รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย

จัดทำโดย นายทยากร จันทรางศุ

รหัส 9735

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตรนักบริหารระดับสูง : ผู้นำที่มีวิสัยทัศน์และคุณธรรม รุ่นที่ 97
วิทยาลัยนักบริหาร สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน สำนักงาน ก.พ.
ประจำปี 2566

ลิขสิทธิ์ของสำนักงาน ก.พ.

รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางราง
ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย

จัดทำโดย นายทยากร จันทรางศุ
รหัส 9735

หลักสูตรนักบริหารระดับสูง : ผู้นำที่มีวิสัยทัศน์และคุณธรรม รุ่นที่ 97
วิทยาลัยนักบริหาร สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน สำนักงาน ก.พ.
ประจำปี 2566

รายงานนี้เป็นความคิดเห็นเฉพาะบุคคลของผู้ศึกษา

สำนักงาน ก.พ.

เอกสารรายงานการศึกษาส่วนบุคคลนี้ อนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตรนักบริหารระดับสูง : ผู้นำที่มีวิสัยทัศน์และคุณธรรม ของสำนักงาน ก.พ.

นายจุฬา สุขมานพ
อาจารย์ที่ปรึกษา

นางระรินทิพย์ ศิโรรัตน์
อาจารย์ที่ปรึกษา

นางสาวบรรจงจิตต์ อังศุสิงห์
อาจารย์ที่ปรึกษา

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

รายงานการศึกษาส่วนบุคคล (Individual Study) เรื่อง "การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย" ประกอบด้วยเนื้อหาหลัก 3 ส่วน ได้แก่ วิสัยทัศน์ของตำแหน่งเป้าหมาย ข้อเสนอเพื่อขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติ และแผนพัฒนาตนเอง สำหรับส่วนแรก ผู้ศึกษาเลือกตำแหน่งเป้าหมายในตำแหน่งรองอธิบดีกรมการขนส่งทางราง จึงได้ทำการวิเคราะห์บริบทและทิศทางเชิงยุทธศาสตร์ของกรมการขนส่งทางราง โดยนำภารกิจและยุทธศาสตร์ของกรมฯ มาวิเคราะห์ความเชื่อมโยงและความสอดคล้องกับแผน 3 ระดับ อันได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) และแผนปฏิบัติการด้านคมนาคม ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2563 – 2565) รวมไปถึงแนวทางการพัฒนากรมฯ ในอนาคตเพื่อให้ตอบโจทย์แผนทั้ง 3 ระดับดังกล่าว จากนั้นได้อธิบายถึงขอบเขตความรับผิดชอบของรองอธิบดีกรมการขนส่งทางราง สมรรถนะ ความรู้ ความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับตำแหน่ง แล้วจึงกำหนดวิสัยทัศน์ของตำแหน่งว่า “การพัฒนาและส่งเสริมองค์กรให้เป็นองค์กรกำกับดูแลระบบการขนส่งทางรางเพื่อความปลอดภัยและความพึงพอใจในการเดินทางระบบรางของไทย” ซึ่งสอดคล้องกับบริบทของกรมฯ และสื่อถึงความท้าทายและความหวังในการพัฒนากรมฯ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

สำหรับส่วนที่สอง ข้อเสนอเพื่อขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติ ผู้ศึกษาได้อธิบายถึงปัญหาในเรื่องเหตุภัยอันตรายต่อระบบการเดินรถไฟที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ทั้งอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบรถไฟระหว่างเมืองของการรถไฟแห่งประเทศไทย ซึ่งจากสถิติอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ ในปีงบประมาณ 2559 ถึง 2565 พบว่า มีเหตุอันตรายต่อการเดินรถ จำนวนถึง 2,446 ครั้ง พบว่ามีผู้บาดเจ็บกว่า 1,000 คน และผู้เสียชีวิตกว่า 500 ราย และมีแนวโน้มที่จะเกิดเหตุอันตรายในระบบรางในระบบรถไฟระหว่างเมืองเพิ่มขึ้นด้วยในอนาคต เนื่องจากหลังจากสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) คลี่คลายลง มีการเปิดการเดินทางในระบบรางทุกระบบเพิ่มขึ้น จึงเป็นความท้าทายและความจำเป็นอย่างยิ่งที่กรมการขนส่งทางรางในฐานะหน่วยงานกำกับดูแลความปลอดภัยของระบบรางจะเข้ามาศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยความเสี่ยงภัยในรูปแบบต่างๆ ของระบบการขนส่งทางราง แล้วกำหนดนโยบายและแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาสาเหตุที่เป็นไปได้ของการเกิดอุบัติเหตุ/อุบัติการณ์ และการป้องกันอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ต่าง ๆ ในระบบรถไฟระหว่างเมืองของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดยพบว่าปัจจุบันเน้นการดำเนินการการป้องกันเหตุโดยใช้สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ และบุคลากรในการดูแลความปลอดภัยของระบบ ยังไม่ได้มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่จะมาช่วยในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่ใช้ในการป้องกันเหตุ ที่มีการอ้างอิงการใช้งานมาแล้วจากประเทศชั้นนำด้านระบบราง รวมถึงจากผลงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านระบบรางด้วย เช่น เทคโนโลยีระบบ Access Control ระบบ CCTV ระบบ GIS ระบบ AI และระบบ early warning detection แล้วมาวิเคราะห์ประเภทของเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับแต่ละประเภทของภัยในระบบรางและวัตถุประสงค์ของการป้องกัน รวมถึงข้อจำกัดต่าง ๆ และการจัดการกับข้อจำกัดสำหรับระบบการขนส่งทางรางของประเทศไทย จากนั้นนำมาเสนอกำหนดเป็นนโยบายของกรมการขนส่งทางราง ในการผลักดันและส่งเสริมการนำเทคโนโลยีเหล่านั้นให้หน่วยงานที่ให้บริการระบบรางปรับใช้ ซึ่งขั้นตอนจะประกอบด้วยกรมการขนส่งทางรางกำหนดมาตรฐานหรือข้อกำหนด (Standard and Regulation) ด้านความปลอดภัยในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเหล่านั้น นำไปจัดทำ

เป็นกฎหมายลำดับรอง ภายใต้ร่างพระราชบัญญัติการขนส่งทางรางที่คาดว่าจะมีผลบังคับใช้ในเร็ววันนี้ โดยแสวงหาความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีด้านระบบรางในการเตรียมเทคโนโลยีให้พร้อม ลดการพึ่งพาการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ จากนั้นหน่วยงานที่ให้บริการด้านระบบรางจัดหางบประมาณ ติดตั้งระบบและทดสอบระบบ แล้วกำหนดติดตามผล จัดทำตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการลดอุบัติเหตุ/อุบัติการณ์ ในระบบการขนส่งทางราง เพื่อประเมินผลการใช้งานเทคโนโลยีต่อไป

สำหรับส่วนที่สาม ผู้ศึกษาได้จัดทำแผนพัฒนาตนเอง ประกอบด้วยการวิเคราะห์ตนเองกับสมรรถนะ ความรู้ ความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะ ประจำตำแหน่งรองอธิบดีกรมการขนส่งทางราง ประกอบกับรายงานผลการประเมินทักษะ (Individual Assessment Report) ของตนเอง แล้วจัดทำเป็นแผนพัฒนาตนเองทั้งระยะสั้น 2 เดือน และระยะยาว 2 ปี และสุดท้ายได้แจ้งผลสำเร็จในระยะเวลา 2 เดือนที่ผ่านมา

จากเนื้อหาทั้ง 3 ส่วนหลักในรายงานการศึกษาส่วนบุคคล (Individual Study) เรื่อง "การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย" ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาและเขียนบรรยายให้มีความสอดคล้องเชื่อมโยงกันทั้ง 3 ส่วน เพื่อแสดงความเป็นเหตุเป็นผล และการนำไปสู่การขับเคลื่อนและพัฒนาองค์กรให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการกำกับดูแลระบบการขนส่งทางราง เพื่อความปลอดภัยและความพึงพอใจในการเดินทางระบบรางของไทย อย่างเป็นรูปธรรม ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาส่วนบุคคล (Individual Study) เรื่อง "การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย" เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาอบรมหลักสูตรนักบริหารระดับสูง : ผู้นำที่มีวิสัยทัศน์และคุณธรรม (นบส.1) รุ่นที่ 97 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ที่ดำเนินการจัดการฝึกอบรมโดยวิทยาลัยนักบริหาร สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน ได้สำเร็จลุล่วงด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ท่านอาจารย์จุฬา สุขมานพ ที่ได้อุทิศเวลาและความมุ่งมั่นในการให้คำแนะนำหลักการและกรอบแนวคิดในการจัดทำรายงานการศึกษา เพื่อนำพาศิษย์ไปสู่การเป็นผู้บริหารระดับสูงที่มีวิสัยทัศน์และคุณธรรมในอนาคต รวมถึงทั้งท่านอาจารย์ระรินทิพย์ ศิโรรัตน์ และท่านอาจารย์บรรจงจิตต์ อังศุสิงห์ ที่ได้เติมเต็มองค์ความรู้ ให้คำแนะนำต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ ระหว่างการนำเสนอความก้าวหน้า ซึ่งผู้ศึกษาได้นำคำแนะนำเหล่านั้นมาปรับปรุงรายงานการศึกษาส่วนบุคคลฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ทั้งนี้ระหว่างการอบรม ต้องขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ กลุ่ม GP 8 ที่ได้ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันผ่านทางหลักสูตร รวมทั้งสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนและบุคลากรทุกท่านที่เกี่ยวข้องกับการจัดการหลักสูตรนบส.1 รุ่นที่ 97 ที่ได้ดำเนินการบริหารจัดการหลักสูตรและอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณท่านอธิบดีกรมการขนส่งทางราง ท่านพิเชฐ คุณาธรรมรักษ์ ที่สนับสนุนและให้โอกาสผู้ศึกษาได้เข้ารับการอบรมในครั้งนี้ ขอบพระคุณท่านรองอธิบดีและผู้บริหารกรมการขนส่งทางรางทุกท่านที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในระหว่างการฝึกอบรม ขอบคุณบุคลากรกรมการขนส่งทางรางที่ได้สนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษา รวมถึงครอบครัวที่คอยให้กำลังใจผู้ศึกษาให้มีความมุ่งมั่นจนบรรลุผลสำเร็จ ทั้งนี้ ผู้ศึกษาจะได้นำผลการศึกษาครั้งนี้ ไปขับเคลื่อนและพัฒนาองค์กรให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการกำกับดูแลระบบการขนส่งทางรางเพื่อความปลอดภัยและความพึงพอใจในการเดินทางระบบรางของไทย โดยคำนึงถึงประโยชน์ของประเทศชาติและประชาชน ต่อไป

นายทยากร จันทรางศุ
30 พฤษภาคม 2566

สารบัญ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร ง
กิตติกรรมประกาศ ฉ
สารบัญ ช
สารบัญตาราง ซ
สารบัญภาพ ฌ
1. วิสัยทัศน์ของตำแหน่งเป้าหมาย 1
    1.1 การวิเคราะห์บริบทและทิศทางเชิงยุทธศาสตร์ของส่วนราชการ 1
    1.2 ตำแหน่งรองอธิบดีที่เป็นเป้าหมาย 11
    1.3 กำหนดวิสัยทัศน์ของตำแหน่งเป้าหมาย 14
2. ข้อเสนอเพื่อขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติ 15
    2.1 การกำหนดประเด็นการศึกษา 15
    2.2 การกำหนดข้อเสนอเชิงนโยบาย 20
    2.3 ภาวะผู้นำเพื่อการขับเคลื่อนข้อเสนอ 35
3. แผนพัฒนาตนเอง 37
    3.1 การวิเคราะห์ตนเอง 37
    3.2 การวางแผนพัฒนาตนเอง 41
    3.3 ผลการพัฒนาตนเอง 43
บรรณานุกรม 44
ภาคผนวก 45
ประวัติผู้เขียนรายงานการศึกษาส่วนบุคคล 51

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ประเภทของภัยและสาเหตุ 18
ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง 20
ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์การปรับใช้เทคโนโลยีเพื่อป้องกันภัย 28
ตารางที่ 4 แผนการนำข้อเสนอไปสู่การปฏิบัติ 34

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1	สถิติภัยในระบบการขนส่งทางรางตามปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 - 2565	16
ภาพที่ 2	การจำแนกประเภทของภัย ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 – 2565	17
ภาพที่ 3	สัดส่วนของเหตุอันตรายอื่น ๆ	17
ภาพที่ 4	ข้อมูลปริมาณผู้โดยสารในระบบขนส่งทางรางทุกระบบ	19
ภาพที่ 5	ตัวอย่างระบบควบคุมการเข้า-ออก	21
ภาพที่ 6	ตัวอย่างกล้องติดตัว	22
ภาพที่ 7	ตัวอย่างระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	22
ภาพที่ 8	ตัวอย่างโดรน	23
ภาพที่ 9	ตัวอย่างเครื่องตรวจจับวัตถุตามร่างกายและสัมภาระของผู้โดยสาร	24
ภาพที่ 10	ตัวอย่างระบบวิเคราะห์ภาพ	24
ภาพที่ 11	ตัวอย่างแอปพลิเคชันช่วยเหลือ	25
ภาพที่ 12	ตัวอย่างจุดติดต่อฉุกเฉิน	25
ภาพที่ 13	ตัวอย่างตัวกั้นป้องกันรถยนต์	26
ภาพที่ 14	ตัวอย่างหุ่นยนต์รักษาความปลอดภัย	26
ภาพที่ 15	ตัวอย่างระบบแจ้งเตือนภัยพิบัติ	27
ภาพที่ 16	ตัวอย่างระบบ GIS ในการประยุกต์ใช้กับระบบราง (ข้อมูล GISTDA)	27
ภาพที่ 17	การจัดทำมาตรฐานหรือข้อกำหนดของกรมการขนส่งทางราง	32
ภาพที่ 18	บันทึกข้อตกลงความร่วมมือระหว่าง 72 หน่วยงานด้านระบบราง	33

1. วิสัยทัศน์ของตำแหน่งเป้าหมาย

(ข้อมูลส่วนบุคคลไม่เผยแพร่)

2. ข้อเสนอเพื่อขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติ

2.1 ประเด็นการศึกษา

การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย

2.1.1 ปัญหา ความท้าทาย หรือการพัฒนา

ปัจจุบันในแต่ละปีการให้บริการระบบรางทั้งรถไฟฟ้าในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รวมทั้งระบบรถไฟระหว่างเมืองของการรถไฟแห่งประเทศไทย มีเหตุภัยอันตรายต่อระบบการเดินรถหรือมีอุบัติภัยเกิดขึ้นบ่อยครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบรถไฟระหว่างเมือง ซึ่งจากสถิติอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ในปีงบประมาณ 2559 ถึง 2565 พบว่า มีเหตุอันตรายต่อการเดินรถ จำนวนถึง 2,446 ครั้ง พบว่ามีผู้บาดเจ็บกว่า 1,000 คน และผู้เสียชีวิตกว่า 500 ราย จึงเป็นความท้าทายและความจำเป็นอย่างยิ่งที่กรมการขนส่งทางรางในฐานะหน่วยงานกำกับดูแลความปลอดภัยของระบบรางจะเข้ามาศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยความเสี่ยงภัยในรูปแบบต่างๆ ของระบบการขนส่งทางราง แล้วกำหนดนโยบายและแนวทางใน**การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย** ซึ่งมีความสอดคล้องและสนับสนุนยุทธศาสตร์ชาติ ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ข้อ 4.4 ประเด็นโครงสร้างพื้นฐานเชื่อมไทยเชื่อมโลก โดยการพัฒนาโครงข่ายคมนาคมและโครงสร้างพื้นฐาน ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ให้มีความสะดวกปลอดภัยเพื่อรองรับการขนส่งและโลจิสติกส์ตลอดห่วงโซ่อุปทานของภูมิภาค อีกทั้ง แผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 หมุดหมายที่ 5 ที่ตั้งเป้าให้ประเทศไทยเป็นประตูการค้าการลงทุนและยุทธศาสตร์ทางโลจิสติกส์ที่สำคัญของประเทศ และมีเป้าหมายหลักในการเสริมสร้างความสามารถของประเทศในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงและความเสี่ยงภายใต้บริบทโลกใหม่ รวมทั้งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และกลไกทางสถาบันที่เอื้อต่อการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล นอกจากนี้ยังเป็นไปตามแผนยุทธศาสตร์กระทรวงคมนาคม ยุทธศาสตร์ที่ 2 การยกระดับความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบขนส่งและตอบสนองต่อตัวชี้วัดในการลดการเกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ทางรางของกระทรวงคมนาคมและกรมการขนส่งทางรางอีกด้วย ทั้งนี้ ความท้าทายในการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางของประเทศไทย คือการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับแต่ละภัยในระบบการขนส่งทางราง การวางแนวทางในการนำไปสู่การปฏิบัติจริงของหน่วยงานที่ให้บริการด้านระบบราง การแสวงหาความร่วมมือกับหน่วยงานที่มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง และการจัดหาและการใช้งบประมาณอย่างคุ้มค่า ซึ่งทั้งหมดนี้จะได้นำมาสู่ข้อเสนอเชิงนโยบายในการศึกษานี้

สำหรับภัยในระบบการขนส่งทางรางประกอบไปด้วยภัยที่เป็นอุบัติเหตุ (accident) และภัยที่เป็นอุบัติการณ์ (incident) โดย “**อุบัติเหตุ**” หมายความว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับการขนส่งทางรางอันเป็นผลให้รถขนส่งทางราง ระบบการขนส่งทางราง หรือรางเพื่อการขนส่งได้รับความเสียหายหรือถูกทำลาย ไม่ว่าจะเป็นการชน การตกราง หรือเหตุอื่นใดอันก่อให้เกิดความเสียหาย หรือมีบุคคลได้รับอันตรายแก่ชีวิตและร่างกายอันเกิดจากรถขนส่งทางราง เพลิงไหม้ หรือเหตุอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งทางราง “**อุบัติการณ์**” หมายความว่า เหตุการณ์อื่นใดที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับการขนส่งทางราง อันเป็นผลให้รถขนส่ง

ทางราง ระบบการขนส่งทางราง หรือรางเพื่อการขนส่งได้รับผลกระทบ หรืออาจมีผลกระทบต่อการดำเนินงานหรือความปลอดภัยของการขนส่งทางราง แต่ไม่รวมถึงอุบัติเหตุ (นิยามตามร่างพระราชบัญญัติการขนส่งทางราง พ.ศ. .... ซึ่งอยู่ระหว่างการพิจารณาตามขั้นตอนของกฎหมาย)

2.1.2 สภาพของปัญหาที่ผ่านมาและแนวโน้มของปัญหาในอนาคต และผลกระทบที่เกิดขึ้น

จากข้อมูลของทางสถิติของอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ในระบบราง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 – 2565 ของการรถไฟแห่งประเทศไทย รวมเป็นเหตุจำนวนทั้งสิ้น 2,446 ครั้ง ตามภาพที่ 1 ซึ่งหากนำมาวิเคราะห์จำแนกประเภทของภัยในระบบการขนส่งทางราง ดังภาพที่ 2 (ภาพรวม) และ ภาพที่ 3 (เฉพาะสัดส่วนของเหตุอันตรายอื่น ๆ) จะเป็นไปตามลำดับ ดังนี้

อันดับ 1 คือ เหตุอันตรายอื่น ๆ ได้แก่ ขบวนรถชนสัตว์ น้ำท่วมหรือดินถล่มทำให้รางชำรุด/ทางทรุด ขบวนรถไฟชนสิ่งกีดขวางบนราง การกระทำของคนร้าย ยานพาหนะชนเครื่องกั้น ขบวนรถไฟชนรถขบวนอื่น จำนวนของการเกิดเหตุ 952 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 38.92

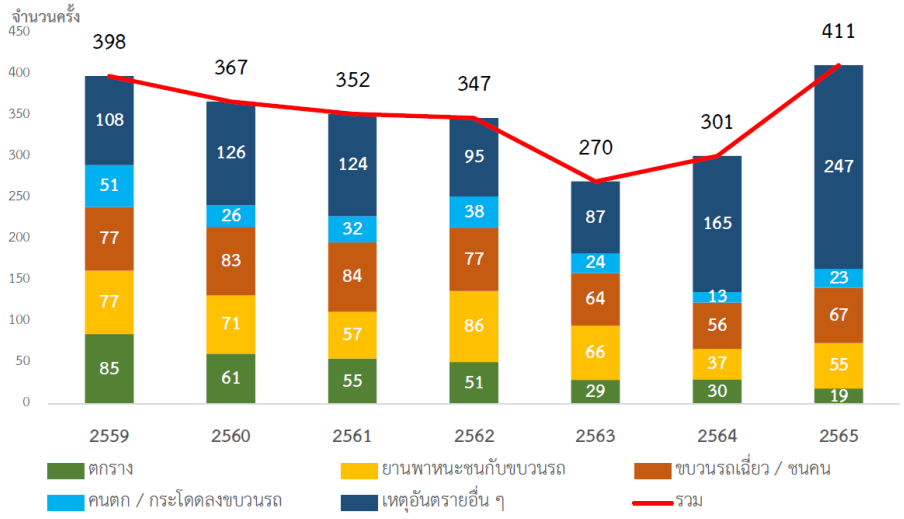
อันดับ 2 คือ ขบวนรถเฉี่ยว / ชนคน จำนวนของการเกิดเหตุ 508 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 20.77

อันดับ 3 คือ ยานพาหนะชนกับขบวนรถ จำนวนของการเกิดเหตุ 449 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 18.36

อันดับ 4 คือ ขบวนรถตกราง จำนวนของการเกิดเหตุ 330 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 13.49

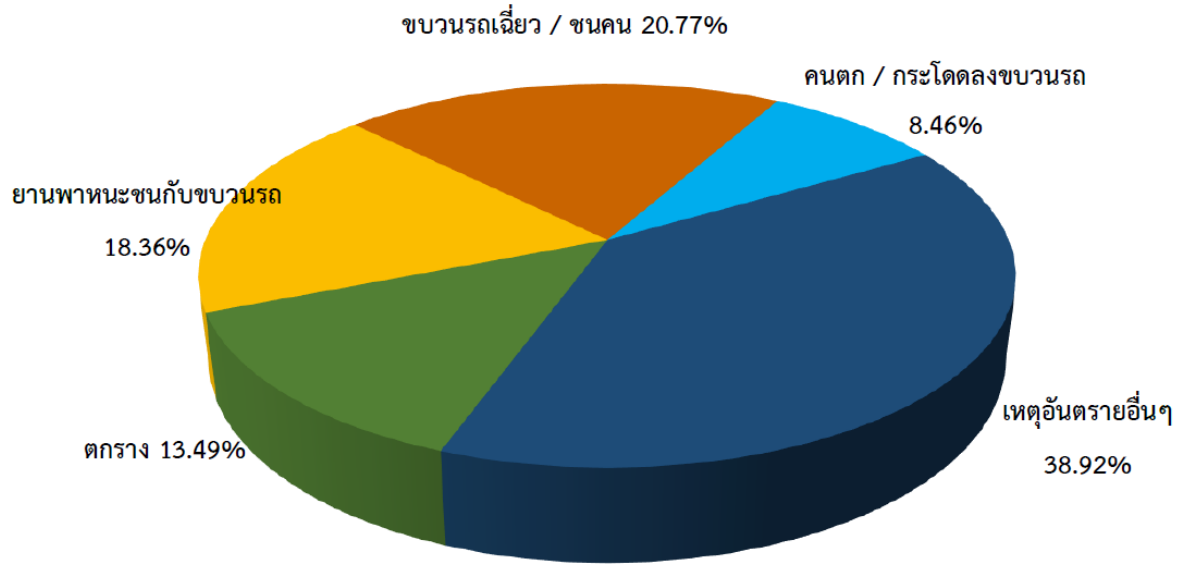
อันดับ 5 คือ คนตกหรือกระโดดลงจากขบวนรถ จำนวนของการเกิดเหตุ 207 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 8.46

ภาพที่ 1 สถิติภัยในระบบการขนส่งทางรางตามปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 – 2565



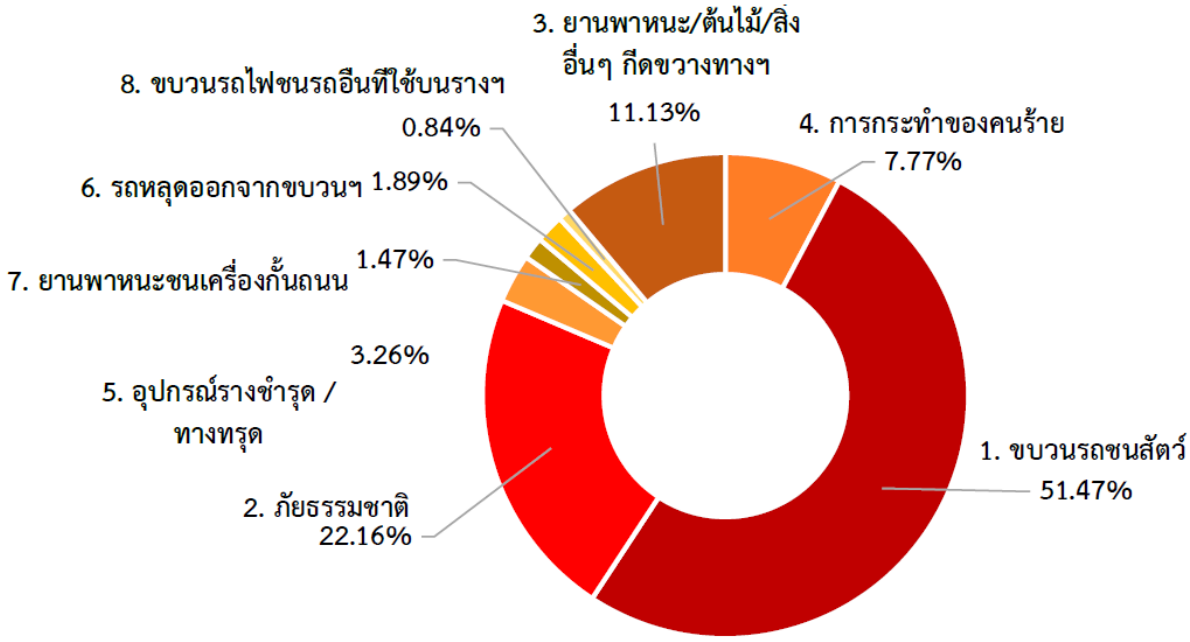
ที่มา: กรมการขนส่งทางราง

ภาพที่ 2 การจำแนกประเภทของภัย ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 – 2565



ที่มา: กรมการขนส่งทางราง

ภาพที่ 3 สัดส่วนของเหตุอันตรายอื่น ๆ



ที่มา: กรมการขนส่งทางราง

เมื่อทำการศึกษาสาเหตุของการเกิดภัยใน 5 อันดับที่กล่าวไป พบว่ามีสาเหตุที่เป็นไปได้ของแต่ละประเภทของภัยในระบบราง (อุบัติเหตุ/อุบัติการณ์) ดังต่อไปนี้

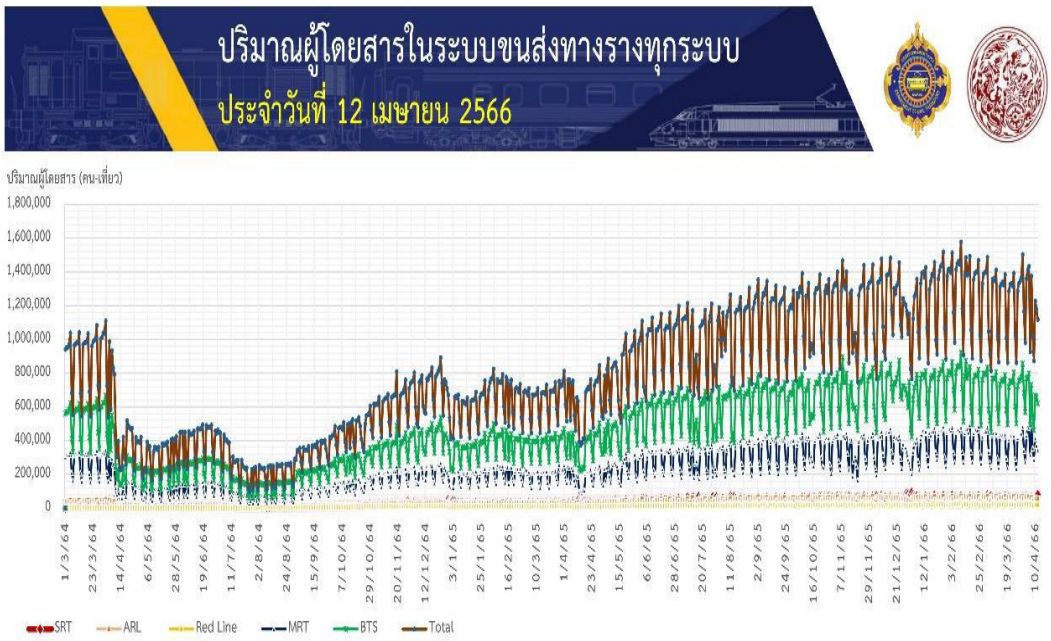
ตารางที่ 1 ประเภทของภัยและสาเหตุ

ประเภทของภัยในระบบราง (อุบัติเหตุ/อุบัติการณ์)	สาเหตุที่เป็นไปได้
อุบัติเหตุขบวนรถชนสัตว์	ทางรถไฟระหว่างเมืองยังไม่ใช่ระบบปิด หลายส่วนไม่มีรั้วกั้น จึงมีสัตว์ลุกล้ำเข้ามาในเขตระบบและถูกชน
อุบัติการณ์น้ำท่วมหรือดินถล่มทำให้รางชำรุด/ทางทรุด	ไม่ได้มีการออกแบบโครงสร้างทางให้มีการระบายน้ำที่ดี หรือมีการก่อสร้างในจุดเสี่ยงภัยต่อน้ำท่วมหรือดินถล่ม
อุบัติเหตุขบวนรถไฟชนสิ่งกีดขวางบนราง	ทางรถไฟระหว่างเมืองยังไม่ใช่ระบบปิด อาจมีสิ่งกีดขวางตกบนรางรถไฟ หรือไม่ได้มีการเตรียมทางให้ปราศจากสิ่งปกคลุม
อุบัติการณ์การกระทำของคนร้าย	ก่อการร้ายหรือหวังชิงทรัพย์หรือทะเลาะวิวาท
อุบัติเหตุยานพาหนะชนเครื่องกั้น	พยายามฝ่าเครื่องกั้นหรือมองไม่เห็น
อุบัติเหตุขบวนรถไฟชนรถขบวนอื่น	ความผิดพลาดในการเตรียมระยะห่างที่ปลอดภัยระหว่างขบวนในเส้นทาง
อุบัติเหตุขบวนรถเฉี่ยว / ชนคน	ทางรถไฟระหว่างเมืองยังไม่ใช่ระบบปิด หลายส่วนไม่มีรั้วกั้น จึงมีคนเข้ามาในเขตระบบได้และถูกชน
อุบัติเหตุยานพาหนะชนกับขบวนรถ	ฝ่าเครื่องกั้นหรือขาดความระมัดระวังในการข้ามทางและหลายจุดตัดทางถนนและทางรถไฟยังไม่มีเครื่องกั้น
อุบัติเหตุขบวนรถตกราง	รางอยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์หรือช่วงล่างของขบวนรถไฟมีปัญหา
อุบัติเหตุ/อุบัติการณ์คนตกหรือกระโดดลงจากขบวนรถ	ฆ่าตัวตายหรือประมาทในการขึ้นลงจากขบวนรถไฟ

ที่มา: ผู้ศึกษาวิเคราะห์และจัดทำ

ภายหลังเหตุสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) คลี่คลายลง พบว่าเริ่มมีการเดินทางในระบบรางทุกระบบเพิ่มขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4 สำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทย (SRT) เริ่มกลับมาเดินรถตามปกติ และสามารถคาดการณ์ได้ว่าในอนาคตเมื่อโครงการรถไฟทางคู่และโครงการรถไฟสายใหม่เกิดขึ้นเพิ่มเติม จะมีการเดินรถที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับในหลายส่วนของเส้นทางของการเดินรถในระบบรถไฟระหว่างเมือง ยังเป็นระบบเปิด ไม่ใช่ระบบปิด (มีจุดตัดทางถนนและทางรถไฟ รั้วกั้นเขตทางยังมีน้อยและมีช่องเปิดเป็นช่วง ๆ) จึงไม่สามารถสามารถป้องกันคนหรือพาหนะอื่นเข้ามาในเขตทางอย่างเข้มงวดเพื่อความปลอดภัยอย่างในระบบรถไฟฟ้าในเมือง จึงจะนำมาสู่แนวโน้มที่จะเกิดเหตุภัยอันตรายในระบบรางในระบบรถไฟระหว่างเมืองเพิ่มขึ้นด้วยในอนาคต

ภาพที่ 4 ข้อมูลปริมาณผู้โดยสารในระบบขนส่งทางรางทุกระบบ



ที่มา: กรมการขนส่งทางราง

ปัจจุบันใน**การป้องกันอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ต่าง ๆ ในระบบรถไฟระหว่างเมืองของการรถไฟแห่งประเทศไทย** ยังเน้นการดำเนินการการป้องกันเหตุโดยใช้สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ และบุคลากรในการดูแลความปลอดภัยของระบบ เช่น การก่อสร้างรั้วกั้นสองข้างทางกรณีป้องกันการเฉี่ยวชนคนหรือสัตว์ การก่อสร้างเครื่องกั้นทางรถไฟหรือการใช้สัญญาณเสียงสัญญาณไฟเตือนในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้สัญจรผ่านทางรถไฟโดยระมัดระวังกรณีป้องกันยานพาหนะชนกับขบวนรถ การใช้บุคลากรภายในหน่วยงานในการสำรวจตรวจสอบทางรถไฟและขบวนรถไฟ เพื่อป้องกันขบวนรถตกราง หรือกรณีคนตกหรือกระโดดลงจากขบวนรถ โดยจากการลงพื้นที่ศึกษารวบรวมข้อมูล พบว่าในหลายส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันภัยที่มีเหตุจากที่กล่าวไปแล้วข้างต้นของการรถไฟแห่งประเทศไทย **ยังไม่ได้มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่จะมาช่วยในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น** อีกทั้งจากการที่จะมีการยุบหน่วยตำรวจรถไฟในอนาคตอันใกล้ การรักษาความปลอดภัยให้กับระบบรางอาจได้รับผลกระทบด้วย ดังนั้น ข้อเสนอเชิงนโยบายที่จะมาตอบโจทย์จึงเห็นสมควรที่จะศึกษาถึงแนวทางในการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยที่มีการอ้างอิงการใช้งานมาแล้ว มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันภัยในรูปแบบต่าง ๆ ให้กับระบบรางของประเทศไทยเราต่อไป จากเดิมที่จะพึ่งพาสิ่งก่อสร้างหรือบุคลากรในการป้องกันภัยในระบบราง

2.1.3 ความจำเป็นในการดำเนินการแก้ไขหรือพัฒนา

จากเหตุภัยอันตรายในระบบรางที่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นดังที่กล่าวมาแล้วนั้น กรมการขนส่งทางรางในฐานะองค์กรกำกับดูแลความปลอดภัยของระบบการขนส่งทางราง มีภารกิจในการกำกับให้การขนส่งทางรางเป็นไปตามมาตรฐานการขนส่งทางรางและสร้างแนวทางเพื่อเพิ่มความปลอดภัยลดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ ซึ่งเป็นไปตามกลยุทธ์ M2S4 กำกับให้การขนส่งทางรางเป็นไปตามมาตรฐานการขนส่งทางรางและสร้างแนวทางเพื่อเพิ่มความปลอดภัยลดอุบัติเหตุในแผนยุทธศาสตร์ของกรมฯ ที่สอดคล้องกับแผนในทั้ง

3 ระดับ ดังที่แสดงในส่วนที่ 1.1 ของรายงานนี้ นอกจากนี้กรมฯ ยังต้องหาแนวทางในการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางเพื่อตอบสนองต่อตัวชี้วัดของกระทรวงคมนาคม ในเรื่องจำนวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ทางรางและตัวชี้วัดการประเมินส่วนราชการตามมาตรการปรับปรุงประสิทธิภาพในการปฏิบัติราชการของกรมการขนส่งทางราง ในเรื่องจำนวนครั้งที่เกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ทางรถไฟ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง

ตัวชี้วัดของกระทรวงคมนาคม

ผลการดำเนินงาน	หน่วยนับ	แผนปี 65
8. จำนวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ทางราง	ครั้งต่อการเดินรถ 1 ล้านกิโลเมตร	1.50

ที่มา: กระทรวงคมนาคม

ตัวชี้วัดการประเมินส่วนราชการตามมาตรการปรับปรุงประสิทธิภาพในการปฏิบัติราชการของกรมการขนส่งทางราง

ตัวชี้วัด 5. จำนวนครั้งที่เกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ทางรถไฟ

น้ำหนัก	ค่าเป้าหมายขั้นต้น	ค่าเป้าหมายมาตรฐาน	ค่าเป้าหมายขั้นสูง
10	411 ครั้ง/ปี	327 ครั้ง/ปี	270 ครั้ง/ปี

ที่มา: กรมการขนส่งทางราง

นอนจากนั้น ร่างพระราชบัญญัติการขนส่งทางราง พ.ศ. .... ซึ่งอยู่ระหว่างการพิจารณาตามขั้นตอนของกฎหมาย ในหมวด 5 การสอบสวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ กำหนดให้มีกระบวนการเกี่ยวกับการรวบรวม การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับพยานหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ ให้มีการสรุปสาเหตุและปัจจัยเกื้อหนุนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ และให้มีการออกข้อเสนอแนะเพื่อความปลอดภัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการป้องกันอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ ซึ่งกรมการขนส่งทางรางมีหน้าที่ความรับผิดชอบในภารกิจดังกล่าว

ดังนั้นเพื่อให้บรรลุผลในการลดจำนวนอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ในระบบการขนส่งทางราง และการออกข้อเสนอแนะเพื่อความปลอดภัยในการป้องกันอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ การจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายใน **การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย** จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถกระทำได้และพิจารณาได้ว่ามีความจำเป็นทั้งต่อกรมการขนส่งทางราง และการเดินทางและการขนส่งในระบบรางที่ปลอดภัยยิ่งขึ้นสำหรับประชาชนต่อไป โดยคาดว่าจะสามารถลดความสูญเสียในชีวิตและทรัพย์สินของรัฐและประชาชนได้ในระดับหนึ่ง

2.2 ข้อเสนอเชิงนโยบาย

2.2.1 หลักการ แนวคิด ที่ใช้เป็นกรอบหรือแนวทางในการจัดทำข้อเสนอ

หลักการในการป้องกันอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ในระบบการขนส่งทางรางในประเทศไทยของการรถไฟแห่งประเทศไทย มีตั้งแต่ (1) การใช้บุคลากรในการป้องกัน เช่นการใช้ตำรวจรถไฟหรือพนักงานรักษา

ความปลอดภัยเพื่อป้องกันการกระทำของคนร้าย หรือการใช้นายตรวจทาง นายตรวจสาย และนายตรวจรถในการตรวจความสมบูรณ์และความปลอดภัยของทางรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณ และตัวรถ ตามลำดับ เพื่อป้องกันกรณีรถไฟตกราง รถไฟชนสิ่งกีดขวางบนราง หรือรถไฟชนรถขบวนอื่น (2) การใช้สิ่งก่อสร้างในการป้องกัน เช่น การก่อสร้างรั้วกั้นไม่ให้มีใครลุกล้ำเข้ามาในเขตระบบการเดินรถ เพื่อป้องกันกรณีขบวนรถไฟชนคนหรือสัตว์ หรือการติดตั้งเครื่องกั้นที่จุดตัดทางถนนและทางรถไฟ เพื่อป้องกันยานพาหนะชนกับขบวนรถ ซึ่งในการจัดทำข้อเสนอในคราวนี้ จึงมีแนวคิดที่จะศึกษาแนวทางอื่นเพิ่มเติม โดยการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันภัยที่นำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุและอุบัติการณ์ ให้กับระบบการขนส่งทางรางของประเทศไทย

ในเรื่องของระบบรางนั้น การศึกษารวบรวมหลักการหรือแนวคิดที่ใช้ในการป้องกันเหตุในระบบรางของต่างประเทศที่มีการให้บริการด้านระบบรางที่เป็นที่ยอมรับ และแนวทางของหน่วยงานสากลด้านระบบราง UIC - International union of railways (UIC, 2017/2005) ซึ่งกรมการขนส่งทางรางเป็นสมาชิก รวมถึงผลงานวิจัยเทคโนโลยีระบบรางที่มีอยู่ในปัจจุบัน มีประโยชน์ต่อการจัดทำข้อเสนอ**การเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย** โดยในการนี้ได้ทำการศึกษาเทคโนโลยีที่ถือได้ว่าทันสมัยในการป้องกันภัยในระบบรางและ**มีการอ้างอิงการใช้งานแล้ว**ในหลากหลายประเทศที่เป็นผู้นำด้านระบบราง ดังต่อไปนี้

1) ระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access control gates)

ภาพที่ 5 ตัวอย่างระบบควบคุมการเข้า-ออก

ที่มา: UIC - International union of railways, 2017

เป็นการติดตั้งประตูสำหรับการควบคุมการเข้า-ออกของผู้โดยสาร โดยอาจติดตั้งประตูที่ทางเข้าสถานีหรือภายในสถานี การควบคุมที่ประตูสามารถทำได้ด้วยพนักงานของสถานีหรือระบบประตูอัตโนมัติ (automatic ticket control) ซึ่งจะมีกลไกทางเสียงหรือแสงเพื่อแสดงทิศทางการเข้า-ออกต่อผู้โดยสาร

ระบบนี้มีเพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่ได้ประสงค์จะเดินทางและอาจจะกระทำเรื่องผิดกฎหมายต่อผู้โดยสารและพนักงานสถานี ไม่ให้เข้ามาในระบบราง มีการใช้ระบบนี้ในหลายหน่วยงานระบบราง เช่น **CR (China), NS NL (Netherlands), SNCB (Belgium), SNCF (France), RZD (Russia) และ FSI (Italy)**

2) กล้องติดตัว (Body cameras)

ภาพที่ 6 ตัวอย่างกล้องติดตัว

ที่มา: UIC - International union of railways, 2017

เป็นกล้องขนาดเล็กที่สามารถติดที่เครื่องแบบพนักงานหรือแว่นกันแดดหรือสวมใส่เป็นชุดหูฟัง โดยกล้องสามารถที่จะบันทึกวิดีโอ และส่งข้อมูลต่อได้ ดังนั้น จะมีประโยชน์ในการบันทึกเหตุการณ์เพื่อเป็นหลักฐานในกรณีเกิดเหตุร้ายแรงขึ้น รวมถึงในบางกรณีการมีประกาศว่ามีกล้องติดตัวเจ้าหน้าที่ ก็สามารถที่จะป้องปรามเหตุก่อนที่จะเกิดเรื่องขึ้นได้ โดยมีหน่วยงานระบบรางที่ใช้วิธีนี้ เช่น **DB AG (Germany) และ NS NL (Netherlands)**

3) ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

ภาพที่ 7 ตัวอย่างระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ที่มา: UIC - International union of railways, 2017

เป็นระบบกล้องโทรทัศน์ที่ถ่ายภาพแบบเคลื่อนไหว แล้วส่งกลับมาที่เครื่องบันทึกภาพ เพื่อบันทึกภาพทั้งแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวหรือสามารถดูสถานการณ์ปัจจุบันได้ โดยมักจะติดตั้งในบริเวณที่สำคัญ (ชานชาลา ภายในขบวนรถ เป็นต้น) ซึ่งมีประโยชน์ในการเพิ่มความมั่นใจด้านความปลอดภัยให้แก่ผู้โดยสาร และตรวจจับเหตุการณ์น่าสงสัยก่อนเกิดเหตุร้ายแรงขึ้น รวมถึงภาพจากกล้องวงจรปิดยังใช้เป็นหลักฐานในการกระทำความผิดได้ โดยหน่วยงานด้านระบบรางใน**เกือบทุกประเทศ**มีการใช้งานระบบนี้อยู่แล้ว และในประเทศ**ญี่ปุ่น**เริ่มมีกฎหมายให้ตู้รถไฟใหม่ทุกตู้ต้องติดตั้งกล้องบนรถไฟ

4) โดรน (Drones)

ภาพที่ 8 ตัวอย่างโดรน

ที่มา: UIC - International union of railways, 2017

เป็นโดรนที่ใช้ตรวจจับวัตถุต้องสงสัยหรือการเข้ามาในเขตระบบรางอย่างผิดกฎหมาย หรือใช้ในการตรวจสอบรางหรือโครงสร้างที่เกิดความเสียหาย โดยโดรนจะถูกควบคุมจากพนักงานที่มีความเชี่ยวชาญ จึงมีประโยชน์ในการตรวจสอบพื้นที่ที่เข้าถึงได้ยาก ปัจจุบันเริ่มมีการใช้โดรนในระบบรางในหลายหน่วยงานระบบราง เช่น **BNSF Railway (USA), DB AG (Germany), IR (India) และ Network Rail (Great Britain)**

5) เครื่องตรวจจับวัตถุตามร่างกายและสัมภาระของผู้โดยสาร (Passenger & baggage screening)

ภาพที่ 9 ตัวอย่างเครื่องตรวจจับวัตถุตามร่างกายและสัมภาระของผู้โดยสาร

ที่มา: UIC - International union of railways, 2017

เป็นระบบตรวจวิเคราะห์ผู้โดยสารและสัมภาระ เพื่อตรวจจับวัตถุต้องสงสัย เช่น อาวุธหรือระเบิด ทั้งนี้ การคัดกรองสามารถมีทั้งอุปกรณ์ตรวจจับโลหะ (ทั้งแบบประตูหรือแบบอุปกรณ์มือถือ) เครื่อง X-ray เพื่อสแกนสัมภาระ หรือใช้การตรวจโดยบุคคลก็ได้ มีประโยชน์ในการตรวจจับระเบิดและอาวุธ เพื่อเพิ่มความมั่นใจในความปลอดภัยให้แก่ผู้โดยสาร โดยมีการใช้ในหลายหน่วยงานระบบราง เช่น **RZD (Russia) (ทุกสถานีใหญ่), SNCB (Belgium), SNCF (French), CR (China), Adif (Spain) และที่สถานี Kasumigaseki ที่มีหน่วยงานสำคัญของรัฐบาลญี่ปุ่น (Japan)**

6) ระบบวิเคราะห์ภาพ (Video analytics)

ภาพที่ 10 ตัวอย่างระบบวิเคราะห์ภาพ

ที่มา: UIC - International union of railways, 2017

เป็นระบบวิเคราะห์และประมวลผลภาพที่ได้จากกล้องวงจรปิด โดยระบบจะทำการแจ้งเตือนทันทีที่มีการตรวจจับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามฟังก์ชั่นต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งสามารถใช้งานได้หลากหลาย เช่น ตรวจจับจำนวนผู้ใช้บริการเกินพิกัด การแจ้งพฤติกรรมที่ผิดปกติและ/หรือวัตถุที่ถูกปล่อยทิ้งไว้ การตรวจสอบติดตามบุคคลและสิ่งของที่ถูกทำเครื่องหมาย โดยมีการใช้ระบบนี้ในหน่วยงานระบบราง เช่น **RZD (Russia) และ NS NL (Netherlands)**

7) แอปพลิเคชันช่วยเหลือ (Help applications)

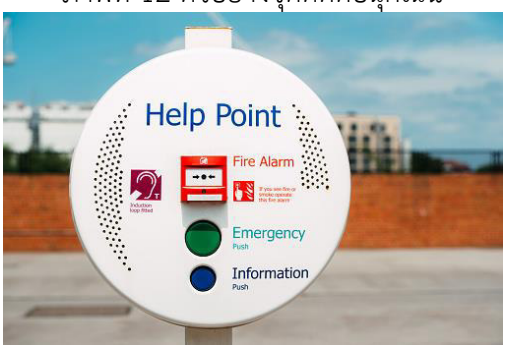
ภาพที่ 11 ตัวอย่างแอปพลิเคชันช่วยเหลือ

ที่มา: UIC - International union of railways, 2017

เป็นแอปพลิเคชันในมือถือที่ใช้โทรฉุกเฉิน เพื่อขอความช่วยเหลือในกรณีเกิดเหตุผิดกฎหมายหรืออุบัติเหตุ โดยมีการใช้ในหน่วยงานระบบราง เช่น **DB AG (Germany) และ SNCF (France)**

8) จุดติดต่อฉุกเฉิน (Help points)

ภาพที่ 12 ตัวอย่างจุดติดต่อฉุกเฉิน



ที่มา: UIC - International union of railways, 2017

เป็นจุดติดต่อฉุกเฉินสำหรับขอความช่วยเหลือของผู้โดยสาร ที่ติดตั้งที่สถานีและภายในขบวนรถไฟ โดยหน่วยงานด้านระบบรางใน**เกือบทุกประเทศ**มีการใช้งานระบบนี้อยู่แล้ว

9) ตัวกั้นป้องกันรถยนต์ (Car barriers)

ภาพที่ 13 ตัวอย่างตัวกั้นป้องกันรถยนต์

ที่มา: UIC - International union of railways, 2017

เสาหรือตัวกั้นที่ออกแบบเพื่อป้องกันสถานีจากการชนของรถยนต์ โดยอาจติดตั้งที่ทางเข้าสถานีหรือบริเวณโดยรอบสถานี โดยมีการติดตั้งใช้งานใน **Network Rail (UK) และเกือบทุกสถานีของระบบรางในยุโรป**

10) หุ่นยนต์รักษาความปลอดภัย (Robots)

หุ่นยนต์ขับเคลื่อนโดยปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยในสถานีรถไฟ อาทิเช่น ในการแข่งขันโอลิมปิกและพาราลิมปิกที่โตเกียว 2020 หุ่นยนต์สามารถตรวจจับและรายงานบุคคลหรือวัตถุต้องสงสัยที่สถานีได้ และช่วยลดภาระของพนักงานรักษาความปลอดภัย โดยสามารถเคลื่อนที่หลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางได้ในระหว่างการลาดตระเวน อีกทั้งสามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังสมาร์ตโฟนของพนักงานรักษาความปลอดภัยหากพบวัตถุที่ถูกปล่อยทิ้งไว้โดยไม่มีใครดูแลเป็นเวลานาน หรือจับการเคลื่อนไหวที่อาจเป็นพฤติกรรมรุนแรงของผู้โดยสาร เช่น การยกมือขึ้นราวกับจะต่อสู้

ภาพที่ 14 ตัวอย่างหุ่นยนต์รักษาความปลอดภัย

ที่มา: https://english.kyodonews.net/news/2018/10/2d643dba2a01-robot-station-security-guard-unveiled-to-press-ahead-of-tokyo-olympics.html, KYODO NEWS 2018

11) ระบบแจ้งเตือนภัยพิบัติ (Disaster warning systems)

ในประเทศญี่ปุ่นมีการติดตั้งระบบแจ้งเตือนภัยพิบัติหลายประเภทในสถานีเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับเหตุการณ์ภัยพิบัติ เช่น เหตุไฟไหม้หรือแผ่นดินไหว ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ภายในสถานี ช่วยให้สามารถดับเพลิงและอพยพผู้โดยสารได้อย่างทันท่วงทีและเหมาะสม

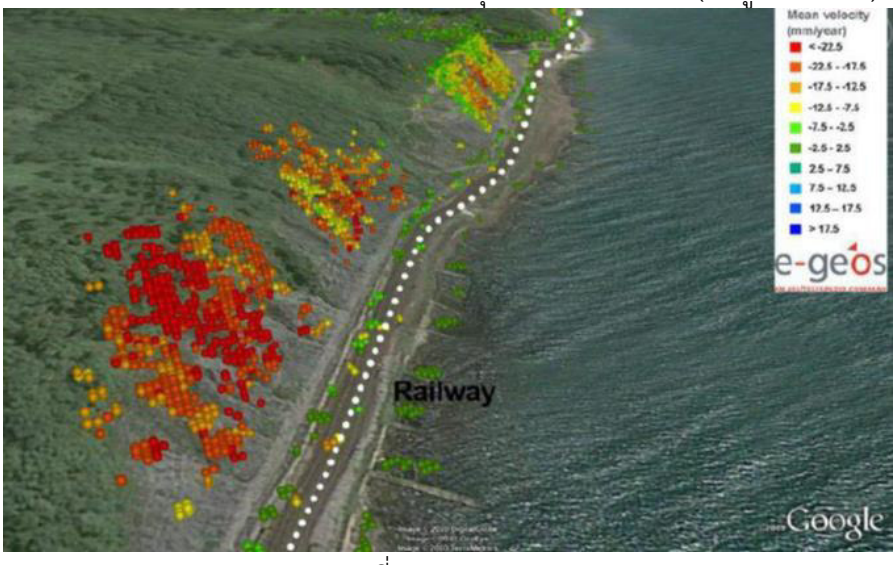
ภาพที่ 15 ตัวอย่างระบบแจ้งเตือนภัยพิบัติ

ที่มา: Tokyo Metro 2023

12) ระบบภูมิสารสนเทศ (GIS)

ระบบ GIS เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางดาวเทียมเพื่อประกอบการวางแผนเส้นทางขนส่ง เพื่อศึกษาความเสี่ยงของการก่อสร้างรางหรือทาง เช่น ความอ่อนไหวของดิน แนวเส้นทางน้ำหลาก พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม การใช้ข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อติดตามภัยธรรมชาติที่อาจส่งผลกระทบต่อเส้นทางขนส่งทางราง เช่น พื้นที่น้ำท่วม พื้นที่ดินถล่ม ปัจจุบันระบบดังกล่าวหลายประเทศในยุโรปและสหรัฐอเมริกามีการใช้งานกับระบบรางแล้ว ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ ก่อสร้าง และติดตามความเสี่ยงภัย

ภาพที่ 16 ตัวอย่างระบบ GIS ในการประยุกต์ใช้กับระบบราง (ข้อมูล GISTDA)



ที่มา: GISTDA

2.2.2 บทวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องประกอบการจัดทำข้อเสนอ

การปรับใช้แต่ละเทคโนโลยีที่ทันสมัยตามหัวข้อ 2.2.1 ที่จะนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางในประเทศไทยนั้น สามารถวิเคราะห์ประเภทของเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับแต่ละประเภทของภัยในระบบรางและวัตถุประสงค์ของการป้องกัน รวมถึงข้อจำกัดต่าง ๆ และการจัดการกับข้อจำกัด ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์การปรับใช้เทคโนโลยีเพื่อป้องกันภัย

ประเภทของเทคโนโลยี	ภัย/วัตถุประสงค์ของการป้องกัน	ข้อจำกัด/การจัดการ
1) ระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access control gates)	**การกระทำของคนร้าย** โดยป้องกันไม่ให้คนร้ายเข้ามาในตัวระบบได้	อาจเกิดการหยุดชะงักของผู้โดยสารในการผ่านเข้าระบบ อาจใช้เวลาผ่านเพิ่มขึ้นทำให้เกิดคิว/ออกแบบระบบให้มีการจัดคิวอย่างเป็นระบบ (Crowd control)
2) กล้องติดตัว (Body cameras)	**การกระทำของคนร้าย** โดยทำให้คนร้ายไม่กล้าจะกระทำการ	เป็นการป้องปรามและการเก็บหลักฐาน/อาจนำข้อมูลภาพ (Live feed) มาเชื่อมกับจอภาพของศูนย์การควบคุมการเดินรถที่มีการสอดส่องดูแลโดยเจ้าหน้าที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันเหตุ

ประเภทของเทคโนโลยี	ภัย/วัตถุประสงค์ของการป้องกัน	ข้อจำกัด/การจัดการ
3) ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) บนขบวนรถ/ชานชาลา/สถานี/จุดตัด/เส้นทางการเดินรถ พร้อมระบบ AI	**การกระทำของคนร้าย/ยานพาหนะชนเครื่องกั้น/ขบวนรถไฟชนรถขบวนอื่น/ชนสัตว์** โดยระบบจะทำการตรวจสอบเหตุและแจ้งเตือน	software ในระบบ AI มีราคาสูง/บูรณาการงานด้านการออกแบบและการจัดหางบร่วมกับหน่วยงานวิจัยและพัฒนาในประเทศ
4) โดรน (Drones) และระบบ AI	ตรวจสอบผลจาก**ภัยธรรมชาติ**/ตรวจสอบ**อุปกรณ์รางชำรุด/ ทางทรุด**/ตรวจสอบ**สิ่งกีดขวาง** โดยการนำโดรนขึ้นบินสำรวจเก็บข้อมูลพร้อมเชื่อมกับระบบ AI ในการประมวลผล	ราคาค่อนข้างสูง มีกฎระเบียบในการใช้งานที่เข้มงวด/บูรณาการงานด้านการออกแบบและการจัดหางบร่วมกับหน่วยงานวิจัยและพัฒนาในประเทศ รวมทั้งประสานเรื่องการขออนุญาตกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
5) เครื่องตรวจจับวัตถุตามร่างกายและสัมภาระของผู้โดยสาร (Passenger & baggage screening)	**การกระทำของคนร้าย** โดยการตรวจหาวัตถุต้องสงสัยเพื่อป้องกันการนำเข้าไปใช้ก่ออาชญากรรม	ราคาค่อนข้างสูง มักใช้กับสถานีรถไฟที่ต้องการความปลอดภัยสูง/ประเมินความเสี่ยงของจุดที่จะต้องติดตั้งก่อนการของบประมาณ
6) ระบบวิเคราะห์ภาพ (Video analytics)	**การกระทำของคนร้าย**/การตรวจสอบ**ความสมบูรณ์ของอุปกรณ์บนราง**โดยการติดตั้งระบบไปกับขบวนรถ โดยการสแกนหาจุดต้องสงสัยหรือจุดบกพร่อง	ราคาค่อนข้างสูง/บูรณาการงานด้านการออกแบบและการจัดหางบร่วมกับหน่วยงานวิจัยและพัฒนาในประเทศ
7) แอปพลิเคชันช่วยเหลือ (Help applications) ติดตั้งบนสถานี/ขบวนรถ/จุดเสี่ยง	**การกระทำของคนร้าย**/เหตุฉุกเฉินที่ผู้โดยสารต้องการรับการช่วยเหลือ/**แจ้งเครื่องกั้นรถไฟชำรุด**/แจ้งอุบัติเหตุ โดยการจัดทำแอปพลิเคชัน	ต้องมีอุปกรณ์มือถืออยู่กับตัวและมีสัญญาณ/หากไม่มีอุปกรณ์มือถือ อาจใช้จุดติดต่อฉุกเฉินแทน
8) จุดติดต่อฉุกเฉิน (Help points)	**การกระทำของคนร้าย**/เหตุฉุกเฉินที่ผู้โดยสารต้องการรับการช่วยเหลือ/แจ้ง**เครื่องกั้นรถไฟชำรุด**/แจ้งอุบัติเหตุ โดยติดตั้งอุปกรณ์ติดต่อ	ต้องมีการลงทุน และมีการติดตั้งกระจายอยู่ตามจุดเสี่ยง/กำหนดให้เป็นมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่ต้องมีในบริเวณสถานี

ประเภทของเทคโนโลยี	ภัย/วัตถุประสงค์ของการป้องกัน	ข้อจำกัด/การจัดการ
9) ตัวกั้นป้องกันรถยนต์ (Car barriers)	**การกระทำของคนร้าย**ในเขตสถานี โดยการออกแบบตัวกั้นให้มีความแข็งแรงทนทาน ไม่ให้มีการใช้รถยนต์ในการก่อการร้ายต่อระบบราง สามารถเปิด/ปิด ตัวป้องกันได้ตามสถานการณ์	ต้องมีการออกแบบระยะปลอดภัยก่อนถึงตัวสถานี ที่จะติดตั้งตัวกั้น/บูรณาการงานด้านการออกแบบร่วมกับหน่วยงานวิจัยและพัฒนาในประเทศ
10) หุ่นยนต์รักษาความปลอดภัย (Robots)	บุคคลหรือ**วัตถุต้องสงสัย แปลกปลอม**ในระบบราง โดยใช้หุ่นในการลาดตระเวน	การตัดสินใจของหุ่นขึ้นกับการตั้งโปรแกรม/บูรณาการงานด้านการออกแบบโปรแกรมร่วมกับหน่วยงานวิจัยและพัฒนาในประเทศ
11) ระบบแจ้งเตือนภัยพิบัติ (Disaster warning systems)	**ภัยพิบัติ**ที่จะส่งผลกระทบต่อระบบการขนส่งทางราง โดยติดตั้งระบบ detection ที่ใช้เซนเซอร์ตรวจวัด เช่น การสั่นสะเทือน การเคลื่อนตัวของโครงสร้างหรืออุปกรณ์ เพื่อแจ้งเตือนก่อนเกิดเหตุ	ต้องมีการลงทุนด้วยงบประมาณที่ค่อนข้างสูง/บูรณาการงานด้านการออกแบบและการจัดหางบร่วมกับหน่วยงานวิจัยและพัฒนาในประเทศ
12) ระบบภูมิสารสนเทศ (GIS)	**ภัยพิบัติ**ที่จะส่งผลกระทบต่อระบบการขนส่งทางราง โดยการซื้อหรือดึงข้อมูลจากระบบดาวเทียม เพื่อวิเคราะห์แนวทางแก้ไขหรือป้องกันภัย	ต้องใช้การบูรณาการกับ GISTDA ที่มีเทคโนโลยีด้านนี้ในประเทศไทย/บูรณาการงานด้านการออกแบบและการจัดหางบร่วมกับ GISTDA

ที่มา: ผู้ศึกษาวิเคราะห์และจัดทำ

2.2.3 แนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานโยบายที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์

หน่วยงานที่ให้บริการระบบรางสามารถนำเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ได้นำเสนอและวิเคราะห์ไว้ มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของหน่วยงานรวมถึงการป้องกันปัญหาภัยต่าง ๆ ในระบบการขนส่งทางรางได้ สำหรับข้อเสนอด้านนโยบายในการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางที่นำเสนอได้มีการศึกษาค้นคว้าหาเทคโนโลยีและระบบการป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางที่ทันสมัยตามแนวทางปฏิบัติสากลของ UIC - International union of railways เช่น ระบบ Access Control ระบบ CCTV ระบบ GIS ระบบ AI และระบบ Early warning detection ดังที่แสดงในหัวข้อ 2.2.1 แล้วนำมาวิเคราะห์ถึงความเหมาะสมในการปรับใช้ในการขนส่งทางรางในประเทศไทย โดยคำนึงถึงปัจจัยในการเกิดเหตุและบ่งชี้ถึง

ข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการป้องกันเหตุภัยในระบบราง ดังที่แสดงในหัวข้อ 2.2.2 แล้วจึงนำมาเสนอกำหนดเป็นนโยบายของกรมการขนส่งทางราง ในการผลักดันและส่งเสริมการนำเทคโนโลยีเหล่านั้นให้หน่วยงานที่ให้บริการระบบรางปรับใช้ ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานที่ให้บริการระบบรางที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งบูรณาการความร่วมมือกับหน่วยงานด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D Agency) ที่มีพื้นฐานทางเทคโนโลยีด้านระบบราง และภาคเอกชนของไทยที่มีเทคโนโลยีระบบรางที่ทันสมัย ในการจัดหาเทคโนโลยีมาใช้ตามข้อเสนอ เพื่อลดการนำเข้าเทคโนโลยี ประหยัดงบประมาณ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติจริงต่อไป โดยกรมการขนส่งทางรางจะมีหน้าที่ที่สามารถกำหนดมาตรฐานหรือข้อกำหนด (Standard and Regulation) ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเหล่านั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันภัยในระบบรางของหน่วยงานผู้ให้บริการระบบรางภายใต้การกำกับดูแลได้ นำมาซึ่งความพึงพอใจและความปลอดภัยในการเดินทางระบบรางของไทย

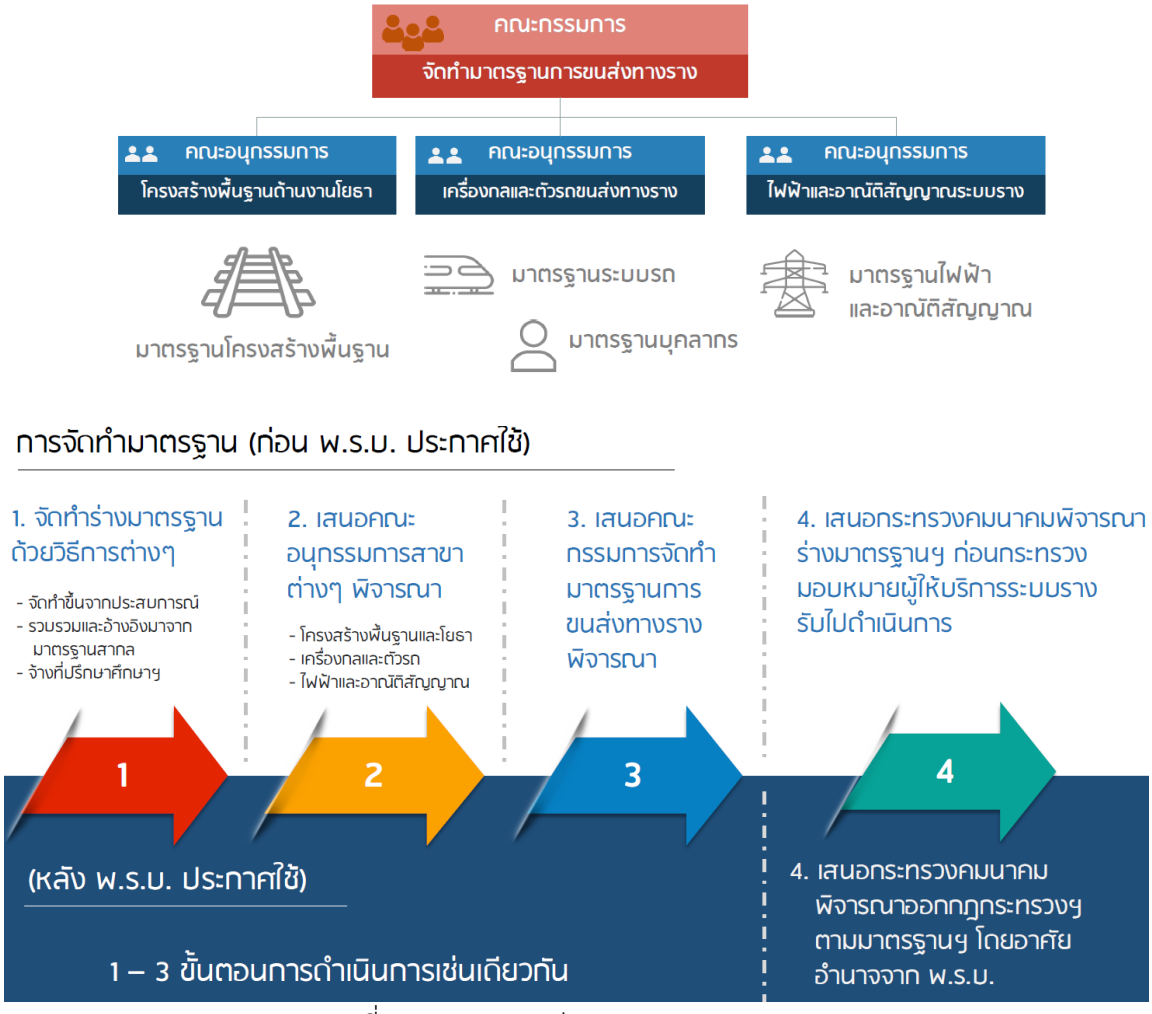
ทั้งนี้ ในการบริหารข้อจำกัดของการนำเทคโนโลยีในหัวข้อ 2.2.2 จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่จะเป็นข้อจำกัดในแง่งบประมาณในการลงทุนและการออกแบบระบบให้ขจัดข้อจำกัด ดังนั้น การบูรณาการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานทั้งในเรื่องการของบประมาณและการออกแบบระบบจึงมีความสำคัญ

สำหรับกระบวนการในการแปลงนโยบายที่นำเสนอไปสู่การปฏิบัติ ประกอบไปด้วยกระบวนการดังนี้

2.2.3.1 การจัดทำมาตรฐานหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

กรมการขนส่งทางราง (ขร.) โดยกองมาตรฐานความปลอดภัยและบำรุงทาง ยกร่างมาตรฐานหรือข้อกำหนดด้านความปลอดภัยที่กำหนดให้หน่วยงานที่ให้บริการด้านระบบรางมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อป้องกันภัยในระบบการขนส่งทางรางตามข้อเสนอเชิงนโยบายที่ผ่านการวิเคราะห์มาในหัวข้อ 2.2.2 ยกตัวอย่างเช่นการยกร่างมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยโดยกำหนดให้ภายในขบวนรถไฟ ต้องมีการติดตั้งระบบ CCTV ในทุกตู้โดยสารที่มีระบบ AI ตรวจจับความเคลื่อนไหวที่มีความผิดปกติและมีการรายงานผลแบบทันทีทันใดไปยังศูนย์ควบคุมการเดินรถเพื่อการป้องกันหรือระงับเหตุได้อย่างทันท่วงที หรือการยกร่างมาตรฐานข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการออกแบบทางรถไฟ ให้มีการใช้ระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงภัยน้ำท่วมและดินถล่ม เพื่อกำหนดวิธีป้องกัน เป็นต้น โดยจากนั้น นำร่างมาตรฐานหรือข้อกำหนดผ่านการรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้เสีย ทั้งหน่วยงานที่ให้บริการด้านระบบราง หน่วยงานด้านการวิจัยและพัฒนา (R&D Agency) ภาคเอกชน และผู้ใช้บริการระบบราง จากนั้นปรับปรุงข้อเสนอเพื่อนำเข้าสู่คณะอนุกรรมการและคณะกรรมการชุดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการพิจารณา ก่อนจะนำไป**บังคับใช้**ตามกระบวนการ ซึ่งจะขึ้นกับร่างพระราชบัญญัติการขนส่งทางราง ที่อยู่ระหว่างการพิจารณาตามขั้นตอนของกฎหมาย ว่ามีผลบังคับใช้แล้วหรือไม่ ดังแสดงในภาพที่ 17

ภาพที่ 17 การจัดทำมาตรฐานหรือข้อกำหนดของกรมการขนส่งทางราง



ที่มา: กรมการขนส่งทางราง

2.2.3.2 การแสวงหาความร่วมมือและการนำไปสู่การปฏิบัติ

กรมการขนส่งทางราง (ขร.) ดำเนินการแสวงหาความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีด้านระบบรางที่เกี่ยวข้อง เช่น สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบราง (องค์การมหาชน) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ซึ่งจากการศึกษาเบื้องต้น พบว่า หน่วยงานเหล่านี้มีการวิจัยเทคโนโลยีระบบรางที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ได้นำเสนออยู่ในข้อเสนอแล้ว อีกทั้ง ขร. ได้มีบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) กับ

กว่า 72 หน่วยงาน ด้านระบบรางทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ที่มีความร่วมมือด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมระบบรางรวมอยู่ด้วยแล้ว จึงเป็นโอกาสในการต่อยอดพัฒนาเทคโนโลยีสู่การนำมาใช้จริงในระบบการขนส่งทางรางของประเทศไทยต่อไป ทั้งนี้ ในการนำมาใช้จริง เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ จะใช้ได้จริงและไม่เกิดปัญหา อาจจัดทำโครงการต้นแบบในการออกแบบเทคโนโลยี technology sandbox โดยสามารถใช้สถานที่จำลอง เช่น สถานีที่ยังไม่เปิดให้บริการ ห้องทดสอบ หรือรางทดสอบ (test track) แล้วแต่กรณี ในการทำการทดสอบ ด้วยสถานการณ์จำลอง แล้วปรับปรุงระบบ และเมื่อมั่นใจก็สามารถนำมาใช้จริงต่อไป

ภาพที่ 18 บันทึกข้อตกลงความร่วมมือระหว่าง 72 หน่วยงานด้านระบบราง (23 กันยายน 2564)

ที่มา: สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.)

2.2.3.3 การจัดหางบประมาณของหน่วยงานที่ให้บริการด้านระบบราง

สำหรับด้านงบประมาณ เมื่อ ขร. จัดทำมาตรฐานหรือข้อกำหนดในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีแล้วเสร็จ และผ่านกระบวนการตามขั้นตอนที่กล่าวไปแล้วข้างต้น หน่วยงานที่ให้บริการด้านระบบรางย่อมสามารถทำคำของบประมาณรายจ่ายประจำปีในแง่งบลงทุนหรืองบดำเนินงานได้แล้วแต่กรณี หากเป็นโครงการที่ต้องใช้ความร่วมมือจากหลายหน่วยงาน อาจพิจารณาของบบูรณาการได้อีกทางหนึ่งด้วย หรืออาจกำหนดเป็นโครงการ Flagship ของหน่วยงานได้ด้วย ซึ่งงบประมาณในด้านนี้สอดคล้องกับแผนปฏิบัติการด้านคมนาคม ระยะที่ 1 การยกระดับความปลอดภัยและความมั่นคงของระบบขนส่ง และแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 7. ประเด็นโครงสร้างพื้นฐาน ระบบโลจิสติกส์และดิจิทัล ในส่วนของการติดตามความคุ้มค่าในการใช้งบประมาณ ให้ขร. ร่วมกับหน่วยงานที่ให้บริการด้านระบบราง จัดทำตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์การลดอุบัติเหตุ/อุบัติการณ์ ที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้

แผนการนำข้อเสนอไปสู่การปฏิบัติ

จากกระบวนการในการแปลงนโยบายที่นำเสนอไปสู่การปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม สามารถจัดทำแผนการดำเนินการและขั้นตอน ได้ดังนี้

ตารางที่ 4 แผนการนำข้อเสนอไปสู่การปฏิบัติ

กระบวนการ	ช่วงเวลา							
	ปีที่ 1				ปีที่ 2			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
ขร. จัดทำร่างมาตรฐานหรือข้อกำหนดด้านความปลอดภัย	/	/	/					
ขร. ผลักดันร่างพระราชบัญญัติการขนส่งทางรางให้มีผลบังคับใช้	/	/	/					
ขร. นำร่างมาตรฐานหรือข้อกำหนดด้านความปลอดภัย ไปทำเป็นกฎหมายลำดับรองให้มีผลบังคับใช้				/	/			
ขร. แสวงหาความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กับเทคโนโลยีด้านระบบรางในการเตรียมเทคโนโลยี	/	/	/	/				
การจัดหางบประมาณของหน่วยงานที่ให้บริการด้านระบบราง				/	/	/		
การติดตั้งระบบและทดสอบระบบ ของหน่วยงานที่ให้บริการด้านระบบราง						/	/	
การติดตามผลและจัดทำตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์การลดอุบัติเหตุ/ อุบัติการณ์ของขร. และหน่วยงานที่ให้บริการด้านระบบราง								/

ที่มา: ผู้ศึกษาวิเคราะห์และจัดทำ

2.2.4 ปัจจัยที่อาจมีผลกระทบต่อความสำเร็จของการดำเนินการตามข้อเสนอ และแนวทางบริหารจัดการที่เป็นรูปธรรม

- งบประมาณและความคุ้มค่าในการจัดหาเทคโนโลยี
  - ปัจจัยที่อาจมีผลกระทบคือหน่วยงานผู้ให้บริการระบบรางอาจประสบปัญหาในการจัดหาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาปรับใช้ เนื่องจากติดขัดปัญหาในการจัดสรรงบประมาณ รวมถึงการที่จะต้องอธิบายถึงความคุ้มค่าของการใช้งานในคำของบประมาณ เนื่องจากเทคโนโลยีเหล่านี้ส่วนใหญ่อาจจะต้องจัดหาจากต่างประเทศ
  - ในการบริหารจัดการที่เป็นรูปธรรม กรมการขนส่งทางรางจะต้องมีการประกาศแนวทางการใช้งานที่ชัดเจน มีมาตรฐาน มีการบูรณาการงบประมาณกับหน่วยงานที่จะใช้งานเทคโนโลยีให้เกิดความคุ้มค่าที่สุด มีการติดตามและประเมินผลการใช้งานโดยร่วมกันกับหน่วยงานที่ให้บริการด้านระบบรางกำหนดตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์การลดอุบัติเหตุ/อุบัติการณ์ ภายหลังจากที่มีการใช้เทคโนโลยีในการป้องกันเหตุภัยที่เกี่ยวข้อง
- ความพร้อมของหน่วยงานและบุคลากรในการใช้งานเทคโนโลยีที่ทันสมัย

- ปัจจัยที่อาจมีผลกระทบคือหน่วยงานผู้ให้บริการระบบรางต้องพร้อมที่จะเปิดรับการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งอาจส่งผลกระทบกับการปฏิบัติงานแบบเดิม ๆ ต้องมีการฝึกอบรม
- ในการบริหารจัดการที่เป็นรูปธรรม หน่วยงานผู้ให้บริการระบบรางควรจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Standard Operating Procedures) ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ มีการจัดอบรมบุคลากรด้วยผู้เชี่ยวชาญ มีการทดลองใช้งานแบบ technology sandbox

- ความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
  - ปัจจัยที่อาจมีผลกระทบคือกรมการขนส่งทางรางต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ให้บริการระบบรางที่จะนำข้อเสนอนี้ไปพิจารณาปรับใช้
  - ในการบริหารจัดการที่เป็นรูปธรรม กรมการขนส่งทางรางจะสามารถกำหนดมาตรการความปลอดภัยขั้นต่ำด้วยเทคโนโลยีที่นำเสนอ ให้กับหน่วยงานผู้ให้บริการระบบรางได้หากร่างพระราชบัญญัติการขนส่งทางรางที่อยู่ระหว่างการพิจารณาในกระบวนการทางกฎหมาย ผ่านและมีผลบังคับใช้ ส่วนในระหว่างรอกฎหมายมีผล อาจใช้วิธีการทำความตกลงร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องภัยในระบบรางกันไปพลางก่อนได้

2.3 ภาวะผู้นำเพื่อการขับเคลื่อนข้อเสนอ

คุณลักษณะของผู้นำที่สำคัญ ในที่นี้คือ รองอธิบดีกรมการขนส่งทางราง ที่จะสนับสนุนการขับเคลื่อนข้อเสนอเชิงนโยบายสู่การปฏิบัติ ตามหัวข้อ 2.2.3 และ 2.2.4 ให้เกิดเป็นรูปธรรมนั้น จำเป็นจะต้องมีสมรรถนะหลักทางการบริหาร ความรู้ และคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- มีทักษะในการประสานสัมพันธ์ เนื่องจากกรมการขนส่งทางรางไม่ได้มีเทคโนโลยีและใช้เทคโนโลยีนี้เอง แต่จะต้องมีการติดต่อกับหน่วยงานที่ทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านระบบรางที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการผลักดันให้หน่วยงานผู้ให้บริการระบบรางนำเทคโนโลยีไปใช้ จึงต้องอาศัยทักษะในการประสานกับหน่วยงานในการนำข้อเสนอไปสู่การปฏิบัติให้ได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขอบเขตอำนาจหน้าที่ของหน่วยงาน เนื่องจากกรมการขนส่งทางรางมีหน้าที่ 1) จัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนการพัฒนาด้านการขนส่งทางรางของประเทศ 2) กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการขนส่งทางราง มาตรฐานด้านความปลอดภัย มาตรฐานการบำรุงทาง มาตรฐานการประกอบกิจการ มาตรฐานผู้ประจำหน้าที่ รวมทั้งกำกับดูแลให้เป็นไปตามมาตรฐานดังกล่าว 3) กำกับดูแลการใช้ประโยชน์โครงสร้างพื้นฐานการขนส่งทางราง 4) ศึกษาและพัฒนานวัตกรรมการขนส่งทางราง 5) ร่วมมือและประสานงานด้านการขนส่งทางรางกับองค์กรและหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งจะเห็นได้ว่าความรู้ความเข้าใจในหน้าที่นี้เป็นส่วนประกอบของการนำข้อเสนอไปขับเคลื่อน
- มีความรู้ความเข้าใจด้านกฎหมายของกรมการขนส่งทางราง และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากกรมการขนส่งทางรางอยู่ระหว่างการเสนอร่างพระราชบัญญัติการขนส่งทางราง ซึ่งเป็นเครื่องมือในการนำข้อเสนอไปขับเคลื่อน ผู้นำเพื่อการขับเคลื่อนจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจถึงเนื้อหาและขอบเขตของอำนาจตามร่างพระราชบัญญัติดังกล่าว เพื่อวางแผนในการขับเคลื่อนให้เป็นไปอย่างถูกต้อง

- มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถบริหารการเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากเรื่องที่เสนอเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่เป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่สำหรับระบบการขนส่งทางรางของประเทศไทย ผู้นำเพื่อการขับเคลื่อนจึงต้องคิดอย่างสร้างสรรค์ ในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการป้องกันภัยในระบบรางในรูปแบบต่างๆ โดยคำนึงถึงทั้งภัยในปัจจุบันและในอนาคต และต้องพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในทุกรูปแบบ

3. แผนพัฒนาตนเอง

(ข้อมูลส่วนบุคคลไม่เผยแพร่)

บรรณานุกรม

1. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560. (6 เมษายน 2560) ราชกิจจานุเบกษา, 134(40ก).
2. ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561 - 2580). (13 ตุลาคม 2561). ราชกิจจานุเบกษา, 135(82ก).
3. สำนักนายกรัฐมนตรี, สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2566 - 2580) (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) (7 มีนาคม 2566) ราชกิจจานุเบกษา, 140(51ง).
4. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566- 2570). (1 พฤศจิกายน 2565) ราชกิจจานุเบกษา, 139(258ง).
5. UIC - International union of railways. Station Security for Station Business Handbook on Effective Solutions (October 2017).
6. UIC - International union of railways. Safety and Security in Railway Transport: UIC Safety and Interoperability Activity (September 2005).
7. KYODO NEWS. Robot station security guard unveiled ahead of 2020 Tokyo Olympics. Accessed from https://english.kyodonews.net/news/2018/10/2d643dba2a01-robot-station-security-guard-unveiled-to-press-ahead-of-tokyo-olympics.html, 1 April 2023.
8. Tokyo Metro. Safety and Disaster Prevention Initiatives. Accessed from https://www.tokyometro.jp/lang_en/corporate/safety/prevention/index.html, 1 April 2023.

ภาคผนวก

ประวัติผู้เขียนเอกสารรายงานการศึกษาส่วนบุคคล

นายทยากร จันทรางศุ

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี	นิติศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) / จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย / พ.ศ. 2558
ปริญญาตรี	วิศวกรรมโยธา/ มหาวิทยาลัยวิสคอนซิน แมดิสัน สหรัฐอเมริกา / พ.ศ. 2546
ปริญญาโท	วิศวกรรมโยธา/ มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา / พ.ศ. 2548
ปริญญาเอก	วิศวกรรมโยธา/ มหาวิทยาลัยซิดนีย์ รัฐนิวเซาท์เวลส์ ออสเตรเลีย / พ.ศ. 2553

ประสบการณ์การรับราชการ

ผู้อำนวยการกองมาตรฐานความปลอดภัยและบำรุงทาง กรมการขนส่งทางราง พ.ศ. 2565 – ปัจจุบัน
วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทน ผู้อำนวยการกองมาตรฐานความปลอดภัยและบำรุงทาง กรมการขนส่งทางราง พ.ศ. 2563 -2565
วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ ปฏิบัติหน้าที่หัวหน้าศูนย์วิจัยและพัฒนาอาคาร กรมโยธาธิการและผังเมือง พ.ศ. 2561 -2563
วิศวกรโยธาชำนาญการ ปฏิบัติหน้าที่หัวหน้าศูนย์วิจัยและพัฒนาอาคาร กรมโยธาธิการและผังเมือง พ.ศ. 2559 – 2561
วิศวกรโยธาชำนาญการ กรมโยธาธิการและผังเมือง พ.ศ. 2556 – 2559
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ กรมโยธาธิการและผังเมือง พ.ศ. 2554 - 2556

ผลงานทางวิชาการ

Chandrangsu, T., and Rasmussen, K.J.R. (2009). “Geometric imperfection measurements and joint stiffness of support scaffold systems.” 6th International Conference on Advances in Steel Structures (ICASS’09), Hong Kong, 1075-1082.

Chandrangsu, T., and Rasmussen, K.J.R. (2009). “Full-scale tests and advanced structural analysis of formwork subassemblies.” 6th International Conference on Advances in Steel Structures (ICASS’09), Hong Kong, 1083-1090.

Chandrangsu, T., and Rasmussen, K.J.R. (2011). “Investigation of geometric imperfections and joint stiffness of support scaffold systems.” Journal of Constructional Steel Research, 67(4), 576-584.

Chandrangsu, T., and Rasmussen, K.J.R. (2011). “Structural modelling of support scaffold systems.” Journal of Constructional Steel Research, 67(5), 866-875.

Chandrangsu, T., Rasmussen, K.J.R., and Zhang, H. (2010). “Reliability-based methodology for the design of support formwork systems by advanced structural analysis.” 4th International Conference on Structural Engineering, Mechanics and Computation (SEMC’10), Cape Town, South Africa, 587-592.

Zhang, H., Chandrangsu, T., and Rasmussen, K.J.R. (2009). “Probabilistic assessment of the strength of steel scaffold systems using advanced analysis.” 10th International Conference on Structural Safety and Reliability (ICOSSAR’09), Osaka, Japan, 1376-1382.

Zhang, H., Chandrangsu, T., and Rasmussen, K.J.R. (2009). “System reliability of steel scaffold systems.” 6th International Conference on Advances in Steel Structures (ICASS’09), Hong Kong, 1065-1074.

Zhang, H., Chandrangsu, T., and Rasmussen, K.J.R. (2010). “Probabilistic study of the strength of steel scaffold systems.” Structural Safety, 32(6), 393-401.

Lukkunaprasit, P., Ruangrassamee, A., Boonyatee, T., Chintanapakdee, C., Jankaew, K., Thanasisathit, N., Chandrangsu, T. (2015). “Performance of Structures in the Mw 6.1 Mae Lao Earthquake in Thailand on May 5, 2014 and Implications for Future Construction.” Journal of Earthquake Engineering, 00, 1-24.

รางวัลหรือทุนการศึกษา (เฉพาะที่สำคัญ)

- ข้าราชการพลเรือนดีเด่น ประจำปี 2565
- ใบประกาศนียบัตรหลักสูตรการพัฒนาผู้นำคลื่นลูกใหม่ในราชการไทย (New Wave Leader) รุ่นที่ 26
- ทุน MLIT ประเทศญี่ปุ่น หลักสูตร Proper Development of the Construction Industries in Asian Countries พ.ศ. 2561
- ทุน JICA ประเทศญี่ปุ่น หลักสูตร Disaster Prevention of Buildings พ.ศ. 2557
- ใบประกาศเกียรติคุณผู้ปฏิบัติตามมาตรฐานทางคุณธรรมและจริยธรรม ประจำปี พ.ศ. 2557 กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบันและสถานที่ทำงาน

ผู้อำนวยการกองมาตรฐานความปลอดภัยและบำรุงทาง กรมการขนส่งทางราง

หน้าที่: กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับการขนส่งทางราง มาตรฐานด้านความปลอดภัย มาตรฐานการบำรุงทาง และมาตรฐานผู้ประจำหน้าที่ รวมทั้งกำกับดูแล ติดตาม หน่วยงานผู้ให้บริการ ให้เป็นไปตามมาตรฐานดังกล่าว

สถานที่ทำงาน: อาคาร ณ ถลาง 514/1 ถนนหลานหลวง แขวงสี่แยกมหานาค เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300