



กรมการขนส่งทางราง
Department of Rail Transport

มขร. – S – 009 – 2569

มาตรฐานด้านความปลอดภัย
ว่าด้วยการควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง
Safety Standard
for Rail Centralized Traffic Control and Signaling



กองมาตรฐานความปลอดภัยและบำรุงทาง



514/1 Lan Luang Road, Dusit,
Bangkok, Thailand 10300



<https://www.drt.go.th>



Facebook/DRT.OfficialFanpage



มาตรฐานด้านความปลอดภัยว่าด้วยการควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง

1. ทัวไป

1.1 หลักการพื้นฐาน

การพิจารณาความปลอดภัยด้านการควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง จะประกอบด้วย

1.1.1 มาตรฐานความปลอดภัยว่าด้วยศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง ต้องมีการกำหนดขั้นตอนปฏิบัติและองค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง (Operation Control Center: OCC) ดังนี้

- 1) ข้อกำหนดทั่วไป
- 2) อำนาจหน้าที่การปฏิบัติงานของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณ
- 3) ขั้นตอนการปฏิบัติของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง
- 4) การตรวจสอบการเข้าถึงศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง
- 5) การออกแบบศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง
- 6) ศูนย์ระบบควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางต้องมีระบบสำรองเต็มรูปแบบ

1.1.2 มาตรฐานความปลอดภัยว่าด้วยระบบอาณัติสัญญาณ

1.1.3 มาตรฐานความปลอดภัยว่าด้วยความปลอดภัยทางไซเบอร์

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อแนะนำระเบียบ ข้อกำหนดและองค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง เช่น การคัดเลือกและการฝึกอบรมผู้ประจำหน้าที่ การทดสอบสารเสพติดและแอลกอฮอล์ การห้ามใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนบุคคลและการตรวจสอบการเข้าถึงศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง

1.2.2 เพื่อกำหนดองค์ประกอบพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง

1.2.3 เพื่อกำหนดองค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นในการจัดตั้งศูนย์ระบบควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง

1.3 ขอบเขต

มาตรฐานฉบับนี้ จัดทำขึ้นภายใต้กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับของและมาตรฐานอ้างอิง โดยเนื้อหาครอบคลุมขั้นตอนปฏิบัติและองค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็นของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง

1.4 มาตรฐานอ้างอิง

เพื่อให้มาตรฐานด้านความปลอดภัยของระบบขนส่งทางรางในด้านการควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง มีความเหมาะสม จึงได้ศึกษาอ้างอิงจากมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับ ได้แก่

1.4.1 Technical Regulatory Standards, on Japanese Railways

1.4.2 Guideline Safety Management System published by Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR)

1.4.3 APTA-RT-OP-S-005-03 Rev 4 Operations Control Centers published by American Public Transportation Association Standard



1.4.4 APTA RT-OP-S-017-11 Electronic Device Distraction Policy Requirements published by American Public Transportation Association Standard

1.4.5 APTA SS-SEM-RP-007-09 Rev 1 Creating an Alternate or Backup Operations Control Center

1.4.6 UIC 5-18005E Guidelines for Cyber -Security in Railways Ed. No1

1.4.7 มขร. – SC – 003 -2566 มาตรฐานระบบควบคุมอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางบนโครงข่ายรถไฟสายประธาน (Centralized Traffic Control Standard for Mainline Train)

1.4.8 มขร. – SC – 006 -2567 มาตรฐานระบบควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางสำหรับโครงข่ายรถไฟในเมือง (Centralized Traffic Control and Signaling System Standard for Urban Guided Transport Train)

2. นิยาม

นิยามคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องในมาตรฐานฉบับนี้

2.1 ผู้ประกอบกิจการเดินรถขนส่งทางราง หมายถึง ผู้ที่ให้บริการเดินรถขนส่งทางราง โดยได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการเดินรถขนส่งทางรางในเส้นทางที่ได้รับอนุญาต

2.2 ศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง หมายถึง ส่วนงานที่มีหน้าที่ควบคุม ติดตาม สั่งการ และเร่งรัดขบวนรถขนส่งทางราง เพื่อให้การเดินรถขนส่งทางรางเป็นไปตามเวลาที่กำหนดไว้ หรือตามความจำเป็นและเหมาะสม เมื่อขบวนรถขนส่งทางราง ไม่สามารถเดินรถขนส่งทางรางได้ตามเวลาที่กำหนดไว้

3. มาตรฐานความปลอดภัยว่าด้วยศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง

ศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง (Operation Control Center : OCC) มีหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการควบคุมติดตามและสั่งการระบบขนส่งทางรางที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการเดินรถขนส่งทางราง ทั้งในสภาวะปกติ (normal operation) ในสภาวะไม่ปกติ (degraded operation) และในสภาวะฉุกเฉิน (emergency operation) นอกจากนี้ ยังทำหน้าที่ในการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยมาตรฐานด้านความปลอดภัยว่าด้วยศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง จะเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดการออกแบบและหน้าที่ของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง รวมถึงการกำหนดระดับอำนาจในการสั่งการ (level of authority) ที่จำเป็นของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง ต่อการเดินรถขนส่งทางรางซึ่งรวมถึงข้อกำหนดว่าด้วยการทำงานของผู้ประจำหน้าที่ภายในศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง ที่เกี่ยวข้องกับการเดินรถขนส่งทางราง

3.1 ข้อกำหนดทั่วไป (general requirements)

การปฏิบัติงานของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางจะขึ้นอยู่กับระบบขนส่งทางรางแต่ละประเภท ขนาดของระบบขนส่งทางราง (system size) ระดับเทคโนโลยีที่ใช้ในการเดินรถขนส่งทางราง (level of technology associated with the operation) และข้อกำหนดการทำงานเฉพาะของระบบ (system specific functional requirements) เช่น ระบบรถขนส่งทางรางแบบรางเบา (Light Rail System : LRT) ที่ทันสมัยในปัจจุบัน จะผสมผสานเทคโนโลยีระดับต่าง ๆ โดยทรัพยากรที่ใช้ในศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง ของระบบรถขนส่งทางรางแบบรางเบาทั้งในส่วนของผู้ประจำหน้าที่หรือการนำเทคโนโลยีไปใช้ จะมี



ความซับซ้อนไม่มาก ในขณะที่ระบบขนส่งทางรางที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น จะมีความต้องการ / ความซับซ้อนของการปฏิบัติงานในระดับที่สูงกว่าทั้งในส่วนของผู้ประจำหน้าที่และเทคโนโลยี รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ก

ระยะเวลา / จำนวนชั่วโมงของการปฏิบัติงานของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง จะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดว่าด้วยจำนวนชั่วโมงของการเดินรถขนส่งทางรางและการบำรุงรักษา สำหรับระบบขนส่งทางรางขนาดใหญ่ศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง อาจต้องปฏิบัติงานตลอด 24 ชั่วโมง ถึงแม้ว่าจำนวนชั่วโมงการเดินรถอาจน้อยกว่า 24 ชั่วโมง แต่หลังเสร็จสิ้นการเดินรถขนส่งทางรางจะต้องมีการบำรุงรักษาซึ่งต้องอยู่ภายใต้การสั่งการและควบคุมของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง

ทั้งนี้ การทำงานของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง อาจมีรูปแบบบูรณาการโดยสามารถควบคุมทุกระบบ / รูปแบบการเดินทางที่หลากหลาย (multiple modes of transportation) ภายในสถานที่เดียวกันหรือภายในห้องเดียวกัน โดยตั้งอยู่บนแนวคิดของการเป็นศูนย์กลางการตัดสินใจ เพื่อการจัดการเครือข่ายการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและการประสานเป็นไปอย่างรวดเร็ว

3.2 อำนาจหน้าที่การปฏิบัติงานของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง (operational authority)

ต้องมีการกำหนดอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางอย่างชัดเจนในเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น ขั้นตอนการปฏิบัติในสภาวะปกติและสภาวะฉุกเฉิน (standard and emergency operating procedures) คู่มือของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง (OCC manuals) หรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง มีหน้าที่ควบคุม ติดตาม สั่งการและเร่งรัดขบวนรถขนส่งทางราง เพื่อให้การเดินรถขนส่งทางรางเป็นไปตามเวลาที่กำหนดไว้ หรือตามความจำเป็นและเหมาะสม เมื่อขบวนรถขนส่งทางรางไม่สามารถเดินรถขนส่งทางรางได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ อาจมีหน้าที่ในการตรวจสอบและควบคุมระบบสนับสนุนอื่น ๆ เช่น ระบบระบายอากาศ (ventilation systems) ปั๊มน้ำและวาล์ว (water pumps and valves) ระบบโทรศัพท์ฉุกเฉิน (emergency telephone systems)

ทั้งนี้ เพื่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการเดินรถขนส่งทางราง ไม่อนุญาตให้มีการแทรกแซงการปฏิบัติงานของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง

3.3 ขั้นตอนการปฏิบัติของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง (OCC procedures)

3.3.1 ต้องมีการจัดเตรียมขั้นตอนการปฏิบัติของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง เพื่อจัดการเดินรถขนส่งทางรางประกอบด้วย ในสภาวะปกติ (normal operation) ในสภาวะไม่ปกติ (degraded operation) และในสภาวะฉุกเฉิน (emergency operation) รายละเอียดดังภาคผนวก ข

3.3.2 ต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางตามความเหมาะสม

3.3.3 ต้องมีการประเมินและเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการปฏิบัติของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง เมื่อมีการนำเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์ใหม่ ๆ เข้ามา

3.4 การตรวจสอบการเข้าถึงศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง (OCC access and monitoring)

3.4.1 ต้องมีการควบคุมและตรวจสอบการเข้าถึงศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง เพื่อความปลอดภัยและความมั่นคงของการขนส่งทางราง



3.4.2 ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ภายในศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานที่ไม่ได้มีการบันทึกไว้ในวิทยุสื่อสารหรือโทรศัพท์สื่อสาร และข้อมูลภาพจากกล้องโทรทัศน์วงจรปิดของแต่ละวันจะต้องเก็บรักษาไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วัน

3.5 การออกแบบศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง (OCC design considerations)

การออกแบบศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง ต้องพิจารณารายละเอียด ดังนี้

3.5.1 พื้นที่ปฏิบัติงานสำหรับผู้ประสานงานกับหน่วยงานภายในและภายนอก (Information Controller Officer Area)

3.5.2 พื้นที่ปฏิบัติงานสำหรับพนักงานควบคุมรถขนส่งทางราง (Chief Controller Officer, Supervisor Controller Officer, Line Controller Officer, Depot Controller Officer, Engineering Controller Officer Area)

3.5.3 การจัดเตรียมศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางต้องมีระบบสำรองเต็มรูปแบบ (Fully redundant system)

3.5.4 การจัดการเดินรถขนส่งทางรางให้มีความต่อเนื่องโดยต้องคำนึงถึงการปฏิบัติในสถานะฉุกเฉิน

3.5.5 การบริหารจัดการสถานการณ์ฉุกเฉินภายในศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง

3.5.6 การบูรณาการอุปกรณ์เก่าและใหม่ร่วมกัน

3.5.7 การสนับสนุนด้านเทคนิค

3.5.8 การจัดการอื่น ๆ เช่น สายไฟ คอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์ และการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber Security)

3.5.9 วัสดุที่ใช้สำหรับงานโครงสร้างและงานตกแต่งของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางจะต้องเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟ (non-flammable materials)

3.5.10 จัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรองที่สามารถจ่ายไฟเลี้ยงระบบควบคุมอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางให้รองรับการทำงานของระบบอาณัติสัญญาณอย่างน้อย 4 ชั่วโมงและระบบโทรคมนาคมอย่างน้อย 6 ชั่วโมง เช่น เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (diesel generator) ซึ่งเป็นไปตาม มขร. – SC – 003 – 2566 มาตรฐานระบบควบคุมอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางบนโครงข่ายรถไฟสายประธาน

3.6 ศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางต้องมีระบบสำรองเต็มรูปแบบ (fully redundant system)

ศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางต้องมีระบบสำรองเต็มรูปแบบ (fully redundant system) คือ มีการสำรองของคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ การเชื่อมต่อสื่อสารอื่น ๆ ต้องมีระบบสำรองที่สามารถทำงานได้ทันที (hot standby mode) เพื่อให้มั่นใจว่าส่วนสำคัญของระบบควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางหรือระบบที่เกี่ยวข้องจะไม่หยุดการทำงานเมื่อเกิดความผิดปกติขึ้น เช่น ฮาร์ดแวร์ล้มเหลว การขาดการเชื่อมต่อและอื่น ๆ

4. มาตรฐานด้านความปลอดภัยว่าด้วยระบบอาณัติสัญญาณ

4.1 การติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณจะต้องดำเนินการเพื่อให้การส่งสัญญาณและการสื่อสารเป็นไปได้โดยปราศจากความบกพร่องอันอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ หรือ อันตรายใด ๆ และป้องกันการสับสนของผู้ใช้งาน



4.2 การติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณจะต้องมีการติดตั้งในบริเวณทางแยกหรือบริเวณพื้นที่เสี่ยงอื่น ๆ ที่อาจทำให้เกิดการชนกันของรถขนส่งทางราง หรือเป็นเหตุให้รถขนส่งทางรางเกิดการตกราง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการเดินทาง

4.3 ศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลางจะต้องมีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์เป็นไปตามพระราชบัญญัติการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ พ.ศ. 2562 และตามประกาศคณะกรรมการกำกับดูแลด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ที่เกี่ยวข้อง หรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างข้อกำหนดการออกแบบและหน้าที่ของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง

1. ข้อกำหนดการออกแบบและหน้าที่ของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง (general design / functional requirements)

สำหรับระบบรถขนส่งทางรางที่มีขนาดเล็ก หน้าที่และการปฏิบัติงานของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง จะครอบคลุมเพียงการดูแล / การสื่อสารกับผู้ประจำหน้าที่บนขบวนรถขนส่งทางรางหรืออื่น ๆ ซึ่งอาจรวมหรือไม่รวมถึงการตรวจสอบตำแหน่งขบวนรถขนส่งทางรางและการควบคุมอุปกรณ์ระยะไกล เช่น อุปกรณ์อาณัติสัญญาณ (signal indications) และการสับหลัก (track switches)

ในขณะที่ระบบรถขนส่งทางรางที่มีขนาดใหญ่ หน้าที่และการปฏิบัติงานของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง จะมีความซับซ้อนมากขึ้น โดยจะต้องมีความสามารถในการตรวจสอบตำแหน่ง / สถานะของขบวนรถขนส่งทางรางทั้งระบบแบบเวลาจริง (dynamic status basis) การติดตามกำหนดเวลาเดินรถขนส่งทางราง (schedule adherence) การสับเปลี่ยนรางทั้งหมด (all track switches) อาณัติสัญญาณด้านข้างทางวิ่ง (wayside signals) ระบบบังคับสัมพันธ์ (interlocking) วงจรไฟตอน (intermediate track circuits) และพลังงานไฟฟ้าขับเคลื่อน (traction power distribution) นอกจากนี้ ศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง มีหน้าที่ในการตรวจสอบ และ/หรือควบคุมด้านอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเดินรถขนส่งทางรางโดยตรง ซึ่งประกอบด้วยรายการต่อไปนี้

- 1) สถานะพัดลมระบายอากาศในอุโมงค์ (tunnel fan ventilation status)
- 2) การควบคุมอัคคีภัย (fire control elements)
- 3) สิ่งอำนวยความสะดวกในสถานี ประกอบด้วย บันไดเลื่อน ลิฟต์ และสัญญาณเตือนภัย
- 4) การตรวจสอบผ่านกล้องโทรทัศน์วงจรปิดและระบบรักษาความปลอดภัยอื่น ๆ
- 5) การประชาสัมพันธ์ข้อมูลแก่ผู้โดยสาร เช่น ระบบเสียงประกาศ ป้ายข้อความอิเล็กทรอนิกส์ และข้อมูลกำหนดการ และอื่น ๆ
- 6) ข้อมูลสถานะระบบเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ (automatic fare collection status information)
- 7) ระบบรถขนส่งสาธารณะประเภทอื่น ๆ
- 8) งานสนับสนุนอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ของรถขนส่งทางราง อุปกรณ์อาณัติสัญญาณด้านข้างทางวิ่ง การสนับสนุนทางด้านเทคนิค และผู้ประจำหน้าที่ในขบวนรถขนส่งทางราง

เนื่องจากศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง จะทำงานโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารเป็นหลัก ดังนั้น ในการออกแบบห้องควบคุมหลักภายในศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง ควรเป็นห้องที่การควบคุมแสงและติดตั้งวัสดุดูดซับเสียง เพื่อรักษาระดับเสียงรบกวนให้น้อยที่สุด โดยอาจมีห้องเสริมสำหรับอุปกรณ์สื่อสารอยู่ติดกับห้องควบคุมหลักนอกจากนี้ ควรมีสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ภายในศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจาก เช่น ห้องประชุม / ฝึกอบรม ห้องบรรยายสรุป และห้องอาหาร / ห้องพัก เป็นต้น โดยทั่วไปแบบแปลนของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ การออกแบบแต่ละแห่ง อย่างไรก็ตาม หลักเกณฑ์ในการออกแบบควรคำนึงถึงการควบคุมการเข้าถึงเพื่อความปลอดภัยของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง

2. องค์ประกอบของศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง (functional elements)



สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการตรวจสอบและควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง ของระบบรถ
ขนส่งทางรางขึ้นอยู่กับขนาดของระบบรถขนส่งทางราง โดยทั่วไปหน้าที่การปฏิบัติงานและสถานี พื้นที่ทำการ
(functions and workstations) ควรประกอบด้วย

- 1) ผู้จัดการศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง
- 2) การเดินรถขนส่งทางราง / การตรวจสอบ / หน้าจอแสดงผล (train operation / monitoring /
display panels)
- 3) พลังงานไฟฟ้าขับเคลื่อนและการตรวจสอบ (traction power distribution and monitoring)
- 4) การให้บริการและการสื่อสารประชาสัมพันธ์ข้อมูลแก่ผู้โดยสาร (passenger / customer services /
communications)
- 5) ระบบสื่อสาร (communication systems)
- 6) เจ้าหน้าที่ตำรวจ / หน่วยรักษาความปลอดภัย (police services / security)
- 7) กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Closed-Circuit Television : CCTV)
- 8) การบำรุงรักษาอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกด้านข้างทางวิ่ง (wayside / facilities
maintenance)
- 9) การบำรุงรักษารถขนส่งทางราง (rail vehicle maintenance)
- 10) งานสนับสนุนด้านธุรการ (clerical support)
- 11) การเดินรถขนส่งสาธารณะ (ถ้ามี)



ภาคผนวก ข

ขั้นตอนการปฏิบัติ (standard operating procedures)

ศูนย์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณจากศูนย์กลาง ต้องมีการกำหนดขั้นตอนปฏิบัติในการควบคุมและสั่งการ
เดินรถในสภาวะปกติ (normal operation) และในสภาวะฉุกเฉิน (emergency operation) เพื่อความปลอดภัย
ของผู้โดยสารและผู้ประจำหน้าที่ ดังนี้

1. สภาวะปกติ (normal operations)

- 1) terminal station interlocking operation
- 2) การหยุดรถขนส่งทางรางที่สถานี
- 3) การเดินรถขนส่งทางรางร่วมกับการขนส่งทางถนน
- 4) ข้อกำหนดการนำเก้าอี้รถเข็นคนพิการขึ้นรถขนส่งทางราง / ตำแหน่ง / การรักษาความปลอดภัย
- 5) การเดินรถขนส่งทางรางที่อนุญาตให้มีการนำจักรยานขึ้นรถขนส่งทางราง
- 6) ระบบการเดินรถขนส่งทางรางแบบอัตโนมัติ (Automatic Train Operation : ATO)
- 7) การตรวจสอบภาคพื้นดินของรถขนส่งทางรางที่ให้บริการ
- 8) ระบบป้องกันเหตุอันตรายของขบวนรถโดยอัตโนมัติ (Automatic Train Protection : ATP)
- 9) การจัดการที่สถานี เช่น ประตูอัตโนมัติ ห้องน้ำ ห้องผู้ประจำหน้าที่ เป็นต้น
- 10) การเดินรถขนส่งทางรางแบบด่วนพิเศษ

2. สภาวะฉุกเฉิน (emergency operations)

- 1) แผ่นดินไหว (earthquakes)
- 2) น้ำท่วมรางรถไฟ สถานีรถขนส่งทางรางใต้ดิน อุโมงค์
- 3) การเกิดอัคคีภัย (fires)
 - (1) การเกิดอัคคีภัยบริเวณด้านข้างทางวิ่ง
 - (2) การเกิดอัคคีภัยบนรถขนส่งทางราง
 - (3) การเกิดอัคคีภัยในเขตระบบรถขนส่งทางราง
 - (4) การเกิดอัคคีภัยบนโครงสร้างทางวิ่งยกระดับ
 - (5) การเกิดอัคคีภัยในอุโมงค์
 - (6) การเกิดอัคคีภัยในสถานี
- 4) สภาพอากาศเลวร้าย (extreme weather)
 - (1) เฮอริเคน
 - (2) ทอร์นาโด / ลมความเร็วสูง
 - (3) สภาพอากาศร้อนจัด / เย็นจัด
 - (4) น้ำแข็ง / หิมะ



- 5) การชู้ว่างระเบิด
 - 6) การระเบิด
 - 7) การปิดและกู้คืนระบบทั้งหมด
 - 8) การปิดและกู้คืนระบบบางส่วน
 - 9) การก่อความไม่สงบ
 - 10) การก่อการร้าย
 - (1) การหาข่าวกรอง
 - (2) อุปกรณ์ถูกจับบังคับ/ถูกยึดการควบคุมโดยมิชอบ
 - (3) ตัวประกัน
 - (4) การใช้อาวุธชีวภาพบนรถขนส่งทางราง / ในสถานี
 - (5) การควบคุมรถขนส่งทางรางโดยผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต
 - (6) การโจมตีทางไซเบอร์ / คอมพิวเตอร์
 - 11) การตกราง (derailments)
 - 12) การอพยพผู้โดยสารจากรถขนส่งทางราง
 - (1) ในอุโมงค์
 - (2) ในโครงสร้างทางยกระดับ
 - (3) ในเขตระบบรถขนส่งทางราง
 - 13) การอพยพผู้โดยสารจากสถานี
 - 14) สายไฟเหนือศีรษะตกร่วงหล่น
 - 15) การเคลื่อนย้ายและการกู้ระบบพลังงานขับเคลื่อน
 - 16) การรายงานเหตุฉุกเฉิน
 - 17) การเกิดอุบัติเหตุกับรถขนส่งทางราง / คนเดินเท้า / ผู้บุกรุก / ผู้ประจำหน้าที่
 - 18) การประสานงานกับหน่วยงานภายนอก เช่น ตำรวจ หน่วยดับเพลิง หน่วยกู้ชีพ วัตถุอันตราย
- การกู้ระเบิด เป็นต้น
- 19) การชนกัน
 - 20) รางแตกร้า
 - 21) ความผิดปกติของราง เช่น รางโค้ง รางไม่ตรงแนว เป็นต้น
 - 22) การเปิดใช้งาน / การควบคุมระบบระบายอากาศในอุโมงค์
 - 23) การสูญเสียพลังงานภายในสถานี
 - 24) การจัดการเดินรถอย่างต่อเนื่อง
 - 25) การสูญเสียระบบอาณัติสัญญาณ การควบคุมประแจ และพลังงาน