



มาตรฐานการอพยพในสถานีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน

NFPA 130 & NFPA 101

Standard for fixed guideway transit and passenger rail systems.

Life safety code

นายพิชฎะ จันทรานุกวัฒน์

นายกสมาคมผู้ตรวจสอบอาคาร

9 กันยายน 2025 เวลา 13:30 น. ทาง CISCO WEBEX

ภาพรวม

01-04

การแนะนำ

(การบริหาร/สิ่งพิมพ์อ้างอิง/คำจำกัดความ/ทั่วไป)

05

สถานี

06

ทางรถไฟ

07

ระบบระบายอากาศฉุกเฉิน

08

ขบวนรถไฟ

09

ขั้นตอนการฉุกเฉิน

10

ระบบสื่อสารฉุกเฉิน

11

ระบบควบคุมและการสื่อสาร

12

ข้อกำหนดด้านสายไฟและ
สายเคเบิล

13

ภาคผนวก ก - ก

01-04 การแนะนำ (การบริหาร/ สิ่งพิมพ์อ้างอิง/ ลำดับความ/ ทัวไป)	05 สถานี	06 ทางรถไฟ	07 ระบบระบายอากาศสถานี	08 ขบวนรถไฟ
09 ขั้นตอนการฉุกเฉิน	10 ระบบสื่อสารฉุกเฉิน	11 ระบบควบคุม/การสื่อสาร	12 ข้อกำหนดสายไฟ/สายเคเบิล	13 ภาคผนวก

What is NFPA 130?

- NFPA 130 is a standard for fixed guideway transit and passenger rail systems
- Developed by the National Fire Protection Association (NFPA)
- Ensures life safety through systematic fire protection guidelines
- Applicable to:
 - ✓ Passenger stations (underground, elevated, at grade)
 - ✓ Railways and tunnels
 - ✓ Mass transit vehicles
 - ✓ Ventilation systems
 - ✓ Emergency procedures and communications
- Used worldwide for the safety of subways, monorails, LRT, and regular passenger rail systems



ขอบเขตและการบังคับใช้



- ใช้กับ:
 - ระบบใหม่ ส่วนขยาย และการปรับเปลี่ยนที่สำคัญ
 - ขั้นตอนฉุกเฉินในระบบที่มีอยู่
- จำเป็นสำหรับขั้นตอนการออกแบบและการก่อสร้าง
- จัดการกับส่วนประกอบของระบบความปลอดภัยจากอัคคีภัยและชีวิตในโครงสร้างพื้นฐานการขนส่งทั้งหมด
- สภาพแวดล้อมที่สามารถใช้งานได้:
 - สถานีรถไฟใต้ดินและอุโมงค์
 - แพลตฟอร์มและโครงสร้างที่ยกสูง
 - สถานีแบบปิดและแบบเปิด

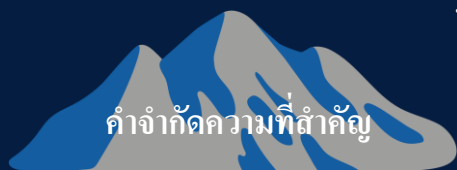


จุดประสงค์และเป้าหมาย

- วัตถุประสงค์หลัก: ปกป้องชีวิตจากไฟ ควัน และสภาวะอันตราย
- เป้าหมายด้านความปลอดภัยหลักสามประการ:
 - อพยพผู้โดยสารทั้งหมดที่ไม่เกี่ยวข้องกับเหตุเพลิงไหม้
 - บำรุงรักษาโครงสร้างและการทำงานของระบบในระหว่างและหลังเกิดเพลิงไหม้
 - สนับสนุนการปฏิบัติการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน
- ประสิทธิภาพของระบบจะต้องมีความยืดหยุ่นภายใต้สถานการณ์การออกแบบที่เกิดไฟไหม้

NFPA 130 กำหนดคำศัพท์สำคัญมากกว่า 60 คำ

- ตัวอย่างที่สำคัญได้แก่:
 - จุดปลอดภัย – สถานที่ที่ไม่มีการเกิดไฟไหม้หรือควัน
 - ทางออกหรือเส้นทางหนีไฟ – เส้นทางสู่ความปลอดภัยที่ต่อเนื่องและไม่มีสิ่งกีดขวาง
 - สภาพแวดล้อมที่ยอมรับได้ – เงื่อนไขที่สามารถอพยพได้โดยไม่เกิดการบาดเจ็บ
 - AHJ (หน่วยงานที่มีอำนาจ) – หน่วยงานที่บังคับใช้กฎเกณฑ์หรือข้อกำหนดนี้
 - คำจำกัดความอื่น ๆ เช่น ความแตกต่างระหว่าง “shall” (บังคับ) และ “should” (แนะนำ)



สิ่งพิมพ์อ้างอิง

- NFPA 130 เชื่อมโยงกับมาตรฐานอื่น ๆ :
- NFPA 72 – ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- NFPA 101 – ประมวลหลักปฏิบัติความปลอดภัยต่อชีวิต (Life Safety Code)
- ASTM E119 – ความต้านทานไฟของวัสดุ
- ASME A17.1 – ลิฟต์และบันไดเลื่อน
- เอกสาร IEEE, UL, ISO, IEC, APTA
- เอกสารอ้างอิงจะได้รับการอัปเดตเป็นระยะๆ การปฏิบัติตามจะต้องสอดคล้องกับฉบับปัจจุบัน
- ราชการอ้างอิงครอบคลุมถึง กฎหมายควบคุมอาคาร มาตรฐานการทดสอบระบบไฟฟ้าและระบบดับเพลิง



แนวคิดการออกแบบทั่วไป

การออกแบบจะต้องคำนึงถึง:

- ความต้านทานไฟของโครงสร้าง
- การแบ่งส่วนเพื่อควบคุมการแพร่กระจายของควัน/ไฟ
- การป้องกันเส้นทางหลบหนี
- อนุญาตเฉพาะวัสดุที่ไม่ติดไฟหรือติดไฟจำกัดเท่านั้น (ASTM E136/E662)
- มาตรการควบคุมของเหลวไวไฟในสถานที่ใต้ระดับพื้นดิน (เช่น ระบบระบายน้ำ บ่อน้ำทิ้ง)
- เส้นทางที่ใช้ร่วมกัน (เช่น เส้นทางขนส่งสินค้าและผู้โดยสาร) จะต้องประเมินความเสี่ยงอย่างเป็นอิสระ

เกณฑ์ประสิทธิภาพความปลอดภัยในชีวิต

ระบบขนส่งจะต้องสร้างความมั่นใจว่า:

- การอพยพภายใต้เงื่อนไขที่สามารถยอมรับได้
- ไม่ต้องพึ่งเจ้าหน้าที่ฉุกเฉินเพื่อช่วยเหลือทันที
- ความสามารถของระบบที่สำคัญต่อความปลอดภัยต่อชีวิตในการรักษาสภาพให้คนค้างอยู่ได้ที่ปลอดภัยและเป็นอิสระ
- ระบบจะต้องทำงานได้อย่างน่าเชื่อถือในสภาพแวดล้อมใต้ดิน อุโมงค์ และพื้นที่ปิด



05	06	07	08
สถานี	ทางรถไฟ	ระบบระบายอากาศลูกเงิน	ขบวนรถไฟ

09	10	11	12	13
ขั้นตอนการลูกเงิน	ระบบสื่อสารลูกเงิน	ระบบควบคุม/การสื่อสาร	ข้อกำหนดสายไฟ/สายเคเบิล	ภาคผนวก

5. สถานี

- วัตถุประสงค์: เป็นข้อกำหนดขั้นต่ำสำหรับการออกแบบ ก่อสร้าง การป้องกันอัคคีภัย ความปลอดภัยต่อชีวิต ระบบลูกเงิน และทางออก/เส้นทางหนีไฟในสถานีรถไฟฟ้ามหานคร
- ขอบเขต: ใช้กับสถานีใต้ดิน ชกระดับ และสถานีระดับพื้นดิน
- ครอบคลุม:
 - การสัญจรและการอพยพของผู้โดยสาร
 - การเข้าถึงทางออกและข้อจำกัดของระยะทาง
 - ระบบไฟแสงสว่างลูกเงิน การระบายอากาศ ป้ายสัญลักษณ์ และการสื่อสาร
 - การบูรณาการกับระบบขนพาหนะและทางรถไฟ
- วัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัยของสถานี:
 - จัดให้มีสภาพที่เหมาะสมสำหรับการอพยพและการช่วยเหลือ
 - สนับสนุนการประสานงานกับศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC)
 - ลดความเสี่ยงจากไฟไหม้ ควัน ก๊าซพิษ และความร้อน
- ข้อควรพิจารณาสำคัญ:
 - รูปทรงและวัสดุของสถานี
 - ระบบป้องกันอัคคีภัยและความปลอดภัยในชีวิต
 - การจำลองความสามารถของทางออกและการไหลของผู้โดยสาร
 - การเข้าถึงและความซ้ำซ้อน



5.1 สถานี - ทั่วไป

5.1.1 การใช้บังคับ

- บทนี้ใช้กับทุกส่วนของสถานี ยกเว้นที่กำหนดเฉพาะสำหรับ "จุดจอด"
- ความสัมพันธ์กับกฎหมายท้องถิ่น:
 - NFPA 130 เป็นข้อกำหนดเพิ่มเติมจากกฎหมายอาคารท้องถิ่น
 - หาก NFPA 130 ไม่ได้กล่าวถึงหัวข้อใดให้ใช้กฎหมายท้องถิ่น
- การใช้และการครอบครอง:
 - สถานีมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการเข้าและออกของผู้โดยสาร ไม่ใช่การอยู่อาศัยเป็นเวลานาน (อยู่ในโครงสร้างสถานีในระยะเวลาที่จำเป็นเท่านั้น) [5.1.3.1]
 - การครอบครองที่ไม่ใช่ระบบขนส่งมวลชน เช่น ร้านค้า อาคารเหนือสถานี ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดควบรวมกับการใช้สถานี
 - การออกแบบสถานีต้องคำนึงถึงพนักงานที่คอยให้บริการผู้โดยสารด้วย

5.2 สถานี - การก่อสร้าง

5.2.1 มาตรการป้องกันระหว่างการก่อสร้าง

- ปฏิบัติตาม NFPA 241 สำหรับการป้องกันอัคคีภัยในระหว่างการก่อสร้าง
- ท่อขึ้นที่สามารถรองรับ fire load สูงสุดได้ ต้องอยู่ภายในระยะ 61 เมตรจากจุดที่ไกลที่สุด
- ต้องได้รับการอนุมัติให้มีการไหลและแรงดันที่เพียงพอ
- พื้นที่ก่อสร้างต้องมีแสงสว่างขั้นต่ำ 2.7 ลักซ์

5.2.2 มาตรการป้องกันระหว่างการก่อสร้าง

- การก่อสร้างสถานีต้องปฏิบัติตาม NFPA 220 และตารางที่ 5.2.2.1 (หน้าถัดไป)
- ประเภทการก่อสร้างทางเลือกอื่น ต้องได้รับการอนุญาตพร้อมการวิเคราะห์อันตรายจากเพลิงไหม้ก่อน

5.2 สถานี - การก่อสร้าง (ต่อ)

Table 5.2.2.1 Minimum Construction Requirements for New Station Structures	
Station Configuration	Construction Type†
Stations erected entirely above grade and in a separate building:	
Open stations	Type II (000)
Enclosed station*	Type II (111)
Stations erected entirely or partially below grade:	
Open abovegrade portions of belowgrade structures*	Type II (111)
Belowgrade portions of structures	Type II (222)
Belowgrade structures with occupant loads exceeding 1000	Type I (332)
*Roofs not supporting an occupancy above are not required to have a fire resistance rating. †Construction types are in accordance with NFPA 220.	



5.2 สถานี - การก่อสร้าง (ต่อ)

5.2.3 การรูกำลังจากของเหลวไวไฟ

- ต้องมีการป้องกันการหกรั่วไหลโดยอุบัติเหตุจากของเหลวไวไฟและของเหลวที่ติดไฟได้ ไหลลงชั้นใต้ระดับดิน

5.2.4 การแบ่งส่วนอาคาร (Fire Compartment)

- การเชื่อมต่อระหว่างชั้นในสถานี ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้
 - (1) บันไดและบันไดเลื่อนที่ผู้โดยสารใช้ ไม่จำเป็นต้องแยกกันด้วยผนังทนไฟ
 - (2) พื้นที่สาธารณะในแต่ละชั้นของสถานีแบบเปิด สามารถเชื่อมต่อกันได้
 - (3) พื้นที่สาธารณะในแต่ละชั้นของสถานีแบบปิด สามารถเชื่อมต่อกันได้ หากไม่จำเป็นต้องแยกกันด้วยผนังทนไฟเพื่อความคลุม ล้วนหรือ

วัตถุประสงค์การป้องกันอีกสิ่งอื่น ๆ

- พื้นที่สาธารณะและพื้นที่ที่ไม่ใช่สาธารณะ ต้องแยกกันด้วยผนังทนไฟ
- อัตราการทนไฟของการกันแยกพื้นที่ระหว่างพื้นที่สนับสนุน ต้องเป็นไปตามที่กำหนดโดย NFPA 101
- ห้องเจ้าหน้าที่หรือห้องขายตั๋วในพื้นที่สาธารณะ ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้
 - (1) ต้องสร้างด้วยวัสดุที่ไม่ติดไฟ
 - (2) หากใช้เป็นเพียงห้องเจ้าหน้าที่และห้องขายตั๋ว ไม่จำเป็นต้องกันแยกจากพื้นที่สาธารณะของสถานีด้วยผนังทนไฟ
- พื้นที่ใช้งานของระบบขนส่งมวลชนกับพื้นที่ที่ไม่ใช่ของระบบฯ ต้องกันแยกกันด้วยผนังทนไฟ



5.2 สถานี - การก่อสร้าง (ต่อ)

5.2.5 ข้อกำหนดการตกแต่งภายใน

- วัสดุผนังและเพดาน (สถานีปิด) ต้องไม่ติดไฟ (ตามข้อ 4.6) หรือ ติดไฟได้จำกัด (ตาม 4.6.2) หรือผ่านการทดสอบ NFPA 286 เต็มรูปแบบด้วยเกณฑ์ ดังนี้:

- ไม่ลามไฟขึ้นฝ้าเพดานระหว่าง 40 กิโลวัตต์ (135 กิโลบีทียู/ชม.)
- ไม่มีเปลวไฟลามไปถึงส่วนปลายด้านนอกของตัวอย่างบนผนังหรือเพดานใดๆ
- ไม่มีกระแสไฟโอเวอร์ (ตามที่อธิบายไว้ใน NFPA 286)
- การปล่อยความร้อนสูงสุด ≤ 800 กิโลวัตต์
- การปล่อยควันรวม $\leq 1,000$ ตร.ม.



หรืออีกวิธีหนึ่ง ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E84 หรือ UL 723:

- दरชนีการลามไฟ ≤ 25 และ दरชนีการกระจายควัน ≤ 450
- ห้ามใช้วัสดุผนังภายในและเพดาน (ยกเว้น เมื่อทดสอบผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด NFPA 286)
 - ฉนวนพลาสติกโฟม / วัสดุหุ้มสิ่งทอ / เทอร์โมพลาสติกแข็ง (HDPE, โพลีคาร์บอนเนต, โพลีไทรคาร์บอน ฯลฯ)
- วัสดุตกแต่งพื้นภายในสถานีที่เป็นพื้นที่ปิด ต้องไม่ติดไฟหรือต้องมีพลังการแผ่รังสีวิกฤตไม่น้อยกว่า 8 kW/m^2 เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E648
- การตกแต่งภายในสถานีแบบเปิดต้องเป็นไปตาม NFPA 101 บทที่ 12 (ASTM E84 ระดับ Class A and Class I)



5.2 สถานี - การก่อสร้าง (ต่อ)

5.2.6 ฉนวน

- ฉนวนที่ติดไฟได้ในพื้นที่สัญจรสาธารณะ ต้องได้รับการป้องกันหรือปิดด้วยฉนวนกันความร้อนที่เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 275, แผ่นยับยั้งหนา 12.7 มม. หรือ คอนกรีตหนา 12.7 มม.

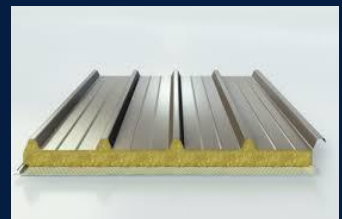


- ช่องทะลุในฉนวนกันความร้อนต้องมีการอุดกันไฟ (ASTM E814)

- ฉนวนท่อหรือท่อลมต้องได้รับการรับรองและติดฉลากตาม:

- दरชนีการลามไฟ ≤ 25 และ दरชนีการกระจายควัน ≤ 450

- โฟมฉนวนที่ใช้สเปรย์บนฝ้าต้องได้รับการปกป้องหรือปิดด้วยวัสดุคลุมหรือปิดผิวที่ได้รับการรับรอง



5.2 สถานี - การก่อสร้าง (ต่อ)

5.2.7 เฟอรันิเจอร์และสิ่งของที่ติดไฟได้

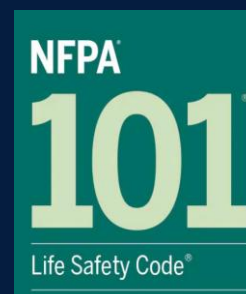
- เฟอรันิเจอร์หรือสิ่งของที่ติดไฟได้ ต้องได้รับการประเมินด้วยการวิเคราะห์อันตรายจากไฟ
- ถึงขยะถาวรต้องทำจากวัสดุที่ไม่ติดไฟ
- เฟอรันิเจอร์ที่นั่งต้องเป็นไปตามข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้:
 1. ต้องไม่ติดไฟ หรือ
 2. ต้องมีการปล่อยความร้อนจำกัดตาม ASTM E1537:
 - อัตราสูงสุดสำหรับที่นั่งเดี่ยว ≤ 80 กิโลวัตต์
 - พลังงานรวม ≤ 25 เมกะจูล ใน 10 นาทีแรก
- ล็อกเกอร์ต้องทำจากวัสดุที่ไม่ติดไฟ



5.3 สถานี - ทางออกฉุกเฉิน

5.3.1 ทั่วไป

- ทางออกฉุกเฉินสำหรับสถานีต้องเป็นไปตามบทที่ 7 และ 12 ของ NFPA 101 โดยมีการปรับเปลี่ยนตามข้อกำหนด NFPA 130 [5.3.1.1]
- พื้นฐานการออกแบบทางออกฉุกเฉิน ต้องคำนึงถึงสภาวะการอพยพฉุกเฉิน โดยพิจารณา:
 - การอพยพจากขบวนรถไฟและ
 - การอพยพผู้โดยสารในสถานีไปยังจุดปลอดภัย
- สำหรับจุดจุดการออกแบบทางออกฉุกเฉิน ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดท้องถิ่น:
 - ทางออกจากพื้นที่ชานชาลาต้องเป็นไปตามกฎหมายอาคารท้องถิ่น
 - ต้องมีราวกันตกสำหรับพื้นที่ยกสูง (ยกเว้นพื้นที่ที่อยู่ติดกับรางรถไฟ) ตามข้อกำหนดท้องถิ่น



5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.2 จำนวนผู้โดยสารหรือคนที่อยู่ในสถานี

- จำนวนผู้โดยสารในสถานีคำนวณจากการเข้าพร้อมกันของขบวนรถไฟในทุกขบวนตามทิศทางจราจรปกติรวมถึงจำนวนผู้โดยสารที่รอขึ้นรถไฟพร้อมกัน
 - แต่ละขบวนขบวนพิจารณาเพียงขบวนรถไฟเดียวในแต่ละครั้ง
 - ใช้ข้อมูลจำนวนผู้โดยสารสูงสุด (การคาดการณ์การออกแบบหรือข้อมูลปฏิบัติการล่าสุด)
- ตัวเลขจำนวนผู้โดยสารสูงสุดสำหรับสถานีต้องพิจารณากิจกรรมที่ทำให้เกิดจำนวนผู้โดยสารสูงขึ้น ที่อาจไม่รวมอยู่ในจำนวนผู้โดยสารช่วงเวลาเร่งด่วนปกติ
- สถานีหลายชั้นหรือหลายขบวนขบวน
 - จำนวนผู้โดยสารสูงสุดสำหรับแต่ละขบวนขบวนต้องพิจารณาแยกกันเพื่อกำหนดขนาดทางหนีไฟจากขบวนขบวนนั้น
 - ต้องพิจารณาขีดความสามารถในการอพยพพร้อมกันสำหรับเส้นทางหนีไฟทั้งหมดที่ผ่านแต่ละชั้นของสถานีนั้น
- พื้นที่อื่น ๆ ในสถานี - พื้นที่ที่มีบุคคลที่ไม่ใช่ผู้โดยสารหรืออาจเป็นเจ้าหน้าที่:
 - ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ NFPA 101
 - ให้นำมารวมในการคำนวณขนาดเส้นทางหนีไฟ เว้นแต่จะมีเส้นทางหนีไฟแยกต่างหาก

5.3 สถานี - ทางออกฉุกเฉิน (ต่อ)

- การคำนวณจำนวนผู้โดยสารบนขบวนขบวน:
 - จำนวนผู้โดยสารบนขบวนขบวนต้องเป็นผลรวมของจำนวนผู้โดยสารที่ไหลเข้าสู่ขบวนขบวนและจำนวนผู้โดยสารบนขบวนรถไฟสำหรับแต่ละรางที่ขบวนขบวนนั้นให้บริการ

จำนวนผู้โดยสารบนขบวนขบวน = จำนวนผู้โดยสารที่ไหลเข้าสู่ขบวนขบวน + จำนวนผู้โดยสารบนขบวนรถไฟ
 - จำนวนผู้โดยสารที่เข้าสู่ขบวนขบวนสำหรับแต่ละราง จะต้องเป็นจำนวนผู้โดยสารที่เข้าสู่ขบวนขบวนต่อช่วงเวลาหัวขบวนรถไฟ โดยคูณปัจจัยเพื่อคำนึงถึงการหยุดชะงักของการให้บริการและเวลาตอบสนองของระบบ
 - หากขบวนขบวนให้บริการมากกว่าหนึ่งสายบนรางเดียวกัน การคำนวณจำนวนผู้โดยสารที่เข้าสู่ขบวนขบวน จะต้องพิจารณาผลรวมของผู้โดยสารที่สะสมจากแต่ละสายที่ให้บริการ
 - จำนวนผู้โดยสารบนขบวนรถไฟที่คำนวณได้สำหรับแต่ละราง จะต้องเป็นจำนวนผู้โดยสารบนขบวนรถไฟต่อช่วงเวลาหัวขบวนรถไฟ โดยคูณปัจจัยเพื่อคำนึงถึงการหยุดชะงักของการให้บริการและเวลาตอบสนองของระบบ
 - จำนวนผู้โดยสารบนขบวนรถไฟในแต่ละราง จะต้องเป็นค่าที่น้อยกว่า ระหว่างจำนวนผู้โดยสารบนขบวนรถไฟที่คำนวณได้ตามเกณฑ์ข้างต้น หรือความสามารถของทางออกสูงสุดของผู้โดยสารสำหรับขบวนรถไฟที่ให้บริการบนรางนั้นในช่วงเวลาสูงสุด

5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.3 ความสามารถของทางออกและตำแหน่งของทางหนีไฟ

- ต้องสามารถอพยพจำนวนผู้โดยสารบนขบวนขาลาออกจากขบวนขาลาสถานีภายใน 4 นาที
- การอพยพจากจุดที่ไกลที่สุดบนขบวนขาลาไปยังจุดปลอดภัยภายใน 6 นาที
- โถงทางเดินที่ได้รับการป้องกันจากผลกระทบของไฟไหม้ที่ขบวนขาลาโดยระยะทาง รูปทรง การกั้นแยก ระบบระบายอากาศฉุกเฉินที่ออกแบบตามบทที่ 7 หรือการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมที่เหมาะสม โดยโถงทางเดินนั้น ต้องได้รับอนุญาตให้กำหนดเป็นจุดปลอดภัย
- ระยะทางสัญจร (travel distance) สูงสุดบนขบวนขาลาไปยังตำแหน่งทางหนีไฟ ต้องมีระยะทางไม่เกิน 100 เมตร
- ระยะทางบังคับ (common path of travel) จากแต่ละด้านของขบวนขาลา ต้องไม่เกิน 25 เมตร หรือความยาวของผู้รถไฟหนึ่งตู้ แล้วแต่ระยะใดจะมากกว่า

5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.3 ซัดความสามารถของเส้นทางหนีไฟและตำแหน่งของทางหนีไฟ

- แต่ละขบวนขาลาสถานีต้องมีเส้นทางหนีไฟอย่างน้อยสองเส้นทางซึ่งอยู่ห่างกันและเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้:
 - ให้เส้นทางสัญจรสาธารณะ (เช่น โถงทางเดินหรือชั้นลอย) มีความสามารถในการอพยพได้มากกว่า 50%
 - ทางหนีไฟหรือบันไดหนีไฟจากขบวนขาลาแยกกัน อนุญาตให้มาบรรจบรวมกันได้
 - เมื่อเส้นทางหนีไฟจากขบวนขาลาแยกมาบรรจบกัน ซัดความสามารถของเส้นทางหนีไฟหลังจากจุดบรรจบต้องเพียงพอที่จะรักษาเวลาการอพยพที่กำหนดจากขบวนขาลาที่เกิดเหตุ
- การวิเคราะห์ทางวิศวกรรม: การปรับเปลี่ยนเวลาอพยพและระยะทางเดินต้องได้รับอนุญาตเมื่อมีการพิสูจน์โดยการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมที่ประเมินปัจจัยที่มีผลต่อเวลาอพยพและความสามารถในการอยู่รอดเช่น อัตราการปล่อยความร้อนของวัสดุ รูปทรงของสถานี ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบระบายอากาศฉุกเฉิน

5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.4 ขนขาลา ทางเดิน และทางลาด

- ความกว้างสุทธิขั้นต่ำ 1120 มม. ซึ่งใช้กับขนขาลา ทางเดิน และทางลาดทั้งหมดที่ใช้เป็นทางหนีไฟ [5.3.4.1]
- การคำนวณขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟที่มีอยู่บนขนขาลา ทางเดิน และทางลาด:
 - ต้องหัก 300 มม. ที่ผนังด้านข้างแต่ละด้าน
 - ต้องหัก 450 มม. ที่ขอบขนขาลาที่เปิดโล่งสู่ทางรถไฟ
- ต้องคำนวณขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟสูงสุดที่ 0.0819 คน/มม.·นาที
- ต้องคำนวณความเร็วการเดินบนเส้นทางหนีไฟสูงสุดที่ 37.7 ม./นาที
- โถงทางเดินและพื้นที่ความหนาแน่นต่ำให้คำนวณความเร็วการเดินที่ 61.0 ม./นาที

5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.5 บันไดและบันไดเลื่อน

- บันได/บันไดเลื่อนที่ไม่ปิดล้อม ต้องได้รับอนุญาตให้นับรวมในขีดความสามารถของทางหนีไฟ
- ความกว้างขั้นต่ำของบันได = 1120 มม.
- ต้องคำนวณขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟและความเร็วในการเดินสำหรับบันไดและบันไดเลื่อนโดย:
 - ขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟ: 0.0555 คน/มม.·นาที
 - ความเร็วในการเดิน (ระยะแนวตั้ง): 14.6 ม./นาที

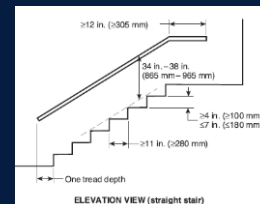
5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.5 บันไดและบันไดเลื่อน

- โดยปกติ บันไดเลื่อนสามารถนับรวมได้ไม่เกิน 50% ของขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟในแต่ละชั้น

ยกเว้นขอมให้สามารถเกิน 50% ได้ หากเข้าเงื่อนไขดังนี้:

- บันไดเลื่อนสามารถหยุดจากระยะไกลได้อย่างปลอดภัย
 - บันไดเป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางหนีไฟในแต่ละชั้น
 - มีทางออกหรือบันไดหนีไฟที่ปิดล้อมอย่างน้อยหนึ่งทางจากแต่ละชานชาลาไปยังทางสาธารณะ
- สมมติฐานเชิงอนุรักษ์ในการคำนวณขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟ:
 - ต้องสมมติว่าบันไดเลื่อนหนึ่งตัวต่อชั้นไม่สามารถใช้งานได้
 - บันไดเลื่อนที่เลือกให้ไม่สามารถใช้งานได้ต้องเป็นตัวที่มีผลกระทบต่อการหนีไฟมากที่สุด



5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.5 บันไดและบันไดเลื่อน (ต่อ)

- อนุญาตให้ใช้บันไดเลื่อนเป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางหนีไฟในสถานีได้ตามเงื่อนไขดังนี้:
 - ต้องสร้างจากวัสดุที่ไม่ติดไฟ
 - บันไดเลื่อนที่วิ่งในทิศทางของทางหนีไฟต้องให้เดินเครื่องต่อไปได้
 - บันไดเลื่อนที่วิ่งสวนทางกับทิศทางหนีไฟ ต้องสามารถหยุดได้โดยมีเงื่อนไขดังนี้:
 - หยุดด้วยตนเองที่ตัวบันไดเลื่อน
 - หยุดจากระยะไกลด้วยอุปกรณ์หยุดด้วยมือที่ตำแหน่งห่างไกลหรือเป็นส่วนหนึ่งของแผนการอพยพที่วางแผนไว้ล่วงหน้า

5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.5 บันไดและบันไดเลื่อน (ต่อ)

- การหยุดจากระยะไกลต้องเป็นไปตามข้อกำหนด:
 - มีสัญญาณเสียงหรือคำเตือนล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วินาที
 - ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมที่จำเป็นเพื่อชะลอความเร็วอย่างมีการควบคุม และการหยุดต้องล่าช้าอย่างน้อย 5 วินาที ก่อนเริ่มชะลอความเร็ว และอัตราการชะลอความเร็วต้องไม่เกิน 0.052 เมตร/วินาที²
- สัญญาณเสียงหรือข้อความเตือนต้อง:
 - ≥ 15 dBA เหนือระดับเสียงรบกวนโดยรอบ
 - ต้องไม่เหมือนกับสัญญาณเตือนไฟไหม้
 - ต้องได้ยินและเข้าใจได้ตลอดความยาวของบันไดเลื่อน
- บันไดเลื่อนที่มีหรือไม่มีชานพักระหว่างทางจะถือว่ายอมรับได้ในฐานะเป็นทางหนีไฟ
- บันไดเลื่อนที่ติดตั้งภายนอกอาคาร จะต้องมีแผ่นรองพื้นและแผ่นพื้นทางขึ้น-ลงที่กันลื่น
- บันไดเลื่อนที่หยุดอยู่ ยอมให้เริ่มเดินในทิศทางของทางหนีไฟได้ตามข้อกำหนดสำหรับการหยุดบันไดเลื่อนที่ระบุไว้ โดยมีเงื่อนไขว่าบันไดเลื่อนสามารถเริ่มเดินใหม่ได้ในสภาพที่มีผู้โดยสารเต็มๆ และต้องมีการแจ้งเตือนผู้โดยสาร

5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.6 ลิฟต์

- ข้อกำหนดทั่วไป – ลิฟต์อาจนับรวมเป็นส่วนหนึ่งของขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟได้ หากเป็นไปตามข้อกำหนดทั้งหมด ดังนี้
- ข้อกำหนดด้านขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟสำหรับลิฟต์:
 - ลิฟต์ต้องไม่นับรวมเกิน 50% ของขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟที่ต้องการ
 - ต้องมีลิฟต์อย่างน้อย 1 ชุดต้องสมมติให้กำลังซ่อมบำรุง และอีก 1 ตัวต้องสำรองไว้สำหรับการปฏิบัติงานดับเพลิง
 - ขีดความสามารถของการหนีไฟด้วยลิฟต์ ให้คำนวณจากจำนวนผู้โดยสารที่ใช้ใน 30 นาทีตามความสามารถของลิฟต์
- ข้อกำหนดพื้นที่ที่รอ:
 - การเข้าถึงลิฟต์ต้องผ่าน โถงลิฟต์ที่รอคอยลิฟต์ได้:
 - ต้องแยกด้วยผนังทนไฟและควัน (≥ 1 ชั่วโมงหรือตามระยะเวลาการอพยพออกจากสถานี)
 - ต้องสามารถเข้าถึงบันไดได้อย่างน้อย 1 แห่ง
 - ขนาดโถงต้องไม่น้อยกว่า: 1 คนต่อ 0.46 ตร.ม.
 - ไม่ต้องนับรวมพื้นที่ชานชาลาไม่น้อยกว่า 460 มม. ถึงทางรถไฟ
 - โถงลิฟต์ต้องมีระบบอัดอากาศให้มีความดันอากาศไม่น้อยกว่า 25 Pa เมื่อระบบควบคุมควันทำงาน
 - ต้องมีสัญญาณเตือนด้วยเสียง และระบบสื่อสารสองทาง (โทรศัพท์) ระหว่างศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC)

5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

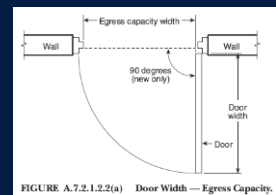
5.3.6 ลิฟต์ (ต่อ)

- คุณลักษณะของระบบลิฟต์:
 - ปล่องลิฟต์ ต้องเป็นผนังทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
 - ต้องป้องกันการรั่วซึมหรือไหลของน้ำเข้าปล่องลิฟต์
 - ลิฟต์สูงสุด 2 ชุดต่อปล่องทางหนีไฟ
 - ห้องเครื่อง ต้องแยกจากพื้นที่อื่น ๆ ด้วยผนังทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
 - ต้องเชื่อมต่อหรือรับไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน
 - ในกรณีฉุกเฉิน ลิฟต์ต้องตั้งโปรแกรมให้เรียกกลับอัตโนมัติไปยังชั้นที่เกิดเหตุและทำหน้าที่เป็นจุดปลอดภัย

5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.7 ประตู, ประตูรั้ว และช่องทางออกฉุกเฉิน

- จิตความสามารถของการหนีไฟผ่านช่องทางเดินหรือประตู ต้องคำนวณตามเงื่อนไข ดังนี้:
 - 60 คนต่อนาที สำหรับประตูบานเดียวหรือประตูรั้ว
 - 0.0819 คนต่อมิลลิเมตร-นาที สำหรับประตูและประตูรั้วหลายบานที่ไม่มีเสากลาง (วัดจากความกว้างเมื่อเปิดออก)
- ประตูรั้วต้องปฏิบัติตามกฎการออกแบบเช่นเดียวกับประตู



5.3.8 เครื่องกันค่าโดยสาร

- เครื่องกันค่าโดยสาร อนุญาตให้ติดตั้งบนเส้นทางหนีไฟเพื่อให้บริการภายในสถานีได้
- เครื่องกันค่าโดยสารบนเส้นทางหนีไฟ ต้องออกแบบให้ปลดล็อก เพื่อให้สามารถเดินทางออกได้โดยไม่ขัดขวางทิศทางการอพยพภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้ทั้งหมด:
 - เมื่อไฟฟ้าดับหรือเกิดความผิดปกติของระบบกราวด์
 - มีการเปิดสัญญาณเตือนภัยจากระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของสถานี
 - เมื่อออกจากสวิตช์ฉุกเฉินด้วยคนที่ตั้งในจุดที่มีเจ้าหน้าที่ประจำตลอดเวลาในสถานีหรือศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC)

5.3 สถานี - ทางออกฉุกเฉิน (ต่อ)

5.3.8 อุปสรรคค่าโดยสาร (ต่อ)

- หากเครื่องกั้นค่าโดยสารที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ข้างต้น เครื่องกั้นต้องสามารถเปิดได้ด้วยแรงหลัก ≤ 66 นิวตัน
- เครื่องกั้นค่าโดยสารแบบประตู ต้องมีคุณลักษณะดังนี้:
 - ระยะห่างขั้นต่ำ 455 มม. ใต้ความสูง 1.0 ม.
 - ระยะห่างขั้นต่ำ 530 มม. เหนือความสูงนั้น
 - ให้มีขีดความสามารถในการหนีไฟได้เท่ากับ 50 คน/นาที ต่อเครื่อง
- อุปสรรคค่าโดยสารแบบประตูหมุน:
 - ต้องเป็นไปตาม NFPA 101
 - อนุญาตให้ใช้แบบหมุนตกลงหรือแบบหมุนได้หาก:
 - แบบหมุนตกลงให้สามารถหนีไฟได้ = 50 คน/นาที
 - แบบประตูหมุนอิสระให้สามารถหนีไฟได้ = 25 คน/นาที แต่ต้องไม่เกิน 50% ของความสามารถในการอพยพรวมที่ต้องการ
- เครื่องกั้นค่าโดยสารต้องออกแบบให้เมื่อทำงานผิดพลาดจะไม่ขัดขวางการเคลื่อนที่ของผู้โดยสารในทิศทางการอพยพฉุกเฉิน

5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.9 ทางหนีไฟแนวนราบ (Horizontal Exit)

- อนุญาตได้สูงสุดถึง 100% ของจำนวนทางออกและขีดความสามารถของเส้นทางหนีไฟการอพยพที่ต้องการ หากไม่เกิน 50% อยู่ในอาคารเดียวกัน
- ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 101

5.3.10 ข้อกำหนดขอบขนานขาลา

- ไม่จำเป็นต้องมีราวกันตกตามด้านทางรถไฟของขนานขาลา
- อนุญาตให้ใช้ประตูกันขอบขนานขาลา (PSD) หากเป็นไปตามเกณฑ์ทั้งหมดดังนี้:
 - การออกแบบต้องอนุญาตให้อพยพฉุกเฉินจากขบวนรถไฟไปยังขนานขาลาได้ ไม่ว่าขบวนรถไฟจะหยุดที่ตำแหน่งใด
 - ประตูต้องสามารถเปิดออกได้เมื่อใช้แรงไม่เกิน 133 นิวตัน เพื่อให้บานประตูเคลื่อนที่จากด้านขบวนรถไฟ
 - ประตูต้องออกแบบให้ทนต่อแรงดันบวกและลบที่เกิดจากขบวนรถไฟที่วิ่งผ่านหรือการทำงานของระบบระบายอากาศฉุกเฉิน

5.3 สถานี - ทางหนีไฟ (ต่อ)

5.3.11 แสงสว่างบนเส้นทางหนีไฟ

- แสงสว่างปกติและแสงสว่างฉุกเฉินบนเส้นทางหนีไฟในสถานี รวมถึงบันไดเลื่อนที่ถือเป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางหนีไฟ ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด 7.8 และ 7.9 ของ NFPA 101
- แสงสว่างสำหรับบันไดและบันไดเลื่อน ต้องเน้นออกแบบให้การส่องสว่างที่ขึ้นบนสุดและชั้นล่างสุด รวมถึงชานพัก
- กรณีเป็นหลอดไฟที่ส่องสว่างโครงและร่องที่ขึ้นบันไดเลื่อน หลอดไฟดังกล่าวต้องเชื่อมต่อกับวงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน

5.4 สถานี - การป้องกันอัคคีภัย

5.4.1 ศูนย์สั่งการดับเพลิง (Fire Command Center)

- สถานีที่ปิดล้อมต้องมีจุดสั่งการที่กำหนดไว้เพื่อเฝ้าระวังและควบคุม โดยมีระบบต่างๆ ดังนี้:
 - ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ / ระบบสื่อสาร / ระบบฉุกเฉินอื่น ๆ

5.4.2 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐาน NFPA 72 เมื่อ:
 - ต้องมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติ
 - ต้องมีระบบท่ออื่นสำหรับส่งน้ำดับเพลิง
 - ต้องมีระบบสื่อสารฉุกเฉิน

5.4 สถานี - การป้องกันอัคคีภัย

5.4.1 ศูนย์สั่งการดับเพลิง (ต่อ)

- ต้องติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติในสถานีที่ปิดล้อมและพื้นที่ปิดล้อมของสถานีเปิด โดยยกเว้นในโซนสาธารณะที่ใช้สัญจร / ทางรถไฟ / พื้นที่ที่มีการป้องกันด้วยระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่ทำงานแล้วส่งสัญญาณไปยังระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้
- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องทำงานเมื่อมีสัญญาณจาก:
 - ✓ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือที่ส่งมาจาก OCC หรือที่สถานี หรือ
 - ✓ ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ หรือ
 - ✓ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติ
- แผนแสดงผลการแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่ควบคุมเหตุสามารถเข้าถึงได้
- สัญญาณจากระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องถูกส่งไปยังศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC)
- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องมีการตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษา ตามมาตรฐาน NFPA 72

5.4 สถานี - การป้องกันอัคคีภัย (ต่อ)

5.4.3 ระบบสื่อสารฉุกเฉิน - อ้างอิงในบทที่ 10

5.4.4 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

- ต้องติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติในทุกพื้นที่ของสถานี ยกเว้น พื้นที่สัญจรสาธารณะและทางรถไฟภายในสถานี
- สถานีแบบเปิดที่อยู่ห่างจากการเข้าถึงพื้นที่สาธารณะ อาจยกเว้นการติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงได้
- ระบบต้องออกแบบและติดตั้งตามมาตรฐาน NFPA 13
- ต้องติดตั้งสวิตช์ตรวจการไหลของน้ำจากระบบหัวกระจายน้ำและสวิตช์ตรวจการเปิด-ปิดวาล์ว
- ระบบดับเพลิงทางเลือกหากพื้นที่ใด ๆ ได้รับอนุญาต สามารถแทนหัวกระจายน้ำดับเพลิงได้
- ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ ต้องทดสอบและบำรุงรักษาทั้งหมด ตามมาตรฐาน NFPA 25

5.4 สถานี - การป้องกันอัคคีภัย (ต่อ)

5.4.5 ระบบท่ออื่นจ่ายน้ำดับเพลิงและสายฉีดน้ำ

- ในสถานีแบบปิด ต้องติดตั้งท่อส่งน้ำดับเพลิงประเภท I ตามมาตรฐาน NFPA 14
- ระบบท่อส่งน้ำดับเพลิงต้องจ่ายน้ำได้อย่างน้อย 1 ชั่วโมงที่อัตราการไหลที่ต้องการ
- ไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างทนไฟป้องกันระบบท่อ หาก:
 - เชื่อมต่อข้ามระบบหรือได้รับน้ำจากสองแหล่ง
 - วาล์วแยกระบบท่ออยู่ห่างกันไม่เกิน 245 เมตร
- หัวรับน้ำดับเพลิงต้องแสดงป้ายชัดเจนว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบหรือโซนใดในสถานี
- อนุญาตให้ใช้ระบบท่อส่งน้ำแห้งได้ หากส่งน้ำไปถึงจุดจ่ายสายฉีดทุกจุดภายใน 10 นาที และติดตั้งวาล์วระบายอากาศที่จุดสูง
- หากสถานีมีหลายชั้นขนาขาลา ต้องมีท่อเชื่อมถึงกันขนาดไม่น้อยกว่า 100 มม. เพื่อให้สามารถจ่ายน้ำจากหัวรับน้ำดับเพลิงใดก็ได้
- ระบบจ่ายน้ำดับเพลิง ต้องทดสอบและบำรุงรักษาตาม NFPA 25

5.4 สถานี - การป้องกันอัคคีภัย (ต่อ)

5.4.6 ถังดับเพลิงแบบมือถือ

- ต้องติดตั้งตามข้อกำหนดของ AHJ (จำนวน, ประเภท, ขนาด, ตำแหน่ง)
- ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 10 สำหรับการเลือก, การติดตั้ง, การตรวจสอบ, การทดสอบ และการบำรุงรักษา

5.4.7 การระบายอากาศ

- ต้องมีการระบายอากาศฉุกเฉินในสถานีที่ปิดล้อมตาม บทที่ 7 ของมาตรฐานนี้

5.4.8 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

- ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด Article 700 (NFPA 70) และ Chapter 4 (NFPA 110)
- ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินต้องแยกอิสระจากระบบไฟฟ้าปกติ และอาจรวมถึง:
 - ✓ ระบบที่เชื่อมต่อต้องรับไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, ระบบแบตเตอรี่, UPS และอื่น ๆ ตาม 700.12(A-E)
 - ✓ ต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับจ่ายไฟให้กับระบบฉุกเฉินที่เชื่อมต่อทั้งหมด
- ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินต้องจ่ายให้แก่แสงสว่างฉุกเฉิน ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบสื่อสารฉุกเฉิน ศูนย์สั่งการดับเพลิง และลิฟต์สำหรับการอพยพ
- วงจรต้องได้รับการป้องกันจากความเสียหายทางกายภาพและไฟไหม้

5.5 สถานี - การทดสอบแบบบูรณาการของระบบป้องกันอัคคีภัย

5.5.1 เมื่อมีการเชื่อมต่อหรือบูรณาการระบบป้องกันอัคคีภัยหรือระบบความปลอดภัยในชีวิตสองระบบหรือมากกว่า การทดสอบแบบบูรณาการต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 4

5.5.2 การทดสอบระบบป้องกันอัคคีภัยแบบบูรณาการ ต้องดำเนินการก่อนการให้บริการเชิงพาณิชย์



NFPA 101

องค์ประกอบของเส้นทางอพยพ



ทางไปสู่ทางออกหนีไฟ (Exit Access)

เส้นทางที่นำไปสู่ทางออกหนีไฟ ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางและใช้งานได้ตลอดเวลา



ทางออกหนีไฟ (Exit)

จุดที่แยกออกจากส่วนอื่นของอาคาร มักจะเป็นประตูหนีไฟหรือบันไดหนีไฟ ที่ได้รับการป้องกันเป็นพิเศษ



ทางปล่อยออก (Exit Discharge)

เส้นทางจากทางออกหนีไฟไปยังพื้นที่ปลอดภัยภายนอกอาคาร เช่น สนาม หรือลานสาธารณะ



ทางสาธารณะภายนอกอาคาร

พื้นที่สาธารณะที่ปลอดภัย ซึ่งผู้อพยพสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก

NFPA 101

บันไดหนีไฟและการกันแยกตามอัตราการทนไฟ

บันไดหนีไฟเป็นส่วนสำคัญที่สุดของเส้นทางอพยพที่ต้องได้รับการออกแบบและติดตั้งด้วยมาตรการความปลอดภัยสูงสุด นอกเหนือจากจำนวนบันไดชั้นค่าอัตราการทนไฟของส่วนที่ปิดล้อมบันไดหนีไฟยังเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องพิจารณาอย่างเคร่งครัด ตามจำนวนชั้นที่บันไดนั้นเชื่อมต่อ เพื่อให้สามารถรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย

1

จำนวนบันไดหนีไฟ

อาคารทุกประเภทต้องมีบันไดหนีไฟอย่างน้อย 2 แห่ง เพื่อเป็นทางเลือกในการอพยพ และลดความเสี่ยงที่ทางออกจะถูกปิดกั้นทั้งหมดในคราวเดียว บันไดแต่ละแห่งจะต้องได้รับการออกแบบให้สามารถรับน้ำหนักและรองรับการใช้งานในภาวะฉุกเฉินได้เต็มที่

2

ระยะห่างที่ปลอดภัย

บันไดหนีไฟทั้งสองแห่งต้องตั้งอยู่ห่างกันในระยะที่เพียงพอ โดยกำหนดให้ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวเส้นทแยงมุมสูงสุดของพื้นที่ชั้นนั้นๆ (อย่างน้อย 1 ใน 3 ในบางกรณีสำหรับอาคารที่มีระบบดับเพลิงอัตโนมัติผ่านการรับรอง) เพื่อป้องกันการปิดกั้นทางออกพร้อมกันจากแหล่งเพลิงไหม้เดียว

3

อัตราการทนไฟ

สำหรับบันไดที่เชื่อมต่อไม่เกิน 3 ชั้น: ส่วนที่ปิดล้อมบันไดหนีไฟ (ผนัง พื้น เพดาน) ต้องมีอัตราการทนไฟอย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้มีเวลาเพียงพอสำหรับการอพยพในอาคารขนาดเล็กหรือจำนวนชั้นไม่มาก

สำหรับบันไดที่เชื่อมต่อตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป: ส่วนที่ปิดล้อมบันไดหนีไฟ ต้องมีอัตราการทนไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมง เพื่อรองรับระยะเวลาการอพยพที่ยาวนานขึ้น และความรุนแรงของเพลิงไหม้ที่อาจสูงขึ้นในอาคารขนาดใหญ่หรืออาคารสูง

NFPA 101 วัสดุตกแต่ง

การควบคุมการติดไฟ: ในบริเวณบันไดหนีไฟและเส้นทางอพยพทั้งหมด ห้ามใช้วัสดุ

ตกแต่งที่อาจเป็นเชื้อเพลิงหรือช่วยในการลุกลามของเพลิงไหม้ โดยเฉพาะวัสดุที่

ก่อให้เกิดควันพิษจำนวนมากเมื่อเกิดการเผาไหม้ เช่น พรม ผ้าม่าน วอลล์เปเปอร์ หรือ

วัสดุบุผิวที่มีการติดไฟง่าย วัสดุที่เลือกใช้ควรมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ (Non-

combustible) หรือมีอัตราการลามไฟต่ำมากและผ่านการรับรองมาตรฐานด้านอัคคีภัย

- ควรเลือกใช้วัสดุธรรมชาติที่ไม่ติดไฟ เช่น คอนกรีต หิน เหล็ก หรือวัสดุสังเคราะห์ ที่ผ่านการทดสอบและรับรองว่ามีคุณสมบัติไม่ลามไฟ

- หากจำเป็นต้องใช้ ควรพิจารณาวัสดุที่ผ่านกรรมวิธีทำให้หน่วงไฟได้ และเป็นไป

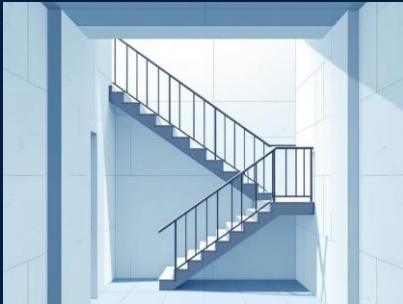
ตามมาตรฐานการทดสอบการลามไฟและควัน (Flame Spread and Smoke

Development Index) ที่กำหนด



NFPA 101

ระยะความสูงของเส้นทางอพยพ



ระยะความสูงขั้นต่ำ

- ระยะความสูงของเส้นทางอพยพมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเคลื่อนที่อย่างสะดวกและปลอดภัยของผู้ใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่สูงหรือผู้ที่ต้องเคลื่อนย้ายสิ่งของติดตัว
- ทางเดินทั่วไปภายในเส้นทางอพยพ ต้องมีระยะความสูงจากพื้นถึงเพดานหรือสิ่งกีดขวางเหนือศีรษะ ไม่ต่ำกว่า 2.285 เมตร เพื่อให้ผู้คนสามารถเดินผ่านได้อย่างไม่ติดขัดและรู้สึกปลอดภัย
- บางพื้นที่อาจมีสิ่งยื่นลงมาจากเพดาน เช่น ท่อเดินระบบ กาน หรือโคมไฟ ในกรณีเหล่านี้ระยะความสูงขั้นต่ำจากพื้นถึงส่วนที่ยื่นลงมา ต้องไม่ต่ำกว่า 2.03 เมตร เพื่อป้องกันการกระแทกศีรษะ
- บริเวณขึ้นบันได หรือทางขึ้น-ลงบันได จะต้องมีความสูงจากจุดกึ่งบันไดถึงเพดานหรือสิ่งกีดขวางเหนือบันได ไม่ต่ำกว่า 2.03 เมตร เพื่อความปลอดภัยในการก้าวขึ้น-ลง

NFPA 101

ผิวทางเดินในเส้นทางอพยพ

ผิวทางเดินในเส้นทางอพยพ มีผลโดยตรงต่อความปลอดภัยและความรวดเร็วในการเคลื่อนที่ของมวลชน โดยเฉพาะในสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจมีแสงน้อยหรือความวุ่นวาย การออกแบบและเลือกวัสดุที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญสูงสุด

1

ผิวทางเดินป้องกันการลื่น

พื้นผิวของเส้นทางอพยพทุกส่วน รวมถึงทางเดิน ทางลาด และขึ้นบันได จะต้องออกแบบให้มีคุณสมบัติป้องกันการลื่น (Slip-resistant) ตลอดทั้งเส้นทาง ไม่ว่าจะเป็นพื้นแข็งหรือเปียก เพื่อลดความเสี่ยงของการลื่นล้ม และการบาดเจ็บ ซึ่งอาจขัดขวางการอพยพและทำให้เกิดความล่าช้า วัสดุที่ใช้ควรมีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน (Coefficient of Friction) ที่เหมาะสมตามมาตรฐานความปลอดภัย

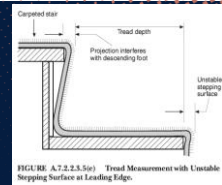
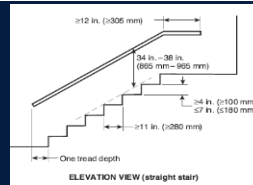
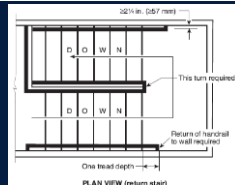
2

ผิวทางเดินที่ราบเรียบ

พื้นผิวของเส้นทางอพยพต้องมีความราบเรียบสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการสะดุดล้ม หากมีการเปลี่ยนระดับเล็กน้อยที่ไม่เกิน 13 มิลลิเมตร (ประมาณ 0.5 นิ้ว) จะต้องปรับระดับด้วยความลาดเอียงที่ไม่เกิน 1:2 (ความสูง: ระยะทาง) เพื่อให้การเดินเป็นไปอย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

NFPA 101

การเปลี่ยนระดับในเส้นทางอพยพ



การจัดการการเปลี่ยนระดับในเส้นทางอพยพ มีผลโดยตรงต่อความปลอดภัยและความรวดเร็วในการเคลื่อนที่ของมวลชน โดยเฉพาะในสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจมีแสงน้อยหรือความวุ่นวาย การออกแบบและเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญสูงสุด

3

การเปลี่ยนระดับด้วยทางลาดหรือบันได

สำหรับการเปลี่ยนระดับพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่า 13 มิลลิเมตร จะต้องออกแบบให้มีการเปลี่ยนระดับด้วยการใช้ทางลาดเอียง (Ramp) หรือบันได (Stairs) ตามมาตรฐานการออกแบบเพื่อคนพิการและผู้สูงอายุ เพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าถึงและใช้งานเส้นทางอพยพได้อย่างสะดวกและปลอดภัย

4

บันไดหนีไฟที่ปลอดภัย

บันไดหนีไฟจะต้องมีลูกนอนที่ลึกไม่น้อยกว่า 280 มิลลิเมตร เพื่อให้มีพื้นที่เพียงพอสำหรับการวางเท้าเต็มฝ่าเท้า ลดความเสี่ยงในการสะดุด และเพิ่มความมั่นคงในการเดินลงบันได ในขณะที่อพยพ หากพื้นผิวมีการเปลี่ยนระดับเกิน 760 มิลลิเมตร จะต้องมีการติดตั้งราวกันตก (Guardrail) ที่แข็งแรงและมีความสูงตามมาตรฐาน เพื่อป้องกันการตกจากที่สูงบริเวณเส้นทางอพยพและชานพักบันได

NFPA 101

ความน่าเชื่อถือของเส้นทางอพยพ

ความน่าเชื่อถือของเส้นทางอพยพ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างทางกายภาพเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการรักษาความชัดเจนและความเข้าใจในการใช้งาน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนหรืออันตรายเพิ่มเติมในภาวะฉุกเฉิน การปฏิบัติตามข้อห้ามและข้อควรระวังเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดของระบบความปลอดภัย



ห้ามตกแต่งหรือติดป้ายโฆษณา

เส้นทางอพยพทุกส่วนจะต้องปราศจากการตกแต่ง หรือป้ายโฆษณาใดๆ ที่อาจกีดขวางหรือบดบังทัศนวิสัยของเส้นทาง บ้ายบอกทางออกฉุกเฉิน สัญลักษณ์เตือน หรืออุปกรณ์ดับเพลิง รวมถึงการติดตั้งวัสดุที่ไม่จำเป็นที่อาจเพิ่มเชื้อเพลิงในกรณีเกิดเพลิงไหม้ ทุกสิ่งบนเส้นทางอพยพต้องส่งเสริมความชัดเจนและไม่สร้างความสับสน



ห้ามติดตั้งกระจกเงา

การติดตั้งกระจกเงาบนประตู หรือใกล้กับประตูทางออกฉุกเฉิน เป็นสิ่งต้องห้ามอย่างเด็ดขาด เนื่องจากอาจทำให้ผู้ใช้งานเกิดความสับสน และเข้าใจผิดคิดว่าเป็นเส้นทางที่เดินต่อเนื่อง หรือทำให้ไม่สามารถระบุตำแหน่งของทางออกที่แท้จริงได้ทันทีในสภาวะฉุกเฉินและมีควัน ซึ่งอาจนำไปสู่ความล่าช้าในการอพยพและเป็นอันตรายถึงชีวิต



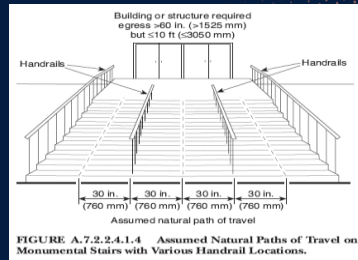
ความชัดเจนต้องมาก่อน

ทุกองค์ประกอบในเส้นทางอพยพ ตั้งแต่การออกแบบพื้นผิวไปจนถึงป้ายบอกทาง ต้องมุ่งเน้นที่ความชัดเจนและความเข้าใจง่าย เพื่อลดความสับสนและเร่งการตัดสินใจในภาวะวิกฤต การบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ และการฝึกซ้อมอพยพยังเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความคุ้นเคยและความน่าเชื่อถือให้กับผู้ใช้งาน

NFPA 101

ขีดความสามารถของเส้นทางอพยพและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

เมื่อกำหนดจำนวนผู้ใช้อาคารได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการประเมินขีดความสามารถของเส้นทางอพยพแต่ละส่วน เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถรองรับผู้ใช้อาคารทั้งหมด ได้อย่างเพียงพอและปลอดภัย



ขีดความสามารถรวมต่อชั้น

ขีดความสามารถรวมของทางออกและเส้นทางอพยพในแต่ละชั้นจะต้องมีขนาดเพียงพอที่จะรองรับจำนวนผู้ใช้อาคารทั้งหมดในชั้นนั้นๆ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ที่ผู้คนจะอพยพพร้อมกัน



แผนรองรับฉุกเฉิน

หากเส้นทางอพยพทางใดทางหนึ่งไม่สามารถใช้งานได้ (เช่น ถูกปิดกั้นหรือเสียหาย) เส้นทางที่เหลืออยู่จะต้องมีขีดความสามารถรวมกันไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของขีดความสามารถที่ต้องการทั้งหมด เพื่อรักษาโอกาสในการอพยพที่ปลอดภัย



การพิจารณาชั้นลอยและระเบียง

สำหรับชั้นลอย (Mezzanine) หรือระเบียงต่างๆ จำนวนผู้ใช้อาคารจากพื้นที่เหล่านี้จะต้องนำมารวมกับจำนวนผู้ใช้อาคารของชั้นหลักที่อยู่ด้านล่าง เพื่อคำนวณขีดความสามารถของเส้นทางอพยพรวมกัน

การประเมินขีดความสามารถนี้ช่วยให้มั่นใจว่าการออกแบบทางหนีภัยมีความยืดหยุ่นและสามารถรับมือกับสถานการณ์ที่ไม่คาดฝันได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการปกป้องชีวิตและทรัพย์สิน

NFPA 101

ตัวประกอบขีดความสามารถและการวัดความกว้าง

ตัวประกอบขีดความสามารถขีดความสามารถขององค์ประกอบต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเส้นทางอพยพจะถูกคำนวณโดยใช้ "ตัวประกอบขีดความสามารถ" ที่กำหนดไว้ในตารางซึ่งแตกต่างกันไปตามประเภทของเส้นทาง เช่น ประตู ทางเดิน บันได นอกจากนี้สำหรับบันไดที่มีความกว้างมากกว่า 1,120 มิลลิเมตร สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับได้ตามสมการ (8.2-1)

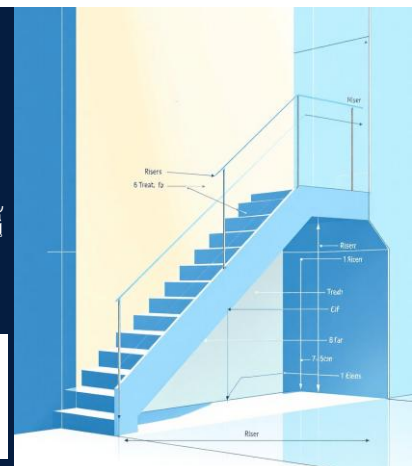
พื้นที่	บันได (มม. ต่อคน)	ส่วนประกอบแนวราบและทางลาด (มม. ต่อคน)
พื้นที่ให้บริการดูแลช่วงกลางวัน (day care)	10	5
พื้นที่ที่มีอันตรายสูง (high hazard contents)	18	10
พื้นที่อื่น ๆ	7.6	5

$$C = 146.7 + \left[\frac{W - 1100}{5.45} \right] \quad (8.2-1)$$

โดย

C = ขีดความสามารถของบันได หน่วย คน

W = ความกว้างสุทธิของบันได หน่วย มม.



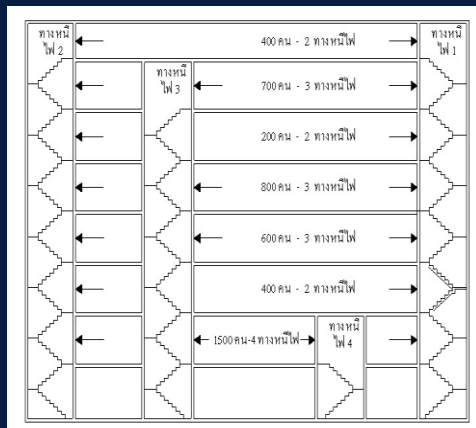
- การวัดความกว้างของเส้นทางอพยพ ความกว้างของเส้นทางอพยพต้องวัด ณ จุดที่แคบที่สุดตลอดเส้นทาง เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีจุดคอขวดที่จะขัดขวางการอพยพ

- ข้อยกเว้นสำหรับสิ่งกีดขวางเล็กน้อย หากมีส่วนยื่นเข้ามาในเส้นทางอพยพ แต่มีความสูงไม่เกิน 960 มิลลิเมตร และยื่นไม่เกิน 110 มิลลิเมตร จากแต่ละด้านของทางเดิน ไม่จำเป็นต้องนำมาหักลบในการคำนวณความกว้างสุทธิ เช่น ราวจับ

- ความกว้างขั้นต่ำที่เป็น ความกว้างขั้นต่ำของเส้นทางอพยพต้องไม่ต่ำกว่า 915 มิลลิเมตร และสำหรับสถานีรถไฟที่มีผู้โดยสารตั้งแต่ 50 คนขึ้นไป ความกว้างขั้นต่ำจะต้องไม่น้อยกว่า 1,120 มิลลิเมตร เพื่อรองรับการอพยพผู้คนจำนวนมากอย่างมีประสิทธิภาพ

NFPA 101

จำนวนเส้นทางอพยพที่จำเป็น



เส้นทางอพยพขั้นต่ำต่อชั้น

อาคารทุกชั้นจะต้องมีเส้นทางอพยพอย่างน้อย 2 ทาง เพื่อให้มีทางเลือกในการอพยพในกรณี que เส้นทางหนึ่งไม่สามารถใช้งานได้ อย่างไรก็ตาม ในบางกรณีอาจอนุญาตให้มีเพียงเส้นทางเดียวได้ หากระยะทางบังคับ (ระยะทางที่ผู้ใช้อาคารต้องเดินทางไปยังทางเลือกเส้นทางที่สอง) ไม่เกินค่าที่ระบุในตาราง (โปรดดูตารางประกอบในเอกสารอ้างอิง) ซึ่งพิจารณาจากขนาดพื้นที่และประเภทการใช้งาน



จำนวนเส้นทางอพยพตามจำนวนคน

- สำหรับจำนวนคน 501-1,000 คน: ต้องมีเส้นทางอพยพไม่น้อยกว่า 3 ทาง
- สำหรับจำนวนคนมากกว่า 1,000 คน: ต้องมีเส้นทางอพยพไม่น้อยกว่า 4 ทาง

จำนวนทางออกที่เพิ่มขึ้นตามจำนวนผู้ใช้อาคารจะช่วยให้การอพยพเป็นไปอย่างรวดเร็วและปลอดภัยยิ่งขึ้น

ระยะทางยาวสุดของระยะทางบังคับ ระยะทางตัน และระยะสัญจร

กิจกรรมการใช้	ระยะทางบังคับยาวสุด (เมตร)		ระยะทางตันยาวสุด (เมตร)		ระยะสัญจรยาวสุด (เมตร)	
	ไม่ติดตั้งหัวกระจายน้ำ	ติดตั้งหัวกระจายน้ำ	ไม่ติดตั้งหัวกระจายน้ำ	ติดตั้งหัวกระจายน้ำ	ไม่ติดตั้งหัวกระจายน้ำ	ติดตั้งหัวกระจายน้ำ
خانชาลา โถงขายตัวโดยสาร	6.1/23 ^a	6.1/23 ^a	6.1	6.1	61	76
สถานพริบดูและช่วงกลางวัน	23	30	6.1	15	46	61
ร้านค้า	23	30	6.1	15	46	76
สำนักงาน	23	30	6.1	15	61	91
โรงซ่อม หรือห้องเครื่อง						
พื้นที่ทั่วไป	15	30	15	15	61	75
คู่มือระบบไฟฟ้าเครื่องกล	15	30	15	15	91	122
ห้องที่มีเครื่องยนต์สันดาป	0	0	0	0	0	23
ห้องเก็บ						
วัดอุณหภูมิรายต่ำ	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
วัดอุณหภูมิรายปานกลาง	15	30	15	30	61	122
วัดอุณหภูมิรายสูง	0	0	0	0	23	30
อาคารจอดรถยนต์						
แบบเปิด	15	15	15	15	91	122
แบบปิด	15	15	15	15	46	61

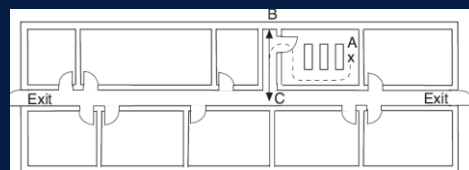
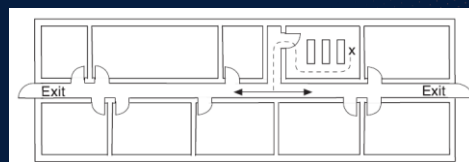
หมายเหตุ

- ก. สำหรับทางบังคับที่รองรับผู้ใช้อาคารมากกว่า 50 คน ใช้ระยะ 6.1 เมตร สำหรับทางบังคับที่รองรับผู้ใช้อาคารไม่เกิน 50 คน ใช้ระยะ 23 เมตร

NFPA 101

ตารางระยะทางยาวสุดของระยะทางบังคับ

ระยะทางตัน และระยะสัญจร

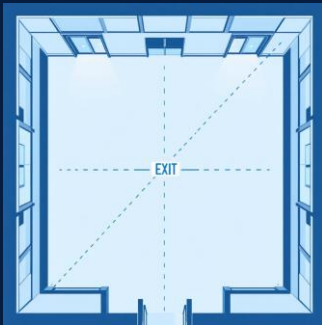


NFPA 101

การจัดวางทางออกหนีไฟเพื่อประสิทธิภาพสูงสุด



มองเห็นและเข้าถึงได้ง่ายความกว้างของทางออกหนีไฟจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่สังเกตเห็นได้ง่ายและสามารถเข้าถึงได้สะดวกจากทุกพื้นที่โดยไม่มีสิ่งกีดขวางหรือสิ่งอำพราง



ห้ามผ่านห้องไม่ปลอดภัย

- เส้นทางอพยพจะต้องไม่ผ่านห้องหรือพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ห้องครัว ห้องเก็บสารเคมี หรือพื้นที่ที่อาจเกิดเพลิงไหม้ได้ง่าย เพื่อป้องกันผู้คนต้องเผชิญกับอันตรายเพิ่มเติมระหว่างการอพยพ



ระยะห่างระหว่างทางออก/ทางหนีไฟ

- ระยะห่างระหว่างทางออก 2 ทางที่ใกล้กันที่สุด จะต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวเส้นทแยงมุมสูงสุดของพื้นที่นั้นๆ เพื่อกระจายทางออกและหลีกเลี่ยงการรวมตัวกันที่ทางออกเดียว

- ข้อยกเว้นสำหรับอาคารที่มีระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง สำหรับอาคารที่ได้รับการติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Sprinkler System) ที่ได้มาตรฐาน ระยะห่างระหว่างทางออก 2 ทาง อาจยอมให้ไม่น้อยกว่า 1 ใน 3 ของความยาวเส้นทแยงมุมสูงสุดของพื้นที่นั้น เนื่องจากระบบดับเพลิงช่วยลดความเสี่ยงและเพิ่มเวลาในการอพยพ

01-04

บทนำ
(การบริหารเชิงพื้นที่เชิงป้องกันทั่วไป)

05

สถาปัตย์

06

ทางหนีไฟ

07

ระบบระบายอากาศฉุกเฉิน

08

ขบวนรถไฟ

09

ชั้นบนฉุกเฉิน

10

ระบบสื่อสารฉุกเฉิน

11

ระบบควบคุมและสื่อสาร

12

จัดการความเสี่ยงไฟและระบบดับเพลิง

13

มาตรฐาน A - G

6. ทางรถไฟ - ทั่วไป

วัตถุประสงค์:

- เพื่อระบุข้อกำหนดด้านการป้องกันอัคคีภัย ความปลอดภัยในชีวิต และการอพยพฉุกเฉินสำหรับสภาพแวดล้อมของทางรถไฟในระบบขนส่งทางเฉพาะ และระบบรถไฟผู้โดยสารทางราง
- ขอบเขต:
เส้นทางรางหลัก / ทางรางเก็บรถชั่วคราว / รางปลายทาง (แม้จะไม่ได้ตั้งใจให้ผู้โดยสารใช้) / เส้นทางอพยพในทางรถไฟ
- เป้าหมายการออกแบบ:
เพื่อป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้โดยสารในระหว่างการปฏิบัติงานปกติ
จัดให้มีเส้นทางอพยพที่ปลอดภัยในกรณีฉุกเฉิน
โครงสร้างและวัสดุต้องจัดการอุณหภูมิของไฟและสนับสนุนการช่วยเหลือ



6.1 ทางรถไฟ - การใช้งานและข้อพิจารณาในการออกแบบระบบ

6.1.1 การใช้งาน

- ใช้กับทุกส่วนของทางรถไฟ รวมถึง รางเก็บรถไฟสำรอง และรางปลายทางที่ไม่ได้มีไว้สำหรับผู้โดยสาร
- ใช้บังคับไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ที่ผู้โดยสารสามารถเข้าถึงได้หรือไม่ก็ตามในระหว่างการใช้งานปกติ

6.1.2 การเข้าพื้นที่

- ต้องออกแบบเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้โดยสารเข้าสู่ทางรถไฟ (Trainway) ในสถานะปกติ
- หากจำเป็นต้องอพยพผู้โดยสารเข้าสู่ทางรถไฟ จะต้องมีการให้การแนะนำ เช่น ป้าย และแสงสว่าง
- ต้องติดตั้งป้ายเตือนหรือห้ามเข้าบริเวณจุดที่บุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตอาจบุกรุก

6.2 ทางรถไฟ - การก่อสร้าง (ต่อ)

6.2.4 การแบ่งส่วน (แยกจากพื้นที่ทางรถไฟ)

- พื้นที่สนับสนุนหากเป็นส่วนได้น้ำ: ต้องทนไฟ ≥ 3 ชั่วโมง
- ส่วนทางรถไฟแบบปิด: ต้องทนไฟ ≥ 2 ชั่วโมง

6.2.5 ส่วนที่ติดไฟได้

- วัสดุที่ติดไฟได้ ต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงจากไฟไหม้
- การวิเคราะห์ต้องใช้วิธีที่ผ่านการรับรอง เช่น การใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ หรือการทดสอบการติดไฟ)

6.2.6 วัสดุปูพื้นทางเดิน

- ต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟได้ หากกำหนดให้เป็นทางอพยพผู้โดยสารในทางรถไฟแบบปิด

6.2.7 แผ่นปิดหรือวัสดุป้องกันสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า

- ดัชนีการลามไฟ ≤ 25 และดัชนีการกระจายควัน ≤ 450 (ASTM E84 & NFPA 286)
- อัตราการปล่อยความร้อนสูงสุด ≤ 800 kW และปล่อยควันรวม ≤ 1000 m²

6.2.8 หมอนรองราง

- พื้นที่ปิด: ต้องใช้หมอนรองรางที่ไม่ติดไฟ
- สวิตช์/ทางข้ามกลางแจ้ง: ตัวเลือกได้แก่ หมอนรองรางไม่ติดไฟ, ไม้ที่ผ่านกรรมวิธีใส่สารหน่วงไฟ, คอมโพสิตพลาสติก (ASTM D7568) หรือไม้หุ้มคอนกรีต

6.3 ทางรถไฟ - ทางหนีไฟฉุกเฉิน

6.3.1 ตำแหน่งของเส้นทางหนีไฟ

- ต้องมีเส้นทางเดินต่อเนื่องหรือวิธีการอื่นที่ได้รับอนุมัติสำหรับการอพยพในจุดตลอดแนวทางรถไฟ
- ต้องรักษาความต่อเนื่อง รวมทั้งส่วนที่ซับซ้อน เช่น ทางไขว้, รางปลายทาง (พักขบวน)
- ทางข้ามระหว่างรางเพื่อรักษาความต่อเนื่อง
- ระยะห่างสูงสุดระหว่างทางหนีไฟในทางรถไฟแบบปิด:

762 เมตร

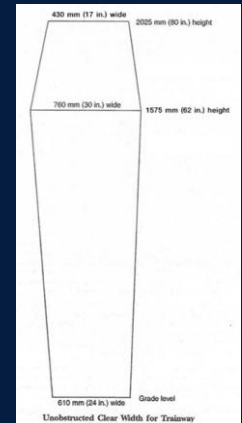
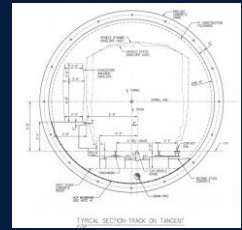
ใช้ทางเดินข้ามอุโมงค์ (cross passageway) แทนทางหนีไฟบนราง หาก:

- ทางรถไฟแยกกันด้วยผนังกันไฟ 2 ชั่วโมง หรืออุโมงค์คู่
- เงื่อนไขเมื่อใช้ทางเดินข้ามอุโมงค์:
 - ❖ มีระยะห่าง ≤ 244 ม. ต่อจุดทางเดินข้าม
 - ❖ มีระยะห่าง ≤ 244 ม. จากปากอุโมงค์ หรือสถานีที่ใกล้ที่สุด
 - ❖ ติดตั้งประตูทนไฟ 1.5 ชั่วโมง และปิดอัตโนมัติ
 - ❖ รักษาสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยในอุโมงค์ที่ไม่เกิดเหตุ
 - ❖ จัดการควบคุมควันในอุโมงค์ที่เกิดเหตุ
 - ❖ ต้องสามารถอพยพไปยังสถานีหรือทางออกในอุโมงค์ที่ไม่เกิดเหตุอย่างปลอดภัย
 - ❖ ต้องมีการป้องกันอันตรายจากขบวนรถไฟขบวนอื่น ๆ ที่กำลังมา

6.3 ทางรถไฟ - ทางออกฉุกเฉิน (ต่อ)

6.3.2 ขนาดของเส้นทางออก

- ขนาดความกว้างขั้นต่ำของทางเดินอพยพ: 610 มม. ที่ระดับพื้นทางเดิน, 760 มม. ที่ความสูง 1575 มม. เหนือพื้นทางเดิน 430 มม. ที่ความสูง 2025 มม.
- ทางเดินข้ามต้องมี: ความกว้างขั้นต่ำ: 1120 มม. และความสูงขั้นต่ำ: 2100 มม.
- บันไดทางหนีไฟภายในทางรถไฟแบบปิด: ความกว้างไม่จำเป็นต้องเกิน 1120 มม.
- ประตูทางออกตามเส้นทางอพยพต้องมีความกว้างขั้นต่ำ 810 มม.



6.3 ทางรถไฟ - ทางออกฉุกเฉิน (ต่อ)

6.3.3 องค์ประกอบของทางออก

ทางเดินและราวกันตก

- พื้นผิวทางเดินต้องกันลื่นและมีความสม่ำเสมอ
- ต้องมีราวกันตกหากทางเดินสูงกว่า 760 มม. จากพื้นผิวข้างเคียง
- ไม่ต้องมีราวกันตกหากทางเดินเป็นตะแกรงเหล็ก
- ต้องมีราวจับด้านตรงข้ามกับทางรถไฟหากทางเดินสูงกว่า 760 มม. จากพื้นผิว



ประตู

- แรงที่ใช้เปิดต้องไม่เกิน 133 นิวตัน
- ต้องทนต่อแรงดันบวกและลบจากขบวนรถไฟที่วิ่งผ่านและระบบระบายอากาศฉุกเฉินได้

ช่องทางออกฉุกเฉิน

- ต้องสามารถเปิดได้ด้วยมือจากด้านใน โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ กุญแจ หรือความรู้พิเศษ
- ต้องกลอนสลักต้องดันปิดบานเปิดได้โดยอัตโนมัติ
- แรงที่ใช้เปิดต้องไม่เกิน 133 นิวตัน
- ต้องมีเครื่องหมายที่มองเห็น ได้ชัดเจนจากด้านที่ออก

6.3 ทางรถไฟ - ทางออกฉุกเฉิน (ต่อ)

ระยะห่างและสิ่งกีดขวาง

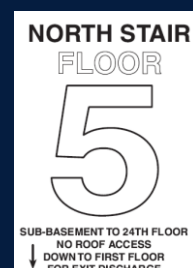
- ระยะห่างสี่ระยะขั้นต่ำ: 2030 มม.
- เส้นทางอพยพต้องปราศจากสิ่งกีดขวาง

แสงสว่างและทัศนวิสัย

- ความสว่างของทางเดินออกฉุกเฉิน: ≥ 10 ลักซ์
- ภายใต้อาณัติแสงสว่างฉุกเฉิน
- สภาพแวดล้อมต้องเอื้อให้ผู้โดยสารมองเห็น:
 - เส้นทางอพยพ, ป้ายทางเดินข้าม, บริเวณเปลี่ยนระดับพื้นผิว

เครื่องหมายและการสื่อสาร

- ต้องมีสัญลักษณ์สัมผัสและภาพเพื่อระบุ:
 - ทิศทางของทางอพยพ
 - ตำแหน่งของทางออก
- เส้นทางออกต้องสามารถเข้าถึงการสื่อสารหรือคำแนะนำฉุกเฉิน เช่น ป้ายหรือเครื่องขยายเสียง



6.3 ทางรถไฟ - ทางออกฉุกเฉิน (ต่อ)

6.3.5 ป้ายสัญลักษณ์, การส่องสว่าง และไฟแสงสว่างฉุกเฉิน

- ป้ายเตือนต้องแสดงอันตรายจากไฟฟ้าอย่างชัดเจนและเป็นไปตามข้อกำหนดของ NFPA 70 และ OSHA
- จุดทางออกจากทางรถไฟแบบปิดหรือยกสูง ต้องมีป้ายทางหนีไฟที่มีแสงสว่างจากภายในหรือภายนอก
- สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทางออก ต้องกำหนดให้มีการบำรุงรักษาเพื่อใช้เป็นทางออก

- หากทางรถไฟยาวกว่าขบวนรถไฟหนึ่งขบวน ต้องมีป้ายบอกทิศทางตามแผนปฏิบัติการฉุกเฉิน
- ป้ายบอกทิศทางไปยังสถานีหรือทางเข้าออก ต้องติดตั้งในระยะห่างไม่เกิน 25 เมตร ทั้งสองด้านของทางรถไฟในส่วนที่ปิดทับ
- ป้ายบอกทิศทางต้องมองเห็นได้ชัดเจนสำหรับผู้โดยสาร



6.3 ทางรถไฟ - ทางออกฉุกเฉิน (ต่อ)

- ข้อกำหนดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแสงสว่าง สำหรับทางรถไฟ > 30.5 ม. หรือ ขาวกว่า 2 ตู้
- ข้อกำหนดต่อไปนี้ใช้กับทางรถไฟแบบปิดซึ่งมีความยาวเกิน 30.5 เมตร
- ✓ ไฟส่องสว่างฉุกเฉินต้องให้ความสว่างอย่างน้อย 2.7 ลักซ์ ที่พื้นทางเดิน
- ✓ อัตราส่วนความสม่ำเสมอของแสงเฉลี่ยต่อค่าต่ำสุดต้องไม่เกิน 10:1
- ✓ อัตราส่วนความสม่ำเสมอของแสงเฉพาะจุดอาจยอมให้สูงกว่าได้ที่จุดทางออกแต่ละจุด
- ✓ ระบบไฟส่องสว่างฉุกเฉินต้องเป็นไปตาม NFPA 101 หมวด 7.8 และ 7.9
- ✓ ป้ายทางหนีไฟและโคมไฟส่องสว่างฉุกเฉิน ต้องเป็นไปตาม NFPA 70
- ✓ โคมไฟส่องสว่างฉุกเฉินและป้ายทางหนีไฟ ต้องอยู่ในวงจรที่แยกจากไฟส่องสว่างปกติและใช้พลังงานจากระบบฉุกเฉิน



6.4 ทางรถไฟ - ระบบป้องกันอัคคีภัยและความปลอดภัยในชีวิต

6.4.1 ทางเข้าฉุกเฉิน

- เส้นทางอพยพและทางออกจากทางวิ่งรถไฟ ต้องใช้เป็นทางเข้าเพื่อช่วยเหลือฉุกเฉินด้วย
- ทางรถไฟบนพื้นดินที่มีรั้วรักษาความปลอดภัย ทางรถไฟแบบเปิด และทางรถไฟยกระดับ ต้องอนุญาตให้พนักงานช่วยเหลือฉุกเฉินเข้าถึงได้ในระยะไม่เกิน 762 เมตร หรือเป็นไปตามที่ได้รับความเห็นชอบ
- ในกรณีที่ใช้รั้วรักษาความปลอดภัย ประตูทางเข้าต้อง:
 - ติดตั้งใกล้กับทางเข้าออกให้มากที่สุดเพื่อความสะดวกในการเข้าถึง
 - มีความกว้างอย่างน้อย 1120 มม. และเป็นแบบบานพับหรือบานเลื่อน
 - มีป้ายแสดงเส้นทางและตำแหน่งของแต่ละประตูอย่างชัดเจน

6.4 ทางรถไฟ - ระบบป้องกันอัคคีภัยและความปลอดภัยในชีวิต

6.4.2 สถานีไฟสีน้ำเงิน ต้องมีสถานีไฟสีน้ำเงินที่ :

- ปลายทางขบวนรถ
- ทางเดินข้าม
- จุดทางเข้าฉุกเฉิน
- สถานีขอย้ายไฟฟ้ากำลังจ่ายการขับเคลื่อน
- ทางรถไฟแบบปิด (ตามที่ได้รับอนุมัติ)
- สถานีไฟสีน้ำเงินแต่ละแห่ง ต้องมีป้ายแสดงตำแหน่งของสถานีและระยะทางไปยังทางออกที่ใกล้ที่สุดในแต่ละทิศทาง
- สำหรับทางวิ่งรถไฟยกระดับ ป้ายต้องสามารถอ่านได้จากระดับพื้นดินนอกทางรถไฟ
- สถานีไฟสีน้ำเงินที่มีไฟฟ้ากำลังขับเคลื่อนเหนือศีรษะต้องอนุญาตให้เจ้าหน้าที่ตัดไฟก่อนเข้าไป



6.4 ทางรถไฟ - ระบบป้องกันอัคคีภัยและความปลอดภัยในชีวิต (ต่อ)

6.4.3 ระบบสื่อสารฉุกเฉิน

ทางรถไฟต้องมีระบบสื่อสารฉุกเฉินตามที่ระบุในหมวดที่ 10

6.4.4 ระบบตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติ

ต้องติดตั้งเครื่องตรวจจับความร้อนและควันไฟที่:

- สถานีขอย้ายไฟฟ้ากำลังจ่ายการขับเคลื่อน
- ที่ตั้งแผงสายสัญญาณ
- จุดเชื่อมต่อกับศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC)

สัญญาณจากอุปกรณ์เหล่านี้ ต้องสามารถตรวจสอบย้อนกลับไปยังแหล่งที่มาได้อย่างแม่นยำ ว่ามาจากสถานที่ใด



7. ระบบระบายอากาศฉุกเฉิน - ภาพรวม

วัตถุประสงค์: เพื่อเป็นข้อกำหนดสำหรับระบบระบายอากาศฉุกเฉินที่สามารถดำรงสภาพแวดล้อมให้

ปลอดภัยระหว่างเหตุการณ์ไฟไหม้ภายในทางรถไฟและสถานีที่ปิดล้อม

ขอบเขต:

- ใช้กับทางรถไฟ สถานี และพื้นที่ที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นพื้นที่ปิดล้อม
- การจัดการควัน / การควบคุมอุณหภูมิ / คุณภาพอากาศเพื่อการอพยพและการดับเพลิงที่ปลอดภัย

เป้าหมายในการออกแบบ:

- รักษาระดับการมองเห็น อุณหภูมิ และความเป็นพิษให้อยู่ในระดับที่สามารถเอาชีวิตรอดได้สำหรับผู้

ผู้ที่อพยพและเจ้าหน้าที่กู้ภัย

- สนับสนุนการวิเคราะห์เวลาในการอพยพและการจำลองสถานการณ์ไฟไหม้
- การบูรณาการ ต้องประสานงานกับ: แผนการอพยพฉุกเฉิน / ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุ / ระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสาร



7.1 ระบบระบายอากาศฉุกเฉิน - ข้อกำหนดทั่วไป

7.1.1 ข้อกำหนดสำหรับระบบระบายอากาศฉุกเฉินวิธีทางกลและไม่ใช้วิธีทางกล (ธรรมชาติ) ในสถานีและทางรถไฟ

7.1.2 ต้องมีระบบระบายอากาศฉุกเฉินวิธีทางกล ในตำแหน่งต่อไปนี้:

- ต้องมีในทางรถไฟแบบปิดที่มีความยาว > 305 ม. (ไม่ต้องมีในสถานีเปิด)
- ไม่ต้องมีสำหรับทางรถไฟที่มีความยาว ≤ 61 ม.



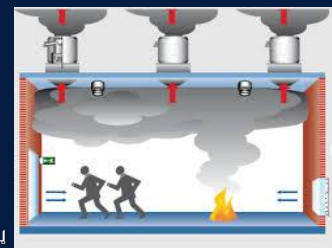
- ทางรถไฟแบบปิดที่มีความยาว 61–305 ม. อนุญาตให้ใช้ระบบไม่ใช้วิธีทางกลโดยมีการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมประกอบการพิจารณา เพื่อ

แสดงโดยระบบระบายอากาศฉุกเฉินแบบไม่ใช้วิธีทางกลที่รองรับเกณฑ์ความสามารถในการดำรงชีวิตของโครงการ

7.1.3 การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมต้องรวมถึง:

- การจำลองคอมพิวเตอร์แบบ CFD ที่ได้รับการรับรองหรือการจำลองการไหลของอากาศ
- การตรวจสอบความเร็วลมในสภาวะไม่มีไฟไหม้จริง (เย็น หรือควันเทียม)

7.1.4 ระบบต้องปกป้องผู้โดยสาร พนักงาน และเจ้าหน้าที่ฉุกเฉินจากควันและไฟในสภาวะฉุกเฉิน



7.2 ระบบระบายอากาศฉุกเฉิน - การออกแบบ

7.2.1 ระบบระบายอากาศฉุกเฉิน ต้องได้รับการออกแบบ ดังนี้:

- ต้องรักษาสภาพแวดล้อมการดำรงอยู่ได้ให้สามารถอพยพได้ตามเส้นทางอพยพระหว่างเกิดเพลิงไหม้ภายในสถานีปิดหรือทางรถไฟใต้ดินหรือแบบปิด
- ออกแบบให้มีอัตราการไหลของอากาศที่เพียงพอ เพื่อให้ได้ความเร็ววิกฤติภายในทางรถไฟใต้ดินหรือแบบปิด
- ต้องเข้าสู่โหมดปฏิบัติการเต็มพิกัดได้ ภายใน 180 วินาที
- ต้องรองรับจำนวนขบวนรถไฟสูงสุดที่อาจอยู่โม่งระหว่างปล่องระบายอากาศ
- ต้องรักษาการไหลของอากาศอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แต่ต้องไม่น้อยกว่าระยะเวลาที่ต้องการสำหรับรักษาสภาพแวดล้อมการดำรงอยู่ได้จนสามารถอพยพออกได้ทั้งหมด
- ระบบที่พึ่งพาสมรรถนะวิธีทางกล เช่น พัดลม ท่อ สายไฟ แหล่งจ่ายไฟฟ้า ต้องสามารถทำงานได้ตลอดเหตุการณ์
- คุณลักษณะทางสถาปัตยกรรม/โครงสร้าง เช่น แฉกกัน โชนแรงดัน ต้องคงสภาพสมบูรณ์และใช้งานได้ภายใต้สภาวะไฟไหม้



7.2 ระบบระบายอากาศฉุกเฉิน - การออกแบบ

7.2.2 การดูดควันเฉพาะจุด

- อนุญาตได้โดยให้วิศวกรห้ทางวิศวกรรมที่แสดงให้เห็นว่าการกระจายของควันถูกจำกัดไว้ไม่เกิน 150 เมตรภายในอุโมงค์

7.2.3 ข้อควรพิจารณาในการออกแบบ ระบบระบายอากาศฉุกเฉินต้องรวมถึง:

- สถานการณ์ไฟไหม้และลักษณะไฟไหม้
- รูปทรงของสถานีและทางรถไฟใต้ดิน
- ผลกระทบของระดับความสูง อุณหภูมิ และแรงลมโดยรอบ
- ระบบพัดลม ปล่อง และแฉกเปอร์ดสำหรับควบคุมทิศทางการไหลของอากาศ
- ขั้นตอนตอบสนองเหตุฉุกเฉินจากศูนย์ควบคุมการเดินรถ
- การวิเคราะห์วิศวกรรมด้านความน่าเชื่อถือ ให้คำนึงถึงระบบไฟฟ้า เครื่องกล และการควบคุมดูแล
- ขนาดตัวรถไฟ รูปแบบการจัดวาง และการเชื่อมต่อระหว่างขบวน

7.7 ระบบระบายอากาศฉุกเฉิน - ระบบระบายอากาศฉุกเฉิน

7.7.1 การทำงานของระบบระบายอากาศฉุกเฉินต้องกำหนดให้สั่งการจากศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC)

- OCC ต้องได้รับสัญญาณยืนยันว่าพัดลมและอุปกรณ์ฉุกเฉินตอบสนองหรือทำงานอย่างถูกต้อง
- ต้องมีระบบควบคุมเพื่อ override ในพื้นที่สถานีหรือทางรถไฟ เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้ หาก:
 - OCC ไม่สามารถใช้งานได้
 - การปฏิบัติงานของ OCC ถูกเปลี่ยนไปยังสถานที่อื่น โดยความจำเป็น

7.7.2 ในพื้นที่ที่ต้องการการระบายอากาศหรือการทำความเย็นโดยวิธีทางกล เพื่อรักษาอุณหภูมิของ

อุปกรณ์ไฟฟ้าในเหตุการณ์ฉุกเฉินได้ เช่น สถานีไฟฟ้าย่อย ห้องควบคุม

- ระบบต้องออกแบบให้มีระบบสำรองไว้ เพื่อไม่ให้ความล้มเหลวเพียงจุดเดียวทำให้พัดลมระบายอากาศฉุกเฉินขาดแหล่งจ่ายไฟฟ้า





8. ขบวนรถไฟ - ภาพรวม

- 8.1 การใช้บังคับ
- 8.2 ตัวเลือกการปฏิบัติตาม
- 8.3 การจัดวางอุปกรณ์
- 8.4 การคิดไฟและการปล่อยควัน
- 8.5 สมรรถนะด้านอวกาศ
- 8.6 ความปลอดภัยจากไฟฟ้า
- 8.7 การระบายอากาศ
- 8.8 สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทางออกฉุกเฉิน
- 8.9 อุปกรณ์ป้องกัน
- 8.10 ระบบรองรับและนำทางยานพาหนะ
- 8.11 ตัวเลือกการวิเคราะห์ทางวิศวกรรม



8.8 ขบวนรถไฟ - สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทางออกฉุกเฉิน

8.8.1 ขบวนพาหนะแต่ละคันต้องมีทางออกฉุกเฉินอย่างน้อยสองทางที่อยู่ห่างกันอย่างเหมาะสม

ทางออกทางเลือก เช่น ช่องเปิดบนหลังคาสามารถใช้ได้หากเหมาะสมกับประเภทขบวนพาหนะ

8.8.2 ต้องมีการจัดเตรียมเพื่อการอพยพไปยังพื้นที่ที่สามารถเดินได้อย่างปลอดภัย ภายใต้การดูแลของพนักงาน

8.8.3 ระบบไฟแสงสว่างฉุกเฉิน มีเงื่อนไขดังนี้:

- ความสว่างเฉลี่ย 10 ลักซ์ที่ระดับพื้นใกล้ประตูภายใน/ภายนอกและทางเดิน
- ความสว่างขั้นต่ำ 1 ลักซ์ที่จุดใดก็ตามตามแนวกลางของทางเดิน
- แหล่งพลังงานที่ได้รับโดยอัตโนมัติจากแบตเตอรี่สำรอง
- ระยะเวลาการให้แสงสว่าง ($\geq 60\%$ ของความสว่างขั้นต่ำ) เมื่อใช้งานผ่านไป:
 - 60 นาทีสำหรับรถไฟขนส่งบนทางเฉพาะ (fixed guideway transit vehicle)
 - 90 นาทีสำหรับรถไฟผู้โดยสารทางราง (passenger rail vehicle)

8.8 ขบวนรถไฟ - สิ่งอำนวยความสะดวกทางออกฉุกเฉิน (ต่อ)

8.8.4 การใช้งานทางออกฉุกเฉิน

ประตู หน้าต่าง ช่องเปิดบนหลังคา หรือทางออกฉุกเฉิน ต้องสามารถเปิดได้ด้วยมือทั้งจากภายในและภายนอกและไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษใด ๆ ในการเปิด

8.8.5 การทำเครื่องหมายและคำแนะนำสำหรับการใช้งานทางออกฉุกเฉิน

- ต้องมีป้ายบอกที่ชัดเจนและมองเห็นได้ภายใต้ทุกสภาพแสงสว่าง เพื่อระบุว่าเป็น “ทางออก”
- ต้องมีคำแนะนำติดตั้งอยู่ที่หรือใกล้กับแต่ละทางออก
- ป้ายบอกต้องเป็นสัญญาณและอักษรตามมาตรฐาน
- เครื่องหมายภายนอก ต้องมีคำแนะนำสำหรับการใช้งานทางเข้าออกฉุกเฉินได้อย่างชัดเจนที่หรือใกล้กับทางออก และต้องใช้วัสดุสะท้อนแสงเพื่อให้มองเห็นได้ชัดเจน ตามมาตรฐาน

8.9 ขบวนรถไฟ - อุปกรณ์ป้องกัน

8.9.1 ทัวไป - อุปกรณ์ป้องกันที่ใช้ระหว่างการปฏิบัติงานปกติจะต้องไม่ก่อให้เกิดอันตรายใหม่

8.9.2 การสื่อสาร

○ รถไฟทุกขบวน ต้องติดตั้งระบบสื่อสารที่ประกอบด้วย สิ่งต่อไปนี้:

- ระบบประกาศเสียงตามสาย (PA) สำหรับพนักงานบนรถไฟและศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC) เพื่อใช้ประกาศ
- วิทยุสำหรับผู้ควบคุมรถไฟสื่อสารกับ OCC
- ระบบอินเตอร์คอมสำหรับการสื่อสารระหว่างพนักงานบนรถไฟ
- อุปกรณ์แจ้งเหตุหรือเตือนผู้โดยสาร (หากได้รับอนุมัติจากหน่วยงาน)
- ขบวนรถไฟแบบ AGT (Automated Guideway Transit) ต้องมี:

+ ระบบ PA สามารถประกาศข้อมูลฉุกเฉินจาก OCC ถึงผู้โดยสาร

+ การสื่อสารแบบสองทางจากผู้โดยสารถึง OCC

- การเปิดประตูหรือทางออกโดยไม่ได้รับอนุญาตใด ๆ ต้องถูกราชงานไปยัง OCC หรือผู้ควบคุมรถไฟโดยอัตโนมัติ

8.9.3 ถึงดับเพลิงแบบมือถือ

- ยานพาหนะหรือห้องโดยสารแต่ละคันต้องมีถึงดับเพลิงแบบมือถือที่ได้รับอนุมัติ เว้นแต่ได้รับการยกเว้นตาม 8.9.3.3 [8.9.3.1]
- ถึงดับเพลิงแบบมือถือ ต้อง เลือก ตรวจสอบ และบำรุงรักษาตามมาตรฐาน NFPA 10

01-04

ขบวน
(การบริการเชิงพาณิชย์ถึงสำนักงานทั่วไป)

05

สถานี

06

ทางรถไฟ

07

ระบบระบายน้ำทางรถไฟ

08

ขบวนรถไฟ

09

ขั้นตอนฉุกเฉิน

10

ระบบเตือนภัยฉุกเฉิน

11

ระบบควบคุมและสื่อสาร

12

จัดตั้งหน่วยงานไฟและสายเคเบิล

13

การเดินรถ A - G

9. ขั้นตอนฉุกเฉิน - ภาพรวม

วัตถุประสงค์

- เพื่อกำหนดขั้นตอนมาตรฐานในการจัดการเหตุฉุกเฉินหลากหลายรูปแบบในระบบขนส่งทางรางแบบรางนำทางคกที่และระบบรถไฟโดยสาร

ขอบเขต

- ข้อกำหนดสำหรับการพัฒนาแผนตอบสนองเหตุฉุกเฉิน การจัดตั้งโครงสร้างการบังคับบัญชา การฝึกอบรม/การซ้อม และการจัดการระบบสื่อสาร/ระบบไฟฟ้าระหว่างเหตุฉุกเฉิน

หัวข้อสำคัญที่ครอบคลุม:

- แผนขั้นตอนฉุกเฉิน
- ศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC)
- การประสานงานและจุดบัญชาการ
- ความสัมพันธ์ระหว่าง OCC และจุดบัญชาการ
- การฝึกอบรมและการซ้อม
- การจัดการบันทึก
- การตัดไฟฟ้ากำลังขับเคลื่อนรถไฟ



9.1 ขั้นตอนฉุกเฉิน - ข้อกำหนดทั่วไป

9.1.1 หน่วยงานที่รับผิดชอบในการดำเนินงานที่ปลอดภัยและมี

ประสิทธิภาพของระบบขนส่งทางรางหรือระบบรถไฟโดยสารทางราง

เฉพาะ ต้องคาดการณ์และวางแผนสำหรับเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นกับระบบ

9.1.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะเข้ามาช่วยจัดเตรียมแผนขั้นตอนฉุกเฉิน

9.1.3 หน่วยงานตอบสนองเหตุฉุกเฉิน ต้องตรวจสอบและอนุมัติแผน

ขั้นตอนฉุกเฉินก่อนนำไปใช้ระบบ



9.2 ขั้นตอนฉุกเฉิน - การจัดการเหตุฉุกเฉิน

9.2.1 ต้องกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานล่วงหน้าสำหรับการจัดการสถานการณ์

ฉุกเฉินภายในระบบขนส่งทางรางบนทางเฉพาะหรือรถไฟฟ้าผู้โดยสารทางราง

9.2.2 ต้องมีการบันทึกขั้นตอนการปฏิบัติงาน (SOP) สามารถเข้าถึงได้ และบริหารจัดการจากแหล่งข้อมูลเฉพาะที่ศูนย์ควบคุมการเดินรถ

9.2.3 ต้องแจ้งและให้ข้อมูลแก่ผู้โดยสารในระหว่างเกิดเหตุฉุกเฉิน เพื่อป้องกันความตื่นตระหนกหรือความเครียดในสถานการณ์ที่ไม่ปกติ

9.2.4 บุคลากรที่มีหน้าที่ปฏิบัติงานในระบบปฏิบัติการ ต้องได้รับการฝึกอบรมการตอบสนองเหตุฉุกเฉินในระหว่างรอเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจมาถึงหรือแก้ไขปัญหา

9.2.5 การฝึกอบรมบุคลากรฉุกเฉิน ต้องมีการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอผ่านการฝึกซ้อมและทบทวนหลักสูตรเป็นระยะ



9.3 ขั้นตอนฉุกเฉิน - เหตุฉุกเฉิน

แผนการจัดการเหตุฉุกเฉินต้องครอบคลุมประเด็น ต่อไปนี้:

- (1) สถานการณ์ไฟไหม้หรือเกิดควันภายในสิ่งปลูกสร้างของระบบ รวมถึง สถานี ทางรถไฟ และสิ่งอำนวยความสะดวกสนับสนุน
- (2) การชนหรือการตกรางที่เกี่ยวข้องกับ: รถไฟบนทางวิ่ง, รถไฟกับยานพาหนะส่วนบุคคล, การบุกรุกเข้าเขตทางจากถนนหรือทรัพย์สินที่อยู่ติดกัน
- (3) การสูญเสียแหล่งพลังงานหลัก ส่งผลให้รถไฟฟ้าหยุดนิ่ง ขาดแสงสว่าง และมีการใช้พลังงานฉุกเฉิน
- (4) การอพยพผู้โดยสารออกจากขบวนรถไฟไปยังเขตทางภายใต้สถานการณ์ที่ต้องการความช่วยเหลือ
- (5) ความตื่นตระหนกของผู้โดยสาร
- (6) รถไฟบกพร่อง หยุดนิ่ง หรือหยุดเนื่องจากสภาพฉุกเฉินของบุคลากร/ผู้โดยสารที่ไม่พึงประสงค์
- (7) น้ำท่วมทางรถไฟแบบปิดจากแหล่งน้ำจากภายในหรือภายนอก



9.3 ขั้นตอนฉุกเฉิน - เหตุฉุกเฉิน (ต่อ)

- (8) การหยุดชะงักของบริการเนื่องจากภัยพิบัติหรือสภาพอันตรายที่อยู่ติดกับระบบ เช่น การรั่วไหลของสารอันตรายบนถนนที่อยู่ติดกัน หรือกิจกรรมของตำรวจหรือการไล่ล่าที่อยู่ใกล้กับระบบปฏิบัติการอย่างอันตราย
- (9) การพังทลายของโครงสร้างหรือการใกล้พังทลายของทรัพย์สินของหน่วยงานหรือทรัพย์สินที่อยู่ติดกันซึ่งคุกคามความปลอดภัยในการดำเนินงานของระบบ
- (10) สารอันตรายที่ถูกปล่อยเข้าสู่ระบบโดยไม่ได้ตั้งใจหรือโดยเจตนา
- (11) การก่อวินาศกรรมหรือการกระทำผิดทางอาญาอย่างร้ายแรง รวมถึงการก่อการร้าย
- (12) การปฐมพยาบาลหรือการดูแลทางการแพทย์สำหรับผู้โดยสารบนรถไฟหรือในสถานี

- (13) สภาพอากาศสุดขีด เช่น ฝนตกหนัก อุณหภูมิสูงมาก ฝนลูกเห็บตก น้ำท่วม
- (14) แผ่นดินไหว
- (15) เหตุฉุกเฉินอื่นใด ตามที่หน่วยงานที่มีอำนาจกำหนด

9.4 ขั้นตอนฉุกเฉิน - ขั้นตอนฉุกเฉิน

ต้องพัฒนาขั้นตอนฉุกเฉินเพื่อรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินที่เป็นไปได้หลากหลายในระบบ ขั้นตอนเหล่านี้มีองค์ประกอบอย่างน้อย 13 ข้อ ดังต่อไปนี้:

1. การระบุเหตุฉุกเฉินและอำนาจหน้าที่

ระบุประเภทของเหตุฉุกเฉินที่เกี่ยวข้อง องค์กรที่รับผิดชอบ และวันที่ประกาศใช้ ทบทวน หรือปรับแก้ไข

2. นโยบาย วัตถุประสงค์ ขอบเขต และคำนิยาม

ระบุหลักการชี้แจง เป้าหมายของขั้นตอน ขอบเขตการบังคับใช้ และคำนิยามศัพท์เฉพาะ

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและความรับผิดชอบ

ระบุบทบาทของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมลายเซ็นของผู้บริหารแต่ละหน่วยงาน



9.4 ขั้นตอนฉุกเฉิน - ขั้นตอนฉุกเฉิน

ต้องมีการพัฒนาขั้นตอนฉุกเฉินเพื่อรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินที่เป็นไปได้

หลากหลายในระบบ ขั้นตอนมีองค์ประกอบอย่างน้อย 13 ข้อ ดังต่อไปนี้: (ต่อ)

4. ขั้นตอนความปลอดภัยเฉพาะเหตุฉุกเฉิน

อธิบายมาตรการความปลอดภัยเฉพาะสำหรับแต่ละประเภทของเหตุฉุกเฉิน เช่น ไฟไหม้ รถไฟตกราง ภัยคุกคามด้านความมั่นคง

5. หน้าที่ของศูนย์ควบคุมการเดินรถ

กำหนดบทบาทของศูนย์ควบคุมหลักและสถานที่ควบคุมสำรอง

6. การปฏิบัติงานของจุดบัญชาการ

ระบุรายละเอียดการใช้จุดบัญชาการหลักและจุดบัญชาการเสริม รวมถึงการจัดตั้งและการปฏิบัติงาน



9.4 ขั้นตอนฉุกเฉิน - ขั้นตอนฉุกเฉิน (ต่อ)

7. ระบบการสื่อสาร

- รวมถึงวิธีการสื่อสาร, การเชื่อมต่อกับผู้ตอบสนอง, และความต่อเนื่องของการสื่อสาร

8. ข้อควรพิจารณาเรื่องเสียงรบกวนในอุโมงค์

- คำนึงถึงเสียงรบกวน เช่น พัดลม จากระบบฉุกเฉินที่อาจรบกวนการสื่อสารด้วยวาจา โดยเฉพาะในอุโมงค์

9. การใช้ระบบในเหตุการณ์ฉุกเฉินพร้อมกันหลายเหตุการณ์

- วางแผนสำหรับระบบที่ออกแบบมาเพื่อเหตุการณ์เดียว แต่อาจถูกใช้สำหรับเหตุฉุกเฉินหลายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นพร้อมกัน



9.4 ขั้นตอนฉุกเฉิน - ขั้นตอนฉุกเฉิน (ต่อ)

10. ข้อมูลเหตุฉุกเฉินไฟไหม้และควัน รวมถึงข้อมูลรายละเอียด เช่น:

- ตำแหน่งของไฟไหม้ในสถานีหรืออาคารสนับสนุน
- ตำแหน่งของขบวนรถไฟในทางรถไฟปิดและตำแหน่งไฟไหม้บนขบวนรถไฟ
- ระบบ/โซนตรวจจับไฟไหม้ในสถานี
- ระบบและอุปกรณ์ป้องกันไฟไหม้และตำแหน่ง/จุดเริ่มต้นการทำงาน
- ตำแหน่งทางออกและทางเข้าสู่จุดเกิดเหตุ รวมถึงเส้นทางยานพาหนะ
- องค์ประกอบของระบบระบายอากาศฉุกเฉินและตำแหน่งอุปกรณ์และจุดควบคุมในพื้นที่
- ตำแหน่ง/ผู้เก็บอุปกรณ์พิเศษ
- หน่วยงานที่ต้องแจ้งและหมายเลขโทรศัพท์
- หน่วยงานที่รับผิดชอบก่อนและหลังการมาถึงของเจ้าหน้าที่ตอบสนองเหตุฉุกเฉินในพื้นที่
- โหมดการทำงานของระบบระบายอากาศที่วางแผนไว้ล่วงหน้า (ดูดออกหรือจ่ายเข้า)
- ทิศทางกรอพยพผู้โดยสารที่วางแผนไว้ล่วงหน้าตามการทำงานของพัดลม
- เหตุการณ์ไฟไหม้และเหตุฉุกเฉินในทรัพย์สินที่อยู่ติดกัน



9.4 ขั้นตอนฉุกเฉิน - ขั้นตอนฉุกเฉิน (ต่อ)

11. ขั้นตอนการตอบสนองตามเขตองค์กรปกครองท้องถิ่น

- ขั้นตอนที่หน่วยงานท้องถิ่นรับมือเหตุฉุกเฉิน และการปรับให้เข้ากันได้

12. แผนที่และแผนผังพื้นที่ของระบบขนส่งทางราง

- จัดเตรียมแผนผังภาพสำหรับพื้นที่ระบบที่ซับซ้อน เช่น อุโมงค์ใต้ดิน, สถานีหลายชั้น, พื้นที่ติดกับสถานที่ชุมนุมสาธารณะ

13. ข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

- ข้อมูลเพิ่มเติมใด ๆ ที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเห็นว่าจำเป็น เพื่อให้การตอบโต้เหตุการณ์อย่างมีประสิทธิภาพ



9.5 ขั้นตอนฉุกเฉิน - หน่วยงานที่เข้าร่วม

หน่วยงานที่ต้องเข้าร่วมงานฉุกเฉินซึ่งอาจจะถูกเชิญโดยผู้ให้บริการระบบขนส่ง เพื่อให้ความร่วมมือและช่วยเหลือตามลักษณะของเหตุฉุกเฉิน ต้องประกอบด้วยหน่วยงานดังต่อไปนี้:

- (1) บริการรถพยาบาล
- (2) สำนักงานควบคุมอาคาร
- (3) หน่วยดับเพลิงและกู้ภัยท้องถิ่น
- (4) บริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน
- (5) สถานีตำรวจ
- (6) สำนักงานด้านโยธา (เช่น สะพาน ถนน ท่อระบายน้ำ)
- (7) สำนักงานระบายน้ำและสุขาภิบาล
- (8) หน่วยงานบริการสาธารณูปโภค เช่น น้ำ แก๊ส ไฟฟ้า โทรศัพท์
- (9) สำนักงานการประปา
- (10) บริษัทขนส่งท้องถิ่น
- (11) สภากาชาด กองทัพบก สถานสงเคราะห์ มูลนิธิ และหน่วยงานที่ลักษณะเดียวกัน



9.6 ขั้นตอนฉุกเฉิน - ศูนย์ควบคุมการเดินรถ (Operations Control Center - OCC)

OCC มีหน้าที่รับผิดชอบในการดำเนินงานของระบบ มีข้อกำหนดหลัก

ประกอบด้วย:

- 9.6.1 ต้องจัดตั้ง OCC เพื่อดำเนินงานและควบคุมดูแลระบบ
- 9.6.2 ต้องมีบุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรมและมีคุณสมบัติเหมาะสม
- 9.6.3 บุคลากรต้องมีความคุ้นเคยกับขั้นตอนฉุกเฉินเป็นอย่างดีและสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ



9.7 ขั้นตอนฉุกเฉิน - การประสานงาน

การประสานงานอย่างเข้มแข็งกับหน่วยงานภายนอกเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้มั่นใจถึงความพร้อมและระบบการสื่อสารที่ทันสมัย

9.7.1 ต้องมีการจัดทำรายชื่อบุคลากรประสานงานที่เป็นปัจจุบันไว้เป็นส่วนหนึ่งของแผนฉุกเฉิน

9.7.2 แต่ละกระบวนหรือรายการ ต้องมีรายละเอียดการติดต่อครบถ้วนสำหรับผู้ประสานงานหลักและสำรอง

9.7.3 ต้องมีการทบทวนและทดสอบรายชื่อทุก 3 เดือนเพื่อให้มั่นใจว่าสามารถติดต่อได้



9.8 ขั้นตอนฉุกเฉิน - ศูนย์บัญชาการ

ศูนย์บัญชาการมีบทบาทสำคัญในช่วงเหตุฉุกเฉิน โดยทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการจัดการบุคลากร การสื่อสาร และทรัพยากร

9.8.1 ต้องจัดตั้งศูนย์บัญชาการ โดยผู้บัญชาการเหตุการณ์ทุกครั้งที่มีการนำแผนปฏิบัติการฉุกเฉินมาใช้

9.8.2 แผนฉุกเฉินต้องระบุว่าใครเป็นผู้บัญชาการและหน้าที่รับผิดชอบปฏิบัติงานในช่วงเหตุฉุกเฉิน

9.8.3 หน่วยงานที่เข้าร่วมแต่ละหน่วย ต้องแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ประสานงานประจำศูนย์บัญชาการ

9.8.4 การสื่อสารต้องได้รับการสนับสนุน ด้วยระบบวิทยุ โทรศัพท์ หรือบริการส่งของ

9.8.5 ต้องใช้เครื่องหมายที่ได้รับอนุมัติ เพื่อระบุที่ตั้งของศูนย์บัญชาการอย่างชัดเจน

9.8.6 แผนต้องกำหนดเครื่องหมายและป้ายชื่อเพื่อระบุตัวคนสำหรับศูนย์บัญชาการและบุคลากรที่ปฏิบัติงานภายในด้วย



9.9 ขั้นตอนฉุกเฉิน - จุดบัญชาการเสริม

- เมื่อการปฏิบัติการฉุกเฉินต้องการจุดบัญชาการเสริมเนื่องจากขอบเขตของการปฏิบัติการ

ผู้บังคับบัญชาจะต้องจัดตั้งจุดบัญชาการเสริมซึ่งจะใช้เป็นจุดควบคุมรอง



9.10 ขั้นตอนฉุกเฉิน - ความสัมพันธ์ระหว่าง OCC และจุดบัญชาการ

9.10.1 การปฏิบัติงานปกติ: OCC ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางหลัก ในสถานการณ์ปกติ

9.10.2 การปฏิบัติงานฉุกเฉิน: จะมีการจัดตั้งจุดบัญชาการ ณ สถานที่เกิดเหตุเพื่อเข้าควบคุม

ดูแล และประสานงานบุคลากรและอุปกรณ์โดยตรง เพื่อรับมือกับเหตุการณ์ฉุกเฉินนั้น

9.10.3 การประสานงาน: OCC และจุดบัญชาการ ต้องร่วมมือและประสานงานกันอย่างมี

ประสิทธิภาพเพื่อรักษาการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิผล

9.10.4 ความรับผิดชอบ: OCC ยังคงรับผิดชอบการดำเนินงาน ยกเว้นพื้นที่ฉุกเฉิน โดยตรง

9.11 ขั้นตอนฉุกเฉิน - การฝึกอบรม การฝึกซ้อม การซ้อมแผน และการวิพากษ์วิจารณ์

9.11.1 ความพร้อมของบุคลากร

- ทั้งหน่วยงานที่มีอำนาจและหน่วยงานที่เข้าร่วม ต้องฝึกอบรมบุคลากรของตนให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพในสถานการณ์ฉุกเฉิน

9.11.2 ขอบเขตการฝึกอบรม

- การฝึกอบรมต้องครอบคลุมทุกองค์ประกอบของแผนขั้นตอนฉุกเฉิน

9.11.3 ความถี่ขั้นต่ำ

- การฝึกซ้อมและการซ้อมแผนฉุกเฉินต้องจัดขึ้นอย่างน้อยปีละ 2 ครั้งเพื่อรักษาความพร้อม

9.11.4 ข้อกำหนดการเทคนิคพิจารณา

- ต้องมีการเทคนิคพิจารณาหลังเหตุการณ์และหลังการซ้อมเพื่อประเมินและปรับปรุงการตอบโต้เหตุการณ์ฉุกเฉินทุกครั้ง

9.11.5 การฝึกซ้อมในสถานการณ์ที่หลากหลาย

- การซ้อมต้องจัดขึ้นในหลายสถานที่และในช่วงเวลาต่าง ๆ ของวัน เพื่อเตรียมความพร้อมให้เจ้าหน้าที่ตอบโต้สามารถปฏิบัติงานได้รวดเร็วและเข้าใจบทบาทตนเองในสถานการณ์จริง





10. ระบบสื่อสารฉุกเฉิน - ภาพรวม

- ข้อกำหนดและการอ้างอิงถึงมาตรฐาน (เช่น NFPA 72) สำหรับระบบสื่อสารฉุกเฉิน
- ศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC)
- การออกแบบ, หน้าที่, การป้องกันอัคคีภัย และความสามารถในการสื่อสารของ OCC
- ระบบเสริมวิทยุเพื่อความปลอดภัยสาธารณะ
- ข้อกำหนดการครอบคลุมของการสื่อสารทางวิทยุในสถานีและทางรถไฟ
- ระบบสื่อสารฉุกเฉินแบบมีสายสองทางสำหรับบริการฉุกเฉิน
- ระบบโทรศัพท์สำหรับบริการฉุกเฉินและตำแหน่งที่ต้องติดตั้งหูฟัง
- ระบบสื่อสารฉุกเฉินทางเดียว
- ข้อกำหนดของระบบเสียง/สัญญาณเตือนสำหรับการแจ้งเตือนผู้โดยสารในสถานี



10.1 ระบบสื่อสารฉุกเฉิน - ข้อกำหนดทั่วไป

10.1.1 ระบบสื่อสารฉุกเฉินต้องมีใช้ทั่วทั้งระบบขนส่งทางรางทุกแห่ง

10.1.2 ระบบ EVACS (ระบบสื่อสารเสียง/สัญญาณเตือนภัยฉุกเฉิน) ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NFPA 72 ออกแบบ ติดตั้ง ตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษา

10.1.3 การออกแบบระบบสื่อสารฉุกเฉิน ต้องคำนึงถึงระดับเสียงรบกวนพื้นหลังภายในระบบที่เกิดจากการทำงานของระบบฉุกเฉินในระหว่างเหตุการณ์ประเภทต่าง ๆ

10.1.4 ระบบแจ้งเตือนมวลชน (MNS) ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NFPA 72 ด้วย



10.2 การสื่อสารในภาวะฉุกเฉิน - ศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC)

10.2.1 ต้องมีการจัดเตรียมศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC) สำหรับการบริหารและการควบคุมดูแลระบบขนส่งทางราง

10.2.2 ต้องมีอุปกรณ์สำหรับการสื่อสาร การควบคุมดูแล และการประสานงาน

10.2.3 บุคลากรต้องมีความสามารถในการสื่อสารกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

10.2.4 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หน่วยดับเพลิง ตำรวจ รถพยาบาล และบริการทางการแพทย์ ต้องมีสายโทรศัพท์ตรงหรือหมายเลขโทรศัพท์ที่กำหนดไว้สำหรับติดต่อกับ OCC ในกรณีฉุกเฉินที่เกี่ยวข้องกับระบบขนส่งทางราง



10.2 การสื่อสารในภาวะฉุกเฉิน - ศูนย์ควบคุมการเดินรถ (OCC)

10.2.5 ต้องมีอุปกรณ์บันทึก การสื่อสารทางวิทยุและโทรศัพท์ และต้องใช้งานได้ ในระหว่างเกิดเหตุฉุกเฉิน

10.2.6 ต้องตั้งอยู่ในพื้นที่ที่แยกออกจากการใช้งานอื่น ๆ ด้วยโครงสร้างที่มีความ ทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

10.2.7 พื้นที่สำหรับ OCC ต้องใช้ในกิจกรรมที่คล้ายคลึงกัน และต้องไม่ถูกรบกวน จากการใช้งานที่อยู่ติดกันหรือใกล้เคียง

10.2.8 ต้องมีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และดับเพลิง เพื่อให้สามารถตรวจจับและ ระบายเหตุได้

10.2.9 ต้องมีสถานที่สำรองในกรณีที่ OCC ไม่สามารถใช้งานได้ไม่ว่าด้วยเหตุผล ใด และต้องติดตั้งอุปกรณ์หรือมีอุปกรณ์ที่พร้อมใช้งานตามที่หน่วยงานกำหนด



10.3 การสื่อสารฉุกเฉิน - ระบบเสริมสัญญาณวิทยุเพื่อความปลอดภัยสาธารณะ

10.3.1 สถานีและทางรถไฟต้องติดตั้งระบบเสริมวิทยุสื่อสารหรือระบบอื่นที่ได้รับอนุมัติ เมื่อไม่สามารถรักษาระดับความ แรงของสัญญาณวิทยุขึ้นต่ำที่อยู่ในระดับที่ AHJ กำหนดได้

10.3.2 ต้องจัดให้มีการครอบคลุมสัญญาณวิทยุทั่วทั้งสถานีแบบปิดในอัตราร้อยละของพื้นที่ตามที่ระบุไว้ใน NFPA 1221

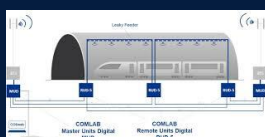
10.3.3 ต้องจัดให้มีการครอบคลุมสัญญาณวิทยุทั่วทั้งทางรถไฟแบบปิดในอัตราร้อยละของพื้นที่ตามที่กำหนด ดังนี้

พื้นที่ที่วิกฤตภายในทางรถไฟแบบปิด เช่น บันไดทางออก ทางเดินข้าม วาล์วสายส่งน้ำดับเพลิง และพื้นที่อื่นที่เจ้าพนักงานผู้

มีอำนาจเห็นว่าเป็นพื้นที่วิกฤต ต้องจัดให้มีสัญญาณวิทยุครอบคลุมในพื้นที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99 ของพื้นที่ทั้งหมด

พื้นที่อื่นๆทั่วทั้งทางรถไฟแบบปิดต้องจัดให้มีการครอบคลุมสัญญาณวิทยุในพื้นที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของพื้นที่

ทั้งหมด



10.4 ระบบสื่อสารฉุกเฉินแบบเดินสายสองทาง

10.4.1 สถานีและทางรถไฟต้องมีระบบสื่อสารฉุกเฉินแบบสองทาง (ใช้สายสัญญาณ)

10.4.2 ระบบต้องมีเครือข่ายโทรศัพท์ที่ประกอบด้วยสายโทรศัพท์แบบติดตั้งถาวรและเครื่องรับโทรศัพท์ที่สามารถสื่อสาร

10.4.3 ต้องติดตั้งเครื่องรับโทรศัพท์ของระบบสื่อสารฉุกเฉินแบบสองทาง ณ ตำแหน่ง ต่อไปนี้:

- (1) ศูนย์สั่งการดับเพลิง (ถ้ามี)
- (2) ศูนย์ควบคุมการเดินรถ
- (3) สถานีย่อยจ่ายไฟฟ้ากำลังขับเคลื่อน
- (4) ตำแหน่งสถานีไฟสีน้ำเงิน
- (5) ห้องควบคุมพัฒนาระบบอากาศยาน
- (6) ห้องและพื้นที่ประกอบอื่น ๆ ตามที่หน่วยงานที่มีอำนาจกำหนด
- (7) ตำแหน่งอื่น ๆ ตลอดทางรถไฟตามที่หน่วยงานที่มีอำนาจกำหนด



10.4.4 โทรศัพท์ตามทางรถไฟต้องมี ป้าย สัญญาณไฟ หรือทั้งสองอย่างที่มีลักษณะเฉพาะเพื่อระบุ

10.5 ทุกสถานีต้องมีระบบสื่อสารฉุกเฉินทางเดียว

01-04

บทบาท
(การบริการเชิงพาณิชย์ถึงสำนักงานทั่วไป)

05

สถานี

06

ทางรถไฟ

07

ระบบระบบทางรถไฟ

08

ขบวนรถไฟ

09

ชั้นของสถานี

10

ระบบสื่อสารฉุกเฉิน

11

ระบบควบคุมและสื่อสาร

12

จัดตั้งหน่วยงานไฟและระบบอื่น

13

การขนส่ง A - G

11. ระบบควบคุมและสื่อสาร - ภาพรวม

- ข้อกำหนดทั่วไป
- การควบคุมรถไฟ
- ฟังก์ชันการทำงาน, ความน่าเชื่อถือ และความพร้อมใช้งานของระบบควบคุม



11. ระบบควบคุมและสื่อสาร

11.1 ขอบเขต

- ระบบควบคุมรถไฟ (สัญญาณ, การเปลี่ยนตำแหน่ง)
- ระบบสื่อสารฉุกเฉิน
- ระบบจ่ายไฟฟ้าขับเคลื่อน
- ระบบ SCADA ที่เกี่ยวข้องกับเหตุฉุกเฉินจากอค์ลิกซ์
- ระบบเหล่านี้ต้องสามารถทำงานได้ภายใต้สภาวะไฟไหม้เพื่อความปลอดภัยในชีวิตของผู้โดยสาร

11.2 ข้อกำหนดการควบคุมรถไฟ

- ต้องมีการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมความเชื่อถือได้เพื่อประเมินการตอบสนองของระบบควบคุมในระหว่างเกิดไฟไหม้
- ระบบต้องรองรับการเปลี่ยนตำแหน่งรถไฟจากระยะไกลโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีที่สำคัญสำหรับ:
 - รถไฟไร้คนขับ (ระบบอัตโนมัติ)
 - รถไฟที่กำลังไฟไหม้หรือหยุดนิ่งเนื่องจากไฟไหม้
 - สำหรับระบบที่มีคนขับ ต้องมีขั้นตอนเฉพาะเพื่อให้มั่นใจว่าสามารถดำเนินการขนส่งต่อไปหรือให้อพยพได้อย่างปลอดภัย

01-04 บทนำ (การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ถึงสำนักงานทั่วไป)	05 สถิติ	06 พจนานุกรม	07 ระบบระบบสารสนเทศ	08 ขบวนการไฟฟ้า
09 ขั้นตอนการดำเนินงาน	10 ระบบสารสนเทศ	11 ระบบควบคุมและสื่อสาร	12 ข้อกำหนดสายไฟและ สายเคเบิล	13 ภาพรวม A - G

12. ข้อกำหนดเกี่ยวกับสายไฟและสายเคเบิล - ภาพรวม

- ข้อกำหนดทั่วไป
- การลวดลายไฟและการปล่อยควัน
- ข้อกำหนดด้านอุณหภูมิ ความชื้น และการต่อลงดิน
- วิธีการติดตั้งสายไฟ
- สายเคเบิลทนไฟ



01-04 บทนำ (การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ถึงสิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป)	05 สถิติ	06 พจนานุกรม	07 ระบบระบบสารสนเทศฉุกเฉิน	08 ขบวนการไฟ
09 ขั้นตอนฉุกเฉิน	10 ระบบสื่อสารฉุกเฉิน	11 ระบบควบคุมและสื่อสาร	12 จัดการระบบสายไฟและสายเคเบิล	13 ภาคผนวก A - G

?

คุณมีคำถามอะไรเกี่ยวกับ
NFPA 130 บ้าง?

