

กัณฑ์ที่ สกฤฬไฟศาล : การศึษาความเป็นไปไดใในการลดการใช้พลังงานรวมของ  
รลไฟฟ้าไดคินสายเฉลิมรัชมงคลโดยใช้เส้น โค้งความเร็วที่เหมาสมรวมกับอุปกรณ์เก็บ  
พลังงานชนิดติดตั้งบนรล (FEASIBILITY STUDY OF ENERGY CONSUMPTION  
REDUCTION IN THE BANGKOK MRT BLUE LINE BY USING OPTIMAL SPEED  
PROFILE INTEGRATION WITH ON-BOARD ENERGY STORAGE DEVICE)

อาจารย์ที่ปรึษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญเรือง มะรังศรี, 254 หน้า.

ในปัจจุบันพบว่ารลไฟฟ้าไดคินเส้นสายเฉลิมรัชมงคลมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานสูงและมี  
พลังงานสูญเสยเกิดขึ้นขณะที่รลไฟฟ้าเบรกสูง พลังงานสูญเสยที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากพลังงานที่  
เกิดขึ้นจากเบรกของรลไฟฟ้าไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือส่งไปยังรลไฟฟ้าขบวนอื่นได้  
ส่งผลให้พลังงานทั้งหมดถูกนำไปแปลงเป็นพลังงานความร้อนโดยตัวต้านทานเบรก ดังนั้นจึงต้องม  
การพัฒนาวิธีแก้ปัญหที่เกิดขึ้น โดยในวิทยานิพนธ์นี้ได้นำวิธีการออกแบบเส้น โค้งความเร็วร่วมกับ  
อุปกรณ์เก็บพลังงานชนิดติดตั้งบนขบวนรลไฟฟ้ามาใช้เพื่อแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น เริ่มต้นด้วยการ  
ออกแบบเส้น โค้งความเร็วและตำแหน่งชะลอความเร็วด้วยวิธีการหาค่าที่เหมาะสมแบบฝูงอนุภาค  
เพื่อออกแบบเส้น โค้งความเร็วสำหรับรลไฟฟ้าในช่วงเวลาที่ไม่เร่งด่วน จากการแก้ไขปัญหด้วย  
วิธีการออกแบบเส้น โค้งความเร็วสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้สูงสุดถึง 22.71% นอกจากนี้  
แล้ว งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ยังได้ประยุกต์ใช้อุปกรณ์เก็บพลังงานแบบติดตั้งบนขบวนรลไฟฟ้าเพื่อ  
จำลองเก็บพลังงานที่เกิดขึ้นจากการเบรกแบบนำพลังงานกลับคืน โดยใช้ตัวเก็บประจุยิ่งยวด ผล  
การจำลองพบว่าเมื่อติดตั้งอุปกรณ์เก็บพลังงานสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ถึง 49.54% เมื่อ  
นำวิธีการทั้งสองวิธีมาใช้งานร่วมกันพบว่า สามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ใช้ในการขับเคลื่อน  
ได้ถึง 3 ล้านบาทต่อเดือน และการติดตั้งอุปกรณ์กักเก็บพลังงานแบบติดตั้งบนตัวรลชนิดตัวเก็บ  
ประจุยิ่งยวด มีระยะเวลาคืนทุน 8.85 ปี

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา *Seantinaw. S.P.*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึษา *Ontharong*

GUNTINAN SAKULPHAISAN : FEASIBILITY STUDY OF ENERGY  
CONSUMPTION REDUCTION IN THE BANGKOK MRT BLUE LINE BY  
USING OPTIMAL SPEED PROFILE INTEGRATION WITH ON-BOARD  
ENERGY STORAGE DEVICE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.  
BOONRUANG MARUNGSRI, D. Eng., 254 PP.

ENERGY CONSUMPTION REDUCTION/OPTIMAL SPEED PROFILE/  
ON-BOARD ENERGY STORAGE DEVICE/REGENERATIVE BRAKING  
ENERGY/SUPERCAPACITOR ENERGY STORAGE

Nowadays, the Bangkok Metro Rapid Transit (the Bangkok MRT) or the Chalerm Ratchamongkol Line has a high cost of the energy consumption and high energy loss of the regenerative braking. Therefore, the propose of this thesis is to develop a solution to solve the problems by designing the optimal speed profile integrating with the onboard energy storage devices. The study has begun with the designing of the optimal speed profile and the optimal coasting position using the Particle Swarm Optimization method (PSO). The optimal speed profile of the off-peak hours has been redesigned for the Bangkok MRT services. The study result shows that the redesigned optimal speed profile reduces energy consumption by up to 22.71%. Furthermore, this thesis has included the onboard supercapacitor energy storage devices to collect the energy of regenerative braking in the simulation case. The simulation results show that the optimal speed profile integration with onboard supercapacitor energy storage device supports the reduction of energy consumption by up to 49.54%.

Moreover, the energy cost decreases up to 3 million baht/month, and the payback period of the installation cost of onboard energy storage devices is 8.85 years.



School of Electrical Engineering

Academic Year 2018

Student's Signature Deentinan. Snn.

Advisor's Signature คณบดี