

บทที่ 5

มาตรการอนุรักษ์พลังงาน

สำหรับในบทที่ 5 นี้จะเป็นการนำข้อมูลจากการตรวจวัดและวิเคราะห์ตามพระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 เพื่อกำหนดมาตรการที่เหมาะสมที่จะช่วยในการ อนุรักษ์พลังงานภายในอาคาร โดยแต่มาตรการจะมีการคำนวณระยะเวลาการคืนทุน มูลค่าปัจจุบัน สุทธิ และค่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนทางการเงิน เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจลงทุน ดำเนินมาตรการ

5.1 ข้อสมมุติฐาน

- 5.1.1 ค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 3.72 บาทต่อหน่วย
- 5.1.2 ชั่วโมงการทำงานได้จากการสอบถามเจ้าหน้าที่
- 5.1.3 ฟิล์มกรองแสงราคารวมค่าติดตั้งเท่ากับ 95 บาทต่อตารางฟุต มีอายุการใช้งาน 10 ปี
- 5.1.4 อายุการใช้งานเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนเท่ากับ 15 ปี หลังจากการบำรุงรักษา เครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอจะสามารถประหยัดพลังงานลงได้ 7.7 %
- 5.1.5 พิจารณาค่ากำลังไฟฟ้าของระบบปรับอากาศจากการตรวจวัดกระแสไฟฟ้าและ แรงดันไฟฟ้า
- 5.1.6 พิจารณาค่ากำลังไฟฟ้าของระบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆจากป้ายแสดงรายละเอียด(Name plate)
- 5.1.7 เปอร์เซ็นต์การทำงานของคอมเพรสเซอร์ในเครื่องปรับอากาศเท่ากับ 80 %
- 5.1.8 ค่าเงินลงทุนการล้างคอยล์เย็น และคอยร์ร้อนของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนคิด เป็นเงิน 300 บาทต่อเครื่องและค่าเงินลงทุนการล้างคอยล์เย็นและคอยร์ร้อนของเครื่องปรับอากาศ แบบชุดคิดเป็นเงิน 500 บาทต่อเครื่อง (วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2552)จากผู้ประกอบการในจังหวัด พิชญโลก
- 5.1.9 ค่าการสูญเสียของบิลลาสต์ชนิดขดลวดแกนเหล็กธรรมดาเท่ากับ 10 วัตต์ และมี อายุการใช้งาน 10 ปี
- 5.1.10 สวิตซ์กระตุกราคารวมค่าติดตั้งเท่ากับ 75 บาทต่อโคม มีอายุการใช้งาน 10 ปี
- 5.1.11 บิลลาสต์ (Low Loss) ราคารวมค่าติดตั้งเท่ากับ 215 บาทต่อหลอดมีอายุการใช้งาน 10 ปี

5.1.12 อัตราดอกเบี้ย (MRR) ของธนาคารกรุงเทพประกาศ ณ วันที่ 2 มีนาคม 2552 อัตรา ร้อยละ 6.75 ต่อปี

5.1.13 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ พิจารณาเฉพาะเงินลงทุนเบื้องต้น และค่าประหยัดได้

5.1.14 อัตราผลตอบแทนภายใน พิจารณาเฉพาะตัวค่า อัตราผลตอบแทนการลงทุนทาง การเงิน ไม่คิดอัตราผลตอบแทนภายในทางเศรษฐศาสตร์

5.2 มาตรการอนุรักษ์พลังงานของกรอบอาคาร

ในส่วนของกรอบอาคารสำนักหอสมุด มีค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านผนัง (Overall Thermal Transfer Value : OTTV) มีค่าเท่ากับ 73.60 W/m^2 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ตามพระราชบัญญัติการ ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 จึงมีการเสนอมาตรการการติดฟิล์มกรองแสง

5.2.1 มาตรการติดฟิล์มกรองแสงกรอบอาคารที่เป็นกระจกใสทั้งหมด

กรอบอาคารสำนักหอสมุดพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นกระจกใสมีการนำความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร ซึ่งเป็นภาระของระบบปรับอากาศทำให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักมากขึ้นจึงมีการเสนอการติด ฟิล์มกรองแสง Laminar รุ่น XR20SISRCD/PS สี เงินเข้ม การลดความร้อนจากแสงแดดมีค่า 79 % แสงส่องผ่านมีค่า 15 % การส่องผ่าน UV มีค่า 1 % ค่าสัมประสิทธิ์การบังแดดมีค่า 0.24 การสะท้อน แสงมีค่า 60% ค่าส่งผ่านพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่า 12 % ราคาพร้อมติดตั้งตารางฟุตละ 95 บาท ติดตั้งบริเวณพื้นที่กรอบอาคารทั้งหมดที่เป็นกระจก $1,337.90 \text{ m}^2$

ตารางที่ 5.1 แสดงค่า OTTV หลังดำเนินการมาตรการของอาคารสำนักหอสมุดเปรียบเทียบกับค่า มาตรฐานตามพระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับอาคารใหม่

ประเภทกรอบอาคาร	OTTVก่อน ปรับแก้ (W/m^2)	OTTVหลัง ปรับแก้ (W/m^2)	ค่ามาตรฐานสำหรับ อาคารใหม่ (W/m^2)	ผลการประเมิน
ผนังอาคาร	73.60	40.38	45.0	ผ่านเกณฑ์

เมื่อดำเนินการตามมาตรการติดฟิล์มกรองแสงมีการลดการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศลดลงเนื่องจากฟิล์มกรองแสงมีความสามารถในการป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ผ่านเข้าสู่ตัวอาคารมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	82,106.63	305,406.66
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	673,708.56	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	591,601.63	
เงินลงทุนทั้งหมด		1,366,671.90 บาท
ระยะเวลาคืนทุน	4.47 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ		803,600.40 บาท
อัตราผลตอบแทนภายใน	18.72 %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก จ		

เมื่อดำเนินการตามมาตรการการติดฟิล์มกรองแสงจะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้ 82,106.66 kW-hr/ปี คิดเป็นเงิน 305,436.77 บาท/ปี คิดเป็น 12.19 % ของพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ

5.3 มาตรการอนุรักษ์พลังงานในระบบปรับอากาศ

ในส่วนของพลังงานในระบบปรับอากาศของอาคารสำนักหอสมุดมีการใช้พลังงาน 673,708.56 kW-hr/ปี ความสามารถในการทำความเย็น 4,461,606.80 Btu/hr (371.80 TON) คิดเป็น 57.05 % ของการใช้พลังงานทั้งหมด โดยประกอบด้วย เครื่องปรับอากาศแบบเป็นชุด (Package unit) จำนวน 9 เครื่อง และเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split type) จำนวน 41 เครื่อง

จากตารางที่ 4.2 ค่าสมรรถนะการทำความเย็น Chp (กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น)ของเครื่องปรับอากาศแบบชุด มีค่าเกินมาตรฐาน 1.40 kW/TONและเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนมีค่าไม่เกินมาตรฐาน ดังนั้นจึงต้องมีมาตรการในการปรับปรุงเครื่องปรับอากาศให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นจะใช้ มาตรการการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศโดยหลังจากการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอพบว่าจะสามารถประหยัดพลังงานลงได้ 7.7 % การดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศมีการแบ่งกลุ่มเครื่องปรับอากาศออกเป็น 5 กลุ่ม ตามช่วงของชั่วโมงการใช้งาน โดยแบ่งออกเป็นช่วงละ 700 ชั่วโมงต่อปีเนื่องจากต้องการแบ่งกลุ่มของเครื่องปรับอากาศออกเป็นกลุ่มย่อยๆ เพื่อกำหนดมาตรการให้ในแต่ละกลุ่มและเงินลงทุนการดำเนินการในแต่ละกลุ่มไม่สูงมาก ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงกลุ่มของเครื่องปรับอากาศโดยแบ่งเป็นช่วงของชั่วโมงการใช้งาน

ลำดับที่	ช่วงของชั่วโมงการใช้งาน (ชั่วโมง/ปี)	ห้อง/โซน	หมายเลขเครื่อง	จำนวนเครื่องปรับอากาศ
1	มากกว่า 2,801	ห้องทำงานฝ่ายบริการ จุดบริการจุดตรวจ,ตาม-ตอน, โถงบันไดทาง ขึ้นชั้น 2 จุดบริการและมุมทำงานฝ่ายวารสาร	A-1/1	1
		อ่านหนังสือมุมสามเหลี่ยม จัดนิทรรศการ,ห้องฝากสัมภาระ	A-1/9	1
		พื้นที่บริเวณส่วนโค้งและ Set Corner	A-2/1	1
		โถงทางเดิน ชั้นวางหนังสือ,อ่านหนังสือ,บริเวณตรงกลาง	A-2/3	1
		พื้นที่นั่งอ่านบริเวณ,ส่วนโค้ง โถงทางเดิน	A-3/1	1
		ชั้นวางหนังสือ,อ่านหนังสือ,บริเวณตรงกลาง	A-3/2	1
		ห้องคอมพิวเตอร์	A-3/3	1
		พื้นที่นั่งอ่านฝั่งติดหอสมุดเก่า	A-3/3	1
	ห้อง Sever	FC-2/1	1	

ตารางที่ 5.2 แสดงกลุ่มของเครื่องปรับอากาศโดยแบ่งเป็นช่วงของชั่วโมงการใช้งาน (ต่อ)

ลำดับ ที่	ช่วงของชั่วโมง การใช้งาน (ชั่วโมง/ปี)	ห้อง/โซน	หมายเลข เครื่อง	จำนวน เครื่องปรับอากาศ
2	2,101 - 2,800	พัฒนาทรัพยากรและสารสนเทศ	A-1/6	1
		ซ่อมแซมหนังสือ	A-1/7	1
		งานวิเคราะห์สารสนเทศ	A-1/8	1
		ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสต	A-2/2	1
		ห้องเจ้าหน้าที่เทคโนโลยีห้องสมุด	A-2/4	1
		หน่วยงานอาคารสถานที่	A-3/8	1
		ห้องตัดสตีกเกอร์		
		ห้องงานพัฒนา	A-4/2	1
		โถงทางเดิน,รับแขก,สำนักงานเลขา	A-4/3	1
		ห้อง Break	F-1/1	1
3	1401 - 2100	ห้องงานตัดต่อวีดิโอ	F-2/2	1
4	701 - 1,400	ห้องคอมพิวเตอร์ พื้นที่นั่งอ่านฝั่งติดหอสมุดเก่า	A-2/5	1
5	1 - 700	ห้องศึกษาค้นคว้า 301	F-3/1	1
		ห้องศึกษาค้นคว้า 302	F-3/2	1
		ห้องศึกษาค้นคว้า 303	F-3/3	1
		ห้องศึกษาค้นคว้า 304	F-3/4	1
		ห้องศึกษาค้นคว้า 305	F-3/5	1
		ห้องศึกษาค้นคว้า 306	F-3/6	1
		ห้องศึกษาค้นคว้า 307	F-3/7	1
		ห้องศึกษาค้นคว้า 309	F-3/9	1
		ห้องศึกษาค้นคว้า 310	F-3/10	1
		ห้องศึกษาค้นคว้า 311	F-3/11	1
		ห้องศึกษาค้นคว้า 312	F-3/12	1
		ห้องเกียรติยศ,ห้องประชุม	A-4/1	1
รวม				31

จากการแบ่งกลุ่มของห้องตามช่วงของชั่วโมงการใช้งานของอาคารสำนักหอสมุดออกเป็น 5 กลุ่ม สามารถทำการวิเคราะห์และกำหนดมาตรการ โดยใช้มาตรการการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอ ดังแสดงในตารางที่ 5.3 ส่วนรายละเอียดการวิเคราะห์ศักยภาพของการประหยัดพลังงาน การลงทุนและรายละเอียดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานคู่มือที่ภาคผนวก จ

5.3.1 มาตรการการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

เนื่องจากเครื่องปรับอากาศของอาคารสำนักหอสมุด เป็นเครื่องใหม่แต่ขาดการบำรุงรักษาที่ดีจึงเสนอมาตรการการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศโดยหลังจากการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอพบว่าจะสามารถประหยัดพลังงานลงได้ 7.7 %

ตารางที่ 5.3 แสดงมาตรการการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอและการวิเคราะห์มูลค่าทางการเงินในอาคารสำนักหอสมุด

กลุ่มที่	ช่วงของชั่วโมงการใช้งาน (ชั่วโมง/ปี)	จำนวนเครื่องปรับอากาศ	พลังงานไฟฟ้าก่อนการปรับปรุง (kW-hr/ปี)	พลังงานไฟฟ้าหลังการปรับปรุง (kW-hr/ปี)	พลังงานที่ประหยัดได้ (kW-hr/ปี)	ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)	การบำรุงรักษา		เงินลงทุน (บาท)	PB (บาท)	NPV (บาท)	FIRR (%)
							6 เดือน / ครั้ง	1 ปี / ครั้ง				
1	มากกว่า 2801	8	575,542.30	531,225.54	44,319.36	164,858.35	/	/	7,600	0.046	146,834.10	2,098.48
2	1,401-2,800	9	86,729.54	80,051.36	6,678.18	24,842.83	/	/	9,000	0.36	14,271.97	190.73
3	701-1,400	1	1,556.64	1,436.78	119.86	445.88	/	/	300	0.67	117.68	49.01

ส่วนรายละเอียดการวิเคราะห์ศักยภาพของการประหยัดพลังงาน การลงทุนและรายละเอียดมาตรการการอนุรักษ์พลังงานคู่มือที่ภาคผนวก จ

จากตารางที่ 5.3 กลุ่มชั่วโมงการใช้งานที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่มีการใช้งานมาก ดังนั้นจึงใช้มาตรการการบำรุงรักษา 6 เดือนต่อครั้ง ส่วนกลุ่มชั่วโมงการทำงานที่ 3 เป็นกลุ่มที่มีการใช้งานปานกลาง ดังนั้นจึงใช้มาตรการการบำรุงรักษา 1 ปีต่อครั้ง และในส่วนของกลุ่มชั่วโมงการใช้งานที่ 4 และ 5 เป็นกลุ่มที่มีการใช้งานค่อนข้างน้อย ดังนั้นจึงใช้มาตรการการล้างกรองอากาศเป็นมาตรการที่ไม่ต้องจ่ายเงินลงทุน

เมื่อดำเนินการตามมาตรการทั้ง 3 กลุ่มจะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้ 51,114.80 kW-hr/ปี คิดเป็นเงิน 190,147.06 บาท/ปี คิดเป็น 7.58% ของพลังงานไฟฟ้าระบบปรับอากาศ

5.4 มาตรการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

ในส่วนของพลังงานในระบบไฟฟ้าส่องสว่างของสำนักหอสมุดมีการใช้พลังงาน 203,773.78 kW-hr/ปี คิดเป็น 17.26 % ของการใช้พลังงานทั้งหมด

การกำหนดมาตรการเลือกจากพื้นที่ที่มีชั่วโมงการใช้งานสูงและลักษณะของการใช้งานในแต่ละพื้นที่

มาตรการอนุรักษ์พลังงาน

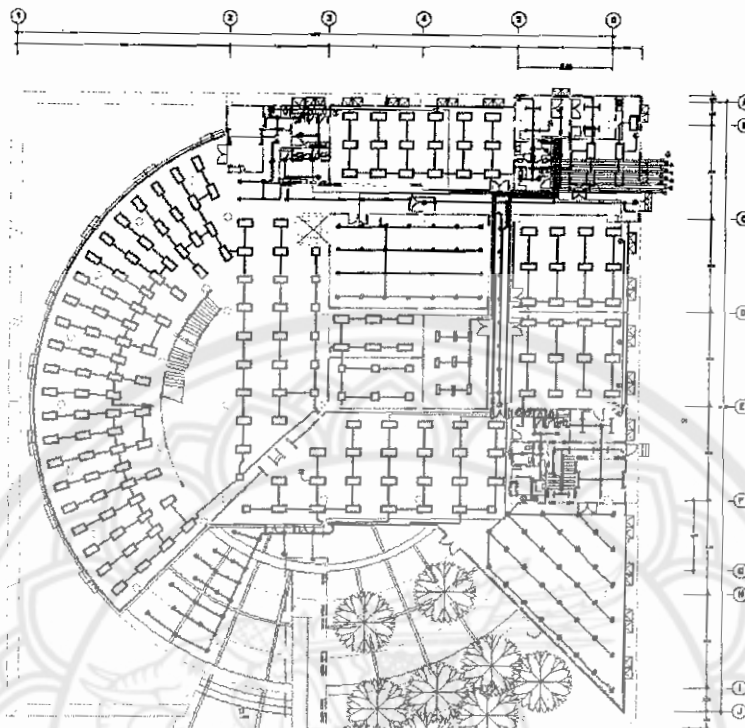
- 5.4.1 มาตรการเปิดม่านบังแสงบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือมุมสามเหลี่ยมชั้นที่ 1
- 5.4.2 มาตรการเปิดม่านบังแสงบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือฝั่งติดหอสมุดเก่าชั้นที่ 2
- 5.4.3 มาตรการเปิดม่านบังแสงบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือฝั่งติดหอสมุดเก่าชั้นที่ 3
- 5.4.4 มาตรการลดหลอดฟลูออเรสเซนต์และติดสวิตช์กระตุกบริเวณชั้นวางหนังสือและที่นั่งอ่านหนังสือบริเวณตรงกลางชั้นที่ 2
- 5.4.5 มาตรการลดหลอดฟลูออเรสเซนต์และติดสวิตช์กระตุกบริเวณชั้นวางหนังสือและที่นั่งอ่านหนังสือบริเวณตรงกลางชั้นที่ 3
- 5.4.6 มาตรการติดสวิตช์กระตุกบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือส่วนโค้งชั้นที่ 1
- 5.4.7 มาตรการติดสวิตช์กระตุกบริเวณที่จัดนิทรรศการที่นั่งอ่านหนังสือชั้นที่ 1
- 5.4.8 มาตรการติดสวิตช์กระตุกบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือส่วนโค้งชั้นที่ 2
- 5.4.9 มาตรการติดสวิตช์กระตุกบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือส่วนโค้งชั้นที่ 3
- 5.4.10 มาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss บริเวณส่วน โถงด้านหน้าจุดบริการยืมคืนหนังสือและห้องทำงานฝ่ายบริการชั้นที่ 1
- 5.4.11 มาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss ที่ห้องวิเคราะห์งานสารสนเทศ, ห้องพัฒนาทรัพยากร และห้องซ่อมแซมหนังสือชั้นที่
- 5.4.12 มาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss ที่ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตฯ ห้องเจ้าหน้าที่เทคโนโลยี ห้องสมุด ห้องถ่ายเอกสาร ห้องตัดต่อวีดิโอ บริการมัดติมีเดียชั้นที่ 2
- 5.4.13 มาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low loss ที่ห้องคอมพิวเตอร์ชั้นที่ 3
- 5.4.14 มาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss ที่โถงทางเดิน, สำนักงานเลขานุการและห้องพัฒนาชั้นที่ 4

รายละเอียดมาตรการ

5.4.1 มาตรการเปิดม่านบังแสงบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือมุมสามเหลี่ยมชั้นที่ 1

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่ A-1/9 บริเวณที่นั่งอ่านหนังสือมุมสามเหลี่ยมชั้นที่ 1 หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ขนาด 11W จำนวน 32 หลอดมีชั่วโมงการทำงาน 12.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 1, 214,40 kW-hr/ปี สามารถเปิดม่านบังแสงได้ตั้งแต่เวลา 8.00 น. ถึง 12.00 น. เพื่อรับแสงจากธรรมชาติโดยไม่มีการนำความร้อนผ่านกรอบอาคารและสามารถลดการใช้พลังงานระบบไฟฟ้าส่องสว่างโดยการปิดสวิตซ์ไฟฟ้าทั้งหมดในเวลาดังกล่าว พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.1 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	582.91	2,168.40
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	1,269.60	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	631.49	
เงินลงทุนทั้งหมด	- บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	- ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	- บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	- %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข		



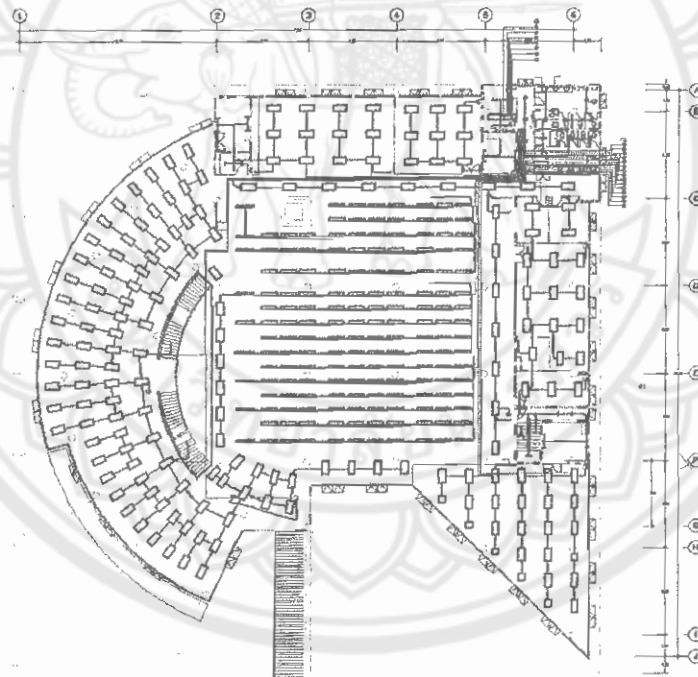
รูปที่ 5.1 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการเปิดม่านบังแสงบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือมุมสามเหลี่ยมชั้นที่ 1

5.4.2 มาตรการเปิดม่านบังแสงบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือฝั่งติดหอสมุดเก่าชั้นที่ 2

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่ A-2/5 บริเวณที่นั่งอ่านหนังสือฝั่งติดหอสมุดเก่าชั้นที่ 2 มีจำนวนโคมทั้งหมด 4 โคม หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 8 หลอด มีชั่วโมงการทำงาน 12.5 ชั่วโมง ต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 1,269.60 kW-hr/ปี สามารถเปิดม่านบังแสงได้ตั้งแต่เวลา 8.00 น. ถึง 12.00 น. เพื่อรับแสงจากธรรมชาติโดยไม่มีการนำความร้อนผ่านกรอบอาคารและสามารถลดการใช้พลังงานระบบไฟฟ้าส่องสว่างโดยการปิดสวิตซ์ไฟฟ้าทั้งหมดในเวลาดังกล่าว ซึ่งแสดงในรูปแบบที่

หลังจากการดำเนินมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปแบบที่ 5.2 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	406.27	1,511.32
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	1,269.60	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	863.33	
เงินลงทุนทั้งหมด	- บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	- ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	- บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	- %	
รายละเอียดการคำนวณคุณลักษณะ		

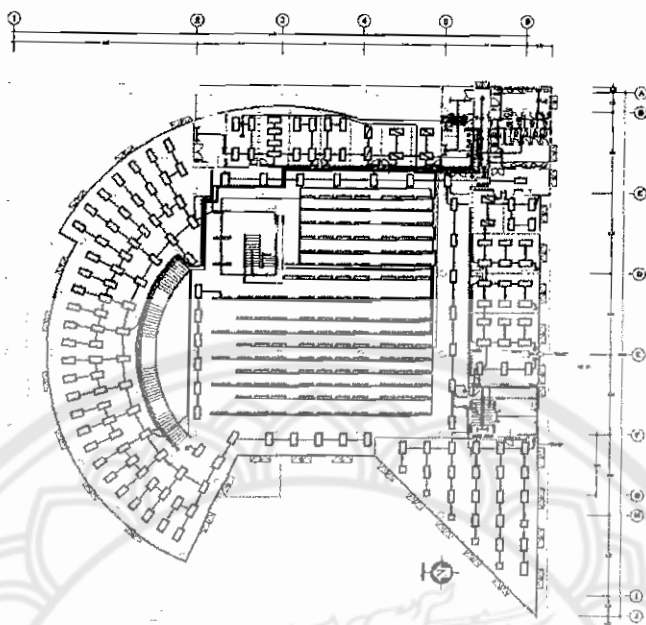


รูปที่ 5.2 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการเปิดม่านบังแสงบริเวณ
ที่นั่งอ่านหนังสือฝังติดหอดูดาวชั้นที่ 2

5.4.3 มาตรการเปิดม่านบังแสงบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือฝั่งติดหอสมุดเก่าชั้นที่ 3

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่ A-3/3 บริเวณที่นั่งอ่านหนังสือฝั่งติดหอสมุดเก่าชั้นที่ 3 มีจำนวนโคมทั้งหมด 5 โคม หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 10 หลอด มีชั่วโมงการทำงาน 12.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 1,587 kW-hr/ปี สามารถเปิดม่านบังแสงได้ตั้งแต่เวลา 8.00 น. ถึง 12.00 น. เพื่อรับแสงจากธรรมชาติโดยไม่มีการนำความร้อนผ่านกรอบอาคารและสามารถลดการใช้พลังงานระบบไฟฟ้าส่องสว่างโดยการปิดสวิตซ์ไฟฟ้าทั้งหมดในเวลาดังกล่าว ซึ่งแสดงในรูปแบบที่ 5.3 หลังจากการดำเนินมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปแบบที่ 5.3 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	507.94	1,886.93
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	1,587.00	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	1,079.06	
เงินลงทุนทั้งหมด	- บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	- ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	- บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	- %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข		

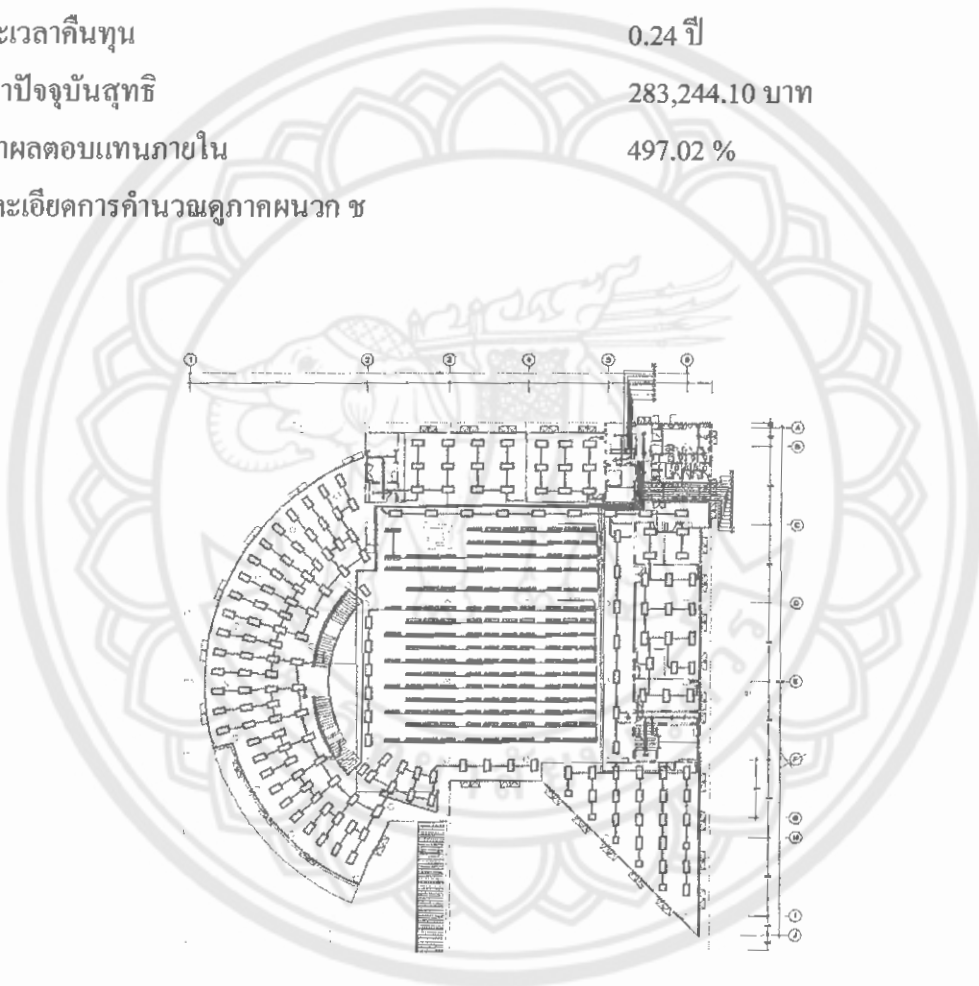


รูปที่ 5.3 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการเปิดม่านบังแสงบริเวณ
ที่นั่งอ่านหนังสือฝั่งติดหอสมุดเก่า ชั้นที่ 3

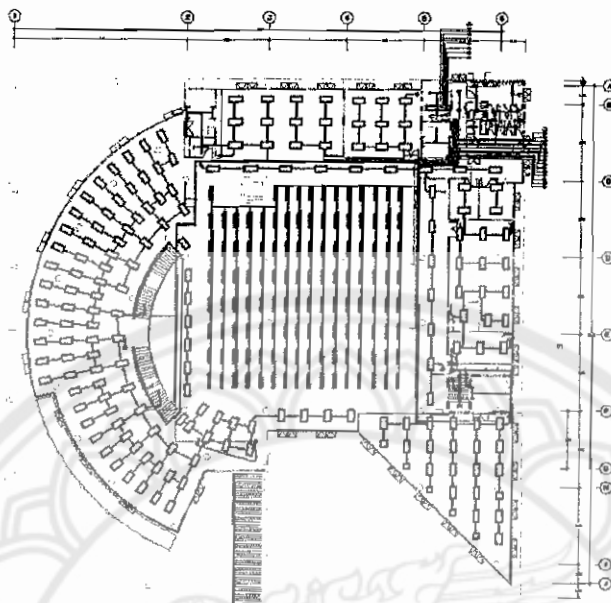
5.4.4 มาตรการลดจำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์และติดตั้งสวิตช์กระตุกบริเวณชั้นวางหนังสือและที่นั่ง อ่านหนังสือบริเวณตรงกลางชั้นที่ 2

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่ A-2/3 บริเวณชั้นวางหนังสือและที่นั่งอ่านหนังสือบริเวณตรงกลางชั้นที่ 2 มีจำนวนโคมทั้งหมด 163 โคม หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 163 หลอด มีชั่วโมงการทำงาน 12.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 25,868.10kW-hr/ปี มีแนวการติดตั้งหลอดไฟฟ้าที่ไม่เหมาะสมเนื่องจากได้ติดตั้งตามแนวขวางกับชั้นวางหนังสือและมีหลอดไฟฟ้าทำให้เป็นการสิ้นเปลืองการใช้พลังงานไฟฟ้า มาตรการนี้เสนอการลดจำนวนของหลอดไฟฟ้าจากเดิมที่มี 163 โคม ลดลงเหลือ 136 โคม และหมุนหลอดให้อยู่ตามแนวเดียวกันของชั้นวางหนังสือ แล้วติดตั้งสวิตช์กระตุกแล้ว ติดตั้งสวิตช์กระตุก โคมทั้งหมด 136 โคม 136 หลอด เมื่อทำการติดตั้งสวิตช์กระตุกแล้วมีการเปิดหลอดไฟฟ้าแบบหลอดเวียนหลอดรวมทั้งมีการเปิดสวิตช์กระตุกของผู้เข้าใช้และเมื่อใช้เสร็จแล้วปิดคิดการใช้พลังงานไฟฟ้าคิดเป็น 70% ของการใช้งานทั้งหมดหลังจากการดำเนินมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.5 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	11,093.19	41,266.67
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	25,868.10	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	14,774.91	
เงินลงทุนทั้งหมด	9,975 บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	0.24 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	283,244.10 บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	497.02 %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข		



รูปที่ 5.4 แสดงพื้นที่ก่อนการใช้มาตรการลดจำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์และติดตั้งสวิทช์กระตุก บริเวณชั้นวางหนังสือและที่นั่งอ่านหนังสือบริเวณตรงกลางชั้นที่ 2

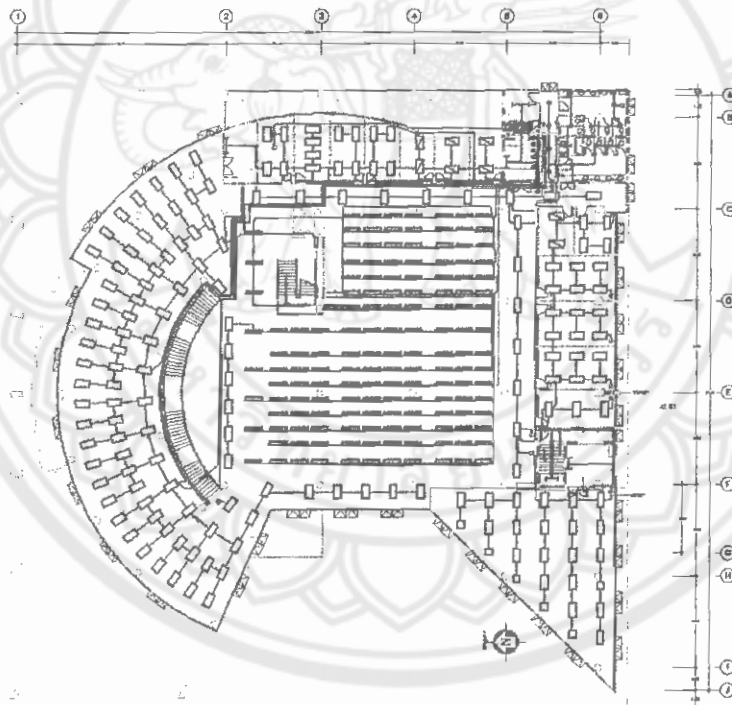


รูปที่ 5.5 แสดงพื้นที่หลังการใช้มาตรการลดจำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์และติดตั้งสวิตช์กระตุก บริเวณชั้นวางหนังสือและที่นั่งอ่านหนังสือบริเวณตรงกลางชั้นที่ 2

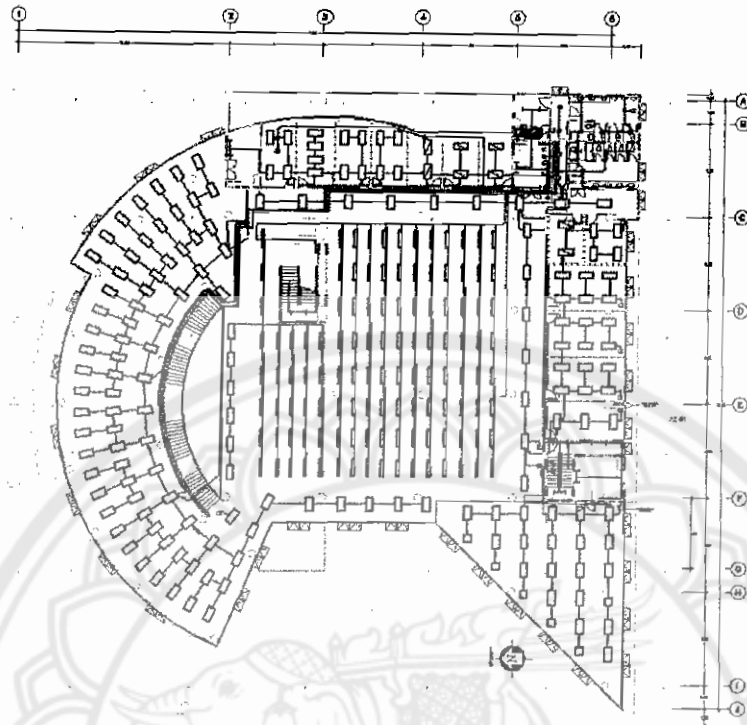
5.4.5 มาตรการลดจำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์และติดตั้งสวิตช์กระตุกบริเวณชั้นวางหนังสือและที่นั่งอ่านหนังสือบริเวณตรงกลางชั้นที่ 3

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่ A-3/2 บริเวณชั้นวางหนังสือและที่นั่งอ่านหนังสือบริเวณตรงกลางชั้นที่ 3 มีจำนวนโคมทั้งหมด 148 โคม หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 148 หลอด มีชั่วโมงการทำงาน 12.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 23,487.60 kW-hr/ปี มีแนวการติดตั้งหลอดไฟฟ้าที่ไม่เหมาะสมเนื่องจากได้ติดตั้งตามแนวขวางกับชั้นวางหนังสือและมีหลอดไฟฟ้าทำให้เป็นการสิ้นเปลืองการใช้พลังงานไฟฟ้า มาตรการนี้เสนอการลดจำนวนของหลอดไฟฟ้าจากเดิมที่มี 148 โคมลดลงเหลือ 116 โคมแล้วหมุนหลอดให้อยู่ตามแนวเดียวกันของชั้นวางหนังสือ แล้วติดตั้งสวิตช์กระตุกแล้ว ติดตั้งสวิตช์กระตุก โคมทั้งหมด 116 โคม 116 หลอด เมื่อทำการติดตั้งสวิตช์กระตุกแล้วมีการเปิดหลอดไฟฟ้าแบบหลอดวันหลอดรวมทั้งมีการเปิดสวิตช์กระตุกของผู้เข้าใช้และเมื่อใช้เสร็จแล้วปิดติดการใช้พลังงานไฟฟ้าคิดเป็น 70% ของการใช้งานทั้งหมดหลังจากการดำเนินการมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.7 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	10,601.16	39,436.32
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	23,487.60	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	12,886.44	
เงินลงทุนทั้งหมด	8,700 บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	0.22 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	271,513.60 บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	498.53 %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข		



รูปที่ 5.6 แสดงพื้นที่ก่อนการเริ่มมาตรการลดจำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์และติดสวิตช์กระตุก บริเวณชั้นวางหนังสือและที่นั่งอ่านหนังสือบริเวณตรงกลางชั้นที่ 2

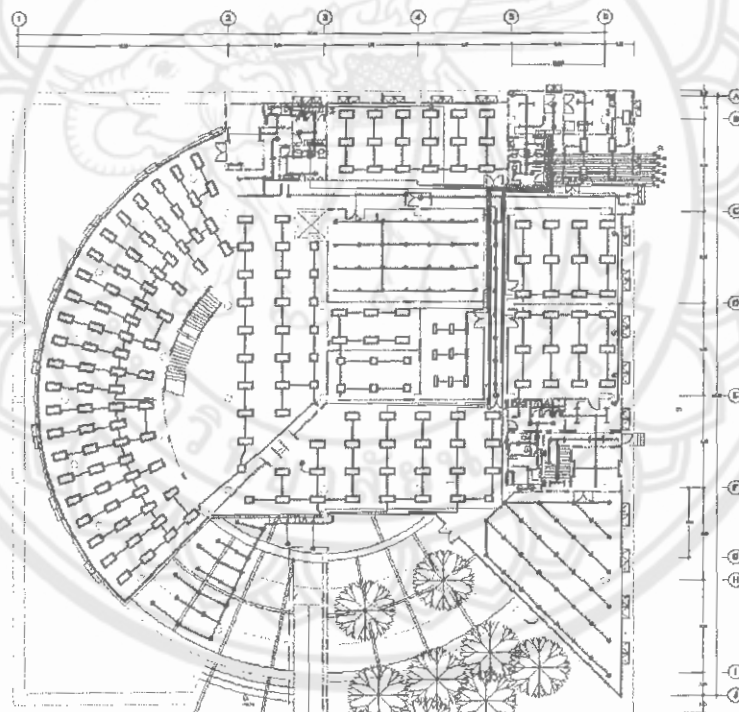


รูปที่ 5.7 แสดงพื้นที่หลังการใช้มาตรการลดจำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์และติดตั้งสวิตช์กระตุก บริเวณชั้นวางหนังสือและที่นั่งอ่านหนังสือบริเวณตรงกลางชั้นที่ 2

5.4.6 มาตรการติดตั้งสวิตช์กระตุกบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือส่วนโค้งชั้นที่ 1

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่การใช้งาน A-1/1 ตรงบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือส่วนโค้งชั้นที่ 1 มีจำนวนโคมทั้งหมด 76 โคม หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 152 หลอด มีชั่วโมงการทำงาน 12.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 24,122.4 kW-hr/ปี จากการสำรวจพบว่า มีผู้ใช้บริการน้อยโดยที่เปิดไฟฟ้ตลอดระยะเวลาการทำงาน ทำให้เป็นการสิ้นเปลืองการใช้พลังงานไฟฟ้าจึงเสนอมาตรการการติดตั้งสวิตช์กระตุกแล้วมีการเปิดหลอดไฟฟ้าแบบหลอดเว้นหลอด รวมทั้งมีการเปิดสวิตช์กระตุกของผู้เข้าใช้และเมื่อใช้เสร็จแล้วปิดเพื่อเป็นการปลุกฝังให้ผู้เข้าใช้มีจิตสำนึกในการใช้พลังงานไฟฟ้าคิดการใช้พลังงานไฟฟ้าคิดเป็น 70% ของการใช้งานทั้งหมด หลังจากการดำเนินมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.8 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	7,236.72	26,290.60
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	24,122.40	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	16,855.68	
เงินลงทุนทั้งหมด	5,700 บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	0.21 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	185,583.60 บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	499.16 %	
รายละเอียดการคำนวณคุณภาพผนวก ข		

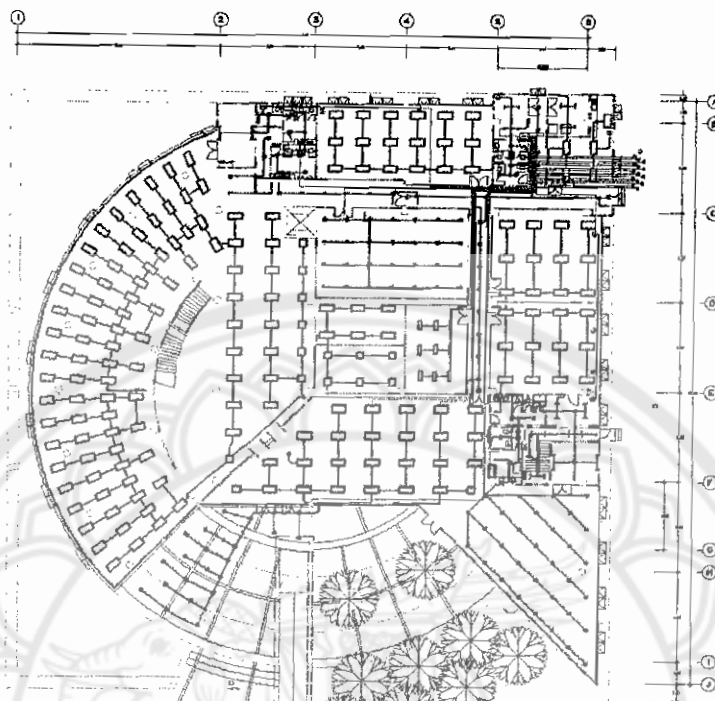


รูปที่ 5.8 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการติดตั้งสวิทช์กระตุกบริเวณ
ที่นั่งอ่านหนังสือส่วน โคงค์ชั้นที่ 1

5.4.7 มาตรการคิดสวิตช์กระตุกบริเวณที่จัดนิทรรศการที่นั่งอ่านหนังสือชั้นที่ 1

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่การใช้งาน A-1/1 ตรงบริเวณที่จัดนิทรรศการที่นั่งอ่านหนังสือชั้นที่ 1 มีจำนวนโคมทั้งหมด 26 โคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 48 หลอดและหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 18 W จำนวน 4 หลอด มีชั่วโมงการทำงาน 12.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 8,004 kW-hr/ปี จากการสำรวจพบว่า มีผู้เข้าใช้บริการน้อยโดยที่เปิดไฟฟ้ตลอดระยะเวลาการทำงาน ทำให้เป็นการสิ้นเปลืองการใช้พลังงานไฟฟ้าจึงเสนอมาตรการการติดตั้งสวิตช์กระตุกแล้วมีการเปิดหลอดไฟฟ้าแบบหลอดเว้นหลอดรวมทั้งมีการเปิดสวิตช์กระตุกของผู้เข้าใช้และเมื่อใช้เสร็จแล้วปิดเพื่อเป็นการปลูกฝังให้ผู้เข้าใช้มีจิตสำนึกในการใช้พลังงานไฟฟ้าลดการใช้พลังงานไฟฟ้าคิดเป็น 70% ของการใช้งานทั้งหมดหลังจากการดำเนินมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.9 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	2,401.20	8,932.40
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	8,004.00	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	5,602.80	
เงินลงทุนทั้งหมด	1,950 บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	0.22 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	61,519.34 บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	498.70 %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข		

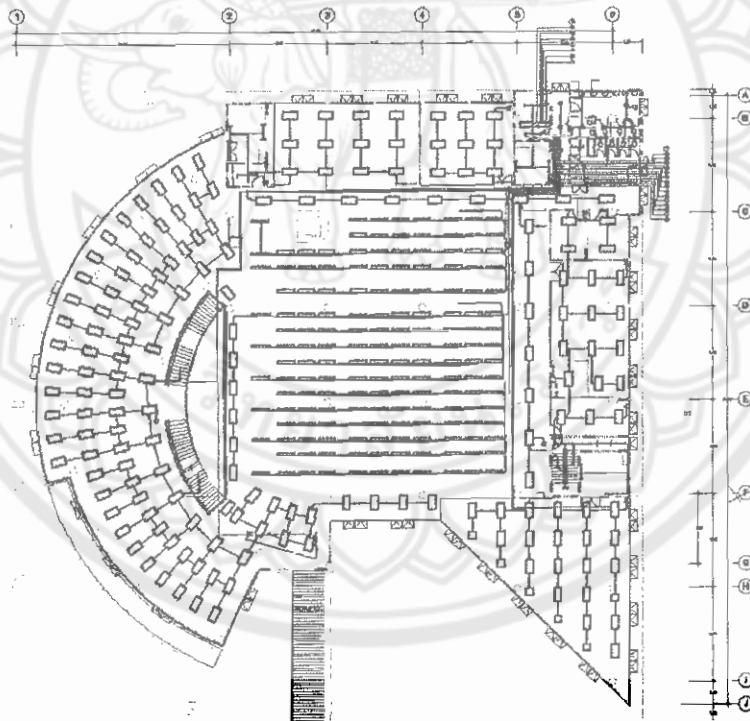


รูปที่ 5.9 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการติดตั้งสวิตช์กระตุกบริเวณที่จัดนิทรรศการ
และที่นั่งอ่านหนังสือชั้นที่ 1

5.4.8 มาตรการติดตั้งสวิตช์กระตุกบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือส่วนโค้งชั้นที่ 2 รวมพื้นที่ Set corner

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่การใช้งาน A-2/1 ตรงบริเวณที่จัดนิทรรศการที่นั่งอ่านหนังสือชั้นที่ 1 มีจำนวนโคมทั้งหมด 89 โคม หลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 178 หลอด มีชั่วโมงการทำงาน 12.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 28,248.60 kW-hr / ปี จากการสำรวจพบว่า มีผู้เข้าใช้บริการน้อยโดยที่เปิดไฟฟ้ตลอดระยะเวลาการทำงาน ทำให้เป็นการสิ้นเปลืองการใช้พลังงานไฟฟ้าจึงเสนอมาตรการการติดตั้งสวิตช์กระตุกแล้วมีการเปิดหลอดไฟฟ้าแบบหลอดเวียนหลอดรวมทั้งมีการเปิดสวิตช์กระตุกของผู้เข้าใช้และเมื่อใช้เสร็จแล้วปิดเพื่อเป็นการปลุกฝังให้ผู้เข้าใช้มีจิตสำนึกในการใช้พลังงานไฟฟ้าคิดการใช้พลังงานไฟฟ้าคิดเป็น 70% ของการใช้งานทั้งหมด หลังจากการดำเนินมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.10 มีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	8,472.58	31,525.43
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	28,248.60	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	19,774.02	
เงินลงทุนทั้งหมด	6,675 บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	0.22 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	217,327.80 บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	198.05 %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข		



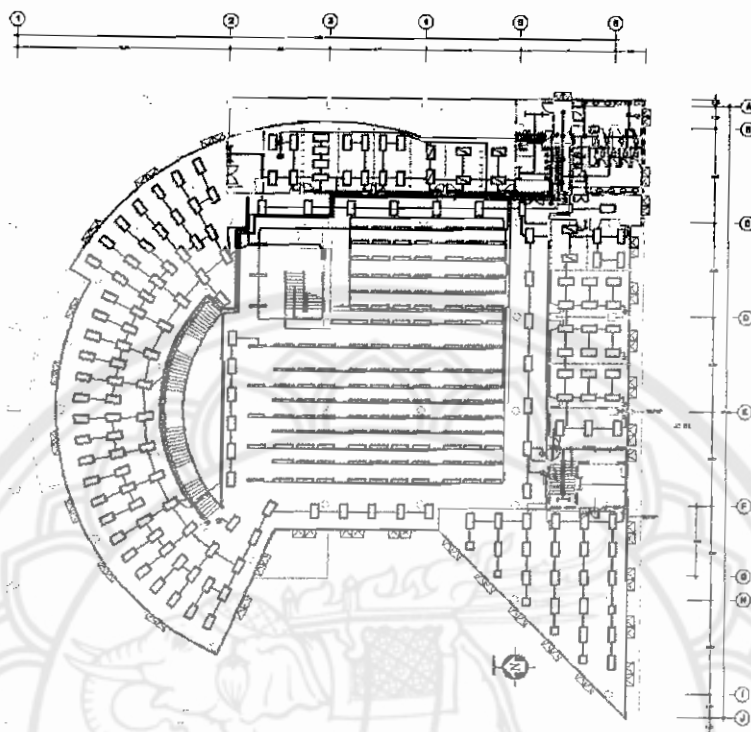
รูปที่ 5.10 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการติดตั้งสวิทช์กระตุกบริเวณ
ที่นั่งอ่านหนังสือส่วน โคงค์ชั้นที่ 2 รวมพื้นที่ Set corner

5.4.9 มาตรการติดตั้งสวิทช์กระตุกบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือส่วน โคงค์ชั้นที่ 3

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่การใช้งาน A-3/1 ตรงบริเวณที่นั่งอ่านหนังสือส่วน โคงค์ชั้นที่ 3

มีจำนวนโคมทั้งหมด 75 โคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน150หลอด มีชั่วโมงการทำงาน 12.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 23,805.00 kW-hr /ปี จากการสำรวจพบว่า มีผู้เข้าใช้บริการน้อยโดยที่เปิดไฟฟ้าตลอดระยะเวลาการทำงาน ทำให้เป็นการสิ้นเปลืองการใช้พลังงานไฟฟ้าจึงเสนอมาตรการการติดตั้งสวิทช์กระตุกแล้วมีการเปิดหลอดไฟฟ้าแบบหลอดเว้นหลอดรวมทั้งมีการเปิดสวิทช์กระตุกของผู้เข้าใช้และเมื่อใช้เสร็จแล้วปิดเพื่อเป็นการปลุกฝังให้ผู้เข้าใช้มีจิตสำนึกในการใช้พลังงานไฟฟ้าคิดการใช้พลังงานไฟฟ้าคิดเป็น 70% ของการใช้งานทั้งหมด หลังจากการดำเนินมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.911ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	7,141.50	26,566.38
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	23,805.00	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	16,663.50	
เงินลงทุนทั้งหมด	5,625 บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	0.21 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	163,520.70 บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	497.41 %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข		

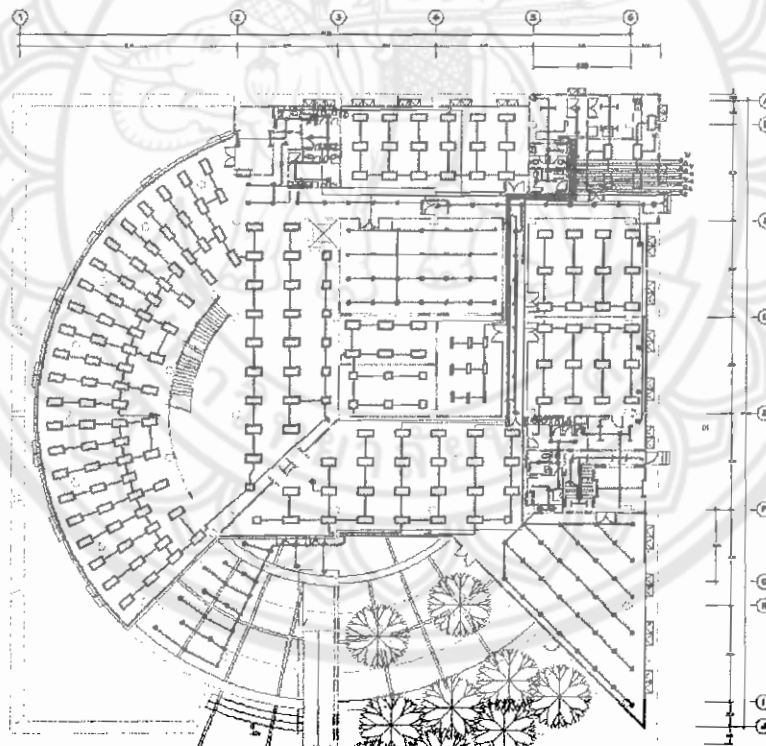


รูปที่ 5.11 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการติดตั้งสวิทช์กระตุกบริเวณ
ที่นั่งอ่านหนังสือส่วนโค้งชั้นที่ 3

5.4.10 มาตรการการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss บริเวณส่วนโค้งด้านหน้าจุดบริการยืม - คืนหนังสือ และห้องทำงานฝ่ายบริการ ชั้นที่ 1

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่การใช้งาน A-1/1 บริเวณส่วนโค้งด้านหน้าจุดบริการยืม - คืนหนังสือ และห้องทำงานฝ่ายบริการมีจำนวนโคมทั้งหมด 30 โคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 46 หลอดและหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 18 W จำนวน 14 หลอดมีชั่วโมงการใช้งาน 12.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 8,043.19 kW-hr / ปี โดยพื้นที่ดังกล่าวจำเป็นต้องเปิดไฟฟ้ตลอดเวลาการทำงานจึงเสนอมาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss หลังจากการดำเนินมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.12 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	775.01	2,883.04
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	8,043.19	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	7,268.18	
เงินลงทุนทั้งหมด	12,900 บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	4.47 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	7,585.36 บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	18.71 %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข		

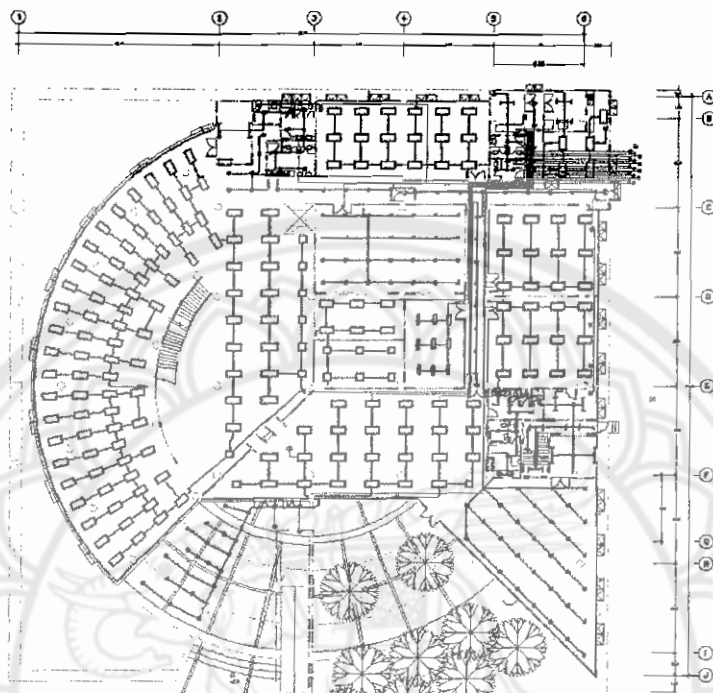


รูปที่ 5.12 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss บริเวณส่วนโถงด้านหน้าจุดบริการยืม - คืนหนังสือ และห้องทำงานฝ่ายบริการ ชั้นที่ 1

5.4.11 มาตรการการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss ที่ห้องงานวิเคราะห์สารสนเทศ, ห้องพัฒนาทรัพยากร และ ห้องสารสนเทศซ่อมแซมหนังสือ ชั้นที่ 1

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่การใช้งาน A-1/6 ,A-1/7, A-1/8 บริเวณห้องงานวิเคราะห์สารสนเทศ, ห้องพัฒนาทรัพยากร และ ห้องสารสนเทศซ่อมแซมหนังสือ ชั้นที่ 1 มีจำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 57 หลอด มีชั่วโมงการใช้งาน 8.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 6,151.21 kW-hr / ปี โดยพื้นที่ดังกล่าวจำเป็นต้องเปิดไฟฟ้าตลอดเวลาการทำงานจึงเสนอมาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss จำนวน 57 ตัว หลังจากการคำนวณมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.13 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	534.89	1,989.79
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	6,151.21	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	5,616.32	
เงินลงทุนทั้งหมด	12,255 บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	6.15 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	1,883.40 บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	9.95 %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข		

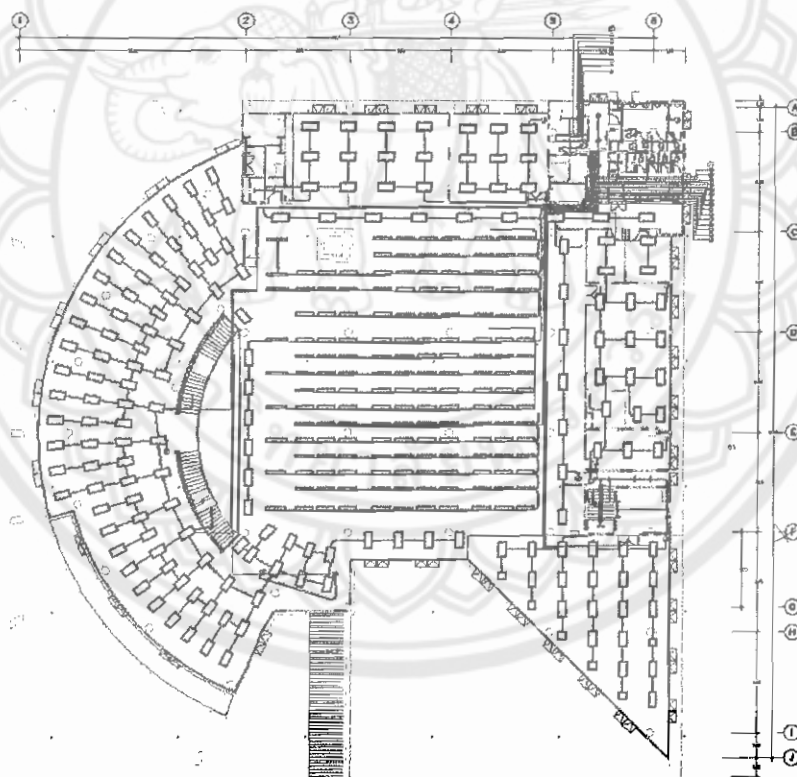


รูปที่ 5.13 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss ที่
ห้องงานวิเคราะห์สารสนเทศ, ห้องพัฒนาทรัพยากร และ ห้องสารสนเทศซ่อมแซมหนังสือ ชั้นที่ 1

5.4.12 มาตรการการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss ที่ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตฯห้องเจ้าหน้าที่
เทคโนโลยีห้องสมุด ห้องถ่ายเอกสาร ห้องงานตัดต่อวิดีโอ บริการมัลติมีเดียชั้นที่ 2

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่การใช้งาน A-2/2,A-2/3,A-2/4,F-2/2,F-2/4 ที่ห้องทำงาน
เจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตฯห้องเจ้าหน้าที่เทคโนโลยีห้องสมุด ห้องถ่ายเอกสาร ห้องงานตัดต่อวิดีโอ บริการ
มัลติมีเดียชั้นที่ 2 มีจำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 74 หลอด มีชั่วโมงการใช้งาน
8.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 9,509.30 kW-hr / ปี โดยพื้นที่ดังกล่าวจำเป็นต้องเปิดไฟฟ้า
ตลอดเวลาการทำงานจึงเสนอมาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss จำนวน 74 ตัว หลังจากการ
ดำเนินมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.14 ซึ่งมี
รายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	823.89	3,076.03
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	9,509.30	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	8,682.41	
เงินลงทุนทั้งหมด	15,910 บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	5.17 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	5,946.64 บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	15.54 %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข		

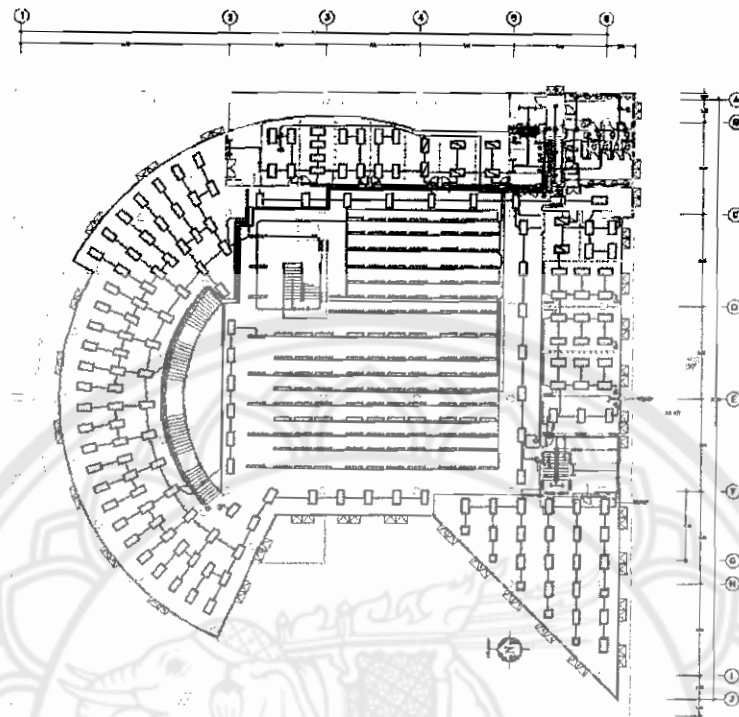


รูปที่ 5.14 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss ที่ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายไอตฯ , ห้องเจ้าหน้าที่เทคโนโลยีห้องสมุด , ห้องถ่ายเอกสาร , ห้องงานตัดต่อวิดีโอ และ บริการมัลติมีเดีย ชั้นที่ 2

5.4.13 มาตรการการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss ที่ ห้องคอมพิวเตอร์ชั้นที่ 3

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่การใช้งาน A-3/3 ที่ที่ ห้องคอมพิวเตอร์ชั้นที่ 3 มีจำนวนโคมทั้งหมด 26 โคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 40 หลอดและหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 18 W จำนวน 12 หลอด มีชั่วโมงการใช้งาน 12.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 7,507.20 kW-hr /ปี โดยพื้นที่ดังกล่าวจำเป็นต้องเปิดไฟฟ้าตลอดเวลาการทำงานจึงเสนอมาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss จำนวน 52 ตัว หลังจากการดำเนินการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.15 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	717.60	2,669.47
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	7,507.20	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	6,789.60	
เงินลงทุนทั้งหมด	11,180 บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	4.19 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	7,787.84 บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	23.65 %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ช		

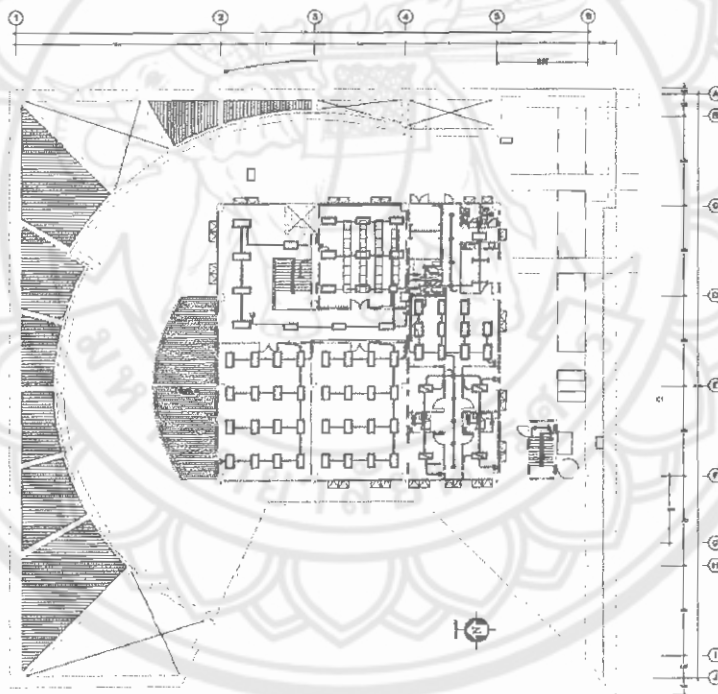


รูปที่ 5.15 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss
ที่ห้องคอมพิวเตอร์ ชั้นที่ 3

5.4.14 มาตรการการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss ที่ โถงทางเดิน ,รับแขก, สำนักงานเลขานุการและห้องงานพัฒนาชั้นที่ 4

จากการสำรวจพบว่าพื้นที่การใช้งาน A-4/2, A-4/3 ที่ โถงทางเดิน ,รับแขก, สำนักงานเลขานุการและห้องงานพัฒนาชั้นที่ 4 มีจำนวน โคมทั้งหมด 20 โคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 W จำนวน 38 หลอดและหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 18 W จำนวน 2 หลอด มีชั่วโมงการใช้งาน 8.5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 4,232.18 kW-hr / ปี โดยพื้นที่ดังกล่าวจำเป็นต้องเปิดไฟฟ้าตลอดเวลาการทำงานจึงเสนอมาตรการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss จำนวน 40 ตัว หลังจากการดำเนินมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้พื้นที่การปรับปรุงแสดงในรูปที่ 5.16 ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	357.36	1,396.30
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	4,232.18	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	3,856.82	
เงินลงทุนทั้งหมด	8,600 บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	6.16 ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	1,321.58 บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	9.95 %	
รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข		



รูปที่ 5.16 แสดงพื้นที่การใช้มาตรการการเปลี่ยนบัลลาสต์ Low Loss ที่โถงทางเดิน , รับแขก , สำนักงานเลขานุการและ ห้องงานพัฒนา ชั้นที่ 4

ตารางที่ 5.4 แสดงมาตรการ และการวิเคราะห์มูลค่าทางการเงินในอาคารสำนักหอสมุด

มาตรการ	พลังงานไฟฟ้าก่อนการปรับปรุง (kW-hr/ปี)	พลังงานไฟฟ้าหลังการปรับปรุง (kW-hr/ปี)	พลังงานที่ประหยัดได้ (kW-hr/ปี)	ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)	เงินลงทุน (บาท)	ระยะคืนทุนPB (ปี)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ NPV (บาท)	อัตราผลตอบแทนภายใน FIRR (%)
5.4.1	1,214.40	631.49	582.91	2,168.40	-	-	-	-
5.4.2	1,269.60	863.33	406.27	1,511.32	-	-	-	-
5.4.3	1,587.00	1,079.06	507.94	1,886.93	-	-	-	-
5.4.4	25,868.10	14,774.91	11,093.19	41,266.67	9,975	0.24	283,244.10	497.02
5.4.5	23,487.60	12,886.44	10,601.16	39,436.32	8,700	0.22	271,513.60	498.53
5.4.6	24,122.40	16,855.68	7,236.72	26,290.60	5,700	0.21	185,583.60	499.16
5.4.7	8,004.00	5,602.80	2,401.20	8,932.40	1,950	0.22	61,519.34	498.70
5.4.8	28,248.60	19,774.02	8,472.58	31,525.43	6,675	0.22	217,327.80	198.05
5.4.9	23,805.00	16,663.50	7,141.50	26,566.38	5,625	0.21	163,520.70	497.41
5.4.10	8,043.19	7,268.18	775.01	2,883.04	12,900	4.47	7,585.36	18.71
5.4.11*	6,151.21	5,616.32	534.89	1,989.79	12,255	6.15	1,883.40	9.95
5.4.12*	9,509.30	8,682.41	823.89	3,076.03	15,910	5.17	5,946.64	15.54
5.4.13	7,507.20	6,789.60	717.60	2,669.47	11,180	4.19	7,787.84	23.65
5.4.14*	4,232.18	3,856.82	357.36	1,396.30	8,600	6.16	1,321.58	9.95

* ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน (ระยะคืนทุนมีระยะเวลาเกินกว่าครึ่งของอายุการใช้งานของอุปกรณ์)

เมื่อดำเนินการตามมาตรการทั้ง 11 กลุ่มจะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้ 49,936.08 kW-hr/ปี คิดเป็นเงิน 185,762.22 บาท/ปี คิดเป็น 24.51 % ของพลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

5.5 มาตรการอนุรักษ์พลังงานในระบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ

ในส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ อาคารสำนักหอสมุดมีการใช้พลังงาน 303, 346.88 kW-hr/ปี คิดเป็น 25.69 % ของการใช้พลังงานทั้งหมด

5.5.1 มาตรการลดชั่วโมงการทำงานของพัดลมดูดอากาศ

จากการสำรวจพบว่ามีการเปิดพัดลมดูดอากาศเป็นระยะเวลานานและการเปิดพัดลมดูดอากาศเป็นการนำอากาศที่ได้ปรับอากาศแล้วออกไปด้วยทำให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักขึ้นทำให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า จากมาตรฐานของ ASHRE กำหนดค่า CO₂ ของห้องที่มีการปรับอากาศว่าควรเปิดพัดลมดูดอากาศเมื่อมีค่า CO₂ เกินกว่า 1,000 ppm เนื่องจากไม่มีเครื่องมือในการตรวจวัดจึงกำหนดการเปิดพัดลมดูดอากาศ โดยปกติพัดลมดูดอากาศมีชั่วโมงการทำงาน 5 ชั่วโมงต่อวันมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 2,156.25 kW-hr/ปี ลดจำนวนการทำงานให้เหลือวันละ 3 ชั่วโมง ช่วงเช้า 1 ชั่วโมง ช่วงบ่าย 1 ชั่วโมง ช่วงกลางคืน 1 ชั่วโมงหลังจากการดำเนินมาตรการสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ ซึ่งมีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

	kW-hr/ปี	บาท/ปี
ค่าการประหยัด	862.50	3,208.50
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงก่อนการปรับปรุง	2,156.25	
ระดับการใช้พลังงานอ้างอิงหลังการปรับปรุง	1,293.75	
เงินลงทุนทั้งหมด	- บาท	
ระยะเวลาคืนทุน	- ปี	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ	- บาท	
อัตราผลตอบแทนภายใน	- %	

รายละเอียดการคำนวณดูภาคผนวก ข

เมื่อดำเนินการตามมาตรการจะสามารถลดการใช้พลังงานลงได้ 862.50 kW-hr/ปี คิดเป็นเงิน 3,208.50 บาท/ปี คิดเป็น 0.28 % ของพลังงานไฟฟ้าในระบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ

5.6 ดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าหลังปรับปรุง

$$\text{การใช้พลังงานทั้งหมดต่อพื้นที่ทั้งหมด} = \frac{995,946.68}{5,983.04} = 166.46 \text{ kW-hr/m}^2$$

$$\text{การใช้พลังงานระบบปรับอากาศต่อพื้นที่ที่มีการปรับอากาศ} = \frac{540,487.10}{5,442.43} = 99.31 \text{ kW-hr/m}^2$$

$$\text{การใช้พลังงานระบบไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่ทั้งหมด} = \frac{153,837.70}{5,938.04} = 25.90 \text{ kW-hr/m}^2$$

$$\text{การใช้พลังงานในส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ต่อพื้นที่ทั้งหมด} = \frac{301621.88}{5,983.04} = 50.41 \text{ kW-hr/m}^2$$

