แนวทางการเพิ่มค่าความพร้อมจ่ายระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโรงไฟฟ้าลำตะคอง

GUIDELINE TO INCREASE AVAILABILITY PAYMENT OF ELECTRICITY GENERATION SYSTEM AND REDUCTION OF PLANNED MAINTENANCE COST AT LAM TA KONG HYDRO POWER PLANT

ฉัตรชัย ภูกาบเพชร [1]
ช่อ วายุภักตร์ [2]

บทคัดย่อ

การศึกษาอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาในแนวทางการเพิ่มค่าความพร้อมจ่ายระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาโรงไฟฟ้าลำตะคอง อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา จากข้อมูลถึงปัจจุบันมีค่าความพร้อมจ่าย เฉลี่ย 95.6% ซึ่งส่งผลให้ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตามเป้าหมาย โรงไฟฟ้าจึงหาแนวทางที่จะเพิ่มค่าปัจจัยพร้อมจ่ายให้สูงขันที่ระดับ 97.6% ภายในปี2562 กรณีการศึกษานี้จะใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาบริหารจัดการด้านงานบำรุงรักษาตามวาระให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อให้สามารถเพิ่มค่าความพร้อมจ่ายให้ได้สูงขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา เพิ่มโอกาสในการผลิตพลังงานไฟฟ้า โดยมุ่งเน้นไปที่การบำรุงรักษาตามแผน (Planned Maintenance) เป็นกลยุทธ์เพื่อสู่การเป็นผู้ผลิตไฟฟ้าที่มีสมรรถนะสูงต่อไป โดยผู้ศึกษาได้ใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์อุปกรณ์ โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์อุปกรณ์วิกฤติ และการบำรุงรักษาแบบเน้นความน่าเชื่อถือได้ โดยใช้วิธีระดมความคิดจากผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องกลและไฟฟ้าในแต่ละอุปกรณ์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในหาทางเพิ่มค่าความพร้อมจ่าย ด้วยการด้านการปรับเปลี่ยนรอบการบำรุงรักษาตามแผน ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีความเป็นไปได้ในทางเทคนิควิศวกรรมที่จะทำให้สามารถปรับยืดเวลาการบำรุงรักษาตามแผน ทำให้โรงไฟฟ้ามีค่าความพร้อมจ่ายเพิ่มขึ้น สามารถเพิ่มรายได้ขึ้นปีละประมาณ 42.25 ล้านบาท และสามารถลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาได้ปีละประมาณ 1,280,000 บาท

คำสำคัญ: โรงไฟฟ้าพลังน้ำ, ปัจจัยค่าความพร้อม, ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า, การบำรุงรักษาตามแผน

Abstract

The independent study aimed to study the guideline to increase the availability of electrical power supply system and reduce the cost of maintenance at Lam ta Kong Hydro power plant District Si-Kiew District, Nakhon Ratchasima. At present the current availability factor approximates at 95.6% resulting in an inability to produce electricity,in order to meet the target. The goal of this plant to raise up the electricity power to increase the availability factor to high level of 97.6% by the year 2019.The cause and effect together with Pareto Method were being used to find the various problems that were the main cause for not increasing the availability level. This case study will be used to process the guideline for managing of maintenance work. The economic value of the investment. Will lowering the cost of maintenance. By focusing on the maintenance plan. The study results,by using the method of Failure Mode Effect Criticality Analysis (FMECA),Reliability Centered Maintenance (RCM),and brainstorming from expertises of each department. Found that technical engineering possibility to reduce maintenance cost about 1,280,000 Baht/year, to increase the availability GWEAF ,and to increase revenue 42.24 million Baht/year.

Keywords: Hydro Power plant, Availability Factor, Electricity power produce ,Maintenance planned.

[1] *ปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 456/11 หมู่ที่ 7 ต.บ้านเป็ด อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000 โทรศัพท์ 088-638520 E-mail: chatchai.phukabpetch@gmail.com*

[2] *ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำ วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

บทนำ

โรงไฟฟ้าลำตะคองชลภาวัฒนา จัดเป็นโรงไฟฟ้าแบบสูบกลับ ที่สามารถเดินเครื่องได้ทั้งแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) และแบบสูบน้ำ(Pump Turbine) โดยแบบเครื่งกำเนิดไฟฟ้าจะทำหน้าผลิตพลังงานไฟฟ้าให้กับระบบ ส่วนแบบสูบน้ำจะใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบเพื่อสูบน้ำขึ้นไปไว้บนอ่างรอการผลิตพลังงานไฟฟ้า ถือว่าเป็นโรงไฟฟ้าแห่งเดียวที่เป็นแบบสูบน้ำและมีกำลังการผลิตที่มากที่สุดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การบำรุงรักษาเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ การดูแลและตรวจสอบสภาพตามรอบเวลา มีการซ่อมแซมและปรับแต่ง ก่อนที่อุปกรณ์จะเกิดความเสียหาย รวมทั้งยังเป็นการยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ โดยการดำเนินงานจะกระทำในช่วงงานบำรุงรักษาตามแผน เพื่อลดผลกระทบต่อระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้า

งานบำรุงรักษาตามวาระ (Planned Outage Maintenance) ของโรงไฟฟ้าลำตะคองชลภาวัฒนา เป็นแนวทางหนึ่งในการที่ศึกษา ซึ่งจะทำให้เพิ่มค่าความพร้อมจ่ายระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาตามวาระ โดยจะเป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคและเครื่องมือทางวิศวกรรมบำรุงรักษาที่เป็นที่นิยมมาวิเคราะห์ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญทางไฟฟ้าและเครื่องกล มาร่วมกันพิจารณาด้วยวิธี Brainstorming โดยต้องไม่กระทบต่อสมรรถนะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

โรงไฟฟ้าลำตะคองจัดเป็นโรงไฟฟ้าที่ได้ค่าความพร้อมจ่าย(GWEAF) สูงที่สุดของโรงไฟฟ้าพลังน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นโรงไฟฟ้าที่มีผลกระทบกับผู้ใช้ไฟ เมื่อมีการหยุดเดินเครื่อง หรือเกิดปัญหาขัดข้องจะส่งผลกระทบต่อค่าความพร้อมจ่าย(GWEAF) มากที่สุด ดังนั้นจึงต้องมีการกลยุทธ์ในการบริหารจัดการด้านบำรุงรักษา ทั้งในด้านความมั่นคงด้านพลังงาน ด้านค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา เพื่อให้ความคุ้มค่าของการลงทุน โดยไม่ทำการบำรุงรักษาที่เกินความต้องการ (Over Maintenance) และไม่ให้กระทบต่อสมรรถนะของโรงไฟฟ้า และในทางกลับกันหากกำหนดระยะเวลาในการบำรุงรักษาม่เหมาะสมจะส่งผลต่อความเสียหายได้ ดังนั้นการหยุดเครื่องแต่ละครั้งจะต้องพิจารณาอย่างองค์ประกอบต่างๆอย่างรอบครอบ

Generating Weighted Equivalent Availability Factor (GWEAF) หรือปัจจัยค่าความพร้อมจ่ายไฟฟ้า คือ ดัชนีวัดผลการดำเนินงานของกฟผ. (Performance Agreement:PA) เพื่อแสดงถึงประสิทธิผล, การรักษาระดับความสามารถด้านการผลิตไฟฟ้า และการรักษาความพร้อมในการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าของ กฟผ. โดยโรงไฟฟ้าจะต้องสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้เต็มความสามารถ และรักษาความพร้อมที่จะผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อเข้าสู่ระบบไฟฟ้าตามแผนการผลิตที่ได้ระบุไว้

ปัจจัยค่าความพร้อมจ่ายมีสมการดังนี้

$$GWEAF = \frac{\sum((PH-POH_i-UOH_i-EUNDH_i) \times GMC))}{\sum((PH \times GMC_i)} \times 100\% \quad (1)$$

ที่มา: ฝ่ายประสิทธิภาพการผลิต การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

PH (Period Hours) คือ จำนวนชั่วโมงทั้งหมดในช่วงเวลาประเมิน

POH_i (Planned Outage Hours) คือจำนวนชั่วโมงหยุดผลิตตามแผนของโรงไฟฟ้าแต่ละหน่วย หมายถึง จำนวนชั่วโมงที่ไม่พร้อมจ่ายไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าอันเกิดจากการวางแผนที่มีกำหนดระยะเวลาในการดำเนินการ

ไว้ล่วงหน้าประกอบด้วยงานดังนี้

- การหยุดเครื่องเพื่อบำรุงรักษาตามวาระ เช่น Major Overhaul (MO), Minor Inspection(MI)
- การหยุดเครื่องเพื่อทำ การตรวจสอบตามสัญญา (Warranty Inspection)
- การตรวจซ่อมประจำปี (Yearly Inspection)

UOH_i (Unplanned Outage Hours) คือจำนวนชั่วโมงหยุดผลิตนอกแผนของโรงไฟฟ้าแต่ละหน่วย โดยจะคิดจากผลรวมของMOHและFOH

MOH (Maintenance Outage Hours) คือจำนวนชั่วโมงการหยุดผลิตที่สามารถกำหนดวันหยุดเครื่องไว้ล่วงหน้า แต่มีระยะเวลาดำเนินการน้อยกว่าจำนวนชั่วโมงหยุดผลิตตามแผน ได้แก่ การซ่อมอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย, งาน Routine Maintenance

FOH (Forced Outage Hours) คือ จำนวนชั่วโมงการหยุดเครื่องฉุกเฉินเมื่อมีสัญญาณเตือนหรือเครื่องหลุดออกจากระบบ

$EUNDH_i$ (Equivalent Unit Derated Hours)คือ จำนวนชั่วโมงเทียบเท่าของการลดกำลังการผลิต

GMC_i (Gross Maximum Capacity) คือ กำลังผลิตสูงสุดของแต่ละหน่วยผลิตไฟฟ้า

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ค่าความพร้อมจ่าย(Availability) หมายถึง ความสามารถของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในการเดินเครื่องจ่ายพลังงานไฟฟ้าเข้าระบบได้ตลอดเวลาตามที่ได้แจ้งกับศูนย์ควบคุมการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไว้ หากไม่สามารถทำได้จะถูกหักค่าความพร้อมจ่ายระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าตามสัดส่วน

2. ค่าความพร้อมจ่ายระบบผลิตพลังงานไฟฟฟ้า(Availability payment) หมายถึงจำนวนเงินที่ได้จากค่ากำลังผลิตความพร้อมใช้งานที่ทำได้จริงตามที่ได้แจ้งกับศูนย์การควบคุมการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อมีคำสั่งเดินเครื่องจะสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ตามต้องการ หากไม่สามารถทำได้ค่าความพร้อมจ่ายนี้ก็จะถูกหักลดตามสัดส่วน

3. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย(กฟผ.) หมายถึง หน่ายงานที่มีหน้าที่จัดหาแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อจัดส่งพลังงานให้กับหน่วยงานที่จะทำการการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ประชาชน เช่น การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

4. ปัจจัยค่าความพร้อมจ่ายไฟฟ้า (Generating Weighted EquivalentAvailability Factor (GWEAF) หมายถึง ดัชนีวัดผลการดำเนินงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยตามบันทึกข้อตกลงประเมินผลการดำเนินงานกับกระทรวงการคลัง (Performance Agreement:PA) เพื่อแสดงถึงประสิทธิผล, การรักษาระดับความสามารถด้านการผลิตไฟฟ้า และการรักษาความพร้อมในการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าของ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการเพิ่มค่าความพร้อมจ่ายของโรงไฟฟ้าลำตะคองชลภาวัฒนา ให้มีความพร้อมจ่ายสูง ในระดับ97.6% โดยการปรับเปลี่ยนรอบการบำรุงรักษา และการลดระยะเวลาในการทำงานบำรุงรักษาตามแผน

2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์โรงไฟฟ้าลำตะคองชลภาวัฒนา

วิธีดำเนินงาน

1. การค้นหาอุปกรณ์ในระบบที่วิกฤติ ที่คาดว่าจะไม่สามารถใช้งานได้ถูกต้องตามหน้าที่ที่ออกแบบไว้ภายในกรอบระยะเวลาที่ปรับขยายจาก2ปี ออกไปเป็น3ปี ซึ่งเริ่มต้นจะทำการรวบรวมอุปกรณ์ทุกๆอุปกรณ์ในระบบทั้งหมด จำนวน 37 ระบบ มีอุปกรณ์ รวมกว่า 280 รายการ กำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญงานบำรุงรักษาและมีประสบการณ์สูงในด้านงานบำรุงรักษาทางไฟฟ้า ทางเครื่องกล พิจารณากลั่นกรองในลำดับต้นตามปัจจัยดังนี้

ปัจจัยที่ 1 พิจารณาว่าอุปกรณ์ มีกิจกรรมจัดไว้ในงานบำรุงรักษา Minor inspection (MI) เดิม2ปี แต่ไม่มีในงาน Preventive maintenance (PM)

ปัจจัยที่ 2 พิจารณาว่าสภาพอุปกรณ์ หลังกิจกรรมบำรุงรักษา Minor inspection (MI) เดิม2ปี สภาพอุปกรณ์ มีการทำงานเป็นอย่างไร เพื่อประเมินแนวโน้มการขัดขัดข้อง

ปัจจัยที่ 3 พิจารณาว่าอุปกรณ์ มีประวัติด้านความเสียหายหรือไม่ อย่างไร

ปัจจัยที่ 4 พิจารณาว่าอุปกรณ์ หากเกิดการขัดข้อง จะมีผลต่อระบบการเดินเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้าหรือไม่

ปัจจัยที่ 5(1) อุปกรณ์มี spare part และจัดหาได้เร็ว(ภายใน 24 ช.ม.)หรือไม่

ปัจจัยที่5(2)อุปกรณ์มีระบบสำรอง(Standby)หรือไม่(หากมีระบบสำรองเมื่อตัวหลักขัดข้องจะทำงานแทนทันที)

ผลสรุป จากการพิจารณาขั้นต้นตามแบบฟอร์มพิจารณาอุปกรณ์วิกฤติขั้นต้นตามปัจจัย 5 ข้อ จะได้อุปกรณ์ที่เกิดจากการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญว่าจัดเป็นอุปกรณ์ในระบบวิกฤติ จำนวน 18 อุปกรณ์จากทั้งหมด 279 อุปกรณ์

2. ใช้เครื่องมือทางด้านวิศวกรรมบำรุงรักษา เพื่อวิเคราะห์อุปกรณ์ให้ละเอียด โดยใช้เครื่องมือวิธีการวิเคราะห์ความวิกฤติ โหมดความเสียหายและผลกระทบ(Failure Mode, Effects and Criticality Analysis : FMECA) ซึ่งเป็นวิธีการภาคบังคับของงานบำรุงรักษามุ่งเน้นความเชื่อถือได้ (Realiability Centered Maintenance :RCM) เพื่อหาโหมดความเป็นไปได้ของลักษณะอาการเสียของอุปกรณ์ เพื่อจะได้กำหนดแนวทางในการบำรุงรักษาให้ถูกต้องเหมาะสมการวิเคราะห์เลือกรูปแบบการบำรุงรักษาและกำหนดระยะเวลาในการบำรุงรักษาที่เหมาะสม โดยวิธีการของตรรกะการตัดสินใจของการบำรุงรักษามุ่งเน้นความน่าเชื่อถือได้ (Realiability Centered Maintenance :RCM) แต่ละโหมดของความเสียหายของอุปกรณ์ที่ได้เลือกจากส่วนนี้ ะถูกนำมากำหนดรูปแบบของการบำรุงรักษาและในการกำหนดระยะเวลาในการเข้าบำรุงรักษาเพื่อให้อุปกรณ์สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

รูปแบบการบำรุงรักษาแบ่งเป็นดังนี้ การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance :PM),

งานบำรุงรักษาแบบใช้งานจนชำรุดเสียหายแล้วจึงเข้าบำรุงรักษาแก้ไข (Run to fail:RF), การบำรุงรักษาตามสภาพ (Condition Base Maintenance :CBM) การออกแบบใหม่หรือติดตั้งอุปกรณ์สำรอง (Redesign And Redundancy)

จากการวิเคราะห์เลือกรูปแบบการบำรุงรักษาและกำหนดระยะเวลาในการบำรุงรักษาที่เหมาะสม พบว่ามีอุปกรณ์วิกฤติจำนวน 13 อุปกรณ์ ที่คาดว่าจะวิกฤตและต้องให้ความสำคัญพิเศษ ตามวิธีการของตรรกะการตัดสินใจของการบำรุงรักษามุ่งเน้นความเชื่อถือได้

3. ศึกษาแนวทางการลดจำนวนวันงานบำรุงรักษาตามวาระ มีแนวทางการดำเนินการ โดยเริ่มจากการกำหนดเป้าหมาย(Duration Date) ซึ่งเป้าหมายนี้มาจากเป้าหมายของค่าความพร้อมจ่ายที่ต้องการหาจำนวนวัน

บำรุงรักษาตามวาระที่เหมาะสม(Gap Analysis)โดยพิจารณาจากค่า GWEAF ในระดับ Global Top Quartile(97.6%) จากนั้น ทำการรวบรวมปริมาณงานและวิเคราะห์งาน/ปรับปรุง works Lists โดยพิจารณาลดงานที่ไม่จำเป็น ซึ่งดำเนินการโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านอุปกรณ์ต่างๆ กำหนดรูปแบบแผนงานและจำนวนวันในการบำรุงรักษา (Planned Outage Maintenance Model) ทดลองนำเข้าใช้งานและติดตามผล พร้อมประเมินผล

4. แนวทางในการบริหารจัดการการดำเนินงาน พิจารณาดำเนินงานเฉพาะงาน Standard (MI,OH,YI,WI) และแบ่งงานออกจากรายการบำรุงรักษาตามสัปดาห์ เพิ่มเวลาในการทำงานของแต่ละวัน จากวัน 7 ชั่วโมง เป็นวันละ 9.5 ชั่วโมง และจัดบุคลากรเพิ่มทำงาน เพิ่มการทำงานในหยุดประจำสัปดาห์ เพิ่มจำนวนผู้ปฏิบัติงานและเครื่องมือให้เพียงพอ เตรียม Sparepart ให้เพียงพอ จัดทำแผนพัฒนาบุคลากร เพื่อเพิ่มทักษะและขีดความสามารถในการทำงาน

สรุปผลการศึกษา

1. จากการศึกษาด้านเทคนิค พบว่ามีอุปกรณ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ที่คาดว่าจะวิกฤตและต้องให้ความสำคัญพิเศษ อยู่ 13 อุปกรณ์ (จากทั้งหมด 279 อุปกรณ์) นำไปหารูปแบบการบำรุงรักษาและระยะเวลาในการบำรุงรักษาใหม่ให้เหมาะสม ซึ่งสามารถยืดระยะเวลาในการบำรุงรักษาแบบ Minor Inspection จากทุกๆ 2 ปี ไปเป็นทุกรอบ 3 ปี ได้ นอกจากการยืดระยะการบำรุงรักษาแล้วยังสามารถลดเวลาการเข้าดำเนินงาน จากเดิม 15 วัน เหลือ 12 วัน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ส่งผลทำให้สามารถเพิ่มค่าความพร้อมจ่าย (GWEAF)ให้สูงขึ้นตามเป้าหมายที่สูงกว่าร้อยละ97.6 จากการเปรียบเทียบระหว่างรอบการทำงานบำรุงรักษาตามแผน (Minor Inspection) จากทุก 2 ปี กับ ทุก 3 ปี โดยคิดตามแผนงานบำรุงรักษาตามวาระ แผน 7 ปี (ปี 2559 – 2565) จะทำให้ได้ค่าความพร้อมจ่ายเพิ่มขึ้นที่ระดับร้อยละ97.6 คิดเป็นเงินรายได้จากค่าความพร้อมจ่าย ที่เพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 295.8 ล้านบาทต่อ 7ปี และคิดเป็นรายได้ที่เพิ่มขึ้นต่อปี คิดเป็นปีละประมาณ 42.25 ล้านบาท

2. ด้านการลดค่าใช้จ่ายจ่ายในการเข้าดำเนินงานบำรุงรักษาจากการเปรียบเทียบระหว่างรอบการทำงานบำรุงรักษาตามแผน (Minor Inspection) จากทุก 2 ปี กับ ทุก 3 ปี โดยคิดตามแผนงานบำรุงรักษาตามวาระ แผน 7 ปี (ปี 2559 – 2565) จะสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ประมาณ 9 ล้านบาท หากคิดเป็นรายปีละประมาณ 1.28ล้านบาทต่อปี

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา เพื่อเป็นการพัฒนาต่อยอดในการประยุกต์ใช้งานต่อไป จึงขอเสนอข้อเสนอแนะดังนี้

1. ผลจากการวิเคราะห์ในปรับเปลี่ยนรูปการบำรุงรักษาใหม่ของอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนวิกฤติ ในช่วงแรกๆ เมื่อครบรอบ 2 ปี เดิม ต้องจัดทำแผนติดตามสภาพเพื่อประเมินผลและทำให้เกิดความมั่นใจ ว่าอุปกรณ์เป้าหมายจะไม่เกิดปัญหาในช่วงระยะเวลาที่ยืดออกไป หรือมีอุปกรณ์ตัวอื่นๆอีก

2. หากยังพบปัญหาของอุปกรณ์ หรือพบโหมดการเสียแบบใหม่อีก หรือพบปัญหา กับอุปกรณ์ใหม่แสดงว่ายังมีการกำหนดรูปแบบการบำรุงรักษาและช่วงเวลาในการบำรุงรักษาได้ไม่ถูกต้อง หรือการเลือกอุปกรณ์วิกฤติยังไม่ครอบคลุมนั้นแสดงว่า ต้องนำอุปกรณ์นั้นหรืออุปกรณ์ใหม่ที่พบกลับไปพิจารณาเลือกรูปแบบหรือปรับเปลี่ยนรูปแบบการบำรุงรักษาให้เหมาะสมใหม่อีกครั้ง

3. หากไม่พบปัญหาของอุปกรณ์แสดงว่ามีการเลือกอุปกรณ์วิกฤติ,การกำหนดรูปแบบการบำรุงรักษา

และช่วงเวลาในการบำรุงรักษาได้ถูกต้อง นั้นแสดงว่า อุปกรณ์สามารถยืดระยะเวลาการทำ MI เป็นทุก 3 ปีได้ โดยนำรูปแบบการบำรุงรักษาและช่วงเวลาในการบำรุงรักษาของอุปกรณ์ที่วิกฤติที่ปรับปรุงแล้ว ไปปรับกับแผนการบำรุงรักษา 52 Weeksเดิมที่ทำอยู่โดยจัดทำเป็น แผนบำรุงรักษามาตรฐานต่อไปและนำเข้าใช้งานอย่างเป็นทางการ พร้อมติดตามผลอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ศึกษาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากรบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า โดยการสร้างความสัมพันธ์ขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรในองค์กร

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ช่อ วายุภักตร์ ,วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการมหาวิทยาลัยขอนแก่น ,นายวุฒิไกร สร่างนิทร ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงไฟฟ้าพลังน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ-ปฏิบัติการ ,นายจีระพงษ์ แก้วภิรมย์ หัวหน้าแผนกวางแผนบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และเพื่อนๆ MBA Ex21 ที่สนับสนุนและให้คำปรึกษาในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] สุพัฒน์ เซียศิริวัฒนา,วัฒนา เชียงกูล,เกรียงไกร ดำรงรัตน์. (2549). Efficacy of Maintenance. พิมพ์ครั้งที่ 1 .กรุงเทพฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด(มหาชน).

[2] กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (2551). การวิเคราะห์ข้อขัดข้องและผลกระทบ FMEA. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริม เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

[4] วัฒนา เชียงกุล และคณะ (2553). การจัดการงานบำรุงรักษาด้วย Reliability. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เอ็ม เอ เอช พริ้นติ้ง.

[5] ฝ่ายประสิทธิภาพการผลิต. (2556). การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. คู่มือระบบงาน Reliabilty Centered Maintenance(RCM). กรุงเทพฯ : ฝ่ายประสิทธิภาพการผลิต.

[6] ฝ่ายประสิทธิภาพการผลิต. (2556). การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ประสิทธิภาพสาร.กรุงเทพฯ : ฝ่ายประสิทธิภาพการผลิต.

[7] ฝ่ายสัญญาซื้อขายไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ข้อตกลงและเงื่อนไขการซื้อไฟฟ้าระหว่างสายงานควบคุมระบบกับสายงานผลิตไฟฟ้าโรงไฟฟ้าพลังน้ำ พ.ศ. 2549. กรุงเทพฯ. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.

[8] Heizer, J., & Render, B. (2011). Operations Management. Tenth Edition: Pearson Education.