

คำนำ

ปัจจุบันโรงพยาบาลมีการปรับปรุงงานด้านการให้บริการทางการแพทย์ซึ่งเป็นไปตามความต้องการของผู้รับบริการคือผู้ป่วยและกลุ่มประชากรที่รับบริการทางการแพทย์อื่น และความต้องการเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ นี้ส่งผลให้ภาระการใช้งานอุปกรณ์วินิจฉัยทางการแพทย์ อาคารให้บริการและสำนักงาน รวมทั้งเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนประกอบอื่นๆมีมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นการใช้งานกำลังไฟฟ้าของหน่วยงานโรงพยาบาลย่อมมีกำลังที่สูงขึ้นตาม ในขณะที่ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองยังมีขนาดกำลังจ่ายเท่าเดิมทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานและความไม่มีเสถียรภาพในการใช้กำลังงานไฟฟ้าของโรงพยาบาล ซึ่งส่งผลกระทบต่อเครื่องมือ เครื่องใช้ไฟฟ้าในโรงพยาบาล โดยเฉพาะเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ต้องใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟที่มีความเที่ยงตรง แม่นยำสูงและต่อเนื่องเป็นผลให้การให้บริการต่างๆ เกิดปัญหาและไม่ต่อเนื่องเกิดขึ้นได้

การศึกษาและพัฒนาเสถียรภาพระบบสำรองกำลังไฟฟ้า จึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการทั้งนี้ การศึกษาวิจัยดังกล่าวยัง เป็นการตรวจสอบเพื่อใช้ในการวางแผนสำหรับปรับปรุงระบบสำรองไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสภาพการเพิ่มขึ้นของโหลดทางใช้งานในโรงพยาบาล(ในกรณี ที่ตรวจสอบพบว่าเสถียรภาพระบบสำรองไฟฟ้าในโรงพยาบาลอยู่ในเกณฑ์ปกติ) แต่หากในกรณี ที่ตรวจสอบพบว่าเสถียรภาพระบบสำรองไฟฟ้าในโรงพยาบาลจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไข แล้ว โครงการวิจัยดังกล่าว จะส่งเสริมให้เกิดการพัฒนา ระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาลให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการสุขภาพ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้เกิดขึ้นและสามารถดำเนินการให้สำเร็จได้โดยได้รับการสนับสนุนในด้านเงินทุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติและกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ จึงขอขอบคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณโรงพยาบาลทั่วไป จำนวน 2 แห่ง และโรงพยาบาลชุมชนประจำอำเภอ จำนวน 27 แห่ง ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่สำหรับเก็บข้อมูลประกอบงานวิจัยขอขอบคุณศูนย์วิศวกรรมกรรมการแพทย์ที่ 2 (ขอนแก่น) กองวิศวกรรมกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ซึ่งเป็นหน่วยงานต้นสังกัดของคณะผู้วิจัย ที่ให้การสนับสนุนเครื่องมือเครื่องใช้ รวมทั้งบุคลากรในการดำเนินการเก็บข้อมูลงานวิจัย ขอขอบคุณศูนย์วิศวกรรมกรรมการแพทย์ที่ 6 (เชียงใหม่) และศูนย์วิศวกรรมกรรมการแพทย์ที่ 4 (นครราชสีมา) ที่ให้ยืมเครื่องมือวัดและวิเคราะห์พลังงานไฟฟ้า ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิศวกรรมกรรมการแพทย์ที่ 2 (ขอนแก่น) คณะผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่กองวิศวกรรมกรรมการแพทย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและมีส่วนร่วมช่วยให้โครงการวิจัยสามารถประสบผลสำเร็จ แล้วเสร็จตามกำหนดระยะเวลาการดำเนินงานทั้งสิ้น 5 ปี

นายคงจักร์ บุญทัน
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
หัวหน้าโครงการวิจัย
กันยายน 2556

บทคัดย่อ

รายงานโครงการวิจัยฉบับนี้ นำเสนอผลการสำรวจข้อมูลระบบสำรองไฟฟ้าของโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการวิจัย ปีที่ 5 (จำนวนทั้งสิ้น 5 ปี สิ้นสุดโครงการ) โดยข้อมูลที่สำรวจประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐานของโรงพยาบาล ระบบไฟฟ้ากำลังในโรงพยาบาล ระบบกราวด์ของอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น ตรวจวัดภาระโหลดของอุปกรณ์ไฟฟ้าสำรอง(เครื่องกำเนิดไฟฟ้า)ที่มีใช้ในโรงพยาบาล รวมทั้งอุปกรณ์ป้องกันอื่นๆโดยใช้เครื่องมือวัดและวิเคราะห์ค่าทางไฟฟ้า และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าที่จำเป็นประกอบงานวิจัยอื่นๆ

จากการสำรวจ ระบบไฟฟ้า เก็บข้อมูลภาระโหลดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองในโรงพยาบาล รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทางไฟฟ้า 5 ปี ทั้งสิ้น จำนวน 117 โรงพยาบาล เครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 162 เครื่อง เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 100 kW จำนวน 108 เครื่อง คิดเป็น 66.67% ค่าความต้านทานดินของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 83 เครื่อง คิดเป็น 51.23% อุปกรณ์สับจ่ายอัตโนมัติ (ATS) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใช้งานได้ จำนวน 156 เครื่อง คิดเป็น 96.30% มีอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 66 เครื่อง คิดเป็น 40.74% มีแผนงาน ระบบซ่อมบำรุง/บำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน 135 เครื่อง คิดเป็น 83.33% ข้อมูลภาระโหลดสูงสุดเทียบกับขนาดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แยกเป็นช่วง ดังนี้ ไม่ได้ใช้งาน มี 11 เครื่อง คิดเป็น 6.79 % ,ช่วง 0 – 20% มี 6 เครื่อง คิดเป็น 3.70 % ,ช่วง 21 – 40% มี 23 เครื่อง คิดเป็น 14.20 % ,ช่วง 41 – 60% มี 32 เครื่อง คิดเป็น 19.75 % ,ช่วง 61 – 80% มี 30 เครื่อง คิดเป็น 18.52 % ,ช่วง 81 – 100% มี 26 เครื่อง คิดเป็น 16.05 % และ ช่วง สูงกว่า 100 % มี 34 เครื่อง คิดเป็น 20.99 % ของทั้งหมด

จากข้อมูลผลการศึกษพบว่า มีจำนวน ประมาณ 37 % หรือ 1 ใน 3 ที่ภาระโหลดสูงเกินตั้งแต่ 80% ของขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง(ทำให้เกิดปัญหาในการจ่ายโหลด) และมีถึง 35 โรงพยาบาล ที่เป็นโรงพยาบาลขนาด 30 เตียง ซึ่งทั้งหมดเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก(ประมาณ 100 kW) ซึ่งโดยส่วนใหญ่ของโรงพยาบาลยังเป็นการใช้งานระบบไฟฟ้าสำรองเชื่อมต่อกับหม้อแปลงไฟฟ้าและจ่ายโหลดทั้งหมดของโรงพยาบาล และหากรวมกับข้อมูลที่ภาระโหลดเกิน ดังนั้นเพื่อให้ระบบสำรองไฟฟ้าสามารถจ่ายโหลดได้เหมาะสม จำเป็นต้องมีการแยกโหลดที่ไม่สำคัญ เช่น โหลดระบบปรับอากาศของอาคารสำนักงาน โหลดของอาคารสนับสนุน อาคารรวมทั้ง โหลดของอาคารบ้านพัก เป็นต้น ออกจากระบบสำรองไฟฟ้า

การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง พบว่าโรงพยาบาลได้จัดเจ้าหน้าที่สำหรับควบคุม ดูแลเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง พร้อมทั้งจัดทำแผนงานการตรวจเช็คเครื่อง และรายละเอียดประกอบเครื่อง หรือแผนงานการตรวจเช็คเบื้องต้น แต่สำหรับการบำรุงรักษารายเดือน รายปี ที่ต้องมีสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของโรงพยาบาล ซึ่งโรงพยาบาลบางส่วนยังขาดการบำรุงรักษาประจำปี ซึ่งจะต้องดำเนินการในส่วนนี้เป็นประจำทุกปี

ระบบไฟฟ้าภายในโรงพยาบาลโดยมากยังขาดแผนการใช้ไฟฟ้า และแผนการจัดวางระบบไฟฟ้าภายในโรงพยาบาล แผนการจัดการอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลัง เช่น การเปลี่ยนแปลงขนาดของหม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อรองรับภาระโหลด และการขยายตัวของโรงพยาบาล รวมทั้งแผนการสำรองระบบไฟฟ้ากรณีฉุกเฉิน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญ	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 ความสำคัญและที่มาของปัญหาของโครงการ	1
1.3 วัตถุประสงค์	3
1.4 วิธีการดำเนินงาน	4
1.5 ขอบเขตงานวิจัย	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีหรือแนวคิด กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย และสมมุติฐาน (ถ้ามี) ตลอดจนทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง	5
2.2 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	
3.1 เตรียมการสำหรับงานวิจัย	13
3.2 สํารวจเก็บข้อมูลทางไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องสำหรับโครงการวิจัย	15
3.3 รวบรวมข้อมูลสรุปผล โครงการวิจัยและจัดทำเอกสารทางวิชาการ	18
3.4 การติดตามผลและดำเนินการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า สำหรับโรงพยาบาลที่เสถียรภาพในระบบไม่เหมาะสม	18
บทที่ 4 ผลการสำรวจข้อมูลประกอบงานวิจัย	
4.1 โรงพยาบาลกมลาไสย	19
4.2 โรงพยาบาลพล	33
4.3 โรงพยาบาลภูผาม่าน	44
4.4 โรงพยาบาลสิรินธร	53
4.5 โรงพยาบาลหนองเรือ	64
4.6 โรงพยาบาลหนองสองห้อง	75

สารบัญ (ต่อ)

4.7	โรงพยาบาลอุบลรัตน์	82
4.8	โรงพยาบาลโพธิ์สัย	88
4.9	โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ	102
4.10	โรงพยาบาลบึงกาฬ	113
4.11	โรงพยาบาลพรเจริญ	128
4.12	โรงพยาบาลศรีวิไล	135
4.13	โรงพยาบาลนาคูน	144
4.14	โรงพยาบาลผาขาว	151
4.15	โรงพยาบาลนาด้วง	159
4.16	โรงพยาบาลปากชม	166
4.17	โรงพยาบาลวังสะพุง	172
4.18	โรงพยาบาลโคกศรีสุพรรณ	179
4.19	โรงพยาบาลนิคมน้ำอูน	187
4.20	โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชสว่างแดนดิน	194
4.21	โรงพยาบาลพระอาจารย์ฝั้น อาจาโร	214
4.22	โรงพยาบาลนาวังเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา	226
4.23	โรงพยาบาลโนนสะอาด	234
4.24	โรงพยาบาลไชยวาน	242
4.25	โรงพยาบาลกุดจับ	250
4.26	โรงพยาบาลน้ำโสม	259
4.27	โรงพยาบาลบ้านฝื่อ	266
4.28	โรงพยาบาลวังสามหมอ	277
4.29	โรงพยาบาลห้วยเกิ้ง	284
บทที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล ผลการสำรวจข้อมูลประกอบงานวิจัย		
5.1	ข้อมูลโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการวิจัย ปีงบประมาณ 2556	292
5.2	ข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้า	294
5.3	มิเตอร์วัดค่าพลังงานไฟฟ้า	299
5.4	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	301
5.5	ผลการตรวจวัดค่าความต้านทานดิน	304
5.6	ข้อมูลภาระโหลดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของโรงพยาบาล	306
5.7	ผลการวิเคราะห์งานวิจัย ปีงบประมาณ 2552 – 2556	314
5.8	ข้อมูลภาระโหลดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ปีงบประมาณ 2552 – 2556 (ระยะเวลา 5 ปี)	325
5.9	งานด้านเทคนิควิศวกรรมสำหรับปรับปรุง เพิ่มเติม แก้ไข พัฒนาระบบสำรองไฟฟ้า	326

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ก เอกสารทางราชการในโครงการ