

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ      การเปรียบเทียบระบบทำความเย็น โดยวิธีการ  
วิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

ผู้เขียน      นายเทวัญ ทองโคตร

ปริญญา      วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิมลสิน เหล่าศิริถาวร

### บทคัดย่อ

การค้นคว้าแบบอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการเปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมของระบบทำความเย็น ที่จะใช้สำหรับโครงการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศของโรงงานฟรีโต-เลย์ (ประเทศไทย) จากระบบทำความเย็น 4 ระบบ ได้แก่ ระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ระบบกักเก็บพลังงานในรูปน้ำแข็งแบบใช้คอมเพรสเซอร์เป็นตัวสร้างน้ำแข็ง ระบบกักเก็บพลังงานในรูปน้ำแข็งแบบใช้สารทำความเย็นอุณหภูมิต่ำ R22 เป็นตัวสร้างน้ำแข็งแบบสัมผัสโดยตรง และระบบกักเก็บพลังงานในรูปน้ำแข็งแบบใช้ในโตรเจนเป็นตัวสร้างน้ำแข็ง จากนั้นคัดเลือกให้เหลือเพียง 2 ระบบโดยการเปรียบเทียบข้อเด่น ข้อจำกัด และความเหมาะสมต่อโรงงาน แล้วยืนยันผลโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งปรากฏว่า ระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน และระบบกักเก็บพลังงานในรูปน้ำแข็งแบบใช้ในโตรเจนเป็นตัวสร้างน้ำแข็ง ถูกเลือกว่า น่าสนใจที่จะถูกนำมาใช้ในโครงการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้านี้ได้ ในส่วนของกรณีเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนนั้น ยังแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง คือ แบบใช้ขนาดห้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศเท่าเดิม และแบบลดขนาดห้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศลง

จากนั้นทำการเปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม โดยจากการเปรียบเทียบมูลค่าเทียบเท่ารายปี พบว่า ระบบกักเก็บพลังงานในรูปน้ำแข็ง แบบใช้ในโตรเจนเป็นตัวสร้างน้ำแข็ง เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมูลค่าเทียบเท่ารายปีมีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 159,276 บาทต่อปี ซึ่งก็สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนการลงทุนส่วนเพิ่มและอัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุนส่วนเพิ่ม แต่ผลการคัดเลือกนี้ได้สวนทางกับผลการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน ถ้าพิจารณาด้วยเกณฑ์นี้ พบว่าระบบการทำความเย็นที่ใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แบบลดขนาดพื้นที่ห้อง

ติดตั้งเครื่องอัดอากาศลง เป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีระยะเวลาคืนทุน 1.09 ปี ซึ่งน้อยกว่าระบบกักเก็บพลังงานในรูปแบบน้ำแข็ง แบบใช้ใน โตรเจนเป็นตัวสร้างน้ำแข็ง ซึ่งมีระยะเวลาคืนทุน 1.73 ปี อย่างไรก็ตาม เนื่องจากงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการคัดเลือกทางเลือกโดยใช้เกณฑ์ผลตอบแทนในรูปตัวเงินมากกว่าระยะเวลาที่ใช้ในการคืนทุน ดังนั้นระบบกักเก็บพลังงานในรูปแบบน้ำแข็ง แบบใช้ใน โตรเจน เป็นตัวสร้างน้ำแข็ง จึงมีความเหมาะสมและคุ้มค่าจากการเปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์ วิศวกรรมที่จะถูกนำมาใช้สำหรับโครงการอนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้าในเครื่องอัดอากาศของโรงงานฟรี โท-เลย์ (ประเทศไทย) มากที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

**Independent Study Title**      Engineering Economics Analysis for the Comparison of  
Cooling system

**Author**                              Mr. Thewan Thongkot

**Degree**                              Master of Engineering (Industrial Engineering)

**Independent Study Advisory**

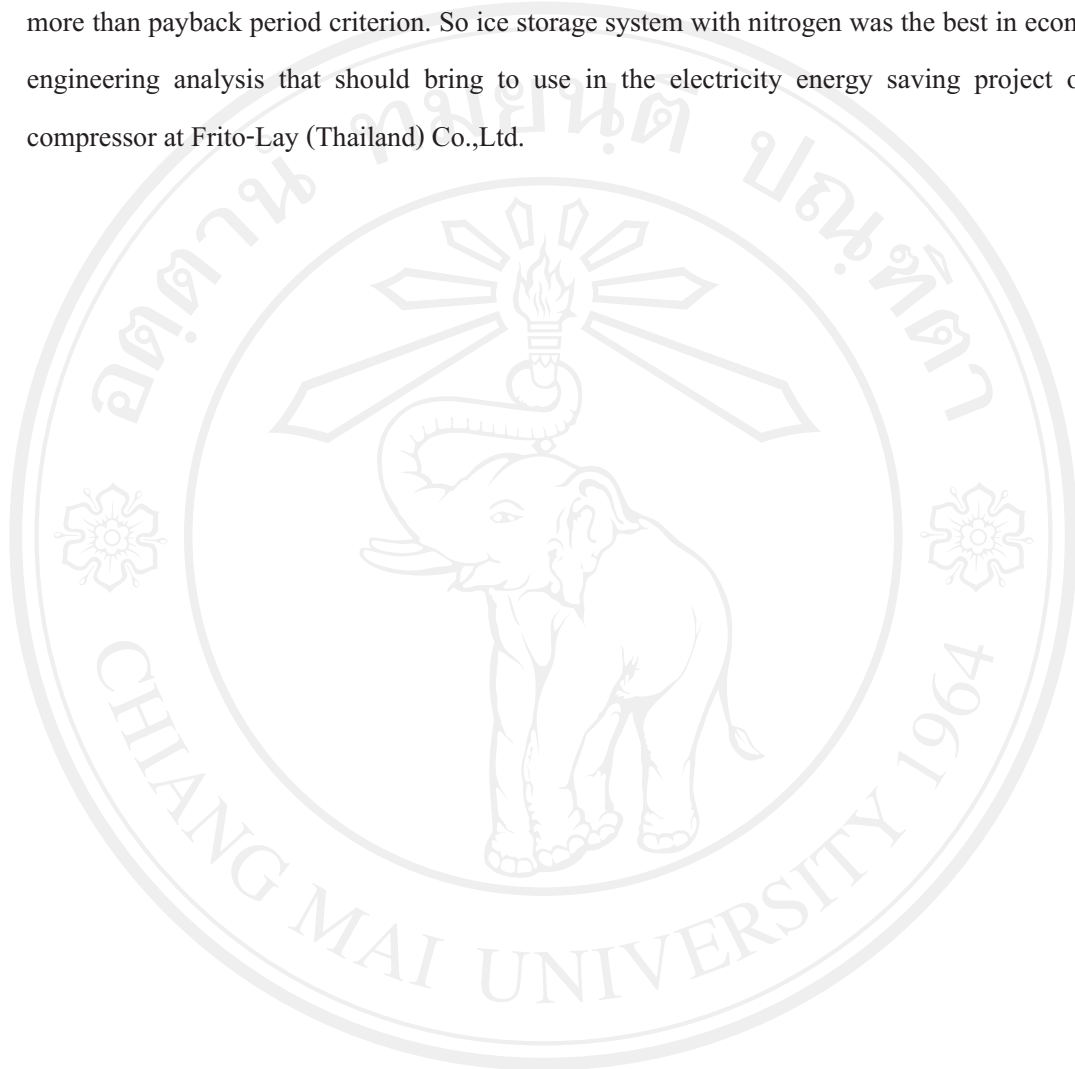
Asst.Prof. Dr. Wimalin                      Laosiritaworn

### **ABSTRACT**

The objective of this independent study was to apply the concept of Engineering economic in order to compare alternatives in implementing the cooling system for electricity energy saving in the air compressor at Frito-Lay (Thailand) Co.,Ltd. From 4 types of cooling system namely the split air conditioner, ice storage system with compressor, ice storage system with R22 direct contact and ice storage system with nitrogen. Two types of cooling system were selected for future analysis by comparing the alternative's strength, weakness and the compatibility with the case study company. The result was then confirmed by using questionnaire. As a result, the split air conditioner and ice storage system with nitrogen were selected. The split air conditioner was separated into 2 options. The first one was to install the system with no adjustment to the air condition room. The second option was to install the system in the modified air compressor room with reduced space.

The result of engineering economic analysis in case of annual worth analysis, ice storage system with nitrogen was the best to invest. Because of annual worth was 159,276 Baht which was the highest. This decision result was compatibly to the result of the incremental benefit-cost ratio analysis and the incremental rate of return analysis. But this result was directly opposite to the result of payback period analysis. If payback period was a main criterion to make project decision, the split air conditioner in option to install the system in the modified air compressor room with reduced space was the best to invest. Because of payback period was 1.09 years

which's shorter than payback period of ice storage system with nitrogen which was 1.73 years. However, this research was intently to select the best investment by using a currency criterion more than payback period criterion. So ice storage system with nitrogen was the best in economic engineering analysis that should bring to use in the electricity energy saving project of air compressor at Frito-Lay (Thailand) Co.,Ltd.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved