T143749

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของกระบวนการผลิตน้ำของโรงงานผลิตน้ำบางเขนซึ่งปัจจุบันมีกำลังการผลิต 3.2 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน ในการศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตหลัก ได้แก่ โรงสูบน้ำดิบ 1,2 โรงสูบส่งน้ำ 1,2 และโรงสูบจ่ายน้ำ 1,2 เนื่องจากโรงงานผลิตน้ำดังกล่าวใช้แรงดันไฟฟ้าที่สูงมากทำให้ยากต่อการตรวจวัดข้อมูลทางด้านไฟฟ้าด้วยตนเอง ดังนั้นจึงใช้ข้อมูลที่ได้จากการจดบันทึกของเจ้าหน้าที่ประจำในโรงงาน

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ค่าเฉลี่ยรายเดือนของพลังงานไฟฟ้าโดยรวมของโรงงานผลิตน้ำบางเขนเท่ากับ 13,815,281 kWh โดยใช้ในโรงสูบน้ำดิบ 55% โรงสูบส่งน้ำ 22% โรงสูบจ่ายน้ำ 14% และส่วนอื่น ๆ ของกระบวนการผลิตน้ำและสำนักงาน 9% ทั้งนี้มากกว่า 78% ของปริมาณน้ำประปาที่ผลิตทั้งหมด ได้สูบส่งไปยังสถานีสูบจ่ายน้ำสถานีย่อย มีค่าการใช้พลังงานจำเพาะทั้งหมดเท่ากับ 0.16 kWh/m^3 และส่วนที่เหลือได้ถูกสูบจ่ายไปยังพื้นที่บริเวณข้างเคียง มีค่าการใช้พลังงานจำเพาะเท่ากับ 0.15 kWh/m^3 ผลการวิเคราะห์ค่าโหลดแฟกเตอร์ พบว่าโรงสูบน้ำทุกโรงมีค่าโหลดแฟกเตอร์อยู่ในเกณฑ์ที่ดี (มากกว่า 0.85) ยกเว้นโรงสูบจ่ายน้ำ เนื่องจากต้องสูบจ่ายน้ำให้ตรงกับความต้องการของประชาชน คือ จ่ายน้ำมากในช่วงเวลา 06.00-23.00 น. และจ่ายน้ำน้อยที่เวลา 24.00-05.00 น. ทำให้ค่าโหลดแฟกเตอร์ต่ำลงเล็กน้อย คือ 0.7 แม้ว่าจะใช้มอเตอร์ที่สามารถปรับความเร็วรอบได้แล้วก็ตาม เนื่องจากโรงงานผลิตน้ำบางเขนใช้อัตราค่าไฟฟ้าแบบ TOU ประกอบกับปริมาณการสูบจ่ายน้ำขึ้นกับพฤติกรรมการบริโภคของประชาชน ดังนั้นจึงได้เลือกทำการจัดการทำงานของเครื่องสูบน้ำของโรงสูบน้ำดิบ โดยทำการควบคุมการหยุด-เดินเครื่องสูบน้ำ no.2 ให้มีการเดินในช่วง off peak ให้มากที่สุด โดยยังคงรักษาระดับน้ำในถังเก็บน้ำใสให้อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ผลสรุปว่า สามารถลดค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าลงได้ประมาณ 704,167 บาทต่อปี

TE143749

Abstract

The objective of this study is to identify the electrical energy saving opportunities of a water treatment process in Bangkhen Water Treatment Plant, which is currently capable processing 3.2 million cubic meters per day for water supply in Bangkok. The electrical energy analysis was conducted in the main processes, namely raw water pumping station (RPS) no.1 and no.2, distribution pumping station (DPS) no.1 and no.2 and transmission pumping station (TPS) no.1 and no.2. According to the limitation of energy audit with concerning very high voltage operation, the data used in this study were obtained from the official record.

The monthly average of total electrical energy consumption was 13,815,281 kWh, of which TPS, RPS, DPS, and others (offices and some minor processes) consumed 55%, 22%, 14%, and 9%, respectively. More than 78% of water output was pumped to the distribution stations with specific energy consumption of 0.16 kWh/m^3, and the left was distributed to the local area with specific energy consumption of 0.15 kWh/m^3. At steady operation, the results showed that all stations in this processing plant had relatively good load factor, normally higher than 0.85, except the DPS, which was operated on the variable load with, respectively, higher and lower load duration time of 6.00 to 23.00 and 24.00 to 5.00, showed the slightly low load factor of 0.7 even though the variable speed motor had been used. Based on the variation of distribution load and the time of day use (TOU) electricity tariff, the No. 2 pump in RPS was suggested, based on the constraint of the existing storage reservoir size, to operate more during the off-peak period, and the estimated saving was found to be only 704,167 Baht per year.