

สาระสำคัญโครงการรถไฟฟ้ามหานคร

องค์การรถไฟฟ้ามหานคร (รฟม.) เป็นรัฐวิสาหกิจในสังกัดสำนักนายกรัฐมนตรี จัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การรถไฟฟ้ามหานคร พ.ศ. 2535 ซึ่งมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2535 โดยมีภาระหน้าที่ในการสร้าง หรือจัดให้มีและให้บริการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมทั้งดำเนินธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันรัฐบาลได้มอบหมายให้องค์การรถไฟฟ้ามหานครรับผิดชอบดำเนินโครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนตามแผนแม่บทรวมทั้งสิ้น 4 โครงการ คือ

- | | |
|---|------------------|
| 1. โครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรก สายหัวลำโพง-ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์-บางซื่อ | |
| (รถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางซื่อ) | ระยะทาง 20.0 กม. |
| 2. โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-สะพานพระนั่งเกล้า | ระยะทาง 11.6 กม. |
| 3. โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค | ระยะทาง 13.8 กม. |
| 4. โครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงบางกะปิ-ราษฎร์บูรณะ | ระยะทาง 35.0 กม. |
| รวม | 80.4 กม. |

โครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรก

สายหัวลำโพง-ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์-บางซื่อ (สายสีน้ำเงิน)

1. ความเป็นมาของโครงการ

โครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรก สายหัวลำโพง-ศูนย์การประชุมฯสิริกิติ์-บางซื่อ (สายสีน้ำเงิน) เป็นรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนได้ดินสายแรกของประเทศไทย แต่เดิมโครงการนี้ได้ออกแบบให้มีสายทางในลักษณะยกระดับเหนือดินทั้งหมด โดยรัฐเป็นผู้ลงทุนโครงการเองทั้งหมด ต่อมาได้มีการเปลี่ยนแปลงนโยบายการลงทุน โดยให้เอกชนเป็นผู้ลงทุนโครงการทั้งหมด และได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของโครงสร้างประมาณครีงหนึ่งของสายทางให้เป็นระบบได้ดิน ท้ายสุดคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2538 ให้ก่อสร้างโครงการฯ นี้ เป็นระบบได้ดินตลอดสาย โดยให้ รฟม. ลงทุนก่อสร้างงานโยธาและเอกชนลงทุนงานระบบรถไฟฟ้า ทั้งนี้ให้ รฟม. ดำเนินการจ้างผู้รับเหมาดำเนินการออกแบบและก่อสร้างไปพร้อมกัน โดยในส่วนของเงินลงทุนให้กระทรวงการคลังและสำนักงบประมาณรับไปพิจารณาจัดหาจากแหล่งเงินกู้เอกชน ไขผ่อนปรน

2. ลักษณะโครงการ

โครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรก สายหัวลำโพง-ศูนย์การประชุมฯ สิริกิติ์-บางซื่อ (สายสีน้ำเงิน) เป็นรถไฟฟ้าขนาดใหญ่ (Heavy Rail) มีเส้นทางใต้ดินตลอดสาย โดยมีคุณลักษณะต่าง ๆ สรุปได้ ดังนี้

แนวเส้นทาง	สถานีรถไฟหัวลำโพง-สามย่าน-สีลม-ศูนย์การประชุมฯ สิริกิติ์-อโศก-หัวขวง-สุทธิสาร-ลาดพร้าว-สถานีขนส่งสายเหนือ-สถานีรถไฟบางซื่อ
ระยะทาง	ประมาณ 20 กิโลเมตร
โครงสร้างทางวิ่ง	อุโมงค์คู่วางตามแนวราบ และช้อนตามแนวตั้ง เส้นผ่านศูนย์กลางภายในอุโมงค์ 5.7 เมตร ผังอุโมงค์หนา 0.30 เมตร ความลึกของอุโมงค์ประมาณ 15-25 เมตร ทางเดินฉุกเฉิน กว้าง 0.6 เมตร
สถานี	18 สถานี มีทั้งแบบชานชาลากลาง ชานชาลาด้านข้าง และชานชาลาช้อนกันมีความยาวประมาณ 200 เมตร กว้าง 23 เมตร (สถานีมาตรฐาน) มีประตูกันชานชาลา (Platform Screen Door)
ระบบราง	รางวิ่งขนาดมาตรฐาน (Standard Gauge) กว้าง 1,435 เมตร โดยมีรางที่ 3 วางขนานกันไปกับรางวิ่ง สำหรับจ่ายไฟฟ้าให้ตัวรถ
ระบบรถ	รถไฟฟ้าขนาดใหญ่ (heavy rail) ใช้ล้อเหล็กวิ่งบนรางเหล็ก เป็นรถปรับอากาศขนาดกว้าง 3.2 เมตร ยาว 19-23 เมตร สูงประมาณ 3.8 เมตร ความจุ 320 คน/คัน วิ่ง 3-6 คันต่อขบวน ใช้ไฟฟ้า 750 โวลต์ กระแสตรงป้อนระบบขับเคลื่อนรถ ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขับเคลื่อนตัวรถ ควบคุมการเดินทางด้วยระบบอัตโนมัติจากศูนย์ควบคุม ความเร็วสูงสุด 80 กม./ชม.
ระบบเก็บค่าโดยสาร	ใช้ระบบเก็บและตรวจตั๋วอัตโนมัติ และสามารถใช้ตั๋วร่วมกับระบบอื่นได้ ค่าโดยสารเก็บตามระยะทาง อัตราค่าโดยสารปีที่เปิดบริการ (ปี 2545) 14--36 บาท ค่าโดยสารปรับตามดัชนีผู้บริโภคทุก ๆ 2 ปี

การให้บริการ	ให้สัมปทานเอกชนดำเนินการ 25 ปี ความถี่ : ชั่วโมงเร่งด่วน 2 – 4 นาที/ขบวน : ชั่วโมงปกติ 4 – 6 นาที/ขบวน ให้บริการ 5.00 – 24.00 น. ความเร็วในการเดินทางเฉลี่ย 35 กม./ชม. ให้บริการได้มากกว่า 50,000 คน/ชั่วโมง/ทิศทาง
สิ่งอำนวยความสะดวก	ลิฟท์ บันไดเลื่อน ห้องน้ำ ร้านค้าย่อย สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ
ข้อควรระวังสำหรับผู้โดยสาร	1 แห่ง ที่ลาดพร้าว ข้อควรระวังได้กว่า 2,000 คัน

3. มูลค่าโครงการและรูปแบบการลงทุน

3.1 มูลค่าโครงการ

โครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรกๆ มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างรวมทั้งสิ้น 108,667 ล้านบาท (ไม่รวมดอกเบี้ยระหว่างการศึกษาและภาษีมูลค่าเพิ่ม) โดยแบ่งออกเป็น

- ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน	24,527 ล้านบาท
- ค่าที่ปรึกษา ศึกษา ออกแบบ และควบคุมงาน	3,087 ล้านบาท
- ค่าออกแบบรายละเอียดและก่อสร้างงานโยธา	63,635 ล้านบาท ⁽¹⁾
- ค่างานระบบรถไฟฟ้า (งานไฟฟ้าเครื่องกล)	17,418* ล้านบาท ⁽²⁾
รวม	108.667 ล้านบาท

หมายเหตุ : ⁽¹⁾ ใช้อัตราแลกเปลี่ยนตามที่กำหนดไว้ในสัญญา
⁽²⁾ มูลค่าตามข้อเสนอของเอกชน (ไม่รวมค่าใช้จ่ายก่อนเปิดดำเนินการและดอกเบี้ยระหว่างการศึกษา)

3.2 รูปแบบการลงทุน

มติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2538 ได้กำหนดให้รัฐเป็นผู้ลงทุนงานโยธาและเอกชนลงทุนงานระบบรถไฟฟ้าและดำเนินกิจการ โดยในส่วนของเงินลงทุนของภาครัฐให้ใช้เงินกู้ทั้งหมด โดยงานโยธาและงานระบบรถไฟฟ้าประกอบด้วยงานต่างๆ ดังนี้

งานโยธา ประกอบด้วย งานออกแบบและก่อสร้างอุโมงค์ สถานี และศูนย์ซ่อมบำรุง งานจัดหา ผลิต และติดตั้ง ลิฟท์ บันไดเลื่อน ป้าย และเครื่องหมายจราจรต่างๆ

งานระบบรถไฟฟ้า ประกอบด้วย งานจัดหา ผลิต ติดตั้ง และ ทดสอบ ตัวรถ ระบบอาณัติสัญญาณ ระบบจ่ายพลัง งานไฟฟ้า ระบบจำหน่ายและตรวจตัว

3.3 แหล่งเงินลงทุน

ในส่วนของงานโยธาที่รับผิดชอบโดยภาครัฐ กระทรวงการคลัง สำนักงานประมาณและรฟม. ได้ปรึกษาหารือกัน และตกลงใช้เงินกู้จาก JBIC (Japan Bank For International Cooperation) เป็นแหล่งเงินสำหรับค่าก่อสร้างในส่วนที่เป็นเงินตราต่างประเทศ (Foreign Currency) และแหล่งเงินอยู่ในประเทศสำหรับค่าก่อสร้างส่วนที่เป็นเงินตราในประเทศ (Local Currency) ทั้งนี้ แหล่งเงินลงทุนสำหรับค่าใช้จ่ายด้านต่าง ๆ ของโครงการฯ สรุปได้ ดังนี้

- ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน : งบประมาณแผ่นดิน และเงินกู้ในประเทศ
- ค่าที่ปรึกษาบริหารและควบคุม : เงินกู้ในประเทศ
- ค่าก่อสร้างงานโยธา : 96 % เงินกู้ JBIC, 4 % เงินกู้ในประเทศ
- ค่างานระบบรถไฟฟ้า : เอกชน

4. ผลตอบแทนของโครงการ

4.1 จำนวนผู้โดยสาร

การศึกษาของกลุ่มที่ปรึกษานำโดย บริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (IFCT) พบว่า จำนวนผู้โดยสารที่จะใช้โครงการฯ สรุปได้ดังนี้

ปี พ.ศ. 2546 (เปิดบริการเต็มสาย)	404,880 คน/วัน
ปี พ.ศ. 2570	949,800 คน/วัน

4.2 ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

การศึกษาวเคราะห์ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจของโครงการ โดยกลุ่มบริษัทที่ปรึกษาทางการเงินนำโดยบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (IFCT) พบว่าโครงการนี้จะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในรูปของการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางตลอดอายุสัมปทาน 25 ปี คิดเป็นเงินประมาณ 428,457 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นอัตราผลตอบแทนการลงทุนทางเศรษฐกิจ (Economic Internal Rate of Return : EIRR) ร้อยละ 11.32 โดยผลประโยชน์ในแต่ละด้าน สรุปได้ดังนี้

1) การประหยัดเวลาในการเดินทาง		
ปี พ.ศ. 2546	4,397	ล้านบาท/ปี
ปี พ.ศ. 2570	27,772	ล้านบาท/ปี
รวมตลอดอายุสัมปทาน (25 ปี)	386,766	ล้านบาท
2) การประหยัดเวลาค่าใช้จ่ายของขบวน		
ปี พ.ศ. 2546	824	ล้านบาท/ปี
ปี พ.ศ. 2570	2,174	ล้านบาท/ปี
รวมตลอดอายุสัมปทาน (25 ปี)	41,691	ล้านบาท

4.3 ผลตอบแทนด้านการเงิน

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน พบว่ากรณีที่ให้เอกชนรับสัมปทานจัดการระบบรถไฟฟ้าและเดินรถเป็นระยะเวลา 25 ปี โดยให้เอกชนได้รับผลตอบแทนการลงทุนประมาณร้อยละ 15 รพม. จะได้ผลตอบแทนการลงทุนทางการเงินอยู่ที่ระดับประมาณร้อยละ 4.4

5. กลยุทธ์การดำเนินโครงการ

5.1 สัญญาก่อสร้าง

รพม. ได้แบ่งงานก่อสร้างโครงการฯ ออกเป็น 5 สัญญาก่อสร้าง และ 1 สัญญาสัมปทาน ดังนี้

- สัญญาที่ 1 : งานออกแบบและก่อสร้างอุโมงค์และสถานีใต้ดิน ส่วนใต้ (ช่วงหัวลำโพง-หัวขวง)
- สัญญาที่ 2 : งานออกแบบและก่อสร้างอุโมงค์และสถานีใต้ดิน ส่วนเหนือ (ช่วงหัวขวง-บางซื่อ)
- สัญญาที่ 3 : งานออกแบบและก่อสร้างศูนย์ซ่อมบำรุง
- สัญญาที่ 4 : งานออกแบบ จัดทำ และติดตั้งระบบราง
- สัญญาที่ 5 : งานออกแบบ จัดทำ และติดตั้งระบบลิฟท์และบันไดเลื่อน
- สัญญาที่ 6 : งานสัมปทาน ออกแบบ จัดทำ และติดตั้งระบบรถไฟฟ้าและเดินรถ

5.2 การบริหารและควบคุมงาน

ในการบริหารและควบคุมงานก่อสร้างโครงการ รพม. ได้จัดให้มีที่ปรึกษาโครงการ

3 กลุ่ม คือ

1. ที่ปรึกษาด้านบริหารโครงการ (Project Management Consultant, PMC)
2. ที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง (Construction Supervision Consultant, CSC)
3. ที่ปรึกษาควบคุมงานระบบ (M & E System Supervision Consultant MESC)

6. แผนการดำเนินโครงการ

รพม. ได้กำหนดเป้าหมายในการดำเนินโครงการฯ ไว้ดังนี้

- ออกแบบรายละเอียดและก่อสร้าง : ปี พ.ศ. 2539-2546
- เปิดบริการ : ปลายปี พ.ศ. 2545 (บางส่วน)
กลางปี พ.ศ. 2546 (เต็มสายทาง)

โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ – สะพานพระนั่งเกล้า

โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค และ

โครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงบางกะปิ-ราชพฤกษ์

1. ความเป็นมาของโครงการ

นอกจาก รฟม. จะได้รับมอบหมายให้เร่งรัดดำเนินการโครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรกสายหัวลำโพง-ศูนย์ประชุมสิริกิติ์-บางซื่อ (สายสีน้ำเงิน) เป็นอันดับแรกแล้ว คณะรัฐมนตรี ยังได้มีมติเมื่อวันที่ 11 เมษายน 2538 เห็นชอบให้ รฟม. รับผิดชอบดำเนินการโครงการรถไฟฟ้า เพิ่มอีก 3 โครงการ ได้แก่ โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงินส่วนต่อขยาย ช่วงหัวลำโพง-บางแค และ ช่วงบางซื่อ-สะพานพระนั่งเกล้า และโครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม ส่วนที่ 1 (ช่วงบางกะปิ-ราชพฤกษ์ บุรณะ) ซึ่งโครงการรถไฟฟ้าทั้ง 3 โครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการลำดับแรกตามแผนแม่บท รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ที่เสนอแนะให้ดำเนินการในช่วงปี 2538-2544

2. ลักษณะโครงการ

โครงการรถไฟฟ้าทั้ง 3 โครงการนี้ เป็นรถไฟฟ้าชนิดความสูง (heavy rail) เช่นเดียวกับโครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรกๆ โดยแต่ละโครงการมีสายทาง ดังนี้

โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-สะพานพระนั่งเกล้า จะเริ่มต้นที่จุดปลายโครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรกๆ ที่บริเวณบางซื่อ ผ่านตามเขาเตาปูน สีแยกวงศ์สว่าง สามแยกนนท์ และไปสิ้นสุดที่บริเวณสะพานพระนั่งเกล้า รวมระยะทางประมาณ 11.6 กิโลเมตร รถไฟฟ้าในช่วงนี้จะมีโครงสร้างเป็นแบบยกระดับตลอดสายทาง มีสถานีรวม 7 สถานี และมีที่จอดรถสำหรับผู้โดยสาร 1 แห่ง ที่ถนนรัตนาริมศรั

โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค จะเริ่มต้นที่จุดปลายโครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรกๆ ที่บริเวณหัวลำโพง ผ่านเขาวราช เจริญกรุง วังสราญรมย์ ซ้ำมแม่น้ำเจ้าพระยาที่บริเวณปากคลองตลาด ไปยังท่าพระ จากนั้นจะวิ่งไปตามถนนเพชรเกษม ผ่านตลอดบางแค และสิ้นสุดที่บริเวณถนนวงแหวนรอบนอก รวมระยะทางประมาณ 13.8 กิโลเมตร โดยช่วงจากหัวลำโพงถึงท่าพระ ระยะทางประมาณ 4.9 กิโลเมตรจะเป็นทางวิ่งใต้ดิน ส่วนที่เหลือเป็นทางวิ่งยกระดับ รถไฟฟ้าสายนี้มีสถานีรวม 10 สถานี และมีที่จอดรถสำหรับผู้โดยสาร 1 แห่ง ที่บริเวณถนนวงแหวนรอบนอก

โครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงบางกะปิ-ราชพฤกษ์บุรณะ มีเส้นทางเริ่มต้นจากบางกะปิ ผ่านลำซาลี รามคำแหง หัวขวง ดินแดง อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ สวนสัตว์ดุสิต สามเสน หอสมุดแห่งชาติ อนุสาวรีย์ประชาธิปไตย เจริญกรุง วงเวียนใหญ่ บางปะแก้ว และสิ้นสุดที่ราชพฤกษ์ บริเวณสะพานพระราม 9 รวมระยะทางประมาณ 35 กิโลเมตร โดยแบ่งออกเป็นวิ่งใต้ดิน 28

กิโลเมตร และทางวิ่งยกระดับ (บริเวณปลายทาง) 7 กิโลเมตร มีสถานีรวม 27 สถานี และที่จอดรถสำหรับผู้โดยสาร 3 แห่ง บริเวณบางกะปิ ถนนพระราม 2 และราษฎร์บูรณะ

3. ค่าก่อสร้างและรูปแบบการลงทุน

รฟม. ได้ประเมินว่าค่าใช้จ่ายในการจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างของโครงการทั้ง 3 นี้ จะเป็นเงินรวมทั้งสิ้นประมาณ 334,500 ล้านบาท* โดยแต่ละโครงการจะมีค่าใช้จ่ายรวม สรุปได้ดังนี้

โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ – สะพานพระนั่งเกล้า 28,500 ล้านบาท

โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค 70,800 ล้านบาท

โครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงบางกะปิ-ราษฎร์บูรณะ 235,200 ล้านบาท

หมายเหตุ : * ใช้อัตราแลกเปลี่ยน : ดอลลาร์ = 40 บาท และรวมค่าปรับราคา (Cost escalation)

ในส่วนของรูปแบบการลงทุน คณะรัฐมนตรีในคราวประชุมเมื่อวันที่ 11 เมษายน 2538 ได้มีมติเห็นชอบ ให้รัฐเป็นผู้ลงทุนโครงการรถไฟฟ้าตามแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนร้อยละ 80 ของค่าก่อสร้าง (ประมาณค่างานโยธา) และเอกชนลงทุนร้อยละ 20 (ประมาณค่างานระบบรถไฟฟ้า)

4. แผนการดำเนินโครงการ

รฟม. ได้กำหนดเป้าหมายการดำเนินโครงการทั้ง 3 ไว้ดังนี้

โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-สะพานพระนั่งเกล้า

ออกแบบรายละเอียดและก่อสร้าง : กลางปี 2545-สิ้นปี 2548

เปิดบริการ : ปลายปี 2549

โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงหัวลำโพง-บางแค

ออกแบบรายละเอียดและก่อสร้าง : กลางปี 2545-ต้นปี 2550

เปิดบริการ : ปลายปี 2550

โครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงบางกะปิ-ราษฎร์บูรณะ

ออกแบบรายละเอียดและก่อสร้าง : ปลายปี 2545-ปลายปี 2552

เปิดบริการ (บางส่วน) : กลางปี 2551

โครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ช่วงบางซื่อ-สะพานพระนั่งเกล้า และช่วงหัวลำโพง-บางแค อยู่ระหว่างการดำเนินการเพื่อนำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาอนุมัติให้ลงทุนโครงการฯ ส่วนโครงการรถไฟฟ้าสายสีส้ม ช่วงบางกะปิ-ราษฎร์บูรณะ รฟม. ได้ประกาศเชิญชวนเอกชนแสดงความ

สนใจในการดำเนินการโครงการฯ พร้อมเสนอแนะเงื่อนไขในการลงทุน เพื่อให้เป็นข้อมูลประกอบการกำหนดรูปแบบการลงทุน และเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาอนุมัติดำเนินงานโครงการฯ ต่อไป

การก่อสร้างงานโยธา

โครงการรถไฟฟ้าฟ้ามหานครระยะแรก

สายหัวลำโพง – ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ – บางซื่อ (สายสีน้ำเงิน)

การก่อสร้างงานโยธา โครงการรถไฟฟ้าฟ้ามหานครระยะแรก นับเป็นภารกิจสำคัญตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2538 ที่กำหนดให้ภาครัฐโดยองค์การรถไฟฟ้าฟ้ามหานคร เป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการ โครงการดังกล่าวเริ่มต้นที่สถานีหัวลำโพง ผ่านถนนพระราม 4 เลี้ยวเข้าถนนรัชดาภิเษก ผ่านศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ ถนนอโศก สี่แยกสุทธิสารเลี้ยวเข้าถนนลาดพร้าวที่แยกรัชดา-ลาดพร้าว ผ่านห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล สวนจตุจักร สถานีขนส่งหมอชิต เข้าถนนกำแพงเพชร สิ้นสุดที่สถานีบางซื่อ มีสถานีทั้งสิ้น 18 สถานีคือ สถานีหัวลำโพง สามย่าน สีลม ลุมพินี ปอนไก่อ ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ สุขุมวิท เพชรบุรี พระราม 9 เทียมร่วมมิตร ประชากรามกฤร์บ้านเพ็ญ สุทธิสาร รัชดา ลาดพร้าว พหลโยธิน หมอชิต กำแพงเพชร และสถานีบางซื่อ

จากจำนวน 18 สถานีดังกล่าว จะแบ่งเป็น 2 โครงการ คือ โครงการส่วนใต้ ช่วงหัวลำโพง-หัวขวง ประกอบด้วย 9 สถานี และโครงการส่วนเหนือช่วงหัวขวง-บางซื่อ ประกอบด้วย 9 สถานีเช่นกัน

การก่อสร้างงานโยธาของโครงการรถไฟฟ้าฟ้ามหานครระยะแรกสามารถแบ่งได้ตามองค์ประกอบ สำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1. การก่อสร้างอุโมงค์

การก่อสร้างอุโมงค์ใช้วิธีการก่อสร้างโดยการขุดเจาะด้วยเครื่องขุดเจาะอุโมงค์ โดยไม่จำเป็นต้องเปิดหน้าดิน ซึ่งจะไม่มีผลกระทบกับการจราจร เครื่องขุดเจาะอุโมงค์ที่ใช้เป็นแบบ Earth Pressure Balance Shield ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 6.46 โดยแบ่งแนวสายทางการขุดเจาะเป็น 2 ส่วนตามสัญญาการก่อสร้าง คือ ส่วนใต้ ช่วงหัวลำโพง-หัวขวง จะใช้เครื่องขุดเจาะอุโมงค์จำนวน 4 เครื่อง และส่วนเหนือ ช่วงหัวขวง-บางซื่อ ใช้เครื่องขุดเจาะอุโมงค์จำนวน 4 เครื่องเช่นกัน

การก่อสร้างอุโมงค์ในส่วนใต้นั้นหัวเจาะจะถูกนำมาติดตั้งโดยส่งลง (Launching) ทางปล่องส่งหัวเจาะชั่วคราว (Temporary Drive Shaft) ที่บริเวณสถานีสิริกิติ์ และสถานีพระราม 9 โดยจะใช้เวลาเตรียมการในการออกแบบ ผลิตเครื่องเจาะ รวมทั้งก่อสร้างปล่องส่งหัวเจาะประมาณ 24 เดือน นับจากวันเริ่มงาน หลังจากที่น่าหัวเจาะลงแล้วการขุดอุโมงค์จะ

สามารถดำเนินการได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยจะไม่มีผลกระทบต่อการจราจรข้างบน ยกเว้นในกรณีของการขนย้ายดินออก และขนส่งอุปกรณ์ก่อสร้างที่เกี่ยวข้องเข้าพื้นที่ก่อสร้าง เช่น ชิ้นส่วนของเปลือกอุโมงค์ เป็นต้น การขุดอุโมงค์ในส่วนใต้จึงจะใช้เครื่องเจาะ 4 หัว โดยจะขุดเจาะอุโมงค์ตลอดแนวเส้นทางของส่วนใต้เป็นระยะทางทั้งสิ้น 14,745 เมตร ในระยะเวลาประมาณ 14 เดือน สำหรับแผนการขุดเจาะส่วนใต้มีดังนี้

1) ใช้เครื่องเจาะ 2 เครื่อง เริ่มขุดเจาะจากสถานีพระรามที่ 9 ผ่านสถานีเพชรบุรี สุขุมวิท ไปสิ้นสุดที่สถานีสิริกิติ์ โดยขุดเจาะพร้อมกันทั้งสองทิศทาง

2) เครื่องเจาะอีก 2 เครื่อง เริ่มขุดเจาะจากสถานีสิริกิติ์ ผ่านสถานีบ่อนไก่ ลุมพินี สีลม สามย่าน ไปสิ้นสุดที่สถานีหัวลำโพง โดยขุดเจาะพร้อมกันทั้งสองทิศทาง

การก่อสร้างอุโมงค์ของส่วนเหนือนั้น หัวเจาะจะถูกนำมาติดตั้งโดยส่งลงทางปล่องส่งหัวเจาะชั่วคราวที่บริเวณสถานีเทียมร่วมมิตรและสถานีหมอชิต โดยจะใช้เวลาเตรียมการในการออกแบบ ผลิตเครื่องเจาะรวมทั้งก่อสร้างปล่องหัวเจาะประมาณ 20 เดือน นับจากวันเริ่มงาน เครื่องเจาะทั้ง 4 จะทำการขุดเจาะอุโมงค์ตลอดแนวเส้นทางของส่วนเหนือเป็นระยะทางทั้งสิ้น 14,219 เมตร โดยจะใช้เวลาประมาณ 15 เดือน สำหรับแผนการขุดเจาะส่วนเหนือมีดังนี้

1) เครื่องเจาะที่ 1 เริ่มขุดเจาะที่สถานีหมอชิตมุ่งลงใต้ผ่านสถานีพหลโยธิน, สถานีสวนจตุจักร แล้วสิ้นสุดที่สถานีรัชดา ค่อยจากนั้นจะทำการขนย้ายเครื่องเจาะนี้กลับไปสถานีหมอชิตอีกครั้ง แล้วทำการขุดเจาะมุ่งขึ้นเหนือถึงสถานีกำแพงเพชร แล้ว U-Turned กลับมาที่สถานีหมอชิต เป็นการสิ้นสุดงานของเครื่องที่ 1

2) เครื่องเจาะที่ 2 เริ่มขุดที่สถานีหมอชิตเช่นกัน ขนานกันกับแนวสายทางของเครื่องที่ 1 มาถึงสถานีรัชดา เป็นอันสิ้นสุดงานของเครื่องที่ 2

3) เครื่องเจาะที่ 3 เริ่มขุดจากสถานีเทียมร่วมมิตร มุ่งขึ้นเหนือผ่านสถานีประชากรศาสตร์บ้างเต็ญ, สถานีสุทธิสารบรรจบกับเครื่องที่ 1 และ 2 ที่สถานีรัชดา ค่อยจากนั้นจะทำการขนย้ายกลับไปที่สถานีเทียมร่วมมิตรอีกครั้ง แล้วขุดเจาะมุ่งลงใต้ถึงสถานีพระราม 9 แล้ว U-Turned กลับมาที่สถานีเทียมร่วมมิตร เป็นอันสิ้นสุดการทำงานของเครื่องที่ 3

4) เครื่องเจาะที่ 4 เริ่มขุดจากสถานีเทียมร่วมมิตรเช่นกัน ขนานกันกับแนวสายทางของเครื่องที่ 3 มาถึงสถานีรัชดา เป็นอันสิ้นสุดงานเครื่องที่ 4

2. การก่อสร้างสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน

สถานีรถไฟฟ้าใต้ดินแต่ละสถานีจะมีความลึกโดยเฉลี่ยจากผิวดินประมาณ 20 เมตร สถานีจะมีความกว้างประมาณ 18-25 เมตร ยาวประมาณ 150-200 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ สถานีส่วนใหญ่จะเป็นแบบชานชาลาอยู่ตรงกลาง รางรถไฟฟ้าจะอยู่ 2 ด้านของชานชาลา ยกเว้นบางบริเวณจะมีสถานีแบบอุโมงค์ซ้อนกัน โดยรางรถไฟฟ้าจะอยู่คนละชั้น

การก่อสร้างสถานีจะใช้วิธีการขุดและกลบ (cut & cover) ซึ่งเป็นวิธีการก่อสร้างที่ประหยัดที่สุดและใช้กันโดยทั่วไป การขุดดินจะกระทำอยู่ภายในผนังกันดินที่จะก่อสร้างเสร็จแล้ว การก่อสร้างสถานีจะพิจารณาถึงผลกระทบกับการจราจรด้วย โดยจะแบ่งชั้นคอนกรีตก่อสร้างออกเป็นชั้นตอนย่อย ๆ การก่อสร้างจะเริ่มจากการก่อสร้างผนังกันดินที่ละฝั่ง เมื่อก่อสร้างผนังกันดินแล้วเสร็จ จะทำการติดตั้งโครงสร้างชั่วคราวสำหรับใช้เป็นช่องจราจรเหนือตัวสถานี (Temporary Steel Deck) ช่องจราจรนี้จะมีพื้นที่ผิวจราจรที่มีคุณภาพที่ดีใกล้เคียงกับพื้นผิวจราจรเดิม ซึ่งต่างจากความเข้าใจทั่วไปว่าจะเป็นลักษณะแผ่นเหล็กธรรมดาเปิดทับและนอกจากนั้นจะสามารถใช้งานได้ตามปกติในระหว่างการก่อสร้างโครงสร้างสถานีที่อยู่ใต้ดิน หลังจากนั้นการก่อสร้างสถานีจะใช้วิธีการก่อสร้างจากบนลงล่าง (Top-Down Construction) เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จจะรื้อถอนโครงสร้างชั่วคราว และคืนสภาพถนนที่อยู่เหนือสถานี

การก่อสร้างสถานี ซึ่งจะดำเนินการภายหลังจากโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค (ใช้ระยะเวลาในการโยกย้ายประมาณ 4-8 เดือน) โดยทั่วไปมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 จะทำการก่อสร้างผนังกันดินของสถานีและเสากลาง (เสาเข็ม) ภายในสถานีครั้งแรก ซึ่งเสากลางนี้จะเป็นเสารองรับ โครงสร้างพื้นชั่วคราวสำหรับการใช้ในการจราจรและโครงสร้างพื้นของสถานีด้วย การก่อสร้างผนังกันดินทำได้โดยการก่อสร้างเป็นผนังที่ละช่วง ซึ่งผนังกันดินจะหนาประมาณ 1.20 เมตร การก่อสร้างผนังกันดินครั้งแรกนี้ จะก่อสร้างจนเสร็จตลอดความยาวสถานี ระยะเวลาการก่อสร้างผนังกันดินครั้งแรกนี้ ใช้เวลาประมาณ 3 เดือน

ขั้นที่ 2 ทำการขุดพื้นผิวถนนในส่วนของสถานีครั้งแรก และทำการติดตั้งพื้นผิวจราจรชั่วคราว (Temporary steel deck) พื้นผิวจราจรชั่วคราวนี้ จะเป็นแผ่นพื้นวางบนคานเหล็ก จะมีอยู่ทุก ๆ 3 เมตร ซึ่งจะป้องกันการเคลื่อนตัวของแผ่นพื้นชั่วคราวได้เป็นอย่างดีสำหรับแผ่นพื้นที่ใช้โดยทั่วไปจะมีขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร การจราจรจะถูกเบี่ยงให้มาใช้พื้นผิวจราจรชั่วคราวนี้ ในขณะที่ก่อสร้างกำแพงกันดินที่เหลือ

ขั้นที่ 3 จะทำการก่อสร้างผนังกันดินและเสากลางของสถานีครั้งที่เหลือ และติดตั้งพื้นผิวจราจรชั่วคราวเหนือพื้นที่ถนนที่จะก่อสร้างครั้งที่เหลือ โดยจะมีขั้นตอนการทำงานเช่นเดียวกับการก่อสร้างในขั้นที่ 1 และ 2 ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 3 เดือน หลังจากแล้วเสร็จขั้นตอนนี้ผิวจราจรชั่วคราวจะถูกติดตั้งแล้วเสร็จ และสามารถใช้งานได้ตามปกติ ซึ่งนับเป็นเวลาประมาณ 13 เดือน นับจากเริ่มการโยกย้ายสาธารณูปโภค หลังจากนั้นการก่อสร้างขั้นต่อไปจะกระทำในลักษณะใต้ดินแทบทั้งหมด โดยจะมีผลกระทบต่อจราจรข้างบนน้อยมาก

ขั้นที่ 4 จะเริ่มทำการขุดดินจนถึงระดับที่ห้องของพื้นหลังคาและทำการเทคอนกรีตขยายเพื่อปรับระดับให้เรียบ เพื่อใช้เป็นพื้นรองรับในการเทคอนกรีตโครงสร้างหลักของพื้นหลังคา

ขั้นที่ 5 จะทำการเทคอนกรีตโครงสร้างหลักของพื้นหลังคา ซึ่งจะใช้เป็นโครงสร้างถาวรและเป็นกำบังสำหรับผนังกันดินด้วย ซึ่งโครงสร้างหลักนี้จะมีช่องเปิดสำหรับเป็นช่องทางสำหรับขุดดินชุดในระดัปล่างขึ้นสู่ด้านบนพื้นเพื่อขนออกจากพื้นที่ต่อไป

ขั้นที่ 6 เมื่อโครงสร้างหลักของพื้นที่หลังคาสถานีเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะเริ่มขุดลึกลงไปเพื่อก่อสร้างโครงสร้างชั้นถัดลงไปจนถึงระดับห้องของพื้นที่ชั้น Access หรือ Retail Level และทำการก่อสร้างชั้น Access หรือ Retail Level

ขั้นที่ 7 เมื่อโครงสร้างหลักของพื้นที่ชั้น Access หรือ Retail Level เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะเริ่มขุดลึกลงไปจนถึงระดับห้องของชั้นห้องโถงผู้โดยสาร (Concourse) และทำการก่อสร้างโครงสร้างหลัก

ขั้นที่ 8 จะทำการขุดดินลงไปจนถึงชั้นฐานรากของสถานีและทำการก่อสร้างโครงสร้างของชั้นฐานรากจนเสร็จ

ขั้นที่ 9 ก่อสร้างทาบซาลา (Platform) บนชั้นฐานราก และทำการติดตั้งโครงสร้างส่วนที่เหลือของพื้นที่ชั้นต่าง ๆ จนเสร็จ แล้วจึงทำการรื้อพื้นชั่วคราว (Temporary Steel deck) และทำการคืนสภาพพื้นที่ถนนสำหรับการจราจร สำหรับอาคารคืนสภาพพื้นที่ถนนนี้จะใช้เวลาประมาณ 6-8 เดือน

รวมระยะเวลาการก่อสร้างสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน จากขั้นตอนที่ 1-9 ทั้งสิ้นประมาณ 40 เดือน

3. การขนย้ายดินจากการก่อสร้างอุโมงค์และสถานีรถไฟฟ้าใต้ดิน

การขนย้ายดินจากพื้นที่ก่อสร้างจะกระทำในเฉพาะเวลากลางคืนระหว่าง 22.00 ถึง 05.00 น. ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้าแล้วเท่านั้น เช่น ดินที่ขุดออกมาจากตัวอุโมงค์จะถูกขนย้ายออกจากบริเวณสถานีสิริกิติ์ สถานีพระราม 9 สถานีเทียมร่วมมิตรและสถานีหมอชิตเท่านั้น ส่วนดินที่ขุดออกมาจากการก่อสร้างตัวสถานีจะถูกขนย้ายออกทางช่องเปิดของแต่ละสถานี โดยรถบรรทุกที่ขนดินจะถูกกำหนดเส้นทางวิ่งอย่างแน่นอนบนถนนสายหลัก (Primary Roads) โดยจะมีการตรวจสอบความสะอาดของล้อและตัวรถ และล้างให้สะอาดก่อนออกเดินทาง โดยส่วนใหญ่ดินที่ขุดออกมาจะเปียกจะไม่ทำให้เกิดฝุ่นละอองในขณะที่เดินทาง อย่างไรก็ตามก็จะมี การตรวจสอบอย่างเคร่งครัด และถ้าจำเป็นก็จะใช้ผ้าคลุมรถ เพื่อป้องกันมลพิษอันเกิดจากฝุ่นละออง และให้สอดคล้องกับข้อบังคับต่าง ๆ ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้ เช่น กทม. เป็นต้น

4. การจัดการจราจรระหว่างการก่อสร้าง

การจัดการจราจรระหว่างการก่อสร้างบริเวณสถานี จะสอดคล้องกับแผนงาน ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้างของแต่ละสถานี ซึ่งจะมีการแบ่งขั้นตอนการก่อสร้างออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ เพื่อให้มีผลกระทบต่อการจราจรในระหว่างการก่อสร้างน้อยที่สุด โดยมีปัจจัยสำคัญในการพิจารณา เช่นความสามารถในการรองรับการจราจรก่อนและระหว่างการก่อสร้าง การขนย้ายดิน การเข้าส่งวัสดุก่อสร้าง ความปลอดภัย เป็นต้น อย่างไรก็ตาม แผนการจัดการจราจรในระหว่างการก่อสร้างจะต้องได้รับการพิจารณาและเห็นชอบก่อนการก่อสร้างจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงในด้านนี้ เช่น สจร. กทม. กรมตำรวจ เป็นต้น ก่อนที่การก่อสร้างจะดำเนินการได้

การบริหารโครงการ

1. การแบ่งงานโครงการ

องค์การรถไฟฟ้ามหานคร ได้แบ่งงานโครงการรถไฟฟ้ามหานคร ออกเป็น 5 สัญญางานโยธา ซึ่งลงทุนโดยภาครัฐบาล และ 1 สัญญาสัมปทานซึ่งลงทุนโดยเอกชน ดังนี้

- สัญญาที่ 1 งานออกแบบและก่อสร้างโครงสร้างใต้ดิน (สถานีและอุโมงค์) จากหัวลำโพงถึงศูนย์ซ่อมบำรุงที่ห้วยขวาง เป็นระยะทางรวมประมาณ 10 กิโลเมตร มีสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินรวม 9 สถานี
- สัญญาที่ 2 งานออกแบบและก่อสร้างโครงสร้างใต้ดิน (สถานีและอุโมงค์) จากศูนย์ซ่อมบำรุงที่ห้วยขวางถึงสถานีรถไฟฟ้าบางซื่อ เป็นระยะทางรวมประมาณ 10 กิโลเมตร มีสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินรวม 9 สถานี
- สัญญาที่ 2.1 งานออกแบบ และก่อสร้างสถานีใต้ดินที่บางซื่อ บางส่วน ระยะทางที่ 1 ความยาว 36 เมตร และระยะที่ 2 ความยาว 58 เมตร
- สัญญาที่ 3 งานออกแบบและก่อสร้างศูนย์ซ่อมบำรุงที่ห้วยขวาง บนพื้นที่ประมาณ 300 ไร่
- สัญญาที่ 4 งานออกแบบผลิตและติดตั้งระบบรถไฟฟ้าภายในอุโมงค์และในศูนย์ซ่อมบำรุง
- สัญญาที่ 5 งานออกแบบผลิตและติดตั้งลิฟท์และบันไดเลื่อนในอาคารสถานีทั้ง 18 สถานี
- สัญญาที่ 6 งานลงทุน, ออกแบบ จัดหา ติดตั้ง ทดสอบระบบรถไฟฟ้า (ซึ่งประกอบด้วยรถไฟฟ้าระบบอัตโนมัติสัญญาและสื่อสาร ระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้า ระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ ประตูชานชาลา) อาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกในศูนย์ซ่อมบำรุง และดำเนินกิจการโครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรก

2. คณะกรรมการและอนุกรรมการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโครงการ

ในการดำเนินโครงการคณะกรรมการองค์การรถไฟฟ้ามหานคร ได้แต่งตั้งคณะกรรมการและคณะอนุกรรมการ ดังนี้

2.1 คณะกรรมการคัดเลือก เอกชนลงทุนงานระบบรถไฟฟ้าและดำเนินการ
โครงการรถไฟฟ้ามหานครระยะแรก

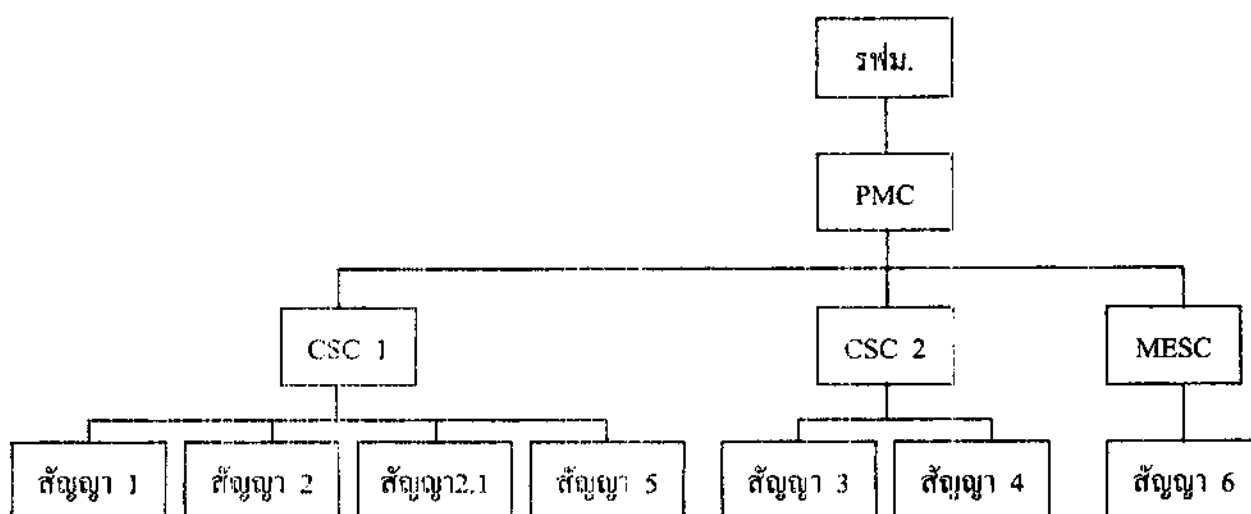
2.2 คณะอนุกรรมการคัดเลือกที่ปรึกษาและผู้รับจ้างก่อสร้าง โครงการรถไฟฟ้า
มหานครสายเฉลิมรัชมงคล

2.3 คณะอนุกรรมการกฎหมายองค์การรถไฟฟ้ามหานคร

2.4 คณะอนุกรรมการประสานงานก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้ามหานครสายเฉลิม
รัชมงคล

3. การบริหารโครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล

การบริหารโครงการรถไฟฟ้ามหานคร ได้กำหนดให้มีที่ปรึกษาบริหารโครงการ
ที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง และที่ปรึกษาควบคุมงานสัมปทานดังแสดงในแผนภูมิ
แผนภูมิการบริหารงานก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล



PMC : ที่ปรึกษาบริหารโครงการ MRTA (Project Management Consultant)

CSC1 : ที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง (Construction Supervision Consultant) สัญญา 1, 2
และสัญญา 5

CSC2 : ที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง (Construction Supervision Consultant) สัญญา 3 และ
สัญญา 4

MESC : ที่ปรึกษาควบคุมงานสัมปทาน (Mechanical & Electrical System Supervision
Consultant) สัญญาที่ 6

4. ขอบเขตงาน

4.1 งานก่อสร้างและงานสัมปทาน

สัญญาที่ 1 งานสัญญาออกแบบและก่อสร้างโครงสร้างใต้ดิน ส่วนใต้ (ช่วงหัวลำโพง-หัวขวาง)

ขอบเขตของงาน - การออกแบบและก่อสร้าง

1. อุโมงค์ทางวิ่งใต้ดินแบบใช้หัวเจาะ
(Bored Tunnel) ระยะทาง 7.5 กม.
2. อุโมงค์ทางวิ่งใต้ดินแบบวิธีขุดแล้วกลบ
(Cut & Cover Tunnel) ระยะทาง 1.6 กม.
3. สถานีใต้ดิน จำนวน 9 แห่ง มีความยาวรวม 2.1 กม.
4. ปล่องระบายอากาศระหว่างสถานีจำนวน 3 แห่ง
5. โครงสร้างสลับรางไฟฟ้า (Cross - Over) 2 แห่ง

กลุ่มบริษัทผู้รับเหมา - กิจการร่วมค้า บีซีเคที ประกอบด้วย

- 1) บิลฟิงเกอร์ แอนด์ เบอร์เกอร์ โบทเคียนเคสเซลชอฟ
- 2) บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)
- 3) บริษัท กูมาโก กูมิ จำกัด
- 4) บริษัท โตคิว คอนสตรัคชั่น จำกัด

ระยะเวลาดำเนินการ 6 ปี 1 เดือน

สัญญาที่ 2 งานออกแบบและก่อสร้างโครงสร้างใต้ดิน ส่วนเหนือ (ช่วงหัวขวาง-บางซื่อ)

1. อุโมงค์ทางวิ่งใต้ดินแบบใช้หัวเจาะ 8 กม.
(Bored Tunnel) ระยะทาง
2. อุโมงค์ทางวิ่งใต้ดินแบบวิธีขุดแล้วกลบ 0.9 กม.
(Cut & Cover Tunnel) ระยะทาง
3. สถานีใต้ดิน จำนวน 9 แห่ง มีความยาวรวม 2.6 กม.
4. ปล่องระบายอากาศระหว่างสถานีจำนวน 5 แห่ง
5. อาคารจอดรถผู้โดยสาร (Park & Ride) ขนาด 9 ชั้น 1 หลัง
พื้นที่รวม 84,000 ตรม. จอดรถได้ประมาณ 2,200 คัน
6. ทางลอดข้ามทางแยก (Underpass) ที่สี่แยกประชาราษฎร์- 2 แห่ง
ป่าเฟื้อและสุทธิสาร

กลุ่มบริษัทผู้รับเหมา - กิจการร่วมค้า ไอ โอ เอ็น (ION Joint Venture)
ประกอบด้วย

- 1) Italian-Thai Development Public Company Limited
- 2) Obayashi Corporation
- 3) Nishimatsu Construction Co.Ltd

ระยะเวลาดำเนินการ 5 ปี

สัญญาที่ 3 งานสัญญาออกแบบและก่อสร้างศูนย์ซ่อมบำรุงรักษาที่ห้วยขวาง

ขอบเขตของงาน

1) ออกแบบและก่อสร้างขานขาลาคอนกรีตยกระดับสำหรับโครงการรถไฟฟ้าสายสีน้ำเงิน ระยะแรก บนพื้นที่ประมาณ 300 ไร่

2) จัดให้มีระบบสาธารณูปโภค

3) ปรับปรุงคันคลองในพื้นที่

4) ก่อสร้างถนนภายในและถนนเชื่อมต่อกับถนนภายนอก

กลุ่มบริษัทผู้รับเหมา - กิจการร่วมค้า SNMC

ระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี 1 เดือน

สัญญาที่ 4 งานออกแบบ จัดหา และติดตั้งรางรถไฟฟ้า

ขอบเขตของงาน - ออกแบบ จัดหา และติดตั้งรางรถไฟฟ้า ภายในอุโมงค์ทางวิ่งและทางเข้า-ออก ศูนย์ซ่อมบำรุงที่ห้วยขวาง

กลุ่มบริษัทผู้รับเหมา - กิจการร่วมค้า CKSL

ระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี 1 เดือน

สัญญาที่ 5 งานออกแบบ จัดหา ผลิตและติดตั้งลิฟท์และบันไดเลื่อน (L&E

Contract)

ขอบเขตของงาน - ออกแบบ จัดหา ผลิต และติดตั้งลิฟท์และบันไดเลื่อนในอาคารสถานีทั้งหมด 18 สถานีของโครงการรถไฟฟ้ามหานคร สายเฉลิมรัชมงคล ซึ่งมีจำนวนลิฟท์ 73 ตัว บันไดเลื่อน 346 ตัว

กลุ่มบริษัทผู้รับเหมา - กลุ่มบริษัทผู้เสนอราคาต่ำสุด คือ กลุ่มบริษัท Worachak International Co., Ltd. Mitsubishi Corporation และ Mitsubishi Electric Corporation

ระยะเวลาดำเนินการ 4 ปี 7 เดือน

สัญญาที่ 6 สัญญาสัมปทานลงทุนงานระบบรถไฟฟ้าและดำเนินกิจการ

โครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรก

- ขอบเขตของงาน** - ลงทุน ออกแบบ จัดหา ติดตั้ง ทดสอบระบบรถไฟฟ้า (ซึ่งประกอบด้วยรถไฟฟ้า ระบบอาณัติสัญญาณและสื่อสาร ระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ และประตูชานชาลา) อาคารสำนักงาน ศูนย์ซ่อมบำรุงและ อุปกรณ์ซ่อมบำรุง และดำเนินกิจการโครงการรถไฟฟ้า มหานครระยะแรก เป็นระยะเวลา 25 ปี นับจากวันที่ รฟม. แจ้งให้เริ่มต้นเดินรถไฟฟ้า
- ผู้รับสัมปทาน** - บริษัท รถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (BMCL)
- ระยะเวลาดำเนินการ** - ออกแบบ จัดหา ติดตั้ง ทดสอบระบบรถไฟฟ้า 3 ปี
- ดำเนินกิจการโครงการรถไฟฟ้ามหานคร 25 ปี

4.2 งานที่ปรึกษา

ที่ปรึกษาบริหารโครงการ (PMC)

ขอบเขตงาน บริหารงานโครงการรถไฟฟ้ามหานคร ระยะแรก ให้สำเร็จลุล่วง อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้กรอบเวลาตามแผนการดำเนินงาน ได้แก่

- ช่วยในการคัดเลือกบริษัทที่ปรึกษา ผู้รับเหมาออกแบบก่อสร้าง ต่าง ๆ และผู้รับสัมปทาน
- ตรวจสอบแบบและเอกสารโครงการ
- ประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ
- ติดตามเฝ้าดูการปฏิบัติงานของที่ปรึกษาควบคุมงานและผู้รับเหมา รวมทั้งผู้รับสัมปทาน
- ตรวจสอบรับรองผลงานของที่ปรึกษาและผู้รับเหมา สำหรับจ่าย เงินค่าจ้าง

- กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา** กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาบริหารโครงการ PMC ประกอบด้วย
- บริษัทเคอิลว คาเธอร์ ระหว่างประเทศ จำกัด (อเมริกา)
 - บริษัทมอท แมคโคเนลล์ จำกัด (สหภาพอาณาจักร)
 - บริษัทไทย ดีซีไอ จำกัด (ไทย)
 - บริษัทอินเด็กซ์ อินเตอร์เนชันแนล กรุ๊ป จำกัด (ไทย)
 - บริษัทออฟซิดอน จำกัด (ไทย)
 - บริษัทเอ็นไวรอนเมนตอล เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์

ระยะเวลาดำเนินการ 5 ปี

ที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง (SCS 1)

- ขอบเขตงาน
1. ควบคุมงานออกแบบและก่อสร้างโครงสร้างใต้ดิน ส่วนใต้และส่วนเหนือ
 2. ควบคุมงานออกแบบ ผลิต และติดตั้งลิฟท์และบันไดเลื่อนในโครงสร้างใต้ดิน ส่วนใต้และส่วนเหนือ

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา กลุ่มบริษัท Berger-CSC 1 Engineer Consortium

ระยะเวลาดำเนินการ ประมาณ 5 ปี

ที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง (CSC 2)

- ขอบเขตงาน
1. ควบคุมงานจ้างเหมาออกแบบและก่อสร้างศูนย์ซ่อมบำรุงรักษาที่ห้วยขวาง (Depot)
 2. ควบคุมงานจ้างเหมาออกแบบ ผลิต และติดตั้ง งานวางรางรถไฟฟ้ (Trackwork)

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา กลุ่มบริษัท PB Asia

ระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี 8 เดือน

ที่ปรึกษาควบคุมงานสัมปทาน (MESC)

- ขอบเขตงาน ควบคุม ตรวจสอบ ติดตาม กำกับดูแลการออกแบบ จัดหา ติดตั้ง ทดสอบระบบรถไฟฟ้ จนสามารถเปิดบริการผู้โดยสารได้

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา กลุ่มบริษัท Electrowatt

ระยะเวลาดำเนินการ 4 ปี 6 เดือน

การดำเนินงานด้านความปลอดภัยของระบบรถไฟฟ้าใต้ดิน
โครงการรถไฟฟ้ามหานครระยะแรก
บทนำ (GENERAL)

จุดมุ่งหมายหลักของระบบรถไฟฟ้าใต้ดินของ รฟม. คือ การให้บริการอย่างปลอดภัย รวดเร็วมีความเชื่อถือได้ และการบริการที่ดี ซึ่งความปลอดภัยนั้นเป็นประเด็นหลักในทุกขั้นตอนของการวางแผน การออกแบบ การก่อสร้าง การทดสอบ การเริ่มดำเนินการเดินรถ และการบำรุงรักษา ซึ่งต้องคำนึงถึงความปลอดภัยสูงสุดต่อผู้โดยสาร พนักงาน และประชาชนทั่วไป ในเรื่องนี้ ผู้ดำเนินการต้องทำตามมาตรฐานความปลอดภัยทั้งในประเทศและระดับนานาชาติ ในส่วนของระบบขนส่งมวลชนและระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

จุดมุ่งหมายหลักของการดำเนินงานด้านปลอดภัย
(OVERALL OBJECTIVE OF THE PROGRAM)

เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายของความปลอดภัย จะต้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลักดังนี้

1. ไม่ทำให้เกิดการเสียชีวิต การบาดเจ็บ และการสูญเสียชีวิตสิน
2. การปลูกฝังในเรื่องความปลอดภัยระดับสูงแก่พนักงานทุกคน ผู้รับผิดชอบงานสัญญาต่าง ๆ และผู้รับเหมา
3. การระบุและกำจัดสิ่งที่เป็นอันตราย การศึกษาในเรื่องความปลอดภัยต่าง ๆ การออกแบบและใช้อุปกรณ์ป้องกันภัย รวมถึงการวิเคราะห์และตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชนิด

การพัฒนาแผนความปลอดภัยของระบบ
(DEVELOPMENT OF A SYSTEM SAFETY PLAN)

ความเข้าใจในแผนความปลอดภัยของระบบ (System Safety Plan, SSP) จะช่วยให้บรรลุถึงเป้าหมายด้านความปลอดภัย และเป็นผลให้สามารถกำจัดหรือควบคุมสิ่งที่เป็นอันตรายและการลดการเกิดอุบัติเหตุ ซึ่งทำให้ความปลอดภัยในทุก ๆ ส่วนได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น แผนความปลอดภัยของระบบ (SSP) จะจัดการในเรื่องความปลอดภัยของอุปกรณ์ต่าง ๆ และการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้แน่ใจว่ามีมาตรฐานความปลอดภัย และการตรวจสอบที่เหมาะสมตลอดระยะเวลาของโครงการ รวมถึงการวางแผน การออกแบบ การก่อสร้าง การทดสอบ การเปิดเดินรถ การบริการที่ก่อให้เกิดความปลอดภัย

พึงระลึกไว้ว่าความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยเป็นหน้าที่ของพนักงานทุกคน ซึ่งผู้ตรวจสอบ ผู้บริหาร จะต้องรับผิดชอบในเรื่องการนำมาตรฐานความปลอดภัยที่เหมาะสมมาบังคับใช้กับหน่วยงานของตน และแต่ละส่วนก็ต้องร่วมมือกันทำตามแผนความปลอดภัยเพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้ในแผนความปลอดภัยนั้นจะระบุการทำงานและความรับผิดชอบของทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง

จุดมุ่งหมาย (GOAL)

จุดมุ่งหมายของแผนความปลอดภัยของระบบ (SSP) คือ เป็นการระบุการทำงานในด้านการเกี่ยวข้องกับความปลอดภัย การควบคุมการทำงาน การวางแผน และขั้นตอนสำหรับการตรวจสอบและการรับประกัน เพื่อเป็นแนวทางให้เกิดความมั่นใจในด้านความปลอดภัยตลอดระยะเวลาของระบบ และป้องกันไม่ให้เกิดสิ่งที่เป็นอันตราย และข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจากความไม่ปลอดภัย ซึ่งจุดมุ่งหมายจะสำเร็จได้ต้องประกอบไปด้วย

1. การคำนึงถึงการป้องกันอุบัติเหตุในขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนาของทุกระบบ
2. การระบุสิ่งที่เป็นอันตรายที่เกี่ยวข้องกับระบบอย่างรวดเร็ว เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในระดับที่ยอมรับได้
3. ยึดหลักการที่ว่า “กันไว้ ดีกว่าแก้” เพื่อขจัดความไม่ปลอดภัย
4. การป้องกันอุบัติเหตุ ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นสิ่งแรก

ขั้นตอนด้านความปลอดภัย (SAFETY PROCESS)

เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย จำเป็นต้องจัดตั้งส่วนที่ดำเนินการด้านแผนความปลอดภัยของระบบ (SSP) เพื่อให้ได้สิ่งต่อไปนี้

1. เพื่อให้เกิดการทำงานที่ปลอดภัย โดยมีการกำหนดนโยบายและขั้นตอนเป็นลายลักษณ์อักษร และเป็นที่ยอมรับของทุกคน
2. เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและมีความสุขของสิ่งแวดล้อมในที่ทำงาน โดยการตั้งกฎระเบียบที่เป็นที่ยอมรับของทุกคน
3. เพื่อให้มั่นใจว่าทุกขั้นตอนสอดคล้องกับข้อบังคับ มาตรฐาน และระเบียบทางด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

ซึ่งจะทำให้สำเร็จได้ขึ้นอยู่กับ การควบคุมการเกิดอุบัติเหตุและอุบัติเหตุต่าง ๆ โดยการ ใช้ General Manager's Safety Awareness Program ในการติดตามผลเพื่อให้แน่ใจว่าอุบัติเหตุและอุบัติเหตุต่าง ๆ ได้รับการปรับปรุง ซึ่งสถิติการเกิดอุบัติเหตุ นั้น สามารถรายงานผลได้เป็นรายเดือน รายสามเดือน และรายปี ซึ่งจะประกอบอยู่ในรายงานความปลอดภัย

รายงานการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยประจำปี (Annual Safety Performance Report) จัดทำโดย หน่วยงานที่รับประกันคุณภาพความปลอดภัยและบริการ (Safety & Service Quality Assurance Department) ซึ่งจะรวมถึงจำนวนของอุบัติเหตุและผู้บาดเจ็บของปีที่ผ่านมาด้วย

ขั้นตอนการปรับปรุง (UPDATE PROCEDURE)

แผนความปลอดภัยของระบบ (SSP) จะปรับปรุงให้ทันสมัยอย่างน้อยทุก ๆ 2 ปี ขึ้นอยู่กับ

1. การตรวจพบรายงานการเกิดอุบัติเหตุภายหลังจากอุบัติเหตุ หรือการบาดเจ็บที่ร้ายแรงได้เกิดขึ้น
 2. การตรวจสอบขั้นตอนความปลอดภัยทั้งหมด เพื่อความเหมาะสมเมื่อระบบมีการขยายตัวและมีการจราจรเพิ่มมากขึ้น
 3. การปรับปรุงวิธีการและการทำงานปัจจุบัน
 4. การระบุนงานใหม่ ๆ และปัจจัยความเสี่ยง
 5. การมอบหมายงานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยใหม่ ๆ ภายในองค์กร
- ซึ่งการวิเคราะห์ ตรวจสอบต่าง ๆ จะมอบหมายให้กับหน่วยงานด้านความปลอดภัย (Safety Department)

แผนงาน

1. แผนความปลอดภัยของระบบรถไฟฟ้่าใต้ดิน
 - 1.1 การออกแบบและก่อสร้างสถานีรถไฟฟ้่า
 - 1) วัสดุที่ใช้ต้องไม่ติดไฟง่ายหรือเป็นเชื้อเพลิงกวนน้อย ไม่เกิด ก๊าซพิษ
 - 2) แยกพื้นที่สาธารณะและพื้นที่ที่ไม่เป็นสาธารณะด้วยผนังหนาไฟอย่างน้อย 2 ซม.
 - 3) สถานี ไม่มีพื้นที่เป็นมุมอับ เพื่อสะดวกต่อการตรวจตราของเจ้าหน้าที่ตำรวจ และเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
 - 4) มีทางออกเพียงพอให้สามารถอพยพคนจากทุก ๆ จุดไปยังที่ปลอดภัยได้ภายใน 6 นาที
 - 5) มีการแยกส่วนของ Paid area และ unpaid area ซึ่งผู้ที่ไม่ใช่ผู้โดยสารจะเข้าไปในชานชาลาสถานีไม่ได้
 - 1.2 อุปกรณ์เพื่อสนับสนุนความปลอดภัยในสถานี
 - 1) ประตูกั้นชานชาลา เพื่อไม่ให้ผู้โดยสารตกลง ไปหรือถูกผลักลงไปในรางรถไฟได้
 - 2) ระบบการรายงานเหตุฉุกเฉินของผู้โดยสาร มีระบบติดต่อกับเจ้าหน้าที่ประจำ

สถานีรถไฟฟ้า ซึ่งตั้งอยู่บริเวณที่เกิดเหตุในชั้นงานสาขาหรือที่อื่นเพื่อให้ผู้โดยสารสามารถติดต่อกับเจ้าหน้าที่ในกรณีฉุกเฉิน

3) โทรศัพท์วงจรปิด ครอบคลุมทุกจุดภายในบริเวณสถานีเพื่อให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ศูนย์ควบคุมการเดินรถ และที่สถานีสามารถเฝ้าดูเหตุการณ์ได้ตลอดเวลา

4) อุปกรณ์ดับเพลิง จะต้องติดตั้งอุปกรณ์หลายชนิด ได้แก่

(ก) แต่ละสถานีจะมีแผงควบคุมสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ ซึ่งประกอบด้วยวงจรแบ่งส่วนควบคุมไฟอย่างน้อย 7 ส่วนแยกจากกัน ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์ตรวจจับควันและความร้อน ซึ่งมีสัญญาณเตือนที่สถานีและที่ศูนย์ควบคุมการเดินรถการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจะมีผลทำให้การทำงานของบันไดเลื่อนด้านขาเข้าหยุด เพื่อหน่วงการเข้ามาของผู้โดยสาร

(ข) จะมีท่อน้ำดับเพลิงขนาดใหญ่อยู่ใต้ชานชาลา

(ค) อุปกรณ์ดับเพลิงจะอยู่ในตู้อุปกรณ์ภายในสถานี ห้องควบคุมการเดินรถ ห้องอุปกรณ์สื่อสาร ห้องอุปกรณ์เครื่องจักรกล ปล่องระบายอากาศ ตามรางรถไฟในบริเวณโคมไฟสีน้ำเงิน และในขบวนรถไฟ

(ง) สถานีและอุโมงค์จะมีพัดลมระบายอากาศซึ่งโดยปกติจะทำงานด้วยการตรวจวัดทางอุณหภูมิเพื่อระบายความร้อนที่เกิดขึ้น แต่ในกรณีฉุกเฉินพัดลมจะถูกควบคุมโดยศูนย์ควบคุมการเดินรถ เพื่อช่วยในการระบายควันออกจากสถานีและอุโมงค์

(จ) มีโทรศัพท์สายตรงระหว่างแต่ละสถานีกับศูนย์ควบคุมการเดินรถ รวมทั้งระบบการกระจายเสียงจากศูนย์ควบคุมการเดินรถหรือสำนักงานสถานีกับผู้โดยสารในสถานี และศูนย์ควบคุมการเดินรถและผู้ควบคุมรถไฟฟ้าสามารถสื่อสารกับผู้โดยสารบนรถไฟได้

(ฉ) มีระบบไฟฟ้าสำรองเพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์สื่อสาร และอุปกรณ์ควบคุมอื่น ๆ ในกรณีที่ไฟฟ้าดับ

1.3 การออกแบบและก่อสร้างทางวิ่งใต้ดิน

1) วัสดุการก่อสร้างต้องเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟง่าย หรือเป็นเชื้อเพลิง
2) มีทางเดินฉุกเฉินในทางรถไฟฟ้า โดยออกแบบให้กันสั่นด้วย
3) มีทางออกฉุกเฉินในสถานีและทางเชื่อมต่อระหว่างอุโมงค์เพื่อที่จะสามารถอพยพคนได้อย่างรวดเร็วและเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 101

4) มีตำแหน่งซึ่งแสดงด้วยโคมไฟสีน้ำเงินเพื่อแสดงให้เห็นว่า ณ จุดนั้นมีโทรศัพท์ฉุกเฉินเพื่อติดต่อกับศูนย์ควบคุม

5) เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติ จะควบคุมน้ำที่สะสมอยู่ในอุโมงค์ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการที่มีน้ำล้นจากถนนในบริเวณทางเข้าอุโมงค์จากโรงขอมและน้ำใต้ดินแต่ละจุดจะมีเครื่องสูบน้ำหลัก และมีเครื่องสูบน้ำสำรอง ซึ่งทั้งสองจะสามารถรองรับปริมาณน้ำทั้งหมดได้อย่างอิสระการทำงานของ

เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำสูงเมื่อระดับน้ำสูง จะมีสัญญาณแสดงผลที่ศูนย์ควบคุมการเดินรถ

1.4 การออกแบบระบบรถไฟฟ้

- 1) ตัวรถไฟฟ้า จะถูกออกแบบให้วิ่งด้วยความเร็วที่ปลอดภัยโดยมีระบบควบคุมรถไฟฟ้ายัต โนมัติ และไม่สามารถเคลื่อนตัวได้หากประตูด้านข้างเปิดหรือไม่ได้ล็อก
- 2) หลักการออกแบบใช้ระบบ fail-safe เพื่อให้มั่นใจว่า ความสามารถในการห้ามล้อฉุกเฉินจะไว้วางใจได้เมื่อต้องการหยุดขบวนรถไฟอย่างฉุกเฉิน ได้อย่างปลอดภัย
- 3) วัสดุที่ใช้ไม่คิดไฟง่าย มีควันน้อย ไม่เป็นก๊าซพิษ
- 4) มีเบรคเตอร์สำรองใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารแสงสว่างฉุกเฉินของรถ
- 5) ระบบสื่อสารภายในรถซึ่งทำให้ผู้โดยสารสามารถติดต่อกับเจ้าหน้าที่ และจะทำให้ผู้ควบคุมการเดินรถหรือศูนย์ควบคุมการเดินรถ สามารถแนะนำขั้นตอนในการปฏิบัติตนในกรณีฉุกเฉินและข้อมูลอื่น ๆ แก่ผู้โดยสารได้

2. แผนความปลอดภัยในการเดินรถ

- 1) จัดทำข้อกำหนดของการเดินรถ การให้บริการและแผนความปลอดภัย เช่น แผนป้องกันอัคคีภัยหรือเหตุการณ์ฉุกเฉินอื่น ๆ
- 2) จัดตั้งบุคลากรและหน่วยงานที่รับผิดชอบ ในกรณีของการเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินและการจัดทำรายงาน
- 3) ประสานงานกับหน่วยงานภายนอก เพื่อจัดตั้งหน่วยงานเฉพาะกิจกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน
- 4) จัดตั้งบุคลากรเพื่อรับผิดชอบ การตรวจสอบการดำเนินการตามแผนความปลอดภัย
- 5) การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ จะดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องก่อนการเปิดเดินรถอย่างน้อย 6 เดือน
- 6) การทบทวนแผนความปลอดภัย การทบทวนแผนความปลอดภัยที่กำหนดขึ้นนั้นจะกระทำทุก ๆ 24 เดือนเป็นอย่างน้อย

3. แผนการดำเนินการและตรวจสอบเพื่อความปลอดภัย

- 1) การตรวจสอบสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities Inspections)
- 2) การตรวจสอบรางและโครงสร้าง (Track and Structures Inspections)
- 3) การตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องกล (E&M Equipment Inspections)
- 4) การตรวจสอบรถไฟฟ้ (Rolling Stock Inspections)

ผู้รับผิดชอบ องค์การรถไฟฟ้มหานคร และผู้รับสัมปทาน