สันติ บรรเทิงไพบูลย์ : การออกแบบระบบปรับอากาศประหยัดพลังงานด้วยวิธีแลกเปลี่ยนความร้อนใต้ดิน (ENERGY SAVING AIR CONDITIONING SYSTEM DESIGN WITH A GROUND HEAT EXCHANGER) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.อวิรุทธิ์ ชินกุลกิจนิวัฒน์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบระบบปรับอากาศร่วมกับระบบแลกเปลี่ยนความร้อนใต้ดิน ประเภท Closed-Loop Systems แบบแนวราบ (HGHE) ของอาคารอาคารหน่วยสิ่งแวดล้อม ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นอาคารชั้นเดียว มีพื้นที่ใช้สอย 64 ตารางเมตร ระบบแลกเปลี่ยนความร้อนใต้ดินออกแบบได้โดยใช้โปรแกรม GLHEPro 5.0 เมื่อเปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบปรับอากาศแบบเดิมและระบบปรับอากาศโดยผ่านการแลกเปลี่ยนความร้อนใต้ดิน พบว่า ระบบปรับอากาศที่ใช้การแลกเปลี่ยนความร้อนใต้ดินแบบแนวราบสามารถประหยัดพลังงานได้ถึงร้อยละ 18.48 เมื่อเปรียบเทียบกับระบบปรับอากาศแบบเดิม อย่างไรก็ตาม ระบบแลกเปลี่ยนความร้อนใต้ดินแบบแนวราบต้องใช้พื้นที่ในการติดตั้งระบบค่อนข้างมากถึง 900 ตารางเมตร มีระยะเวลาความคุ้มทุนอยู่ที่ 13 ปี 1 เดือน เนื่องจากมีค่าดำเนินการในการติดตั้งท่อและปั๊มความร้อนค่อนข้างสูง งานวิจัยนี้ยังแสดงให้เห็นว่าตำแหน่งที่ตั้ง ทิศทางการจัดวางตัวอาคารและวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารมีผลต่อภาระการทำความเย็น ซึ่งหากจัดวางตำแหน่งของอาคารและเลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่เหมาะสมจะทำให้ค่าภาระการทำความเย็นของอาคารมีค่าต่ำส่งผลให้ระบบปรับอากาศมีขนาดเล็กลงและประหยัดพลังงานได้เพิ่มขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา <u>การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค</u> ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2561 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

SANTI BANTOENGPAIBOON: ENERGY SAVING AIR CONDITIONING SYSTEM DESIGN WITH A GROUND HEAT EXCHANGER.
ADVISOR: ASSOC. PROF. AVIRUT CHINKULKIJNIWAT, Ph.D.

This research aims to design the energy saving air conditioning system with a closed-loop horizontal ground heat exchanger (HGHE) system of Environmental Unit Building in campus of Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima province. This building is a 1-story building with an air conditioning zone of 64 m^2. HGHE system was designed using GLHEPro 5.0 software. Energy consumptions were compared between conventional air conditioning systems and air conditioning system with HGHE. The results show that air conditioning system with HGHE has a lower energy consumption of 18.48%. However, air conditioning system with HGHE system required a large area of 906.54 m^2 for HGHE system installation. Break-even point of air conditioning system with HGHE was found at 13 years 1 month when compared with conventional system. This is because the additional costs of heat pump and piping materials and installation of HGHE system. The results also indicate that the direction, position, and materials used for building construction affect the cooling load. If the building is positioned in a suitable direction and location, and the appropriate construction materials are used, the building's cooling load will be lower, resulting in smaller air conditioning system and more energy saving.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Construction and Infrastructure Management Student's Signature_____
Academic Year 2018 Advisor's Signature_____