

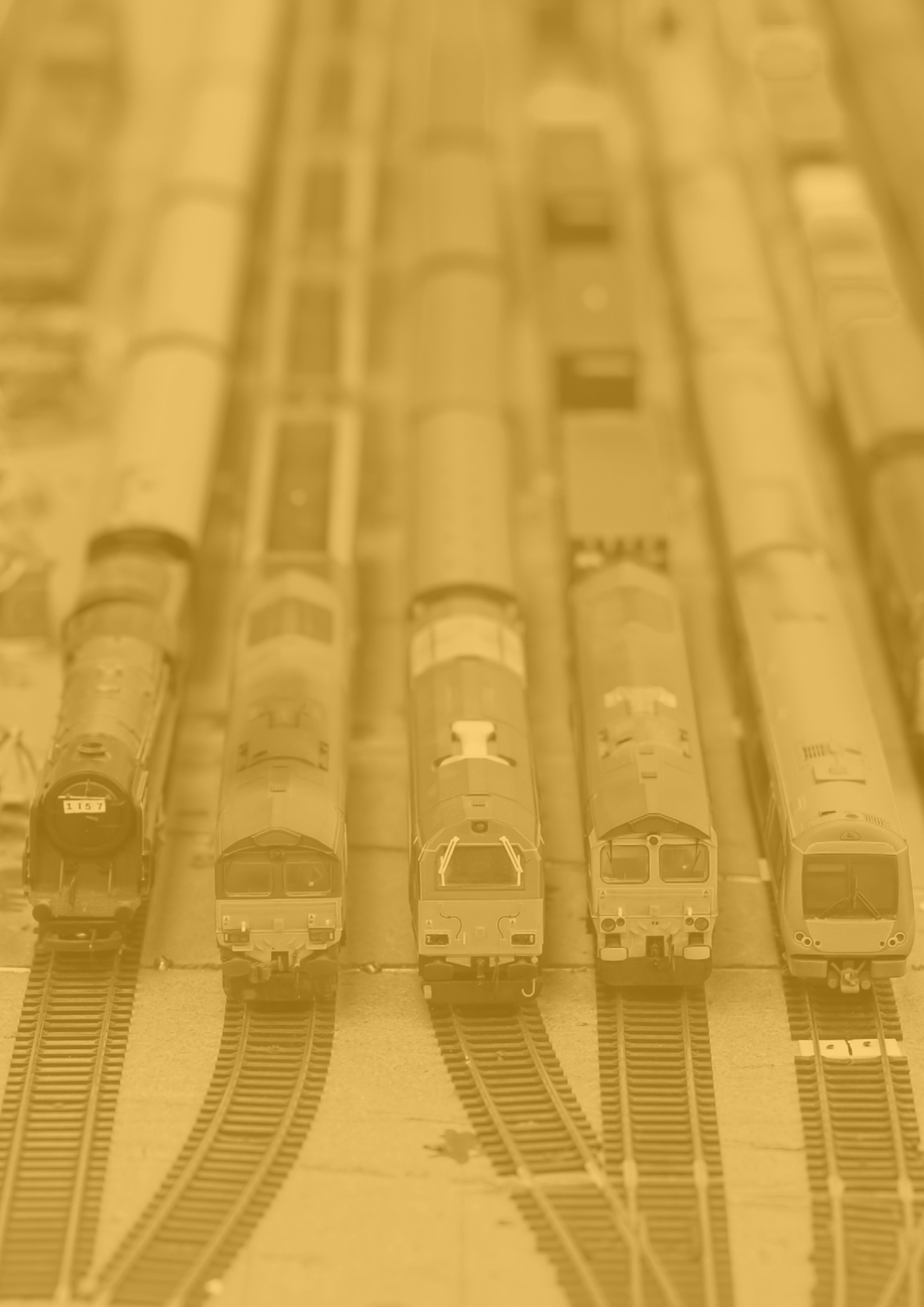


กรมการขนส่งทางราง
กระทรวงคมนาคม

รายงานฉบับสรุปสำหรับผู้บริหาร

การศึกษา วิเคราะห์ ประเภทและคุณลักษณะของรถขนส่งทางราง
ให้สอดคล้องกับโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งทางราง





สารบัญ

TABLE OF CONTENT

01

1 ภาพรวมโครงการ

- 1.1 ความท้าทาย
- 1.2 วัตถุประสงค์
- 1.3 ผลผลิตที่ได้จากการศึกษา

11

2 ภาพรวมแนวทางดำเนินการ

13

3 สรุปผลการรวบรวมข้อมูลรถขนส่งทางราง

- 3.1 จำนวนรถขนส่งทางรางในประเทศไทย
- 3.2 องค์ประกอบสำคัญของรถขนส่งทางราง
- 3.3 การจัดทำฐานข้อมูลรถขนส่งทางราง

21

4 การประเมินความเสี่ยงและผลการประเมินความเสี่ยง

- 4.1 แนวทางและผลการประเมินความเสี่ยง
- 4.2 ความท้าทาย

25

5 เทคนิคทางวิศวกรรมที่ลดผลกระทบ การทำลายรางของรถขนส่งทางราง

32

6 รูปแบบการจดทะเบียนรถขนส่งทางรางในต่างประเทศ และแนวทางการจดทะเบียนในประเทศไทย

- 6.1 รูปแบบการจดทะเบียนรถขนส่งทางรางในต่างประเทศ
- 6.2 แนวทางการจดทะเบียนรถขนส่งทางรางในประเทศไทย

39

7 สรุป (ร่าง) กฎกระทรวงการจดทะเบียน รถขนส่งทางรางในประเทศไทย

43

8 สรุป (ร่าง) มาตรฐานแนะนำคุณลักษณะ ของรถขนส่งทางรางในประเทศไทย

01 บทนำ Overview



ตามยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 – 2580) ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ ข้อ 4.3.1 ภาครัฐมีขนาดที่เหมาะสม การจัดระบบองค์กรภาครัฐที่แยกแยะบทบาทหน่วยงานของรัฐที่ทำหน้าที่กำกับและหน่วยงานผู้ให้บริการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานและมีการแข่งขันที่เป็นธรรม โดยภารกิจที่ภาครัฐยังจำเป็นต้องดำเนินการและกำหนดให้มีโครงสร้างหน่วยงานที่สอดคล้องกับบทบาทภารกิจที่รับผิดชอบ มีความคุ้มค่า และสามารถขับเคลื่อนการบริหารราชการแผ่นดินได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ข้อ 4.4.4 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้เทคโนโลยีทั้งในภาครัฐและเอกชนประกอบกับแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติที่ 7 ในส่วนของโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมและระบบโลจิสติกส์โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบขนส่งทางรางให้เป็นโครงข่ายหลักในการขนส่งของ

ประเทศและรองรับการเชื่อมโยงกับการขนส่งรูปแบบอื่น ๆ โดยกรมการขนส่งทางราง มีแนวทางในการเร่งพัฒนาและปรับปรุงโครงสร้างทางขนาดรถไฟขนาด 1.00 เมตรและรถไฟความเร็วสูง ดังแสดงในภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2 รวมทั้งเพิ่มศักยภาพการขนส่งทางรางด้วยการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวก รถจักรและล้อเลื่อน ที่สอดคล้องการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีระบบรถไฟในอนาคต และแผนการปฏิรูปประเทศที่ 5 ด้านเศรษฐกิจ ด้านที่หนึ่ง การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระยะยาว การสร้างระบบนิเวศด้านการวิจัยและนวัตกรรม เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยการปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติมมาตรการและปัจจัยเอื้อให้เกิดความสามารถของผู้ประกอบการที่เป็นกลไกสำคัญต่อการขับเคลื่อนประเทศไทยที่สำคัญ ซึ่งรวมถึงการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานให้เอื้อต่อการคิดค้น การสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมใหม่

การจำแนกประเภทของรถขนส่งทางรางและการกำหนดคุณลักษณะพื้นฐานของรถขนส่งทางราง เช่น น้ำหนักบรรทุก น้ำหนักกดเพลลา จำนวนที่นั่ง ระบบห้ามล้อ ต้นกำลัง ความเร็วที่ออกแบบและขนาดมิติที่เหมาะสมกับโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งทางราง รวมถึงขนาดหรือกำลังของเครื่องยนต์ให้สอดคล้องกับประเภทของรถขนส่งทางรางถือเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตรวจรับรองรถขนส่งทางรางที่จะต้องมีการขึ้นทะเบียน ผ่านหน่วยงานกำกับดูแล เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้บริการก่อนนำมาใช้ให้บริการ สำหรับการขึ้นทะเบียนและจดทะเบียนรถขนส่งทางรางในต่างประเทศจะมีการดำเนินการในหลากหลายรูปแบบผ่านหน่วยงานกำกับดูแลภายใต้กฎหมาย ข้อกำหนด เช่น ประเทศญี่ปุ่น สาธารณรัฐประชาชนจีน ออสเตรเลีย กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกา ในประเทศไทย กรมการขนส่งทางบกก็มีหน้าที่กำกับดูแลยานพาหนะที่จะนำมาใช้งานโดยมีการออกกฎหมายที่เกี่ยวข้องหลายฉบับเกี่ยวกับการจดทะเบียนและการตรวจสอบรับรองยานพาหนะ อาทิ พระราชบัญญัติรถยนต์ปี พ.ศ. 2522 ที่มีการระบุเรื่องการจดทะเบียนรถและคุณลักษณะอุปกรณ์และส่วนควบที่สำคัญ โดยมีการระบุไว้ในพระราชบัญญัตินี้ดังกล่าวและมีการออกกฎกระทรวงและระเบียบที่เป็นรายละเอียดขั้นตอนการตรวจสอบและรับรองไว้ครอบคลุมรถทุกประเภทที่ใช้ในงานในประเทศไทย อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่มีกรจดทะเบียนและกำหนดคุณลักษณะสำคัญของรถขนส่งทางรางที่จะนำมาใช้งาน

สำหรับการขึ้นทะเบียนและจดทะเบียนรถขนส่งทางรางในต่างประเทศ เช่น ประเทศญี่ปุ่น จีน ออสเตรเลีย กลุ่มสหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกา จะมีการดำเนินการในหลากหลายรูปแบบ ผ่านหน่วยงานกำกับดูแลโดยกฎหมายและข้อกำหนดต่าง ๆ

สำหรับการขึ้นทะเบียนและจดทะเบียนรถขนส่งทางรางในประเทศไทยกรมการขนส่งทางบกในฐานะหน่วยงานกำกับดูแลยานพาหนะที่จะนำมาใช้งานจะกำกับดูแลผ่านกฎหมายที่เกี่ยวข้องหลายฉบับ เช่น พ.ร.บ. ปี พ.ศ. 2522 เป็นต้น

กรมการขนส่งทางราง โดยกองมาตรฐานความปลอดภัยและบำรุงทาง จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาเพื่อกำหนดคุณลักษณะของรถขนส่งทางราง ตลอดจนจัดทำ (ร่าง) กฎหมายลำดับรองเพื่อการจดทะเบียน และ (ร่าง) มาตรฐานแนะนำคุณลักษณะรถขนส่งทางราง เพื่อประโยชน์ในการกำกับดูแลและใช้พัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้สอดคล้องกับโครงสร้างพื้นฐานต่อไป

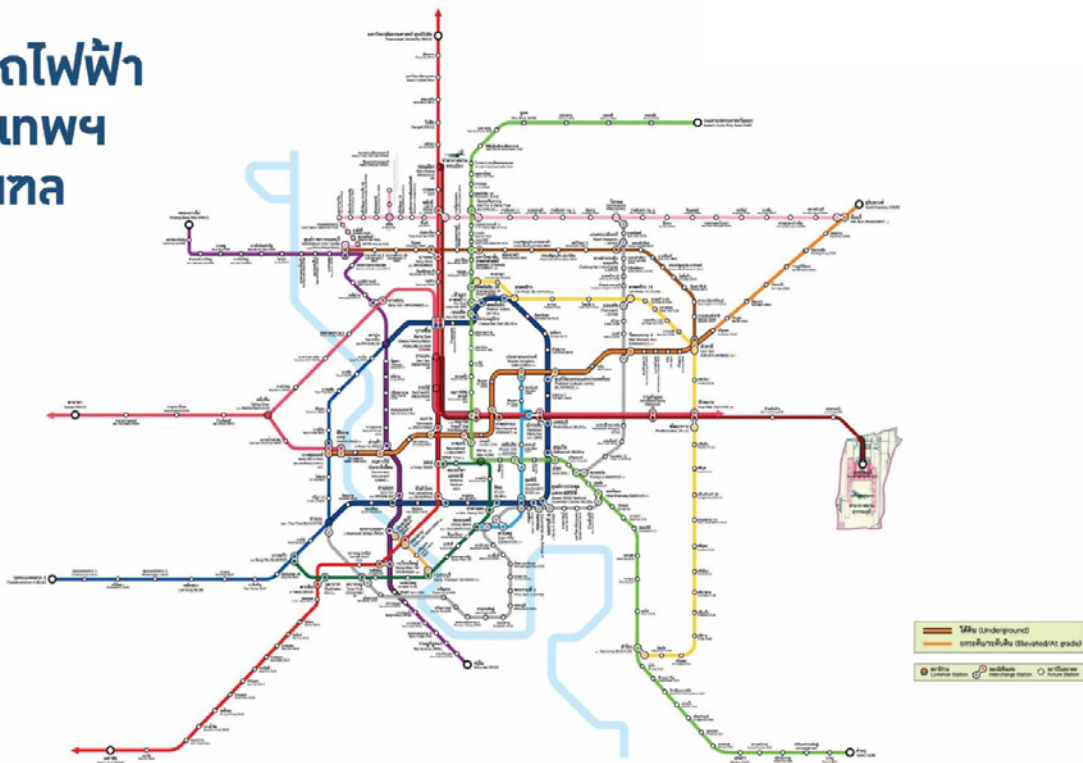
1.1 ความท้าทาย

• จำนวนเส้นทางการขนส่งทางรางที่มากขึ้น รูปแบบการขนส่ง/สินค้ามีความหลากหลาย คุณภาพและความถี่ในการให้บริการที่สูงขึ้น ปริมาณและน้ำหนักบรรทุกที่มากขึ้น และความรวดเร็วในการให้บริการ

รูปแบบระบบขนส่งทางรางในประเทศไทยที่หลากหลายที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ ทั้งรถไฟระหว่างเมือง (Intercity) รถไฟท้องถิ่น (Regional) รถไฟฟ้าชานเมือง (Commuter) รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเขตเมืองทั้งประเภทรางหนัก (Heavy Rail) และรางเบา (Light Rail) ซึ่งมีชนิดของทางวิ่ง (Track) ที่หลากหลายและมีคุณลักษณะเฉพาะสำหรับตัวรถที่ต่างกัน การขาดการกำกับดูแลรถขนส่งทางรางให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอาจนำมาซึ่งปัญหาอุบัติเหตุและส่งผลให้การให้บริการผู้โดยสารหยุดชะงัก ดังแสดงในภาพที่ 3 และภาพที่ 4

โครงข่ายรถไฟฟ้า ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล

14 สายทาง
553.41 กม.
367 สถานี



ภาพที่ 1 : โครงข่ายสายการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเมืองในอนาคต



แผนแม่บท การพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟ ระยะ 20 ปี (2560-2579)

แบ่งการพัฒนาเป็น 3 ระยะ

แผนระยะสั้นหรือระยะเร่งด่วน (2560-2564)

แผนระยะกลาง (2565-2569)

แผนระยะยาว (2570-2579)

7 แผนงาน

- ① การพัฒนาทางคู่ในโครงข่ายทางรถไฟปัจจุบัน
- ② การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานให้ได้มาตรฐานเพื่อความปลอดภัย
- ③ การพัฒนาทางรถไฟสายใหม่ (ขนาดทาง 1 เมตร)
- ④ การพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟความเร็วสูงขนาดทางมาตรฐาน
- ⑤ การพัฒนาระบบการเดินรถด้วยระบบไฟฟ้า
- ⑥ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการขนส่งสินค้า
- ⑦ โครงการด้านรถจักรล้อเลื่อน

ภาพที่ 2 : แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางรถไฟระหว่างเมืองระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – พ.ศ. 2579)



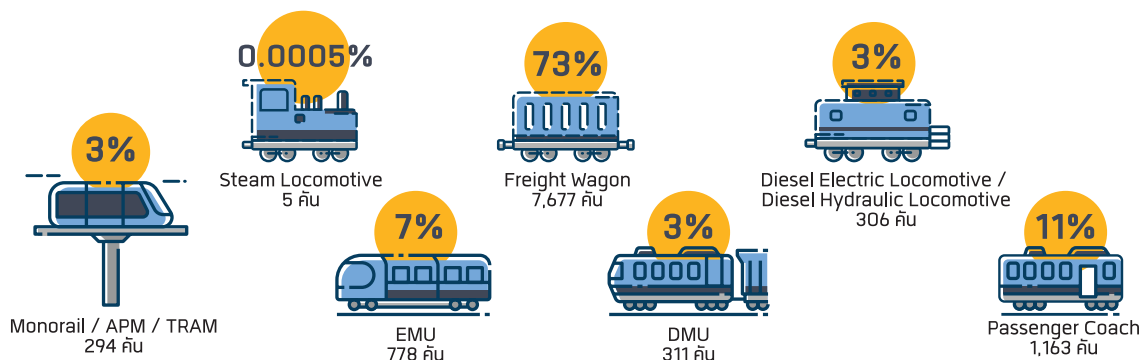
ภาพที่ 3 : แสดงเหตุการณ์รถไฟตกรางที่จังหวัดลำปาง
เมื่อปี พ.ศ. 2532 ครั้นนั้นมีผู้เสียชีวิต 8 คน การสอบสวนพบว่า
สาเหตุเกิดจากระบบห้ามล้อมีปัญหา (ที่มา: กระฎุมภ์ 136 ส.
เรื่อง รถไฟตกรางราชกิจจานุเบกษา เล่ม 106 ตอนพิเศษที่ 166 จ
วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2532)



ภาพที่ 4 : แสดงอุบัติเหตุรถไฟตกรางในประเทศเยอรมันเมื่อปี ค.ศ.1998
ทำให้มีผู้เสียชีวิตถึง 101 คน และมีผู้บาดเจ็บจำนวนมาก ถือเป็นเหตุการณ์
ที่เลวร้ายที่สุด ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเสื่อมสภาพของปลอกล้อรถไฟจาก
แรงที่กระทำซ้ำ ๆ

• มีรถที่จะนำมาให้บริการจำนวนมากและหลากหลายประเภท แต่ผู้ครอบครองรถดูแลกันเอง

จากการรวบรวมข้อมูลพบว่าภายในปี พ.ศ. 2566 ประเทศไทยจะมีรถขนส่งทางรางให้บริการรวม 10,534 คัน แยกออกเป็นรถประเภทต่าง ๆ และผู้ประกอบการเดินรถที่ครอบครองรถขนส่งทางรางได้ ดังแสดงในภาพที่ 5 และภาพที่ 6 โดยปัจจุบันรถขนส่งทางรางทั้งหมดดูแลโดยผู้ให้บริการเดินรถหรือผู้ครอบครองรถ



ภาพที่ 5 : สรุปภาพรวมปริมาณและประเภทของรถขนส่งทางรางที่จะนำมาให้บริการในประเทศไทยภายในปี พ.ศ. 2566

	ผู้ประกอบการเดินรถ	ประเภทรถขนส่งทางราง (Type of Rail Vehicles)	
ระบบรางระหว่างเมืองและชานเมือง (Intercity and Commuter Rail System)	SRT	Locomotive, DMU, BMU, Passenger Coach, Power Car	
	SRT, SRTET	EMU, DMU, BMU	
	SRT, EHS	EMU	
	SRT	Locomotive, Freight Wagon, Tank Wagon, Special Wagon	
ระบบรางขนส่งมวลชนในเมือง (Urban Rail Transit System)	BTS, BEM	EMU	
	NBM, EBM	Monorail	
	N/A	Street Wheel-Rail and Rubber Tire Trams	
	BTS	APM	

*หมายเหตุ : คำอธิบายตัวย่อและรายละเอียดของคุณลักษณะรถในแต่ละประเภทแสดงไว้ในรายงานฉบับสุดท้าย

ภาพที่ 6 : แสดงประเภทรถขนส่งทางรางและผู้ประกอบการเดินรถที่ครอบครองรถประเภทต่าง ๆ ในประเทศไทย

EVN				VKM		
International Block		National Block		Check	Vehicle Code	
Tractive Type	Country Code	Class Number	Unit Number	Digit	City	Keeper Code
XX	XX	XXXX	XXXX	X	-	-----

ภาพที่ 7 : ตัวอย่างเลขทะเบียนรถขนส่งทางรางในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป

• ขาดกฎหมายและข้อกำหนดในการกำกับดูแลสภาพรถและการขึ้นทะเบียนรถขนส่งทางราง

ปัจจุบันยังขาดกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับระบบการขึ้นทะเบียนรถขนส่งทางรางเหมือนในต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยให้มาตรการด้านความปลอดภัย และระดับในการให้บริการที่สมบูรณ์ขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 7 ซึ่งเป็นระบบรหัสทะเบียนรถขนส่งทางรางจะประยุกต์จากแนวทางการกำหนดเลขของทางกลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป

ในรูปแบบรหัสประจำรถ European Vehicle Number (EVN) และรูปแบบรหัสของผู้ครอบครองรถ (VKM) โดยกำหนดตัวเลข 11 หลักแรกเป็นเลขทะเบียนรถที่ออกโดยกรมการขนส่งทางราง และตัวเลขชุดสุดท้ายจะเป็นการระบุเลขทะเบียนของผู้ครอบครองรถ ทำให้เมื่อหน่วยงานมาขอขึ้นทะเบียน หน่วยงานที่กำกับดูแลสามารถที่จะตรวจสอบสภาพรถขนส่งทางรางให้พร้อมใช้งานได้ ทั้งนี้รายละเอียดของรหัสได้ระบุไว้ในบทที่ 4 ของรายงานฉบับสุดท้าย และภาพที่ 8 แสดงตัวอย่างระเบียบของกรมการขนส่งทางบกเกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพรถ



ภาพที่ 8 : แสดงระเบียบของกรมการขนส่งทางบกเกี่ยวกับการตรวจสอบสภาพรถ

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อกำหนดประเภทและขอบเขตคุณลักษณะของรถขนส่งทางรางที่เหมาะสมกับโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งทางรางของประเทศไทย นำไปสู่เรื่องการประหยัดพลังงาน การใช้งาน อย่างเหมาะสมและยั่งยืน
- เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้สอดคล้องกับคุณภาพในการพัฒนาของประเทศ
- เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำกับกิจการขนส่งทางรางให้เหมาะสมกับรถขนส่งทางรางที่ใช้งานในประเทศไทย

1.3 ผลผลิตที่ได้จากการศึกษา

• **ฐานข้อมูลรถขนส่งทางราง** ผลการรวบรวมข้อมูลรถขนส่งทางรางที่ใช้งานในปัจจุบันและโครงการที่จะดำเนินการในประเทศไทย ในช่วงระยะ 8 ปี (พ.ศ. 2563 - 2570) โดยจัดทำอยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลรถขนส่งทางรางบนเว็บไซต์ ซึ่งบรรจุข้อมูลคุณลักษณะของรถขนส่งทางรางของรถทุกประเภทรวมทั้งสิ้น 10,534 คัน โดยมีการแจกแจงตามผู้ให้บริการที่มีการครอบครอง ดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดประเภทรถขนส่งทางรางที่สอดคล้องกับโครงสร้างพื้นฐานระบบขนส่งทางรางของประเทศไทย โดยที่ภายในฐานข้อมูลรถขนส่งทางรางแต่ละประเภทจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลักของรถขนส่งทางรางดังแสดงในภาพที่ 9 โดยคุณลักษณะเฉพาะทั้งหมดจะถูกบรรจุอยู่ในฐานข้อมูลในรูปแบบเว็บไซต์ดังแสดงในภาพที่ 10 ทั้งนี้รายละเอียดทั้งหมดของฐานข้อมูลรถขนส่งทางรางที่ได้จากการศึกษาดังแสดงไว้ในบทที่ 3 ของรายงานฉบับสุดท้าย

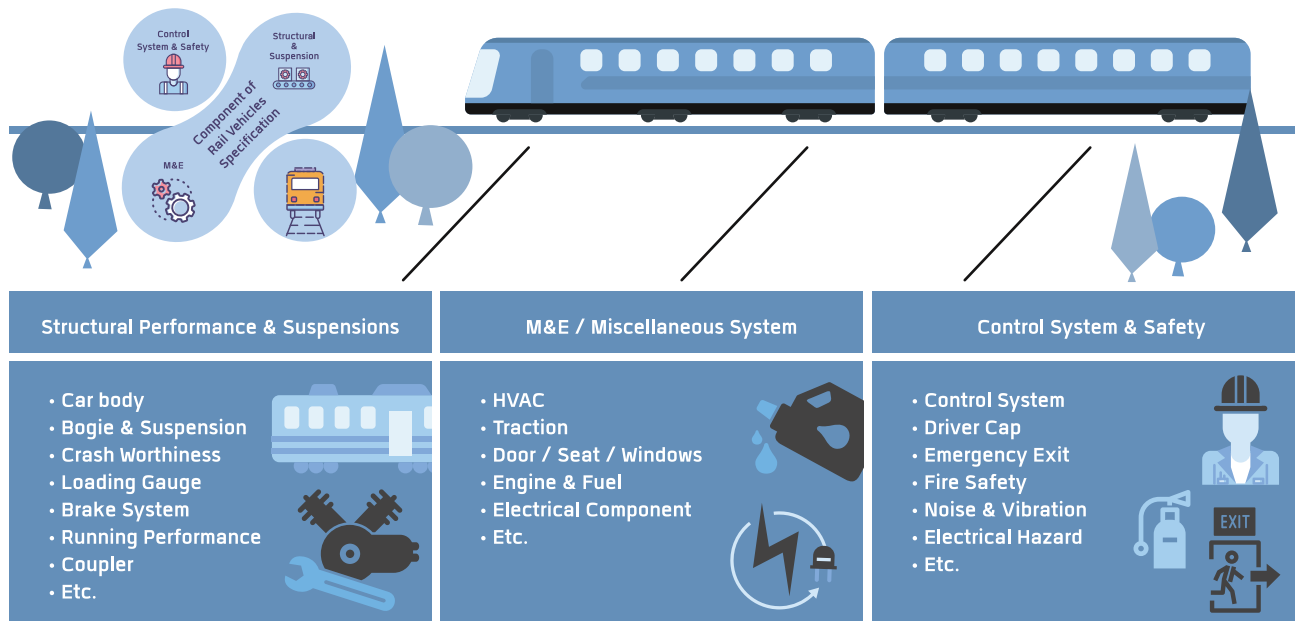
ตารางที่ 1 : แสดงสถานะของรถขนส่งทางรางในประเทศไทยในระยะ 8 ปี (พ.ศ. 2563 – 2570)

สถานะของรถขนส่งทางรางในปัจจุบันและภายในปี พ.ศ. 2570		จำนวนรถ (คัน)
 รถไฟที่มีใช้ในปัจจุบัน	การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.)	
	• รถไฟขนส่งผู้โดยสาร รถขนส่งสินค้าและอื่นๆ	9,462
	• รถไฟฟ้า (สายสีแดง)	130
	บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BTS)	392
	บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BEM)	225
	บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (SRTET)	31
รถไฟที่จะมีเพิ่มในช่วงปี พ.ศ. 2563 - พ.ศ. 2570 (เฉพาะที่สามารถระบุคุณลักษณะได้)		294
รวม		10,534

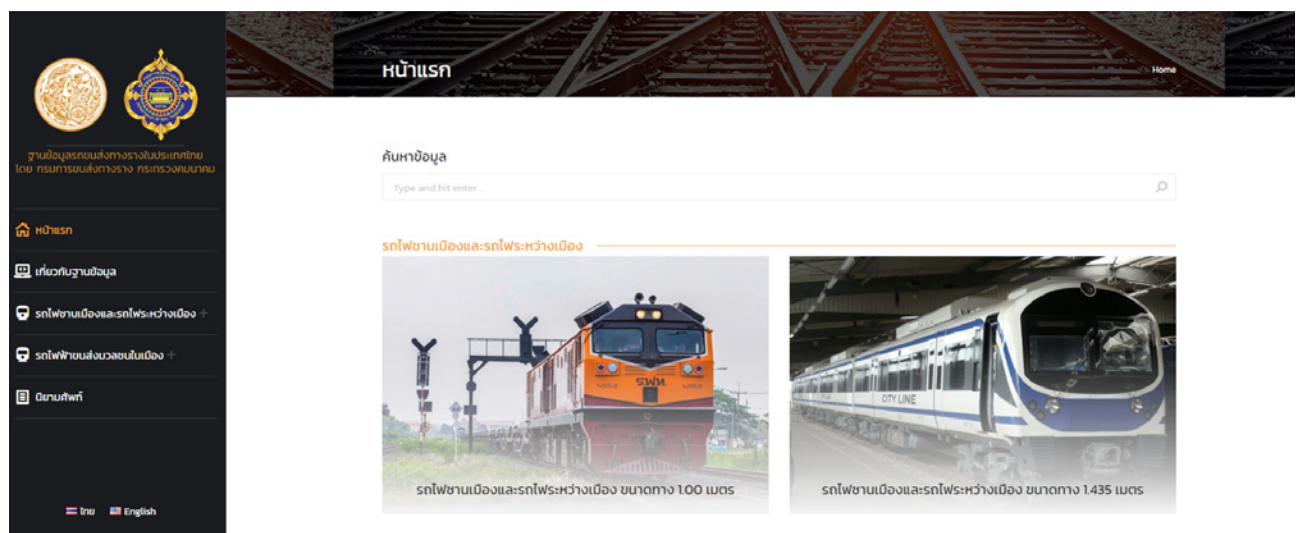
ตารางที่ 2 : แสดงประเภทของรถขนส่งทางรางและคุณลักษณะที่สอดคล้องกับโครงสร้างพื้นฐานระบบราง

คุณลักษณะสำคัญ	ระบบรางระหว่างเมืองและชานเมือง (Intercity and Commuter Rail System)				ระบบรางขนส่งมวลชนในเมือง (Urban Rail Transit System)			
	ระหว่างเมืองและท้องถิ่น (Intercity & Regional)	ชานเมือง (Commuter)	ความเร็วสูง (High Speed)	ขนส่งสินค้า (Freight)	ขนส่งมวลชน หนักหนาสูง (Heavy Rail)	ขนส่งมวลชนความ แน่นหนาปานกลาง (Light Rail)		
รูปแบบการให้บริการ						Monorail	Trams	APM
ระยะทางให้บริการ (กิโลเมตร)	> 50	20-100	>100	>100	20-40	10-30	5-15	5-15
ระยะทางระหว่างสถานีโดยเฉลี่ย (กิโลเมตร)	10-20	2-5	50	N/A	0.5-12	0.5-1.2	0.3-0.5	0.3-0.5
ความเร็วสูงสุดในการให้บริการ (กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง)	120-160	160	250	60-100	80	80	80	80
น้ำหนักดลเพลาสสูงสุด (ตัน)	20	20	25*	20	20	N/A	N/A	N/A
ขนาดความกว้างทาง (เมตร)	1,000	1,000 & 1,435	1,435	1,000	1,435	N/A	N/A	N/A
ขนาดความจุการขนส่ง ผู้โดยสารสูงสุด (คน ต่อ ทิศทาง ต่อ ชั่วโมง)	5,000-20,000	10,000-20,000	10,000-20,000	N/A	>20,000	10,000-20,000	5,000-15,000	3,000-5,000
เส้นทางที่ให้บริการ (เฉพาะที่ให้บริการในปัจจุบัน และที่จะเปิดให้บริการ ในปี พ.ศ. 2566)	เส้นทางเดินรถของ รฟท. ประกอบด้วย สายเหนือ สายตะวันออกเฉียงเหนือ สายใต้ สายตะวันออก สายแม่กลอง และเส้นทางใน โครงการรถไฟทางคู่	รถไฟแอร์พอร์ต เรลลิงค์, รถไฟฟ้า สายสีแดง	รถไฟฟ้า ความเร็วสูง สาย กรุงเทพ โคราช หนองคาย และ รถไฟ ความเร็วสูง เชื่อมสามบิน	เส้นทาง เดินรถ ของรฟท.	เขียว, น้ำเงิน, ส้ม, ม่วง	เหลือง, ชมพู	N/A	ทอง
ผู้ประกอบการเดินรถ	SR	SRT, SRTET	SRT, EHS	SRT	BTS, BEM	NBM, EBM	N/A	BTS
ประเภทของรถขนส่งทางราง (Type of Rail Vehicles)	Locomotive, DMU, Passenger Coach, BMU, Power Car  	EMU, DMU, BMU 	EMU 	Locomotive, Freight Wagon, Tank Wagon, Special Wagon  	EMU  	Monorail 	Street Wheel-Rail and Rubber Tire Trams  	APM 

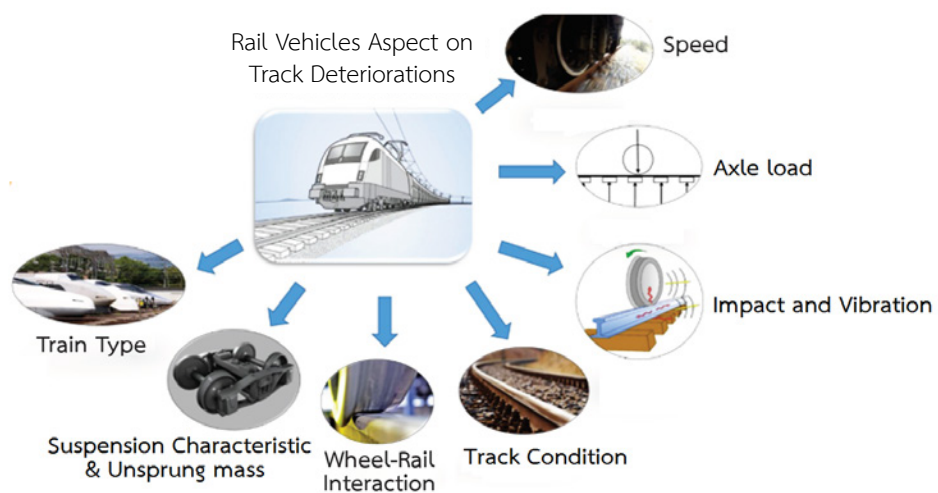
*ขึ้นอยู่กับระบบที่ใช้ เนื่องจากระบบรถไฟความเร็วสูงโดยส่วนใหญ่จะจัดให้วิ่งบนทางที่ออกแบบโดยเฉพาะ



ภาพที่ 9 : แสดงองค์ประกอบของรถขนส่งทางราง



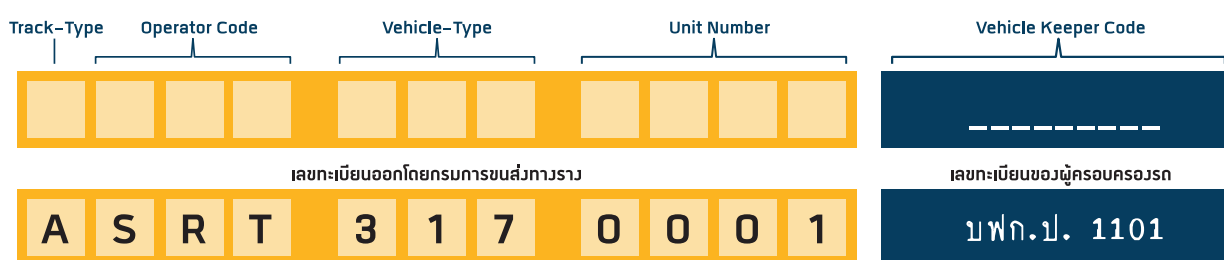
ภาพที่ 10 : แสดงเว็บไซต์ฐานข้อมูลรถขนส่งทางรางที่ใช้ในประเทศไทย



ภาพที่ 11 : แสดงปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อการทำลายรางและทาวเวอร์อันเนื่องมาจากรถขนส่งทางราง

• **เทคนิคการวิศวกรรมที่จะส่งผลกระทบต่อการทำลายราง** จากผลการรวบรวมข้อมูลทางเทคนิค จากงานวิจัยและรายงานการศึกษาในต่างประเทศพบว่าปัจจัยหลักที่จะส่งผลต่อการทำลายรางเนื่องจากการวิ่งของ รถขนส่งทางรางประกอบด้วย 1) ประเภทรถไฟ (Type of Train) 2) น้ำหนักกดเพลลา (Axle Load) 3) ความเร็วรถ (Speed) 4) แรงกระแทกและการสั่นสะเทือน (Impact and Vibration) 5) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างล้อและราง (Wheel-Rail Interaction) 6) ระบบช่วงล่างรถและมวล (Suspension System and Unsprung Mass) 7) สภาพทางวิ่ง (Track Condition) ดังแสดงในภาพที่ 11 ทั้งนี้ทุกปัจจัยจะส่งผลกระทบต่อการทำลายรางซึ่งจะทำให้เกิดผลที่ตามมา คือ การเสื่อมสภาพที่เร็วกว่ากำหนด สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และอาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในที่สุด

• **แนวทางในการขึ้นทะเบียนรถขนส่งทางรางของประเทศไทย** จากผลการรวบรวมข้อมูลแนวทางการขึ้นทะเบียนรถขนส่งทางรางจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นทะเบียนรถของประเทศญี่ปุ่น จีน สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย สหภาพยุโรป และประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ตลอดจนกฎหมาย ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นทะเบียนยานพาหนะในประเทศไทย อาทิ การขนส่งทางบกและทางอากาศ เป็นต้น เมื่อนำมาประกอบกับบริบทของหน่วยงานกำกับดูแลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องที่สามารถดำเนินการได้ทันที รวมไปถึงการรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้เสีย จึงได้กำหนดเอาแนวทางของการขึ้นทะเบียนรถขนส่งทางรางในประเทศยุโรปที่มีหน่วยงานกำกับดูแลเป็นผู้กำหนดเลขทะเบียนรถ ร่วมกับการกำหนดรหัสของผู้ครอบครองรถ โดยมีการกำหนดเป็นรหัสและเลขทะเบียนรวม 11 หลัก และรหัสโดยผู้ครอบครองรถอีก 1 ชุด ดังแสดงในภาพที่ 12 และหน่วยงานกำกับดูแลจะเป็นผู้รับการขึ้นทะเบียนในขณะที่ผู้ครอบครองรถจะต้องดำเนินการส่งหลักฐานการตรวจสอบที่ผ่านการรับรองจากส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์กรมหาชน หรือหน่วยงานอื่นในกำกับของรัฐ เอกชน และได้ขึ้นทะเบียนกับกรมการขนส่งทางราง เพื่อให้กรมการขนส่งทางรางออกเลขทะเบียนและเอกสารสำคัญประจำรถต่อไป

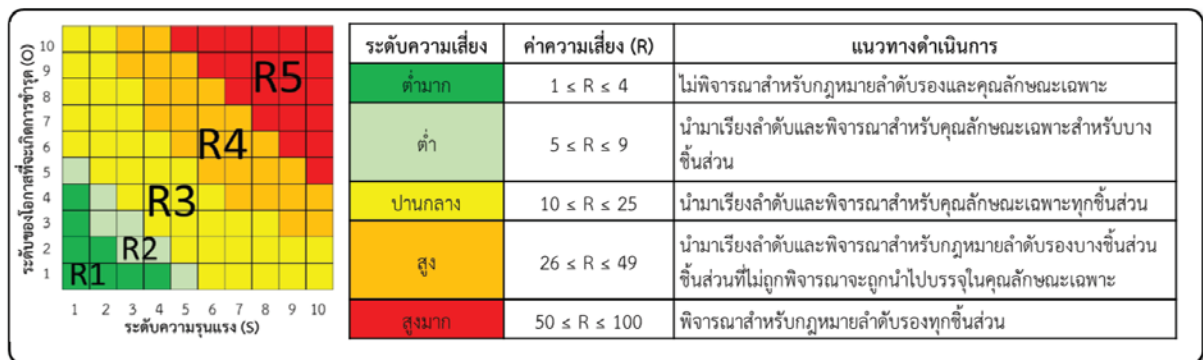


ภาพที่ 12 แสดงรูปแบบรหัสประจำรถของรถขนส่งทางรางที่ขึ้นทะเบียนโดยกรมการขนส่งทางราง

• **แนวทางการประเมินความเสี่ยงรถขนส่งทางรางเบื้องต้น** สำหรับการศึกษานี้ได้ดำเนินการจัดทำขั้นตอนในการดำเนินการประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นเพื่อใช้ในการพิจารณาองค์ประกอบและส่วนควบรถขนส่งทางรางที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยโดยประยุกต์ใช้หลักการของ Failure Mode Effect Analysis (FMEA) โดยจะพิจารณาจากเหตุการณ์อันตราย (Hazards) ที่อาจเกิดจากความชำรุดบกพร่องขององค์ประกอบต่าง ๆ บนรถขนส่งทางรางจำนวน 7 เหตุการณ์อันตรายดังแสดงในภาพที่ 13 และนำองค์ประกอบเหล่านั้นมาดำเนินการประเมินค่าคะแนนความเสี่ยงที่ขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรง (Severity) และค่าความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ (Occurrence) ซึ่งสามารถแสดงในรูปแบบใบคะแนนของแต่ละองค์ประกอบ (Risk Score Card) โดยผลคะแนนที่ได้จะมีการนำไปใช้ในการดำเนินการกำหนดแนวทางในการกำกับดูแลต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 14



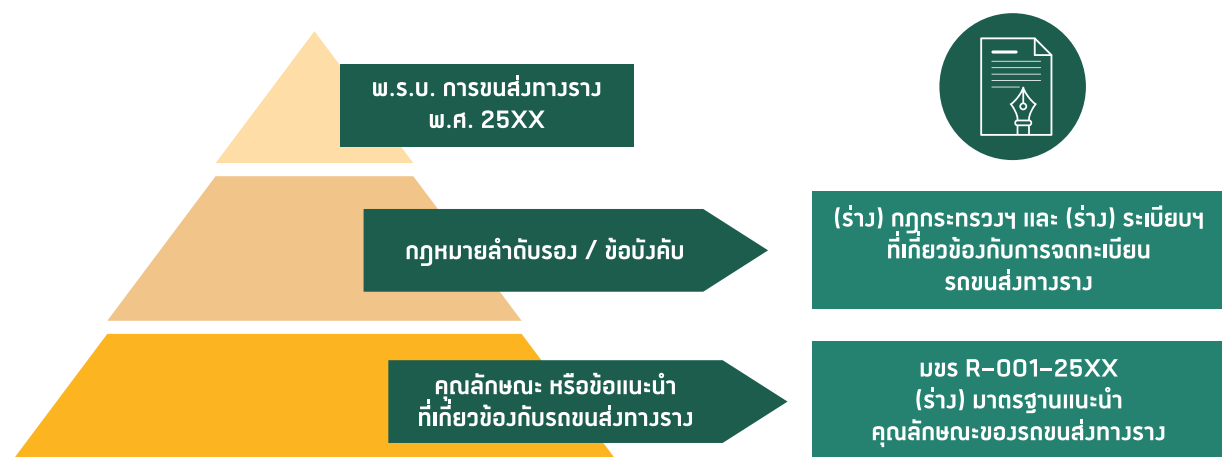
ภาพที่ 13 : แสดงเหตุการณ์อันตรายอาจเกิดขึ้นจากรถขนส่งทางราง



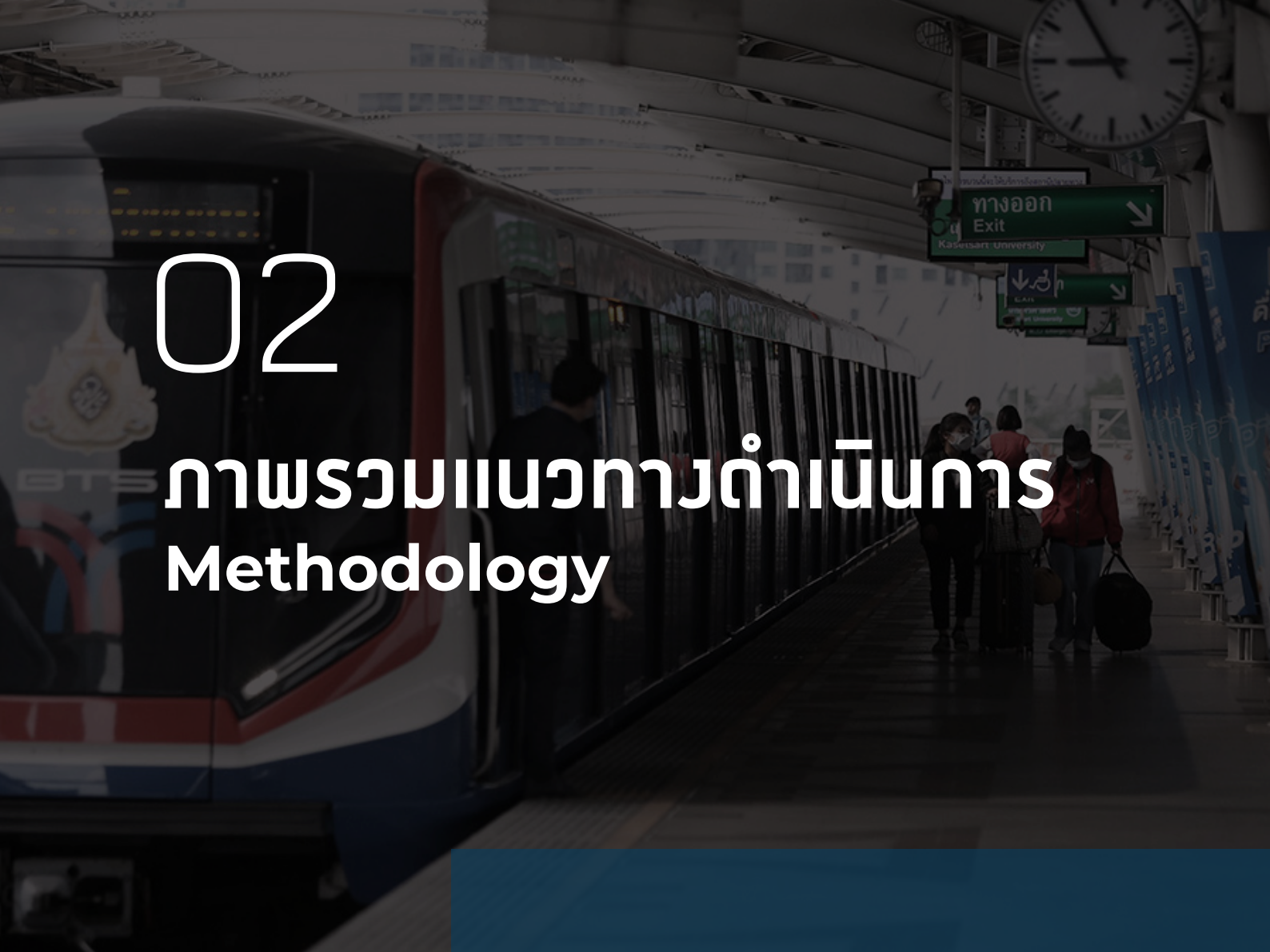
ภาพที่ 14 : แสดงตารางเมตริกซ์ที่ใช้ในการคำนวณค่าคะแนนความเสี่ยงและการนำผลคะแนนไปดำเนินการ

• (ร่าง) มาตรฐานแนะนำคุณลักษณะของรถขนส่งทางราง และ (ร่าง) กฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง

จากผลการศึกษาทั้งหมดนำมาซึ่งการจัดทำ (ร่าง) มาตรฐานแนะนำคุณลักษณะของรถขนส่งทางราง และ (ร่าง) กฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้กำกับดูแลรถขนส่งทางราง รวมถึงการเพิ่มเติมข้อกำหนดในพระราชบัญญัติการขนส่งทางราง พ.ศ. 25XX ดังแสดงในภาพที่ 15 ซึ่งจะทำให้โครงสร้างของการกำกับดูแลที่เกี่ยวข้องกับรถขนส่งทางราง มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพในการนำไปบังคับใช้งาน โดยรายละเอียดได้นำเสนอไว้แล้วในรายงานฉบับนี้



ภาพที่ 15 โครงสร้างกฎหมาย พระราชบัญญัติ กฎหมายลำดับรอง และมาตรฐานแนะนำที่เกี่ยวข้องกับการใช้กำกับดูแลรถขนส่งทางราง



02

ภาพรวมแนวทางการดำเนินการ Methodology



เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์และ
ครอบคลุมขอบเขตงาน ในการศึกษานี้ได้ออกแบบขั้นตอน
การดำเนินงาน ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนหลักดังนี้คือ

- 1) การทบทวนข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับการขึ้นทะเบียนบัญชี
รถขนส่งทางรางในต่างประเทศและยานพาหนะอื่น ๆ ในประเทศ
- 2) ทบทวนข้อมูลด้านเทคนิค ซึ่งจะประกอบด้วย ประเภท และ
องค์ประกอบรถขนส่งทางราง ข้อมูลรถขนส่งทางรางในระยะ 8 ปี
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำลายราง และการประเมินความเสี่ยง
- 3) การจัดทำฐานข้อมูลรถขนส่งทางราง การพัฒนาแนวทางและ
เครื่องมือที่ใช้ประเมินความเสี่ยง การจัดทำ (ร่าง) กฎกระทรวง
การจดทะเบียนรถขนส่งทางราง และ (ร่าง) มาตรฐานแนะนำ
คุณลักษณะรถขนส่งทางราง
- 4) กระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียต่อผลการศึกษา
- 5) การจัดทำ รายงานฉบับสุดท้าย

ทั้งนี้ภาพลำดับขั้นตอนที่ 1 ถึง 5 สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 16

ทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจดทะเบียน/บัญชี และเอกสารที่เกี่ยวข้องของรถขนส่งทางรางในต่างประเทศ



Australia



China



EU



Japan



USA

รวมถึงกฎกระทรวงการขึ้นทะเบียนและจดทะเบียนยานพาหนะในประเทศไทย



ทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านเทคนิค

1 ประเภทและองค์ประกอบรถขนส่งทางราง



2 รวบรวมข้อมูลรถขนส่งทางรางที่จะใช้ในประเทศไทยในระยะ 8 ปี



Pacific



Daewoo



Hitachi



JR



CRRC Changchun



Siemens Modular Metro



Innovia Monorail 300



Innovia APM 300

3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำลายราง



4 การประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี Failure Mode Effect Analysis (FMEA) สำหรับรถขนส่งทางรางและพัฒนาระบบที่ใช้ประเมิน



จัดทำฐานข้อมูล
รถขนส่งทางราง

จัดทำแนวทางและ
เครื่องมือที่ใช้ในการ
ประเมินความเสี่ยง

(ร่าง) กฎกระทรวงฯ และ (ร่าง) ระเบียบฯ
ที่เกี่ยวข้องกับการจดทะเบียน
รถขนส่งทางราง รวมถึง (ร่าง) มาตรฐาน
แนะนำคุณลักษณะรถขนส่งทางราง

กระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

รายงานฉบับสุดท้าย

ภาพที่ 16 : แสดงขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

03

สรุปผลการรวบรวม ข้อมูลรถขนส่งทางราง

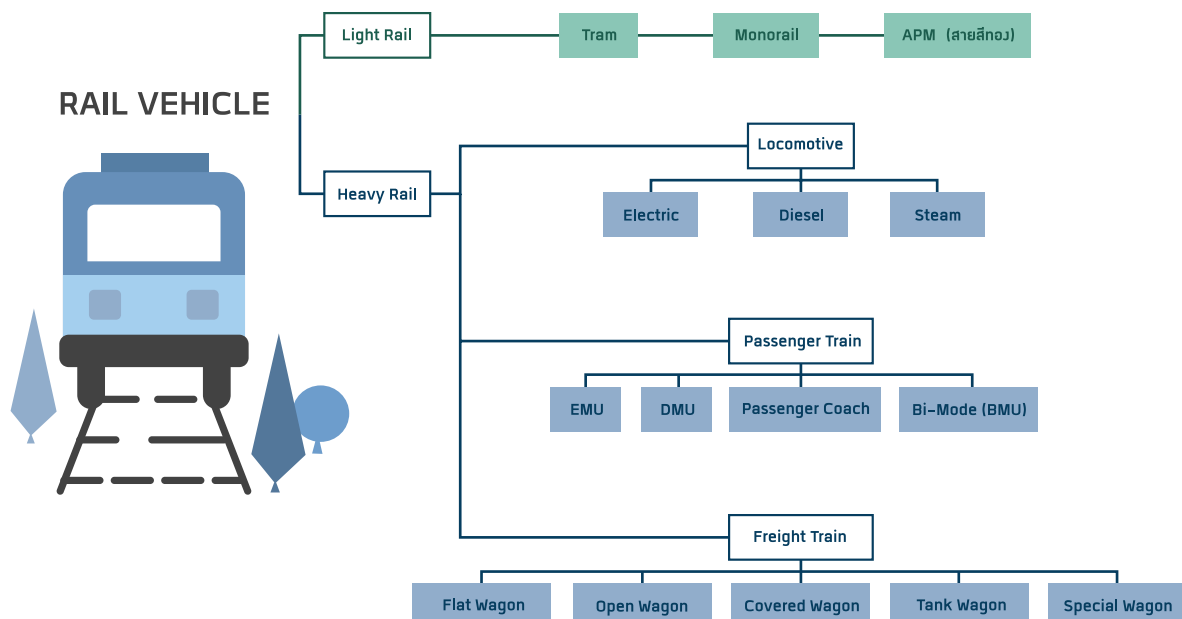
Summary of rail vehicles data collection

ในปัจจุบัน ประเภทของคมนาคมการขนส่งทางรางในประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้ตามรูปแบบการใช้งานและคุณลักษณะของโครงสร้างพื้นฐานและรถขนส่งทางราง สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3 โดยจะเห็นว่าประเภทของรถขนส่งทางรางในไทยมีอยู่หลายประเภทและสามารถแบ่งออกเป็นสองประเภทหลักคือรถขนส่งทางรางประเภทรางหนัก (Heavy Rail Vehicle) และรถขนส่งทางรางประเภทรางเบา (Light Rail Vehicles) โดยที่ปัจจัยสำคัญในการจำแนกประเภทรถขนส่งทางรางจะพิจารณาจากความจุผู้โดยสาร และระยะทางที่ให้บริการเป็นหลัก ทั้งนี้รถทั้งสองประเภทยังสามารถจำแนกเป็นประเภทย่อยได้อีกตามเทคโนโลยีและระบบการให้บริการที่มีรายละเอียดต่างกัันดังแสดงในภาพที่ 17

ตารางที่ 3 : แสดงประเภทของรถขนส่งทางรางและคุณลักษณะที่สอดคล้องกับโครงสร้างพื้นฐานระบบราง

คุณลักษณะสำคัญ	ระบบรางระหว่างเมืองและชานเมือง (Intercity and Commuter Rail System)				ระบบรางขนส่งมวลชนในเมือง (Urban Rail Transit System)			
	ระหว่างเมืองและท้องถิ่น (Intercity & Regional)	ชานเมือง (Commuter)	ความเร็วสูง (High Speed)	ขนส่งสินค้า (Freight)	ขนส่งมวลชน น้ำหนักสูง (Heavy Rail)	ขนส่งมวลชนความหนาแน่นปานกลาง (Light Rail) Monorail Trams APM		
ระยะทางให้บริการ (กิโลเมตร)	> 50	20-100	>100	>100	20-40	10-30	5-15	5-15
ระยะทางระหว่างสถานีโดยเฉลี่ย (กิโลเมตร)	10-20	2-5	50	N/A	0.5-12	0.5-1.2	0.3-0.5	0.3-0.5
ความเร็วสูงสุดในการให้บริการ (กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง)	120-160	160	250	60-100	80	80	80	80
น้ำหนักกีดเพลตสูงสุด (ตัน)	20	20	25*	20	20	N/A	N/A	N/A
ขนาดความกว้างทาง (เมตร)	1.000	1.000 & 1.435	1.435	1.000	1.435	N/A	N/A	N/A
ขนาดความจุรถขนส่ง ผู้โดยสารสูงสุด (คน ต่อ ทิศทาง ต่อ ชั่วโมง)	5,000-20,000	10,000-20,000	10,000-20,000	N/A	>20,000	10,000-20,000	5,000-15,000	3,000-5,000
เส้นทางที่ให้บริการ (เฉพาะที่ให้บริการในปัจจุบัน และที่จะเปิดให้บริการ ในปี พ.ศ. 2566)	เส้นทางเดินรถของ รฟท. ประกอบด้วย สายเหนือ สายตะวันออกเฉียงเหนือ สายใต้ สายตะวันออก สายแม่กลอง และเส้นทางใน โครงการรถไฟทางคู่	รถไฟแอร์พอร์ต เรลลิงค์, รถไฟฟ้ามหานคร สายสีแดง	รถไฟฟ้ามหานคร สายสีแดง กรุงเทพ โคราช หนองคาย และ รถไฟ ความเร็วสูง เชื่อมสามบ้าน	เส้นทาง เดินรถ ของรฟท.	เขียว, น้ำเงิน, ส้ม, ม่วง	เหลือง, ชมพู	N/A	ทอง
ผู้ประกอบการเดินรถ	SR	SRT, SRTET	SRT, EHS	SRT	BTS, BEM	NBM, EBM	N/A	BTS
ประเภทรถขนส่งทางราง (Type of Rail Vehicles)	Locomotive, DMU, Passenger Coach, BMU, Power Car 	EMU, DMU, BMU 	EMU 	Locomotive, Freight Wagon, Tank Wagon, Special Wagon 	EMU 	Monorail 	Street Wheel-Rail and Rubber Tire Trams 	APM 

*ขึ้นอยู่กับระบบที่เลือกใช้ เนื่องจากระบบรถไฟความเร็วสูงโดยส่วนใหญ่จะจัดให้วิ่งบนทางที่ออกแบบโดยเฉพาะ

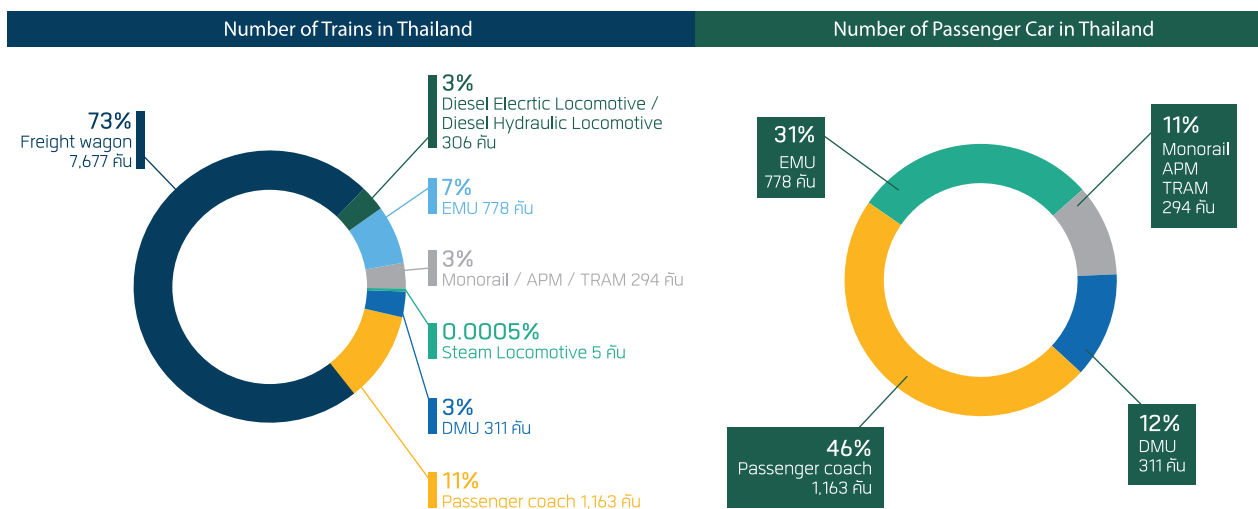


ภาพที่ 17 : แสดงรายละเอียดการจำแนกประเภทของรถขนส่งทางราง

3.1 จำนวนรถขนส่งทางรางในประเทศไทย

• ปริมาณรถขนส่งทางรางในประเทศไทย

จากผลการรวบรวมข้อมูลจากผู้ให้บริการเดินรถประกอบด้วย การรถไฟแห่งประเทศไทย การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ผู้ครอบครองรถขนส่งทางรางอื่น ๆ อาทิ บริษัท ทีพีโอ จำกัด และโครงการที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง เป็นต้น ที่สามารถระบุรายละเอียดคุณลักษณะของรถขนส่งทางรางได้ทำให้ทราบว่าภายในปีพ.ศ. 2566 ประเทศไทยจะมีปริมาณรถขนส่งทางรางทุกประเภทรวมกันถึง 10,534 คันโดยจำแนกเป็นรถประเภทต่าง ๆ ได้ดังแสดงในตารางที่ 4 และจากการวิเคราะห์ประเภทของรถประเภทต่าง ๆ พบว่ารถขนส่งสินค้ามีปริมาณสูงที่สุดถึง 7,677 คัน หรือคิดเป็นร้อยละ 73 เมื่อเทียบกับปริมาณรถขนส่งทางรางทั้งหมด และปริมาณรถขนส่งผู้โดยสารชนิด EMU ที่ให้บริการขนส่งผู้โดยสารในเขตเมืองมีเพียง 778 คัน หรือคิดเป็นร้อยละ 7 ของปริมาณรถทั้งหมด ในขณะที่ปริมาณหัวรถจักรของการรถไฟแห่งประเทศไทยมีจำนวนทั้งสิ้น 306 คัน หรือคิดเป็นร้อยละ 3 ของปริมาณรถทั้งหมด ดังแสดงในภาพที่ 18 แสดงแผนภูมิจำแนกประเภทและปริมาณรถขนส่งทางรางในประเทศไทย



ภาพที่ 18 : แผนภูมิแสดงการจำแนกชนิดและปริมาณรถขนส่งทางรางในประเทศไทย

• อายุการใช้งานรถขนส่งทางรางที่ให้บริการในประเทศไทย

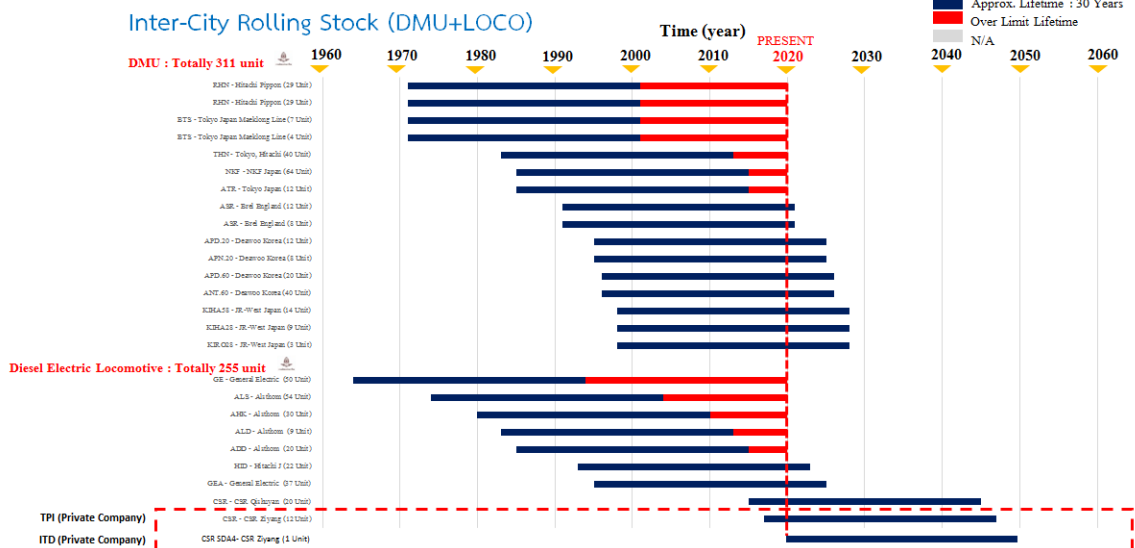
จากการเก็บรวบรวมข้อมูลอายุการใช้งานรถขนส่งทางรางที่ให้บริการจากผู้ให้บริการ พบว่าอายุการใช้งานเฉลี่ยของรถขนส่งทางรางทุกประเภทประมาณ 23 ปี โดยที่รถที่ให้บริการสำหรับรถไฟระหว่างเมืองและขานเมืองของการรถไฟแห่งประเทศไทยมีอายุการใช้งานเฉลี่ยประมาณ 30 ปี ในขณะที่รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเมืองมีอายุการใช้งานเฉลี่ยเพียง 6 ปี ข้อมูลอายุการใช้งานของรถในภาพรวม ดังแสดงในตารางที่ 4 ภาพที่ 19 และภาพที่ 20 แสดงประเภทและอายุของหัวรถจักรและ DMU ที่ให้บริการบนทางรถไฟของการรถไฟแห่งประเทศไทย และรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนที่ให้บริการในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ตามลำดับ

ตารางที่ 4 : แสดงปริมาณรถที่อยู่ในความครอบครองของผู้ให้บริการเดินรถในประเทศไทย

สถานะของรถขนส่งทางรางในปัจจุบันและภายในปี พ.ศ. 2570		จำนวนรถ (คัน)
 รถไฟที่มีใช้ในปัจจุบัน	การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.)	
	• รถไฟขนส่งผู้โดยสาร รถขนส่งสินค้าและอื่น ๆ	9,462
	• รถไฟฟ้า (สายสีแดง)	130
	บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BTS)	392
	บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) (BEM)	225
	บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด (SRTET)	31
รถไฟที่จะมีเพิ่มในช่วงปี พ.ศ. 2563 - พ.ศ. 2570 (เฉพาะที่สามารถระบุคุณลักษณะรถได้)		294
รวม		10,534



SERVICE LIFE OF CURRENTLY THAILAND ROLLING STOCK FLEETS

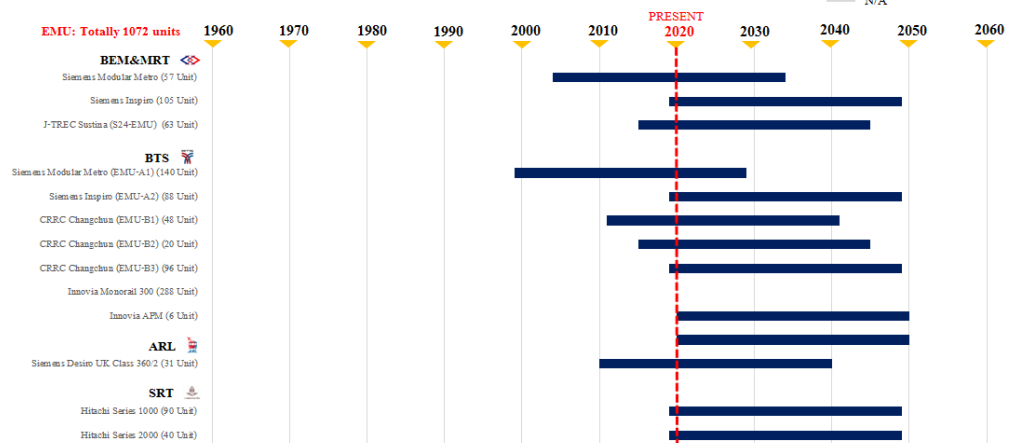


ภาพที่ 19 : แสดงภาพรวมอายุการใช้งานของหัวรถจักรและ DMU ของการรถไฟแห่งประเทศไทย



SERVICE LIFE OF CURRENTLY THAILAND ROLLING STOCK FLEETS

Urban Passenger & Commuter (EMU)



ภาพที่ 20 : แสดงภาพรวมอายุการใช้งานของ EMU ที่ให้บริการในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

3.2 องค์ประกอบสำคัญของรถขนส่งทางราง

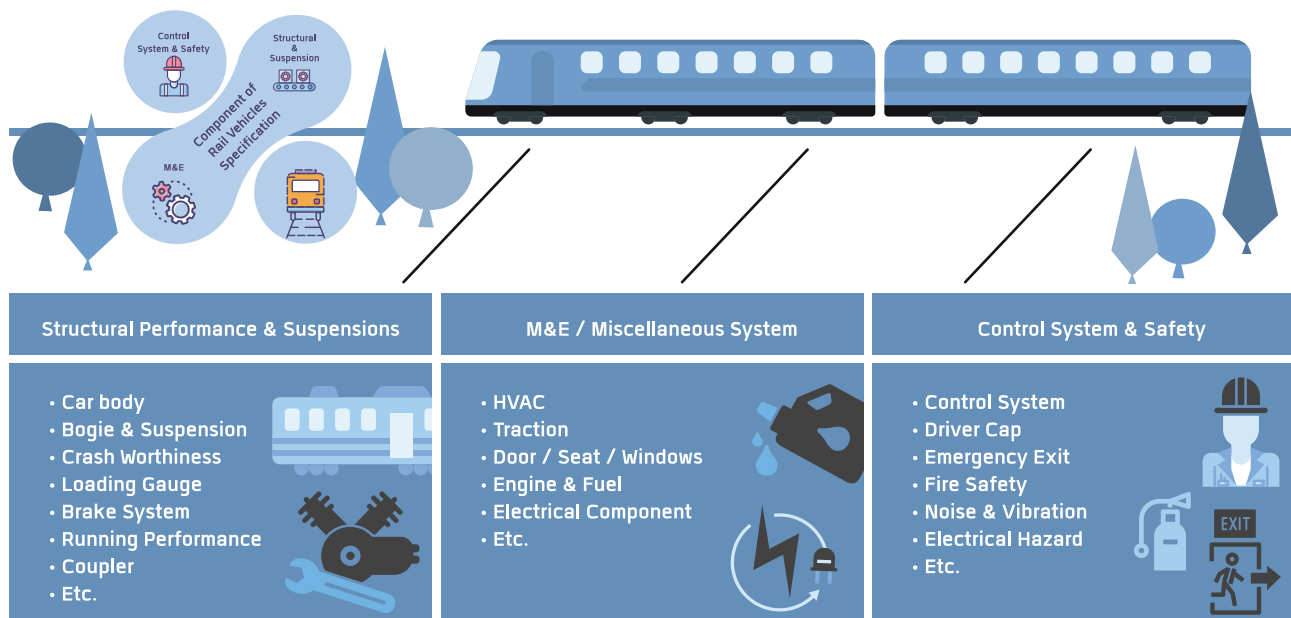
• องค์ประกอบของรถขนส่งทางราง

เทคโนโลยีการออกแบบและการผลิตในปัจจุบัน ทำให้มีรูปแบบของรถขนส่งทางรางที่หลากหลายเพื่อตอบโจทย์ของรูปแบบในการใช้งานมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม รถขนส่งทางรางจะมีองค์ประกอบสำคัญด้วยกัน 3 กลุ่ม ดังแสดงในภาพที่ 21 ได้แก่

- **กลุ่มโครงสร้างความแข็งแรงตัวถัง ช่วงล่างและระบบขับเคลื่อน (Structure, Running Gear and Suspension)** ประกอบไปด้วย โครงประธาน (Main Frame) ตัวรถไฟ (Car Body) โบกี้ (Bogie) เบรก (Brake) ชุดล้อ (Wheelset) และอุปกรณ์ข้อพ่วง (Coupler) เป็นต้น

- **กลุ่มงานระบบทางกลและไฟฟ้าในตัวรถไฟ (M&E System)** เช่น ประตูหน้าต่าง (Doors & Windows) ระบบห้องน้ำ (Toilet System) ระบบให้แสงสว่าง (Lighting System) ระบบปรับอากาศ (Air Conditioning System) ระบบหมุนเวียนระบายอากาศ (Ventilation System) ระบบนิวแมติกส์ (Pneumatic System) ระบบขับเคลื่อน (Traction) ด้านนอกตัวรถไฟ (Car Exterior) ห้องโดยสาร (Passenger Cabin) เป็นต้น

- **กลุ่มระบบควบคุมและความปลอดภัย (Control and Safety System)** เช่น ระบบควบคุมต่างๆ เกี่ยวกับการเดินรถ รูปแบบห้องขับรถไฟ (Driver Cab Layout) ระบบความปลอดภัยจากอัคคีภัย (Fire Safety) อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย (Safety Devices) แผนการดำเนินงานในสภาวะฉุกเฉิน (Emergency Situation Plan) เป็นต้น



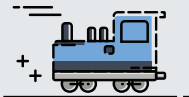
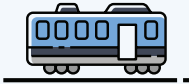
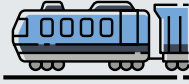
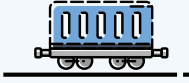
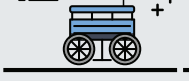
ภาพที่ 21 : แสดงการจัดกลุ่มองค์ประกอบที่สำคัญของรถขนส่งทางราง



3.3 การจัดทำฐานข้อมูลรถขนส่งทางราง

3.3.1 ข้อมูลคุณลักษณะของรถขนส่งทางราง

จากการรวบรวมข้อมูลคุณลักษณะของรถขนส่งทางรางจากหน่วยงานผู้ครอบครองรถขนส่งทางรางในประเทศไทย ได้แก่ การรถไฟแห่งประเทศไทย การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท. จำกัด บริษัท ระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) บริษัท ทางด่วนและรถไฟฟ้ากรุงเทพ จำกัด (มหาชน) และโครงการที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูลรถขนส่งทางรางประกอบไปด้วยรถขนส่งทางรางทั้งหมด 7 ประเภท ดังแสดงในภาพที่ 22 โดยมีตัวอย่างรายละเอียดข้อมูลคุณลักษณะของรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์ ดังแสดงในตารางที่ 5 ทั้งนี้รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคของรถขนส่งทางรางทั้งหมดได้ดำเนินการรวบรวมไว้อย่างละเอียดแล้วในรายงานฉบับสุดท้าย ในขณะที่ข้อมูลคุณลักษณะทั่วไป (General Specification) ได้จัดทำไว้เพื่อการสืบค้นในเว็บไซต์ฐานข้อมูลรถขนส่งทางราง

ลำดับ	ประเภทของรถขนส่งทางราง	
1	หัวรถจักร Locomotive	
2	ตู้รถโดยสาร Passenger Coach	
3	ขบวนรถไฟดีเซล Diesel Multiple Unit / DMU	
4	รถไฟขนสินค้า Freight Wagon	
5	ขบวนรถไฟฟ้า Electric Multiple Unit / EMU	
6	รถไฟฟ้ารางเบา Light Rail Vehicles	
7	รถซ่อมบำรุง Service Vehicles	

ภาพที่ 22: แสดงประเภทรถจากการรวบรวมข้อมูลคุณลักษณะของรถขนส่งทางรางที่ใช้ภายในประเทศไทย

ตารางที่ 5 : แสดงตัวอย่างรายละเอียดข้อมูลคุณลักษณะของรถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิงก์

Airport Rail Link – Electric Multiple Unit							
Rail Authority		SRT	Network	Metro / Commuter	Rail Operation	SRTET	Status Operating
No.	Item		Specification		Regulation/ Standard Reference	Remarks	
1	Type of Rolling Stock		EMU				
2	Model		Siemens Desiro				
3	General		– Seat: 150 seat (City Train), 170 seat (Express Train) – Standing places 6 person/sq.m. : 595 (City Train), 343 (Express Train) – Total : 745 (City Train), 513 (Express Train)				
4	Dimensions	Length (mm)	19,700/20,000				
		Width (mm)	2,796.00				
		Height (mm)	4,200.00				
5	Weight	Tare Load	– Maximum Weight per car (AWO) : 43.4 t		EN 15663 : Railway applications– Definition of train reference masses		
		Full Load (kg)	64,000.00				
		Maximum Axle Load	– Axle load at AW4, exceptional load :16.0 t (all seats occupied and 10 persons/m²) – Maximum Axle load:16.5 t				

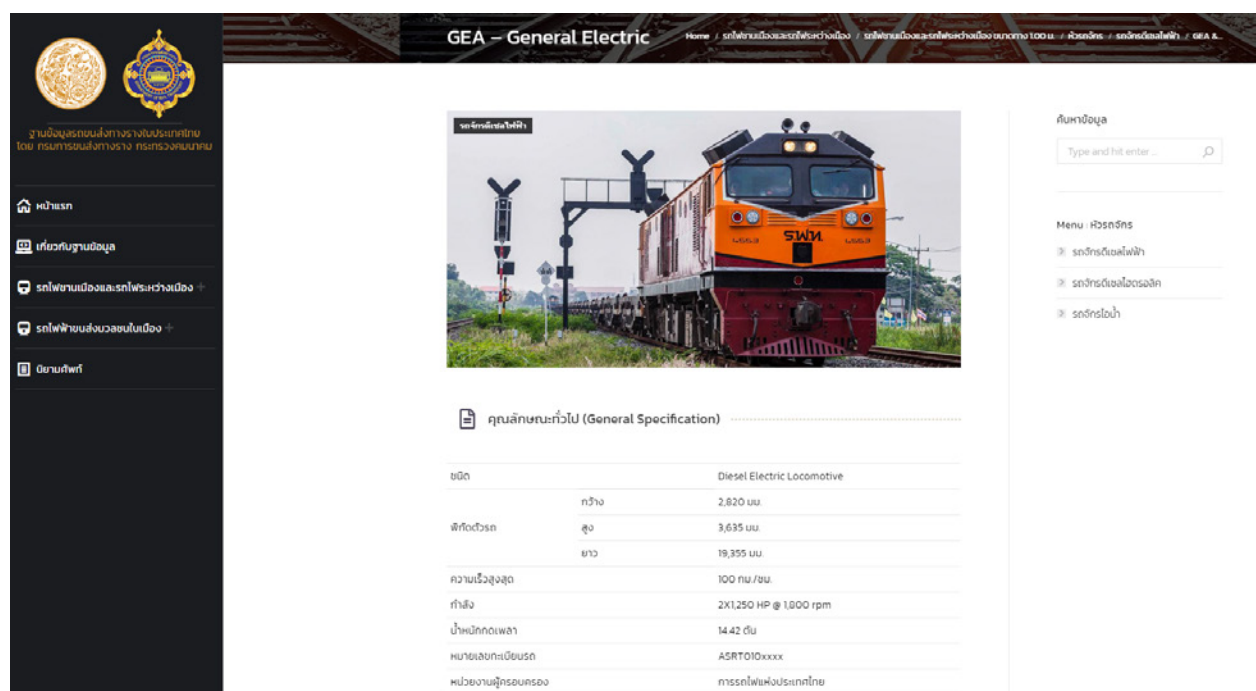


3.3.2 เว็บไซต์ฐานข้อมูลรถขนส่งทางราง

เว็บไซต์ฐานข้อมูลรถขนส่งทางรางจัดทำขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลรถขนส่งทางรางในประเทศไทย ประกอบไปด้วย รถที่มีการใช้งานในปัจจุบันและโครงการที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต รวมถึงนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับรถขนส่งทางราง เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสืบค้นผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีตัวอย่างแสดงหน้าเว็บไซต์ ดังแสดงในภาพที่ 23 และภาพที่ 24



ภาพที่ 23 : แสดงตัวอย่างหน้าแรก จากเว็บไซต์ฐานข้อมูลรถขนส่งทางราง



ภาพที่ 24 : แสดงตัวอย่างข้อมูลคุณลักษณะของหัวรถจักร รุ่น GEA จากเว็บไซต์ฐานข้อมูลรถขนส่งทางราง

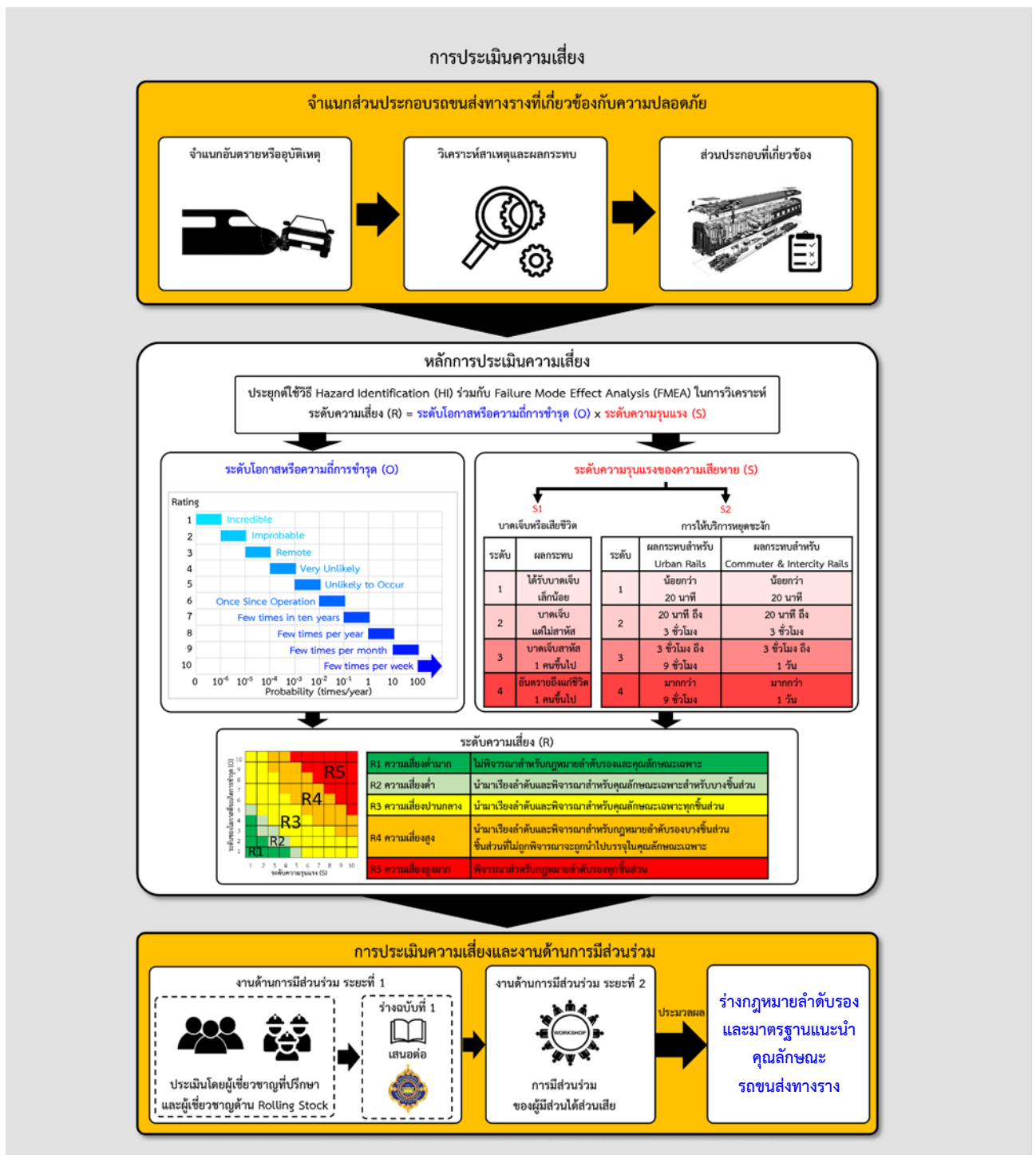
การประเมินความเสี่ยงและ ผลการประเมินความเสี่ยง

4.1 แนวทางและผลการประเมินความเสี่ยง

ในการศึกษานี้ได้ดำเนินการประเมินความเสี่ยงของอุบัติเหตุหรือเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นจากการชำรุดบกพร่องของชุดอุปกรณ์ต่าง ๆ ของรถขนส่งทางรางที่สำคัญ ที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของระบบและการให้บริการขนส่งทางราง ชุดอุปกรณ์ต่าง ๆ ของรถขนส่งทางรางที่สำคัญ เช่น ระบบห้ามล้อ ขอฟัง/ชุดอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อขบวน ระบบประตูและหน้าต่าง แคร่ ชุดล้อและล้อรถไฟและอื่น ๆ เพื่อพิจารณาอุปกรณ์ที่ส่งผลอย่างเป็นนัยสำคัญเพื่อกำหนดใน (ร่าง) กฎหมายลำดับรอง และมาตรฐานแนะนำคุณลักษณะรถขนส่งทางรางในขั้นต่อไป โดยขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 25

[illegible]

การศึกษานี้ประเมินความเสี่ยงด้วยการประยุกต์ใช้วิธี Hazard Identification (HI) ร่วมกับ Failure Mode Effect Analysis (FMEA) เริ่มจากเหตุการณ์อันตราย (Hazards) 7 เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหลักของระบบขนส่งทางราง โดยนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ของรถขนส่งทางรางทั้งหมด 249 อุปกรณ์ ซึ่งในการศึกษานี้ได้จัดอยู่ใน 30 ชุดอุปกรณ์หลัก จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศและระบุได้ 19 ชุดอุปกรณ์ (จาก 30 ชุดอุปกรณ์ดังกล่าวข้างต้น) ว่ามีความสำคัญและตามความสำคัญว่าหากชุดอุปกรณ์นั้น ๆ เกิดการชำรุดเสียหายแล้ว อาจทำให้เกิดเหตุอันตรายและทำให้หยุดการให้บริการอย่างเป็นนัยสำคัญได้



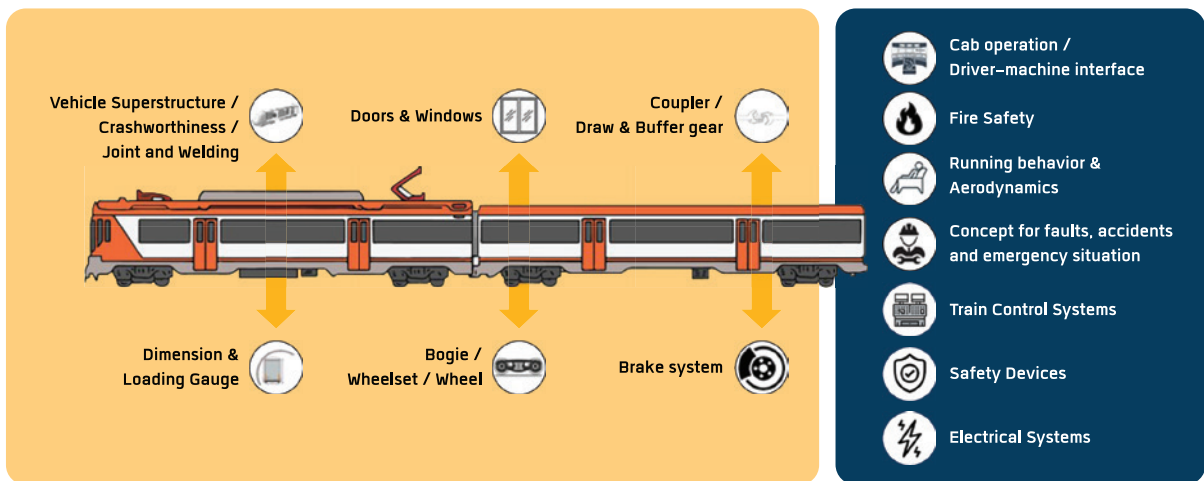
ภาพที่ 25 : แสดงสรุปกระบวนการประเมินความเสี่ยงจนถึงการพิจารณาบรรจุในกฎหมายลำดับรองและคุณลักษณะรถขนส่งทางราง

จากนั้นผู้เชี่ยวชาญได้นำชุดอุปกรณ์ 19 ชุดอุปกรณ์นั้นมาดำเนินการประเมินระดับความเสี่ยงเพื่อเรียงลำดับตามความเสี่ยง Risk Score ที่จะส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยเป็นหลัก การประเมินทำเป็นรายชุดอุปกรณ์โดยค่าความเสี่ยง (Risk Score) จะขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรง (Severity) และค่าความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ (Occurrence) การประเมินความเสี่ยงทำโดยผู้เชี่ยวชาญภายนอกจากหน่วยงานต่าง ๆ คือ รฟท. รฟม. SRTET BTS BEM บริษัทรถไฟความเร็วสูงสายตะวันออกเชื่อมสามสนามบิน ผลการเรียงลำดับตาม Risk Score ดังแสดงในตารางที่ 6 ทั้งนี้จากผลการประเมินและการทบทวน ข้อกำหนดการตรวจสอบรับรองชิ้นส่วนอุปกรณ์รถขนส่งทางรางในต่างประเทศ พบว่าประเทศที่มีมาตรฐานด้านระบบรางสูง เช่น กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรปและประเทศญี่ปุ่น ชุดอุปกรณ์ทั้งหมดจะมีความจำเป็นต้องผ่านการตรวจสอบรับรองเพื่อขึ้นทะเบียนรถ อาทิ ข้อกำหนดของประเทศสวิตเซอร์แลนด์ (Directive for Approval of Rolling Stock) และมาตรฐานบังคับของประเทศญี่ปุ่น (Japan Regulatory Standard) เป็นต้น

ตารางที่ 6 : สรุปผลการประเมินความเสี่ยงโดยจัดลำดับความสำคัญรายชุดของ 19 ชุดอุปกรณ์

ลำดับ	ชุดอุปกรณ์หลัก (Subsystem)	
1	Bogie / Wheelset / Wheel	แคร่ / ชุดล้อและล้อรถไฟ
2	Brake System	ระบบห้ามล้อ
3	Fire Safety	ระบบความปลอดภัยจากอัคคีภัย
4	Train Control System	ระบบการควบคุมการทำงานของรถ
5	Vehicle Superstructure / Crashworthiness / Joint and Welding	โครงสร้างตัวรถ / ความปลอดภัยเมื่อเกิดการชน / การเชื่อมต่อชิ้นส่วนโครงสร้าง
6	Doors & Windows	ระบบประตู และหน้าต่าง
7	Running Behavior & Aerodynamics	พฤติกรรมการวิ่งและอากาศพลศาสตร์
8	Cab operation / Driver-machine interface	การดำเนินการในห้องขับและการเชื่อมต่อระหว่างคนขับกับระบบควบคุมรถไฟ
9	Safety Devices	อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย
10	Electrical System / Lighting	อุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบส่องสว่าง
11	Coupler / Draw & Buffer Gear	ขอพ่วง / ชุดอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อขบวน
12	Dimensions & Loading Gauge	ขนาดมิติ / พิกัดขอบเขตตัวรถ
13	Concept for faults, accidents and emergency situation	แผนการดำเนินการภายใต้ความผิดปกติ อุบัติเหตุ และสภาวะฉุกเฉิน
14	Traction System	ระบบขับเคลื่อน
15	Diesel Engine & Component	ระบบเครื่องยนต์ดีเซล
16	Energy Supply & Current Collector	ระบบจ่ายและรับพลังงานไฟฟ้า
17	HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning System)	ระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ
18	Test required (loading, gauge compatibility / running performance)	การทดสอบสมรรถนะของรถขนส่งทางราง
19	Miscellaneous (seat, camera etc.)	อุปกรณ์และส่วนควบอื่น ๆ

ถึงแม้ชุดอุปกรณ์หลักทั้ง 19 อุปกรณ์จะมีความสำคัญแต่หากเมื่อคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเรื่องค่าใช้จ่ายและผลกระทบต่อผู้ให้บริการในประเทศ ที่ปรึกษาจึงได้นำผลการประเมินความเสี่ยงของแต่ละชุดอุปกรณ์มาจัดลำดับ โดยพิจารณาจากกฎหมายข้อกำหนดในต่างประเทศ รวมทั้งความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่มีาร่วมสัมมนา รับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และได้ทำการคัดเลือกชุดอุปกรณ์ 13 ชุดอุปกรณ์ที่มีความสำคัญที่สุดต่อความปลอดภัยในการใช้งานรถขนส่งทางราง ดังแสดงในภาพที่ 26



ภาพที่ 26 : ชุดอุปกรณ์หลัก (Subsystem) ที่สำคัญกับความปลอดภัยของรถขนส่งทางราง

4.2 ความท้าทาย

• ขาดแนวทางในการเก็บข้อมูลและการสร้างฐานข้อมูลเป็นระบบศูนย์รวม

ปัจจุบันข้อมูลจะมีการจัดเก็บโดยผู้ให้บริการเดินรถรายต่าง ๆ BTS BEM หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบนั้น ๆ เอง และจัดส่งให้หน่วยงานกำกับที่เกี่ยวข้อง เช่น บริษัท กรุงเทพมหานคร จำกัด หรือ กรมการขนส่งทางราง โดยข้อมูลดังกล่าวทั้งหมดยังไม่มีระบบศูนย์รวม และในบางหน่วยงานไม่มีการจัดเก็บเป็นระบบฐานข้อมูล ซึ่งส่งผลให้การวิเคราะห์ข้อมูลระบบขนส่งทางรางของไทยยังไม่สามารถทำได้อย่างชัดเจนและจริงจังเหมือนในต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศในแถบอเมริกา ยุโรป เช่น สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ และญี่ปุ่น ที่มีหน่วยงานกลางรับผิดชอบในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล กระบวนการจัดเก็บข้อมูล รักษาข้อมูลและทำการวิเคราะห์รายงานสถิติ รายวัน เดือน ปี อีกทั้งสามารถวิเคราะห์สาเหตุผลกระทบ และทำการคาดการณ์เหตุการณ์และสามารถบริหารจัดการป้องกันได้ล่วงหน้า เช่น การกำหนด Preventive Maintenance ได้ดียิ่งขึ้น

• จัดตั้งหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดทำสถิติ ค่าอ้างอิง และการวิเคราะห์คาดการณ์ (Safety Data & Reporting Dashboard)

ตัวอย่างเช่น หน่วยงาน Office of Safety Analysis, Federal Railroad Administration FRA ที่มีการจัดแสดงข้อมูลและฐานข้อมูลแสดงสถิติตามเรื่องที่น่าสนใจ ดังแสดงในภาพที่ 26 เช่น

- Train Accident / Incident Count and Rates
- Train Accident Trend - Summary statistics / Charts & Graphs
- Train Accident by Groups / Lines (type of railway), sort by type of accidents, by Primary cause of Accidents, by time และอื่นๆ
- Railroad Safety Statistics Report - Annual report



05

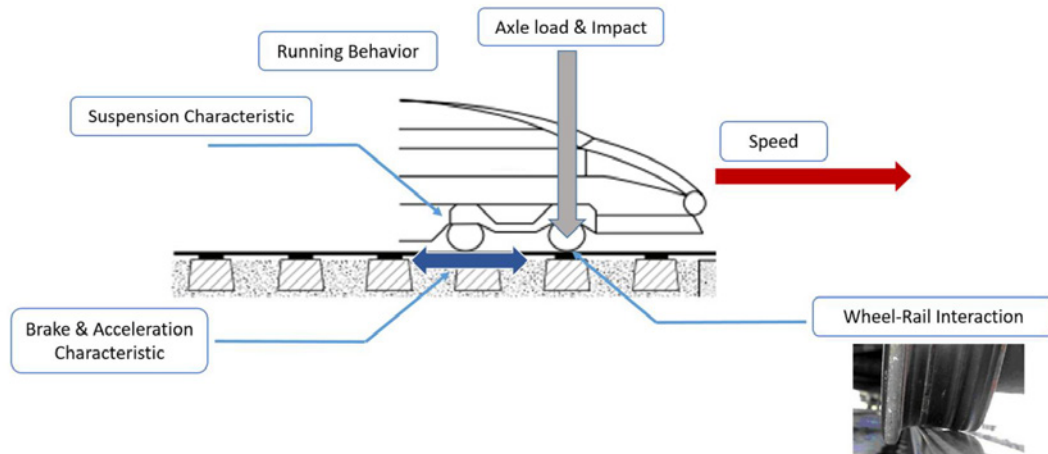
เทคนิคทางวิศวกรรมที่ลดการ ส่งผลกระทบต่อการทำลายราง ของรถขนส่งทางราง

Techniques to Reduce Effect of Rolling Stock
on Track Deterioration



ปัจจัยหลักจากตัวรถขนส่งทางรางที่ส่งผลกระทบต่อความรุนแรงในการทำลายทางประกอบไปด้วย น้ำหนักกดเพลา ความเร็ว คุณลักษณะของระบบช่วงล่าง พฤติกรรมทางพลศาสตร์ของรถ ขณะเคลื่อนที่ พฤติกรรมการเร่งความเร็ว/การลดความเร็ว ความถี่ของการเดินทาง และพฤติกรรมการสัมผัสกันระหว่างล้อและราง ดังภาพที่ 27

อย่างไรก็ตาม การดำเนินการเพื่อลดผลกระทบของการทำลายทางจากรถขนส่งทางรางนั้น ต้องทำควบคู่กันไป ทั้งในฝั่งของตัวรถ (Rail Vehicles) และในฝั่งของทางวิ่ง (Track) เนื่องจากทั้งสองระบบจะส่งผลกระทบซึ่งกันและกัน (Train-Track interaction) อยู่ตลอดเวลาในขณะที่มีรถเคลื่อนที่ ดังนั้นวิธีการหรือเทคนิคที่ใช้ในการลดผลของการทำลายทางจะประกอบไปด้วย การดำเนินการเกี่ยวกับตัวรถและทางวิ่ง ดังต่อไปนี้

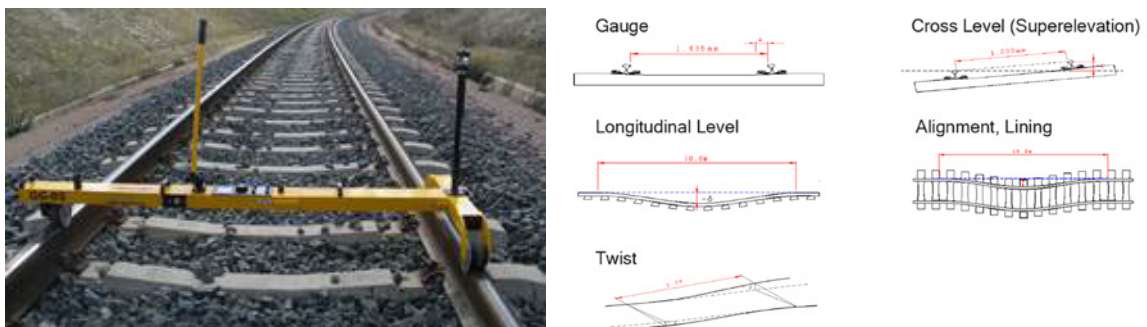


ภาพที่ 27 : ปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อความรุนแรงในการทำลายทางของรถขนส่งทางราง



• การดูแลรักษาสภาพทางให้อยู่ในสภาพดี

โดยมีการตรวจวัดและประเมินค่าความไม่สม่ำเสมอของแนวเส้นทาง (Track irregularity) รวมทั้งตรวจสอบสภาพของส่วนประกอบต่าง ๆ เช่น ประแจ ราง ชูดยึดเหนี่ยวราง หมอนรองราง สภาพของหินโรยทาง เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 28



ภาพที่ 28 : ซ้าย) ตัวอย่างเครื่องมือในการตรวจวัดความไม่สม่ำเสมอของแนวเส้นทาง ขวา) รูปแบบความไม่สม่ำเสมอของแนวเส้นทาง (Track irregularity)



• การเจียรราง (Rail grinding)

เพื่อรักษาความราบเรียบของผิวทาง เพื่อลดปัญหาจากความขรุขระที่มีความยาวคลื่นสั้น (Short wavelength / Corrugation) ซึ่งเมื่อรถไฟวิ่งผ่านจะทำให้เกิดการสั่นสะเทือนที่มีความถี่สูง (High frequency) โดยส่งผลให้เกิดการกระแทกและเสียงมากกว่าปกติ ดังแสดงในภาพที่ 29

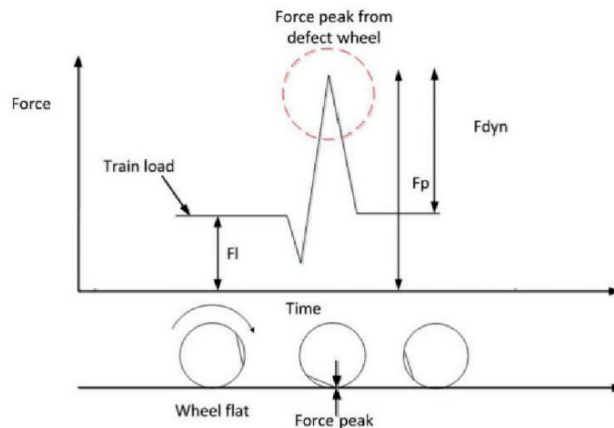


ภาพที่ 29 ซ้าย) ความเสียหายแบบคลื่นสั้นบนผิวราง ขวา) ตัวอย่างเครื่องมือในการเจียรราง



• การรักษาสภาพของล้อให้อยู่ในสภาพดี

โดยทำการตรวจสอบรูปร่างของผิวล้อ (Wheel profile) และทำการแก้ไขในกรณีที่พบความผิดปกติ เช่น ทำการกลึงล้อ เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 30

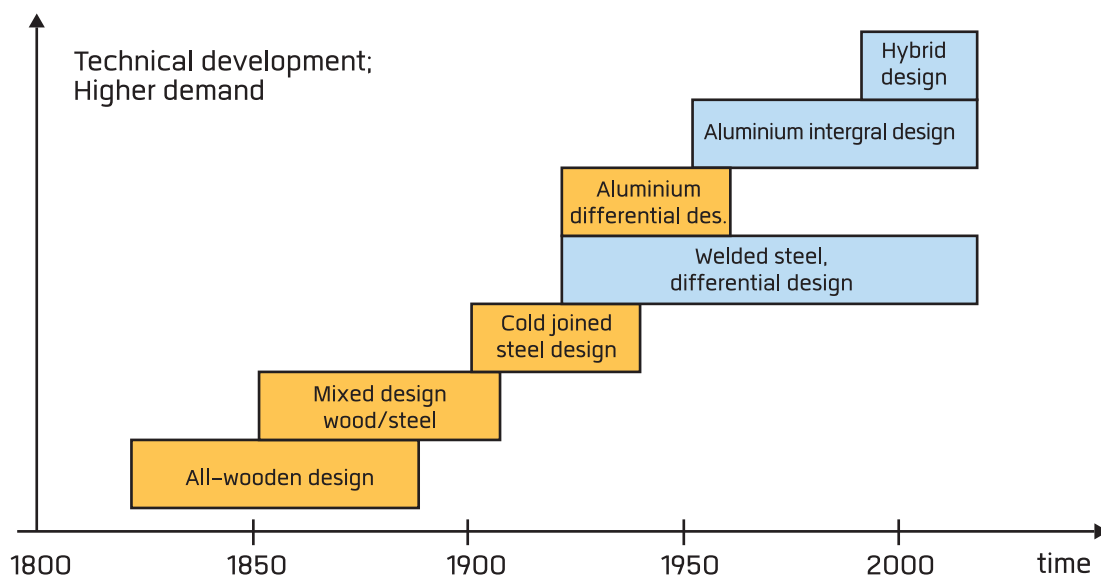


ภาพที่ 30 : ข่าย) ความเสียหายแบบจุดบนผิวล้อ (Wheel flat)
 ขว) การเกิดการกระแทกเนื่องจากความไม่กลมของล้อ



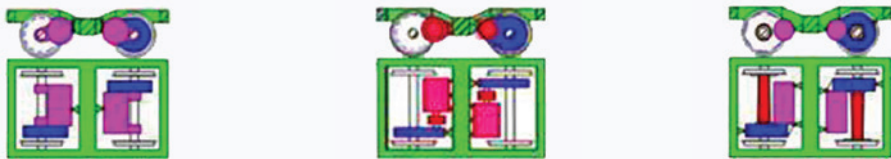
• ระบบป้องกันการลื่นไถลของล้อ (Wheel Slide Protection – WSP)

เป็นระบบที่ช่วยในขณะออกตัวและห้ามล้อเพื่อป้องกันไม่ให้ล้อลื่นไถลไปบนราง ช่วยป้องกันความเสียหายต่อผิวล้อและราง โดยรูปแบบของระบบดังกล่าวมีทั้งระบบที่ไม่ซับซ้อนตั้งแต่ระบบพ่นทรายไปจนถึงใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการตรวจวัดความเร็วในแต่ละล้อและควบคุมการหมุนของแต่ละล้อด้วยการประมวลผลจากคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ รถขนส่งทางรางส่วนใหญ่ในปัจจุบันจะถูกติดตั้งและมีการทดสอบระบบดังกล่าวเมื่อทำการตรวจรับรถ



ภาพที่ 31 : วิวัฒนาการของวัสดุที่ถูกนำมาใช้ในการสร้างรถขนส่งทางราง

PRINCIPLE



Name	Nose-suspended	Semi-suspended	Fully-suspended
Mounting characteristics	Motor riding the axle with bearing. Third connection point on the bogie middle beam.	Motor suspended on the bogie middle beam. Gear riding the axle. Coupling connecting both.	Drive fully supported on the bogie frame. Hollow shaft compensating the relative movement.
Typical application	Locomotives	Locomotives operating at higher speeds, passenger train with distributed power.	High-speed trains
Unsprung part of total drive mass	85%	20%	5%

ภาพที่ 32 : ความแตกต่างของการออกแบบระบบขับเคลื่อนและโบกี้ที่ส่งผลต่อมวลได้สปริง (Unsprung mass)



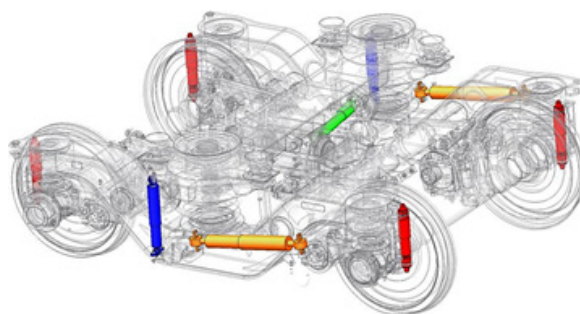
• การออกแบบเพื่อลดน้ำหนักขบวนรถไฟและชุดระบบขับเคลื่อน

เป็นการใช้เทคโนโลยีควบคู่กับการวิจัยเพื่อออกแบบให้รถไฟมีน้ำหนักเบาในขณะที่ยังคงความแข็งแรงได้อย่างเพียงพอ ทั้งการใช้เทคนิคในการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง (Structural optimization) รวมไปถึงการใช้วัสดุประกอบ (Composite materials) นอกจากนี้ยังมีการวิจัยการออกแบบระบบช่วงล่างเพื่อลดขนาดมวลได้สปริง (Unsprung mass) ซึ่งจะช่วยลดแรงกระทำระหว่างล้อกับรางได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังแสดงในภาพที่ 32 และภาพที่ 33



• การวิเคราะห์และออกแบบพฤติกรรมของระบบช่วงล่างเพื่อลดความเสียหายต่อล้อและทางวิ่ง

โดยเป็นการออกแบบระบบชุดช่วงล่าง (Suspension elements) ให้มีความเหมาะสมต่อลักษณะของการใช้งาน เช่น การใช้งานของรถไฟในเมืองอาจไม่ต้องการความเร็วที่สูงแต่ต้องวิ่งบนทางที่มีความโค้งรัศมีแคบ เป็นต้น โดยการออกแบบจะทำการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของชิ้นส่วนช่วงล่าง รวมไปถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ของโบกี้ จากนั้นจึงตรวจสอบค่าเป้าหมาย (Objective values) ต่าง ๆ เช่น แรงกระทำระหว่างล้อและรางบนทางตรงทางโค้งและประแจ (Wheel-Rail contact forces) การสึกหรอ (Wear) การเกิดรอยร้าวบนล้อและราง (Rolling contact fatigue) เป็นต้น

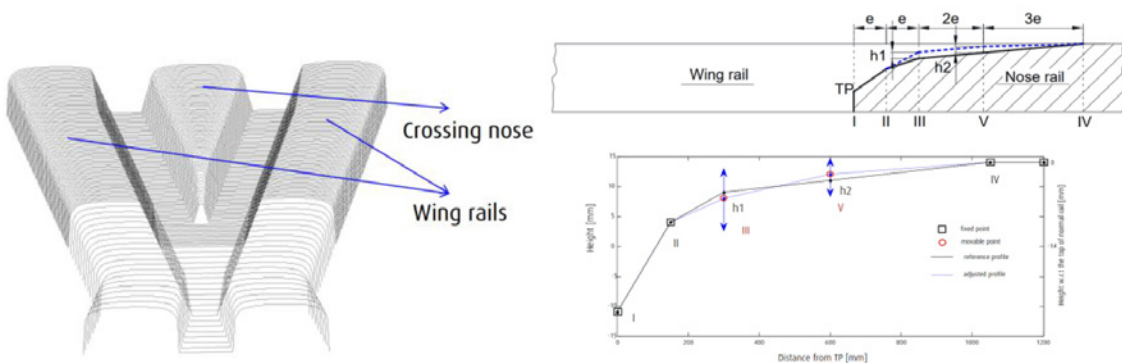


ภาพที่ 33 : ตัวอย่างชิ้นส่วนระบบช่วงล่าง (Suspension elements) ของรถขนส่งทางราง



• การวิเคราะห์และออกแบบรูปร่างของล้อ (Wheel profile) และ ราง (Rail profile)

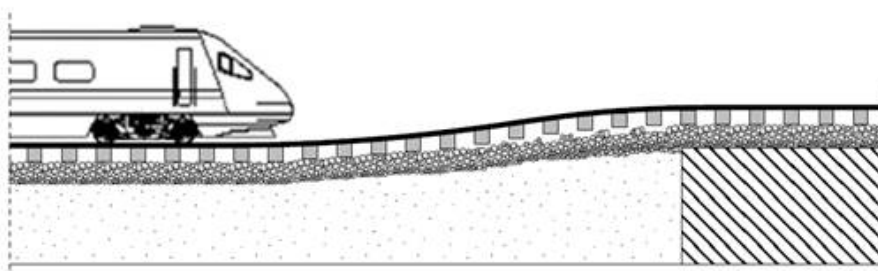
เป็นการออกแบบรูปร่างของผิวสัมผัสระหว่างล้อและรางให้เหมาะสมกับการใช้งานของรถแต่ละประเภท ซึ่งมีปัจจัยหลายชนิดเข้ามาเกี่ยวข้องทั้งขนาดของน้ำหนักลงเพลลา ความเร็วของรถลักษณะทางกายภาพและสภาพของทางวิ่ง พฤติกรรมของระบบช่วงล่าง โดยในการออกแบบจะมีการกำหนดระดับของค่าเป้าหมายที่ต้องการ เช่น การปรับระดับของความเร็ววิกฤติ (Critical speed) การลดการกระแทก การลดการสึกหรอและการเกิดรอยแตกร้าว การลดโอกาสในการป็นรางบริเวณประแจ เป็นต้น ภาพที่ 34 แสดงการออกแบบรูปร่างของตะเฒ่ (Crossing) บริเวณประแจเพื่อลดการกระแทกของล้อรถ



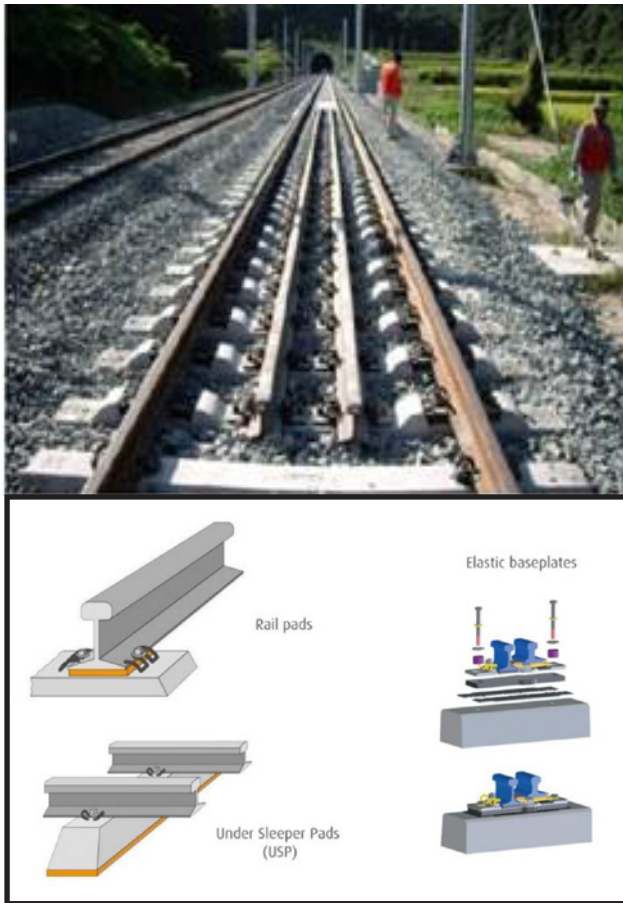
ภาพที่ 34 : ตัวอย่างการออกแบบปรับปรุงรูปร่างของตะเฒ่ (Crossing) เพื่อลดการกระแทกของล้อ

• การปรับปรุงคุณสมบัติของโครงสร้างรองรับทางวิ่ง

โดยโครงสร้างดังกล่าวสามารถจำแนกเป็น พื้นดินรองรับทาง อุโมงค์และสะพาน เป็นต้น บริเวณรอยต่อของทางที่มีโครงสร้างที่แตกต่างกันจะเกิดความไม่ต่อเนื่อง (Discontinuity) ของความแข็งแรง (Stiffness) ได้ทางวิ่งขึ้น โดยบริเวณดังกล่าวเรียกว่าตำแหน่งเปลี่ยนผ่าน (Transition zone) ดังแสดงในภาพที่ 35 เช่น บริเวณรอยต่อระหว่างทางวิ่งบนพื้นดินเข้าสู่อุโมงค์หรือสะพาน เป็นต้น ปัญหาที่เกิดขึ้นในบริเวณดังกล่าวคือการกระแทกของล้อและราง รวมทั้งการหลุดตัวของผิวทาง ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายตามมา ทั้งนี้มีวิธีการปรับปรุงบริเวณดังกล่าวด้วยเทคนิคหลายวิธี ทั้งการติดตั้งรางเสริม (Auxiliary rails) แผ่นพื้นใต้ทาง (Approach slab) แผ่นวัสดุยืดหยุ่นใต้รางหรือใต้หมอน (Elastic elements) การฉีดยึดเหนี่ยวให้แกชั้นหินโรยทาง (Ballast bonding) เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 36 และภาพที่ 37 ตัวอย่างการปรับปรุงในบริเวณตำแหน่งเปลี่ยนผ่าน



ภาพที่ 35 : ตัวอย่างบริเวณตำแหน่งเปลี่ยนผ่าน (Transition zone) ระหว่างทางวิ่งบนพื้นดินและสะพาน



ภาพที่ 36 : ตัวอย่างการปรับปรุงบริเวณตำแหน่ง
เปลี่ยนผ่าน (Transition zone)
บน) การติดตั้งรางเสริม (Auxiliary rails)
ล่าง) การใช้วัสดุยืดหยุ่น (Elastic element)

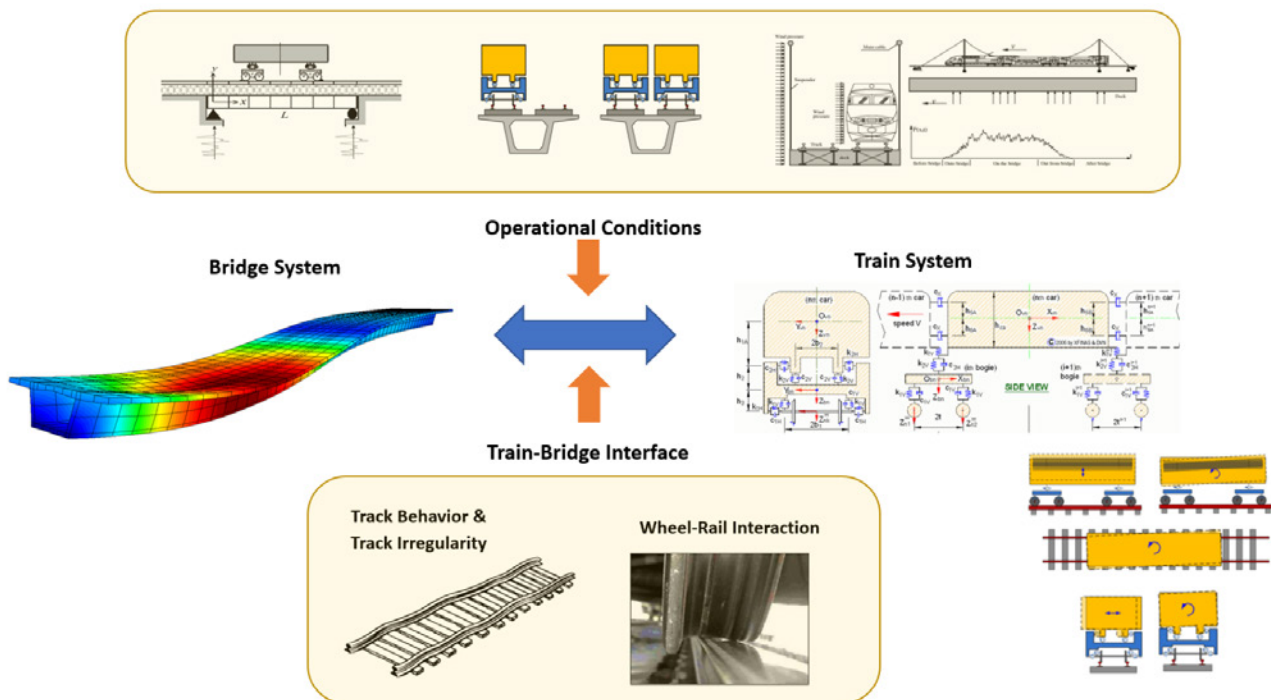


ภาพที่ 37 : ตัวอย่างการปรับปรุงบริเวณตำแหน่ง
เปลี่ยนผ่าน (Transition zone) ด้วยการ
ฉีดสารยึดเหนี่ยวให้แก่อันตรกิริยา



• การควบคุมพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างรถไฟและสะพาน (Train-Bridge interaction)

พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างรถไฟและสะพานเป็นผลมาจากพฤติกรรมการสั่นพ้อง (Resonance) ของสะพานขณะที่รถไฟแล่นผ่าน โดยพฤติกรรมดังกล่าวจะเริ่มส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญเมื่อสะพานต้องรองรับความเร็วรถไฟที่สูงขึ้น (มากกว่า 200 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) ซึ่งเป็นย่านความเร็วของการเดินรถไฟความเร็วสูงในปัจจุบัน โดยการแก้ปัญหาจะต้องมีการออกแบบเพื่อควบคุมพฤติกรรมของสะพานในสภาวะการสั่นพ้อง นอกจากนี้ยังต้องมีการทดสอบตรวจวัดพฤติกรรมจริงของสะพานที่ถูกใช้งานและด้วยเช่นกัน ดังแสดงในภาพที่ 38



ภาพที่ 38 : พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ระหว่างรถไฟและสะพาน (Train-Bridge interaction)

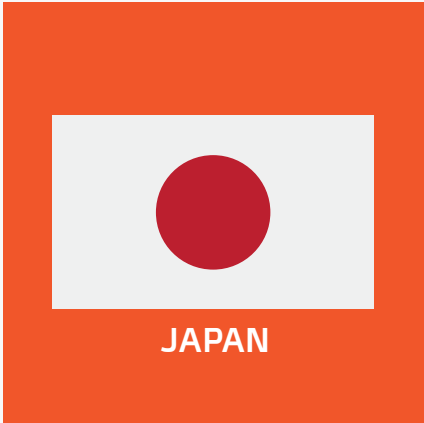
06

การจดทะเบียนรถขนส่งทางราง ในต่างประเทศและแนวทางการ จดทะเบียนในประเทศไทย

Registration of rail vehicles abroad and
registration guidelines in Thailand

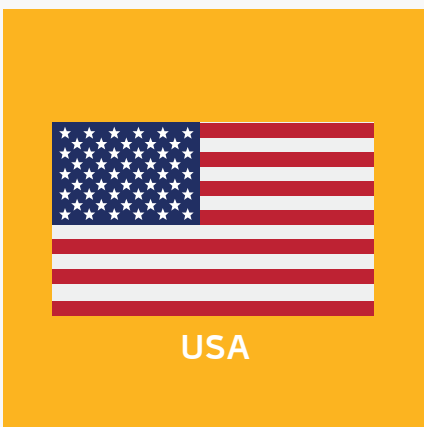
6.1 การจดทะเบียนรถขนส่งทางรางใน ต่างประเทศ

การจดทะเบียนรถขนส่งทางรางในต่างประเทศนั้นต้องพิจารณาถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการจดทะเบียนและการขึ้นทะเบียนโครงสร้างการกำกับดูแลของแต่ละประเทศซึ่งสามารถสังเกตได้ถึงความแตกต่างกันอย่างชัดเจนหรือมีความคล้ายคลึงกันได้ รวมถึงรูปแบบของเลขทะเบียนของแต่ละประเทศเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดเลขทะเบียนสำหรับประเทศไทย โดยการศึกษาจะมุ่งเป้าการศึกษาการจดทะเบียนรถขนส่งทางรางใน 5 ประเทศ ซึ่งประกอบด้วย ประเทศญี่ปุ่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศออสเตรเลีย ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



6.1.1 การขึ้นทะเบียน/บัญชี รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้อง ของรถขนส่งทางรางในประเทศญี่ปุ่น

หน่วยงานที่ดูแลการขึ้นทะเบียน/บัญชี รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องของรถขนส่งทางรางในประเทศญี่ปุ่นนั้นจะประกอบไปด้วย กระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐาน การขนส่งและการท่องเที่ยว (The Minister of Land, Infrastructure, Transport and Tourism; MLIT) บริษัทการรถไฟแห่งชาติ (Japanese National Railway; JNR) บริษัทเอกชน (Japan Railway; JR) บริษัทวิศวกรรมการขนส่ง ประเทศญี่ปุ่น (Japan Transport Engineering Company; JTREC) ซึ่งจะมีบทบาทหน้าที่แตกต่างกัน โดยที่กระทรวง MLIT จะทำหน้าที่ ตรวจสอบ (Observance) และออกกฎกระทรวง (Ministry Ordinance) และข้อบังคับทางเทคนิค (Technical Regulatory) เพื่อให้บริษัทเอกชน ใช้อ้างอิง (Reference) ในการดำเนินการขึ้นทะเบียน ซึ่งบริษัทเอกชน ก็จะต้องแจ้ง (Notify) ให้กระทรวง MLIT ทราบทุกครั้งเมื่อมีการสร้าง รถขนส่งทางใหม่ โดยรูปแบบการออกเลขทะเบียนของรถขนส่งทางราง แต่ละประเภทจะมีรูปแบบแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับรถไฟแต่ละประเภท ซึ่งบางรหัสตัวเลขจะบ่งชี้ถึงคุณลักษณะทางเทคนิคของรถขนส่ง ทางรางประเภทนั้น ๆ



6.1.2 การขึ้นทะเบียน/บัญชี รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้อง ของรถขนส่งทางรางในประเทศสหรัฐอเมริกา

หน่วยงานที่ดูแลการขึ้นทะเบียน/บัญชี รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องของรถขนส่งทางรางในประเทศสหรัฐอเมริกานั้นจะประกอบไปด้วย หน่วยงานสำนักงานการรถไฟกลาง (Federal Railroad Administration; FRA) สมาคมการรถไฟสหรัฐอเมริกา (Association of American Railroads; AAR) สมาคมผู้ประกอบการขนส่งมวลชน (American Public Transportation Association; APTA) บริษัทเรลลิงค์ (Railinc Corporation) ซึ่งจะมีบทบาทหน้าที่แตกต่างกันไป ซึ่งตาม โครงสร้างการกำกับดูแล หน่วยงาน FRA จะเป็นผู้ออกข้อบังคับ (Regulation) ส่วนทางสมาคม AAR และ APTA จะเป็นผู้ออก มาตรฐานและข้อแนะนำที่สอดคล้องกับข้อบังคับของ FRA โดยส่วน การจดทะเบียนก็จะเป็นการดูแลภายใต้สมาคม AAR

ระบบการขึ้นบัญชีตัวรถไฟในสหรัฐอเมริกา จะใช้ระบบการขึ้นบัญชีที่เรียกว่า การทำเครื่องหมายบนตัวรถไฟ “Reporting Mark” ซึ่งมีชื่อเรียกอย่างเป็นทางการว่า “A Standard Carrier Alpha Code (SCAC)” โดยเป็นการกำหนดให้มีการทำเครื่องหมายตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ 4 ตัวที่ตัวรถทุกคัน ซึ่งมีหน่วยงานเอกชน ที่ชื่อว่า เรย์ลิ่งค์ “Railinc” ภายใต้การกำกับดูแลของ AAR โดยมีหลักเกณฑ์ที่กำหนดตัวอักษรตามชื่อย่อของผู้ดูแลตัวรถไฟ และใช้กับตัวรถไฟทุกประเภท รวมถึงตู้รถไฟขนส่งสินค้าด้วย ซึ่งจะมีเลขบัญชีตัวรถไฟของเจ้าของกำหนดขึ้นเอง ซึ่งรถไฟที่จะมีการใช้งานรางรถไฟร่วมกับเส้นทางอื่นต้องระบุตัวเลขเครื่องหมายไว้ด้วย

โดยส่วนใหญ่การทำเครื่องหมายบนตัวรถไฟโดยส่วนใหญ่จะมาจากชื่อย่อของบริษัทที่เป็นเจ้าของ ในกรณีที่มีการรวบรวมของบริษัทก็ยังสามารถใช้ตัวเลขเดิมได้ โดย ณ ปัจจุบันมีการขึ้นบัญชีเครื่องหมายไว้มากกว่า 4,000 ราย ซึ่งตัวอย่างเครื่องหมายตัวรถไฟ

6.1.3 การขึ้นทะเบียน/บัญชี รวมถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องขอ รขณส่วการวางในประเทคออสเตรเลีย

เนื่องจากโครงข่ายระบบรางของประเทศออสเตรเลียนั้นขยายครอบคลุมพื้นที่กว้างใหญ่ และการขนส่งทางรางผ่านข้ามรัฐโดยปกติจะก่อให้เกิดความยุ่งยากและอุปสรรคในการขนส่งเนื่องจากมีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการดำเนินการ ดังนั้นในปี ค.ศ. 1990 (พ.ศ. 2533) สภาหอการค้าและรัฐบาลท้องถิ่นได้ทำการตกลงร่วมกันในการกำหนดมาตรฐานการเดินรถไฟระหว่างรัฐขึ้น และในปี ค.ศ. 1997 (พ.ศ. 2540) ได้จัดตั้งหน่วยงานภาคีความร่วมมือด้านการขนส่งทางรางขึ้น หรือ The Australian Rail Track Corporation (ARTC) โดยทำหน้าที่เป็นองค์กรมหาชนขึ้นอยู่กัับรัฐบาลกลาง ภายใต้พระราชบัญญัติ The Public Governance, Performance and Accountability Act 2013 section 5(2) โดยดำเนินการจัดการการขนส่งทางรถไฟ เภจมาตรฐานระหว่างรัฐมีระยะทางกว่า 8,500 กิโลเมตร ARTC เป็นผู้ดำเนินการสร้างและดูแลเส้นทางขนส่งสินค้าทางรางทั้งหมด รวมถึงการปรับปรุงรางตามมาตรฐานความปลอดภัย

ในการดำเนินงานให้เกิดความปลอดภัยร่วมกัน สมาคมผู้ประกอบการอุตสาหกรรมระบบราง (Australian Railway Association) ได้จัดตั้งบริษัทด้านการบริหารมาตรฐาน “Code Management Company” ขึ้นในปี ค.ศ. 2003 (พ.ศ. 2546) ขึ้นซึ่งภายหลังในปี ค.ศ. 2007 (พ.ศ. 2550) ได้กลายเป็นคณะกรรมการความปลอดภัยและมาตรฐานในอุตสาหกรรมระบบราง หรือ The Rail Industry Safety and Standards Board (RISSB) ซึ่งมีหน้าที่ในการพัฒนาข้อกำหนดร่วม ข้อปฏิบัติ และมาตรฐานเพื่อส่งเสริมการดำเนินกิจการด้านระบบรางให้เกิดความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ



ซึ่งการกำหนดรหัสตัวรถไฟที่ใช้งานในประเทศออสเตรเลียจะแบ่งออกเป็นประเภทขนส่งผู้โดยสารและประเภทขนส่งสินค้า โดยประเภทตัวรถไฟสำหรับการขนส่งผู้โดยสารจะกำหนดตัวอักษรเบื้องต้น (Base Code Letters) ซึ่งจะระบุถึงระดับการให้บริการ (คลาส) ของรถไฟขนส่งผู้โดยสารที่แตกต่างกันออกไป



6.1.4 การขึ้นทะเบียน/บัญชี รวมถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องของรถขนส่งทางรางในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน

หน่วยงานสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการทะเบียน/บัญชี รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องของรถขนส่งทางรางในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนนั้นประกอบไปด้วย กระทรวงคมนาคม (Ministry of Transport; MOT) สำนักงานการรถไฟแห่งชาติ (National Railway Administration; NRA) บริษัทการรถไฟจีน (China Railway; CR) บริษัทผู้ผลิตตัวรถไฟ (China Railway Rollingstock Company; CRRC) ตามโครงสร้างการกำกับดูแล การขึ้นทะเบียนจะมีการดูแลภายใต้หน่วยงาน NRA กระทรวง MOT ซึ่งบริษัทที่ผลิตรถขนส่งทางรางจะต้องดำเนินการยื่นขอการขึ้นทะเบียนกับหน่วยงาน NRA ตามข้อปฏิบัติ โดย NRA จะมีบัญชีเลขทะเบียนของรถขนส่งทางรางเตรียมไว้ให้ และในการขึ้นทะเบียนตัวรถไฟของประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนจะถูกแบ่งประเภทและตัวเลขขึ้นบัญชีไว้เรียบร้อยแล้ว โดยหน่วยงานกรมรางจะเป็นผู้ดูแลการขึ้นทะเบียนและเรียงตัวเลขให้เมื่อมีการยื่นคำร้อง ซึ่งในการแบ่งประเภทตัวรถไฟจะแบ่งโดยใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่

โดยสรุปจากการทบทวนการขึ้นทะเบียนจะพบว่าสำหรับประเทศออสเตรเลีย ประเทศสหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่นหน่วยงานเอกชนจะเป็นผู้ดูแลการขึ้นทะเบียนของรถขนส่งทางราง ในขณะที่เดียวกันสำหรับประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนนั้นหน่วยงานภาครัฐจะเป็นผู้กำกับดูแลการขึ้นทะเบียนเอง ส่วนรูปแบบการออกเลขการขึ้นทะเบียนก็มีความแตกต่างกัน โดยการออกเลขรหัสจะมีตั้งแต่การยื่นกำหนดรหัสเองได้กรณีการขึ้นทะเบียนในประเทศสหรัฐอเมริกา และการกำหนดเลขรหัสตามประเภทรถขนส่งทางราง ดังกรณีการขึ้นทะเบียนในประเทศออสเตรเลียและสาธารณรัฐประชาชนจีน หรือการกำหนดเลขที่ระบุคุณลักษณะทางเทคนิคของรถขนส่งทางรางแต่ละประเภท เช่น จำนวนเพลา น้ำหนักกดเพลา ความเร็วสูงสุด เป็นต้น ดังพบได้ในกรณีการขึ้นทะเบียนรถขนส่งทางรางในประเทศญี่ปุ่น

6.1.5 การขึ้นทะเบียน/บัญชี รวมถึงเอกสารที่เกี่ยวข้อง ของรถขนส่งทางรางในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป

กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรปหลายประเทศถือเป็นผู้นำด้านการพัฒนาเทคโนโลยีระบบรางในระดับแถวหน้าของโลก และมีเส้นทางรถไฟที่สามารถเชื่อมต่อระหว่างประเทศ อย่างไรก็ตามในประเทศกลุ่มสหภาพยุโรปเองก็มีข้อกำหนดสำหรับการออกแบบและใช้งานระบบรางที่แตกต่างกัน อาทิ เช่น มีระบบไฟฟ้าที่ต่างกันถึง 5 รูปแบบ มีระบบอาณัติสัญญาณที่ต่างกันถึง 21 รูปแบบ มีขนาดรางต่าง ๆ ถึง 5 ขนาด เป็นต้น ทำให้การเชื่อมโยงกันของระบบรางที่แตกต่างกันในภูมิภาคถือเป็นปัญหาที่ท้าทายและในทศวรรษที่ผ่านมา กลุ่มประเทศสหภาพยุโรปมีความพยายามที่จะดำเนินการเพื่อสร้างข้อกำหนดระบบรางที่สามารถเชื่อมโยงและใช้งานร่วมกันได้ (Harmonization of Railway System) ทางสหภาพยุโรป (EU) จึงได้มีการจัดตั้งหน่วยงานที่มีชื่อว่า European Railway Agency (ERA) ขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 2004 โดยมีหน้าที่หลักในการจัดทำข้อบังคับและข้อกำหนดที่สามารถนำมาใช้ร่วมกันได้ โดยได้จัดทำข้อกำหนดกลางสำหรับการใช้งานร่วมกันที่มีชื่อว่า Technical Specifications for Interoperability (TSI) สำหรับการตรวจสอบรับรองและขึ้นทะเบียนบัญชีทางกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปจะมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังนี้คือ

- European Railway Agency (ERA) มีหน้าที่ดูแล จัดทำ และปรับปรุงข้อกำหนดด้านเทคนิค Technical Specification of Interoperability (TSIs)
- European Commission (EC) มีหน้าที่กำกับดูแลให้รถไฟที่จะใช้งานร่วมกันในสหภาพยุโรปมีคุณลักษณะเป็นไปตามข้อกำหนดของ TSIs โดยจัดตั้งกลุ่ม NB-Rail Coordination Group เพื่อประสานงานกับหน่วยงานอิสระ (NoBos) ในการตรวจสอบและประเมินคุณลักษณะของรถไฟ

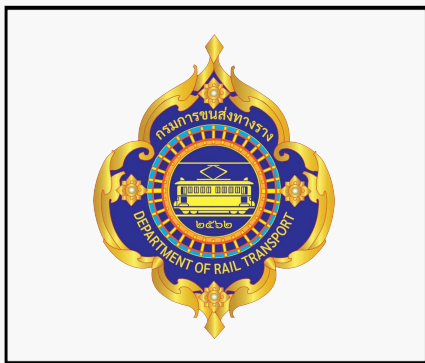
- Notified Bodies (NoBos) เป็นหน่วยงานอิสระ (Third-Party Independent) ที่มีความเชี่ยวชาญเครื่องมือและองค์ความรู้ในการดำเนินงานตรวจสอบและประเมินคุณลักษณะของรถไฟ โดยจะทำงานร่วมกับผู้ประกอบการและผู้ผลิตในการตรวจสอบองค์ประกอบและชิ้นส่วนต่าง ๆ จากนั้นจึงทำรายงานสรุปกลับไปยังกลุ่ม NB-Rail ของ European Commission ต่อไป โดยขั้นตอนการดำเนินการตรวจสอบรับรองและขึ้นทะเบียนรถดังแสดงในภาพที่ 39

สำหรับการออกเลขทะเบียนรถจะถูกกำหนดเลขทะเบียนโดย ERA โดยรูปแบบของเลขทะเบียนดังแสดงในภาพที่ 40 ที่จะมีการออกเลขรหัสประจำรถ (European Vehicle Number, EVN) และรหัสของผู้ครอบครองรถ (Vehicle Keeper Number, VKM)



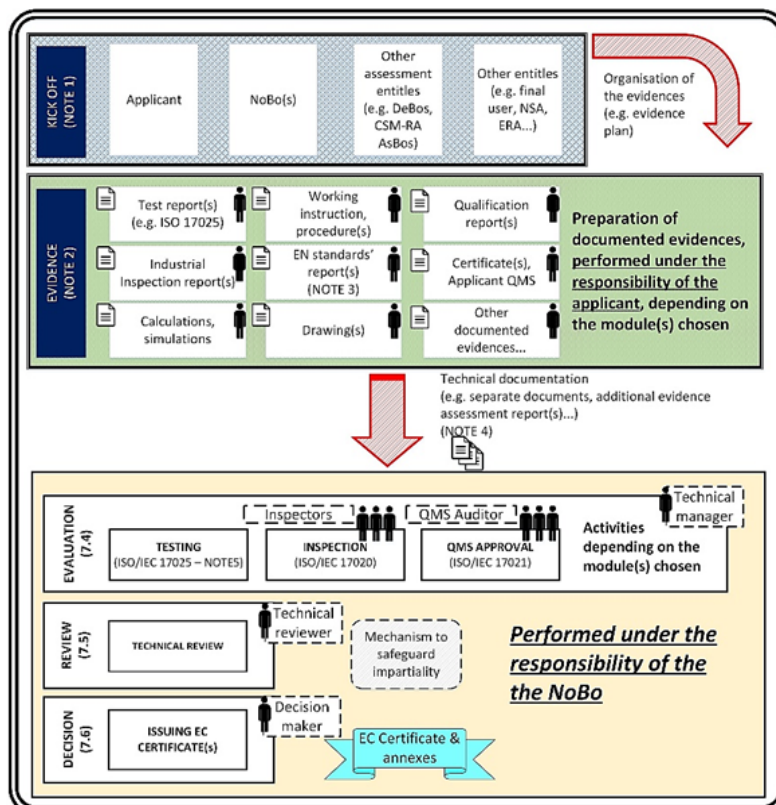


THAILAND

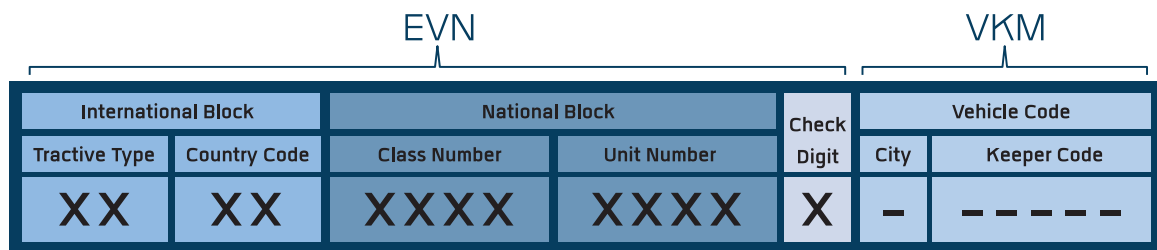


6.2 แนวทางการจดทะเบียนรถขนส่งทางรางในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทย (ถึงปัจจุบัน) รถขนส่งทางรางจะถูกกำหนดเลขทะเบียนโดยผู้ครอบครองรถหรือผู้ประกอบการเดินรถ และรถขนส่งทางรางยังไม่มีกฎหมายในการบังคับให้ผู้ประกอบการเดินรถหรือผู้ครอบครองรถต้องนำรถไปจดทะเบียนก่อนการใช้งาน ทั้งนี้เนื่องจากขาดกฎหมายและหน่วยงานกำกับดูแล อย่างไรก็ตาม แนวทางจากการศึกษาที่คณะที่ปรึกษาฯ เห็นควรให้มีการเพิ่มเติม (ร่าง) พระราชบัญญัติการขนส่งทางราง พ.ศ. ให้มีความชัดเจนในการบังคับใช้ และจัดทำ (ร่าง) กฎกระทรวงในการกำหนดคุณลักษณะรถขนส่งทางรางจะนำมาจดทะเบียน รวมถึงขั้นตอนการตรวจสอบรับรองและ แนวทางกำหนดเลขทะเบียน ดังแสดงในภาพที่ 41 และภาพที่ 42 โดยจากการศึกษาครั้งนี้ที่ปรึกษาได้จัดทำ (ร่าง) กฎกระทรวงกำหนดคุณลักษณะของรถขนส่งทางรางที่จะรับจดทะเบียน พ.ศ. และ (ร่าง) กฎกระทรวงว่าด้วยเงื่อนไขการขอจดทะเบียนรถขนส่งทางราง พ.ศ. ตลอดจน (ร่าง) มาตรฐานแนะนำคุณลักษณะรถขนส่งทางราง เพื่อให้กรมการขนส่งทางรางนำไปดำเนินการต่อไป



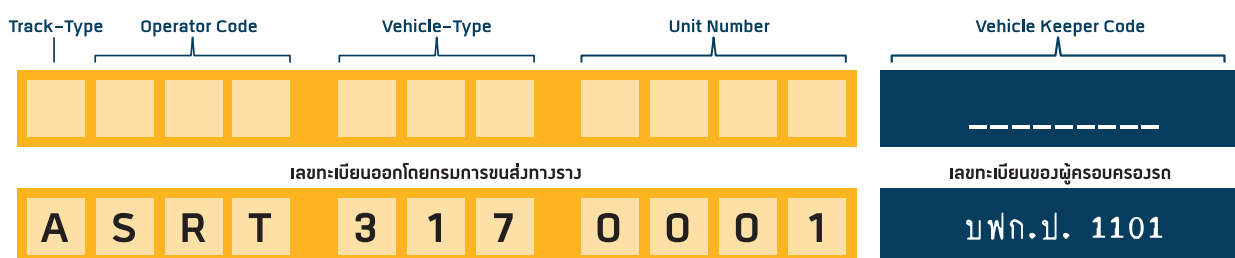
ภาพที่ 39 : แสดงขั้นตอนการขึ้นทะเบียนรถขนส่งทางรางในสหภาพยุโรป



ภาพที่ 40 : แสดงการกำหนดเลขทะเบียนรถของรถขนส่งทางราในสหภาพยุโรป



ภาพที่ 41 : ขั้นตอนการยื่นเอกสารเพื่อตรวจสอบรับรองสำหรับการจดทะเบียนรถขนส่งทางราง



ภาพที่ 42 : แสดงตัวอย่างการกำหนดเลขทะเบียนรถขนส่งทางราง

07

สรุป (ร่าง) กฎกระทรวง การจดทะเบียนรถขนส่งทางราง ในประเทศไทย

Summary of the ministerial regulation for
rail vehicles registration in Thailand

การประกอบกิจการการขนส่งทางรางนั้นสามารถแบ่งกลุ่ม
ผู้ประกอบการฯ ได้เป็น 2 กลุ่มได้แก่

1. ผู้ประกอบการรายเดิมที่มีสถานะเป็นรัฐวิสาหกิจ เช่น
การรถไฟแห่งประเทศไทย

2. กลุ่มผู้ประกอบการที่เป็นเอกชนตามที่ (ร่าง) พระราช
บัญญัติการขนส่งทางราง พ.ศ. กำหนดโดยกิจการขนส่งทางราง
ที่ (ร่าง) พระราชบัญญัติการขนส่งทางราง พ.ศ. กำหนดไว้
ปรากฏในมาตรา 49 ที่ได้กำหนดประเภทของใบอนุญาตประกอบ
กิจการขนส่งทางรางไว้ดังต่อไปนี้



มาตรา 49 ใบอนุญาตประกอบกิจการขนส่งทางราง มีสามประเภท ได้แก่

- (1) ใบอนุญาตประกอบกิจการขนส่งทางรางประเภทที่หนึ่ง
- (2) ใบอนุญาตประกอบกิจการขนส่งทางรางประเภทที่สอง
- (3) ใบอนุญาตประกอบกิจการขนส่งทางรางประเภทที่สาม

โดยใน (ร่าง) พระราชบัญญัติการขนส่งทางรางฉบับปัจจุบัน (17/08/2563) ได้มีการแก้ไขประเภทของใบอนุญาตจากร่างเดิม (02/2563) ในส่วนของการกำหนดประเภทของใบอนุญาต จากเดิมที่กำหนดไว้ในมาตรา 44 ได้แก่ ใบอนุญาตประกอบกิจการขนส่งทางราง มีสามประเภท ได้แก่

- (1) ใบอนุญาตประกอบกิจการรางเพื่อการขนส่ง
- (2) ใบอนุญาตประกอบกิจการเดินรถขนส่งทางราง
- (3) ใบอนุญาตประกอบกิจการรางเพื่อการขนส่งและการเดินรถขนส่งทางราง

ระบบการขออนุญาตเพื่อประกอบกิจการขนส่งทางรางตาม (ร่าง) พระราชบัญญัติการขนส่งทางราง พ.ศ. นี้ ในส่วนของใบอนุญาตจะใช้บังคับเฉพาะแต่กับผู้ประกอบกิจการที่เป็นเอกชน เพราะผู้ประกอบการที่เป็นรัฐวิสาหกิจนั้นกฎหมายได้ยกเว้นการดำเนินการเกี่ยวกับใบอนุญาตไว้

ในส่วนของการตรวจสอบ การตรวจรับรอง และการจดทะเบียนรถขนส่งทางรางนั้นจะมีความสัมพันธ์กับกิจการขนส่งทางรางประเภทที่ 2 และ 3 ได้แก่ กิจการเดินรถขนส่งทางรางและกิจการรางเพื่อการขนส่งและการเดินรถขนส่งทางราง เพราะผู้ประกอบการประเภทที่ 2 และ 3 จำเป็นต้องนำรถขนส่งทางรางที่จะใช้ในการประกอบกิจการทุกคันมาทำการจดทะเบียนตามที่กฎหมายกำหนด

เมื่อพิจารณาจาก (ร่าง) พระราชบัญญัติที่อยู่ในระหว่างการพิจารณาในปัจจุบันจะพบว่าไม่มีการกำหนดให้มีการจดทะเบียนรถขนส่งทางราง รวมถึงการกำหนดให้มีการตรวจสอบและตรวจสภาพรถขนส่งทางราง หากต้องการให้มีการรับรองมาตรฐานซึ่งรวมถึงการรับรองมาตรฐาน ที่ปรึกษาเห็นสมควรให้มีการแก้ไขเพิ่มเติม (ร่าง) พระราชบัญญัติการขนส่งทางรางในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้เพื่อให้การประกอบกิจการขนส่งทางรางเป็นไปอย่างปลอดภัยและมีมาตรฐาน

(ร่าง) พระราชบัญญัติการขนส่งทางราง พ.ศ. ได้กำหนดให้กรมการขนส่งทางรางมีหน้าที่ในการจัดทำมาตรฐานตามมาตรา 15(7) ข จัดทำมาตรฐานเกี่ยวกับการประกอบกิจการขนส่งทางรางดังต่อไปนี้ เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการ

- 1) การกำหนดคุณลักษณะหรือมาตรฐานของรถขนส่งทางรางที่จะใช้ในการขนส่งทางราง รวมถึงเครื่องยนต์จำนวนที่นั่ง น้ำหนักบรรทุกหรือวิธีการบรรทุก
- 2) การกำหนดให้รถขนส่งทางรางมีคุณสมบัติหรือเอกสารสำคัญประจำรถขนส่งทางรางหรือต้องบำรุงรักษาตามกำหนด

อำนาจของกรมการขนส่งทางรางจึงเป็นการจัดทำมาตรฐานและคุณสมบัติเพื่อเสนอต่อคณะกรรมการและเสนอต่อรัฐมนตรีเพื่อจัดทำเป็นกฎกระทรวงต่อไป เมื่อพิจารณาจากบทบัญญัติในปัจจุบัน (อยู่ในระหว่างการร่าง) จะพบว่าพระราชบัญญัติกำหนดให้จัดทำมาตรฐานรถขนส่งทางรางและกำหนดเอกสารสำคัญไว้ในรูปแบบของกฎกระทรวง หากแต่ใน (ร่าง) พระราชบัญญัติไม่ได้กำหนดให้การจดทะเบียน (ทะเบียนควรถือว่าเป็นเอกสารสำคัญประจำรถ) มีลักษณะเป็นการบังคับ กล่าวคือ ตาม (ร่าง) พระราชบัญญัตินี้ไม่ได้กำหนดให้การจดทะเบียนเป็นเงื่อนไขของการประกอบกิจการขนส่งทางราง

หากจะจัดให้การจดทะเบียนเป็นเงื่อนไขบังคับของการประกอบกิจการขนส่งทางราง จำเป็นที่จะต้องทำการเพิ่มเติมหมวดว่าด้วยการจดทะเบียนรถขนส่งทางราง ไว้ในพระราชบัญญัติเป็นการเฉพาะ เช่นเดียวกับกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะ ไม่ว่าจะเป็นพระราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 พระราชบัญญัติรถยนต์ พ.ศ. 2522 เป็นต้น โดยที่ปรึกษาได้จัดทำแบบร่างกฎหมายเพิ่มเติมในเรื่องดังกล่าวไว้ดังนี้

1. เพิ่มเติมอำนาจของรัฐมนตรีในการกำหนดเงื่อนไขในการจดทะเบียนโดยอยู่ในมาตรา 7 ค(..)

โดยเพิ่มข้อความ เหล่านี้ “กำหนดเงื่อนไข คุณลักษณะและมาตรฐานของรถขนส่งทางรางที่สามารถรับจดทะเบียนได้”

2. เพิ่มเติมหมวด xx ว่าด้วยการจดทะเบียนรถขนส่งทางรางด้วยมาตราต่อไปนี้

มาตรา... ห้ามมิให้ผู้รับใบอนุญาตนำรถขนส่งทางรางที่ไม่ได้จดทะเบียน มาใช้ในการประกอบกิจการขนส่งทางราง

มาตรา... ผู้ใดประสงค์จะขอจดทะเบียนรถขนส่งทางราง ให้ยื่นคำขอต่อนายทะเบียน

การขอจดทะเบียนและการออกใบคู่มือจดทะเบียนรถขนส่งทางรางให้เป็นไปตามระเบียบที่อธิบดีกำหนด

มาตรา... รถขนส่งทางรางที่นำมาจดทะเบียนจะต้อง

(1) มีคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง

(2) ผ่านการตรวจสอบรับรองจากหน่วยงานตรวจสอบที่ได้รับการรับรองจากอธิบดี

มาตรา... รถขนส่งทางรางเหล่านี้ได้รับยกเว้นไม่ต้องจดทะเบียน

(1)

(2)

มาตรา... รถขนส่งทางรางต่างประเทศให้เจ้าของโครงสร้างพื้นฐานทำการยื่นรายละเอียดและคุณลักษณะต่อกรมการขนส่งทางรางเพื่อทำการออกเลขทะเบียนสำหรับวิ่งในประเทศ

มาตรา... รถขนส่งทางรางที่จดทะเบียนแล้วจะต้องแสดงแผ่นป้ายทะเบียนตามแบบที่อธิบดีประกาศกำหนด

3. ในส่วนของวิธีการและขั้นตอนการจดทะเบียนจะใช้รูปแบบของระเบียบกรมการขนส่งทางราง

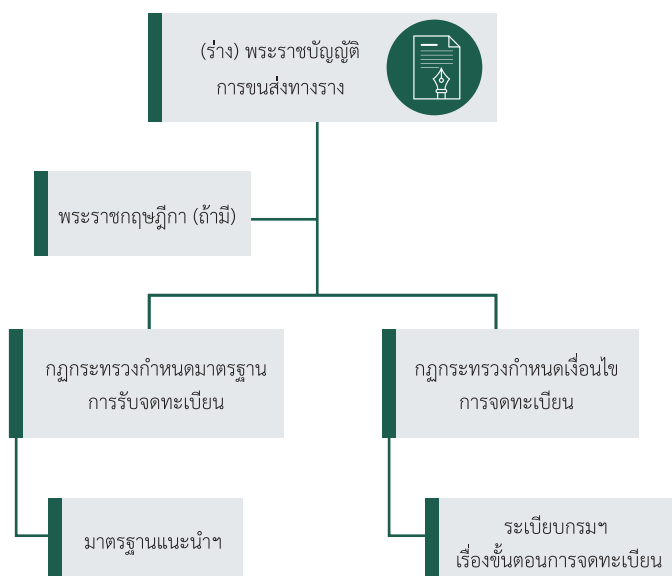
เพื่อกำหนดขั้นตอนและวิธีการในการจดทะเบียนรถขนส่งทางราง

4. เพิ่มเติม บทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการรับรองมาตรฐานรถขนส่งทางราง

โดยให้เป็นอำนาจของอธิบดีกรมการขนส่งทางรางที่จะกำหนดหน่วยงาน / สถาบันที่สามารถทำหน้าที่

เป็นหน่วยตรวจสอบได้ โดยกำหนดไว้ในมาตรา 15(..)

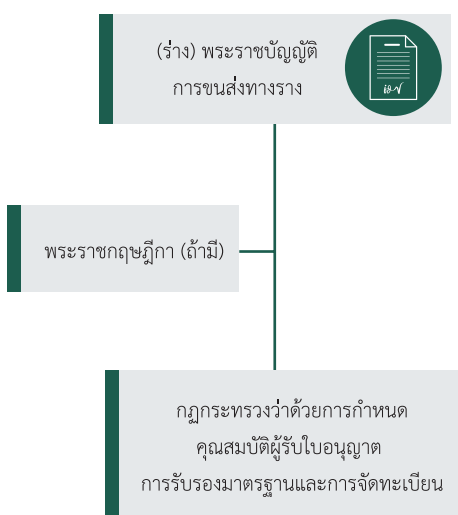
โดยโครงสร้างของระบบกฎหมายและกฎหมายลำดับรองในการจดทะเบียนและการรับรองมาตรฐานรถขนส่งทางรางจะสามารถอธิบายเป็นแผนภาพที่ 43 แผนภาพแสดงลำดับศักดิ์ของกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจดทะเบียน



ภาพที่ 43 : แผนภาพแสดงลำดับศักระยะของการจดทะเบียนที่เกี่ยวข้องกับการจดทะเบียน

อย่างไรก็ตามที่ปรึกษาฯ ได้เสนอแนวทางในการจดทะเบียนนอกเหนือไปจากการแก้ไขบทบัญญัติในกฎหมายแม่บทได้แก่ การทำให้การจดทะเบียนเป็นเงื่อนไขประกอบกับการพิจารณาใบอนุญาตประกอบกิจการ โดยทำการออกกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องในส่วนของการรับรองมาตรฐานและการออกใบอนุญาตให้อยู่ในฉบับเดียวกันและให้เป็นหน้าที่ของกรมการขนส่งทางรางในการกำหนดเลขทะเบียนโดยที่ไม่จำเป็นต้องให้ผู้ประกอบการทำคำร้อง ทั้งนี้แผนภาพแสดงลำดับศักระยะของการจดทะเบียนโดยไม่มีการแก้ไขกฎหมายแม่บท ดังแสดงในภาพที่ 44

วิธีการตามแนวทางข้างต้นย่อมง่ายต่อผู้ประกอบการเพราะดำเนินการเพียงแค่ 1 ครั้ง แต่เมื่อพิจารณาแล้วจะพบว่าหน่วยงานของรัฐจะได้รับการยกเว้นในเรื่องของใบอนุญาต ส่งผลให้จะได้รับการยกเว้นเรื่องการจดทะเบียนไปโดยปริยาย



ภาพที่ 44 : แผนภาพแสดงลำดับศักระยะของการจดทะเบียนโดยไม่มีการแก้ไขกฎหมายแม่บท

ที่ปรึกษาเห็นว่าแนวทางที่เหมาะสมแก่การจดทะเบียนรถขนส่งทางรางได้แก่แนวทางแรก คือ การแก้ไขร่างกฎหมายแม่บท เนื่องจากปัจจุบัน (ร่าง) พระราชบัญญัติการขนส่งทางราง ยังอยู่ในระหว่างการพิจารณาโดยคณะกรรมการกฤษฎีกา จึงสามารถที่จะแก้ไขเพิ่มเติมสาระสำคัญได้โดยไม่ต้องเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับกระบวนการทางนิติบัญญัติ อีกทั้งยังเป็นการทำให้กฎหมายแม่บทครอบคลุมและมีความชัดเจนมากขึ้น

08

สรุป (ร่าง) มาตรฐานแนะนำ คุณลักษณะของรถขนส่งทางราง ในประเทศไทย

Summary of the guideline specifications
for rail vehicles in Thailand

ด้วยเทคโนโลยีการออกแบบและการผลิตในปัจจุบัน ทำให้เกิดการพัฒนารูปแบบของรถขนส่งทางรางหลากหลายประเภท เพื่อรองรับความต้องการของรูปแบบการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งรถขนส่งทางรางแต่ละประเภทยังมีส่วนประกอบที่แตกต่างกันไปตามจุดประสงค์ในการนำไปใช้งาน ดังแสดงในภาพที่ 45 อย่างไรก็ตามเพื่อให้สะดวกต่อการดำเนินงาน จะสามารถจำแนกกลุ่มส่วนประกอบของรถขนส่งทางรางออกได้เป็นสาม 3 กลุ่ม ดังนี้



1

กลุ่มโครงสร้างความแข็งแรงตัวถัง ช่วงล่างและระบบขับเคลื่อน (Structural, Running gear and Suspension)

ประกอบไปด้วย โครงรถไฟ (Main frame) ตัวรถไฟ (Car body) โบกี้ (Bogie) เบรก (Brake) ชุดล้อ (Wheelset) และอุปกรณ์ต่อพ่วง (Coupler) เป็นต้น

2

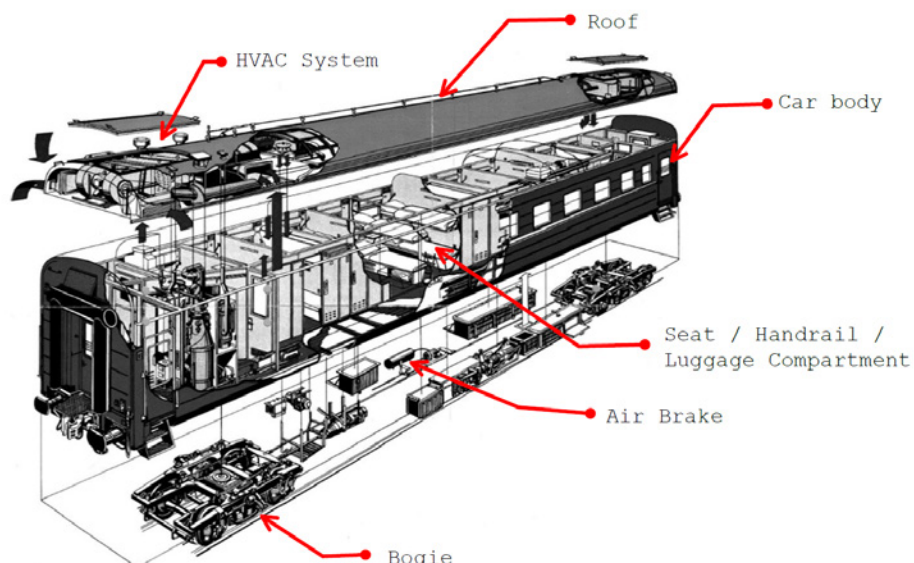
กลุ่มงานระบบทางกลและไฟฟ้าในตัวรถไฟ (M&E system)

เช่น ประตูหน้าต่าง (Doors&Windows) ระบบห้องน้ำ (Toilet system) ระบบให้แสงสว่าง (Lighting system) ระบบปรับอากาศ (Air conditioning system) ระบบหมุนเวียนระบายอากาศ (Ventilation system) ระบบนิวแมติกส์ (Pneumatic system) ระบบขับเคลื่อน (Traction) ด้านนอกตัวรถไฟ (Car exterior) ห้องโดยสาร (Passenger cabin) เป็นต้น

3

กลุ่มระบบควบคุมและความปลอดภัย (Control and Safety system)

เช่น ระบบควบคุมต่างๆ เกี่ยวกับการเดินรถ รูปแบบห้องขับรถไฟ (Driver cab layout) ระบบความปลอดภัยจากอัคคีภัย (Fire Safety) อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย (Safety devices) แผนการดำเนินงานในสภาวะฉุกเฉิน (Emergency situation plan) เป็นต้น



ภาพที่ 45 : ตัวอย่างส่วนประกอบสำคัญของรถขนส่งทางรางประเภทโดยสาร

ส่วนประกอบต่าง ๆ ของรถขนส่งทางรางล้วนแล้วแต่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อจุดประสงค์ในการใช้งานที่แตกต่างกันไป อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาถึงปัจจัยด้านความปลอดภัย (Safety) เป็นหลักแล้ว จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และจัดลำดับความเชื่อมโยงของส่วนประกอบต่าง ๆ เข้ากับความปลอดภัย จากนั้นจึงทำการให้น้ำหนักกับส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยมากที่สุดโดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการด้วยการรวบรวมข้อมูลองค์ประกอบและส่วนควบหลักของรถขนส่งทางราง (Main Component) ตามแนวทางของมาตรฐานต่างประเทศ เช่น มาตรฐาน TSIs (Technical Specifications for Interoperability) ของกลุ่มประเทศยุโรป มาตรฐานของประเทศสวิตเซอร์แลนด์ (Switzerland Federal Office of Transport – FOT) รวมไปถึงข้อมูลของหน่วยงานด้านระบบขนส่งทางรางในประเทศไทย เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้ดำเนินการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบโดยการวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis) ซึ่งมีการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอันตราย (Hazards) ของรถขนส่งทางราง 7 รูปแบบคือ (ภาพที่ 46)

- รูปแบบที่ 1 เพลิงไหม้ ควันและอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ
- รูปแบบที่ 2 การเฉี่ยวชนระหว่างรถไฟ
- รูปแบบที่ 3 อันตรายบริเวณทางตัดผ่านเสมอระดับ
- รูปแบบที่ 4 การพลัดตกจากรถไฟ (คน สัตว์ สิ่งของ)
- รูปแบบที่ 5 การชนกับวัตถุหรือสิ่งกีดขวาง
- รูปแบบที่ 6 การตกราง
- รูปแบบที่ 7 อันตรายจากกระแสไฟฟ้า



ภาพที่ 46 : รูปแบบอันตราย (Hazards) ที่อาจเกิดขึ้นจากรถขนส่งทางราง

เมื่อทำการวิเคราะห์จัดลำดับความสำคัญด้านความปลอดภัยของส่วนประกอบที่สำคัญของรถขนส่งทางรางแล้ว จะทำให้สามารถจัดกลุ่มเป็นชุดอุปกรณ์หลัก (Subsystem) ที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยในลำดับต้น ๆ ได้ดังแสดงในตารางที่ 7 ทั้งนี้ ส่วนประกอบอื่น ๆ ที่ไม่ได้ยกขึ้นมานั้น ถึงแม้จะมีผลต่อความปลอดภัยที่ต่ำกว่า แต่อาจมีความสำคัญในด้านอื่น เช่น ความเกี่ยวข้องกับสมรรถนะในการใช้งาน (Operation Performance) หรือค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง (Maintenance Cost) เป็นต้น

ตารางที่ 7 : ผลการวิเคราะห์และลำดับความสำคัญของชุดอุปกรณ์หลัก (Subsystem) ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

ลำดับ	ชุดอุปกรณ์หลัก (Subsystem)	Diesel Electric Loco- motive	Electric Loco- motive	DMU (Diesel Multiple Unit)	EMU (Electric Multiple Unit)	Passen- ger Coach	Freight Wagon	Service Vehicle	Light Rail Vehicle
1	Bogie / Wheelset / Wheel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Brake system	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Fire Safety	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Train control system	✓	✓	✓	✓	✓	N/A	✓	✓
5	Vehicle superstructure/ Crashworthiness / Joint and Welding	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	Doors & Windows	✓	✓	✓	✓	✓	N/A	✓	✓
7	Running behavior & Aerodynamics	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Cab operation / Driver-machine interface	✓	✓	✓	✓	N/A	N/A	✓	✓
9	Safety devices	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	Electrical System / Lighting	✓	✓	✓	✓	✓	N/A	✓	✓
11	Coupler / Draw&Buffer gear	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Dimensions & Loading Gauge	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	Concept for faults, accidents and emergency situation	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	Traction System	✓	✓	✓	✓	N/A	N/A	✓	✓
15	Diesel Engine & Component	✓	N/A	✓	N/A	N/A	N/A	✓	N/A
16	Energy supply & CurrentCollector	N/A	✓	N/A	✓	N/A	N/A	✓	✓
17	HVAC	✓	✓	✓	✓	✓	N/A	✓	✓
18	Test Required	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	Miscellaneous	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ: BMU (Bi-Mode) ยึดอยู่ระหว่างการดำเนินการกำหนดคุณลักษณะทางเทคนิคโดยการรถไฟแห่งประเทศไทย

ผลลัพธ์จากการดำเนินการวิเคราะห์และจัดกลุ่มส่วนประกอบให้เป็นชุดอุปกรณ์หลัก (Subsystem) ข้างต้นนั้น จะถูกนำไปจัดทำมาตรฐานแนะนำคุณลักษณะรถขนส่งทางราง โดยมีหลักการและข้อกำหนดพื้นฐานของการตรวจสอบดูแลองค์ประกอบต่าง ๆ ให้มีสมรรถนะที่เพียงพอต่อการรักษาระดับความปลอดภัย



สถานวิจัยความเป็นเลิศด้าน

นวัตกรรมถนนและระบบราง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบเรศวร

CE 604 อาคารวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบเรศวร

99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก รหัสไปรษณีย์ 65000

Phone 0-5596-3971 **Email** nurri.eng@gmail.com

กรมการขนส่งทางราง

อาคาร ณ ถลาง ชั้น 4-5 เลขที่ 514/1

ถนนหลานหลวง แขวงสี่แยกมหานาค

เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

โทรศัพท์ : 02-164-2616 โทรสาร : 02-164-2606

facebook : กรมการขนส่งทางราง กระทรวงคมนาคม