มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

องค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี

โครงการศึกษาความเหมาะสม ออกแบบ และศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระบบขนส่งมวลชน จังหวัดปทุมธานี

การประชุมสัมมนารับฟังความคิดเห็นของประชาชน ครั้งที่ 2

วันเสาร์ที่ 6 เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2567

เวลา 8.30 น.-12.00 น.

หัวข้อนำเสนอ

1. บทนำโครงการฯ
2. รูปแบบระบบขนส่งมวลชน
3. การจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งมวลชน
4. แนวเส้นทางนำร่องและการวางโครงสร้างของระบบ
5. การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1. บทนำโครงการฯ

1.1 เหตุผลและความจำเป็นในการดำเนินการโครงการ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.3 ขอบเขตและขั้นตอนการศึกษา

1.4 แผนการการศึกษาและแผนการจัดการประชุมสัมมนา

1.5 การเสนอแนะแผนการพัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้ารางเดี่ยว จังหวัดปทุมธานี

1.1 เหตุผลและความจำเป็น : สภาพปัญหาด้านการเดินทาง

1. ปัญหาบริเวณจราจรติดขัดบนถนนและทางแยก

ทางหลวงหมายเลข 305 รังสิต-นครนายก

ทางหลวงหมายเลข 3312 (ถนนลำลูกกา)

บริเวณทางแยกบางพูน

ปัญหาการจราจรบนถนนทางหลวงหมายเลข 346

ถนนเสมาฟ้าคราม

บริเวณทางแยกเทคโน

2. ปัญหาบริเวณจุดเชื่อมต่อการเดินทาง

บริเวณสถานีรถไฟรังสิต

บริเวณสถานีรถไฟฟ้าสายสีเขียว (สถานีคูคต)

บริเวณสถานีรถตู้ ฟิวเจอร์ พาร์ค รังสิต

3. ปัญหาการให้บริการรถโดยสารประจำทาง

สภาพรถโดยสารสาธารณะ

การให้บริการรถโดยสารประจำทาง
เพื่อทุกคนทั้งมวล

- ปัญหาสภาพรถโดยสารสาธารณะมีสภาพเก่าและทรุดโทรม รวมทั้งมาตรฐานความปลอดภัยไม่เพียงพอ
- ปัญหาการให้บริการรถโดยสารประจำทางส่วนใหญ่ยังไม่ได้มีการออกแบบให้รองรับผู้โดยสารทุกคน (Universal Design) ครอบคลุมทั้งผู้สูงอายุและผู้พิการประเภทต่าง ๆ
- ปัญหาในเรื่องคุณภาพการให้บริการรถโดยสารประจำทางยังไม่เป็นที่พึงพอใจ รวมทั้งความปลอดภัยของผู้ใช้บริการอันเนื่องมาจากปัญหาการขาดทุนสะสมของ ขสมก.
- ปัญหาการให้บริการของเอกชนแย่งรับผู้โดยสาร เพื่อให้เกิดรายได้มากที่สุด เป็นที่มาของความไม่ปลอดภัย อันเนื่องมาจาก ขสมก.มีจำนวนรถไม่เพียงพอจึงต้องเปิดให้เอกชนมาร่วมบริการ
- ปัญหาการจราจรติดขัดส่งผลให้คุณภาพการบริการลดลงและต้นทุนด้านน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น

แนวทางแก้ไขและผลประโยชน์ที่ได้จากโครงการ

อัตราการเพิ่มขึ้นของประชาการ แหล่งจ้างงาน แหล่งกิจกรรม และจำนวนยานพาหนะ

- ปัญหาจราจรติดขัด
- ปัญหาระบบขนส่งมวลชนยังไม่ดี
- ปัญหาการเชื่อมต่อ

การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนจังหวัดปทุมธานี

ผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของประชาชนในเขตจังหวัดปทุมธานี

ประโยชน์ของโครงการ

- ผลประโยชน์ทางตรง (ผลประโยชน์ทางด้านการจราจรขนส่ง)
  - การประหยัดมูลค่าในการใช้ยานพาหนะ
  - การประหยัดมูลค่าเวลาในการเดินทาง
  - การลดมลพิษทางอากาศที่ลดลง
  - การลดความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน
- ผลประโยชน์ทางอ้อม
  - กระตุ้นการพัฒนาเมือง
  - การท่องเที่ยว
  - จูงใจให้เกิดการลงทุน
  - การปรับปรุงมาตรฐานการดำรงชีวิต

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. **ศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study)** ทางวิศวกรรม เศรษฐกิจ สังคม และการเงิน พร้อมเสนอแนะรูปแบบการลงทุนที่เหมาะสมของโครงการระบบขนส่งมวลชนจังหวัดปทุมธานี

2. **ศึกษาออกแบบกรอบรายละเอียด (Definitive-Design)** ประมาณราคาค่าก่อสร้าง จัดทำแผนงานก่อสร้าง และจัดทำเอกสารประกวดราคาของโครงการระบบขนส่งมวลชนจังหวัดปทุมธานี

3. **ศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม**และจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม **(Environmental Impact Assessment : EIA)** ในการดำเนินโครงการระบบขนส่งมวลชนจังหวัดปทุมธานี

4. **การดำเนินงานอื่น ๆ** ที่เกี่ยวข้องสำหรับโครงการระบบขนส่งมวลชนจังหวัดปทุมธานี

1.3 ขอบเขตและขั้นตอนการศึกษา

ระยะเวลาดำเนินโครงการ 15 เดือน (ก.ย.2566-ธ.ค.2567)

1) ทบทวน รวบรวม สำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และศึกษาความเหมาะสมในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน

- การทบทวนยุทธศาสตร์ แผนงาน/โครงการและผลการศึกษาของโครงการต่างๆ
- การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่างๆ และข้อกฎหมายต่างๆ
- การศึกษาและเสนอแนะแนวเส้นทางและรูปแบบการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน
- การจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งมวลชนของจังหวัดปทุมธานี
- การจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเชิงเศรษฐกิจพื้นที่บริเวณสถานี

2) งานศึกษาและวิเคราะห์ความเหมาะสมของระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพเร่งด่วน

- การออกแบบแนวเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพเร่งด่วน
- การศึกษาและคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร
- การศึกษาคัดเลือกแนวเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพเร่งด่วน
- การศึกษาความเหมาะสมของแนวเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพเร่งด่วน
- การศึกษาแนวทางการลงทุนและการบริหารโครงการ
- การจัดทำรายงานการศึกษาความเหมาะสมของโครงการพัฒนาแนวเส้นทาง

3) งานออกแบบกรอบรายละเอียดและการจัดทำเอกสารประกวดราคา

- งานสำรวจแนวเส้นทาง
- ออกแบบด้านวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม
- ออกแบบด้านระบบบริหารจัดการระบบขนส่งมวลชน
- ประมาณค่าลงทุนและค่าใช้จ่าย
- จัดทำเอกสารประกวดราคา

4) งานจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน

- การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination: IEE)
- การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environment Impact Assessment : EIA)
- จัดการมีส่วนร่วมของประชาชนพื้นที่การศึกษา
- เผยแพร่ข้อมูลของโครงการและดำเนินงานการมีส่วนร่วมของประชาชน

1.4 แผนการการศึกษาและแผนการจัดการประชุมสัมมนา

แผนการดำเนินโครงการ

ทบทวน รวบรวม สำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และศึกษาความเหมาะสมในการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน

งานศึกษาและวิเคราะห์แนวเส้นทางนำร่อง/รูปแบบ/สิ่งแวดล้อม แบบเบื้องต้น

งานศึกษาความเหมาะสม ออกแบบกรอบรายละเอียด ความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินรูปแบบการลงทุนผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ระยะเวลาดำเนินการ

31 มีนาคม 2567

6 กรกฎาคม 2567

ตุลาคม 2567

มี.ค.-67	เม.ย.-67	พ.ค.-67	มิ.ย.-67	ก.ค.-67	ส.ค.-67	ก.ย.-67	ต.ค.-67	พ.ย.-67	ธ.ค.-67

แผนการมีส่วนร่วม - หัวข้อการจัดประชุมสัมมนา

การจัดการประชุมสัมมนารับฟังความเห็นของประชาชน ครั้งที่ 1

- นำเสนอโครงการ
- แผนพัฒนาระบบขนส่งมวลชน

การจัดการประชุมสัมมนารับฟังความเห็นของประชาชน ครั้งที่ 2

- **รูปแบบระบบขนส่งมวลชน**
- **แนวเส้นทางนำร่อง**
- **ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามแนวเส้นทางนำร่อง**

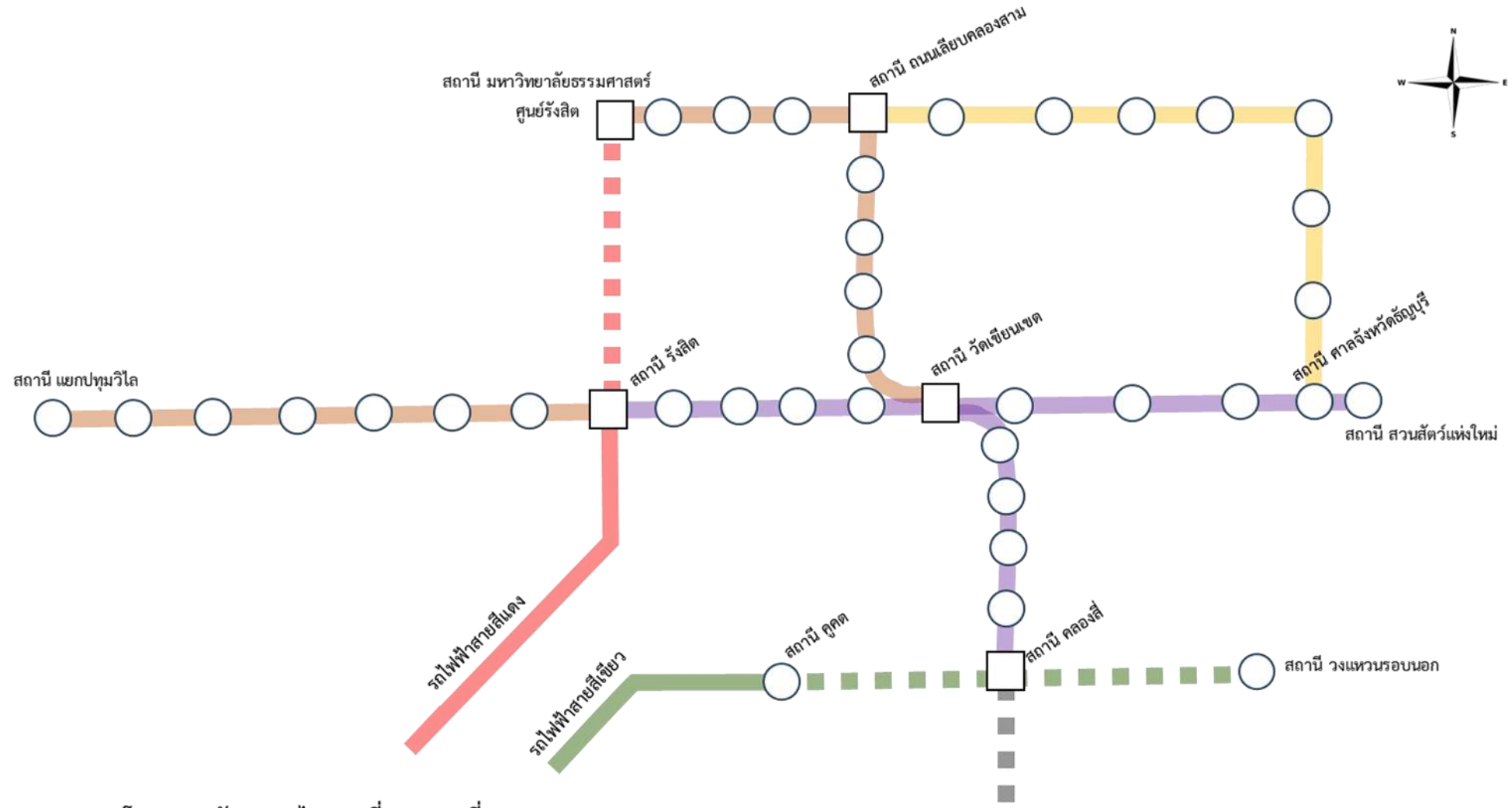
การจัดประชุมกลุ่มย่อย ครั้งที่ 1
(สำหรับผู้ที่ได้รับผลกระทบ)

การจัดการประชุมสัมมนารับฟังความเห็นของประชาชน ครั้งที่ 3

- รายละเอียดโครงการ
- ความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน
- รูปแบบการลงทุน
- ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามแนวเส้นทางนำร่อง

การจัดประชุมกลุ่มย่อย ครั้งที่ 2
(สำหรับผู้ที่ได้รับผลกระทบ)

1.5 การเสนอแนะแผนการพัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้ารางเดี่ยว จังหวัดปทุมธานี



2. รูปแบบระบบขนส่งมวลชน

2.1 การเสนอแนะรูปแบบระบบขนส่งมวลชนที่เหมาะสมของแนวเส้นทางที่มีศักยภาพ

2.1 การเสนอแนะรูปแบบระบบขนส่งมวลชนที่เหมาะสมของแนวเส้นทางที่มีศักยภาพ

การเจริญเติบโต

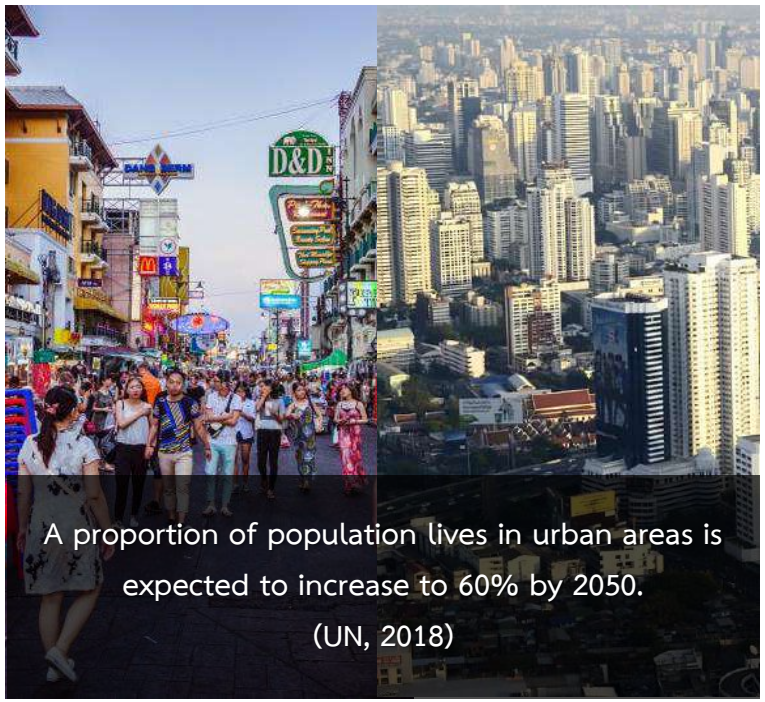
- เศรษฐกิจ
- การเพิ่มขึ้นของประชากร
- การขยายตัวของเมือง
- การผลิตสินค้าเพิ่มมากขึ้น

ปัญหา

- อุปสงค์ของการเดินทางและการขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้น
- จำนวนยานพาหนะเพิ่มขึ้น
- ระบบขนส่งมวลชนที่ไม่มีประสิทธิภาพ
- การขยายตัวของเมืองแบบไร้ทิศทาง

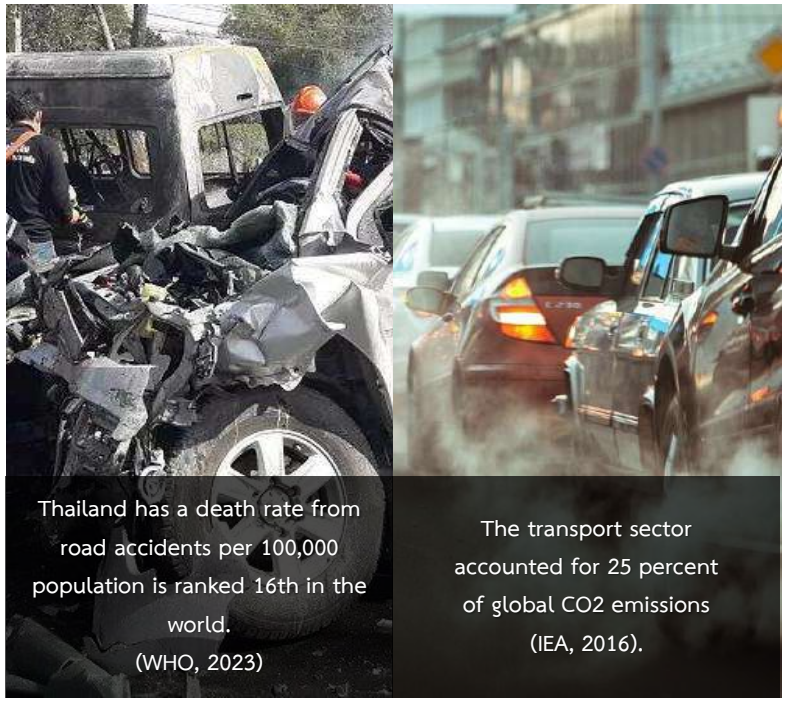
ผลกระทบ

- การจราจรติดขัด
- อุบัติเหตุทางถนน
- มลพิษทางเสียงและอากาศ
- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



A proportion of population lives in urban areas is expected to increase to 60% by 2050. (UN, 2018)

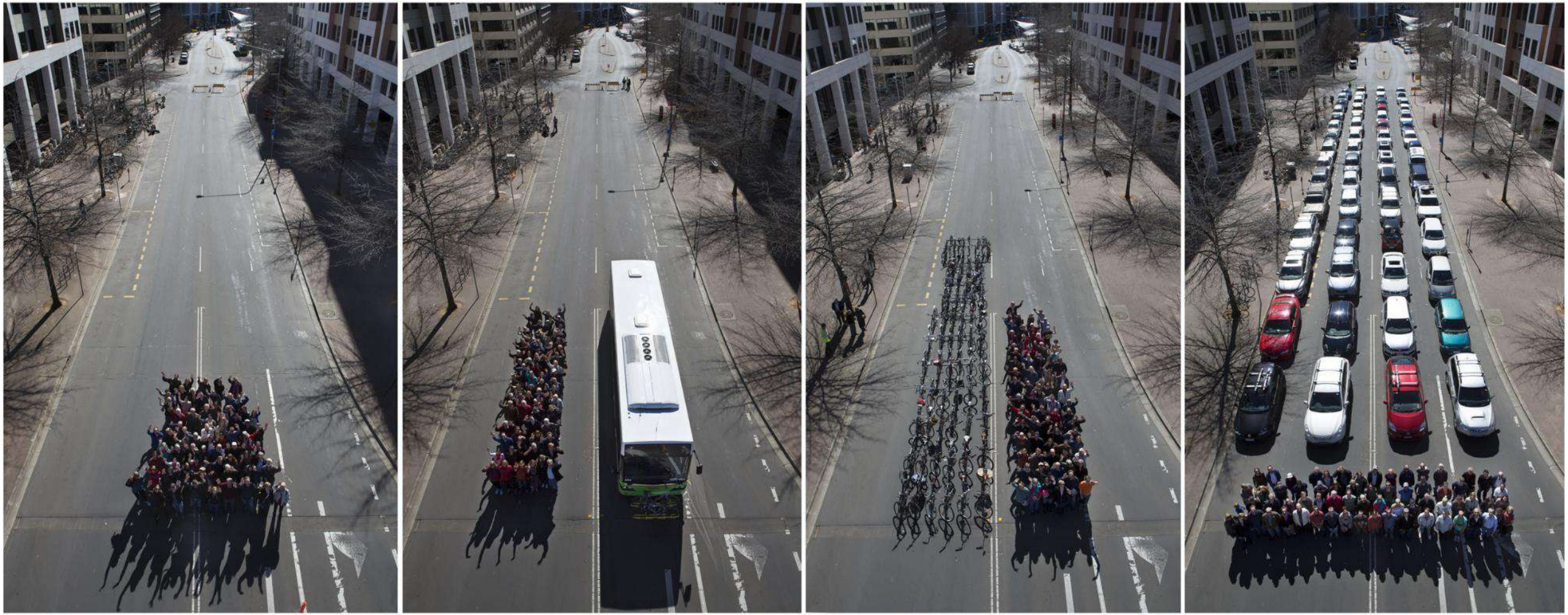
Bangkok has been ranked the 46th most traffic jam in the world. (TomTom, 2023)



Thailand has a death rate from road accidents per 100,000 population is ranked 16th in the world. (WHO, 2023)

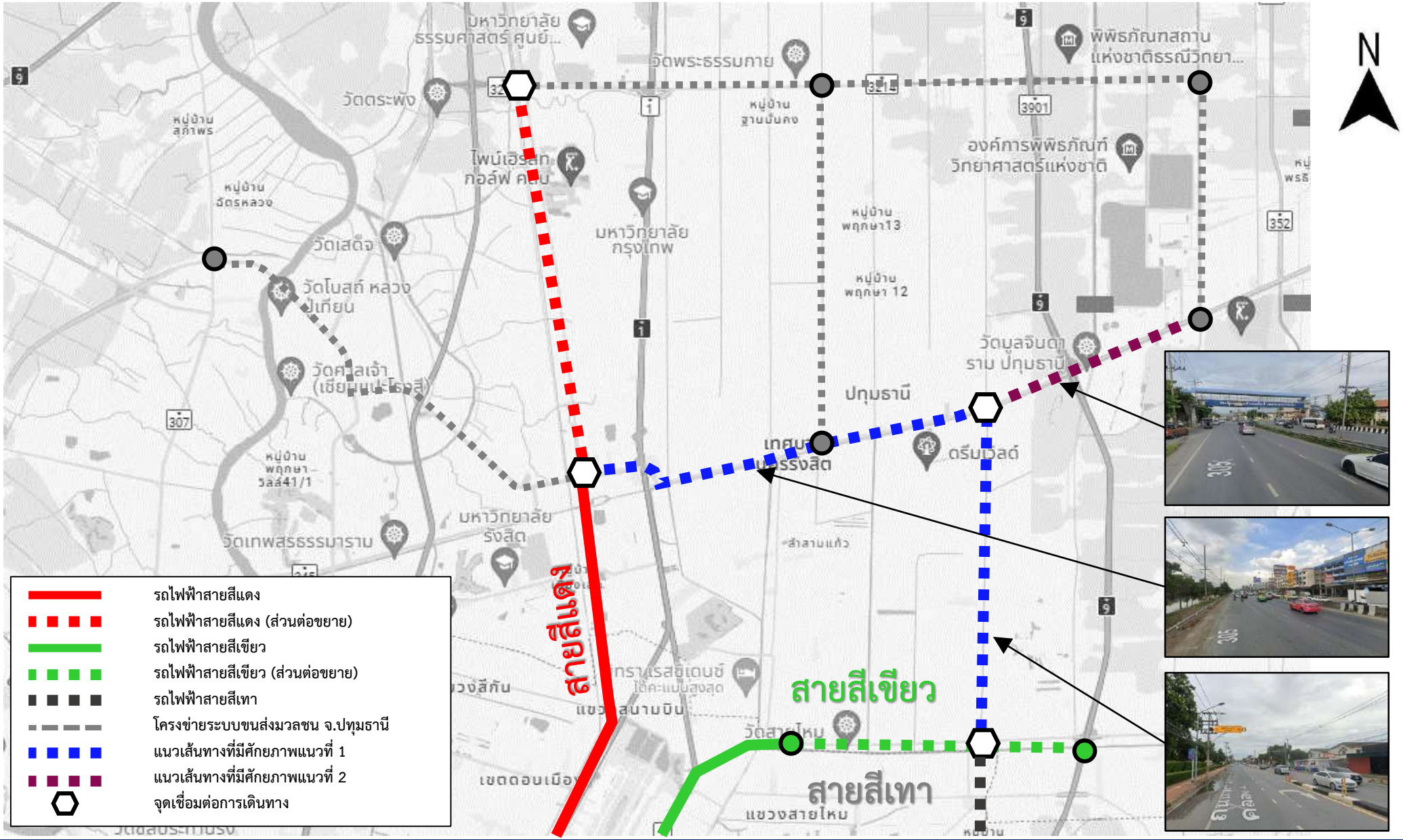
The transport sector accounted for 25 percent of global CO2 emissions (IEA, 2016).

การเปรียบเทียบการครอบครองผิวถนนของการขนส่งประเภทต่าง ๆ



Source: https://www.weride.org.au/events/the-power-of-an-image-the-canberra-transport-photo/

แนวเส้นทางที่มีศักยภาพ



การวิเคราะห์และเสนอแนะรูปแบบระบบขนส่งมวลชนที่เหมาะสมของแนวเส้นทางที่มีศักยภาพ

ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

↓

การคัดกรองระบบขนส่งมวลชนที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากเขตทาง เทคโนโลยี การให้บริการ ความจุ และการลงทุนของระบบต่อกิโลเมตร

ขั้นตอนการ **กลั่นกรอง** ระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง

- พิจารณาจากคุณลักษณะด้านเทคนิคต่าง ๆ เช่น ลักษณะเขตทาง (Row) เทคโนโลยี (T) ประเภทการให้บริการ (S) สมรรถนะของระบบ (เช่น ความจุของระบบ) และมูลค่าการลงทุนต่อระยะทาง เป็นต้น
- มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับอุปสงค์ของการเดินทางของผู้โดยสารในพื้นที่ศึกษาในอนาคต

การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ

↓

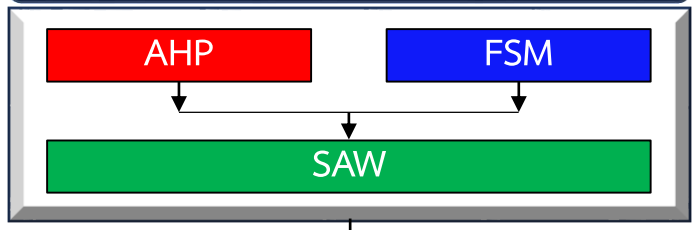
การกำหนดปัจจัยในการวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพ

↓

การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

↓

การบูรณาการวิธี HMADM ที่เหมาะสม



↓

การวิเคราะห์ความต้องการและการพัฒนาของท้องถิ่น

↓

เสนอแนะทางเลือกระบบขนส่งมวลชนที่เหมาะสม

ขั้นตอนการ **คัดเลือกเบื้องต้น** ระบบขนส่งมวลชนขนาดรองที่เหมาะสมกับ จ.ปทุมธานี

- กำหนดปัจจัยการตัดสินใจฯ
- คัดเลือกและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 13 คน
- ประยุกต์ใช้วิธี HMADM

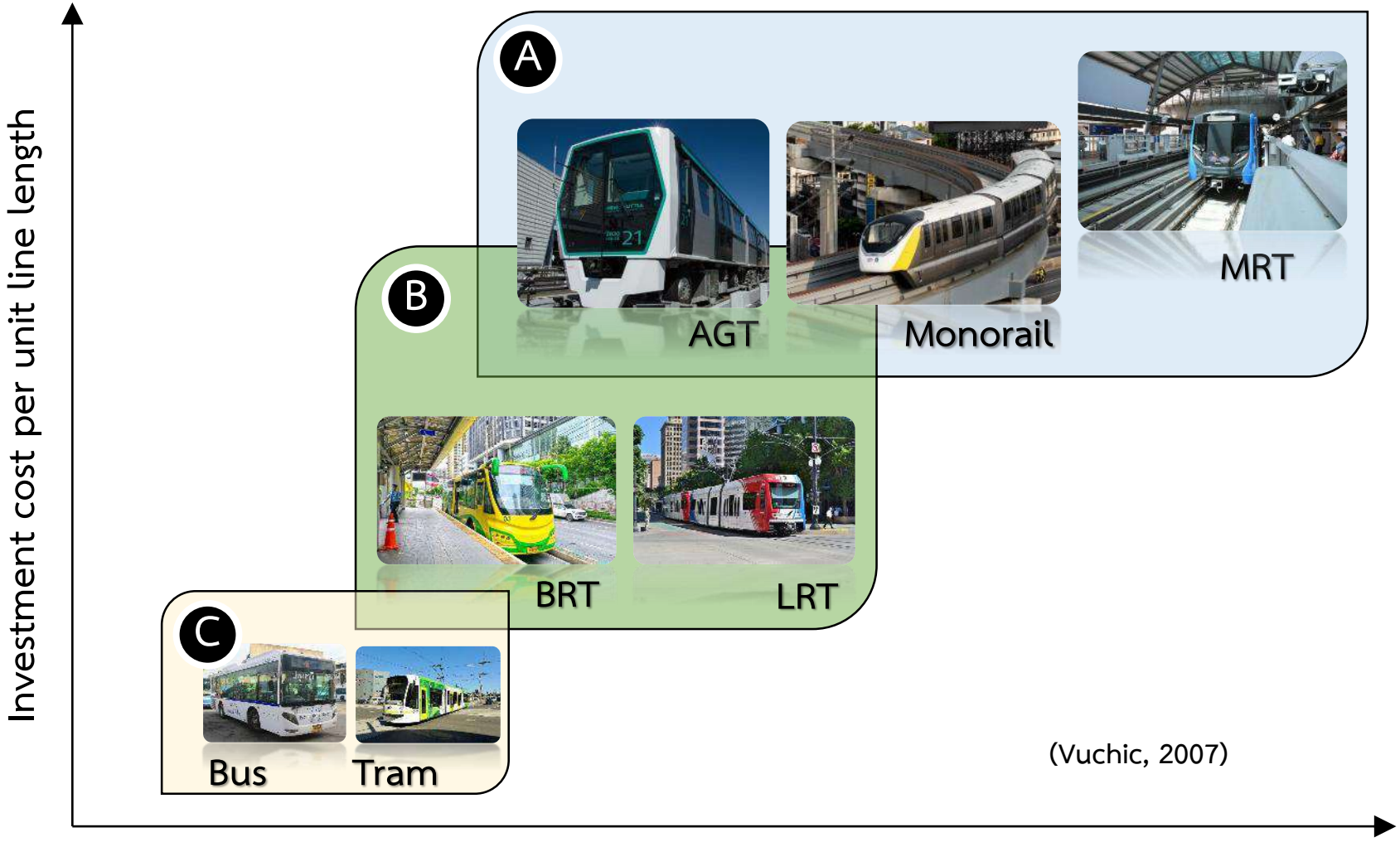
AHP ใช้หาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ

FSM ใช้แปลงค่าคะแนนที่เป็นคำพูดให้เป็นตัวเลขจริง

SAW ใช้หาค่าคะแนนรวมของทางเลือก

- สอดคล้องกับนโยบายยุทธศาสตร์ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี ยุทธศาสตร์ชาติ และบริบทของจังหวัดปทุมธานี และความต้องการและการยอมรับจากสาธารณชนในท้องถิ่น
- เสนอแนะทางเลือกระบบขนส่งมวลชนขนาดรองที่เหมาะสมเบื้องต้น

แนวคิดการจำแนกประเภทของระบบขนส่งมวลชน



(Vuchic, 2007)

เทคโนโลยี (Technology, T)	การให้บริการ (Service, S)
ส่วนรองรับ (Support)	**ประเภทของเส้นทางที่ให้บริการ**
จุดสัมผัสแนวดิ่งระหว่างยานพาหนะกับพื้นผิวในการวิ่งซึ่งส่วนรองรับนี้จะเป็นสิ่งที่รองรับน้ำหนักและแรงฉุดลาก	การขนส่งมวลชนระยะสั้น (Short-haul Transit), การขนส่งมวลชนในตัวเมือง (City Transit) และการขนส่งมวลชนระดับภูมิภาค (Regional Transit)
ระบบควบคุมทิศทาง (Guidance)	**ประเภทการดำเนินงาน**
ส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมทิศทางของยานพาหนะในแนวราบ	ระดับท้องถิ่น (Local Service), แบบเร่งด่วน (Accelerated Service) และแบบพิเศษ (Express Service)
การขับเคลื่อน (Propulsion)	**เวลาให้บริการ**
หน่วยที่ทำหน้าที่ขับเคลื่อนยานพาหนะและกลไกในการลากจูงหรือก่อให้เกิดการเพิ่มหรือลดความเร็ว	ช่วงเวลาปกติหรือทั้งวัน (Regular หรือ All-day Service) บริการในช่วงเวลาเร่งด่วน (Commuter Transit หรือ Peak-hour Service) บริการช่วงเวลาพิเศษหรือเวลาเฉพาะกิจ

แนวคิดการจำแนกระบบขนส่งมวลชนตามลักษณะของเขตทาง เทคโนโลยีและการให้บริการ

นิยามและตัวอย่างของระบบขนส่งมวลชน

ระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง

ประเภท	ตัวอย่าง ภาพประกอบ	นิยามของระบบขนส่ง
A		**รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนขนาดใหญ่ (Mass Rapid Transit, MRT)** เป็นระบบที่ขนส่งมวลชนขนาดใหญ่ที่วิ่งในเขตทางเฉพาะทาง โดยใช้ยานพาหนะที่วิ่งด้วยล้อยางหรือล้อเหล็กและตัวรถมีขนาดใหญ่โดยรองรับน้ำหนักหรือบังคับทิศทางด้วยล้อยางหรือล้อเหล็กที่วิ่งบนรางเหล็กโดยจะมีสมรรถนะสูงสุดคือมีการให้บริการที่รวดเร็วและความตรงต่อเวลา และความจุสูงสุด ซึ่งบางระบบเป็นระบบอัตโนมัติ เช่น ระบบรถไฟฟ้า BTS (สายสีเขียว) และรถไฟฟ้าใต้ดิน (สายสีน้ำเงิน) เป็นต้น
A		**รถไฟฟ้ารางเดี่ยว (Monorail)** เป็นระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติ มีความปลอดภัยสูงโดยตัวรถและโครงสร้างรางเดี่ยวจะเป็นทางวิ่งที่มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ทำให้ก่อสร้างได้อย่างรวดเร็วและมูลค่าการลงทุนถูกกว่าระบบ MRT แต่จะมีความจุน้อยกว่า เช่น ระบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยวสายสีเหลืองและสีชมพู เป็นต้น
A		**Automated Guideway Transit System (AGT)** เป็นระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง บางครั้งมีการใช้คำว่า “Automatic People Mover” (APM) ทำงานโดยระบบอัตโนมัติทั้งหมดมีเส้นทางวิ่งเฉพาะแยกจากการจราจรบนผิวถนน ขบวนรถที่ใช้สำหรับระบบนี้จะมีการนำทางโดยอัตโนมัติบนทางวิ่งที่ กำหนดขบวนรถส่วนใหญ่จะใช้ล้อยาง มีหลากหลายระบบเริ่มจากระบบขนส่งคนขนาดเล็กจนถึงระบบขนส่งมวลชนที่มีความซับซ้อน เช่น ระบบรถไฟฟ้าสายสีทอง เป็นต้น
B		**ระบบรถไฟฟ้ารางเบา (Light Rail Transit, LRT)** เป็นประเภทของระบบขนส่งมวลชนขนาดรองที่แยกเขตทางออกมาอย่างชัดเจนแต่มีบางช่วงใช้ผิวทางร่วมกับจราจรปกติ เช่น บริเวณทางแยก เป็นต้น โดยใช้พลังงานในการขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า และการขับเคลื่อนมีทั้งคนขับ
B		**รถโดยสารด่วนพิเศษ (Bus Rapid Transit, BRT)** เป็นระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง ซึ่งเป็นรถโดยสารที่มีสมรรถนะสูงกว่าระบบรถโดยสารโดยทั่วไปที่วิ่งบนเส้นทางมีเขตทางเฉพาะแต่มีบางช่วงในเส้นทางที่ใช้เขตทางร่วมกับจราจรปกติ เช่น ระบบรถโดยสารด่วนพิเศษ สายช่องนนทรี - ราชพฤกษ์ เป็นต้น
C		**รถราง (Street Cars or Tramway)** เป็นยานพาหนะบนรางที่ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้าที่วิ่งอยู่บนถนนผสมผสานกับยานพาหนะอื่น ๆ โดยวิ่งบนรางเหล็กที่ระดับเดียวกับพื้นถนน มีสมรรถนะต่ำกว่าระบบ LRT และ MRT
C		**รถโดยสารประจำทางทั่วไป (Regular Buses)** เป็นรถโดยสารที่ให้บริการบนเส้นทางที่แน่นอน ยานพาหนะนี้มีขนาดตั้งแต่เป็นมินิบัสที่จุได้ 20 ถึง 35 คนหรือเป็นรถบัสคนใหญ่ที่จุได้มากถึง 130 คนต่อคัน

ที่มา : (Vuchic, 2005)

การกลั่นกรองระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง

- ✓ ระบบขนส่งมวลชนขนาดรองจะพิจารณาอุปสงค์ในการเดินทางในอนาคต (Demand) สมรรถนะของระบบขนส่งมวลชน (ความจุของระบบขนส่งมวลชน) และมูลค่าการลงทุนของระบบต่อกิโลเมตร
- ✓ ความสอดคล้องกับนโยบายยุทธศาสตร์ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี รวมถึงบริบทของจังหวัดปทุมธานีและความต้องการและการยอมรับจากสาธารณชนในท้องถิ่นด้วย
- ✓ ระบบขนส่งมวลชนขนาดรองจะขนส่งผู้โดยสารไปยังปลายทางที่ไม่ใช่ศูนย์กลางกิจกรรมของเมือง และอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงระบบขนส่งมวลชนสายหลัก
- ✓ จากผลการคัดกรองเบื้องต้นพบว่าระบบขนส่งมวลชนขนาดรองที่เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษา มี 3 ประเภท ได้แก่ BRT LRT และ MNR

ตัวอย่างของระบบขนส่งมวลชนขนาดรอง

ระบบขนส่งมวลชน	BRT	LRT	Monorail
รูปแบบโครงสร้าง (RoW)	ระดับดิน (B)	ระดับดิน (B)	ยกระดับ (A)
การใช้พื้นผิวจราจร	ช่องทางเฉพาะ (Exclusive Lane)	ช่องทางเฉพาะ (Exclusive Lane)	รูปแบบแยกออกจากกระแสจราจรอื่น ๆ
ระบบขับเคลื่อน	ล้อยาง	ระบบราง (ล้อเหล็ก)	ล้อยาง
พลังงานที่ใช้	ไฟฟ้า	ไฟฟ้า	ไฟฟ้า
ความสามารถในการรองรับผู้โดยสาร (คน/ชม./ทิศทาง)	2,000-5,000	5,000-10,000	5,000-28,000
ความเร็วเฉลี่ยในการให้บริการ (กม./ชม.)	20-30	20-30	35
ความเร็วสูงสุดในการให้บริการ (กม./ชม.)	60	70	80

ที่มา: Vuchic, (2005); สนข. (2559)

การประยุกต์ใช้วิธี HMADM ในการศึกษา

Analytic Hierarchy Process

AHP

ใช้หาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ

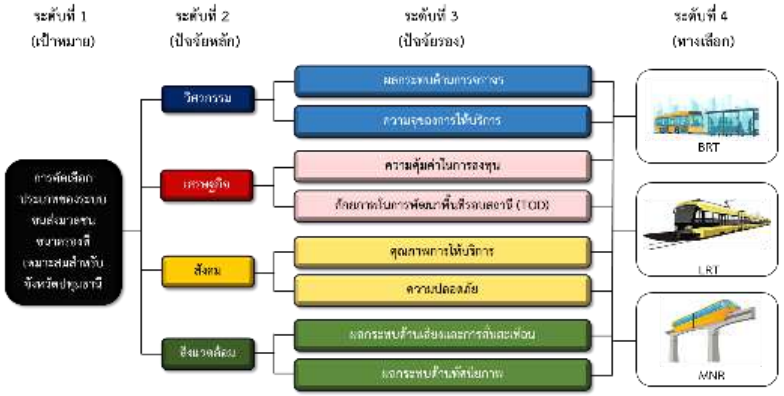
ระบุและจำแนกปัจจัยการตัดสินใจต่าง ๆ และสร้างโครงสร้างการตัดสินใจ

↓

การหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ โดยการเปรียบเทียบรายปัจจัยเป็นคู่

↓

การหาค่าคะแนนรวมและจัดลำดับความสำคัญของทุกทางเลือก



Fuzzy Scoring Method

FSM

ใช้แปลงค่าคะแนนที่เป็นคำพูดให้เป็นตัวเลขจริง

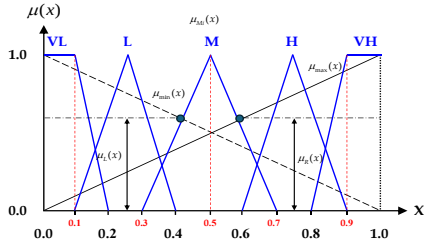
กำหนดค่าคะแนนที่เป็นคำพูด (ต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง และสูงมาก)

↓

แปลงค่าคะแนนที่เป็นคำพูดให้เป็นตัวเลขฟัซซี่ (Fuzzy number, FN)

↓

เปลี่ยนค่าคะแนน FN ให้เป็นค่าคะแนนที่เป็นตัวเลขโดยวิธี FSM



ตัวเลขฟัซซี่ M (i)	องค์ประกอบของ M_{tpz} (i)				ค่าคะแนนอรรถประโยชน์รวม μ_T (i)	ค่าคะแนนอรรถประโยชน์รวมที่ปรับค่าแล้ว
	a	b	c	d		
ต่ำมาก (Very low)	0	0	0.1	0.2	0.0909	0.1000
ต่ำ (Low)	0.1	0.25	0.25	0.4	0.2826	0.3109
ปานกลาง (Medium)	0.3	0.5	0.5	0.7	0.5000	0.5500
สูง (High)	0.6	0.75	0.75	0.9	0.7174	0.7891
สูงมาก (Very High)	0.8	0.9	1.0	1.0	0.9091	1.0000

Simple Additive Weighting

SAW

ใช้หาค่าคะแนนรวมของทางเลือก

ค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยย่อย (w_j) ที่ได้จากวิธี AHP

↓

ค่าคะแนนที่เป็นตัวเลขของแต่ละทางเลือก (i) สำหรับแต่ละปัจจัย (j) (S_{ij}) ที่ได้จากวิธี FSM

↓

ค่าคะแนนรวมของทางเลือก i;

$$CS_i = \sum_{j=1}^{n} w_j s_{ij}$$

โดยที่ CS_i = Composite Index ของทางเลือก i

w_j = ค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ j

s_{ij} = ค่าน้ำหนักของค่าคะแนนของทางเลือก i เมื่อพิจารณาเกณฑ์ j

n = จำนวนเกณฑ์ที่พิจารณา

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้

(1) มีส่วนร่วมด้านการวางแผนและพัฒนาโครงการระบบขนส่งมวลชนในประเทศไทยอย่างน้อย 2 โครงการ

(2) มีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 10 ปี

(3) ได้รับการระบุและยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ ว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านระบบขนส่งมวลชนของประเทศไทย

(4) เป็นผู้แทนจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวกับการวางแผน พัฒนาและการดำเนินการด้านระบบขนส่งมวลชน

ที่ปรึกษาได้คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ จำนวนทั้งสิ้น 13 คน

โครงสร้างลำดับชั้นในการคัดเลือกรูปแบบระบบขนส่งมวลชนที่เหมาะสมสำหรับ จ.ปทุมธานี

ระดับที่ 1 (เป้าหมาย)	ระดับที่ 2 (ปัจจัยหลัก)	ระดับที่ 3 (ปัจจัยรอง)	ระดับที่ 4 (ทางเลือก)
การคัดเลือกประเภทของระบบขนส่งมวลชนขนาดรองที่เหมาะสมสำหรับจังหวัดปทุมธานี	วิศวกรรม	ผลกระทบด้านการจราจร	BRT
		ความจุของการให้บริการ	
	เศรษฐกิจ	ความคุ้มค่าในการลงทุน	LRT
		ศักยภาพในการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี (TOD)	
	สังคม	คุณภาพการให้บริการ	
		ความปลอดภัย	
	สิ่งแวดล้อม	ผลกระทบด้านเสียงและการสั่นสะเทือน	MNR
		ผลกระทบด้านทัศนียภาพ	

Robert Cervero, University of California, Berkeley

การพัฒนาพื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน (Transit-Oriented Development, TOD)

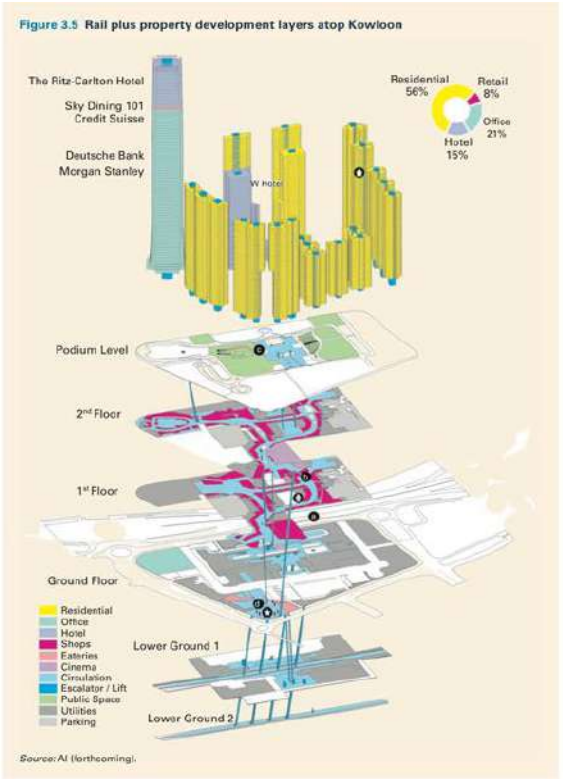
(EHAB, 2018)

แนวเส้นทางการให้บริการของระบบรถไฟฟ้ารางเบา (Light Rail Transit, LRT) MAX ในย่านใจกลางเมือง Portland

การพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบผสมผสานรอบแนวโครงข่าย MAX Light Rail ของ Portland, Oregon

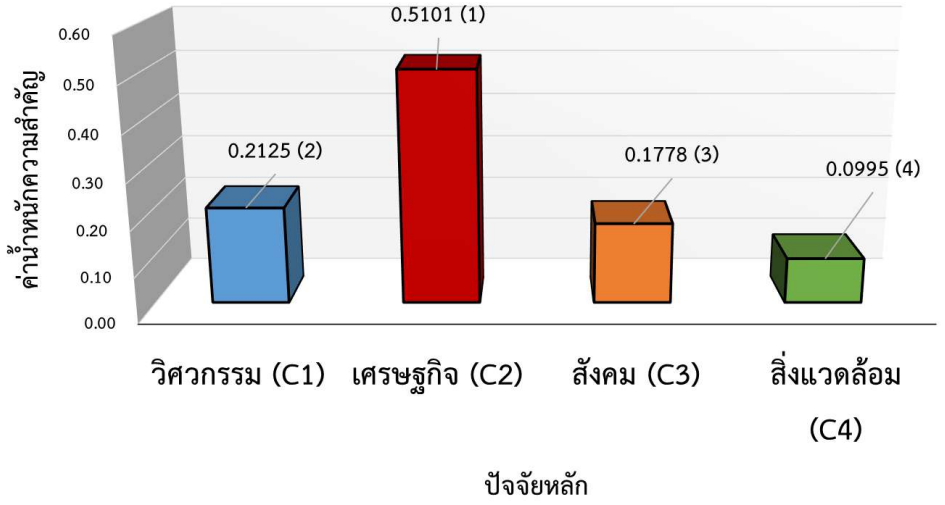
(Kazis, 2010)

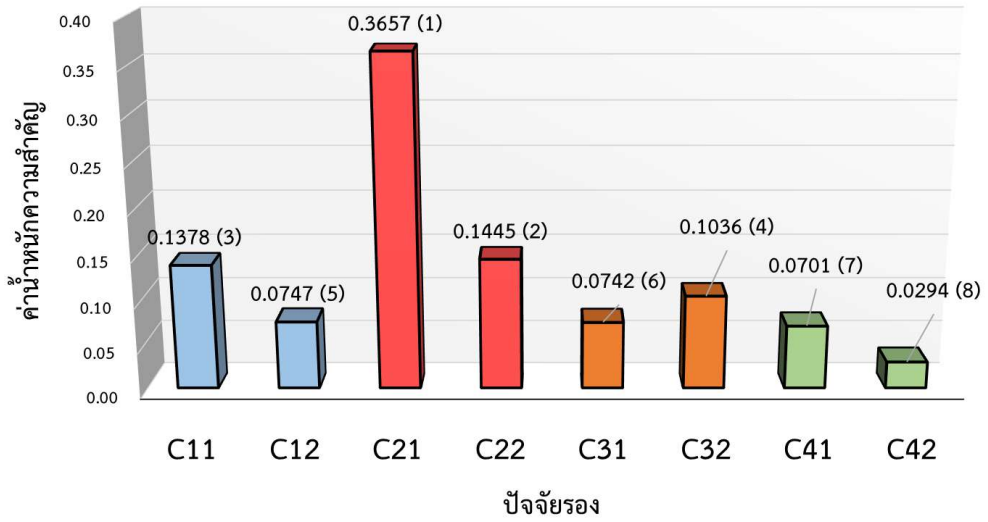
Kowloon Station Development



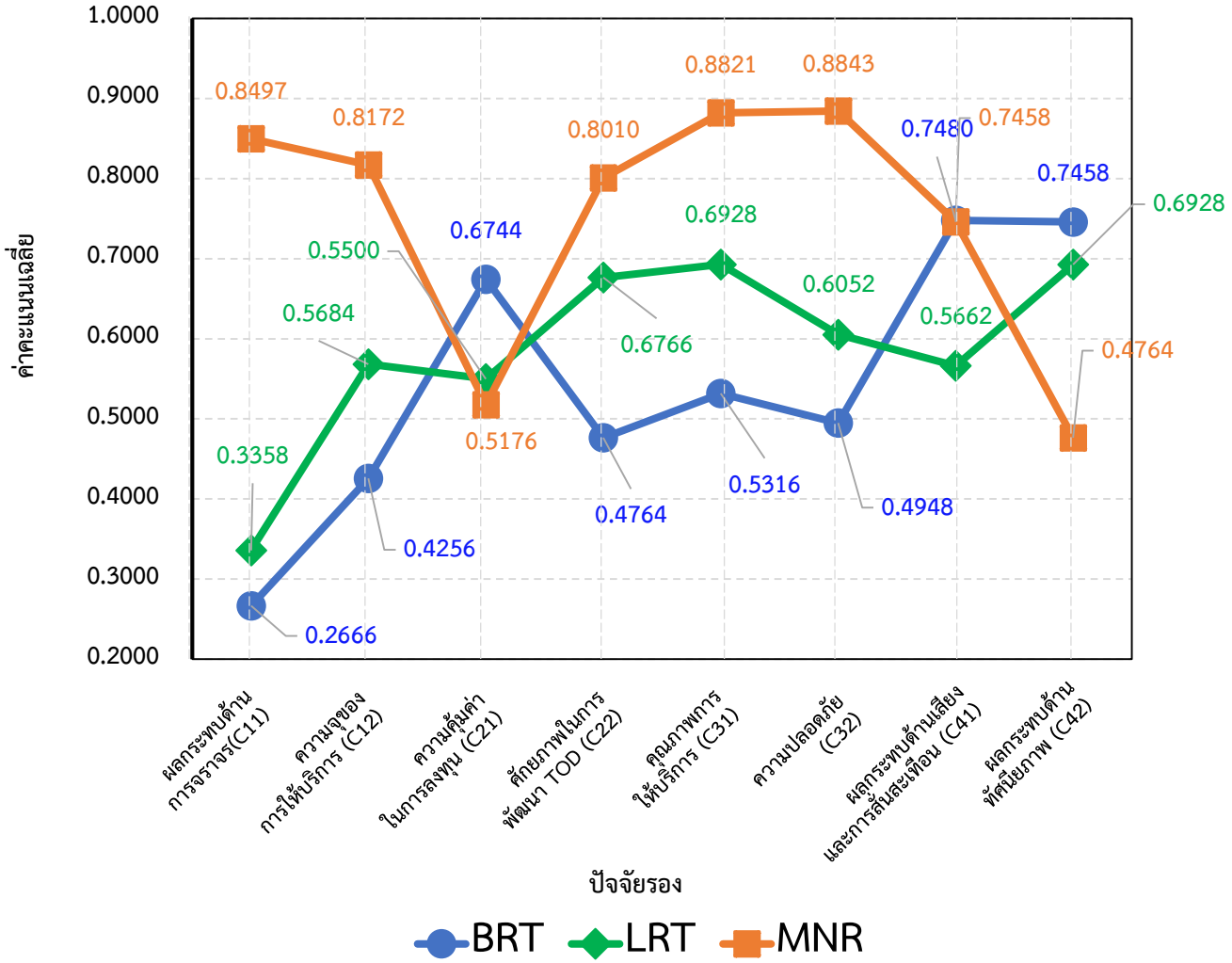
ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยและค่าคะแนนที่ใช้ในการคัดเลือกระบบขนส่งมวลชนที่เหมาะสม

การประยุกต์ใช้วิธี AHP ในการหาค่าน้ำหนักความสำคัญโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 13 คนและใช้วิธี GMM ในการรวมค่าน้ำหนักความสำคัญ





การประยุกต์ใช้วิธี FSM ในการหาค่าคะแนนโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 13 คน และใช้วิธีเฉลี่ยเลขคณิตในการรวมค่าคะแนน



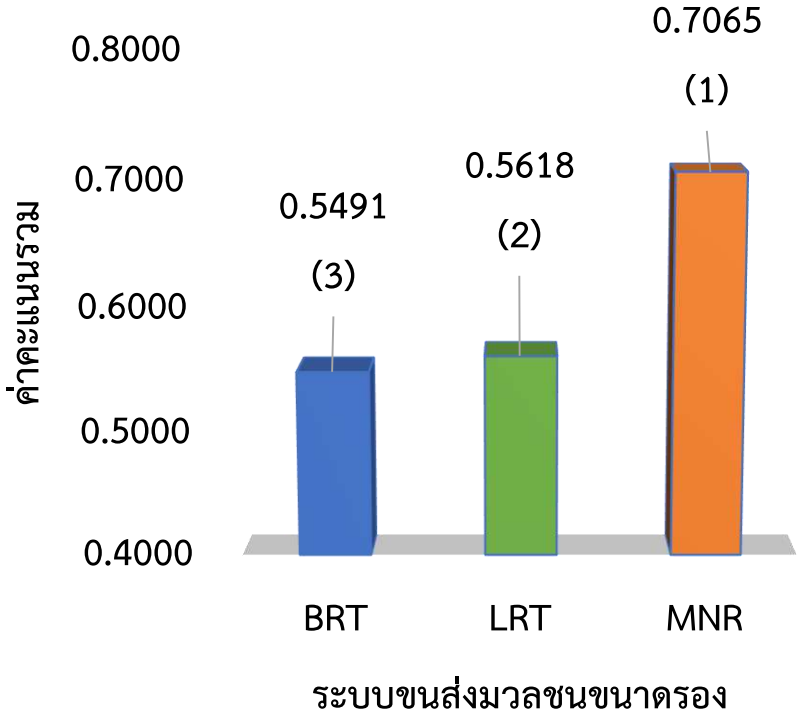
สรุปทางเลือกรูปแบบของระบบขนส่งมวลชนขนาดรองที่เหมาะสมสำหรับ จ.ปทุมธานี

ปัจจัยหลัก (1)	ปัจจัยรอง (2)	ค่าน้ำหนักความสำคัญ (3)	ค่าคะแนนเฉลี่ยของทางเลือก			ค่าคะแนนรวมของทางเลือก		
			BRT (4)	LRT (5)	MNR (6)	BRT (7) = (3)*(4)	LRT (8) = (3)*(5)	MNR (9) = (3)*(6)
วิศวกรรม	ผลกระทบด้านการจราจร (C11)	0.1378 (3)	0.2666	0.3358	0.8497	0.0367	0.0463	0.1171
	ความจุของการให้บริการ (C12)	0.0747 (5)	0.4256	0.5684	0.8172	0.0318	0.0425	0.0611
เศรษฐกิจ	ความคุ้มค่าในการลงทุน (C21)	0.3657 (1)	0.6744	0.5500	0.5176	0.2466	0.2011	0.1893
	ศักยภาพในการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี (TOD) (C22)	0.1445 (2)	0.4764	0.6766	0.8010	0.0688	0.0977	0.1157
สังคม	คุณภาพการให้บริการ (C31)	0.0742 (6)	0.5316	0.6928	0.8821	0.0394	0.0514	0.0654
	ความปลอดภัย (C32)	0.1036 (4)	0.4948	0.6052	0.8843	0.0513	0.0627	0.0917
สิ่งแวดล้อม	ผลกระทบด้านเสียงและการสั่นสะเทือน (C41)	0.0701 (7)	0.7480	0.5662	0.7458	0.0524	0.0397	0.0523
	ผลกระทบทัศนียภาพ (C42)	0.0294 (8)	0.7458	0.6928	0.4764	0.0219	0.0204	0.0140
					รวม	0.5491	0.5618	0.7065
					ลำดับ	3	2	1

หมายเหตุ: BRT คือ Bus Rapid Transit; LRT คือ Light Rail Transit และ MNR คือ Monorail

= ลำดับที่ 1 = ลำดับที่ 2 = ลำดับที่ 3

ที่มา : ที่ปรึกษา พ.ศ. 2566



- ผลลัพท์จากการจัดลำดับความสำคัญลำดับที่ 1, 2 และ 3 ได้แก่ MNR, LRT และ BRT ตามลำดับ
- ผลลัพธ์ที่ได้เป็นการคัดเลือกระบบขนส่งมวลชนขนาดรองเบื้องต้นเท่านั้น
- ในการตัดสินใจเลือกระบบขนส่งมวลชนขนาดรองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับ จ.ปทุมธานี จำเป็นต้องศึกษาความเหมาะสมโดยละเอียดในด้านวิศวกรรม เศรษฐกิจ การเงิน และประเมินผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม ต่อไป

3. การจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งมวลชน

3.1 การทบทวน รวบรวม และงานวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

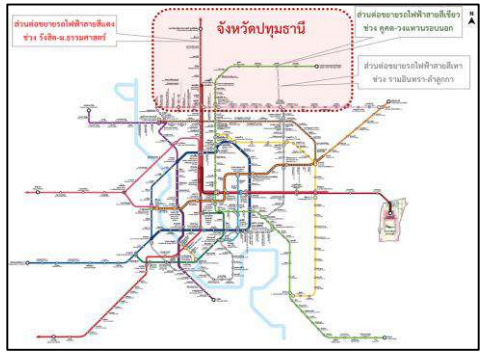
3.2 การปรับปรุงแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง eBUM

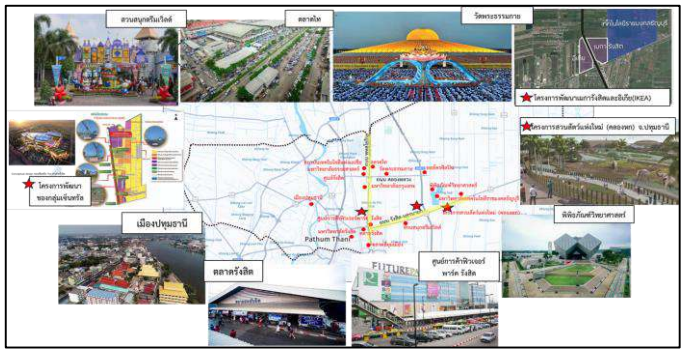
3.3 การศึกษาเพื่อกำหนดแนวเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพ

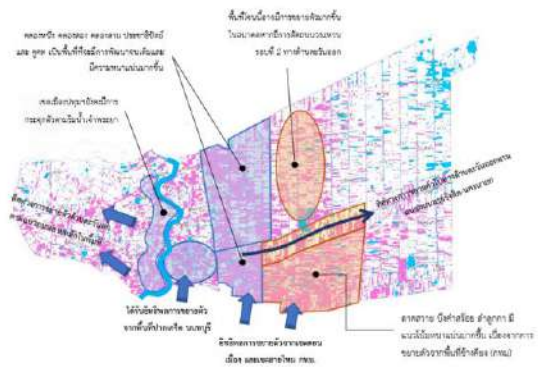
3.4 การวิเคราะห์จัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งมวลชนของ
จังหวัดปทุมธานี

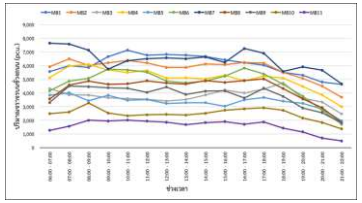
3.5 การวิเคราะห์อัตราค่าโดยสารที่เหมาะสมของโครงการระบบ
รถไฟฟ้ารางเดี่ยวที่มีศักยภาพเร่งด่วน

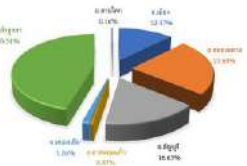
3.1 การทบทวน รวบรวม และงานวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง



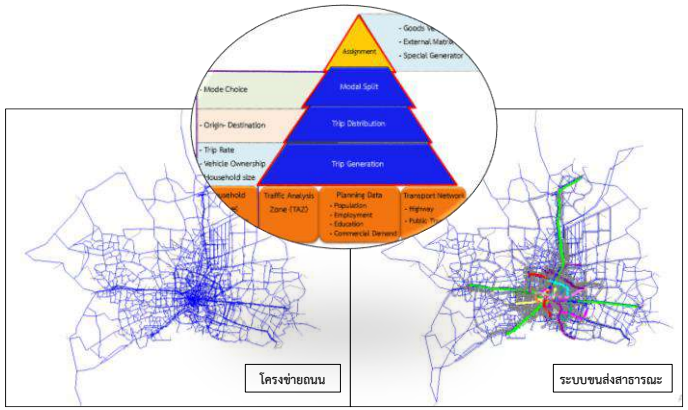








- ✓ การทบทวนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- ✓ การทบทวนรวบรวมแผนงานและโครงการที่เกี่ยวข้อง
- ✓ การทบทวนประสบการณ์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- ✓ การศึกษากฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง
- ✓ ข้อมูลสภาพทั่วไปของจังหวัดปทุมธานี
- ✓ การศึกษาสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- ✓ การศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน
- ✓ การคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจและสังคม
- ✓ การศึกษาสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน
- ✓ สภาพโครงข่ายการคมนาคมขนส่งในปัจจุบัน
- ✓ การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลสภาพการเดินทางในปัจจุบัน
- ✓ การพัฒนาปรับปรุงแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง



3.2 การปรับปรุงแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง eBUM

1. เครื่องมือที่ใช้

2. การทบทวนแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง

- ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้เป็นข้อมูลนำเข้า (Input) ของแบบจำลอง Extended Bangkok Urban Model (eBUM)
- ระบบพื้นที่ย่อยในการศึกษา (จำนวน 1,885 โซน)
- แบบจำลองระบบโครงข่ายคมนาคมขนส่ง

3. การปรับเทียบแบบจำลอง

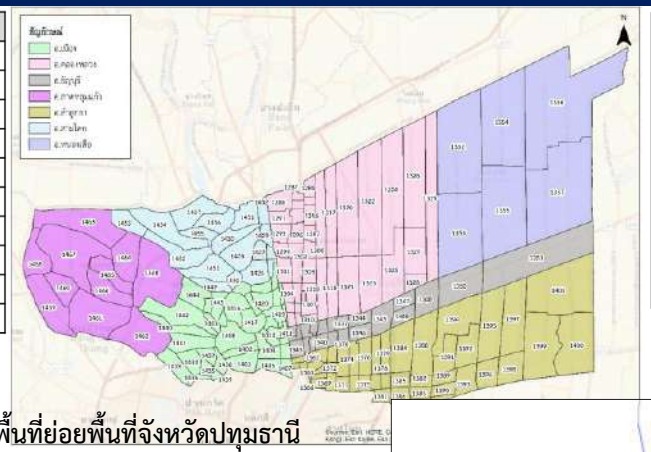
4. สมมติฐานในการคาดการณ์

- ฐานข้อมูลแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง
- ข้อมูลระบบขนส่งมวลชน
- แผนงานโครงการในอนาคต
- กรณีทดสอบต่างๆ

5. ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร

- ปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงแต่ละสถานี
- ปริมาณผู้โดยสารบนขบวน
- ระยะทางการเดินทางเฉลี่ย
- สภาพจราจรบนโครงข่ายถนนในพื้นที่

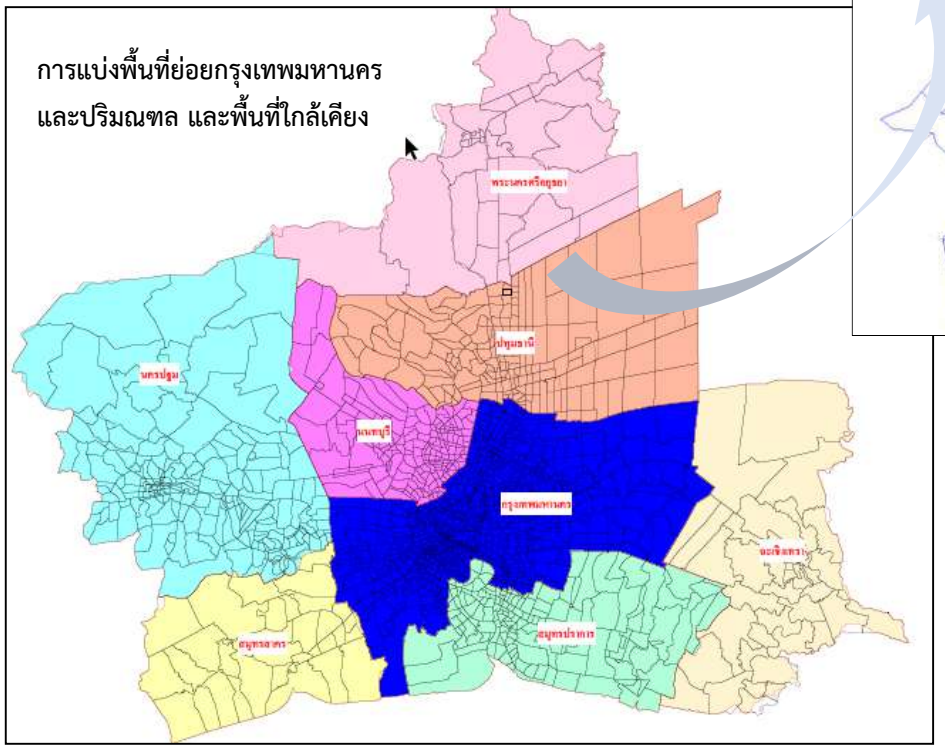
จังหวัด	จำนวนพื้นที่ย่อย
กรุงเทพมหานคร	946
นครปฐม	244
นนทบุรี	189
ปทุมธานี	184
สมุทรสาคร	70
สมุทรปราการ	147
พระนครศรีอยุธยา	49
ฉะเชิงเทรา	38
พื้นที่ภายนอก	18
รวม	**1,885**



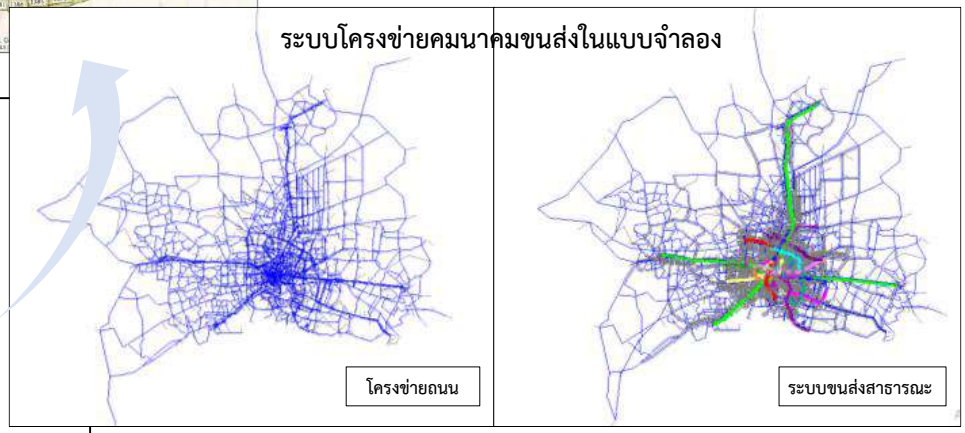
การแบ่งพื้นที่ย่อยพื้นที่จังหวัดปทุมธานี

อำเภอ	ตำบล	จำนวนพื้นที่ย่อย
อ.เมืองปทุมธานี	14	40
อ.คลองหลวง	7	42
อ.ลำลูกกา	8	45
อ.ลาดหลุมแก้ว	7	11
อ.หนองเสือ	7	6
อ.สามโคก	11	18
อ.ธัญบุรี	6	22
รวม	**60**	**184**

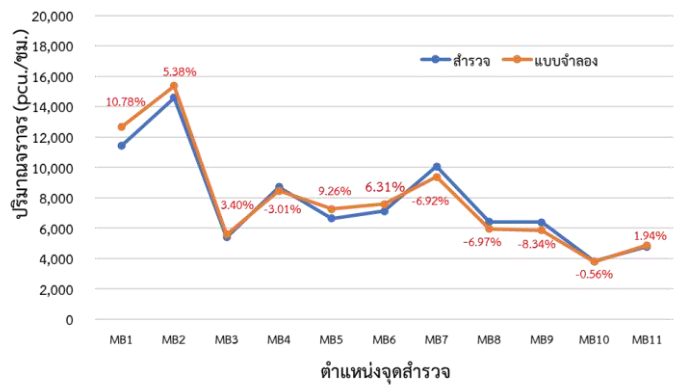
การแบ่งพื้นที่ย่อยกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล และพื้นที่ใกล้เคียง



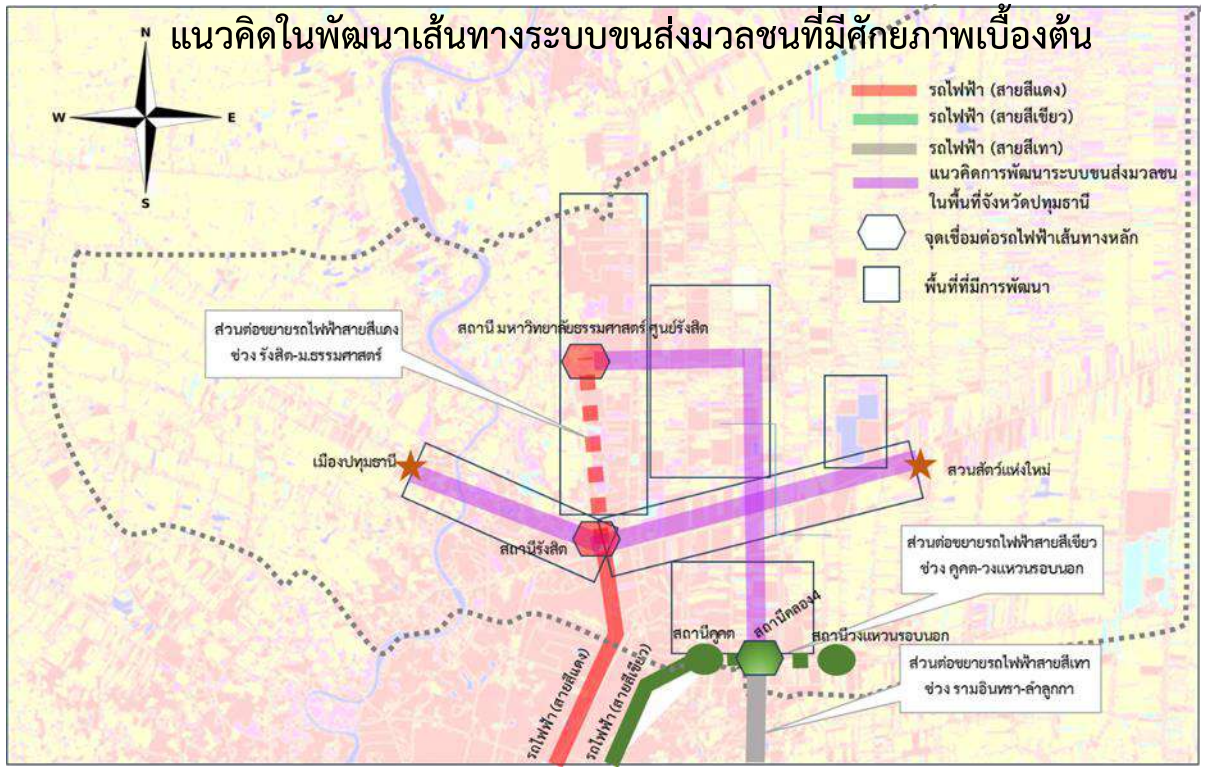
ระบบโครงข่ายคมนาคมขนส่งในแบบจำลอง



ผลการปรับเทียบปริมาณจราจร



3.3 การศึกษาเพื่อกำหนดแนวเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพ



- เชื่อมโยงและสอดคล้องกับการพัฒนาโครงข่ายของระบบระบบขนส่งมวลชนทั้งหมดในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล
- สอดคล้องกับความต้องการในการรองรับปริมาณการเดินทางของประชาชน และมีความเหมาะสมกับพื้นที่ และทิศทางการเจริญเติบโตของเมือง
- สอดคล้องกับผลการศึกษาของโครงการต่าง ๆ ที่ได้เสนอแนะ

- เส้นทาง A : สถานีรังสิต (สายสีแดง)-สวนสัตว์แห่งใหม่
- เส้นทาง B : สถานีรังสิต (สายสีแดง)-ปทุมธานี
- เส้นทาง C : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต-สวนสัตว์แห่งใหม่
- เส้นทาง D : สถานีคลองสี่ (สายสีเขียว)-ถนนรังสิต-นครนายก
- เส้นทาง E : ถนนรังสิตนครนายก-ถนนคลองหลวง

การสำรวจเพื่อกำหนดแนวเส้นทางและสถานีของระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพเบื้องต้น

เส้นทางที่ A : สถานีรังสิต (สายสีแดง)-สวนสัตว์

ระยะทางประมาณ 16.60 กิโลเมตร แบ่งออกเป็น 2 ช่วงได้ดังนี้

- **ช่วงที่ 1** จากสถานีรังสิต ตามแนวทางหลวงหมายเลข 346 จนถึงบริเวณทางยกระดับข้ามถนนวิภาวดีรังสิต ระยะทางประมาณ 1.50 กิโลเมตร เขตทางประมาณ 50 เมตร เป็นถนน 10 ช่องจราจร
- **ช่วงที่ 2** จากบริเวณถนนวิภาวดีรังสิตไปสิ้นสุดที่สวนสัตว์แห่งใหม่ (คลองหก) ระยะทางประมาณ 15.10 กิโลเมตร ซึ่งเป็นถนนขนาด 6-8 ช่องจราจรเขตทางประมาณ 35-40 เมตร

ทางหลวงหมายเลข 346 (รังสิต-ปทุมธานี)
เป็นถนนขนาด 6-10 ช่องจราจร
มีเขตทางประมาณ 50 เมตร

เส้นทางที่ B : สถานีรังสิต (สายสีแดง)-ปทุมธานี

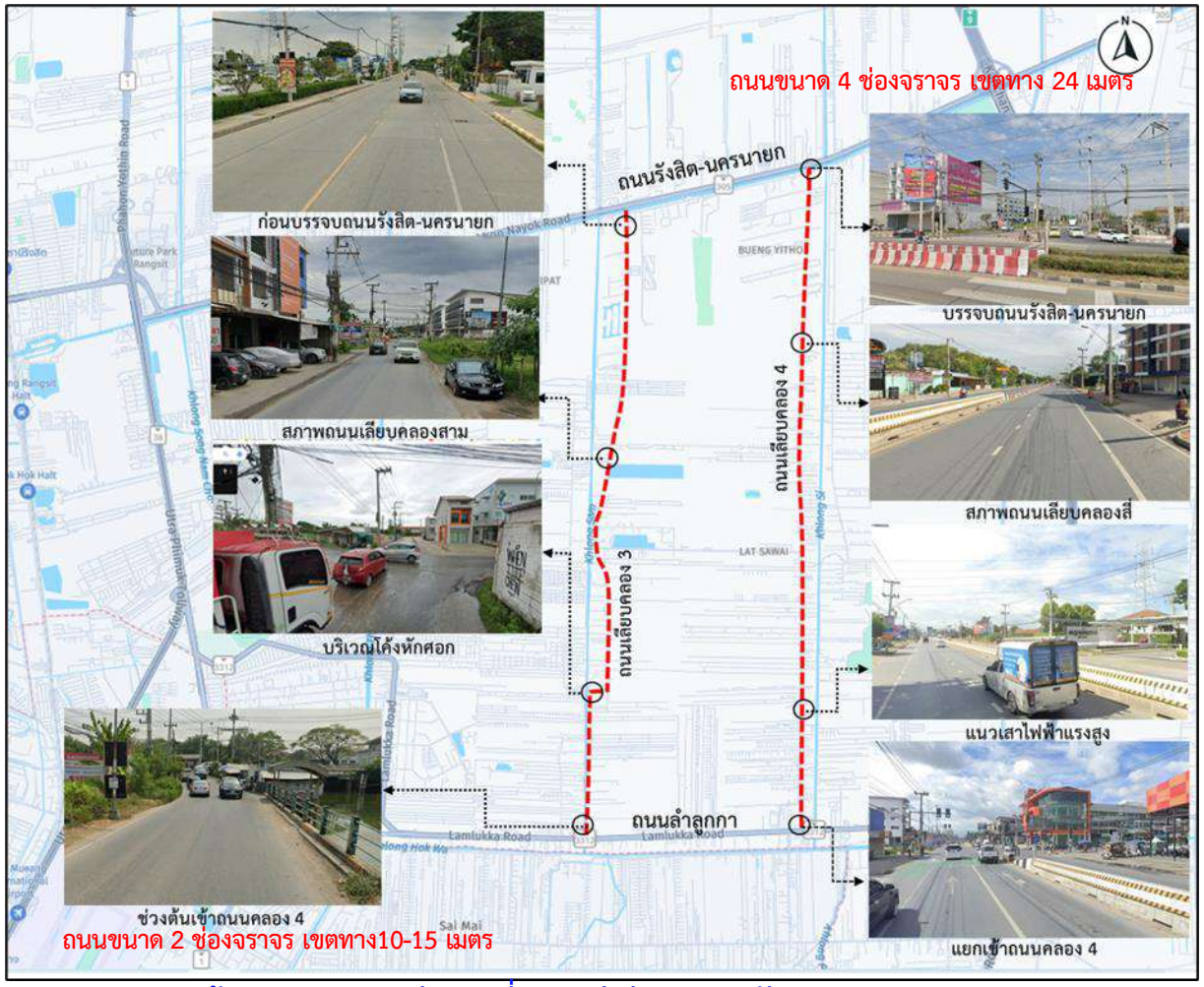
เส้นทางที่ C : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต-สวนสัตว์

ระยะทางประมาณ 16.60 กิโลเมตร แบ่งออกเป็น 3 ช่วงได้ดังนี้

ช่วงที่ 1 ตามแนวถนนคลองหลวง จนถึงทางหลวง ปท.3010 เขตทาง 30 เมตร เป็นถนน 6 ช่องจราจร

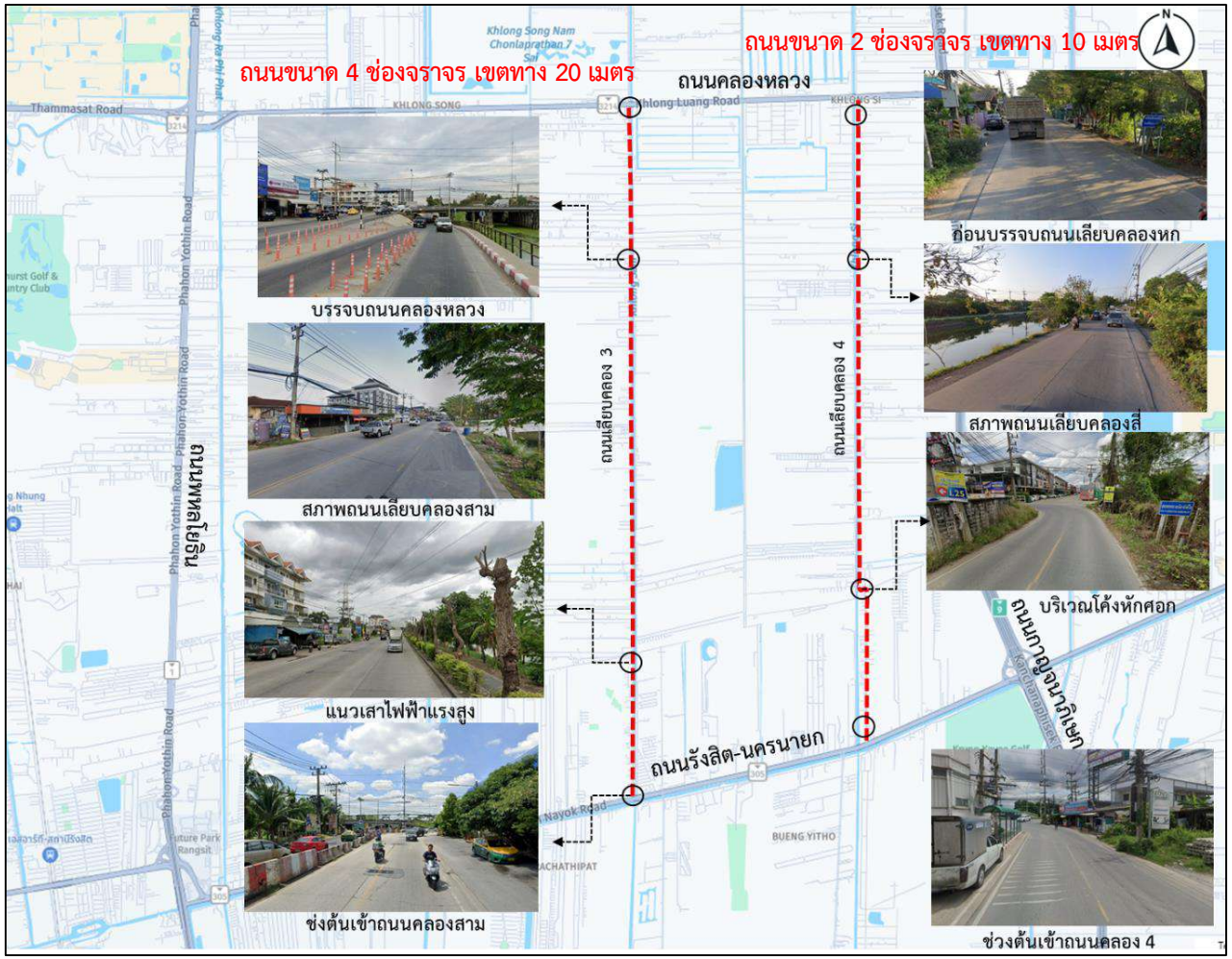
ช่วงที่ 2 จากทางหลวง ปท.3010 ไปบรรจบถนนเลียบคลองหก จะต้องมีการก่อสร้างถนนใหม่

ช่วงที่ 3 ตามแนวถนนเลียบคลอง 6 บรรจบทางหลวงหมายเลข 305 เขตทางประมาณ 14 เมตร เป็นถนน 2 ช่องจราจร



เส้นทาง D : สถานีคลองสี่ (สายสีเขียว)-ถนนรังสิต-นครนายก

ระยะทางประมาณ 9.00 กิโลเมตร

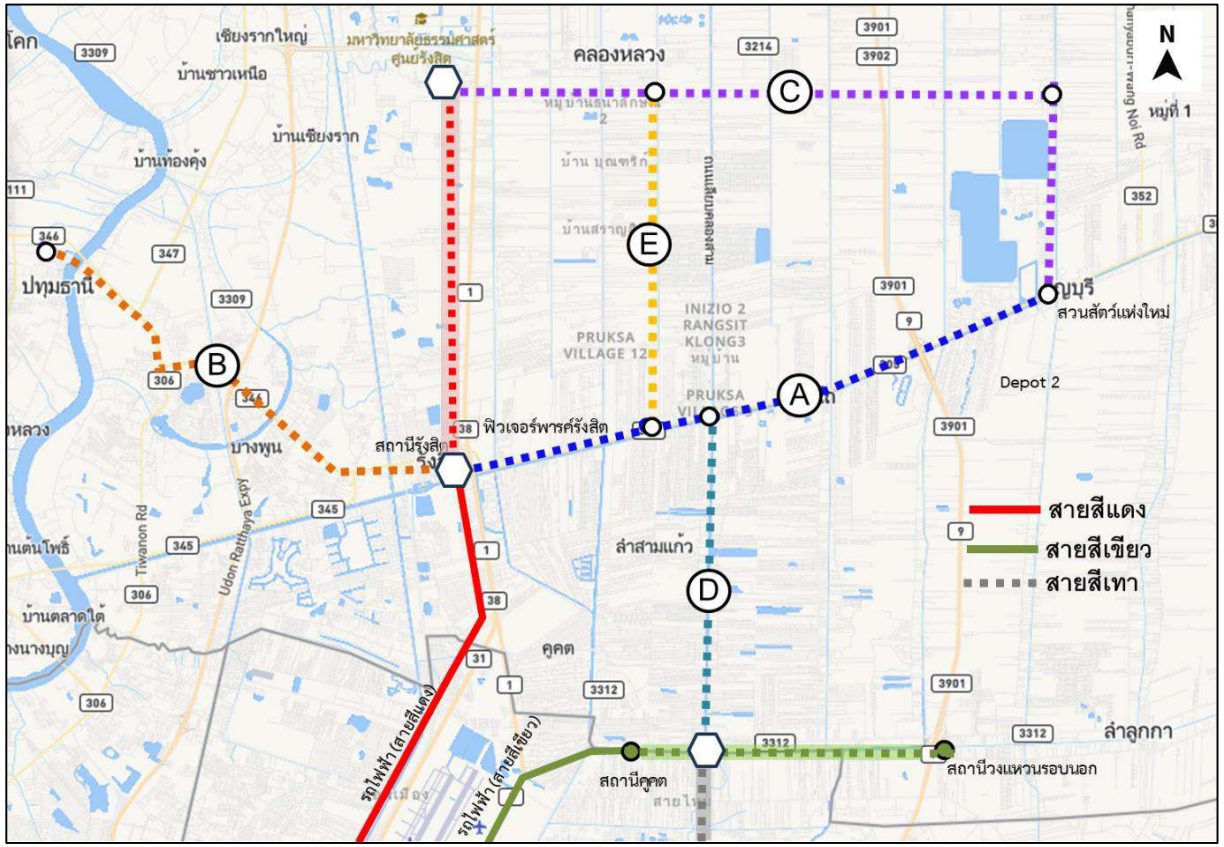


เส้นทาง E : ถนนรังสิตนครนายก-ถนนคลองหลวง

ระยะทางประมาณ 8.00 กิโลเมตร

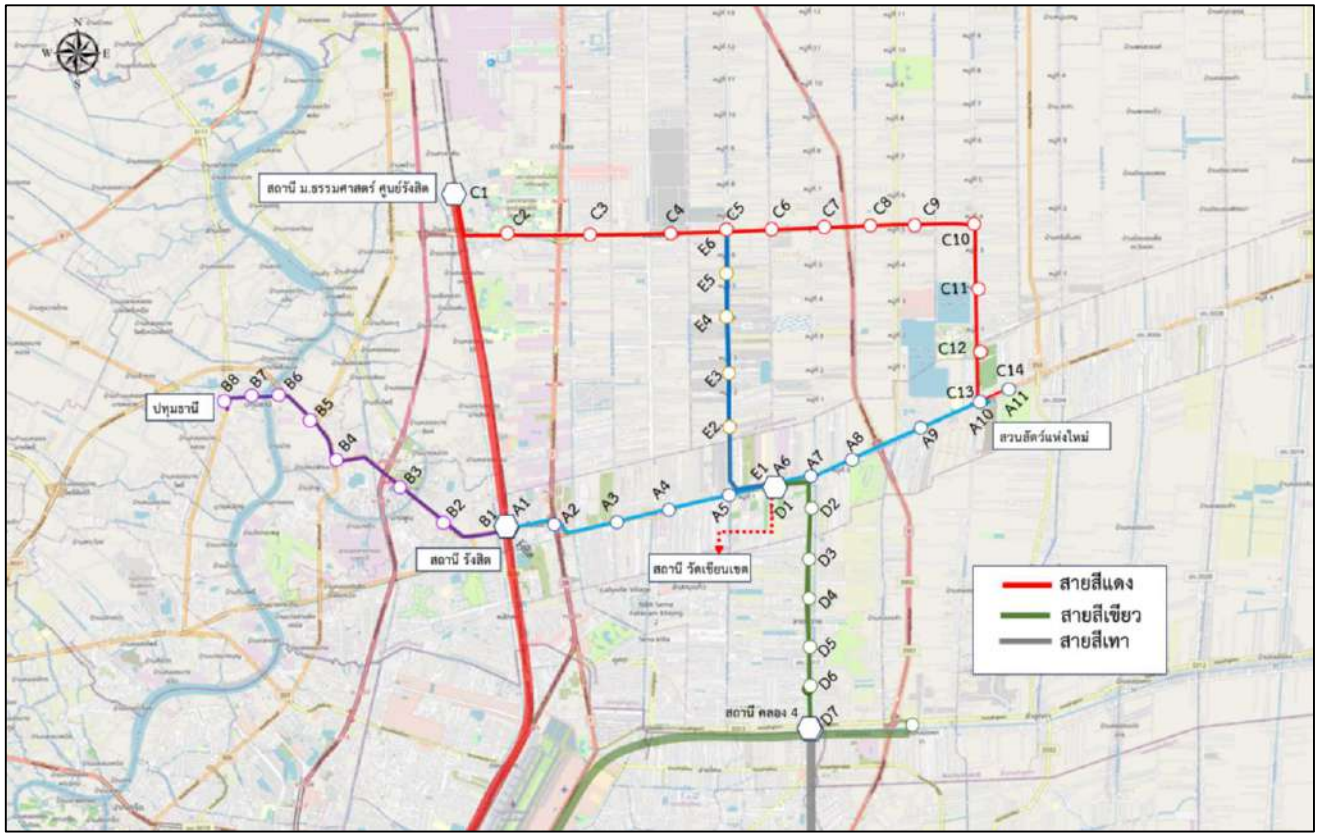
เปรียบเทียบสภาพแนวถนนเลียบคลองสามและถนนเลียบคลองสี่

แนวเส้นทางและสถานีของระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพเบื้องต้น



การกำหนดแนวเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพเบื้องต้น

การกำหนดตำแหน่งสถานีของแนวเส้นทาง
ระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพเบื้องต้น



3.4 การวิเคราะห์จัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งมวลชนของจังหวัดปทุมธานี

ทางเลือกในการพัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้ารางเดี่ยว จังหวัดปทุมธานี

ทางเลือกที่ 1

สถานีรังสิต-สถานี สวนสัตว์

(เส้นทาง A)

ระยะทาง 16.60 กิโลเมตร

ทางเลือกที่ 2

สถานีรังสิต-ปทุมธานี

(เส้นทาง B)

ระยะทาง 10.60 กิโลเมตร

ทางเลือกที่ 3

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

-สถานี สวนสัตว์

(เส้นทาง C)

ระยะทาง 24.30 กิโลเมตร

ทางเลือกที่ 4

สถานีรังสิต-สถานีคลองสี่

ระยะทาง 16.70 กิโลเมตร

ทางเลือกที่ 5

1.สถานีรังสิต-สถานีคลองสี่

2.สถานีวัดเขียนเขต-สวนสัตว์

ระยะทาง 25.70 กิโลเมตร

ทางเลือกที่ 6

1.สถานีปทุมธานี-สถานีคลองสี่

2.สถานีวัดเขียนเขต-สวนสัตว์

ระยะทาง 36.30 กิโลเมตร

ทางเลือกที่ 7

1.สถานีรังสิต-สถานีคลองสี่

2.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

-สวนสัตว์

ระยะทาง 42.60 กิโลเมตร

ทางเลือกที่ 8

1.สถานีปทุมธานี-สถานีคลองสี่

2 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

-สวนสัตว์

ระยะทาง 53.20 กิโลเมตร

ทางเลือกที่ 9

1.สถานีปทุมธานี-สถานีคลองสี่

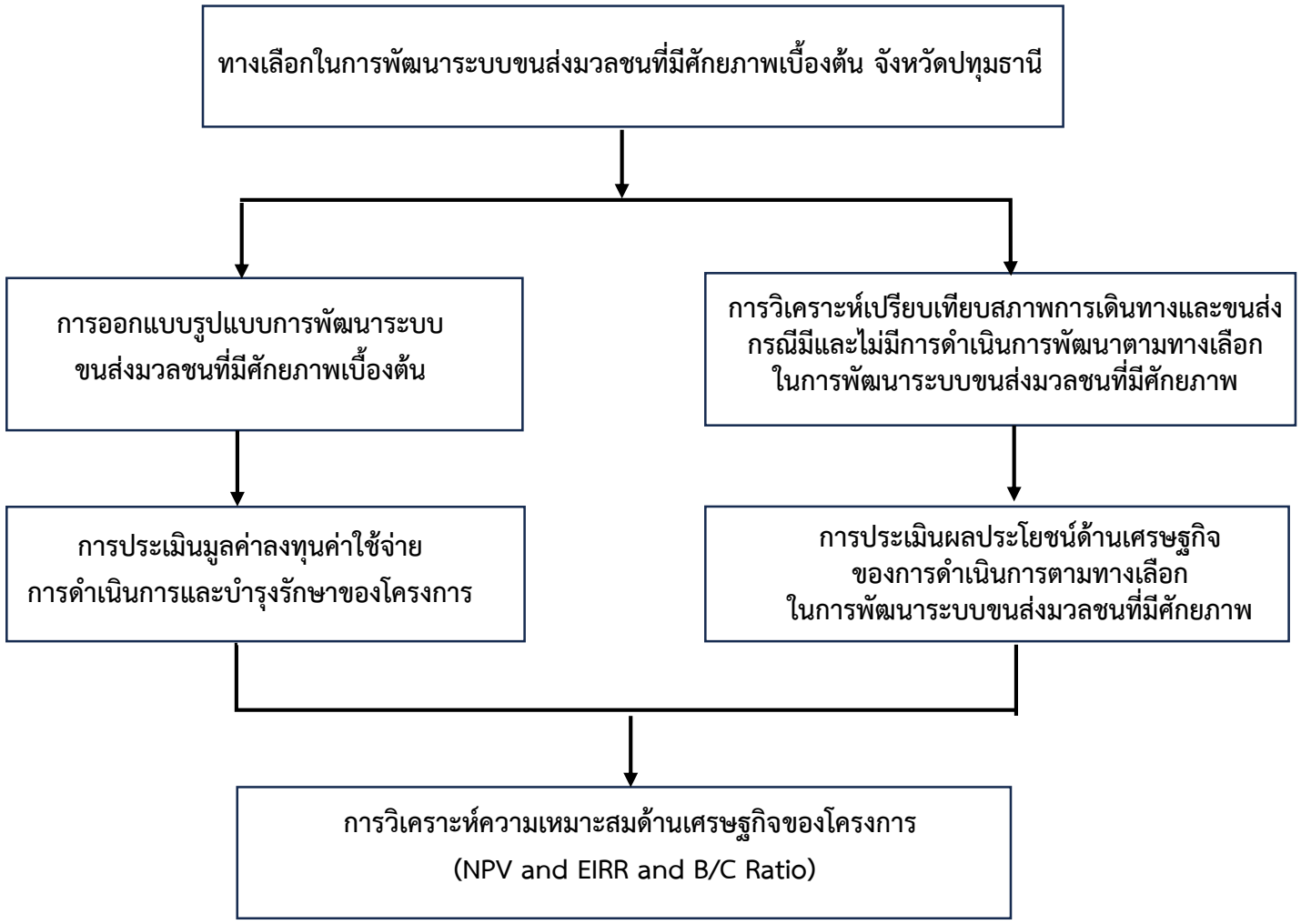
2.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

-สถานีสวนสัตว์

3.สถานีถนนเลียบคลองสาม-สวนสัตว์

ระยะทาง 68.50 กิโลเมตร

การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจเบื้องต้นของทางเลือก



มูลค่าลงทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการ (Cost)

- **มูลค่าลงทุนโครงการ**
  - ค่าออกแบบ
  - ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและค่าชดเชยสิ่งปลูกสร้าง
  - ค่าก่อสร้างและควบคุมงานด้านโยธา
  - ค่าติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม
  - ค่าใช้จ่ายด้านสิ่งแวดล้อม
- **งานบริหารและจัดการรถไฟ**
  - ค่าจัดหาขบวนรถไฟ
  - ค่าใช้จ่ายในการให้บริการ
  - ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

ผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจของการดำเนินการ จะประกอบด้วย

- การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (Vehicle Operating Costs : VOC)
- การประหยัดเวลาในการเดินทาง (Time Cost)
- การประหยัดมูลค่าของมลพิษทางอากาศ (Environmental Cost Saving)
- การประหยัดมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุทางถนน (Accident Costs)

มูลค่าลงทุนและค่าใช้จ่ายของโครงการของแต่ละทางเลือก

- มูลค่าลงทุนโครงการ
  - ค่าออกแบบ
  - ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและค่าชดเชยสิ่งปลูกสร้าง
  - ค่าก่อสร้างและควบคุมงานด้านโยธา
  - ค่าติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม
- งานบริหารและจัดการรถไฟ
  - ค่าจัดหาขบวนรถไฟ
  - ค่าใช้จ่ายในการให้บริการ
  - ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

	ทางเลือกที่			1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ระยะทาง(กม.)	km		16.60	10.60	24.30	16.70	25.70	36.30	42.60	53.20	68.50
	สถานีทั้งหมด(แห่ง)			11	8	14	13	17	24	26	33	40
	สถานีปกติ(แห่ง)			9	8	12	12	15	22	23	30	37
	สถานีพิเศษ 1(แห่ง)			1	-	2		1	1	2	2	2
	สถานีพิเศษ 2(แห่ง)			1	-	-	1	1	1	1	1	1
	Trackswitch(แห่ง)			5	4	6	4	7	9	10	12	15
Bill	Description	unit		Amount (M-Baht)	Amount (M-Baht)	Amount (M-Baht)	Amount (M-Baht)	Amount (M-Baht)	Amount (M-Baht)	Amount (M-Baht)	Amount (M-Baht)	Amount (M-Baht)
	CIVIL WORK											
1	Preliminaries Works											
	General Requirement / Preliminaries Works	20	ล้าน/km	332	212	486	334	514	726	852	1,064	1,370
2	Elevated Structure											
	Elevated Structure (Pier)	224	ล้าน/km	3,718	2,312	5,443	3,741	5,466	7,777	8,942	11,254	14,681
	Elevated Structure (High Pier)	289	ล้าน/km	-	-	-	-	-	-	81	81	81
	Elevated Structure (Special Pier : Double layer)	354	ล้าน/km	-	-	-	-	460	460	850	850	850
	River crossing Pier	604	ล้าน/km	-	169	-	-	-	169	-	169	169
	Trackswitch (Civil)	20	ล้าน/แห่ง	100	80	120	80	140	180	200	240	300
	Access Depot (Civil + M&E) distance 0.9 km	224	ล้าน/km	202	202	202	202	202	202	202	202	202
3	Station Structure (Structures, Architectures, Building Services, Lift and Escalators, Utilities and Landscape)											
	สถานีปกติ	320	ล้าน/สถานี	2,880	2,560	3,840	3,840	4,800	7,040	7,360	9,600	11,840
	สถานีพิเศษ 1	400	ล้าน/สถานี	400	-	800	-	400	400	800	800	800
	สถานีพิเศษ 2	570	ล้าน/สถานี	570	-	-	570	570	570	570	570	570
4	Utilities Relocation	20	ล้าน/km	332	212	486	334	514	726	852	1,064	1,370
5	Roadworks and Drainage	12	ล้าน/km	199	127	490	200	308	436	511	638	1,020
6	Depot and Park & Ride Structures (Structures, Architectures, Building Services, Lift and Escalators, Utilities and Landscape)											
	Depot	1,300	ล้าน/แห่ง	1,040	845	1,105	1,040	1,105	1,300	1,430	1,690	2,080
	Total Amount (1) to (6)			9,773	6,719	12,972	10,341	14,479	19,986	22,649	28,221	35,333
	Railway System											
7	Railway System **(headway 12 min)**											
	CAPEX			8,633	7,616	9,773	8,654	9,974	11,699	13,543	14,997	17,834
	Total Amount (7)			8,633	7,616	9,773	8,654	9,974	11,699	13,543	14,997	17,834
	ค่าเวนคืน และ ทดแทนสิ่งปลูกสร้าง											
8	ค่าเวนคืน (ล้านบาท)			-	-							
	เมืองปทุมธานี,ธัญบุรี (A)	7,500	บาท/ตร.ม	218	518	309	171	218	736	553	1,071	1,071
	คลองหลวง,ลำลูกกา (B)	5,000	บาท/ตร.ม	-	-	-	20	20	20	10	10	10
	หนองเสือ,ลาดหลุมแก้ว,สามโคก(C)	3,750	บาท/ตร.ม	-	-	211	-	-	-	-	-	156
	ค่าทดแทนสิ่งปลูกสร้าง (ล้านบาท)											
	ค่าทดแทน	15,800	บาท/ตร.ม	-	142	35	-	-	142	-	142	177
	รวมค่าเวนคืนและทดแทนสิ่งปลูกสร้าง (8)			218	660	555	191	238	898	563	1,223	1,414
	Consultant (Consultant and Independent Checking Engineer Fees)											
9	ค่าออกแบบ และ ควบคุมงาน (2%+5% of (1) to (7))			1,288	1,003	1,592	1,330	1,712	2,218	2,533	3,025	3,722
	Total Consultant (9)			1,288	1,003	1,592	1,330	1,712	2,218	2,533	3,025	3,722
	Total Amount (1) to (9)			**19,912**	**15,999**	**24,891**	**20,515**	**26,402**	**34,801**	**39,289**	**47,468**	**58,303**
	Operation and Maintenance (OPEX)											
10	Operation											
	Operation			7,758	6,124	10,722	8,744	11,845	16,681	19,328	24,059	29,701
	Maintenance											
	Railway system			5,854	3,937	8,311	6,261	8,982	12,666	14,822	18,448	23,265
	Civil			426	288	605	461	659	931	1,073	1,344	1,684
	Total (OPEX)			**14,038**	**10,349**	**19,638**	**15,466**	**21,485**	**30,278**	**35,222**	**43,851**	**54,650**

มูลค่าลงทุนและค่าใช้จ่ายรายปีของโครงการของแต่ละทางเลือก

รายการมูลค่าลงทุนและค่าใช้จ่าย	ตัวแปรราคาทางเศรษฐศาสตร์
ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและชดเชยทรัพย์สิน	1.00
ค่าก่อสร้างงานโยธา งานระบบรถไฟฟ้า และค่าจัดหาขบวนรถไฟฟ้า	0.88
ค่างานออกแบบและค่าควบคุมงานก่อสร้าง	0.92
ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา	0.92

ทางเลือกในการพัฒนาเส้นทางระบบขนส่งมวลชน	มูลค่าลงทุนโครงการ (ล้านบาท)					รวมทั้งสิ้น (ล้านบาท)
	ค่างานออกแบบ	ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและชดเชยทรัพย์สิน	ค่าก่อสร้างงานโยธา	ค่าก่อสร้างงานระบบ	ค่าควบคุมงานก่อสร้าง	
ทางเลือกที่ 1	375.72	217.95	10,153.20	8,632.61	939.29	20,318.77
ทางเลือกที่ 2	293.54	517.95	7,060.60	7,616.46	733.85	16,222.40
ทางเลือกที่ 3	461.27	464.85	13,291.00	9,772.68	1,153.18	25,142.98
ทางเลือกที่ 4	391.46	191.21	10,919.60	8,653.55	978.66	21,134.48
ทางเลือกที่ 5	501.66	238.23	15,109.60	9,973.62	1,254.16	27,077.27
ทางเลือกที่ 6	652.17	756.18	20,909.40	11,698.96	1,630.42	35,647.12
ทางเลือกที่ 7	743.00	563.38	23,607.40	13,542.83	1,857.51	40,314.12
ทางเลือกที่ 8	889.39	1,081.33	29,472.20	14,997.43	2,223.48	48,663.83
ทางเลือกที่ 9	1,089.11	1,237.40	36,621.40	17,834.20	2,722.78	59,504.89

รายการ	พ.ศ.2569	พ.ศ.2570	พ.ศ.2571	พ.ศ.2572	พ.ศ.2573	พ.ศ.2574
ค่างานออกแบบ	100%					
ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและชดเชยสิ่งปลูกสร้าง		50%	50%			
ค่าจ้างที่ปรึกษาควบคุมงาน			20%	30%	30%	20%
ค่าก่อสร้างงานโยธา			20%	30%	30%	20%
ค่าก่อสร้างรางและระบบอาณัติสัญญาณ				30%	40%	30%

พ.ศ.	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาของแต่ละทางเลือก								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2575	297.66	221.50	415.93	330.10	456.82	643.97	744.28	929.08	1,153.77
2576	305.06	227.00	426.28	338.32	468.20	660.02	762.83	952.25	1,182.54
2577	312.65	232.65	436.90	346.74	479.87	676.47	781.85	975.99	1,212.02
2578	320.43	238.43	447.78	355.37	491.82	693.34	801.34	1,000.33	1,242.25
2579	328.41	244.36	458.94	364.22	504.08	710.62	821.31	1,025.28	1,273.23
2580	336.58	250.44	470.37	373.29	516.64	728.34	841.79	1,050.85	1,304.99
2581	344.96	256.67	482.09	382.59	529.51	746.50	862.78	1,077.05	1,337.54
2582	375.67	277.35	525.65	414.33	575.59	811.24	941.69	1,173.50	1,461.37
2583	406.59	298.20	569.51	446.31	621.99	876.44	1,021.14	1,270.63	1,586.04
2584	459.85	333.51	645.23	500.75	701.62	988.25	1,158.54	1,438.02	1,802.04
2585	424.86	311.79	595.06	466.58	650.07	916.04	1,066.91	1,327.78	1,657.03
2586	412.22	304.53	576.77	454.89	631.76	890.46	1,033.26	1,287.85	1,603.38
2587	399.82	297.45	558.81	443.45	613.81	865.40	1,000.20	1,248.65	1,550.66
2588	409.78	304.86	572.74	454.50	629.11	886.98	1,025.15	1,279.81	1,589.35
2589	419.99	312.45	587.02	465.83	644.80	909.11	1,050.72	1,311.74	1,629.01
2590	430.45	320.23	601.66	477.44	660.87	931.79	1,076.93	1,344.47	1,669.66
2591	441.18	328.20	616.66	489.34	677.35	955.03	1,103.80	1,378.02	1,711.33
2592	480.48	354.68	672.42	529.97	736.34	1,037.90	1,204.81	1,501.48	1,869.85
2593	520.07	381.37	728.57	570.91	795.74	1,121.37	1,306.51	1,625.81	2,029.44
2594	678.86	486.98	946.32	731.21	1,018.49	1,430.62	1,724.05	2,111.94	2,668.40
2595	543.46	398.76	761.28	596.86	831.68	1,172.06	1,365.10	1,698.97	2,120.30
2596	527.28	389.47	737.86	581.89	808.23	1,139.32	1,322.02	1,647.85	2,051.63
2597	511.40	380.41	714.87	567.25	785.26	1,107.24	1,279.70	1,597.68	1,984.15
2598	524.15	389.89	732.70	581.40	804.85	1,134.87	1,311.64	1,637.56	2,033.67
2599	537.22	399.60	750.98	595.90	824.93	1,163.19	1,344.38	1,678.44	2,084.44
2600	550.61	409.56	769.71	610.76	845.51	1,192.22	1,377.93	1,720.34	2,136.48
2601	564.34	419.77	788.92	625.99	866.60	1,221.98	1,412.32	1,763.28	2,189.82
2602	650.90	477.10	911.99	714.40	995.98	1,403.64	1,635.68	2,035.35	2,540.98
2603	701.57	511.26	983.87	766.81	1,072.03	1,510.48	1,765.87	2,194.50	2,745.26
2604	821.41	590.84	1,151.36	888.57	1,245.92	1,753.39	2,077.85	2,566.48	3,229.44
รวม	14,037.91	10,349.29	19,638.24	15,465.97	21,485.46	30,278.28	35,222.38	43,851.00	54,650.09

การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารบนระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพแต่ละทางเลือก

จะทำการประยุกต์ใช้แบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งที่ปรับปรุงเพิ่มเติม ทำการวิเคราะห์และคาดการณ์เปรียบเทียบระหว่างกรณีมีและไม่มีโครงการที่ปีเป้าหมายในอนาคต ดังนี้

- กรณีไม่มีโครงการ : โครงข่ายที่มีการดำเนินการตามแผนพัฒนาฯที่กำหนดไว้ในปีต่างๆ แต่ไม่มีการดำเนินการแนวเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพเร่งด่วน
- กรณีมีโครงการ : โครงข่ายที่มีการดำเนินการตามแผนพัฒนาฯ ที่กำหนดไว้ในปีต่างๆ และมีการดำเนินการแต่ละทางเลือกแนวเส้นทางระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพ

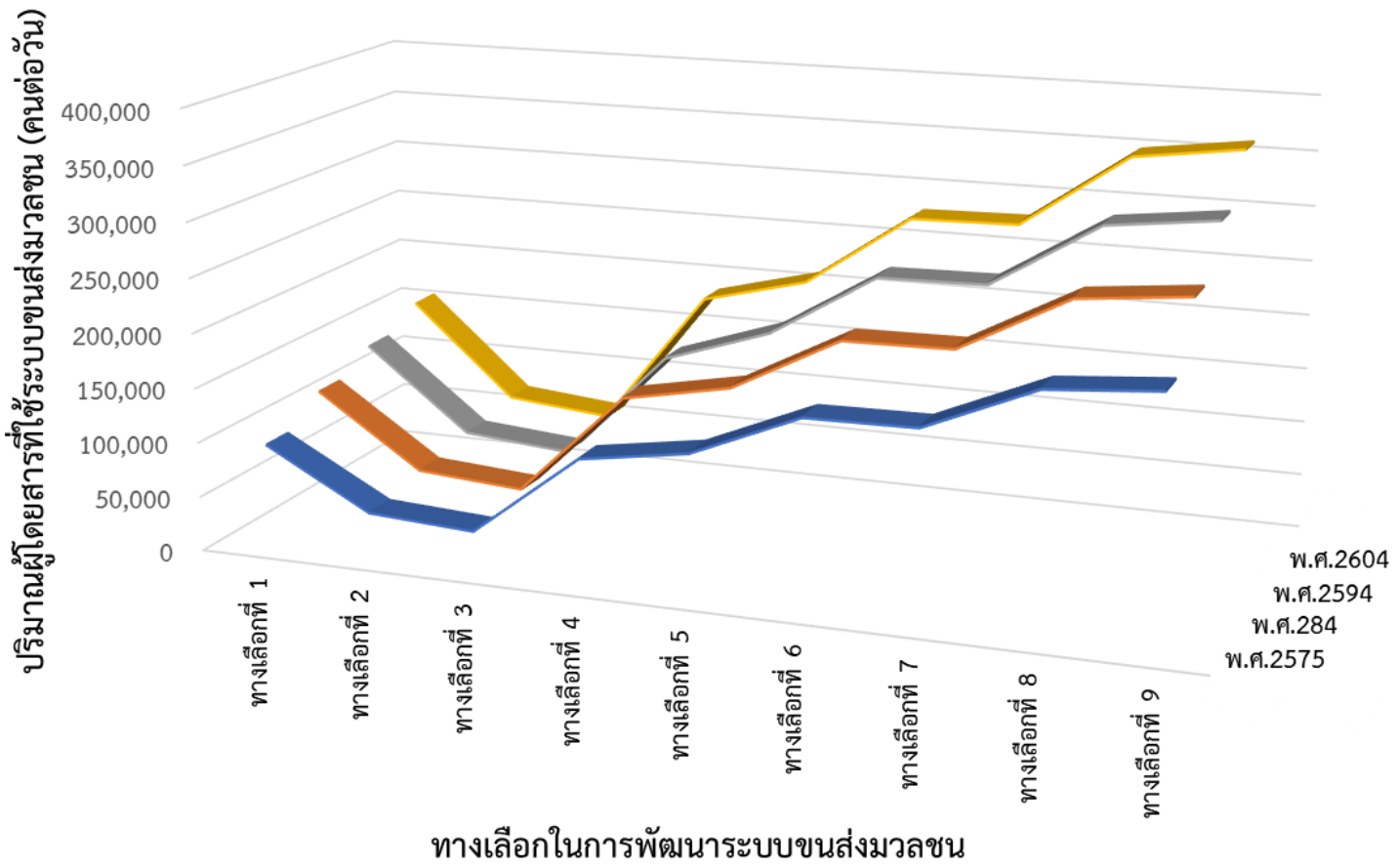
วิเคราะห์ในกรณีการจัดเก็บค่าโดยสารในอัตราที่แตกต่างกัน เพื่อจะได้นำมาข้อมูลมาใช้ในการเสนอแนะอัตราค่าโดยสารที่เหมาะสมของ ดังนี้

- จัดเก็บอัตราค่าโดยสาร เป็นอัตราค่าโดยสารคงที่ (Flat Rate) 15 บาท ตลอดโครงข่าย

การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารที่ใช้ระบบขนส่งมวลชนแต่ละทางเลือก

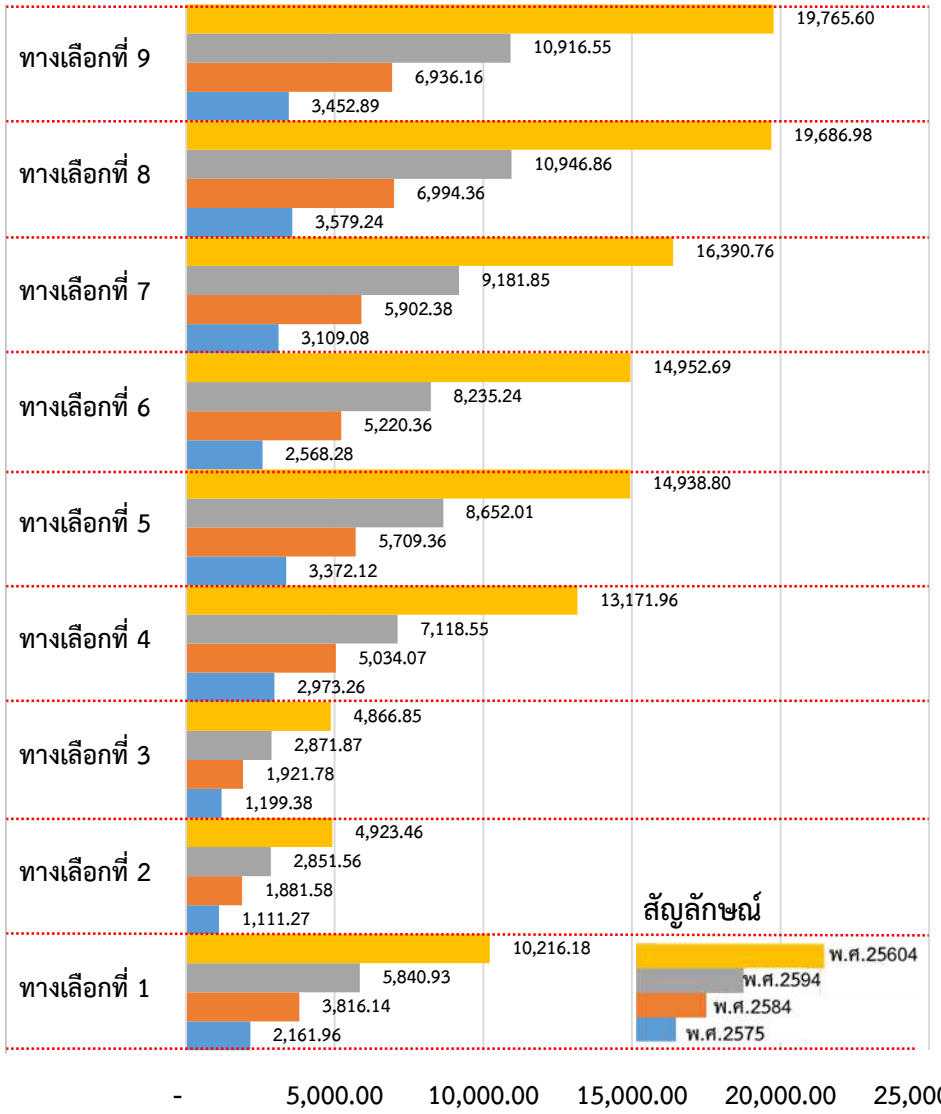
สถานี	ปริมาณผู้โดยสารที่ใช้ระบบขนส่งมวลชน(คนต่อวัน)			
	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2584	พ.ศ. 2584	พ.ศ. 2584
ทางเลือกที่ 1	95,049	118,075	136,507	154,874
ทางเลือกที่ 2	42,225	52,457	60,649	68,808
ทางเลือกที่ 3	36,523	45,373	52,458	59,515
ทางเลือกที่ 4	112,976	140,346	151,403	184,084
ทางเลือกที่ 5	128,132	159,172	184,018	208,776
ทางเลือกที่ 6	169,617	210,710	243,605	276,378
ทางเลือกที่ 7	170,870	212,264	245,399	278,416
ทางเลือกที่ 8	213,045	264,660	305,980	347,144
ทางเลือกที่ 9	221,057	274,614	317,488	360,199

สถานี	max. line load (คน/ทิศทาง/วัน)			
	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2584	พ.ศ. 2584	พ.ศ. 2584
ทางเลือกที่ 1	24,873	30,899	35,723	40,530
ทางเลือกที่ 2	10,855	13,485	15,590	17,688
ทางเลือกที่ 3	12,549	15,590	18,024	20,448
ทางเลือกที่ 4	21,974	27,298	31,559	35,806
ทางเลือกที่ 5	22,042	27,382	31,656	35,916
ทางเลือกที่ 6	25,702	31,929	36,914	41,881
ทางเลือกที่ 7	24,500	30,435	35,186	39,920
ทางเลือกที่ 8	28,367	35,240	40,742	46,224
ทางเลือกที่ 9	28,326	35,189	40,684	46,157



การประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจของแต่ละทางเลือก

ผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจทั้งหมดของแต่ละทางเลือก (ล้านบาท/ปี)



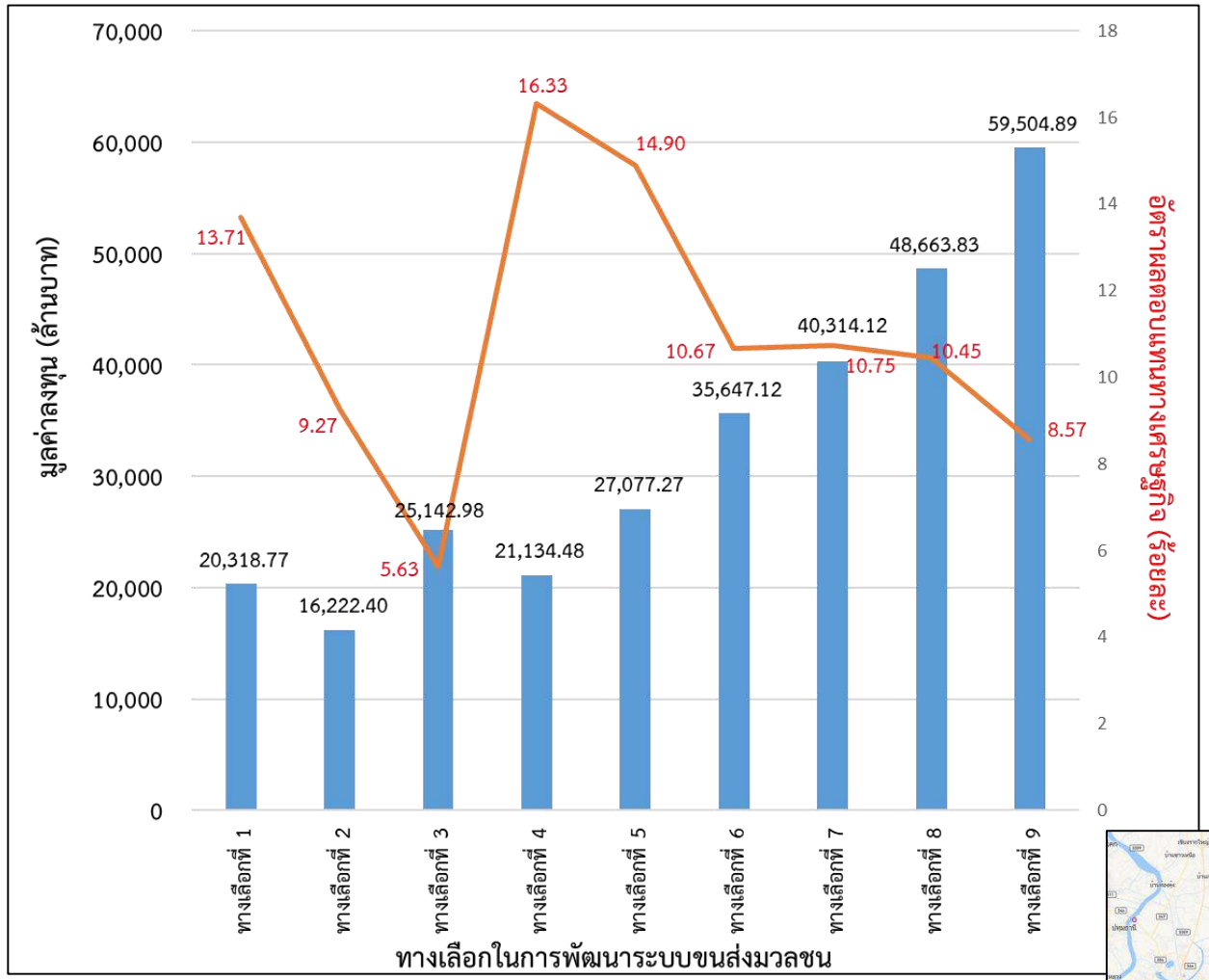
	การประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้ยานพาหนะ (ล้านบาท/ปี)			
	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2584	พ.ศ. 2594	พ.ศ. 2604
ทางเลือกที่ 1	569.35	673.31	841.51	905.72
ทางเลือกที่ 2	307.18	358.96	440.41	478.19
ทางเลือกที่ 3	351.32	404.92	485.95	533.26
ทางเลือกที่ 4	821.88	960.37	1,099.42	1,279.32
ทางเลือกที่ 5	932.13	1,089.20	1,336.25	1,450.92
ทางเลือกที่ 6	551.63	689.54	932.60	967.75
ทางเลือกที่ 7	743.52	901.71	1,169.68	1,237.21
ทางเลือกที่ 8	819.78	1,006.09	1,327.16	1,392.96
ทางเลือกที่ 9	756.58	940.27	1,261.90	1,314.07

	การประหยัดมูลค่าเวลาในการเดินทาง (ล้านบาท/ปี)			
	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2584	พ.ศ. 2594	พ.ศ. 2604
ทางเลือกที่ 1	1,282.91	2,776.58	4,541.68	8,817.79
ทางเลือกที่ 2	637.00	1,327.37	2,171.59	4,185.16
ทางเลือกที่ 3	656.95	1,296.59	2,121.58	4,043.52
ทางเลือกที่ 4	1,704.32	3,551.29	5,421.10	11,196.74
ทางเลือกที่ 5	1,932.95	4,027.68	6,588.89	12,698.63
ทางเลือกที่ 6	1,716.59	4,155.75	6,795.34	13,458.52
ทางเลือกที่ 7	1,961.11	4,510.17	7,375.91	14,480.57
ทางเลือกที่ 8	2,313.54	5,441.01	8,897.78	17,536.31
ทางเลือกที่ 9	2,284.76	5,484.42	8,968.23	17,736.73

	การลดการปล่อยมลพิษจากการขนส่ง (ล้านบาท/ปี)			
	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2584	พ.ศ. 2594	พ.ศ. 2604
ทางเลือกที่ 1	304.46	360.06	450.01	484.34
ทางเลือกที่ 2	164.27	191.96	235.51	164.27
ทางเลือกที่ 3	187.87	216.54	259.87	285.16
ทางเลือกที่ 4	439.51	513.57	587.92	684.13
ทางเลือกที่ 5	498.47	582.46	714.57	775.89
ทางเลือกที่ 6	294.99	368.74	498.72	517.51
ทางเลือกที่ 7	397.60	482.20	625.50	661.61
ทางเลือกที่ 8	438.38	538.01	709.71	744.90
ทางเลือกที่ 9	404.59	502.82	674.81	702.71

	การประหยัดจากอุบัติเหตุทางถนน (ล้านบาท/ปี)			
	พ.ศ. 2575	พ.ศ. 2584	พ.ศ. 2594	พ.ศ. 2604
ทางเลือกที่ 1	5.24	6.19	7.74	8.33
ทางเลือกที่ 2	2.83	3.30	4.05	4.40
ทางเลือกที่ 3	3.23	3.72	4.47	4.90
ทางเลือกที่ 4	7.56	8.83	10.11	11.77
ทางเลือกที่ 5	8.57	10.02	12.29	13.35
ทางเลือกที่ 6	5.07	6.34	8.58	8.90
ทางเลือกที่ 7	6.84	8.29	10.76	11.38
ทางเลือกที่ 8	7.54	9.25	12.21	12.81
ทางเลือกที่ 9	6.96	8.65	11.61	12.09

การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจเบื้องต้นของทางเลือก



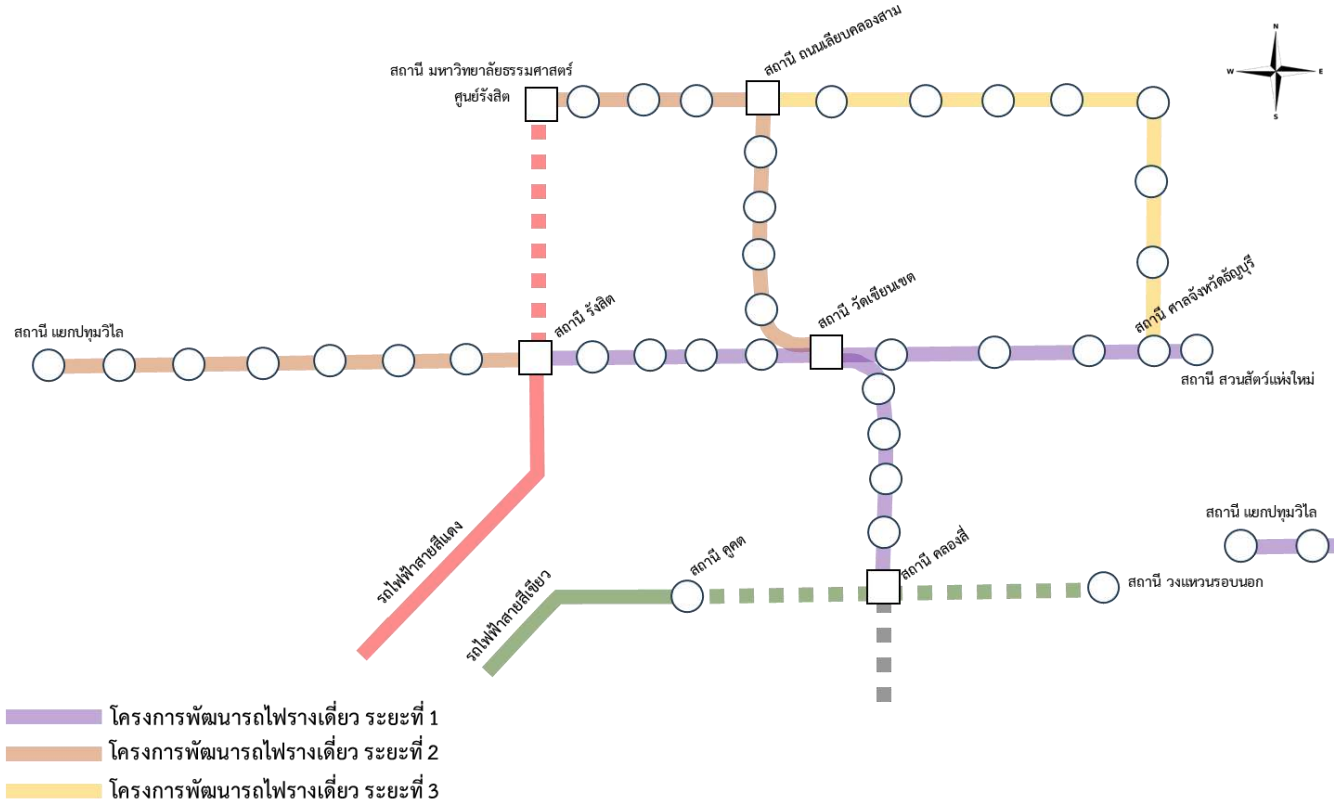
ทางเลือกในการพัฒนาเส้นทางระบบระบบขนส่งมวลชน	ดัชนีหลักทางด้านเศรษฐกิจ		
	NPV (ล้านบาท)	EIRR (ร้อยละ)	B/C
ทางเลือกที่ 1	**1,598**	**13.71**	**1.19**
ทางเลือกที่ 2	-1,784	9.27	0.74
ทางเลือกที่ 3	-5,663	5.63	0.48
ทางเลือกที่ 4	**4,361**	**16.33**	**1.48**
ทางเลือกที่ 5	**3,693**	**14.90**	**1.32**
ทางเลือกที่ 6	-2,119	10.67	0.79
ทางเลือกที่ 7	-2,212	10.75	0.88
ทางเลือกที่ 8	-3,320	10.45	0.85
ทางเลือกที่ 9	-8,480	8.57	0.68

ทางเลือกที่ 1

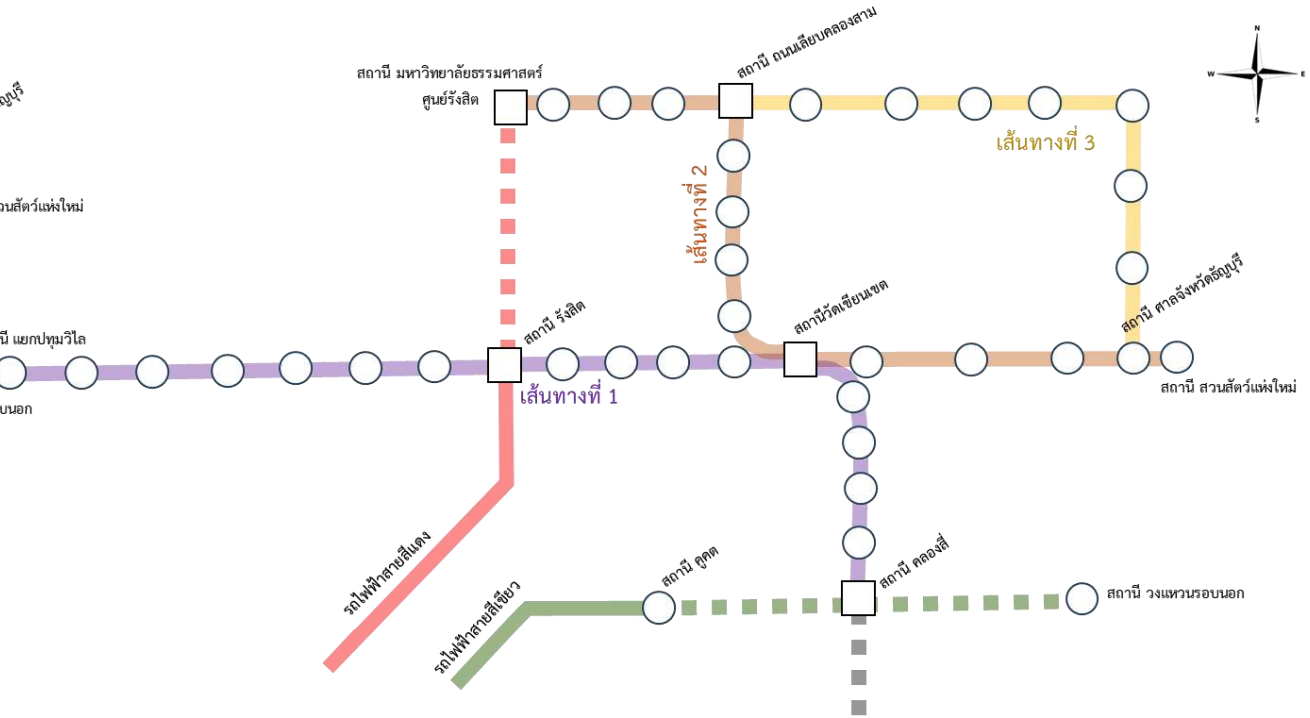
ทางเลือกที่ 4

ทางเลือกที่ 5

แผนการพัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้ารางเดี่ยว จังหวัดปทุมธานี



เส้นทางการเดินรถของโครงข่ายรถไฟฟ้ารางเดี่ยว จังหวัดปทุมธานี



แผนการพัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้ารางเดี่ยว จังหวัดปทุมธานี

การเสนอแนะแนวเส้นทางระบบระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพเร่งด่วน

บนถนนรังสิต-นครนายก

เส้นทางที่ 1
สถานีรังสิต (สายสีแดง) – สถานีคลองสี่
ระยะทาง 16.70 กิโลเมตร

บนถนนเลียบคลองสี่

เส้นทางที่ 2
ถนนรังสิตนครนายก กม. 5–สวนสัตว์แห่งใหม่
ระยะทาง 9.00 กิโลเมตร

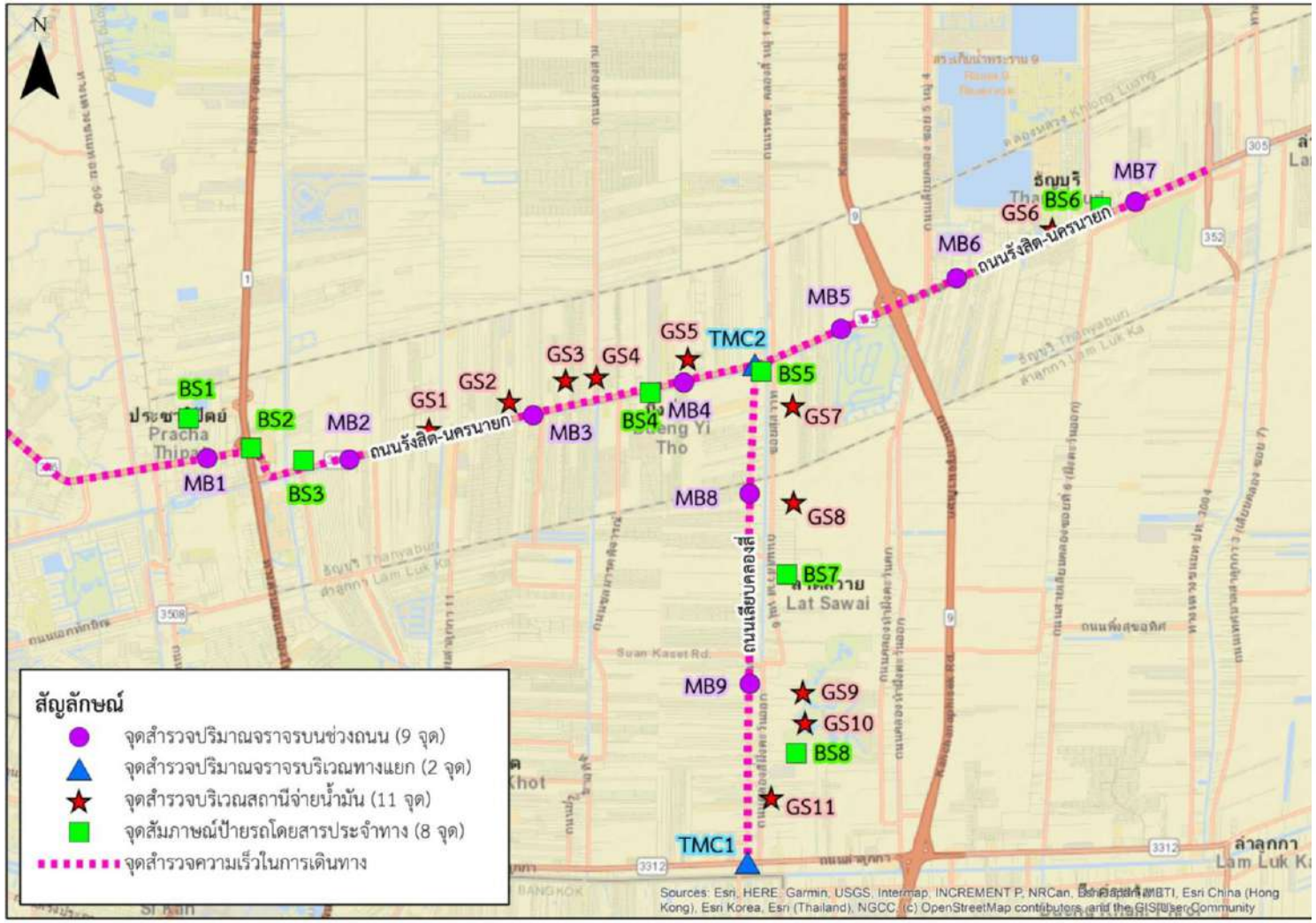
สถานีสวนสัตว์แห่งใหม่
สถานีวัดเขียนเขต
ต-นครนายก
ทางหลวงชนบท ปท.3017
ถนนกาญจนาภิเษก
รถไฟฟ้า (สายสีเขียว)
ถนนวิภาวดีรังสิต
ถนนลำลูกกา
สถานีคูคต
สถานีคลองสี่
สถานีวงแหวนรอบนอก

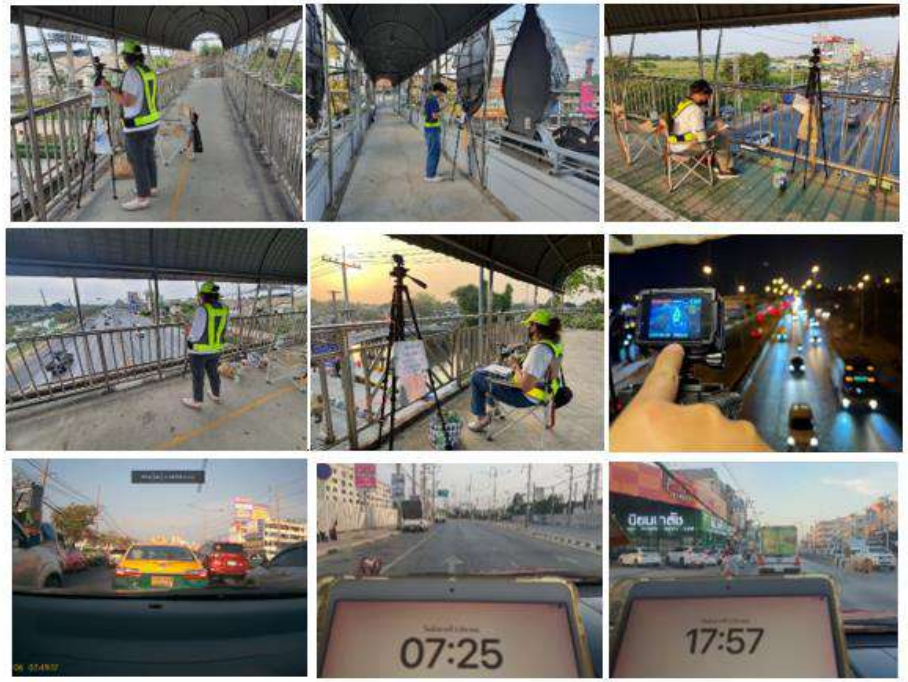
เส้นทางที่ 1 : สถานีรังสิต – สถานีคลองสี่
เส้นทางที่ 2 : สถานีวัดเขียนเขต – สถานีสวนสัตว์แห่งใหม่
ส่วนต่อขยายรถไฟฟ้าสายสีเขียว ช่วง คูคต-วงแหวนรอบนอก
ส่วนต่อขยายรถไฟฟ้าสายสีเทา ช่วง รามอินทรา-ลำลูกกา
ส่วนต่อขยายรถไฟฟ้าสายสีแดง ช่วง รังสิต-บธ. ศูนย์รังสิต
สถานีรถไฟฟ้า
จุดเชื่อมต่อสถานีรถไฟฟ้า

แนวเส้นทางระบบระบบขนส่งมวลชนที่มีศักยภาพเร่งด่วน

- ประกอบด้วย 2 เส้นทาง
- ระยะทาง 25.70 กิโลเมตร
- มีจุดเชื่อมต่อที่สถานีวัดเขียนเขต

การสำรวจด้านการจราจรและขนส่งเพิ่มเติมตามแนวเส้นทางโครงการนำร่องเพิ่มเติม

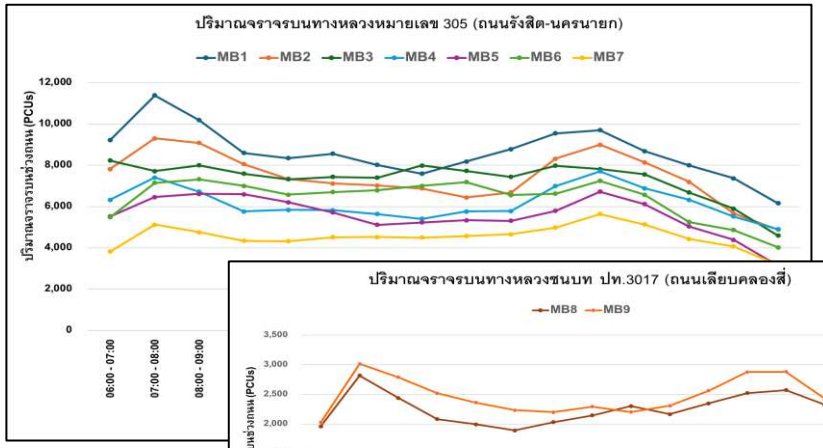


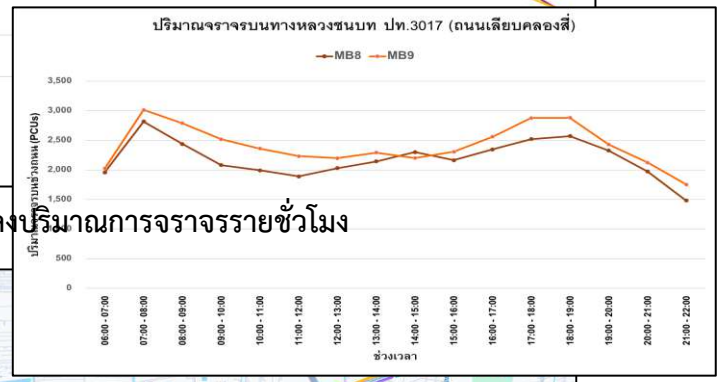


บรรยากาศการสำรวจข้อมูลสภาพการจราจร

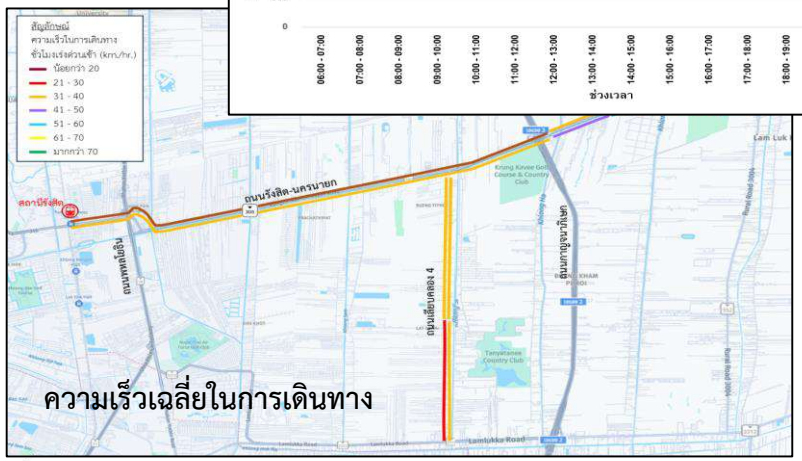
บรรยากาศการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางโดยวิธีสัมภาษณ์

ผลการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเดินทางเพิ่มเติม

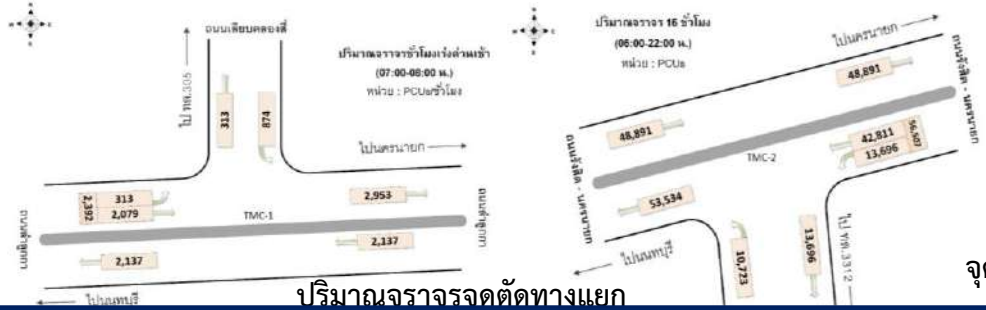




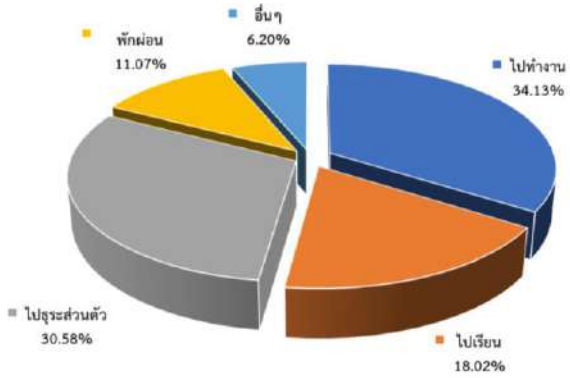
การเปลี่ยนแปลงปริมาณการจราจรรายชั่วโมง



ความเร็วเฉลี่ยในการเดินทาง

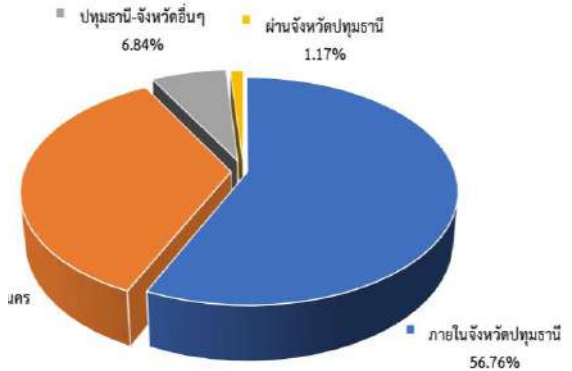


ปริมาณจราจรจุดตัดทางแยก



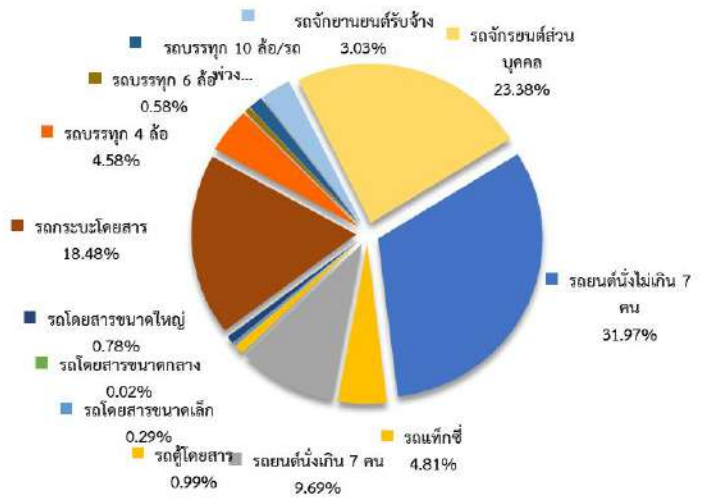
จำแนกตามวัตถุประสงค์ในการเดินทาง

จุดต้นทาง/ปลายทางของผู้โดยสารที่ใช้รถโดยสารประจำทาง



จุดต้นทาง/ปลายทางของผู้โดยสารที่ใช้รถยนต์ส่วนตัว

ผลการสำรวจปริมาณจราจรบนช่วงถนนแต่ละจุดสำรวจ



ภาพรวมสัดส่วนของยานพาหนะเฉลี่ยบนช่วงถนนที่สำรวจ

การปรับเทียบแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง eBUM เพิ่มเติม

1. เครื่องมือที่ใช้

2. การทบทวนแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง

- ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้เป็นข้อมูลนำเข้า (Input) ของแบบจำลอง Extended Bangkok Urban Model (eBUM)
- ระบบพื้นที่ย่อยในการศึกษา (จำนวน 1,885 โซน)
- แบบจำลองระบบโครงข่ายคมนาคมขนส่ง

3. การปรับเทียบแบบจำลอง

4. สมมติฐานในการคาดการณ์

- ฐานข้อมูลแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่ง
- ข้อมูลระบบขนส่งมวลชน
- แผนงานโครงการในอนาคต
- กรณีทดสอบต่างๆ

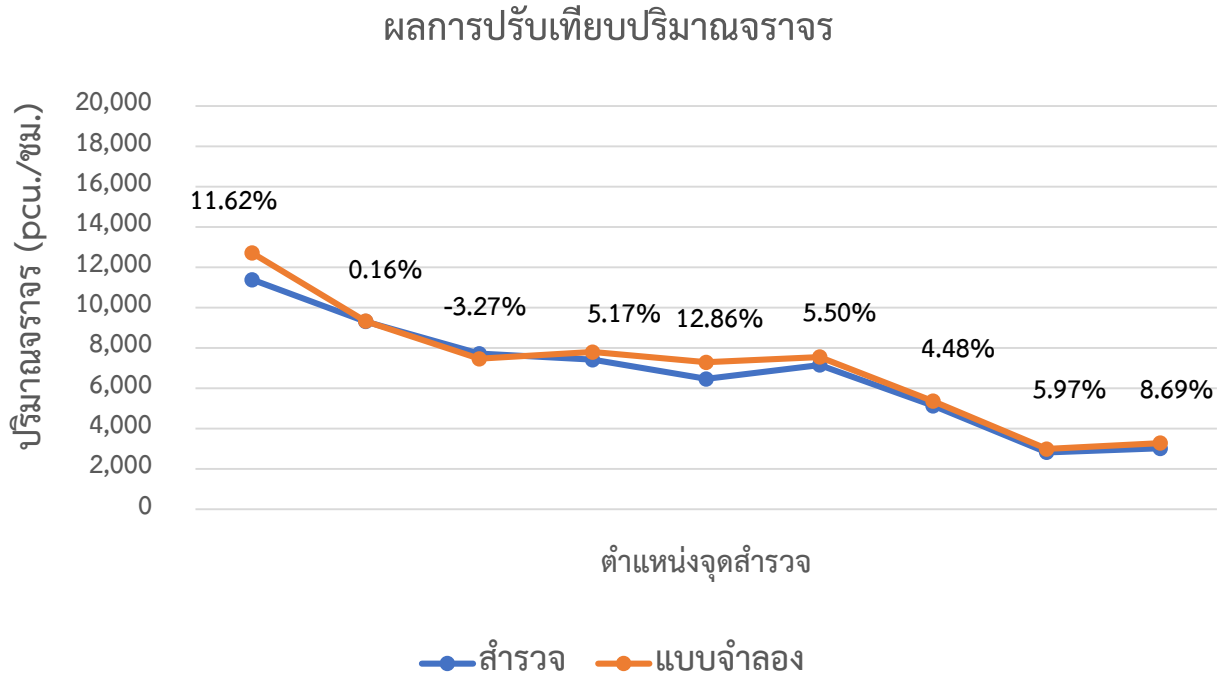
5. ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสาร

- ปริมาณผู้โดยสารขึ้น-ลงแต่ละสถานี
- ปริมาณผู้โดยสารบนขบวน
- ระยะทางการเดินทางเฉลี่ย
- สภาพจราจรบนโครงข่ายถนนในพื้นที่

ดัชนีชี้วัดในการปรับแก้ความถูกต้องของแบบจำลองจราจร

รายการตัวชี้วัด	ความคาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สูงสุด
ทางพิเศษ (Expressway)	+/- 10
ถนนสายหลัก (Major Arterial)	+/- 15
ถนนสายรอง (Minor Arterial)	+/- 25

ที่มา : โครงการพัฒนารูปแบบจำลองและระบบฐานข้อมูลจราจร (UTDM) ของ สนข.



การจัดเก็บอัตราค่าโดยสารตามระยะทาง

ข้อดี	ข้อจำกัด
- เป็นอัตราค่าโดยสารที่สะท้อนการเดินทางที่เป็นจริง กล่าวคือผู้เดินทางไกลก็ต้องจ่ายค่าโดยสารสูงกว่าผู้ที่เดินทางระยะทางใกล้ - โครงสร้างอัตราค่าโดยสารที่สัมพันธ์กับระยะทางจะมีค่าโดยสารที่แน่นอน ซึ่งสะท้อนต้นทุนที่เป็นจริง รวมทั้งคืนต้นทุนและให้ผลกำไรแก่ผู้ประกอบการได้ - การใช้ Smart Card นำไปใช้ง่ายกับโครงสร้างอัตราค่าโดยสารสัมพันธ์กับระยะทาง - เหมาะสำหรับกรณีโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนที่มีระยะทางยาวและมีผู้ประกอบการหลายราย ทำให้ง่ายในการจัดสรรรายได้ระหว่างผู้ประกอบการ ตลอดจนการขยายหรือเพิ่มเส้นทางในโครงข่ายระบบขนส่งมวลชน	- ในกรณีโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนที่มีความสลับซับซ้อน จะมีทางเลือกในการเดินทางมากกว่าเส้นทางทางเดียว ทำให้มีอัตราค่าโดยสารได้หลายค่า ทำให้ผู้โดยสารต้องวางแผนและเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการเดินทาง - ผู้โดยสารที่ที่เดินทางระยะไกล จะต้องจ่ายค่าโดยสารราคาสูง อาจไม่สามารถดึงดูดผู้โดยสารระยะไกล ทำให้ผู้โดยสารเลือกใช้รูปแบบการขนส่งประเภทอื่น

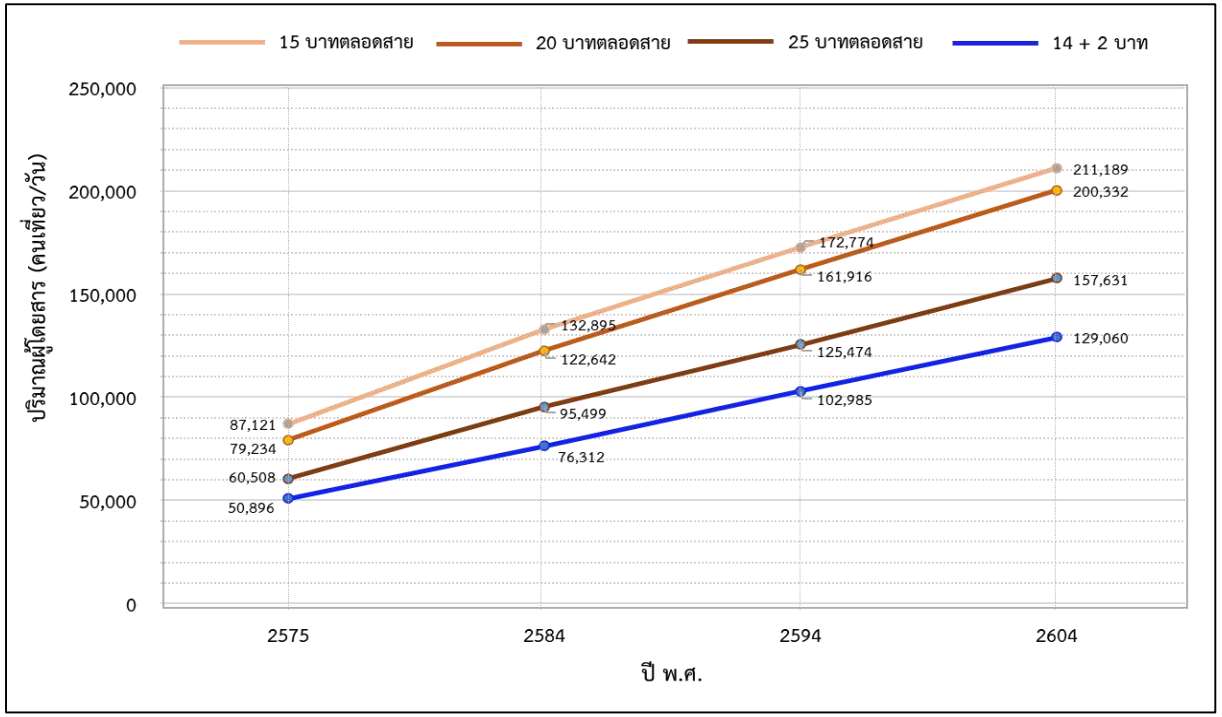
การจัดเก็บอัตราค่าโดยสารแบบคงที่

ข้อดี	ข้อจำกัด
- สำหรับผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกลจะเป็นอัตราการจัดเก็บที่ถูก - สะดวกในการจัดเก็บและง่ายสำหรับผู้โดยสารเป็นเพราะเป็นรูปแบบที่เข้าใจง่าย - เหมาะสำหรับโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนที่ไม่ยาวมากและมีผู้ประกอบการรายเดียว เนื่องจากเทคโนโลยีในการจัดเก็บจะไม่ซับซ้อน ทำให้มีต้นทุนต่ำ	- สำหรับผู้โดยสารที่เดินทางระยะใกล้จะเป็นอัตราค่าโดยสารที่แพง - ระบบอัตราค่าโดยสารนี้จะเป็นอัตราจัดเก็บของค่าเฉลี่ยในการเดินทาง ซึ่งรายได้จากค่าโดยสารของผู้ที่เดินทางระยะใกล้มาชดเชยผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกล - ในกรณีมีผู้ประกอบการหลายราย การจัดสรรรายได้ระหว่างผู้ประกอบการจะมีความยุ่งยากและซับซ้อน

การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและรายได้สำหรับกรณีจัดเก็บอัตราค่าโดยสารแตกต่างกัน

ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารกรณีจัดเก็บอัตราค่าโดยสารตามระยะทาง

พ.ศ.	ปริมาณผู้โดยสาร (คน/ปี)	รายได้จากการจัดเก็บค่าโดยสาร (ล้านบาท/ปี)
2575	50,896	514
2584	76,312	996
2594	102,985	1,690
2604	129,060	2,677



ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารกรณีจัดเก็บค่าโดยสารแบบราคาเดียวตลอดสาย

พ.ศ.	ปริมาณผู้โดยสาร (คน/ปี)			รายได้จากการจัดเก็บค่าโดยสาร (ล้านบาท/ปี)		
	15 บาท	20 บาท	25 บาท	15 บาท	20 บาท	25 บาท
2575	87,121	79,234	60,508	431	523	499
2584	132,895	122,642	95,499	822	1,011	984
2594	172,774	161,916	125,474	1,367	1,708	1,655
2604	211,189	200,332	157,631	2,139	2,706	2,661

กรณีจัดเก็บค่าโดยสารเท่ากับ 15 บาทตลอดสาย จะเป็นกรณีที่มีปริมาณผู้โดยสารมากที่สุด และเมื่อมีการจัดเก็บอัตราค่าโดยสารเพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มปริมาณผู้โดยสารลดลง โดยปริมาณผู้โดยสารในกรณีจัดเก็บค่าโดยสารที่อัตราค่าโดยสาร 20 บาท และ 25 บาท มีอัตราปริมาณผู้โดยสารลดลงเฉลี่ยร้อยละ 10 และร้อยละ 30 เมื่อเทียบกับกรณีอัตราค่าโดยสาร 15 บาท

การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและรายได้สำหรับกรณีจัดเก็บอัตราค่าโดยสาร

จากผลการเปรียบเทียบปริมาณผู้โดยสารที่คาดว่าจะมาใช้เส้นทางระบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยวตามแนวเส้นทางที่มีศักยภาพดังกล่าว และรายได้จากการ จัดเก็บค่าโดยสารจากการดำเนินนการโครงการรถไฟฟ้ารางเดี่ยว กรณีจัดเก็บอัตราค่าโดยสารแตกต่างกัน สามารถสรุปเปรียบเทียบได้ดังนี้

ในกรณีจัดเก็บค่าโดยสารแบบราคาเดียวตลอดสาย

- กรณีสมมติฐานในการเก็บค่าโดยสารเท่ากับ 15 บาทตลอดสาย ซึ่งเป็นกรณีที่มีปริมาณผู้โดยสารมากที่สุด และเมื่อมีการจัดเก็บอัตราค่าโดยสารเพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มปริมาณผู้โดยสารลดลง โดยปริมาณผู้โดยสารในกรณีจัดเก็บค่าโดยสารที่อัตราค่าโดยสาร 20 บาท และ 25 บาท จะมีอัตราปริมาณผู้โดยสารลดลงเฉลี่ยร้อยละ 10 และร้อยละ 30 เมื่อเทียบกับกรณีอัตราค่าโดยสาร 15 บาท
- เมื่อพิจารณารายได้พบว่ากรณีจัดเก็บค่าโดยสารที่อัตราค่าโดยสาร 20 บาท จะมีรายได้มากที่สุด ดังนั้นในกรณีจัดเก็บค่าโดยสารแบบราคาเดียวตลอดสายอัตราค่าโดยสารควรเป็น 20 บาท จะเหมาะสมที่สุด ทั้งนี้เพราะมีรายได้มากที่สุดในขณะที่ปริมาณผู้โดยสารลดลงไม่มาก ส่วนกรณีจัดเก็บค่าโดยสารที่อัตราค่าโดยสาร 25 บาท แม้ว่าจะมีรายได้น้อยกว่ากรณีจัดเก็บค่าโดยสารที่อัตราค่าโดยสาร 20 บาทเล็กน้อย แต่จะมีปริมาณผู้โดยสารลดลงมาก

ในกรณีจัดเก็บค่าโดยสารตามระยะทางตามข้อกำหนดของ MRT

Assessment Standardization โดยมีค่าโดยสารเริ่มต้นที่ 14 บาท และเพิ่มขึ้น 2 บาท/กิโลเมตร

- จะมีผู้โดยสารน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีจัดเก็บค่าโดยสารแบบราคาเดียวตลอดสาย แต่จะมีรายได้น้อยกว่ากรณีจัดเก็บค่าโดยสารแบบราคาเดียวตลอดสายอัตราค่าโดยสารควรเป็น 20 บาทเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องมาจากการมีปริมาณผู้โดยสารที่เดินทางระยะไกลที่ต้องมีการจ่ายค่าโดยสารที่สูงกว่ากรณีจัดเก็บค่าโดยสารแบบราคาเดียวตลอดสาย

ดังนั้นในการศึกษานี้จึงเสนอแนะ

- **กรณีจัดเก็บค่าโดยสารแบบราคาเดียวตลอดสายที่อัตราค่าโดยสาร 20 บาท ซึ่งจะมีความเหมาะสมที่สุด**
- **หรือกรณีจัดเก็บค่าโดยสารตามระยะทางตามข้อกำหนดของ MRT Assessment Standardization โดยมีค่าโดยสารเริ่มต้นที่ 14 บาท และเพิ่มขึ้น 2 บาท/กิโลเมตร ซึ่งหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเห็นชอบ และนำไปดำเนินการศึกษาในขั้นต่อไป**

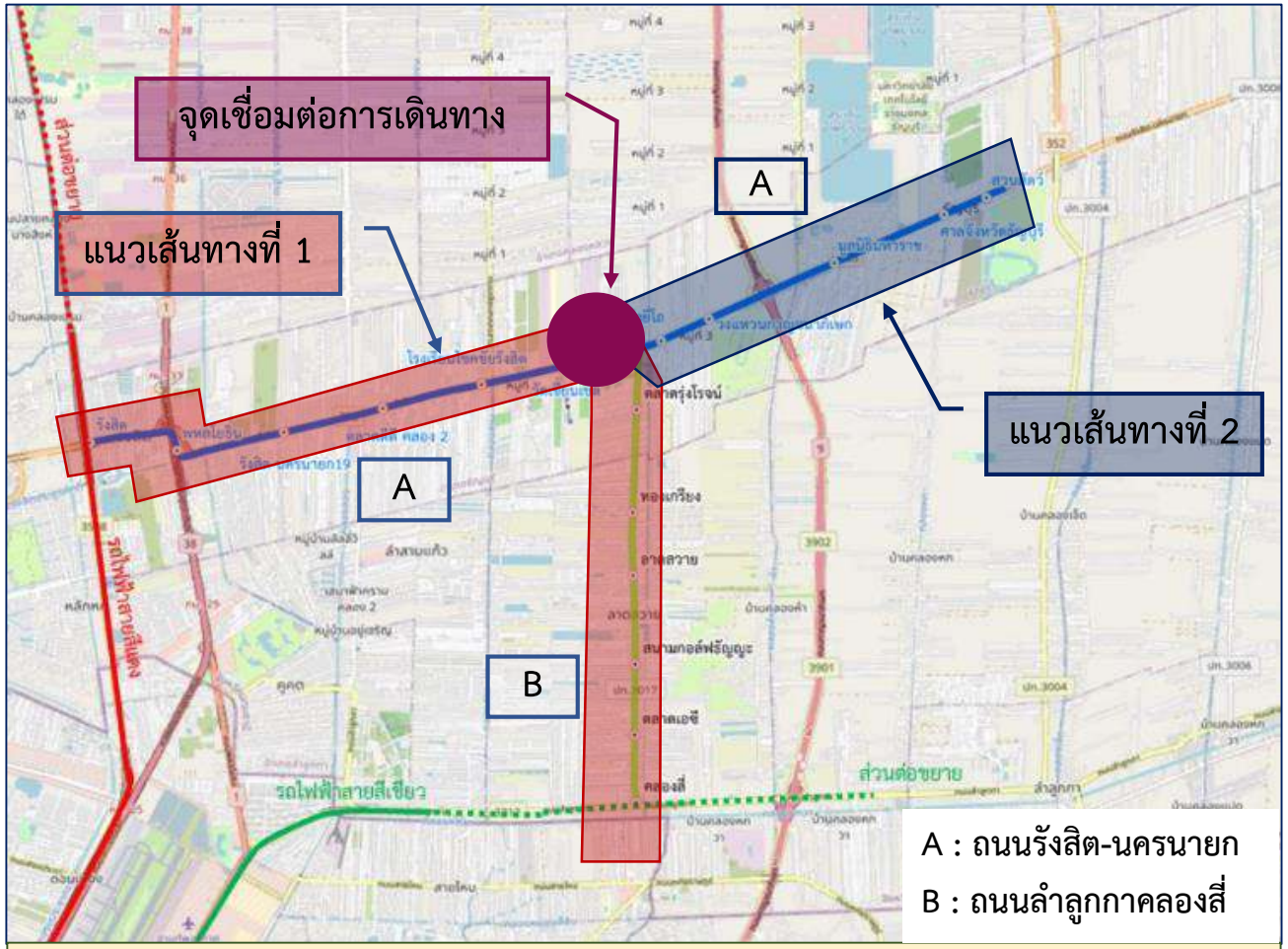
4. แนวเส้นทางนำร่องและการวางโครงสร้างของระบบ

4.1 แนวเส้นทางนำร่อง

4.2 ระบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยว (Monorail)

4.3 การวางโครงสร้างของระบบขนส่งมวลชนในโครงการ

4.1 แนวเส้นทางนำร่อง



แนวเส้นทางนำร่องในโครงการ

จากแผนการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนจังหวัดปทุมธานี สามารถสรุปแนวเส้นทางนำร่องที่เหมาะสม ได้ 2 แนวเส้นทางดังนี้

แนวเส้นทางที่ 1 : รังสิต-วัดเขียนเขต-คลองสี่

แนวเส้นทางที่ 2 : วัดเขียนเขต-สวนสัตว์แห่งใหม่

จากการสำรวจแนวเส้นทางนำร่อง มีถนนที่เกี่ยวข้องด้วยกัน 2 ช่วงถนน ดังนี้

A : ถนนรังสิต-นครนายก

B : ถนนลำลูกกาคลองสี่

ดังนั้นการพิจารณารูปแบบโครงสร้างทาง จะแบ่งตามลักษณะทางกายภาพของถนนตลอดแนวเส้นทาง

- ✓ แนวเส้นทางที่ 1 : รังสิต-วัดเขียนเขต-คลองสี่
  พิจารณา (A) ถนนรังสิต-นครนายก และ (B) ถนนลำลูกกาคลองสี่
- ✓ แนวเส้นทางที่ 2 : วัดเขียนเขต-สวนสัตว์แห่งใหม่
  พิจารณา (A) ถนนรังสิต-นครนายก

4.1 แนวเส้นทางนำร่อง (ต่อ)

แนวเส้นทางบนช่วงถนนรังสิต-นครนายก และ ลำลูกกาคลอง 4 (สถานีรถไฟฟ้าสายสีแดงรังสิต-วัดเขียนเขต-ลำลูกกาคลอง 4) ระยะทาง 16.70 กิโลเมตร

ถนน	เขตทางโดยประมาณ
รังสิต-ปทุมธานี	40 เมตร
ถนนพหลโยธิน	60 เมตร
รังสิต-นครนายก	35-40 เมตร
ลำลูกกาคลอง 4	26 เมตร

4.1 แนวเส้นทางนำร่อง (ต่อ)

แนวเส้นทางบนช่วงถนนรังสิต-นครนายก (ช่วง สถานีวัดเขียนเขต-สถานีสวนสัตว์ใหม่) ระยะทาง 9 กิโลเมตร

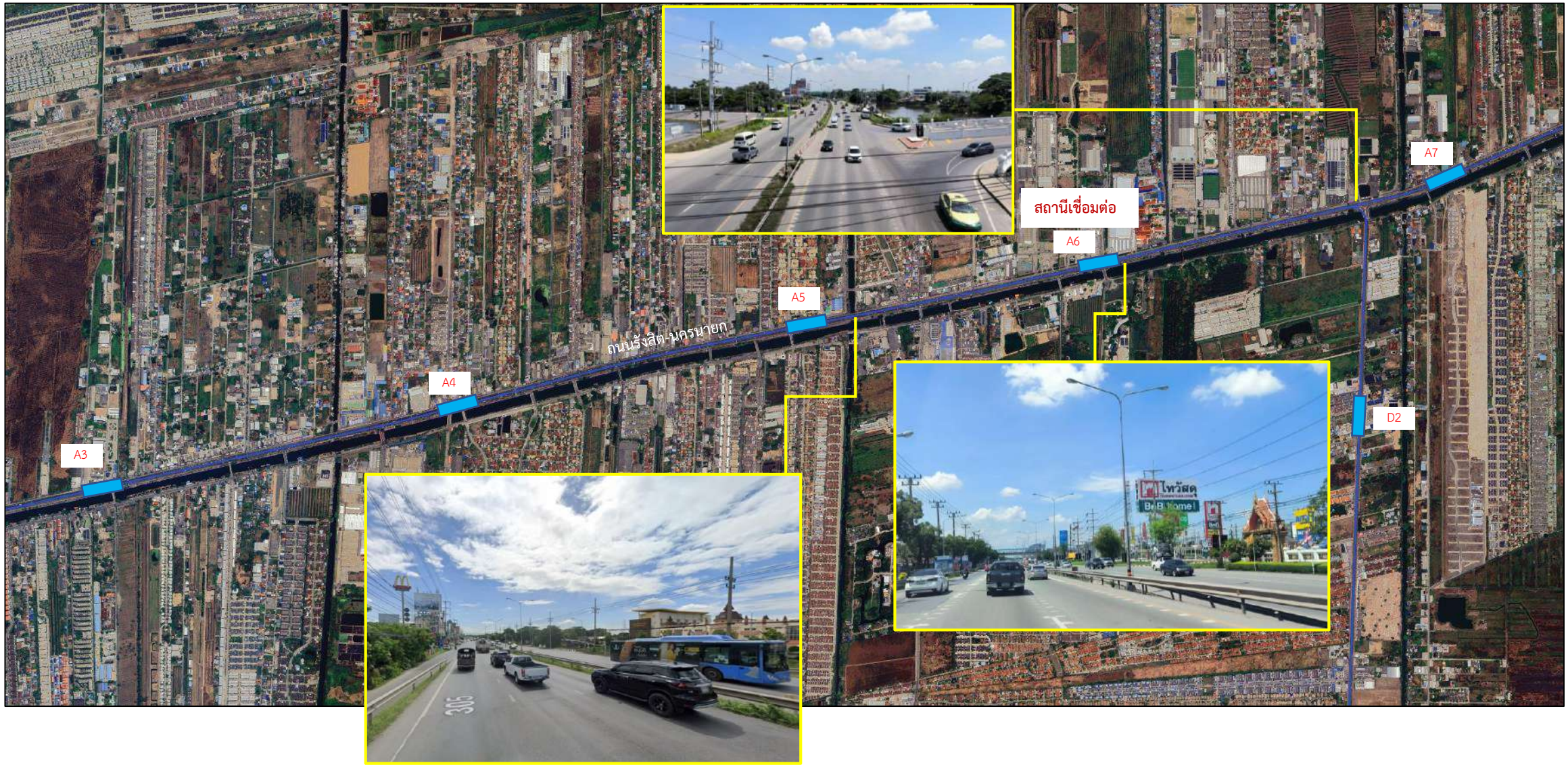
ถนน	เขตทาง โดยประมาณ
รังสิต-นครนายก	35-40 เมตร

4.1 แนวเส้นทางนำร่อง (ต่อ)

ภาพแนวเส้นทางบนช่วงถนนรังสิต-ปทุมธานี (ช่วง สถานีรังสิต[A1] - สถานีรังสิต นครนายก 19[A3]) เขตทางประมาณ 40 เมตร

4.1 แนวเส้นทางนำร่อง (ต่อ)

ภาพแนวเส้นทางบนช่วงถนนรังสิต-นครนายก (ช่วง สถานีรังสิต นครนายก 19[A3] – สถานีวัดเขียนเขต [A6]) เขตทางประมาณ 35-40 เมตร

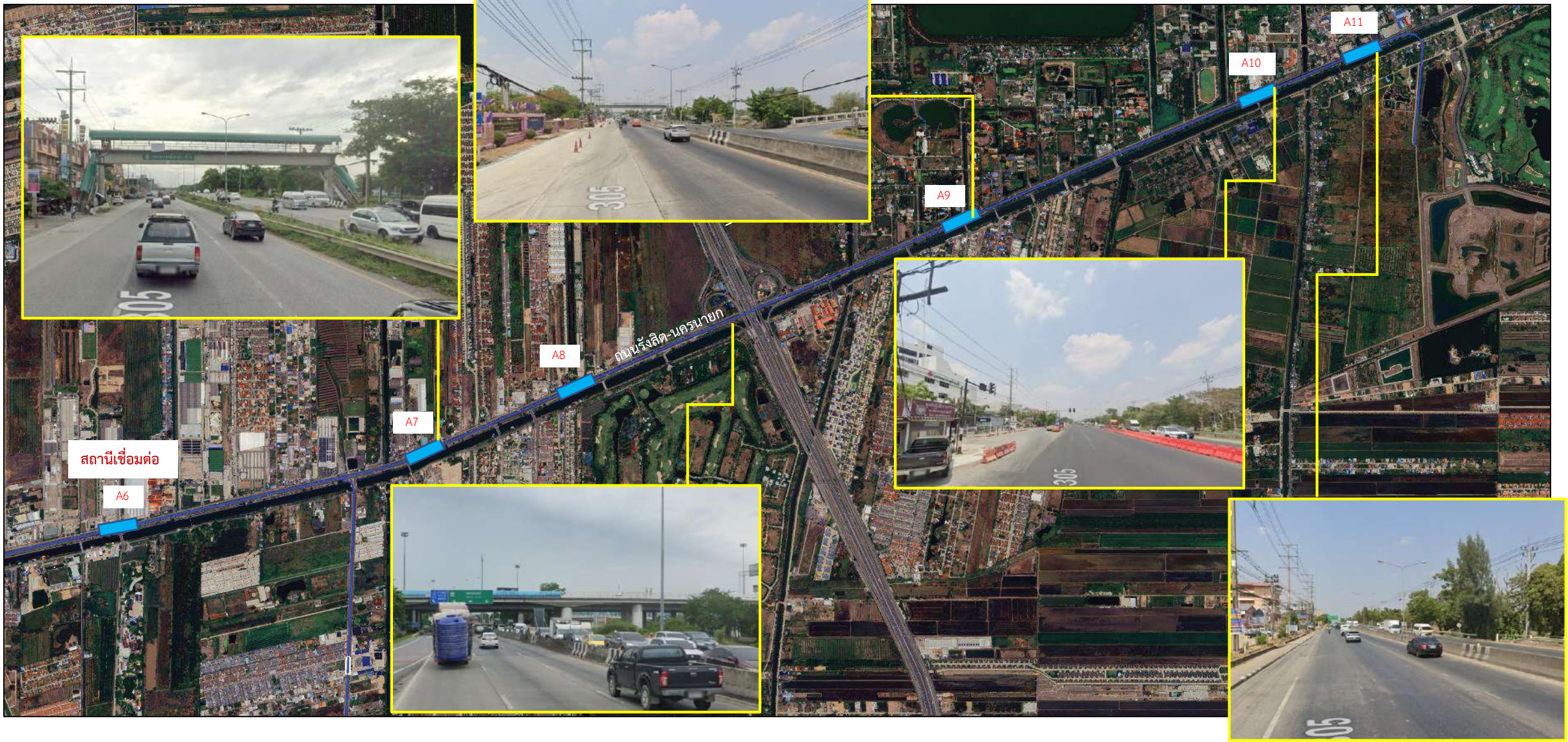


3.1 แนวเส้นทางนำร่อง (ต่อ)

ภาพแนวเส้นทางบนช่วงถนนลำลูกกาคลอง 4 (ช่วง สถานีวัดเขียนเขต [A6] – สถานีคลองสี่ [D7]) เขตทางประมาณ 26 เมตร

4.1 แนวเส้นทางนำร่อง (ต่อ)

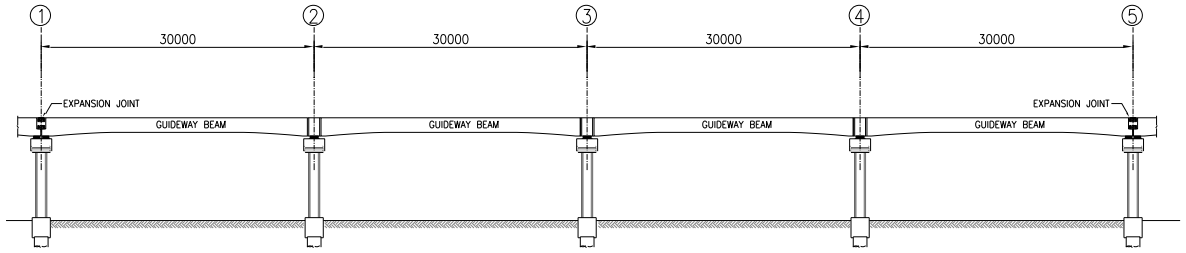
ภาพแนวเส้นทางบนช่วงถนนรังสิต-นครนายก (ช่วง สถานีรังสิต นครนายก 19[A6] – สถานีสวนสัตว์ [A11]) เขตทางประมาณ 35-40 เมตร

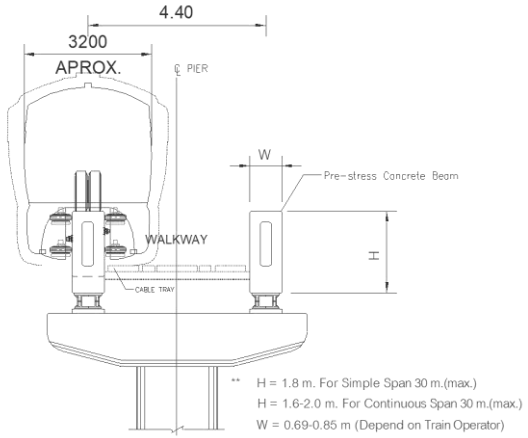


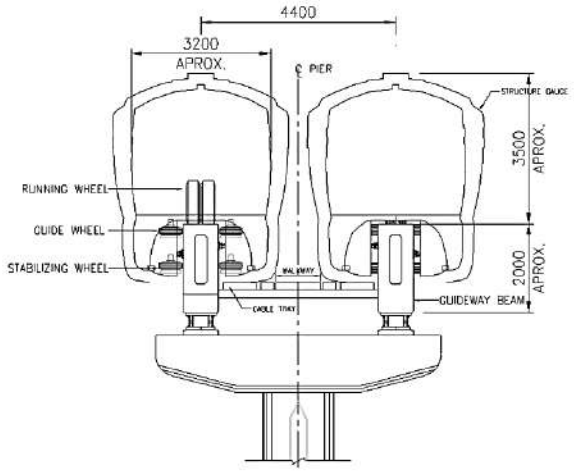
Monorail Train

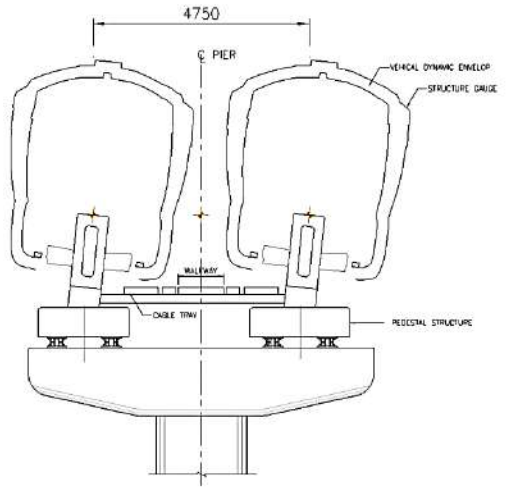
(Sydney / Australia)

รูปแบบและโครงสร้างทางวิ่ง









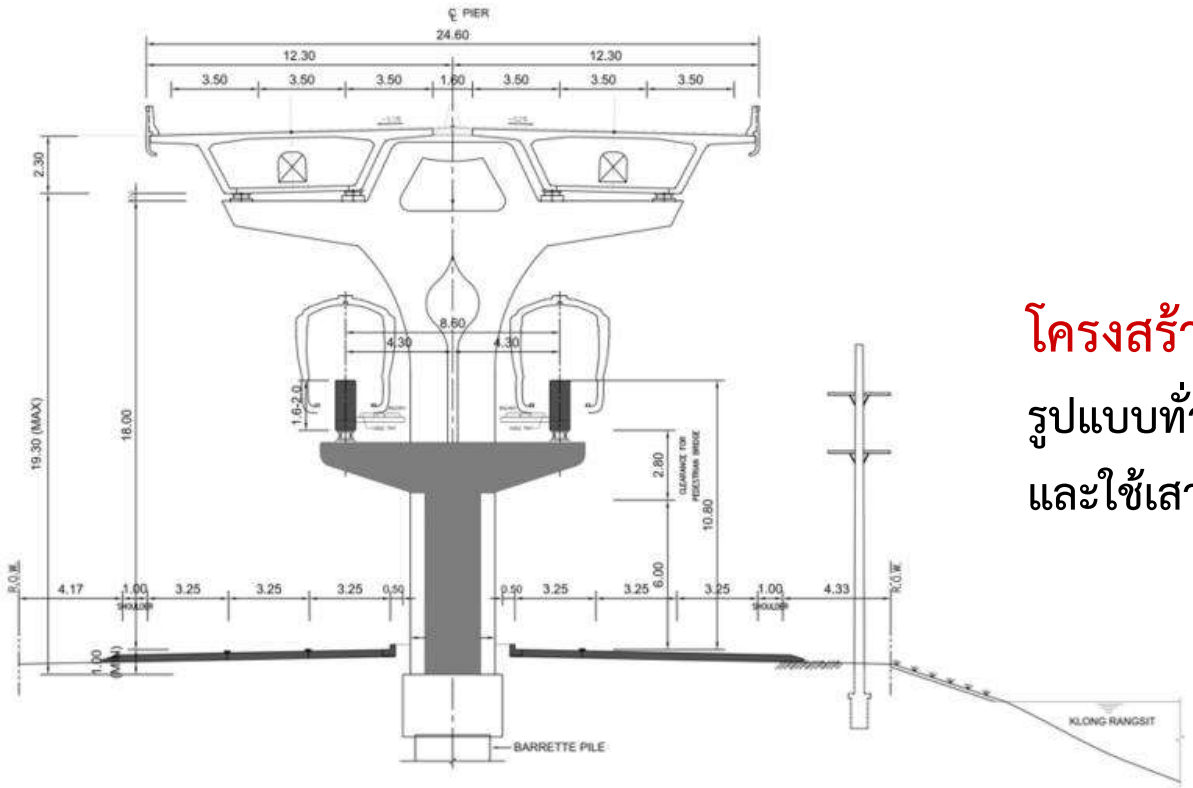
รูปแบบของคานทางวิ่งทั่วไป ประกอบด้วย คานทางวิ่งคู่วางห่างกันประมาณ 4.4 ม. สำหรับทางตรง และประมาณ 4.75 ม. สำหรับทางโค้ง

ช่องว่างระหว่างคานทางวิ่ง ประกอบด้วย ทางเดินอพยพบริเวณกึ่งกลางและส่วนของงานระบบสายไฟวางอยู่ทั้งสองข้างของทางเดิน

เป็นคานคอนกรีตหล่อสำเร็จ มีความยาวระหว่าง 22-30 เมตร และมีการออกแบบทั้ง Simple Span และ Continuous Span

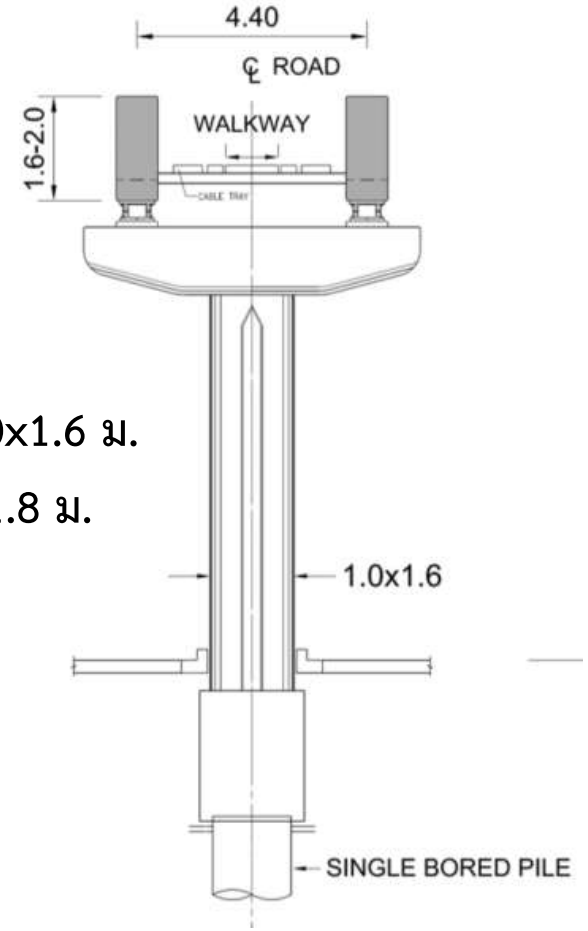
สำหรับทางวิ่งที่เป็นคานเหล็ก จะถูกนำมาใช้ในช่วง Long Span และช่วงที่มีรัศมีโค้งต่ำในจุดข้ามแยก

รูปแบบและโครงสร้างทางวิ่ง (ต่อ)



โครงสร้างรูปแบบทั่วไป

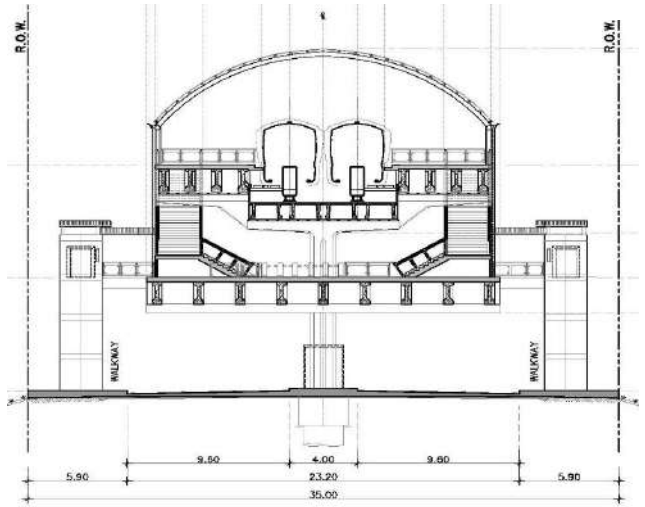
รูปแบบทั่วไป จะเป็นเสาเดี่ยวขนาดประมาณ 1.0x1.6 ม. และใช้เสาเข็มเจาะเดี่ยวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.8 ม.



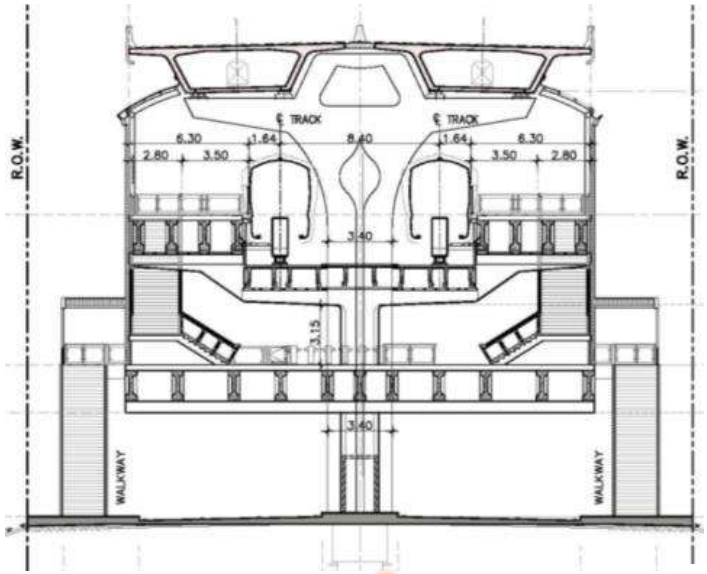
โครงสร้างซ้อนทับกับเสาตอม่อของการทางพิเศษ จะใช้การยื่นคานขวางออกไปเพื่อวางคานทางวิ่งโมโนเรล ซึ่งสามารถหลบเสาทางด่วนได้ โดยเสาต่อม่อมีขนาดประมาณ 1.4x2.2 ม. และใช้เข็ม Barrette Pile จำนวนสองต้นต่อฐาน

การออกแบบโครงสร้างสถานี

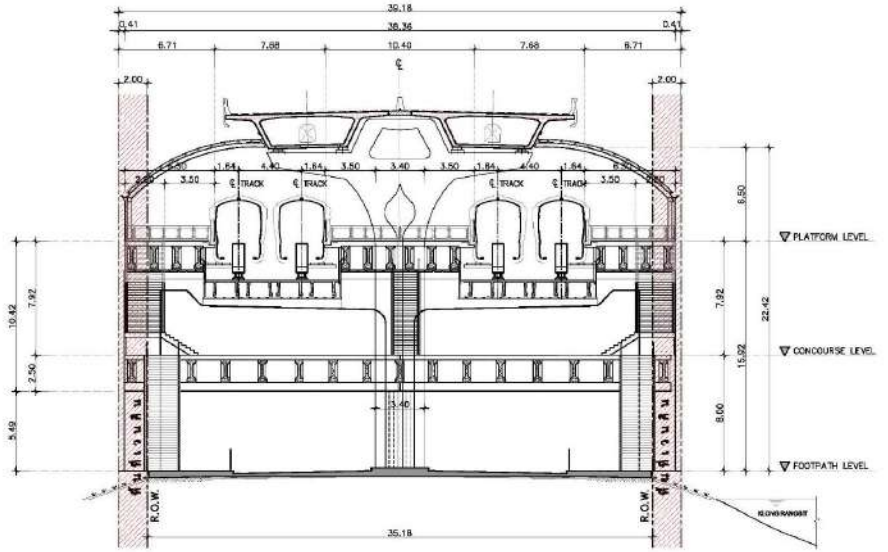
- โครงสร้างทางวิ่ง และสถานีตั้งบริเวณเกาะกลางของถนน
- ทางขึ้น-ลงตั้งอยู่บริเวณทางเท้าของทั้ง 2 ฝั่งถนน โดยมีบันได บันไดเลื่อน และลิฟต์ ฝั่งละ 1 ชุด



รูปแบบโครงสร้างสถานี Typical Station
แบบไม่ซ้อนทับกับเสาการทางพิเศษ
สถานีกว้าง 20.88 ยาว 60 เมตร



รูปแบบโครงสร้างทางวิ่ง Typical Station
แบบซ้อนทับเสาการทางพิเศษ
สถานีกว้าง 24.3 ยาว 70 เมตร



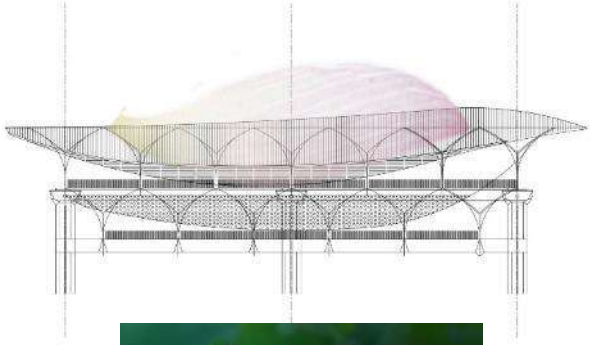
รูปแบบโครงสร้างทางวิ่ง Interchange Station สถานีวัดเขียนเขต
แบบซ้อนทับเสาการทางพิเศษ
สถานีกว้าง 38.4 ยาว 70 เมตร

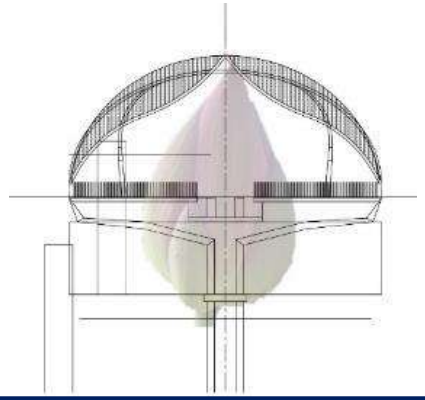
บนถนนเส้นรังสิต-ปทุมธานี และถนนลำลูกกาคลอง 4

แนวเส้นทางบนถนนเส้นรังสิต-นครนายก

รูปทัศนียภาพของ Typical Station

แนวความคิด : ดอกบัวหลวง





รูปทัศนียภาพของ Typical Station
แบบซ้อนทับกับเสาการทางพิเศษ

อาคารจอดและจร/ศูนย์ซ่อมบำรุง

Depot (Yellow Line)

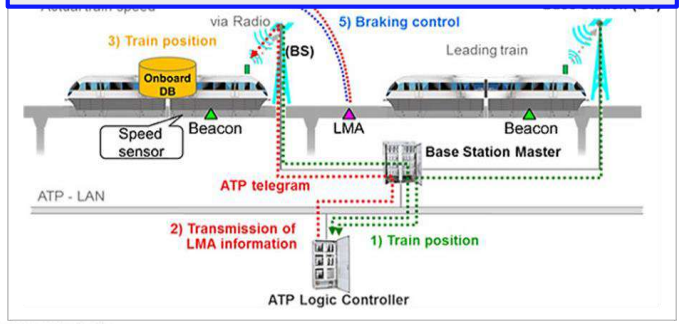
Park& Ride

การออกแบบด้านระบบบริหารจัดการระบบขนส่งมวลชนของโครงการเบื้องต้น

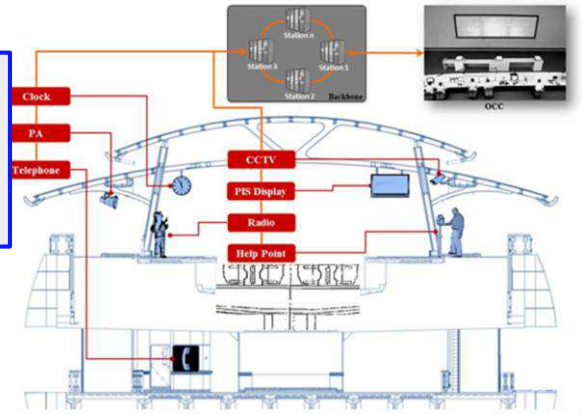
1) ระบบรถไฟฟ้า (Rolling Stock)

2) ระบบทางวิ่งเดี่ยว (Guideway Beam)

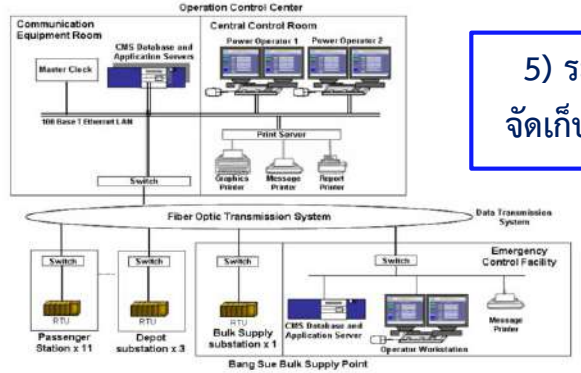
3) ระบบอาณัติสัญญาณ (Signalling System)



4) ระบบสื่อสาร (Communication System)

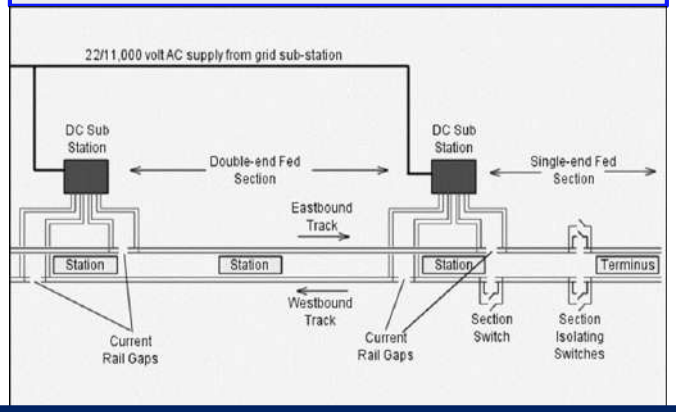


การออกแบบระบบบริหารจัดการระบบขนส่งมวลชน

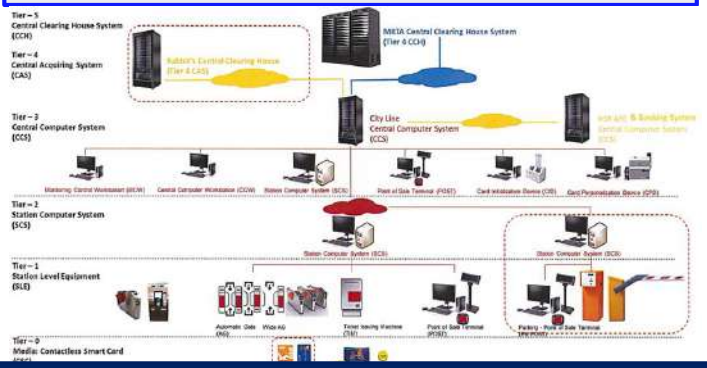


5) ระบบควบคุมและจัดเก็บข้อมูล (SCADA)

6) ระบบจ่ายไฟฟ้า (Power Supply System)



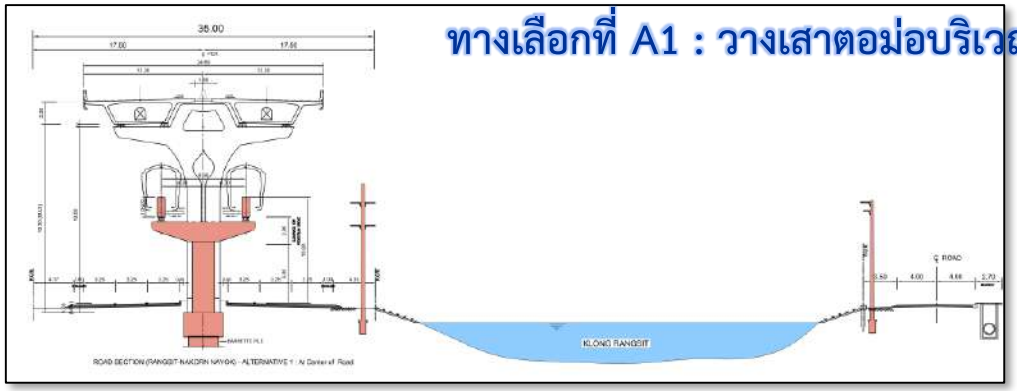
7) ระบบจัดเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (Automatic Fare Collection)

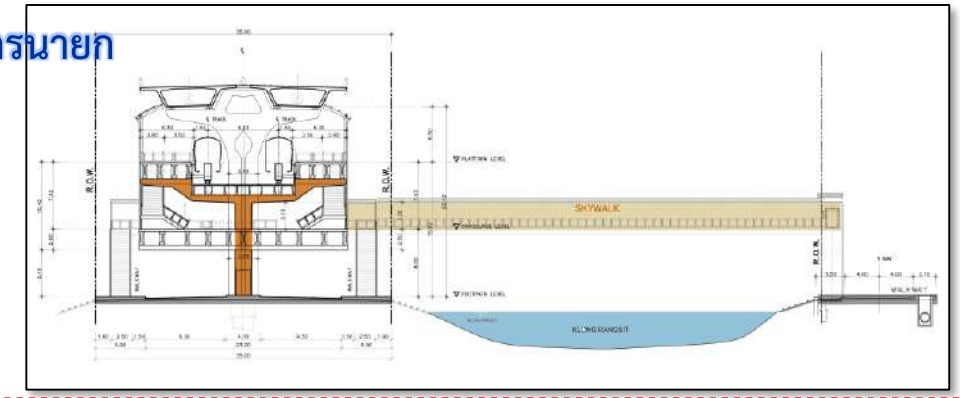


8) ระบบประตูกั้นชานชาลา (Platform Screen Door)

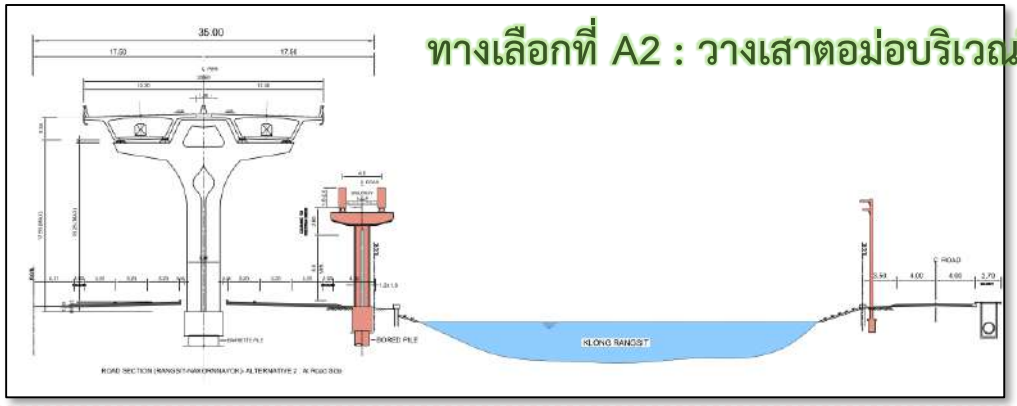
- ทางเลือกของการจัดวางตำแหน่งเสาตอม่อและสถานีรถไฟฟ้า บนถนนรังสิต - นครนายก

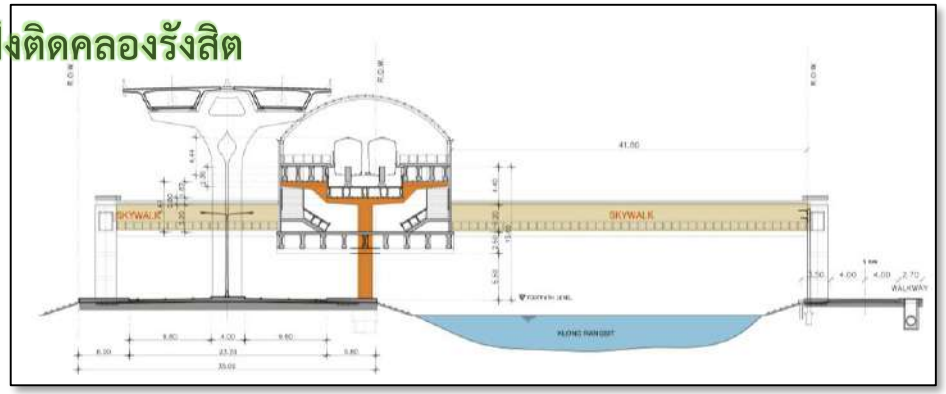
ทางเลือกที่ A1 : วางเสาตอม่อบริเวณเกาะกลางถนนรังสิต-นครนายก



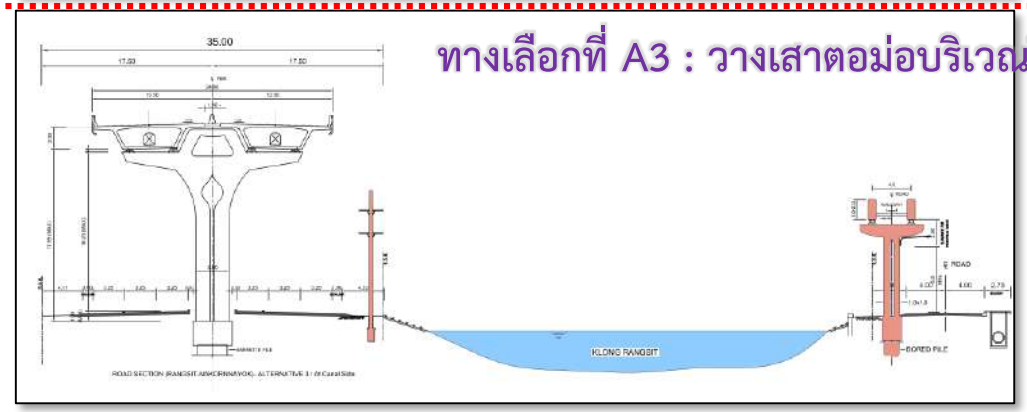


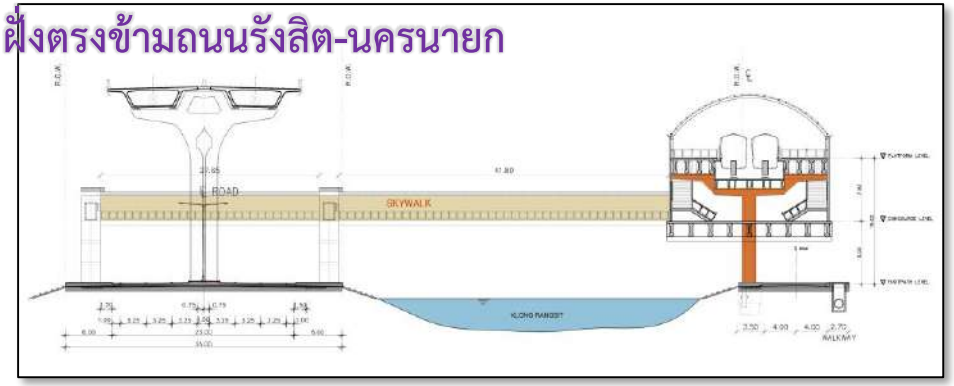
ทางเลือกที่ A2 : วางเสาตอม่อบริเวณริมถนนรังสิต-นครนายก ฝั่งติดคลองรังสิต





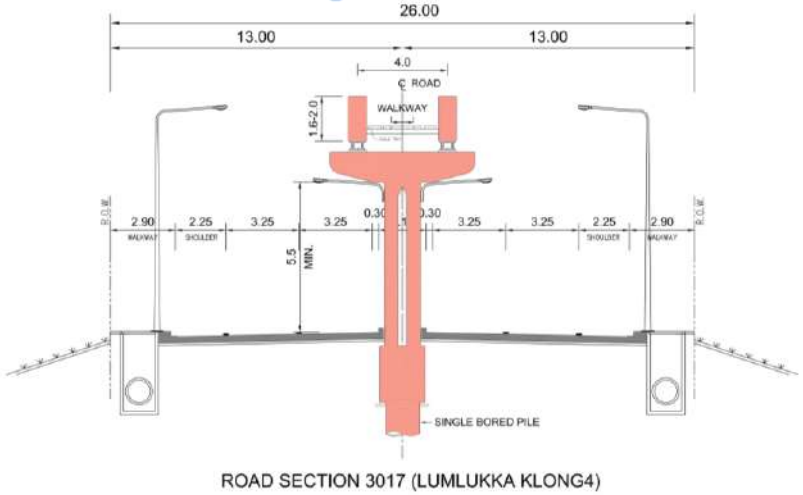
ทางเลือกที่ A3 : วางเสาตอม่อบริเวณริมคลองรังสิต-นครนายก ฝั่งตรงข้ามถนนรังสิต-นครนายก



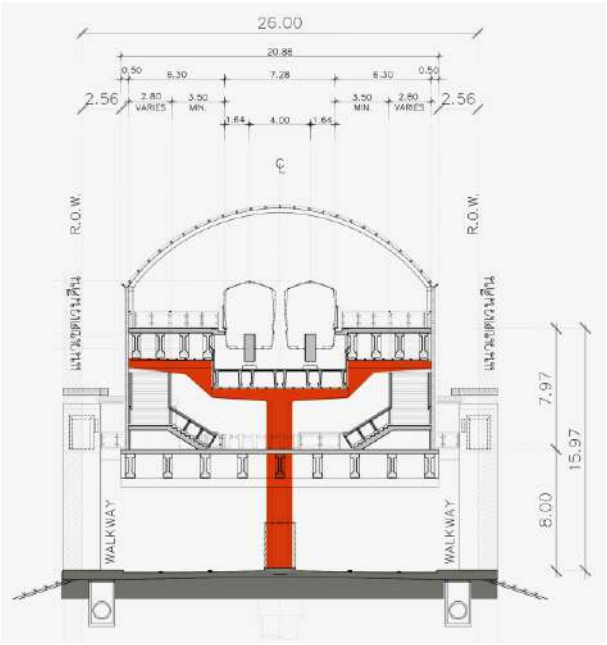


ทางเลือกของการจัดวางตำแหน่งเสาตอม่อและสถานีรถไฟฟ้า บนถนนลำลูกกาคลองสี่

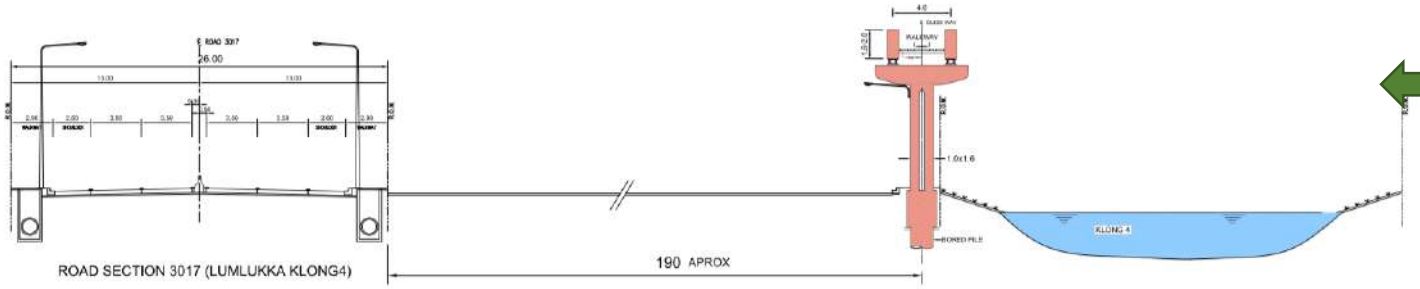
ทางเลือกที่ B1 : วางเสาตอม่อบริเวณเกาะกลางถนนลำลูกกา คลองสี่ (ทช.3017)



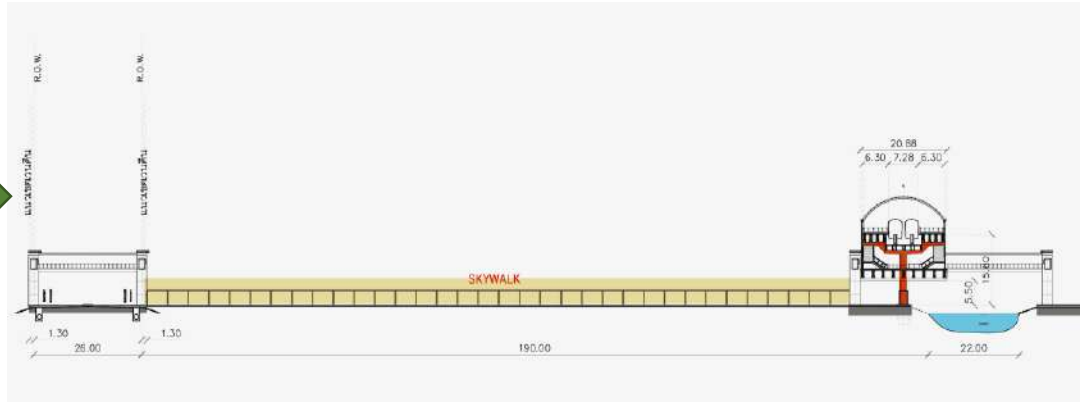
ROAD SECTION 3017 (LUMLUKKA KLONG4)



ทางเลือกที่ B2 : วางเสาตอม่อบริเวณริมคลองสี่

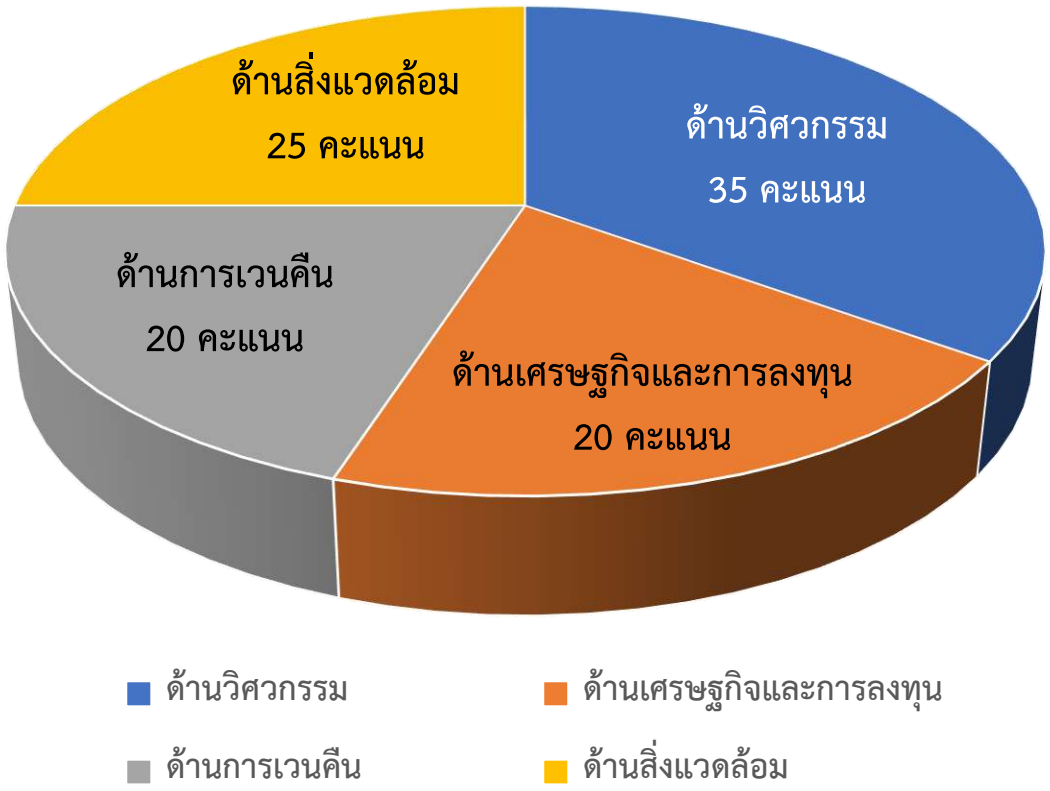


ROAD SECTION 3017 (LUMLUKKA KLONG4)



4.3 การวางโครงสร้างของระบบขนส่งมวลชนในโครงการ (ต่อ)

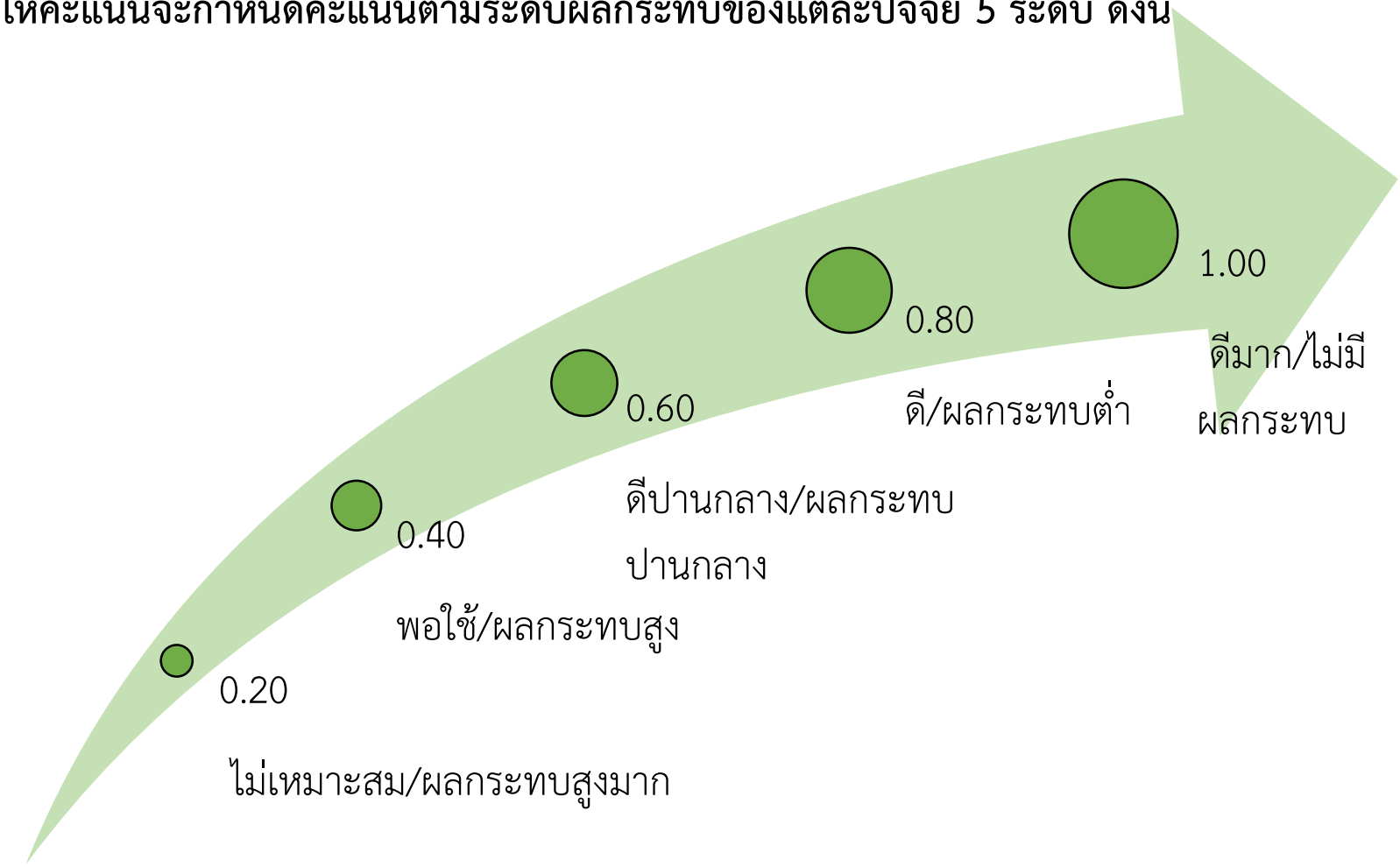
เกณฑ์การเปรียบเทียบทางเลือกในการก่อสร้าง



ลำดับ	การพิจารณาเปรียบเทียบ	คะแนน
1	**ด้านวิศวกรรม**	**35**
	1.1 ผลกระทบต่อการจราจรของถนน (ช่วงเปิดดำเนินการ)	7
	1.2 ผลกระทบการจราจรระหว่างก่อสร้าง	7
	1.3 ความยากง่ายในการก่อสร้าง	7
	1.4 การรื้อย้ายสาธารณูปโภค	7
	1.5 ความสะดวกในการใช้งานผู้โดยสาร	7
2	**ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน**	**20**
	2.1 ราคาค่าก่อสร้าง	10
	2.2 ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและทดแทนสิ่งปลูกสร้าง	10
3	**ด้านการเวนคืน**	**20**
	3.1 การเวนคืนที่ดิน	10
	3.2 ผลกระทบด้านการเวนคืนสิ่งปลูกสร้าง	10
4	**ด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม**	**25**
	4.1 ผลกระทบต่อชุมชนและพื้นที่อ่อนไหว	5.0
	4.2 ผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดิน	5.0
	4.3 ผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่ง	5.0
	4.4 ผลกระทบต่อทัศนียภาพ	5.0
	4.5 ผลกระทบต่อการระบายน้ำและน้ำท่วม	5.0
รวมทั้งสิ้น		**100**

เกณฑ์การให้คะแนน

การเปรียบเทียบปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่ปรึกษาจะกำหนดน้ำหนักคะแนนเท่ากันทุกปัจจัย โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงคุณภาพ โดยเกณฑ์การให้คะแนนจะกำหนดคะแนนตามระดับผลกระทบของแต่ละปัจจัย 5 ระดับ ดังนี้



เกณฑ์การให้คะแนน ปัจจัยด้านวิศวกรรม 35 คะแนน

ลำดับที่	ปัจจัยด้านวิศวกรรม	หัวข้อพิจารณา	คะแนน	ระดับคะแนน				
				ไม่มีผลกระทบ 1.0	ผลกระทบน้อย 0.8	ผลกระทบปานกลาง 0.6	ผลกระทบมาก 0.4	ผลกระทบมากที่สุด 0.2
1	การจัดจราจรช่วงเปิดใช้บริการ	ผลกระทบจากการจัดช่องจราจร และทางเดินเท้าหลังจากเปิดใช้รถไฟฟ้า	7	จำนวนช่องจราจร และทางเดินเท้าไม่ปลี่ยนแปลงจากเดิม	จำนวนช่องจราจรยังคงเดิมส่วนทางเดินเท้ามีขนาดเล็กลง	จำนวนช่องจราจรยังคงเดิมแต่มีขนาดเล็กลง และทางเดินเท้ามีขนาดเล็กลง	จำนวนช่องจราจรลดลง รวมถึงทางเดินเท้าที่เล็กลง	จำนวนช่องจราจรลดลง รวมถึงไม่มีทางเดินเท้า
2	การจัดจราจรช่วงระหว่างก่อสร้าง	ผลกระทบจากการเบี่ยงช่องจราจร และทางเท้าของถนนเดิม	7	สามารถปรับช่องจราจรเดิมในขณะก่อสร้างได้มากกว่า 4 ช่องจราจร และทางเดินเท้าไม่เปลี่ยนแปลง	สามารถปรับช่องจราจรเดิมในขณะก่อสร้างได้ 3-4 ช่องจราจร แต่ทางเดินเท้าเล็กลง	สามารถปรับช่องจราจรเดิมในขณะก่อสร้างได้ 2-3 ช่องจราจรแต่ทางเดินเท้าเล็กลง	สามารถปรับช่องจราจรเดิมในขณะก่อสร้างได้ 2 ช่องจราจร และทางเดินเท้าเล็กลง	สามารถปรับช่องจราจรเดิมในขณะก่อสร้างได้ 2 ช่องจราจร และไม่มีทางเดินเท้า
3	ความยากง่ายในการก่อสร้าง	การก่อสร้างโครงสร้างทางวิ่งและสถานี รวมถึงความยากง่ายของเครื่องมือในการเข้าถึง Site ก่อสร้าง	7	ก่อสร้างฐานราก เสา คาน โดยวิธีปกติ โดยเครื่องมือสามารถเข้าถึงได้ง่าย	ก่อสร้างฐานราก เสา คาน โดยวิธีปกติ โดยเครื่องมือสามารถเข้าถึงได้ปานกลาง	ก่อสร้างฐานราก เสา คาน โดยวิธีปกติและใช้วิธีพิเศษเป็นบางช่วง โดยเครื่องมือสามารถเข้าถึงได้ ปานกลาง	ก่อสร้างฐานราก เสา คาน โดยวิธีพิเศษ โดยเครื่องมือสามารถเข้าถึงได้ปานกลาง	ก่อสร้างฐานราก เสา คาน โดยใช้วิธีพิเศษและต้องใช้เครื่องมือพิเศษเพื่อให้สามารถเข้าถึงได้

เกณฑ์การให้คะแนน ปัจจัยด้านวิศวกรรม 35 คะแนน (ต่อ)

ลำดับที่	ปัจจัยด้านวิศวกรรม	หัวข้อพิจารณา	คะแนน	ระดับคะแนน				
				ไม่มีผลกระทบ 1.0	ผลกระทบน้อย 0.8	ผลกระทบปานกลาง 0.6	ผลกระทบมาก 0.4	ผลกระทบมากที่สุด 0.2
4	การรื้อย้ายสาธารณูปโภค	ผลกระทบจากการรื้อย้ายสาธารณูปโภค	7	มีการรื้อย้ายสาธารณูปโภคบางส่วน มีระยะทางที่กระทบกับเส้นทางน้อยกว่า 5%	มีการรื้อย้ายสาธารณูปโภคบางส่วน มีระยะทางที่กระทบกับเส้นทาง 5%-10%	มีการรื้อย้ายสาธารณูปโภคบางส่วน มีระยะทางที่กระทบกับเส้นทาง 10%-40%	มีการรื้อย้ายสาธารณูปโภคบางส่วน มีระยะทางที่กระทบกับเส้นทาง 50%-80%	มีการรื้อย้ายสาธารณูปโภคบางส่วน มีระยะทางที่กระทบกับเส้นทาง >80%
5	ความสะดวกในการใช้งาน	ความสะดวกในการใช้งานของผู้โดยสาร	7	มีความสะดวกมากและมีการเข้าถึงสถานีได้ทั้งทางรถ และเดินเท้า	มีความสะดวกปานกลาง และมีการเข้าถึงสถานีได้ทั้งทางรถและเดินเท้า	มีความสะดวกปานกลาง และมีการเข้าถึงสถานีในระดับปานกลาง	มีความสะดวกน้อยและมีการเดินเข้าถึงสถานีในระยะทางน้อยกว่า 250 เมตร	มีความสะดวกน้อยและมีการเดินเข้าถึงสถานีในระยะทางมากกว่า 250 เมตร

เกณฑ์การให้คะแนน ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและการลงทุน 20 คะแนน

ลำดับที่	ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและการลงทุน	หัวข้อพิจารณา	คะแนน	ระดับคะแนน				
				ไม่มีผลกระทบ 1.0	ผลกระทบน้อย 0.8	ผลกระทบปานกลาง 0.6	ผลกระทบมาก 0.4	ผลกระทบมากที่สุด 0.2
1	ราคาค่าก่อสร้าง	ราคาค่าก่อสร้างงานโครงสร้างทางวิ่ง และสถานี • ทางเลือกที่ 1.1-1.3	10	< 11,000 ล้านบาท	11,001-13,000 ล้านบาท	13,001-15,000 ล้านบาท	15,001-16,000 ล้านบาท	>16,000 ล้านบาท
		• ทางเลือกที่ 2.1-2.2		<5,900 ล้านบาท	5,901-6,400 ล้านบาท	6,401-6,900 ล้านบาท	6,901-7,400 ล้านบาท	>7,400 ล้านบาท
2	ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน และทดแทนสิ่งปลูกสร้าง	ราคาค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและทดแทนสิ่งปลูกสร้าง (ตามแนวเส้นทางก่อสร้าง)	10	น้อยกว่า 100 ล้านบาท	101-250 ล้านบาท	251-400 ล้านบาท	401-550 ล้านบาท	>550 ล้านบาท

เกณฑ์การให้คะแนน ปัจจัยด้านการเวนคืน 20 คะแนน

ลำดับที่	ปัจจัยด้านการเวนคืน	หัวข้อพิจารณา	คะแนน	ระดับคะแนน				
				ไม่มีผลกระทบ 1.0	ผลกระทบน้อย 0.8	ผลกระทบปานกลาง 0.6	ผลกระทบมาก 0.4	ผลกระทบมากที่สุด 0.2
1	ผลกระทบด้านการเวนคืนที่ดิน (เฉพาะทางและสถานี)	พิจารณาผลกระทบด้านการเวนคืนที่ดิน	10	น้อยกว่า 10 ไร่	10-19.9 ไร่	20-29.9 ไร่	30-39.9 ไร่	>40 ไร่
2	ผลกระทบด้านทดแทนสิ่งปลูกสร้าง	พิจารณาผลกระทบกับอาคารสิ่งปลูกสร้าง	10	<1,000 ตรม.	1,001-3,000 ตรม.	3,001-6,000 ตรม.	6,001-9,000 ตรม.	>9,000 ตรม.

เกณฑ์การให้คะแนน ปัจจัยด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม 25 คะแนน

ลำดับที่	ปัจจัยด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม	หัวข้อพิจารณา	คะแนน	ระดับคะแนน				
				ไม่มีผลกระทบ 1.0	ผลกระทบน้อย 0.8	ผลกระทบปานกลาง 0.6	ผลกระทบมาก 0.4	ผลกระทบมากที่สุด 0.2
1	ผลกระทบต่อชุมชนและพื้นที่อ่อนไหว	ผลกระทบต่อชุมชนและพื้นที่อ่อนไหว (หน่วยงานราชการ สถานศึกษา โรงพยาบาล ชุมชน และศาสนสถาน) ในด้านเสียง ความสั่นสะเทือน และฝุ่นละออง ในระยะก่อสร้าง ภายในรัศมี 100 เมตร	5	ไม่มีชุมชนหรือพื้นที่อ่อนไหว	จำนวน 1-9 แห่ง	จำนวน 10-15 แห่ง	จำนวน 16-20 แห่ง	มากกว่า 20 แห่ง
2	ผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดิน	ผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดินที่อยู่ใกล้เคียงแนวเส้นทาง ในระยะก่อสร้าง ภายในรัศมี 500 เมตร	5	ไม่มีแหล่งน้ำบริเวณใกล้เคียง	จำนวน 1-3 แห่ง	จำนวน 4-7 แห่ง	จำนวน 8-11 แห่ง	มากกว่า 11 แห่ง

เกณฑ์การให้คะแนน ปัจจัยด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม 25 คะแนน (ต่อ)

ลำดับที่	ปัจจัยด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม	หัวข้อพิจารณา	คะแนน	ระดับคะแนน				
				ไม่มีผลกระทบ 1.0	ผลกระทบน้อย 0.8	ผลกระทบปานกลาง 0.6	ผลกระทบมาก 0.4	ผลกระทบมากที่สุด 0.2
3	ผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่ง	ผลกระทบต่อการสัญจรของประชาชนในระยะก่อสร้าง	5	ความหนาแน่นของการจราจรไม่เปลี่ยนแปลง ใช้เวลาในการเดินทางเท่าเดิม	ความหนาแน่นของการจราจรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ใช้ระยะเวลาในการเดินทางนานขึ้น 5-15 นาที	ความหนาแน่นของการจราจรเพิ่มขึ้นปานกลางใช้ระยะเวลาในการเดินทางนานขึ้น 15-30 นาที	ความหนาแน่นของการจราจรเพิ่มขึ้นมาก ใช้ระยะเวลาในการเดินทางนานขึ้น 30-60 นาที	ความหนาแน่นของการจราจรเพิ่มขึ้นค่อนข้างมาก ใช้ระยะเวลาในการเดินทางนานขึ้นมากกว่า 1 ชั่วโมง
4	ผลกระทบต่อทัศนียภาพ	ผลกระทบต่อแหล่งโบราณสถาน สถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ และแหล่งท่องเที่ยว ในระยะ 500 เมตร	5	ไม่มีแหล่งโบราณสถาน สถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ และแหล่งท่องเที่ยว	จำนวน 1-3 แห่ง	จำนวน 4-6 แห่ง	จำนวน 7-10 แห่ง	มากกว่า 10 แห่ง
5	ผลกระทบต่อการระบายน้ำและน้ำท่วม	ผลกระทบที่เกิดจากการวางโครงสร้างริมตลิ่งคลอง หรือในคลอง	5	ไม่มีผลกระทบกับพื้นที่ระบายน้ำ	มีผลกระทบกับพื้นที่ระบายน้ำ ไม่เกิน 10%	มีผลกระทบกับพื้นที่ระบายน้ำ 10%-15%	มีผลกระทบกับพื้นที่ระบายน้ำ 15-20%	มีผลกระทบกับพื้นที่ระบายน้ำ มากกว่า 20%

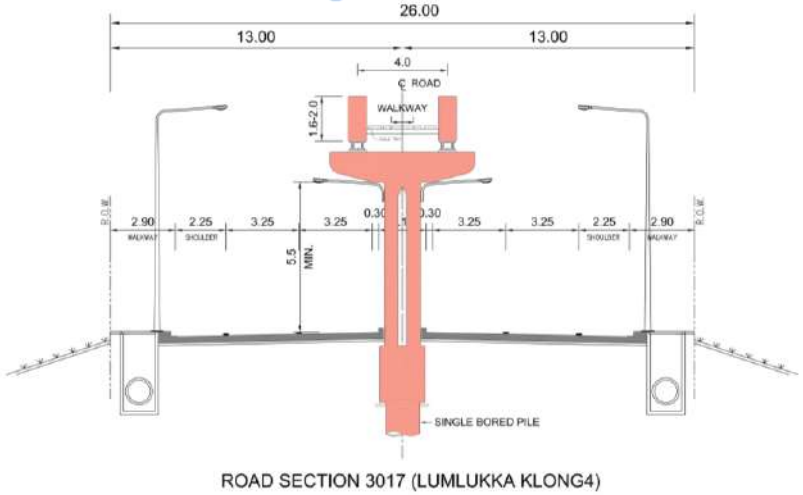
สรุปคะแนน การวางโครงสร้างบนถนนรังสิต – นครนายก

ลำดับที่	ปัจจัยพิจารณา	น้ำหนักคะแนน	การเปรียบเทียบแนวเส้นทางเลือก					
			ทางเลือกที่ A1		ทางเลือกที่ A2		ทางเลือกที่ A3	
			ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน
1. ด้านวิศวกรรม								
1.1	การจัดจราจรช่วงเปิดใช้บริการ	7.0	0.8	5.6	0.8	5.6	0.2	1.4
1.2	การจัดจราจรช่วงระหว่างก่อสร้าง	7.0	0.8	5.6	0.8	5.6	0.2	1.4
1.3	ความยากง่ายในการก่อสร้าง	7.0	1.0	7.0	0.6	4.2	0.2	1.4
1.4	การรื้อย้ายสาธารณูปโภค	7.0	1.0	7.0	0.4	2.8	0.6	4.2
1.5	ความสะดวกในการใช้งาน	7.0	0.8	5.6	0.8	5.6	0.6	4.2
2. ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน								
2.1	ราคาค่าก่อสร้าง	10	1.0	10.0	0.6	6.0	0.6	6.0
2.2	ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง	10	0.8	8.0	0.8	8.0	0.4	4.0

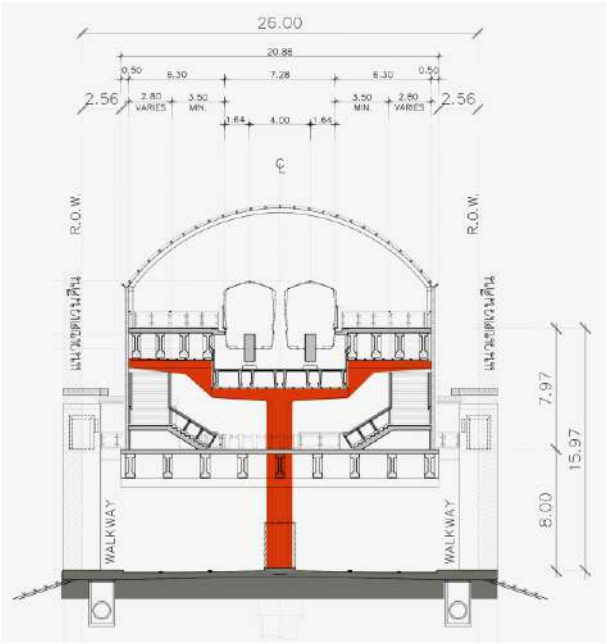
ลำดับที่	ปัจจัยพิจารณา	น้ำหนักคะแนน	การเปรียบเทียบแนวเส้นทางเลือก					
			ทางเลือกที่ A1		ทางเลือกที่ A2		ทางเลือกที่ A3	
			ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน
3. ด้านการเวนคืน								
3.1	การเวนคืนที่ดิน	10	0.8	8.0	0.8	8.0	0.6	6.0
3.2	เวนคืนสิ่งปลูกสร้าง	10	0.8	8.0	0.8	8.0	0.2	2.0
4. ด้านสิ่งแวดล้อม								
4.1	ผลกระทบต่อชุมชนและพื้นที่อ่อนไหว	5	0.6	3.0	0.8	4.0	0.8	4.0
4.2	ผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดินที่อยู่ใกล้เคียงแนวเส้นทาง	5	0.6	3.0	0.6	3.0	0.6	3.0
4.3	ผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่ง	5	0.6	3.0	0.6	3.0	0.8	4.0
4.4	ผลกระทบต่อทัศนียภาพ	5	0.8	4.0	0.8	4.0	0.8	4.0
4.5	ผลกระทบต่อการระบายน้ำและน้ำท่วม	5	0.8	4.0	0.6	3.0	0.2	1.0
รวม		100		81.8		70.8		46.6

ทางเลือกของการจัดวางตำแหน่งเสาตอม่อและสถานีรถไฟฟ้า บนถนนลำลูกกาคลองสี่

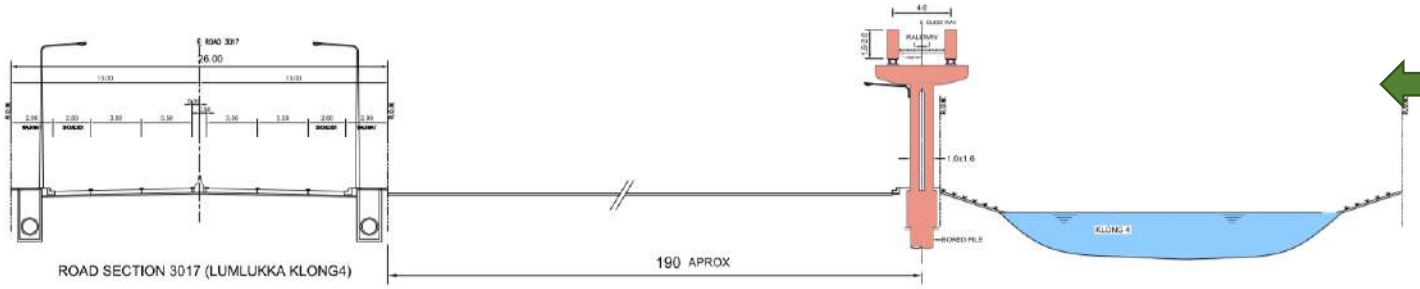
ทางเลือกที่ B1 : วางเสาตอม่อบริเวณเกาะกลางถนนลำลูกกา คลองสี่ (ทช.3017)

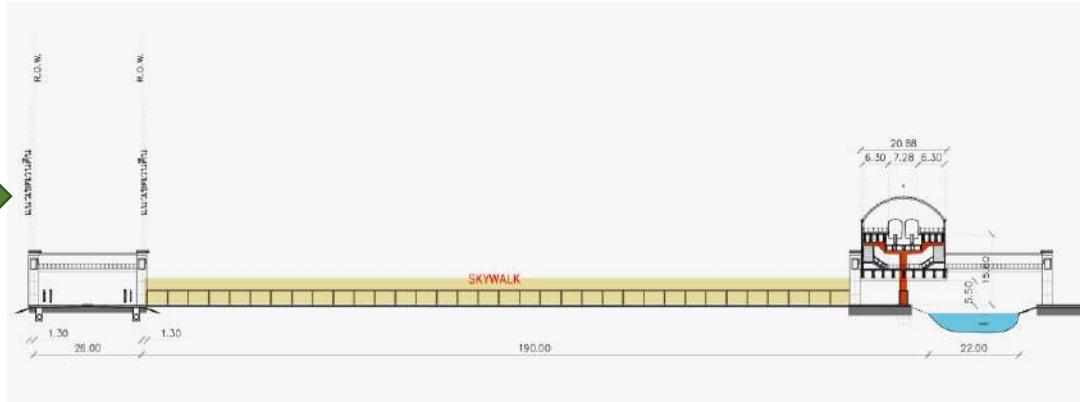


ROAD SECTION 3017 (LUMLUKKA KLONG4)



ทางเลือกที่ B2 : วางเสาตอม่อบริเวณริมคลองสี่





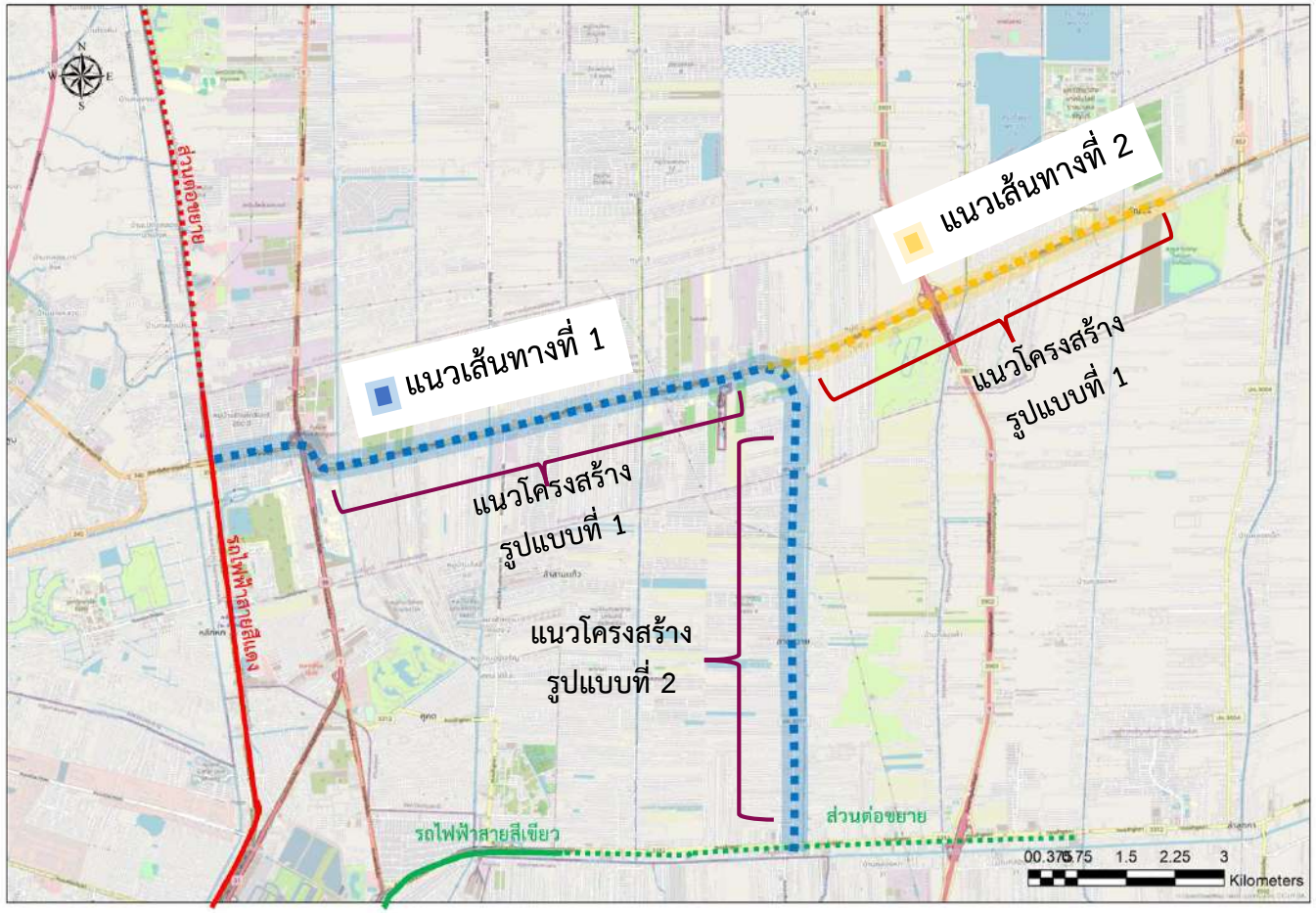
สรุปคะแนน การวางโครงสร้างบนถนนลำลูกกาคลองสี่

สรุปคะแนน การวางโครงสร้างบนถนนลำลูกกาคลองสี่

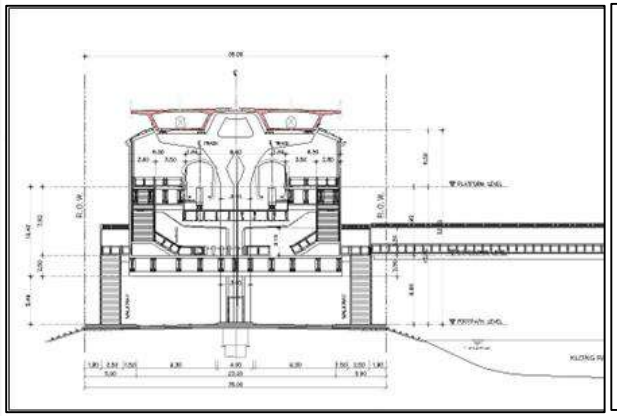
ลำดับที่	ปัจจัยพิจารณา	น้ำหนักคะแนน	การเปรียบเทียบแนวเส้นทางเลือก			
			ทางเลือกที่ B1		ทางเลือกที่ B2	
			ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน
1. ด้านวิศวกรรม						
1.1	การจัดจราจรช่วงเปิดใช้บริการ	7.0	0.8	5.6	0.2	1.4
1.2	การจัดจราจรช่วงระหว่างก่อสร้าง	7.0	0.4	2.8	0.2	1.4
1.3	ความยากง่ายในการก่อสร้าง	7.0	0.6	4.2	0.2	1.4
1.4	การรื้อย้ายสาธารณูปโภค	7.0	1.0	7.0	0.8	5.6
1.5	ความสะดวกในการใช้งาน	7.0	0.8	5.6	0.2	1.4
2. ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน						
2.1	ราคาค่าก่อสร้าง	10	1.0	10.0	0.6	6.0
2.2	ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง	10	0.8	8.0	0.6	6.0

ลำดับที่	ปัจจัยพิจารณา	น้ำหนักคะแนน	การเปรียบเทียบแนวเส้นทางเลือก			
			ทางเลือกที่ B1		ทางเลือกที่ B2	
			ตัวคูณ	คะแนน	ตัวคูณ	คะแนน
3. ด้านการเวนคืน						
3.1	การเวนคืนที่ดิน	10	1.0	10.0	0.4	4.0
3.2	เวนคืนสิ่งปลูกสร้าง	10	1.0	10.0	0.4	4.0
4. ด้านสิ่งแวดล้อม						
4.1	ผลกระทบต่อชุมชนและพื้นที่อ่อนไหว	5	0.8	4.0	0.4	2.0
4.2	ผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดินที่อยู่ใกล้ เคียงแนวเส้นทาง	5	0.8	4.0	0.8	4.0
4.3	ผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่ง	5	0.6	3.0	0.8	4.0
4.4	ผลกระทบต่อทัศนีย ภาพ	5	1.0	5.0	1.0	5.0
4.5	ผลกระทบต่อการระบายน้ำและน้ำท่วม	5	0.8	4.0	0.2	1.0
รวม		100		83.2		47.2

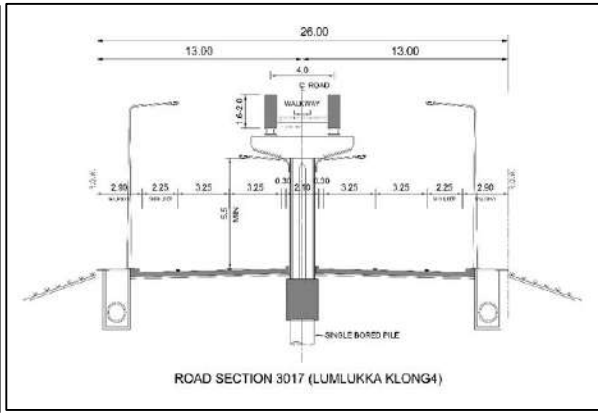
สรุปการวางแนวโครงสร้างในเส้นทางนำร่อง



✓ แนวเส้นทางที่ 1 : รังสิต-วัดเขียนเขต-คลองสี่
วางบนเกาะกลางถนนรังสิต-นครนายก และบนเกาะกลางถนนลำลูกกาคลองสี่ (ทช.3017)

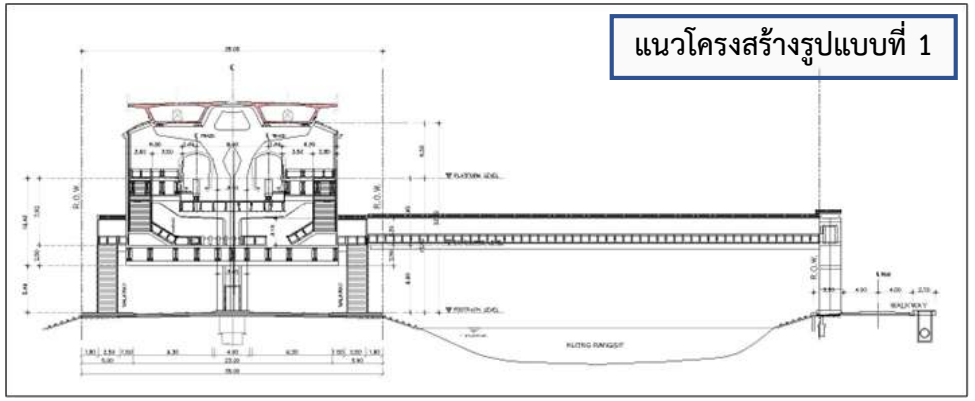


แนวโครงสร้างรูปแบบที่ 1



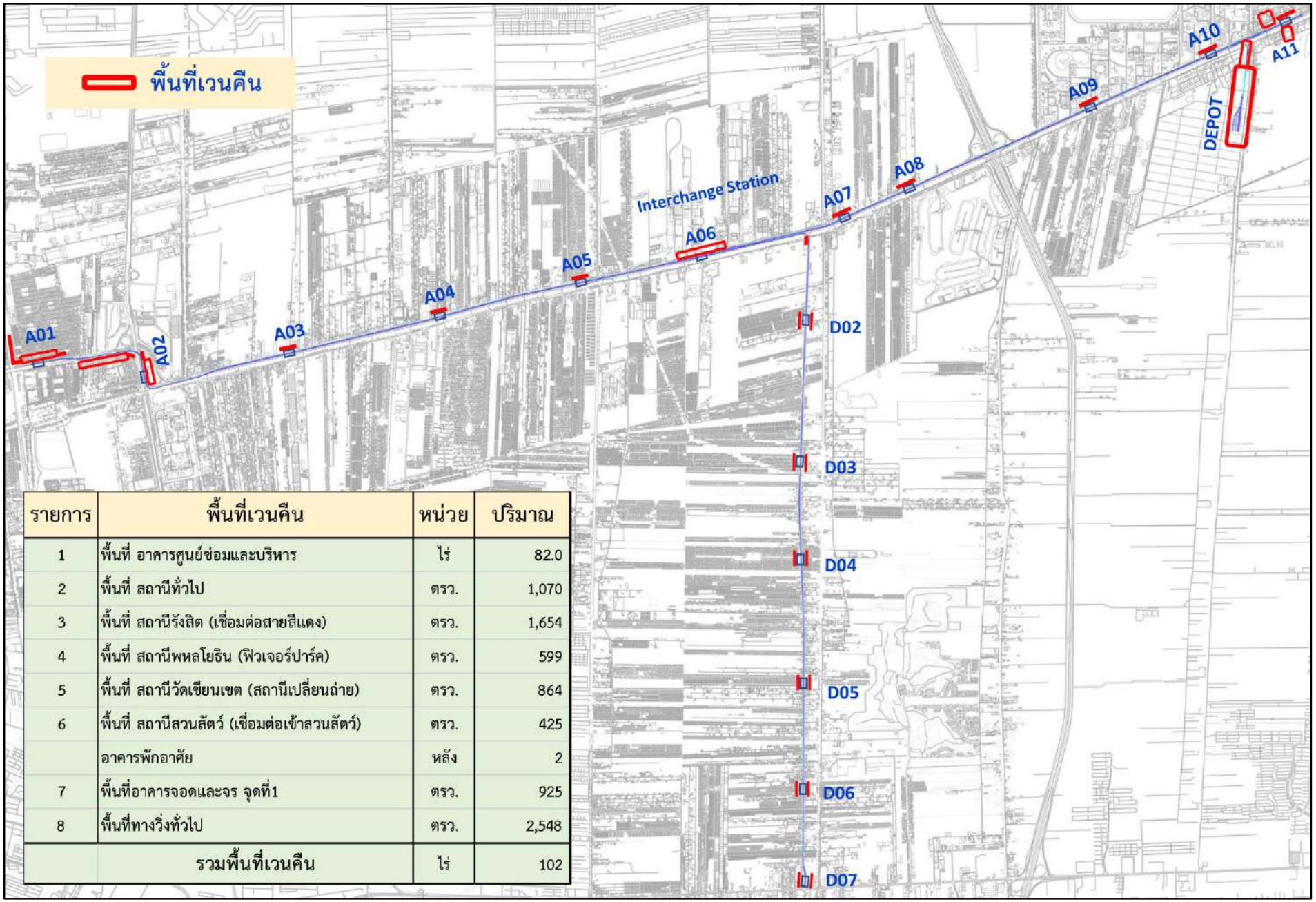
แนวโครงสร้างรูปแบบที่ 2

✓ แนวเส้นทางที่ 2 : วัดเขียนเขต-สวนสัตว์แห่งใหม่
วางบนเกาะกลางถนนรังสิต-นครนายก



แนวโครงสร้างรูปแบบที่ 1

พื้นที่เวนคืน



รายการ	พื้นที่เวนคืน	หน่วย	ปริมาณ
1	พื้นที่ อาคารศูนย์ซ่อมและบริหาร	ไร่	82.0
2	พื้นที่ สถานีทั่วไป	ตรว.	1,070
3	พื้นที่ สถานีรังสิต (เชื่อมต่อสายสีแดง)	ตรว.	1,654
4	พื้นที่ สถานีพหลโยธิน (ฟิวเจอร์ปาร์ค)	ตรว.	599
5	พื้นที่ สถานีวัดเชียนเขต (สถานีเปลี่ยนถ่าย)	ตรว.	864
6	พื้นที่ สถานีสวนสัตว์ (เชื่อมต่อเข้าสวนสัตว์)	ตรว.	425
	อาคารพักอาศัย	หลัง	2
7	พื้นที่อาคารจอดและจร จุดที่1	ตรว.	925
8	พื้นที่ทางวิ่งทั่วไป	ตรว.	2,548
	รวมพื้นที่เวนคืน	ไร่	102

มูลค่าการลงทุนของโครงการ

รายการ	มูลค่าลงทุนทางการเงิน (ล้านบาท)
ค่างานออกแบบ	522.59
ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและค่าชดเชยสิ่งปลูกสร้าง	446.27
ค่าควบคุมงานก่อสร้าง	1,306.48
ค่าก่อสร้างโครงสร้างทางและงานโยธา	11,910.61
ค่าก่อสร้างและจัดหางานระบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยว	14,219.00
รวมมูลค่าลงทุนของโครงการ	**28,404.96**

5. การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

5.1 แนวทางในการศึกษาและจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

5.2 ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) กับทางเลือก

5.3 แนวทางในการป้องกัน แก้ไข และติดตามผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1. โครงการ

หลักวิชาการ

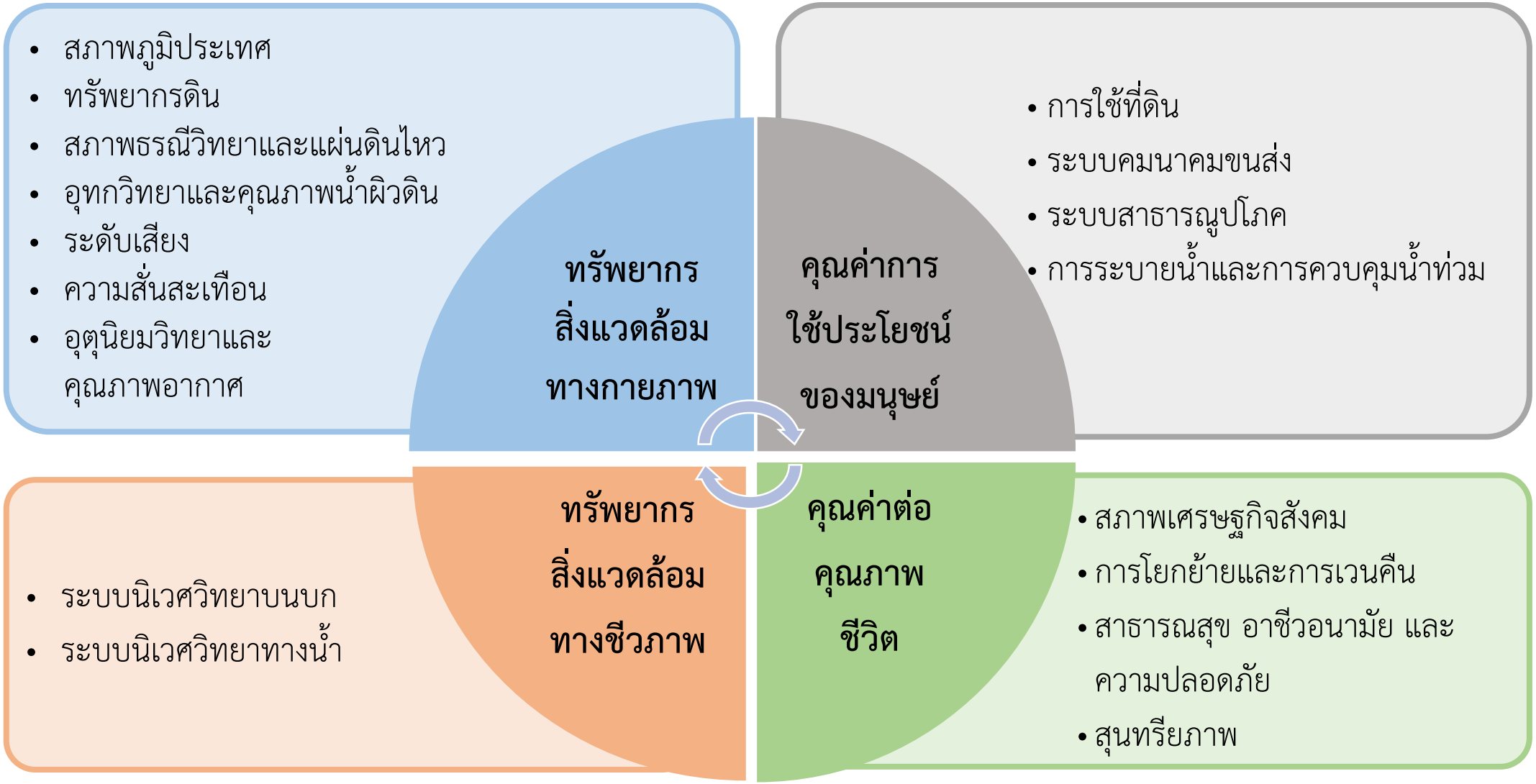
ทำนาย/คาดการณ์ + หรือ -

2. ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม/คุณค่าสิ่งแวดล้อม

3. มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

4. มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การมีส่วนร่วมของชุมชน


ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ
• สภาพภูมิประเทศ
• ทรัพยากรดิน
• สภาพธรณีวิทยาและแผ่นดินไหว
• อุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดิน
• ระดับเสียง
• ความสั่นสะเทือน
• อุตุนิยมวิทยาและคุณภาพอากาศ
คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์
• การใช้ที่ดิน
• ระบบคมนาคมขนส่ง
• ระบบสาธารณูปโภค
• การระบายน้ำและการควบคุมน้ำท่วม
ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ
• ระบบนิเวศวิทยาบนบก
• ระบบนิเวศวิทยาทางน้ำ
คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต
• สภาพเศรษฐกิจสังคม
• การโยกย้ายและการเวนคืน
• สาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย
• สุนทรียภาพ

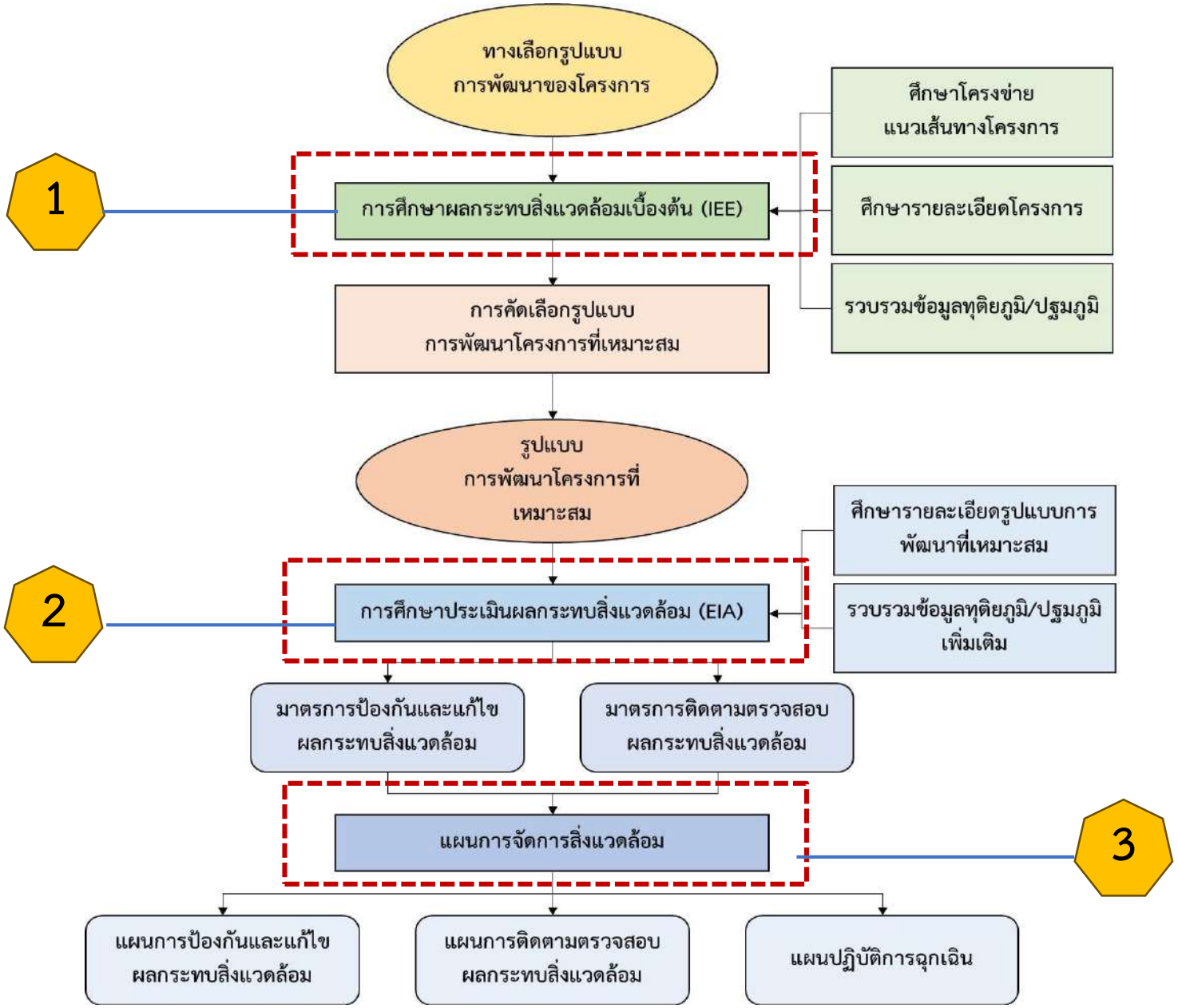
5.1 แนวทางในการศึกษาและจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

เป็นการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เพื่อพิจารณาคัดเลือกทางเลือกการพัฒนาโครงการที่เหมาะสม ร่วมกับการพิจารณาด้านวิศวกรรมศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์

เป็นการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญ พร้อมทั้งเสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

เพื่อควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโครงการ ประกอบด้วย แผนการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม แผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม และแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน

5.1 แนวทางในการศึกษาและจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม



แผนการดำเนินกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารโครงการ

- เผยแพร่รายละเอียดของโครงการให้กับผู้มีส่วนได้เสีย ก่อนการดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชน 15 วัน

การสำรวจความคิดเห็นของประชาชน ครั้งที่ 1

- สำรวจความคิดเห็น โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ ภายหลังจากการประชาสัมพันธ์โครงการ 15 วัน เพื่อรับฟังข้อคิดเห็น ข้อวิตกกังวล และข้อเสนอแนะที่มีต่อโครงการ

แบบสอบถาม ครั้งที่ 1 ข้อคิดเห็นต่อโครงการและข้อห่วงกังวล

การเผยแพร่เอกสารร่างมาตรการ

- เผยแพร่รายละเอียดของโครงการให้กับผู้มีส่วนได้เสียก่อนการดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชน 15 วัน

การสำรวจความคิดเห็นของประชาชน ครั้งที่ 2

- สำรวจความคิดเห็น โดยใช้แบบสอบถาม เพื่อสำรวจความเพียงพอและความเหมาะสมของร่างมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

แบบสอบถาม ครั้งที่ 2 ความเพียงพอต่อร่างมาตรการฯ

ทางเลือก : เส้นทาง

5 เส้นทาง

แนวเส้นทาง A

แนวเส้นทาง B

แนวเส้นทาง C

แนวเส้นทาง D

แนวเส้นทาง E

ด้านวิศวกรรม

1.1 ผลกระทบต่อการจราจรของถนน (ช่วงเปิดดำเ

1.2 ผลกระทบการจราจรระหว่างก่อสร้าง

1.3 ความยากง่ายในการก่อสร้าง

1.4 การรื้อย้ายสาธารณูปโภค

1.5 ความสะดวกในการใช้งานผู้โดยสาร

ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน

2.1 ราคาค่าก่อสร้าง

2.2 ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและทดแทนสิ่งปลูกสร้าง

ด้านการเวนคืน

3.1 การเวนคืนที่ดิน

3.2 ผลกระทบด้านการเวนคืนสิ่งปลูกสร้าง

ด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม

4.1 ผลกระทบต่อชุมชนและพื้นที่อ่อนไหว

4.2 ผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดิน

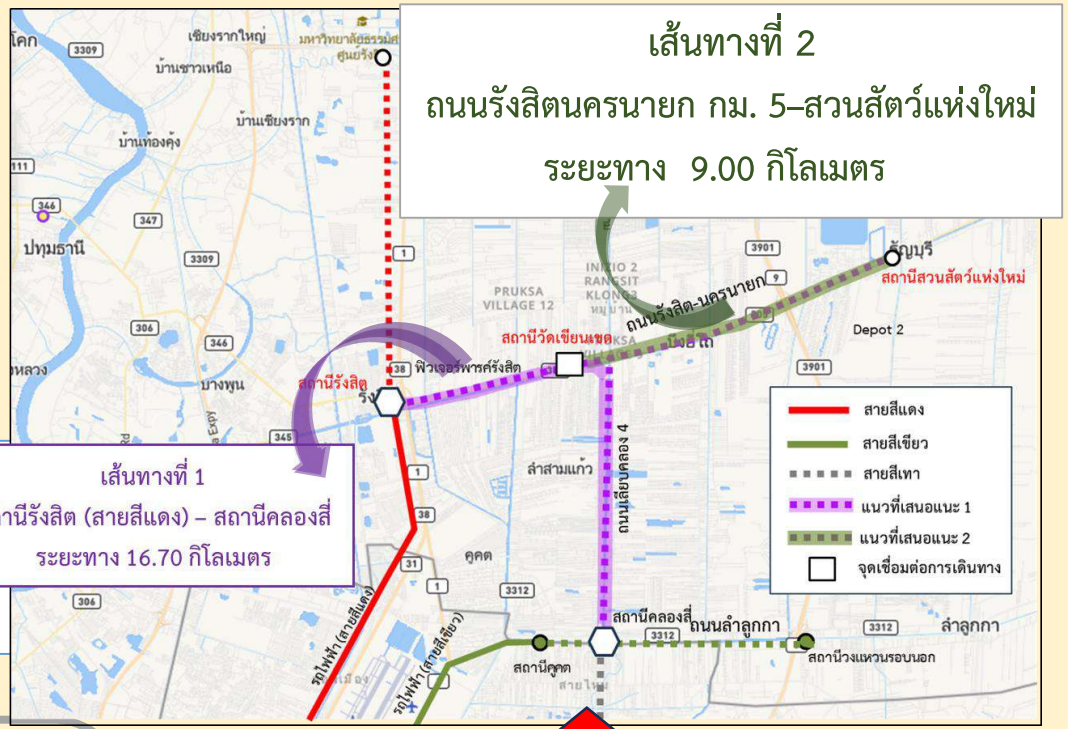
4.3 ผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่ง

4.4 ผลกระทบต่อทัศนียภาพ

4.5 ผลกระทบต่อการระบายน้ำและน้ำท่วม

2 เส้นทาง

เส้นทางที่ 2
ถนนรังสิตนครนายก กม. 5–สวนสัตว์แห่งใหม่
ระยะทาง 9.00 กิโลเมตร



เส้นทางที่ 1
สถานีรังสิต (สายสีแดง) – สถานีคลองสี่
ระยะทาง 16.70 กิโลเมตร

การมีส่วนร่วม:

สัมมนา 1: แบบสอบถาม
และข้อคิดเห็น

ทางเลือก : ที่ตั้งเสาตอม่อและสถานีรถไฟฟ้า

แนวเส้นทางที่ 1

ทางเลือกที่ 1 : วางเสาตอม่อบริเวณเกาะกลางถนนรังสิต-นครนายก

ทางเลือกที่ 2 : วางเสาตอม่อบริเวณริมถนนรังสิต-นครนายก ฝั่งติดคลองรังสิต -นครนายก

ทางเลือกที่ 3 : วางเสาตอม่อบริเวณริมคลองรังสิต-นครนายก ฝั่งตรงข้ามถนนรังสิต-นครนายก

แนวเส้นทางที่ 2

ทางเลือกที่ 1 : วางเสาตอม่อบริเวณเกาะกลางถนนลำลูกกา คลองสี่ (ทช.3017)

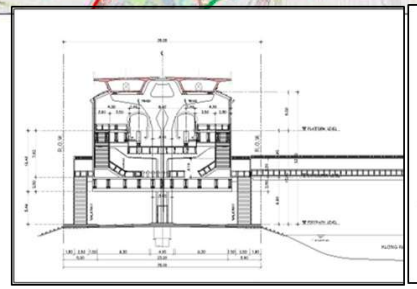
ทางเลือกที่ 2 : วางเสาตอม่อบริเวณริมคลองสี่

เกณฑ์การเปรียบเทียบทางเลือกในการก่อสร้าง

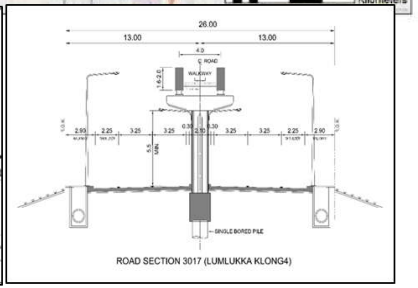
ด้านวิศวกรรม
1.1 ผลกระทบต่อการจราจรของถนน (ช่วงเปิดดำเนินการ)
1.2 ผลกระทบการจราจรระหว่างก่อสร้าง
1.3 ความยากง่ายในการก่อสร้าง
1.4 การรื้อย้ายสาธารณูปโภค
1.5 ความสะดวกในการใช้งานผู้โดยสาร
ด้านเศรษฐกิจและการลงทุน
2.1 ราคาค่าก่อสร้าง
2.2 ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและทดแทนสิ่งปลูกสร้าง
ด้านการเวนคืน
3.1 การเวนคืนที่ดิน
3.2 ผลกระทบด้านการเวนคืนสิ่งปลูกสร้าง
ด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม
4.1 ผลกระทบต่อชุมชนและพื้นที่อ่อนไหว
4.2 ผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดิน
4.3 ผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่ง
4.4 ผลกระทบต่อทัศนียภาพ
4.5 ผลกระทบต่อการระบายน้ำและน้ำท่วม

วางบนเกาะกลางถนน

✓ แนวเส้นทางที่ 1 : รังสิต-วัดเขียนเขต-คลองสี่ วางบนเกาะกลางถนนรังสิต-นครนายก และบนเกาะกลางถนนลำลูกกาคลองสี่ (ทช.3017)

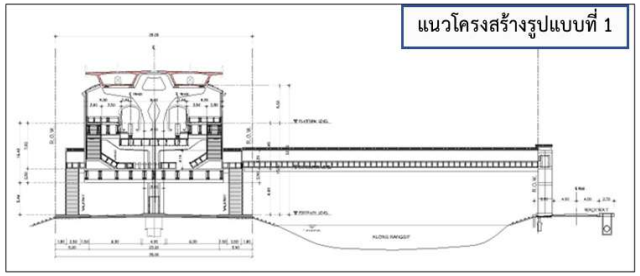


แนวโครงสร้างรูปแบบที่ 1



แนวโครงสร้างรูปแบบที่ 2

✓ แนวเส้นทางที่ 2 : วัดเขียนเขต-สวนสัตว์แห่งใหม่ วางบนเกาะกลางถนนรังสิต-นครนายก



ทางเลือก: รูปแบบ

- Monorail (MNR)
- Light Rapid Train (LRT)
- Bus Rapid Train (BRT)

ด้านวิศวกรรม

- ผลกระทบด้านการจราจร
- ความจุของการให้บริการ

ด้านเศรษฐกิจ

- ความคุ้มค่าในการลงทุน
- ศักยภาพในการพัฒนาพื้นที่รอบสถานี (TOD)

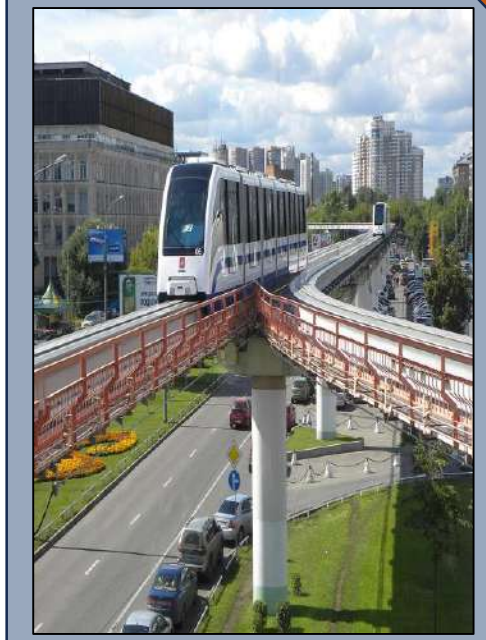
ด้านสังคม

- คุณภาพการให้บริการ
- ความปลอดภัย

ด้านสิ่งแวดล้อม

- ผลกระทบด้านเสียงและการสั่นสะเทือน
- ผลกระทบทัศนียภาพ

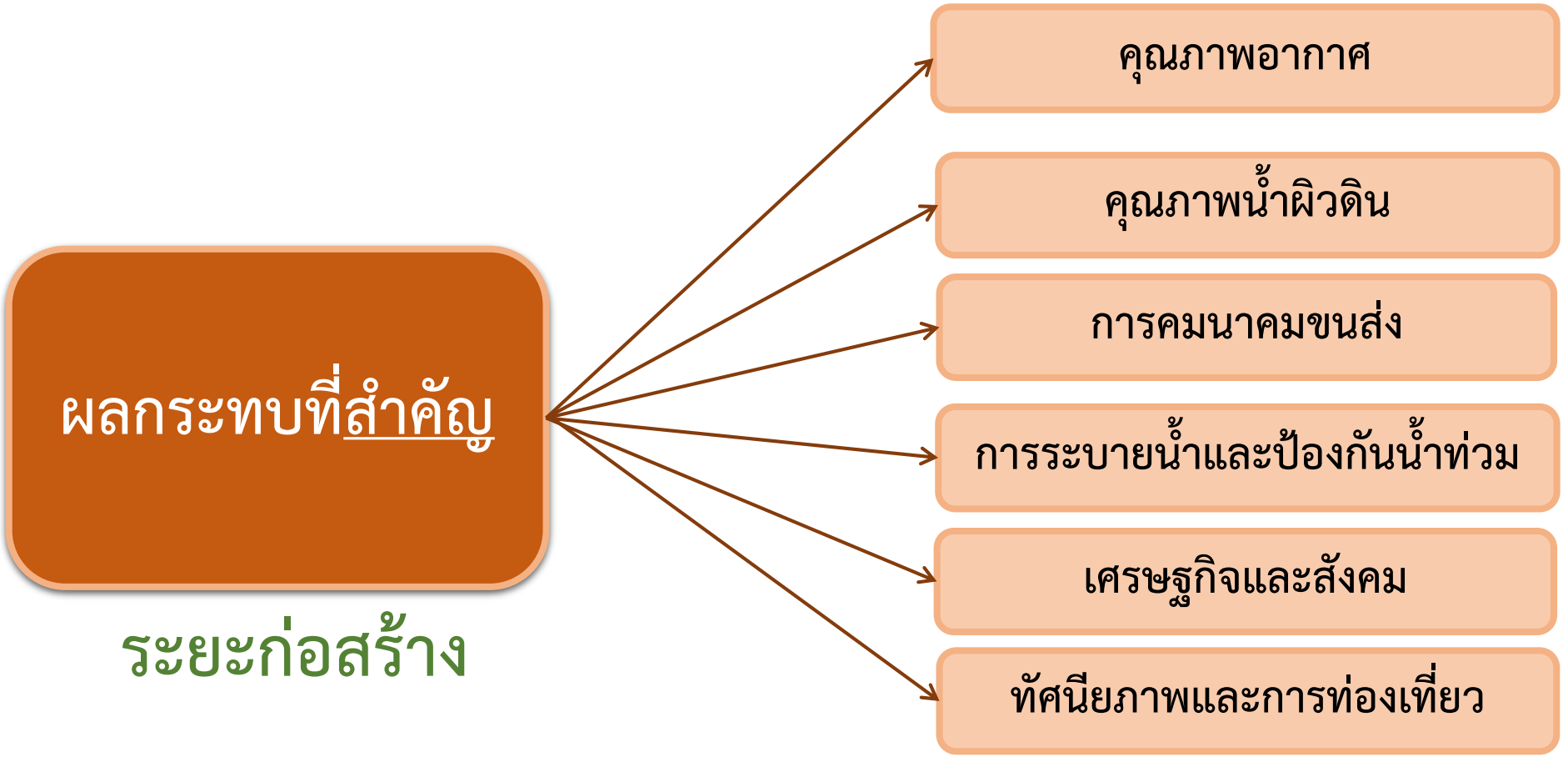
Monorail



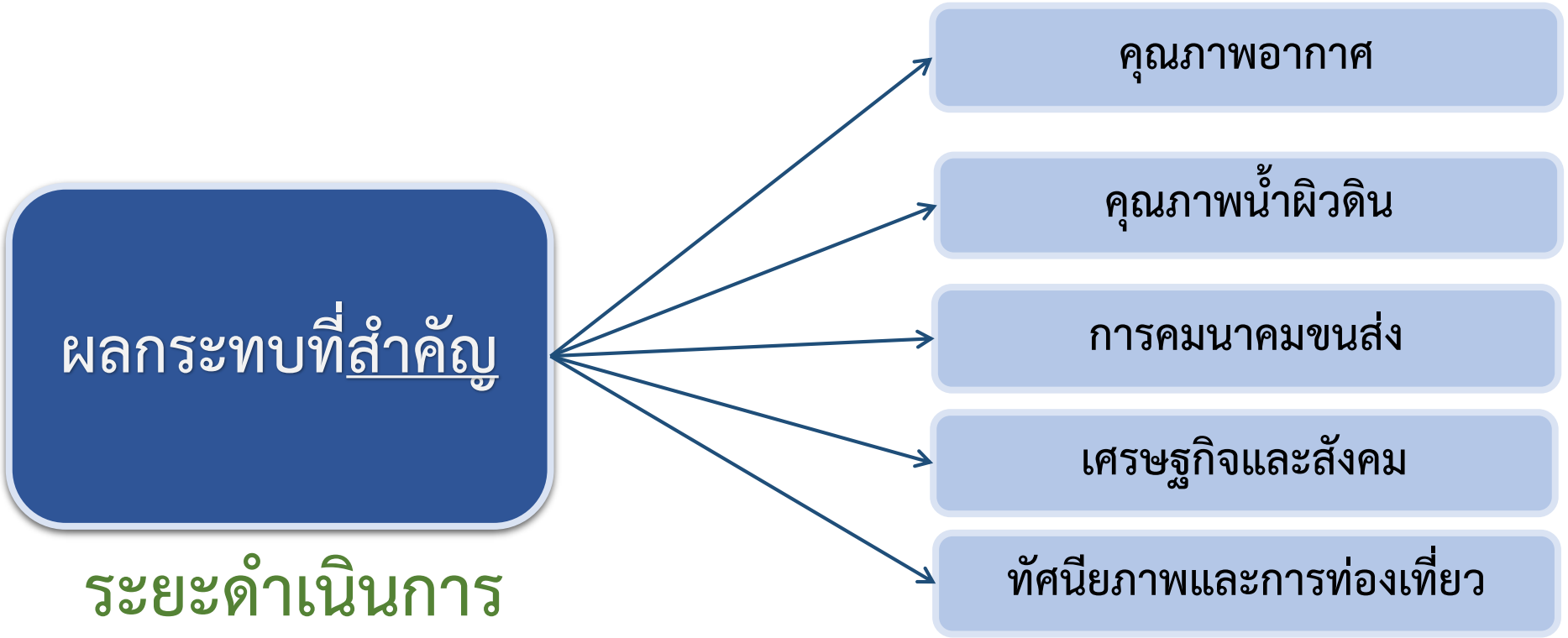
การมีส่วนร่วม:
สัมมนา 1: แบบสอบถามและข้อคิดเห็น

จากผู้ตอบแบบสอบถาม **จำนวน 161 คน** มีความเห็นระบบที่เหมาะสม : แบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยว (Monorail) **ร้อยละ 62.11**

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในระยะก่อสร้าง



ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในระยะดำเนินการ



ผู้เข้าร่วมมีความคิดเห็นกับการดำเนินโครงการเพิ่มเติม ดังนี้

1) ความต้องการให้มีการเชื่อมต่อของรถไฟฟ้าเชื่อมโยงกันทุกสายจะทำให้การเดินทางสะดวกสบายมากขึ้น
2) ระบบขนส่งมวลชนควรเชื่อมต่อกับจุดชุมชนที่มีประชาชนหนาแน่น
3) สามารถเดินทางได้ไร้รอยต่อ เพื่อความสะดวกสบายในการเข้าใช้บริการและครอบคลุมการเดินทางมากยิ่งขึ้น
4) การเพิ่มรูปแบบระบบขนส่งมวลชนต่าง ๆ และเพิ่มช่องทางการชำระเงินที่สะดวกขึ้น เป็นต้น
5) แนวเส้นทาง A จากรังสิตไปถึงสวนสัตว์แห่งใหม่ที่ในอนาคตจะเปิดทำการ และบริเวณนั้นมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ซึ่งถือว่ามีจุดที่เป็น node เชื่อมต่อการเดินทางทั้งนักศึกษา ประชาชนและนักท่องเที่ยว จึงเห็นด้วยกับแนวเส้นทาง A
6) เห็นด้วยกับแนวเส้นทาง A และ D ในแนวเส้นทาง D ที่ทางที่ปรึกษาศึกษาควรให้เส้นทางเชื่อมต่อกับสถานีรถไฟฟ้าหรือไม่ ทั้งรถไฟฟ้าสายสีเขียวและสายสีแดง ประชาชนจะได้เข้าถึงและมีโอกาสได้ใช้ที่สูงกว่า

TU
RAC
Thammasat University
Research & Consultancy Institute
Quality Matters, Always

Thank You