บทที่ 1
บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พลังงานไฟฟ้าจัดเป็นพลังงานที่สำคัญชนิดหนึ่ง ซึ่งจำเป็นทั้งต่อการดำเนินธุรกิจ อุตสาหกรรม และการดำเนินชีวิต การจัดสรรและบริหารพลังงานโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบจึงเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง ทั้งนี้เป้าหมายของการบริหารพลังงานไฟฟ้าคือ การจัดสรรพลังงานไฟฟ้าที่มีราคาถูกและมีความเชื่อถือได้สูง ประเทศไทยมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจำนวนมากติดตั้งอยู่ในระบบไฟฟ้าประกอบด้วย ส่วนที่ดำเนินการผลิตโดยภาครัฐและภาคเอกชน โดยมีการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยทำหน้าที่บริหารระบบผลิตและส่งไฟฟ้า การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทำหน้าที่รับผิดชอบต่อระบบจำหน่ายไฟฟ้า

สำหรับเป้าหมายด้านค่าใช้จ่าย ในทางปฏิบัติจะขึ้นกับลำดับในการจ่ายพลังงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งโดยทั่วไปจะถูกจัดลำดับตามค่าใช้จ่ายในการผลิตต่อหน่วยพลังงาน ด้วยวิธีการดังกล่าวพบว่า โรงไฟฟ้าพลังน้ำเป็นโรงไฟฟ้าที่มีค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำมากเมื่อเทียบกับโรงไฟฟ้าประเภทอื่นๆ จึงมักถูกจัดอยู่ในลำดับต้นๆของการคัดเลือกสำหรับทำการผลิตเพื่อจ่ายโหลด แต่หากพิจารณาโรงไฟฟ้าพลังน้ำในประเทศไทย พบว่าส่วนใหญ่เป็นประเภทที่อาศัยน้ำจากอ่างเก็บน้ำของเขื่อนขนาดกลางขึ้นไป มีบางเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเท่านั้นที่เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำชนิดสูบกลับได้ (Pumped storage) การจัดสรรน้ำของเขื่อนนั้นจะคำนึงถึงผลที่ได้ทางด้านการชลประทานเป็นหลัก ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักของการใช้ประโยชน์จากเขื่อน พลังงานไฟฟ้าจึงเป็นเพียงผลพลอยได้ของเขื่อนเท่านั้นเท่านั้น พลังงานไฟฟ้าดังกล่าวจะถูกจำกัดด้วยปริมาณน้ำที่กำหนดโดยหน่วยงานชลประทาน ด้วยเหตุดังกล่าวจึงอาจพิจารณาเป็นโรงไฟฟ้าชนิดพลังงานจำกัด (Energy limited units) การบริหารระบบไฟฟ้าในประเทศไทยจึงต้องนำผลของโรงไฟฟ้าชนิดนี้มาพิจารณาด้วย

หลักสำคัญอีกประการของการบริหารระบบไฟฟ้าคือ ความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า (Reliability) กล่าวคือ การที่ระบบไฟฟ้าสามารถจ่ายพลังงานได้อย่างต่อเนื่องและเพียงพอ เนื่องจากหากเกิดไฟฟ้าดับขึ้นจะเกิดความเสียหายขึ้นอย่างมาก การพิจารณาความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ากำลังนั้นมักอาศัยค่าดัชนีที่นำมาใช้วิเคราะห์และวางแผนระบบไฟฟ้าซึ่งคำนวณโดยอาศัยหลักการทางทฤษฎีที่มีการนำสถิติเก่าในการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละเครื่องมาพิจารณาถึงโอกาสการเกิดเหตุขัดข้องในการจ่ายพลังงานไฟฟ้าของระบบ โดยปกติหน่วยงานที่บริหารพลังงานไฟฟ้าจะกำหนดค่าดัชนีมาตราฐานไว้ค่าหนึ่ง เพื่อเป็นการรักษาระดับความเชื่อถือได้ของระบบให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด แต่ในการวางแผนการผลิตนั้นหากได้ทำการพิจารณาโดย

รอบคอบแล้วแต่ละแผนที่เลือกใช้อาจมีค่าดัชนีเกินจากค่าที่กำหนดนี้ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงจำเป็นต้องเลือกแผนที่ดีที่สุดซึ่งมีความเหมาะสมทั้งในด้านค่าใช้จ่ายในการผลิตและความเชื่อถือได้

การกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นการบริหารระบบไฟฟ้าอย่างหนึ่ง เนื่องจากจะมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการผลิตและความเชื่อถือได้ของระบบ ดังนั้นเป้าหมายของการกำหนดแผนการบำรุงรักษานี้จึงเป็นเช่นเดียวกันกับเป้าหมายในการบริหารระบบไฟฟ้า นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาข้อจำกัดต่างๆซึ่งมีทั้งข้อจำกัดในการบำรุงรักษา เช่น การบำรุงรักษาต้องอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสม หากทำการบำรุงรักษาก่อนเวลาอันควรก็จะเป็นการใช้ประโยชน์ของอุปกรณ์ไม่คุ้มค่า แต่หากดำเนินการล่าช้าเกินไปก็อาจเกิดความเสียหายต่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งมีผลต่อความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าต่อไปด้วย นอกจากนั้นการบำรุงรักษายังควรกระทำอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาที่ได้ประเมินไว้ เป็นต้น

ข้อจำกัดอีกประการของการบำรุงรักษาคือ ข้อจำกัดในการบริหารจัดการ เช่น ขีดความสามารถในการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในกลุ่มเดียวกันจะมีจำกัด เนื่องจากบุคลากรและอุปกรณ์ในการบำรุงรักษาจะมีน้อยกว่าจำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ข้อจำกัดอีกประเภทเป็นข้อจำกัดของระบบไฟฟ้ากำลัง เช่น ทุกๆช่วงเวลาย่อยที่พิจารณาต้องมีกำลังไฟฟ้าสำรองที่เพียงพอ และเมื่อพิจารณาตลอดช่วงเวลาทั้งหมดระบบต้องมีดัชนีความเชื่อถือได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จากข้อจำกัดเหล่านี้ทำให้ในการพิจารณากำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เหมาะสมต้องใช้เวลามากขึ้น และมีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นแนวคิดในการแก้ปัญหาจึงต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับข้อจำกัดต่างๆด้วย

นอกจากนี้การกำหนดช่วงเวลาการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ส่วนใหญ่กำหนดเป็นรายวัน อีกทั้งยังมีการพิจารณาวางแผนการผลิตเป็นรายวัน ดังนั้นการกำหนดแผนการบำรุงรักษาจึงควรกำหนดเป็นรายวันด้วยเช่นกัน สำหรับระบบขนาดใหญ่และต้องการการพิจารณาเป็นรายวัน การพิจารณาปัญหาต้องการเวลามาก การพัฒนากระบวนการที่ใช้เวลาในการแก้ปัญหาน้อยได้แผนการบำรุงรักษาซึ่งระบบมีค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำ และมความเชื่อถือได้สูง

1.2. การหยุดบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายพลังงานสู่ระบบไฟฟ้า ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆเช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ระบบป้องกัน อุปกรณ์ส่วนแรงดันสูง อุปกรณ์หล่อเย็น เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้เมื่อใช้งานไปย่อมจะเสื่อมสภาพ ชำรุด หรือหมดอายุการใช้งาน การเสื่อมสภาพนี้ขึ้นกับปัจจัยต่างๆเช่น สภาพการใช้งานและระยะเวลาในการเดินเครื่อง เป็นต้น ดังนั้นเมื่อถึงเวลาสมควรจึงต้องบำรุงรักษาอุปกรณ์เหล่านี้เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายขึ้น โรงไฟฟ้าแต่ละประเภทจะมีวิธีการและส่วนประกอบที่หยุดซ่อมบำรุงแตกต่างกันไปซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้ [1]

1.2.1. **โรงไฟฟ้าพลังความร้อน** (Thermal power plant)

การหยุดบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าชนิดนี้ สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆได้ ดังนี้

การตรวจสอบตามสัญญา (Warranty inspection)

เป็นการหยุดบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ภายหลังการติดตั้งใหม่และเริ่มเดินเครื่องไปได้ระยะหนึ่ง ปกติรายละเอียดของการบำรุงรักษาจะระบุในสัญญา และการดำเนินการเป็นความรับผิดชอบของผู้ผลิตอุปกรณ์และผู้ติดตั้ง ซึ่งการบำรุงรักษาชนิดนี้จะทำเมื่อเดินเครื่องครบ 1 ปี

การตรวจซ่อมย่อย (Minor inspection)

การหยุดบำรุงรักษาประเภทนี้จะหยุดตามข้อกำหนดของเครื่อง โดยปกติอาจจะหยุดทุกๆ ปีหรือหลายปีต่อครั้งก็ได้ สำหรับโรงไฟฟ้าในความรับผิดชอบของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจะทำการตรวจสอบย่อยทุก 2 ปี และแต่ละครั้งจะหยุดประมาณ 30 วัน

การตรวจซ่อมใหญ่ (Major overhaul)

เป็นการหยุดเพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ทั้งทางด้านเครื่องกลและไฟฟ้า โดยปกติจะหยุดทุก 4 หรือ 6 ปี สำหรับโรงไฟฟ้าในประเทศไทยจะหยุดตรวจซ่อมใหญ่ทุก 6 ปี ยกเว้นโรงไฟฟ้าพลังความร้อนบางปะกงซึ่งหยุดตรวจซ่อมใหญ่ทุก 4 ปี

1.2.2. **โรงไฟฟ้าพลังน้ำ** (Hydro power plant)

ลักษณะการหยุดบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดนี้ มีลักษณะคล้ายกับโรงไฟฟ้าพลังความร้อน สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

การตรวจสอบตามสัญญา (Warranty inspection)

เป็นการตรวจสอบในช่วงเริ่มเดินเครื่อง ปกติจะดำเนินการภายหลังเดินเครื่อง 1 ปี

การตรวจสอบประจำปี (Yearly inspection)

เป็นการตรวจว่อมย่อยของโรงไฟฟ้าพลังน้ำนั่นเองแต่จะกระทำทุกปี โดยเน้นหนักอุปกรณ์ด้านเครื่องกลใช้เวลาในการหยุดบำรุงรักษา 10-30 วัน ขึ้นกับอุปกรณ์ที่ต้องบำรุงรักษา

การตรวจซ่อมใหญ่ (Major overhaul)

การตรวจซ่อมใหญ่นี้จะเน้นหนักอุปกรณ์ทางไฟฟ้า เนื่องจากอุปกรณ์ด้านเครื่องกลจะถูกตรวจสอบทุกปี รวมไปถึงอุปกรณ์ท่อส่งน้ำด้วย การหยุดบำรุงรักษาประเภทนี้จะกระทำทุก 5 ปี ระยะเวลาประมาณ 30-60 วัน ขึ้นกับสภาพและความซับซ้อนของอุปกรณ์

1.2.3. **โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ** (Gas turbine power plant)

การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดนี้แตกต่างไปจากโรงไฟฟ้าประเภทอื่น เนื่องจากโรงไฟฟ้าทั่วไปมักจะกำหนดจากช่วงเวลา โดยไม่พิจารณาถึงชั่วโมงการทำงาน หรือลักษณะการใช้งาน สามารถแสดงรายละเอียดได้คือ

การตรวจสอบส่วนเผาไหม้ (Combustion Inspection)

เป็นการตรวจสอบที่กระทำบ่อยที่สุด ใช้ระยะเวลาประมาณ 5-7 วัน ชั่วโมงทำงานที่เหมาะสมจะถูกกำหนดโดยชั่วโมงการใช้งานเมื่อเดินเครื่องที่โหลดพิกัด (Full load) และชั่วโมงเดินเครื่องที่โหลดต่ำกว่าพิกัด (Partial load) โดยคำนวณเป็นชั่วโมงเทียบเคียงจากสมการที่ผู้ผลิตให้มา สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในประเทศไทยกำหนดชั่วโมงเทียบเคียง 8,000 ชั่วโมง สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันก๊าซทั่วไปและ 6,500 ชั่วโมง สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันก๊าซในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมบางปะกง

การตรวจซ่อมย่อย (Minor inspection)

เป็นการตรวจสอบส่วนเผาไหม้และการตรวจสอบทางเดินก๊าซพร้อมกัน ใช้เวลาประมาณ 15 วัน สำหรับโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซในประเทศไทยกำหนดชั่วโมงเทียบเคียงประมาณ 16,000 ชั่วโมง สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันก๊าซทั่วไป และ13,000 ชั่วโมงสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันก๊าซในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมบางปะกง

การตรวจซ่อมใหญ่ (Major inspection)

เป็นการตรวจสอบอุปกรณ์ทั้งหมดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ใช้เวลาประมาณ 45-60 วัน สำหรับโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซในประเทศไทยกำหนดชั่วโมงเทียบเคียงประมาณ 32,000 ชั่วโมง สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันก๊าซทั่วไป และ 26,000 ชั่วโมงสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันก๊าซในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมบางปะกง

1.2.4. **โรงไฟฟ้าดีเซล** (Diesel power plant)

การกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลกำหนดจากชั่วโมงเดินเครื่อง โดยปกติเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดนี้จะใช้เป็นเครื่องที่จ่ายไฟฟ้า ณ เวลาโหลดสูงสุด (Peak load generators) และมักมีขนาดเล็ก ดังนั้นการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดชนิดนี้จึงไม่มีผลกระทบต่อแผนมาก ส่วนใหญ่จึงกำหนดการบำรุงรักษาหลังพิจารณาเครื่องกำเนิดชนิดอื่นเสร็จสิ้น

1.2.5. **โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม** (Combine cycle power plant)

โรงไฟฟ้าชนิดนี้ประกอบด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันก๊าซ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังไอน้ำ (Stream turbine generators) จึงกำหนดแผนการบำรุงรักษาเช่นเดียวกับโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซและโรงไฟฟ้าพลังความร้อน แต่เนื่องจากหากหยุดเดินเครื่องโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซเพียงเครื่องเดียว

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จะทำให้กำลังการผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังไอน้ำลดลง ดังนั้นจึงต้องกำหนดแผนการบำรุงรักษาที่เหมาะสมเพื่อให้การผลิตเสียค่าใช้จ่ายรวมต่ำสุด โดยลดขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังไอน้ำลงในการคำนวณค่าใช้จ่ายรวมของระบบ

จากความสำคัญและความซับซ้อนของการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดังกล่าวข้างต้น วิทยานิพนธ์นี้จะนำเสนอกระบวนการและวิธีการกำหนดแผนการบำรุงรักษาที่เหมาะสมต่อระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ที่ต้องการแผนการบำรุงรักษารายวัน โดยพิจารณาถึงผลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีพลังงานจำกัดโดยเฉพาะผลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ

1.3. วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1) เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการและวิธีการกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เหมาะสมกับระบบไฟฟ้าที่มีโรงไฟฟ้าที่มีพลังงานจำกัด
2) เพื่อศึกษาและพัฒนากระบวนการกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เหมาะสมกับระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ซึ่งมีการกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นรายวัน

1.4. ขั้นตอนการศึกษาและวิธีดำเนินงาน

1) ศึกษาทฤษฎีและข้อจำกัดการแก้ปัญหาการกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากหนังสือและวารสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง
2) ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการพิจารณาผลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีพลังงานจำกัด
3) พัฒนาแนวคิดในการปรับปรุงวิธีแก้ปัญหาการกำหนดแผนการผลิตที่ใช้เวลาในการคำนวณลดลง
4) ออกแบบโปรแกรมเพื่อกำหนดแผนการบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ซึ่งมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีพลังงานจำกัดร่วมด้วย
5) กำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยใช้แนวคิดที่พัฒนาขึ้น เปรียบเทียบกับผลที่ได้จากวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิม
6) วิเคราะห์และสรุปผลที่ได้จากการวิจัย
7) เรียบเรียง พิมพ์วิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ แก้ไข และจัดเข้ารูปเล่ม เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการต่อไป

1.5. ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1) พัฒนาและทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับระบบทดสอบขนาดกลางที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 32 เครื่อง คือ ระบบ IEEE-RTS (IEEE-Reliability test system) โดยเปรียบเทียบกับการแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเดิม และระบบทดสอบขนาดใหญ่คือ ระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยเปรียบเทียบกับแผนการบำรุงรักษาที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตได้จัดทำขึ้น

2) พิจารณาค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาคงที่ตลอดช่วงเวลาที่พิจารณา ไม่คิดผลเสียหายเนื่องจากไฟฟ้าดับ

3) ไม่คำนึงถึงผลของระบบในส่วนต่อไปนี้

- ผลของโรงไฟฟ้าพลังน้ำชนิดสูบกลับได้ (Pumping storage)
- ผลของความไม่แน่นอนของการพยากรณ์โหลด (Uncertain forecasted load)
- ข้อจำกัดของระบบส่ง (Transmission lines constraint) และกำลังสูญเสียในสายส่ง

1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เหมาะสมกับระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีพลังงานจำกัด และสามารถพิจารณาปัญหาลักษณะรายวันได้อย่างเหมาะสม และนำไปใช้งานในทางปฏิบัติได้จริง

1.7. เนื้อหาของวิทยานิพนธ์

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แต่ละบทมีดังนี้

บทที่ 2 กล่าวถึงการคำนวณดัชนีความเชื่อถือได้ในระบบผลิตไฟฟ้ากำลัง ประกอบด้วย การสร้างแบบจำลองเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบบจำลองโหลด การคำนวณดัชนีความเชื่อถือได้ การคำนวณค่าพลังงานที่คาดว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะจ่ายให้แก่ระบบ (Expected energy supplied)

บทที่ 3 กล่าวถึงผลของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีพลังงานจำกัด ประกอบด้วย ลักษณะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีพลังงานจำกัด โดยเฉพาะเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำ วิธีการตัดยอดโหลด (Peak shaving method) การปรับปรุงวิธีการตัดยอดโหลด และการคำนวณค่าใช้จ่ายและดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีพลังงานจำกัด

บทที่ 4 กล่าวถึงหลักการกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ประกอบด้วย เป้าหมายในการบำรุงรักษาที่ต้องการ หลักการบำรุงรักษาด้วยวิธีพิจารณาดัชนีความเชื่อถือได้ LOLP (Levelized LOLP) หรือ EUE (Levelized EUE) หลักการบำรุงรักษาด้วยวิธีพิจารณาค่าใช้จ่าย (Levelized energy cost) ข้อจำกัดในการกำหนดแผนการบำรุงรักษา และวิธีออปติไมซ์

บทที่ 5 กล่าวถึงหลักการกำหนดแผนการบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย เป้าหมายที่พิจารณา การกำหนดแผนการบำรุงรักษาเบื้องต้น การพิจารณากำหนดแผนรายสัปดาห์จากข้อมูลรายวัน ผลของการซื้อไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า วิธีออปติไมซ์ที่นำมาใช้ในการกำหนดแผน และกระบวนการกำหนดแผนการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้น

บทที่ 6 กล่าวถึงการทดสอบและผลการทดสอบ ระบบ IEEE-RTS เปรียบเทียบกับวิธีการกำหนดแผนแบบดั้งเดิม และระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เปรียบเทียบกับแผนที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตจัดทำขึ้น

บทที่ 7 เป็นการสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ภาคผนวก เป็นการนำเสนอข้อมูลของระบบทดสอบ IEEE-RTS และระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย