ดวงตะวัน คำแก้ว : โครงข่ายอัตราการไหลที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งโรงไฟฟ้ากำลังน้ำขนาดเล็ก, กรณีศึกษาลุ่มน้ำเซโดน ส.ป.ป. ลาว (OPTIMAL NETWORK FLOW RATE FOR INSTALLATION OF SMALL HYDRO POWER PLANTS: A CASE STUDY XEDON RIVER BASIN, LAOS) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.อนันท์ อุ่นศิวิไลย์, 264 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของโครงข่ายพลังงานไฟฟ้าในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยการประเมินศักยภาพของลุ่มน้ำสาขา XEDON ซึ่งในการประเมินนั้นขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลเฉลี่ยต่อปีกับพื้นที่เก็บกักปริมาณน้ำฝน เป็นการประเมินค่าอัตราการไหลระหว่างสถานีวัดน้ำในลุ่มน้ำสาขา XEDON โดยวิธีการประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด (least-squares estimation method) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนการผลิตพลังงานไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กร่วมกับโรงผลิตน้ำเพื่อการประปา โดยพิจารณารวมถึงการสูญเสียพลังงานภายในระบบท่อด้วย นอกจากนี้วิจัยนี้ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อลดกำลังสูญเสียรวมของระบบให้ต่ำสุดในระบบโครงข่ายไฟฟ้าในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ด้วยเทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบฝูงอนุภาค (PSO) และได้ทำการทดสอบกับระบบ 16 บัส ที่ตั้งอยู่ภาคใต้ของลาว

ผลการประเมินค่าอัตราการไหลของน้ำในเครือข่ายท่อน้ำประปาจำนวน 7 ท่อค่าที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละท่อมีค่าดังนี้ 0.0025441 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง, 0.004497 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง, 0.030503 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง, 0.040503 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง, 0.097456 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง, 0.032544 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง, 0.041953 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง และแรงดันน้ำบริเวณข้อต่อจุดต่างๆจำนวน 6 จุด มีค่าที่เหมาะสมที่สุดดังนี้ 152.97 กิโลปาสคาล, 146.99 กิโลปาสคาล, 138 กิโลปาสคาล, 157.91 กิโลปาสคาล, 169.79 กิโลปาสคาล, 178.14 กิโลปาสคาล นอกจากนี้การสูญเสียระดับความสูงของหัวน้ำต่ำสุดของระบบรวมมีค่าเพียง 10.513 เมตร

ผลการลดกำลังสูญเสียต่ำสุดของระบบโครงข่ายไฟฟ้า 16 บัส ก่อนที่จะเชื่อมต่อกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กคือ 31.1208 เมกะวัตต์/ชั่วโมง และผลการลดกำลังสูญเสียต่ำสุดหลังจากเชื่อมต่อกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กที่ตั้งอยู่บริเวณจุดที่มีศักยภาพจุดต่างๆ 5 จุด ดังนี้ 1.9071 เมกะวัตต์/ชั่วโมง, 1.2266 เมกะวัตต์/ชั่วโมง, 0.1710 เมกะวัตต์/ชั่วโมง, 0.3282 เมกะวัตต์/ชั่วโมง, และ 0.7650 เมกะวัตต์/ชั่วโมง

จากผลการลดกำลังสูญเสียต่ำสุดของระบบโครงข่ายไฟฟ้า 16 บัส ที่ตั้งอยู่ภาคใต้ของลาว หลังจากเชื่อมต่อกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กที่ตั้งอยู่บริเวณจุดที่มีศักยภาพจุดต่างๆ 5 จุด จะถูก

ค่าการสูญเสียพลังงานต่ำสุดหลังจากการเชื่อมต่อกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก พบว่า สาขาลุ่มน้ำ HOUAY CHAMPI เป็นจุดที่เหมาะสมที่สุดในการติดตั้งโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กสำหรับโครงข่ายพลังงานไฟฟ้าในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

DOUANGTAVANH KHAMKEO : OPTIMAL NETWORK FLOW RATE FOR INSTALLATION OF SMALL HYDRO POWER PLANTS: A CASE STUDY XEDON RIVER BASIN, LAOS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. ANANT OONSIVILAI, Ph.D., 264 PP.

NETWORK FLOW/CO-OPTIMIZATION OPTIMAL/POWER AND WATER ANALYSIS/NETWORK MODEL

This thesis presents the concept of increasing the optimization of the power network in the Lao People's Democratic Republic. The evaluation of the potential point in the XEDON river basin is based on the relationship between the annual average flow rate and the rainfall catchment area, it is estimated the value between the gauging station in the XEDON river basin. By the least-squares estimation method to be used as the data for the planning of generation plants of the small hydropower plants and the water production plants for water supply, it includes the loss in the system. Moreover, the objective of this research is improvements in the power network are including the minimum of the total loss of systems. The optimization to improve the total loss of systems is using particle swarm optimization (PSO) and it also the particle swarm optimization is tested to power networks with 16 bus systems in southern Laos.

And the results are the best obtained for water flow rate balance in pipe water networks are the best obtained 0.0025441m^3/h, 0.004497m^3/h, 0.030503m^3/h, 0.040503m^3/h, 0.097456m^3/h, 0.032544m^3/h, 0.041953m^3/h. Parallel, the water pressure at the nodes in the best-obtained 152.97kPa, 146.99kPa, 138kPa, 157.91kPa,

169.79kPa, 178.14kPa. Moreover, the best obtained for water networks include minimum total head loss of systems was 10.513m.

Therefore, the results are obtained for the minimum loss in the power system network 16 bus before connecting with the small hydropower plants is 31.1208 MW/h and the results are obtained for the minimum loss in the power system network 16 bus after connecting with the small hydropower plants at the potential points are 1.9071 MW/h, 1.2266 MW/h, 0.1710 MW/h, 0.3282 MW/h, and 0.7650 MW/h. Besides, it also able to the results utilizing the proposed approach was compared between to five cases after association with 16 bus system in southern Laos to select the location of the potential point for the installation of small hydropower plants. Hence, through the test results, both cases received for the minimum loss in the system before and after the connection to the small hydroelectric power plant at the potential point. When it was compared, it was found that after the connection with the small hydroelectric power plant at the potential point, it was the case that the optimal minimum loss value was obtained.

Finally, we selected the location for installation of small hydropower plants at HOUAY CHAMPI river basin was a case study suitable for the optimization power network system in Lao P.D.R

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Electrical Engineering Student Signature _____

Academic Year 2017 Advisor's Signature _____