



สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
กระทรวงคมนาคม
สนข

การศึกษาความเหมาะสม
โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล ช่วงแคราย-ลำสาสี (บี๊วกลุ่ม)

รายงานฉบับสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)



เสนอโดย  บริษัท พีซีแอล จำกัด  บริษัท แมพเลนโปร จำกัด  บริษัท ดีเคดี คอนซัลแตนท์ จำกัด
 บริษัท อินเทอร์เน็ตซิสเต็มส์ จำกัด  บริษัท เอ็นริช คอนซัลแตนท์ จำกัด

ตุลาคม 2561

สารบัญ		หน้า
บทที่ 1	บทนำ	1-1
1.1	ความเป็นมาของโครงการ	1-1
บทที่ 2	การศึกษาด้านการจราจรขนส่งและปริมาณผู้โดยสาร	2-1
2.1	การศึกษาด้านการขนส่งและจราจร	2-1
2.2	การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งมวลชน	2-7
2.3	การคาดการณ์ปริมาณจราจรทางด่วน	2-9
2.4	ผลกระทบต่อสภาพการจราจร บริเวณทางแยกเกษตรศาสตร์ กรณีมีโครงการทางพิเศษ	2-12
บทที่ 3	ระบบแบบทางพิเศษ	3-1
3.1	แนวเส้นทางพิเศษ	3-1
3.2	การศึกษารูปแบบ ทางขึ้น/ลง และทางแยกต่างระดับ	3-4
3.3	รูปแบบโครงสร้าง	3-6
3.3.1	แผนเบื้องต้นในการลงทุนดำเนินโครงการทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ	3-7
3.3.2	สรุปราคาค่าเวนคืนอสังหาริมทรัพย์	3-7
3.3.3	สรุปประมาณการค่างานก่อสร้าง (รวมค่าควบคุมงานก่อสร้าง และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม)	3-8
3.4	การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจ	3-9
3.5	การศึกษาความเหมาะสมด้านการเงินและการลงทุน	3-11
3.5.1	สมมติฐานในการวิเคราะห์	3-11
3.5.2	ประมาณการค่าใช้จ่าย ค่าลงทุนและดำเนินงาน	3-11
3.5.3	ประมาณการรายรับของโครงการ	3-13
3.5.4	การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านการเงิน	3-15
3.5.5	สรุปผลการวิเคราะห์ด้านการเงิน	3-16
3.6	รูปแบบการลงทุนโครงการ	3-19
บทที่ 4	ระบบรถไฟฟ้า	4-1
4.1	แนวเส้นทาง	4-1
4.2	รายละเอียดแนวเส้นทางระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	4-4
4.2.1	แนวเส้นทางให้บริการของรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	4-4
4.2.2	ทางวิ่งระบบรถไฟฟ้า	4-4
4.3	การออกแบบสถานี	4-9
4.3.1	ตำแหน่งที่ตั้งของสถานี (Station Location)	4-9
4.3.2	จุดเชื่อมต่อการเดินทางบริเวณสถานี	4-21
4.4	รูปแบบของระบบขนส่งมวลชน	4-22

สารบัญ (ต่อ)		หน้า
4.5	แผนเบื้องต้นในการลงทุนระบบรถไฟฟ้า	4-24
4.5.1	สรุปราคาค่าเวนคืนอสังหาริมทรัพย์	4-24
4.5.2	สรุปประมาณการค่างานก่อสร้าง (รวมค่าควบคุมงานก่อสร้างและผลกระทบสิ่งแวดล้อม)	4-25
4.6	การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจ	4-26
4.7	การศึกษาความเหมาะสมด้านการเงินและการลงทุน	4-28
4.7.1	ประมาณการค่าใช้จ่าย ค่าลงทุนและดำเนินงาน	4-28
4.7.2	ประมาณการรายรับของโครงการ	4-30
4.8	การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านการเงิน	4-32
4.9	รูปแบบการลงทุนที่เหมาะสม	4-33
บทที่ 5	แผนการดำเนินงาน	5-1
5.1	แผนการพัฒนาและดำเนินโครงการทางพิเศษฯ และระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	5-1
5.2	การประสานรูปแบบและแผนร่วมกับโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	5-2
5.3	การประสานรูปแบบกับโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	5-6

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1-1	การคาดการณ์การเดินทางกรณีมีระบบขนส่งมวลชนตามแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชน	2-1
ตารางที่ 2.1-2	รูปแบบการเดินทางตามแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางราง ในปี พ.ศ. 2572	2-2
ตารางที่ 2.1-3	ดัชนีด้านการจราจรของโครงข่ายถนนภายในพื้นที่อิทธิพล ปี พ.ศ. 2594	2-6
ตารางที่ 2.1-4	รูปแบบการเดินทางด้านทิศตะวันตก-ทิศตะวันออก ในปี พ.ศ. 2594	2-6
ตารางที่ 2.2-1	คาดการณ์ปริมาณการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนทางราง ปี พ.ศ. 2564-2584	2-7
ตารางที่ 2.2-2	สรุปการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและปริมาณผู้โดยสารเปลี่ยนถ่าย ปี พ.ศ. 2568-2598	2-8
ตารางที่ 2.3-1	ดัชนีด้านการจราจรของโครงข่ายถนนช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าในปี พ.ศ. 2567-2598 กรณีการพัฒนารูปแบบที่ 4	2-10
ตารางที่ 3.3-1	ค่าเวนคืน พ.ศ. 2561 โครงการทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอนทดแทน N1, N2, EW Corridor ด้านตะวันออก	3-8
ตารางที่ 3.3-2	สรุปประมาณการค่าก่อสร้างของโครงการ	3-8
ตารางที่ 3.4-1	สรุปผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจ โครงการระบบทางด่วน ขั้นที่ 3 สายเหนือตอน N2 & EW และส่วนต่อขยายทดแทนตอน N1	3-9
ตารางที่ 3.4-2	รายละเอียดการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจ โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือตอน N2 & EW และส่วนต่อขยายทดแทนตอน N1	3-10
ตารางที่ 3.5-1	สรุปต้นทุนทางด้านการเงินของโครงการระบบทางด่วน ขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 & EW และส่วนต่อขยายทดแทนตอน N1	3-11
ตารางที่ 3.5-2	แผนการลงทุนโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือตอน N2 & E-W Corridor และส่วนต่อขยายทดแทนตอน N1 (ราคาทางด้านการเงิน)	3-12
ตารางที่ 3.5-3	อัตราค่าผ่านทางจำแนกตามประเภทรถ	3-14
ตารางที่ 3.5-4	สมมติฐานตามมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ด้านการเงิน	3-16
ตารางที่ 3.5-5	สรุปผลการวิเคราะห์ด้านการเงิน โครงการระบบทางด่วน ขั้นที่ 3 สายเหนือตอน N2 & EW และส่วนต่อขยายทดแทนตอน N1	3-17
ตารางที่ 3.5-6	งบกระแสเงินสด กรณีลงทุนด้วยกองทุนรวมโครงสร้างพื้นฐาน	3-18
ตารางที่ 4.3-1	แสดงตำแหน่งและระยะห่างของแต่ละสถานีตามสายทาง	4-10
ตารางที่ 4.3-2	แสดงจำนวนสถานีรถไฟฟ้า สายสีน้ำเงิน ที่เชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าสายอื่นๆ	4-21
ตารางที่ 4.4-1	สรุปการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและปริมาณผู้โดยสารเปลี่ยนถ่าย ปี พ.ศ. 2568-2598	4-22
ตารางที่ 4.4-2	การประเมินจำนวนขบวนรถ และความถี่ในการเดินรถ	4-22
ตารางที่ 4.5-1	ค่าเวนคืนโครงการระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน	4-25
ตารางที่ 4.5-2	สรุปประมาณการค่าก่อสร้างของโครงการ	4-25

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 4.6-1	สรุปผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจ โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล ช่วงแคราย-ลำสาสี (บีงกุ่ม)	4-26
ตารางที่ 4.6-2	รายละเอียดการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล ช่วงแคราย-ลำสาสี (บีงกุ่ม)	4-27
ตารางที่ 4.7-1	ค่าลงทุนโครงการ	4-28
ตารางที่ 4.7-2	ประมาณการเงินลงทุนรายปี	4-29
ตารางที่ 4.7-3	ค่าโดยสารรถไฟฟ้า ปี พ.ศ. 2568-2598	4-30
ตารางที่ 4.7-4	สรุปการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและปริมาณผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายรถไฟฟ้า สายสีน้ำตาล ปี พ.ศ. 2568-2598	4-31
ตารางที่ 4.7-5	ประมาณการรายได้รถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลตามปีวิเคราะห์	4-31
ตารางที่ 4.8-1	สมมติฐานตามมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ด้านการเงิน	4-32
ตารางที่ 4.8-2	ผลตอบแทนด้านการเงินของโครงการ	4-33
ตารางที่ 4.8-3	ตารางคำนวณค่า FIRR สำหรับกรณีคิดรายได้ตามระยะทาง (Distant Fare)	4-34
ตารางที่ 5.1-1	แผนการดำเนินโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือฯ	5-1
ตารางที่ 5.1-2	รายละเอียดของงานและระยะเวลาของขั้นตอนการดำเนิน โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	5-2

สารบัญรูป		หน้า
รูปที่ 1.1-1	แนวเส้นทางโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	1-2
รูปที่ 1.1-2	แนวโครงการทางพิเศษด้านตะวันตก-ด้านตะวันออก	1-2
รูปที่ 1.1-3	รูปแบบโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	1-3
รูปที่ 1.1-4	รูปแบบโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลและทางพิเศษบนถนนประเสริฐมนูกิจ	1-3
รูปที่ 1.1-5	รูปแบบโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลและทางพิเศษบนถนนประเสริฐมนูกิจ	1-4
รูปที่ 1.1-6	รูปแบบโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลและทางพิเศษบริเวณแยกนวมินทร์	1-4
รูปที่ 2.1-1	ผังโครงข่ายระบบถนนและทางพิเศษสายหลักในพื้นที่ถนนวงแหวนรอบนอก	2-3
รูปที่ 2.1-2	ความต้องการเดินทางและความสามารถในการรองรับ กรณีไม่มีโครงการ	2-4
รูปที่ 2.1-3	ความต้องการเดินทางและความสามารถในการรองรับ กรณีมีโครงการ	2-5
รูปที่ 2.3-1	คาดการณ์ปริมาณจราจรช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเข้าบนโครงการทางด่วน กรณีการพัฒนาแบบที่มีทางพิเศษและรถไฟฟ้า	2-9
รูปที่ 2.3-2	เปรียบเทียบค่า V/C กรณีการพัฒนาแบบที่ 4	2-11
รูปที่ 3.1-1	ทางเชื่อมระหว่างทางยกระดับอุตราภิมุขทางพิเศษศรีรัช-วงแหวนรอบนอก -1/2	3-1
รูปที่ 3.1-2	ทางเชื่อมระหว่างทางยกระดับอุตราภิมุขทางพิเศษศรีรัช-วงแหวนรอบนอก -2/2	3-2
รูปที่ 3.1-3	โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 ตอน N2 และส่วนต่อขยาย	3-2
รูปที่ 3.1-4	แนวเส้นทางโครงการต่อเชื่อมพื้นที่ฝั่งตะวันตกและตะวันออก	3-3
รูปที่ 3.1-5	แนวเส้นทางระบบทางด่วนของโครงการ	3-3
รูปที่ 3.2-1	ทางขึ้น/ลงของโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2, E-W Corridor และส่วนทดแทน N1	3-5 3-5
รูปที่ 3.2-2	ทัศนียภาพบริเวณทางแยกต่างระดับฉลองรัช	3-5
รูปที่ 3.2-3	ทัศนียภาพบริเวณทางต่างระดับลาดบัวขาว เพื่อเชื่อมต่อกับถนนกาญจนาภิเษก (ฝั่งตะวันออก)	3-6
รูปที่ 3.3-1	รูปตัดทั่วไปของรถไฟฟ้าที่อยู่ใต้ทางพิเศษ บนถนนประเสริฐมนูกิจ	3-7
รูปที่ 4.1-1	โครงข่ายระบบรถไฟฟ้าและระบบทางด่วน	4-2
รูปที่ 4.1-2	แนวเส้นทางโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล ช่วงแคราย-ลำสาสี (บีงกลุ่ม) และ แนวเส้นทางระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ช่วงทดแทน N1 และช่วง N2+ EW	4-3
รูปที่ 4.1-3	ระบบรถไฟฟ้าและระบบทางด่วนบนถนนประเสริฐมนูกิจ ช่วงทางวิ่ง	4-3
รูปที่ 4.1-4	ระบบรถไฟฟ้าและระบบทางด่วนบนถนนประเสริฐมนูกิจ ช่วงสถานี	4-4
รูปที่ 4.2-1	รูปแบบทางวิ่งเบื้องต้น ช่วง ถ.งามวงศ์วาน และ ถ.นวมินทร์ - 1/2	4-5
รูปที่ 4.2-2	รูปแบบทางวิ่งเบื้องต้น ช่วง ถ.งามวงศ์วาน และ ถ.นวมินทร์ - 2/2	4-5
รูปที่ 4.2-3	รูปแบบทางวิ่ง ช่วงต่างระดับฉลองรัช	4-6
รูปที่ 4.2-4	รูปแบบทางวิ่งช่วงเลี้ยวโค้งเข้า ถ.นวมินทร์ - 1/2	4-7
รูปที่ 4.2-5	รูปแบบทางวิ่ง ช่วงเลี้ยวโค้งเข้า ถ.นวมินทร์ - 2/2	4-7

สารบัญรูป (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 4.2-6	ระดับความสูงสันรางเบื้องต้น	4-8
รูปที่ 4.3-1	แสดงตำแหน่งสถานีตามแนวสายทางรถไฟฟ้า สายสีน้ำตาล	4-9
รูปที่ 4.3-2	ตำแหน่งของสถานีรถไฟฟ้า สายสีน้ำตาล ที่มีการเชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าสายอื่นๆ	4-21
รูปที่ 4.4-1	รูปแบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยวแบบ Straddle	4-23
รูปที่ 4.4-2	ผังศูนย์ซ่อมบำรุง	4-24
รูปที่ 5.2-1	แผนการดำเนินงานระบบทางพิเศษและระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	5-3
รูปที่ 5.2-2	แผนงบประมาณก่อสร้างโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 E-W Corridor และส่วนต่อขยายทดแทน N1	5-4
รูปที่ 5.2-3	แผนงบประมาณก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	5-5
รูปที่ 5.2-4	แผนที่แนวโครงการของระบบทางด่วนฯ และระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	5-6
รูปที่ 5.3-1	ขั้นตอนการก่อสร้างในช่วงที่มีโครงการทางพิเศษ และโครงการรถไฟฟ้า	5-7
รูปที่ 5.3-2	ขั้นตอนการก่อสร้างทางพิเศษช่วงทั่วไป	5-10

บทที่ 1

บทนำ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

คณะรัฐมนตรีเมื่อคราวประชุมเมื่อวันที่ 17 เมษายน 2561 ได้มีมติรับทราบผลการประชุมคณะกรรมการจัดระบบ การจราจรทางบก (คจร.) ในคราวประชุม ครั้งที่ 1/2561 เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2561 ของผลการพิจารณาคัดเลือกแนวทางในการพิจารณาการใช้ประโยชน์เสาต่อม่อ บนแนวกิ่งกลางถนน ประเสริฐมนูกิจที่ก่อสร้างไว้แล้วให้เกิดประโยชน์โดยให้ดำเนินการพัฒนาโครงข่ายระบบทางด่วนทดแทน ตอน N1 ไปพร้อมกันกับการพัฒนาโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 ตอน N2 และ E-W Corridor เพื่อลดผลกระทบการจราจรบริเวณแยกเกษตร โดยออกแบบโครงสร้างของระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 ให้รองรับการพัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลที่จะดำเนินการในอนาคต และให้พิจารณา ระยะเวลาการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลที่เหมาะสมให้สอดคล้องกับการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน สายหลักตามแผนแม่บทฯ ที่จะเปิดให้บริการ และบรรจุแผนการพัฒนาโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลใน แผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตามผลการศึกษาความเหมาะสมโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล ช่วงแคราย - ลำสาสี (บีงกลุ่ม) ของสำนักนโยบาย และแผนการขนส่งและจราจร พบว่ารูปแบบการพัฒนาที่มีทั้งระบบทางพิเศษ และระบบขนส่งมวลชน ทางรางบนแนวกิ่งกลางถนนประเสริฐมนูกิจเป็นรูปแบบที่มีความเหมาะสมที่สุด โดยที่ระบบทางพิเศษจะใช้ ประโยชน์เสาต่อม่อโครงการระบบทางพิเศษขั้นที่ 3 สายเหนือที่ก่อสร้างไว้แล้ว และมีรูปแบบของระบบขนส่ง มวลชนเป็นระบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยว (Monorail) ที่จะเส้นทางยกระดับตลอดเส้นทางมีจุดเริ่มต้นเชื่อมต่อกับ โครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วงและสายสีชมพูบริเวณแยกแคราย ไปตามแนวถนนงามวงศ์วาน ต่อเนื่องไปตาม แนวถนนประเสริฐมนูกิจจนถึงแยกนวมินทร์จึงเลี้ยวลงไปตามทิศใต้ตามแนวถนนนวมินทร์จนถึงแยกสวนสน มีระยะทางรวม 22.1 กม. มีสถานีทั้งสิ้น 20 สถานี โดยในช่วงถนนประเสริฐมนูกิจจะมีการพัฒนาทั้งระบบ ทางพิเศษและระบบขนส่งมวลชนร่วมกัน โดยจะมีทางพิเศษอยู่ด้านบนของโครงการรถไฟฟ้า

แนวเส้นทางของโครงการแสดงดังรูปที่ 1.1-1

ส่วนของระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ จะประกอบด้วยส่วนทดแทน โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือตอน N1 ที่จะต่อเชื่อมมาจากโครงการทางยกระดับเชื่อมต่อกับทางยกระดับอุดรธานีกับทางพิเศษ ศรีรัช-วงแหวนรอบนอกฝั่งตะวันตกบริเวณทางแยกต่างระดับรัชวิภา มาทางทิศเหนือขนานกับโครงการ ทางยกระดับอุดรธานี ทางด้านฝั่งตะวันออกของถนนวิภาวดี-รังสิตจนถึงคลองบางเขนจึงเลี้ยวไปทาง ทิศตะวันออกไปตามแนวคลองบางเขนจนถึงคลองบางบัว แล้วเลี้ยวลงไปตามทิศใต้ตามแนวคลองบางบัว จนถึงถนนประเสริฐมนูกิจ ต่อเนื่องกับโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 ไปทางทิศ

1-2 รายงานฉบับสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)

ลักษณะรูปแบบของโครงการแสดงดังรูปที่ 1.1-3 ถึง รูปที่ 1.1-6



รูปที่ 1.1-3 รูปแบบโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล



รูปที่ 1.1-4 รูปแบบโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลและทางพิเศษบนถนนประเสริฐมนูกิจ



รูปที่ 1.1-5 รูปแบบโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลและทางพิเศษบนถนนประเสริฐมนูกิจ



รูปที่ 1.1-6 รูปแบบโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลและทางพิเศษบริเวณแยกนวนมิตร

บทที่ 2

การศึกษาด้านการจราจรขนส่งและปริมาณผู้โดยสาร

บทที่ 2

การศึกษาด้านจราจรขนส่งและปริมาณผู้โดยสาร

2.1 การศึกษาด้านการขนส่งและจราจร

สภาพปัญหาการจราจรในกรุงเทพมหานครเกิดจากความต้องการในการเดินทางเกินความสามารถในการรองรับของโครงข่ายการขนส่ง ทั้งโครงข่ายถนนและระบบขนส่งมวลชน โดยกรุงเทพมหานครมีพื้นที่ถนนทั้งหมดประมาณร้อยละ 8 เทียบกับพื้นที่ทั้งหมด (จากรายงานโครงการจัดทำมาตรฐานด้านผังเมืองของกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2553) และการเพิ่มพื้นที่ถนนใหม่น้อยมาก เนื่องจากอุปสรรคการใช้ที่ดินและการเติบโตของเมืองอย่างรวดเร็ว อัตราส่วนพื้นที่ถนนต่อพื้นที่ทั้งหมดต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ควรจะเป็น อาทิเช่น มหานครโตเกียวมีอัตราส่วนพื้นที่ถนนร้อยละ 23 และมหานครนิวยอร์ก คิดเป็นร้อยละ 38

แม้ปัจจุบันรัฐพยายามเร่งโครงการระบบขนส่งมวลชนระบบรางตามโครงการในแผนแม่บทก็ตาม แต่เนื่องจากต้องใช้เวลาดำเนินการหลายปีเพื่อให้ได้โครงข่ายที่สมบูรณ์ จึงยังไม่สามารถโน้มน้าวให้คนเดินทางเปลี่ยนรูปแบบการเดินทางจากรถยนต์ส่วนบุคคลมาใช้ระบบขนส่งมวลชนที่มีอยู่ในปัจจุบันได้มากเท่าที่ควร ประกอบกับปัญหาการเพิ่มขึ้นของประชากรอย่างรวดเร็ว โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนยังไม่ตอบสนองความต้องการ โครงการ TDM ได้คาดการณ์จำนวนการเดินทาง 27.6 ล้านคน-เที่ยวต่อวัน ในปี พ.ศ. 2560 โดยมีสัดส่วนของการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลร้อยละ 69.19 ในปี 2560 และเพิ่มเป็นร้อยละ 72.03 ในปี 2580 แม้มีการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนทางรางแล้วเสร็จตามแผนแม่บททั้ง 10 เส้นทางแล้ว ดังแสดงในตารางที่ 2.1-1

ตารางที่ 2.1-1

การคาดการณ์การเดินทางกรณีมีระบบขนส่งมวลชนตามแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชน

ปี พ.ศ.	ปริมาณการเดินทาง (พันคน-เที่ยว/วัน)			สัดส่วนการเดินทาง (ร้อยละ)	
	รวม	ส่วนบุคคล	ขนส่งสาธารณะ	ส่วนบุคคล	ขนส่งสาธารณะ
2560	27,618	19,110	8,508	69.19	30.81
2565	30,320	21,272	9,047	70.16	29.84
2570	32,986	23,410	9,576	70.97	29.03
2575	35,764	25,550	10,214	71.44	28.56
2580	38,570	27,780	10,790	72.03	27.97

ที่มา: รายงานการศึกษาพัฒนาปรับปรุง บำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล ข้อเสนอแนะและแบบจำลองเพื่อบูรณาการพัฒนาระบบขนส่งและจราจร
การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบและระบบโลจิสติกส์ (TDL) สนข. 2558

นอกจากนี้ ผลการศึกษาโครงการแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระยะ 20 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2553-2572 หรือ M-Map คาดการณ์ว่าหากมีการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน

ทางรางได้ครบถ้วนตามแผนแม่บทแล้ว จะทำให้สัดส่วนการเดินทางด้วยระบบรางในปี พ.ศ. 2572 เพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 4.62 ล้านเที่ยวต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 20.7 ของปริมาณการเดินทางทั้งหมด โดยลักษณะของแนวเส้นทางส่วนใหญ่จะเป็นโครงการตามแนวรัศมีออกไปจากกรุงเทพมหานครเพื่อช่วยรองรับการเดินทางระหว่างพื้นที่ชั้นนอกกับพื้นที่ชั้นในของกรุงเทพมหานคร โดยผู้ที่ใช้ระบบขนส่งมวลชนทางรางส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่เปลี่ยนมาจากผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะอื่น มีผู้ที่เปลี่ยนมาจากระบบขนส่งส่วนบุคคลบ้างเล็กน้อย แต่หากไม่มีระบบขนส่งมวลชนทางรางแล้วจะทำให้ปัญหาการจราจรรุนแรงเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากระบบโครงข่ายถนนที่ไม่สามารถที่จะเพิ่มขึ้นให้เพียงพอที่จะรองรับการเดินทางได้ ดังแสดงใน**ตารางที่ 2.1-2**

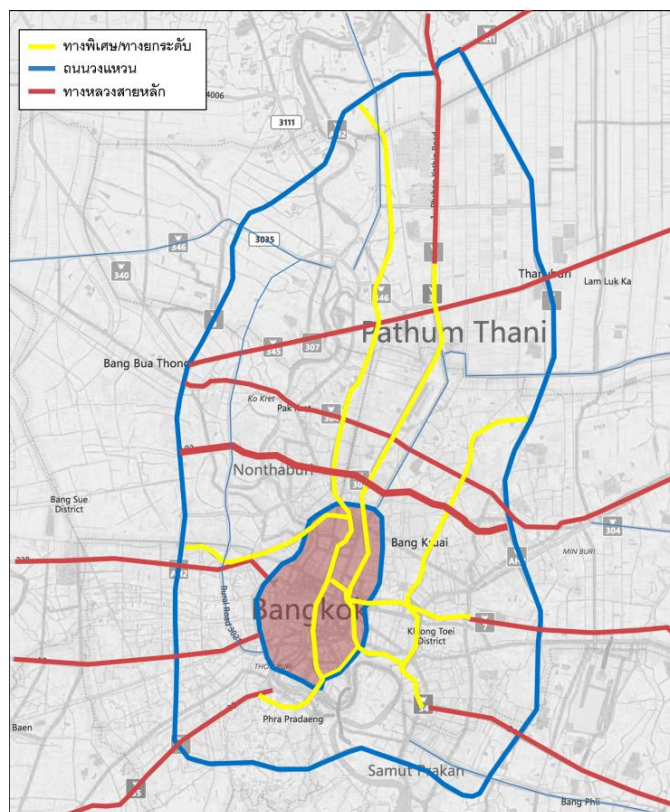
ตารางที่ 2.1-2

รูปแบบการเดินทางตามแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางราง ในปี พ.ศ. 2572

รูปแบบการเดินทาง		พ.ศ. 2551	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2572	
				ไม่มี M-Map	มี M-Map
Private Vehicle	Car	35.1%	39.0%	43.7%	41.1%
	MC	15.0%	14.3%	12.8%	12.4%
	Taxi	4.5%	4.5%	4.3%	4.1%
รวม		54.7%	57.4%	60.8%	57.6%
Public Transport	MRT	3.7%	4.9%	6.3%	20.7%
	อื่น	41.6%	37.7%	32.9%	21.7%
รวม		45.3%	42.6%	39.2%	42.4%

ที่มา: แผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (พ.ศ. 2553) และที่ปรึกษา

และเมื่อพิจารณาสภาพโครงข่ายถนนในพื้นที่ระหว่างถนนวงแหวนชั้นใน (ถนนรัชดาภิเษก) กับถนนวงแหวนรอบนอก (ถนนกาญจนาภิเษก) ที่ครอบคลุมพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลนั้นมีโครงข่ายเชื่อมโยงต่อเนื่องในแนวด้านเหนือกับด้านใต้ทั้งในส่วนของทางทั่วไปและทางพิเศษเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ในแนวด้านทิศตะวันตกกับด้านทิศตะวันออกไม่มีโครงข่ายทางพิเศษที่เชื่อมโยง ดังแสดงใน**รูปที่ 2.1-1**

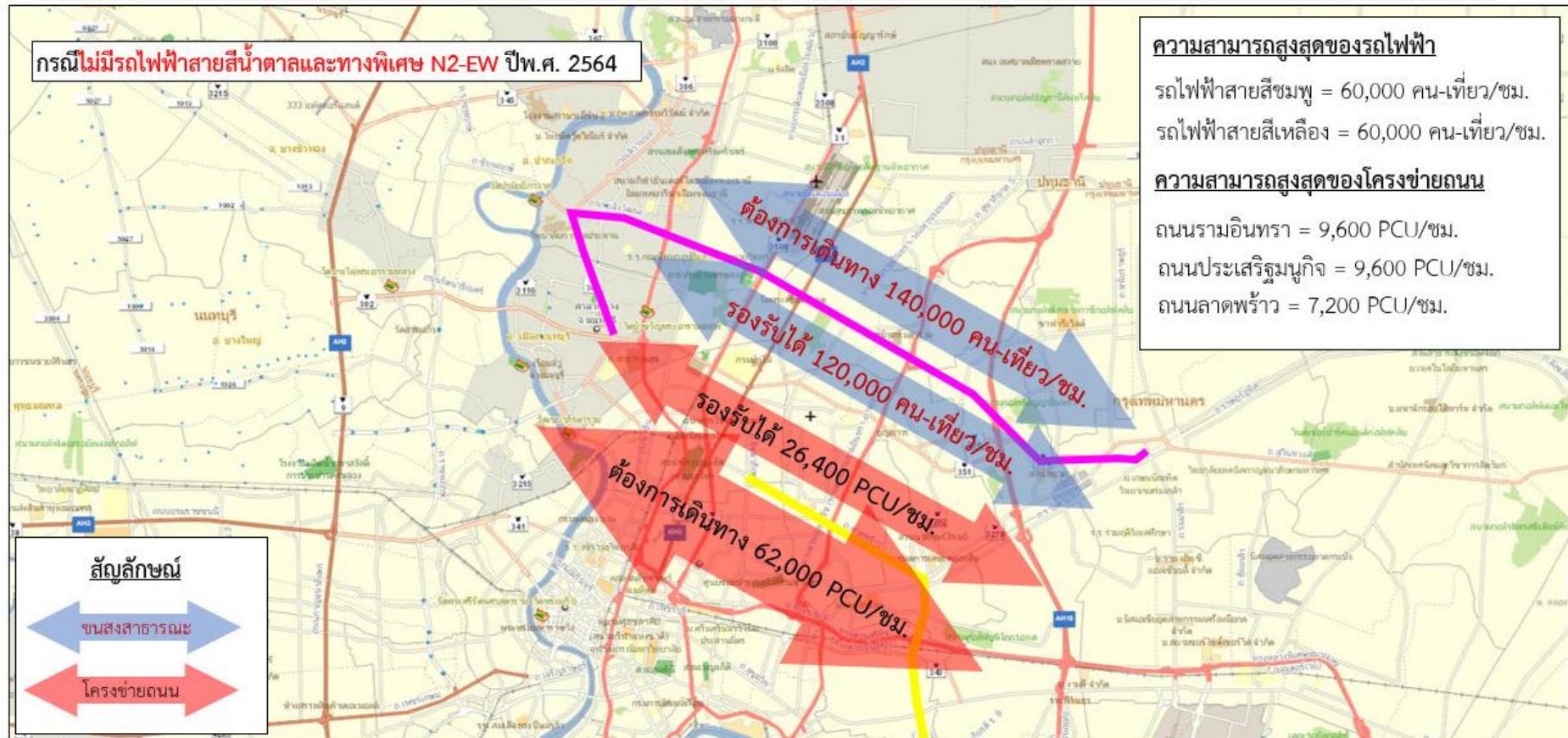


รูปที่ 2.1-1 ผังโครงข่ายระบบถนนและทางพิเศษสายหลักในพื้นที่ถนนวงแหวนรอบนอก

ผลการศึกษาของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล พบว่ามีความต้องการเดินทางในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า ปี พ.ศ. 2564 จำแนกตามประเภทโครงข่ายถนน 786,110 PCU/ชม. และโครงข่ายระบบขนส่งมวลชน 982,895 คน-เที่ยว/ชม. โดยมีการกระจายตัวตามกลุ่มพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

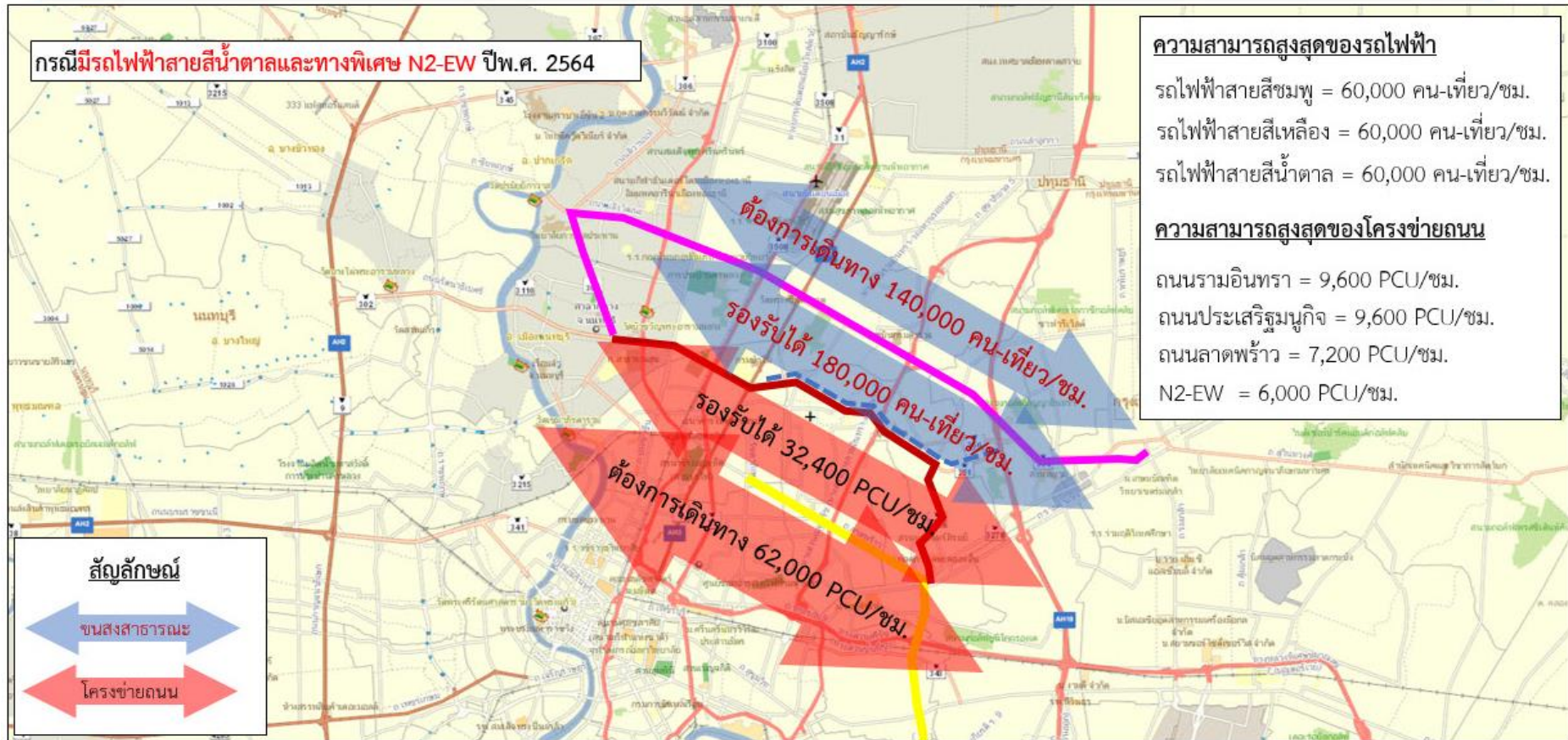
หากพิจารณาความต้องการเดินทางและความสามารถในการรองรับของโครงข่ายถนนและโครงข่ายระบบขนส่งสาธารณะในบริเวณพื้นที่โครงการ พบว่า กรณีไม่มีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลและโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 E-W Corridor และส่วนต่อขยายทดแทน N1 ความต้องการเดินทางโดยทางถนน 62,000 PCU/ชม. แต่ความสามารถสูงสุดของโครงข่ายถนนสายสำคัญๆ ในแนวโครงการรองรับได้ประมาณ 26,400 PCU/ชม. ขณะที่ความต้องการเดินทางโดยระบบขนส่งสาธารณะเท่ากับ 140,000 คน-เที่ยว/ชม. โดยความสามารถในการรองรับเท่ากับ 120,000 คน-เที่ยว/ชม. ดังแสดงในรูปที่ 2.1-2 และเมื่อมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลและโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 E-W Corridor และส่วนต่อขยายทดแทน N1 จะทำให้ความสามารถในการรองรับความต้องการเดินทางทางถนนเพิ่มขึ้นเป็น 32,400 PCU/ชม. ซึ่งก็ยังน้อยกว่าความสามารถในการรองรับ ขณะที่ความสามารถในการรองรับของโครงข่ายขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้นเป็น 180,000 คน-เที่ยว/ชม. มากกว่าความต้องการเดินทาง ดังแสดงในรูปที่ 2.1-3

ความสามารถของระบบขนส่งสาธารณะและโครงข่ายถนนในพื้นที่โครงการ



รูปที่ 2.1-2 ความต้องการเดินทางและความสามารถในการรองรับ กรณีไม่มีโครงการ

ความสามารถของระบบขนส่งสาธารณะและโครงข่ายถนนในพื้นที่โครงการ



รูปที่ 1.2-3 ความต้องการเดินทางและความสามารถในการรองรับ กรณีมีโครงการ

เมื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของโครงข่ายทางถนนที่ขาดการเชื่อมต่อของทางพิเศษแนวทิศตะวันออกกับทิศตะวันตก รวมทั้งความต้องการการเดินทางโครงข่ายขนส่งสาธารณะ ทำให้ความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มเติมทั้งโครงข่ายและระบบขนส่งสาธารณะเพื่อรองรับความต้องการเดินทาง ซึ่งหากมีการจัดทำได้ทั้งทางพิเศษที่เชื่อมโครงข่ายด้านตะวันตกกับด้านตะวันออกกับระบบขนส่งมวลชน แล้ว จะช่วยลดปัญหาในการจราจรได้สูงสุดร้อยละ 1.36 ดังแสดงในตารางที่ 2.1-3

ตารางที่ 2.1-3
ดัชนีด้านการจราจรของโครงข่ายถนนภายในพื้นที่อิทธิพล ปี พ.ศ. 2594

รายการ	ระยะเดินทางรวม (PCU-กม./วัน)	เวลาเดินทางรวม (PCU-ชม./วัน)	ค่า V/C ของพื้นที่อิทธิพล	ผลต่าง V/C %
พ.ศ. 2560	768,636	99,607	0.697	
กรณีไม่ดำเนินการ	1,317,959	369,242	1.179	-
รูปแบบทางเลือกที่ 1	1,309,600	361,655	1.168	0.93%
รูปแบบทางเลือกที่ 2	1,304,423	360,313	1.166	1.10%
รูปแบบทางเลือกที่ 3	1,301,196	359,484	1.165	1.19%
รูปแบบทางเลือกที่ 4	1,296,148	357,671	1.163	1.36%

ที่มา: ที่ปรึกษา

ตารางที่ 2.1-4
รูปแบบการเดินทางด้านทิศตะวันตก-ทิศตะวันออก ในปี พ.ศ. 2594

รูปแบบการเดินทาง	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2594		
		รูปแบบ ทางเลือกที่ 1	รูปแบบ ทางเลือกที่ 3	รูปแบบ ทางเลือกที่ 4
ปริมาณการเดินทาง (ล้านเที่ยว/วัน)	19.10	31.87	31.87	31.87
ความเร็วในการเดินทางเฉลี่ย (กม./ชม.)	10.96	7.54	7.56	7.63
ปริมาณการใช้รถส่วนบุคคล (ล้านเที่ยว/วัน)	11.70	20.29	20.40	20.37
ปริมาณการใช้ระบบสาธารณะ (ล้านเที่ยว/วัน)	7.40	11.58	11.47	11.50

ที่มา: ที่ปรึกษา

2.2 การคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารระบบขนส่งมวลชน

การมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลจะช่วยเชื่อมต่อโครงการระบบขนส่งมวลชนทางรางถึง 7 โครงการ ประกอบด้วย โครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง สายสีชมพู สายสีแดง สายสีเขียว สายสีเทา สายสีส้ม และ สายสีเหลือง ช่วยทำให้เกิดการกระจายการเดินทางในการเชื่อมต่อระหว่างพื้นที่ด้านเหนือ ด้านตะวันออก มิให้ต้องผ่านเข้ามาในพื้นที่วงแหวนชั้นใน (ถนนรัชดาภิเษก) ซึ่งพบว่าหากมีการจัดทำโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลแล้ว จะช่วยให้ปริมาณผู้โดยสารของทั้งระบบขนส่งมวลชนสาธารณะเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.36 ดังแสดงในตารางที่ 2.2-1

ตารางที่ 2.2-1
คาดการณ์ปริมาณการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนทางราง ปี พ.ศ. 2564-2584

ปริมาณการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนทางราง (คน-เที่ยว/วัน)		
ปี พ.ศ.	กรณีไม่มีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	กรณีมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล
2564	2,971,991	3,141,834
2569	4,602,668	4,821,581
2574	5,814,065	6,085,347
2579	6,882,269	7,155,300
2584	7,862,198	8,126,239

ที่มา: ที่ปรึกษา

จะเห็นได้ว่า การมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลจะช่วยส่งเสริมการเดินทางระบบขนส่งมวลชนทางรางให้มีผู้เดินทางมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะ ทำให้ประชาชนมีทางเลือกในการเดินทางที่สะดวกและรวดเร็ว ช่วยลดการเดินทางและการเพิ่มขึ้นของการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล และส่งเสริมความคุ้มค่าในการพัฒนาและใช้ประโยชน์พื้นที่ข้างเคียง

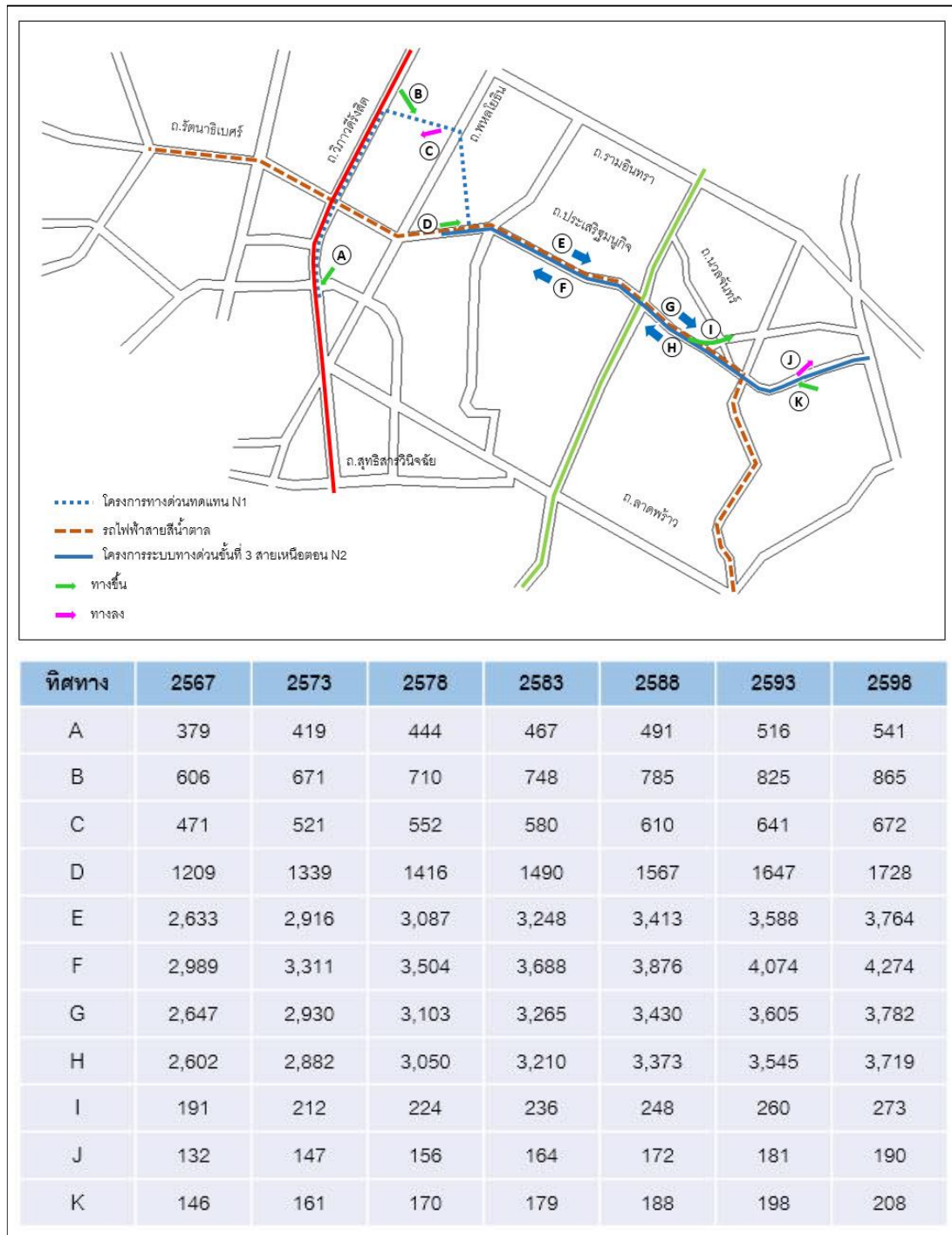
จึงสามารถสรุปได้ว่าการดำเนินการของทั้งระบบทางพิเศษและระบบขนส่งมวลชนมีความจำเป็นและมีความคุ้มค่าที่จะดำเนินการ โดยหากดำเนินการได้ทั้งสองระบบจะเกิดประโยชน์สูงสุด และควรที่จะเร่งรัดการดำเนินการพัฒนาโครงการทั้งสองระบบให้เร็วที่สุด โดยคาดการณ์ว่าจะมีปริมาณผู้โดยสาร 9,852 คน-เที่ยว/วันในปี 2568 และเพิ่มเป็น 16,438 คน-เที่ยว/วัน ในปี 2598 แสดงดังตารางที่ 2.2-2

ตารางที่ 2.2-2
สรุปการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและปริมาณผู้โดยสารเปลี่ยนถ่าย ปี พ.ศ. 2568-2598

ปี พ.ศ.	ปริมาณผู้โดยสาร			ปริมาณผู้โดยสาร บนรถสูงสุด (คน-เที่ยว/ชม.)	ระยะเดินทางเฉลี่ย (กม.)
	เข้าสู่สายสีน้ำเงิน โดยตรง (คน-เที่ยว/วัน)	เปลี่ยนถ่ายมาจาก สายอื่น (คน-เที่ยว/วัน)	รวมทั้งหมด (คน-เที่ยว/วัน)		
2568	165,572	52,975	218,547	9,852	7.63
2573	188,413	80,229	268,642	11,004	7.61
2578	212,527	103,827	316,354	12,686	7.67
2583	233,748	122,997	356,745	14,033	7.70
2588	247,102	138,799	385,901	15,022	7.74
2593	255,811	151,280	407,091	15,755	7.77
2598	263,790	163,096	426,886	16,438	7.80

2.3 การคาดการณ์ปริมาณจราจรทางด่วน

กรณีการพัฒนาที่ 4 ครอบคลุมทั้งระบบทางด่วนและระบบขนส่งมวลชน ผลการคาดการณ์ปริมาณจราจรบนโครงการทางด่วน และทางขึ้น-ลง ช่วงปี พ.ศ. 2567-2598 ดังแสดงในรูปที่ 2.3-1



รูปที่ 2.3-1 คำนวณปริมาณจราจรช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเข้าบนโครงการทางด่วน
กรณีการพัฒนารูปแบบที่มีทางพิเศษและรถไฟฟ้า

ผลการศึกษาดัชนีด้านการจราจรของโครงข่ายถนนในพื้นที่ แสดงในรูประยะเดินทางรวม เวลาเดินทางรวม และความเร็วเฉลี่ยในพื้นที่ เปรียบเทียบระหว่างกรณีพัฒนารูปแบบที่มีโครงการระบบทางด่วนและรถไฟฟ้า กับกรณีไม่มีโครงการ และเนื่องจากการวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านการจราจรของโครงการระบบทางด่วนนั้น ต้องแยกผลประโยชน์ที่เกิดจากโครงการระบบทางด่วนอย่างเดียว ไม่นับผลประโยชน์จากโครงการรถไฟฟ้าสีน้ำตาล ดังนั้น ในกรณีฐานหรือกรณีไม่มีโครงการนี้ หมายถึง กรณีไม่มีโครงการระบบทางด่วนแต่มีโครงการรถไฟฟ้าสีน้ำตาล ผลการศึกษาดังแสดงใน **ตารางที่ 2.3-1** และการเปรียบเทียบค่า V/C ดังแสดงใน **รูปที่ 2.3-2**

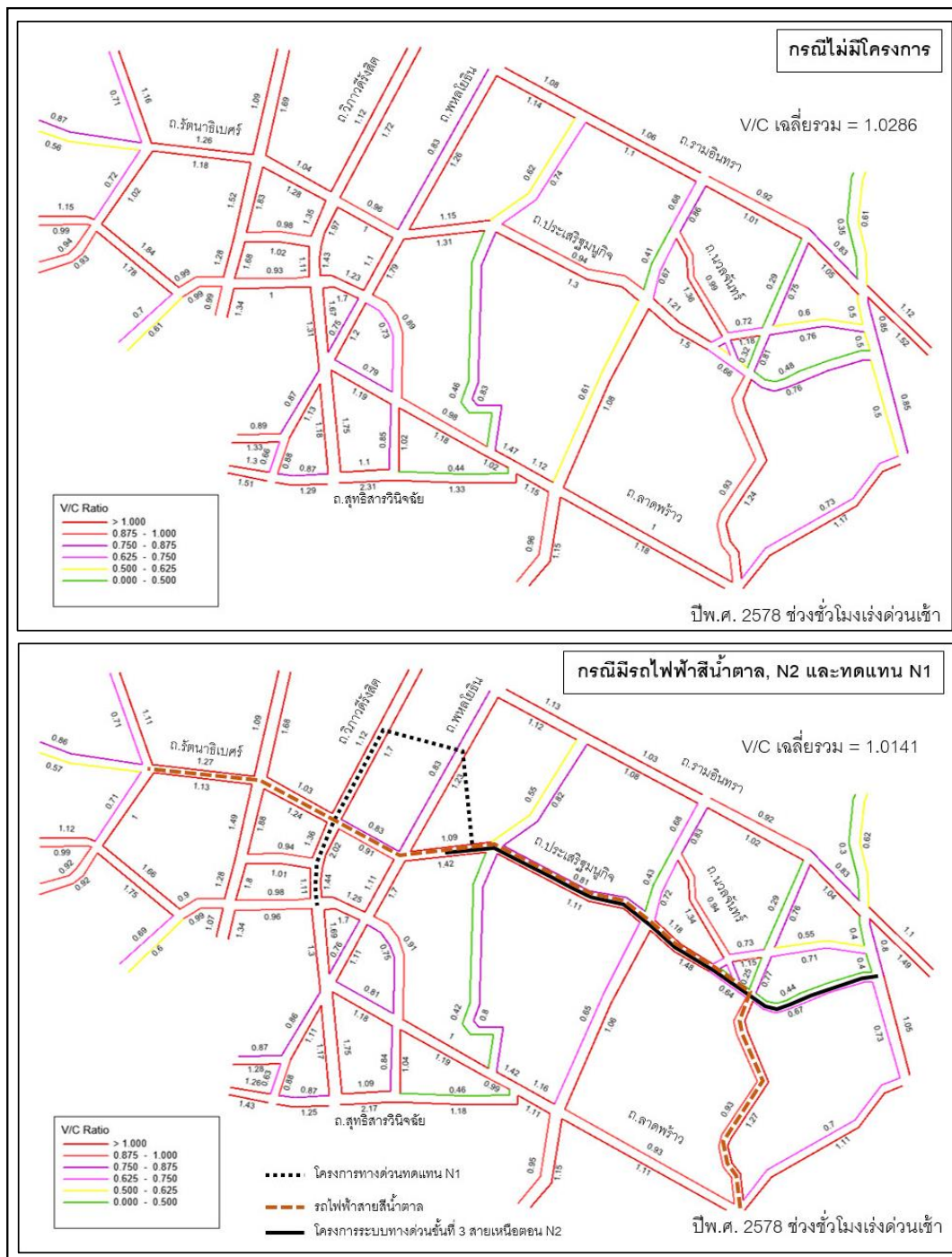
ตารางที่ 2.3-1

ดัชนีด้านการจราจรของโครงข่ายถนนช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าในปี พ.ศ. 2567-2598 กรณีการพัฒนารูปแบบที่ 4

ปี พ.ศ.	ระยะเดินทางรวม (PCU-กม.)			เวลาเดินทางรวม (PCU-ชม.)			ความเร็วเฉลี่ยในพื้นที่ (กม./ชม.)		
	ไม่มีโครงการ	กรณีการพัฒนารูปแบบที่ 4	ผลต่าง	ไม่มีโครงการ	กรณีการพัฒนารูปแบบที่ 4	ผลต่าง	ไม่มีโครงการ	กรณีการพัฒนารูปแบบที่ 4	ผลต่าง
2567	31,084,742	31,077,976	6,766	3,327,474	3,306,218	21,256	9.34	9.40	0.06
2573	35,425,590	35,416,820	8,770	4,201,218	4,178,138	23,080	8.43	8.48	0.05
2578	39,329,936	39,319,534	10,402	5,077,454	5,049,692	27,762	7.75	7.79	0.04
2583	41,766,316	41,754,690	11,626	5,478,308	5,446,190	32,118	7.62	7.67	0.05
2588	43,896,814	43,884,108	12,706	5,772,002	5,730,550	41,452	7.61	7.66	0.05
2593	46,135,994	46,122,250	13,744	6,099,580	6,053,744	45,836	7.56	7.62	0.06
2598	48,397,124	48,382,350	14,774	6,434,380	6,385,724	48,656	7.52	7.58	0.06

ปี พ.ศ. 2567 ช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้า ผลประโยชน์ของการพัฒนาโครงการระบบทางด่วนเท่ากับผลต่างระหว่างผลประโยชน์ของการพัฒนารูปแบบที่ 4 (มีทั้งรถไฟฟ้าและระบบทางด่วน) กับผลประโยชน์ของกรณีไม่มีระบบทางด่วน (แต่มีโครงการรถไฟฟ้า) ลดระยะเดินทางรวม (PCU-กม.) ได้เท่ากับ 6,766 PCU-กม. ทั้งนี้ เนื่องจากโครงการระบบทางด่วนมีแนวซ้อนทับไปกับถนนประเสริฐมนูกิจ มีระยะทางเท่ากับถนนประเสริฐมนูกิจ ไม่ใช่แนวเส้นทางตัดใหม่ที่จะช่วยลดระยะการเดินทางจากจุดต้นทาง ปลายทางเดิม ค่า PCU-กม. ที่ลดลงมาจากการกระจายปริมาณการเดินทางแนวเดียวกับถนนประเสริฐมนูกิจไปใช้ระบบทางด่วน และสำหรับค่าเวลาเดินทางรวมที่ลดลงเท่ากับ 21,256 PCU-ชม. เกิดจากปริมาณการเดินทางที่เปลี่ยนไปใช้ระบบทางด่วน ทำให้ความสามารถรวมของทั้งถนนประเสริฐมนูกิจและระบบทางด่วนดีขึ้น เดินทางได้เร็วขึ้น และเมื่อพิจารณาความเร็วเฉลี่ยในพื้นที่ กรณีการพัฒนารูปแบบที่ 4 ช่วยให้ความเร็วเฉลี่ยในพื้นที่ดีขึ้น แม้ว่าจะมีผลต่างไม่สูงมาก เนื่องจากสภาพจราจรในพื้นที่เกินความจุไปมาก โดยความเร็วเฉลี่ยของกรณีมีการพัฒนารูปแบบที่ 4 เท่ากับ 9.4 กม./ชม. เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาโครงการ TDL ระบุความเร็วเฉลี่ยช่วงชั่วโมงเร่งด่วนเช้าของพื้นที่วงแหวนชั้นใน (รัชดาภิเษก) ปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 8.3 กม./ชม. ปี พ.ศ. 2580 เท่ากับ 5.6 กม./ชม. ผลการศึกษาโครงการนี้ความเร็วเฉลี่ยของพื้นที่สูงกว่าเล็กน้อย

ปี พ.ศ. 2573-2598 กรณีผลประโยชน์ของโครงการทางด่วนเพิ่มขึ้นทุกปีวิเคราะห์ โดยปี พ.ศ. 2598 ผลต่างระยะเดินทางเฉลี่ยเท่ากับ 14,774 PCU-กม. และผลต่างเวลาเดินทางรวมเท่ากับ 48,656 PCU-ชม.



รูปที่ 2.3-2 เปรียบเทียบค่า V/C กรณีการพัฒนารูปแบบที่ 4

2.4 ผลกระทบต่อสภาพการจราจร บริเวณทางแยกเกษตรศาสตร์ กรณีมีโครงการทางพิเศษ

จากผลการวิเคราะห์ในระดับจุลภาคระหว่างกรณีไม่มีโครงการและกรณีมีทางลงจากทางพิเศษบริเวณแยกเกษตร

- ❑ บนถนนพหลโยธินในทิศมุ่งใต้เข้าเมือง LOS F ทั้งสองกรณี เนื่องจากปริมาณความต้องการเดินทางในทิศดังกล่าวสูงมากไม่แตกต่างกัน และข้อจำกัดทางกายภาพของทางแยกเกษตรศาสตร์ที่มีสะพานลอยเพียง 1 ช่องจราจร ในแนวนถนนพหลโยธิน กรณีมีทางด่วนจึงไม่ส่งผลกระทบในเชิงลบต่อถนนพหลโยธินในทิศทางนี้
ขณะที่ถนนพหลโยธินทิศมุ่งเหนือก็ลักษณะทำนองเดียวกัน แม้ปริมาณความต้องการเดินทางในทิศออกเมืองจะไม่สูงมากเท่าทิศเข้าเมือง แต่ข้อจำกัดทางกายภาพของถนนพหลโยธินพื้นราบทำให้กรณีมีทางด่วนไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพการจราจรบนถนนพหลโยธิน
- ❑ บนถนนงามวงศ์วานทั้งฝั่งตลาดอมรพันธ์ และฝั่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรณีมีทางด่วนจะส่งผลกระทบต่อถนนพื้นราบเล็กน้อย โดยสภาพปัญหาตรงบริเวณข้างทางลอดใกล้เคียงกันและติดขัด ประสบปัญหา LOS F เหมือนกัน
- ❑ บนถนนประเสริฐมนูกิจ บริเวณ Influence Area กรณีมีทางด่วนส่งผลต่อ Weaving เล็กน้อย เนื่องจากทางลงทางด่วนมีเพียง 1 ช่องทาง และลงตรงกลางด้านขวามือของถนน ทำให้รถที่ต้องการไปทางลอดสามารถมุ่งตรงไปได้ และความยาวของการ Weaving ยาวถึง 500 เมตร มากเพียงพอให้รถจากถนนประเสริฐมนูกิจและทางด่วนเข้ารวมกันได้ ก่อนเข้าสู่ทางแยก นอกจากนี้ Influence Area ยังอยู่ห่างจากทางแยกอีกประมาณ 500 เมตร ทำให้อิทธิพลของ Influence Area นี้ไม่รวมกับสภาพจราจรของแยกเกษตรศาสตร์ มีเพียงปริมาณจราจรที่เข้าสู่ทางแยกที่เพิ่มขึ้น
- ❑ สำหรับปริมาณจราจรบนทางด่วนนั้นมีแฉะคอย อันเนื่องมาจากทางลงลดขนาดเหลือเพียง 1 ช่องจราจร ทำให้การจราจรบนพื้นราบได้รับผลกระทบในวงจำกัด ไม่ส่งผลกระทบต่อทางแยกเกษตรศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ
- ❑ สำหรับการจราจรบนถนนประเสริฐมนูกิจขาออกเมืองจะได้รับประโยชน์จากโครงการอย่างมีนัยสำคัญ โดยระบบทางด่วนของโครงการฯ สามารถเพิ่มความจุของโครงข่ายช่วยแบ่งเบาการจราจรจากถนนประเสริฐมนูกิจได้ ทำให้ความสามารถในการรับรถผ่านทางแยกเกษตรศาสตร์โดยรวมเพิ่มสูงขึ้น ร้อยละ 26
- ❑ แต่เนื่องจากเป้าหมายของทางพิเศษในการที่จะเป็นทางเชื่อมระหว่างถนนกาญจนาภิเษกด้านตะวันตกกับด้านตะวันออก การมีทางลงที่แยกเกษตรจะทำให้เกิดการตัดขัดสะสมย้อนกลับไปบนทางพิเศษได้ จึงเสนอแนะให้บริเวณแยกเกษตรมีเฉพาะทางขึ้นเท่านั้น

บทที่ 3

ระบบแบบทางพิเศษ

บทที่ 3

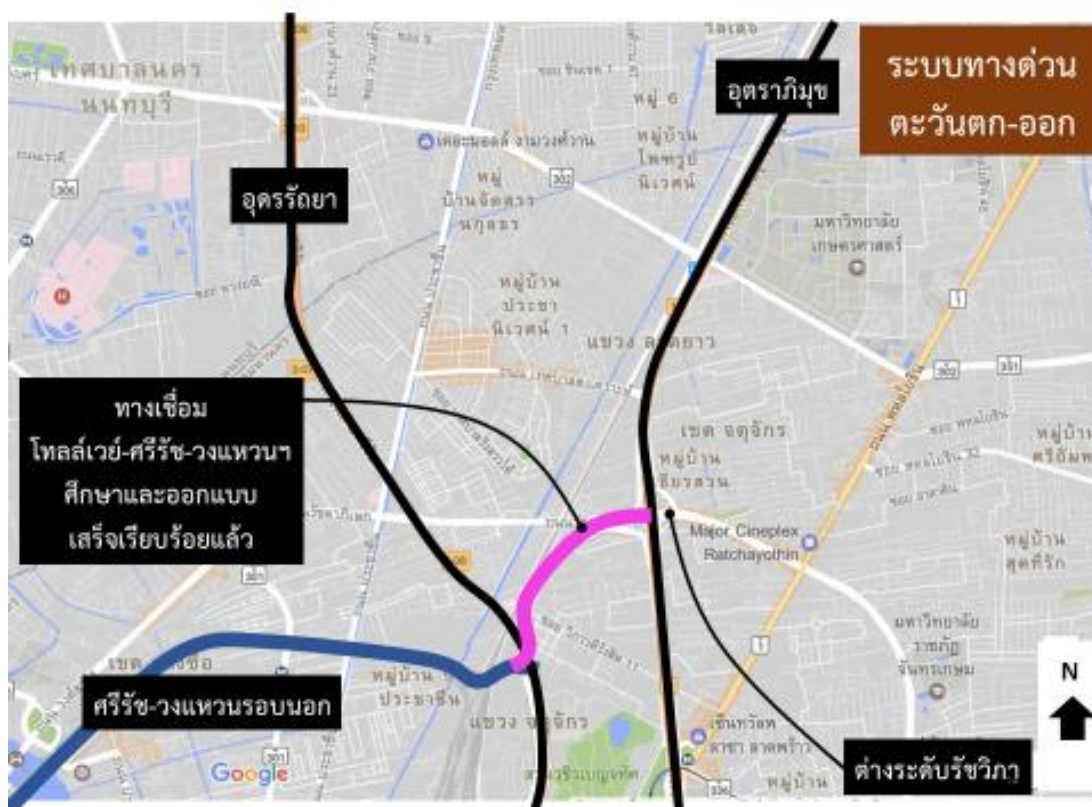
ระบบทางพิเศษ

3.1 แนวเส้นทางพิเศษ

ในการศึกษารูปแบบของระบบทางพิเศษจะประกอบด้วยแนวการเชื่อมต่อแนวเส้นทาง 3 ส่วนเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย

- 1) โครงข่ายทางเชื่อมระหว่างทางยกระดับอุตราภิมุขทางพิเศษศรีรัช-วงแหวนรอบนอก กรุงเทพมหานคร **รูปที่ 3.1-1 และ รูปที่ 3.1-2**
- 2) แนวเส้นทางทดแทนโครงการระบบทางด่วนชั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N1
- 3) โครงการระบบทางด่วนชั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 และ E-W Corridor **รูปที่ 3.1-3**

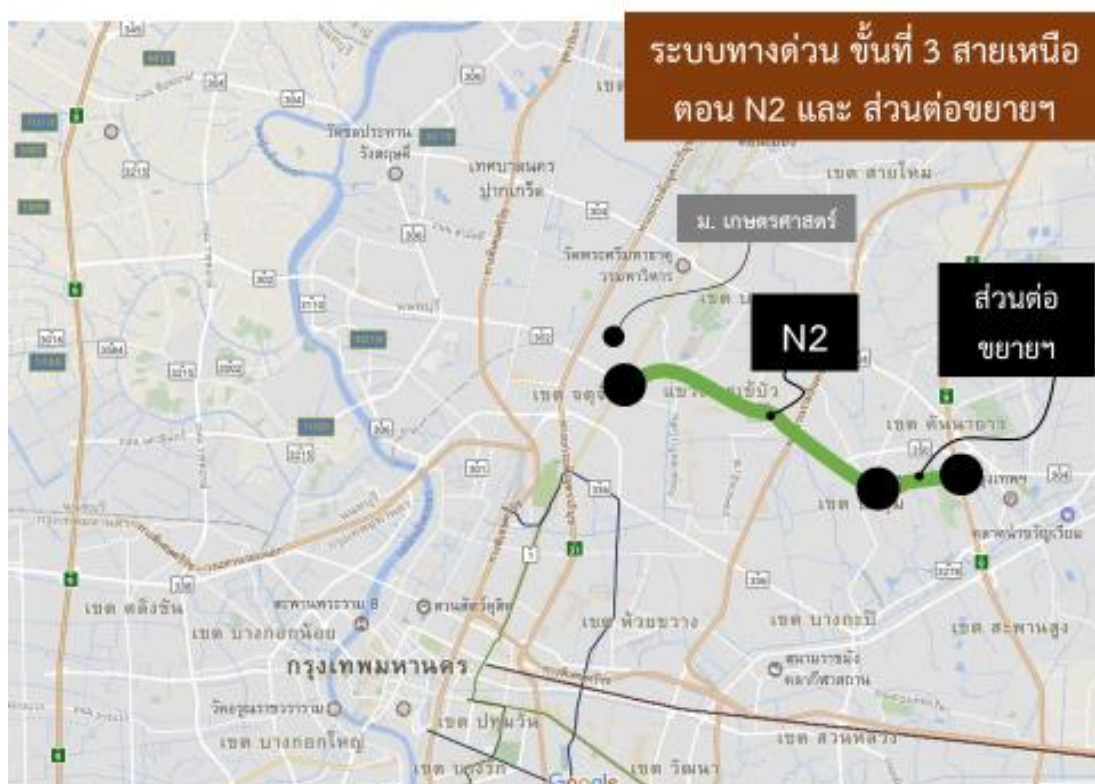
ลักษณะของเส้นทางจะเป็นทางยกระดับขนาด 4 ช่องจราจร โดยโครงข่ายทางเชื่อมระหว่างทางยกระดับอุตราภิมุขทางพิเศษศรีรัช-วงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร ได้มีการออกแบบรายละเอียดไว้แล้ว แนวเส้นทางทั้งหมดจะแสดงดัง**รูปที่ 3.1-4 และ รูปที่ 3.1-5**



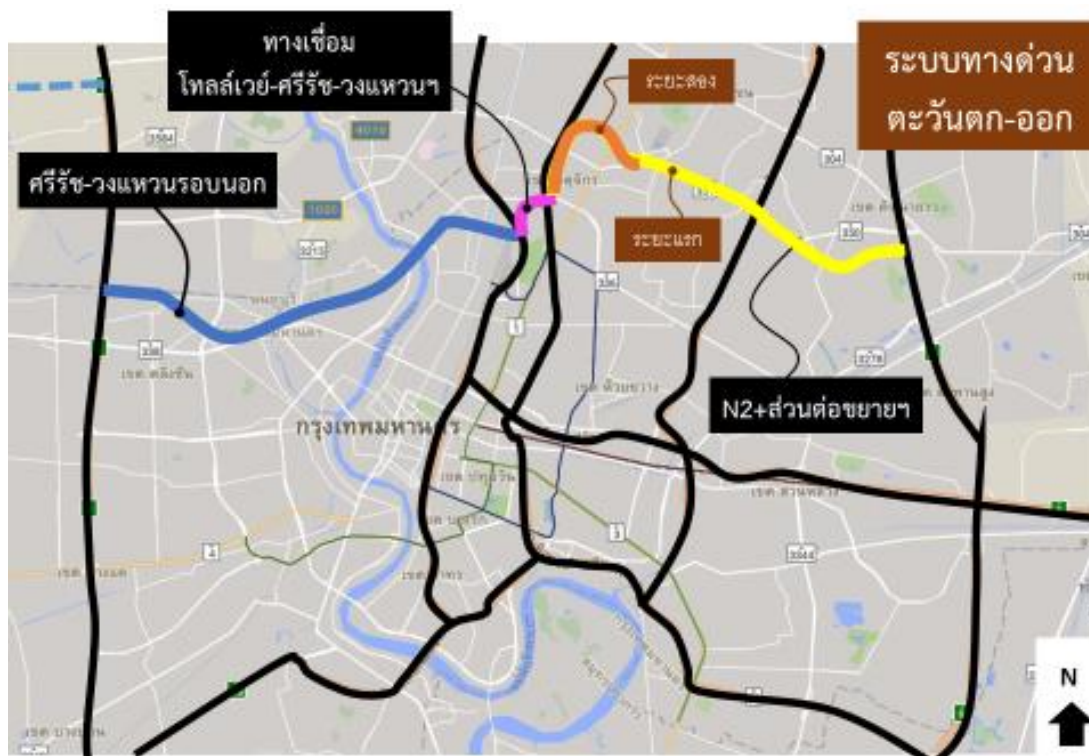
รูปที่ 3.1-1 ทางเชื่อมระหว่างทางยกระดับอุตราภิมุขกับทางพิเศษศรีรัช-วงแหวนรอบนอก -1/2



รูปที่ 3.1-2 ทางเชื่อมระหว่างทางยกระดับอุตราภูมิฯกับทางพิเศษศรีรัช-วงแหวนรอบนอก -2/2



รูปที่ 3.1-3 โครงการระบบทางด่วนชั้นที่ 3 ตอน N2 และส่วนต่อขยาย



รูปที่ 3.1-4 แนวเส้นทางโครงการต่อเชื่อมพื้นที่ฝั่งตะวันตกและตะวันออก



รูปที่ 3.1-5 แนวเส้นทางระบบทางด่วนของโครงการ

3.2 การศึกษารูปแบบ ทางขึ้น/ลง และทางแยกต่างระดับ

ระบบทางด่วนพิจารณาให้มี ทางขึ้น/ลง 7 แห่ง และทางแยกต่างระดับ 2 แห่ง ดังแสดงตาม **รูปที่ 3.2-1**

- 1) ทางขึ้นจากถนนวิภาวดีรังสิตฝั่งขาเข้าไปถนนวงแหวนรอบนอกฝั่งตะวันตก
- 2) ทางขึ้นจากถนนเลียบคลองบางเขนไปทางแยกต่างระดับฉลองรัช
- 3) ทางลงสู่ถนนถนนวิภาวดีรังสิตฝั่งขาเข้า หรือกลับรถเพื่อเข้าสู่ถนนพหลโยธินฝั่งขาออก
- 4) ทางขึ้นจากถนนประเสริฐมนูกิจฝั่งขาออกเพื่อไปทางแยกต่างระดับฉลองรัช
- 5) ทางลงสู่ถนนทางหลวง 350
- 6) ทางลงสู่ถนนไปถนนกาญจนาภิเษกฝั่งตะวันออก
- 7) เป็นทางขึ้นจากถนนกาญจนาภิเษกฝั่งตะวันออก

สำหรับทางแยกต่างระดับ มี 2 แห่ง ประกอบด้วย

- 1) บริเวณทางแยกต่างระดับฉลองรัช ออกแบบเป็น System Interchange ระหว่างระบบทางด่วน N2+EW และระบบทางด่วนฉลองรัช (รามอินทรา-อาจณรงค์) มีระบบด้านเก็บค่าผ่านทางทุกทิศทาง และเป็นด้านเพียงแห่งเดียวของโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 E-W Corridor และส่วนทดแทน N1 (**รูปที่ 3.2-2**)
- 2) บริเวณทางแยกต่างระดับลาดบัวขาว ออกแบบเป็น System Interchange ระหว่างโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 E-W Corridor และ ทางพิเศษระหว่างเมือง ถ.กาญจนาภิเษก (**รูปที่ 3.2-3**)

สำหรับสะพานข้ามแยก มี 1 แห่ง คือ สะพานข้าม ถ.นวมินทร์ ในแนว ถ.ประเสริฐมนูกิจ เป็นสะพานขนาดทิศทางละ 2 ช่องจราจร



รูปที่ 3.2-1 ทางขึ้น/ลงของโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2, E-W Corridor และส่วนทดแทน N1



รูปที่ 3.2-2 ทักษณภาพบริเวณทางแยกต่างระดับฉลองรัช

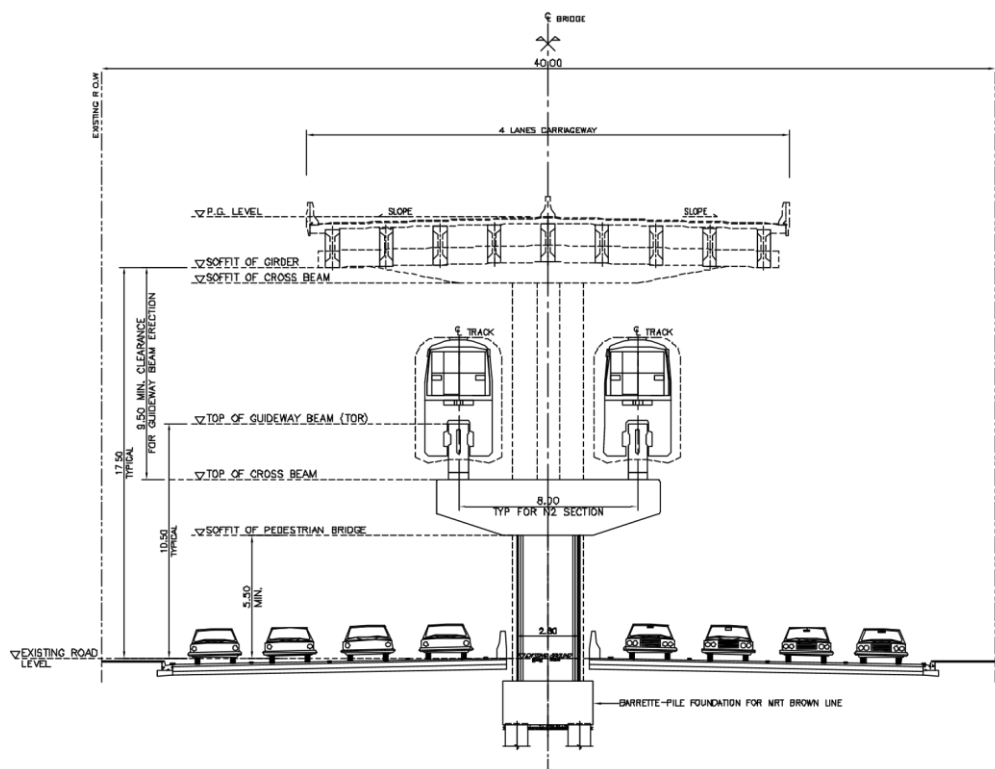


รูปที่ 3.2-3 ทศนียภาพบริเวณทางต่างระดับลาดบัวขาว เพื่อเชื่อมต่อกับถนนกาญจนาภิเษก (ฝั่งตะวันออก)

3.3 รูปแบบโครงสร้าง

จากการศึกษาสามารถสรุปรูปแบบโครงสร้างที่เหมาะสมสำหรับโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ แต่ละช่วงได้ดังนี้

ช่วงของโครงการ	รูปแบบโครงสร้างสะพาน
ช่วงโครงข่ายทดแทน N1 และ E-W Corridor	โครงสร้างสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรงรูปกล่องแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Precast Segmental Box Girder)
ตอน N2 ช่วงที่ซ้อนทับอยู่เหนือโครงสร้างรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	โครงสร้างสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูปตัวไอ (Precast I-Girder) หรือคานเหล็กประกอบ
ตอน N2 ช่วงอื่น ๆ	โครงสร้างสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูปตัวไอ (Precast I-Girder) หรือคานคอนกรีตอัดแรงรูปกล่องแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Precast Segmental Box Girder) ตามการออกแบบของ กทพ.



รูปที่ 3.3-1 รูปตัดทั่วไปของรถไฟฟ้าที่อยู่ใต้ทางพิเศษ บนถนนประเสริฐมนูกิจ

3.3.1 แผนเบื้องต้นในการลงทุนดำเนินโครงการทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ

รายละเอียดมูลค่าการลงทุนในแต่ละหมวด จะถูกจัดสรรให้สอดคล้องกับแผนการลงทุนและการเปิดให้บริการของโครงการระบบทางด่วน โดยในการศึกษาได้กำหนดแผนดำเนินโครงการตั้งแต่การศึกษาความเหมาะสมโครงการและการออกแบบรายละเอียด จนก่อสร้างแล้วเสร็จเปิดให้บริการได้ในปี พ.ศ. 2567 และเปิดใช้เส้นทางอีก 30 ปี ซึ่งสิ้นสุดในปี พ.ศ. 2597

3.3.2 สรุปราคาค่าเวนคืนอสังหาริมทรัพย์

การประเมินค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินของโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอนทดแทน N1, N2, EW Corridor ด้านตะวันออก ประกอบด้วย ค่าเวนคืนและค่าชดเชยสิ่งปลูกสร้างเป็นสำคัญนั้น เพื่อให้การกำหนดวงเงินค่าลงทุนส่วนนี้มีความครอบคลุมถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าพืชผลต้นไม้ ค่าชดเชยอันเนื่องมาจากการต้องออกจากอสังหาริมทรัพย์ ค่าเสียประโยชน์ เป็นต้น สรุปเป็นมูลค่าลงทุนเวนคืนของทั้งโครงการไว้ในตารางที่ 3.3-1 ดังนี้

ตารางที่ 3.3-1 ค่าเวนคืน พ.ศ. 2561
โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอนทดแทน N1, N2, EW Corridor ด้านตะวันออก

ฐานราคา ปี พ.ศ.2561

กรณีศึกษา มีทางด่วน (ไม่มีรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน)	พื้นที่ (ไร่) / จำนวนอาคาร(หลัง)	จำนวนเงิน (ล้านบาท)
เวนคืนที่ดิน	11 ไร่ 0 งาน 8 ตารางวา	58.6 ล้านบาท
ค่าชดเชยอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง	6 (หลัง)	36.1 ล้านบาท
รวมทั้งสิ้น		94.7 ล้านบาท

3.3.3 สรุปประมาณการค่างานก่อสร้าง (รวมค่าควบคุมงานก่อสร้างและผลกระทบสิ่งแวดล้อม)

ตารางที่ 3.3-2 สรุปประมาณการค่าก่อสร้างของโครงการ

หมวดค่าใช้จ่าย (หน่วย:ล้านบาท ณ ราคาในปี พ.ศ.2561)		สรุปโครงการ
		ส่วนต่อขยาย ทดแทน N1 และ N2+EW
ค่าศึกษาความเป็นไปได้ / สิ่งแวดล้อม/ออกแบบรายละเอียด		229.00
ค่าจัดกรรมสิทธิ์	ที่ดิน	59.00
	สิ่งปลูกสร้าง	36.00
ค่าก่อสร้าง	งานระบบทางด่วน	18,371.00
	งานเชื่อมมอเตอร์เวย์และงานถนน	4,137.00
ค่าควบคุมการก่อสร้าง	ทางด่วน	320.00
การบริหารจัดการ	ทางด่วน	4,968.00
การบำรุงรักษา	ประจำปี	3,000.00
	ตามกำหนดเวลา	316.00
ด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการลดผลกระทบ	114.00
	มาตรการตรวจสอบติดตาม	124.00
รวมทั้งสิ้น (ตลอดระยะเวลาวิเคราะห์โครงการ) (พ.ศ.2564-2597)		31,674.00

3.4 การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจ

จากการศึกษาความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจพบว่า การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยใช้อัตราคิดลด (Discount Rate) ของโครงการ เท่ากับ ร้อยละ 12 จะพบว่าผลตอบแทนของโครงการจะมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value) เท่ากับ 28,224.08 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจ (EIRR) ร้อยละ 32.17 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C) เท่ากับ 3.29 แสดงดังตารางที่ 3.4-1 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจของโครงการ ส่วนตารางที่ 3.4-2 แสดงรายละเอียดในการวิเคราะห์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3.4-1 สรุปผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจ
โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 & EW และส่วนต่อขยายทดแทนตอน N1

ตัวชี้วัด	มูลค่าจากการวิเคราะห์	หน่วย
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV @ 12%)	28,224.08	ล้านบาท
อัตราผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจ (EIRR)	32.17	ร้อยละ
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C)	3.29	เท่า

ที่มา: ที่ปรึกษา

สามารถสรุปได้ว่า โครงการผ่านเกณฑ์มีความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 3.4-2 รายละเอียดการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจ
โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 & EW และส่วนต่อขยายทดแทนตอน N1

Direct Economic Benefits									
NPV (Million Baht) =					28,224.08				
EIRR =					32.17%				
B/C =					3.29				

Unit: Million Baht @ 2018 Prices																	
No.	Year		Economic Costs					Economic Benefits					NPV	Discount Rate 12%			
	A.D.	B.E.	F/S & DD	Land Acqui. & Comp.	Construction	Construction Supervision	O & M	Environ- mental	Salvage Value	Total	VOC	VOT (Pax)			ACC	Total	
1	2018	2561	(105.34)	-	-	-	-	-	-	(105.34)	-	-	-	-	(105.34)	(94.05)	(83.98)
2	2019	2562	(105.34)	-	-	-	-	-	-	(105.34)	-	-	-	-	(105.34)	-	-
3	2020	2563	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2021	2564	-	(95.00)	(5,723.52)	(88.32)	-	(20.24)	-	(5,927.08)	-	-	-	-	(5,927.08)	(3,766.77)	(3,766.77)
5	2022	2565	-	-	(6,968.72)	(103.04)	-	(42.32)	-	(7,114.08)	-	-	-	-	(7,114.08)	(4,036.72)	(4,036.72)
6	2023	2566	-	-	(7,114.80)	(103.04)	-	(42.32)	-	(7,260.16)	-	-	-	-	(7,260.16)	(3,678.22)	(3,678.22)
7	2024	2567	-	-	-	-	(182.32)	(4.23)	-	(186.55)	239.42	8,507.84	3.39	8,750.65	8,564.10	3,873.96	3,873.96
8	2025	2568	-	-	-	-	(186.62)	(4.23)	-	(190.85)	249.33	8,601.91	3.53	8,854.77	8,663.92	3,499.21	3,499.21
9	2026	2569	-	-	-	-	(191.78)	(4.23)	-	(196.01)	259.64	8,697.02	3.67	9,060.33	8,764.32	3,160.50	3,160.50
10	2027	2570	-	-	-	-	(196.94)	(4.23)	-	(201.17)	270.39	8,793.18	3.83	9,067.40	8,866.23	2,854.69	2,854.69
11	2028	2571	-	-	-	-	(202.16)	(4.23)	-	(204.39)	281.57	8,890.40	3.98	9,175.95	8,951.56	2,573.36	2,573.36
12	2029	2572	-	-	-	-	(206.40)	(4.23)	-	(210.63)	293.22	8,988.70	4.15	9,286.07	9,075.44	2,329.44	2,329.44
13	2030	2573	-	-	-	-	(241.66)	(4.23)	-	(245.89)	305.36	9,088.08	4.32	9,397.76	9,151.87	2,097.37	2,097.37
14	2031	2574	-	-	-	-	(217.58)	(4.23)	-	(221.81)	314.51	9,204.69	4.45	9,523.65	9,301.84	1,903.34	1,903.34
15	2032	2575	-	-	-	-	(222.74)	(4.23)	-	(226.97)	323.93	9,322.79	4.58	9,651.30	9,424.33	1,721.79	1,721.79
16	2033	2576	-	-	-	-	(235.64)	(4.23)	-	(239.87)	333.64	9,442.40	4.72	9,780.76	9,540.89	1,556.33	1,556.33
17	2034	2577	-	-	-	-	(233.92)	(4.23)	-	(238.15)	343.63	9,563.55	4.86	9,912.04	9,673.89	1,408.95	1,408.95
18	2035	2578	-	-	-	-	(239.94)	(4.23)	-	(244.17)	353.93	9,686.26	5.01	10,045.20	9,801.03	1,274.52	1,274.52
19	2036	2579	-	-	-	-	(245.96)	(4.23)	-	(250.19)	362.27	10,041.80	5.13	10,409.20	10,159.01	1,179.53	1,179.53
20	2037	2580	-	-	-	-	(282.08)	(4.23)	-	(286.31)	370.80	10,410.39	5.25	10,786.44	10,500.13	1,088.51	1,088.51
21	2038	2581	-	-	-	-	(277.78)	(4.23)	-	(282.01)	379.53	10,792.51	5.37	11,177.41	10,895.40	1,008.47	1,008.47
22	2039	2582	-	-	-	-	(265.74)	(4.23)	-	(269.97)	388.47	11,188.65	5.50	11,582.62	11,312.65	934.91	934.91
23	2040	2583	-	-	-	-	(272.62)	(4.23)	-	(276.85)	397.62	11,599.33	5.63	12,002.58	11,725.73	865.22	865.22
24	2041	2584	-	-	-	-	(277.78)	(4.23)	-	(282.01)	404.29	12,310.77	5.72	12,720.78	12,438.77	819.49	819.49
25	2042	2585	-	-	-	-	(286.38)	(4.23)	-	(290.61)	411.07	13,065.84	5.82	13,482.73	13,192.12	776.00	776.00
26	2043	2586	-	-	-	-	(312.18)	(4.23)	-	(316.41)	417.97	13,867.22	5.91	14,291.10	13,974.69	733.96	733.96
27	2044	2587	-	-	-	-	(331.10)	(4.23)	-	(335.33)	424.98	14,717.76	6.01	15,148.75	14,813.42	694.65	694.65
29	2046	2589	-	-	-	-	(316.48)	(4.23)	-	(320.71)	439.15	16,122.18	6.21	16,567.54	16,246.83	607.36	607.36
30	2047	2590	-	-	-	-	(325.08)	(4.23)	-	(329.31)	446.30	16,640.02	6.32	17,092.64	16,763.33	559.53	559.53
31	2048	2591	-	-	-	-	(351.74)	(4.23)	-	(355.97)	453.58	17,174.49	6.42	17,634.49	17,278.52	514.93	514.93
32	2049	2592	-	-	-	-	(343.14)	(4.23)	-	(347.28)	460.97	17,726.13	6.52	18,193.62	17,846.34	474.87	474.87
33	2050	2593	-	-	-	-	(351.74)	(4.23)	-	(355.97)	468.48	18,295.49	6.63	18,770.60	18,474.87	430.95	430.95
NPV @ 0%				(210.68)	(95.00)	(19,807.04)	(294.40)	(7,124.24)	(218.96)	11,624.73	(16,125.59)	9,826.16	318,359.86	139.05	328,325.07	312,199.48	28,224.08
NPV @ 12%				(178.03)	(60.37)	(11,196.22)	(166.80)	(907.22)	(75.34)	276.18	(12,307.81)	1,246.00	39,268.26	17.63	40,531.89	28,224.08	

3.5 การศึกษาความเหมาะสมด้านการเงินและการลงทุน

3.5.1 สมมติฐานในการวิเคราะห์

สมมติฐานในการศึกษาวิเคราะห์ด้านการเงิน สามารถสรุปได้ ดังนี้

- 1) ระยะเวลาในการวิเคราะห์โครงการ 30 ปี รวมระยะเวลาในการก่อสร้าง หรือตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561-2594 (โดยโครงการจะสามารถเปิดให้บริการประมาณปี พ.ศ. 2567)
- 2) ราคาที่ใช้ในการวิเคราะห์ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2561 (ราคาทางด้านการเงิน)
- 3) อัตราคิดลด (Discount Rate) ร้อยละ 8.66 ต่อปี (เป็นอัตราคิดลดกรณีลงทุนด้วยกองทุนรวมโครงสร้างพื้นฐาน (Thailand Future Fund : TFF) กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.) กระทรวงการคลัง ณ เดือนมกราคม พ.ศ. 2561)
- 4) จำนวนวันทำการต่อปี เท่ากับ 335 วัน
- 5) รายได้ที่นำมาคำนวณเป็นรายได้สุทธิที่หักภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% แล้ว

3.5.2 ประมาณการค่าใช้จ่าย ค่าลงทุนและดำเนินงาน

1) ประมาณค่าลงทุน

ตารางที่ 3.5-1 สรุปต้นทุนทางด้านการเงินของโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ
ตอน N2 & EW และส่วนต่อขยายทดแทนตอน N1

		หน่วย: ล้านบาท (ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2561)
ค่าศึกษาความเป็นไปได้ / สิ่งแวดล้อม/ออกแบบรายละเอียด		229.00
ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน		59.00
ค่าชดเชยสิ่งปลูกสร้าง		36.00
ค่าก่อสร้าง	งานระบบทางด่วน	18,371.00
	งานเชื่อมมอเตอร์เวย์และงานถนน	4,137.00
ค่าควบคุมงานก่อสร้าง		320.00
ค่าบริหารจัดการและบำรุงรักษา		8,284.00
ค่างานด้านสิ่งแวดล้อม(ลดผลกระทบ)		114.00
ค่างานด้านสิ่งแวดล้อม(ตรวจสอบติดตาม)		124.00
รวมทั้งสิ้น (พ.ศ. 2561-2593)		31,674.00

ที่มา: ที่ปรึกษา

ตารางที่ 3.5-2 แผนการลงทุนโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 & E-W Corridor
และส่วนต่อขยายทดแทนตอน N1 (ราคาทางด้านการเงิน)

No.	B.E.	FS/EIA/DD	Land Acquisition & Compensation		Construction		Construction	Operation &	Environmental		Total
					"N2&EW + N1 Substitution"		Supervision	Maintenance	Monitoring & Mitigation		
			Land	Buildings	EXAT Cost	DOH Cost	"N2&EW + N1"	"N2&EW + N1"	Mitagation	Monitoring	
1	2561	114.50	-	-	-	-	-	-	-	-	114.50
2	2562	114.50									114.50
3	2563		-	-							-
4	2564		59.00	36.00	5,263.00	1,241.00	96.00		22.00		6,717.00
5	2565				6,471.00	1,448.00	112.00		46.00		8,077.00
6	2566				6,637.00	1,448.00	112.00		46.00		8,243.00
7	2567							212.00		4.60	216.60
8	2568							217.00		4.60	221.60
9	2569							223.00		4.60	227.60
10	2570							229.00		4.60	233.60
11	2571							256.00		4.60	260.60
12	2572							240.00		4.60	244.60
13	2573							281.00		4.60	285.60
14	2574							253.00		4.60	257.60
15	2575							259.00		4.60	263.60
16	2576							274.00		4.60	278.60
17	2577							272.00		4.60	276.60
18	2578							279.00		4.60	283.60
19	2579							286.00		4.60	290.60
20	2580							328.00		4.60	332.60
21	2581							323.00		4.60	327.60
22	2582							309.00		4.60	313.60
23	2583							317.00		4.60	321.60
24	2584							323.00		4.60	327.60
25	2585							333.00		4.60	337.60
26	2586							363.00		4.60	367.60
27	2587							385.00		4.60	389.60
28	2588							359.00		4.60	363.60
29	2589							368.00		4.60	372.60
30	2590							378.00		4.60	382.60
31	2591							409.00		4.60	413.60
32	2592							399.00		4.50	403.50
33	2593							409.00		4.50	413.50
รวม		229.00	59.00	36.00	18,371.00	4,137.00	320.00	8,284.00	114.00	124.00	31,674.00

3.5.3 ประเมินการรายรับของโครงการ

1) การจำแนกประเภทรถยนต์ เพื่อจัดเก็บค่าผ่านทาง

ในการประมาณการรายได้ค่าผ่านทางของโครงการฯ มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการกำหนดอัตราค่าผ่านทางสำหรับรถยนต์ 3 ประเภท คือ รถ 4 ล้อ / รถ 6-10 ล้อ และ รถ มากกว่า 10 ล้อ อันเป็นการจำแนกประเภทรถยนต์ที่ กทพ. ใช้อยู่ในปัจจุบันสำหรับการจัดเก็บค่าผ่านทางของทุกระบบทางพิเศษที่ กทพ. เป็นผู้บริหารจัดการ ให้บริการและบำรุงรักษา

2) การพิจารณาค่าเฉลี่ยดัชนีผู้บริโภค (CPI) ในการปรับอัตราค่าผ่านทาง

ในการวิเคราะห์อัตราค่าผ่านทางสำหรับปีอนาคต ที่ปรึกษามีสมมุติฐานในการปรับอัตราค่าผ่านทางโดยใช้ค่าเฉลี่ยดัชนีผู้บริโภค (CPI) ระหว่างปี พ.ศ. 2551 ถึง ปี พ.ศ.2560 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย $CPI = 2.50\%$ ทูกรอบ 5 ปี

3) การคำนวณปรับอัตราค่าผ่านทาง ในอนาคตของโครงการฯ

1. การปรับอัตราค่าผ่านทางของโครงการฯ ในปีอนาคตจะพิจารณาปรับค่าผ่านทางทุกๆ 5 ปี นับตั้งแต่ปีเปิดให้บริการ
2. การปรับค่าผ่านทางจะใช้ค่า CPI สะสมในช่วงเวลาก่อนการปรับค่าผ่านทาง คูณกับอัตราค่าผ่านทางของรถยนต์แต่ละประเภท ผลคูณการปรับค่าผ่านทางจะปัดให้เป็นเลขลงตัว 5 บาท
3. หลักเกณฑ์ในการปัดเลขอัตราค่าผ่านทางที่คำนวณให้ลงตัว 5 บาท กำหนดไว้ดังนี้
หากผลคูณการปรับอัตราค่าผ่านทางแล้วมีเศษ ตั้งแต่ 0.01 ถึง 2.49 บาท ให้ปัดเป็น 0.00 บาท
หากผลคูณการปรับอัตราค่าผ่านทางแล้วมีเศษ ตั้งแต่ 2.50 ถึง 4.99 บาท ให้ปัดเป็น 5.00 บาท

ตารางที่ 3.5-3 อัตราค่าผ่านทางจำแนกตามประเภทรถ

ปีงบประมาณ	ทางพิเศษ N2EW		
	4 ล้อ	6-10 ล้อ	> 10 ล้อ
2560	0	0	0
2567	20	30	40
2572	25	35	45
2577	30	40	50
2582	35	45	55
2587	40	50	60
2592	45	55	70
2597	50	60	80

หมายเหตุ: 1. การคิดค่า CPI ร้อยละ 2.5/ปี ทุกรอบ 5 ปี

2. การปิดค่าผ่านทาง หากเกิน 2.5 บาทให้ปัดขึ้น หากน้อยกว่า 2.5 บาทให้ปัดลง

ผลการวิเคราะห์คาดการณ์ปริมาณจราจรและการคำนวณรายได้ ในอนาคตของโครงการฯ

กรณีมีโครงการ N2 EW และส่วนทดแทน N1

ปีงบประมาณ	ปริมาณจราจรเข้าใช้ทางพิเศษ N2EW			
	PCU	4 ล้อ	6-10 ล้อ	> 10 ล้อ
		(คัน/วัน)	(คัน/วัน)	(คัน/วัน)
2567	154,287	123,275	11,417	5,554
2572	172,689	137,978	12,779	6,217
2577	191,918	153,342	14,202	6,909
2582	204,003	162,999	15,096	7,344
2587	214,410	171,313	15,866	7,719
2592	225,347	180,052	16,676	8,112
2597	236,612	189,053	17,509	8,518

ปีงบประมาณ	รายได้ค่าผ่านทางของทางพิเศษ N2EW				
	4 ล้อ	6-10 ล้อ	> 10 ล้อ	รวม	
	(บาท/วัน)	(บาท/วัน)	(บาท/วัน)	(บาท/วัน)	(บาท/ปี)
2567	2,465,500	342,510	222,160	3,030,170	1,015,106,950
2572	3,449,450	447,265	279,765	4,176,480	1,399,120,800
2577	4,600,260	568,080	345,450	5,513,790	1,847,119,650
2582	5,704,965	679,320	403,920	6,788,205	2,274,048,675
2587	6,852,520	793,300	463,140	8,108,960	2,716,501,600
2592	8,102,340	917,180	567,840	9,587,360	3,211,765,600
2597	9,452,650	1,050,540	681,440	11,184,630	3,746,851,050

หมายเหตุ : ใช้ 335 วันเท่ากับ 1 ปี

3.5.4 การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านการเงิน

ที่ปรึกษาได้กำหนดสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสม โดยใช้กรณีการระดมทุนผ่านกองทุนรวม โครงสร้างพื้นฐานเพื่ออนาคตประเทศไทย (Thailand Future Fund : TFF) รายละเอียดดัง ตารางที่ 3.5-4 นี้

ตารางที่ 3.5-4 สมมติฐานตามมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ด้านการเงิน

รายการ	อัตรา	หน่วย	หมายเหตุ
สมมติฐานทั่วไป			
อัตราเงินเฟ้อ	2.50%	ต่อปี	
ระยะเวลาโครงการ	30	ปี	(รวมระยะเวลาในการก่อสร้าง 3 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2566)
อัตราคิดลด(Discount Rate)ของภาครัฐ	8.66%		อ้างอิงจาก สคร.
ปีฐานในการวิเคราะห์	พ.ศ. 2561		
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์	พ.ศ. 2561-2593		
ปีเปิดให้บริการ	พ.ศ. 2567		
ปีสิ้นสุดโครงการ	พ.ศ. 2593		
จำนวนวันที่ใช้คำนวณ			335 วัน
อัตราผลตอบแทนทางการเงิน ที่ผ่านเกณฑ์			FIRR>8.66%
อายุงานของทรัพย์สิน			
ที่ดิน	อนันต์		
โครงสร้างโยธา			
งานก่อสร้างทางพิเศษ	75	ปี	
งานก่อสร้างทางแยกต่างระดับ	75	ปี	
งานก่อสร้างถนนพื้นราบ	40	ปี	
งานระบบไฟฟ้า/เครื่องกล/ระบบจัดเก็บค่าผ่านทาง	7	ปี	

ที่มา : การทางพิเศษแห่งประเทศไทย

3.5.5 สรุปผลการวิเคราะห์ด้านการเงิน

สรุปผลการวิเคราะห์ด้านการเงิน กรณีการระดมทุนผ่านกองทุนรวมโครงสร้างพื้นฐานเพื่ออนาคตประเทศไทย (Thailand Future Fund : TFF) ซึ่งต้นทุนทางการเงินคาดการณ์ไว้ ณ อัตราคิดลด (Discount Rate) เท่ากับ 8.66% มีผลตอบแทนด้านการเงินโดยนำเงินมาก่อสร้าง ซึ่งคิดจากรายได้ของโครงการ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์และสรุปผลได้ดังนี้

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -9,581.51 ล้านบาท อัตราส่วนรายได้ต่อค่าลงทุน (R/C Ratio) เท่ากับ 0.51 อัตราผลตอบแทนด้านการเงิน (FIRR) เท่ากับ 1.61 % ดังแสดงในตารางที่ 3.5-5

ตารางที่ 3.5-5 สรุปผลการวิเคราะห์ด้านการเงิน
โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 & EW และส่วนต่อขยายทดแทนตอน N1

ตัวชี้วัด	ผลตอบแทนด้านการเงิน
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) (ล้านบาท)	-9,581.51
อัตราส่วนรายได้ต่อค่าลงทุน (R/C Ratio) (เท่า)	0.51
อัตราผลตอบแทนด้านการเงิน (FIRR) (%)	1.61

หมายเหตุ : อัตราคิดลด (Discount Rate) เท่ากับ 8.66%

ตารางที่ 3.5-6 งบกระแสเงินสด กรณีลงทุนด้วยกองทุนรวมโครงสร้างพื้นฐาน

ปี	พ.ศ.	ค่าศึกษา ความเป็นไปได้ / สิ่งแวดล้อม/	ค่าจัด กรรมสิทธิ์ที่ดิน	ค่าชดเชยสิ่ง ปลูกสร้าง	ค่าก่อสร้าง ระบบทางด่วน	ค่าก่อสร้างงาน เชื่อมต่อโครง ข่ายและงานถนน	ค่าตอบแทน สิ่งอำนวยความสะดวก (ลด ผลกระทบ)	ค่าตอบแทน สิ่งแวดล้อม (ตรวจสอบ ติดตาม)	ค่าบริการ จัดการและ บำรุงรักษา รายปี	ค่าใช้จ่ายทางการเงินโครงการ (ล้านบาท)				ผลตอบแทนทางการเงิน (ล้านบาท)		มูลค่าปัจจุบัน	NCF for FIRR
										เงินนำส่งคลัง	รวมค่าใช้จ่าย	รายได้จากค่า ผ่านทาง	รวม ผลตอบแทน	ค่าใช้จ่าย	ผลตอบแทน		
1	2561	114.50	-	-	-	-	-	-	-	-	114.50	-	-	105.37	-	-	114.50
2	2562	114.50	-	-	-	-	-	-	-	-	114.50	-	-	96.98	-	-	114.50
3	2563	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2564	-	59.00	36.00	5,263.00	1,241.00	96.00	22.00	-	-	6,717.00	-	-	4,818.33	-	-	6,717.00
5	2565	-	-	-	6,471.00	1,448.00	112.00	46.00	-	-	8,077.00	-	-	5,332.14	-	-	8,077.00
6	2566	-	-	-	6,637.00	1,448.00	112.00	46.00	-	-	8,243.00	-	-	5,008.03	-	-	8,243.00
7	2567	-	-	-	-	-	-	4.60	212.00	165.08	381.68	948.70	948.70	213.41	530.44	567.02	567.02
8	2568	-	-	-	-	-	-	4.60	217.00	191.79	413.39	1,020.48	1,020.48	212.72	525.10	607.09	607.09
9	2569	-	-	-	-	-	-	4.60	223.00	218.10	445.70	1,092.25	1,092.25	211.06	517.25	646.55	646.55
10	2570	-	-	-	-	-	-	4.60	229.00	244.41	478.01	1,164.03	1,164.03	208.32	507.30	686.02	686.02
11	2571	-	-	-	-	-	-	4.60	256.00	262.32	522.92	1,235.81	1,235.81	209.73	495.66	712.89	712.89
12	2572	-	-	-	-	-	-	4.60	240.00	296.71	541.31	1,307.59	1,307.59	199.81	482.65	766.28	766.28
13	2573	-	-	-	-	-	-	4.60	281.00	313.80	599.40	1,391.33	1,391.33	203.62	472.63	791.92	791.92
14	2574	-	-	-	-	-	-	4.60	253.00	358.50	616.10	1,475.07	1,475.07	192.61	461.14	858.97	858.97
15	2575	-	-	-	-	-	-	4.60	259.00	389.60	653.20	1,558.80	1,558.80	187.93	448.48	905.61	905.61
16	2576	-	-	-	-	-	-	4.60	274.00	417.09	695.69	1,642.54	1,642.54	184.20	434.91	946.85	946.85
17	2577	-	-	-	-	-	-	4.60	272.00	450.59	727.19	1,726.28	1,726.28	177.20	420.66	999.09	999.09
18	2578	-	-	-	-	-	-	4.60	279.00	479.71	763.31	1,806.08	1,806.08	171.18	405.03	1,042.77	1,042.77
19	2579	-	-	-	-	-	-	4.60	286.00	508.83	799.43	1,885.88	1,885.88	164.99	389.22	1,086.45	1,086.45
20	2580	-	-	-	-	-	-	4.60	328.00	523.95	856.55	1,965.68	1,965.68	162.69	373.35	1,109.13	1,109.13
21	2581	-	-	-	-	-	-	4.60	323.00	557.87	885.47	2,045.48	2,045.48	154.78	357.55	1,160.01	1,160.01
22	2582	-	-	-	-	-	-	4.60	309.00	594.53	908.13	2,125.28	2,125.28	146.09	341.89	1,217.15	1,217.15
23	2583	-	-	-	-	-	-	4.60	317.00	624.41	946.01	2,207.98	2,207.98	140.05	326.88	1,261.97	1,261.97
24	2584	-	-	-	-	-	-	4.60	323.00	655.09	982.69	2,290.68	2,290.68	133.89	312.10	1,308.00	1,308.00
25	2585	-	-	-	-	-	-	4.60	333.00	684.17	1,021.77	2,373.38	2,373.38	128.12	297.59	1,351.62	1,351.62
26	2586	-	-	-	-	-	-	4.60	363.00	705.25	1,072.85	2,456.09	2,456.09	123.80	283.42	1,383.24	1,383.24
27	2587	-	-	-	-	-	-	4.60	385.00	728.58	1,118.18	2,538.79	2,538.79	118.75	269.62	1,420.61	1,420.61
28	2588	-	-	-	-	-	-	4.60	359.00	776.01	1,139.61	2,631.36	2,631.36	111.38	257.17	1,491.75	1,491.75
29	2589	-	-	-	-	-	-	4.60	368.00	809.44	1,192.04	2,723.93	2,723.93	106.32	245.00	1,541.89	1,541.89
30	2590	-	-	-	-	-	-	4.60	378.00	842.47	1,225.07	2,816.50	2,816.50	101.41	233.14	1,591.44	1,591.44
31	2591	-	-	-	-	-	-	4.60	409.00	867.10	1,280.70	2,909.08	2,909.08	97.56	221.61	1,628.38	1,628.38
32	2592	-	-	-	-	-	-	4.50	399.00	907.13	1,310.63	3,001.65	3,001.65	91.89	210.44	1,691.02	1,691.02
33	2593	-	-	-	-	-	-	4.50	409.00	943.13	1,356.63	3,101.67	3,101.67	87.53	200.12	1,745.03	1,745.03
รวม		229.00	59.00	36.00	18,371.00	4,137.00	320.00	114.00	8,284.00	14,515.64	46,189.64	53,442.39	53,442.39	19,601.89	10,020.37	7,252.74	

อัตราคิดลด 8.66%

3.6 รูปแบบการลงทุนโครงการ

การศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการลงทุนโครงการฯ สรุปได้ดังนี้

- การลงทุนด้วยเงินสด ไม่มีความเหมาะสม เนื่องจากการลงทุนโครงการจำเป็นต้องใช้เงินสดเป็นจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อสถานะการเงินของ กทพ. หากใช้เงินสดที่ กทพ. จัดเก็บรายได้มาใช้ลงทุน หรือกรณีใช้เงินงบประมาณ ส่งผลกระทบต่อภาระงบประมาณของประเทศ
- กรณี กทพ. ดำเนินโครงการโดยการออกพันธบัตร จะเป็นการเพิ่มภาระของภาครัฐ เนื่องจากรัฐต้องค้ำประกันการออกพันธบัตรให้ กทพ. ซึ่งจะก่อให้เกิดหนี้สาธารณะในระยะยาว
- กรณีการจัดตั้งกองทุนรวมโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Fund: IFF) และ กรณีการจัดตั้งกองทุนรวมโครงสร้างพื้นฐานเพื่ออนาคตประเทศไทย (Thailand Future Fund: TFF) จะเป็นวิธีการระดมทุนที่ไม่นับเป็นหนี้สาธารณะ ทำให้ภาครัฐมีเพดานหนี้สาธารณะเหลือไว้ใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ได้

การเปรียบเทียบระหว่าง กองทุน IFF กับ กองทุน TFF นั้น พบว่าการก่อตั้งกองทุน TFF ที่ดำเนินการจัดตั้งโดยกระทรวงการคลัง เป็นวิธีการระดมทุนที่รวดเร็ว โดย กทพ. ไม่ต้องดำเนินการจัดหาที่ปรึกษาในการจัดตั้งกองทุนและไม่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งกองทุน เนื่องจากกระทรวงการคลังจะเป็นผู้จัดหาและรับภาระค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งกองทุน การระดมทุนโดยรัฐบาลรับประกันอัตราผลตอบแทนต่ำเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นกับนักลงทุน การตั้งกองทุน TFF จะใช้เวลาระดมทุนน้อยกว่า IFF เนื่องจากกระทรวงการคลังเป็นผู้ซื้อหน่วยขายแรก ซึ่ง กทพ. สามารถนำเงินดังกล่าวมาลงทุนในโครงการได้เร็วเป็นไปตามแผนงานของ กทพ. ที่ได้กำหนดไว้

บทที่ 4

ระบบรถไฟฟ้า

บทที่ 4

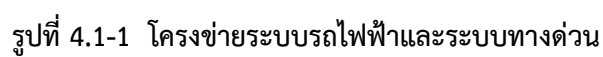
ระบบรถไฟฟ้า

4.1 แนวเส้นทาง

รถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลจะทำหน้าที่เป็นระบบ Feeder ให้กับเครือข่ายระบบรถไฟฟ้าสายหลัก แสดงดัง **รูปที่ 4.1-1** โดยบนช่วงถนนประเสริฐมนูกิจจะมีแนวโครงการระบบรถไฟฟ้าและระบบทางพิเศษอยู่ร่วมกัน แสดงดัง **รูปที่ 4.1-2** และ **รูปที่ 4.1-3** มีระยะทางประมาณ 22.1 กม. มีสถานีจำนวน 20 สถานี

รูปแบบโครงการบนถนนประเสริฐมนูกิจที่มีทั้งระบบขนส่งมวลชนและระบบทางด่วนอยู่ด้วยกัน มีรายละเอียดแสดงดัง **รูปที่ 4.1-4** โดยระบบทางด่วนออกแบบให้มีความสูงที่ระดับ 3 และระบบรถไฟฟ้ามีความสูงระดับ 2 โครงสร้างของทั้งสองระบบแยกจากกัน โดยระบบทางด่วนใช้โครงสร้างตอม่อเดิมที่ก่อสร้างไว้แล้ว ส่วนระบบรถไฟฟ้าต้องก่อสร้างโครงสร้างตอม่อใหม่วางแทรกระหว่างโครงสร้างเสาทางพิเศษ ความสูงระดับสันราง (TOR) อยู่ที่ระดับประมาณ 10.5 เมตร จากระดับพื้นถนนเดิม และกำหนดความสูงของระดับท้องคานสะพานทางด่วน (Soffit of Girder) อยู่ที่ระดับประมาณ 17.5 เมตร จากระดับพื้นถนน เพื่อมิให้เกิดผลกระทบกับฐานรากโครงการระบบทางด่วนที่ก่อสร้างไว้แล้ว

อย่างไรก็ตาม ขนาดมิติต่างๆ ของรูปตัดของระบบทั้งสองเหล่านี้ เป็นการประมาณการเบื้องต้นเท่านั้น ยังจะต้องมีการออกแบบพัฒนา กำหนดขนาดมิติร่วมกันต่อไปในขั้นถัดไปของทั้งสองโครงการ (การออกแบบรายละเอียดของทั้งโครงการระบบทางด่วนและโครงการรถไฟฟ้า) เนื่องจากการใช้พื้นที่ร่วมกันจึงต้องออกแบบให้โครงการทั้งสองระบบมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน สามารถรองรับความต้องการการใช้งานของแต่ละระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

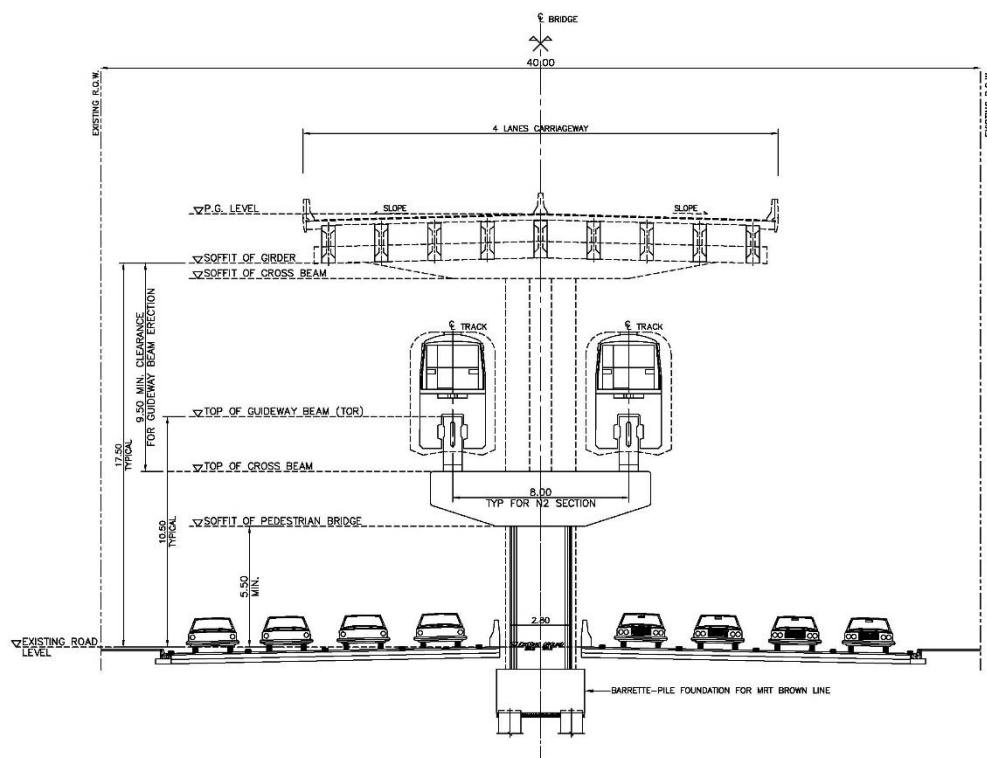




รูปที่ 4.1-2 ระบบรถไฟฟ้าและระบบทางด่วนบนถนนประเสริฐมนูกิจ ช่วงทางวิ่ง



รูปที่ 4.1-3 ระบบรถไฟฟ้าและระบบทางด่วนบนถนนประเสริฐมนูกิจ ช่วงสถานี



รูปที่ 4.1-4 ประมาณการขนาดมิติเบื้องต้น รูปแบบทางด่วนและรถไฟฟ้าบนช่วงถนนประเสริฐมนูกิจ

4.2 รายละเอียดแนวเส้นทางระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล

4.2.1 แนวเส้นทางให้บริการของรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล

การพัฒนาระบบขนส่งมวลชนจะเป็นระบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยว (Monorail) โดยมีแนวเส้นทางเริ่มต้นจากบริเวณแยกแคราย (เชื่อมต่อกับโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วงและสายสีชมพู) มุ่งหน้าไปทางทิศตะวันออกตามแนวถนนงามวงศ์วาน ผ่านแยกแคราย ข้ามทางพิเศษศรีรัช แยกพงษ์เพชร แยกบางเขน แยกเกษตร ต่อเนื่องไปตามแนวถนนประเสริฐมนูกิจ ผ่านแยกลาดปลาเค้า แยกเสนานิคม แยกสุคนธ์สวัสดิ์ แยกฉลองรัช แยกนวลจันทร์ แยกนวมินทร์ แล้วเลี้ยวขวาไปทางทิศใต้ตามแนวถนนนวมินทร์ ผ่านแยกโพธิ์แก้ว แยกศรีบูรพา แยกแอปเปิ้ลแลนด์ แยกบางกะปิ และไปสิ้นสุดที่แยกสวนสน ระยะทางประมาณ 22.1 กิโลเมตร มีรายละเอียดแสดงดัง **รูปที่ 4.1-1** และ **รูปที่ 4.1-2**

4.2.2 ทางวิ่งระบบรถไฟฟ้า

ทางวิ่งระบบรถไฟฟ้าออกแบบเป็นทางยกระดับ วางโครงสร้างเสาส่วนใหญ่ในแนวเกาะกลางถนนตลอดแนวเส้นทาง ส่วนใหญ่เป็นแบบโครงสร้างเสาเดี่ยว ออกแบบเป็นทางวิ่งคู่ สองทิศทาง ประมาณการระยะห่างระหว่าง Center Track to Center Track อย่างน้อย 3.7 ม. เฉพาะบนช่วงถนนประเสริฐมนูกิจ ประมาณการระยะห่างระหว่าง Center Track to Center Track อย่างน้อย 8.0 ม. รูปแบบทางวิ่ง

รถไฟฟ้าทั่วไป ดังแสดงใน **รูปที่ 4.2-1** และ **รูปที่ 4.2-2** ส่วนช่วงถนนประเสริฐมนูกิจที่มีทั้งระบบรถไฟฟ้าและระบบทางด่วนอยู่ด้วยกัน โดยรูปแบบทางวิ่งรถไฟฟ้าช่วงนี้ แสดงดัง **รูปที่ 4.1-3** ถึง **รูปที่ 4.1-5**



รูปที่ 4.2-1 รูปแบบทางวิ่งเบื้องต้น ช่วง ถนนงามวงศ์วาน และ ถนนนวมินทร์ - 1/2

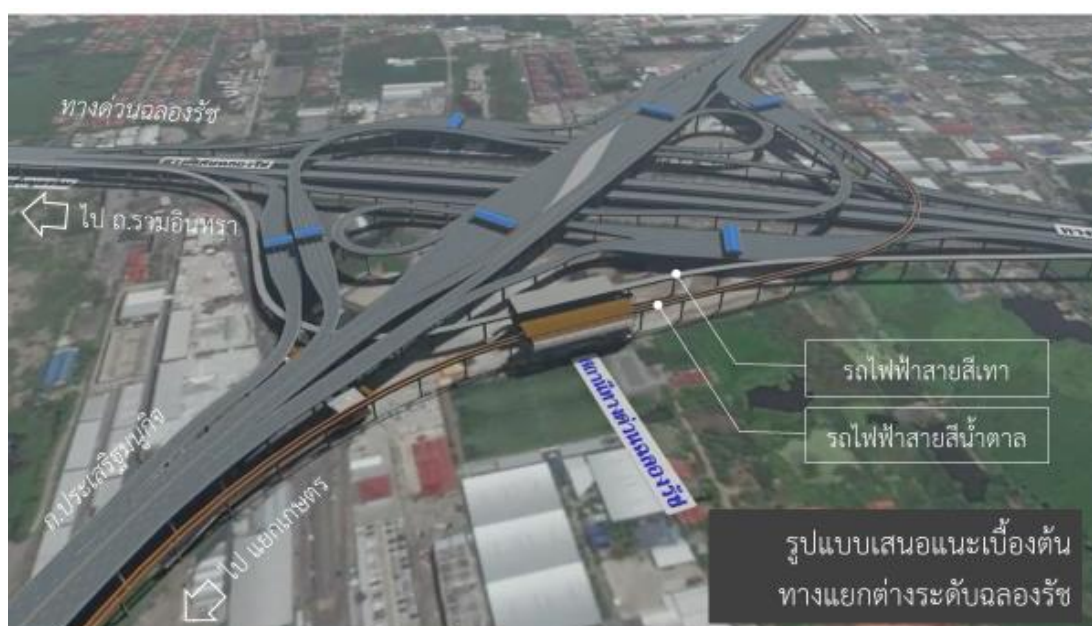


รูปที่ 4.2-2 รูปแบบทางวิ่งเบื้องต้น ช่วง ถนนงามวงศ์วาน และ ถนนนวมินทร์ - 2/2

ระดับความสูงสันรางทั่วไปของรถไฟฟ้าพิจารณาให้อยู่ระดับ 3 เนื่องจากเป็นระดับความสูงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดสำหรับทางยกระดับที่อยู่ในเขตเมือง ไม่เตี้ยจนทำให้รู้สึกอึดอัดหรือสูงเกินไปจนทำให้โครงสร้างต้องมีขนาดใหญ่ เว้นแต่ช่วง ถ.ประเสริฐมนูกิจที่มีทั้งระบบรถไฟฟ้าและระบบทางด่วนอยู่ด้วยกัน

ที่ออกแบบให้ระบบรถไฟฟ้าอยู่ระดับ 2 และแนวเส้นทางรถไฟฟ้าช่วงข้ามแยกเกษตร ที่จำเป็นต้องออกแบบให้รถไฟฟ้ามียกระดับความสูงที่ระดับ 4 เพื่อยกข้ามระบบรถไฟฟ้าสายสีเขียว เป็นต้น

บริเวณต่างระดับคลองรัช เป็นจุดที่มีแนวรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลตัดกับแนวรถไฟฟ้าสายสีเทา การออกแบบเสนอแนะรูปแบบสถานีเชื่อมต่อของรถไฟฟ้าทั้งสองสายให้มาอยู่ใกล้กันเพื่อให้ผู้โดยสารสามารถเปลี่ยนเส้นทางได้สะดวก มีรูปแบบดัง **รูปที่ 4.2-3** ส่วนรูปแบบบริเวณจุดตัดถนนนวมินทร์ แนวรถไฟฟ้าเป็นช่วงโค้งเบี่ยงออกมาจากแนวใต้ทางด่วนเพื่อเลี่ยงเข้าสู่นนวมินทร์ มีรูปแบบดัง **รูปที่ 4.2-4** และ **รูปที่ 4.2-5** สำหรับระดับความสูงของทางวิ่งรถไฟฟ้าตลอดแนวแสดงเป็นรูปแผนผังอย่างง่ายของระดับความสูงของสันรางออกแบบเบื้องต้น (Schematic Diagram – Top of Rail Profile) มีรายละเอียดดัง **รูปที่ 4.2-6**



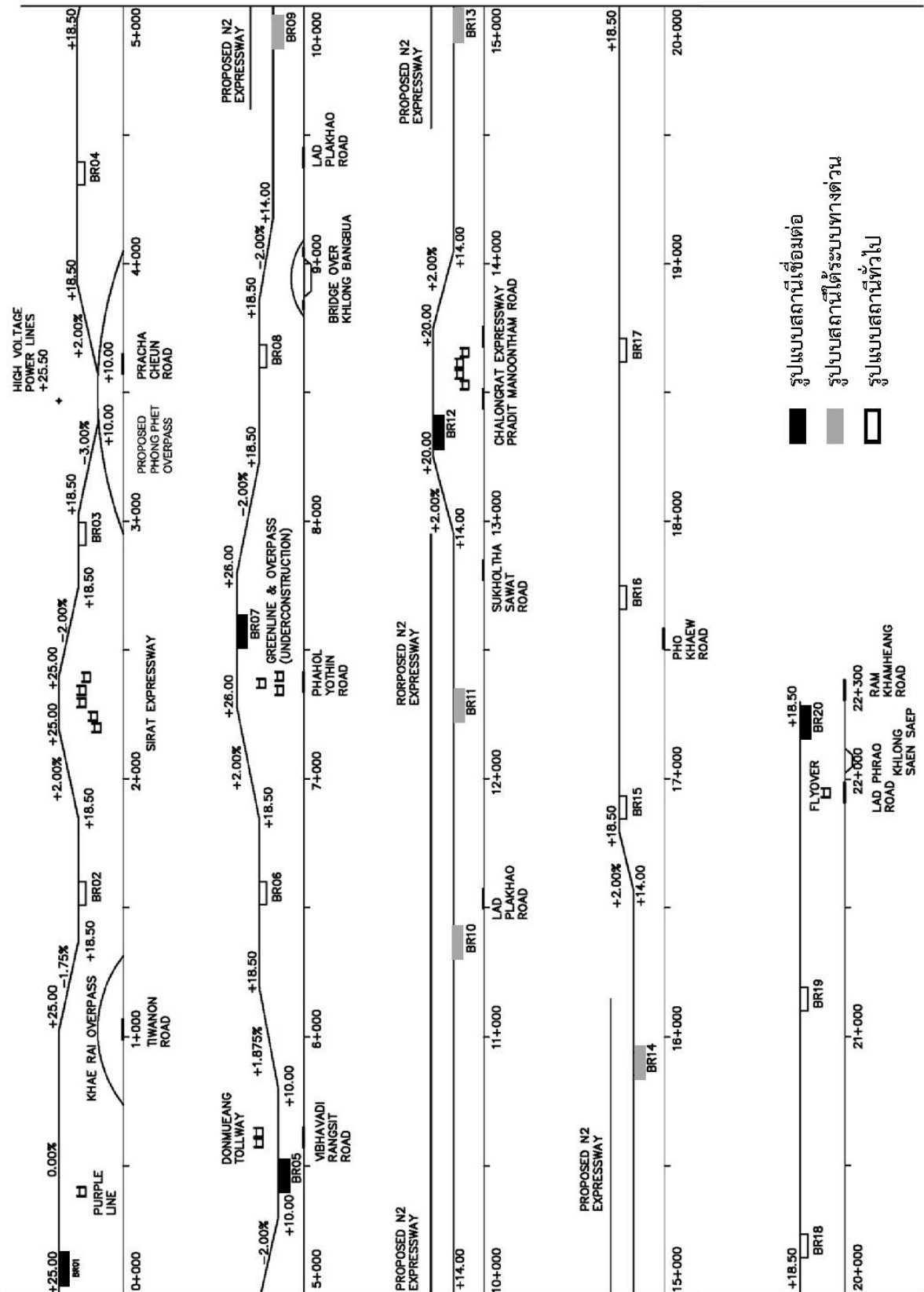
รูปที่ 4.2-3 รูปแบบทางวิ่ง ช่วงต่างระดับคลองรัช



รูปที่ 4.2-4 รูปแบบทางวิ่งช่วงเลี้ยวโค้งเข้า ถ.นวมินทร์ - 1/2



รูปที่ 4.2-5 รูปแบบทางวิ่ง ช่วงเลี้ยวโค้งเข้า ถ.นวมินทร์ - 2/2

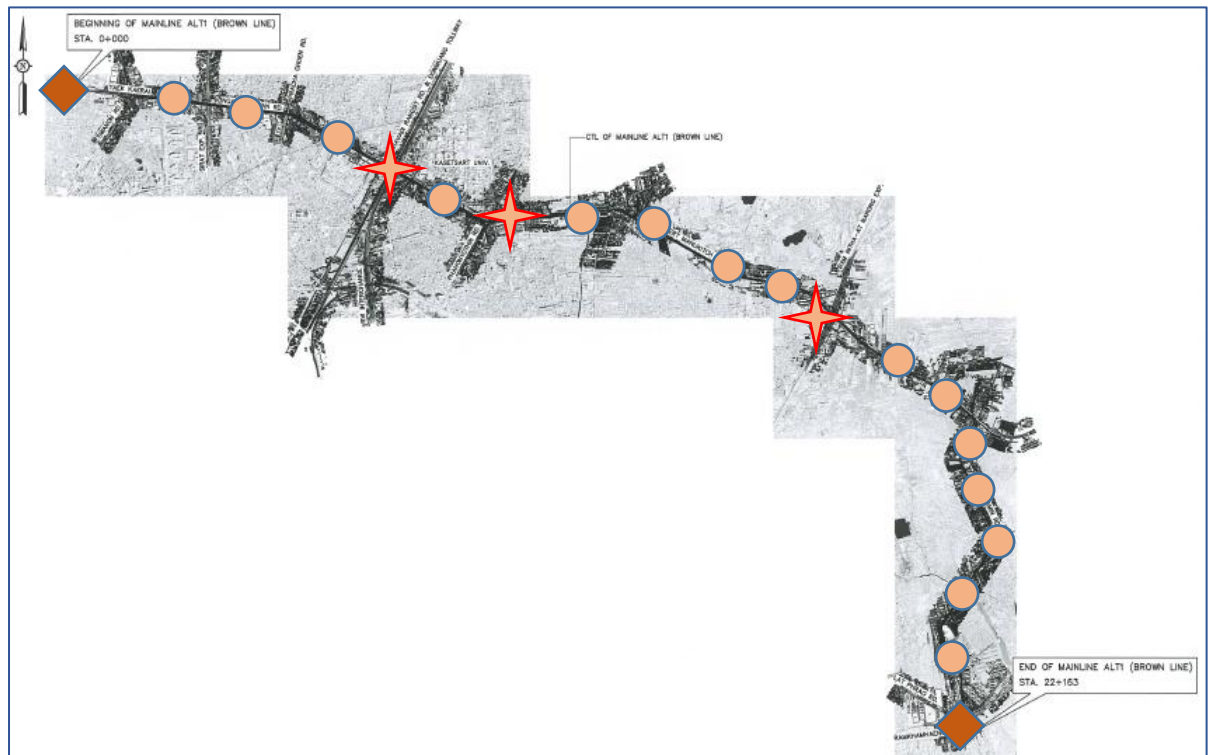


รูปที่ 4.2-6 ระดับความสูงสันรางเบื้องต้น

4.3 การออกแบบสถานี

4.3.1 ตำแหน่งที่ตั้งของสถานี (Station Location)

สถานีในแนวโครงการมีทั้งสิ้น 20 สถานี แสดงดังรูปที่ 4.3-1 และตารางที่ 4.3-1 ดังนี้



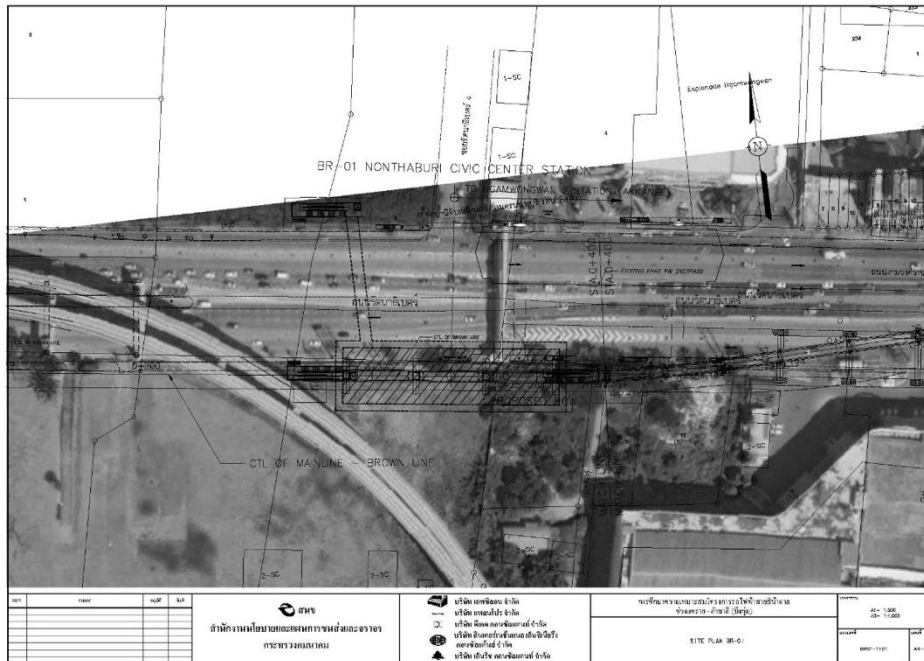
รูปที่ 4.3-1 แสดงตำแหน่งสถานีตามแนวสายทางรถไฟฟ้า สายสีน้ำตาล

ตารางที่ 4.3-1 แสดงตำแหน่งและระยะห่างของแต่ละสถานีตามสายทาง

ลำดับ	รหัส	ชื่อสถานี	ตำแหน่ง กม.	ระยะ ระหว่าง สถานี (ม.)	รูปแบบสถานี	หมายเหตุ
1	BR-01	สถานีศูนย์ราชการนนทบุรี	0+334	-	แบบที่ 1	สีม่วง/ สีชมพู
2	BR-02	สถานีงามวงศ์วาน 2 (อัคร)	1+360	1,026	แบบที่ 1	
3	BR-03	สถานีงามวงศ์วาน 18 (จุฬาเกษม)	2+722	1,362	แบบที่ 1	
4	BR-04	สถานีชินเขต	4+113	1,391	แบบที่ 1	
5	BR-05	สถานีบางเขน	5+228	1,115	แบบที่ 5	
6	BR-06	สถานี ม.เกษตรศาสตร์	6+318	1,090	แบบที่ 1	
7	BR-07	สถานีแยกเกษตร	7+350	1,032	แบบที่ 3	สีแดง
8	BR-08	สถานีคลองบางบัว	8+401	1,051	แบบที่ 4	
9	BR-09	สถานีประเสริฐมนูกิจ-ลาดปลาเค้า	9+694	1,293	แบบที่ 2	
10	BR-10	สถานีประเสริฐมนูกิจ-เสนานิคม	11+111	1,417	แบบที่ 2	
11	BR-11	สถานีสตรีวิทยา 2	12+047	936	แบบที่ 2	
12	BR-12	สถานีทางต่างระดับคลองรัช	13+161	1,114	แบบที่ 1	สีเทา
13	BR-13	สถานีคลองลำเจียก	14+732	1,571	แบบที่ 2	
14	BR-14	สถานีนวนจันทร์	15+713	981	แบบที่ 2	
15	BR-15	สถานีประเสริฐมนูกิจ-นวนจันทร์	16+690	977	แบบที่ 1	
16	BR-16	สถานีโพธิ์แก้ว	17+480	790	แบบที่ 1	
17	BR-17	สถานีอินทราภิรักษ์	18+440	960	แบบที่ 1	
18	BR-18	สถานีสวนนวมินทร์ภิรมย์	19+969	1,529	แบบที่ 1	
19	BR-19	สถานีการเคหะแห่งชาติ	20+929	960	แบบที่ 1	
20	BR-20	สถานีลำสาละ	22+017	1,088	แบบที่ 1	สีส้ม/ สีเหลือง

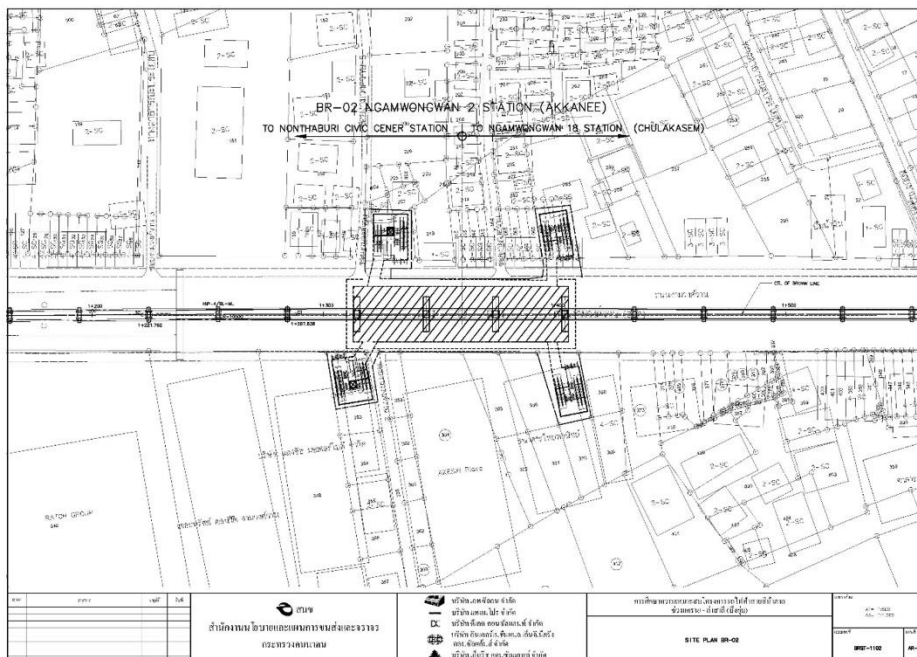
สถานี BR-01

ตำแหน่ง CH. 0+333.713 อยู่กึ่งกลางถนน เชื่อมต่อกับ สายสีม่วงเหนือ, สายสีชมพู
สถานีที่สำคัญใกล้เคียง ศูนย์ราชการนนทบุรี บริษัทไทยคม สำนักงานใหญ่ กสทช.แห่งใหม่



สถานี BR-01

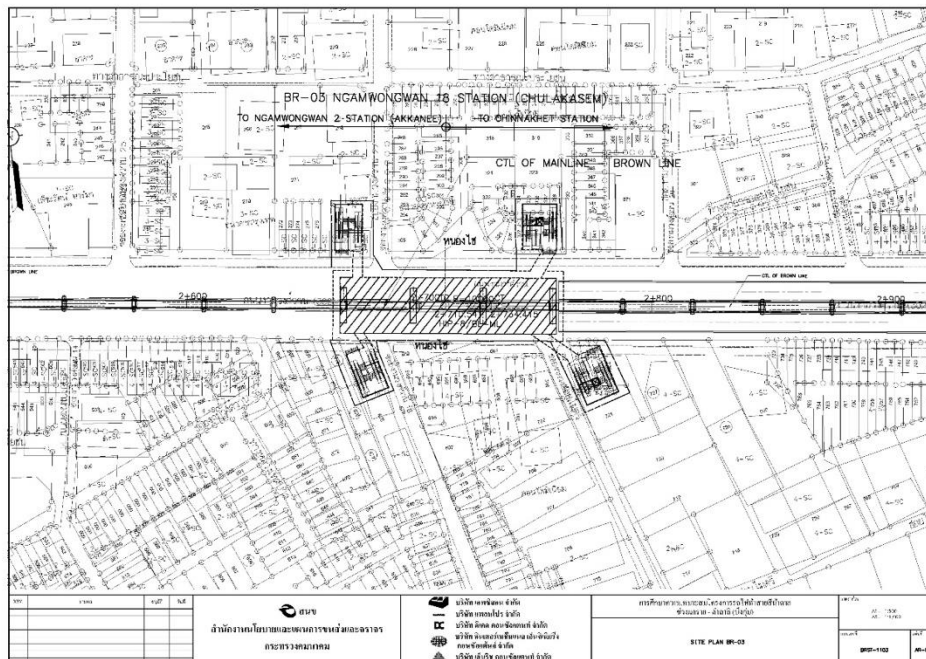
ตำแหน่ง CH. 0+333.713 อยู่กึ่งกลางถนน เชื่อมต่อกับ สายสีม่วงเหนือ, สายสีชมพู
สถานีที่สำคัญใกล้เคียง ศูนย์ราชการนนทบุรี บริษัทไทยคม สำนักงานใหญ่ กสทช.แห่งใหม่



สถานี BR-03

ตำแหน่ง CH. 2+722.496 อยู่บริเวณกึ่งกลางถนน

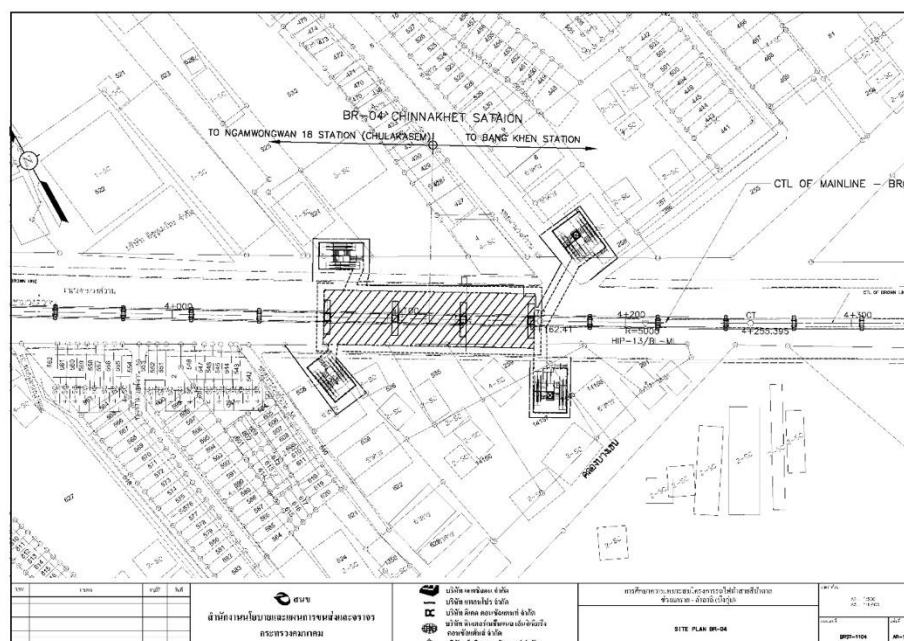
สถานที่สำคัญใกล้เคียง พันธุ์ทิพย์งามวงศ์วาน, ธนาคารกรุงเทพ, ธนาคารทหารไทย, ที่ทำการไปรษณีย์ งามวงศ์วาน, เดอะมอลล์งามวงศ์วาน



สถานี BR-04 ชินเขต

ตำแหน่ง CH. 4+113.454 อยู่บริเวณกึ่งกลางถนน

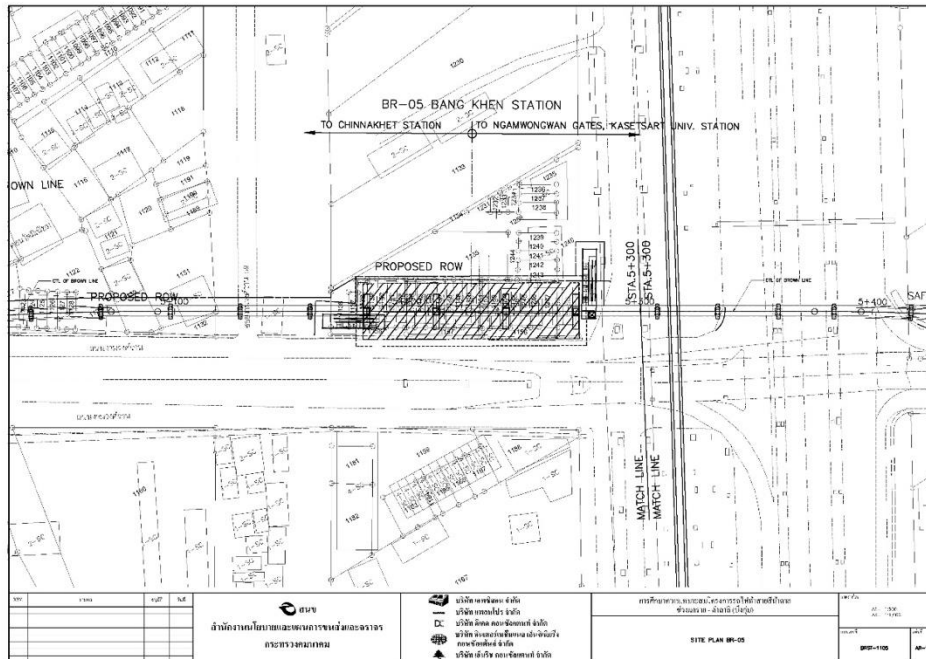
สถานที่สำคัญใกล้เคียง ปากซอยชินเขต



สถานี BR-05

ตำแหน่ง CH. 5+227.513 อยู่บริเวณพื้นที่เวนคืน เชื่อมต่อกับ สายสีแดง

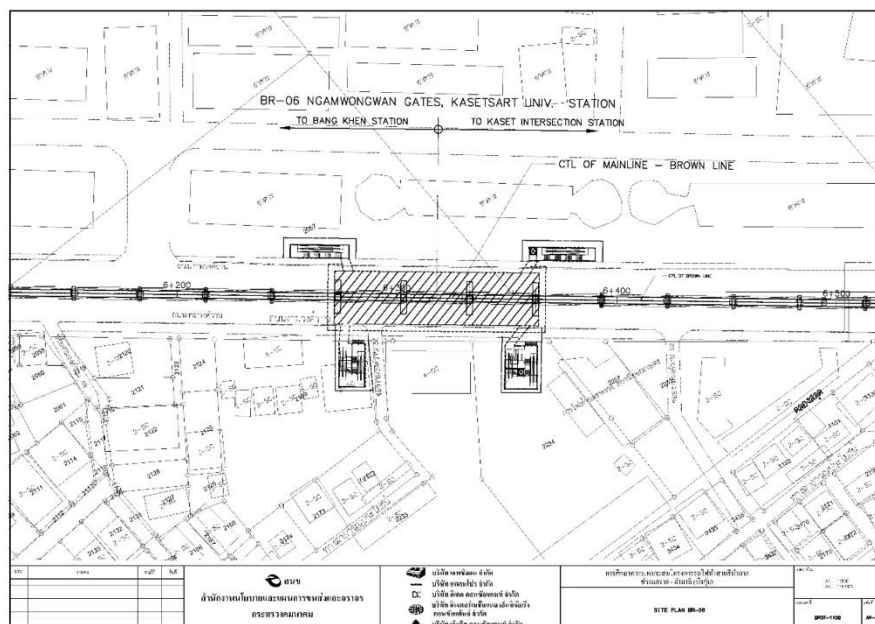
สถานที่สำคัญใกล้เคียง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค(สำนักงานใหญ่), โรงพยาบาลวิภาวดี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



สถานี BR-06

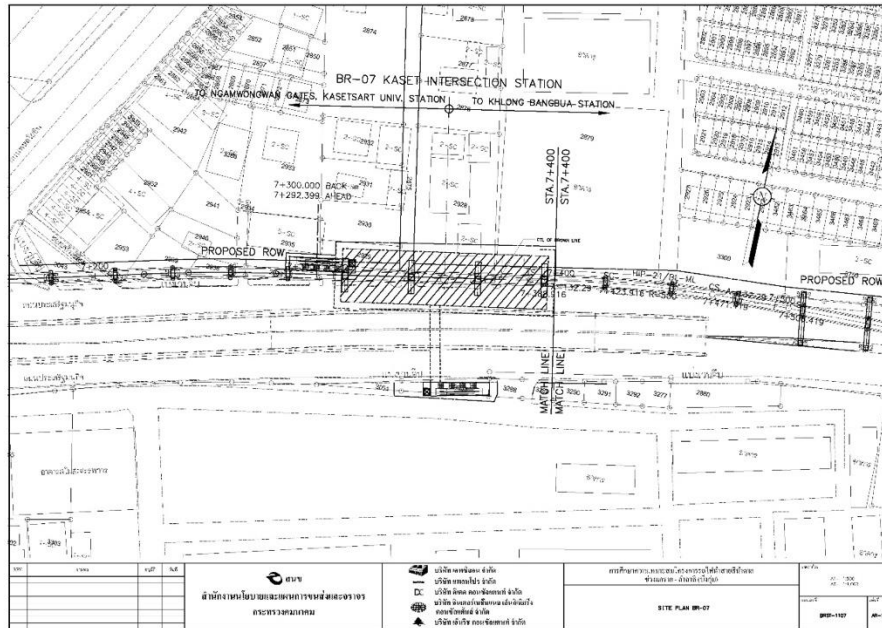
ตำแหน่ง CH. 6+318.132 อยู่บริเวณเกาะกลางถนน

สถานที่สำคัญใกล้เคียง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ท็อปส์ มาร์เก็ต, พรีเมโอ เวโทร คอนโดมิเนียม



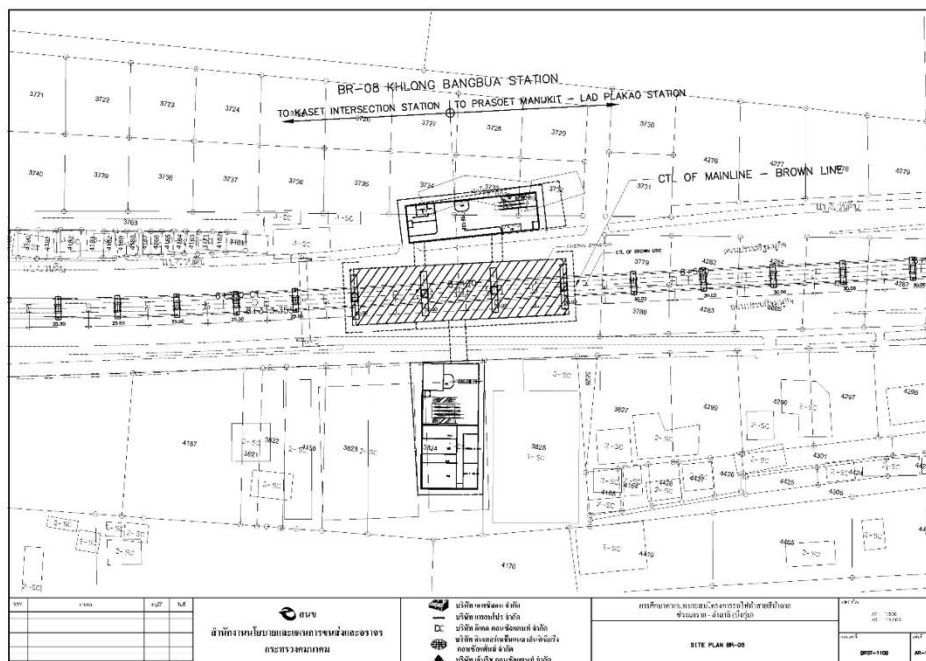
สถานี BR-07

ตำแหน่ง CH. 7+350.299 อยู่บริเวณถนนและอยู่บริเวณพื้นที่เอกชน เชื่อมต่อกับ สายสีเขียว
สถานีที่สำคัญใกล้เคียง แยกเกษตร, กรมยุทธโยธาทหารบก, ศุภาลัย ปาร์ค แยกเกษตร,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

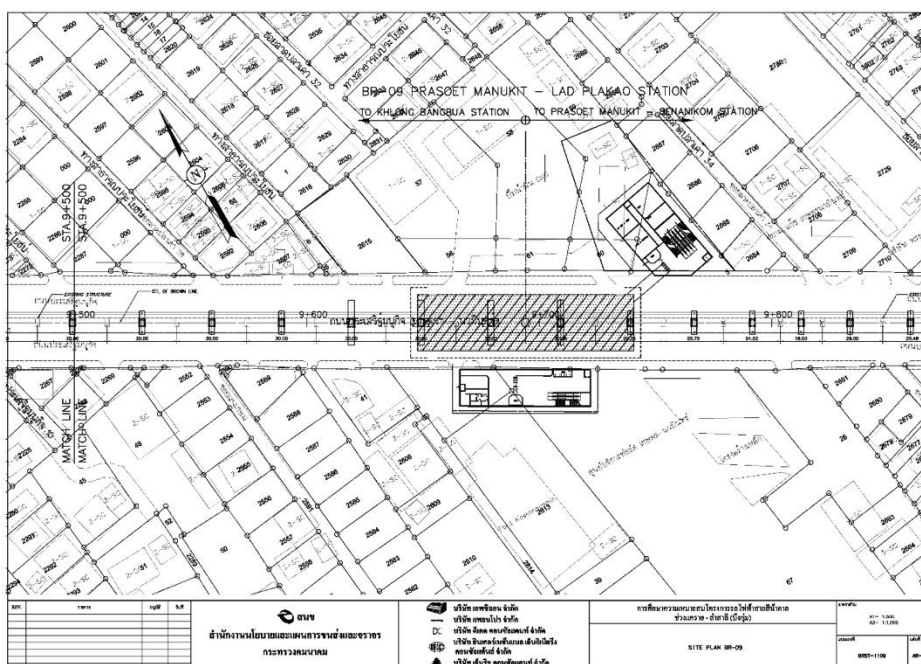


สถานี BR-08

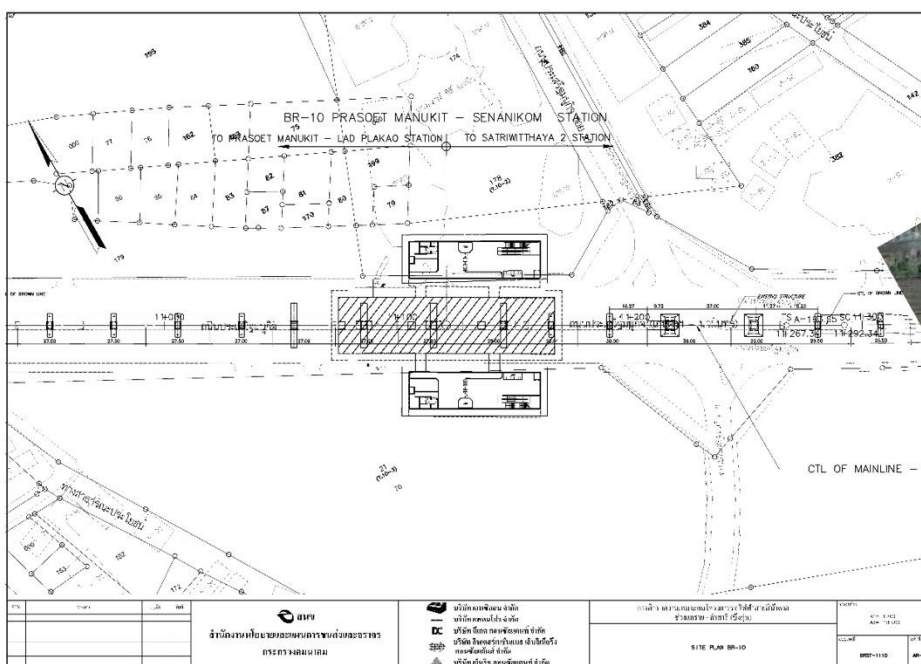
ตำแหน่ง CH. 8+401.385 อยู่บริเวณเกาะกลางถนน
สถานีที่สำคัญใกล้เคียง โรงพยาบาลสัตว์ เกษตรนวมินทร์, เมโทรลักซ์ เกษตร, ไอคอนโด เกษตร, คลอง
บางบัว



สถานที่สำคัญใกล้เคียง ปั้มน้ำมัน ปตท., ศูนย์บริการฟอร์ด เกษตร-นวมินทร์, พระนครฮอนด้าอโต้โมบิล



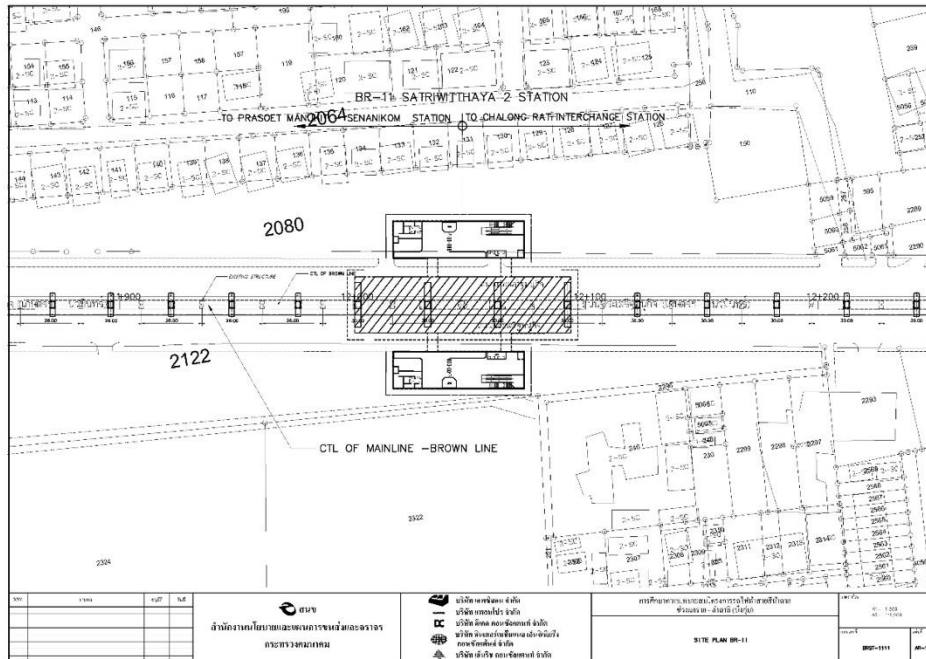
สถานที่สำคัญใกล้เคียง นวมินทร์ ซิตี อเวนิว, นวมินทร์ เฟสติวัล วอล์ค, ซอยประเสริฐมนูกิจ 18



สถานี BR-11

ตำแหน่ง CH. 12+047.178 อยู่บริเวณเกาะกลางถนน

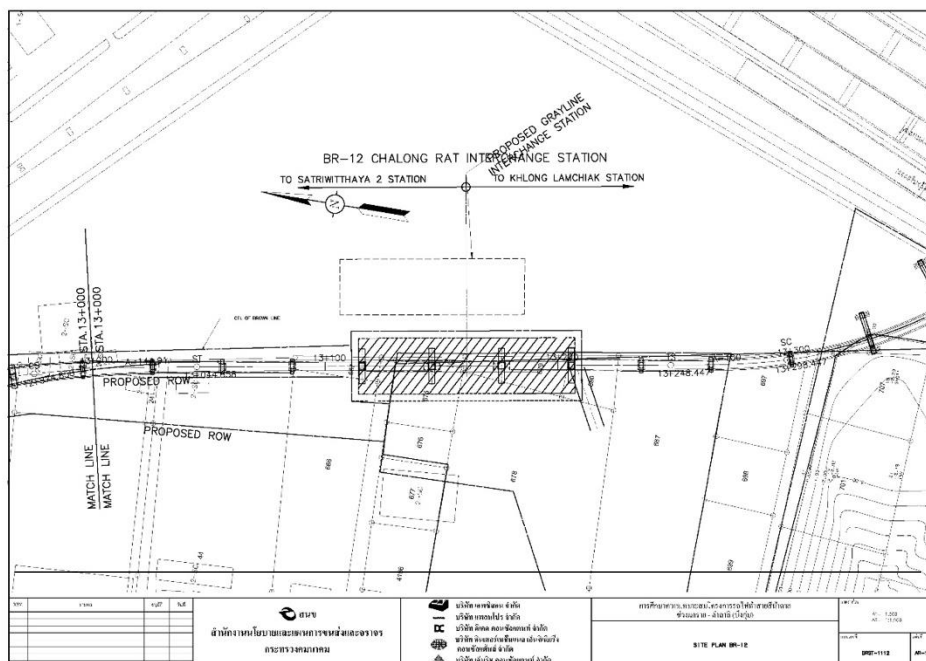
สถานที่สำคัญใกล้เคียง โรงเรียนสตรีวิทยา 2, วัดสาครสุนประชาสรรค์, บัม แอลพีจี, หมู่บ้านอารียา



สถานี BR-12

ตำแหน่ง CH. 13+160.805 อยู่บริเวณพื้นที่เวนคืน เชื่อมต่อกับ สายสีเทา

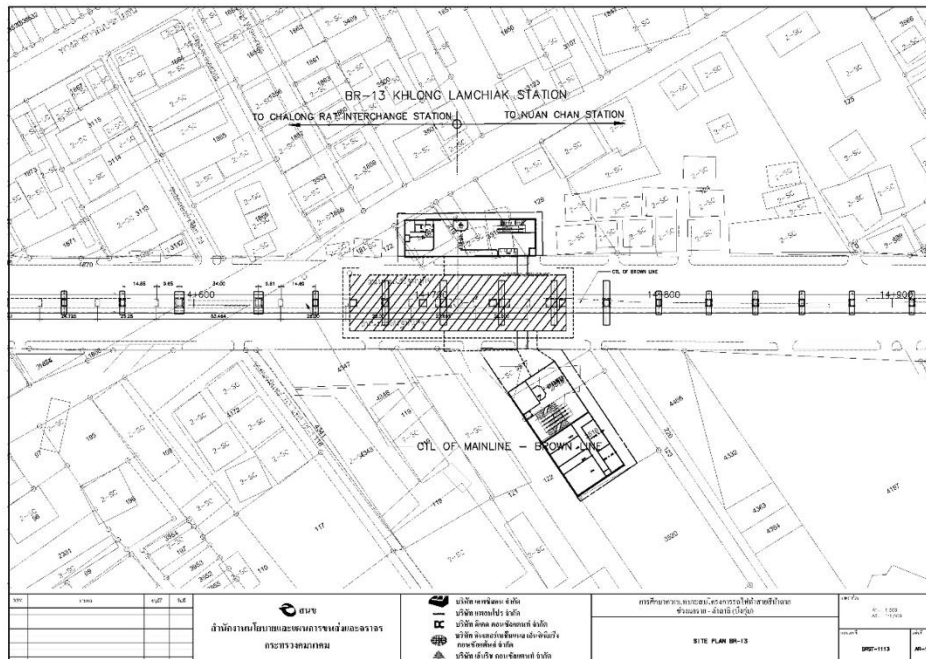
สถานที่สำคัญใกล้เคียง เดอะวอล์ค เกษตร-นวมินทร์, ตลาดนัดหัวมุม



สถานี BR-13

ตำแหน่ง CH. 14+732.187 อยู่บริเวณเกาะกลางถนน

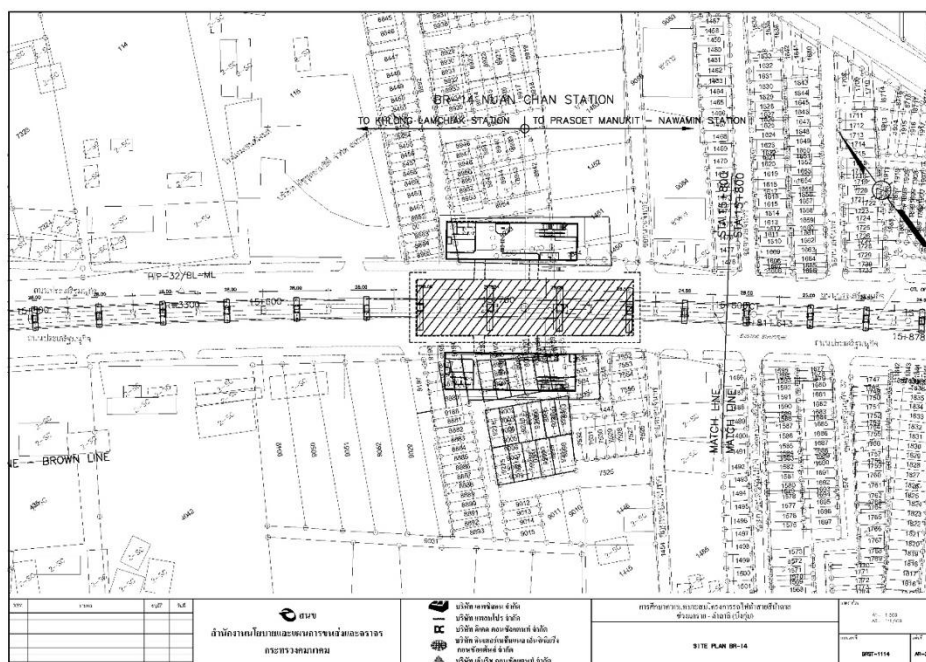
สถานที่สำคัญใกล้เคียง บุญถาวร สาขาเกษตรนวมินทร์, โรงเรียนเลิศหล้า ถนนเกษตร-นวมินทร์, หมู่บ้าน Grand Bangkok Boulevard เกษตร-นวมินทร์



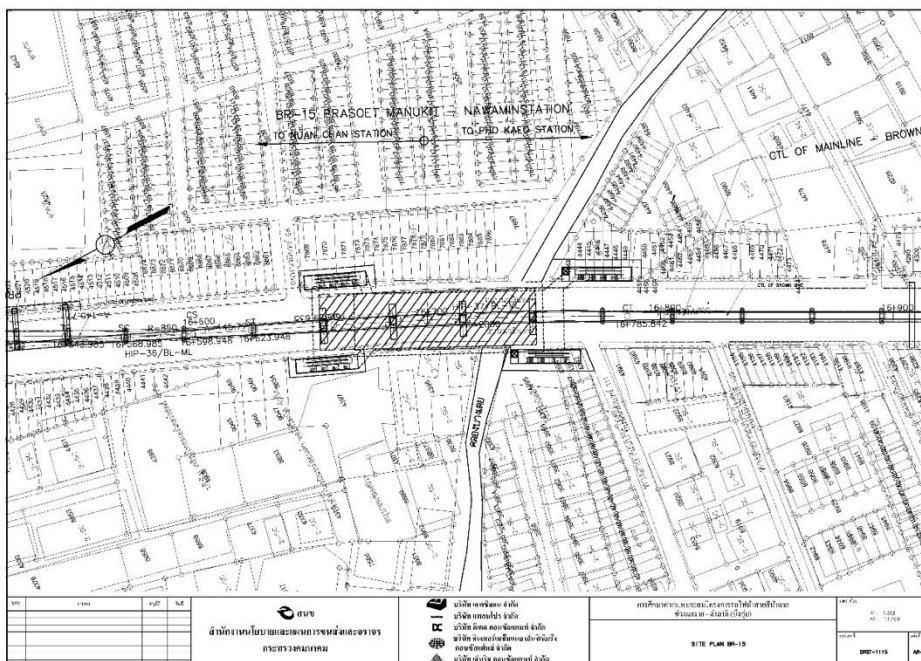
สถานี BR-14

ตำแหน่ง CH. 15+713.198 อยู่บริเวณเกาะกลางถนน

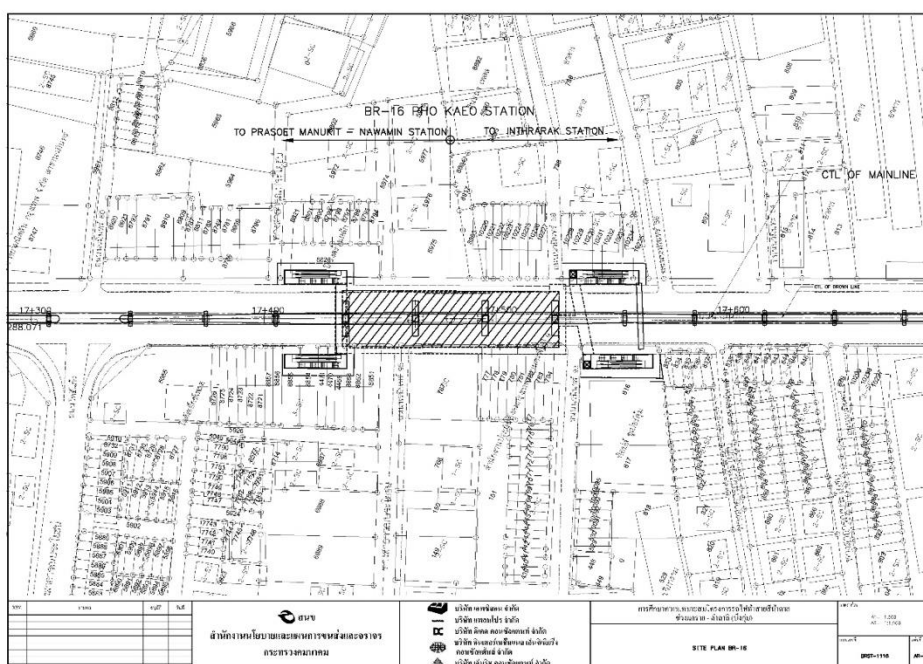
สถานที่สำคัญใกล้เคียง ซอยพร้อมจันทร์, อีซูซุสยามซิตี้, หมู่บ้านสินธานี 3



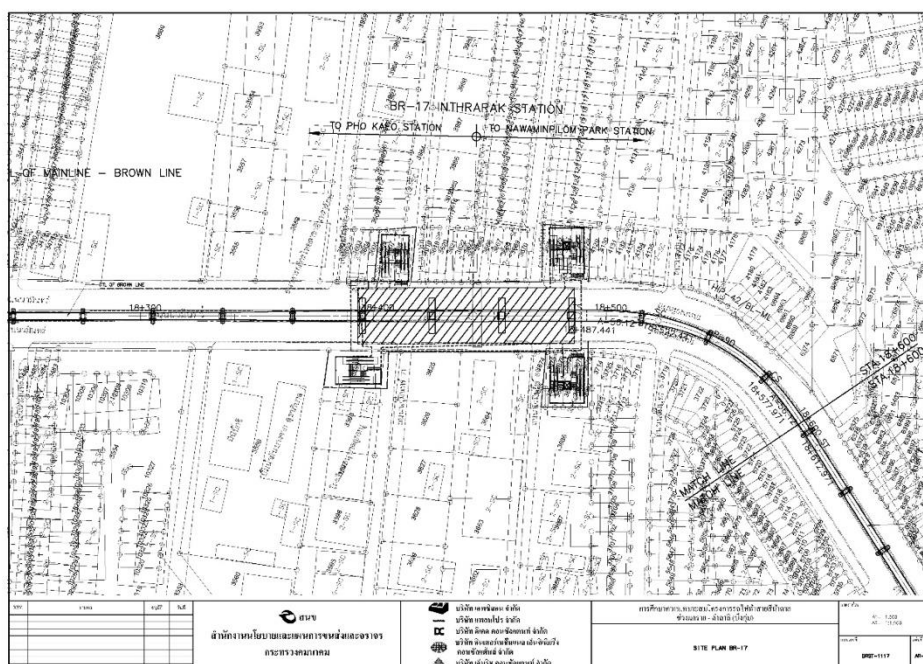
สถานที่สำคัญใกล้เคียง ธนาคารไทยพาณิชย์, ไชว์รูมจักรยานยนต์ซูซูกิ, หมู่บ้านระณะสิน นวามินทร์



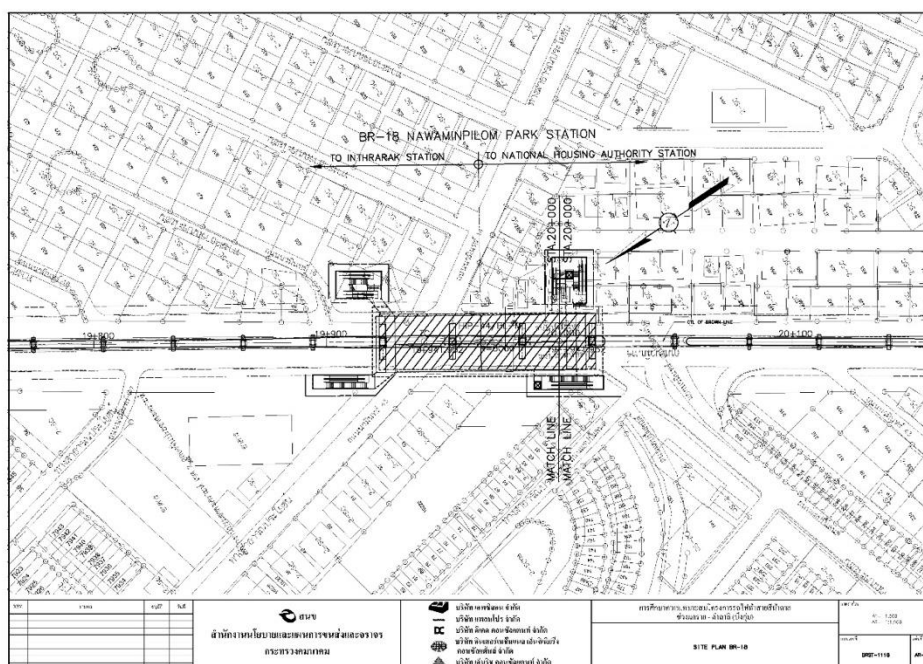
สถานที่สำคัญใกล้เคียง โรงพยาบาลวิภาวดี นวมินทร์, ปิ่นเกล้า, โดตส์เอ็กซ์เพลสโพธิ์แก้ว,



สถานที่สำคัญใกล้เคียง ป้อมน้ำนั้นบางจาก, ที่ทำการประชณียคลองกุ่ม, หมู่บ้านคลองจั่นวิลล่า



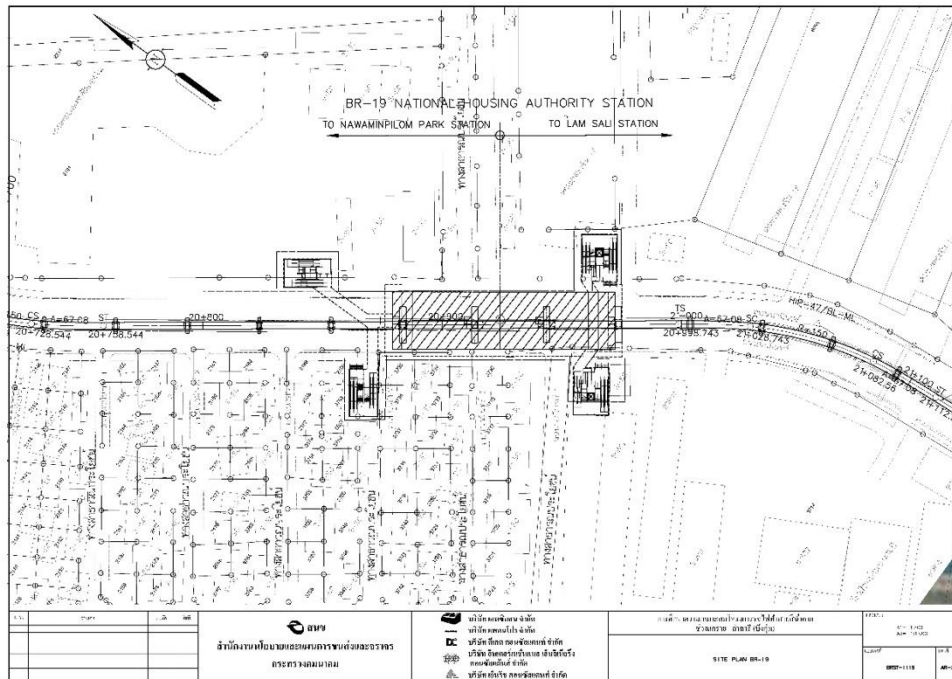
สถานที่สำคัญใกล้เคียง แอปป์แลนด์, การเคหะ, แยกนวนินทร์-แอปป์แลนด์



สถานี BR-19

ตำแหน่ง อยู่บริเวณเกาะกลางถนน

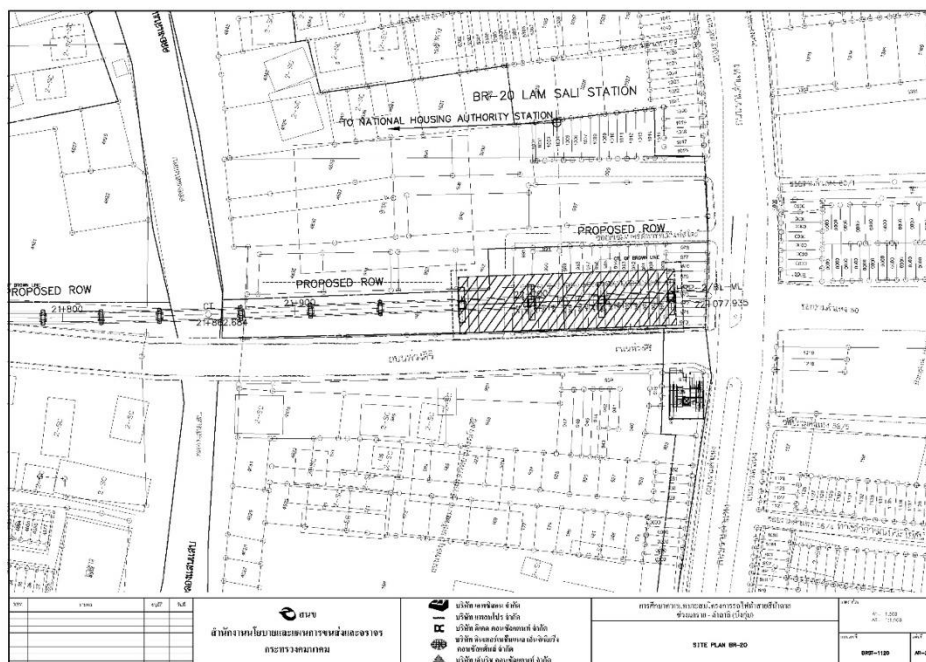
สถานที่สำคัญใกล้เคียง การเคหะแห่งชาติ, สนามกีฬาคลองจั่น, โรงเรียนบ้านบางกะปิ



สถานี BR-20

ตำแหน่ง CH. 22+016.665 อยู่บริเวณพื้นที่เวนคืน เชื่อมต่อกับ สายสีส้ม, สีเหลือง

สถานที่สำคัญใกล้เคียง แยกบางกะปิ, พันธุ์ทิพย์ พลาซ่า บางกะปิ, สำนักงานเขตบางกะปิ, คลองแสนแสบ

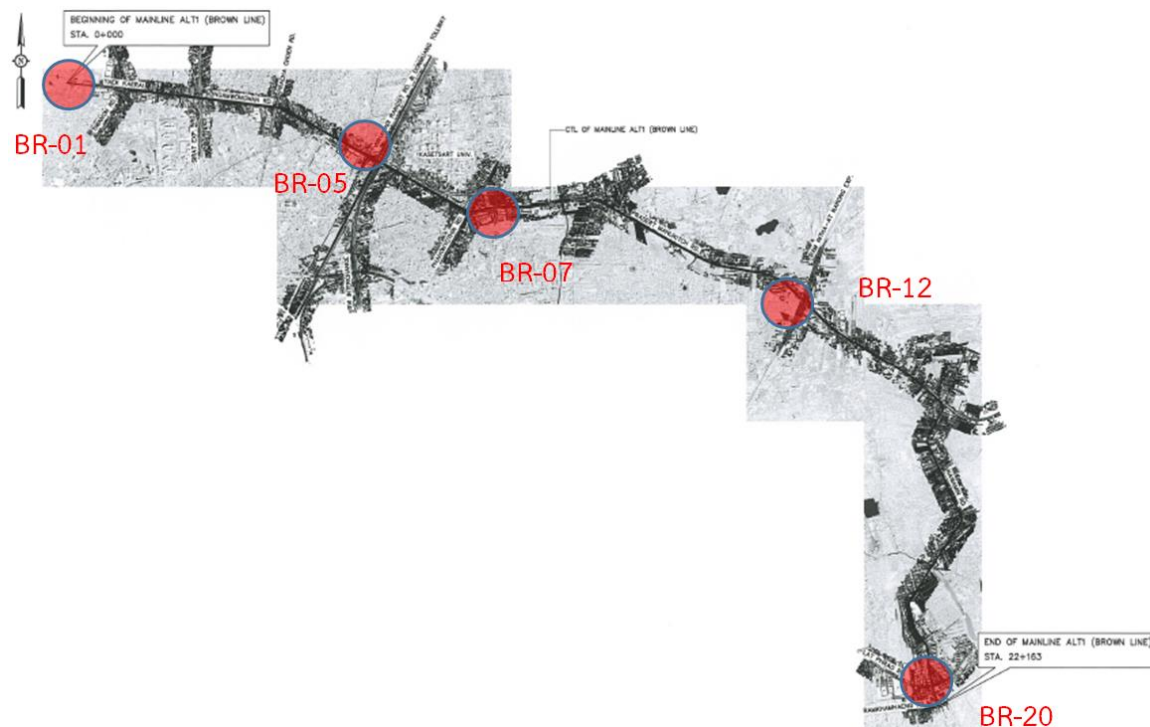


4.3.2 จุดเชื่อมต่อการเดินทางบริเวณสถานี

การออกแบบเชื่อมต่อการเดินทางระหว่างระบบรถไฟฟ้า ในแนวเส้นทางของสายสีน้ำตาลนี้ มีจุดที่สามารถเชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าสายอื่นๆ อีก 7 สาย ดังแสดงในตารางที่ 4.3-2

ตารางที่ 4.3-2 แสดงจำนวนสถานีรถไฟฟ้า สายสีน้ำตาล ที่เชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าสายอื่นๆ

สถานี	สายสีน้ำตาล	เชื่อมต่อสถานีรถไฟฟ้าสายอื่นๆ
BR-01	สถานีศูนย์ราชการนนทบุรี	สถานีศูนย์ราชการนนทบุรี สายสีม่วง สถานีศูนย์ราชการนนทบุรี สายสีชมพู
BR-05	สถานีบางเขน	สถานีบางเขน สายสีแดง
BR-07	สถานีแยกเกษตร	สถานีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สายสีเขียว
BR-12	สถานีทางต่างระดับคลองรัช	สถานีคลองรัช สายสีเทา
BR-20	สถานีลำสาลี	สถานีลำสาลี สายสีส้ม สถานีแยกลำสาลีสายสีเหลือง



รูปที่ 4.3-2 ตำแหน่งของสถานีรถไฟฟ้า สายสีน้ำตาล ที่มีการเชื่อมต่อกับรถไฟฟ้าสายอื่นๆ

4.4 รูปแบบของระบบขนส่งมวลชน

จากการศึกษาได้เสนอแนะระบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยวเนื่องจากมีความเหมาะสมในการใช้พื้นที่ก่อสร้างน้อย สามารถก่อสร้างได้ทางพิเศษได้ง่าย มีความสวยงาม ใช้พื้นที่บริเวณโรงจอดและซ่อมบำรุงน้อยกว่า โดยคาดการณ์จะใช้ขบวนรถชนิด 4 ตู้จำนวนรถ 23 ขบวนในปีเปิดที่ปี 2568 และเพิ่มเป็น 34 ขบวนในปี พ.ศ. 2578

ตารางที่ 4.4-1 สรุปการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและปริมาณผู้โดยสารเปลี่ยนถ่าย ปี พ.ศ. 2568-2598

ปี พ.ศ.	ปริมาณผู้โดยสาร			ปริมาณผู้โดยสาร บนรถสูงสุด (คน-เที่ยว/ชม.)	ระยะเดินทางเฉลี่ย (กม.)
	เข้าสู่สายสีน้ำตาล โดยตรง (คน-เที่ยว/วัน)	เปลี่ยนถ่ายมาจาก สายอื่น (คน-เที่ยว/วัน)	รวมทั้งหมด (คน-เที่ยว/วัน)		
2568	165,572	52,975	218,547	9,852	7.63
2573	188,413	80,229	268,642	11,004	7.61
2578	212,527	103,827	316,354	12,686	7.67
2583	233,748	122,997	356,745	14,033	7.70
2588	247,102	138,799	385,901	15,022	7.74
2593	255,811	151,280	407,091	15,755	7.77
2598	263,790	163,096	426,886	16,438	7.80

หมายเหตุ : รายละเอียดตามรายงานหัวข้อที่ 4.8 ผลการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารรถไฟฟ้าและสภาพการจราจร

ตารางที่ 4.4-2 การประเมินจำนวนขบวนรถ และความถี่ในการเดินรถ

train capacity =	4 car consisted/ 6 person/sqm.		716	passengers/ train		number of trains	spares	total number of trains
Headway (mins)	4.2	min	10,229	persons/ hours	2568-2577	19	2	21
	3.8	min	11,306	persons/ hours	2568-2577	21	2	23
	3.2	min	13,425	persons/ hours	2578-	25	2	27
	2.9	min	14,814	persons/ hours	2583-	27	2	29
	2.7	min	15,912	persons/ hours	2588-	29	2	31
	2.5	min	17,184	persons/ hours	2593-	32	2	34
	2.5	min	17,184	persons/ hours	2578-2597	32	2	34
	2	min	21,480	persons/ hours		39	2	41
	1.5	min	28,640	persons/ hours		52	2	54

ที่มา : ที่ปรึกษา



รูปที่ 4.4-1 รูปแบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยวแบบ Straddle

องค์ประกอบหลักของศูนย์ซ่อมบำรุงจะประกอบด้วยรางจอดรถ รางบำรุงรักษา ส่วนซ่อมบำรุง และ ศูนย์ควบคุมการเดินรถ โดยจะตั้งอยู่บริเวณจุดสิ้นสุดโครงการ มีเนื้อที่ประมาณ 42 ไร่ ซึ่งจะมีการใช้เป็นที่ตั้งของจุดจอดรถที่จะอยู่ใต้ทางวิ่งรถไฟฟ้าด้วยรองรับรถได้ไม่น้อยกว่า 1,600 คัน



รูปที่ 4.4-2 ผังศูนย์ซ่อมบำรุง

4.5 แผนเบื้องต้นในการลงทุนระบบรถไฟฟ้า

รายละเอียดมูลค่าการลงทุนในแต่ละหมวด จะถูกจัดสรรให้สอดคล้องกับแผนการลงทุนและการเปิดให้บริการของโครงการรถไฟฟ้า โดยในการศึกษาได้กำหนดแผนดำเนินโครงการตั้งแต่การศึกษาความเหมาะสมโครงการและการออกแบบรายละเอียด จนก่อสร้างแล้วเสร็จเปิดให้บริการได้ในปี พ.ศ. 2568 และเปิดใช้เส้นทางอีก 30 ปี ซึ่งสิ้นสุดในปี พ.ศ. 2598

4.5.1 สรุปราคาค่าเวนคืนอสังหาริมทรัพย์

การประเมินค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล ประกอบด้วย ค่าเวนคืนและค่าชดเชยสิ่งปลูกสร้างเป็นสำคัญนั้น เพื่อให้การกำหนดวงเงิน ค่าลงทุนส่วนนี้มีความครอบคลุมถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าพืชผลต้นไม้ ค่าชดเชยอันเนื่องมาจากการต้องออกจากอสังหาริมทรัพย์ ค่าเสียประโยชน์ เป็นต้น สรุปเป็นมูลค่าลงทุนเวนคืนของทั้งโครงการไว้ในตารางที่ 4.5-1 ดังนี้

ตารางที่ 4.5-1 ค่าเวนคืนโครงการระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล

ฐานราคา ปี พ.ศ.2561

รายการ	พื้นที่ (ไร่) /จำนวนอาคาร(หลัง)	จำนวนเงิน (ล้านบาท)
เวนคืนที่ดิน	76 ไร่ 2 งาน 71 ตารางวา	6,115.3 ล้านบาท
ค่าชดเชยอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง	268 (หลัง)	1,113.4 ล้านบาท
รวมทั้งสิ้น		7,228.7 ล้านบาท

4.5.2 สรุปประมาณการค่างานก่อสร้าง (รวมค่าควบคุมงานก่อสร้างและผลกระทบสิ่งแวดล้อม)

ตารางที่ 4.5-2 สรุปประมาณการค่าก่อสร้างของโครงการ

รายการ	ค่างาน (ล้านบาท)
1. งานจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและชดเชยอาคาร	7,254
1.1 ค่ากรรมสิทธิ์ที่ดินสำหรับทางวิ่ง	4,822
1.2 ค่ากรรมสิทธิ์ที่ดินศูนย์ซ่อมบำรุง	2,407
1.3 ค่าจ้างงานสำรวจสิ่งขุดหาริมทรัพย์	25
2. ค่าก่อสร้าง	34,675
2.1 งานโยธา	
2.1.1 งานทางวิ่งและสถานี	15,018
• งานเตรียมการทั่วไป	590
• งานออกแบบ	171
• งานโครงสร้างทางวิ่ง	2,590
• งานทางและระบบระบายน้ำ	620
• งานสถานี และงานสะพานเชื่อมต่อระหว่างระบบขนส่งสายอื่น	9,780
• งานรื้อย้ายสาธารณูปโภค	1,210
2.1.2 งานศูนย์ซ่อมบำรุง และอาคารจอดรถ	1,984
• งานออกแบบ	34
• งานศูนย์ซ่อมบำรุง	420
• งานอาคารจอดรถ	1,530
2.1.3 งานลิฟต์และบันไดเลื่อน	1,140
รวมค่าก่อสร้างงานโยธา	18,142
2.2 งานระบบรถไฟฟ้า	
2.2.1 งานระบบ	10,220
• Signalling	1,506
• Power Supply & Conductor rails	2,593
• Communication and SCADA	1,562
• Track switches Mainline	499
• Track switches Depot	749
• Guideway Beam	2,150

รายการ	ค่างาน (ล้านบาท)
● Platform Screen Door	529
● Depot workshop equipment & maintenance vehicles	632
2.2.2 งานระบบเก็บ เงินค่าโดยสารอัตโนมัติ	1,075
2.2.3 งานจัดซื้อขบวนรถไฟฟ้า	5,238
รวมค่าก่อสร้างงานระบบรถไฟฟ้า	16,533
4. ค่าที่ปรึกษาโครงการ	1,255
4.1 ค่าบริหารโครงการ (PMC)	520
4.2 ค่าควบคุมงานก่อสร้างงานโยธา (CSC)	455
4.3 ค่าควบคุมงานก่อสร้างงานระบบรถไฟฟ้า(CSC)	280
5. เงินสำรอง (Provisional Sum)	5,202
5.1 เงินเผื่อเหลือเผื่อขาด (Contingency)	1,734
5.2 ค่าปรับราคาตามเงินเฟ้อ (Price Escalation)	3,468
รวมเงินลงทุนช่วงการก่อสร้างทั้งสิ้น (Grand Total)	48,386

หมายเหตุ : 1) ราคาทั้งหมดรวม VAT 7% แล้ว

4.6 การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านเศรษฐกิจ

จากข้อมูลในตารางที่ 4.6-1 และตารางที่ 4.6-2 สามารถสรุปได้ว่า โครงการผ่านเกณฑ์มีความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถสรุปได้ ดังนี้

- มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value) เท่ากับ 34,835.90ล้านบาท
- มีอัตราผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจ (EIRR) ร้อยละ 22.39
- มีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C) เท่ากับ 2.19

ตารางที่ 4.6-1 สรุปผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจ
โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล ช่วงแคราย-ลำสาสี (บีงกุ่ม)

ตัวชี้วัด	มูลค่าจากการวิเคราะห์	หน่วย
มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV @ 12%)	34,835.90	ล้านบาท
อัตราผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจ (EIRR)	22.39	ร้อยละ
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C)	2.19	เท่า

ที่มา: ที่ปรึกษา

ตารางที่ 4.6-2 รายละเอียดการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจโครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายสีน้ำเงิน ช่วงแคราย-ลำสาลี (บึงกุ่ม)

Unit: Million Baht @ 2018 Prices																	
No.	Year		Economic Costs						Economic Benefits					NPV	NPV @ Discount Rate 12%		
	A.D.	B.E.	F/S & EIA	Land Acqui. & Comp.	ค่าจ้างที่ปรึกษา	ค่าก่อสร้าง (Civil + M&E)	Rolling Stock	O & M	Environ-mental	Salvage Value	Total	VOC	VOT (Pax)			CO2 Saving	Total
1	2018	2561		-	-	-	-	-	-	-	(9.35)	-	-	-	-	(9.35)	(8.34)
2	2019	2562		-	-	-	-	-	-	-	(4.67)	-	-	-	-	(4.67)	(3.73)
3	2020	2563		-	-	-	-	-	-	-	(7,254.00)	-	-	-	-	(7,254.00)	(5,163.25)
4	2021	2564		-	-	(249.07)	(5,715.92)	-	-	(37.72)	(6,002.71)	-	-	-	-	(6,002.71)	(3,814.83)
5	2022	2565		-	-	(343.93)	(7,621.23)	(1,402.47)	-	(37.72)	(9,405.36)	-	-	-	-	(9,405.36)	(5,336.85)
6	2023	2566		-	-	(353.75)	(11,884.28)	(1,869.97)	-	(37.72)	(14,145.71)	-	-	-	-	(14,145.71)	(7,166.66)
7	2024	2567		-	-	(226.17)	(5,693.87)	(1,402.47)	-	(37.72)	(7,360.24)	-	-	-	-	(7,360.24)	(3,329.40)
8	2025	2568		-	-	-	-	(816.21)	(5.34)	(5.34)	(821.55)	512.09	13,161.46	17.09	13,690.64	12,869.09	5,197.61
9	2026	2569		-	-	-	-	(842.32)	(5.34)	(5.34)	(847.65)	527.08	13,617.84	17.59	14,162.51	13,314.86	4,801.47
10	2027	2570		-	-	-	-	(869.31)	(5.34)	(5.34)	(874.64)	542.52	14,090.05	18.11	14,650.68	13,776.04	4,435.54
11	2028	2571		-	-	-	-	(897.21)	(5.34)	(5.34)	(902.54)	558.41	14,578.63	18.64	15,155.68	14,253.14	4,097.44
12	2029	2572		-	-	-	-	(926.05)	(5.34)	(5.34)	(931.39)	574.76	15,084.15	19.18	15,678.09	14,746.70	3,785.11
13	2030	2573		-	-	-	-	(955.88)	(5.34)	(5.34)	(961.21)	591.59	15,607.20	19.75	16,218.54	15,257.33	3,496.59
14	2031	2574		-	-	-	-	(986.71)	(5.34)	(5.34)	(992.05)	599.87	16,041.26	20.02	16,661.15	15,669.10	3,206.21
15	2032	2575		-	-	-	-	(1,018.59)	(5.34)	(5.34)	(1,023.93)	608.37	16,487.40	20.30	17,115.97	15,092.04	2,939.96
16	2033	2576		-	-	-	-	(1,051.56)	(5.34)	(5.34)	(1,056.90)	616.78	16,945.94	20.59	17,583.31	16,526.41	2,695.82
17	2034	2577		-	-	-	-	(1,236.99)	(5.34)	(5.34)	(1,242.32)	625.42	17,417.24	20.87	18,063.53	16,821.21	2,449.91
18	2035	2578		-	-	-	(582.42)	(2,505.00)	(5.34)	(5.34)	(4,368.79)	634.17	17,901.64	21.17	18,556.98	14,188.19	1,845.03
19	2036	2579		-	-	-	-	(1,316.37)	(5.34)	(5.34)	(1,321.71)	640.56	18,303.12	21.38	18,965.06	17,643.35	2,048.51
20	2037	2580		-	-	-	-	(1,358.06)	(5.34)	(5.34)	(1,363.39)	647.01	18,713.60	21.60	19,382.21	18,018.82	1,867.95
21	2038	2581		-	-	-	-	(1,401.14)	(5.34)	(5.34)	(1,406.48)	653.52	19,133.29	21.81	19,808.62	18,402.14	1,703.30
22	2039	2582		-	-	-	(2,302.98)	(1,445.66)	(5.34)	(5.34)	(3,753.98)	660.10	19,562.39	22.03	20,244.52	16,490.54	1,362.82
23	2040	2583		-	-	-	-	(1,491.68)	(5.34)	(5.34)	(1,497.02)	666.75	20,001.11	22.25	20,690.11	19,193.09	1,416.22
24	2041	2584		-	-	-	-	(1,539.24)	(5.34)	(5.34)	(1,544.58)	673.45	21,010.46	22.48	21,706.39	20,161.81	1,328.30
25	2042	2585		-	-	-	-	(1,588.41)	(5.34)	(5.34)	(1,593.74)	680.23	22,070.75	22.70	22,773.68	21,179.84	1,245.87
26	2043	2586		-	-	-	-	(1,639.22)	(5.34)	(5.34)	(1,644.56)	687.06	23,184.54	22.93	23,894.53	22,249.97	1,168.59
27	2044	2587		-	-	-	(235.91)	(1,691.76)	(5.34)	(5.34)	(1,933.00)	693.97	24,354.54	23.16	25,071.67	23,138.67	1,085.05
29	2046	2589		-	-	-	-	(1,802.21)	(5.34)	(5.34)	(1,807.55)	707.96	26,457.65	23.63	27,189.24	25,381.69	948.85
30	2047	2590		-	-	-	-	(1,860.26)	(5.34)	(5.34)	(1,865.60)	715.03	27,361.58	23.87	28,100.48	26,234.88	875.67
31	2048	2591		-	-	-	-	(1,920.29)	(5.34)	(5.34)	(1,925.62)	722.18	28,296.40	24.10	29,042.68	27,117.06	808.13
32	2049	2592		-	-	-	(62.02)	(1,982.35)	(5.34)	(5.34)	(2,049.71)	729.40	29,263.15	24.35	30,016.90	27,967.19	744.17
33	2050	2593		-	-	-	-	(2,046.52)	(5.34)	(5.34)	(2,051.86)	736.69	30,262.93	24.59	31,024.21	28,972.35	688.32
34	2051	2594		-	-	-	-	(2,112.89)	(5.34)	(5.34)	(2,118.23)	743.76	31,066.11	24.82	31,834.69	29,716.46	630.35
35	2052	2595		-	-	-	-	(2,181.52)	(5.34)	(5.34)	(2,186.86)	750.90	31,890.61	25.06	32,666.57	30,479.71	577.27
36	2053	2596		-	-	-	-	(2,252.50)	(5.34)	(5.34)	(2,257.84)	758.11	32,737.00	25.30	33,520.41	31,262.57	528.66
37	2054	2597		-	-	-	(3,750.10)	(2,325.92)	(5.34)	(5.34)	(8,793.88)	765.38	33,605.84	25.55	34,396.77	43,190.65	652.11
NPV @ 0%								(1,172.92)	(37,848.74)	(7,179.92)	(83,484.27)	19,723.75	653,791.46	658.32	674,173.75	590,689.48	34,835.90
NPV @ 12%								(634.97)	(16,889.03)	(2,703.34)	(29,346.30)	2,174.43	61,935.19	72.57	64,182.20	34,835.90	34,835.90

4.7 การศึกษาความเหมาะสมด้านการเงินและการลงทุน

4.7.1 ประมาณการค่าใช้จ่าย ค่าลงทุนและดำเนินงาน

4.7.1.1 ประมาณการค่าใช้จ่าย

การประมาณราคาค่าลงทุนเริ่มต้น และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานโครงการได้ประมาณการโดยอ้างอิงราคาค่าก่อสร้าง ค่าวัสดุอุปกรณ์ และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการด้านต่างๆ จากโครงการอื่นในประเทศที่มีลักษณะงานใกล้เคียงกับโครงการนี้ โดยคิดปริมาณงานจากรูปแบบเบื้องต้นและผลการศึกษาที่ได้สรุปไว้

4.7.1.2 ประมาณการลงทุน

ตารางที่ 4.7-1 ค่าลงทุนโครงการ

หมวดค่าใช้จ่าย (ล้านบาท ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2561)		ราคาทางการเงิน (Financial Prices) (ล้านบาท)
ค่าศึกษาความเป็นไปได้ / สิ่งแวดล้อม/ออกแบบรายละเอียด		15.00
ค่าจัดกรรมสิทธิ์		7,254.00
ค่าที่ปรึกษา	PMC	520.00
	Civil Works	455.00
	M&E	280.00
ค่าก่อสร้าง	Civil Works	21,347.99
	M&E	21,059.57
Rolling Socks		8,044.72
ค่าบริหารจัดการและบำรุงรักษา		49,948.39
ค่างานด้านสิ่งแวดล้อม(ลดผลกระทบ)		164.00
ค่างานด้านสิ่งแวดล้อม(ตรวจสอบติดตาม)		174.00
รวมทั้งสิ้น (พ.ศ. 2561-2597)		109,262.67

ตารางที่ 4.7-2 ประมาณการเงินลงทุนรายปี

ปี	พ.ศ.	ค.ศ.	FS/EIA	ค่าจัด กรรมสิทธิ์	ค่าจ้างที่ปรึกษา			ค่าก่อสร้าง			Operation & Management	Environmental Monitoring & Mitigation		รวม
					PMC	Civil Works	M&E	Civil Works	M&E	Rolling Stock/E&M		Mitigation	Monitoring	
1	2018	2561	10.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.00
2	2019	2562	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00
3	2020	2563	-	7,254.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,254.00
4	2021	2564	-	-	130.00	136.50	-	6,404.40	-	-	-	41.00	-	6,711.90
5	2022	2565	-	-	130.00	182.00	56.00	8,539.20	-	1,571.40	-	41.00	-	10,519.60
6	2023	2566	-	-	130.00	136.50	112.00	6,404.40	6,911.33	2,095.20	-	41.00	-	15,830.42
7	2024	2567	-	-	130.00	-	112.00	-	6,379.69	1,571.40	-	41.00	-	8,234.09
8	2025	2568	-	-	-	-	-	-	-	-	914.52	-	5.80	920.32
9	2026	2569	-	-	-	-	-	-	-	-	943.77	-	5.80	949.57
10	2027	2570	-	-	-	-	-	-	-	-	974.01	-	5.80	979.81
11	2028	2571	-	-	-	-	-	-	-	-	1,005.28	-	5.80	1,011.08
12	2029	2572	-	-	-	-	-	-	-	-	1,037.59	-	5.80	1,043.39
13	2030	2573	-	-	-	-	-	-	-	-	1,071.01	-	5.80	1,076.81
14	2031	2574	-	-	-	-	-	-	-	-	1,105.56	-	5.80	1,111.36
15	2032	2575	-	-	-	-	-	-	-	-	1,141.28	-	5.80	1,147.08
16	2033	2576	-	-	-	-	-	-	-	-	1,178.22	-	5.80	1,184.02
17	2034	2577	-	-	-	-	-	-	-	-	1,385.98	-	5.80	1,391.78
18	2035	2578	-	-	-	-	-	-	652.57	2,806.72	1,429.72	-	5.80	4,894.82
19	2036	2579	-	-	-	-	-	-	-	-	1,474.93	-	5.80	1,480.73
20	2037	2580	-	-	-	-	-	-	-	-	1,521.63	-	5.80	1,527.43
21	2038	2581	-	-	-	-	-	-	-	-	1,569.91	-	5.80	1,575.71
22	2039	2582	-	-	-	-	-	-	2,580.37	-	1,619.79	-	5.80	4,205.96
23	2040	2583	-	-	-	-	-	-	-	-	1,671.35	-	5.80	1,677.15
24	2041	2584	-	-	-	-	-	-	-	-	1,724.64	-	5.80	1,730.44
25	2042	2585	-	-	-	-	-	-	-	-	1,779.73	-	5.80	1,785.53
26	2043	2586	-	-	-	-	-	-	-	-	1,836.67	-	5.80	1,842.47
27	2044	2587	-	-	-	-	-	-	264.32	-	1,895.53	-	5.80	2,165.65
28	2045	2588	-	-	-	-	-	-	-	-	1,956.38	-	5.80	1,962.18
29	2046	2589	-	-	-	-	-	-	-	-	2,019.29	-	5.80	2,025.09
30	2047	2590	-	-	-	-	-	-	-	-	2,084.33	-	5.80	2,090.13
31	2048	2591	-	-	-	-	-	-	-	-	2,151.58	-	5.80	2,157.38
32	2049	2592	-	-	-	-	-	-	69.49	-	2,221.12	-	5.80	2,296.41
33	2050	2593	-	-	-	-	-	-	-	-	2,293.02	-	5.80	2,298.82
34	2051	2594	-	-	-	-	-	-	-	-	2,367.38	-	5.80	2,373.18
35	2052	2595	-	-	-	-	-	-	-	-	2,444.28	-	5.80	2,450.08
36	2053	2596	-	-	-	-	-	-	-	-	2,523.81	-	5.80	2,529.61
37	2054	2597	-	-	-	-	-	-	4,201.79	-	2,606.07	-	5.80	6,813.66
รวม			15.00	7,254.00	520.00	455.00	280.00	21,347.99	21,059.57	8,044.72	49,948.39	164.00	174.00	109,262.67

4.7.2 ประเมินการรายรับของโครงการ

การประมาณการรายรับของโครงการ จะมาจากการประมาณการจำนวนผู้โดยสารและรายรับค่าโดยสารจากการศึกษาของที่ปรึกษา ได้วิเคราะห์รายได้ของโครงการไว้ดังนี้

(1) อัตราค่าโดยสาร

อัตราค่าโดยสารเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อรายได้ของโครงการ รวมทั้งมีผลต่อปริมาณผู้โดยสารที่จะเลือกใช้ระบบรถไฟฟ้า ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินและการประมาณการปริมาณผู้โดยสาร ที่ปรึกษา ได้ใช้โครงสร้างอัตราค่าโดยสารตามข้อกำหนดของ MRT Assessment Standardization คือ คิดค่าธรรมเนียมแรกเข้า 13.50 บาท ค่าโดยสารตามระยะทาง 2.50 บาทต่อกิโลเมตร (ราคา ณ ปี พ.ศ. 2561) และกำหนดให้ค่าโดยสารเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.5 ต่อปี ตามตารางที่ 12.3-1

ตารางที่ 4.7-3 ค่าโดยสารรถไฟฟ้า ปี พ.ศ. 2561-2598

ปี พ.ศ.	ค่าโดยสาร	
	ค่าแรกเข้า (บาท)	ตามระยะทาง (บาทต่อกิโลเมตร)
2561	13.5	2.5
2568	16.0	3.0
2573	18.2	3.4
2578	20.5	3.8
2583	23.2	4.3
2588	26.3	4.9
2593	29.8	5.5
2598	33.7	6.2

หมายเหตุ : * 13.5 บาทเทียบเท่า 10 บาท ที่ปีพ.ศ. 2544, 2.5 บาท/กม.เทียบเท่า 1.8 บาท/กม.
ที่ปี พ.ศ. 2544 , ปรับขึ้นเป็นค่าโดยสารป้อนาคตามอัตราเงินเฟ้อร้อยละ 2.5 ต่อปี
ที่มา : การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย

(2) ปริมาณผู้โดยสาร

ผลการวิเคราะห์ปริมาณผู้โดยสาร(คน-เที่ยว/วัน) และผลคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลระยะทาง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2568 ถึง พ.ศ. 2598 แสดงในตารางที่ 4.7-4

ตารางที่ 4.7-4 สรุปการคาดการณ์ปริมาณผู้โดยสารและปริมาณผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล ปี พ.ศ. 2568-2598

ปี พ.ศ.	ปริมาณผู้โดยสาร (คน-เที่ยว/วัน)	ปริมาณผู้โดยสารเปลี่ยนถ่าย เข้าสู่สายสีน้ำตาล	ปริมาณผู้โดยสารทั้งหมด (คน-เที่ยว/วัน)
2568	165,572	52,975	218,547
2573	188,413	80,229	268,642
2578	212,527	103,827	316,354
2583	233,748	122,997	356,745
2588	247,102	138,799	385,901
2593	255,811	151,280	407,091
2598	263,790	163,096	426,886

(3) รายได้ของโครงการ

ผลการวิเคราะห์ประมาณการรายรับค่าโดยสารได้จากปริมาณผู้โดยสารในปีต่างๆ คูณด้วยอัตราค่าโดยสารดังกล่าวรวมกับรายได้อื่นๆ ซึ่งใช้เกณฑ์ 5% ของรายได้จากค่าโดยสาร แสดงในตารางที่ 4.7-5 รายได้ของโครงการ

ตารางที่ 4.7-5 ประมาณการรายได้รถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลตามปีวิเคราะห์

ปีพ.ศ.	รายได้ (บาท/วัน)			รวมรายได้ (บาท/ปี)
	ค่าแรกเข้า	ตามระยะทาง	รวม	
2568	2,649,152	5,009,657	7,658,809	2,565,701,149
2573	3,429,117	6,959,446	10,388,563	3,480,168,605
2578	4,356,804	9,236,871	13,593,674	4,553,880,797
2583	5,422,954	11,224,983	16,647,937	5,577,058,815
2588	6,498,783	13,443,743	19,942,526	6,680,746,043
2593	7,623,168	15,859,653	23,482,820	7,866,744,834
2598	8,889,723	18,790,117	27,679,840	9,272,746,333

หมายเหตุ: ค่าแรกเข้าคิดเฉพาะผู้โดยสารเข้าใช้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล ไม่รวมผู้โดยสารเปลี่ยนถ่ายมาจากรถไฟฟ้าสายอื่น

4.8 การวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านการเงิน

ที่ปรึกษาได้กำหนดสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสม โดยภาครัฐเป็นผู้ลงทุนโดยใช้เงินลงทุนจากงบประมาณทั้งหมดมีรายละเอียดดัง **ตารางที่ 4.8-1** นี้

ตารางที่ 4.8-1 สมมติฐานตามมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์ด้านการเงิน

รายการ	อัตรา	หน่วย	หมายเหตุ
สมมติฐานทั่วไป			
อัตราเงินเฟ้อ	2.50%	ต่อปี	
ระยะเวลาโครงการ	30	ปี	(ไม่รวมระยะเวลาออกแบบ-ก่อสร้าง 7 ปี)
อัตราคิดลด(Discount Rate)ของภาครัฐ	5%		
ปีฐานในการวิเคราะห์	พ.ศ. 2561		
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์	พ.ศ. 2561-2594		30 ปี(ไม่รวมระยะเวลาออกแบบ-ก่อสร้าง 7 ปี)
ปีเปิดให้บริการ	พ.ศ. 2568		
ปีสิ้นสุดโครงการ	พ.ศ. 2597		
จำนวนวันที่ใช้คำนวณ			335 วัน
อัตราผลตอบแทนทางการเงินที่ผ่านเกณฑ์			FIRR>5%
อายุงานของทรัพย์สิน			
ที่ดิน			
โครงสร้างโยธา			
ทางวิ่ง สถานี ศูนย์ซ่อมบำรุง	50	ปี	
อาคารอื่น	30	ปี	
ระบบอาณัติสัญญาณ	15	ปี	
ขบวนรถ	30	ปี	

ที่มา : MRT Assessment Standardization. 2553 และการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)

สรุปสรุปผลการวิเคราะห์ด้านการเงิน ณ อัตราคิดลด (Discount Rate) เท่ากับ 5.00 % มีผลตอบแทนด้านการเงิน ซึ่งคิดจากรายได้ของโครงการมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ -1,712.62 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนด้านการเงิน (FIRR) เท่ากับ 4.71% และอัตราส่วนรายได้ต่อค่าลงทุน (R/C Ratio) เท่ากับ 0.97 ดังแสดงใน **ตารางที่ 4.8-2** รายละเอียดตาม**ตารางที่ 4.8-3**

ตารางที่ 4.8-2 ผลตอบแทนด้านการเงินของโครงการ

ตัวชี้วัด	ผลตอบแทนด้านการเงิน ณ อัตราคิดลด (Discount Rate) ร้อยละ 5
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) (ล้านบาท)	-1,712.62
อัตราผลตอบแทนด้านการเงิน (FIRR) (%)	4.71
อัตราส่วนรายได้ต่อค่าลงทุน (R/C Ratio) (เท่า)	0.97

4.9 รูปแบบการลงทุนที่เหมาะสม

จากการศึกษาพบว่าถ้าหากภาครัฐเป็นผู้ลงทุนในรูปแบบการลงทุนของภาครัฐ (Public Sector Comparator: PSC) จะได้รับผลตอบแทนทางการเงินที่ใกล้เคียงกับรูปแบบการร่วมลงทุนระหว่างรัฐและเอกชน (Public – Private Partnership, PPP) : Net Cost โดยรูปแบบการลงทุนของภาครัฐ (Public Sector Comparator: PSC) มีดัชนีชี้วัดทางการเงินดังนี้ NPV เท่ากับ -1,712.62 ล้านบาท ค่า FIRR เท่ากับ 4.71% และค่า R/C Ratio เท่ากับ 0.97 อย่างไรก็ตาม รูปแบบการลงทุนของภาครัฐ ภาครัฐต้องใช้งบประมาณทั้งหมดและมีความเสี่ยงในการเดินรถและจัดเก็บค่าโดยสาร ขณะที่ PPP Net Cost เอกชนลงทุนประมาณร้อยละ 49.21 และยังเป็นผู้ดำเนินการเดินรถ บำรุงรักษาระบบและขบวนรถไฟฟ้าและจัดเก็บค่าโดยสารให้กับภาครัฐ ซึ่งเอกชนจะเป็นผู้รับความเสี่ยงแทนภาครัฐ ดังนั้นรูปแบบการร่วมลงทุน PPP Net Cost จึงมีความเหมาะสมกว่า และเป็นรูปแบบการลงทุนเช่นเดียวกับของโครงการรถไฟฟ้าสายสีชมพูและสีเหลือง ซึ่งผ่านการอนุมัติของรัฐบาลแล้วและอยู่ระหว่างการก่อสร้าง

ตารางที่ 4.8-3 ตารางคำนวณค่า FIRR สำหรับกรณีคิดรายได้ตามระยะทาง (Distance Fare)

4.71% -81,712.02 ล้านบาท 0.97															
ปี	ปี พ.ศ.	กระแสเงินสด						งบกำไร-ขาดทุน							
		FS&EA	ค่าจ้างการผลิต	สิ่งปลูกสร้าง		ค่าก่อสร้าง Civil Works	ค่าก่อสร้าง M&E	ค่าซ่อมแซม	ค่าบริการจัดการ และบำรุงรักษา	ค่าเสื่อมค่าของอุปกรณ์ ตั้งแต่ปีแรกติดตั้ง	ค่าเสื่อมค่าของอุปกรณ์ ตั้งแต่ปีแรกติดตั้ง	รวม	รายได้จาก โดยสาร	กำไรสุทธิ	
				P&C	Civil Works										M&E
1	2561	-10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	-	10.00	
2	2562	-5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	-	5.00	
3	2563	0.00	-7,254.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7,254.00	-	7,254.00	
4	2564	0.00	-130.00	-136.50	0.00	-6,404.40	0.00	0.00	0.00	-41.00	0.00	6,711.90	-	6,711.90	
5	2565	0.00	-130.00	-182.00	-56.00	-8,339.20	0.00	-1,571.40	0.00	-41.00	0.00	10,519.60	-	10,519.60	
6	2566	0.00	-130.00	-136.50	-112.00	-6,404.40	-6,311.33	-2,095.20	0.00	-41.00	0.00	15,830.42	-	15,830.42	
7	2567	0.00	-130.00	-112.00	-112.00	-6,379.69	-1,371.40	-1,371.40	0.00	-41.00	0.00	8,234.09	-	8,234.09	
8	2568	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-914.32	0.00	-5.80	-990.32	2,565.70	128.29	2,693.39	
9	2569	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-943.77	0.00	-5.80	-949.37	2,748.59	137.43	2,886.02	
10	2570	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-974.01	0.00	-5.80	-979.81	2,931.49	146.57	3,078.06	
11	2571	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,002.28	0.00	-5.80	-1,011.08	3,133.49	156.67	3,290.17	
12	2572	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,037.59	0.00	-5.80	-1,043.39	3,297.28	164.86	3,462.14	
13	2573	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,071.01	0.00	-5.80	-1,076.81	3,480.17	174.01	3,654.18	
14	2574	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,105.56	0.00	-5.80	-1,111.36	3,694.91	184.75	3,879.66	
15	2575	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,141.28	0.00	-5.80	-1,147.08	3,909.65	193.48	4,105.14	
16	2576	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,178.22	0.00	-5.80	-1,184.02	4,124.40	206.22	4,330.62	
17	2577	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,265.98	0.00	-5.80	-1,291.78	4,339.14	216.96	4,556.10	
18	2578	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-652.57	-2,806.72	-1,429.72	-5.80	4,894.82	4,533.88	227.69	4,781.57	
19	2579	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,474.93	0.00	-5.80	1,480.73	4,758.52	237.93	4,996.44	
20	2580	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,521.63	0.00	-5.80	1,527.43	4,963.15	248.16	5,211.31	
21	2581	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,569.91	0.00	-5.80	1,575.71	5,167.79	258.39	5,426.18	
22	2582	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,619.79	0.00	-5.80	1,626.56	5,372.42	268.62	5,641.04	
23	2583	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,671.35	0.00	-5.80	1,677.15	5,577.06	278.85	5,855.91	
24	2584	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,724.64	0.00	-5.80	1,730.44	5,797.80	288.89	6,087.69	
25	2585	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,775.73	0.00	-5.80	1,785.53	6,018.53	300.93	6,319.46	
26	2586	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,836.67	0.00	-5.80	1,842.47	6,239.27	311.96	6,531.23	
27	2587	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,893.53	0.00	-5.80	2,165.65	6,460.01	323.00	6,783.01	
28	2588	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1,956.38	0.00	-5.80	1,962.18	6,680.75	334.04	7,014.78	
29	2589	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2,012.29	0.00	-5.80	2,023.09	6,917.95	345.90	7,263.84	
30	2590	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2,084.33	0.00	-5.80	2,090.13	7,155.15	357.76	7,512.90	
31	2591	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2,151.58	0.00	-5.80	2,157.38	7,392.55	369.62	7,761.96	
32	2592	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2,221.12	0.00	-5.80	2,296.41	7,639.55	381.48	8,011.02	
33	2593	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2,293.02	0.00	-5.80	2,298.82	7,866.74	393.34	8,260.08	
34	2594	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2,367.38	0.00	-5.80	2,373.18	8,147.95	407.40	8,555.34	
35	2595	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2,444.28	0.00	-5.80	2,450.08	8,429.15	421.46	8,850.60	
36	2596	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2,523.81	0.00	-5.80	2,529.61	8,710.35	435.52	9,145.86	
37	2597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2,606.07	0.00	-5.80	2,613.66	8,991.55	449.58	9,441.12	
NPV @ 0%	-	15.00	-7,254.00	-	320.00	-	455.00	-	8,044.72	-	174.00	109,262.67	167,054.70	8,352.74	66,144.77
NPV @ 5%	-	-814.00	-80,260.26	-	-8396.21	-	-8356.76	-	-85,077.72	-	-863.36	-86,504.87	82,493.44	855,092.25	-81,712.02

4.71%

-81,715.69 ล้านบาท

0.97

บทที่ 5

แผนการดำเนินงาน

บทที่ 5

แผนการดำเนินงาน

จากผลการศึกษาที่พบว่าการพัฒนาโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 E-W Corridor และส่วนต่อขยายทดแทน N1 และโครงการระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน มีความจำเป็นและมีความคุ้มค่าในการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหาจราจร รองรับการเดินทางในแนวตะวันตกกับตะวันออกของถนนกาญจนาภิเษก และเชื่อมโยงโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางราง

5.1 แผนการพัฒนาและดำเนินโครงการทางพิเศษฯ และระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน

โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 E-W Corridor และส่วนต่อขยายทดแทน N1 มีความจำเป็นอย่างเร่งด่วน ซึ่งจะต้องมีการดำเนินการต่อเนื่องจากผลการศึกษาของ สนข. โดยมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 5.1-1 และ โครงการระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินแสดงดังตารางที่ 5.1-2

ตารางที่ 5.1-1 แผนการดำเนินโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือฯ

รายละเอียดของงาน	ระยะเวลาดำเนินการ	
การออกแบบรายละเอียดโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N2 E-W Corridor และส่วนต่อขยายทดแทน N1	12 เดือน	ม.ค. 62 – ธ.ค. 62
การพิจารณาเห็นชอบรายงานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ช่วงส่วนต่อขยายทดแทน N1	12 เดือน	ม.ค. 62 – ธ.ค. 62
การปรับปรุงรายละเอียดโครงการ (EIA) ช่วง N2 และ E-W Corridor	6 เดือน	ม.ค. 62 – มิ.ย. 62
การออกพระราชกฤษฎีกาเวนคืนที่ดิน การเวนคืนที่ดินและจัดกรรมสิทธิ์	18 เดือน	ม.ค. 63 – มิ.ย. 64
การจัดหาผู้รับจ้างก่อสร้าง	6 เดือน	ม.ค. 64 – มิ.ย. 64
การก่อสร้างโครงการ	36 เดือน	ก.ค. 64 – ธ.ค. 67
เริ่มเปิดใช้โครงการ		ม.ค. 68

ตารางที่ 5.1-2
รายละเอียดของงานและระยะเวลาของขั้นตอนการดำเนิน
โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล

รายละเอียดของงาน	ระยะเวลาดำเนินการ	
การออกแบบร่างแบบรายละเอียดโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล	12 เดือน	ม.ค. 62 – ธ.ค. 62
การพิจารณาเห็นชอบรายงานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)	12 เดือน	ม.ค. 62 – ธ.ค. 62
การดำเนินการ พรบ.การให้เอกชนร่วมลงทุนฯ	30 เดือน	ม.ค. 62 – ธ.ค. 62
การออกพระราชกฤษฎีกาเวนคืนที่ดิน การเวนคืนที่ดินและจัดกรรมสิทธิ์	18 เดือน	ม.ค. 63 – มิ.ย. 65
การคัดเลือกหาผู้ลงทุน	12 เดือน	ม.ค. 63 – ธ.ค. 63
การออกแบบและก่อสร้าง และทดสอบระบบ	36 เดือน	ม.ค. 65 – ธ.ค. 67
เริ่มเปิดใช้โครงการ		ม.ค. 68

5.2 การประสานรูปแบบและแผนร่วมกับโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล

จากผลการศึกษาพบว่าปริมาณความต้องการเดินทางในแนวพื้นที่ด้านตะวันตกกับด้านตะวันออกมีสูงเกินกว่าระบบโครงข่ายถนนที่มีอยู่จะรองรับได้เห็นได้จากสภาพปัญหาการจราจรที่มีการติดขัดอย่างรุนแรง การมีทางพิเศษเพื่อรองรับการเดินทางในแนวตะวันตกกับตะวันออกจะช่วยบรรเทาปัญหาการจราจรได้เป็นอย่างดี จึงสมควรที่จะเร่งดำเนินการเพื่อรับการเดินทางของยานพาหนะส่วนบุคคล และการขนส่งสินค้า สำหรับในส่วนของการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะนั้นพบว่าหากมีโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลจะช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงโครงข่ายของระบบขนส่งมวลชนสายหลักตามแผนแม่บทระบบการขนส่งมวลชนทางราง ทำให้มีผู้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้น ดังนั้นการจัดทำโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลจึงเหมาะสมที่จะดำเนินการโดยให้สอดคล้องกับแผนการเปิดใช้งานระบบขนส่งมวลชนสายหลักที่โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาลจะต่อเชื่อม ประกอบด้วยโครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง สายสีชมพู สายสีแดง สายสีเขียว สายสีเหลือง สายสีส้ม ซึ่งคาดว่าจะเปิดให้บริการได้ครบถ้วนในปี 2566 แผนการดำเนินงานร่วมกันของทั้งสองโครงการแสดงดังรูปที่ 5.2-1 ถึง รูปที่ 5.2-3 โดยช่วงที่มีแนวโครงการอยู่ร่วมกันมีระยะทางรวมกันประมาณ 5.7 กม. แสดงดังรูปที่ 5.2-4

รายละเอียด																																																																			
	2561				2562				2563				2564				2565				2566				2567																																										
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	*	*	*	*	*	*	*	*																															
แผนดำเนินงานทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือ ตอน N1 + N2 + EW Corridor																																																																			
1.ขอความเห็นชอบรายงาน EIA ช่วงส่วนต่อขยายทดแทน N1																																																																			
2.ทบทวน EIA+การออกแบบรายละเอียด(ปรับปรุง) ตอน N2 + EW Corridor																																																																			
3.ออกแบบรายละเอียด ช่วงส่วนต่อขยายทดแทน N1																																																																			
4.ร่าง พรฎ + การเวนคืนที่ดิน																																																																			
5.การประกวดราคาก่อสร้าง																																																																			
6.รื้อย้ายสาธารณูปโภค																																																																			
7.การดำเนินงานก่อสร้างโครงการ (36เดือน)																																																																			
8.การทดสอบระบบก่อนให้บริการ																																																																			
9.การเปิดให้บริการทางด่วนตอน N2 + EW Corridorและส่วนต่อขยายทดแทน N1																																																																			
แผนดำเนินงานเบื้องต้น รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน(แคราย-ลำสาลี)																																																																			
1.การออกแบบขั้น Definitive Design, จัดเตรียมเอกสารประกวดราคา																																																																			
2.ขอความเห็นชอบรายงานศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)																																																																			
3.ดำเนินการตาม พรบ.การให้เอกชนร่วมลงทุน และให้ ครม. เห็นชอบ																																																																			
4.ร่างพรฎ. + การเวนคืนที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง																																																																			
5.การคัดเลือกผู้ลงทุน																																																																			
6.การออกแบบรายละเอียด (โดยผู้รับสัมปทาน)																																																																			
7.รื้อย้ายสาธารณูปโภค																																																																			
8.การดำเนินงานก่อสร้างโครงการ(36เดือน)																																																																			
9.การทดสอบระบบก่อนให้บริการ																																																																			
10.การเปิดให้บริการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน และบำรุงรักษา (30ปี)																																																																			
(ปี พ.ศ. 2568 ถึง 2598)																																																																			

Rev. 06/08/2561.04

รูปที่ 5.2-1 แผนการดำเนินงานระบบทางพิเศษและระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน

ลำดับที่	รายการ	ระยะเวลา (เดือน)	วงเงิน (ล้านบาท)	ปี พ.ศ.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				2561						2562						2563						2564						2565						2566						2567																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
				3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	การออกแบบรายละเอียด + ร่าง พรฎ + ขอความเห็นชอบ EIA (ตอน N2-EW ปรับปรุงรายงาน สว. เหม ตอนทดแทน N1 ทำรายงานใหม่)	18	229																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							</

*** หมายเหตุ : งบประมาณเป็นกรอบงบประมาณเบื้องต้นของทีปรึกษา

Rev.16/10/2018

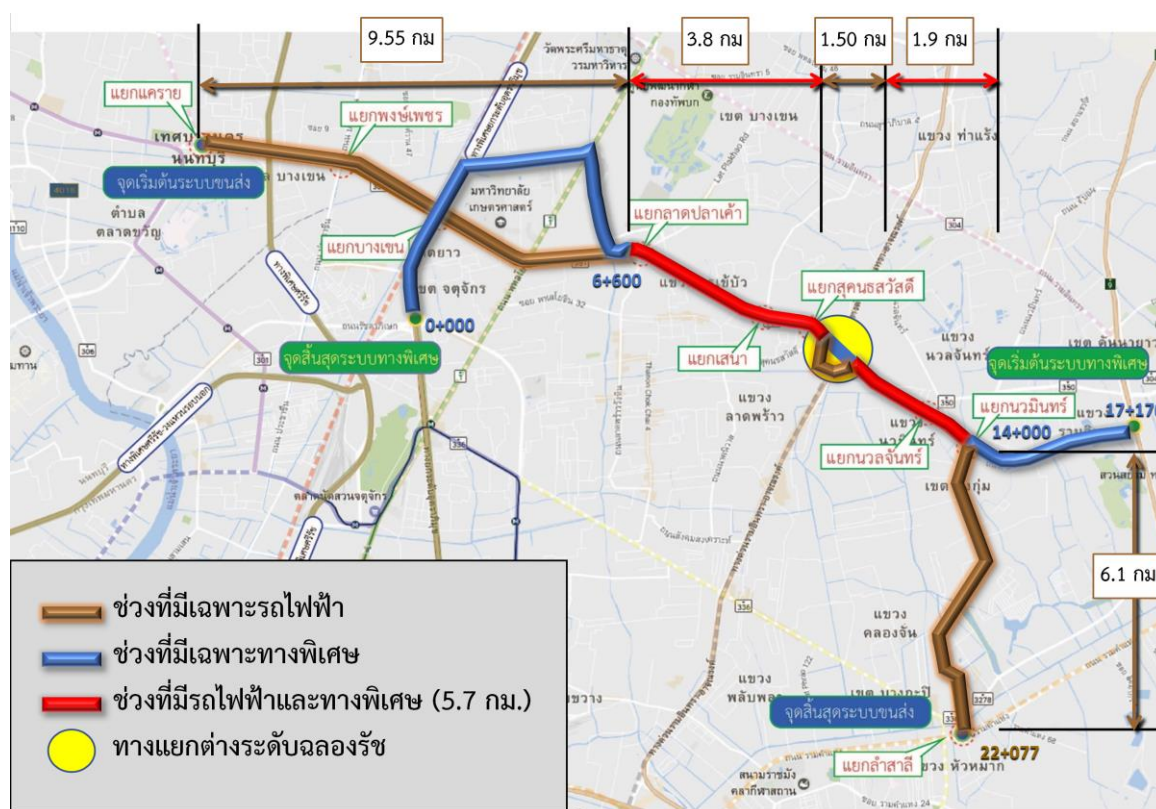
รูปที่ 5.2-2 แผนงบประมาณก่อสร้างโครงการระบบทางเดินรถไฟฟ้า สายเหนือ ตอน N2 E-W Corridor และส่วนต่อขยายทดแทน N1

ลำดับที่	รายการ	ระยะเวลา (เดือน)	วงเงิน (ล้านบาท)	ปี พ.ศ.																																			
				2561			2562			2563			2564			2565			2566			2567																	
				3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12												
1	งานสำรวจออกแบบรายละเอียดขั้น Definitive Design + ว่างพญ. + เห็นชอบ EIA	12	ค่าก่อสร้าง 740																																				
2	ดำเนินการตาม พรบ.ออกขบวนลงทุน และหาผู้ลงทุน	24	80																																				
3	การเวนคืนที่ดิน และจัดซื้อสาธารณูปโภค	24	6,168																																				
4	การดำเนินการก่อสร้างโครงการ+ค่าควบคุมงานก่อสร้าง (36 เดือน)	36	35,618																																				
5	การทดสอบระบบก่อนเปิดบริการ	6																																					
รวมงบประมาณที่ใช้ (ล้านบาท)			36,438																																				
รวม =			42,606																																				
หมายเหตุ : งบประมาณเป็นกรอบงบประมาณเบื้องต้นของที่ปรึกษา																																							

*** หมายเหตุ : งบประมาณเป็นกรอบงบประมาณเบื้องต้นของที่ใช้ศึกษา

Rev. 16/10/2018

รูปที่ 5.2-3 แผนงบประมาณก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล



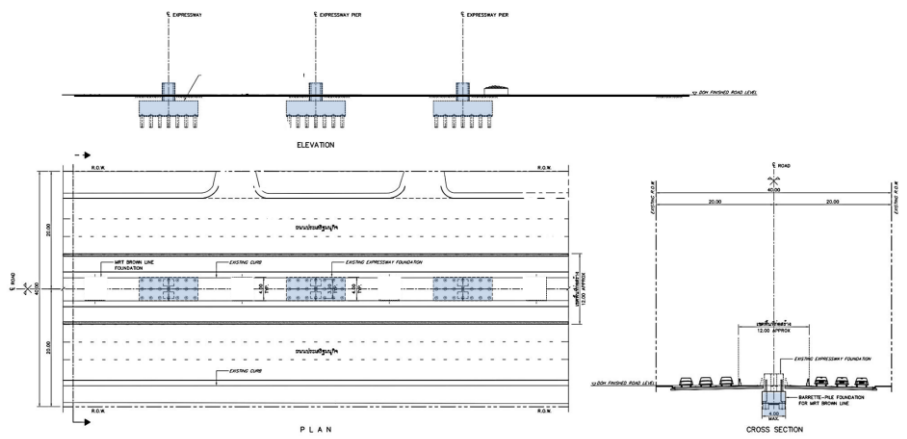
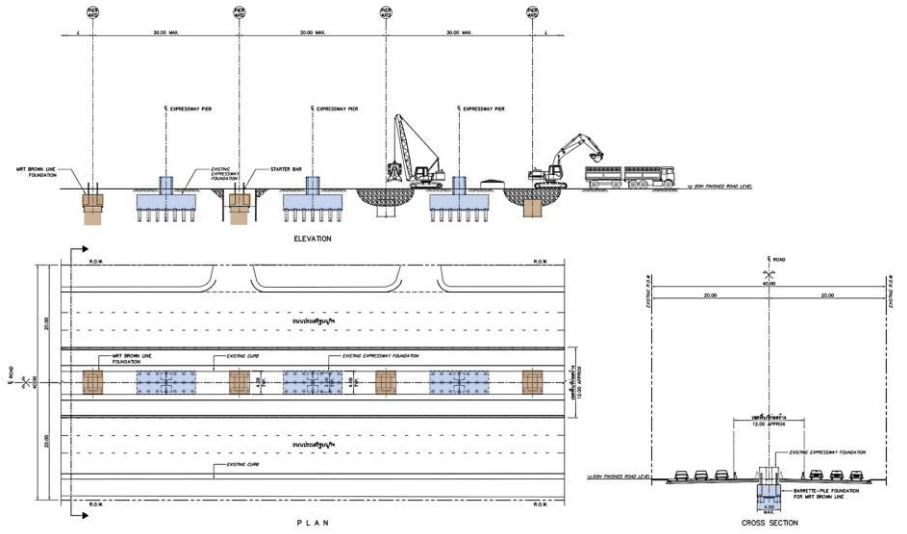
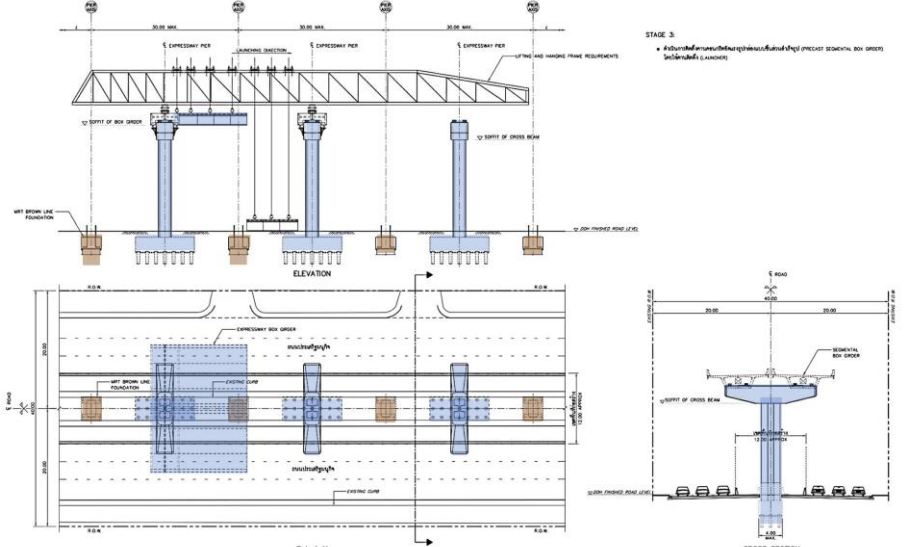
รูปที่ 5.2-4 แผนที่แนวโครงการของระบบทางด่วนฯ และระบบรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล

5.3 การประสานรูปแบบกับโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล

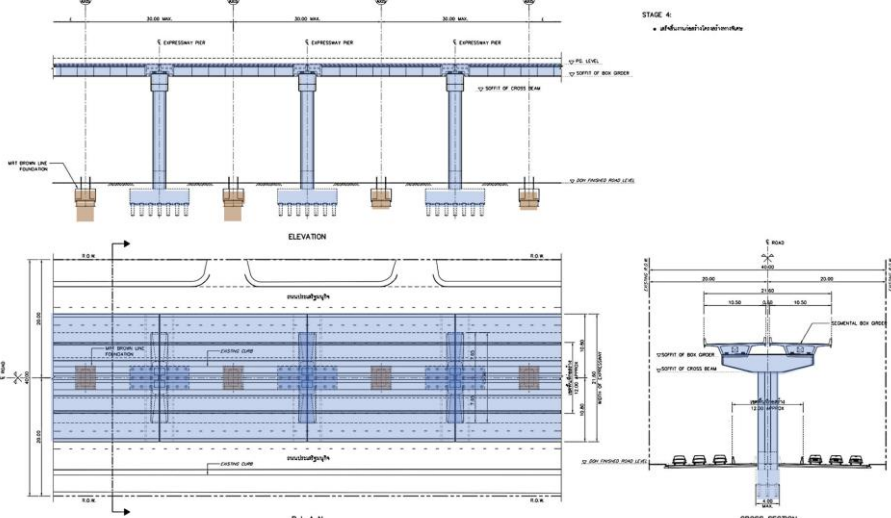
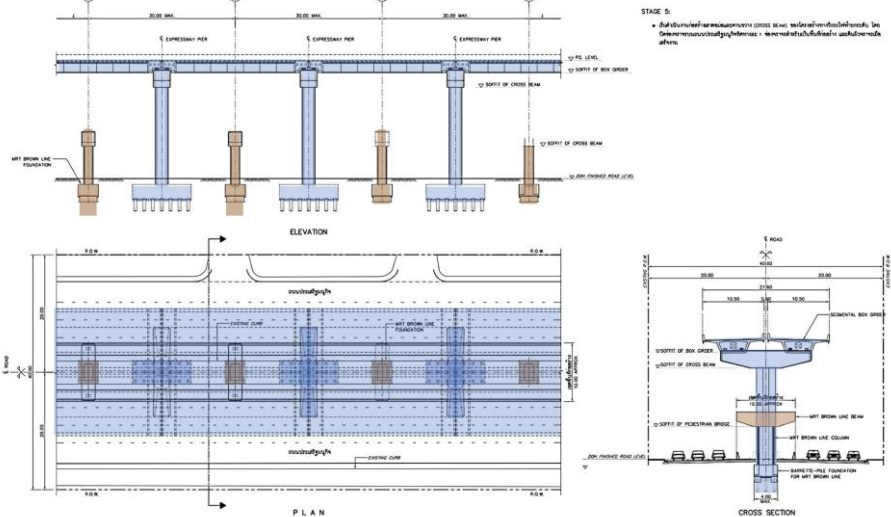
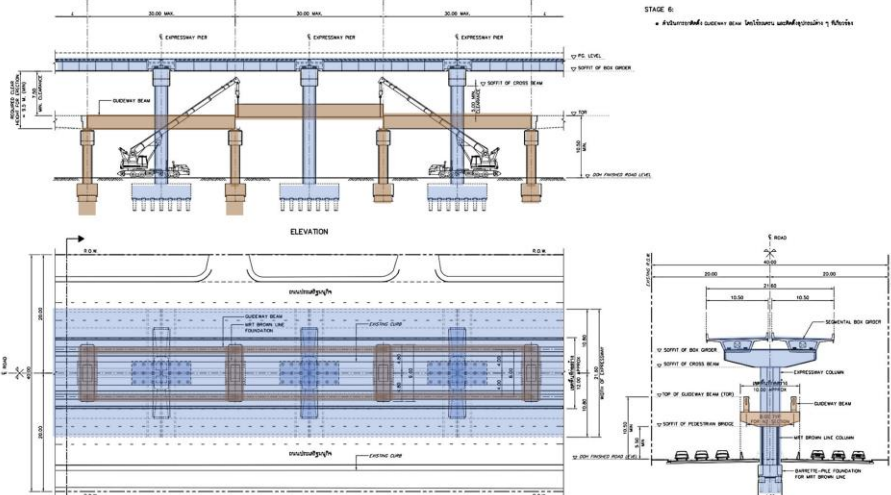
เนื่องจากรูปแบบของโครงการในช่วงที่อยู่บนถนนประเสริฐมนูกิจจะต้องมีการใช้พื้นที่ร่วมกันระหว่างโครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือกับโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล จำเป็นที่จะต้องการประสานรูปแบบในช่วงที่มีโครงการอยู่บนแนวเดียวกัน ตั้งแต่ในขั้นการออกแบบรายละเอียดของโครงการทางพิเศษกับการออกแบบในขั้น Definitive Design ของระบบรถไฟฟ้า ที่ควรจะต้องดำเนินการในช่วงเวลาเดียวกันเพื่อจะได้สามารถประสานในส่วนของการรายละเอียดรูปแบบของทั้งสองโครงการได้

1) ช่วงที่มีโครงการทางพิเศษและโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล

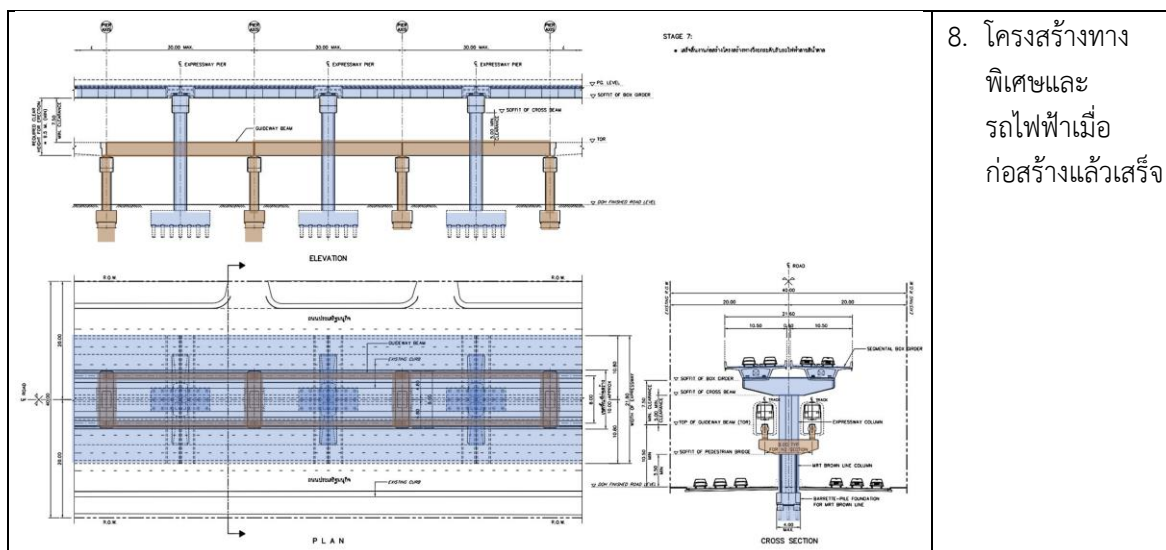
โครงการระบบทางด่วนขั้นที่ 3 สายเหนือกับโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล มีช่วงที่มีการใช้พื้นที่ร่วมกันของทั้งสองโครงการรวมกันเป็นระยะทางประมาณ 5.7 กม. หากสามารถก่อสร้างฐานรากไปพร้อมกันในคราวเดียวแล้วจะช่วยลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับประชาชนจากการก่อสร้างได้ โดยลักษณะรูปแบบนั้นจะมีเสาตอม่อของโครงการรถไฟฟ้าแทรกอยู่ระหว่างเสาตอม่อของทางพิเศษที่ได้มีการก่อสร้างไว้แล้ว ขั้นตอนการดำเนินการแสดงดังรูปที่ 5.3-1

	1. สภาพปัจจุบัน
	2. ก่อสร้างฐานราก รถไฟฟ้าแทรก ระหว่างเสา ต่อม่อทางพิเศษ
	3. ก่อสร้างเสาทง พิเศษ
	4. ก่อสร้างคานทาง วิ่งของทางพิเศษ

รูปที่ 5.3-1 ขั้นตอนการก่อสร้างในช่วงที่มีโครงการทางพิเศษ และโครงการรถไฟฟ้า

	5. ทางพิเศษเปิดให้บริการ
	6. ก่อสร้างสถานีย่อยไฟฟ้า
	7. ก่อสร้างคานทางวิ่งรถไฟ

รูปที่ 5.3-1 ขั้นตอนการก่อสร้างในช่วงที่มีโครงการทางพิเศษ และโครงการรถไฟ (ต่อ)



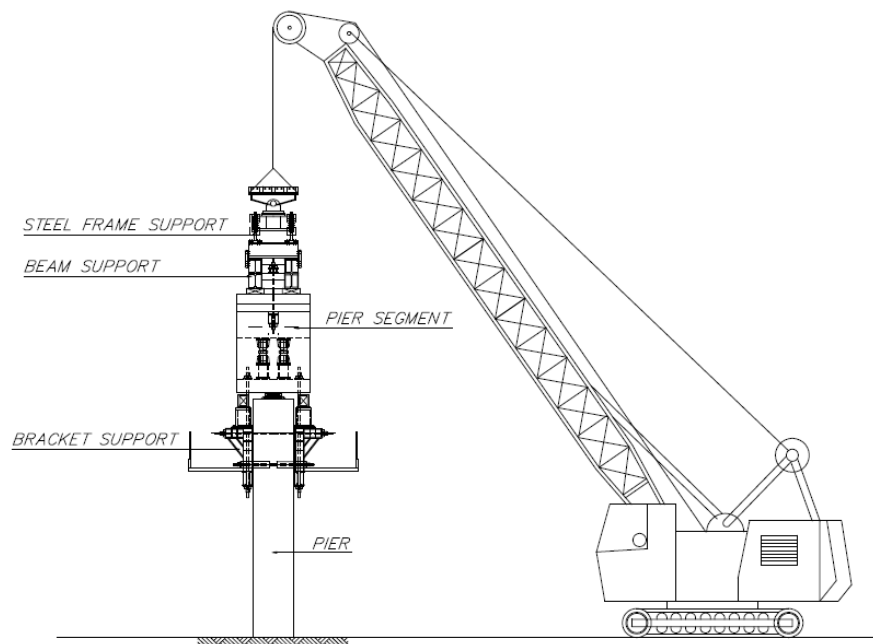
8. โครงสร้างทางพิเศษและรถไฟฟ้าเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ

รูปที่ 5.3-1 ขั้นตอนการก่อสร้างในช่วงที่มีโครงการทางพิเศษ และโครงการรถไฟฟ้า (ต่อ)

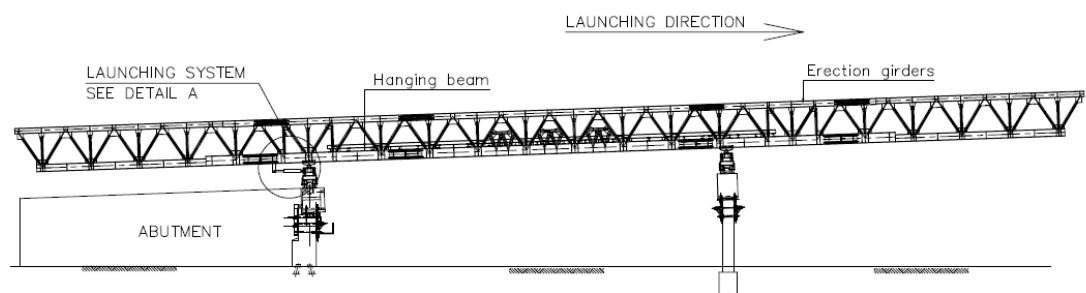
2) ช่วงที่มีเฉพาะโครงการทางพิเศษ

ใช้เป็นโครงสร้างสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรงรูปกล่องแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Precast Segmental Box Girder) ที่สามารถดำเนินการก่อสร้างได้โดยวิธีการตามปกติ แต่สำหรับตอน N2 ที่โครงสร้างทางด่วนซ้อนทับอยู่เหนือโครงสร้างรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล จะต้องมีการประสานงานกันในขั้นตอนการออกแบบระหว่างผู้ออกแบบรายละเอียด Detailed Design ของโครงการทางด่วน และผู้ออกแบบ Definitive Design ของโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำตาล เพื่อให้แน่ใจว่าจะสามารถก่อสร้างโครงสร้างที่รองรับรถไฟฟ้า รวมถึงการยกติดตั้งและ Guideway Beam ได้ ทั้งนี้รูปแบบโครงสร้างของทั้งสองระบบจะต้องไม่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานโครงการ ทั้งในขั้นตอนการก่อสร้างและเมื่อเปิดใช้งาน

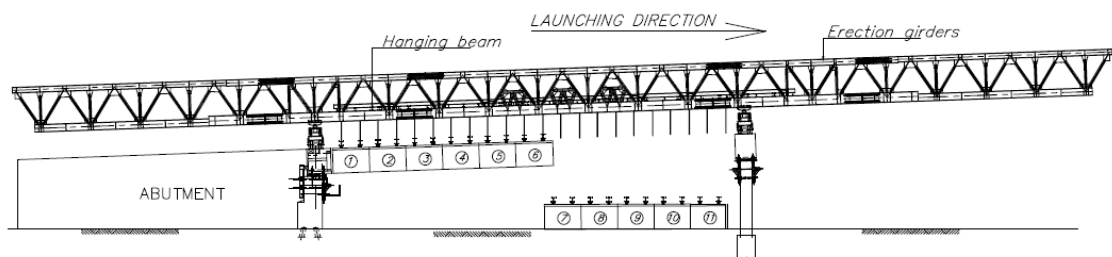
โครงสร้างสะพานชนิดคานคอนกรีตอัดแรงรูปกล่องแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูป (Precast Segmental Box Girder) ที่เสนอให้ใช้สำหรับโครงการระบบทางด่วน ช่วงโครงข่ายทดแทน N1 และ E-W Corridor มีขั้นตอนการก่อสร้างโดยใช้คานติดตั้ง (Launching Truss) ดังนี้ แสดงดังรูปที่ 5.3-2



ขั้นตอนที่ 1 - หลังจากเทเสาแล้วเสร็จ ทำการติดตั้งโครงสร้างชั่วคราวสำหรับรับชิ้นส่วนที่หัวเสา และจัดรองรับชั่วคราว สำหรับ ERECTION TRUSS

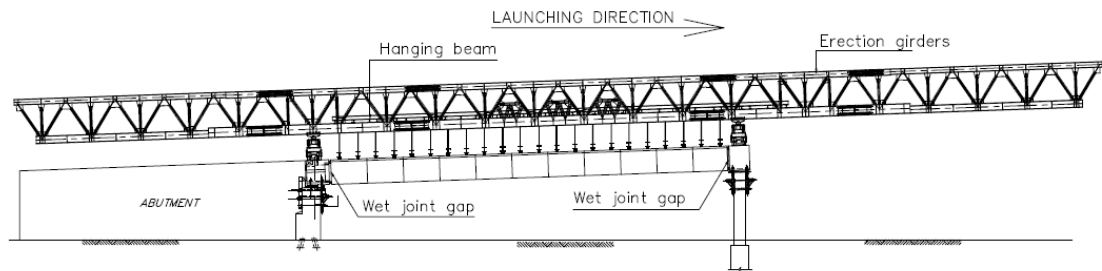


ขั้นตอนที่ 2 - ติดตั้ง ERECTION TRUSS

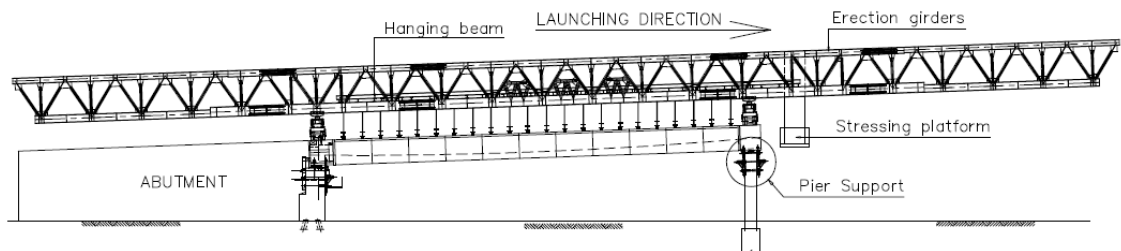


ขั้นตอนที่ 3 - นำชิ้นส่วนของคานสะพานมาประกอบกัน

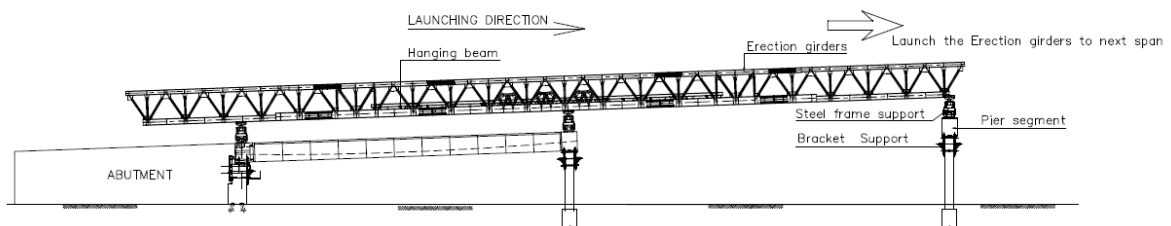
รูปที่ 5.3-2 ขั้นตอนการก่อสร้างทางพิเศษช่วงทั่วไป



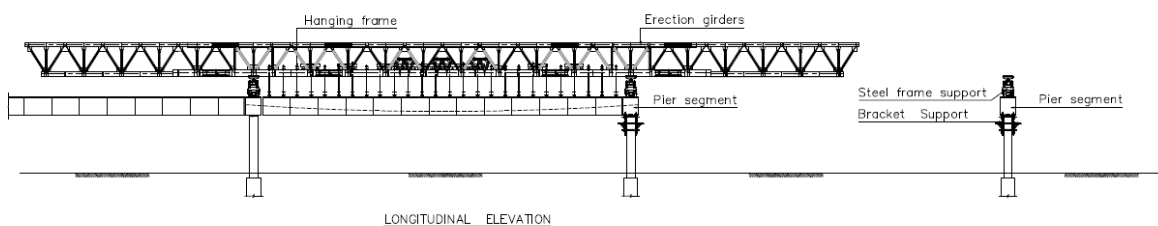
ขั้นตอนที่ 4 - หลังจากตอกขึ้นส่วนคานแล้วเสร็จ เชื่อมคานด้วย WET JOINT



ขั้นตอนที่ 5 - เมื่อ WET JOINT แข็งตัวแล้ว ทำการอัดแรงในลวดเหล็กอัดแรง



ขั้นตอนที่ 6 - เคลื่อนตัว ERECTION TRUSS ไปยังช่วงคานถัดไป



ขั้นตอนที่ 7 - ทำขั้นตอนนี้ 2 ถึง 6 จนครบช่วงสะพาน

หมายเหตุ

- การก่อสร้างราวกันตก จะกระทำเมื่อก่อสร้างส่วนหลักของคานเสร็จสมบูรณ์แล้วเท่านั้น (จบขั้นตอนที่ 7)

รูปที่ 5.3-2 ขั้นตอนการก่อสร้างทางพิเศษช่วงทั่วไป (ต่อ)