



กรมการขนส่งทางราง
Department of Rail Transport

มขร. – S – 007 – 2569

มาตรฐานด้านความปลอดภัยว่าด้วยการอพยพ
Safety Standard
for Passenger Evacuation in Rail Systems



กองมาตรฐานความปลอดภัยและบำรุงทาง



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



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



Facebook/DRT.OfficialFanpage



มาตรฐานด้านความปลอดภัยว่าด้วยการอพยพ

1. ทัวไป

1.1 หลักการพื้นฐาน

ในการพิจารณาความปลอดภัยด้านการอพยพทั้งจากทางวิ่ง สถานี และรถขนส่งทางรางจะต้องมีการกำหนดคุณลักษณะและคุณสมบัติพื้นฐานที่จำเป็น รวมถึงองค์ประกอบ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการอพยพ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้โดยสารและผู้ให้บริการ โดยเฉพาะผู้ทุพพลภาพ ผู้สูงอายุ คนพิการ สตรีมีครรภ์ และเด็ก รวมถึงผู้ประจำหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานในสถานีและบนรถขนส่งทางราง

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อจัดทำมาตรฐานความปลอดภัยในการอพยพผู้โดยสารและผู้ให้บริการ โดยเฉพาะผู้ทุพพลภาพ ผู้สูงอายุ คนพิการ สตรีมีครรภ์ และเด็ก รวมถึงผู้ประจำหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานในสถานีและบนรถขนส่งทางราง โดยระบุข้อแนะนำคุณลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ และมาตรฐานที่สามารถใช้อ้างอิงได้ ประกอบด้วย

1.2.1 กำหนดคุณลักษณะและคุณสมบัติพื้นฐานของโครงสร้างและวัสดุที่ใช้สำหรับทางวิ่ง สถานี และรถขนส่งทางราง

1.2.2 กำหนดเส้นทางเพื่อการอพยพทั้งจากทางวิ่ง สถานี และรถขนส่งทางราง รวมถึงคุณลักษณะ องค์ประกอบ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นในการอพยพจากทางวิ่งและสถานี เช่น ทางเชื่อมอพยพ (cross-passageways) ป้ายสัญลักษณ์ การส่องสว่างและไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน

1.2.3 กำหนดแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำรองสำหรับระบบขับเคลื่อนรถไฟ

1.2.4 กำหนดอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยจากอัคคีภัย เช่น เครื่องตรวจจับอัคคีภัยอัตโนมัติ (automatic fire detection) ระบบท่อเย็นและสายสูบลดับเพลิง (standpipe and hose systems) และเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้หรือเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (portable fire extinguishers)

1.3 ขอบเขต

มาตรฐานฉบับนี้ใช้กำหนดคุณลักษณะ องค์ประกอบพื้นฐานที่จำเป็น ข้อแนะนำ และมาตรฐานที่อ้างอิงได้ สำหรับการอพยพในระบบขนส่งทางราง ครอบคลุมทางวิ่ง สถานี และรถขนส่งทางราง รวมถึงข้อกำหนดด้านการป้องกันแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับระบบขับเคลื่อนรถไฟ การป้องกันอัคคีภัย และระบบไฟฟ้าสำรองที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการของระบบขนส่งทางราง ประกอบด้วย

1.3.1 มาตรฐานความปลอดภัยว่าด้วยการอพยพจากทางวิ่ง

1) โครงสร้างและวัสดุที่ใช้สำหรับทางวิ่ง

2) การอพยพฉุกเฉินจากทางวิ่ง

- พื้นที่ปลอดภัย (safe area)

- ตำแหน่งเส้นทางอพยพ (locations of egress routes)

- ขนาดของเส้นทางอพยพ (size of egress routes)

- องค์ประกอบของเส้นทางอพยพ (egress components)

- ป้ายสัญลักษณ์ การส่องสว่าง และไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (signage, illumination, and

emergency lighting)

3) การป้องกันแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับระบบขับเคลื่อนรถไฟ (traction power protection)



- 4) การป้องกันอัคคีภัยของทางวิ่ง (fire protection)
 - ระบบสื่อสารฉุกเฉิน (emergency communications system)
 - การตรวจจับอัคคีภัยอัตโนมัติ (automatic fire detection)
 - ระบบท่อเย็นและสายฉีดดับเพลิง (standpipe and hose systems)
 - เครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้หรือเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (portable fire extinguishers)
 - การระบายอากาศ (ventilation)
 - ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน (emergency power)

1.3.2 มาตรฐานความปลอดภัยว่าด้วยการอพยพจากสถานี

- 1) โครงสร้างและวัสดุที่ใช้ภายในสถานี
- 2) เส้นทางการอพยพออกจากสถานี
 - ระยะเวลาในการอพยพจากชานชาลา
 - ระยะเวลาในการอพยพไปยังจุดปลอดภัย
 - ระยะทางเดิน
 - ชานชาลา ทางเดิน และทางลาด
 - บันได และบันไดเลื่อน
 - ประตูและทางเข้า – ออก
 - ประตูอัตโนมัติ
 - แสงสว่างของเส้นทางการอพยพ
- 3) การป้องกันอัคคีภัยภายในสถานี (fire protection)

1.3.3 มาตรฐานความปลอดภัยว่าด้วยการอพยพจากรถขนส่งทางราง

- 1) โครงสร้างและวัสดุที่ใช้ของรถขนส่งทางราง
- 2) การอพยพจากรถขนส่งทางราง
 - ทางออกฉุกเฉิน
 - แผนการดำเนินการภายใต้ความผิดปกติ อุบัติเหตุและสภาวะฉุกเฉิน (concept for faults, accidents and emergency situation)
 - อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย
- 3) ระบบความปลอดภัยจากอัคคีภัย

1.4 มาตรฐานอ้างอิง

การจัดทำมาตรฐานความปลอดภัยว่าด้วยการอพยพ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในการนำมาใช้งานในประเทศไทย อ้างอิงจากมาตรฐานที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.4.1 มาตรฐานและหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์การอพยพ :

- 1) กฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารของประเทศไทย:
 - กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535)/ ฉบับที่ 42 (พ.ศ. 2537)/ ฉบับที่ 50 (พ.ศ. 2540) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 สำหรับอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ



- กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 สำหรับอาคารขนาดใหญ่
 - กฎกระทรวง ฉบับที่ 63 (พ.ศ. 2551) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 สำหรับห้องน้ำและห้องส้วมของอาคาร
 - กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2528)/ ฉบับที่ 41 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 สำหรับอาคารจอดรถ
 - กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับคนผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548
 - กฎกระทรวง กำหนดลักษณะ หรือการจัดให้มีอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก หรือบริการ ในอาคาร สถานที่ หรือบริการสาธารณะอื่น เพื่อให้คนพิการสามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ พ.ศ. 2556
- 2) NFPA 130 Standard for Fixed Guide Way Transit and Passenger Rail Systems Edition 2023
 - 3) NFPA 101 Handbook the Life Safety Code® Edition 2024
 - 4) NFPA 70 National Electrical Code 2023 edition. Quincy, MA: National Fire Protection Association.
 - 5) Commission Regulation (EU) No 1303/2014 concerning the technical specification for interoperability relating to ‘safety in railway tunnels’ of the rail system of the European Union
- 1.4.2 การวิเคราะห์การอพยพ Evacuation Analysis (NFPA 130 Edition 2020)
- 1) The maximum travel distance on platform to a point at which a mean of egress route leaves the platform shall not exceed 100m. (Cl.5.3.3.4)
 - 2) A minimum clear width of 1120 mm. shall be provided along all platforms, corridors and ramps serving as means of egress.
 - 3) The evacuation analysis is similar to the sample calculating in Table C.1.3 and Table C.1.4 (NFPA 130 Edition 2020 Annex C)
 - Test 1: Platform Evacuation Time = 4 minutes or less (Cl.5.3.3.1)
 - Test 2: Evacuation time to a point of safety = 6 minutes or less (Cl.5.3.3.2)
 - 4) CELEX_32014R1303_Safety in Railway Tunnels

2. นิยาม

นิยามคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องในมาตรฐานฉบับนี้

2.1 สถานี หมายถึง สถานที่ที่ผู้โดยสารหรือสินค้าในการประกอบกิจการขนส่งทางราง

2.2 การอพยพ หมายถึง การเคลื่อนย้ายผู้โดยสารและผู้ให้บริการ โดยเฉพาะผู้ทุพพลภาพ ผู้สูงอายุ คนพิการ สตรีมีครรภ์ และเด็ก รวมถึงผู้ประจำหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานในสถานีและบนรถขนส่งทางรางไปยังเส้นทางที่กำหนดอย่างปลอดภัยเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน



2.3 จุดปลอดภัย (point of safety) หมายถึง ทางออกซึ่งนำไปสู่ทางสาธารณะหรือสถานที่ปลอดภัยภายนอกโครงสร้าง หรือพื้นที่ใด ๆ ที่มีการป้องกันอันตรายและจัดเตรียมไว้สำหรับอพยพผู้โดยสาร และผู้ประจำหน้าที่ / ผู้ปฏิบัติหน้าที่

2.4 แผนปฏิบัติการฉุกเฉิน (emergency procedure plan) หมายถึง แนวทางปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยจัดทำเป็นเอกสารและได้รับอนุมัติจากผู้มีอำนาจ

2.5 ผู้ประกอบกิจการเดินรถขนส่งทางราง หมายถึง ผู้ที่ให้บริการเดินรถขนส่งทางราง โดยได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการเดินรถขนส่งทางรางในเส้นทางที่ได้รับอนุญาต

3. มาตรฐานความปลอดภัยว่าด้วยการอพยพจากทางวิ่ง

มาตรฐานความปลอดภัยด้านการอพยพจากทางวิ่ง จัดทำโดยอ้างอิงจากมาตรฐาน NFPA 130 ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามมาตรฐานดังกล่าวได้ อนุญาตให้ใช้มาตรฐานอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับ รวมถึงมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ทั้งนี้ จะต้องมีการประเมินความเสี่ยงในการอพยพ พร้อมทั้งแจ้งผู้เกี่ยวข้องตามกฎหมาย

3.1 โครงสร้างและวัสดุที่ใช้สำหรับทางวิ่ง

หน่วยงานเจ้าของโครงการ ผู้จัดการโครงสร้างพื้นฐาน และผู้ประกอบกิจการเดินรถขนส่งทางราง จะต้องจัดให้โครงสร้างและวัสดุที่ใช้สำหรับทางวิ่งเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยดังนี้

3.1.1 ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ โครงสร้างจะต้องสามารถทนไฟได้ โดยให้มีระยะเวลาเพียงพอสำหรับการช่วยเหลือตนเอง การอพยพผู้โดยสารและผู้ให้บริการ โดยเฉพาะผู้ทุพพลภาพ ผู้สูงอายุ คนพิการ สตรีมีครรภ์ และเด็ก รวมถึงผู้ประจำหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานในสถานีและบนรถขนส่งทางราง และการขอความช่วยเหลือจากหน่วยกู้ภัยฉุกเฉิน โดยที่ระยะเวลาดังกล่าวจะเป็นไปตามสถานการณ์ต่าง ๆ ของการอพยพที่ได้พิจารณาและระบุไว้ในแผนฉุกเฉิน

3.1.2 ในกรณีที่ของอุโมงค์ใต้น้ำหรืออุโมงค์ทั่วไป ต้องพิจารณาโครงสร้างข้างเคียงต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดการพังทลายได้ ดังนั้น โครงสร้างหลักของอุโมงค์ จะต้องทนต่ออุณหภูมิของเปลวไฟได้ โดยให้มีระยะเวลาที่เพียงพอต่อการอพยพออกจากเขตอันตรายของอุโมงค์และโครงสร้างข้างเคียง ซึ่งจะต้องระบุระยะเวลาดังกล่าวไว้ในแผนฉุกเฉิน

3.1.3 วัสดุที่ใช้สำหรับเป็นโครงสร้างอุโมงค์และโครงสร้างยกระดับจะต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ (noncombustible material) และวัสดุไม่ไวไฟ (non-flammable material) นอกจากนี้ จะต้องเป็นวัสดุที่มีดัชนีการลามไฟ (flame spread index) และดัชนีการกระจายควัน (smoke development index) ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด

3.1.4 พื้นผิวทางเดินที่ใช้ในการอพยพจะต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ (non-combustible material)

3.2 การอพยพฉุกเฉิน (emergency egress) จากทางวิ่งภายในอุโมงค์และโครงสร้างยกระดับ

3.2.1 พื้นที่ปลอดภัย (safe area)

หน่วยงานเจ้าของโครงการ ผู้จัดการโครงสร้างพื้นฐาน และผู้ประกอบกิจการเดินรถขนส่งทางราง จะต้องจัดให้มีพื้นที่ปลอดภัยสำหรับทางวิ่งภายในอุโมงค์ที่มีความยาวมากกว่า 1 กิโลเมตร

1) พื้นที่ปลอดภัยจะต้องมีความจุที่สอดคล้องกับความจุสูงสุดของรถขนส่งทางรางที่ให้บริการเดินรถขนส่งทางรางในอุโมงค์นั้น ๆ



2) พื้นที่ปลอดภัยจะต้องรักษาสภาพความคงทนแข็งแรงจนกว่าจะมีการอพยพผู้โดยสารและผู้ให้บริการ โดยเฉพาะผู้ทุพพลภาพ ผู้สูงอายุ คนพิการ สตรีมีครรภ์ และเด็ก รวมถึงผู้ประจำหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานในสถานีและบนรถขนส่งทางรางแล้วเสร็จในช่วงระยะเวลาตามแผนฉุกเฉินที่มีการจัดเตรียมไว้

3) ในกรณีที่พื้นที่ปลอดภัยอยู่ใต้ดินหรือใต้ทะเล จะต้องจัดเตรียมพื้นที่ให้ผู้อพยพเคลื่อนย้ายจากพื้นที่ปลอดภัยไปยังระดับพื้นดินได้ โดยไม่ต้องผ่านในอุโมงค์ที่ได้รับผลกระทบอีก

4) พื้นที่ปลอดภัยจะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมควัน เพื่อที่ผู้โดยสารและผู้ให้บริการ โดยเฉพาะผู้ทุพพลภาพ ผู้สูงอายุ คนพิการ สตรีมีครรภ์ และเด็ก รวมถึงผู้ประจำหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานในสถานีและบนรถขนส่งทางรางจะสามารถอพยพได้อย่างปลอดภัย

3.2.2 ตำแหน่งเส้นทางอพยพ (location of egress routes)

1) จะต้องออกแบบให้ทางวิ่ง (trainways) มีทางเดินหรือเส้นทางสำหรับการอพยพผู้โดยสารจากรถขนส่งทางรางไปยังสถานีที่ใกล้ที่สุดหรือพื้นที่ปลอดภัย/จุดปลอดภัย

2) ทางวิ่งภายในอุโมงค์ (enclosed trainways)

(1) จะต้องจัดให้มีทางออกหรือทางอพยพ (exits) โดยระยะห่างสูงสุดระหว่างแต่ละทางออกหรือทางอพยพจะต้องไม่เกิน 762 เมตร (2,500 ฟุต)

(2) อนุญาตให้ใช้ทางเชื่อมอพยพ (cross-passageways) แทนที่ทางออกหรือทางอพยพเมื่อมีการออกแบบให้เป็นอุโมงค์คู่ (twin bores)

(3) ในกรณีที่ใช้ทางเชื่อมอพยพ แทนที่ทางออกหรือทางอพยพ

- ระยะห่างสูงสุดระหว่างทางเชื่อมอพยพแต่ละแห่งจะต้องห่างกันไม่เกิน 244 เมตร (800 ฟุต)

- ระยะห่างสูงสุดระหว่างทางเชื่อมอพยพกับสถานีหรือประตูเข้า - ทางออกทางวิ่งใน

อุโมงค์จะต้องห่างกันไม่เกิน 244 เมตร (800 ฟุต)

- จะต้องมึประตูทนไฟที่มีระบบปิดตัวเอง (self-closing fire door) กั้นแยกระหว่างทางวิ่งและทางเชื่อมอพยพ โดยมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที

(4) จะต้องจัดให้มีทางเดินอยู่ฝั่งเดียวกับทางเชื่อมอพยพ

3) ทางวิ่งบนโครงสร้างทางยกระดับ

มาตรฐาน NFPA 130 ได้กำหนดว่าการอพยพผู้โดยสารและการเข้าไปในทางเดินรถขนส่งทางรางจะต้องทำการอพยพผ่านทางสถานี หรืออุปกรณ์บันไดอพยพฉุกเฉินแบบเคลื่อนย้ายได้ ทำการอพยพลงมาสู่พื้นถนน และหากไม่มีถนนอยู่ด้านล่างโครงสร้างทางยกระดับ จะต้องจัดให้มีทางเข้า - ออก เพื่อรองรับการอพยพทุก ๆ ระยะห่างไม่เกิน 762 เมตร (2,500 ฟุต) หากมีการใช้รั้วกันเพื่อรักษาความปลอดภัยตลอดตามแนวทางเดินรถไฟ ประตูทางเข้า - ออกจะต้องจัดให้มีตามความจำเป็นและเหมาะสม และต้องจัดให้มีป้ายสัญลักษณ์บอกตำแหน่งที่ชัดเจน

3.2.3 ขนาดของเส้นทางอพยพ (size of egress routes)

1) เส้นทางอพยพ (means of egress) จะต้องออกแบบให้ทางเดินมีความกว้างโดยไม่มีสิ่งกีดขวางอย่างน้อย

(1) 610 มิลลิเมตร (24 นิ้ว) ที่ระดับพื้นผิวทางเดิน

(2) 760 มิลลิเมตร (30 นิ้ว) ที่ระดับความสูง 1,575 มิลลิเมตร (62 นิ้ว) จากพื้นที่ผิวทางเดิน



- (3) 430 มิลลิเมตร (17 นิ้ว) ที่ระดับความสูง 2,025 มิลลิเมตร (80 นิ้ว) จากพื้นที่ผิวทางเดิน
 - 2) ทางเชื่อมอพยพจะต้องออกแบบให้ทางเดินมีความกว้างโดยไม่มีสิ่งกีดขวางอย่างน้อย 1,120 มิลลิเมตร (44 นิ้ว) และสูงอย่างน้อย 2,100 มิลลิเมตร (7 ฟุต)
 - 3) บันไดของเส้นทางกรอพยพ จะต้องออกแบบให้มีความกว้างอย่างน้อย 1,120 มิลลิเมตร (44 นิ้ว)
 - 4) ประตูของเส้นทางกรอพยพ จะต้องออกแบบให้มีความกว้างอย่างน้อย 810 มิลลิเมตร (32 นิ้ว)
- 3.2.4 องค์ประกอบเส้นทางกรอพยพ (egress components)
- 1) พื้นผิวทางเดินสำหรับการอพยพจะต้องออกแบบให้เรียบและใช้วัสดุกันลื่น
 - 2) ในกรณีที่ใช้พื้นของทางวิ่งเป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางกรอพยพ จะต้องมีการปรับระดับ ไม่มีสิ่งกีดขวางออกแบบให้เรียบและใช้วัสดุกันลื่น
 - 3) ทางเดินที่มีความสูงจากระดับพื้น (floor or grade level) มากกว่า 760 มิลลิเมตร (30 นิ้ว)
 - (1) จะต้องจัดให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการตกทางด้านที่ไม่ติดผนังตลอดแนวทางเดิน
 - (2) จะต้องจัดให้มีราวจับด้านที่ติดผนังตลอดแนวทางเดิน
 - 4) ทางเดินที่อยู่ตรงกลางระหว่าง 2 ทางวิ่ง ไม่จำเป็นต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการตก
 - 5) ทางเดินที่อยู่ตรงกลางระหว่าง 2 ทางวิ่ง และมีความสูงจากระดับพื้นมากกว่า 1,120 มิลลิเมตร (44 นิ้ว) ไม่จำเป็นต้องมีการติดตั้งราวจับ
 - 6) ประตูสำหรับการอพยพ จะต้องเปิดออกไปตามทิศทางที่สอดคล้องกับการอพยพ
- 3.2.5 ป้ายสัญลักษณ์ การส่องสว่าง และไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน
- 1) จะต้องมีการติดตั้งป้ายเตือนพร้อมระบุอันตรายให้ชัดเจน บริเวณทางเข้า - ออกทางวิ่ง รั้วหรือเครื่องกั้นข้างทางวิ่ง
 - 2) จะต้องมีการส่องสว่างจากด้านในหรือด้านนอกป้ายทางอพยพจากทั้งทางวิ่งบนโครงสร้างยกระดับและทางวิ่งภายในอุโมงค์
 - 3) สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการอพยพ จะต้องสามารถมองเห็นได้ชัดเจนและมีการบำรุงรักษาให้พร้อมใช้งาน
 - 4) ทางวิ่งในอุโมงค์ที่ยาวกว่าความยาวขั้นต่ำของรถขนส่งทางราง 1 ขบวน
 - (1) จะต้องจัดให้มีป้ายบอกทิศทาง
 - (2) จะต้องมีการติดตั้งป้ายบอกทิศทางทุก ๆ ระยะไม่เกิน 25 เมตร ด้านใดด้านหนึ่งของทางวิ่ง หรือมองเห็นได้จากทุกตำแหน่งของเส้นทางหนีไฟ
 - (3) ป้ายบอกทิศทางจะต้องสามารถมองเห็นได้ชัดเจน
 - 5) ทางวิ่งในอุโมงค์ที่ยาวกว่า 30.5 เมตร หรือความยาวของรถขนส่งทางราง 2 ขบวน
 - (1) จะต้องมีการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างให้พื้นทางเดินสำหรับอพยพมีระดับการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 2.7 ลักซ์ ตลอดแนวทางเดิน
 - (2) ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินจะต้องมีอัตราความสม่ำเสมอของแสงสว่างตลอดพื้นทางเดินสำหรับอพยพไม่เกิน 10:1



(3) ป้ายทางอพยพ ป้ายสัญลักษณ์ที่จำเป็นอื่น ๆ และไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน จะต้องออกแบบรวมไว้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน โดยให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 70 หรือตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

(4) จะต้องมีการติดตั้งไฟฟ้าฉุกเฉินและป้ายทางอพยพแยกออกจากแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉิน

3.3 การป้องกันแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับระบบขับเคลื่อนรถไฟ

3.3.1 การแบ่งส่วนย่อยของการจ่ายไฟฟ้าชนิดสัมผัสเหนือศีรษะและระบบจ่ายไฟฟ้าที่ติดตั้งขนานไปกับรางหรือทางเฉพาะ

หน่วยงานเจ้าของโครงการ ผู้จัดการโครงสร้างพื้นฐาน และผู้ประกอบกิจการเดินรถขนส่งทางราง จะต้องจัดให้มีการแบ่งส่วนย่อยของระบบจ่ายไฟฟ้าชนิดสัมผัสเหนือศีรษะ และระบบจ่ายไฟฟ้าที่ติดตั้งขนานไปกับรางหรือทางเฉพาะ สำหรับทางวิ่งภายในอุโมงค์ที่มีความยาวมากกว่า 5 กิโลเมตร

1) ในกรณีที่ระบบอัตโนมัติสัญญาณอนุญาตให้มีรถขนส่งทางรางมากกว่า 1 ขบวนผ่านเข้าไปภายในอุโมงค์พร้อมกัน แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับระบบขับเคลื่อนรถไฟจะต้องมีการแบ่งส่วนย่อย โดยแต่ละส่วนย่อยจะต้องไม่เกิน 5 กิโลเมตร

2) จะต้องจัดให้มีการควบคุมระยะไกลและสวิตช์ของ “เขตตัดไฟ (switching section)” ของแต่ละส่วน

3) จะต้องจัดให้มีอุปกรณ์สื่อสารและอุปกรณ์ส่องสว่างที่ตำแหน่งสวิตช์ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ อย่างปลอดภัยและมีการบำรุงรักษาอุปกรณ์สวิตช์

3.3.2 การต่อลงดินของระบบจ่ายไฟฟ้าชนิดสัมผัสเหนือศีรษะ และระบบจ่ายไฟฟ้าที่ติดตั้งขนานไปกับรางหรือทางเฉพาะ

หน่วยงานเจ้าของโครงการ ผู้จัดการโครงสร้างพื้นฐาน และผู้ประกอบกิจการเดินรถขนส่งทางราง จะต้องจัดให้มีการต่อลงดินของระบบจ่ายไฟฟ้าชนิดสัมผัสเหนือศีรษะ และระบบจ่ายไฟฟ้าที่ติดตั้งขนานไปกับรางหรือทางเฉพาะ สำหรับทางวิ่งภายในอุโมงค์ที่มีความยาวมากกว่า 1 กิโลเมตร

1) จะต้องจัดให้มีการต่อลงดินที่บริเวณปากอุโมงค์

2) จะต้องจัดให้มีอุปกรณ์สื่อสารและอุปกรณ์ส่องสว่างที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการต่อลงดิน

3) ขั้นตอนและความรับผิดชอบสำหรับการต่อลงดินจะต้องถูกกำหนดขึ้นระหว่างผู้จัดการโครงสร้างพื้นฐานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามที่ได้เสนอไว้ในแผนฉุกเฉิน

3.3.3 แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับระบบขับเคลื่อนรถไฟ

สำหรับทางวิ่งภายในอุโมงค์ที่มีความยาวมากกว่า 1 กิโลเมตร แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับระบบขับเคลื่อนรถไฟ จะต้องมีการออกแบบให้เหมาะสมกับอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกที่ใช้ในการรับมือเหตุฉุกเฉิน

3.3.4 ข้อกำหนดสำหรับสายไฟที่ใช้ภายในอุโมงค์ (requirements for electrical cables in tunnels)

สำหรับทางวิ่งภายในอุโมงค์ที่มีความยาวมากกว่า 1 กิโลเมตร สายไฟที่ใช้ภายในอุโมงค์จะต้องเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติไวไฟต่ำ (low flammability) การแพร่กระจายไฟต่ำ (low fire spread) ความเป็นพิษต่ำ (low toxicity) และความหนาแน่นของควันต่ำ (low smoke density)



3.3.5 การติดตั้งแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

สำหรับทางวิ่งภายในอุโมงค์ที่มีความยาวมากกว่า 1 กิโลเมตร

1) การติดตั้งระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย เช่น การตรวจจับอัคคีภัย ไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินระบบสื่อสารฉุกเฉิน จะต้องจัดให้มีการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากความร้อนหรืออัคคีภัย

2) แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับระบบขับเคลื่อนรถไฟ จะต้องมีการออกแบบมาเพื่อให้ระบบสามารถทนต่อความเสียหายที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น การเพิ่มกระแสไฟฟ้าเมื่อมีการสลับแหล่งจ่ายอื่น ๆ เป็นต้น

3) แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำรองจะต้องสามารถใช้งานได้ในระยะเวลาที่เหมาะสมหลังจากแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าหลักเกิดขัดข้อง โดยระยะเวลาจะต้องสอดคล้องกับสถานการณ์การอพยพที่มีการระบุไว้ในแผนฉุกเฉิน

3.4 การป้องกันอัคคีภัยของทางวิ่ง

3.4.1 ระบบสื่อสารฉุกเฉิน (emergency communications system)

จะต้องจัดให้มีระบบสื่อสารฉุกเฉินสำหรับทางวิ่งภายในอุโมงค์เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 130 Chapter 10 โดยจะต้องสามารถสื่อสารไปยังศูนย์ควบคุมการเดินทางรถไฟ หรือผู้จัดการโครงสร้างพื้นฐาน

3.4.2 การตรวจจับอัคคีภัยอัตโนมัติ (automatic fire detection)

1) จะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนและควันไฟ (heat and smoke detectors) ที่บริเวณสถานีไฟฟ้าขับเคลื่อน (traction substation: TSS) และตู้อาณัติสัญญาณ (signal bungalows) และจะต้องมีการแจ้งเตือนไปยังศูนย์ควบคุมการเดินทางรถไฟ

2) จะต้องสามารถระบุที่มาของสัญญาณเตือนที่ได้รับจากอุปกรณ์ตรวจจับความร้อนและควันไฟ

3.4.3 ระบบท่อยืนและสายฉีดดับเพลิง (standpipe and hose systems)

จะต้องจัดให้มีระบบท่อยืนและสายฉีดดับเพลิงสำหรับทางวิ่งภายในอุโมงค์ โดยมีการติดตั้งการตรวจสอบ การทดสอบ และการบำรุงรักษาให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 130 section 6.4.5

3.4.4 เครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้หรือเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

จะต้องจัดให้มีเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้หรือเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ สำหรับทางวิ่งภายในอุโมงค์ โดยจำนวน ขนาด และประเภทของเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้หรือเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ รวมถึงการติดตั้งการตรวจสอบ การทดสอบ และการบำรุงรักษาให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 10

3.4.5 การระบายอากาศ (ventilation)

จะต้องจัดให้มีการระบายอากาศฉุกเฉิน (emergency ventilation) สำหรับทางวิ่งภายในอุโมงค์ โดยจะต้องมีอัตราการไหลของอากาศที่ต้องการไม่น้อยกว่าระยะเวลาที่กำหนดตามมาตรฐาน NFPA 130 chapter 7

3.4.6 ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน (emergency power)

1) จะต้องจัดให้มีระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินเมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติล้มเหลว โดยให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 110 chapter 4

2) ระบบต่อไปนี้จะต้องเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน:

(1) ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (emergency lighting)

(2) ระบบอาณัติสัญญาณ (signaling systems)

(3) ระบบสื่อสารฉุกเฉิน (emergency communications system)

(4) ศูนย์สั่งการดับเพลิง (fire command center)



4. มาตรฐานความปลอดภัยว่าด้วยการอพยพจากสถานี

มาตรฐานความปลอดภัยด้านการอพยพจากสถานี จัดทำโดยอ้างอิงจากมาตรฐาน NFPA 130 ในกรณีที่
ไม่สามารถดำเนินการตามมาตรฐานดังกล่าวได้ อนุญาตให้ใช้มาตรฐานอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับ รวมถึงมาตรฐาน
ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ทั้งนี้ จะต้องมีการประเมินความเสี่ยงในการอพยพ
พร้อมทั้งแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.1 โครงสร้างและวัสดุที่ใช้ภายในสถานี

4.1.1 สำหรับสถานีแบบปิด (enclosed station) หรือสถานีใต้ดิน หน่วยงานเจ้าของโครงการ ผู้จัดการ
โครงสร้างพื้นฐาน และผู้ประกอบการกิจการเดินรถขนส่งทางราง จะต้องจัดให้โครงสร้างและวัสดุที่ใช้เป็นไปตาม
มาตรฐานความปลอดภัยดังนี้

1) โครงสร้างภายในสถานีใต้ดินหรือสถานีแบบปิด (enclosed station) จะต้องสามารถทนไฟได้
โดยให้มีระยะเวลาเพียงพอสำหรับการช่วยเหลือตนเอง การอพยพผู้โดยสารและผู้ประจำหน้าที่ / ผู้ปฏิบัติหน้าที่
ออกจากอุโมงค์ และการรอความช่วยเหลือจากหน่วยกู้ภัยฉุกเฉิน

2) วัสดุที่ใช้สำหรับเป็นโครงสร้างผนังและเพดาน (wall and ceiling) ของสถานีใต้ดินหรือสถานี
แบบปิด (enclosed station) จะต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ (non-combustible material) และวัสดุที่ติดไฟได้จำกัด
(limited-combustible material) นอกจากนี้ จะต้องเป็นวัสดุที่มีดัชนีการลามไฟ (flame spread index)
และดัชนีการกระจายควัน (smoke development index) ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด

3) วัสดุที่ใช้สำหรับเป็นโครงสร้างพื้น (floor) ของสถานีใต้ดินหรือสถานีแบบปิด (enclosed
station) จะต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ (non-combustible material) หรือจะต้องวัสดุที่มีค่าฟลักซ์การแผ่รังสี
ความร้อนวิกฤติ (critical radiant flux) ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนด

4) พื้นที่ภายในสถานีใต้ดินหรือสถานีแบบปิด (enclosed station) จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ
พื้นที่สาธารณะ (public areas) และพื้นที่สำหรับปฏิบัติงาน (non-public areas) โดยพื้นที่สาธารณะ (public
areas) จะต้องจัดให้มีกั้นแยกจากพื้นที่สำหรับปฏิบัติงาน (non-public areas) ที่อยู่ใกล้เคียง

5) ห้องประชาสัมพันธ์ (agents' and information booths)

- จะต้องใช้วัสดุไม่ติดไฟ (non-combustible material)
- ไม่จำเป็นต้องมีผนังกันไฟหรือประตูกันไฟแยกจากพื้นที่สาธารณะ (public areas)

6) เฟอร์นิเจอร์และสิ่งอำนวยความสะดวกภายในสถานีใต้ดินหรือสถานีแบบปิด (enclosed
station) เช่น ที่นั่ง ถังขยะ ล็อกเกอร์ จะต้องใช้วัสดุไม่ติดไฟ (non-combustible material)

4.1.2 สำหรับสถานีแบบเปิด (opened station) ทั้งสถานีระดับพื้นดินและสถานียกระดับ หน่วยงาน
เจ้าของโครงการ ผู้จัดการโครงสร้างพื้นฐาน และผู้ประกอบการกิจการเดินรถขนส่งทางราง จะต้องจัดให้โครงสร้างและ
วัสดุที่ใช้ภายในสถานีเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 101 chapter 12

4.2 เส้นทางอพยพออกจากสถานี

4.2.1 ระยะเวลาในการอพยพจากชานชาลา (platform evacuation time)

ต้องจัดให้มีช่องทางอพยพที่เพียงพอในการอพยพผู้โดยสารออกจากชานชาลาของสถานีภายใน
ระยะเวลา 4 นาทีหรือน้อยกว่า ตามมาตรฐาน NFPA 130 cl 5.3.3.1 ทั้งนี้ จะมีข้อยกเว้นในการปรับเปลี่ยน



ระยะเวลาในการอพยพได้ซึ่งขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม โดยการคำนวณอัตราการปล่อยความร้อนของวัสดุ ลักษณะรูปทรงของสถานี และการติดตั้งระบบระบายอากาศฉุกเฉิน

4.2.2 ระยะเวลาในการอพยพไปยังจุดปลอดภัย (evacuation time to a point of safety)

สถานีต้องถูกออกแบบให้มีการอพยพจากจุดที่ไกลที่สุดบนชานชาลาไปยังจุดปลอดภัยภายในระยะเวลา 6 นาทีหรือน้อยกว่า ทั้งนี้ จะมีข้อยกเว้นในการปรับเปลี่ยนระยะเวลาในการอพยพได้ซึ่งขึ้นอยู่กับ การวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม โดยการคำนวณอัตราการปล่อยความร้อนของวัสดุ ลักษณะรูปทรงของสถานี และการติดตั้งระบบระบายอากาศฉุกเฉิน

4.2.3 ระยะทางเดิน (travel distance)

ระยะทางในการเดินที่ไกลที่สุดจากชานชาลาไปยังเส้นทางอพยพออกจากสถานีต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 130 cl 5.3.3.4 โดยมีระยะทางไม่เกิน 100 เมตร (325 ฟุต)

4.2.4 ชานชาลา ทางเดิน และทางลาด (platforms, corridors and ramps)

1) ชานชาลา ทางเดิน และทางลาดที่จะใช้เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางอพยพ จะต้องจัดให้มีความกว้างโดยไม่มีสิ่งกีดขวางอย่างน้อย 1,120 มิลลิเมตร (44 นิ้ว)

2) ในการคำนวณความจุชานชาลา ทางเดิน และทางลาดที่จะใช้เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางอพยพ (egress capacity) จะต้องทอนระยะความกว้าง 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว) จากขอบผนัง และ 450 มิลลิเมตร (18 นิ้ว) จากขอบชานชาลา

3) ชีตความสามารถในการอพยพสูงสุดของชานชาลา ทางเดิน และทางลาดที่จะใช้เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางอพยพ จะเท่ากับ 0.0819 คน/มิลลิเมตร-นาที (2.08 คน/นิ้ว-นาที) หรือเท่ากับการไหลผ่านในพื้นที่กว้าง 1 เมตร ในช่วงเวลา 1 นาที เท่ากับ 81.9 คน

4) ค่าความเร็วสูงสุดในการเดินบนชานชาลา ทางเดิน และทางลาดที่จะใช้เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางอพยพ จะเท่ากับ 37.7 เมตร/นาที (124 ฟุต/นาที)

5) ค่าความเร็วสูงสุดในการเดินบนชั้นออกบัตรโดยสารและพื้นที่อื่น ๆ ที่มีความหนาแน่นน้อย จะเท่ากับ 61.0 เมตร/นาที (200 ฟุต/นาที)

4.2.5 บันได และบันไดเลื่อน (stairs and escalators)

1) บันไดที่จะใช้เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางอพยพ จะต้องจัดให้มีความกว้างโดยไม่มีสิ่งกีดขวางอย่างน้อย 1,120 มิลลิเมตร (44 นิ้ว)

2) บันได และบันไดเลื่อน

(1) ความจุจะเท่ากับ 0.0555 คน/มิลลิเมตร-นาที (1.41 คน/นิ้ว-นาที)

(2) ความเร็วในการเดินจะเท่ากับ 14.6 เมตร/นาที (48 ฟุต/นาที)

4.2.6 ประตูและทางเข้า - ออก (doors and gates)

ชีตความสามารถในการอพยพของประตูและทางเข้าออกที่จะใช้เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางอพยพจะต้องมีการกำหนดคุณลักษณะและคุณสมบัติให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 130 section 5.3.7



4.2.7 ประตูอัตโนมัติ (fare barriers)

ในกรณีที่จะใช้ประตูอัตโนมัติเป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางการอพยพ จะต้องมีการกำหนดคุณลักษณะ และคุณสมบัติให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 130 section 5.3.8

4.2.8 แสงสว่างของเส้นทางการอพยพ

1) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความส่องสว่างของเส้นทางการอพยพภายในสถานี รวมถึงบันไดเลื่อนที่จะใช้ เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางการอพยพ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 101 section 7.8 รายละเอียดดังนี้

(1) แสงสว่างของเส้นทางการอพยพจะต้องมีความต่อเนื่อง มีค่าความส่องสว่างไม่น้อยกว่า เกณฑ์ขั้นต่ำ และพร้อมใช้งาน

(2) พื้นและผิวทางเดินในส่วนของทางไปสู่ทางอพยพ ทางอพยพ และทางปล่อยออก จะต้องจัดให้มีความส่องสว่างเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 101 Cl 7.8.1.3 หรือตามมาตรฐานของวิศวกรรมสถาน แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

- ต้องมีความส่องสว่างบริเวณบันไดอย่างน้อย 108 ลักซ์
- ต้องมีความส่องสว่างบริเวณพื้นและผิวทางเดินอย่างน้อย 10.8 ลักซ์
- ต้องมีความส่องสว่างบริเวณผิวทางเดินในส่วนของทางไปสู่ทางอพยพ อย่างน้อย 2.2 ลักซ์

(3) แหล่งจ่ายไฟของเส้นทางการอพยพ จะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้หลอดไฟที่ใช้ไฟจากแบตเตอรี่และหลอดหรือโคมแบบเคลื่อนย้ายได้จะต้องไม่นำมาใช้เป็นแสง สว่างหลักของเส้นทางการอพยพ แต่อนุญาตให้ใช้เป็นอุปกรณ์ส่องสว่างฉุกเฉิน

2) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (emergency lighting system) ภายในสถานี รวมถึงบันไดเลื่อนที่จะใช้เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางการอพยพ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 101 section 7.9

4.3 การป้องกันอัคคีภัย (fire protection) ภายในสถานี

สำหรับสถานีใต้ดินหรือสถานีแบบปิด (enclosed station) หน่วยงานเจ้าของโครงการ ผู้จัดการโครงสร้าง พื้นฐาน และผู้ประกอบการเดินรถขนส่งทางราง จะต้องจัดให้มีการป้องกันอัคคีภัย ตามมาตรฐาน NFPA 130 chapter 5.3 Fire Protection เพื่อความปลอดภัยในการใช้บริการของผู้โดยสารและผู้ให้บริการ โดยเฉพาะ ผู้ทุพพลภาพ ผู้สูงอายุ คนพิการ สตรีมีครรภ์ และเด็ก รวมถึงผู้ประจำหน้าที่ ผู้ปฏิบัติงานในสถานีและบน รถขนส่งทางราง ควรประกอบด้วย

- 4.3.1 ศูนย์สั่งการดับเพลิง (fire command center)
- 4.3.2 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (fire alarm systems)
- 4.3.3 ระบบสื่อสารฉุกเฉิน (emergency communications system)
- 4.3.4 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ (automatic fire suppression systems)
- 4.3.5 ระบบท่อยืนและสายสูบบดับเพลิง (standpipe and hose systems)
- 4.3.6 เครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้หรือเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (portable fire extinguishers)
- 4.3.7 การระบายอากาศ (ventilation)
- 4.3.8 ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน (emergency power)



5. มาตรฐานความปลอดภัยว่าด้วยการอพยพจากรถขนส่งทางราง

5.1 โครงสร้างและวัสดุที่ใช้ของรถขนส่งทางราง

โครงสร้างและวัสดุที่ใช้ของรถขนส่งทางรางเป็นไปตาม มขร. – R – 002 – 2564 มาตรฐานแนะนำคุณลักษณะรถขนส่งทางราง (Recommended General Standard for Rolling Stock)

5.2 การอพยพจากรถขนส่งทางราง

5.2.1 ทางออกฉุกเฉิน (emergency exit)

ทางออกฉุกเฉินให้เป็นไปตาม มขร. – R – 002 – 2564 มาตรฐานแนะนำคุณลักษณะรถขนส่งทางราง (Recommended General Standard for Rolling Stock)

5.2.2 แผนการดำเนินการภายใต้ความผิดปกติ อุบัติเหตุและสภาวะฉุกเฉิน (concept for faults, accidents and emergency situation)

แผนการดำเนินการภายใต้ความผิดปกติ อุบัติเหตุและสภาวะฉุกเฉินให้เป็นไปตาม มขร. – R – 002 – 2564 มาตรฐานแนะนำคุณลักษณะรถขนส่งทางราง (Recommended General Standard for Rolling Stock)

5.2.3 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย (safety devices)

รถขนส่งทางรางจะต้องติดตั้งอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย เป็นไปตาม มขร. – R – 002 – 2564 มาตรฐานแนะนำคุณลักษณะรถขนส่งทางราง (Recommended General Standard for Rolling Stock)

5.3 ระบบความปลอดภัยจากอัคคีภัย (fire safety)

ระบบความปลอดภัยจากอัคคีภัย เป็นไปตาม มขร. – R – 002 – 2564 มาตรฐานแนะนำคุณลักษณะรถขนส่งทางราง (Recommended General Standard for Rolling Stock)