



# การวิจัยและพัฒนาต้นแบบรถไฟฟ้ารางเบาโดยใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตในประเทศไทย



การวิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบรถไฟฟ้ารางเบาโดยใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตภายในประเทศไทย :  
เพื่อต่อยอดไปสู่การผลิตในภาคอุตสาหกรรม



โดย

ดร.ไพวรรณ เกิดตรวจ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น  
ร่วมกับ บริษัท ช.ทวี จำกัด (มหาชน) และกลุ่มบริษัทพันธมิตร  
(20 พฤษภาคม 2567)



# การวิจัยและพัฒนาต้นแบบรถไฟฟ้ารางเบาโดยใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตในประเทศไทย

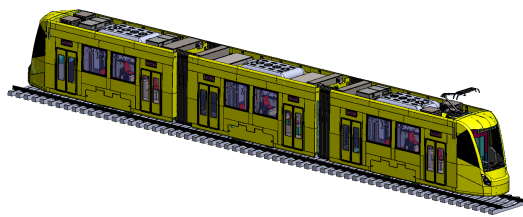


## ประเภทของรถไฟฟ้า (Type of Electric Railway)

### แตรมและรถไฟฟ้ารางเบา (Tram and Light Rail)



2563 - 2565



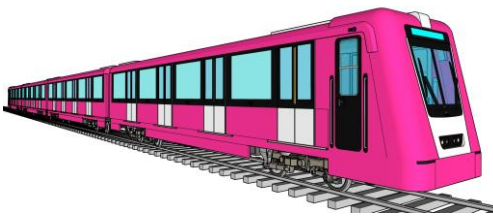
### รถไฟคอมมิวนิตอร์ (Commuter Train)



### รถไฟขนส่งมวลชน (Metro Train/ Heavy Rail / Mass Transit Train)



2566 - 2569



### รถไฟระหว่างเมือง (Intercity Train)



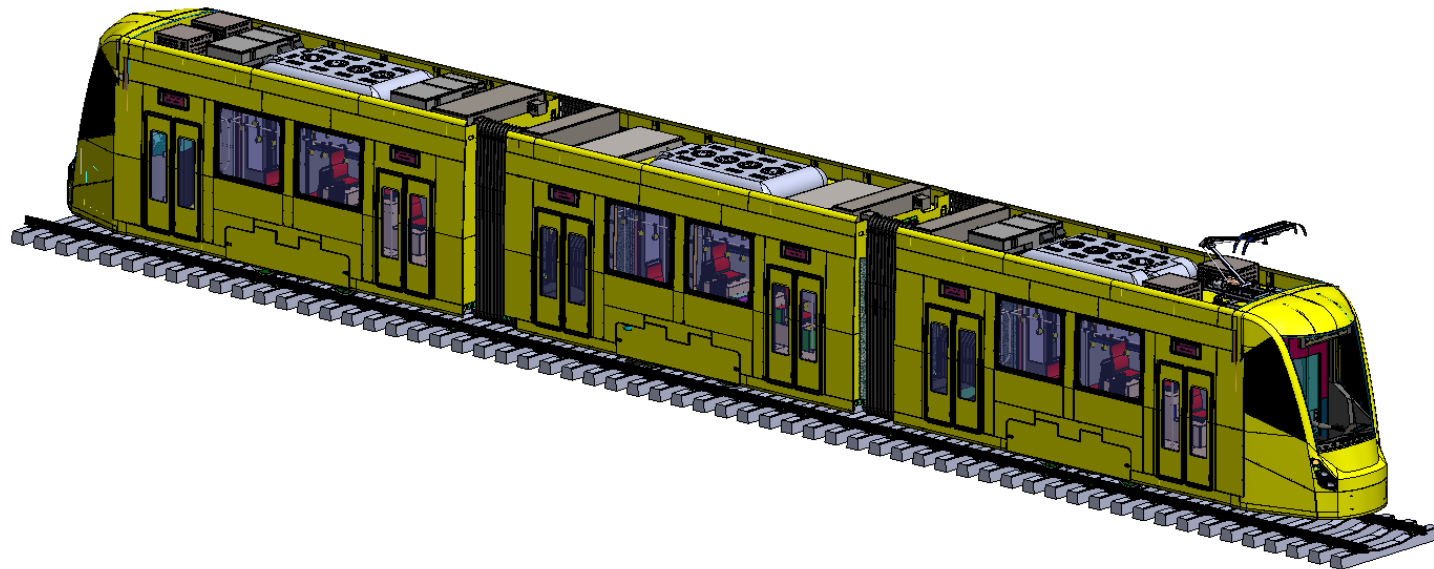
### รถไฟความเร็วสูง (High speed train)



### รถไฟฟ้าแม็กเลฟ (Maglev Train)



> ภาพรวมของโครงการวิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบรถไฟฟ้ารางเบา ปีที่ 1-3 (2563-2565)



Light Rail Vehicle Prototype

- 1. งานด้านตัวรถไฟฟ้ารางเบา (Rolling Stock)
- 2. งานด้านระบบจ่ายไฟฟ้า (Electrification System)
- 3. งานโยธาและทางวิ่ง (Civil and Track works)
- 4. ระบบอาณัติสัญญาณ (Signaling Systems)
- 5. งานซ่อมบำรุงรักษา (Maintenance System)
- 6. ระบบการจัดการเดินรถ (Operation System)
- 7. การบริหารจัดการพื้นที่รอบสถานี (TOD)

ความสอดคล้องกับ OKR ข้อ

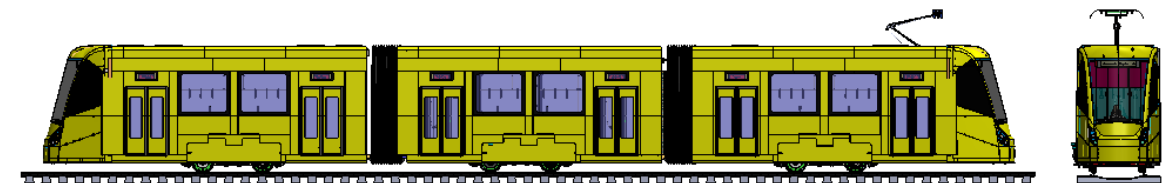
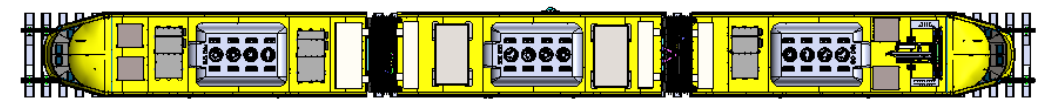
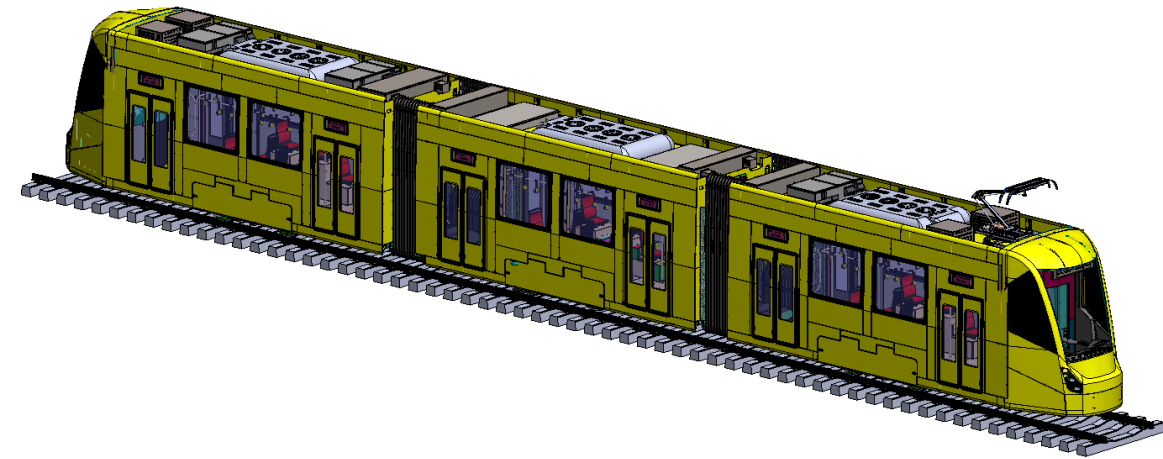
Objective : O3.10a พัฒนาและยกระดับความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ด้วยการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (หลัก) : KR3.10a.3 การขาดดุลการชำระเงินทางเทคโนโลยี (Technology balance of payment) ลดลง 100,000 ล้านบาท

ผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญ (รอง) : KR3.4 การเติบโตของอุตสาหกรรมยุทธศาสตร์ใหม่ (New S-Curve) เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8 ต่อปี

> ข้อมูลทางเทคนิคของรถไฟฟ้ารางเบาชนิดพื้นต่ำ (Low-Floor Light Rail Vehicle) : 3 ตู้โดยสาร

LRV Specification	
Vehicle type	Low-Floor Light Rail Vehicle
Vehicle configuration	3 Sections Low-Floor LRV (Articulated joints)
Axial load	5 t (approximated)
Track gauge	1,435 mm
Line voltage / Battery Lithium Ion	600VDC / 695VDC 346Ah
Wheel diameters	620 / 540 mm (new / worn)
Vehicle length	32,350 mm
Vehicle Width	2,540 mm
Vehicle Height	3.580 mm
Car Body Material	Corten / ST52-3
Directional operation	Bi-directional
Maximum speed	80 km/h
Curve radius	20 m (min.)
Floor Height	300 mm
Traction power rating	4 x 90kW (PMSM)
Number of passengers (4 persons /m <sup>2</sup> )	120 persons
Total weight (Empty weight)	40 tons (approximated)



## > การวิจัยและพัฒนามอเตอร์โบกี้ (Motor Bogie) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา

### ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม

#### รายละเอียดของแผนงาน

ปีที่ 1 (ปี 2563)

ปีที่ 2 (ปี 2564)

ปีที่ 3 (ปี 2565)

#### ผลงานที่ได้

เดือนที่ 1-6

เดือนที่ 7-12

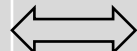
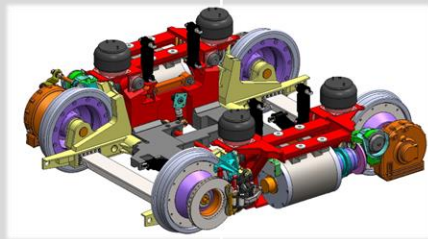
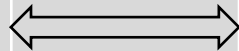
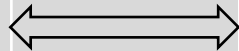
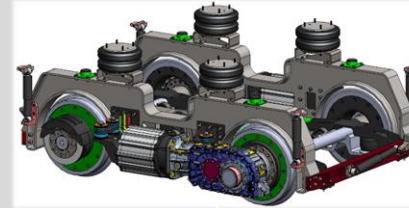
เดือนที่ 1-6

เดือนที่ 7-12

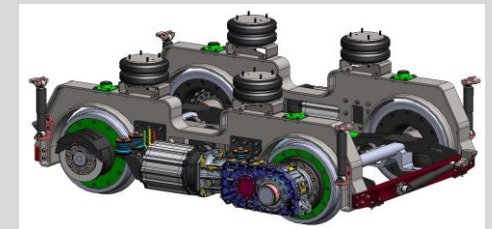
เดือนที่ 1-6

เดือนที่ 7-12

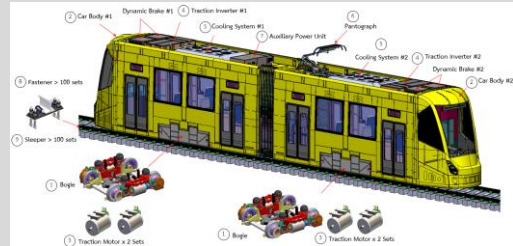
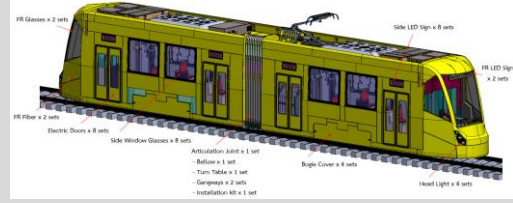



1. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบมอเตอร์โบกี้ (Motor Bogie) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา
- 1.1 ศึกษามาตรฐานมอเตอร์โบกี้ (Bogie)
- 1.2 ออกแบบชิ้นส่วนมอเตอร์โบกี้ (Bogie)
  1. ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ
  2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing)
- 1.3 ผลิตชิ้นและประกอบชิ้นส่วนย่อยมอเตอร์โบกี้ตามแบบ
- 1.4 ทดสอบและปรับปรุงสมรรถนะ และคุณภาพของชิ้นส่วนมอเตอร์โบกี้
- 1.5 ประกอบชิ้นส่วนโบกี้ (TRL-7)
- 1.6 ติดตั้งโบกี้ใหม่ เข้ากับตัวถังของรถไฟฟ้ารางเบา และทดสอบการทำงาน
- 1.7 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะโบกี้ (TRL-8)



ต้นแบบมอเตอร์โบกี้ (Motor Bogie)



## > การวิจัยและพัฒนาตัวถัง (Car Body) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา





รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม						ผลงานที่ได้
	ปีที่ 1 (ปี 2563)		ปีที่ 2 (ปี 2564)		ปีที่ 3 (ปี 2565)		
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
<p>2. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบตัวถัง(Car Body) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา</p> <p>1.1 ศึกษามาตรฐานตัวถัง (Car Body)</p> <p>1.2 ออกแบบชิ้นส่วนตัวถัง</p> <p>    1. ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ</p> <p>    2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing)</p> <p>1.3 ผลิตชิ้นและประกอบชิ้นส่วนย่อย</p> <p>โครงสร้างตัวถังตามแบบ (TRL-6)</p> <p>1.4 ผลิตชิ้นส่วนย่อยภายในห้องโดยสาร และห้องคนขับ</p> <p>1.5 ประกอบชิ้นส่วนตัวถัง (TRL-7)</p> <p>1.6 ติดตั้งชิ้นส่วนต่างๆ เข้ากับตัวถังของรถไฟฟ้ารางเบา และทดสอบการทำงาน</p> <p>1.7 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะ (TRL-8)</p>	<p>↔</p> <p>↔</p> <p>↔</p> <p>↔</p> <p>↔</p> <p>↔</p> <p>↔</p> <p>↔</p> <p>↔</p> <p>↔</p> <p>↔</p>						<p><b>ต้นแบบตัวถัง (Car Body)</b></p>   
							 














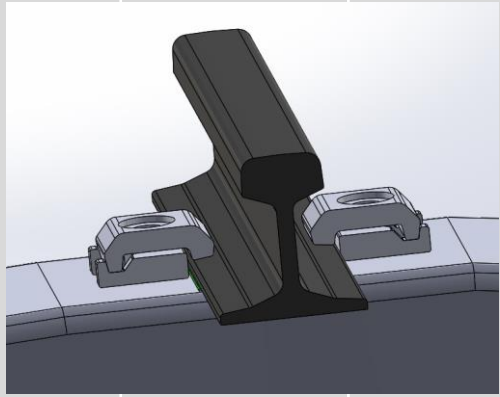
## > การวิจัยและพัฒนาแพนโตกราฟ (Pantograph) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา

รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม						ผลงานที่ได้
	ปีที่ 1 (ปี 2563)		ปีที่ 2 (ปี 2564)		ปีที่ 3 (ปี 2565)		
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
6. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบแพนโตกราฟ (Pantograph) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา							<p>ต้นแบบแพนโตกราฟ (Pantograph)</p>  
1.1 ศึกษามาตรฐาน	↔						
1.2 ออกแบบชิ้นส่วน	↔						
1.1 ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ							
2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing)							
1.3 ผลิตชิ้น ประกอบชิ้นส่วนย่อย							
ทดสอบแพนโตกราฟ (TRL-6)		↔					
1.4 ทดสอบร่วมกับระบบควบคุม (Control System) และอุปกรณ์อื่นๆ				↔			
ปรับปรุงประสิทธิภาพ (TRL-7)							
1.5 ติดตั้งแพนโตกราฟในขบวนรถไฟฟ้ารางเบา และทดสอบการทำงานร่วม					↔		
1.6 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะ (TRL-8)					↔		

## > การวิจัยและพัฒนาระบบไฟฟ้าเสริม (Auxiliary Power Supply System) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา




รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม						ผลงานที่ได้
	ปีที่ 1 (ปี 2563)		ปีที่ 2 (ปี 2564)		ปีที่ 3 (ปี 2565)		
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
7. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบจ่ายไฟฟ้าเสริม (APU) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา							<p>ต้นแบบระบบจ่ายไฟฟ้าเสริม (Auxiliary Power Unit)</p>   
1.1 ศึกษามาตรฐาน							
1.2 ออกแบบชิ้นส่วน	↔						
1. ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ	↔						
2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing)	↔						
1.3 ผลิตชิ้น ประกอบชิ้นส่วนย่อย ทดสอบระบบจ่ายไฟฟ้าเสริม (TRL-6)							
1.4 ทดสอบร่วมกับระบบควบคุม (Control System) และอุปกรณ์อื่นๆ		↔					
ปรับปรุงประสิทธิภาพ (TRL-7)			↔				
1.5 ติดตั้งระบบจ่ายไฟฟ้าเสริม ในขบวนรถไฟฟ้ารางเบา และทดสอบการทำงานร่วมกัน					↔		
1.6 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะ (TRL-8)						↔	

## > การวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ยึดเหนี่ยวราง (Fastener) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา

รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม						ผลงานที่ได้
	ปีที่ 1 (ปี 2563)		ปีที่ 2 (ปี 2564)		ปีที่ 3 (ปี 2565)		
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
8. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบอุปกรณ์ยึดเหนี่ยวราง (Fastener) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา 1.1 ศึกษามาตรฐาน 1.2 ออกแบบชิ้นส่วน 1. ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ 2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing) 1.3 ผลิตชิ้น ประกอบชิ้นส่วนย่อย ทดสอบอุปกรณ์ยึดเหนี่ยวราง (TRL-6) 1.4 ทดสอบร่วมกับหมอนคอนกรีต และปรับปรุงคุณสมบัติ (TRL-7) 1.5 ติดตั้งอุปกรณ์ยึดเหนี่ยวราง ร่วมกับหมอนคอนกรีตและราง และทดสอบ 1.6 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะ (TRL-8)							ต้นแบบอุปกรณ์ยึดเหนี่ยวราง (Fastener)  
	<b>Fastener + Sleeper + Rail</b> 						
	↔		↔		↔		
	↔		↔		↔		
	↔		↔		↔		
	↔		↔		↔		
	↔		↔		↔		



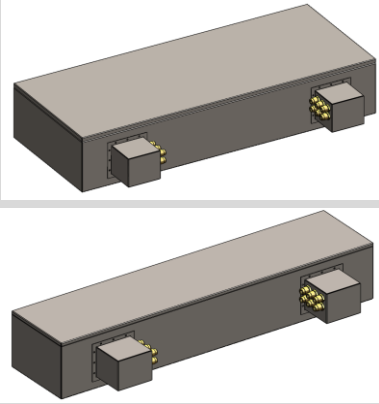

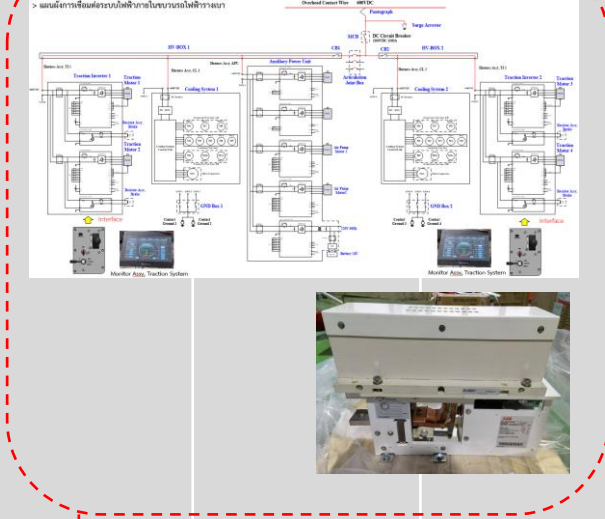
## > การวิจัยและพัฒนามอเตอร์โบกี้ (Motor Bogie) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา

รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม						ผลงานที่ได้
	ปีที่ 1 (ปี 2563)		ปีที่ 2 (ปี 2564)		ปีที่ 3 (ปี 2565)		
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
<p>10. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบควบคุม (Control System) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา</p> <p>1.1 ศึกษามาตรฐาน</p> <p>1.2 ออกแบบชิ้นส่วน</p> <p>    1. ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ</p> <p>    2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing)</p> <p>1.3 ผลิตชิ้น ประกอบชิ้นส่วนย่อย ทดสอบระบบควบคุม (TRL-6)</p> <p>1.4 ทดสอบระบบควบคุม,ระบบขับเคลื่อน และปรับปรุงประสิทธิภาพ (TRL-7)</p> <p>1.5 ติดตั้งระบบควบคุมในขบวนรถ และทดสอบการทำงานร่วม</p> <p>1.6 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะ (TRL-8)</p>							<p>ต้นแบบระบบควบคุมขบวนรถ (Control System)</p>  
	<p>Master &amp; Brake Controller</p> 						

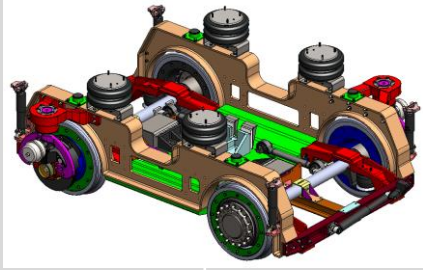
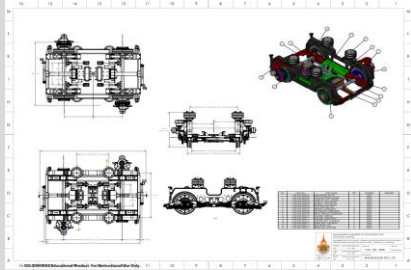


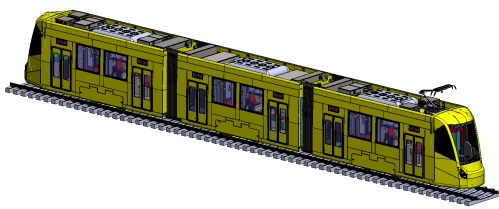
## > การวิจัยและพัฒนาระบบจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขับเคลื่อน (DC Traction Substation) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา

รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม						ผลงานที่ได้
	ปีที่ 1 (ปี 2563)		ปีที่ 2 (ปี 2564)		ปีที่ 3 (ปี 2565)		
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
<p>11. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าขับเคลื่อน (DC Traction Substation) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา</p> <p>1.1 ศึกษามาตรฐาน</p> <p>1.2 ออกแบบชิ้นส่วน</p> <p>    1. ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ</p> <p>    2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing)</p> <p>1.3 ผลิตชิ้น ประกอบและทดสอบระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าขับเคลื่อน (TRL-6)</p> <p>1.4 ทดสอบระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าขับเคลื่อน และปรับปรุง (TRL-7)</p> <p>1.5 ติดตั้งระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าขับเคลื่อนใน depot และทดสอบการทำงานร่วม</p> <p>1.6 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะ (TRL-8)</p>			<p>RMU + Rectifier Transformer + Diode Rectifier + DC Switchgear</p>				<p>ต้นแบบระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าขับเคลื่อน (DC Traction Substation)</p>

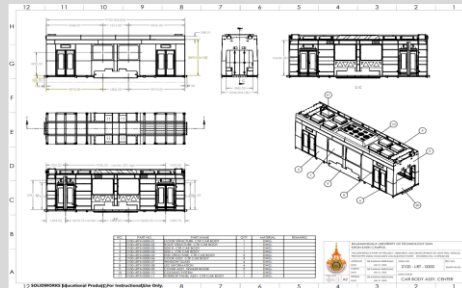


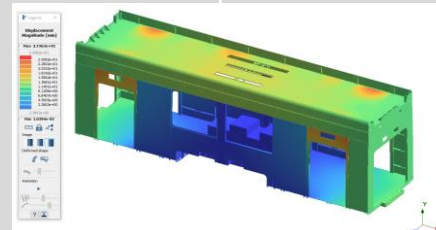


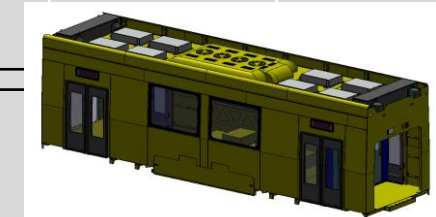


## > การวิจัยและพัฒนาระบบไฟฟ้าในขบวนรถ (Onboard Electric System) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา

รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม						ผลงานที่ได้
	ปีที่ 1 (ปี 2563)		ปีที่ 2 (ปี 2564)		ปีที่ 3 (ปี 2565)		
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
<p>12. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบไฟฟ้าในขบวนรถ (Onboard Electrical System) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา</p> <p>1.1 ศึกษามาตรฐาน</p> <p>1.2 ออกแบบชิ้นส่วน</p> <p>    1. ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ</p> <p>    2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing)</p> <p>1.3 ผลิตชิ้น ประกอบชิ้นส่วนย่อย</p> <p>ทดสอบระบบไฟฟ้าในขบวนรถ (TRL-6)</p> <p>1.4 ทดสอบระบบไฟฟ้าในขบวนรถ และปรับปรุงประสิทธิภาพ(TRL-7)</p> <p>1.5 ติดตั้งระบบไฟฟ้าในขบวนรถ และทดสอบการทำงานร่วม</p> <p>1.6 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะ (TRL-8)</p>							<p>ต้นแบบระบบไฟฟ้าในขบวนรถ (Onboard Electrical System)</p>  
	<p><b>Onboard Electrical System</b></p> 						

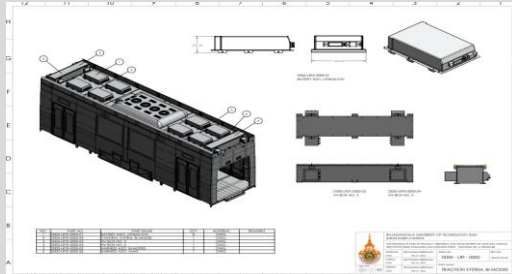
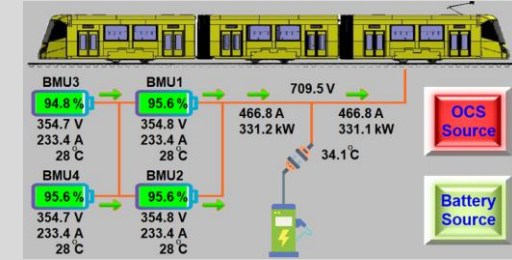
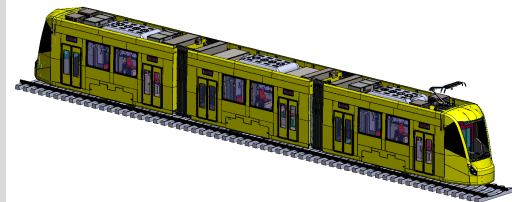


## > การวิจัยและพัฒนาเทรลเลอร์โบกี้ (Trailer Bogie) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา

รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม						ผลงานที่ได้
	ปีที่ 1 (ปี 2563)		ปีที่ 2 (ปี 2564)		ปีที่ 3 (ปี 2565)		
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
<p>13. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบเทรลเลอร์โบกี้ (Trailer Bogie) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา</p> <p>1.1 ศึกษามาตรฐาน</p> <p>1.2 ออกแบบชิ้นส่วน</p> <p>    1. ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ</p> <p>    2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing)</p> <p>1.3 ผลิตชิ้น ประกอบชิ้นส่วนย่อย</p> <p>ทดสอบเทรลเลอร์โบกี้ (TRL-6)</p> <p>1.4 ทดสอบเทรลเลอร์โบกี้ และปรับปรุงประสิทธิภาพ(TRL-7)</p> <p>1.5 ติดตั้งเทรลเลอร์โบกี้ ในขบวนรถ และทดสอบการทำงาน</p> <p>1.6 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะ (TRL-8)</p>							<p>ต้นแบบเทรลเลอร์โบกี้ (Trailer Bogie)</p>   
	↔	↔	↔	↔	↔	↔	

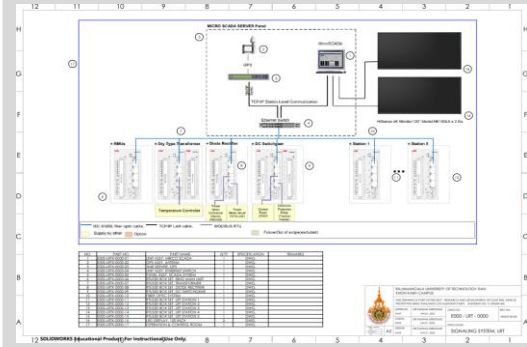
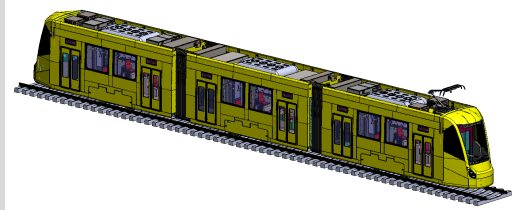

## > การวิจัยและพัฒนาตู้โดยสารกลาง (Center Car Body) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา

รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม						ผลงานที่ได้
	ปีที่ 1 (ปี 2563)		ปีที่ 2 (ปี 2564)		ปีที่ 3 (ปี 2565)		
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
<p>14. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบตู้โดยสารกลาง (Center Car Body) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา</p> <p>1.1 ศึกษามาตรฐาน</p> <p>1.2 ออกแบบชิ้นส่วน</p> <p>    1. ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ</p> <p>    2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing)</p> <p>1.3 ผลิตชิ้น ประกอบชิ้นส่วนย่อย ตู้โดยสารกลาง (TRL-6)</p> <p>1.4 ทดสอบโครงสร้าง และปรับปรุงประสิทธิภาพ (TRL-7)</p> <p>1.5 ติดตั้งชิ้นส่วนต่างในตู้โดยสารกลาง และทดสอบการทำงานร่วม</p> <p>1.6 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะ (TRL-8)</p>							<p>ต้นแบบตู้โดยสารกลาง (Center Car Body)</p>   
							
							

## > การวิจัยและพัฒนาระบบขับเคลื่อนแบบ Bi-Mode สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา

รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม						ผลงานที่ได้
	ปีที่ 1 (ปี 2563)		ปีที่ 2 (ปี 2564)		ปีที่ 3 (ปี 2565)		
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
<p>15. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบขับเคลื่อนแบบ Bi-Mode สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา</p> <p>1.1 ศึกษามาตรฐาน</p> <p>1.2 ออกแบบชิ้นส่วน</p> <p>    1. ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ</p> <p>    2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing)</p> <p>1.3 ผลิตชิ้น ประกอบชิ้นส่วนย่อย</p> <p>ทดสอบระบบขับเคลื่อนแบบ Bi-Mode (TRL-6)</p> <p>1.4 ทดสอบระบบขับเคลื่อนแบบ Bi-Mode และปรับปรุงประสิทธิภาพ(TRL-7)</p> <p>1.5 ติดตั้งระบบขับเคลื่อนแบบ Bi-Mode และทดสอบการทำงานร่วม</p> <p>1.6 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะ (TRL-8)</p>			Bi-Mode Electric Traction System				<p>ต้นแบบระบบขับเคลื่อนแบบ Bi-Mode</p>   
	↔	↔					
		↔	↔	↔	↔	↔	

## > การวิจัยและพัฒนาระบบอาณัติสัญญาณ (Signaling System) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา

รายละเอียดของแผนงาน	ความก้าวหน้าผลงานวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม						ผลงานที่ได้
	ปีที่ 1 (ปี 2563)		ปีที่ 2 (ปี 2564)		ปีที่ 3 (ปี 2565)		
	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	เดือนที่ 1-6	เดือนที่ 7-12	
<p>16. การวิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบอาณัติสัญญาณ (Signaling System) สำหรับรถไฟฟ้ารางเบา</p> <p>1.1 ศึกษามาตรฐาน</p> <p>1.2 ออกแบบชิ้นส่วน</p> <p>    1. ออกแบบโครงสร้าง 3 มิติ</p> <p>    2. เขียนแบบพิมพ์เขียว (Drawing)</p> <p>1.3 ผลิตชิ้น ประกอบชิ้นส่วนย่อย</p> <p>ทดสอบระบบอาณัติสัญญาณ (TRL-6)</p> <p>1.4 ทดสอบระบบอาณัติสัญญาณ และปรับปรุงประสิทธิภาพ(TRL-7)</p> <p>1.5 ติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณ และทดสอบการทำงานร่วมขบวนรถ</p> <p>1.6 ปรับปรุงเพิ่มสมรรถนะ (TRL-8)</p>							<p>ต้นแบบระบบอาณัติสัญญาณ (Signaling System)</p>  
	<p>Signaling System</p> 						



# การวิจัยและพัฒนาต้นแบบรถไฟฟ้ารางเบาโดยใช้ชิ้นส่วนที่ผลิตในประเทศไทย

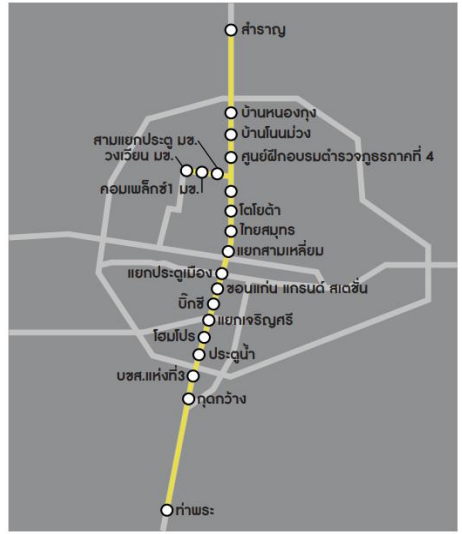


## > การทดสอบการทำงานเชิงพลวัต (Dynamic Testing)

University Test Track  
(60m, 500m)



Khon Kean LRT Project  
(26km)





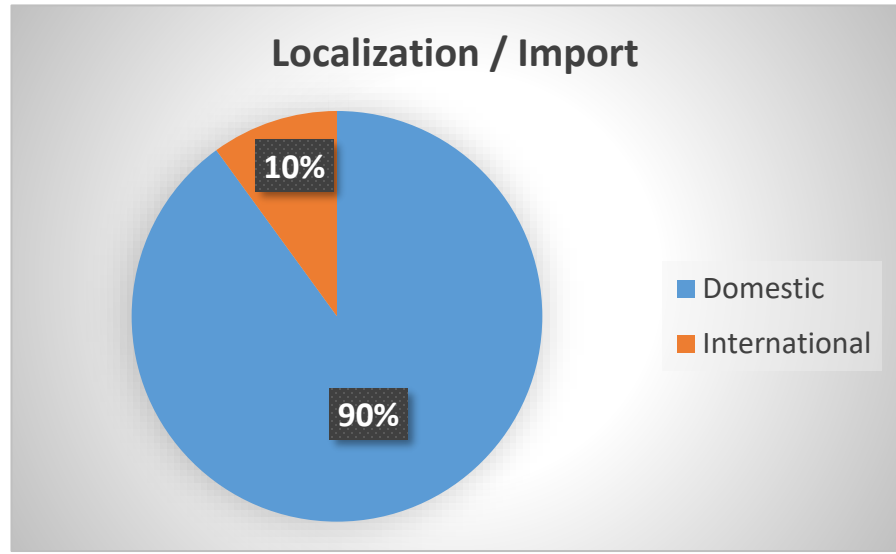
**CTV CHO**

LRT

Localization

Import

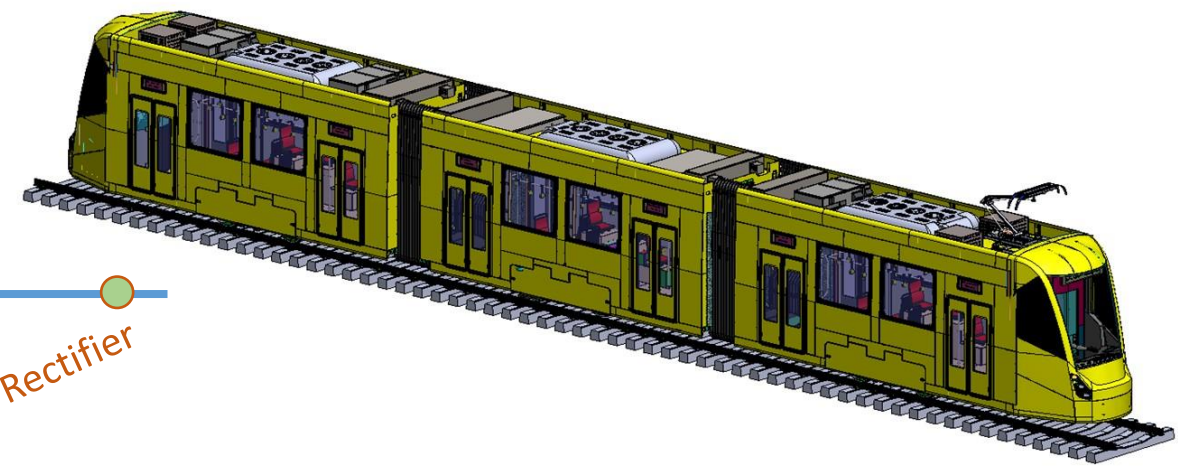
- Motor Bogie / Trailer Bogie ●
- Passenger car body ●
- Pantograph ●
- Traction inverters ●
- Brake system ●
- Windshield wipers ●
- Windscreen / side glass ●
- Camera system ●
- Electric system ●
- Onboard DC Circuit Breaker ●
- Air conditioning system ●
- Electric doors ●
- Driver seats ●
- Passenger seats ●
- Interior panels ●
- Master & Brake Unit ●



- Gear boxes (ZF)
- Battery packs (CATL)



- Driver cabin
- Couplers
- Gangway & Bellow
- DC Charger
- Signaling System
- Diode Rectifier

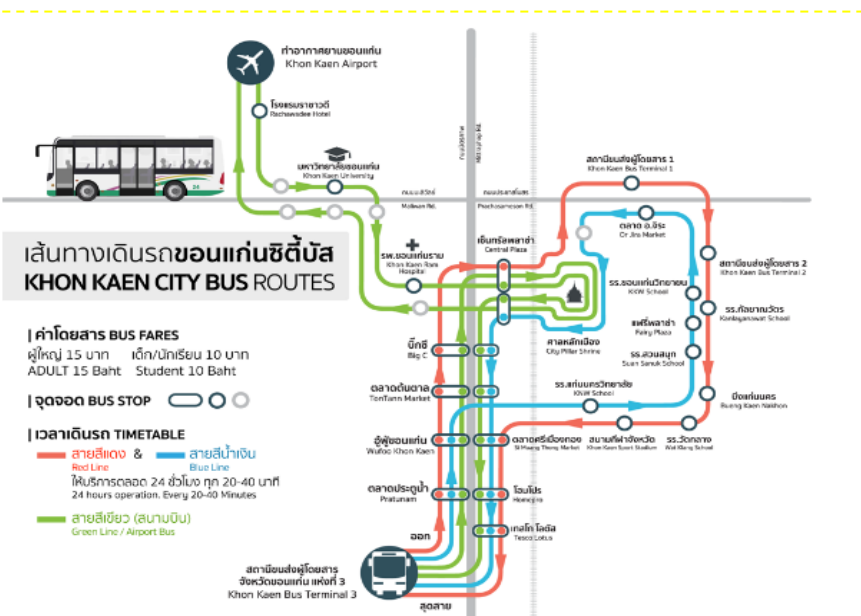


## LRT Khon Kaen (Red Line)

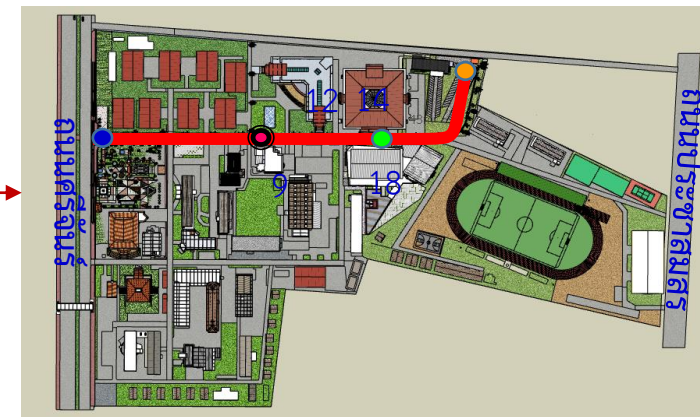


<https://www.youtube.com/watch?v=LBCn9ao47b0&feature=youtu.be>

## Khon Kaen City Bus (Feeder System)



## Light Rail Vehicle Prototype



**400 m Complete Street [Srinual Rd.]**

**Depot & TOD**

**4 km Track Long**

**2 Stations & Urban Transit Connection**

**8 Stop Stations**

**Legend**

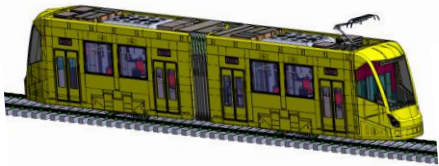
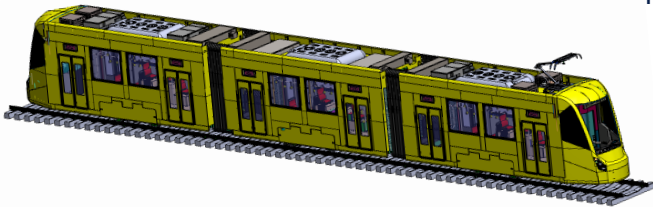
- Depot & TOD
- Stop station
- Stop station & Urban Transit Connection

**KhonKaen TRAM**  
1/1 full scale laboratory



## การดำเนินงาน ปีที่ 4 (2566-2567)

ประกอบ ทดสอบและปรับปรุง  
ชิ้นส่วนรถไฟฟ้ารางเบา (TRL-8)



## การดำเนินงาน ปีที่ 3 (2565-2566)

ผลิตชิ้นส่วนรถไฟฟ้ารางเบา จำนวน 16 กลุ่ม  
(TRL-7) => RU-Stage 3

## การดำเนินงาน ปีที่ 2 (2564-2565)

ผลิตชิ้นส่วนรถไฟฟ้ารางเบา จำนวน 12 กลุ่ม  
(TRL-7) => RU-Stage 3

## การดำเนินงาน ปีที่ 1 (2563-2564)

ผลิตชิ้นส่วนรถไฟฟ้ารางเบา จำนวน 9 กลุ่ม  
(TRL-6) => RU-Stage 3

## การดำเนินงาน ปีที่ 5 (2567-2568)

ทดสอบการทำงานของรถไฟฟ้ารางเบา ตาม  
มาตรฐานเพื่อยืนยันความปลอดภัย ระยะทาง  
450 เมตร ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
อีสาน วิทยาเขตขอนแก่น => RU-Stage 3

## การดำเนินงาน ปีที่ 7 (2570 -2580)

เดินรถไฟฟ้ารางเบาเพื่อใช้ประโยชน์  
เชิงพาณิชย์โดยภาคเอกชน  
TRL-9 => RU-Stage 5

## การดำเนินงาน ปีที่ 6 (2568-2569)

พัฒนาระบบเดินรถไฟฟ้ารางเบาเพื่อทดลองใช้  
ประโยชน์เชิงพาณิชย์ => RU-Stage 4



2563 - 2564

2564 - 2565

2565 - 2566

2566-2567

2567-2568

2568-2569

2570-2580

## > รูปแบบการบริหารจัดการโครงการ และการจัดเก็บรายได้

