

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้าในการสูบน้ำประปาของการประปานครหลวง (MWA) ซึ่งประกอบไปด้วยสถานีสูบน้ำ 8 สถานี ได้แก่ สถานีสูบน้ำเพชรเกษม สถานีสูบน้ำลาดพร้าว สถานีสูบน้ำลาดกระบัง สถานีสูบน้ำลุมพินี สถานีสูบน้ำลำโรง สถานีสูบน้ำคลองเตย สถานีสูบน้ำราษฎร์บูรณะ และสถานีสูบน้ำท่าพระ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้า โครงข่ายของระบบท่อ และปริมาณน้ำสูบน้ำของสถานีสูบน้ำแต่ละแห่ง แล้วทำการวิเคราะห์หาค่าการใช้พลังงานจำเพาะและศักยภาพในการประหยัดพลังงาน โดยวิธีการต่อท่อแยก (Bypass) จากท่อส่งน้ำมาเชื่อมตรงกับท่อจ่ายน้ำ โดยไม่ต้องเดินเครื่องสูบน้ำ

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตปี พ.ศ. 2545 พบว่า ค่าการใช้พลังงานจำเพาะเฉลี่ยรายเดือนของสถานีสูบน้ำ 8 แห่ง มีค่าลดลงจาก  $0.0952 \text{ kWh/m}^3$  เป็น  $0.0742 \text{ kWh/m}^3$  เนื่องจากนโยบายประหยัดพลังงานของการประปานครหลวง ในปัจจุบันค่าการใช้พลังงานจำเพาะของสถานีสูบน้ำ 8 แห่งมีค่าอยู่ในช่วง  $0.0750 \text{ kWh/m}^3$  ถึง  $0.0693 \text{ kWh/m}^3$  สถานีสูบน้ำลาดกระบังมีค่าการใช้พลังงานจำเพาะมากที่สุด เนื่องจากเมื่อพิจารณาจากกราฟที่แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องสูบน้ำพบว่า เดินเครื่องสูบน้ำที่เงื่อนไขการทำงานที่ประสิทธิภาพต่ำ และสถานีสูบน้ำท่าพระมีค่าการใช้พลังงานจำเพาะน้อยที่สุด เนื่องจากการต่อท่อแยกจากท่อส่งน้ำเชื่อมตรงกับท่อจ่ายน้ำ ซึ่งสามารถจ่ายน้ำผ่านท่อนี้ในช่วงเวลาที่มีความต้องการน้ำน้อย ทำให้ใช้พลังงานน้อย ผลการวิเคราะห์การประหยัดพลังงาน พบว่า สถานีสูบน้ำคลองเตยและสถานีสูบน้ำลาดพร้าวสามารถต่อท่อแยกได้ ทำให้สามารถลดการใช้พลังงานเฉลี่ยได้ประมาณ  $934 \text{ kWh}$  ต่อวัน (หรือ  $515,860$  บาทต่อปี) และ  $4,100 \text{ kWh}$  ต่อวัน (หรือ  $2,264,429$  บาทต่อปี) ตามลำดับ สำหรับผลการวิเคราะห์ทางการเงิน พบว่า ทั้งสองสถานีมีระยะเวลาคืนทุนประมาณ 4 ปี อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) ของสถานีสูบน้ำคลองเตย เมื่อคิดอายุโครงการ 5 ปีมีค่าร้อยละ 9.1 และคิดอายุโครงการ 10 ปีมีค่าร้อยละ 22.4 สำหรับสถานีสูบน้ำลาดพร้าวเมื่อคิดอายุโครงการ 5 ปีมีค่าร้อยละ 8.2 และคิดอายุโครงการ 10 ปีมีค่าร้อยละ 21.6 สำหรับสถานีสูบน้ำท่าพระซึ่งมีการต่อท่อแยกอยู่แล้ว ถ้าเปลี่ยนการรับน้ำจากโรงงานผลิตน้ำบางเขนเป็นโรงงานผลิตน้ำมหาสวัสดิ์ จะทำให้มีแรงดันน้ำเพียงพอที่จะจ่ายน้ำผ่านท่อแยกได้ตลอดทั้งวัน เป็นผลทำให้ลดการใช้พลังงานลงได้ประมาณ  $3,267 \text{ kWh}$  ต่อวัน (หรือ  $3,562,264.1$  บาทต่อปี) อย่างไรก็ตาม พลังงานที่ประหยัดได้ดังกล่าวยังไม่ได้คิดรวมกับผลกระทบด้านค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นและลดลงของโรงงานผลิตน้ำทั้งสองแห่ง

This study aims to identify the electrical energy saving opportunities of water distribution under Metropolitan Waterworks Authority (MWA) which consists of eight pumping stations, namely Phetkasen, Ladprao, Ladkrabang, Lumpini, Samrong, Klongtoey, Ratburana and Thaphra station. The technical data of each pumping station, electrical energy consumption, piping network and the amount of water distribution were collected and analyzed to determine the specific energy consumption and energy saving potential. Opportunity of energy saving was evaluated based on the bypass method which directly connected the water supply pipe from the network to the discharge pipe without using the pumps in the station.

From historical data analysis, the monthly average specific energy consumption of 8 pumping station in 2002 was under the energy saving policy of MWA – reduced from 0.0952 kWh/m<sup>3</sup> to 0.0742 kWh/m<sup>3</sup>. Currently, the specific energy consumption of 8 stations were in the range of 0.0750 kWh/m<sup>3</sup> to 0.0693 kWh/m<sup>3</sup>. Ladkrabang station, which had the highest specific energy consumption, operated the pumps at low efficiency condition as inspected from their characteristic curves. Thaphra station is the lowest specific energy consumption, because of using bypass method at low consumption period. The result of energy saving analysis found that two stations – Klongtoey and Ladprao station – can apply bypass method and would reduce the average electricity consumption of 934 kWh/day (or 515,860 Baht/year) and 4,100 kWh/day (or 2,264,429 Baht/year), respectively. For financial evaluation, the simple pay-back period of both cases were approximately 4 years and IRR at 10-year and 5-year project lift time were 9.1% and 22.4% for Klongtoey case and 8.2% and 21.6% for Ladprao case. In addition, the whole day use of existing bypass pipe at Thaphra station can be obtained by switching the receiving water from Bangkhen to Mahasawat Water Treatment Plant. This will increase the level of receiving water pressure that enough for directly supply through the existing bypass pipe. As a result, the electrical energy consumption is reduced by 3,267 kWh/day (or 3,562,264.1 Baht/year). However, this saving did not include the effect of the net-expenditure of both Water Treatment Plants.