

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 หลักการและเหตุผล

การใช้งานกำลังไฟฟ้าของโรงพยาบาล ในปัจจุบันที่มีความต้องการเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองยังมีขนาดกำลังจ่ายเท่าเดิม ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานและความไม่มีเสถียรภาพในการใช้กำลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาล ซึ่งส่งผลกระทบต่อเครื่องมือ เครื่องใช้ไฟฟ้าในโรงพยาบาล โดยเฉพาะเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ต้องใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำสูงและต่อเนื่องเป็นผลให้การให้บริการต่างๆเกิดปัญหาและไม่ต่อเนื่องเกิดขึ้นได้

ดังนั้น การศึกษาและพัฒนาเสถียรภาพระบบสำรองกำลังไฟฟ้า จึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการทั้งนี้การศึกษาวิจัยดังกล่าวยัง เป็นการตรวจสอบเพื่อใช้ในการวางแผนสำหรับปรับปรุงระบบสำรองไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสภาพการเพิ่มขึ้นของโหลดทางใช้งานในโรงพยาบาล(ในกรณี ที่ตรวจสอบพบว่าเสถียรภาพระบบสำรองไฟฟ้าในโรงพยาบาลอยู่ในเกณฑ์ปกติ) แต่หากในกรณี ที่ตรวจสอบพบว่าเสถียรภาพระบบสำรองไฟฟ้าในโรงพยาบาลจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไข แล้วโครงการวิจัยดังกล่าว จะส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาลให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการสุขภาพ

### 1.2 ความสำคัญและที่มาของปัญหาของโครงการ

#### 1.2.1 เรื่องที่ศึกษาเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร (เสนอทฤษฎี แนวคิด)

สำหรับโรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลทั่วไป จำเป็นต้องมีระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับการให้บริการและงานสนับสนุนงานบริการด้านสุขภาพในกรณีที่การไฟฟ้าไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้เนื่องจากสาเหตุอื่นใด แต่ขนาดของอุปกรณ์จ่ายกำลังไฟฟ้าสำรอง(เครื่องกำเนิดไฟฟ้า) ที่ติดตั้งในโรงไฟฟ้าของโรงพยาบาลหลายแห่ง มีขนาดที่ไม่เหมาะสมกับสภาพโหลด เนื่องจากโรงพยาบาลมีการเพิ่มอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังเช่น เครื่องปรับอากาศ ตู้ทำน้ำเย็น เครื่องมือ เครื่องใช้ที่ใช้ไฟฟ้ากำลังงานสูงอื่นๆ รวมทั้งอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ ซึ่งมีปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าที่สูงขึ้นทุกปี การศึกษาเสถียรภาพของระบบไฟฟ้าสำรองจะเป็น การสำรวจและประเมินระบบสำรองกำลังไฟฟ้าของโรงพยาบาลในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดย ดำเนินการ

- สำรวจระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาล
- ตรวจสอบสภาพ ขนาดสายตัวนำทางไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบของระบบไฟฟ้าด้านแรงต่ำ
- สำรวจระบบสำรองกำลังไฟฟ้า(เครื่องกำเนิดไฟฟ้า)ในโรงพยาบาล
- ตรวจสอบสภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

- ตรวจสอบระบบการสับจ่ายของระบบไฟฟ้าหลักและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง
- ตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าในโรงพยาบาล
- ตรวจสอบปริมาณการใช้งานกำลังไฟฟ้าของโรงพยาบาล
- ตรวจสอบค่าความต้านทานของระบบไฟฟ้า และค่าความต้านทานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองที่ติดตั้งในโรงไฟฟ้า

### 1.2.2 ความสำคัญ (ของเรื่องนี้ เสนอข้อมูลสถิติให้เห็นความสำคัญ)

ปัจจุบัน หลายหลายโรงพยาบาลได้รับปัญหาที่เกิดจากการพัฒนาระบบการให้บริการสุขภาพให้สามารถรองรับการรับบริการของสาธารณสุขได้ ทำให้ต้องมีการพัฒนา ปรับปรุงระบบการให้บริการ อยู่เป็นประจำ และตลอดเวลา การพัฒนาดังกล่าว จำเป็นต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ทางการแพทย์ที่ครบ ทันสมัย เหมาะสมกับการให้บริการ อีกทั้งอาคารส่งเสริมสนับสนุน ต่างๆ ทั้งด้านผู้ป่วยนอก อาคารสนับสนุน อาคารจ่ายกลาง และอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้กำลังงานไฟฟ้า แต่อุปกรณ์จ่ายกำลังไฟฟ้า เช่น หม้อแปลงไฟฟ้าแรงสูง ชุดสับจ่ายอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch) เซอร์คิตเบรกเกอร์ และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เป็นต้น หรือแม้กระทั่งระบบสายจ่ายไฟฟ้าภายในอาคารของโรงพยาบาล ยังคงเป็นอุปกรณ์ชุดเดิมที่มีมาพร้อมๆ กับโรงพยาบาล ซึ่งอาจถูกออกแบบมาใช้งานกับระบบไฟฟ้าเมื่อ 10 – 15 ปีก่อน

จากการสำรวจ วิศวกรรมความปลอดภัยในโรงพยาบาล โดยศูนย์วิศวกรรมทางการแพทย์ที่ 2 (ขอนแก่น) กองวิศวกรรมแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ พบว่า หลายหลายโรงพยาบาล (โรงพยาบาลชุมชน ที่ขยายขนาด) มีปัญหาทางด้านระบบสำรองไฟฟ้า ซึ่งทางวิศวกรรมไฟฟ้า เรียกว่า **เสถียรภาพระบบสำรองไฟฟ้า** เช่น

- ระบบสับจ่ายอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch) ไม่สามารถใช้งานได้
- ขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองมีขนาดที่ไม่เหมาะสมกับภาวะโหลด ทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่สามารถจ่ายโหลดของโรงพยาบาลได้
- ระบบไฟฟ้าไม่สมดุล (Balance Phase) ทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงาน บ่อยโดยไม่มีเหตุอันควร
- ระบบกราวด์ของโรงพยาบาลไม่เหมาะสม
- สายจ่ายไฟฟ้าเข้าอาคารร้อนเกินปกติ เป็นต้น

ดังนั้นโครงการวิจัยนี้ จะเป็นการศึกษาเพื่อ สํารวจ ตรวจสอบ รายละเอียดระบบสำรองไฟฟ้าของโรงพยาบาล ที่อยู่ในเขตรับผิดชอบ จำนวน 22 โรงพยาบาล พร้อมทั้ง เสนอวิธีการปรับปรุงระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาลให้มีเสถียรภาพระบบสำรองไฟฟ้า สูงขึ้น พร้อมใช้งาน ส่งเสริมการให้บริการด้านสุขภาพได้ทันทั่วถึง ผู้รับบริการ (สาธารณสุข) เกิดความประทับใจ

### 1.2.3 สถานภาพของเรื่องที่ศึกษา (ดี เลว เหมาะสม ไม่เหมาะสม มีปัญหา อุปสรรคอะไร)

เนื่องจากในปัจจุบัน โรงพยาบาลได้พัฒนาระบบต่างๆเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลและเกิดการยอมรับจากผู้รับบริการและประชาชนทั่วไปจากองค์ประกอบของการพัฒนาและปรับปรุงส่งผลต่อสถานะ

การใช้พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันของโรงพยาบาลทุกขนาด ไม่ว่าจะเป็นโรงพยาบาลชุมชนหรือโรงพยาบาลทั่วไปซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ อันเนื่องมาจากความต้องการเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวก และเทคโนโลยีในการปฏิบัติงานซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือและสิ่งอุปกรณ์ต้นทางที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นหลัก ซึ่งในการออกแบบระบบไฟฟ้าจะคำนวณตามภาระโหลดของอาคารตามขนาดแบบแปลนครั้งแรกเท่านั้น แต่การสร้างตึกและอาคารโรงพยาบาลอยู่ในลักษณะของการขยายตามกรอบการรองรับผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จึงทำให้เกิดความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงตามและทำให้การจ่ายกำลังไฟฟ้า ขนาดสายตัวนำ รวมทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไม่เพียงพอและขาดเสถียรภาพในการจ่ายกำลังไฟฟ้าอันเนื่องมาจากความไม่เหมาะสม เพราะขาดการสำรวจและออกแบบเพื่อปรับปรุงอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่เป็นปัจจุบัน

#### 1.2.4 อะไรทำให้เกิดสถานการณ์เหล่านี้ (ที่มาของปัญหา)

- การเพิ่มขึ้นของผู้รับบริการด้านสุขภาพของโรงพยาบาล
- มีการพัฒนาและปรับปรุงระบบต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลของโรงพยาบาล
- การออกแบบและคำนวณปริมาณความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเกิดความไม่สมดุลกันเมื่อผ่านพ้นไประยะเวลาหนึ่ง
- การสูญเสียพลังงานไฟฟ้าเนื่องจากอุปกรณ์และบริภัณฑ์ที่มีสภาพไม่พร้อมและเหมาะสมในระบบ
- การขอมิ ขอใช้เครื่องมือและสิ่งอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้ากำลังสูงโดยไม่ได้ศึกษาและวางแผนของโรงพยาบาล

#### 1.2.5 ประเด็นที่จะวิจัย

ศึกษา ระบบไฟฟ้า สำรองเสถียรภาพระบบสำรองกำลังไฟฟ้า ความสมดุลของเฟส เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ระบบกราวด์ ของโรงพยาบาล พร้อมทั้งพัฒนา ปรับปรุงระบบไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริม สนับสนุนให้สามารถให้บริการสาธารณสุขได้อย่างทันทั่วทั้งที่

### 1.3 วัตถุประสงค์

- 1.3.1 เพื่อศึกษาและประเมินเสถียรภาพระบบไฟฟ้าสำรองที่มีใช้ในโรงพยาบาลในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จำนวน 29 โรงพยาบาล
- 1.3.2 เพื่อพัฒนาเสถียรภาพระบบไฟฟ้าสำรองที่มีใช้ในโรงพยาบาลในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- 1.3.3 เพื่อประเมิน ตรวจสอบ ระบบกราวด์ ของโรงพยาบาลในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จำนวน 29 โรงพยาบาล
- 1.3.4 เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ไฟฟ้า เพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการด้านสุขภาพของโรงพยาบาลในโครงการ จำนวน 29 โรงพยาบาล
- 1.3.5 เพื่อเพิ่มศักยภาพผู้เชี่ยวชาญ วิศวกร และนักวิชาการ ทางด้านเสถียรภาพระบบไฟฟ้าสำรอง

#### 1.4 วิธีการดำเนินงาน

- 1.4.1 สำรวจ ตรวจสอบ โรงพยาบาลที่มีความประสงค์เข้าร่วมโครงการวิจัยจำนวน 70 โรงพยาบาล เพื่อคัดเลือก 29 โรงพยาบาล
- 1.4.2 สำรวจ เก็บข้อมูลทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องสำหรับโครงการวิจัย
- 1.4.3 รวบรวมข้อมูล สรุปผล โครงการวิจัย และจัดทำเอกสารทางวิชาการ บทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
- 1.4.4 การติดตามผลและดำเนินการด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับโรงพยาบาลที่เสถียรภาพในระบบไม่เหมาะสม
- 1.4.5 รวบรวมข้อมูล สรุปผล โครงการ และจัดทำเอกสารทางวิชาการ บทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

#### 1.5 ขอบเขตงานวิจัย

โรงพยาบาลที่ตอบรับโครงการวิจัย คือ

โรงพยาบาลชุมชน จำนวน 27 แห่ง

และโรงพยาบาลทั่วไป จำนวน 2 แห่ง

#### 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 แก้ปัญหาในการดำเนินงานของหน่วยงานที่ทำการวิจัย
  - เป็นข้อมูลนำเสนอภาพรวมระบบไฟฟ้าสำรองที่มีใช้ในโรงพยาบาลในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จำนวน 27 โรงพยาบาล
  - โรงพยาบาลใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงหรือจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานโหลดในโรงพยาบาล
  - เป็นข้อมูลนำเสนอภาพรวมระบบกราวด์ของโรงพยาบาลในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จำนวน 22 โรงพยาบาล
  - ระบบไฟฟ้าในโรงพยาบาลชุมชนในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จำนวน 27 แห่ง และโรงพยาบาลทั่วไป จำนวน 2 แห่ง มีเสถียรภาพในการใช้งานมากยิ่งขึ้น
  - ใช้เป็นข้อมูลสำหรับงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าในกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาลในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
  - เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลมีความปลอดภัยในการทำงาน ผู้รับบริการสุขภาพมีความมั่นใจมากขึ้น
- 1.6.2 เป็นองค์ความรู้ในการทำวิจัยต่อไป
  - นำเสนอผลงานให้กับหน่วยงานราชการที่ต้องการปรับปรุงระบบสำรองไฟฟ้า
  - ใช้เป็นข้อมูลสำหรับงานปรับปรุงระบบไฟฟ้าในกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาลในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน