

การศึกษาวิธีการประเมินความปลอดภัยทางไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ
เพื่อสำรวจและสร้างความปลอดภัยสู่ชุมชน
AN ELECTRICAL SAFETY ASSESSMENT STUDY OF LOW VOLTAGE ELECTRICAL SYSTEM
TO SAFETY SURE WAY AND ENHANCEMENT TO COMMUNITY

เสริมศักดิ์ ทิพย์วงศ์¹ และ นฤมล วันน้อย²

¹ Sermasak Thipwong สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ssrjr22@hotmail.com

² Narumon Wannoi สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ n_pue23@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาวิธีการประเมินความปลอดภัยทางไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำเพื่อทำการสำรวจและสร้างความปลอดภัยด้านไฟฟ้าสู่ชุมชน โดยในงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้น ทำการศึกษาสำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับแรงดันต่ำ 220VAC ซึ่งเป็นแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในครัวเรือน การออกแบบวิธีการประเมินความปลอดภัยจากระบบไฟฟ้านั้นจะใช้หลักการพิจารณาตามหลักการออกแบบและข้อกำหนดทางวิศวกรรมในการประเมินซึ่งจะประกอบไปด้วย ขนาดตัวตัดตอนไฟฟ้า (Circuit Breaker) ขนาดสายไฟฟ้าใช้ ขนาดท่อที่ใช้ และข้อกฎหมายในการติดตั้ง ซึ่งหลักการประเมินแต่ละจุดนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของโหลดทางไฟฟ้า โดยเทียบกับการคำนวณทางไฟฟ้าเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายในการทำประเมิน ซึ่งผลการศึกษาพบว่าแบบในการประเมินสามารถวิเคราะห์ความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้าได้สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า ซึ่งสามารถทำให้เข้าใจได้ถึงขีดความสามารถของระบบไฟฟ้าที่มีอยู่โดยทำให้ผู้ใช้ตระหนักถึงการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าหรือการเพิ่มโหลดทางไฟฟ้าในครัวเรือนซึ่งทำให้เกิดความปลอดภัยทางไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : ประเมิน ความปลอดภัยทางไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ

Abstract

This research presents an electrical safety assessment study to method designed of low voltage electrical system to survey and provides electrical safety to the community. In this research has focused on a study for low voltage 220VAC, which is the household voltage. The design of the electrical safety method is based on principles of design and engineering standard. The assessment has consisted of the Circuit Breaker Sizing, conduit sizing and the installation rules. The Assessment of each point depends on the type of electrical load by compared with the electrical calculations for easy to understand of the evaluation. The results show that the evaluation model can analyze electrical safety for electrical equipment and electrical system.

This can make it to understand the electrical systems by making the user aware of the use of electrical equipment or the electrical load increasing in the household, which results in increased electrical safety.

Keywords : Assessment; Electrical Safety; Low voltage electrical system

บทนำ

อันตรายจากการใช้งานด้านไฟฟ้าส่วนใหญ่เกิดจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของผู้ใช้งาน และเกิดจากปัญหาของตัวอุปกรณ์เองเช่น ชัดตัดแยกอุปกรณ์ไฟฟ้า สายไฟฟ้า สวิตช์ หลอดไฟ ฯลฯ รวมถึงการรั่วของกระแสไฟฟ้า โดยเฉพาะตามบ้านเรือนตามชนบท ซึ่งระบบไฟฟ้าที่ใช้ส่วนมากจะไม่มีระบบกราวด์หรือสายดินซึ่งยังทำให้เกิดโอกาสได้รับอันตรายจากการใช้งานจากระบบไฟฟ้าดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการสำรวจรวบรวมข้อมูล เพื่อประเมินความเสี่ยงทางด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้า โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการวิจัยและออกแบบวิธีการประเมินความปลอดภัยทางไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำโดยอ้างอิงหลักการออกแบบและข้อกำหนดทางวิศวกรรมเพื่อทำการสำรวจและสร้างความปลอดภัยด้านไฟฟ้าสู่ชุมชน โดยผลในการวิจัยนั้นจะทำการวิเคราะห์ขีดความสามารถของระบบไฟฟ้าที่มีอยู่เพื่อเสนอแนะแนวทางป้องกันอุบัติเหตุจากไฟฟ้าและใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาและพัฒนาาระบบไฟฟ้าให้มีความปลอดภัยยิ่งขึ้นสู่ชุมชน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและออกแบบวิธีการประเมินความปลอดภัยระบบไฟฟ้าตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้า
2. เพื่อสำรวจและประเมินความปลอดภัยระบบไฟฟ้าเพื่อเสนอแนะแนวทางป้องกันสู่ชุมชน
3. เพื่อจัดการองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมและความปลอดภัยทางไฟฟ้าสู่ชุมชน

ขอบเขตการวิจัย

ในการศึกษาและออกแบบวิธีการประเมินความปลอดภัยทางไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำเพื่อทำการสำรวจและสร้างความปลอดภัยด้านไฟฟ้าสู่ชุมชนนั้นสามารถกำหนดขอบเขตการศึกษาโดยศึกษาและออกแบบวิธีการประเมินความปลอดภัยระบบไฟฟ้าตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้ากระแสไฟฟ้ากระแสสลับที่ระดับแรงดัน 220VAC สำหรับครัวเรือนเพื่อสำรวจและประเมินความปลอดภัยระบบไฟฟ้าเพื่อเสนอแนะแนวทางป้องกันสู่ชุมชนและรวบรวมองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมพร้อมเสนอแนะวิธีการเพื่อสร้างความปลอดภัยของแต่ละครัวเรือนสู่ชุมชนในการพัฒนาและยกระดับความปลอดภัยด้านไฟฟ้า

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาและออกแบบวิธีการประเมินความปลอดภัยทางไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำโดยจะทำการศึกษามาตรฐานการออกแบบทางไฟฟ้าและข้อมูลโหลดทางไฟฟ้าพื้นที่เป้าหมายเพื่อ การสำรวจระบบป้องกันและตรวจวัดการรั่วของกระแสไฟฟ้าในแต่ละครัวเรือนของชุมชน พร้อมจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อสร้างความปลอดภัยด้านไฟฟ้า ถ่ายทอดองค์ความรู้และสร้างความปลอดภัยด้านไฟฟ้าสู่ชุมชน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ชุมชนบ้านดิว อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์
เครื่องมือวิจัย มาตรฐานการออกแบบและระบบไฟฟ้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อมูลโหลดทางไฟฟ้าพื้นที่เป้าหมาย
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ ระบบไฟฟ้าครัวเรือนโดยเทียบกับค่ามาตรฐานการออกแบบ

ผลการวิจัย

ค่ามาตรฐานการออกแบบระบบไฟฟ้าที่ใช้ในการประเมิน

การคำนวณหาค่าขนาดสายไฟฟ้า ขนาดอุปกรณ์ตัดตอน ตามรูปแบบสายไฟฟ้าและลักษณะการเดินสายไฟฟ้า และชนิดของโหลดนั้นจะอ้างอิงค่าแฟคเตอร์ตัวคูณพิสัยกระแสโดยอ้างอิงอุณหภูมิโดยรอบในหน่วยองศาเซลเซียสและพิสัยกระแสของสายไฟของสายไฟตามลักษณะการเดินสายไฟแบบต่างๆดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 , สำหรับในการคำนวณหาในการคำนวณหาขนาดจำนวนสายไฟในท่อร้อยสายตามมาตรฐานและขนาดมาตรฐานอุปกรณ์ตัดตอน (Circuit Breaker) ดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 1 ค่าแฟคเตอร์ตัวคูณพิสัยกระแสของสายไฟ

อุณหภูมิโดยรอบ องศาเซลเซียส	ตัวคูณของแต่ละวิธีเดินสาย	
	ก,ข,ค	ง และ-จ
21,-25	-	1.06
26,-30	-	1
31,-35	1.08	0.94
36,-40	1	0.87
41,-45	0.91	0.79
46,-50	0.82	0.71
51,-55	0.71	-
56,-60	0.58	-

ตารางที่ 2 ขนาดสายไฟตามแต่ลักษณะการเดินสาย

ขนาด สาย ตร.มม.	ขนาดกระแสตามแต่ลักษณะการเดินสาย					
	แบบ ก		แบบ ข		แบบ ง	
	แบบ ก	แบบ ข	แบบ ค	แบบ ค	แบบ ง	แบบ ง
			โลหะ	อลูมิเนียม	โลหะ	อลูมิเนียม
0.5	9	8	8	7	10	9
1	14	11	11	10	15	13
1.5	17	15	14	13	18	16
2.5	23	20	18	17	24	21
4	31	27	24	23	32	28
6	42	35	31	30	42	36
10	60	50	43	42	56	50
16	81	66	56	54	77	65

25	111	89	77	74	103	87	125
----	-----	----	----	----	-----	----	-----

ตารางที่ 3 จำนวนสายไฟสูงสุดในท่อร้อยสายตามขนาดสายไฟ

ขนาดสายไฟ (mm ²)											
1	7	13	20	33	-	-	-	-	-	-	-
1.5	6	11	17	28	44	-	-	-	-	-	-
2.5	4	8	13	22	34	-	-	-	-	-	-
4	3	5	9	15	23	36	-	-	-	-	-
6	2	4	7	12	19	29	-	-	-	-	-
10	1	3	4	7	12	19	32	-	-	-	-
16	1	1	3	5	9	14	23	36	-	-	-
25	1	1	1	3	5	9	15	23	29	-	-
35	-	1	1	3	4	7	12	19	24	30	-
เส้นผ่านศูนย์กลางท่อร้อยสาย (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	-

ตารางที่ 4 ขนาดมาตรฐานอุปกรณ์ตัดตอน (Circuit Breaker)

พิกัดกระแส โครง	พิกัดกระแสตัด	อัตราพิกัดกระแสตัดลัดวงจรที่แรงดันพิกัด
		220V
50	5, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50	2.5-10 (85)
100	15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100	7.5-35 (85)

ตารางที่ 5 พิกัดกระแสของหลอดไส้

ชนิดของหลอด	กระแส (A)	กำลัง (VA)
40W	0.182	40
60W	0.273	60
75W	0.341	75

ตารางที่ 6 พิกัดกระแสของหลอดดิสชาร์จ

ชนิดหลอด	กำลังวัตต์				
	Power consumption				
	Low power factor		High power factor		
		กระแส (A)	กำลัง (VA)	กระแส (A)	กำลัง (VA)
ฟลูออเรสเซนต์	20(18)	0.370	81.40(100)	0.160	35.20(50)
	40(36)	0.430	94.60(100)	0.270	59.40(60)
คอมแพคฟลูออเรสเซนต์	9	0.190	41.80(50)	0.100	22.00(30)
SL	13	0.175	38.50(50)	0.100	22.00(30)

ชนิดหลอด	กำลังวัตต์	Power consumption			
		Low power factor		High power factor	
		กระแส (A)	กำลัง (VA)	กระแส (A)	กำลัง (VA)
	18	0.220	48.40(50)	0.140	30.80(40)
	25	0.315	69.30(50)	0.180	39.60(50)
คอมแพคฟลูออเรสเซนต์	5	0.180	39.50(50)	0.070	15.40(20)
PL (TC-S)	7	0.175	38.50(50)	0.070	15.40(20)
	9	0.170	37.40(50)	0.070	15.40(20)
	11	0.155	34.10(50)	0.080	17.60(20)
TC-D	10	0.190	41.80(50)	0.100	22.00(30)
	13	0.175	38.50(50)	0.100	22.00(30)
	18	0.220	48.40(50)	0.140	30.80(40)
	25	0.315	69.30(70)	0.180	39.60(50)

ตารางที่ 7 ส่วนพิกัดกระแสของเครื่องปรับอากาศ

ความจุ (capacity)			โหลด (KVA)
ตันความเย็น (TR)	BTUH		
1	12000		1.5
1.5	18000		1.7
2	24000		2.6

ตารางที่ 8 ขนาดมิเตอร์และสายประธาน

ขนาดมิเตอร์ 1P, 2W, 220Vac	ขนาดโหลด (A)	ขนาดสายที่ต่อเข้ามิเตอร์		ขนาดสายที่ต่อออกมิเตอร์	
		อลูมิเนียม	ทองแดง	อลูมิเนียม	ทองแดง
3(9)	5	16	6	10	4
5(15)	5-10	16	6	10	4
10(30), 15(45)	10-20	16	10	16	10
15(45), 20(40)	20-30	25	10	25	10
30(60), 30(100)	30-50	35	35	35	35
30(100), 50(100)	50-100	50	50	50	35

จากตารางที่ 1 แสดงรูปแบบและลักษณะการเดินสายไฟฟ้าโดยสามารถสรุปได้ดังนี้

ก คือ สายแกนเดียวหุ้มฉนวนเดินในอากาศ,

ข คือ สายแบนหุ้มฉนวนมีเปลือกเดินเกาะผนัง,

ค คือ สายแกนเดียวหุ้มฉนวนไม่เกิน 3 เส้นหรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกน เดินในอากาศในท่อฝังในผนังปูนฉาบ หรือในท่อในฝ้าเพดาน,

ง คือ สายแกนเดียวหุ้มฉนวนไม่เกิน 3 เส้น หรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกนเดินในท่อฝังดิน,

จ คือ สายแกนเดียวหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 เส้นหรือสายหุ้มฉนวนมีเปลือกไม่เกิน 3 แกนฝังดินโดยตรง

D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไฟซึ่งการคำนวณนั้นสามารถแยกออกได้เป็น

การคำนวณหาขนาดสายไฟที่ใช้ในการประเมิน สำหรับโหลดแสงสว่าง

ข้อกำหนดในการคำนวณหาขนาดสายไฟฟ้าสำหรับโหลดแสงสว่างตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าที่แสดงในตารางที่ 5 และ 6 สำหรับประเทศไทย 2545 อนุญาตให้ใช้สายขนาดเล็กสุด ของวงจรแสงสว่าง คือ สายขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร (sq.mm.) ขนาดของสายต้องทนกระแสได้มากกว่า 125% ของพิกัดกระแสทั้งหมดของวงจรย่อย และเลือกสายไฟฟ้าตามชนิดและลักษณะการติดตั้งของสายไฟฟ้า ส่วนขนาดอุปกรณ์ป้องกัน (CB) ป้องกันที่ 80% ของขนาดพิกัดสูงสุดของพิกัดกระแสของสายไฟฟ้า

การคำนวณหาขนาดสายไฟที่ใช้ในการประเมิน สำหรับโหลดไฟฟ้ากำลัง

โหลดไฟฟ้ากำลังสามารถแบ่งการคำนวณตามชนิดของโหลดได้ดังนี้

1. โหลดจุดต่อหรือจุดต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า จะคำนวณตามกระแสใช้งานจริงจากป้ายพิกัดของเครื่องใช้ไฟฟ้า
2. โหลดจุดต่อได้รับไฟฟ้าแบบใช้งานหนัก ให้คิดจุดละ 3A
3. โหลดจุดต่อได้รับไฟฟ้าแบบทั่วไปการคิดโหลดของได้รับไฟฟ้าทั่วไป ให้คิดจุดละ 180VA / ได้รับโดยสายต้องไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม.
4. โหลดเครื่องปรับอากาศ ขนาดสายตัวนำ คอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศชนิดหนึ่งอาจจะจัดให้อยู่ในกลุ่มของ มอเตอร์ที่ใช้งานไม่ต่อเนื่อง ใช้ค่าของมอเตอร์ใช้งานต่อเนื่อง (125%) ได้ ส่วนพิกัดกระแสของเครื่องปรับอากาศแต่ละขนาดสามารถหาได้จากตารางที่ 7
5. ขนาดสาย ตามมาตรฐานของการไฟฟ้า อนุญาตให้ใช้สายขนาดเล็กที่สุด คือสายขนาด 2.5 ตร.มม. สำหรับโหลดไฟฟ้ากำลัง และ ขนาด 1.5 ตร.มม. สำหรับสายดิน (Ground)
6. การคำนวณหาขนาดสายป้อนทำได้ดังนี้ รวมโหลดในทุกวงจรย่อย จะได้โหลดทั้งหมดของแผงควบคุมไฟฟ้าย่อย ซึ่งจะนำมา คำนวณหาขนาดสายป้อนในส่วนขนาดของมิเตอร์และสายประธานสามารถแสดงดังตารางที่ 8 ขนาดสายป้อน = $125\% \times \text{พิกัดกระแส} - \text{ขนาด CB} = 80\% \times \text{พิกัดกระแสสูงสุดของสาย}$

การตรวจสอบระบบไฟฟ้าที่ใช้ในการประเมิน

ในการตรวจสอบหรือประเมินระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำสำหรับครัวเรือนโดยในการศึกษาวิจัยนั้นได้รวบรวมเทคนิคในการวิเคราะห์และตรวจสอบเบื้องต้นดังแสดงในตารางที่ 9

ชนิด	มาตรฐานการติดตั้งของ วสท.	หมายเหตุ		
แผงย่อย, แผงสวิทช์	-ชุดประกอบสำเร็จควบคุมไฟฟ้าแรงดันต่ำ ตู้ ไฟฟ้านอกอาคารที่ไม่มีสิ่งป้องกันเพิ่มเติม ต้องมีระดับการป้องกันของเหลวไม่ต่ำกว่า 3 ตัวเลขตัวที่ 2 ของ IP มอก.1436-2540 -ค่าความสว่างบริเวณแผงย่อย แผงสวิทช์ ต้องมีค่าความสว่างไม่น้อยกว่า 200 ลักซ์			
สายไฟ	-สีของสายไฟเป็นไปตาม มอก.11-2531, มอก.11-2553	มอก.11-2531	มอก.11-2553	
	-จำนวนสายในท่อต้องไม่เกินมาตรฐาน	เฟส A	ดำ	น้ำตาล
	-สายต้องมีชนิดสาย พิกัดแรงดัน-กระแส	เฟส B	แดง	ดำ
	ระบุมาตรฐานเช่น มอก.11-2531, มอก.11- 2553, IEC 60502	เฟส C	น้ำเงิน	เทา
		นิวทรัล	ขาว	ฟ้า
		สายดิน	เขียว	เขียว
ช่องเดินสาย ราง สายไฟ	-ไม่อนุญาตให้ใช้ท่อโลหะขนาดเล็กกว่า 15 มม. ท่อโลหะขนาดใหญ่กว่า 26 มม. ท่อ โลหะอ่อนกันของเหลวขนาดใหญ่กว่า 100 มม. -ห้ามใช้ท่อโลหะ ท่อโลหะอ่อนและรางเดิน สายไฟเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน			
เต้ารับ และสวิทช์	-สวิทช์และเต้ารับพิกัดแรงดัน-กระแส และ หากใช้งานกลางแจ้งหรือสถานที่เปียกชื้น ต้องเป็นชนิด IP, กรณีป้องกันน้ำสาด IPX4, กรณีป้องกันน้ำฉีดต้องเป็น IPX5			
โคมไฟฟ้า	-หากใช้งานกลางแจ้งหรือสถานที่เปียกชื้น ต้องเป็นชนิด IP, กรณีป้องกันน้ำสาด IPX4, กรณีป้องกันน้ำฉีดต้องเป็น IPX5 -โคมไฟฟ้าที่มีน้ำหนักเกิน 2.5 กิโลกรัมหรือมี ขนาดใหญ่กว่า 400 มม.ห้ามใช้ชั่วคราวเป็น ตัวรับน้ำหนัก			
สายดิน	-ไม่อนุญาตใช้อลูมิเนียม หรือโลหะผสม อลูมิเนียมเป็นหลักดิน -สายต่อหลักดินต้องเป็นเส้นเดียวไม่มีการตัด ต่อ			

ผลการวิจัย

ในการสำรวจและประเมินความปลอดภัยทางไฟฟ้าของแต่ละครัวเรือนในชุมชน ต.บ้านตัว อ.หล่มสัก
เพชรบูรณ์เพื่อเสนอแนะแนวทางป้องกันอุบัติเหตุจากไฟฟ้าได้ทำการสุ่มตรวจวัดในชุมชนเป้าหมายทั้งหมด 102
หลังคาเรือนใน ชุมชนตำบลบ้านตัว ซึ่งผลการสำรวจและประเมินสามารถสรุปได้ดังนี้

ผลการสำรวจปริมาณการตรวจเช็คไฟฟ้ารั่วไหลภายในบ้าน

เมื่อคิดเป็นสัดส่วนจะได้ เคย 35.30% ไม่เคย 64.70%

ผลการสำรวจปริมาณการซ่อมบำรุงสายไฟฟ้าภายในบ้านเรือน

เมื่อคิดเป็นสัดส่วนจะได้ เคย 61.78% ไม่เคย 39.22%

ผลการสำรวจปริมาณบ้านของท่านที่ได้ทำการต่อสายดิน

เมื่อคิดเป็นสัดส่วนจะได้ ต่อสายดิน 38.23% ไม่ได้ต่อสายดิน 61.77%

ผลการประเมินความเข้าใจในเรื่องความปลอดภัยด้านไฟฟ้าและระบบป้องกัน

เมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่ามีความเข้าใจและตระหนักในเรื่องความปลอดภัยและความรู้เรื่องระบบสายดินอยู่ที่ 75.33%

เมื่อทำการตรวจวัดการรั่วไหลกระแสไฟฟ้า

จะพบว่าส่วนใหญ่จะพบที่โหลดที่มีโครงเป็นโลหะเช่น ตู้เย็น, เครื่องปรับอากาศ แต่ยังมีอยู่ในปริมาณที่น้อย

เมื่อทำการศึกษาในส่วนของระบบป้องกันไฟฟ้าโดยเฉพาะอุปกรณ์ตัดตอน (Circuit breaker) ของสายประธาน พบว่ามีใช้อยู่ทั้งสองรูปแบบ คือ เป็นแบบสะพานไฟ (Cut Out) ขนาด 60A ซึ่งรองรับการใช้ปริมาณโหลดได้ 13 KW และใช้เป็นแบบ อุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 30 A ซึ่งรองรับการใช้ปริมาณโหลดได้ 6.6 KW ซึ่งสายไฟประธานส่วนใหญ่จะเดินลอยเข้าบ้านซึ่งขนาดจะมีอยู่ 10 ตร.มม. และ 16 ตร.มม. ซึ่งสามารถรับกระแสโหลดได้ที่ 60A และ 81A ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการออกแบบทั้งคู่ตามลำดับ

เมื่อทำการศึกษาในส่วนของระบบป้องกันไฟฟ้าโดยเฉพาะอุปกรณ์ตัดตอน (Circuit breaker) ของวงจรย่อย

พบว่าส่วนใหญ่มีใช้เป็นแบบ อุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 10 A และเดินทั้งแบบลอยและฝังในปูน โดยใช้สาย 1.5 ตร.มม. และสายขนาด 2.5 ตร.มม. โดยสายสาย 1.5 ตร.มม. ทนกระแสได้ที่ 17A ถ้าเดินลอยและ 13A ถ้าเดินฝังปูนในท่อโลหะ ส่วนสายขนาด 2.5 ตร.มม. ทนกระแสได้ที่ 23A ถ้าเดินลอยและ 17A ถ้าเดินฝังปูนในท่อโลหะ ดังนั้นเมื่อเทียบกับขนาดของเบรกเกอร์ที่ใช้พบว่าเบรกเกอร์นั้นสามารถทำงานได้หากว่าสายรับโหลดเกินพิกัดสายคือที่ 10A ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบไฟฟ้ามีความปลอดภัย

วิจารณ์ผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยนี้มุ่งเน้นในการการศึกษามาตรฐานการออกแบบและติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้าและทำการสำรวจและประเมินความปลอดภัยทางไฟฟ้าในโดยมีทั้งหมด 102 หลังคาเรือนใน ชุมชนตำบลบ้านตัว ซึ่งผลการสำรวจและประเมินพบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่ไม่เคยตรวจเช็คไฟฟ้ารั่วไหลภายในครัวเรือนคิดเป็น 64.70% และไม่ได้ทำการต่อสายดินคิดเป็น 61.77% แต่ยังมีมีการบำรุงสายไฟฟ้าภายในบ้านเรือนคิดเป็น 61.78% และเมื่อทำการบรรยายและอธิบายเรื่องความปลอดภัยด้านไฟฟ้าพบว่า ผลการประเมินความเข้าใจในเรื่องความปลอดภัยด้านไฟฟ้าและระบบป้องกันพบว่ามีความเข้าใจและตระหนักในเรื่องความปลอดภัยและความรู้เรื่องระบบสายดินเมื่อคิดเป็นร้อยละอยู่ที่ 75.33%เมื่อทำการตรวจวัดการรั่วไหลกระแสไฟฟ้าจะพบว่าส่วนใหญ่จะพบที่โหลดที่มีโครงเป็นโลหะเช่น ตู้เย็น, เครื่องปรับอากาศ แต่ยังมีอยู่ในปริมาณที่น้อย และเมื่อทำการวิเคราะห์จากผลสำรวจในส่วนของการป้องกันไฟฟ้าโดยเฉพาะอุปกรณ์ตัดตอน (Circuit breaker) ของสายประธาน พบว่ามีใช้อยู่ทั้งสองรูปแบบ คือ เป็นแบบสะพานไฟ (Cut Out) และใช้เป็นแบบ อุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ ซึ่งสามารถรับกระแสโหลดได้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการออกแบบทั้งคู่และเมื่อทำการศึกษาในส่วนของการป้องกันไฟฟ้าโดยเฉพาะอุปกรณ์ตัดตอน (Circuit breaker) ของวงจรย่อย พบว่าส่วนใหญ่มีใช้เป็นแบบ อุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ ดังนั้นเมื่อเทียบกับขนาดของเบรก

เกอร์ที่ใช้และขนาดสายพบว่าเมื่อสายได้รับโหลดเกิน อุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ นั้นสามารถทำงานเพื่อป้องกันสายร้อนหรือลัดวงจรได้ ดังนั้นจะเห็นว่าระบบไฟฟ้านั้นมีความปลอดภัย

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาเป็นเพียงสำรวจการตรวจสอบและประเมินในครัวเรือนตามหลักการการออกแบบพื้นฐานสำหรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 220VAC 1 เฟส เท่านั้นหากเป็นระบบ 3 เฟสจำเป็นต้องศึกษาการคำนวณกำลังไฟฟ้าและมาตรฐานการติดตั้งเพิ่มเติม รวมถึงการจัดทำในเรื่องแบบไฟฟ้าซึ่งหากมีการติดตั้งระบบไฟฟ้าควรแจ้งผู้รับเหมาในการติดตั้งให้เขียนแบบของระบบไฟฟ้าเพื่อง่ายต่อการศึกษาและตรวจสอบให้มีระบบกราวด์ในแบบไฟฟ้าความปลอดภัยทางไฟฟ้า

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ให้การสนับสนุนทุนในการทำวิจัย และคณาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมที่ให้คำแนะนำแก่ข้าพเจ้าเป็นอย่างดีและขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์. (2548). การออกแบบระบบไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 1.
- วิวัฒน์ กุลวงศ์วิทย์. (2547). การต่อลงดินระบบไฟฟ้า เล่มที่ 3. พิมพ์ครั้งที่ 1. สมาคมที่ปรึกษาเครื่องกลและไฟฟ้าไทย.
- วิวัฒน์ กุลวงศ์วิทย์. (2548). การต่อลงดินระบบไฟฟ้า เล่มที่ 4. พิมพ์ครั้งที่ 1. สมาคมที่ปรึกษาเครื่องกลและไฟฟ้าไทย.
- สมาคมช่างเหมาไฟฟ้าและเครื่องกลไทย. (2014). คู่มือแนวทางการตรวจสอบงานติดตั้งระบบไฟฟ้า.