความปลอดภัย และ 3. มีมาตรฐานและระบบกำกับดูแลเรื่องความมั่นคงของการขนส่ง

2.3.3 ยุทธศาสตร์ที่ 3 : การพัฒนาระบบขนส่งเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

มีเป้าประสงค์สำคัญ 4 ประการ คือ 1. มีระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพและมีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำ 2. มีระบบขนส่งที่สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจในภาคส่วนที่สำคัญของประเทศตามนโยบายของรัฐบาล 3. ผู้ประกอบการในระบบขนส่งมีการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันและคุณภาพในการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง และ 4. องค์กรของหน่วยงานภาครัฐมีขีดความสามารถในการกำกับดูแลด้านเศรษฐกิจ

2.4 แผนยุทธศาสตร์การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.) พ.ศ. 2560 – 2564

การรถไฟแห่งประเทศไทยจัดทำแผนยุทธศาสตร์การรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2560-2564 ภายใต้แผนวิสาหกิจการรถไฟแห่งประเทศไทย พ.ศ.2560-2564 โดยกำหนดวิสัยทัศน์ว่า “เป็นผู้ให้บริการระบบรางของรัฐที่ดีที่สุดในอาเซียนในปี 2570” และกำหนดยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงข่ายการขนส่งทางราง คือยุทธศาสตร์ที่ 1 การเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการขนส่งทางรางของประเทศ มีเป้าประสงค์สำคัญ 2 ประการ คือ

2.4.1 สร้างความเชื่อมั่นในความปลอดภัย (Safety)

โดยการรักษาคุณภาพโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ บำรุงรักษาโครงสร้างพื้นฐานให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แก้ไข/ขจัดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ

2.4.2 เพิ่มศักยภาพการให้บริการขนส่ง

โดยการพัฒนาโครงข่ายและสถานีเพื่อเชื่อมต่อการขนส่งหลายรูปแบบ ได้แก่ การก่อสร้างรถไฟทางคู่ การก่อสร้างทางสายใหม่ การก่อสร้างรถไฟชานเมือง และการก่อสร้างรถไฟความเร็วสูง

2.5 ยุทธศาสตร์กรมทางหลวง พ.ศ. 2560 – 2564

กรมทางหลวงจัดทำแผนยุทธศาสตร์กรมทางหลวง พ.ศ. 2560 – 2564 ภายใต้วิสัยทัศน์ “ระบบทางหลวงที่สะดวก ปลอดภัย เชื่อมโยงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของประเทศ” และกำหนดยุทธศาสตร์กรมทางหลวง โดยมียุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาระบบทางหลวงที่เชื่อมต่อ (Connectivity) เข้าถึง (Accessibility) และคล่องตัว (Mobility) อย่างมีคุณภาพและตรงความต้องการ มีเป้าประสงค์สำคัญ 4 ประการ คือ

2.5.1 มีระบบทางหลวงที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ทาง การขับเคลื่อนเศรษฐกิจ และการพัฒนาประเทศ ด้วยการพัฒนาโครงข่ายของระบบทางหลวงที่เข้าถึงและเชื่อมต่อได้อย่างสมบูรณ์

2.5.2 มีระบบทางหลวงที่คล่องตัวเพื่อสนับสนุนการเดินทางขนส่งและระบบโลจิสติกส์ด้วยการติดตามและแก้ไขสมรรถนะของระบบทางหลวงอย่างต่อเนื่อง

2.5.3 มีการส่งเสริมการพัฒนาระบบทางหลวงที่ยั่งยืน ด้วยการสร้างความเข้าใจและผสานความร่วมมือกับท้องถิ่น ภาคประชาชน และภาคเอกชน ในขั้นตอนการพัฒนาโครงการ

2.5.4 มีการพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการพัฒนาระบบทางหลวงที่ต่อเนื่อง ด้วยการวิจัย นวัตกรรม มาตรฐาน ข้อกำหนด เทคโนโลยี เทคโนโลยีดิจิทัล ที่ทันสมัยอย่างบูรณาการและพอเพียง

2.6 แผนยุทธศาสตร์การพัฒนากรมทางหลวงชนบท พ.ศ. 2560 – 2564

กรมทางหลวงชนบทจัดทำแผนยุทธศาสตร์กรมทางหลวงชนบท พ.ศ. 2560 – 2564 เพื่อเป็นแนวทางการนำแผนไปสู่การปฏิบัติ ภายใต้วิสัยทัศน์ “เชื่อมโยงโครงข่ายถนนระหว่างทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงท้องถิ่น ท่าอากาศยาน ท่าเรือ สถานีรถไฟ สถานีรถโดยสารเขตเศรษฐกิจพิเศษ และโครงการพระราชดำริเข้าด้วยกันได้ครบถ้วน ภายในปี พ.ศ. 2579” และกำหนดยุทธศาสตร์กรมทางหลวงชนบท ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเชื่อมโยงการขนส่งทางถนนและทางรางไว้ 2 ยุทธศาสตร์ ประกอบด้วย

2.6.1 ยุทธศาสตร์ที่ 1 พัฒนาโครงข่ายทางหลวงชนบทเข้าสู่พื้นที่ต่าง ๆ อย่างทั่วถึง มีมาตรฐานและใช้งานอย่างปลอดภัย พร้อมทั้งส่งเสริมและสนับสนุนทางหลวงท้องถิ่นเพื่อความมั่นคงของประเทศ (Stability)

โดยมีเป้าประสงค์เพื่อให้วางโครงข่ายทางหลวงชนบทได้อย่างทั่วถึงเสมอภาค เพียงพอ และมีมาตรฐาน สามารถพัฒนาประเทศอย่างมั่งคง ประกอบด้วยกลยุทธ์ต่าง ๆ คือ 1. การพัฒนาโครงข่ายทางหลวงชนบทเข้าสู่พื้นที่ต่าง ๆ อย่างทั่วถึง และ 2. การอำนวยความปลอดภัยงานทางบนโครงข่ายทางหลวงชนบทและการส่งเสริมและสนับสนุนโครงข่ายทางหลวงท้องถิ่น

2.6.2 ยุทธศาสตร์ที่ 2 เชื่อมโยงโครงข่ายทางหลวงชนบท เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและความมั่งคั่งของประเทศ (Prosperity)

โดยมีเป้าประสงค์เพื่อเป็นโครงข่ายทางหลวงชนบทที่มีศักยภาพและส่งเสริมให้ประเทศมีการเติบโตทางเศรษฐกิจ ส่งผลให้สังคม ชุมชน และประชาชนมีรายได้และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ประกอบด้วยกลยุทธ์ต่าง ๆ คือ 1. แก้ไขปัญหาการจราจรในเขตเมืองและเพิ่มความคล่องตัวในการเดินทางขนส่ง 2. พัฒนาสายทางเพื่อสนับสนุนนโยบายประเทศด้านอุตสาหกรรม พัฒนาสายทางเพื่อสนับสนุนนโยบายประเทศด้านเกษตรกรรม 3. พัฒนาสายทางเพื่อสนับสนุนนโยบายประเทศด้านท่องเที่ยวและวัฒนธรรม 4. พัฒนาสายทางเพื่อสนับสนุนนโยบายประเทศด้านการค้าและพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษ และ 5. พัฒนาสายทางเพื่อสนับสนุนนโยบายประเทศด้านระบบขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินปัญหาด้านคมนาคม

House of Commons Transport Committee (HCTC, 2014) ได้ศึกษาต้นเหตุของปัญหาจราจรติดขัดพบว่าการวางแผนเพื่อการขนส่งทางถนนเพียงด้านเดียวกระตุ้นให้เกิดปัญหาจราจรติดขัด โดยการวางแผนดังกล่าวเน้นไปที่การประหยัดเวลาการเดินทางโดยรถยนต์ ส่งผลให้การพัฒนาโครงการถนนเน้นไปที่การเพิ่มพื้นที่ผิวจราจร แต่ในความเป็นจริงวิธีการดังกล่าวกระตุ้นให้เมืองขยายออกไป ซึ่งส่งผลให้การเดินทางเข้าสู่เมืองมีระยะทางไกลขึ้น ซึ่งเมื่อรถยนต์จากนอกเมืองเข้ามาสู่กลางใจเมืองพร้อม ๆ กันยิ่งก่อให้เกิดปัญหาจราจรติดขัดมากขึ้น ซึ่งเป็นการสะท้อนว่าแนวคิดการขยายถนนออกไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุดเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการจราจรติดขัดมากขึ้น

ด้วยเหตุนี้ในปัจจุบันงานวิจัยจากหน่วยงานทางด้านคมนาคมจากหลากหลายประเทศ (May, Koh, D.A., Humphrey, & Fioretto, 2009) จึงวางแผนที่จะลดการพึ่งพารถยนต์ด้วยการส่งเสริมการงานระบบการขนส่งสาธารณะและระบบการขนส่งทางราง โดยให้ถนนปรับบทบาทมาเป็นผู้เชื่อมโยงโครงข่ายการเดินทางสาธารณะ และสนับสนุนการเดินทางรูปแบบอื่น ๆ นอกเหนือจากรถยนต์ เช่น การเดินเท้า รถโดยสารประจำทาง และจักรยาน เป็นต้น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเป้าหมายทางด้านคมนาคม

Transportation Research Board (TRB, 2010) ได้กำหนดตัวชี้วัดที่นิยมนำมาใช้ประเมินความสามารถในการให้บริการของถนนชื่อว่า “ระดับของการให้บริการ (Level of Service)” เพื่อตอบสนองต่อการเดินทางตามบทบาท โดยตัวชี้วัดดังกล่าวมีค่าแปรผันตามขนาดของถนน ปริมาณจราจร และความเร็วของกระแสจราจร โดยค่าระดับของการให้บริการ A หมายถึงถนนสามารถให้บริการได้อย่างไม่ติดขัด ส่วนระดับการให้บริการ F หมายถึงถนนมีความติดขัดมาก ยิ่งถนนมีค่าระดับการให้บริการดีความล่าช้าที่จะเกิดขึ้นต่อระบบย่อมลดลง แต่อย่างไรก็ตามการออกแบบถนนจำเป็นต้องคำนึงถึงปริมาณจราจรที่คุ้มค่าในการก่อสร้างซึ่งในความเป็นจริงอาจเป็นไปไม่ได้ที่จะออกแบบถนนให้มีระดับการให้บริการ A ซึ่งโดยทั่วไปค่าระดับการให้บริการ E แสดงถึงความจุของถนนสูงสุดในการให้บริการ และใช้ในการออกแบบความจุถนนให้เพียงพอต่อความต้องการเดินทาง

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคาดการณ์ทางคมนาคม

John Ratcliffe (Ratcliffe, 1974) ได้เสนอให้ใช้แบบจำลองจราจร (Traffic Model) เพื่อการจำลองการเดินทางบนโครงข่ายการคมนาคมเพื่อการวางแผนระบบขนส่ง โดยสามารถนำมาประยุกต์เพื่อวิเคราะห์ผลของการเดินทางในสภาพการณ์ที่มีการใช้นโยบายด้านการจราจรและขนส่งต่าง ๆ โดยผลของแบบจำลองจะแสดงค่าดัชนีการจราจรต่าง ๆ เช่น ค่าปริมาณการเดินทางในหน่วยคันยานพาหนะต่อชั่วโมง ปริมาณการเดินทางในค่าของระยะทางรวม (Total Distance of Travel) ปริมาณการเดินทางในค่าของระยะเวลารวม (Total Hour of Travel) ของระบบขนส่ง ความเร็วการเดินทาง พื้นที่คอขวด และสภาพการสัญจรบนถนน

แบบจำลองอาจพัฒนาจำลองการตัดสินใจของผู้เดินทางแบบพร้อมกันทุกขั้นตอน (Simultaneous Structure) หรือแบบการตัดสินใจแบบเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกัน (Sequential Structure) ซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้เป็นแบบจำลองโครงสร้างการตัดสินใจแบบเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกัน แบบจำลองชนิดต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน (Sequential 4 step Model) ประกอบด้วย แบบจำลองย่อย 4 ด้าน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังแสดงในแผนภาพที่ 2-2

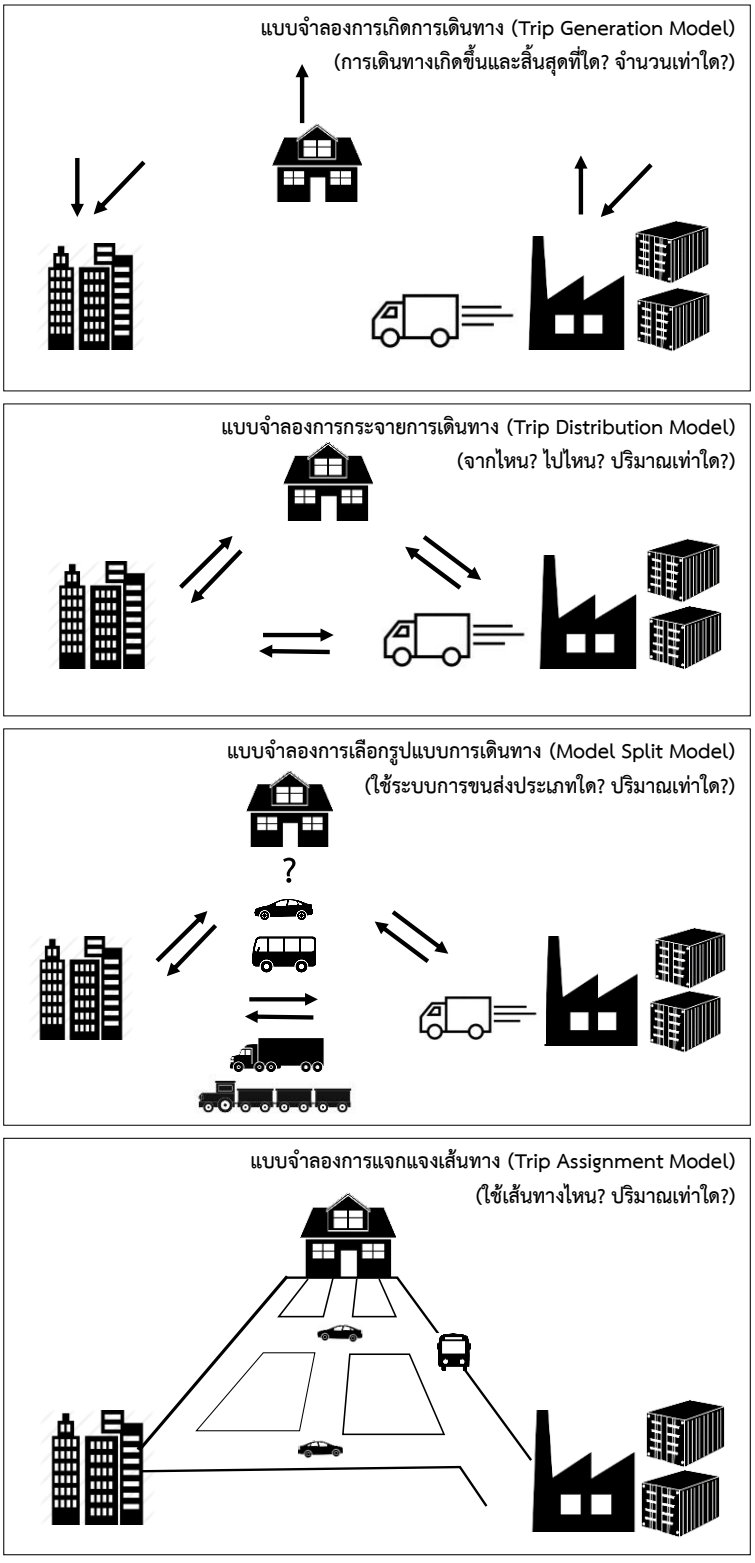
3.1 แบบจำลองการเกิดการเดินทาง (Trip Generation Model) แบบจำลองนี้จะทำให้ทราบปริมาณการเดินทางทั้งหมดสู่พื้นที่ย่อย ประกอบด้วยแบบจำลองย่อย 2 แบบจำลอง คือแบบจำลองการเดินทางออกจากพื้นที่ย่อย (Trip Production) และแบบจำลองการเดินทางเข้าสู่พื้นที่ย่อย (Trip Attraction)

3.2 แบบจำลองการกระจายการเดินทาง (Trip Distribution Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อยซึ่งมีหลักการคือ การเดินทางที่เกิดขึ้นจากพื้นที่ย่อยหนึ่งจะถูกดึงดูดไปยังพื้นที่ย่อยอื่น ๆ ตามความดึงดูดเข้าสู่พื้นที่และปริมาณการเดินทางออกจากพื้นที่

3.3 แบบจำลองการเลือกรูปแบบการเดินทาง (Model Split Model) จะวิเคราะห์รูปแบบการเลือกประเภทของการขนส่งในการเดินทาง ซึ่งประกอบด้วยการเดินทางหลายประเภท ทั้งรถยนต์ส่วนบุคคล รถขนส่งสาธารณะ การเดินเท้า โดยใช้พื้นฐานความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางในการเลือกรูปแบบการเดินทางที่ผู้เดินทางตัดสินใจ

3.4 แบบจำลองการแจกแจงเส้นทาง (Trip Assignment Model) แบบจำลองนี้จะทำหน้าที่แจกแจงปริมาณการเดินทางทั้งหมดที่เกิดขึ้นแต่ละประเภทของการขนส่งจากพื้นที่ย่อยไปบนระบบโครงข่ายถนนที่มีอยู่

แผนภาพที่ 2-2 แบบจำลองชนิดต่อเนื่อง 4 ขั้นตอน



ที่มา : ปรับปรุงจากต้นฉบับใน Ratcliffe (1974)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทางเลือก

4.1 การออกแบบเชิงวิศวกรรม

Federal Highway Administration (FHWA, 2013) ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในกระทรวงการขนส่งของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดแนวทางการออกแบบทางเลือกของถนนเชิงวิศวกรรม ซึ่งสามารถดำเนินการจากการประมาณความจุของถนนที่ต้องการ แล้วจึงออกแบบให้มีขนาดหน้าตัดที่เหมาะสม เพื่อให้สะดวกต่อการพิจารณาออกแบบ หน่วยงานทางถนนได้จัดทำหลักเกณฑ์การออกแบบหน้าตัดและชนิดของวัสดุที่มีความแตกต่างกันตามประเภทการใช้งานของถนน ซึ่งหลักเกณฑ์การจำแนกถนนตามมาตรฐานสากลที่ได้รับการยอมรับและยึดถือเป็นแนวทางในหลายประเทศได้กำหนดมาตรฐานการออกแบบถนน 3 ระดับหลัก จากขนาดใหญ่ไปเล็ก คือ ถนนสายประธาน (Arterial), ถนนสายรอง (Collector) และ ถนนท้องถิ่น (Local)

4.2 เกณฑ์การพัฒนาถนนบริเวณโดยรอบสถานีรถไฟ

Belzer & Autler (2002) พบว่าการพัฒนาถนนในบริเวณพื้นที่โดยรอบสถานีรถไฟและระบบขนส่งสาธารณะมีส่วนช่วยอย่างยิ่งในการลดเวลาการเดินทาง และเพิ่มคุณภาพชีวิต การพัฒนาโดยรอบสถานีขนส่งมวลชน (Transit–Oriented Development) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า TOD หมายถึง กระบวนการจัดการพื้นที่เมืองให้เกิดความกระชับ ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบผสมผสาน ได้แก่ที่อยู่อาศัย แหล่งพาณิชยกรรม ระบบบริการของเมือง พื้นที่สาธารณะรอบสถานีขนส่งมวลชน โดยการสร้างสรรค์สภาพแวดล้อมที่ดี ปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกและทางเดินเท้าให้มีคุณภาพสูง[2] โดยเป้าหมายในการพัฒนาพื้นที่มุ่งใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านระบบและโครงข่ายการขนส่งมวลชนที่มีอยู่ในการส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและการเติบโตอย่างยั่งยืน ผลักดันให้มีผู้ใช้บริการระบบการขนส่งมวลชนมากขึ้น เพื่อลดความแออัดของเมืองซึ่งเกิดจากการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล และเป็นแนวทางการพัฒนาเมืองเริ่มต้นจากหลักพื้นฐานคือการสร้างชุมชนที่ “เดิน” ได้สะดวก มีความกระชับเหมาะสมโดยรอบบริเวณขนส่งระบบราง เพื่อให้เกิดการอยู่อาศัยในพื้นที่อย่างมีคุณภาพชีวิตที่สมบูรณ์โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพารถยนต์ ที่เป็นแนวทางหลักแนวทางหนึ่งในการพัฒนาที่จะแก้ปัญหาของการกระจายตัวของเมือง

จากการศึกษาแนวคิดการพัฒนา TOD ในหลายประเทศทั่วโลก พบว่า การแบ่งประเภท TOD ตาม Center for Transit Oriented Development (CTOD) ในปี พ.ศ. 2557มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานีรถไฟของประเทศไทย ซึ่งผ่านพื้นที่ที่มีความหลากหลาย ทั้งพื้นที่เมืองที่เป็นศูนย์กลางระดับภาค ศูนย์กลางเมือง ศูนย์กลางอำเภอ ศูนย์กลางชุมชน จุดเปลี่ยนถ่ายการเดินทาง และพื้นที่ที่มีการพัฒนารูปแบบพิเศษ เช่น พื้นที่ท่องเที่ยว มหาวิทยาลัย และเขตเศรษฐกิจพิเศษ โดย CTOD แบ่งประเภท TOD เป็น 7 ประเภท 1. Regional

---

[2] “Transit-Oriented Development”. (Online). Available : https://www.transit.dot.gov/TOD, 2020.

Center (RC), 2. Urban Center (UC), 3. Suburban Center (SC), 4. Urban Neighborhood (UN), 5. Transit Town (TT), 6. Special Use (SU), และ 7. Mix Use Corridor

Jeffrey, Boulangé, Giles-Corti, Washington, & Gunn (2019) พบว่าปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางเข้าสู่สถานีรถไฟมากกว่าร้อยละ 60 มาจากการเดินเท้าเข้าสู่สถานี ดังนั้น เพื่อให้เกิดการเข้าถึงสถานี จึงมีการกำหนดเกณฑ์การพัฒนาตามหลักการของ TOD โดยมีหลักเกณฑ์ 9 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 เกณฑ์การพัฒนาพื้นที่รอบสถานีรถไฟตามหลักการของ TOD

หลักเกณฑ์	รายละเอียดการพิจารณา
การเชื่อมโยง (Connect)	มีโครงข่ายถนนสำหรับการเดินเท้าที่เชื่อมโยงบริเวณพื้นที่โดยรอบและอาคารต่าง ๆ ในพื้นที่กับสถานีระบบขนส่งมวลชน
ขนส่งมวลชน (Transit)	พื้นที่อยู่ในรัศมีการให้บริการของระบบขนส่งมวลชนในรัศมีการเดินเท้า (ประมาณ 400-800 เมตร)
การเดิน (Walk)	ส่งเสริมการเดินเท้าในพื้นที่ โดยจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการเดินเท้า
การใช้จักรยาน (Cycle)	ส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการใช้จักรยานในการเดินทางในพื้นที่ รวมทั้งจัดให้มีทางจักรยาน จุดจอดจักรยาน ไฟฟ้าแสงสว่าง
การเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคล (Shift)	ลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล บริหารจัดการและออกแบบที่จอดรถแบบจำกัด เพื่อการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เป็นอุปสรรคต่อการเดินเท้า
การพัฒนาภูมิทัศน์ (Place)	พัฒนาบริเวณจุดใจกลางย่านให้มีความร่มรื่น และให้เป็นพื้นที่พิเศษ โดยปรับปรุงภูมิทัศน์การออกแบบทางสถาปัตยกรรม เพื่อให้ชุมชนสามารถใช้ประโยชน์ร่วมกัน
การเพิ่มความหนาแน่นพื้นที่ (Density)	พื้นที่ที่อยู่โดยรอบสถานีมีความหนาแน่นในการใช้ประโยชน์ที่ดินสูงกว่าบริเวณที่อยู่ถัดออกไป
การผสมผสานการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Mix)	ผสมผสานการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งแนวตั้งและแนวนอน เน้นกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งกลางวันและกลางคืน เพื่อเป็นเมืองที่สมบูรณ์และมีชีวิตชีวา
ความกระชับของการใช้ที่ดิน (Compact)	เชื่อมโยงการอยู่อาศัย การค้า แหล่งงาน พื้นที่สาธารณะ และพื้นที่ส่วนบริการแบบกระชับ

ที่มา : รายงาน 122 ปี ก้าวสู่อนาคตรถไฟไทย, 2562 : 157

กรอบแนวคิดของการวิจัย

จากการพิจารณาความเชื่อมโยงยุทธศาสตร์และนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมระดับประเทศ แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมและขนส่ง แผนยุทธศาสตร์และแผนการพัฒนาโครงข่ายรถไฟ ยุทธศาสตร์การพัฒนาถนน และแผนการพัฒนาโครงข่ายถนนเพื่อการขนส่งสินค้า ทำให้ทราบแนวทางการพัฒนาการขนส่งของไทยว่ามีนโยบายเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยเน้นไปที่การเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งไปสู่ทางราง

อย่างไรก็ตามยังไม่มียุทธศาสตร์ที่ส่งผลอย่างเป็นรูปธรรมสำหรับการเชื่อมโยงการขนส่งทางถนนและรางเข้าด้วยกัน ดังนั้นสิ่งสำคัญในการจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อการวางแผนพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางรางจึงเป็นกระบวนการในการคัดเลือกและกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนนเบื้องต้น

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเสนอให้นำทฤษฎีการวางแผนอย่างมีเหตุผล (Rational Planning) ซึ่งประกอบไปด้วยกระบวนการในเบื้องต้น 4 ขั้นตอนคือ 1. การประเมินปัญหา 2. การกำหนดเป้าหมาย 3. การคาดการณ์ และ 4. การออกแบบทางเลือก มาประยุกต์เพื่อการวางแผนการพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางราง โดยมีแนวทางการดำเนินการดังนี้

การดำเนินการในกระบวนการที่ (1) การประเมินปัญหา สามารถประเมินปัญหาได้จากข้อมูลบริบทของประเทศไทย ซึ่งอ้างอิงตามนโยบายและยุทธศาสตร์ และการสอบถามข้อมูลเชิงลึกกับผู้เชี่ยวชาญด้านการวางแผนคมนาคมขนส่งในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นหากไม่มีการดำเนินการใด ๆ

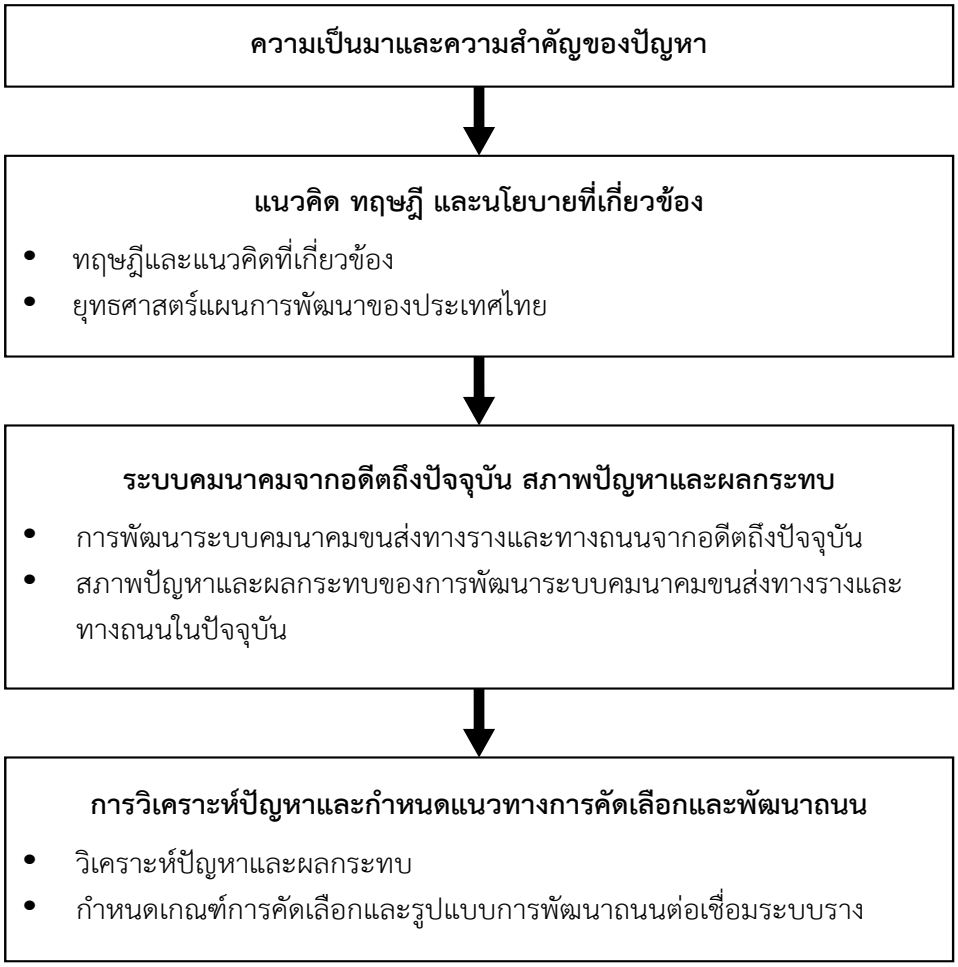
การดำเนินการในกระบวนการที่ (2) การกำหนดเป้าหมาย เป็นกระบวนการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาที่เหมาะสม และกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางราง

การดำเนินการในกระบวนการที่ (3) การคาดการณ์ เป็นกระบวนการใช้แบบจำลองทางการขนส่ง 4 ขั้นตอน ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินผลกระทบเกี่ยวกับประสิทธิภาพของโครงข่ายที่จะเกิดขึ้นในกรณีที่ไม่พัฒนาถนนสนับสนุนการขนส่งทางราง และกรณีที่มีโครงการ โดยเป็นกระบวนการที่จัดทำควบคู่กับกระบวนการที่ (4) ต่อไป

การดำเนินการในกระบวนการที่ (4) การออกแบบทางเลือก เป็นการประยุกต์ใช้หลักการพัฒนาถนนตามเกณฑ์ของ TOD เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโครงข่ายต่อการเชื่อมโยงถนนที่สนับสนุนสถานีรถไฟ

จากกระบวนการที่ (1) – (4) ข้างต้น ผู้วิจัยได้วางกรอบการศึกษาโดยสามารถแสดงกรอบแนวคิดได้ดังแผนภาพที่ 2-3

แผนภาพที่ 2-3 กรอบแนวคิดของการวิจัย



สรุป

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการคมนาคมขนส่งและพบว่าทฤษฎีการวางแผนอย่างมีเหตุผล (Rational Planning) เป็นหลักการในการวางแผนทางด้านคมนาคมที่สำคัญ รวมทั้งศึกษากระบวนการที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำหลักเกณฑ์การคัดเลือกและพัฒนาถนนสนับสนุนการขนส่งทางราง

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบยุทธศาสตร์และแผนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟและโครงข่ายถนน ตลอดจนการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานีรถไฟ และเพื่อสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบการขนส่งทางรางเป็นหลัก โดยให้ถนนเป็นระบบสนับสนุน

เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการพัฒนาถนนเชื่อมการขนส่งทางราง การศึกษาข้อมูลประเด็นปัญหา/อุปสรรคและผลกระทบของระบบถนนและระบบรางจึงมีความสำคัญเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการพิจารณาหลักเกณฑ์การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟและสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) รวมทั้งพิจารณากำหนดแนวทางการพัฒนาถนนเพื่อสนับสนุนการขนส่งทางรางต่อไป

บทที่ 3
ระบบคมนาคมจากอดีตถึงปัจจุบัน สภาพปัญหา และผลกระทบ

การศึกษาในบทที่ 3 มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาสภาพปัญหาและผลกระทบที่เกี่ยวกับการคัดเลือกและพัฒนาถนนเชื่อมการขนส่งทางราง โดยมีลำดับการศึกษาดังนี้

ส่วนที่ 1 การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งทางรางและทางถนนจากอดีตถึงปัจจุบัน

ส่วนที่ 2 สภาพปัญหาและผลกระทบของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งทางรางและทางถนนในปัจจุบัน

ส่วนที่ 3 สรุป

การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งทางรางและทางถนนจากอดีตถึงปัจจุบัน

การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งในอดีตจนถึงปัจจุบันได้ถูกกำหนดโดยแผนการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยการพัฒนาโครงข่ายรถไฟ และการพัฒนาโครงข่ายถนน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การพัฒนาโครงข่ายรถไฟในประเทศไทย

1.1 แผนการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟ

การจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟครอบคลุมทั่วประเทศ ได้มีการศึกษาโครงการพัฒนารถไฟทางคู่ รถไฟทางคู่สายใหม่ และรถไฟความเร็วสูง โดยการศึกษาโครงการรถไฟทางคู่ได้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ แผนระยะเร่งด่วน แผนระยะกลาง และแผนระยะยาว ซึ่งได้จัดลำดับเส้นทางการพัฒนา ระยะทางและระบุงบประมาณดังแสดงในตารางที่ 3-1 โดยแสดงตำแหน่งของโครงการดังแสดงในแผนภาพที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ลำดับเส้นทางการพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่

ลำดับ	เส้นทาง	ระยะทาง (กม.)	งบประมาณ (ล้านบาท)
แผนระยะเร่งด่วน (พ.ศ. 2560 -2564)		**993**	**136,462**
1	ฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย	106	11,348
2	ชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	185	25,388
3	ประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร	167	16,235
4	ลพบุรี-ปากน้ำโพ	148	24,919
5	มาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ	132	29,449
6	นครปฐม-หัวหิน	165	19,270
7	หัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	90	9,853
แผนระยะกลาง (พ.ศ. 2565 - 2569)		**1,609**	**269,180**
1	ปากน้ำโพ-เด่นชัย	285	56,057
2	ขอนแก่น-หนองคาย	174	26,066
3	ชุมทางถนนจิระ-อุบลราชธานี	309	35,836
4	ชุมพร-สุราษฎร์ธานี	167	23,285
5	สุราษฎร์ธานี-ชุมทางหาดใหญ่-สงขลา	339	51,823
6	ชุมทางหาดใหญ่-ปาดังเบซาร์	48	7,942
7	ชุมทางศรีราชา-มาบตาพุด	70	8,247
8	เด่นชัย-เชียงใหม่	217	59,924
แผนระยะยาว (พ.ศ.2570 - 2579)		**390**	**57,373**
1	ชุมทางคลองสิบเก้า-อรัญประเทศ	174	26,100
2	ชุมทางหาดใหญ่-สุไหงโกลก	216	31,273
รวม		**2,992**	**463,015**

ที่มา : โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษการท่องเที่ยวและการพัฒนาพื้นที่ พ.ศ.2560

แผนภาพที่ 3-1 แผนพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่

ที่มา : โครงการศึกษาแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟสนับสนุนเขตเศรษฐกิจพิเศษ การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ พ.ศ.2560

1.2 การจำแนกลักษณะประเภทของสถานีรถไฟ

การรถไฟแห่งประเทศไทยได้กำหนดระดับสถานีรถไฟในประเทศไทยเป็นระดับชั้นต่าง ๆ รวมทั้งหมด จำนวน 442 สถานี โดยสามารถแบ่งได้เป็น 5 ระดับ ตามปริมาณรายได้จากการโดยสาร จำนวนประชากรในชุมชน และความสำคัญในการเดินรถไฟ ได้แก่ สถานีชั้นพิเศษ จำนวน 1 สถานี สถานีชั้น 1 จำนวน 103 สถานี สถานีชั้น 2 จำนวน 132 สถานี และสถานีชั้น 3 จำนวน 206 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 สถานีชั้นพิเศษ

มีจำนวน 1 สถานี ได้แก่ สถานีรถไฟกรุงเทพ (สถานีรถไฟหัวลำโพง)

1.2.2 สถานีชั้น 1

สถานีชั้น 1 คือสถานีประจำจังหวัด และเป็นสถานีระดับอำเภอขนาดใหญ่ มีจำนวน 103 สถานี เช่น สถานีรถไฟชุมทางแก่งคอย สถานีรถไฟชุมทางฉะเชิงเทรา สถานีรถไฟชุมทางถนนจิระ สถานีรถไฟโนนสูง สถานีรถไฟเมืองคง สถานีรถไฟชุมทางบัวใหญ่ สถานีรถไฟเมืองพล สถานีรถไฟบ้านหัน สถานีรถไฟบ้านไผ่ สถานีรถไฟขอนแก่น สถานีรถไฟปากช่อง สถานีรถไฟนครราชสีมา ฯลฯ

1.2.3 สถานีชั้น 2

สถานีชั้น 2 คือสถานีระดับอำเภอ และเป็นสถานีระดับตำบลขนาดใหญ่ มีจำนวน 132 สถานี เช่น สถานีรถไฟมาบกะเบา สถานีรถไฟบันไดม้า สถานีรถไฟสีคิ้ว สถานีรถไฟสูงเนิน สถานีรถไฟโพนทอง สถานีรถไฟช่องแค สถานีรถไฟจันเสน สถานีรถไฟโพรงมะเดื่อ สถานีรถไฟคลองบางตาล ฯลฯ

1.2.4 สถานีชั้น 3

สถานีชั้น 3 คือสถานีระดับตำบล และเป็นสถานีระดับหมู่บ้านขนาดใหญ่ มีจำนวน 206 สถานี เช่น สถานีรถไฟไผ่นาบุญ สถานีรถไฟบุใหญ่ สถานีรถไฟวิหารแดง สถานีรถไฟองครักษ์ สถานีรถไฟคลองสิบเก้า สถานีรถไฟบางน้ำเปรี้ยว สถานีรถไฟบ้านเกาะ สถานีรถไฟบ้านกระโดน ฯลฯ

1.2.5 สถานีรถไฟเฉพาะกิจ

คือสถานีที่ตั้งขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์พิเศษ เช่น เป็นสถานีขนส่งสินค้าอย่างเดียวไม่รับผู้โดยสาร (บางแห่งรับผู้โดยสารร่วมด้วย) นอกจากนี้ อาจจะเป็นสถานีสำหรับพระบรมวงศานุวงศ์ เช่น สถานีรถไฟหลวงสวนจิตรลดา

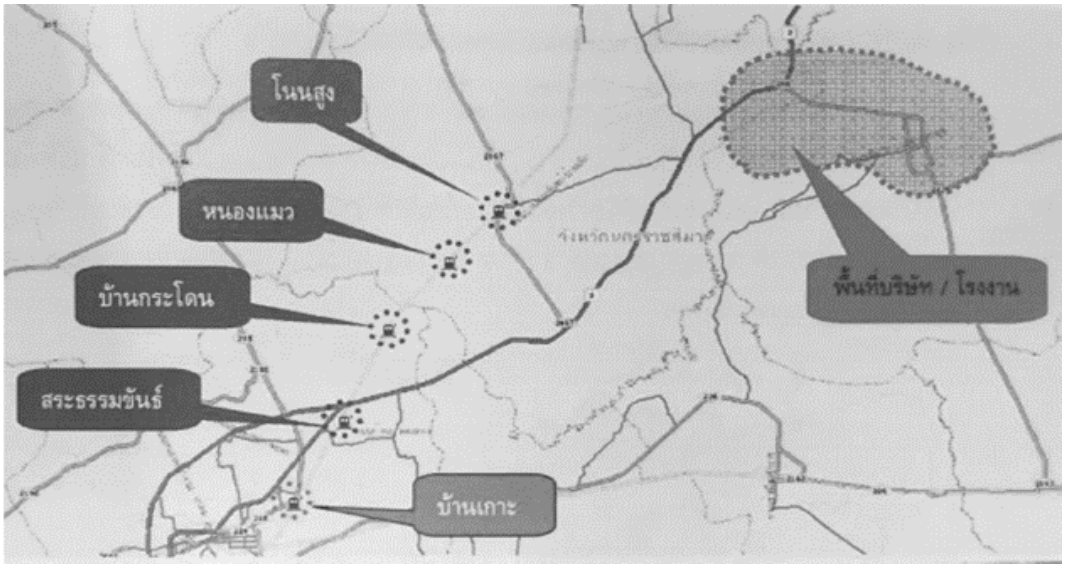
1.3 แผนการพัฒนาสถานีรถไฟเพื่อการขนส่งสินค้า

เพื่อเพิ่มศักยภาพและลดต้นทุนโลจิสติกส์ การรถไฟแห่งประเทศไทยจึงมีแผนการก่อสร้างสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (Container Yard : CY) จากการพิจารณาแผนการก่อสร้างสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้าบนโครงข่ายรถไฟทางคู่ พบว่ามีแผนการก่อสร้างสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) สอดคล้องกับแผนการพัฒนาเส้นทางรถไฟทางคู่ ระยะเร่งด่วน (พ.ศ.2560-2564) จำนวน 5 เส้นทาง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.3.1 ช่วงชุมทางจิระ-ขอนแก่น

เส้นทางรถไฟ ช่วงชุมทางจิระ-ขอนแก่น มีสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้าอยู่ 3 แห่ง ได้แก่ สถานีบ้านเกาะ สถานีชุมทางบัวใหญ่ และสถานีท่าพระ แต่เนื่องจากสถานีบ้านเกาะส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรถบรรทุกพ่วงสร้างปัญหาด้านการจราจรให้แก่ประชาชนที่อยู่อาศัยในพื้นที่เป็นอย่างมาก จึงเสนอให้ย้ายย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) ไปบริเวณที่หยุดรถไฟบ้านกระโดนจากแนวเส้นทางที่มีระยะทางห่างจากบริษัท หรือโรงงานที่ผลิตสินค้าที่มีศักยภาพ และพื้นที่โดยรอบสถานีมีลักษณะเป็นที่โล่ง ดังแผนภาพที่ 3-2

แผนภาพที่ 3-2 ตำแหน่งที่หยุดรถไฟบ้านกระโดนและพื้นที่บริษัท/โรงงาน ที่เป็นแหล่งผลิต



ที่มา : รายงานศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งและการจัดการโลจิสติกส์ (ระยะเร่งด่วน ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น)

1.3.2 ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ

เส้นทางรถไฟ ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระ มีสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) อยู่ 1 แห่งได้แก่ สถานีกุดจิก ปัจจุบันยังไม่มีการขนส่งอย่างถาวรมีเพียงการทดลองขนส่งโดยภาคเอกชนแต่เนื่องจากที่ผ่านมาได้มีการดำเนินการใช้งาน แต่ยังขาดสิ่งอำนวยความสะดวกบางอย่าง จากการศึกษาออกแบบรายละเอียดโครงสร้างทางคู่ช่วงมาบกะเบา-ชุมทางถนนจิระได้ทำการกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกโดยพิจารณาจากการคาดการณ์ปริมาณสินค้าที่มีศักยภาพที่จะขนส่งในลักษณะของตู้คอนเทนเนอร์ และพิจารณาจากขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในปัจจุบัน โดยมีเครื่องจักรในการให้บริการครบถ้วน

1.3.3 ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ

เส้นทางรถไฟ ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ มีสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) อยู่ 1 แห่ง ได้แก่สถานีนครสวรรค์ โดยจากการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบเบื้องต้นระบบรถไฟทางคู่ เพื่อการขนส่งและการจัดการโลจิสติกส์ (ระยะที่ 1) แนวเส้นทางลพบุรี-นครสวรรค์

1.3.4 ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์

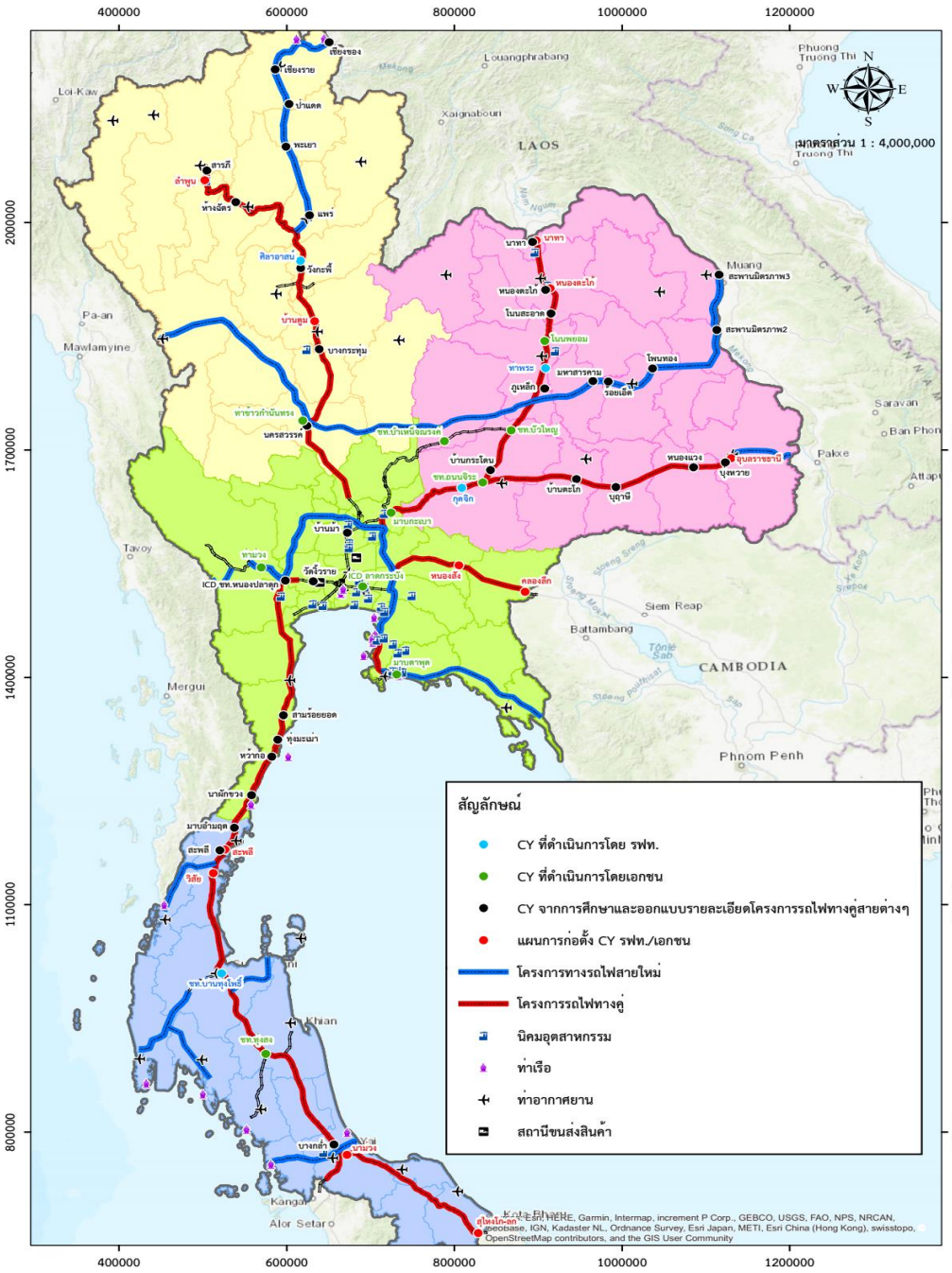
มีแผนการก่อตั้งย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) แห่งใหม่เพิ่มเติม 2 แห่ง คือ ที่สถานีสามร้อยยอด และสถานีทุ่งมะเม่า อย่างไรก็ตาม การรถไฟแห่งประเทศไทยได้เคยมีการทดลองขนส่งสินค้าประเภทผลไม้กระป๋องจากสถานีทุ่งมะเม่า จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ขนาดพื้นที่ 5,000 ตร.ม. ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงก่อสร้าง 6 ล้านบาท โดยเริ่มเปิดดำเนินงานขนส่งตั้งแต่เดือนตุลาคม 2550 โดยสินค้าที่ดำเนินการขนส่ง คือ ผลไม้กระป๋อง ส่งออกไปยังต่างประเทศปลายทาง ICD ลาดกระบัง (ท่าเรือแหลมฉบัง) ซึ่งปัจจุบันผู้ประกอบการได้ยกเลิกใช้บริการขนส่งสินค้า เนื่องจากข้อจำกัดที่สำคัญในการขนส่งด้วยรถไฟ คือ ข้อจำกัดด้านความบรรจุ ความล่าช้า ความไม่ตรงต่อเวลา อันมีสาเหตุหลักที่สำคัญมาจากการเป็นระบบทางเดี่ยว

1.3.5 ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร

จากโครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบรถไฟทางคู่เพื่อการขนส่งและโลจิสติกส์ (ระยะเร่งด่วน ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร) ได้เสนอการพัฒนาลานกองเก็บตู้สินค้า (CY) ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำหรับขนส่งสินค้า ใช้ในการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งระหว่างทางถนนและรางจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ 1. ที่สถานีหว้ากอ สำหรับรองรับการขนส่งสินค้าผ่านด่านสิงขรและกระจายสินค้าบริเวณตัวเมืองประจวบคีรีขันธ์ 2. ที่สถานีมาบอำมฤต สำหรับรองรับการขนส่งยางพาราจากแหล่งผลิตในบริเวณใกล้เคียง 3. ที่สถานีสะพลีรองรับการขนส่งและกระจายสินค้าบริเวณตอนบนของจังหวัดชุมพร และ 4. ที่สถานีนาผักขวง รองรับการขนส่งของอุตสาหกรรมเหล็ก

จากผลการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดโครงการรถไฟทางคู่สายต่าง ๆ และ แผนการพัฒนาสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เพิ่มเติมของการรถไฟแห่งประเทศไทย สามารถสรุปตำแหน่งสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) ทั่วประเทศ ดังแสดงในแผนภาพที่ 3-3

แผนภาพที่ 3-3 ตำแหน่งสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) ของการรถไฟแห่งประเทศไทยและเอกชน



ที่มา : แผนการพัฒนาลานกองเก็บตู้สินค้าเพิ่มเติมของการรถไฟแห่งประเทศไทย, 2560

1.4 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากแผนการพัฒนาโครงข่ายรถไฟ

จากแผนการพัฒนาสถานีรถไฟจะเห็นได้ว่ามีการแบ่งประเภทสถานีรถไฟเพื่อการโดยสารเป็น 5 ชั้น และมีการแบ่งประเภทสถานีรถไฟสำหรับการขนส่งสินค้า ซึ่งหากพิจารณาจากข้อมูลสถานีรถไฟตามแผนการพัฒนาระยะเร่งด่วน หากไม่นับสถานีกรุงเทพซึ่งเป็นสถานีชั้นพิเศษ จะเห็นว่าสถานีชั้น 1 และสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เป็นสถานีที่มีศักยภาพสูงในการเชื่อมต่อกับ

เมืองและแหล่งผลิตตามลำดับ โดยในการวิจัยนี้ จะศึกษาเฉพาะสถานีขนส่งผู้โดยสาร ชั้น 1 และสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เนื่องจากเป็นชั้นสถานีที่มีศักยภาพสูง โดยสามารถแสดงข้อมูลผลประโยชน์ที่ได้จากการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร และการคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าดังตารางที่ 3-2 และ ตารางที่ 3-3 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-2 สถานีรถไฟขนส่งผู้โดยสาร ชั้น 1 และการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ภายใต้แผนโครงการรถไฟทางคู่ ระยะเร่งด่วน (พ.ศ. 2560-2564)

โครงข่ายรถไฟทางคู่ ระยะเร่งด่วน	**สถานีขนส่งผู้โดยสาร ชั้น 1**	**คาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร (คน/วัน) ***
1.ช่วงฉะเชิงเทรา-คลองสิบเก้า-แก่งคอย	สถานีชุมทางแก่งคอย	19,643
	สถานีชุมทางฉะเชิงเทรา	
2.ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น	สถานีชุมทางถนนจิระ	46,350
	สถานีโนนสูง	
	สถานีเมืองคง	
	สถานีชุมทางบัวใหญ่	
	สถานีเมืองพล	
	สถานีบ้านหัน	
	สถานีบ้านไผ่	
	สถานีขอนแก่น	
3.ช่วงมาบกะเบา - ชุมทางถนนจิระ	สถานีปากช่อง	78,395
	สถานีนครราชสีมา	
	สถานีชุมทางถนนจิระ	
4.ช่วงลพบุรี - ปากน้ำโพ	สถานีปากน้ำโพ	81,130
	สถานีนครสวรรค์	
	สถานีบ้านตาคลี	
	สถานีบ้านหมี่	
5.ช่วงนครปฐม-หัวหิน	สถานีนครปฐม	123,743
	สถานีบ้านโป่ง	
	สถานีโพธาราม	
	สถานีราชบุรี	
	สถานีเพชรบุรี	
	สถานีชะอำ	
	สถานีหัวหิน	
6.ช่วงหัวหิน-ประจวบคีรีขันธ์	สถานีหัวหิน	4,210
	สถานีประจวบคีรีขันธ์	

ตารางที่ 3-2 สถานีรถไฟขนส่งผู้โดยสาร ชั้น 1 และการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ภายใต้แผนโครงการรถไฟทางคู่ ระยะเร่งด่วน (พ.ศ. 2560-2564) (ต่อ)

โครงข่ายรถไฟทางคู่ ระยะเร่งด่วน	สถานีขนส่งผู้โดยสาร ชั้น 1	คาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร (คน/วัน) *
7.ช่วงประจวบคีรีขันธ์ - ชุมพร	สถานีประจวบคีรีขันธ์	64,900
	สถานีทับสะแก	
	สถานีบางสะพานใหญ่	
	สถานีปะทิว	
	สถานีชุมพร	

ที่มา : การเปรียบเทียบของผู้วิจัย, 2563

* คาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารปี พ.ศ. 2577-2592 จาก “รายงาน 122 ปี ก้าวสู่อนาคตรถไฟไทย” ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

ตารางที่ 3-3 สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) และการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและปริมาณขนส่งสินค้า ภายใต้แผนโครงการรถไฟทางคู่ ระยะเร่งด่วน (พ.ศ. 2560-2564)

โครงข่ายรถไฟทางคู่ ระยะเร่งด่วน*	สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY)	ระดับชั้นสถานี	คาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร ** (คน/วัน)	คาดการณ์ปริมาณขนส่งสินค้า ** (ตัน/วัน)
1.ช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น	สถานีบ้านกระโดน	สถานีใหม่	46,350	44,932
	สถานีชุมทางบัวใหญ่	1		
	สถานีท่าพระ	2		
2.ช่วงมาบกะเบา – ชุมทางถนนจิระ	สถานีกุดจิก	2	78,395	29,841
3.ช่วงลพบุรี - ปากน้ำโพ	สถานีนครสวรรค์	2	81,130	60,430
4.ช่วงประจวบคีรีขันธ์ - ชุมพร	สถานีหว้ากอ	ที่หยุดรถ	64,900	56,438
	สถานีนาผักขวง	3		
	สถานีมาบอำมฤต	2		
	สถานีสะพลี	3		

ที่มา : การเปรียบเทียบของผู้วิจัย, 2563

* ยังมีเส้นทางช่วงหัวหิน – ประจวบคีรีขันธ์ ที่มีการกำหนดให้เป็นสถานี CY โดยการรถไฟแห่งประเทศไทย แต่เนื่องจากการคาดการณ์ปริมาณขนส่งสินค้ามีเพียง 208 ตัน/วัน ซึ่งมีปริมาณน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงอื่น ๆ ผู้วิจัยจึงไม่นำมาประกอบการพิจารณาเสนอแนะเส้นทางถนนสนับสนุนการขนส่งทางรางในช่วงดังกล่าว

** คาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร และขนส่งสินค้า ปี พ.ศ. 2577-2592 จาก “รายงาน 122 ปี ก้าวสู่อนาคตรถไฟไทย” ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

2. การพัฒนาโครงข่ายถนนในประเทศไทย

การพัฒนาโครงข่ายถนนในประเทศไทยได้จัดทำตามบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานที่ดูแลถนน ซึ่งแต่ละหน่วยงานกำหนดขอบเขตรูปแบบของถนนโดยการจัดลำดับชั้นทางด้วยข้อกำหนดการออกแบบ ซึ่งจะส่งผลให้ถนนที่ออกแบบมีมาตรฐานเดียวกันและสอดคล้องกับปริมาณจราจรที่คาดการณ์ โดยมีสองหน่วยงานทางถนนหลักที่จัดทำข้อกำหนดหลักเกณฑ์ในการออกแบบถนนคือกรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท

2.1 กำหนดการออกแบบถนนของกรมทางหลวง

กรมทางหลวงมีการจำแนกมาตรฐานชั้นทางสำหรับทางหลวงตามปริมาณจราจรเฉลี่ยต่อวัน ลักษณะรูปร่างเรขาคณิตของทางหลวง โดยแบ่งออกเป็นชั้นทางพิเศษ ชั้นทาง 1 ถึงชั้นทาง 5 ชั้นทางเขตเมือง และชั้นทางทางคู่ขนาน โดยมีรายละเอียดข้อกำหนดสำหรับการออกแบบถนนดังแสดงในตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 ข้อกำหนดการออกแบบถนนตามมาตรฐานชั้นทางของกรมทางหลวง

ชั้นทาง	พิเศษ	1	2	3	4	5	เขตเมือง	ทางขนาน
ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน	มากกว่า 8,000	4,000-8,000	2,000-4,000	1,000-2,000	300-1,000	น้อยกว่า 300	-	-
ความเร็วออกแบบ (กม./ชม.)								
- ทางราบ	90-110				70-90	50-80	60	70-80
- ทางเนิน	80-110				55-70	50-60	60	70-80
- ทางเขา	70-90				40-55	30-50	60	60-70
ความลาดชันสูงสุด (%)								
- ทางราบ	4	4			4	4	ตามสภาพพื้นที่	4
- ทางเนิน	6	6			8	8		6
- ทางเขา	8	8			12	12		8

ตารางที่ 3-4 ข้อกำหนดการออกแบบถนนตามมาตรฐานชั้นทางของกรมทางหลวง (ต่อ)

ชั้นทาง	พิเศษ	1	2	3	4	5	เขตเมือง	ทางขนาน
ประเภทผิวจราจร	ชั้นสูง			กลาง-สูง		ลูกรัง	ชั้นสูง	กลาง-สูง
ความกว้างของผิวจราจร (เมตร)	อย่างน้อยข้างละ 7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	8.0	ช่องจราจรละ 3.0-3.5	ช่องละ 3.0-3.5
ความกว้างของไหล่ทาง (เมตร)	ซ้าย 2.0-2.5 ขวา 1.0-1.5	2.5	2.0	1.5	1.0	-	2.5 หรือเป็นทางเท้า	2.0 หรือเป็นทางเท้า
ความกว้างของผิวจราจรสะพาน (เมตร)	11.0 (MIN.)	12.0	12.0	11.0	11.0	11.0	สะพานกว้างตามรูปแบบ ULTIMATE DESIGN หรืออย่างน้อย 11.0 เมตร	
ความกว้างของเขตทาง (เมตร)	60-80		40-60		30-40		ตามความเหมาะสม	-
ยกโค้งราบสูงสุด	10%						6%	10%

ที่มา : กรมทางหลวง

2.2 ข้อกำหนดการออกแบบถนนของกรมทางหลวงชนบท

กรมทางหลวงชนบทได้มีการแบ่งประเภทของชั้นทางเพื่อประโยชน์ในการออกแบบรูปทรงทางเรขาคณิต โดยได้กำหนดหลักเกณฑ์การออกแบบประเภทผิวจราจร จำนวนช่องจราจรทางหลวง และคุณลักษณะทางเรขาคณิตของทางหลวงอื่น ๆ ดังแสดงในตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 ข้อกำหนดการออกแบบถนนตามมาตรฐานชั้นทางของกรมทางหลวงชนบท

ข้อกำหนด	ประเภทชั้นทาง			
	1	2	3	4
ประเภทผิวจราจร	คอนกรีตหรือแอสฟัลต์			ลูกรัง
น้ำหนักบรรทุกและน้ำหนักลงเพลา	ไม่น้อยกว่า 25 ตัน			
จำนวนช่องจราจรต่อทิศทาง / ขนาดความกว้างช่องจราจร (เมตร)	2/3.25	1/3.5	1/3.00	1/3.00
ทางเท้า/ไหล่ทาง (เมตร)	≥ 1.50			≤ 1.00
เขตทางหลวง (เมตร)	≥ 20.00	≥ 15.00		
ความเร็วที่ใช้ในทางหลวง (กม./ชม.)	70-90			
Super elevation (%)	≤ 10			
ความลาดชันของถนน (%)	4-8		4-12	
รัศมีทางเชื่อมหรือทางตัดกัน (เมตร)	≥ 5.00			
ช่องลอดแนวดิ่ง (เมตร)	≥5.00			

ที่มา : ประกาศกรมทางหลวงชนบท เรื่องมาตรฐานและลักษณะของทางหลวงและงานทาง พ.ศ. 2549

สภาพปัญหาและผลกระทบของการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งทางรางและทางถนนในปัจจุบัน

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงระบบการขนส่งทางถนนและทางรางในประเทศไทยประกอบไปด้วยปัจจัยหลายประการที่สำคัญ โดยจากการรวบรวมพบว่าปัจจัยที่สำคัญคือ ปัญหาด้านการเชื่อมโยงโครงข่ายคมนาคมขนส่งอย่างไร้รอยต่อ ปัญหาด้านต้นทุนทางโลจิสติกส์ ปัญหาด้านการจราจรติดขัด ปัญหาด้านความปลอดภัย และปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขาดการเชื่อมโยงโครงข่ายคมนาคมขนส่งอย่างไร้รอยต่อ

จากการศึกษาความเชื่อมโยงสอดคล้องระหว่างยุทธศาสตร์ชาติและยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคมกับแผนยุทธศาสตร์หน่วยงาน ได้แก่ กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และการรถไฟแห่งประเทศไทย พบว่าแต่ละหน่วยงานมีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคมและแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี อย่างไรก็ตาม แต่ละหน่วยงานยังไม่มีการบูรณาการเชื่อมโยงร่วมกันกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างชัดเจน นอกจากนั้นยังไม่มีแผนการพัฒนาถนนเชื่อมโยงการขนส่งทางรางที่เป็นรูปธรรม

การขาดการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานที่พัฒนาถนนทำให้ยังไม่มีแนวทางและมาตรฐานที่ชัดเจนเพื่อพัฒนาถนนร่วมกันเป็นโครงข่ายที่สมบูรณ์ ส่งผลให้การคมนาคมขนส่งทางบกขาดประสิทธิภาพ ยิ่งไปกว่านั้นการขาดการเชื่อมโยงระหว่างระบบถนนและระบบรางอย่างไร้รอยต่อ

ยังส่งผลให้การพัฒนาถนนไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานที่มีหลากหลายรูปแบบมากขึ้น เช่น การรองรับระบบการขนส่งสาธารณะ การขนส่งสินค้าเข้าสู่สถานีรถไฟ เป็นต้น

2. ต้นทุนทางโลจิสติกส์สูง

ในปัจจุบัน ประเทศไทยใช้การคมนาคมขนส่งทางถนนมากกว่าการขนส่งทางราง เนื่องจากสามารถเดินทางได้สะดวกรวดเร็วและสามารถขนส่งสินค้าได้โดยตรงจากแหล่งผลิตไปยังโรงงาน ในขณะที่การขนส่งทางรางสามารถขนสินค้าได้ปริมาณมากและมีความปลอดภัยสูง แต่ไม่สามารถขนส่งสินค้าได้โดยระบบเดียว จำเป็นต้องใช้การขนส่งทางถนนในการขนส่งสินค้า อย่างไรก็ตาม ระบบการขนส่งทางถนนมีต้นทุนการขนส่งที่สูงกว่าระบบการขนส่งทางราง เพื่อลดต้นทุนการขนส่งสินค้า รัฐบาลจึงมีนโยบายเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งสินค้าไปสู่การขนส่งทางรางเพิ่มขึ้น โดยให้ระบบถนนเป็นระบบสนับสนุน การเชื่อมโยงระหว่างระบบถนนและระบบรางจึงมีความสำคัญ

ระบบการขนส่งทางถนนเป็นรูปแบบการขนส่งสินค้าหลักของประเทศไทยจากข้อมูลของ สนข. เมื่อปี พ.ศ. 2556 พบว่าการขนส่งสินค้าร้อยละ 87.50 เป็นการขนส่งทางถนน อย่างไรก็ตาม ต้นทุนเฉลี่ยของการขนส่งสินค้าทางถนนนั้นมีมูลค่าราว 2.12 บาทต่อตันกิโลเมตร ซึ่งมีค่ามากกว่าต้นทุนเฉลี่ยของการขนส่งสินค้าทางรางซึ่งมีมูลค่าราว 0.95 บาทต่อตันกิโลเมตรราว 2 เท่า ดังนั้นหากสามารถเพิ่มปริมาณการขนส่งด้วยระบบรางจะส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งสินค้ามีมูลค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้ต้นทุนโลจิสติกส์ลดลงและทำให้ประเทศไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้นในระยะยาว

การพัฒนาระบบการขนส่งของไทยมีเป้าหมายที่จะลดต้นทุนโลจิสติกส์ โดยต้นทุนโลจิสติกส์ประกอบด้วยต้นทุนจาก 3 แหล่ง คือต้นทุนการขนส่ง ต้นทุนคลังสินค้า และต้นทุนการบริหารจัดการ ในปัจจุบันต้นทุนคลังสินค้าและการบริหารจัดการมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องอันเนื่องมาจากการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานมากขึ้น ซึ่งสามารถทำนายพฤติกรรมผู้บริโภค ทำให้ลดต้นทุนการบริหารจัดการและการสำรองสินค้าคงคลังได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตามต้นทุนการขนส่งในประเทศไทยยังไม่มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากปัญหาสำคัญคือการพึ่งพาการขนส่งทางถนน

3. การจราจรติดขัด

การจราจรติดขัดในประเทศไทยถือเป็นปัญหาที่เรื้อรังมาอย่างยาวนาน ซึ่งปัญหาการจราจรติดขัดทำให้ประชาชนได้รับผลกระทบเสียเวลาในการเดินทาง การขนส่งสินค้าล่าช้า โดยสาเหตุสำคัญที่สุดของการจราจรติดขัด คือ ประชาชนส่วนใหญ่ใช้รถยนต์ส่วนบุคคลมากกว่าระบบขนส่งสาธารณะ ซึ่งการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเพิ่มขึ้น ทำให้พื้นที่ถนนลดลง ทำให้การจราจรคับคั่งเมื่อเทียบกับการขนส่งสาธารณะที่ใช้พื้นที่ต่อคนน้อยกว่ารถยนต์ส่วนบุคคล อย่างไรก็ตามเนื่องจากจำนวนประชากรในเมืองใหญ่ได้เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว ขณะที่พื้นที่โครงข่ายถนนไม่ได้เพิ่มขึ้นทันต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณรถยนต์ และโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองและระหว่างเมืองยังไม่ครอบคลุมทั่วถึงและไม่ได้เชื่อมต่อกันอย่างเป็นระบบ ทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้ระบบขนส่งสาธารณะของประชาชน โดยสัดส่วนการใช้ระบบขนส่งสาธารณะในปี พ.ศ. 2558 มีประมาณร้อยละ 32.82 เท่านั้น

จากผลการศึกษาของสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.) เมื่อปี พ.ศ. 2555 พบว่าหากไม่มีการดำเนินการใด ๆ เพิ่มเติม จะก่อให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัด โดยความเร็วเฉลี่ยของการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ 39.4 กม./ชม. และมีแนวโน้มที่จะลดลงเหลือ 33.9 กม./ชม. ภายในปี พ.ศ. 2565 ขณะที่ทางหลวงสายหลักของประเทศต้องประสบปัญหาการจราจรติดขัดเช่นกัน ซึ่งความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางบนโครงข่ายทางหลวงทั่วประเทศมีแนวโน้มลดลงเช่นกันในปีอนาคต โดยความเร็วเฉลี่ยในการเดินทางลดลงจาก 77.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในปีพ.ศ. 2553 เหลือ 74.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในปี พ.ศ. 2563 โดยเฉพาะช่วงเทศกาลที่มีวันหยุดยาวต่อเนื่อง ยิ่งติดขัดเป็นพิเศษ

4. ความปลอดภัยของการใช้ถนน

จากสถิติผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนทั่วโลก พบว่าในปี พ.ศ. 2556 มีผู้เสียชีวิตทั่วโลกรวมกันกว่า 1.25 ล้านคน และมีแนวโน้มจำนวนตัวเลขเพิ่มขึ้นทุกปี ด้วยเหตุนี้ องค์การสหประชาชาติจึงได้กำหนดให้เป้าหมายด้านความปลอดภัยทางถนนเป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) ภายในปี พ.ศ. 2573 โดยตั้งเป้าหมายที่จะลดจำนวนผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนนลงครึ่งหนึ่งภายในปี พ.ศ. 2573 ดังนั้น การรณรงค์เรื่องความปลอดภัยทางถนนจึงเป็นวาระที่ทุกประเทศทั่วโลกให้ความสำคัญ

จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลก (WHO) ในปี พ.ศ. 2561 พบว่าอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุต่อประชากร 100,000 คนของประเทศไทยอยู่ที่ 32.7 คน ซึ่งตัวเลขสถิติดังกล่าวนั้นสูงเป็นอันดับต้นๆของโลก จึงเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างมากของหน่วยงานทางคมนาคมของประเทศไทยในการดำเนินการพัฒนาระบบการคมนาคมขนส่ง

ปัญหาอุบัติเหตุจากการใช้รถใช้ถนนของประเทศไทย เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตลำดับต้นๆ ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจคิดเป็นมูลค่าปีละหลายหมื่นล้านบาท โดยอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มักเกิดจากพฤติกรรมในการขับขี่ยานพาหนะ ความไม่เข้มงวดในการบังคับใช้กฎหมาย และปัญหาทางกายภาพของโครงสร้างพื้นฐาน เป็นต้น

5. การทำลายสิ่งแวดล้อมและสิ้นเปลืองพลังงาน

การขนส่งทางถนนมีส่วนอย่างมากในการก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การปล่อยมลพิษทางอากาศและเสียง ทำให้โลกเกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming) ซึ่งเกิดผลเสียร้ายแรงต่อสุขภาพและชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน สำหรับประเทศไทย การคมนาคมขนส่งส่วนใหญ่ยังคงใช้การขนส่งทางถนนและรถยนต์ส่วนบุคคล ทำให้เกิดการปล่อยมลพิษทางอากาศและเสียงในอัตราสูง

ความไม่สมดุลในภาคการคมนาคมขนส่งของประเทศไทย ที่เน้นการขนส่งทางถนนเป็นหลัก ส่งผลต่อสัดส่วนการใช้พลังงานภายในประเทศ โดยจากสถิติของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) พบว่า ในปี พ.ศ. 2557 ภาคคมนาคมขนส่งใช้พลังงานคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 36 ของการใช้พลังงานทั้งหมดของประเทศ โดยเป็นการใช้พลังงานในภาคการขนส่งทางถนนถึงร้อยละ 78 ของการใช้พลังงานในภาคการขนส่งทั้งหมด ทำให้ประเทศไทยต้องนำเข้าพลังงานเป็นจำนวนมากเพื่อใช้ในการบริโภค ส่งผลให้เศรษฐกิจของประเทศ มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงราคาของพลังงานในตลาดโลก โดยเฉพาะราคาน้ำมัน

ดังนั้น การปรับเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางและขนส่งไปใช้ระบบการขนส่งทางรางมากขึ้นจะช่วยลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่งได้อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากการขนส่งทางรางใช้พลังงานต่อหนึ่งหน่วยสินค้าต่ำกว่าการขนส่งทางถนนอย่างน้อย 3 เท่า การปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งมาสู่การขนส่งทางราง และส่งเสริมการใช้ยานพาหนะที่มีประสิทธิภาพสูง/ประหยัดพลังงาน รวมถึงการแสวงหาพลังงานทดแทนที่เป็นพลังงานสะอาด เพื่อลดการใช้พลังงานที่ผลิตจากฟอสซิล จะช่วยลดปัญหามลพิษและทำให้ระบบคมนาคมขนส่งมีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

สรุป

จากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการคมนาคมขนส่งทางถนนและทางรางตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันพบว่าประเทศไทยได้เน้นการพัฒนาถนนให้เป็นระบบการขนส่งหลักของประเทศ อย่างไรก็ตาม การพัฒนาในแนวทางดังกล่าวยังได้ก่อให้เกิดปัญหาหลักที่สำคัญ คือ ด้านต้นทุนโลจิสติกส์ที่สูงส่งผลให้ประเทศขาดความสามารถในการแข่งขันด้านการขนส่งกับนานาอารยะประเทศ นอกจากนี้การพัฒนาระบบการขนส่งทางถนนเพียงด้านเดียวยังส่งผลต่อสภาพจราจรติดขัดในเขตเมืองตลอดจนปัญหาสิ่งแวดล้อมและการฟุ่มเฟือยการใช้พลังงานจากการพึ่งพาน้ำมัน อีกทั้งยังกระทบต่อความปลอดภัยในการเดินทาง

ในปัจจุบันยังไม่มีความชัดเจนในการบูรณาการร่วมกันระหว่างหน่วยงานพัฒนาถนนกับหน่วยงานพัฒนาระบบราง และการวางแผนและพัฒนารูปแบบถนนที่เหมาะสมเข้าถึงระบบขนส่งทางราง ซึ่งประเด็นปัญหาที่สำคัญ คือ ขาดแนวทางการคัดเลือกและจัดลำดับความสำคัญถนนเชื่อมสู่การขนส่งทางราง แม้ว่าการรถไฟแห่งประเทศไทยได้กำหนดแผนการพัฒนาเส้นทางรถไฟและสถานีรถไฟเพื่อให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ชาติ แต่ยังไม่มีเกณฑ์ในการพิจารณารูปแบบถนนเชื่อมต่อที่เหมาะสมในแต่ละประเภทการใช้งานของสถานีรถไฟ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงอย่างไร้รอยต่อ

เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะและหลักเกณฑ์การพัฒนาระบบการขนส่งถนนเชื่อมต่อระบบราง ในบทที่ 4 จะดำเนินการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปสู่การจัดทำข้อเสนอแนะและเกณฑ์การคัดเลือกและพัฒนารูปแบบถนนที่เหมาะสม

บทที่ 4
การวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดแนวทางการคัดเลือกและพัฒนาถนน

ในบทนี้จะเสนอแนวทางการวิเคราะห์จัดทำแนวทางในการคัดเลือกถนนศักยภาพเพื่อประเมินปัญหาและการเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาในเบื้องต้น พร้อมทั้งแสดงแนวทางการประยุกต์ใช้กับการพัฒนาถนนต่อเชื่อมสถานีรถไฟประเภทต่าง ๆ โดยมีลำดับการศึกษาดังนี้

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาและผลกระทบจากข้อคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาถนนเชื่อมต่อระบบราง
ส่วนที่ 3 การกำหนดแนวทางการคัดเลือกและพัฒนาถนน
ขั้นที่ 1 การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ
ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น
ขั้นที่ 3 การประเมินความเพียงพอของความจุถนนที่มีศักยภาพ
ขั้นที่ 4 การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน
ขั้นที่ 5 การบริหารจัดการเขตทาง
ส่วนที่ 4 สรุป

การวิเคราะห์สภาพปัญหาและผลกระทบจากข้อคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์สภาพปัญหาจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในการกำกับดูแลระบบคมนาคมขนส่งทางถนนและทางรางของประเทศ เพื่อรับทราบประเด็นปัญหาและผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาถนนเชื่อมโยงระบบการขนส่งทางรางให้ครอบคลุมมากขึ้น โดยผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้บริหารและผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานที่มีบทบาทในการกำกับดูแลระบบการคมนาคมขนส่งของประเทศ จำนวน 6 ราย ซึ่งประกอบด้วย ผู้แทนสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม จำนวน 2 ท่าน ผู้แทนสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร จำนวน 1 ท่าน ผู้แทนกรมทางหลวง จำนวน 1 ท่าน ผู้แทนกรมทางหลวงชนบท จำนวน 1 ท่าน และผู้แทนการรถไฟแห่งประเทศไทย จำนวน 1 ท่าน โดยมีรายละเอียดข้อมูลผู้ให้ข้อมูล ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 รายละเอียดผู้ให้ข้อมูล

ลำดับ	ชื่อ – สกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
1	นายพิศักดิ์ จิตวิริยะวศิน	รองปลัดกระทรวงคมนาคม หัวหน้ากลุ่มภารกิจการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านทางหลวง	สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม
2	นายปฐม เฉลยวาเรศ	อธิบดีกรมทางหลวงชนบท	กรมทางหลวงชนบท
3	นายสิทธิชัย บุญสะอาด	วิศวกรใหญ่ด้านวางแผนและวางโครงสร้างก่อสร้าง	กรมทางหลวง
4	นายเอก สิทธิเวคิน	รองผู้ว่าการกลุ่มอำนวยการ	การรถไฟแห่งประเทศไทย
5	นายสมัย โชติสกุล	ผู้ตรวจราชการกระทรวงคมนาคม	สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม
6	นายยืนยง ตั้งเปรมศรี	ผู้อำนวยการสำนักแผนงาน	สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

ที่มา : ผู้วิจัย, 2563

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลหลักพบว่า ผู้ให้ข้อมูลมีมุมมองไปในทิศทางเดียวกัน (ดังแสดงรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นใน**ภาคผนวก ก**) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ปัญหาและผลกระทบของการคมนาคมขนส่งทางถนนและทางราง

1.1 ถนนที่เชื่อมต่อกับสถานีรถไฟหรือสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า เป็นถนนที่มีขนาดแคบและเป็นคอขวด

การที่ถนนมีขนาดแคบทำให้ไม่สามารถรองรับการเดินทางและขนส่งสินค้าได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ เนื่องจากถนนสายเดิมไม่ได้ออกแบบและก่อสร้างเพื่อรองรับความต้องการเดินทางและขนส่งสินค้า ดังนั้น การพัฒนาถนนที่เชื่อมต่อสถานีรถไฟเพื่อให้ถนนมีความกว้างมากขึ้นหรือปรับปรุงโครงสร้างชั้นทางเดิมและแนวเส้นทางให้มีความปลอดภัย เพื่อรองรับการขนส่งสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพและความสะดวกสบายในการเดินทางจึงมีความสำคัญ โดยสะท้อนจากข้อคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลหลัก ดังนี้

รองปลัดกระทรวงคมนาคม กล่าวว่า

“...การขนส่งทางถนนมีลักษณะ Door to Door ซึ่งแตกต่างจากระบบขนส่งทางราง ที่ต้องมีย่านกองเก็บระบบรางถนนที่เชื่อมต่อกับสถานีรถไฟหรือย่านกองเก็บสินค้า มักจะเป็นถนนขนาดเล็ก เนื่องจากไม่มีหน่วยงานโดยตรงสนับสนุนการก่อสร้างถนนให้มีขนาดที่ได้มาตรฐาน...”

อธิบดีกรมทางหลวงชนบท กล่าวว่า

“...การพัฒนาถนนเดิมที่เชื่อมต่อสถานีรถไฟให้มีความกว้างมากขึ้นหรือปรับแนวเส้นทางให้มีความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการเดินทางมากขึ้น รวมทั้งรองรับการขนถ่าย

สินค้าด้วยรถบรรทุกขนาดใหญ่ทำได้ยาก เนื่องจากถนนเดิมมักตั้งอยู่ในเขตชุมชนและมีลักษณะแคบ จำเป็นต้องได้รับการอุทิศหรือเวนคืนพื้นที่ที่อยู่โดยรอบจากประชาชน...”

รองผู้ว่าการ กลุ่มอำนวยการ การรถไฟแห่งประเทศไทย กล่าวว่า

“ด้านการขนส่งสินค้า ถนนเชื่อม Container Yard (CY) ยังแคบ และทางโค้งทางเลี้ยวแคบ ด้านการโดยสาร 1. ปัญหาทางชำรุด 2. ถนนเล็กเกินไป...”

ผู้ตรวจราชการกระทรวงคมนาคม กล่าวว่า

“...ถนนที่เข้าสถานีรถไฟมีลักษณะแคบและเป็นคอขวด ไม่สามารถรองรับการเดินทางและขนส่งสินค้าได้อย่างเต็มที่...”

1.2 การใช้ถนนร่วมกันระหว่างยานพาหนะหลายประเภทก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้

การใช้ถนนเข้าสู่สถานีเพื่อการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าร่วมกันอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ โดยสะท้อนจากข้อคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลหลัก ดังนี้

รองผู้ว่าการ กลุ่มอำนวยการ การรถไฟแห่งประเทศไทย กล่าวว่า

“ด้านการขนส่งสินค้า ถนนที่ผ่านบริเวณเขตชุมชนอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุและชุมชนอาจทำให้ถนนแคบลง ชุมชนอาจกังวลใจกับเรื่องอุบัติเหตุและมลภาวะทางเสียง กรณีของการใช้ถนนเข้าสู่สถานีเพื่อการโดยสารและสินค้ารวมกัน หากปริมาณสินค้ามีมากควรสร้างถนนอีกเส้นเพื่อขนส่งสินค้าโดยเฉพาะเพื่อลดอุบัติเหตุลงด้วย...”

1.3 การพัฒนาถนนไม่ได้ให้ความสำคัญเชื่อมโยงกับการขนส่งทางราง

เมื่อระบบขนส่งทางรางก่อสร้างแล้วเสร็จ อาจไม่สามารถรองรับการให้บริการทางถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสะท้อนจากข้อคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลหลัก ดังนี้

วิศวกรใหญ่ด้านการวางแผนและวางโครงสร้าง กรมทางหลวง กล่าวว่า

“การพัฒนาถนนหรือทางหลวงในปัจจุบันไม่ได้เน้นหรือให้ความสำคัญต่อการเชื่อมโยงกับการขนส่งรางเท่าที่ควรแต่หากในอนาคตมุ่งเน้นให้การขนส่งทางรางเป็นรูปแบบการขนส่งหลักของประเทศจำเป็นต้องพิจารณาปรับปรุงโครงข่ายถนนเพื่อให้เข้าถึงได้โดยสะดวก...”

อธิบดีกรมทางหลวงชนบท กล่าวว่า

“ถนนเดิมบางสายไม่ได้ออกแบบและก่อสร้างเพื่อรองรับความต้องการเดินทางและขนส่งเมื่อมีการเพิ่มขีดความสามารถในการขนส่งทางราง จึงจำเป็นต้องปรับปรุงโครงสร้างชั้นทางเดิม...”

ผู้อำนวยการสำนักแผนงาน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร กล่าวว่า

“การไม่พัฒนาถนน เมื่อระบบขนส่งทางรางก่อสร้างแล้วเสร็จ ไม่สามารถรองรับการให้บริการทางถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพ...”

1.4 การขนส่งโดยระบบรางยังมีความจำกัดในการเชื่อมโยง

ระบบการขนส่งทางรางในปัจจุบันมีข้อจำกัดในการเดินทางและขนส่งสินค้า เช่น ความสะดวกสบายของผู้เดินทาง ความตรงต่อเวลาของขบวนรถไฟ และระบบการขนส่งทางรางไม่สามารถเดินทางถึงจุดหมายด้วยระบบขนส่งเดียว จำเป็นต้องใช้ระบบถนนเพื่อขนส่งผู้โดยสาร

และสินค้าต่อไปยังจุดหมายปลายทาง และแหล่งสินค้าหรือโรงงาน โดยสะท้อนจากข้อคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลหลัก ดังนี้

รองปลัดกระทรวงคมนาคม กล่าวว่า

“ปัจจุบันการขนส่งในประเทศไทย นิยมขนส่งทางถนนมากกว่า เนื่องจากการขนส่งทางถนนมีลักษณะ Door to Door ซึ่งแตกต่างจากระบบขนส่งทางราง ที่ต้องมีย่านกองเก็บตู้สินค้าก่อนแล้วใช้ระบบถนนขนส่งต่อไปถึงแหล่งสินค้า ระบบรางจึงไม่ค่อยได้รับความนิยม...”

วิศวกรใหญ่ด้านการวางแผนและวางโครงสร้าง กรมทางหลวง กล่าวว่า

“...เนื่องจากระบบการขนส่งทางรางในปัจจุบันมีข้อจำกัดในหลายๆ ด้าน เช่น ความสะดวกสบายในการเดินทาง ความตรงต่อเวลาในการเดินทาง การเดินทางขนส่งด้วยระบบขนส่งทางรางไม่สามารถเดินทางถึงจุดหมายด้วยระบบขนส่งเดียว เป็นต้น ทำให้รูปแบบการเดินทางจึงนิยมใช้ไปทางถนนมากกว่ามาก”

“...การพัฒนาถนนแข่งขันกับระบบรางส่งผลให้รูปแบบการเดินทางของประชาชนไม่เปลี่ยนแปลง การพัฒนาถนนแข่งขันในขณะที่ระบบการขนส่งทางรางยังไม่มีความชัดเจนที่สามารถตอบประชาชนได้ว่าระบบการขนส่งทางรางจะเข้ามาสนับสนุนการเดินทางให้ประชาชนที่เกี่ยวข้องได้สะดวก รวดเร็ว และตรงต่อเวลาได้ในปีใด จึงส่งผลให้การพัฒนาประสบปัญหา”

ผู้ตรวจราชการกระทรวงคมนาคม กล่าวว่า

“การเดินทางและขนส่งสินค้าทางรางในปัจจุบันใช้ระบบรางเดี่ยวทำให้ล่าช้าในการเดินทางและขนส่งสินค้า...”

1.5 การบูรณาการระหว่างหน่วยงานทางถนนและราง

หน่วยงานพัฒนาถนนไม่ได้บูรณาการร่วมกันกับหน่วยงานพัฒนาระบบรางอย่างชัดเจน ทำให้ขาดการศึกษาวิเคราะห์วางแผนร่วมกันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนารูปแบบถนนที่เหมาะสมเข้าถึงระบบขนส่งทางราง หากไม่พัฒนาถนน เมื่อระบบขนส่งทางรางก่อสร้างแล้วเสร็จ อาจไม่สามารถรองรับการให้บริการทางถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสะท้อนจากข้อคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลหลัก ดังนี้

วิศวกรใหญ่ด้านการวางแผนและวางโครงสร้าง กรมทางหลวง กล่าวว่า

“การพัฒนาถนนไม่ได้คำนึงถึงการขนส่งทางราง ต่างหน่วยงานต่างพัฒนามุ่งแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าเป็นสำคัญ ไม่มีการศึกษาวางแผนและพัฒนารูปแบบถนนที่เหมาะสมต่อการเข้าถึงระบบขนส่งทางราง...”

2. ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาจากผู้เชี่ยวชาญ

จากการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจึงได้สรุปประเด็นข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาถนนเชื่อมโยงระบบการขนส่งทางรางจากผู้ให้ข้อมูล พบว่ามีประเด็นข้อเสนอแนะแนวทางอยู่ 4 ประเด็น คือ ปัจจัยด้านความเพียงพอของความจุถนน ปัจจัยด้านความเชื่อมต่อของการขนส่งทางถนนและการขนส่งทางรางจะต้องมีอย่างทั่วถึง ปัจจัยด้านการกำหนดขอบเขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ถนนตามวัตถุประสงค์นั้น ๆ และปัจจัยด้านความปลอดภัย โดยแต่ละประเด็นมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ปัจจัยด้านความเพียงพอของความจุถนน

ถนนที่ออกแบบควรมีความสามารถในการรองรับการเดินทางและการขนส่งสินค้าของถนนเข้าสู่สถานี ถนนมีการออกแบบด้วยขนาดและความกว้างของผิวจราจรที่เพียงพอต่อการให้บริการแก่การเดินทางเข้า-ออกสถานี โดยพิจารณาปัญหาดังกล่าวจากการเป็นคอขวดของโครงข่ายในปัจจุบันต่อการเดินทางและหาเส้นทางลัดทางเลี่ยงเพื่อเข้าสู่สถานีเพิ่มเติม โดยสะท้อนจากข้อคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลหลัก ดังนี้

รองผู้ว่าการ กลุ่มอำนวยการ การรถไฟแห่งประเทศไทย กล่าวว่า

“ด้านการสินค้า ควรเพิ่มพิกัดบรรทุกเพื่อรองรับการขนส่งสินค้าเกษตรที่มีน้ำหนักมาก ควรก่อสร้างหรือปรับปรุงถนนเพื่อรองรับอุปสงค์ในการขนส่งสินค้าที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตตามการคาดการณ์โครงการก่อสร้างทางคู่ เพิ่มความกว้างของถนนให้เกิดความปลอดภัยและให้รับทางโค้งได้ดีขึ้น และเพิ่มความกว้างของไหล่ทางรองรับรถบรรทุกที่จอดริมทาง...”

อธิบดีกรมทางหลวงชนบท กล่าวว่า

“แนวทางการพัฒนาถนนเพื่อการขนส่งทางราง ควรพิจารณาระดับการให้บริการ (Level of Service) โดยจะต้องสำรวจและวิเคราะห์คาดการณ์ความต้องการเดินทางและขนส่งในอนาคตที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มขีดความสามารถด้านการขนส่งทางราง เพื่อนำข้อมูลมาวางแผนการพัฒนาถนนให้มีความกว้างของผิวจราจรและจำนวนช่องจราจรสอดคล้องกันผลการวิเคราะห์ในช่วงเวลาต่าง ๆ เพื่อให้มีระดับการให้บริการที่ดี”

รองปลัดกระทรวงคมนาคม กล่าวว่า

“ในการคัดเลือกถนนที่จะเชื่อมต่อกับสถานีรถไฟ หรือสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) ควรมีการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานระบบรางหรือ รฟท. เพื่อให้ทราบถึงชนิดสินค้า ปริมาณสินค้า ประเภทรถขนส่งสินค้า และความถี่ในการเข้าออก เป็นต้น เพื่อใช้ในการคำนวณ และคาดการณ์ปริมาณจราจรที่จะมาใช้ รวมทั้งยังสามารถนำไปสู่การจัดลำดับความสำคัญของการก่อสร้างได้...”

2.2 ปัจจัยด้านความเชื่อมต่อของการขนส่งทางถนนและการขนส่งทางรางจะต้องมีอย่างทั่วถึง

ระบบโครงข่ายควรจะสามารถเชื่อมโยงกับชุมชน แหล่งท่องเที่ยว หรือสถานที่สำคัญได้ โดยสามารถเชื่อมต่อและส่งผ่านไปยังถนนสายหลักได้อย่างไร้รอยต่อ และต้องมีขนาดที่ได้มาตรฐาน สามารถรองรับปริมาณจราจรที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยสะท้อนจากข้อคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลหลัก ดังนี้

รองปลัดกระทรวงคมนาคม กล่าวว่า

“ในการที่จะทำให้ภาคเอกชนปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบรางในการขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้นนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาระบบถนนรองรับ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการขนส่งในลักษณะ Door to Door ไม่น้อยกว่าระบบถนนเดิม ดังนั้นในการพัฒนาระบบถนนเชื่อมต่อระบบราง ควรมีปัจจัยการเชื่อมต่อของการขนส่งทางถนนและการขนส่งทางรางจะต้องมีอย่างทั่วถึงถนนสายรอง (Feeder) ที่มาเชื่อมต่อระบบรางจะต้องสามารถเชื่อมต่อและส่งผ่านไปยังถนนสายหลัก และต้องมีขนาดที่ได้มาตรฐาน รองรับปริมาณจราจรที่จะเกิดขึ้นและมีความปลอดภัย...”

วิศวกรใหญ่ด้านการวางแผนและวางโครงสร้าง กรมทางหลวง กล่าวว่า

“...การจัดเก็บข้อมูลหรือการสำรวจข้อมูลความต้องการการเดินทางของประชาชนในทุกโหมดการขนส่งรวมถึงการเปลี่ยนรูปแบบไปสู่การขนส่งทางราง”

“...มีหน่วยงานกลางในการวิเคราะห์โครงข่ายเส้นทางเพื่อสนับสนุนการขนส่งทางราง มีการวิเคราะห์โครงข่ายถนนที่เข้าสู่ระบบรางให้เหมาะสม เชื่อมโยงเส้นทางจากจุดไหน-จุดไหน มีการวิเคราะห์ความต้องการเดินทางในเส้นทางเชื่อมเข้าสู่ระบบรางให้ละเอียดขึ้น เช่น ปริมาณผู้ใช้ทาง (คน/สินค้า) ปริมาณยาพาหนะแต่ละประเภท เป็นต้น และพิจารณากลุ่มผู้ใช้เส้นทางเข้าสู่ระบบรางให้รอบด้าน เช่น เดินเท้า จักรยาน จักรยานยนต์ รถยนต์ส่วนบุคคล รถยนต์สาธารณะ รถบรรทุก เป็นต้น”

2.3 ปัจจัยด้านการกำหนดขอบเขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ถนนตามวัตถุประสงค์นั้น ๆ

การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ส่งผลต่อรูปแบบการให้บริการ เช่น ถนนเพื่อการท่องเที่ยวอาจมีไหล่ทางสำหรับรถจักรยาน รวมทั้งการสร้างให้มีเอกลักษณ์ทางการท่องเที่ยวและก่อสร้างถนนให้มีขนาดเล็กเพื่อจำกัดความเร็ว โดยสะท้อนจากข้อคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลหลัก ดังนี้

รองผู้ว่าการ กลุ่มอำนวยการ การรถไฟแห่งประเทศไทย กล่าวว่า

“ด้านการโดยสาร กำหนด Zone วัตถุประสงค์การใช้ ถ้าใช้ท่องเที่ยวกับการสัญจรปกติ การสัญจรปกติก็ดูปริมาณและความถี่ ถ้าเพื่อการท่องเที่ยวอาจมีไหล่ทางรถจักรยาน ถนนเพื่อท่องเที่ยวอาจทำให้เล็กเพื่อจำกัดความเร็ว ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมบริเวณนั้น...”

อธิบดีกรมทางหลวงชนบท กล่าวว่า

“...พิจารณาความเชื่อมโยงกับชุมชน แหล่งท่องเที่ยว หรือสถานที่สำคัญ เพื่อความคุ้มค่าของการใช้งบประมาณ ควรพัฒนาถนนให้เชื่อมโยงกับชุมชน แหล่งท่องเที่ยว หรือสถานที่สำคัญ เช่น ตลาดกลางการเกษตร หรือ แหล่งผลิตสินค้าหรือวัตถุดิบ เป็นต้น อันเป็นการส่งเสริมสนับสนุนให้มีปริมาณการเดินทางขนส่งเพิ่มมากขึ้น เกิดการกระจายรายได้และสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กันประชาชน”

2.4 ปัจจัยด้านความปลอดภัย

ความปลอดภัยของทุกกลุ่มผู้ใช้ทางเข้าสู่สถานีรถไฟมีความสำคัญ เช่น ผู้ใช้ยานพาหนะ คนเดินเท้า เป็นต้น รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง เช่น จุดจอดรถขนส่งสินค้า จุดจอดรถสาธารณะ ทางเท้า ไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบระบายน้ำ เป็นต้น โดยสะท้อนจากข้อคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลหลัก ดังนี้

รองปลัดกระทรวงคมนาคม กล่าวว่า

“ปัจจัยต่าง ๆ มีผลต่อการออกแบบถนนที่แตกต่างกันตามหลักวิศวกรรม โดยต้องเน้นความปลอดภัยของผู้ใช้เส้นทาง ชุมชนข้างทาง หรือชุมชนบริเวณสถานีรถไฟหรือย่านกองเก็บตู้สินค้าด้วย...”

อธิบดีกรมทางหลวงชนบท กล่าวว่า

“...ควรพิจารณาความปลอดภัยในการเดินทางเพื่อรองรับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น ควรปรับปรุงเรขาคณิตของถนนให้มีความปลอดภัยเพิ่มขึ้นในการสัญจร พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยในการจราจรที่จำเป็นเพิ่มเติม”

ผู้ตรวจราชการกระทรวงคมนาคม กล่าวว่า

“...พิจารณาสิ่งอำนวยความสะดวกปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง เช่น จุดจอดรถขนส่งสินค้า จุดจอดรถสาธารณะ ทางเท้า ไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบระบายน้ำ เป็นต้น”

การวิเคราะห์เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาถนนเชื่อมต่อระบบราง

จากการสังเคราะห์ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญและข้อมูลสภาพปัญหาที่รวบรวมมาในการศึกษานี้ ผู้วิจัยพบว่าการพัฒนาระบบโครงข่ายถนนเพื่อเชื่อมโยงสถานีรถไฟและสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) ถือว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นเส้นทางในการขนส่งผู้โดยสารและสินค้าจากแหล่งผลิตต่าง ๆ เช่น แหล่งเกษตรกรรม โรงงานอุตสาหกรรม ทั้งนี้หากโครงข่ายทางถนนเหล่านั้นไม่ได้รับการพัฒนา ปรับปรุง และดูแลรักษาให้เหมาะสม และสอดคล้องกับปริมาณผู้โดยสารและปริมาณขนส่งสินค้าในอนาคตที่คาดการณ์ไว้ หากในอนาคตที่ระบบการขนส่งทางราง (รถไฟทางคู่) ก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ จะทำให้ระบบโครงข่ายถนนที่เชื่อมต่อสถานีรถไฟและสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) ไม่สามารถรองรับการให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ถนนมีลักษณะเป็นคอขวด การขนส่งสินค้าล่าช้า และการเดินทางไม่ปลอดภัย เป็นต้น ส่งผลให้ไม่สามารถแข่งขันในเชิงเศรษฐกิจกับอารยะประเทศได้ ซึ่งประเด็นดังกล่าวอาจจะส่งผลกระทบต่อเป้าหมายตามยุทธศาสตร์ชาติด้านที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) ในยุทธศาสตร์ที่ 7 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ อาจจะทำให้ไม่นำไปสู่เป้าหมายในการเพิ่มสัดส่วนปริมาณการขนส่งสินค้าทางราง จากร้อยละ 4 (พ.ศ.2561) เป็นร้อยละ 10 (พ.ศ.2580) และลดสัดส่วนต้นทุนโลจิสติกส์ของไทยต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศจากร้อยละ 12 (พ.ศ.2561) เป็นร้อยละ 9 (พ.ศ.2580)

1. ข้อเสนอที่ 1 : การจัดทำหลักเกณฑ์การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ

การพัฒนาถนนสนับสนุนสถานีรถไฟควรศึกษาผลกระทบแก่ผู้เดินทางทุกประเภท ซึ่งอาจรวมไปถึงผู้ใช้ยานพาหนะ ทั้งรถยนต์ รถบรรทุกสินค้า ตลอดจนรถโดยสารสาธารณะ และการให้บริการแก่ผู้คนเดินเท้าที่เป็นผู้ใช้บริการหลักในการเดินทางในระยะใกล้ในบริเวณโดยรอบสถานี ซึ่งควรพิจารณาแยกเป็นรายกรณีตามประเภทการให้บริการของสถานี

ปัจจัยที่สำคัญเพื่อพิจารณาการพัฒนาถนนเข้าสู่สถานี ควรระบุเส้นทางที่สำคัญในการเชื่อมโยงระหว่างสถานีและจุดหมายปลายทางที่สำคัญ โดยมีการคำนึงถึงความจุของถนนที่เข้าสู่สถานี โดยพิจารณาปัญหาดังกล่าวจากการความจุถนนบนโครงข่ายในปัจจุบันต่อการเดินทางเปรียบเทียบกับปริมาณการเดินทางที่คาดว่าจะเกิดขึ้น หากความจุในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อความต้องการควรพิจารณากำหนดรูปแบบให้มีขนาดที่เหมาะสม

2. ข้อเสนอที่ 2 : การกำหนดรูปแบบการพัฒนาให้สอดคล้องกับรูปแบบการให้บริการของสถานี

ควรมีการกำหนดรูปแบบการพัฒนาให้สอดคล้องกับรูปแบบการให้บริการของสถานี โดยแยกเป็นการพัฒนาถนนเพื่อสนับสนุนสถานีรถไฟเพื่อการเดินทางของผู้โดยสาร และการพัฒนาถนนเพื่อสนับสนุนสถานีรถไฟเพื่อรองรับการขนส่งสินค้า ยกตัวอย่างเช่น สถานีรถไฟที่สนับสนุนการเดินทางของผู้โดยสารอาจต้องมีถนนที่เพียงพอต่อการให้บริการแก่รถยนต์ส่วนบุคคล ผู้โดยสารรถประจำทาง และคนเดินเท้าบริเวณโดยรอบสถานี โดยมีจุดจอดรถที่เพียงพอ มีขนาดทางเท้าที่กว้างและมีสิ่งอำนวยความปลอดภัยตามมาตรฐาน ส่วนสถานีรถไฟที่สนับสนุนการขนส่งสินค้าอาจต้องมีการออกแบบขนาดหน้าตัดให้เพียงพอแก่รถบรรทุก มีจุดแวะพัก และมีอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ขับขี่เป็นต้น นอกจากนี้เพื่อให้บริเวณโดยรอบมีความเหมาะสมแก่การใช้ชีวิตและกิจกรรมทางสังคม จึงควรพิจารณาออกแบบปรับปรุงภูมิทัศน์ของถนนให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตเช่นกัน ทั้งนี้ควรพิจารณาดำเนินการกำหนดรูปแบบการพัฒนาให้มีความปลอดภัย ตลอดจนระบบระบายน้ำในเขตชุมชนแก่ผู้ใช้บริการเพิ่มเติมด้วยเช่นเดียวกัน

ส่วนที่ 3 การกำหนดแนวทางการคัดเลือกและพัฒนาถนน

เพื่อดำเนินการตามข้อเสนอในส่วนที่ 2 ผู้วิจัยได้จัดทำแนวทางการคัดเลือกและพัฒนาถนน ซึ่งอ้างอิงตามแนวทางการคาดการณ์และแนวทางการกำหนดทางเลือกภายใต้ทฤษฎีการวางแผนอย่างมีเหตุผล (Rational Planning) โดยประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ การรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น การประเมินความเพียงพอของความจุถนนที่มีศักยภาพ การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน และการบริหารจัดการเขตทาง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นที่ 1 การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ

เนื่องจากมีถนนหลายสายทางที่อยู่โดยรอบสถานีรถไฟ แต่มีบางสายทางเป็นถนนที่มีความสำคัญในการให้บริการแก่สถานีรถไฟ ดังนั้นปัจจัยในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ จึงเป็นแนวทางที่สำคัญในการคัดเลือกถนนเพื่อนำไปวิเคราะห์สภาพปัญหา

1.1 ปัจจัยในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ

ถนนที่มีศักยภาพของสถานีทั้ง 3 ประเภทมีความแตกต่างกัน เนื่องจากลักษณะการใช้พื้นที่ที่ต่างกันส่งผลให้ลักษณะการเดินทางที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน ดังนั้น จึงใช้ปัจจัยในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ ได้แก่ ประเภทของสถานีรถไฟ ระยะทางที่สถานีดึงดูดผู้ใช้บริการ และสถานที่จุดหมายปลายทาง ดังต่อไปนี้

1.1.1 ประเภทของสถานีรถไฟ

ประเภทของสถานีรถไฟส่งผลอย่างมากต่อการพัฒนาถนนในการให้บริการแก่การขนส่ง จากข้อมูลประเภทสถานีรถไฟทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทยพบว่า สามารถจำแนกประเภทของสถานีรถไฟที่มีศักยภาพในการให้บริการออกเป็น 3 ประเภท คือ

ประเภท ก คือ สถานีรถไฟที่มีศักยภาพในการให้บริการผู้โดยสาร โดยในที่นี้คือสถานีขนส่งผู้โดยสารระดับชั้น 1 เช่น สถานีชุมทางถนนจิระ สถานีโนนสูง สถานีชุมทางแก่งคอย สถานีเมืองพล สถานีนครสวรรค์ สถานีบ้านไผ่ สถานีหัวหิน สถานีชุมพร เป็นต้น

ประเภท ข คือ สถานีรถไฟที่มีศักยภาพในการให้บริการขนส่งสินค้า โดยในที่นี้คือสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เช่น สถานีบ้านกระโดน สถานีท่าพระ สถานีกุดจิก สถานีสามร้อยยอด สถานีหว้ากอ สถานีสะพลี เป็นต้น

ประเภท ค คือ เป็นสถานีรถไฟที่มีศักยภาพในการให้บริการผู้โดยสารและขนส่งสินค้า โดยในที่นี้คือสถานีรถไฟที่เป็นทั้งสถานีขนส่งผู้โดยสารระดับชั้น 1 และเป็นสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เช่น สถานีชุมทางบัวใหญ่ และสถานีนครสวรรค์ เป็นต้น

การคำนวณปริมาณการขนส่งที่ต้องการ สามารถอ้างอิงตามค่าคาดการณ์ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่การรถไฟแห่งประเทศไทยคาดการณ์เป็นข้อมูลรายเส้นทางรถไฟ ไม่ได้แสดงค่าคาดการณ์รายสถานี ผู้วิจัยจึงมีสมมติฐานว่าค่าคาดการณ์รายสถานีที่คัดเลือกเป็นค่าเดียวกับค่าคาดการณ์รายเส้นทาง เนื่องจากสถานีที่คัดเลือกมานั้นเป็นสถานีที่มีศักยภาพจึงมีปริมาณความต้องการการเดินทางและการขนส่งสินค้าสูงที่สุดของเส้นทาง ซึ่งเทียบเท่ากับปริมาณความต้องการทั้งเส้นทาง

1.1.2 ระยะทางที่สถานีดึงดูดผู้ใช้บริการ

ระยะทางที่สามารถดึงดูดผู้ใช้บริการสำหรับการศึกษานี้คือระยะทางที่สามารถเดินทางเข้าถึงสถานีได้ภายในระยะเวลา 30 นาทีโดยใช้ยานพาหนะ และภายในระยะเวลา 10 นาทีโดยการเดินเท้า โดยการคำนวณระยะทางที่สถานีดึงดูดนั้นมีความแตกต่างกันตามประเภทของสถานี เนื่องจากมีผู้ใช้บริการที่แตกต่างกัน ดังนี้

สถานีประเภท ก ซึ่งเป็นสถานีเพื่อการรองรับผู้โดยสาร ทำหน้าที่ดึงดูดผู้โดยสารจากในพื้นที่และนอกพื้นที่ จากการศึกษาพบว่าการเดินทางเข้าสู่สถานีกว่า ร้อยละ 60 เป็นการเดินทางด้วยการเดินเท้า ดังนั้นเราสามารถคาดการณ์ได้ว่าสถานีจะสามารถดึงดูดผู้ใช้บริการส่วนใหญ่จากคนในพื้นที่ โดยระยะทางที่แนะนำสำหรับการเดินเท้า[1] คือ 660 เมตร ซึ่งเป็นระยะเวลาที่คนใช้เวลาเดินได้ภายในระยะเวลา 10 นาที ในขณะเดียวกัน สถานีรถไฟประเภท ก ยังสามารถดึงดูดการเดินทางของผู้โดยสารจากนอกเมืองซึ่งอาจเดินทางเข้ามาโดยรถยนต์ และรถโดยสารสาธารณะ ทั้งนี้ระยะเวลาที่รถยนต์และรถประจำทางสามารถเข้าถึงสถานีสำหรับการวิเคราะห์หาเส้นทางศักยภาพในการศึกษานี้คือระยะเวลาเดินทางเพื่อเข้าถึงสถานีภายใน 30 นาที[1] หากตั้งสมมติฐานว่าความเร็วเฉลี่ยของรถยนต์เท่ากับ 60 กม./ชม. ระยะห่างจากสถานีเพื่อการเข้าถึงของผู้โดยสารคือรัศมี 30 กม.

---

[1] Połom, M., Tarkowski, M., & Puzdrakiewicz, K. Urban Transformation in the Context of Rail Transport Development: The Case of a Newly Built Railway Line in Gdańsk (Poland). Journal of Advanced Transportation, 2018, 1218041, 2018.

สถานีประเภท ข เป็นสถานีที่รองรับการขนส่งสินค้าที่อยู่ในพื้นที่ ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าสถานีประเภทย่านกองเก็บตู้สินค้าจะดึงดูดการขนส่งสินค้าจากในละแวกใกล้เคียงที่มีระยะเวลาเดินทางประมาณ 30 นาที ซึ่งหากความเร็วเฉลี่ยของยานพาหนะคือ 60 กม./ชม. แล้วรัศมีที่สถานีประเภท ข ดึงดูดคือระยะทาง 30 กม.

สถานีประเภท ค เป็นสถานีที่มีลักษณะของประเภท ก และ ข รวมกัน ดังนั้นระยะทางที่สถานีดึงดูดผู้ใช้บริการจึงเป็นผลรวมของทั้งสถานีประเภท ก และ ข กล่าวคือ สามารถดึงดูดการเดินทางของคนเดินเท้าในรัศมี 660 เมตร ดึงดูดการเดินทางจากผู้ใช้รถยนต์ และรถโดยสารประจำทางในรัศมี 30 กม. และดึงดูดการขนส่งสินค้าในรัศมี 30 กม.

1.1.3 สถานที่จุดหมายปลายทาง

สถานที่จุดหมายปลายทางเป็นสถานที่ต้นกำเนิดหรือเป็นสถานที่ดึงดูดการเดินทางโดยถนนสู่สถานีรถไฟ โดยสถานีรถไฟประเภท ก- ค มีสถานที่จุดหมายปลายทางที่แตกต่างกันดังนี้

สถานีประเภท ก ดึงดูดการเดินทางของผู้โดยสารในเมืองและระหว่างเมือง โดยสถานที่จุดหมายปลายทางในเมืองที่สำคัญได้แก่ย่านธุรกิจ แหล่งจ้างงาน นิคมอุตสาหกรรม สถานที่ท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียง สถานพยาบาล สถานศึกษา และแหล่งที่พักอาศัยหนาแน่น นอกจากนั้นสถานที่จุดหมายปลายทางที่อยู่ระหว่างเมืองของสถานีประเภท ก ยังประกอบไปด้วยเมืองใกล้เคียง ตลอดจนสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ

สถานีประเภท ข ดึงดูดการเดินทางของยานพาหนะขนส่งสินค้า ซึ่งมีจุดหมายปลายทางคือแหล่งผลิตและกระจายสินค้า เช่น โรงงานอุตสาหกรรม โรงงานแปรรูปสินค้าทางการเกษตร คลังสินค้า เป็นต้น ซึ่งย่านโรงงานอาจอยู่ภายในนิคมอุตสาหกรรมที่มีการกำหนดเขตพื้นที่เฉพาะ

สถานีประเภท ค ดึงดูดการเดินทางจากทั้งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้า ซึ่งจุดหมายปลายทางของสถานีประเภท ค เป็นการรวมกันของสถานีประเภท ก และ ข

ทั้งนี้สถานที่จุดหมายปลายทางอาจมีศักยภาพในการเชื่อมต่อสถานีรถไฟลดลงหากเป็นสถานที่ที่เข้าถึงรถไฟได้อยู่แล้ว เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงสถานีรถไฟในบริเวณจุดหมายปลายทางดังกล่าวได้ โดยไม่มีความจำเป็นในการเดินทางโดยยานพาหนะเพื่อมาเข้าสู่สถานีรถไฟที่กำลังพิจารณา

1.2 แนวทางการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ

ในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพจากถนนในโครงข่ายทั้งหมดนั้น ผู้วิจัยเสนอแนวทางการคัดเลือกเริ่มจากการพิจารณาจุดหมายปลายทางที่อยู่ในรัศมีที่สถานีดึงดูดผู้ใช้บริการ ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 บทบาท ดังตารางที่ 4-2

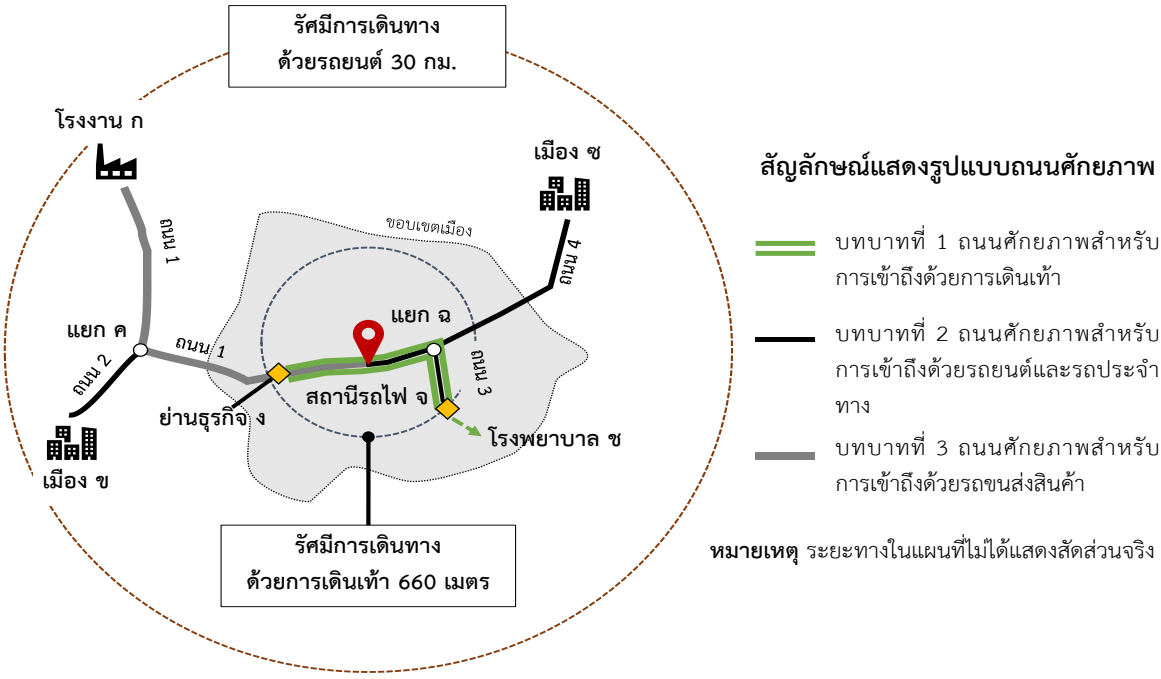
ตารางที่ 4-2 บทบาทของถนนศักยภาพที่เสนอ

บทบาทของถนนศักยภาพ	คำอธิบาย
บทบาทที่ 1 ถนนที่มีศักยภาพสำหรับการเข้าถึงด้วยการเดินเท้า	เป็นช่วงถนนที่อยู่ในรัศมี 660 เมตร จากสถานี เชื่อมต่อจุดหมายปลายทางการเดินทางที่สำคัญในเมือง
บทบาทที่ 2 ถนนที่มีศักยภาพสำหรับการเข้าถึงด้วยรถยนต์และรถประจำทาง	เป็นช่วงถนนที่อยู่ในรัศมี 30 กม. จากสถานี เชื่อมต่อจุดหมายปลายทางการเดินทางระหว่างเมือง
บทบาทที่ 3 ถนนที่มีศักยภาพสำหรับการเข้าถึงด้วยรถขนส่งสินค้า	เป็นช่วงถนนที่อยู่ในรัศมี 30 กม. จากสถานี เชื่อมต่อจุดหมายปลายทางประเภทแหล่งผลิตและกระจายสินค้า

ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, 2562

การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ ให้ประเมินจากเส้นทางที่สั้นที่สุด และมีเส้นทางจำนวนน้อยเส้นทางที่สุด เพื่อให้การเดินทางจากจุดหมายปลายทางต่าง ๆ สามารถเข้าถึงสถานีได้ดังแสดงในแผนภาพที่ 4-1 ซึ่งแสดงแบบจำลองของการวางตัวของเมืองที่แรเงาพื้นที่ขอบเขตเมืองและแสดงจุดหมายปลายทางที่สำคัญ เช่น เมืองอื่น ๆ และโรงงาน เป็นเครื่องหมายบนแผนที่ตามรัศมีการเดินทางด้วยยานพาหนะในรัศมี 30 กม. และการเดินทางด้วยเท้าในรัศมี 660 ม. จากสถานีรถไฟ

แผนภาพที่ 4-1 แนวคิดการคัดเลือกถนนศักยภาพ



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, 2563

ถนนแต่ละเส้นทางอาจมีบางช่วงที่ทำหน้าที่ให้บริการในบทบาทใดบทบาทหนึ่งหรือหลายบทบาทพร้อมกันก็ได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีถนนที่มีศักยภาพในการเชื่อมโยงจุดหมายปลายทางที่สำคัญ 4 เส้นทาง ประกอบไปด้วย

ถนน 1 เป็นเส้นทางเชื่อมจากโรงงาน ก เข้าสู่สถานี จ โดยหน้าที่ของถนนจะต้องรองรับบทบาทที่ 3 คือเป็นเส้นทางสำหรับการเข้าถึงด้วยรถขนส่งสินค้า

ถนน 2 เป็นเส้นทางเชื่อมจากเมือง ข เข้าสู่สถานี จ โดยหน้าที่ของถนน 2 ในช่วงเมือง ข ถึงแยก ค รองรับบทบาทที่ 2 คือเป็นเส้นทางเดินรถยนต์ส่วนบุคคลและรถประจำทาง ในช่วงระหว่างแยก ค ถึงย่านธุรกิจ ง จะทำหน้าที่รองรับทั้งบทบาทที่ 2 และ 3 และเมื่ออยู่ในช่วงย่านธุรกิจ ง กับสถานีรถไฟ จ จะทำหน้าที่ทั้งบทบาทที่ 1 2 และ 3

ถนน 3 เป็นเส้นทางเชื่อมเข้าสู่โรงพยาบาล ช ที่แม้ว่าจะอยู่นอกรัศมี 660 เมตร แต่เป็นสถานที่สำคัญในเมืองที่สามารถดึงดูดการเดินเท้าได้สูง จึงเป็นถนนที่มีความสำคัญในบทบาทที่ 1 และ บทบาทที่ 2

ถนน 4 เป็นเส้นทางเชื่อมจากเมือง ซ เข้าสู่สถานี โดยบทบาทหลักของเส้นทางคือบทบาทที่ 2 เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้ทางประเภทรถยนต์ส่วนบุคคลและรถประจำทาง ทั้งนี้ในช่วงแยก ฉ ถึงสถานีรถไฟ จ ก็จะต้องมีบทบาทที่ 1 เพื่อให้บริการแก่คนเดินเท้าด้วยเช่นกัน

2. ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น

ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นที่จำเป็นเพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหา โดยการวิเคราะห์สภาพปัญหาประกอบไปด้วยสภาพทางกายภาพที่ส่งผลต่อความปลอดภัย สภาพพื้นที่รอบข้างในการใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความจุถนน โดยการประเมินสภาพปัญหาจะมีความแตกต่างกันไปตามบทบาทของถนน ดังนี้

2.1 บทบาทที่ 1 ถนนเพื่อการให้บริการแก่คนเดินเท้า

ช่วงถนนในบทบาทที่ 1 ควรประเมินปัญหาที่เกิดจากความปลอดภัยของคนเดินเท้า และการมีไฟส่องสว่างที่จำเป็นต่อการลดอุบัติเหตุ นอกจากนี้ยังควรประเมินความเพียงพอต่อการให้บริการทั้งความกว้างของทางเท้าที่เพียงพอและการมีทางข้ามที่เหมาะสมในบริเวณแยกที่มีการจราจรคับคั่ง โดยข้อมูลที่จำเป็นแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับช่วงถนนในบทบาทที่ 1

ชนิดของข้อมูล	แนวทางการเก็บข้อมูล
ขนาดความกว้างทางเท้า	ขนาดความกว้างทางเท้าทั้งหมดและขนาดความกว้างทางเท้าที่น้อยที่สุดในกรณีที่มีสิ่งกีดขวาง
สภาพผิวทางเท้า	ชนิดของผิวทางเท้ามีความเรียบและเหมาะสม ไม่ลื่นและสะดุด พร้อมทั้งสำรวจจุดอันตรายโดยเน้นไปที่สภาพหลุมบ่อบนทางเท้าและสิ่งกีดขวางที่ยื่นขึ้นมาจากทางเท้า ตลอดจนฝาท่อหรืออุปกรณ์อื่นใดที่วางอยู่บนทางเท้าที่อาจสร้างอันตรายต่อการสะดุดหรือพลัดตก
ไฟส่องสว่าง	ชนิดของโคมไฟและระยะห่างที่เพียงพอ สามารถส่องสว่างได้อย่างชัดเจนในเวลากลางคืน
การมีทางข้าม	มีทางข้ามในตำแหน่งแยกที่เหมาะสมแก่การเดินของผู้ใช้ทาง ไม่อ้อมและบริเวณรอข้ามสามารถเดินข้ามได้อย่างสะดวก ปลอดภัย ไม่มีสิ่งกีดขวาง ทั้งนี้หากเป็นแยกที่มีจราจรคับคั่งควรมีสัญญาณไฟเพื่อให้คนข้ามด้วย

ที่มา : การตีความของผู้วิจัยจากเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง, 2563 [2,3,4,5]

2.2 บทบาทที่ 2 ถนนเพื่อการให้บริการแก่รถยนต์และรถประจำทาง

ช่วงถนนในบทบาทที่ 2 ควรประเมินปัญหาที่เกิดจากความปลอดภัยในการขับขี่ยานพาหนะ และการมีไฟส่องสว่างที่จำเป็นต่อการลดอันตรายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้ทาง นอกจากนี้ยังควรประเมินความเพียงพอต่อการให้บริการทั้งความกว้างของผิวทางและจำนวนช่องจราจร โดยข้อมูลที่จำเป็นแสดงในตารางที่ 4-4

---

[2] TRL. Street Audit Pedestrian Mode : On-Street Assessment Handbook. London : TRL Limited, 2010.

[3] TfL. Healthy Streets for London, 1–30. (Online). Available : http://www.content.tfl.gov.uk/healthy-streets-for-london.pdf, 2017.

[4] Krambeck, H. V. The global walkability index. Massachusetts Institute of Technology. (Online). Available : http://www.hdl.handle.net/1721.1/34409, 2006.

[5] Leather, J., Fabian, H., Gota, S., & Mejia, A. Walkability and Pedestrian Facilities in Asian Cities State and Issues. Asian Development Bank Sustainable Development Working Paper Series, (17), 69., 2011.

ตารางที่ 4-4 ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับช่วงถนนในบทบาทที่ 2

ชนิดของข้อมูล	แนวทางการเก็บข้อมูล
ขนาดความกว้าง	ขนาดความกว้างผิวทาง และจำนวนช่องจราจร
สภาพผิวทาง	ชนิดของผิวทางมีความเรียบและเหมาะสม และสำรวจจุดอันตรายโดยเน้นไปที่สภาพหลุมบ่อ
ความปลอดภัยต่อการชน	การมีช่องจราจรแยกกันระหว่างรถที่วิ่งสวนกัน เช่น มีเกาะกลาง หรือการทาสีทึบในช่องกลางถนนสามารถเพิ่มความปลอดภัยต่อการเฉี่ยวชน
ไฟส่องสว่าง	ชนิดของโคมไฟและระยะห่างที่เพียงพอ สามารถส่องสว่างได้อย่างชัดเจนในเวลากลางคืน
จุดจอดรถยนต์และรถประจำทาง	มีจุดให้บริการจอดรถยนต์และรถโดยสารประจำทางอย่างเพียงพอและมีตำแหน่งที่เหมาะสม ไม่กีดขวางการจราจร

ที่มา : การตีความของผู้วิจัยจากเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง, 2563 [2,3,4,5]

2.3 บทบาทที่ 3 ถนนเพื่อการให้บริการแก่รถขนส่งสินค้า

ช่วงถนนในบทบาทที่ 3 ควรประเมินปัญหาที่เกิดจากความปลอดภัยในการขับขี่ยานพาหนะ และการมีไฟส่องสว่างที่จำเป็นต่อการลดอันตรายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้ทาง นอกจากนี้ยังควรประเมินความเพียงพอต่อการให้บริการทั้งความกว้างของผิวทางและจำนวนช่องจราจร โดยข้อมูลที่จำเป็นแสดงในตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับช่วงถนนในบทบาทที่ 3

ชนิดของข้อมูล	แนวทางการเก็บข้อมูล
ขนาดความกว้าง	ขนาดความกว้างผิวทาง และจำนวนช่องจราจร
สภาพผิวทาง	ชนิดของผิวทางมีความเรียบและเหมาะสม เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้เพียงพอต่อรถบรรทุกหนัก ผิวทางควรมีการออกแบบให้มีความแข็งแรงเป็นพิเศษ นอกจากนี้ควรมีการสำรวจสภาพหลุมบ่อที่อาจก่อให้เกิดอันตราย
ความปลอดภัยต่อการชน	การมีช่องจราจรมากกว่า 2 ช่องทางต่อทิศทางการเดินรถจะช่วยให้รถบรรทุกที่ทำความเร็วต่ำไม่กีดขวางยานพาหนะทั่วไป การมีช่องจราจรแยกกันระหว่างรถที่วิ่งสวนกัน เช่น มีเกาะกลาง หรือการทาสีทึบในช่องกลางถนนสามารถเพิ่มความปลอดภัยต่อการเฉี่ยวชน
ไฟส่องสว่าง	ชนิดของโคมไฟและระยะห่างที่เพียงพอ สามารถส่องสว่างได้อย่างชัดเจนในเวลากลางคืน

ที่มา : การตีความของผู้วิจัยจากเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง, 2563 [2,3,4,5]

3. ขั้นที่ 3 การประเมินความเพียงพอของความจุถนนที่มีศักยภาพ

การประเมินความเพียงพอของความจุถนนที่มีศักยภาพมีทั้งสิ้น 3 กระบวนการหลัก คือ การประเมินความต้องการขนส่งแยกรายเส้นทาง การประเมินความจุถนนศักยภาพ และการประเมินความเพียงพอของถนนศักยภาพ โดยมีแนวทางดังนี้

3.1 การประเมินความต้องการขนส่งแยกรายเส้นทาง

ในขั้นตอนนี้เป็นการประเมินความต้องการแยกรายเส้นทาง โดยสามารถกระจายการเดินทางตามบทบาทของถนน โดยมีสมมติฐานในการกระจายความต้องการออกไปยังจุดหมายปลายทางทุกแห่งเท่าๆ กัน โดยมีหลักการดังนี้

3.1.1 ประเมินความต้องการเดินทางรวมของถนนในแต่ละบทบาท

หากสถานีรถไฟเป็นสถานีประเภท ก หรือ ค ที่มีความต้องการเดินทางของผู้โดยสาร จะมีความต้องการถนนในบทบาทที่ 1 และ 2 ซึ่งความต้องการเดินทางรวมของถนนในบทบาทที่ 1 มีค่าเป็นร้อยละ 40 ของค่าความคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารต่อวันของสถานี [6] และค่าความต้องการเดินทางรวมของถนนในบทบาทที่ 2 มีค่าเท่ากับร้อยละ 60 ของค่าคาดการณ์ผู้โดยสารต่อวันของสถานี หากสถานีรถไฟเป็นสถานีประเภท ข หรือ ค ให้ใช้ค่าคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้าเป็นความต้องการขนส่งสินค้ารวมสำหรับถนนในบทบาทที่ 3

หากสมมติว่าสถานีรถไฟที่กำลังวิเคราะห์มีค่าคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารของสถานีเท่ากับ 50,000 คนต่อวัน และมีค่าคาดการณ์ปริมาณการขนส่งสินค้า 50,000 ตันต่อวัน

- ความต้องการเดินทางรวมของถนนในบทบาทที่ 1 จะเป็น
  50,000 x 0.40 = 20,000 คนต่อวัน
- ความต้องการเดินทางรวมของถนนในบทบาทที่ 2 จะเป็น
  50,000 x 0.60 = 30,000 คนต่อวัน
- ความต้องการขนส่งสินค้าของถนนในบทบาทที่ 3 จะเป็น
  50,000 ตันต่อวัน

3.1.2 การกระจายความต้องการเดินทางแต่ละจุดหมายปลายทาง

ให้นำปริมาณความต้องการรวมในแต่ละบทบาทมาหารด้วยจำนวนจุดหมายปลายทางของถนนในแต่ละบทบาท โดยถนนในบทบาทที่ 1 มีจุดหมายปลายทางภายในเมือง ถนนในบทบาทที่ 2 มีจุดหมายปลายทางในเมือง และนอกเมืองในรัศมี 30 กม. ส่วนถนนในบทบาทที่ 3 มีจุดหมายปลายทางเป็นสถานที่ผลิตและกระจายสินค้าในรัศมี 30 กม. แล้วจึงกระจายปริมาณการเดินทางและการขนส่งจากจุดหมายปลายทางบนถนนเข้าสู่สถานี โดยหากมีปริมาณการเดินทางจาก

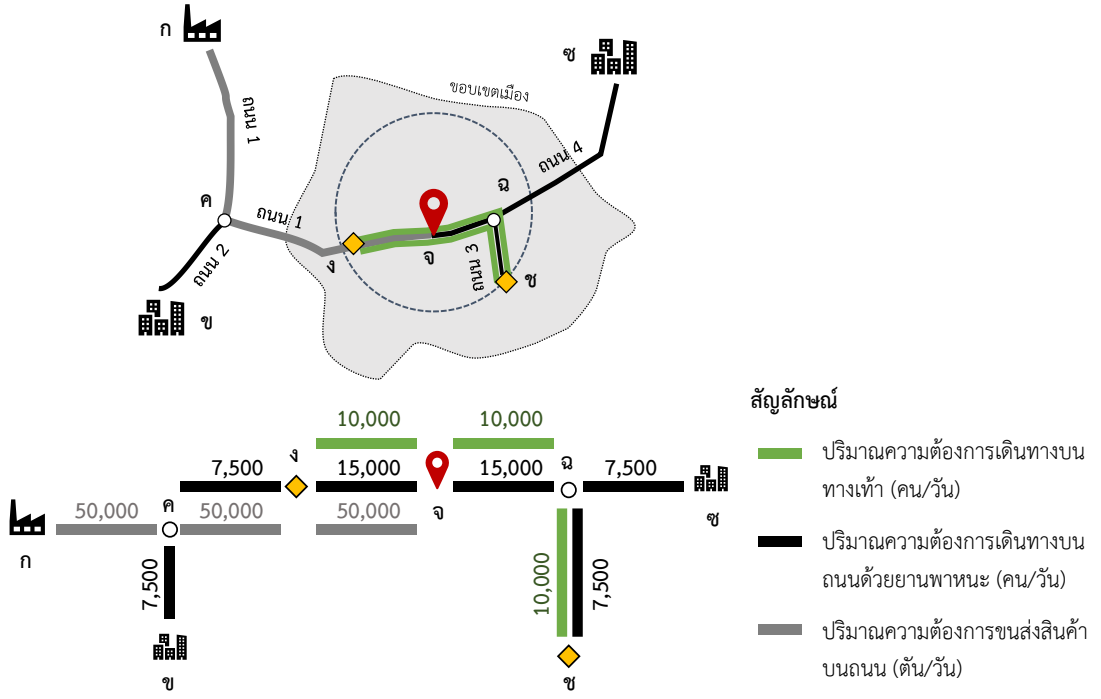
---

[6] Jeffrey, D., Boulangé, C., Giles-Corti, B., Washington, S., & Gunn, L., 2019

หลายแหล่งมาบรรจบกันให้ทำการรวมค่าและประเมินค่าความต้องการเดินทางและขนส่งแยกรายบทบาทจนถึงสถานี

หากนำถนนศักยภาพในแผนภาพที่ 4-1 มากระจายความต้องการเดินทางและความต้องการขนส่งสินค้าจากจุดหมายปลายทางเข้าสู่สถานี จะสามารถกระจายความต้องการไปยังถนนช่วงต่าง ๆ ตามบทบาทหน้าที่ดังแสดงบนแผนผังอย่างง่ายในแผนภาพที่ 4-2

แผนภาพที่ 4-2 การกระจายความต้องการเดินทางไปยังแต่ละบทบาทของถนน



ที่มา : ผู้วิจัย, 2563

3.2 การประเมินความจุถนนศักยภาพ

ข้อมูลเชิงกายภาพในขั้นที่ 3 สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินความจุของถนนที่มีอยู่ในปัจจุบันตามบทบาท โดยในบทบาทที่ 1 เป็นการประเมินความจุถนนเพื่อรองรับปริมาณการเดินเท้าซึ่งแปรผันตามขนาดทางเท้า สำหรับบทบาทที่ 2 และ 3 เป็นการประเมินความจุถนนเพื่อรองรับการเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนบุคคลรถประจำทางและรถขนส่งสินค้าซึ่งแปรผันตามขนาดช่องจราจรและจำนวนช่องจราจร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 การประเมินความจุถนนในบทบาทที่ 1

ถนนในบทบาทที่ 1 ทำหน้าที่เพื่อการให้บริการแก่คนเดินเท้า การประเมินความจุทางเท้าสามารถคำนวณได้จากสูตร[7]

$$\text{ความจุทางเท้า} = \frac{\text{ความกว้างทางเท้า} \times \text{อัตราความเร็วของการเดิน}}{\text{ระยะห่างด้านหน้า}} \times 60 \times \frac{100}{11} \times 0.7$$

ความจุทางเท้า เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณความจุของทางเท้าในลักษณะทางกายภาพที่กำหนด หน่วยเป็นคนต่อวัน

ความกว้างทางเท้า เป็นความกว้างที่วัดในช่วงที่แคบที่สุด มีหน่วยเป็นเมตร

อัตราความเร็วของการเดิน แปรผันตามปริมาณการลื่นไหล โดยในที่นี้ใช้ค่าอ้างอิงด้วยความหนาแน่นสูง โดยมีความเร็วในการเดินประมาณ 33 เมตร/นาที

ระยะห่างด้านหน้า เป็นระยะที่ผู้เดินเท้ารู้สึกสบายในกิจกรรมการเดินเท้าตามแต่ละเหตุการณ์ ซึ่งในการศึกษานี้คือการเดินเท้าในที่สาธารณะซึ่งมีระยะห่างด้านหน้าประมาณ 1.8 เมตร

ด้วยสูตรดังกล่าวสามารถคำนวณความจุทางเท้าตามรูปแบบมาตรฐานที่ใช้ในประเทศไทยได้ โดยข้อมูลที่ผู้วิจัยอ้างอิงขนาดทางเท้าที่แนะนำตามมาตรฐานของ กทม.[8] ซึ่งระบุขนาดทางเท้าขั้นต่ำที่ 2.0 เมตร และความกว้างทางเท้าในกรณีอื่น ๆ อีก 2 ระดับคือ 2.6 เมตร และ 3.2 เมตร ทั้งนี้การเข้าถึงสถานีรถไฟเป็นเพียงกิจกรรมหลักกิจกรรมหนึ่งของการเดินทางบนทางเท้าซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานว่าคิดเป็นร้อยละ 70 ของกิจกรรมการเดินเท้าทั้งหมด จึงนำค่า 0.7 มาคูณปรับลดเพื่อแสดงค่าความจุทางเท้าสำหรับการเข้าถึงสถานีรถไฟ จากข้อมูลมาตรฐานดังกล่าวสามารถคำนวณหาปริมาณความจุทางเท้าโดยประมาณค่าเป็นปริมาณคนต่อวัน[9] ได้ดังแสดงในตารางที่ 4-6

---

[7] ทรรศชล ปัญญาทรง. แนวทางการออกแบบเพื่อพัฒนาทางเท้าในย่านพาณิชยกรรมอโศก กรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย/กรุงเทพฯ, 2551.

[8] แบบมาตรฐานกรุงเทพมหานครเลขที่ มท.-10 การจัดการสาธารณูปโภคบนทางเท้า

[9] สมมติฐานว่าช่วงเวลาเร่งด่วนมีปริมาณการเดินเท้าร้อยละ 11 ของทั้งวัน นั่นคือตลอดวันจะมีปริมาณการเดินเท้า 100/11 เท่าของปริมาณการเดินเท้าในแต่ละชั่วโมง. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : https://www.eng-tips.com/viewthread.cfm?qid=303336, 25653.

ตารางที่ 4-6 ค่าความจุทางเท้าสำหรับการเข้าถึงสถานีรถไฟ ตามรูปแบบทางเท้ามาตรฐาน กทม.

ความกว้างทางเท้า (เมตร)	ความจุทางเท้า (คนต่อวัน)
2.0	14,000
2.6	18,200
3.2	22,400

ที่มา : จากการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลแบบมาตรฐานทางเท้าของ กทม., 2563

3.2.2 การประเมินความจุถนนในบทบาทที่ 2 และ 3

1. หลักการประเมินความจุถนน

ถนนในบทบาทที่ 2 มีหน้าที่ให้บริการแก่รถยนต์ รถโดยสารประจำทาง ส่วนถนนในบทบาทที่ 3 มีหน้าที่ให้บริการแก่รถขนส่งสินค้า ซึ่งมีปัจจัยหลายประการส่งผลต่อปริมาณผู้โดยสารและปริมาณสินค้าที่ถนนสามารถรองรับได้

ปัจจัยแรกคือการประเมินค่าความจุถนน การคำนวณความจุถนนขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น ความกว้างถนน ความเร็ว ความหนาแน่น ซึ่งจากการประมาณค่าของกรมโยธาธิการและผังเมือง[10] สามารถแสดงความจุถนนในรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังแสดงในตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 ความจุของถนนตามการประมาณของกรมโยธาธิการและผังเมือง

ลักษณะถนน	ปริมาณจราจร (PCU/hr.)										
จำนวนช่องจราจร	2	2	2	3	3	4	4	4	6	6	6
ความกว้างช่อง (ม.)	3.00	3.25	3.50	3.00	3.50	3.00	3.25	3.50	3.00	3.25	3.50
ความกว้างผิวจราจร (ม.)	6.00	6.50	7.00	9.00	10.50	12.00	13.00	14.00	18.00	19.50	21.00
ถนนสายประธาน	-	-	-	-	-	-	-	6,000	-	-	9,000
ถนนสายหลัก	1,200	1,350	1,500	2,000	2,200	4,000	4,400	4,800	6,000	6,600	7,200
ถนนสายรอง	800	1,000	1,200	1,600	1,800	2,400	2,700	3,000	4,000	4,500	5,000
ถนนสายย่อย	300 - 500	450 - 600	600 - 750	900 - 1,100	1,100 - 1,300	1,600 - 1,800	1,800 - 2,000	2,000 - 2,400	2,600 - 3,400	3,000 - 4,400	3,200 - 4,400

ที่มา : เกณฑ์และมาตรฐานการวางผังและจัดทำผังเมืองรวมฉบับปรับปรุงของกรมโยธาธิการผังเมือง พ.ศ.2544

[10] เกณฑ์และมาตรฐานการวางผังและจัดทำผังเมืองรวมฉบับปรับปรุงของกรมโยธาธิการและผังเมือง พ.ศ. 2544

จากข้อมูลดังกล่าว เป็นการประมาณความจุในหน่วยเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลต่อชั่วโมง (Passenger car unit equivalent per hour : PCU/hr) อย่างไรก็ตามปริมาณความจุดังกล่าวเป็นปริมาณความจุในชั่วโมงที่มีปริมาณจราจรสูงสุด หากประมาณค่าเป็นปริมาณจราจรต่อวันจำเป็นต้องคิดเป็นปริมาณจราจรต่อวันเทียบเท่า ซึ่งจากการศึกษาพบว่าปริมาณจราจรในชั่วโมงเร่งด่วนคิดเป็นปริมาณจราจรประมาณร้อยละ 11 ของปริมาณจราจรทั้งวัน[11] นั่นคือการหาปริมาณจราจรตลอดวันสามารถคูณปรับแก้ปริมาณจราจรรายชั่วโมงด้วย 100/11

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานว่าการเดินทางบนถนนเพื่อการเข้าสู่สถานีรถไฟคิดเป็นร้อยละ 30 ของกิจกรรมบนถนนทั้งหมด โดยมีสมมติฐานว่าการประมาณความจุของทางถนนเพื่อการเข้าถึงสถานีรถไฟเป็นเพียงกิจกรรมหลักกิจกรรมหนึ่งของการเดินทางบนท้องถนนทั้งหมด ซึ่งประมาณการว่ามีผู้ใช้ทางราวร้อยละ 30 มีวัตถุประสงค์การเดินทางเพื่อเข้าสู่สถานีรถไฟ[12] จึงนำค่า 0.3 มาคูณปรับลดเพื่อแสดงค่าความจุถนนสำหรับการเข้าถึงสถานีรถไฟ

หากเปรียบเทียบค่าประมาณการจากลักษณะถนนของกรมโยธาธิการและผังเมืองกับแบบมาตรฐานของกรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท แล้วแปลงหน่วยเป็นคันต่อวันโดยการคูณปรับแก้ตัวเลขดังกล่าวด้วย 100/11 และคูณด้วยอัตราปรับลดที่ 0.3 แล้วจะสามารถประมาณความจุถนน โดยมีหน่วยเป็นคันรถยนต์เทียบเท่าต่อวัน (PCU/day) ได้ดังแสดงในตารางที่ 4-8

---

[11] https://www.eng-tips.com/viewthread.cfm?qid=303336

[12] Kwan, S. C., Sutan, R., & Hashim, J. H. Trip characteristics as the determinants of intention to shift to rail transport among private motor vehicle users in Kuala Lumpur, Malaysia. Sustainable Cities and Society, 36, 319–326. (Online). Available : http://www. https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.10.030, 2018. -- การศึกษาดังกล่าวได้ประเมินว่าผู้โดยสารร้อยละ 30-50 ยินดีที่จะเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางไปสู่ระบบการขนส่งทางราง ซึ่งตีความได้ว่าผู้ใช้ทางจำนวนหนึ่งยินดีที่จะใช้ถนนเดินทางเข้าสู่สถานี โดยผู้วิจัยประเมินว่าในระยะแรกผู้ใช้ทางประมาณร้อยละ 30 จะเริ่มเดินทางเข้าสู่สถานีและจะมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาผ่านไป อย่างไรก็ตามอัตราส่วนดังกล่าวขึ้นกับความสามารถในการให้บริการของสถานีรถไฟด้วย ซึ่งขึ้นกับปัจจัยหลายๆประการ เช่น ความถี่ของการเดินรถ รูปแบบการเดินรถ ตลอดจนการมีระบบขนส่งมวลชนที่สถานีปลายทาง เป็นต้น

ตารางที่ 4-8 ความจุถนนสำหรับการเข้าถึงสถานีรถไฟตามแบบมาตรฐาน

แบบมาตรฐานกรมทางหลวง(ทล.) และกรมทางหลวงชนบท (ทช.)	เทียบเท่าลักษณะถนน กรมโยธาธิการ และผังเมือง	ความกว้างช่องจราจร (เมตร)	ความจุถนน (PCU/day)
ทล. ชั้นพิเศษ (4 ช่องจราจร)	ถนนสายประธาน	3.50	16,320
ทล. ชั้น 1 (4 ช่องจราจร)	ถนนสายหลัก	3.25	12,000
ทล. ชั้น 1-3 (2 ช่องจราจร)	ถนนสายหลัก	3.50	4,080
ทล. ชั้น 4 (2 ช่องจราจร)	ถนนสายรอง	3.50	3,260
ทล. ชั้น 5 (2 ช่องจราจร)	ถนนสายย่อย	3.25	1,620
ทช. ชั้น 1 (4 ช่องจราจร)	ถนนสายรอง	3.25	7,320
ทช. ชั้น 2 (2 ช่องจราจร)	ถนนสายรอง	3.50	3,260
ทช. ชั้น 3 (2 ช่องจราจร)	ถนนสายรอง	3.00	2,160
ทช. ชั้น 4 (2 ช่องจราจร)	ถนนสายย่อย	3.00	1,360

* หมายเหตุ ค่าที่ประมาณทั้งหมดในตารางอยู่บนสมมติฐานว่าความจุถนนสำหรับการเข้าถึงสถานีรถไฟเป็นค่าร้อยละ 30 ของความจุทั้งหมด

ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, 2563

การคำนวณเพื่อระบุความสามารถในการให้บริการแก่ยานพาหนะในบทบาทที่ 2 และ 3 จำเป็นต้องเปรียบเทียบหน่วยให้อยู่ในปริมาณการขนส่งเป็นรายคันเพื่อประมาณค่าเป็นคนต่อวันและตันต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งการประมาณปริมาณค่าเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคลแปรผันตามประเภทของยานพาหนะซึ่งแสดงในตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 ปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลเทียบเท่าแยกตามประเภทยานพาหนะ

รถยนต์ส่วนบุคคล และรถประจำทาง	ปริมาณรถยนต์ ส่วนบุคคลเทียบเท่า	รถบรรทุกสินค้า	ปริมาณรถยนต์ ส่วนบุคคลเทียบเท่า
รถจักรยานยนต์	0.33	รถบรรทุกเล็ก 4 ล้อ	1
รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน	1	รถบรรทุกกลาง 6 ล้อ	2.1
รถยนต์นั่งเกิน 7 คน	1	รถบรรทุก 10 ล้อ	2.5
รถโดยสารขนาดเล็ก	1.5	รถบรรทุกพ่วง	2.5
รถโดยสารขนาดกลาง	1.5	รถบรรทุกกึ่งพ่วง	2.5
รถโดยสารขนาดใหญ่	2.1		

ที่มา : รายงานการวิเคราะห์ คำนวณดัชนีการจราจรติดขัดและความหนาแน่นจราจร ปี 2554, 2554

นอกจากนี้ การประเมินจำนวนผู้โดยสารบนถนนในบทบาทที่ 2 ยังต้องคำนึงถึงปริมาณผู้โดยสารต่อคัน (Vehicle occupancy rate) ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามประเภทของยานพาหนะ ดังแสดงในตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 ปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ยจำแนกตามประเภทยานพาหนะ

ประเภทยานพาหนะ	ปริมาณผู้โดยสาร (คัน/คน)
รถจักรยานยนต์	1.5
รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	2.5
รถโดยสารขนาดเล็กและขนาดกลาง	12.0
รถโดยสารขนาดใหญ่	40.0

ที่มา : Sperling and Salon (2012) [13]

การประเมินปริมาณการบรรทุกสินค้ารายเที่ยวสามารถอ้างอิงตามน้ำหนักบรรทุกเป็นตันต่อคัน ดังแสดงได้ในตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 ปริมาณการบรรทุกสินค้ารายเที่ยว จำแนกตามประเภทรถบรรทุก

ประเภทรถบรรทุกสินค้า	น้ำหนักสินค้าที่บรรทุกโดยประมาณ (ตัน/คัน) *
รถบรรทุกเล็ก 4 ล้อ	1.1
รถบรรทุกกลาง 6 ล้อ	12.0
รถบรรทุก 10 ล้อ	18.5
รถบรรทุกพ่วง/กึ่งพ่วง	25.0

* คำนวณจากน้ำหนักพิกัดบรรทุกตามกฎหมายควบคุมน้ำหนักหักลบกับน้ำหนักรถเปล่า

ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, 2563

[13] Sperling, D., & Salon, D. Transportation in Developing Countries : An Overview of Greenhouse Gas Reduction Strategies. Pew Center on Global Climate Change. Davis, California, 2012.

2. การประยุกต์ใช้หลักการประเมินความจุถนน

ในการนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้งานในทางปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ประมาณค่าเพื่อคำนวณความจุถนนตามมาตรฐานของกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบทแยกตามอัตราส่วนร้อยละของรถบรรทุกหนัก[14] ตั้งแต่ร้อยละ 10 (ถนนเพื่อการเดินทางขนส่งผู้โดยสาร) ร้อยละ 30 (ถนนที่มีการแบ่งไว้เพื่อขนส่งผู้โดยสารและขนส่งสินค้า) และร้อยละ 50 (ถนนที่เน้นการขนส่งสินค้า) เพื่อดำเนินการระบุปริมาณผู้โดยสารและปริมาณการบรรทุกสินค้าผู้วิจัยได้นำค่าร้อยละปริมาณรถบรรทุกหนักทั้งสามกรณีมาคูณปรับแก้ด้วยปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลเทียบเท่า ซึ่งจะได้ปริมาณรถยนต์ที่เป็นยานพาหนะสำหรับโดยสาร และปริมาณรถขนส่งสินค้าในแต่ละกรณี

ในการระบุปริมาณผู้โดยสารจากปริมาณยานพาหนะสำหรับโดยสาร ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานว่ามีรถโดยสารสาธารณะวิ่งอยู่ร้อยละ 10 ของปริมาณยานพาหนะสำหรับผู้โดยสารทั้งหมด โดยรถโดยสารสาธารณะ 1 คัน เทียบเท่ากับขนาดของรถยนต์ส่วนบุคคล 1.8 คัน (ค่าเฉลี่ยของปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลเทียบเท่าของรถโดยสารขนาดเล็กถึงกลาง และขนาดใหญ่) และมีปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ยสำหรับรถโดยสารสาธารณะคันละ 26 คน (ค่าเฉลี่ยระหว่างปริมาณผู้โดยสารต่อคันของรถโดยสารขนาดเล็กถึงกลางที่ 12 คนต่อคัน และขนาดใหญ่ที่ 40 คนต่อคัน) และปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ยของยานพาหนะสำหรับโดยสารอื่น ๆ คันละ 2.5 คน (ปริมาณผู้โดยสารต่อคันของรถยนต์ส่วนบุคคล)

การระบุปริมาณการขนส่งสินค้าจากปริมาณยานพาหนะขนส่งสินค้าสามารถนำค่าร้อยละของรถบรรทุกคูณด้วยปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลเทียบเท่าที่ 2.5 คัน (ค่าเฉลี่ยของปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคลเทียบเท่าของรถบรรทุก 10 ล้อที่ 2.5 คัน และรถบรรทุกพ่วง/กึ่งพ่วงที่ 2.5 คัน) แล้วจึงคูณด้วยปริมาณการขนส่งสินค้าต่อคันที่ 21.75 ตัน (ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำหนักบรรทุกของรถบรรทุก 10 ล้อที่ 18.5 ตันต่อคัน และรถบรรทุกพ่วง/กึ่งพ่วงที่ 25 ตันต่อคัน)

เพื่อแสดงแนวทางในการคำนวณ ผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างการคำนวณความจุของถนน ทล. ชั้นพิเศษ ในบทบาทที่เป็นถนนขนส่งผู้โดยสารและสินค้า ซึ่งอยู่บนสมมติฐานที่ว่ามีปริมาณของรถบรรทุกหนักที่ร้อยละ 30 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

---

[14] เป็นค่าที่ได้จากการแบ่งประเภทถนนของผู้วิจัยตามข้อมูลการสำรวจร้อยละของปริมาณรถบรรทุกหนักบนถนนของกรมทางหลวงชนบทที่มีการจัดเก็บทุก ๆ ปี โดยมีร้อยละของรถบรรทุกบนถนนโดยทั่วไปประมาณร้อยละ 10 และมีค่าร้อยละของรถบรรทุกบนถนนที่เน้นสำหรับการขนส่งสินค้าประมาณร้อยละ 50 ผู้วิจัยจึงประมาณค่าร้อยละของรถบรรทุกร้อยละ 30 สำหรับกรณีที่ถนนใช้ร่วมกันระหว่างบทบาทที่ 2 และ 3

การคำนวณความจุสำหรับถนน ทล. ชั้นพิเศษ ในบทบาทที่เป็นถนนขนส่งผู้โดยสารและสินค้า

ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการคำนวณ

ความจุถนน ทล. ชั้นพิเศษ ขนาด 4 ช่องจราจร			16,320	PCU/วัน
ร้อยละของรถบรรทุกหนักตามบทบาทหน้าที่			30	%

การคำนวณปริมาณรถโดยสารสาธารณะและรถยนต์ส่วนบุคคล

ปริมาณยานพาหนะเพื่อการเดินทาง (คันเทียบเท่ารถยนต์)	0.70 x 16,320	=	11,424	PCU/วัน
ร้อยละรถโดยสารสาธารณะ			10	%
ปริมาณรถโดยสารสาธารณะ (คันเทียบเท่ารถยนต์)	0.10 x 11,424	=	1,142.4	PCU/วัน
ปริมาณรถโดยสารสาธารณะ (คันรถโดยสาร)	1,142.4 ÷ 1.8	=	634.7	คัน/วัน
จำนวนผู้โดยสารรวมของรถโดยสารสาธารณะ	634.7 x 26	=	16,501.3	คน/วัน
ปริมาณรถยนต์ส่วนบุคคล (คันรถยนต์)	0.90 x 11,424	=	10,281.6	คัน/วัน
จำนวนผู้โดยสารรวมของรถยนต์ส่วนบุคคล	10,281.6 x 2.5	=	25,704.0	คน/วัน
จำนวนผู้โดยสารรวมของยานพาหนะเพื่อการเดินทาง	16,501.3 + 25,704	=	42,205.3	คน/วัน
คิดเป็นจำนวน			42,200	คน/วัน

การคำนวณปริมาณรถบรรทุก

ปริมาณรถบรรทุกหนัก (คันเทียบเท่ารถยนต์)	0.30 x 16,320	=	4,896	PCU/วัน
ปริมาณรถบรรทุกหนัก (คันรถบรรทุก)	4,896 ÷ 2.5	=	1,958.4	คัน/วัน
น้ำหนักบรรทุกรวมของรถบรรทุกหนัก	1,958.4 x 21.75	=	42,595.2	ตัน/วัน
คิดเป็นจำนวน			42,590	ตัน/วัน

ด้วยแนวทางดังกล่าวผู้วิจัยได้สรุปค่าความจุสำหรับผู้โดยสารและความจุสำหรับการขนส่งสินค้าแยกประเภทตามแบบมาตรฐานถนนของกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบท ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการประเมินปัญหาและออกแบบ ดังแสดงในตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-12 ค่าความจุของถนนสำหรับสนับสนุนการเข้าถึงสถานีรถไฟตามแบบมาตรฐานของกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบท

แบบมาตรฐาน	จำนวนช่องจราจร	ถนนเน้นการขนส่งผู้โดยสาร (ถนนที่มีเฉพาะบทบาทที่ 2)	ถนนขนส่งผู้โดยสารและสินค้า (ถนนที่มีบทบาทที่ 2 และ 3)		ถนนเน้นการขนส่งสินค้า (ถนนที่มีเฉพาะบทบาทที่ 3)
		ความจุสำหรับผู้โดยสาร (คนต่อวัน)	ความจุสำหรับผู้โดยสาร (คนต่อวัน)	ความจุสำหรับการขนส่งสินค้า (ตันต่อวัน)	ความจุสำหรับการขนส่งสินค้า (ตันต่อวัน)
ทล. ชั้นพิเศษ	4	54,260	42,200	42,590	70,990
ทล. ชั้น 1	4	39,900	31,030	31,320	52,200
ทล. ชั้น 1-3	2	13,560	10,550	10,640	17,740
ทล. ชั้น 4	2	10,850	8,440	8,510	14,190
ทล. ชั้น 5	2	5,380	4,180	4,220	7,040
ทช. ชั้น 1	4	24,330	18,930	19,100	31,840
ทช. ชั้น 2	2	10,850	8,440	8,510	14,190
ทช. ชั้น 3	2	7,180	5,580	5,630	9,390
ทช. ชั้น 4	2	4,520	3,510	3,540	5,910

ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, 2563

หมายเหตุ ค่าที่ประมาณในตารางอยู่บนสมมติฐานว่าอัตราโดยสารต่อคันของรถยนต์ส่วนตัวคือ 2.5 คน และตั้งสมมติฐานว่าปริมาณรถโดยสารประจำทางที่เข้าสู่สถานียังมีปริมาณน้อย โดยมีปริมาณรถประจำทางร้อยละ 10 ของปริมาณจราจรขนส่งผู้โดยสารทั้งหมด ซึ่งมีขนาดเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล 1.8 คัน และมีปริมาณผู้โดยสารเฉลี่ยต่อคัน 26 คน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานให้น้ำหนักบรรทุกสินค้าของรถบรรทุกหนักที่ประมาณ 21.75 ตันต่อคัน และมีขนาดเทียบเท่ารถยนต์ส่วนบุคคล 2.5 คัน (สำหรับถนนที่มีขนาดไม่เป็นไปตามตารางนี้ ให้พิจารณาขนาดความจุต่อช่องจราจรแล้วคูณด้วยจำนวนช่องจราจรที่ต้องการ เช่น ถนน ทล. ชั้น 1 ขนาด 6 ช่องจราจร ให้นำค่า 6/4 มาคูณเข้าไปที่ความจุในตาราง เป็นต้น)

3.2.3 ตัวอย่างการประเมินความจุถนน

จากตัวอย่างในแผนภาพที่ 4-2 หากกำหนดให้รูปแบบทางกายภาพของถนนหมายเลข 1–4 สอดคล้องกับแบบมาตรฐานของทางหลวงและทางหลวงชนบท ดังแสดงในตารางที่ 4-13 จะสามารถนำมาประเมินความจุของถนนในแต่ละช่วงได้

ตารางที่ 4-13 ลักษณะทางกายภาพของถนนสมมติหมายเลข 1–4

ถนนหมายเลข	รูปแบบถนน	จำนวนช่องจราจร	ขนาดทางเท้า (เมตร) (ถ้ามี)
ถนน 1	ทล. ชั้น 1	4	3.2
ถนน 2	ทล. ชั้น 1-3	2	-
ถนน 3	ทช. ชั้น 3	2	-
ถนน 4	ทช. ชั้น 2	2	-

ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, 2563

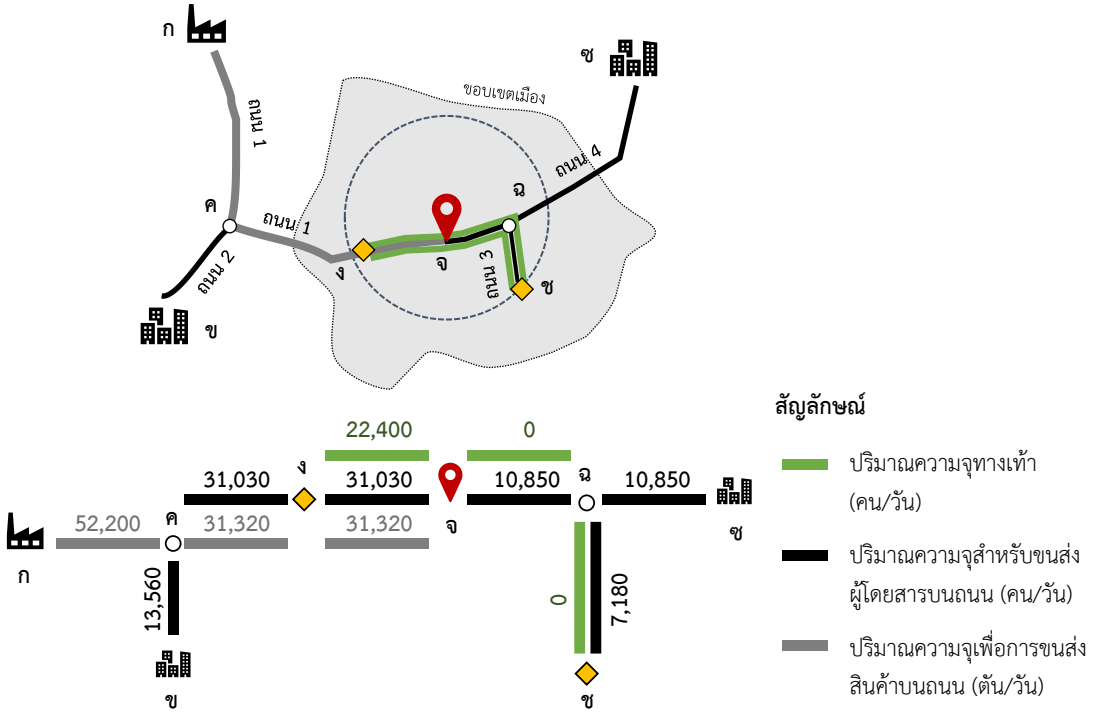
ข้อมูลลักษณะทางกายภาพข้างต้นสามารถนำมาประเมินความจุถนนในแต่ละช่วง โดยอาศัยค่าความจุของทางเท้าตามตารางที่ 4-6 และค่าความจุของถนนแยกตามแต่ละบทบาทที่ได้ประมาณในตารางที่ 4-12 สรุปออกมารายช่วงถนนได้ดังแสดงในตารางที่ 4-14 ดังแสดงในแผนภาพที่ 4-3

ตารางที่ 4-14 สรุปความจุถนนตัวอย่างในแต่ละช่วงตามบทบาท

ช่วงถนน	รูปแบบถนน	จำนวนช่องจราจร	ทางเท้า (ม.)	บทบาท	ความจุสำหรับคนเดินเท้า (คน/วัน)	ความจุสำหรับยานพาหนะโดยสาร (คน/วัน)	ความจุสำหรับขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)
ก-ค	ทล.ชั้น 1	4	-	3	-	-	52,200
ข-ค	ทล. ชั้น 1-3	2	-	2	-	13,560	-
ค-ง	ทล.ชั้น 1	4	-	2+3	-	31,030	31,320
ง-จ	ทล.ชั้น 1	4	3.20	1+2+3	22,400	31,030	31,320
จ-ฉ	ทช. ชั้น 2	2	0	1+2	0	10,850	-
ฉ-ช	ทช. ชั้น 3	2	0	1+2	0	7,180	-
ฉ-ซ	ทช. ชั้น 2	2	-	2	-	10,850	-

ที่มา : ผู้วิจัย, 2563

แผนภาพที่ 4-3 ตัวอย่างการประเมินความจุถนนตามบทบาทหน้าที่ของถนนสมมติหมายเลข 1–4

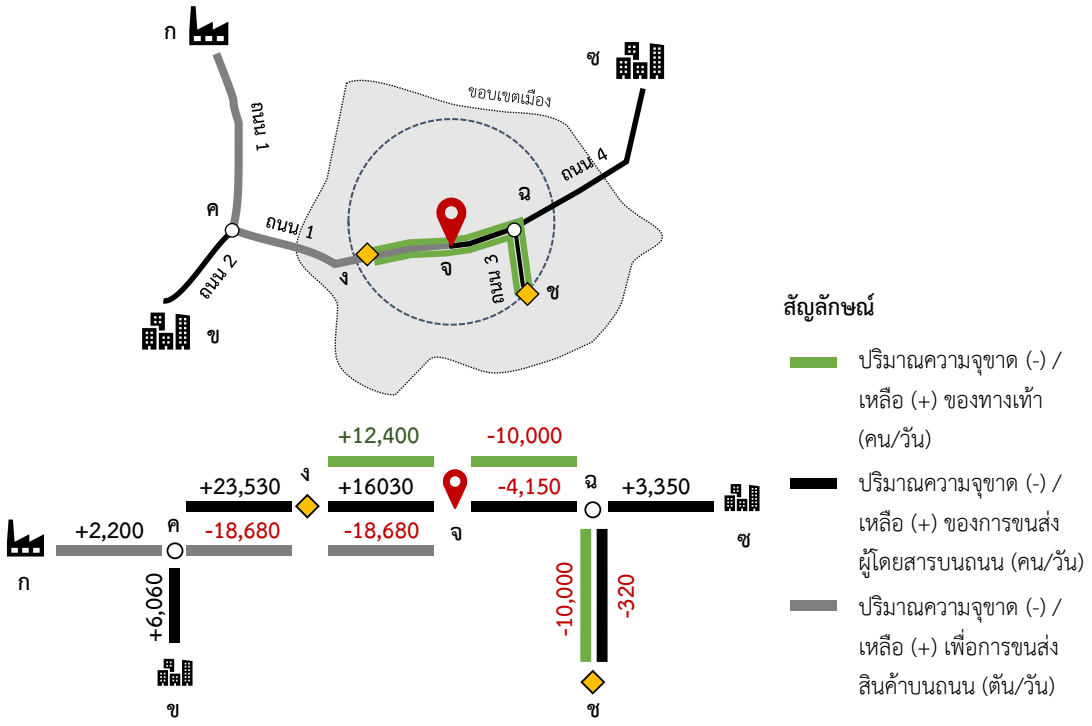


ที่มา : ผู้วิจัย, 2563

3.3 การประเมินความเพียงพอของถนนศักยภาพ

การประเมินความเพียงพอของความจุถนนสามารถประเมินจากการคำนวณความจุถนนตามบทบาทหน้าที่เปรียบเทียบกับความต้องการที่ได้จากข้อ 3.1 กับค่าความจุถนนตามที่ได้จากข้อมูลทางกายภาพโดยสามารถอ้างอิงค่าความจุของถนนที่มีบทบาทที่ 1 ได้จากตารางที่ 4-6 และบทบาทที่ 2 และ 3 ได้จากตารางที่ 4-12 หากประเมินความเพียงพอโดยอาศัยข้อมูลความต้องการดังแสดงในแผนภาพที่ 4-2 เปรียบเทียบกับค่าความจุในแผนภาพที่ 4-3 จะสามารถประเมินหาความเพียงพอของถนนได้ดังแสดงในแผนภาพที่ 4-4

แผนภาพที่ 4-4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบความเพียงพอของความจุถนนตามบทบาทหน้าที่



ที่มา : ผู้วิจัย, 2563

จากรูปจะเห็นได้ว่าถนนช่วง จ-ฉ และ ฉ-ช ขาดทางเท้าและความจุเพื่อยานพาหนะที่เพียงพอ นอกจากนี้ถนนช่วง ค-ง และ ง-จ มีความจุไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการขนส่งสินค้า

4. ขั้นที่ 4 การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน

ในส่วนนี้จะพิจารณาข้อเสนอแนวทางการออกแบบถนนเพื่อแก้ไขปัญหา ซึ่งโดยทั่วไปการออกแบบถนนตามแบบมาตรฐานจะครอบคลุมประเด็นเรื่องลักษณะรูปแบบทางกายภาพและชนิดของผิวทางไว้แล้ว อย่างไรก็ตามประเด็นที่สำคัญอีกประเด็นคือการใช้ประโยชน์พื้นที่ถนนที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เหมาะสมต่อบทบาทของถนน ดังนั้นในบทนี้จึงพิจารณาประเด็นเพิ่มเติมเรื่องการแบ่งพื้นที่ถนนเพื่อการใช้งานตามบทบาทที่แตกต่างกันที่ยังไม่ได้กำหนดไว้ตามแบบมาตรฐาน

การออกแบบถนนจำเป็นต้องคำนึงถึงขนาดความกว้างของทางที่จำเป็นในการให้บริการ ซึ่งพื้นที่บนถนนสามารถแบ่งออกเป็นพื้นที่สำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (ซึ่งต่อจากนี้ไปจะเรียกว่า “ทางเดินรถ”) และพื้นที่สำหรับการเดินเท้า (ซึ่งต่อจากนี้ไปจะเรียกว่า “ทางเท้า”) จากนิยามดังกล่าวจึงทำให้สามารถแบ่งบทบาทของทางเดินรถได้เป็น 2 บทบาทคือ การให้บริการแก่รถยนต์ส่วนบุคคลและรถโดยสารสาธารณะ และการให้บริการแก่รถบรรทุกขนส่งสินค้า ส่วนทางเท้ามีบทบาทในการให้บริการแก่คนเดินเท้า

4.1 การคำนวณขนาดทางเท้าที่ต้องการ

การคำนวณขนาดทางเท้าที่แนะนำสามารถนำสูตรการคำนวณในขั้นที่ 3 มาคำนวณย้อนกลับ โดยหากใช้ค่าที่แนะนำ (อัตราความเร็วของการเดิน 33 เมตร/นาที และระยะห่างด้านหน้า 1.8 เมตร และอัตราปรับลดความจุทางเท้าที่ 0.7) จะสามารถกำหนดสูตรขนาดทางเท้าที่แนะนำในการออกแบบได้ดังนี้

$$\text{ความกว้างทางเท้าที่ต้องการ (เมตร)} = \frac{1}{7000} \times \text{ความจุทางเท้าที่ต้องการ (คน/วัน)}$$

โดยค่าความกว้างทางเท้าที่ต้องการอาจมีขนาดไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ซึ่งผู้วิจัยเสนอให้มีขนาดทางเท้าขั้นต่ำ 1.5 เมตร และขนาดทางเท้าที่มากกว่า 1.5 เมตร ให้เป็นไปตามขนาดมาตรฐานของ กทม. ดังแสดงในตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4-15 ขนาดทางเท้าที่แนะนำจากการคำนวณความกว้างทางเท้าที่ต้องการ

ความกว้างทางเท้าที่ต้องการ (เมตร)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)
0.1 – 1.5	1.5
1.6 – 2.0	2.0
2.1 – 2.6	2.6
2.7 – 3.2	3.2
มากกว่า 3.2	ขั้นต่ำที่ 3.2*

* พิจารณาขยายความกว้างมากกว่า 3.2 เมตรตามสภาพพื้นที่

ที่มา : ผู้วิจัย, 2563

4.2 การประเมินขนาดเขตทางที่ต้องการ

สำหรับการประเมินเขตทาง จะต้องพิจารณาออกแบบพื้นที่สำหรับทางเดินรถรวมกับข้อมูลขนาดทางเท้า (ถ้าต้องการ)

กระบวนการประเมินขนาดทางเดินรถเป็นกระบวนการวิเคราะห์ย้อนกลับจากขั้นที่ 3 โดยใช้ข้อมูลความจุของถนนตามบทบาทหน้าที่จากตารางที่ 4-12 เพื่อออกแบบถนนให้มีขนาดที่ต้องการ โดยการพิจารณาขนาดที่เหมาะสมให้เน้นความประหยัดในการออกแบบ ซึ่งพิจารณาจากขนาดของถนนที่มีค่าความจุที่น้อยที่สุดที่รองรับปริมาณความต้องการได้

ในเบื้องต้นรูปแบบถนนจากตารางจะเป็นรูปแบบถนนที่เป็นมาตรฐาน เช่น ถนน ทล. ชั้น 1 จะมีขนาด 4 ช่องจราจร อย่างไรก็ตาม หากขนาดมาตรฐานไม่สามารถรองรับปริมาณความจุที่ต้องการอาจพิจารณาขยายขนาดเพิ่มขึ้น โดยแบบมาตรฐานที่สามารถขยายขนาดมากกว่า 4 ช่องจราจรได้ คือ แบบมาตรฐาน ทล. ชั้นพิเศษ ทล. ชั้น 1 และ ทช. ชั้น 1 ซึ่งการขยายความจุ

สามารถทำได้โดยการนำจำนวนช่องจราจรที่พิจารณาออกแบบมาคูณปรับแก้ เช่น ถนน ทล. ชั้น 1 ขนาด 8 ช่องจราจรสามารถคูณปรับแก้โดยการนำ 8/4 มาคูณค่าความจุจากตาราง

เมื่อเลือกรูปแบบถนนที่ต้องการออกแบบแล้ว ให้ดำเนินการประเมินขนาดความกว้างของทางเดินรถตามแบบที่ได้เลือก ซึ่งสามารถอ้างอิงได้ตามแบบมาตรฐานของกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบท ทั้งนี้ขนาดความกว้างช่องทางเดินรถขนาด 4 ช่องจราจรขึ้นไปยังไม่ได้นับรวมพื้นที่เกาะกลาง ซึ่งอาจมีการออกแบบให้เป็นเกาะแบบยกขึ้น หรือแบบกดเป็นร่องลงไป ซึ่งตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวงจะมีความกว้างของเกาะกลางตั้งแต่ 1.20 – 5.10 เมตร สำหรับเกาะแบบยก (Raised median) ซึ่งพบได้บ่อยในเขตชุมชนที่มีทางเท้า และ 9.10 เมตร สำหรับเกาะแบบกดเป็นร่อง (Depressed median) ซึ่งพบมากนอกเขตชุมชนที่ไม่มีทางเท้า

ขนาดเขตทางที่ต้องการคือผลรวมของขนาดทางเดินรถที่ต้องการ ซึ่งรวมถึงขนาดความกว่างของเกาะกลาง ขนาดทางเท้า และไหล่ทาง โดยสามารถสรุปขนาดความกว้างเขตทางตามรูปแบบมาตรฐานของกรมทางหลวง[15] และกรมทางหลวงชนบท[16] ได้ดังแสดงในตารางที่ 4-16

---

[15] Standard Drawings for Highway Design and Construction 2015 Revision, 2561

[16] แบบมาตรฐานงานทาง พ.ศ. 2561 สำนักสำรวจและออกแบบ กรมทางหลวงชนบท, 2561

ตารางที่ 4-16 ขนาดความกว้างเขตทางที่ต้องการตามแบบมาตรฐานของทล. และ ทช.

แบบมาตรฐาน	(x) ขนาดความกว้างของทางเดินรถ (เมตร) [17]	(a) ไหล่ทาง	(b) เกาะกลาง (เมตร)	(c) ลาดคันทาง / ทางเท้า	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)	อ้างอิง
ทล. ชั้นพิเศษ 4 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	13.00	5.50	1.20 – 4.60	3.00 – 6.90	22.70 – 30.00	อ้างอิงขนาดถนนตามแบบมาตรฐาน TS-302 Proposed 4-Lane Divided Highway (Ultimate Stage) โดยขนาดทางเท้าใช้ขนาดตามมาตรฐาน กทม.
ทล. ชั้นพิเศษ 4 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	14.00	6.00 - 8.00	9.10	8.90	38.00 – 40.00	อ้างอิงขนาดถนนตามแบบมาตรฐาน TS-303 Proposed 4-Lane Divided Highway
ทล. ชั้น 1 4 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	13.00 - 14.00	-	1.20 – 2.00	3.00 - 6.40	17.20 – 22.40	อ้างอิงขนาดถนนตามแบบมาตรฐาน TS-301 Proposed 4-Lane Divided for Ultimate Stage (Alternative II) (Lightly to medium populated area) โดยขนาดทางเท้าใช้ขนาดตามมาตรฐาน กทม.

[17] สำหรับความกว้างช่องทางเดินรถมากกว่า 4 ช่องจราจร ให้ปรับแก้ตามสัดส่วนจำนวนช่องจราจรโดยใช้ความจุขนาดความกว้างช่องทางเดินรถของถนนขนาด 4 ช่องจราจรเป็นหลัก เช่น ทางหลวงชั้นพิเศษขนาด 8 ช่องจราจร แบบไม่มีทางเท้า มีขนาดความกว้างช่องทางเดินรถ 14 x 8/4 = 28 เมตร เป็นต้น

ตารางที่ 4-16 ขนาดความกว้างเขตทางที่ต้องการตามแบบมาตรฐานของทล. และ ทช. (ต่อ)

แบบมาตรฐาน	(x) ขนาดความกว้างของทางเดินรถ (เมตร) [17]	(a) ไหล่ทาง	(b) เกาะกลาง (เมตร)	(c) ลาดคันทาง / ทางเท้า	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)	อ้างอิง
ทล. ชั้น 1 4 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	14.00	5.00	4.60	6.40 – 9.00	30.00 – 32.60	อ้างอิงขนาดถนนตามแบบมาตรฐาน TS-302 Proposed 4-Lane Divided Highway
ทล. ชั้น 1-3 2 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	6.00 - 7.00	3.00 - 5.50	-	3.00 - 6.40	12.00 – 18.90	อ้างอิงขนาดถนนตามแบบมาตรฐาน TS-201 Figure IV : Typical cross-section for R.O.W. 14.00 m min (Alternative II) (Lightly to medium populated area) โดยขนาดทางเท้าใช้ขนาดตามมาตรฐาน กทม.
ทล. ชั้น 1-3 2 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	7.00	3.00 – 5.00	-	2.00 - 8.00	12.00 – 20.00	อ้างอิงขนาดถนนตามแบบมาตรฐาน TS-301 Proposed 2-Lane (First Stage)
ทล. ชั้น 4 2 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	5.00 - 7.00	-	-	3.00 – 6.40	8.00 – 13.40	อ้างอิงขนาดถนนตามแบบมาตรฐาน TS-201 Figure I : Typical cross-section for R.O.W. 9.50 m min (Alternative I) (Lightly to medium populated area) ยกเว้นขนาดทางเท้าใช้ขนาดตามมาตรฐาน กทม.
ทล. ชั้น 4 2 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	7.00	2.00	-	2.50 - 6.90	11.50 – 15.90	อ้างอิงขนาดถนนตามแบบมาตรฐาน TS-101 Typical for 2-Lane Highway โดยอ้างอิงค่าต่าง ๆ ตามข้อกำหนดการออกแบบถนนกรมทางหลวง
ทล. ชั้น 5 2 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	8.00	-	-	-	8.00	ข้อกำหนดการออกแบบถนนกรมทางหลวง

ตารางที่ 4-16 ขนาดความกว้างเขตทางที่ต้องการตามแบบมาตรฐานของทล. และ ทช. (ต่อ)

แบบมาตรฐาน	(x) ขนาดความกว้างของทางเดินรถ (เมตร) [17]	(a) ไหล่ทาง	(b) เกาะกลาง (เมตร)	(c) ลาดคันทาง / ทางเท้า	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)	อ้างอิง
ทช. ชั้น 1 4 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	13.00	-	1.20 – 2.00	3.00 – 6.40	18.20 – 21.40	ข้อกำหนดการออกแบบถนนกรมทางหลวงชนบท โดยขนาดทางเท้าใช้ขนาดตามมาตรฐาน กทม.
ทช. ชั้น 1 4 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	13.00	1.00 - 5.00	1.00 – 4.60	2.00 – 4.00	17.00 – 26.60	ข้อกำหนดการออกแบบถนนกรมทางหลวงชนบท
ทช. ชั้น 2 2 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	7.00	0 - 1.00	-	3.00 - 6.40	10.00 - 14.40	ข้อกำหนดการออกแบบถนนกรมทางหลวงชนบท โดยขนาดทางเท้าใช้ขนาดตามมาตรฐาน กทม.
ทช. ชั้น 2 2 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	7.00	3.00	-	2.00 - 3.00	12.00 - 13.00	ข้อกำหนดการออกแบบถนนกรมทางหลวงชนบท
ทช. ชั้น 3 2 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	6.00	0-1.00	-	3.00 - 6.40	9.00 - 13.40	ข้อกำหนดการออกแบบถนนกรมทางหลวงชนบท โดยขนาดทางเท้าใช้ขนาดตามมาตรฐาน กทม.
ทช. ชั้น 3 2 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	6.00	3.00	-	2.00	11.00	ข้อกำหนดการออกแบบถนนกรมทางหลวงชนบท
ทช. ชั้น 4 2 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	6.00	2.00	-	-	8.00	ข้อกำหนดการออกแบบถนนกรมทางหลวงชนบท

ที่มา : ข้อมูลแบบมาตรฐานของกรมทางหลวงและกรมทางหลวงชนบท, 2561

4.3 รูปแบบถนนที่แนะนำ

จากรูปแบบความกว้างของถนนที่ได้เสนอแนะ พบว่าความแตกต่างของรูปแบบสามารถแยกออกเป็น 4 ประเภท คือ

รูปแบบ 1-ก เป็นถนนทางเดียวไม่มีทางเท้า

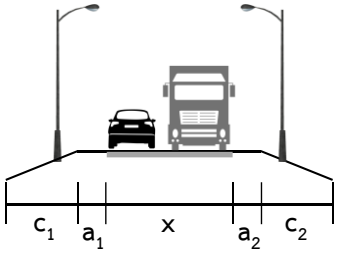
รูปแบบ 1-ข เป็นถนนทางเดียวแบบมีทางเท้า

รูปแบบ 2-ก เป็นถนนทางคู่ไม่มีทางเท้า

รูปแบบ 2-ข เป็นถนนทางคู่แบบมีทางเท้า

โดยสามารถแสดงรูปแบบหน้าตัดโดยทั่วไป และขนาดที่แนะนำได้ดังแสดงในแผนภาพที่ 4-5

แผนภาพที่ 4-5 รูปแบบหน้าตัดถนนและขนาดความกว้างที่แนะนำ



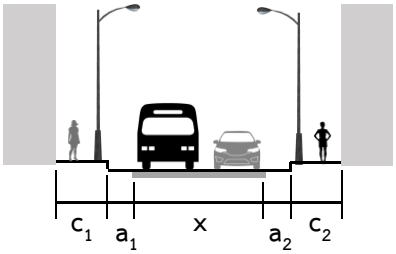
รูปแบบ 1-ก

ความกว้างที่แนะนำ (เมตร) :

x = 6.00 – 8.00

$a_1 + a_2$ = 0 – 5.00

$c_1 + c_2$ = 2.00 – 8.00



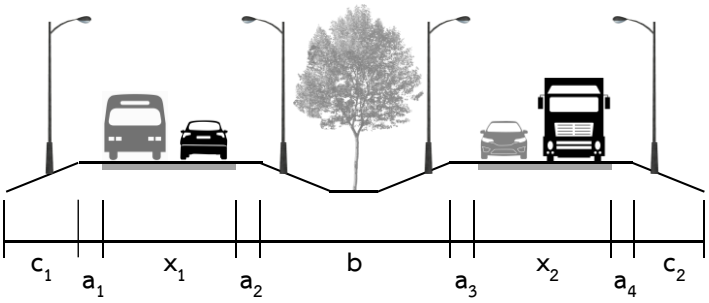
รูปแบบ 1-ข

ความกว้างที่แนะนำ (เมตร) :

x = 6.00 – 8.00

$a_1 + a_2$ = 0 – 5.50

$c_1 + c_2$ = 3.00 – 6.40

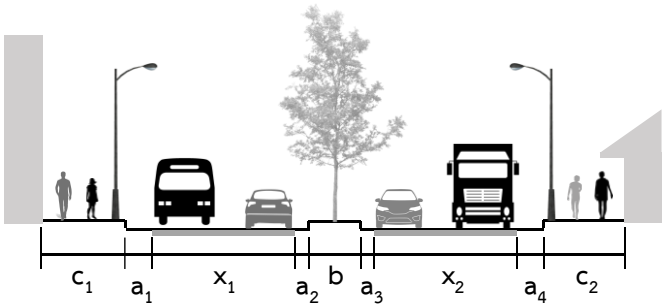


รูปแบบ 2-ก

ความกว้างที่แนะนำ (เมตร) :

x_1+x_2 = 13.00 – 14.00 $a_1 + a_2 + a_3 + a_4$ = 1.00 – 8.00

b = 1.00 - 9.10 $c_1 + c_2$ = 2.00 – 8.00



รูปแบบ 2-ข

ความกว้างที่แนะนำ (เมตร) :

x_1+x_2 = 13.00 – 14.00 $a_1 + a_2 + a_3 + a_4$ = 0 – 5.50

b = 1.20 – 4.60 $c_1 + c_2$ = 3.00 – 6.90

ที่มา : ผู้วิจัย, 2563 (รายละเอียดความกว้างของแต่ละส่วนประกอบถนนสามารถอ้างอิงตามตารางที่ 4-16)

4.4 ตัวอย่างการคำนวณขนาดทางเดินเท้าและทางเดินรถที่ต้องการ

หากอ้างอิงกลับไปที่ถนนตัวอย่างดังแสดงในแผนภาพที่ 4-4 ก่อนหน้านี้ จะเห็นได้ว่าช่วงถนนที่มีปัญหาคือ ค-ง ง-จ จ-ฉ และ ฉ-ช ดังนั้นในส่วนนี้จะดำเนินการเพื่อวิเคราะห์หาขนาดทางเท้าและขนาดของทางเดินรถที่ต้องการ โดยสามารถสรุปความต้องการเดินทางและขนส่งสินค้าได้ดังแสดงในตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-17 สรุปความต้องการเดินทางและขนส่งสินค้าบนช่วงถนนตัวอย่างที่ต้องแก้ไขปัญหา

ช่วงถนน	ความต้องการเดินเท้า (คน/วัน)	ความต้องการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความต้องการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุก (ตัน/วัน)	มาตรฐานการออกแบบปัจจุบัน
ค-ง	-	7,500	50,000	ทล. ชั้น 1
ง-จ	10,000	15,000	50,000	ทล. ชั้น 1
จ-ฉ	10,000	15,000	-	ทช. ชั้น 1
ฉ-ช	10,000	7,500	-	ทช. ชั้น 3

ที่มา : ผู้วิจัย, 2563

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถนำมาคำนวณเพื่อหาขนาดทางเท้าที่แนะนำตามแบบมาตรฐานได้ดังแสดงในตารางที่ 4-18

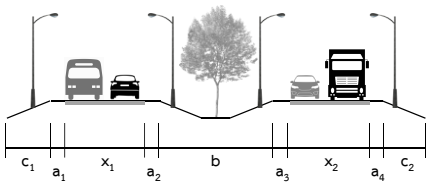
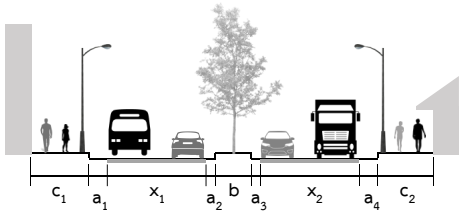
ตารางที่ 4-18 ตัวอย่างการคำนวณขนาดทางเท้าที่แนะนำ

ช่วงถนน	ความต้องการเดินเท้า (คน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่ต้องการจากการคำนวณ (เมตร)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)
ค-ง	-	-	-
ง-จ	10,000	1.43	1.50 x 2 ฝั่งถนน
จ-ฉ	10,000	1.43	1.50 x 2 ฝั่งถนน
ฉ-ช	10,000	1.43	1.50 x 2 ฝั่งถนน

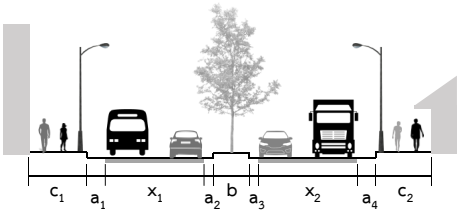
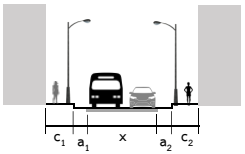
ที่มา : ผู้วิจัย, 2563

ข้อมูลความต้องการเดินทางโดยยานพาหนะ และความต้องการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุกสามารถนำมาเปรียบเทียบกับความจุถนนตามบทบาทหน้าที่ในตารางที่ 4-8 เพื่อประเมินรูปแบบหน้าตัดถนนที่เหมาะสมและหาขนาดเขตทางที่ต้องการตามแบบมาตรฐานได้ดังแสดงในตารางที่ 4-19 โดยค่าความกว้างเขตทางที่ได้สามารถนำไปประเมินความเพียงพอของการออกแบบในขั้นตอนถัดไป

ตารางที่ 4-19 ตัวอย่างการประเมินขนาดความกว้างเขตทางที่แนะนำ

ช่วงถนน	มาตรฐานการออกแบบที่แนะนำ	ความจุที่ออกแบบสำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความจุที่ออกแบบสำหรับการขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)	รูปแบบที่แนะนำ	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)
ค-ง	ทล. ชั้น 1 ขนาด 8 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	62,060	62,640	-	2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 26.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 5.00, b = 4.60, c_1+c_2 = 6.40 – 9.00	42.00 – 44.60
ง-จ	ทล. ชั้น 1 ขนาด 8 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	62,060	62,640	1.50 x 2 ฝั่งถนน	2-ข  รูปแบบ 2-ข x_1+x_2 = 26.00 – 28.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 0, b = 1.20 – 2.00, c_1+c_2 = 3.00	30.20 – 33.00

ตารางที่ 4-19 ตัวอย่างการประเมินขนาดความกว้างเขตทางที่แนะนำ (ต่อ)

ช่วงถนน	มาตรฐานการออกแบบที่แนะนำ	ความจุที่ออกแบบสำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความจุที่ออกแบบสำหรับการขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)	รูปแบบที่แนะนำ	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)
จ-ฉ	ทช. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	24,330	-	1.50 x 2 ฝั่งถนน	2-ข  รูปแบบ 2-ข $x_1+x_2 = 13.00$, $a_1+a_2+a_3+a_4 = 0$, b = 1.20 – 2.00, $c_1+c_2 = 3.00$	17.20 – 18.00
ฉ-ช	ทช. ชั้น 2 ขนาด 2 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	10,850	-	1.50 x 2 ฝั่งถนน	1-ข  รูปแบบ 1-ข x = 7.00, a_1+a_2 = 0 – 1.00, $c_1+c_2 = 3.00$	10.00 – 11.00

ที่มา : ผู้วิจัย, 2563

5. ขั้นที่ 5 การบริหารจัดการเขตทาง

ขั้นตอนนี้เป็นการเสนอแนะแนวทางการบริหารจัดการพื้นที่เขตทางสำหรับการพัฒนาถนน ซึ่งประเมินจากความเพียงพอของขนาดความกว้างถนนในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับความกว้างถนนที่แนะนำ

ความกว้างถนนในปัจจุบันสามารถประเมินเบื้องต้นจากภาพถ่ายถนนหรือการลงพื้นที่รังวัดสำรวจในรายละเอียด โดยมีค่าเท่ากับความกว้างรวมของเขตทางทั้งสองข้าง ซึ่งสามารถสังเกตได้จากแนวเสาไฟฟ้าสองข้างทาง หรือความกว้างวัดจากขอบของทางเดินเท้าด้านที่อยู่ติดกับสิ่งปลูกสร้าง ในขณะที่ความกว้างถนนที่แนะนำเป็นค่าที่ได้จากการคำนวณขนาดความกว้างรวมของทางเดินรถและทางเท้า

ผลการเปรียบเทียบความกว้างถนนในปัจจุบันและความกว้างถนนที่แนะนำสามารถให้ผลลัพธ์ได้ 3 แนวทาง ซึ่งนำไปสู่ข้อเสนอแนะในการพัฒนาถนน ดังนี้

5.1 แนวทางที่ 1 ขนาดเขตทางในปัจจุบันเพียงพอต่อการพัฒนา

ผลลัพธ์กรณีนี้เป็นกรณีที่ขนาดของความกว้างเขตทางในปัจจุบันมีขนาดความกว้างมากกว่าขนาดความกว้างที่แนะนำ ซึ่งเป็นกรณีที่พื้นที่มีความพร้อมให้นำรูปแบบของถนนที่ออกแบบไปดำเนินการได้ หากอยู่ในพื้นที่ชุมชนและมีขนาดความกว้างถนนในปัจจุบันเหลือเกินขนาดที่แนะนำ ซึ่งปัญหาความไม่เพียงพอของความจุอาจเกิดมาจากการจัดสรรพื้นที่การใช้งานถนนที่ยังไม่มีประสิทธิภาพ โดยอาจแก้ไขปัญหาโดยการพิจารณาจัดสรรพื้นที่บนถนนใหม่ให้เหมาะสมแก่ผู้ใช้งาน เช่นการจัดทำช่องจราจรพิเศษสำหรับรถบรรทุกขนส่งสินค้า หรือช่องจราจรพิเศษสำหรับระบบขนส่งมวลชนสาธารณะ ตลอดจนพัฒนาพื้นที่รอบข้างให้มีความเหมาะสมแก่ผู้ใช้งานมากขึ้น เช่น พื้นที่สำหรับการจอดรถ การขึ้น-ลง สินค้าหน้าร้านค้า การขึ้น-ลง รถโดยสารประจำทาง และการจัดทำช่องเดินรถพิเศษสำหรับรถโดยสารประจำทาง พื้นที่เกาะกลางถนนสำหรับคนข้าม ตลอดจนการปรับปรุงภูมิทัศน์และการใช้ประโยชน์รอบข้าง เช่น ติดตั้งที่นั่งรอรถประจำทาง ถังขยะ ที่จอดจักรยาน เก้าอี้สาธารณะ ต้นไม้ เป็นต้น

5.2 แนวทางที่ 2 ขนาดเขตทางในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการพัฒนาในระดับสูงที่สุด แต่สามารถปรับลดขนาดให้เพียงพอ

ผลลัพธ์กรณีนี้เป็นกรณีที่ขนาดของความกว้างเขตทางในปัจจุบันมีขนาดความกว้างน้อยกว่าขนาดความกว้างที่แนะนำ แต่หากปรับลดขนาดของถนนที่แนะนำลง เช่น การลดขนาดของเกาะกลางให้อยู่ในขนาดที่ยอมรับได้ เช่น การออกแบบถนน ทล. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร แบบไม่มีทางท้าว สามารถปรับลดจากขนาดที่แนะนำ 32.60 เมตร เป็น 30.00 เมตร ในกรณีนี้จึงเป็นกรณีที่พื้นที่มีความพร้อมให้นำรูปแบบของถนนที่ออกแบบไปดำเนินการได้ แต่ควรดำเนินการตรวจสอบในรายละเอียดเพื่อพิจารณาระดับของความปลอดภัย จากนั้นสามารถแบ่งพื้นที่ถนนใหม่ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานของผู้ใช้ประเภทต่าง ๆ

5.3 แนวทางที่ 3 ขนาดเขตทางในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการพัฒนา

ผลลัพธ์กรณีนี้เป็นกรณีที่ขนาดของความกว้างเขตทางในปัจจุบันมีขนาดความกว้างน้อยกว่าขนาดความกว้างที่แนะนำ แม้ปรับลดขนาดของถนนที่แนะนำลงแล้วยังมีขนาดความกว้างเกินขนาดความกว้างของเขตทางในปัจจุบัน ในกรณีนี้เป็นกรณีที่โครงการยังไม่มีความพร้อมของพื้นที่ในการดำเนินการ ซึ่งจำเป็นต้องบริหารการได้มาซึ่งเขตทางที่เพียงพอต่อไป

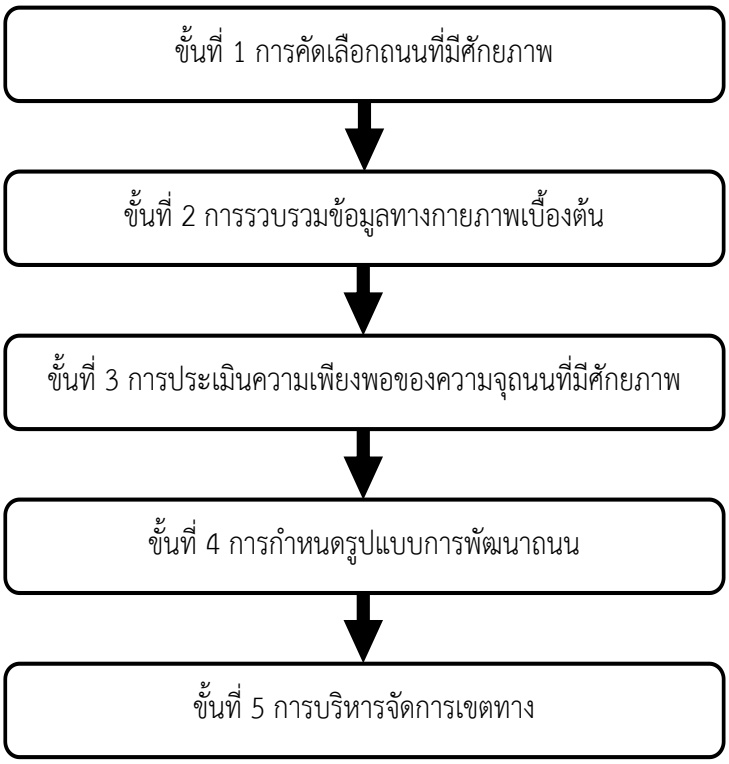
แนวทางการได้มาซึ่งเขตทางมีหลากหลายกระบวนการ อาทิเช่น การอุทิศที่ดิน การจัดรูปที่ดิน การเวนคืนที่ดิน เป็นต้น อย่างไรก็ตามกระบวนการปรับรูปแบบโครงการดังกล่าวจำเป็นต้องพิจารณาในรายละเอียดเพื่อสำรวจผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อไป ซึ่งยังไม่ได้ครอบคลุมในงานวิจัยนี้

จากกระบวนการที่กล่าวมาข้างต้นทั้ง 5 ขั้นตอน ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กระบวนการดังกล่าวกับตัวแทนของสถานีรถไฟจริง 3 ประเภท คือ ประเภท ก ประเภท ข และประเภท ค ตามที่ได้จัดประเภทไว้ ซึ่งพบว่าสามารถนำเกณฑ์การคัดเลือกและรูปแบบการพัฒนาถนนที่เสนอแนะมาใช้งานได้จริง โดยแสดงรายละเอียดการประยุกต์ใช้กระบวนการดังกล่าวใน **ภาคผนวก ข**

ส่วนที่ 4 สรุป

ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการคัดเลือกและพัฒนาถนนเชื่อมต่อสถานีรถไฟในเบื้องต้น ซึ่งในการศึกษานี้ได้จัดทำกระบวนการวิเคราะห์ออกเป็น 5 ขั้นตอน ประกอบไปด้วย 1. การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ 2. การรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น 3. การประเมินความเพียงพอของความจุถนนที่มีศักยภาพ 4. การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน และ 5. การบริหารจัดการเขตทาง โดยการกำหนดแนวทางการคัดเลือกและพัฒนาถนนที่ได้เสนอข้างต้น สามารถสรุปได้ดังแผนภาพที่ 4-6

แผนภาพที่ 4-6 ผังขั้นตอนการกำหนดแนวทางการคัดเลือกและพัฒนาถนนเพื่อสนับสนุนการขนส่งทางราง



การศึกษานี้พบว่ากระบวนการคัดเลือกและพัฒนาถนนสนับสนุนสถานีรถไฟสามารถนำมาใช้ได้จริงกับข้อมูลที่มีอยู่ โดยสามารถประเมินเส้นทางศักยภาพ พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณความต้องการในการเดินทางและการขนส่งตามบทบาทหน้าที่ของถนน และประมาณค่าความจุของถนนเพื่อคำนวณหาความเพียงพอต่อการให้บริการตามบทบาทหน้าที่ โดยสามารถแยกสภาพปัญหาออกเป็นทั้งสิ้น 2 ด้าน คือด้านปริมาณความจุ และด้านความปลอดภัย

ในด้านความจุของถนนสามารถสรุปออกมาเป็นค่าความจุถนนปัจจุบันที่น้อยกว่าค่าคาดการณ์ของสถานีรถไฟ ซึ่งเป็นการชี้ให้เห็นปัญหาปริมาณความจุถนนในปัจจุบันที่ไม่เพียงพอสำหรับการขนส่งสู่ระบบราง และในด้านความปลอดภัย ข้อมูลลักษณะทางกายภาพสามารถแสดงให้เห็นการให้บริการสาธารณูปโภคด้านความปลอดภัย เช่นไฟฟ้าแสงสว่างหรือสภาพการใช้ประโยชน์ข้างทาง โดยปัญหาที่พบมากที่สุด คือการไม่มีไฟส่องสว่างอย่างเพียงพอ และการขาดพื้นที่สำหรับคนเดินเท้า ซึ่งนอกจากจะส่งผลต่อความจุของถนนต่อการขนส่งผู้โดยสารแล้ว ยังส่งผลต่อความปลอดภัยของการเดินทางเข้าสู่สถานี

ดังนั้น ผู้วิจัยได้แสดงแนวทางการออกแบบโดยแยกเป็น 4 รูปแบบคือ รูปแบบ 1-ก 1-ข 2-ก และ 2-ข ซึ่งครอบคลุมการออกแบบองค์ประกอบของถนนทั้งขนาดความกว้างผิวทาง ทางเท้า เกาะกลาง ตลอดจนไฟฟ้าส่องสว่าง ทั้งนี้ แนวทางการพัฒนาตามรูปแบบที่เสนอแนะอาจมีข้อจำกัดตามสภาพพื้นที่ในปัจจุบัน ซึ่งประเมินจากความกว้างของรูปแบบถนนที่ต้องการเปรียบเทียบกับความกว้างของเขตทางในปัจจุบัน หากความกว้างเขตทางในปัจจุบันเพียงพอ ให้ปรับรูปแบบการจัดสรรพื้นที่ให้เหมาะสมแก่ความต้องการ อย่างไรก็ตาม หากขนาดความกว้างเขตทางไม่เพียงพอจะต้องพิจารณามาตรการแก้ไขปัญหาในรายละเอียด เช่นการศึกษาผลกระทบจากมาตรการต่าง ๆ ต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อไป ซึ่งอยู่นอกขอบเขตของการศึกษานี้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปผลการวิจัยที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของการวิจัย พร้อมทั้งอภิปรายข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการปรับปรุงการศึกษาและการต่อยอดไปสู่การปฏิบัติงาน โดยแบ่งเนื้อหาได้เป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 สรุป

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาต่อยอด

สรุป

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ และถนนเข้าสู่สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เพื่อรองรับการเดินทางและการขนส่งสินค้าบนโครงข่ายทางราง พร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบและองค์ประกอบของถนนตามบทบาทหน้าที่ในการเชื่อมโยงกับสถานีรถไฟ โดยมีรายละเอียดโดยสรุป ดังนี้

1. การประเมินปัญหาและผลกระทบ

ผู้วิจัยได้ประเมินปัญหาและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นหากไม่มีการดำเนินการใด ๆ เพื่อพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางราง โดยอาศัยข้อมูลจากเอกสารยุทธศาสตร์และแผนงานประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในภาคคมนาคมขนส่ง ได้แก่ กระทรวงคมนาคม สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร การรถไฟแห่งประเทศไทย กรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท โดยสามารถสรุปได้ว่าผลกระทบจากการขาดการบูรณาการระบบรถไฟและถนนอาจทำให้เกิดปัญหาความจุที่ไม่เพียงพอต่อการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า ซึ่งจะทำให้จำนวนผู้ใช้บริการและการขนส่งสินค้าสู่สถานีรถไฟมีปริมาณน้อยกว่าปริมาณที่คาดการณ์ไว้ตามแผน ซึ่งส่งผลให้การพัฒนาระบบการขนส่งทางรางไม่เป็นไปตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติ ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางการพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางราง โดยพิจารณาประกอบกับบทบาทหน้าที่ของถนนในการสนับสนุนสถานีรถไฟประเภทต่าง ๆ

2. แนวทางการคัดเลือกและพัฒนาปรับปรุงรูปแบบถนนศักยภาพสนับสนุนระบบการขนส่งทางราง

เพื่อแสดงแนวทางการพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางราง ผู้วิจัยได้เสนอกระบวนการพัฒนาถนน 5 ขั้นตอนคือ 1. การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ 2. การรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น 3. การประเมินความเพียงพอของความจุถนนที่มีศักยภาพ 4. การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน และ 5. การบริหารจัดการเขตทาง ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ เป็นกระบวนการวิเคราะห์ถนนศักยภาพในการให้บริการสนับสนุนสถานีรถไฟเพื่อคัดเลือกเส้นทางที่เหมาะสมในการดำเนินการพัฒนา ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามประเภทของสถานีรถไฟ 3 ประเภท คือ สถานีรถไฟประเภท ก ซึ่งเน้นการขนส่งผู้โดยสาร สถานีรถไฟประเภท ข ซึ่งเน้นการขนส่งสินค้า และสถานีรถไฟประเภท ค ซึ่งเน้นการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า โดยแต่ละประเภทสถานีมีเกณฑ์การคัดเลือกเส้นทางศักยภาพที่แตกต่างกันตามประเภทของจุดหมายปลายทาง และระยะดึงดูดการเดินทางประเภทของจุดหมายปลายทางสำหรับการพิจารณาคัดเลือกถนนศักยภาพสำหรับสถานีรถไฟประกอบไปด้วยจุดหมายปลายทางภายในเมืองและจุดหมายปลายทางระหว่างเมือง โดยจุดหมายปลายทางภายในเมืองประกอบด้วย ย่านธุรกิจ แหล่งจ้างงาน สถานพยาบาล แหล่งที่พักอาศัย เป็นต้น ส่วนจุดหมายปลายทางระหว่างเมืองประกอบไปด้วย เมืองใกล้เคียง สถานที่ท่องเที่ยวสำคัญ แหล่งผลิตนิคมอุตสาหกรรม เป็นต้น ทั้งนี้ สถานีประเภท ก จะดึงดูดการเดินทางจากผู้โดยสารภายในเมืองและระหว่างเมือง สถานีประเภท ข จะดึงดูดการขนส่งสินค้าจากจุดหมายปลายทางนอกเมืองประเภทแหล่งผลิต และสถานีประเภท ค จะดึงดูดการเดินทางจากจุดหมายปลายทางของทั้งสถานีประเภท ก และ ข รวมกันระยะดึงดูดการเดินทางภายในเมืองคือระยะที่สามารถเดินเท้าได้ภายใน 10 นาที หรือคิดเป็นระยะทาง 660 เมตร ส่วนระยะดึงดูดการเดินทางระหว่างเมืองคือระยะทางที่ยานพาหนะสามารถเข้าถึงสถานีได้ภายใน 30 นาที หรือ 30 กิโลเมตร โดยทั้งนี้ระยะดึงดูดการเดินทางมีความแตกต่างกันตามจุดหมายปลายทางที่สถานีแต่ละประเภทดึงดูด สำหรับสถานีประเภท ก และ ค จะดึงดูดการเดินทางจากจุดหมายปลายทางในเมืองและระหว่างเมือง แต่สถานีประเภท ข จะดึงดูดการเดินทางเพื่อขนส่งสินค้า ซึ่งมีจุดหมายปลายทางระหว่างเมืองเท่านั้น จากการกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกจุดหมายปลายทางและระยะดึงดูดการเดินทางข้างต้นสามารถนำมาวิเคราะห์เส้นทางถนนที่มีศักยภาพ ซึ่งสามารถคัดเลือกจากเส้นทางถนนที่สั้นที่สุดที่เดินทางออกจากสถานีรถไฟไปยังจุดหมายปลายทางที่ได้กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 2 การรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญของถนนศักยภาพที่ได้คัดเลือกในขั้นตอนที่ 1 เพื่อนำมาวิเคราะห์สภาพปัญหาด้านความจุและความปลอดภัยของถนน ซึ่งรูปแบบของข้อมูลที่รวบรวมมีความแตกต่างกันตามบทบาทของถนน เช่น รูปแบบข้อมูลสำหรับการประเมินถนนที่ให้บริการแก่คนเดินเท้าจะเน้นการสร้างความปลอดภัยแก่การเข้าถึงสถานีด้วยการเดิน ส่วนถนนที่ให้บริการแก่รถยนต์และรถประจำทางจะเน้นการเพิ่มความจุของถนนให้เพียงพอ ตลอดจนถนนที่ให้บริการแก่รถขนส่งสินค้าจะเน้นการพัฒนาถนนให้มีความกว้างเพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทางที่ใช้งานร่วมกับรถขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินความเพียงพอของความจุถนนที่มีศักยภาพ เป็นการดำเนินการเพื่อวิเคราะห์ความจุถนนและความเพียงพอของถนนในปัจจุบันต่อการให้บริการที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งความจุถนนนั้นมีความแตกต่างตามรูปแบบหน้าตัดของถนน นอกจากนี้การประเมินความจุถนนนั้นยังประเมินแยกตามบทบาทหน้าที่ กล่าวคือถนนที่ให้บริการแก่คนเดินเท้าและถนนเพื่อการขนส่งผู้โดยสารจะประเมินเป็นหน่วยของจำนวนคนต่อวัน ส่วนถนนที่ให้บริการแก่รถขนส่งสินค้าจะประเมินเป็นหน่วยของปริมาณสินค้าเป็นตันต่อวัน ข้อมูลความจุของถนนที่ประเมิน

ได้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการของแต่ละเส้นทางศักยภาพเพื่อวิเคราะห์ปริมาณความจุที่ขาด และจำเป็นต้องออกแบบเพื่อแก้ไขปัญหาต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน ถนนที่มีความจุไม่เพียงพอในขั้นตอนที่ 3 จะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อเสนอแนะรูปแบบหน้าตัดของถนนที่เหมาะสม โดยรูปแบบหน้าตัดจะพิจารณาเพื่อให้รองรับความต้องการตามบทบาทหน้าที่ของถนน กล่าวคือถนนที่มีบทบาทในการขนส่งผู้โดยสารในระยะเดินเท้าจะต้องมีทางเท้าและความกว้างผิวทางที่เพียงพอสำหรับการให้บริการแก่ผู้โดยสาร ส่วนถนนที่มีความต้องการขนส่งสินค้าจะต้องมีขนาดหน้าตัดเพียงพอสำหรับการรองรับปริมาณรถบรรทุกขนส่งสินค้าตลอดจนมีไฟส่องสว่างเพื่อความปลอดภัย ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีรูปแบบหน้าตัดมาตรฐานสำหรับการออกแบบอยู่ 4 รูปแบบ คือ รูปแบบ 1-ก เป็นถนนที่มีลักษณะ 2 ช่องจราจรวิ่งสวนทางแบบไม่มีทางเท้า รูปแบบ 1-ข เป็นถนนที่มีลักษณะ 2 ช่องจราจรวิ่งสวนทางแบบมีทางเท้า รูปแบบ 2-ก เป็นถนนที่มีลักษณะ 4 ช่องจราจรขึ้นไปแบบแยกทิศทางแต่ไม่มีทางเท้า รูปแบบ 2-ข เป็นถนนที่มีลักษณะ 4 ช่องจราจรขึ้นไปแบบแยกทิศทางและมีทางเท้า

ขั้นตอนที่ 5 การบริหารจัดการเขตทาง เป็นการพิจารณาแนวทางที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาถนนภายใต้ข้อจำกัดของพื้นที่เขตทางที่มีอยู่ เนื่องจากเขตทางในปัจจุบันอาจมีความกว้างที่ไม่พอดีกับความกว้างของถนนที่ต้องการจึงมีแนวทางการพัฒนาออกเป็น 3 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 ขนาดเขตทางปัจจุบันเพียงพอต่อการพัฒนาสามารถพัฒนาได้ทันที แนวทางที่ 2 ขนาดเขตทางในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการพัฒนาในระดับที่ต้องการ แต่สามารถปรับลดขนาดให้เพียงพอโดยจำเป็นต้องมีการปรับรูปแบบให้เหมาะสมตามสภาพพื้นที่ และ แนวทางที่ 3 ขนาดเขตทางในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการพัฒนา จำเป็นต้องดำเนินการเพิ่มเติม เช่น การอุทิศที่ดิน การจัดรูปที่ดิน การเวนคืนที่ดิน เป็นต้น โดยจำเป็นต้องอาศัยมติข้อตกลงจากการมีส่วนร่วมของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ประกอบการพิจารณา

3. การประเมินผลสัมฤทธิ์ของงานวิจัย

จากข้อเสนอดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำหลักการประเมินปัญหาและแนวทางการพัฒนามาประยุกต์ใช้กับสถานีรถไฟที่เป็นตัวแทนของสถานีทั้งสามประเภท ดังที่ได้แสดงรายละเอียดใน**ภาคผนวก ข** ซึ่งผลการประยุกต์ใช้สามารถแสดงให้เห็นว่าแนวคิดดังกล่าวสามารถนำมาใช้ได้จริงและแสดงเส้นทางถนนที่จำเป็นต้องดำเนินการพัฒนา ซึ่งชี้ให้เห็นว่าในสภาพความเป็นจริงการพัฒนาถนนเพื่อสนับสนุนระบบการขนส่งทางรางนั้นมีความจำเป็น หากไม่มีการดำเนินการจะส่งผลให้การพัฒนาระบบคมนาคมของประเทศไม่เป็นไปตามเป้าหมายตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ ซึ่งสอดคล้องกับผลกระทบที่ผู้วิจัยได้คาดการณ์ไว้

จากสิ่งที่ได้นำเสนอในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ประเมินว่าสามารถดำเนินการได้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่ได้ตั้งไว้ นั่นคือสามารถเสนอหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ และถนนเข้าสู่สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เพื่อรองรับการเดินทางและการขนส่งสินค้าบนโครงข่ายทางราง พร้อมทั้งเสนอแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาและปรับปรุงองค์ประกอบถนน

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้พิจารณาข้อจำกัดต่าง ๆ ของการศึกษานี้ แล้วพิจารณาข้อเสนอแนะเชิงหลักการเพื่อพัฒนาต่อยอดให้แนวทางการวิเคราะห์และพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางรางมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยแบ่งเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ และข้อเสนอแนะเชิงเทคนิค ซึ่งมีแนวทางดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 การขยายผลสู่การพัฒนาถนนเพื่อทุกคน

แนวทางการพัฒนาถนนสนับสนุนการขนส่งทางรางเป็นรูปแบบหนึ่งในกระบวนการพัฒนาถนนให้เหมาะสมตามบทบาทหน้าที่ ซึ่งหากสามารถขยายผลไปในนโยบายที่กว้างขึ้นสามารถนำหลักการนี้มาต่อยอดเพื่อพัฒนาถนนเพื่อทุกคน ซึ่งประกอบไปด้วยการเดินทางในทุกรูปแบบ เช่น การเดินเท้า รถเข็นคนพิการ รถเข็นเด็ก จักรยาน จักรยานยนต์ รถยนต์รถโดยสารประจำทาง รถขนส่งสินค้า เป็นต้น นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องพัฒนาถนนให้สอดคล้องกับรูปแบบกิจกรรมบนถนน เช่น การขึ้น-ลงระบบขนส่งมวลชน การท่องเที่ยว การอนุรักษ์สถาปัตยกรรมเมือง การค้าขาย เป็นต้น เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ถนนทุกคนสามารถเข้าถึงบริการสาธารณะได้อย่างสะดวกและทั่วถึง

1.2 การพัฒนาพื้นที่โดยรอบถนนอย่างยั่งยืน

การกำหนดรูปแบบถนนที่เหมาะสมตามสภาพพื้นที่โดยรอบสถานีจะช่วยให้การพัฒนาเมืองเป็นไปอย่างยั่งยืนมากขึ้น กล่าวคือหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องสามารถกำหนดรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น การกำหนดขอบเขตพื้นที่ค้าขาย พื้นที่พักอาศัย พื้นที่ผลิต และพื้นที่สีเขียวอย่างเหมาะสม อันนำมาสู่การวางผังเมืองให้มีความเป็นมิตรต่อชุมชน และเพิ่มโอกาสในการพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ และลดผลกระทบต่อการทำลายสภาพแวดล้อมจากการพัฒนาเมือง ซึ่งจะช่วยให้ท้องถิ่นเติบโตได้ด้วยตัวเองอย่างยั่งยืน

2. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

2.1 การนำข้อเสนอไปสู่การปฏิบัติ

หน่วยงานทางถนนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น สามารถนำกระบวนการคัดเลือกและระบุแนวทางพัฒนาถนนเชื่อมต่อสถานีรถไฟตามการศึกษานี้เป็นแนวทางสำหรับการวางแผนถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบได้ โดยสามารถขยายผลนำไปใช้กับสถานีอื่น ๆ ที่เหลือตามแผนการพัฒนารถไฟทางคู่ระยะเร่งด่วน จำนวนทั้งสิ้น 33 สถานี ซึ่งแบ่งเป็นสถานีประเภท ก จำนวน 26 สถานี และสถานีประเภท ข จำนวน 6 สถานี และสถานีประเภท ค จำนวน 1 สถานี

2.2 การจัดทำแผนปฏิบัติการ

เพื่อให้แผนที่จัดทำสามารถนำไปสู่การปฏิบัติใช้จริง หน่วยงานที่รับผิดชอบในการพัฒนาถนนแต่ละสายควรนำผลการวิเคราะห์มาจัดทำแผนปฏิบัติการให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนาระบบรถไฟทางคู่ โดยอาจระบุความเร่งด่วนในการจัดทำแผนเป็นระยะสั้น แผนระยะกลาง

และแผนระยะยาว เป็นต้น ซึ่งการจัดทำแผนอาจมีการประเมินมูลค่าของโครงการ ซึ่งจะช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเสนอขอรับการสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการต่อไปได้

3. ข้อเสนอแนะเชิงเทคนิค

ด้วยข้อจำกัดของเวลาและทรัพยากร การศึกษานี้จึงได้กำหนดสมมติฐานตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ไว้หลายประการ เพื่อให้การคัดเลือกถนนและพัฒนาถนนสนับสนุนการขนส่งทางรางมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจึงควรดำเนินการพัฒนางานวิจัยต่อยอดเชิงเทคนิคที่จะช่วยลดข้อจำกัดของสมมติฐานต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

3.1 ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง

กระบวนการที่พิจารณาความต้องการเดินทางในการวิจัยนี้เป็นเพียงแนวทางเบื้องต้น ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานให้การเดินทางสู่สถานีร้อยละ 60 ของปริมาณการเดินทางทั้งหมดเป็นการเดินเท้า อย่างไรก็ตามพฤติกรรมการใช้ถนนอาจส่งผลต่อการคาดการณ์ปริมาณการเดินทางได้ เช่น ในพื้นที่หนึ่งอาจเน้นการเดินเท้ามากกว่าอีกพื้นที่ ในบางพื้นที่อาจมีพฤติกรรมการเดินทางโดยเน้นการขับขี่ยานพาหนะส่วนบุคคล เป็นต้น นอกจากนี้ประเภทของยานพาหนะท้องถิ่นยังมีความแตกต่างกัน ซึ่งสามารถส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกรูปแบบการเดินทางของผู้ใช้ทาง ดังนั้นเพื่อให้การประเมินความต้องการการเดินทางมีความแม่นยำมากขึ้น การศึกษาต่อยอดในด้านความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการเดินทางกับถนนจึงมีความสำคัญ โดยความต้องการเดินทางอาจมีความแตกต่างกันตามประเภทของสถานีรถไฟ รูปแบบของถนน สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน รูปแบบประเภทของยานพาหนะในท้องถิ่น และลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม

3.2 ผลกระทบของสภาพทางภูมิประเทศต่อการตัดสินใจเลือกเส้นทาง

การศึกษานี้ได้จำลองเหตุการณ์การเดินทางโดยใช้ระยะการดึงดูดการเดินทางสู่สถานีแบบคงที่ อย่างไรก็ตามสภาพภูมิประเทศสามารถส่งผลกระทบต่อระยะทางที่สามารถเดินทางได้จริง ตัวอย่างเช่นระยะทางที่สามารถเดินทางได้จริงบนถนนบนพื้นที่ภูเขาภายใต้ระยะเวลา 30 นาทีนั้นน้อยกว่าระยะทางที่เดินทางบนพื้นที่ราบ ซึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้ใช้ถนนให้เลือกเส้นทางบนพื้นที่ราบแม้มีระยะทางไกลกว่า โดยหากพิจารณาผลกระทบของสภาพภูมิประเทศจะสามารถพัฒนาแบบจำลองให้คัดเลือกเส้นทางศักยภาพเพื่อการพัฒนาที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงได้มากยิ่งขึ้น

3.3 ทางเลือกในการแก้ไขปัญหาอื่น ๆ

ในการศึกษานี้ได้กำหนดทางเลือกในการพัฒนาถนนเป็นการออกแบบถนนให้มีความจุมากขึ้น อย่างไรก็ตามยังมีแนวทางอื่น ๆ ที่สามารถดำเนินการได้ หากทางเลือกในการพัฒนาถนนด้วยการออกแบบความจุไม่สามารถกระทำได้ ยกตัวอย่างเช่นในกรณีที่พื้นที่เขตทางไม่เพียงพอต่อการออกแบบ และไม่สามารถดำเนินการจัดหาที่ดินเพื่อพัฒนาเพิ่มเติมได้ โดยสามารถนำกระบวนการบริหารจัดการด้านอุปสงค์การเดินทาง (Demand Management) มาประยุกต์ใช้ได้ เช่น การจำกัดการใช้รถยนต์เพื่อกระตุ้นให้ผู้ใช้ทางใช้ถนนเพื่อการเดินเท้าเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะ การกำหนดเส้นทางเดินรถทางเดียวเฉพาะช่วงเวลา หรือการกำหนดมาตรการลดพื้นที่จอดรถในเมือง เป็นต้น โดยกระบวนการดังกล่าวจำเป็นต้องศึกษาในรายละเอียด ซึ่งมีความซับซ้อนในเชิงสังคมแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

ทรรศชล ปัญญาทรง. แนวทางการออกแบบเพื่อพัฒนาทางเท้าในย่านพาณิชยกรรมอโศก กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

เอกสารไม่ตีพิมพ์

โยธาธิการและผังเมือง, กรม. “เกณฑ์และมาตรฐานการวางผังและจัดทำผังเมืองรวมฉบับปรับปรุงของกรมโยธาธิการและผังเมือง พ.ศ. 2544”, 2544.

สำนักการโยธาและผังเมือง กรุงเทพมหานคร. “แบบมาตรฐานกรุงเทพมหานครเลขที่ มท.-10 การจัดการสาธารณูปโภคบนทางเท้า”. กรุงเทพมหานคร, 2562.

แบบมาตรฐานงานทาง พ.ศ. 2561 สำนักสำรวจและออกแบบ กรมทางหลวงชนบท, 2561

ภาษาต่างประเทศ

Alexander, E. R. Approaches to planning: Introducing current planning theories, concepts, and issues. Philadelphia : Taylor & Francis, 1992

Belzer, D., & Autler, G. Transit oriented development: moving from rhetoric to reality. Brookings Institution Center on Urban and Metropolitan Policy Washington, DC, 2002.

FHWA. Highway Functional Classification Concepts, Criteria and Procedures. (Federal Highway Administration, Ed.). U.S. Department of Transportation, 2013.

HCTC. Better roads : Improving England’s Strategic Road Network. London : House of Commons Transport Committee, 2014.

Jeffrey, D., Boulangé, C., Giles-Corti, B., Washington, S., & Gunn, L. Using walkability measures to identify train stations with the potential to become transit oriented developments located in walkable neighbourhoods. Journal of Transport Geography, 76, 221–231. (Online). Available : https://www.doi.org/10.1016/J.JTRANGEO. 2019.03.009, 2019.

Krambeck, H. V. The global walkability index. Massachusetts Institute of Technology. (Online). Available : https://www.hdl.handle.net/1721.1/34409, 2006.

Kwan, S. C., Sutan, R., & Hashim, J. H. Trip characteristics as the determinants of intention to shift to rail transport among private motor vehicle users in Kuala Lumpur, Malaysia. Sustainable Cities and Society, 36, 319–326. (Online). Available : https://www.doi.org/10.1016/j.scs.2017.10.030, 2018.

Leather, J., Fabian, H., Gota, S., & Mejia, A. Walkability and Pedestrian Facilities in Asian Cities State and Issues. Asian Development Bank Sustainable Development Working Paper Series, (17), 69, 2011.

May, A. D., Koh, A., D.A., B., Humphrey, C., & Fioretto, M. Coordination of Urban Road User Charging Organisational Issues (CURACAO No. 019788), 2009.

Parkin, J., & Sharma, D. Infrastructure Planning. London: Thomas Telford Publishing, 1999.

Połom, M., Tarkowski, M., & Puzdrakiewicz, K.. Urban Transformation in the Context of Rail Transport Development: The Case of a Newly Built Railway Line in **Gdańsk** (Poland). Journal of Advanced Transportation, 2018, 1218041, 2018.

Sperling, D., & Salon, D. Transportation in Developing Countries: An Overview of Greenhouse Gas Reduction Strategies. Pew Center on Global Climate Change. Davis, California, 2012.

Standard Drawings for Highway Design and Construction 2015 Revision, 2561

TfL. Healthy Streets for London, 1–30. (Online). Available : https://www.content.tfl.gov.uk/healthy-streets-for-london.pdf, 2017.

TRB. HCM 2010 : highway capacity manual. Washington, D.C.: Transportation Research Board. 2010.

TRL. Street Audit Pedestrian Mode : On-Street Assessment Handbook. London : TRL Limited, 2010.

ภาคผนวก

ผนวก ก
การสรุปข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง

จากการรวบรวมข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องและมีบทบาทในการกำกับดูแลระบบการคมนาคมขนส่งของประเทศ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่รับผิดชอบและดูแลการคมนาคมทางถนนและการคมนาคมทางราง ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมและสรุปประเด็นข้อคิดเห็นที่สำคัญ ดังแสดงตารางที่ ก-1

ตารางที่ ก-1 สรุปประเด็นข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ	ปัญหา/อุปสรรคของการพัฒนาถนนเชื่อมการขนส่งทางราง	ปัจจัยในการพิจารณากำหนดแนวทางการพัฒนาถนน	หลักเกณฑ์การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ
<u>ผู้เชี่ยวชาญที่ 1</u> นายพิศักดิ์ จิตวิริยะวศิน รองปลัดกระทรวงคมนาคม หัวหน้ากลุ่มภารกิจการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านทางหลวง สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม	1. การขนส่งระบบรางไม่ได้รับความนิยม เนื่องจากต้องใช้ระบบถนนขนส่งต่อไปยังแหล่งสินค้าหรือโรงงาน 2. ถนนที่เชื่อมต่อกับสถานีรถไฟหรือสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า เป็นถนนขนาดเล็ก เนื่องจากไม่มีหน่วยงานโดยตรงในการสนับสนุนการก่อสร้างถนนให้มีขนาดที่ได้มาตรฐาน 3. ระบบการขนส่งทางถนนมีต้นทุนการขนส่งที่สูงกว่าระบบการขนส่งทางราง ก่อให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน	1. การเชื่อมต่อของการขนส่งทางถนนและการขนส่งทางราง จะต้องมีอย่างทั่วถึง 2. ถนนสายรอง (Feeder) ที่มาเชื่อมต่อระบบราง จะต้องสามารถเชื่อมต่อและส่งผ่านไปยังถนนสายหลักได้ 3. ถนนสายรอง (Feeder) ต้องมีขนาดที่ได้มาตรฐาน รองรับปริมาณจราจรที่จะเกิดขึ้นและมีความปลอดภัย 4. ควรมีการจัดลำดับความสำคัญในการก่อสร้างถนน โดยการบูรณาการร่วมจัดทำแผนกับหน่วยงานที่พัฒนาระบบราง	1. ควรมีการบูรณาการระหว่างหน่วยงานระบบถนนร่วมกับหน่วยงานระบบราง 2. การพัฒนาระบบถนนเข้าสู่สถานีขนส่งผู้โดยสารและถนนเข้าสู่สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) มีความแตกต่างกัน การออกแบบถนนจึงแตกต่างกันตามหลักวิศวกรรม โดยต้องเน้นความปลอดภัยของผู้ใช้เส้นทาง ชุมชนข้างทาง หรือแหล่งชุมชน
<u>ผู้เชี่ยวชาญที่ 2</u> นายปฐม เฉลยวาเรศ อธิบดีกรมทางหลวงชนบท กรมทางหลวงชนบท	1.การพัฒนาถนนเดิมที่เชื่อมต่อสถานีรถไฟให้มีความกว้างมากขึ้นหรือปรับปรุงแนวเส้นทางให้มีความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการเดินทาง	1.ระดับการให้บริการ (Level of Service) 2. ความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทาง	1.ความจำเป็นหรือความยากลำบากในการเดินทางขนส่ง 2.จำนวนผู้โดยสารหรือความต้องการในการเดินทางและขนส่ง

ผู้เชี่ยวชาญ	ปัญหา/อุปสรรคของการพัฒนาถนนเชื่อมการขนส่งทางราง	ปัจจัยในการพิจารณากำหนดแนวทางการพัฒนาถนน	หลักเกณฑ์การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ
	2. ถนนเดิมบางสายไม่ได้ออกแบบและก่อสร้างเพื่อรองรับความต้องการเดินทางและขนส่ง ต้องปรับปรุงโครงสร้างชั้นทางเดิม 3. ถนนเดิมส่วนใหญ่อยู่ในความดูแลของหน่วยงานท้องถิ่น จำเป็นต้องมีการส่งมอบให้กรมเพื่อดำเนินการพัฒนา 4. เมื่อปริมาณการเดินทางสูงขึ้นทั้งทางถนนและทางราง จำเป็นต้องปรับปรุงจุดตัดของถนนกับทางรถไฟ <u>ผลกระทบ</u> 1.สร้างเสริมโครงข่ายการคมนาคมขนส่งทางถนน 2.ส่งเสริมการขนส่งทางรางให้มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น 3.ความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการคมนาคมทั้งทางถนนและทางราง 4. ส่งเสริมการประกอบอาชีพคนในพื้นที่ 5. กระตุ้นการท่องเที่ยว เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมในพื้นที่	3. ความปลอดภัยในการเดินทางเพื่อรองรับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น 4.การเชื่อมโยงกับชุมชน แหล่งท่องเที่ยว หรือสถานที่สำคัญ	3.จำนวนและความสำคัญของชุมชน แหล่งท่องเที่ยว 4. ความพร้อมของพื้นที่ในการดำเนินการ <u>องค์ประกอบและแนวทางการออกแบบถนน</u> 1. ถนนสามารถเชื่อมโยงสถานีรถไฟหรือสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้าจากทั้งสองด้านของทางรถไฟ 2. ความกว้างของผิวจราจรหรือจำนวนช่องจราจรต้องสอดคล้องกับปริมาณการจราจรและความต้องการในการเดินทางและขนส่ง 3. โครงสร้างชั้นทางต้องมีความมั่นคงแข็งแรงตามหลักวิศวกรรม 4. เส้นทางต้องมีความปลอดภัยในการเดินทางและขนส่งตามมาตรฐาน 5. องค์ประกอบอื่น ๆ ที่เหมาะสมแต่ละพื้นที่ เช่น ด่านชั่งน้ำหนัก พื้นที่จอดรถบรรทุก

ผู้เชี่ยวชาญ	ปัญหา/อุปสรรคของการพัฒนาถนนเชื่อมการขนส่งทางราง	ปัจจัยในการพิจารณากำหนดแนวทางการพัฒนาถนน	หลักเกณฑ์การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ
	6. ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการของรัฐมีคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ดีขึ้น		6. บริเวณจุดตัดผ่านทางรถไฟ ควรพิจารณาให้เป็นทางข้ามต่างระดับ
<u>ผู้เชี่ยวชาญที่ 3</u> นายสิทธิชัย บุญสะอาด วิศวกรใหญ่ด้านวางแผนและวางโครงสร้าง กรมทางหลวง	1. การพัฒนาถนนไม่ได้ให้ความสำคัญเชื่อมโยงกับการขนส่งทางราง 2. การปรับปรุงถนนเพื่อเข้าสู่สถานี ขาดการศึกษาวิเคราะห์และวางแผนร่วมกันกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 3. ระบบการขนส่งทางรางในปัจจุบันมีข้อจำกัด เช่น ความสะดวกสบาย ความตรงต่อเวลา ไม่สามารถเดินทางถึงจุดหมายด้วยระบบขนส่งเดียว เป็นต้น 4. การแก้ไขปัญหาจราจรบนถนน ทำให้ผู้ใช้ถนนสะดวกสบายและไม่สนใจที่จะเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางด้วยระบบขนส่งทางราง 5. แผนการพัฒนาการขนส่งทางรางขาดความชัดเจน 6. การพัฒนาการขนส่งทางถนนสูงเกินความจำเป็น ส่งต่อผลการแข่งขันกับการขนส่งทางราง	1. แบบจำลองทางด้านการจราจรและขนส่ง 2. การวางผังเมืองและการพัฒนาเมือง การแบ่งพื้นที่การใช้ประโยชน์ในแต่ละด้าน 3. มีหน่วยงานกลางในการวิเคราะห์โครงข่ายเส้นทางเพื่อสนับสนุนการขนส่งทางราง 4. ตำแหน่งที่ตั้งสถานีเปลี่ยนถ่ายการขนส่งสินค้า 5. การวิเคราะห์โครงข่ายถนนที่เข้าสู่ระบบรางให้เหมาะสม 6. การวิเคราะห์ความต้องการเดินทางในเส้นทางเชื่อมเข้าสู่ระบบราง 7. พิจารณากลุ่มผู้ใช้เส้นทางเข้าสู่ระบบรางให้รอบด้าน	1. ออกแบบถนนเพื่อรองรับทุกกลุ่มผู้ใช้เส้นทางเข้าสู่ระบบราง 2. ความร่มรื่น ความสวยงามของถนนเชื่อมต่อสถานีรถไฟ 3. จุดจอดแล้วจรให้กับผู้ใช้รถส่วนตัวเข้าสู่สถานี 4. การออกแบบถนนรองรับสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) ให้มีความแข็งแรงของโครงสร้างชั้นทางเพื่อรองรับรถบรรทุก

ผู้เชี่ยวชาญ	ปัญหา/อุปสรรคของการพัฒนาถนนเชื่อมการขนส่งทางราง	ปัจจัยในการพิจารณากำหนดแนวทางการพัฒนาถนน	หลักเกณฑ์การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ
	7. หน่วยงานพัฒนาถนนไม่ได้บูรณาการร่วมกับหน่วยงานพัฒนาระบบราง 8. ไม่มีการศึกษาวางแผนและพัฒนารูปแบบถนนที่เหมาะสมเข้าถึงระบบขนส่งทางราง <u>ผลกระทบ</u> 1. การพัฒนาถนนแข่งขันกับระบบราง ส่งผลให้รูปแบบการเดินทางของประชาชนไม่เปลี่ยนแปลง 2. ระบบการขนส่งทางถนนที่สะดวก ทำให้ระบบการขนส่งทางรางมีผู้ใช้งานต่ำ		
<u>ผู้เชี่ยวชาญที่ 4</u> นายเอก สิทธิเวคิน รองผู้ว่าการกลุ่มอำนวยการ การรถไฟแห่งประเทศไทย	1. ถนนเชื่อมต่อสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) มีขนาดแคบ 2. สินค้าที่ขนส่งส่วนใหญ่เป็นสินค้าเกษตรที่มีน้ำหนักมาก ทำให้พิกัดถนนรองรับน้ำหนักบรรทุกต่ำ 3. การขนส่งสินค้าผ่านถนนชุมชน อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุและมลภาวะทางเสียงได้	1. ควรเพิ่มพิกัดบรรทุกเพื่อรองรับการขนส่งสินค้าเกษตรที่มีน้ำหนักมาก 2. ปรับปรุงถนนเพื่อรองรับอุปสงค์ในการขนส่งสินค้าที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตตามการคาดการณ์โครงการก่อสร้างทางคู่ 3. เพิ่มความกว้างของถนนให้เกิดความปลอดภัย 4. เพิ่มความกว้างของไหล่ทางรองรับรถบรรทุกที่จอดริมทาง	1. ด้านการขนส่งสินค้า ควรเลือกเส้นทางที่มีปริมาณการขนส่งสินค้าสูงและระยะทางสั้นที่สุด โดยปกติรถบรรทุกจะใช้เส้นทางหลัก และใช้เส้นทางสายรองจากถนนหลักเข้าสู่ต้นทาง/ปลายทางการขนส่ง 2. ด้านการขนส่งผู้โดยสาร ควรเลือกเส้นทางที่เชื่อมแหล่งท่องเที่ยว/ชุมชนที่มีปริมาณการใช้สูง โดยให้พัฒนา

ผู้เชี่ยวชาญ	ปัญหา/อุปสรรคของการพัฒนาถนนเชื่อมการขนส่งทางราง	ปัจจัยในการพิจารณากำหนดแนวทางการพัฒนาถนน	หลักเกณฑ์การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ
	4. การขนส่งสินค้าบางกรณีไม่สามารถใช้ถนนสายทางที่สั้นที่สุดได้ เนื่องจากผ่านแหล่งชุมชน ทำให้ต้องใช้เส้นทางอื่นที่ไกลกว่า 5. ถนนบางจุดชำรุด มีขนาดเล็กเกินไป แสงสว่างไม่เพียงพอ ป้ายแสดงหมายเลขถนนและป้ายบอกทางสถานีมีความถี่น้อย 6. การใช้ถนนเข้าสู่สถานีเพื่อการขนส่งผู้โดยสารและการขนส่งสินค้าร่วมกัน ควรมีการก่อสร้างถนนอีกเส้นทางเพื่อใช้ขนส่งสินค้าเพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุ	5. กำหนดขอบเขตพื้นที่การใช้ประโยชน์ถนนตามวัตถุประสงค์นั้น ๆ เช่น ถนนเพื่อการท่องเที่ยวอาจมีไหล่ทางสำหรับรถจักรยาน รวมทั้งการสร้างให้มีเอกลักษณ์ทางการท่องเที่ยว และก่อสร้างถนนให้มีขนาดเล็กเพื่อจำกัดความเร็ว 6. ปริมาณการจราจรบนถนน	คุณภาพของถนนสายรองที่เชื่อมแหล่งท่องเที่ยว
<u>ผู้เชี่ยวชาญที่ 5</u> นายสมัย โชติสกุล ผู้ตรวจราชการกระทรวงคมนาคม สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม	1. ถนนที่เข้าสถานีรถไฟมีลักษณะแคบและเป็นคอขวด ทำให้ไม่สามารถรองรับการเดินทางและขนส่งสินค้าได้อย่างเต็มที่ 2. การเดินทางและขนส่งสินค้าทางรางในปัจจุบันใช้ระบบรางเดี่ยวทำให้ล่าช้าในการเดินทางและขนส่งสินค้า	1. ความสามารถในการรองรับการเดินทางและการขนส่งสินค้าของถนนเข้าสู่สถานี 2. การปรับปรุงหรือพัฒนาถนนเชื่อมสู่สถานีรถไฟให้สามารถรองรับความต้องการเดินทางและขนส่งสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3. ความปลอดภัยของทุกกลุ่มผู้ใช้ทางเข้าสู่สถานีรถไฟ เช่น ผู้ใช้ยานพาหนะ คนเดินเท้า เป็นต้น	1. ศึกษาผลกระทบผู้ใช้บริการทุกกลุ่มตามประเภทการให้บริการของสถานี 2. แนวทางและรูปแบบในการคัดเลือกถนนเชื่อมต่อสถานีรถไฟควรมีการพิจารณาที่แตกต่างกัน เนื่องจากรองรับการให้บริการที่แตกต่างกัน เช่น ประเภทผู้ใช้บริการ ประเภทยานพาหนะ เป็นต้น 3. การออกแบบทางสถาปัตยกรรมให้เป็นถนนเอกลักษณ์

ผู้เชี่ยวชาญ	ปัญหา/อุปสรรคของการพัฒนาถนนเชื่อมการขนส่งทางราง	ปัจจัยในการพิจารณากำหนดแนวทางการพัฒนาถนน	หลักเกณฑ์การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ
		4. สิ่งอำนวยความสะดวกปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทาง เช่น จุดจอดรถขนส่งสินค้า จุดจอดรถสาธารณะ ทางเท้า ไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบระบายน้ำ เป็นต้น	
<u>ผู้เชี่ยวชาญที่ 6</u> นายยืนยง ตั้งเปรมศรี ผู้อำนวยการสำนักแผนงาน สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร	1.การไม่พัฒนาถนน เมื่อระบบขนส่งทางรางก่อสร้างแล้วเสร็จ ไม่สามารถรองรับการให้บริการทางถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2. การขนส่งสินค้าล่าช้า 3. การขนส่งผู้โดยสารไม่ปลอดภัย	1. ความเพียงพอของความจุถนน 2. การให้บริการในบริเวณถนนที่เป็นคอขวดในการเดินทางเข้าสู่สถานี 3. ความปลอดภัย 4. ระบบระบายน้ำในเขตชุมชนแก่ผู้ใช้บริการ	1. ศึกษาผลกระทบแก่ผู้ใช้เส้นทางทุกประเภท ทั้งผู้ใช้ยานพาหนะและผู้เดินทางเท้า 2. รูปแบบการพัฒนาถนนสอดคล้องตามประเภทการให้บริการของสถานี 3.สถานีขนส่งผู้โดยสารพิจารณาความเพียงพอของถนนต่อยานพาหนะและคนเดินเท้า จุดจอดรถ ทางเท้า และสิ่งอำนวยความสะดวกปลอดภัยตามมาตรฐาน 4.สถานีขนส่งสินค้า พิจารณาการออกแบบหน้าตัดเพื่อรองรับรถบรรทุก จุดแวะพัก และอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยแก่ผู้ขับขี่ 5. การออกแบบปรับปรุงภูมิทัศน์ของถนน

ผนวก ข
การประยุกต์ใช้แนวทางการคัดเลือกและพัฒนาถนน

ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยนำหลักเกณฑ์ที่ได้เสนอมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริงเพื่อประเมินผลกระทบด้านความสามารถในการให้บริการถนนในภาพรวม และจัดทำข้อเสนอรูปแบบถนนที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่ได้จัดทำ

ผู้วิจัยได้คัดเลือกสถานีรถไฟตัวแทน 3 สถานี บนโครงข่ายรถไฟทางคู่ระยะเร่งด่วนช่วงชุมทางถนนจิระ - ขอนแก่น เนื่องจากมีรูปแบบสถานีรถไฟครบทั้ง 3 ประเภท โดยได้คัดเลือกสถานีตัวแทนประเภทละ 1 สถานี เพื่อประยุกต์ใช้ประบวนการวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบเบื้องต้น ดังแสดงในตารางที่ ข-1

ตารางที่ ข-1 สถานีรถไฟที่ได้เลือกเพื่อทดสอบการประเมินปัญหาและผลกระทบ

สถานีรถไฟ	ประเภทสถานีรถไฟ
สถานีชุมทางถนนจิระ	ประเภท ก
สถานีบ้านกระโดน	ประเภท ข
สถานีชุมทางบัวใหญ่	ประเภท ค

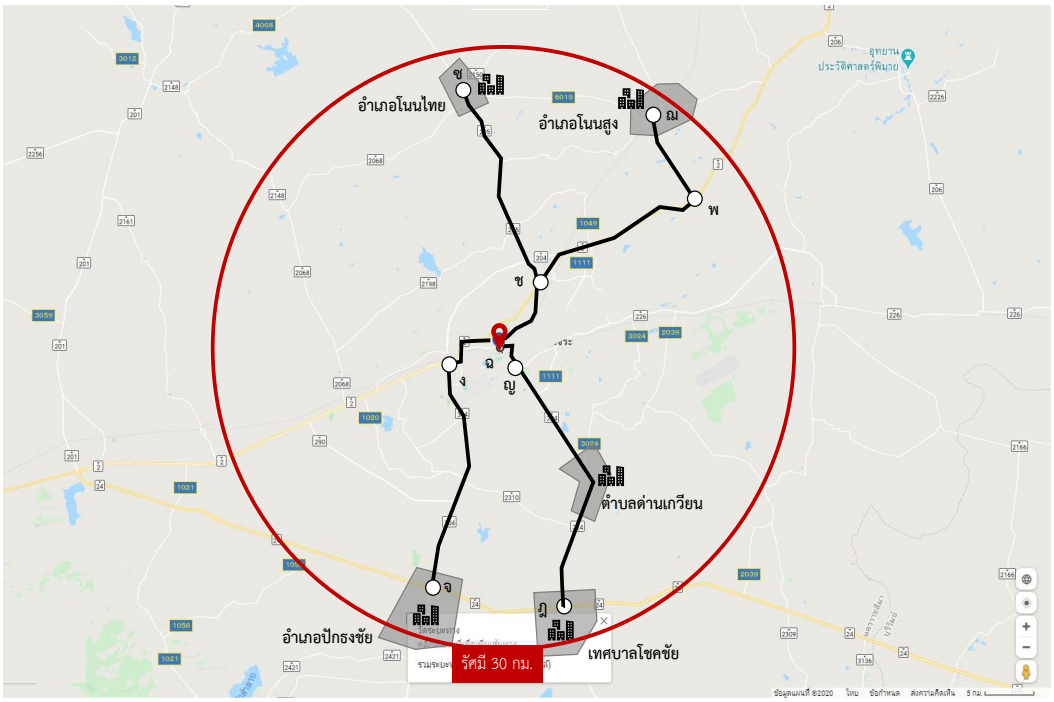
ที่มา : ผู้วิจัย

1. การประยุกต์ใช้กับสถานีรถไฟประเภท ก (สถานีชุมทางถนนจิระ)

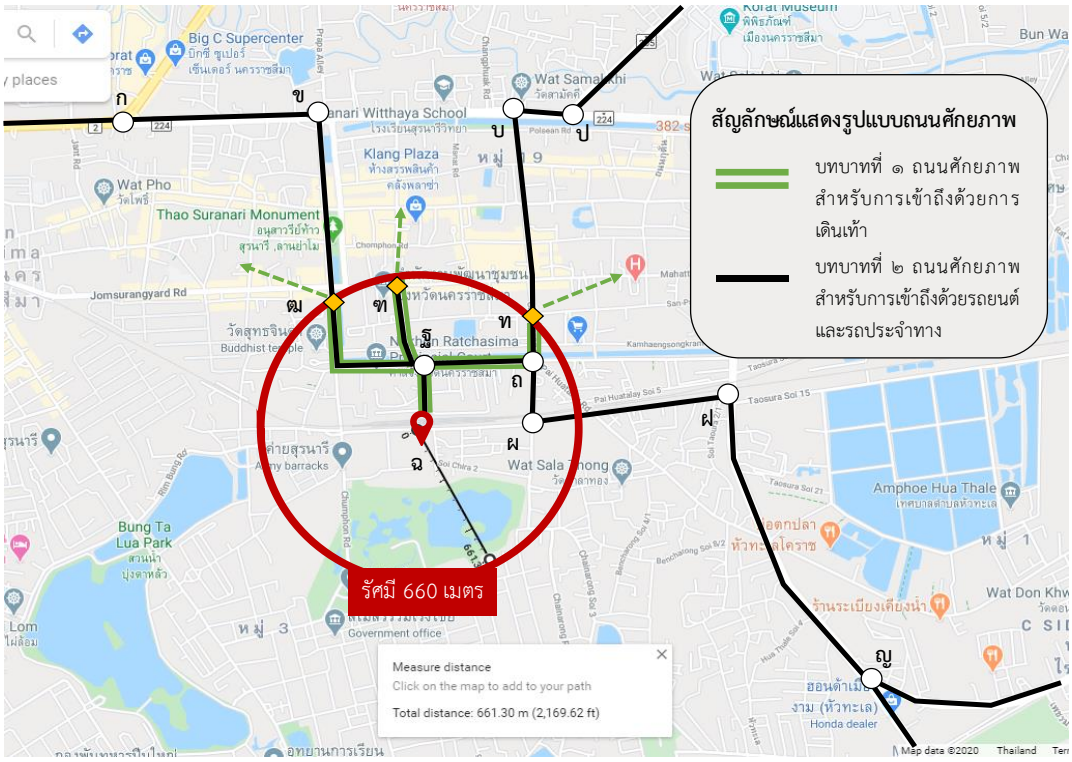
1.1 ขั้นที่ 1 การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ

จากข้อมูลการประมาณปริมาณการขนส่งจากการรถไฟแห่งประเทศไทย ผู้วิจัยประเมินได้ว่าสถานีชุมทางถนนจิระเป็นสถานีประเภท ก มีความต้องการเดินทาง 78,395 คนต่อวัน การคัดเลือกถนนศักยภาพเริ่มจากการระบุจุดหมายปลายทางในเมืองและนอกเมืองดังแสดงในแผนภาพที่ ข-1 และแผนภาพที่ ข-2

แผนภาพที่ ข-1 ถนนศักยภาพภายในรัศมี 30 กม. จากสถานีชุมทางถนนจิระ



แผนภาพที่ ข-2 ถนนศักยภาพรัศมี 660 เมตร จากสถานีชุมทางจิระ



1.2 ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น

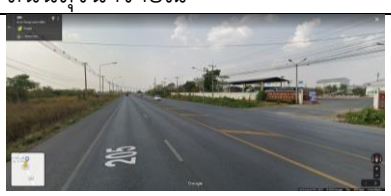
หลังจากระบุถนนศักยภาพ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น ดังแสดงในตารางที่ ข-2

ตารางที่ ข-2 ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นของถนนเข้าสู่สถานีชุมทางถนนจิระ

ช่วง	ภาพถ่าย	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น
ง-จ	 ถนนทางหลวง 304 (ถนนสืบศิริ)	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 2 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบร่อง - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม
ง-ก	 ถนนทางหลวงหมายเลข 2 ถนนมิตรภาพ	- ถนน 6 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 3 ช่องจราจร - มีเกาะกลางถนนแบบเกาะยก - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางให้จอดรถยนต์ ขนาด 2 เมตร และทางเดินเท้าขนาด 1.5 เมตร - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ขับขี่
ก-ข	 ถนน ทล. 224 ราชสีมา-โชคชัย	- ถนน 6 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีเกาะกลางถนนแบบเกาะยก - มีจุดจอดรถยนต์ - มีไหล่ทางขนาด 2 เมตร และทางเดินเท้าขนาด 1.5 เมตร - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ขับขี่
ข-ฒ	 ถนนราชดำเนิน	- ถนน 4 ช่องจราจร มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 1 - ไม่มีจุดจอดรถจักรยานยนต์ รถยนต์ และรถโดยสาร - มีทางเดินเท้า แต่ไม่มีทางข้ามให้ผู้เดินเท้าทำให้คนเดินเท้าไม่สะดวกในการข้ามถนน - มีไฟส่องสว่างให้ผู้เดินเท้า
ฒ-ฐ	 ถนนราชดำเนิน	- ถนน 4 ช่องจราจร มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 1 - มีทางเดินเท้าที่เหมาะสมต่อผู้เดินเท้า ขนาด 1.5 เมตร - มีไฟส่องสว่างให้คนเดินเท้า

ช่วง	ภาพถ่าย	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น
ฐ-ฉ	 ถนนวัชรสฤษดิ์	- ถนน 2 ช่องจราจร ไม่มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 - สถานีมีจุดจอดไม่เพียงพอ ทำให้มีการจอดรถยนต์ริมทางอย่างละ 1 ช่องจราจร ซึ่งสัญจรได้เพียง 1 ช่องจราจรเท่านั้น - มีทางเดินเท้าแต่ไม่ตลอดจนถึงสถานี และไม่มีทางข้ามที่เหมาะสมเข้าสู่สถานี - มีไฟส่องสว่างให้คนเดินเท้าเข้าสู่สถานี
ฐ-ฑ	 ถนนวัชรสฤษดิ์	- ถนน 4 ช่องจราจร มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 2 - ไม่มีจุดจอดรถจักรยานยนต์และรถยนต์ - มีทางเดินเท้าให้คนเดินเท้า 1.5 เมตร - มีไฟส่องสว่างให้ผู้เดินเท้าเข้าสู่สถานี
ฐ-ถ	 ถนนราชนิกุล	- ถนน 2 ช่องจราจร ไม่มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 - ไม่มีจุดจอดรถจักรยานยนต์และรถยนต์ ทำให้สัญจรได้เพียง 1 ช่องจราจรเท่านั้น - มีทางเดินเท้า ขนาด 1.5 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้คนเดินเท้า
ถ-ผ	 ถนนไชยณรงค์	- ถนน 2 ช่องจราจร ไม่มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 - ไม่มีไหล่ทาง ทำให้มีการจอดรถยนต์ริมทาง ทำให้การจราจรติดขัดได้ - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้เดินเท้า
ผ-ฝ	 ถนนท้าวสุระ ซอย 2	- ถนน 2 ช่องจราจร ไม่มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 - ไม่มีไหล่ทาง ทำให้มีการจอดรถยนต์ริมทาง ทำให้การจราจรติดขัดได้ - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้เดินเท้า

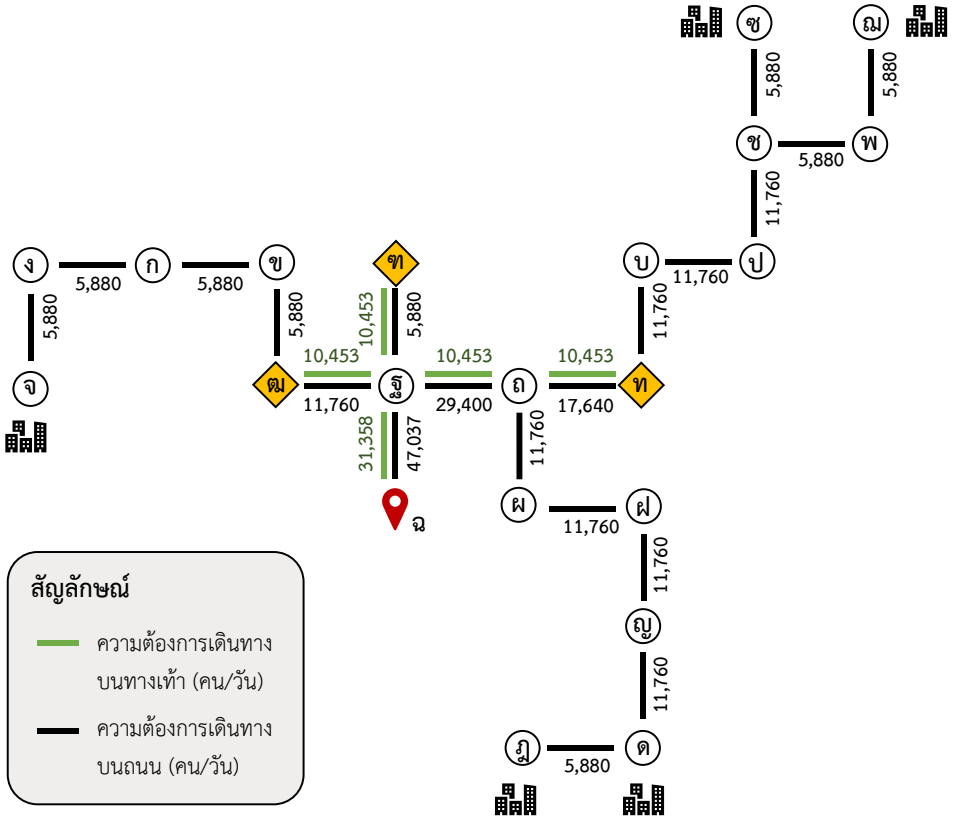
ช่วง	ภาพถ่าย	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น
ฝ-ญ	 ถนนทางหลวงหมายเลข 224	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 2 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบเกาะยก - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม
ญ-ด	 ถนนทางหลวง 224 (ถนนราชสีมา – โชคชัย)	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบยก - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม
ด-ฎ	 ถนนทางหลวง 224 (ถนนราชสีมา – โชคชัย)	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบยก - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม
ถ-ท	 ถนนไชยณรงค์	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนกัน ไม่มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 - ไม่มีจุดจอดรถจักรยานยนต์และรถยนต์ ทำให้สัญจรได้เพียง 1 ช่องจราจรเท่านั้น - มีทางเดินเท้ากว้าง 2 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้คนเดินเท้า
ท-บ	 ถนนประจักษ์	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนกัน - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช.ชั้น 3 - ไม่มีจุดจอดรถจักรยานยนต์ รถยนต์ และรถโดยสารประจำทาง ทำให้มีการจอดรถจักรยานยนต์และรถยนต์ริมทาง - มีไฟส่องสว่างให้ผู้เดินเท้า

ช่วง	ภาพถ่าย	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น
บ-ป	 ถนนทางหลวงหมายเลข 224	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบเกาะยก - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม
ป-ช	 ถนนทางหลวงหมายเลข 205-ถนนสุรนารายณ์	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบเกาะยก - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม
ช-ช	 ถนนทางหลวง 205	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบเกาะสี - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม
ช-พ	 ถนนทางหลวงหมายเลข ๒ ถนนมิตรภาพ	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - มีเกาะกลางแบบยก - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง
พ-ฌ	 ถนนทางหลวง 2067 (ถนนราชสีมา – โชคชัย)	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - มีเส้นทึบแบ่งเกาะกลาง - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง

1.3 ขั้นที่ 3 การประเมินความเพียงพอของความจุถนนที่มีศักยภาพ

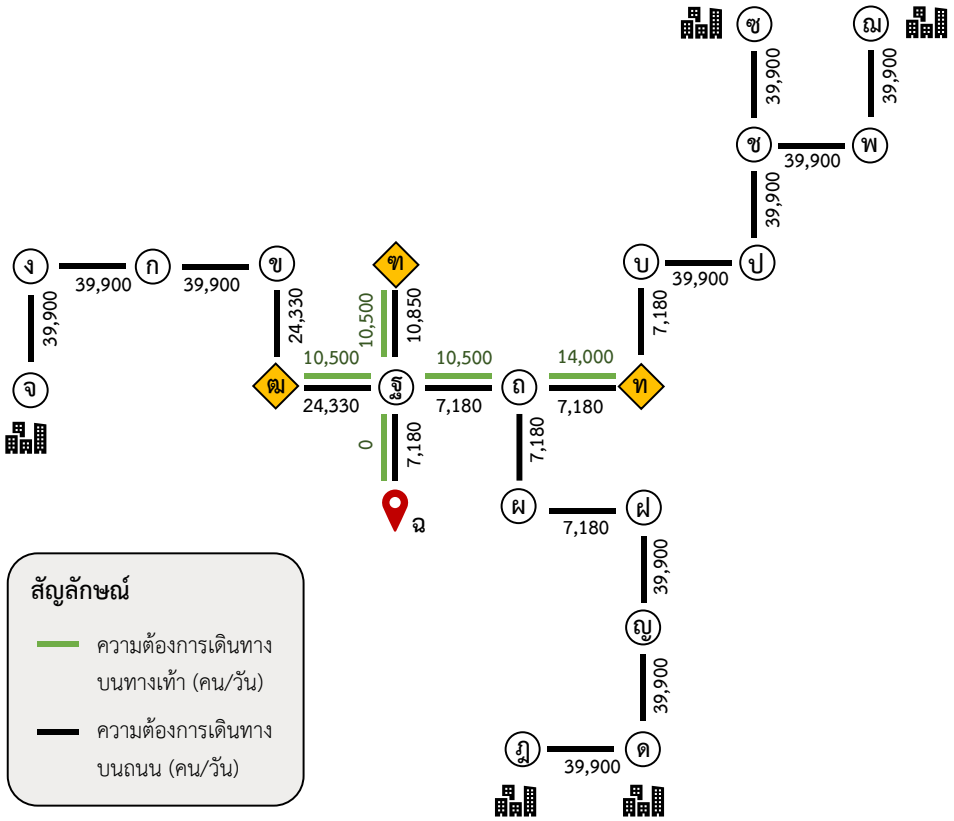
เมื่อระบุจุดหมายปลายทางและกำหนดเส้นทางศักยภาพแล้วจึงเป็นการกระจายปริมาณความต้องการเดินทางจากสถานีรถไฟไปยังถนน โดยสามารถระบุปริมาณความต้องการเดินทางบนแผนผังถนน ดังแสดงในแผนภาพที่ ข-3

แผนภาพที่ ข-3 แผนผังแสดงความต้องการเดินทางบนถนนศักยภาพแต่ละช่วง สถานีชุมทางจิระ



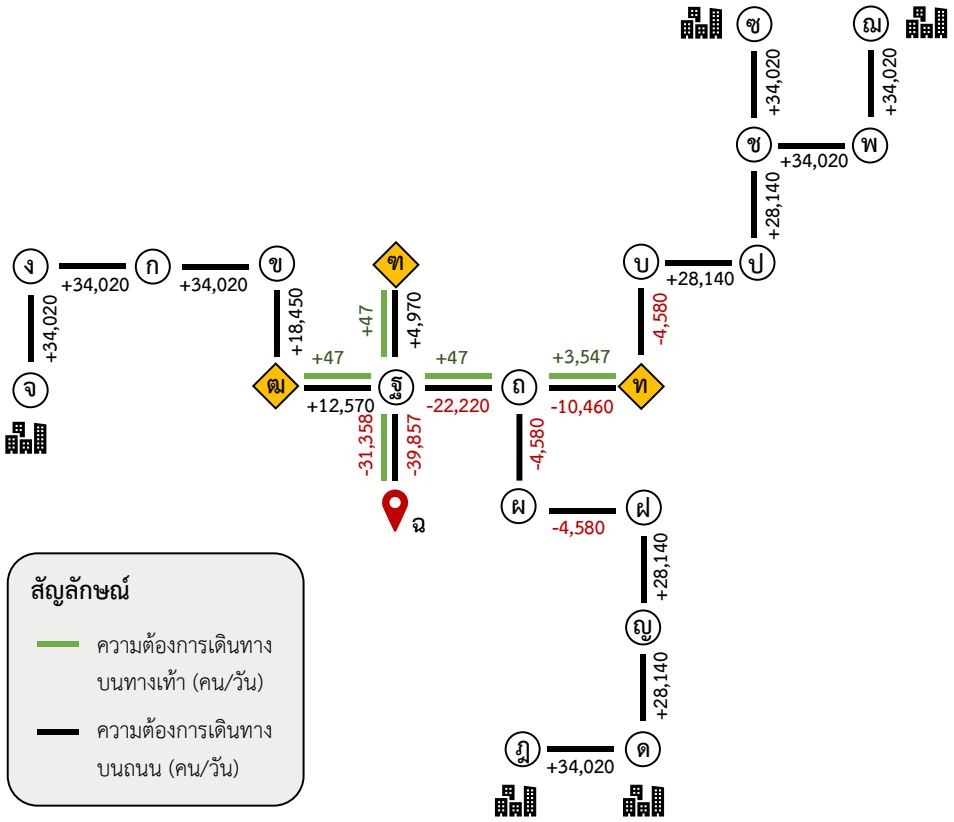
จากข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น สามารถประเมินความจุถนนศักยภาพในแต่ละช่วง ได้ดังแสดงในแผนภาพที่ ข-4

แผนภาพที่ ข-4 แผนผังแสดงความจุถนนศักยภาพแต่ละช่วง สถานีชุมทางจิระ



เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความต้องการและค่าความจุถนนตามบทบาทหน้าที่จะสามารถแสดงถึงความเพียงพอของถนนศักยภาพ ดังแสดงในแผนภาพที่ ข-5

แผนภาพที่ ข-5 ความเพียงพอของความจุถนนศักยภาพแต่ละช่วง สถานีชุมทางจิระ



จากรูปจะเห็นได้ว่าถนนที่เข้าสู่สถานีช่วง ฉ-ฐ มีความจุที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการทั้งการเข้าถึงด้วยการเดินและการรองรับปริมาณจราจรจากยานพาหนะ ซึ่งจุดดังกล่าวเป็นคอขวดของการพัฒนาถนนเชื่อมต่อสถานีชุมทางจิระ

หากประเมินความจุที่เป็นคอขวดแล้วจะเห็นได้ว่าหากไม่พัฒนาถนนต่อเชื่อมสถานีชุมทางจิระให้มีความจุอย่างเพียงพอจะทำให้มีความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น 71,215 คนต่อวัน (31,358 + 39,857) หรือคิดเป็น ร้อยละ 91 ของค่าความจุที่คาดการณ์ (71,215/78,395)

1.4 ขั้นที่ 4 การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน

เพื่อประเมินความกว้างของถนนที่ต้องการ ในขั้นนี้จะนำปริมาณความต้องการในการเดินทางและขนส่ง ซึ่งสำหรับช่วงถนนศักยภาพที่มีปัญหาสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ ข-3

ตารางที่ ข- 3 สรุปความต้องการเดินทางและขนส่งสินค้าบนถนนศักยภาพที่มีความจำเป็นในการแก้ไขปัญหา สำหรับการเข้าถึงสถานีชุมทางถนนจิระ

ช่วงถนน	ความต้องการเดินเท้า (คน/วัน)	ความต้องการเดินทางของผู้โดยสารโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความต้องการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุก (ตัน/วัน)	มาตรฐานการออกแบบปัจจุบัน
ฒ-ฐ	10,453	11,760	-	ทช. ชั้น 2
ฐ-ฉ	31,358	47,037	-	ทช. ชั้น 3
ฐ-ถ	10,453	29,400	-	ทช. ชั้น 3
ถ-ผ	-	11,760	-	ทช. ชั้น 3
ผ-ฝ	-	11,760	-	ทช. ชั้น 3
ถ-ท	10,453	17,640	-	ทล. ชั้น 3
ท-บ	-	11,760	-	ทช. ชั้น 3

ที่มา : ผู้วิจัย

จากข้อมูลปริมาณความต้องการเดินเท้าสามารถนำไปคำนวณความกว้างทางเท้าที่ต้องการ และเสนอขนาดทางเท้าที่แนะนำได้ดังแสดงในตารางที่ ข-4

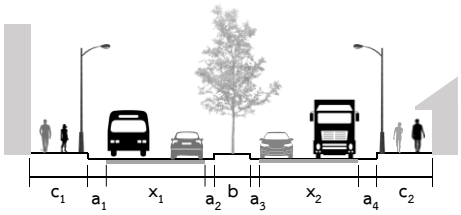
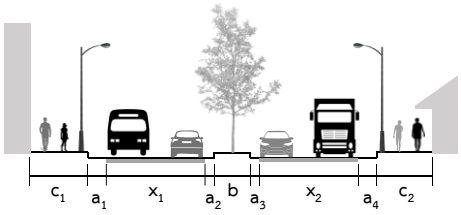
ตารางที่ ข-4 การคำนวณขนาดทางเท้าที่แนะนำ สำหรับการเข้าถึงสถานีชุมทางถนนจิระ

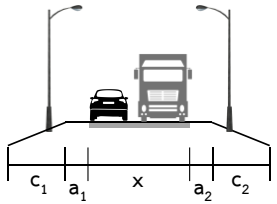
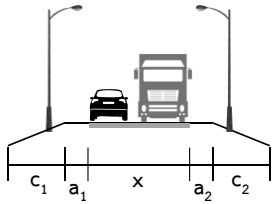
ช่วงถนน	ความต้องการเดินเท้า (คน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่ต้องการจากการคำนวณ (เมตร)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)
ฒ-ฐ	10,453	1.49	1.50 x 2 ฝั่งถนน
ฐ-ฉ	31,358	4.48	3.20 x 2 ฝั่งถนน
ฐ-ถ	10,453	1.49	1.50 x 2 ฝั่งถนน
ถ-ผ	-	-	-
ผ-ฝ	-	-	-
ถ-ท	10,453	1.49	1.50 x 2 ฝั่งถนน
ท-บ	-	-	-

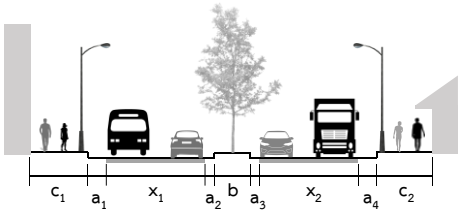
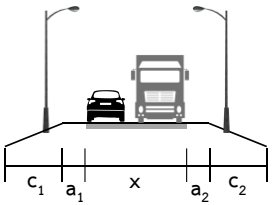
ที่มา : ผู้วิจัย

ข้อมูลความต้องการเดินทางโดยยานพาหนะ และความต้องการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุกสามารถนำมาประเมินขนาดความกว้างผิวทางตามแบบมาตรฐาน และประเมินเขตทางรวมที่ต้องการได้ดังแสดงในตารางที่ ข-5

ตารางที่ ข-5 การประเมินขนาดความกว้างเขตทางที่ต้องการ สำหรับการเข้าถึงสถานีชุมทางถนนจิระ

ช่วงถนน	มาตรฐานการออกแบบที่แนะนำ	ความจุที่ออกแบบสำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความจุที่ออกแบบสำหรับการขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)	รูปแบบที่แนะนำ	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)
ฐ-ฉ	ทล. ชั้น 1 ขนาด 6 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	59,850	-	3.20 x 2	2-ข  รูปแบบ 2-ข x_1+x_2 = 19.50 – 21.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 0, b = 1.20 – 2.00, c_1+c_2 = 6.40	27.10 – 29.40
ฐ-ฌ	ทล. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	39,900	-	1.50 x 2	2-ข  รูปแบบ 2-ข x_1+x_2 = 13.00 – 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 0, b = 1.20 – 2.00, c_1+c_2 = 3.00	17.20 – 19.00

ช่วงถนน	มาตรฐานการออกแบบที่แนะนำ	ความจุที่ออกแบบสำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความจุที่ออกแบบสำหรับการขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)	รูปแบบที่แนะนำ	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)
ถ-ผ	ทล. ชั้น 1-3 ขนาด 2 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	13,560	-	-	1-ก  **รูปแบบ 1-ก** $x = 7.00$, $a_1+a_2 = 3.00 – 5.00$, $c_1+c_2 = 2.00 – 8.00$	12.00 – 20.00
ผ-ฝ	ทล. ชั้น 1-3 ขนาด 2 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	13,560	-	-	1-ก  **รูปแบบ 1-ก** $x = 7.00$, $a_1+a_2 = 3.00 – 5.00$, $c_1+c_2 = 2.00 – 8.00$	12.00 – 20.00

ช่วงถนน	มาตรฐานการออกแบบที่แนะนำ	ความจุที่ออกแบบสำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความจุที่ออกแบบสำหรับการขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)	รูปแบบที่แนะนำ	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)
ถ-ท	ทช. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	24,330	-	1.50 x 2	2-ข  **รูปแบบ 2-ข** x_1+x_2 = 13.00 – 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 0, b = 1.20 – 2.00, c_1+c_2 = 3.00	17.20 – 19.00
ท-บ	ทล. ชั้น 1-3 ขนาด 2 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	13,560	-	-	1-ก  **รูปแบบ 1-ก** x = 7.00, a_1+a_2 = 3.00 – 5.00, c_1+c_2 = 2.00 – 8.00	12.00 – 20.00

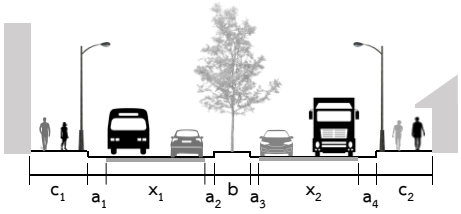
ที่มา : ผู้วิจัย

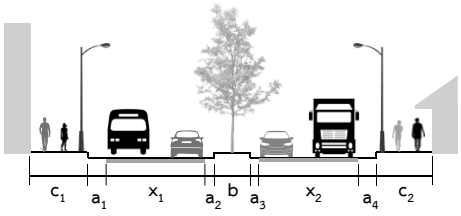
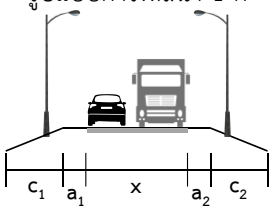
1.5 ขั้นที่ 5 การบริหารจัดการเขตทาง

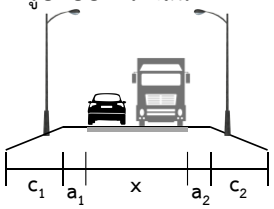
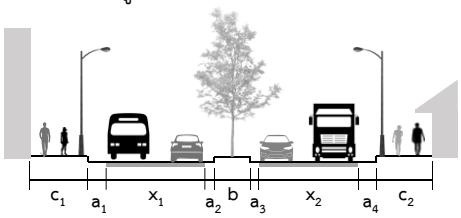
สำหรับถนนที่มีปัญหาด้านความจุไม่เพียงพอในขั้นตอนนี้จะเป็นการพิจารณาแนวทางการพัฒนาเพื่อเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบของถนนให้สอดคล้องกับการใช้งาน ซึ่งข้อเสนอแนะการพัฒนาสำหรับถนนที่มีศักยภาพในการเข้าสู่สถานีรถไฟชุมทางจิระสามารถแสดงได้ในตารางที่ ข-6

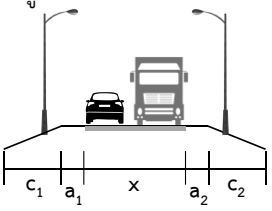
โดยแนวทางที่เสนอแนะดังกล่าวเป็นแนวทางในเบื้องต้น เหมาะสำหรับการนำไปออกแบบและประมาณราคาเพื่อจัดทำงบประมาณ และทำแผนการดำเนินงานในระดับนโยบาย อย่างไรก็ตาม การพัฒนาโครงการในรายละเอียดจำเป็นต้องศึกษาผลกระทบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในเชิงลึกต่อไป เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาที่เหมาะสมตามบริบทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ตารางที่ ข-6 แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะสำหรับถนนศักยภาพที่มีปัญหา สำหรับการเข้าถึงสถานีชุมทางถนนจิระ

ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
ฐ-ฉ	 ถนนวัชรสฤษดิ์ - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนกัน ไม่มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 ขนาดผิวทาง 5.5 เมตร - สถานีมีจุดจอดไม่เพียงพอ ทำให้มีการจอดรถยนต์ริมทาง อย่างละ 1 ช่องจราจร ซึ่งสัญจรได้เพียง 1 ช่องจราจรเท่านั้น - มีทางเดินเท้าแต่ไม่ตลอดจนถึงสถานี และไม่มีทางข้ามที่เหมาะสมเข้าสู่สถานี - มีไฟส่องสว่างให้คนเดินเท้าเข้าสู่สถานี	รูปแบบการพัฒนา 2-ข  **รูปแบบ 2-ข** x_1+x_2 = 19.50 – 21.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 0, b = 1.20 – 2.00, c_1+c_2 = 6.40 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 9.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 27.10 – 29.40 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 3** โครงการยังไม่มีความพร้อมของพื้นที่ในการดำเนินการ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาปรับรูปแบบโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทต่อไป แนวทางการปรับรูปแบบโครงการมีหลากหลายกระบวนการ อาทิ เช่น การเวนคืนที่ดิน การแบ่งพื้นที่ทางเดินรถและทางเดินเท้าใหม่ เพื่อให้บริการเดินทางหลายรูปแบบ ตลอดจนมาตรการเชิงนโยบาย เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้สอยของถนนให้เป็นช่องทางเดินรถสาธารณะและทางเดินเท้าเป็นบางช่วงเวลาหรือโดยถาวร เป็นต้น

ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
ฐ-ถ	 ถนนราชนิกุล - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนกัน ไม่มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 - ไม่มีจุดจอดรถจักรยานยนต์และรถยนต์ ทำให้สัญจรได้เพียง 1 ช่องจราจรเท่านั้น - มีทางเดินเท้า ขนาด 1.5 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้คนเดินเท้า	รูปแบบการพัฒนา 2-ข  **รูปแบบ 2-ข** x_1+x_2 = 13.00 – 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 0, b = 1.20 – 2.00, c_1+c_2 = 3.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 14.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 17.20 – 19.00 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 3** โครงการยังไม่มีความพร้อมของพื้นที่ในการดำเนินการ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาปรับรูปแบบโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทต่อไป แนวทางการปรับรูปแบบโครงการมีหลากหลายกระบวนการ อาทิ เช่น การเวนคืนที่ดิน การแบ่งพื้นที่ทางเดินรถและทางเดินเท้าใหม่เพื่อให้บริการเดินทางหลายรูปแบบ ตลอดจนมาตรการเชิงนโยบาย เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้สอยของถนนให้เป็นช่องทางเดินรถสาธารณะและทางเดินเท้าเป็นบางช่วงเวลาหรือโดยถาวร เป็นต้น
ถ-ผ	 ถนนไชยณรงค์ - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนกันได้ ไม่มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 - ไม่มีไหล่ทาง ทำให้มีการจอดรถยนต์ริมทาง ทำให้การจราจรติดขัดได้ - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้เดินเท้า	รูปแบบการพัฒนา 1-ก  **รูปแบบ 1-ก** x = 7.00, a_1+a_2 = 3.00 – 5.00, c_1+c_2 = 2.00 – 8.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 11.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 12.00 – 20.00 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 3** โครงการยังไม่มีความพร้อมของพื้นที่ในการดำเนินการ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาปรับรูปแบบโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทต่อไป แนวทางการปรับรูปแบบโครงการมีหลากหลายกระบวนการ อาทิ

ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
		เช่น การเวนคืนที่ดิน การแบ่งพื้นที่ทางเดินรถและทางเดินเท้าใหม่ เพื่อให้บริการเดินทางหลายรูปแบบ ตลอดจนมาตรการเชิงนโยบาย เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้สอยของถนนให้เป็นช่องทางเดินรถสาธารณะและทางเดินเท้าเป็นบางช่วงเวลาหรือโดยถาวร เป็นต้น
ผ-ฝ	 ถนนท้าวสุระ ซอย 2 - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนกันได้ ไม่มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น ๓ - ไม่มีไหล่ทาง ทำให้มีการจอดรถยนต์ริมทาง ทำให้การจราจรติดขัดได้ - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้เดินเท้า	รูปแบบการพัฒนา 1-ก  **รูปแบบ 1-ก** x = 7.00, a_1+a_2 = 3.00 – 5.00, c_1+c_2 = 2.00 – 8.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 13.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 12.00 – 20.00 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 2** ขนาดของเขตทางในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการพัฒนาในระดับสูงที่สุด แต่สามารถปรับลดขนาดถนนให้เพียงพอ เนื่องจากพื้นที่ของช่วงถนนนี้มีความต้องการการออกแบบเพื่อการใช้งานอยู่ที่ 20.00 เมตร แต่มีความกว้างเขตทางเพียง 13.00 เมตร จึงพิจารณาให้ปรับลดความกว้างถนนมาเหลือ 12.00 เมตร ซึ่งเป็นขนาดความกว้างตามแบบมาตรฐานขั้นต่ำ พื้นที่ส่วนที่เหลือจากขนาดความกว้างที่แนะนำสามารถปรับปรุงให้เหมาะสมต่อผู้ใช้งาน เช่น การติดตั้งไฟส่องสว่างตลอดช่วงเพื่อความปลอดภัย
ถ-ท	 ถนนไชยณรงค์ - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนกัน ไม่มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3	รูปแบบการพัฒนา 2-ข  **รูปแบบ 2-ข** x_1+x_2 = 13.00 – 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 0, b = 1.20 – 2.00, c_1+c_2 = 3.00

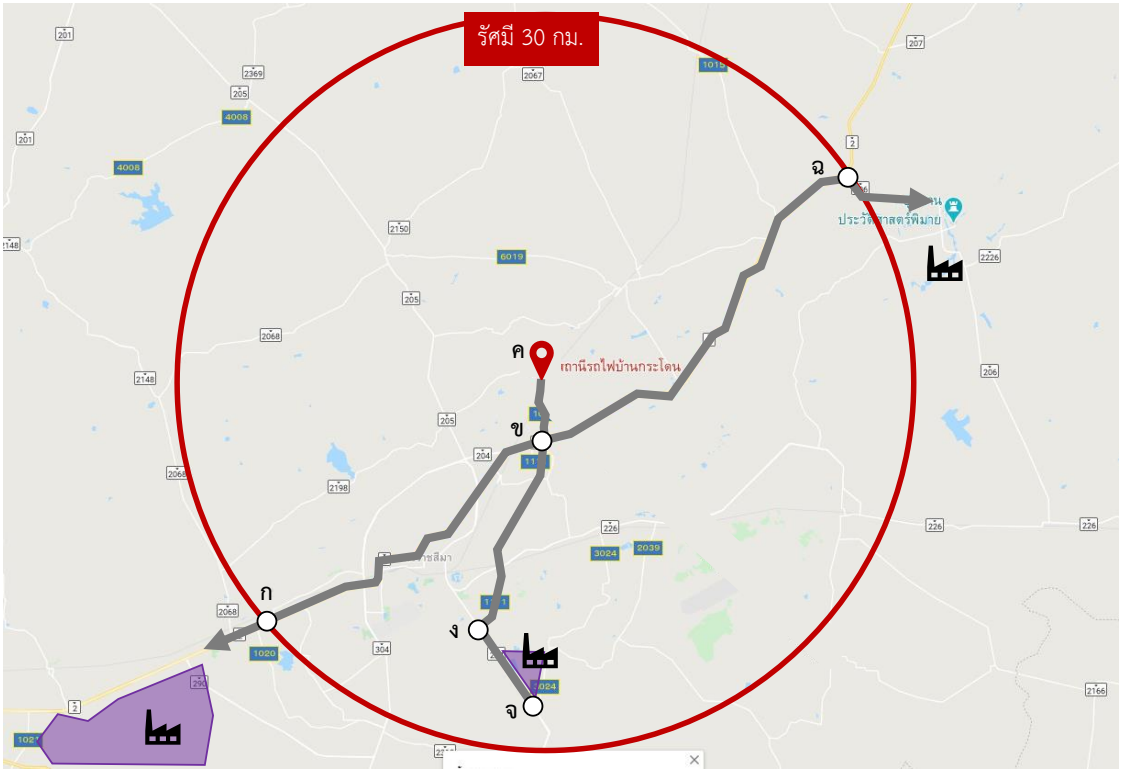
ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
	- ไม่มีจุดจอดรถจักรยานยนต์และรถยนต์ ทำให้สัญจรได้เพียง 1 ช่องจราจรเท่านั้น - มีทางเดินเท้ากว้าง 2 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้คนเดินเท้า	**ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 9.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 17.20 – 19.00 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 3** โครงการยังไม่มีความพร้อมของพื้นที่ในการดำเนินการ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาปรับรูปแบบโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทต่อไป แนวทางการปรับรูปแบบโครงการมีหลากหลายกระบวนการ อาทิ เช่น การเวนคืนที่ดิน การแบ่งพื้นที่ทางเดินรถและทางเดินเท้าใหม่ เพื่อให้บริการเดินทางหลายรูปแบบ ตลอดจนมาตรการเชิงนโยบาย เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้สอยของถนนให้เป็นช่องทางเดินรถสาธารณะและทางเดินเท้าเป็นบางช่วงเวลาหรือโดยถาวร เป็นต้น
ท-บ	 ถนนประจักษ์ - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนกัน - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบถนน ทช.ชั้น 3 - ไม่มีจุดจอดรถจักรยานยนต์ รถยนต์และรถโดยสารประจำทาง ทำให้มีการจอดรถจักรยานยนต์และรถยนต์ริมทาง - มีไฟส่องสว่างให้ผู้เดินเท้า	รูปแบบการพัฒนา 1-ก  **รูปแบบ 1-ก** x = 7.00, a_1+a_2 = 3.00 – 5.00, c_1+c_2 = 2.00 – 8.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 11.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 12.00 – 20.00 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 3** โครงการยังไม่มีความพร้อมของพื้นที่ในการดำเนินการ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาปรับรูปแบบโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทต่อไป แนวทางการปรับรูปแบบโครงการมีหลากหลายกระบวนการ อาทิ เช่น การเวนคืนที่ดิน การแบ่งพื้นที่ทางเดินรถและทางเดินเท้าใหม่ เพื่อให้บริการเดินทางหลายรูปแบบ ตลอดจนมาตรการเชิงนโยบาย เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้สอยของถนนให้เป็นช่องทางเดินรถสาธารณะและทางเดินเท้าเป็นบางช่วงเวลาหรือโดยถาวร เป็นต้น

2. การประยุกต์ใช้กับสถานีรถไฟประเภท ข (สถานีบ้านกระโดน)

2.1 ขั้นที่ 1 การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ

จากข้อมูลการประมาณปริมาณการขนส่งจากการรถไฟแห่งประเทศไทย ผู้วิจัยประเมินได้ว่า สถานีบ้านกระโดนเป็นสถานีประเภท ข มีความต้องการขนส่งสินค้า 44,932 ตันต่อวัน การคัดเลือกถนนศักยภาพเริ่มจากการระบุจุดหมายปลายทางนอกเมืองดังแสดงในแผนภาพที่ ข-6

แผนภาพที่ ข-6 ถนนศักยภาพภายในรัศมี 30 กม. จากสถานีบ้านกระโดน



2.2 ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น

หลังจากระบุถนนศักยภาพ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น ดังแสดงในตารางที่ ข-7

ตารางที่ ข-1 ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นของถนนเข้าสู่สถานีบ้านกระโดน

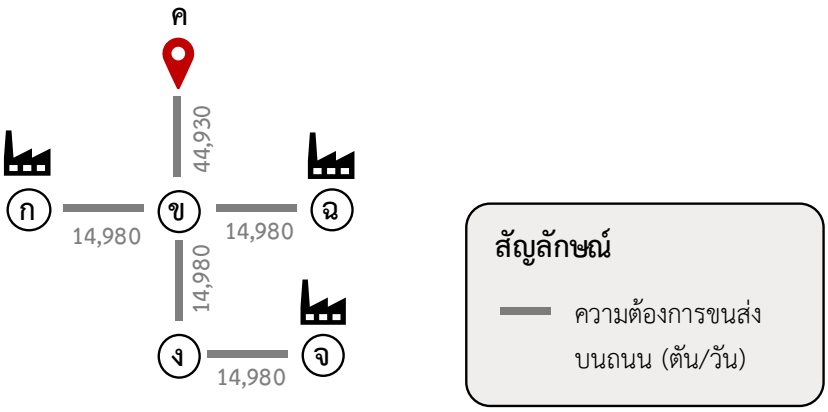
ช่วง	ภาพถ่าย	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น
ก-ข	 ถนนทางหลวงหมายเลข 2 มิตรภาพ	- ถนน 8 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 4 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบยก - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม
ข-ค	 ถนน นม.1049	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็น ทช. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง
ข-ฉ	 ถนนทางหลวงหมายเลข 2 มิตรภาพ	- ถนน ๔ ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร รองรับรถทุกชนิด - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีเกาะกลางแบบร่องแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มีไหล่ทางกว้างประมาณ 1.5 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง
ข-ง	 ถนน นม.1111	- ถนน ๔ ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร รองรับรถทุกชนิด - มาตรฐานการออกแบบเป็น ทช. ชั้น 1 - มีเกาะกลางแบบร่องแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มีไหล่ทางกว้างประมาณ 1 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง

ช่วง	ภาพถ่าย	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น
ง-จ	 ถนนทางหลวง 224 (ถนนราชสีมา – โชคชัย)	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร รองรับรถทุกชนิด - มีเกาะกลางถนนแบบยก - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม

2.3 ขั้นที่ 3 การประเมินความเพียงพอของความจุถนน

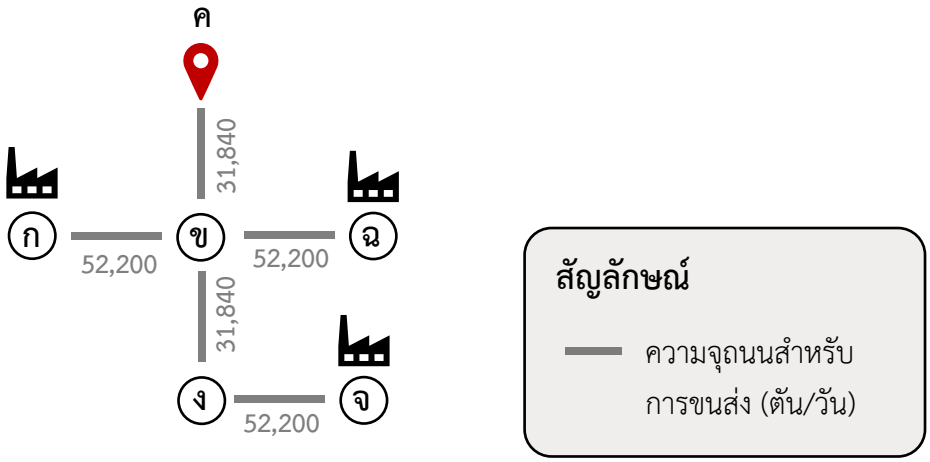
เมื่อระบุจุดหมายปลายทางและกำหนดเส้นทางศักยภาพแล้วจึงเป็นการกระจายปริมาณความต้องการเดินทางจากสถานีรถไฟไปยังถนน โดยสามารถระบุปริมาณความต้องการเดินทางบนแผนผังถนน ดังแสดงในแผนภาพที่ ข-7

แผนภาพที่ ข-7 แผนผังแสดงความต้องการขนส่งสินค้าบนถนนศักยภาพแต่ละช่วง สถานีบ้านกระโดน



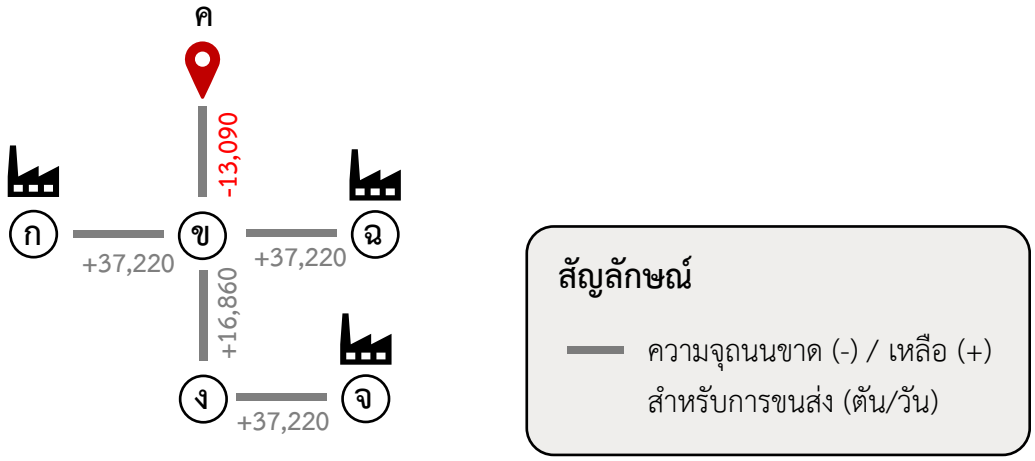
จากข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น สามารถประเมินความจุถนนศักยภาพในแต่ละช่วงได้ดังแสดงในแผนภาพที่ ข-8

แผนภาพที่ ข-8 แผนผังแสดงความจุถนนศักยภาพแต่ละช่วง สถานีบ้านกระโดน



เมื่อนำปริมาณความต้องการและค่าความจุถนนตามบทบาทหน้าที่มาเปรียบเทียบกันจะสามารถแสดงถึงความเพียงพอของถนนศักยภาพดังแสดงในแผนภาพที่ ข-9

แผนภาพที่ ข-9 ความเพียงพอของความจุถนนศักยภาพแต่ละช่วง สถานีบ้านกระโดน



จากรูปจะเห็นได้ว่าถนนที่เข้าสู่สถานีช่วง ข-ค มีความจุที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งจุดดังกล่าวเป็นคอขวดของการพัฒนาถนนเชื่อมต่อสถานีบ้านกระโดน

หากประเมินความจุที่เป็นคอขวดแล้วจะเห็นได้ว่าหากไม่พัฒนาถนนต่อเชื่อมสถานีบ้านกระโดนให้มีความจุอย่างเพียงพอจะทำให้มีความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น 13,090 ตันต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 29 ของปริมาณการขนส่งสินค้าทั้งหมดที่คาดการณ์ (13,090/44,932)

2.4 ขั้นที่ 4 การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน

เพื่อประเมินความกว้างของถนนที่ต้องการ ในขั้นนี้จะนำปริมาณความต้องการในการเดินทางและขนส่ง ซึ่งสำหรับช่วงถนนศักยภาพที่มีปัญหาสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ ข-8

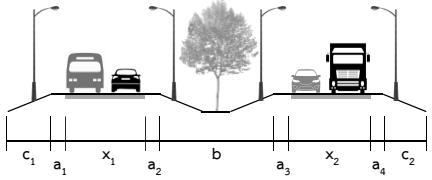
ตารางที่ ข-8 สรุปความต้องการเดินทางและขนส่งสินค้าบนถนนศักยภาพที่มีความจำเป็นในการแก้ไขปัญหา สำหรับการเข้าถึงสถานีบ้านกระโดน

ช่วงถนน	ความต้องการเดินเท้า (คน/วัน)	ความต้องการเดินทางของผู้โดยสารโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความต้องการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุก (ตัน/วัน)	มาตรฐานการออกแบบปัจจุบัน
ข-ค	-	-	44,930	ทช. ชั้น 1

ที่มา : ผู้วิจัย

ข้อมูลความต้องการเดินทางโดยยานพาหนะ และความต้องการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุกสามารถนำมาประเมินขนาดความกว้างผิวทางตามแบบมาตรฐาน และประเมินเขตทางรวมที่ต้องการได้ดังแสดงในตารางที่ ข-9

ตารางที่ ข-9 การประเมินขนาดความกว้างเขตทางที่ต้องการ สำหรับการเข้าถึงสถานีบ้านกระโดน

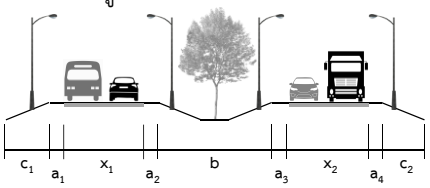
ช่วงถนน	มาตรฐานการออกแบบที่แนะนำ	ความจุที่ออกแบบสำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความจุที่ออกแบบสำหรับการขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)	รูปแบบที่แนะนำ	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)
ข-ค	ทล. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	-	52,200	-	2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 5.00, b = 4.60, c_1+c_2 = 6.40 – 9.00	30.00 – 32.60

ที่มา : ผู้วิจัย

2.5 ขั้นที่ 5 การบริหารจัดการเขตทาง

สำหรับถนนที่มีปัญหาด้านความจุไม่เพียงพอในขั้นตอนนี้จะเป็นการพิจารณาแนวทางการพัฒนาเพื่อเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบของถนนให้สอดคล้องกับการใช้งาน ซึ่งข้อเสนอแนะการพัฒนาเบื้องต้นสำหรับถนนที่มีศักยภาพในการเข้าสู่สถานีรถไฟบ้านกระโดนสามารถแสดงได้ในตารางที่ ข-10

ตารางที่ ข-10 แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะสำหรับถนนศักยภาพที่มีปัญหา สำหรับการเข้าถึงสถานีบ้านกระโดน

ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
ข-ค	 ถนน นม.1049 - ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทาง ฝั่งละ 2 ช่องจราจร มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็น ทช. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง	รูปแบบการพัฒนา 2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 5.00, b = 4.60, c_1+c_2 = 6.40 – 9.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 30.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 30.00 – 32.60 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 2** ขนาดของเขตทางในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการพัฒนาในระดับสูงที่สุด แต่สามารถปรับลดขนาดถนนให้เพียงพอ เนื่องจากพื้นที่ของช่วงถนนนี้มีความต้องการการออกแบบเพื่อการใช้งานอยู่ที่ 32.60 เมตร แต่มีความกว้างเขตทางเพียง 30.00 เมตร จึงพิจารณาให้ปรับลดความกว้างถนนมาเหลือ 30.00 เมตร ซึ่งเป็นขนาดความกว้างตามแบบมาตรฐานขั้นต่ำ

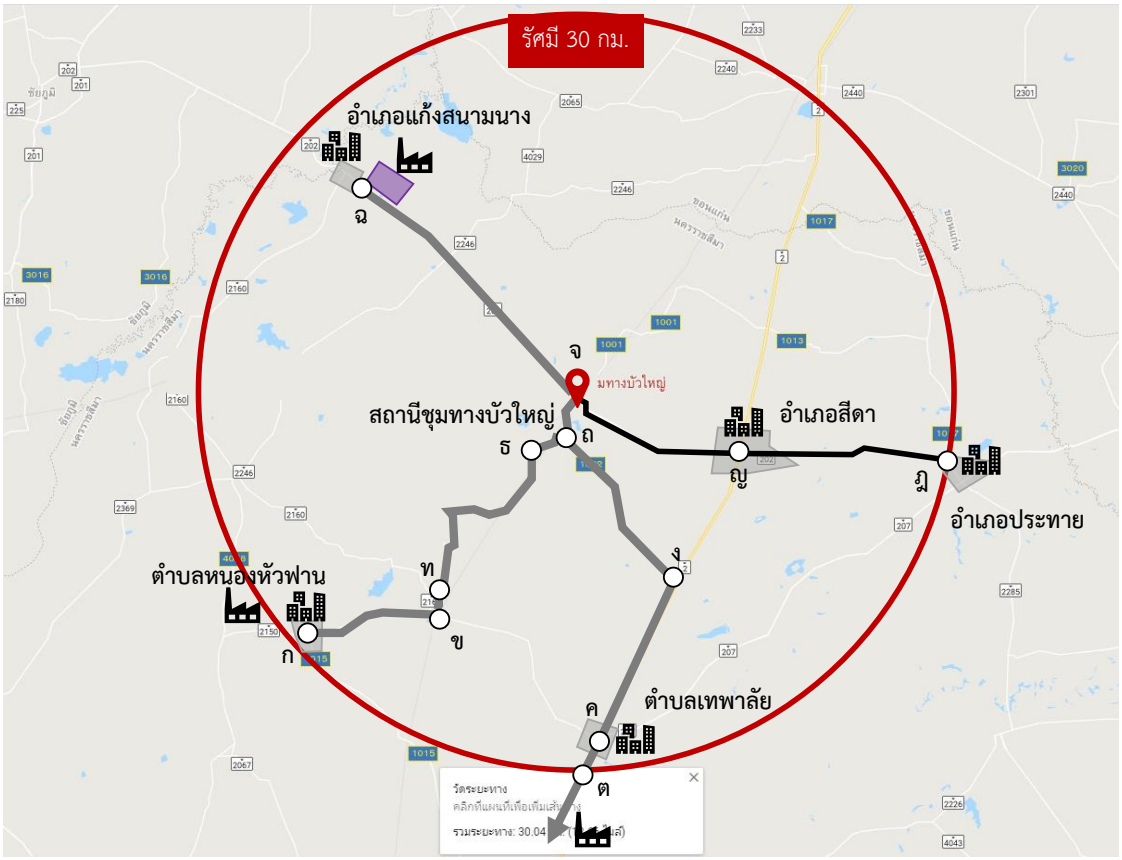
3. การประยุกต์ใช้กับสถานีรถไฟประเภท ค (สถานีชุมทางบัวใหญ่)

3.1 ขั้นที่ 1 ระบุปริมาณการขนส่งและคัดเลือกถนนศักยภาพ

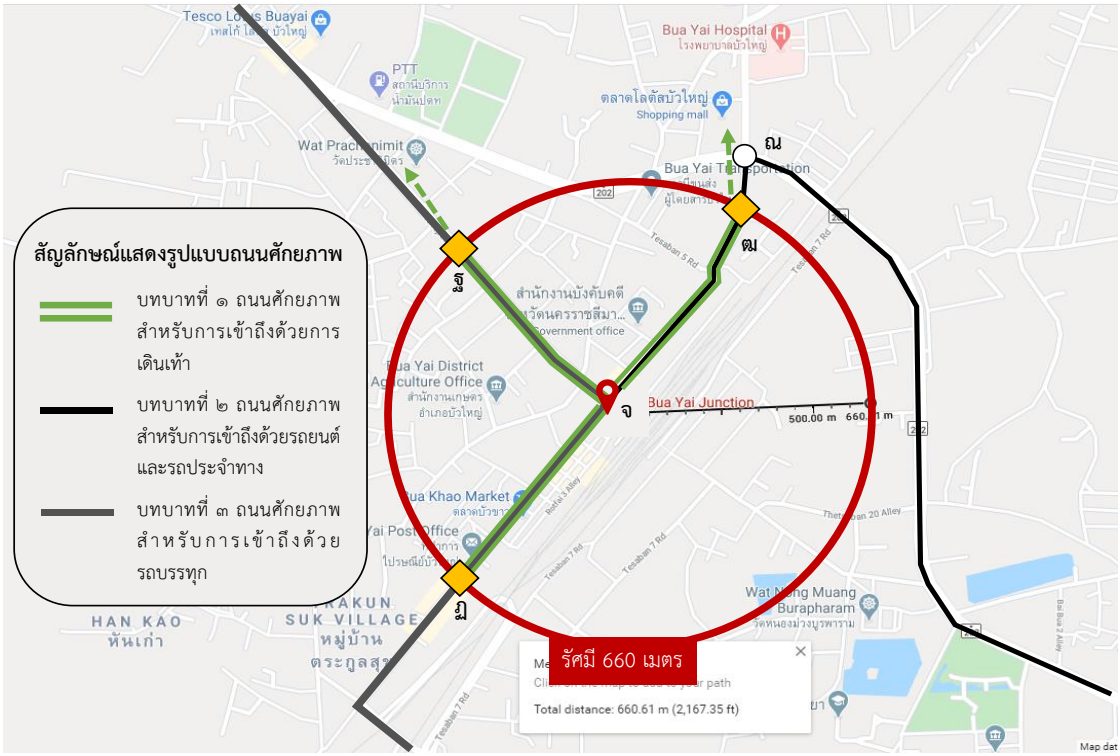
จากข้อมูลการประมาณปริมาณการขนส่งจากการรถไฟแห่งประเทศไทย ผู้วิจัยประเมินได้ว่าสถานีชุมทางบัวใหญ่เป็นสถานีประเภท ค มีความต้องการเดินทาง 46,350 คนต่อวัน และความต้องการขนส่งสินค้า 44,932 ตันต่อวัน

การคัดเลือกถนนศักยภาพเริ่มจากการระบุจุดหมายปลายทางนอกเมืองและในเมือง ดังแสดงในแผนภาพที่ ข-10 และในแผนภาพที่ ข-11 ตามลำดับ

แผนภาพที่ ข-10 ถนนศักยภาพภายในรัศมี 30 กม. จากสถานีชุมทางบัวใหญ่



แผนภาพที่ ข-11 ถนนศักยภาพรัศมี 660 เมตร จากสถานีชุมทางบัวใหญ่



3.2 ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น

หลังจากระบุถนนศักยภาพ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น ดังแสดงในตารางที่ ข-11

ตารางที่ ข-11ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้นของถนนเข้าสู่สถานีชุมทางบัวใหญ่

ช่วงถนน	ภาพถ่าย	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น
ก-ข	ถนนทางหลวงหมายเลข 2150	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล.ชั้น 2 - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มีไหล่ทางกว้าง 1 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง
ข-ท	ถนนทางหลวงหมายเลข 2160	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล.ชั้น 2 - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มีไหล่ทางกว้างน้อยกว่า 1 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง

ช่วงถนน	ภาพถ่าย	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น
ท-ธ	 นม. 6031	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 2 - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มีไหล่ทางกว้างน้อยกว่า 1 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง
ธ-ถ	 ถนนเทศบาลตำบลหนองแจ้งใหญ่	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มีไหล่ทางแคบ กว้างประมาณ 0.5 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง
ถ-ฏ	 ถนนเทศบาล 17 (ถนนเทศบาลเมืองบัวใหญ่	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 - มีไหล่ทางแคบ กว้างประมาณ 0.5 เมตร - มีทางเท้าให้ผู้เดินเท้าเพียงฝั่งเดียว 1.0 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง
ฏ-จ	 ถนนรถไฟ 1	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 - มีไหล่ทางแคบ กว้างประมาณ 0.5 เมตร - มีทางเท้าให้ผู้เดินเท้าเพียงฝั่งเดียว 1.0 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง
ค-ต	 ถนนทางหลวงหมายเลข 2-ถนนมิตรภาพ	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล.ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบร่อง - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม

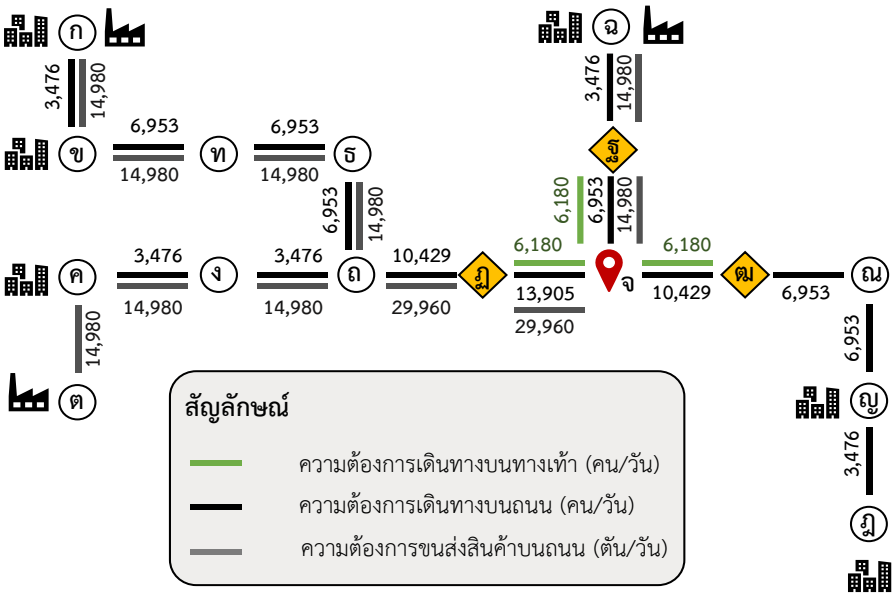
ช่วงถนน	ภาพถ่าย	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น
ค-ง	 ถนนทางหลวงหมายเลข 2-ถนนมิตรภาพ	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล.ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบร่อง - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม
ง-ถ	 ถนน นม.1022	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช.ชั้น 3 - มีไหล่ทางแคบ กว้างประมาณ 0.5 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง
จ-ฐ	 ถนนนิเวศรัตน์	- ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล.ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบร่อง - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม
ฐ-ฉ	 ถนนทางหลวงหมายเลข 202 (อรุณประเสริฐ)	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล.ชั้น 2 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง
จ-ฒ	 ถนนรถไฟ 1	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 - มีไหล่ทางกว้างประมาณ 1.5 เมตร - มีรถจักรยานยนต์จอดบริเวณไหล่ทาง - มีทางเท้าให้คนเดินเท้า - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง

ช่วงถนน	ภาพถ่าย	ข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น
ฒ-ณ	 ถนนเทศบาล 12- นม.1001	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 2 - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - เส้นเขตไหล่ทางไม่ชัดเจน - มีรถจักรยานยนต์จอดบริเวณไหล่ทาง - มีทางเท้าให้คนเดินเท้า - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง
ณ-ญ	 ถนนทางหลวงหมายเลข 202	- ถนน 4 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรไม่ชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 1 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม
ญ-ฎ	 ถนนทางหลวงหมายเลข 202-ถนนนิเวศรัตน์	- ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทล. ชั้น 2 - มีไหล่ทางกว้าง 1.5 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม

3.3 ขั้นที่ 3 ประเมินความเพียงพอของความจุถนน

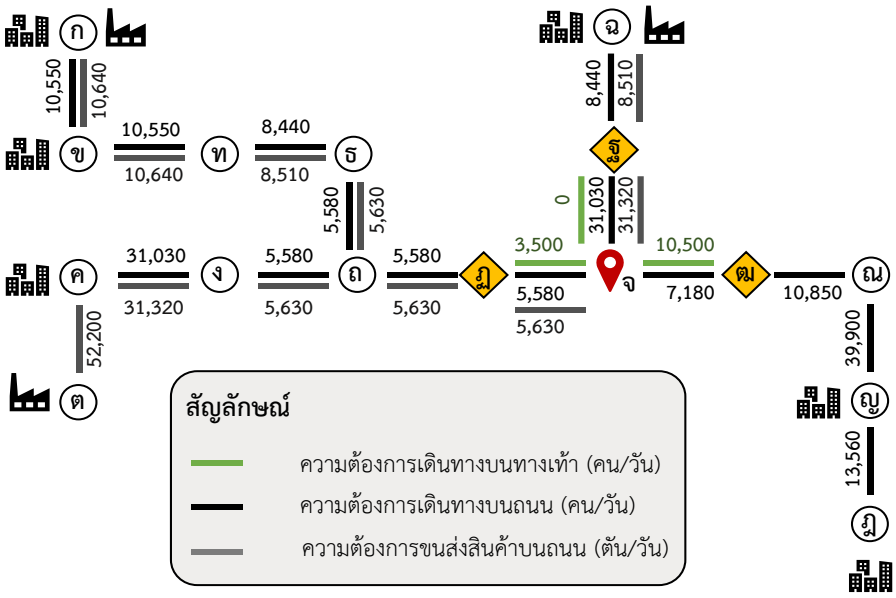
เมื่อระบุจุดหมายปลายทางและกำหนดเส้นทางศักยภาพแล้วจึงเป็นการกระจายปริมาณความต้องการเดินทางจากสถานีรถไฟไปยังถนน โดยสามารถระบุปริมาณความต้องการบนแผนผังถนนดังแสดงในแผนภาพที่ ข-12

แผนภาพที่ ข- 12 แผนผังแสดงความต้องการเดินทางและขนส่งสินค้าแต่ละช่วง สถานีชุมทางบัวใหญ่



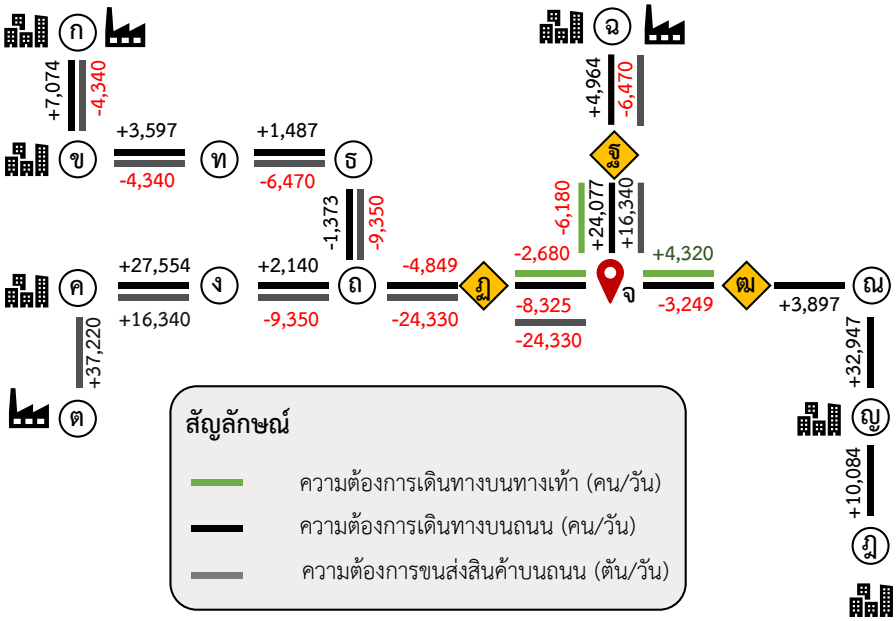
จากข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น สามารถประเมินความจุถนนศักยภาพในแต่ละช่วงได้ ดังแสดงในแผนภาพที่ ข-13

แผนภาพที่ ข-13 แผนผังแสดงความจุถนนศักยภาพแต่ละช่วง สถานีชุมทางบัวใหญ่



เมื่อเปรียบเทียบปริมาณความต้องการและค่าความจุถนนตามบทบาทหน้าที่จะสามารถแสดงถึงความเพียงพอของถนนศักยภาพ ดังแสดงในแผนภาพที่ ข-14

แผนภาพที่ ข-14 ความเพียงพอของความจุถนนศักยภาพแต่ละช่วง สถานีชุมทางบัวใหญ่



จากรูปจะเห็นได้ว่าถนนเพื่อการขนส่งสินค้าที่เข้าสู่สถานีช่วง ก-ข ข-ท ท-ธ ธ-ถ ง-ถ ถ-ฏ ฏ-จ และ ฐ-ฉ มีความจุที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งช่วงที่วิกฤติที่สุดคือช่วง ฏ-จ ซึ่งเป็น

ช่วงถนนที่เข้าสู่สถานี มีความจุถนนเพื่อการขนส่งสินค้าขาดไปเป็นปริมาณทั้งสิ้น 24,330 ตันต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 54 ของปริมาณการขนส่งสินค้าที่คาดการณ์ของสถานี (24,330/44,932)

สำหรับการเดินทางของผู้โดยสาร ถนนช่วงที่มีความจุไม่พอคือช่วง ถ-ฏ ฏ-จ จ-ฐ และ จ-ฒ ซึ่งเป็นช่วงถนนที่อยู่ในเขตเมืองทั้งสิ้น โดยช่วงถนนที่วิกฤติที่สุดสำหรับการขนส่งผู้โดยสารด้วยยานพาหนะคือช่วง ฏ-จ โดยคิดเป็นความจุที่ขาดไปทั้งสิ้น 8,325 คนต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 18 ของปริมาณผู้โดยสารที่คาดการณ์ของสถานี (8,325/46,350) ส่วนถนนที่วิกฤติที่สุดในการขนส่งผู้โดยสารด้วยการเดินเท้าคือช่วง จ-ฐ โดยคิดเป็นความจุที่ขาดไปทั้งสิ้น 6,180 คนต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 13 ของปริมาณผู้โดยสารที่คาดการณ์ของสถานี (6,180/46,350)

ทั้งนี้ช่วงถนนที่วิกฤติที่สุดในภาพรวมคือช่วง ฏ-จ โดยมีความจุของถนนสำหรับการเดินทางของผู้โดยสารที่ขาดไปทั้งสิ้น 11,005 คนต่อวัน (2,680 + 8,325) หรือคิดเป็นร้อยละ 24 ปริมาณผู้โดยสารที่คาดการณ์ของสถานี (11,005/46,350) และมีความจุของถนนสำหรับการขนส่งสินค้าขาดไปทั้งสิ้น 24,330 ตันต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 54 ของปริมาณการขนส่งสินค้าที่คาดการณ์ของสถานี (24,330/44,932)

3.4 ขั้นที่ 4 การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน

เพื่อประเมินความกว้างของถนนที่ต้องการ ในขั้นนี้จะนำปริมาณความต้องการในการเดินทางและขนส่ง ซึ่งสำหรับช่วงถนนศักยภาพที่มีปัญหาสามารถสรุปได้ดังแสดงในตาราง ที่ ข-12

ตารางที่ ข-12 สรุปความต้องการเดินทางและขนส่งสินค้าบนถนนศักยภาพที่มีความจำเป็นในการแก้ไขปัญหา สำหรับการเข้าถึงสถานีชุมทางบัวใหญ่

ช่วงถนน	ความต้องการเดินเท้า (คน/วัน)	ความต้องการเดินทางของผู้โดยสารโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความต้องการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุก (ตัน/วัน)	มาตรฐานการออกแบบปัจจุบัน
ก-ข	-	3,476	14,980	ทล. ชั้น 2
ข-ท	-	6,953	14,980	ทล. ชั้น 2
ท-ธ	-	6,953	14,980	ทล. ชั้น 2
ธ-ถ	-	6,953	14,980	ทช. ชั้น 2
ถ-ฏ	-	10,429	29,960	ทช. ชั้น 3
ฏ-จ	6,180	13,905	29,960	ทช. ชั้น 3
ง-ถ	-	3,476	14,980	ทช. ชั้น 3
จ-ฐ	6,180	6,953	14,980	ทล. ชั้น 1
ฐ-ฉ	-	3,476	14,980	ทช. ชั้น 2
จ-ฒ	6,180	10,429	-	ทช. ชั้น 3

ที่มา : ผู้วิจัย

จากข้อมูลปริมาณความต้องการเดินเท้าสามารถนำไปคำนวณความกว้างทางเท้าที่ต้องการและเสนอขนาดทางเท้าที่แนะนำได้ดังแสดงที่ตารางที่ ข-13

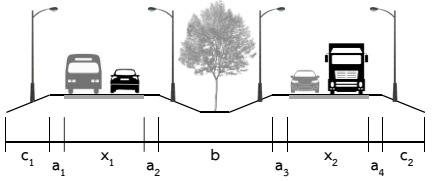
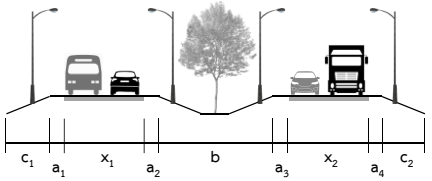
ตารางที่ ข-13 การคำนวณขนาดทางเท้าที่แนะนำ สำหรับการเข้าถึงสถานีชุมทางบัวใหญ่

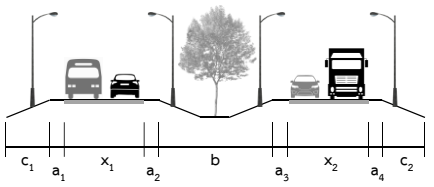
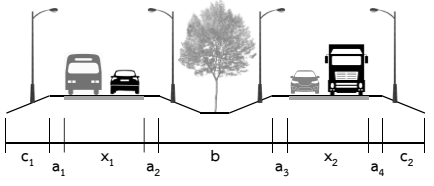
ช่วงถนน	ความต้องการเดินเท้า (คน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่ต้องการจากการคำนวณ (เมตร)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)
ก-ข	-	-	-
ข-ท	-	-	-
ท-ธ	-	-	-
ธ-ถ	-	-	-
ถ-฀	-	-	-
ฏ-จ	6,180	0.88	1.50 x 2 ฝั่งถนน
ง-ถ	-	-	-
จ-ฐ	6,180	0.88	1.50 x 2 ฝั่งถนน
ฐ-ฉ	-	-	-
จ-฼	6,180	0.88	1.50 x 2 ฝั่งถนน

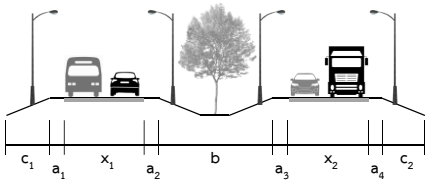
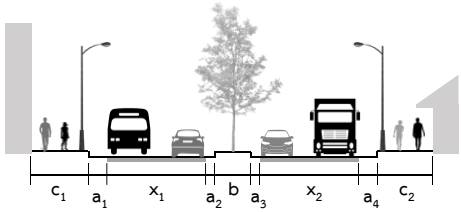
ที่มา : ผู้วิจัย

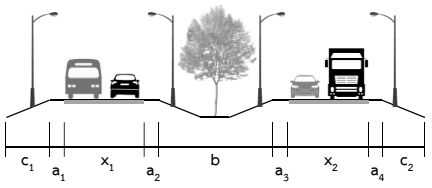
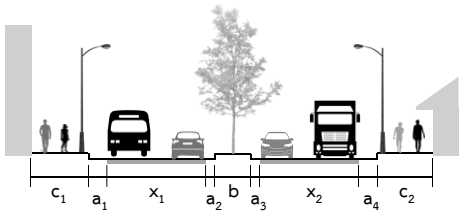
ข้อมูลความต้องการเดินทางโดยยานพาหนะ และความต้องการขนส่งสินค้าโดยรถบรรทุกสามารถนำมาประเมินขนาดความกว้างผิวทางตามแบบมาตรฐาน และประเมินเขตทางรวมที่ต้องการได้ดังแสดงในตารางที่ ข-14

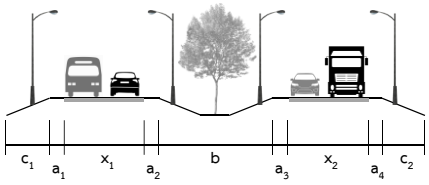
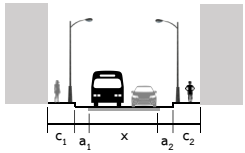
ตารางที่ ข-14 การประเมินขนาดความกว้างเขตทางที่ต้องการ สำหรับการเข้าถึงสถานีชุมทางบัวใหญ่

ช่วงถนน	มาตรฐานการออกแบบที่แนะนำ	ความจุที่ออกแบบสำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความจุที่ออกแบบสำหรับการขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)	รูปแบบที่แนะนำ	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)
ก-ข	ทช. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	18,930	19,100	-	2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ =1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00	17.00 – 26.60
ข-ท	ทช. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	18,930	19,100	-	2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ =1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00	17.00 – 26.60

ช่วงถนน	มาตรฐานการออกแบบที่แนะนำ	ความจุที่ออกแบบสำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความจุที่ออกแบบสำหรับการขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)	รูปแบบที่แนะนำ	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)
ท-ธ	ทช. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	18,930	19,100	-	2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ =1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00	17.00 – 26.60
ธ-ถ	ทช. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	18,930	19,100	-	2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ =1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00	17.00 – 26.60

ช่วงถนน	มาตรฐานการออกแบบที่แนะนำ	ความจุที่ออกแบบสำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความจุที่ออกแบบสำหรับการขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)	รูปแบบที่แนะนำ	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)
ฉ-ฎ	ทล. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	31,030	31,320	-	2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 5.00, b = 4.60, c_1+c_2 = 6.40 – 9.00	30.00 – 32.60
ฎ-จ	ทล. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	31,030	31,320	1.50 x 2	2-ข  รูปแบบ 2-ข x_1+x_2 = 13.00 – 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 0, b = 1.20 – 2.00, c_1+c_2 = 3.00	17.20 – 19.00

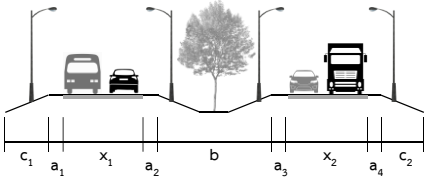
ช่วงถนน	มาตรฐานการออกแบบที่แนะนำ	ความจุที่ออกแบบสำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความจุที่ออกแบบสำหรับการขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)	รูปแบบที่แนะนำ	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)
ง-ฉ	ทช. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	18,930	19,100	-	2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ =1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00	17.00 – 26.60
จ-ฐ	ทล. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	31,030	31,320	1.50 x 2	2-ข  รูปแบบ 2-ข x_1+x_2 = 13.00 – 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 0, b = 1.20 – 2.00, c_1+c_2 = 3.00	17.20 – 19.00

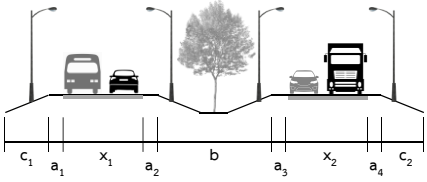
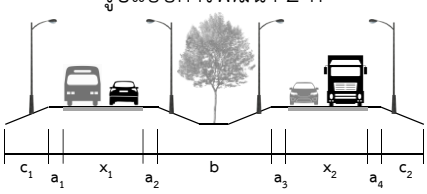
ช่วงถนน	มาตรฐานการออกแบบที่แนะนำ	ความจุที่ออกแบบสำหรับการเดินทางโดยยานพาหนะ (คน/วัน)	ความจุที่ออกแบบสำหรับการขนส่งสินค้า (ตัน/วัน)	ขนาดทางเท้าที่แนะนำ (เมตร)	รูปแบบที่แนะนำ	ความกว้างเขตทางที่ต้องการ (เมตร)
ฐ-ฉ	ทช. ชั้น 1 ขนาด 4 ช่องจราจร (ไม่มีทางเท้า)	18,930	19,100	-	2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ =1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00	17.00 – 26.60
จ-ฒ	ทช. ชั้น 2 ขนาด 2 ช่องจราจร (มีทางเท้า)	10,850	-	1.50 x 2	1-ข  รูปแบบ 1-ข x = 7.00, a_1+a_2 = 0 – 1.00, c_1+c_2 = 3.00	10.0 – 11.00

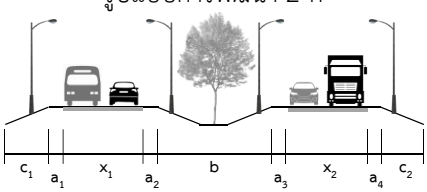
3.5 ขั้นที่ 5 การบริหารจัดการเขตทาง

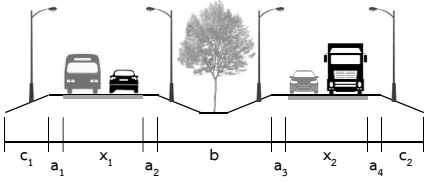
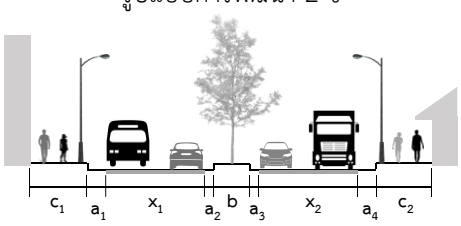
สำหรับถนนที่มีปัญหาด้านความจุไม่เพียงพอในขั้นตอนนี้จะเป็นการพิจารณาแนวทางการพัฒนาเพื่อเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบของถนนให้สอดคล้องกับการใช้งาน ซึ่งข้อเสนอแนะการพัฒนาสำหรับถนนที่มีศักยภาพเบื้องต้นในการเข้าสู่สถานีชุมทางบัวใหญ่สามารถแสดงได้ในตารางที่ ข-15

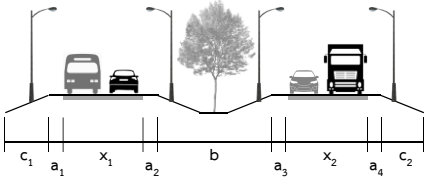
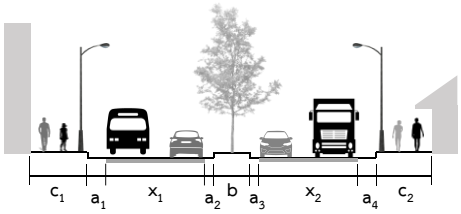
ตารางที่ ข-15 แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะสำหรับถนนศักยภาพที่มีปัญหา สำหรับการเข้าถึงสถานีชุมทางบัวใหญ่

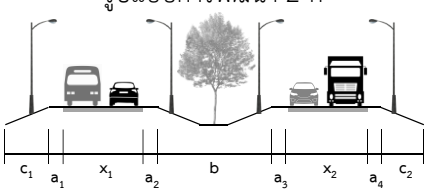
ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
ก-ข	 ถนนทางหลวงหมายเลข 2150 - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มาตรฐานการออกแบบถนน ทล.ชั้น 2 ขนาดผิวทางช่องจราจรละ 3 เมตร - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มีไหล่ทาง กว้างประมาณ 1.5 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง - เขตทางข้างละ 20 เมตร	รูปแบบการพัฒนา 2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 40.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 17.00 – 26.60 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 1** ขนาดของเขตทางในปัจจุบันมีขนาดความกว้างมากกว่าขนาดเขตทางที่ต้องการ และ พื้นที่มีความพร้อมให้นำรูปแบบของถนนที่ออกแบบไปดำเนินการได้ เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่นอกเมืองความกว้างถนนในปัจจุบันส่วนที่เหลือสามารถพิจารณาปรับช่องจราจรให้เหมาะกับความต้องการ เช่น เพิ่มช่องทางเบี่ยงสำหรับรถบรรทุกใหญ่เป็นบางช่วงเพื่อให้รถยนต์ที่ทำความเร็วแซงได้ เป็นต้น นอกจากนั้นยังควรปรับปรุงไฟส่องสว่างให้เพียงพอเพื่อความปลอดภัยของการใช้งาน

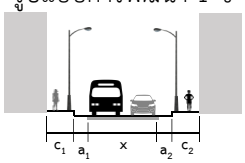
ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
ข-ท	 ถนนทางหลวงหมายเลข 2160 - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มาตรฐานการออกแบบถนน ทล.ชั้น 2 ขนาดผิวทางช่องจราจรละ 3 เมตร - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มีไหล่ทาง กว้างประมาณ 1.5 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง - เขตทางข้างละ 20 เมตร	รูปแบบการพัฒนา 2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 40.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 17.00 – 26.60 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 1** ขนาดของเขตทางในปัจจุบันมีขนาดความกว้างมากกว่าขนาดเขตทางที่ต้องการ และ พื้นที่มีความพร้อมให้นำรูปแบบของถนนที่ออกแบบไปดำเนินการได้ เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่นอกเมืองความกว้างถนนในปัจจุบันส่วนที่เหลือสามารถพิจารณาปรับช่องจราจรให้เหมาะกับความต้องการ เช่น เพิ่มช่องทางเบี่ยงสำหรับรถบรรทุกใหญ่เป็นบางช่วงเพื่อให้รถยนต์ที่ทำความเร็วแซงได้ เป็นต้น นอกจากนั้นยังควรปรับปรุงไฟส่องสว่างให้เพียงพอเพื่อความปลอดภัยของการใช้งาน
ท-ธ	 นม. 6031 - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 2 ขนาดผิวทาง 6 ม. - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มีไหล่ทางรวม 2 ข้าง 1 เมตร - เขตทางข้างละ 15 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง	รูปแบบการพัฒนา 2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 30.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 17.00 – 26.60 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 1** ขนาดของเขตทางในปัจจุบันมีขนาดความกว้างมากกว่าขนาดเขตทางที่ต้องการ และ พื้นที่มีความพร้อมให้นำรูปแบบของถนนที่ออกแบบไปดำเนินการได้

ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
		เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่นอกเมืองความกว้างถนนในปัจจุบันส่วนที่เหลือสามารถพิจารณาปรับช่องจราจรให้เหมาะกับความต้องการ เช่น เพิ่มช่องทางเบี่ยงสำหรับรถบรรทุกใหญ่เป็นบางช่วงเพื่อให้รถยนต์ที่ทำความเร็วแซงได้ เป็นต้น นอกจากนั้นยังควรปรับปรุงไฟส่องสว่างให้เพียงพอเพื่อความปลอดภัยของการใช้งาน
ธ-ถ	 ถนนเทศบาลตำบลหนองแจ้งใหญ่ - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 ขนาดผิวทาง 6 ม. - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - ไม่มีไหล่ทาง - เขตทางข้างละ 10 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง	รูปแบบการพัฒนา 2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 20.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 17.00 – 26.60 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 2** ขนาดของเขตทางในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการพัฒนาในระดับสูงที่สุด แต่สามารถปรับลดขนาดถนนให้เพียงพอ เนื่องจากพื้นที่ของช่วงถนนนี้มีความต้องการการออกแบบเพื่อการใช้งานอยู่ที่ 26.60 เมตร แต่มีความกว้างเขตทางเพียง 20.00 เมตร จึงพิจารณาให้ปรับลดความกว้างถนนมาเหลือ 17.00 เมตร ซึ่งเป็นขนาดความกว้างตามแบบมาตรฐานขั้นต่ำ พื้นที่ส่วนที่เหลือจากขนาดความกว้างที่แนะนำสามารถปรับปรุงให้เหมาะสมต่อผู้ใช้งาน เช่น ขยายช่องจราจรซ้ายสุดเพื่อรองรับปริมาณรถบรรทุก ตลอดจนการติดตั้งไฟส่องสว่างตลอดช่วงเพื่อความปลอดภัย

ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
ถ-ฏ	 ถนนเทศบาล 17 (ถนนเทศบาลเมืองบัวใหญ่ - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบเป็นถนน ทช. ชั้น 3 ขนาดผิวทาง 6 ม. - ไม่มีไหล่ทาง - เขตทางข้างละ 4 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง	รูปแบบการพัฒนา 2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 5.00, b = 4.60, c_1+c_2 = 6.40 – 9.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 9.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 30.00 – 32.60 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 3** โครงการยังไม่มีความพร้อมของพื้นที่ในการดำเนินการ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาปรับรูปแบบโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทต่อไป แนวทางการปรับรูปแบบโครงการมีหลากหลายกระบวนการ อาทิเช่น การเวนคืนที่ดิน การแบ่งพื้นที่ทางเดินรถและทางเดินเท้าใหม่ การตัดถนนใหม่เพื่อรองรับการเดินทางเฉพาะรถบรรทุก การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้สอยของถนนให้เป็นช่องทางเดินรถสาธารณะและทางเดินเท้าเป็นบางช่วงเวลา หรือโดยถาวร เป็นต้น
ฏ-จ	 ถนนรถไฟ 1 และถนนเทศบาล 7 - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบถนนทช. ชั้น 3 ขนาดผิวทาง 5.5 ม. - มีไหล่ทางรวม 2 ข้าง 5 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง	รูปแบบการพัฒนา 2-ข  รูปแบบ 2-ข x_1+x_2 = 13.00 – 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 0, b = 1.20 – 2.00, c_1+c_2 = 3.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 10.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 17.20 – 19.00 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 3** โครงการยังไม่มีความพร้อมของพื้นที่ในการดำเนินการ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาปรับรูปแบบโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทต่อไป แนวทางการปรับรูปแบบโครงการมีหลากหลายกระบวนการ อาทิเช่น การเวนคืนที่ดิน การแบ่งพื้นที่ทางเดินรถและทางเดินเท้าใหม่เพื่อให้บริการเดินทางหลายรูปแบบ การตัดถนนใหม่

ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
		เพื่อรองรับการเดินทางเฉพาะรถบรรทุก ตลอดจนมาตรการเชิงนโยบาย เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้สอยของถนนให้เป็นช่องทางเดินรถสาธารณะและทางเดินเท้าเป็นบางช่วงเวลาหรือโดยถาวร เป็นต้น
ง-ถ	 ถนน นม.1022 - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบถนน ทช.ชั้น 3 ขนาดผิวทาง 6 เมตร - มีไหล่ทางรวม 2 ข้าง 1.5 เมตร - เขตทางซ้ายข้างละ 15.50 เมตร - เขตทางขวา 15 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง	รูปแบบการพัฒนา 2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 30.50 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 17.00 – 26.60 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 1** ขนาดของเขตทางในปัจจุบันมีขนาดความกว้างมากกว่าขนาดเขตทางที่ต้องการ และ พื้นที่มีความพร้อมให้นำรูปแบบของถนนที่ออกแบบไปดำเนินการได้ เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่นอกเมืองความกว้างถนนในปัจจุบันส่วนที่เหลือสามารถพิจารณาปรับช่องจราจรให้เหมาะกับความต้องการ เช่น เพิ่มช่องทางเบี่ยงสำหรับรถบรรทุกใหญ่เป็นบางช่วงเพื่อให้รถยนต์ที่ทำความเร็วแซงได้ เป็นต้น นอกจากนั้นยังควรปรับปรุงไฟส่องสว่างให้เพียงพอเพื่อความปลอดภัยของการใช้งาน
จ-ฐ	 ถนนนิเวศรัตน์ - ถนน 4 ช่องจราจร แบบแยกทิศทางฝั่งละ 2 ช่องจราจร ข้างละ 7 เมตร - มาตรฐานการออกแบบถนน ทล.ชั้น 1 - มีไหล่ทางกว้าง 2.5 เมตร - มีเกาะกลางถนนแบบร่อง	รูปแบบการพัฒนา 2-ข  รูปแบบ 2-ข x_1+x_2 = 13.00 – 14.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 0, b = 1.20 – 2.00, c_1+c_2 = 3.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 32.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 17.20 – 19.00 ม.**

ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
	- เขตทางข้างละ 16 เมตร - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทางในระยะที่เหมาะสม	**แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 1** ขนาดของเขตทางในปัจจุบันมีขนาดความกว้างมากกว่าขนาดเขตทางที่ต้องการ และ พื้นที่มีความพร้อมให้นำรูปแบบของถนนที่ออกแบบไปดำเนินการได้ เนื่องจากช่วงถนนดังกล่าวมีปัญหาเรื่องขนาดทางเท้าไม่เพียงพอจึงเสนอแนะให้ปรับพื้นที่ถนนบางส่วนมาพัฒนาทางเท้าให้มีขนาดตามความต้องการ จัดทำจุดสำหรับจอดรถขนส่งสินค้าหน้าร้านในย่านร้านค้า และกำหนดพื้นที่จอดรถและพื้นที่ขึ้น-ลงรถโดยสารให้เหมาะสม พัฒนาช่องทางเดินรถประจำทางเฉพาะ และออกแบบพื้นที่ทางขึ้น-ลงรถโดยสารประจำทางในบริเวณป้ายรถประจำทางให้เหมาะสม นอกจากนี้ควรปรับปรุงภูมิทัศน์ให้น่าเดิน เพิ่มความถี่ของทางข้ามโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณจุดขึ้น-ลงรถโดยสารประจำทาง เป็นต้น
ฐ-ฉ	 ถนนทางหลวงหมายเลข 202 (อรุณประเสริฐ) - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน - มาตรฐานการออกแบบถนน ทล.ชั้น 2 ขนาดผิวทางช่องจราจรละ 3.5 เมตร - มีเส้นแบ่งแยกช่องจราจรชัดเจน - มีไหล่ทางรวม 2 ข้าง ประมาณ 4 เมตร - ไม่มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง - เขตทางข้างละ 20 เมตร	รูปแบบการพัฒนา 2-ก  รูปแบบ 2-ก x_1+x_2 = 13.00, $a_1+a_2+a_3+a_4$ = 1.00 – 5.00, b = 1.00 – 4.60, c_1+c_2 = 2.00 – 4.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 40.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 17.00 – 26.60 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 1** ขนาดของเขตทางในปัจจุบันมีขนาดความกว้างมากกว่าขนาดเขตทางที่ต้องการ และ พื้นที่มีความพร้อมให้นำรูปแบบของถนนที่ออกแบบไปดำเนินการได้ เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่นอกเมืองความกว้างถนนในปัจจุบันส่วนที่เหลือสามารถพิจารณาปรับช่องจราจรให้เหมาะกับความต้องการ เช่น เพิ่มขนาดช่องจราจรซ้ายสุดสำหรับรถบรรทุกใหญ่เพื่อให้รถยนต์ที่ทำความเร็วแซงได้ และสร้างความปลอดภัยต่อการขับขี่ร่วมกับรถยนต์อื่น ๆ เป็นต้น นอกจากนั้นยังควรปรับปรุงไฟส่องสว่างให้เพียงพอเพื่อความปลอดภัยของการใช้งาน

ช่วง	ลักษณะทางกายภาพ	แนวทางการพัฒนาที่เสนอแนะ
จ-ฒ	 ถนนรถไฟ 1 - ถนน 2 ช่องจราจร วิ่งสวนทางกัน มีเส้นแบ่ง แยกช่องจราจรชัดเจน - มาตรฐานการออกแบบถนน ทช. ชั้น 3 ขนาดผิวทาง 5.5 ม. - มีไหล่ทางรวม 2 ข้าง 5 เมตร - มีรถจักรยานยนต์จอดบริเวณไหล่ทาง - มีทางเท้าให้คนเดินเท้า - มีไฟส่องสว่างให้ผู้ใช้ทาง	รูปแบบการพัฒนา 1-ข  รูปแบบ 1-ข x = 7.00, a_1+a_2 = 0 – 1.00, c_1+c_2 = 3.00 **ความกว้างเขตทางปัจจุบัน 10.00 ม.** **ความกว้างเขตทางที่ต้องการ 10.00 – 11.00 ม.** **แนวทางการพัฒนา : แนวทางที่ 2** ขนาดของเขตทางในปัจจุบัน ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาในระดับสูงที่สุด แต่สามารถปรับลดขนาดถนนให้เพียงพอ เนื่องจากพื้นที่ของช่วงถนนนี้มีความต้องการการออกแบบเพื่อการใช้งานอยู่ที่ 11.00 เมตร แต่มีความกว้างเขตทางเพียง 10.00 เมตร จึงพิจารณาให้ปรับลดความกว้างถนนมาเหลือ 10.00 เมตร ซึ่งเป็นขนาดความกว้างตามแบบมาตรฐานขั้นต่ำที่มีขนาดพอดีกับขนาดเขตทางในปัจจุบัน

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ : นายผดุงศักดิ์ สรุจิกำจรวัฒนะ

วัน เดือน ปีเกิด : 3 กุมภาพันธ์ 2509

ประวัติการศึกษา : พ.ศ. 2527 โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน
: พ.ศ. 2531 วศ.บ.(โยธา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น
: พ.ศ. 2542 บธ.บ.(บริหารธุรกิจ) มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ประวัติการทำงานโดยย่อ

: พ.ศ. 2532 วิศวกรโยธา 3 ฝ่ายวิชาการ ที่ทำการโยธาเทศบาลจังหวัดชัยภูมิ
: พ.ศ. 2534 วิศวกรโยธา 3 ฝ่ายวิชาการ สำนักงานโยธาธิการจังหวัดชัยภูมิ
: พ.ศ. 2535 วิศวกรโยธา 4 ฝ่ายวิชาการ สำนักงานโยธาธิการจังหวัดขอนแก่น
: พ.ศ. 2545 วิศวกรวิชาชีพ 7 (วิศวกรรมโยธา) สำนักงานทางหลวงชนบทที่ 6 (ขอนแก่น)
: พ.ศ. 2546 วิศวกรโยธา 8 วช. สำนักงานทางหลวงชนบทที่ 6 (ขอนแก่น)
: พ.ศ. 2550 ผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวงชนบทจังหวัดยโสธร
: พ.ศ. 2552 ผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวงชนบทจังหวัดนครราชสีมา
: พ.ศ. 2554 วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ สำนักงานทางหลวงชนบทที่ 5 (นครราชสีมา)
: พ.ศ. 2555 ผู้อำนวยการสำนักงานทางหลวงชนบทที่ 16
: พ.ศ. 2557 ผู้อำนวยการสำนักแผนงาน กรมทางหลวงชนบท

ตำแหน่งปัจจุบัน : ผู้อำนวยการกองแผนงาน กรมทางหลวงชนบท

สรุปย่อ

ลักษณะวิชา ยุทธศาสตร์

เรื่อง ข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับการคัดเลือกและพัฒนาถนนสนับสนุนการขนส่งทางราง

ผู้วิจัย นายผดุงศักดิ์ สรุจิกำจรวัฒนะ **หลักสูตร** วปอ. **รุ่นที่** 62

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกองแผนงาน กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งถือเป็นรากฐานที่สำคัญของการพัฒนาประเทศ ซึ่งที่ผ่านมาประเทศไทยได้พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคมขนส่งทางถนนและขนส่งทางรางอย่างต่อเนื่อง เพื่อสนับสนุนนโยบายให้การขนส่งทางรางเป็นรูปแบบการขนส่งหลักของประเทศจำเป็นต้องมีการพัฒนาถนนให้เชื่อมโยงกับการขนส่งทางราง

การขนส่งทางถนน ถือเป็นการขนส่งหลักของการขนส่งทางบก ซึ่งการขนส่งส่วนใหญ่เป็นการขนส่งด้วยรถยนต์หรือรถบรรทุกที่มีข้อดีคือ สะดวก รวดเร็ว สามารถขนส่งสินค้าได้ตลอดเวลาตามความต้องการของลูกค้าโดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนถ่ายสินค้า อย่างไรก็ตาม การขนส่งทางบกมีต้นทุนค่าขนส่งสูง และมีความปลอดภัยต่ำ ทำให้เกิดอุบัติได้บ่อยครั้ง รัฐบาลจึงมุ่งเน้นให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งจากถนนไปสู่รางเพิ่มมากขึ้น เพื่อลดต้นทุนค่าขนส่งสินค้าและลดปัญหาด้านอุบัติเหตุ

การขนส่งทางรางเป็นการขนส่งทางบกที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีความปลอดภัยในการเดินทาง อีกทั้งการขนส่งสินค้าโดยระบบรางมีต้นทุนค่าขนส่งต่ำ แต่อย่างไรก็ตาม ระบบการขนส่งทางรางในปัจจุบันยังไม่ได้รับความนิยมเมื่อเทียบกับการขนส่งทางถนนและมีข้อจำกัดในหลายด้าน เช่น ความสะดวกรวดเร็วในการเดินทางและขนส่งสินค้าความตรงต่อเวลา อีกทั้งการขนส่งสินค้าโดยระบบการขนส่งทางรางไม่สามารถขนส่งสินค้าไปยังจุดหมายได้โดยระบบเดียว

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการพัฒนาระบบการขนส่งทางรางจำเป็นต้องพึ่งพาการขนส่งทางถนนเพื่อเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบขนส่งทางราง อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันหน่วยงานที่ดูแลถนนยังไม่มีแนวทางที่ชัดเจนในการพัฒนาเส้นทางถนนเพื่อที่จะบูรณาการให้สอดคล้องกับแผนการพัฒนาเส้นทางรถไฟตามยุทธศาสตร์ชาติ นอกจากนี้ยังไม่มีเกณฑ์ในการพิจารณารูปแบบถนนเชื่อมต่อที่เหมาะสมในแต่ละประเภทการใช้งานของสถานีรถไฟ

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดว่าควรมีการพัฒนาถนนเชื่อมเข้าสู่จุดเปลี่ยนถ่ายผู้โดยสารและสินค้า (Feeder) โดยเฉพาะใน 2 พื้นที่สำคัญ ได้แก่ 1. บริเวณจุดเชื่อมต่อสถานีรถไฟ 2. บริเวณจุดเชื่อมต่อสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY)

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การจัดทำหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกเส้นทางที่มีความสำคัญในการเชื่อมโยงสถานีรถไฟ สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) และออกแบบถนนอย่างเหมาะสมตามลักษณะการใช้งาน จะสามารถสนับสนุนการขนส่งทางรางอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทาง

สำคัญของการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งของประเทศให้เชื่อมโยงอย่างไร้รอยต่อ นำไปสู่การเพิ่มสัดส่วนปริมาณการขนส่งสินค้าทางราง เป็นร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2579 และช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย รวมทั้งเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศให้ทัดเทียมนานาอารยประเทศ

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงเป็นที่มาของการศึกษาเพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายในการคัดเลือกและพัฒนาถนนที่มีศักยภาพเพื่อสนับสนุนการขนส่งทางราง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบการคมนาคมขนส่งทางราง และระบบการขนส่งอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ
2. เพื่อเสนอหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมต่อสถานีรถไฟ และถนนเข้าสู่สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เพื่อรองรับการเดินทางและการขนส่งสินค้าบนโครงข่ายทางราง
3. เพื่อเสนอแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาและปรับปรุงพื้นที่ถนนเชื่อมต่อสถานีรถไฟและถนนเข้าสู่สถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY)

ขอบเขตของการวิจัย

พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นพื้นที่โครงข่ายถนนในความรับผิดชอบภายใต้หน่วยงานราชการด้านงานทาง สนับสนุนสถานีรถไฟที่มีศักยภาพ (สถานีผู้โดยสารชั้น 1) และสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) ภายใต้แผนพัฒนาโครงการรถไฟทางคู่ระยะเร่งด่วน (พ.ศ. 2560 – 2564) โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้การศึกษาเอกสารข้อมูล รายงาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาถนนเพื่อสนับสนุนการขนส่งทางราง ประเด็นยุทธศาสตร์ของภาครัฐจากแหล่งต่าง ๆ รวมถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งรูปแบบต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลมาเป็นกรอบในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยมีระยะเวลาในการศึกษาวิจัย 7 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2562 ถึงเดือนพฤษภาคม 2563

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ร่วมกับใช้การวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) โดยอาศัยการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งดำเนินการโดยการศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ บทความ หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) ผ่านการวิเคราะห์เปรียบเทียบ และสังเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลทุติยภูมิ ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงาน

ด้านคมนาคมขนส่งที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงนำเสนอข้อมูลแบบรายงานวิจัยเชิงคุณภาพและนำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อการคัดเลือกและพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางราง

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ประเมินปัญหาและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นหากไม่มีการดำเนินการใด ๆ เพื่อพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางราง โดยอาศัยข้อมูลจากเอกสารยุทธศาสตร์และแผนงานประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในภาคคมนาคมขนส่ง ได้แก่ กระทรวงคมนาคม สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร การรถไฟแห่งประเทศไทย กรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท โดยสามารถสรุปได้ว่าผลกระทบจากการขาดการบูรณาการระบบรางและถนนอาจทำให้เกิดปัญหาความจุที่ไม่เพียงพอต่อการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า ซึ่งจะทำให้จำนวนผู้ใช้บริการและการขนส่งสินค้าสู่สถานีรถไฟมีปริมาณน้อยกว่าปริมาณที่คาดการณ์ไว้ตามแผน ซึ่งส่งผลให้การพัฒนาระบบการขนส่งทางรางไม่เป็นไปตามเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติ ผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางการพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางราง โดยพิจารณาบทบาทหน้าที่ของถนนในการสนับสนุนสถานีรถไฟประเภทต่าง ๆ

ผู้วิจัยได้เสนอกระบวนการคัดเลือกและแนวทางการพัฒนาถนน 5 ขั้นตอนคือ 1. การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ 2. การรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น 3. การประเมินความเพียงพอของความจุถนนที่มีศักยภาพ 4. การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน และ 5. การบริหารจัดการเขตทาง

การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพ เป็นกระบวนการวิเคราะห์ถนนศักยภาพในการให้บริการสนับสนุนสถานีรถไฟเพื่อคัดเลือกเส้นทางที่เหมาะสมในการดำเนินการพัฒนา ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามประเภทของสถานีรถไฟ 3 ประเภท คือ สถานีรถไฟประเภท ก ซึ่งเน้นการขนส่งผู้โดยสาร สถานีรถไฟประเภท ข ซึ่งเน้นการขนส่งสินค้า และสถานีรถไฟประเภท ค ซึ่งเน้นการขนส่งผู้โดยสารและสินค้า โดยแต่ละประเภทสถานีมีเกณฑ์การคัดเลือกเส้นทางศักยภาพที่แตกต่างกันตามประเภทของจุดหมายปลายทาง และระยะดึงดูดการเดินทาง การพิจารณาคัดเลือกถนนศักยภาพสำหรับสถานีรถไฟนั้นคำนึงถึงจุดหมายปลายทางภายในเมืองและจุดหมายปลายทางระหว่างเมือง โดยจุดหมายปลายทางภายในเมืองประกอบด้วย ย่านธุรกิจ แหล่งจ้างงาน สถานพยาบาล แหล่งที่พักอาศัย เป็นต้น ส่วนจุดหมายปลายทางระหว่างเมืองประกอบไปด้วย เมืองใกล้เคียง สถานที่ท่องเที่ยวสำคัญ แหล่งผลิต นิคมอุตสาหกรรม เป็นต้น ทั้งนี้ สถานีประเภท ก จะดึงดูดการเดินทางจากผู้โดยสารภายในเมืองและระหว่างเมือง สถานีประเภท ข จะดึงดูดการขนส่งสินค้าจากจุดหมายปลายทางนอกเมืองประเภทแหล่งผลิต และสถานีประเภท ค จะดึงดูดการเดินทางจากจุดหมายปลายทางของทั้งสถานีประเภท ก และ ข รวมกัน โดยการพิจารณาระยะดึงดูดการเดินทางภายในเมืองคือระยะที่สามารถเดินเท้าได้ภายใน 10 นาที หรือคิดเป็นระยะทาง 660 เมตร ส่วนระยะดึงดูดการเดินทางระหว่างเมืองคือระยะทางที่ยานพาหนะสามารถเข้าถึงสถานีได้ภายใน 30 นาที หรือ 30 กิโลเมตร

การรวบรวมข้อมูลทางกายภาพเบื้องต้น เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญของถนนศักยภาพที่ได้คัดเลือกเพื่อนำมาวิเคราะห์สภาพปัญหาด้านความจุและความปลอดภัยของถนนซึ่งรูปแบบของข้อมูลที่รวบรวมมีความแตกต่างกันตามบทบาทของถนน เช่น รูปแบบข้อมูลสำหรับการประเมินถนนที่ให้บริการแก่คนเดินเท้าจะเน้นการสร้างความปลอดภัยแก่การเข้าถึงสถานีด้วยการเดิน ส่วนถนนที่ให้บริการแก่รถยนต์และรถประจำทางจะเน้นการเพิ่มความจุของถนนให้เพียงพอ ตลอดจนถนนที่ให้บริการแก่รถขนส่งสินค้าจะเน้นการพัฒนาถนนให้มีความกว้างเพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ทางที่ใช้งานร่วมกับรถขนส่งสินค้าขนาดใหญ่ เป็นต้น

การประเมินความเพียงพอของความจุถนนที่มีศักยภาพ เป็นการดำเนินการเพื่อวิเคราะห์ความจุถนนและความเพียงพอของถนนในปัจจุบันต่อการให้บริการที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งความจุถนนนั้นมีความแตกต่างตามรูปแบบหน้าตัดของถนน นอกจากนี้การประเมินความจุถนนนั้นยังประเมินแยกตามบทบาทหน้าที่ กล่าวคือถนนที่ให้บริการแก่คนเดินเท้าและถนนเพื่อการขนส่งผู้โดยสารจะประเมินเป็นหน่วยของจำนวนคนต่อวัน ส่วนถนนที่ให้บริการแก่รถขนส่งสินค้าจะประเมินเป็นหน่วยของปริมาณสินค้าเป็นตันต่อวัน ข้อมูลความจุของถนนที่ประเมินได้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการของแต่ละเส้นทางศักยภาพเพื่อวิเคราะห์ปริมาณความจุที่ขาดของถนนแต่ละเส้น

การกำหนดรูปแบบการพัฒนาถนน ถนนที่มีความจุไม่เพียงพอในขั้นที่ผ่านมา จะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อเสนอแนะรูปแบบหน้าตัดของถนนที่เหมาะสม โดยรูปแบบหน้าตัดจะพิจารณาเพื่อให้รองรับความต้องการตามบทบาทหน้าที่ของถนน กล่าวคือถนนที่มีบทบาทในการขนส่งผู้โดยสารในระยะเดินเท้าจะต้องมีทางเท้าและความกว้างผิวทางที่เพียงพอสำหรับการให้บริการแก่ผู้โดยสาร ส่วนถนนที่มีความต้องการขนส่งสินค้าจะต้องมีขนาดหน้าตัดเพียงพอสำหรับการรองรับปริมาณรถบรรทุกขนส่งสินค้า ตลอดจนมีไฟส่องสว่างเพื่อความปลอดภัย ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีรูปแบบหน้าตัดมาตรฐานสำหรับการออกแบบอยู่ 4 รูปแบบ คือ รูปแบบ 1-ก เป็นถนนที่มีลักษณะ 2 ช่องจราจรวิ่งสวนทางแบบไม่มีทางเท้า รูปแบบ 1-ข เป็นถนนที่มีลักษณะ 2 ช่องจราจรวิ่งสวนทางแบบมีทางเท้า รูปแบบ 2-ก เป็นถนนที่มีลักษณะ 4 ช่องจราจรขึ้นไปแบบแยกทิศทางแต่ไม่มีทางเท้า และรูปแบบ 2-ข เป็นถนนที่มีลักษณะ 4 ช่องจราจรขึ้นไปแบบแยกทิศทางและมีทางเท้า

การบริหารจัดการเขตทาง เป็นการพิจารณาแนวทางที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาถนนภายใต้ข้อจำกัดของพื้นที่เขตทางที่มีอยู่ เนื่องจากเขตทางในปัจจุบันอาจมีความกว้างที่ไม่เพียงพอกับความกว้างของถนนที่ต้องการ จึงมีแนวทางการพัฒนาออกเป็น 3 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 ขนาดเขตทางปัจจุบันเพียงพอ สามารถพัฒนาได้ทันที แนวทางที่ 2 ขนาดเขตทางในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการพัฒนาในระดับที่ต้องการ แต่สามารถปรับลดขนาดให้เพียงพอโดยการปรับรูปแบบให้เหมาะสมตามสภาพพื้นที่ เช่น ลดขนาดของเกาะกลางถนน หรือไหล่ทาง เป็นต้น และ แนวทางที่ 3 ขนาดเขตทางในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการพัฒนา จำเป็นต้องดำเนินการเพิ่มเติม เช่น การอุทิศที่ดิน การจัดรูปที่ดิน หรือ การเวนคืนที่ดิน เป็นต้น โดยจำเป็นต้องอาศัยมติข้อตกลงจากการมีส่วนร่วมของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ประกอบการพิจารณา

จากข้อเสนอดังกล่าว ผู้วิจัยได้ประเมินว่า การคัดเลือกเส้นทางที่มีศักยภาพเข้าสู่สถานีรถไฟและสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) มีความสำคัญ หากไม่ได้รับการดูแลและปรับปรุงให้เหมาะสม อาจส่งผลกระทบต่อเป้าหมายการพัฒนาระบบคมนาคมด้านการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ดังนั้นจึงได้เสนอหลักเกณฑ์การคัดเลือกถนนที่มีศักยภาพเชื่อมสถานีรถไฟและสถานีย่านกองเก็บตู้สินค้า (CY) เพื่อรองรับการเดินทางและการขนส่งสินค้าบนโครงข่ายทางรางพร้อมเสนอแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาและปรับปรุงองค์ประกอบของถนน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

แนวทางการพัฒนาถนนสนับสนุนการขนส่งทางรางเป็นรูปแบบหนึ่งในกระบวนการพัฒนาถนนให้เหมาะสมตามบทบาทหน้าที่ ซึ่งหากสามารถขยายผลไปในนโยบายที่กว้างขึ้น สามารถนำหลักการนี้มาต่อยอดเพื่อพัฒนาถนนเพื่อทุกคน (Inclusive Transport) นอกจากนี้การกำหนดรูปแบบถนนที่เหมาะสมตามสภาพพื้นที่โดยรอบสถานีจะช่วยให้การพัฒนาเมืองเป็นไปอย่างยั่งยืนมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

หน่วยงานทางที่เกี่ยวข้อง สามารถนำกระบวนการคัดเลือกและระบุแนวทางพัฒนาถนนเชื่อมต่อสถานีรถไฟตามการศึกษานี้ไปใช้สำหรับการวางแผนได้ โดยสามารถขยายผลนำไปใช้กับสถานีอื่น ๆ ที่เหลือตามแผนการพัฒนารถไฟทางคู่ระยะเร่งด่วน จำนวนทั้งสิ้น 33 สถานี ซึ่งแบ่งเป็นสถานีประเภท ก จำนวน 26 สถานี สถานีประเภท ข จำนวน 6 สถานี และสถานีประเภท ค จำนวน 1 สถานี

3. ข้อเสนอแนะเชิงเทคนิค

ด้วยข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากร กระบวนการที่พิจารณาเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้น ซึ่งยังมีปัจจัยอีกหลายประการที่ส่งผลให้การคัดเลือกและพัฒนาถนนสนับสนุนระบบการขนส่งทางรางมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเดินทาง ผลกระทบของสภาพทางภูมิประเทศต่อการตัดสินใจเลือกเส้นทาง และแนวทางการแก้ไขปัญหาอื่น ๆ ด้วยกระบวนการบริหารจัดการด้านอุปสงค์ของการเดินทาง (Demand Management) เป็นต้น