

## การพัฒนาข้อกำหนดปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับเก็บข้อมูลความเสียหายของรางรถไฟ

Development of standard data collection protocol for damages to steel rail

|                     |  |
|---------------------|--|
| แหล่งทุน            | ฝ่ายบริหารวิจัยเพื่อสนับสนุนยุทธศาสตร์ชาติ สวทช.   |
| หน่วยงานความร่วมมือ | การรถไฟแห่งประเทศไทย<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขตเชียงใหม่  |
| ระยะเวลา            | 6 เดือน 15 ธันวาคม 2563 ถึง 14 มิถุนายน 2564   |
| หัวหน้าโครงการ      | นายโมชิต วงศ์ปิ่นแก้ว  |
| ผู้ร่วมวิจัย        | นายสยาม แก้วคำไสย์<br>นายนิรุช บุญชู<br>นายวิชณพงษ์ คนแรง<br>นางสาวศิริวรรณ อ่วมปาน<br>ผศ.ดร. แมน ต๋วยแพร่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขต<br>เชียงใหม่<br>ว่าที่ร้อยตรีจรัสพงษ์ ไพบรุษ การรถไฟแห่งประเทศไทย (ที่ปรึกษาโครงการ) |

### บทคัดย่อ

รางเป็นชิ้นส่วนสำคัญในระบบรถไฟ น้ำหนักของตัวรถ ผู้โดยสาร และสินค้า จะถูกส่งผ่านจากตัวตู้รถไฟเข้าสู่เพลาล้อและล้อ จากนั้นจึงส่งผ่านสู่รางรถไฟตามลำดับ ด้วยเหตุนี้รางรถไฟจึงต้องถูกซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพดีและเหมาะสมต่อการใช้งานอย่างไรก็ตามแม้จะมีการดูแลและซ่อมบำรุงรางรถไฟอย่างสม่ำเสมอ รางรถไฟยังคงเกิดความเสียหายได้ทั้งจากข้อบกพร่องทางโลหะวิทยา การกัดกร่อน หรือสภาพแวดล้อมในการใช้งาน

ในโครงการนี้มุ่งเน้นในการร่างข้อกำหนดปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการเก็บข้อมูลการเสื่อมสภาพของรางรถไฟไทยอย่างครอบคลุมและเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่กระบวนการ จำแนกความเสียหาย วิเคราะห์หาสาเหตุ และสร้างฐานข้อมูลความเสียหายที่เกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญในการพัฒนาแผนและแนวทางการซ่อมบำรุงรางรถไฟไทยทั้งในปัจจุบันและอนาคตที่จะมีการขยายเส้นทางรถไฟและนำรถไฟความเร็วสูงมาใช้งาน

## ความสำคัญของโครงการ

การพัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 10 สายทาง ที่จะก่อสร้างแล้วเสร็จภายในปี พ.ศ. 2562 ระยะทางมากกว่า 400 กม. และการพัฒนาโครงข่ายรถไฟฟ้าขนส่งความเร็วสูงครอบคลุมเส้นทางทั่วประเทศระยะทางรวม 2,256 กม. ที่จะก่อสร้างแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2575 นั้นแสดงให้เห็นถึงความต้องการใช้เหล็กแรงรัดไฟที่มีความยาวรวมไม่ต่ำกว่า 5,000 กม. ในช่วงเวลาจากนี้จนกระทั่งถึงปี พ.ศ. 2575 โดยวัสดุสำหรับรางจะมีราคาอยู่ที่ประมาณ 2,000 – 3,000 บาทต่อเมตร (ข้อมูล พ.ศ. 2556) แสดงให้เห็นว่าการลงทุนสร้างโครงข่ายรถไฟฟ้าจำเป็นต้องมีการลงทุนเฉพาะค่าวัสดุสำหรับใช้รางวิ่ง คิดเป็นมูลค่านับหมื่นล้านบาท

รางเป็นชิ้นส่วนสำคัญในระบบรถไฟซึ่งทำหน้าที่หลักดังนี้ 1) รองรับน้ำหนักตัวรถและน้ำหนักบรรทุก 2) ถ่ายทอดภาระจากล้อรถไฟไปยังหมอนรองราง 3) ทำให้รถไฟเคลื่อนที่ราบเรียบ และ 4) บังคับและนำการเคลื่อนที่ของล้อรถไฟ

ในการใช้งานรถไฟ แรงกระทำที่ถ่ายทอดจากล้อรถไฟสู่รางวิ่ง เช่น ภาระในแนวแกน ทางนำวิ่ง การเร่ง การชะลอความเร็ว ทำให้เนื้อวัสดุของรางรถไฟโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณผิวสัมผัสระหว่างและล้อและรางรถไฟมีความเค้นเพิ่มขึ้น เกิดการเปลี่ยนรูป มีความแข็งที่เปลี่ยนแปลงไปจากการยึดตัวของวัสดุหรือเกิดการสึกหรอบนผิวราง จะเห็นได้ว่ารางรถไฟมีโอกาสเกิดการเสียหายได้ตลอดเวลา

ด้วยระยะทางของรางรถไฟในประเทศไทยที่มีระยะทางรวมกันกว่า 4,000 กิโลเมตร และกระจายตัวในพื้นที่ต่าง ๆ ทั้งในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการใช้งานภายใต้สภาวะอากาศสภาพแวดล้อม ตลอดจนมีลักษณะพื้นที่ที่มีความลาดชันและความโค้งที่แตกต่างกัน ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้อาจส่งผลต่ออายุการใช้งานของรางรถไฟทำให้ในบางบริเวณเกิดความเสียหายรุนแรงกว่าปกติ การซ่อมบำรุงรางรถไฟด้วยวิธีการเดียวจึงอาจไม่เหมาะสมกับปัญหาที่เกิดขึ้นในบางพื้นที่ ด้วยเหตุนี้กระบวนการเก็บข้อมูลความเสียหายของรางรถไฟจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างฐานข้อมูลความเสียหายของรางรถไฟที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ฐานข้อมูลดังกล่าวจะนำไปสู่การวางแผนซ่อมบำรุงให้มีความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ สามารถคาดการณ์อายุการใช้งานของรางรถไฟที่มีความแม่นยำรวมทั้งสามารถวางแผนคาดการณ์การซ่อมบำรุง (Predictive Maintenance) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด

กระบวนการเก็บข้อมูลความเสียหายของรางรถไฟที่ถูกต้องตามกระบวนการทางวิศวกรรม ยังส่งผลต่อกระบวนการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงหรือรากของความเสียหายของราง ทั้งในส่วนของการเก็บข้อมูลเบื้องต้นที่เพียงพอต่อกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา การเก็บรักษาตัวอย่างชิ้นงาน การเลือกและตัดตัวอย่างชิ้นงานที่ถูกต้องเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อโครงสร้างทางโลหวิทยา ซึ่งหากข้อมูลทั้งหมดถูกจัดเก็บอย่าง

ถูกต้อง ย่อมทำให้สามารถวิเคราะห์ถึงรากของปัญหาความเสียหายของรางรถไฟได้ถูกต้อง และสามารถหาแนวทางป้องกันความเสียหายของรางรถไฟได้อย่างยั่งยืน

### วัตถุประสงค์ของโครงการ

- ศึกษาข้อกำหนดปฏิบัติงานในการจัดเก็บความเสียหายของรางรถไฟที่ใช้อยู่ใน รพท และต่างประเทศ
- ศึกษากรณีความเสียหายของรางรถไฟที่เกิดขึ้นทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- ร่างข้อกำหนดปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการจัดเก็บข้อมูลความเสียหายของรางรถไฟ

### เป้าหมายของโครงการ

ร่างข้อกำหนดปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการจัดเก็บข้อมูลความเสียหายของรางรถไฟเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการซ่อมบำรุงเส้นทางรถไฟ

### ผลลัพธ์ของโครงการ

- รายงานฉบับสมบูรณ์การพัฒนาข้อกำหนดปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับเก็บข้อมูลความเสียหายของรางรถไฟ
- สัมมนาออนไลน์ “การเก็บข้อมูลความเสียหายของเหล็กรางรถไฟ” จำนวนผู้เข้าร่วมสัมมนาทั้งหมด 206 คน จาก 81 หน่วยงาน

### สรุป

จากการศึกษาข้อมูลแผนการปฏิบัติการเมื่อรางรถไฟเกิดความเสียหายของต่างประเทศ กรณีศึกษาความเสียหายของรางรถไฟในต่างประเทศ และกรณีศึกษาความเสียหายของรางรถไฟในประเทศอาจสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การเก็บข้อมูลความเสียหายของรางรถไฟเป็นสิ่งจำเป็นในกระบวนการวางแผนการซ่อมบำรุงรางรถไฟ โดยเฉพาะการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและการซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์
2. ในการเก็บข้อมูลความเสียหายของเหล็กรางรถไฟ ควรมีการเก็บข้อมูลสิ่งแวดล้อม และความสมบูรณ์ของทางรถไฟด้วย

3. ควรมีการแบ่งระดับความรุนแรงของความเสียหายของรางรถไฟในเบื้องต้นเพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการทำงาน
4. การหาสาเหตุหรือรากความเสียหายของรางรถไฟเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นในการสร้างองค์ความรู้ในการซ่อมบำรุงราง

### ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาแผนปฏิบัติงานมาตรฐานการเก็บข้อมูลความเสียหายของเหล็กรางรถไฟมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการซ่อมบำรุงรางในอนาคต ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกความเสียหายสามารถนำไปใช้ในการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต รวมถึงใช้ในการวางแผนเชิงนโยบายในระดับประเทศหรือภูมิภาค จึงควรมีการบูรณาการองค์ความรู้ระหว่างผู้ให้บริการรถไฟ สถาบันการศึกษา สถาบันการวิจัย และหน่วยงานที่กำกับดูแลความปลอดภัยของระบบการขนส่งทางราง เพื่อให้เกิดแผนปฏิบัติงานที่มีความครอบคลุมและสามารถใช้งานได้จริงในทางปฏิบัติเพื่อยกระดับความปลอดภัยให้กับระบบการขนส่งทางรางในประเทศไทย

นอกจากนี้ควรมีการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ด้านกระบวนการวิเคราะห์ความเสียหายให้กับผู้ให้บริการขนส่งทางรางและผู้ที่เกี่ยวข้อง และทำการศึกษาความเสียหายของรางรถไฟที่เกิดขึ้นให้ครอบคลุมพื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศ เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงกระบวนการซ่อมบำรุงระบบราง และยกระดับความเชื่อมั่นให้กับผู้ใช้บริการการขนส่งทางรางต่อไป