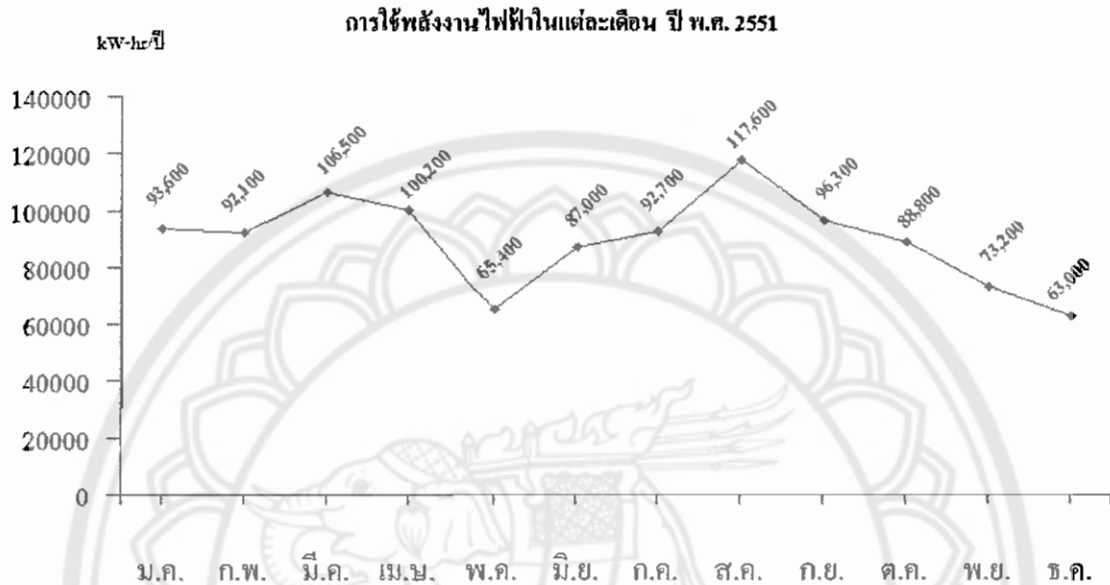


## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์

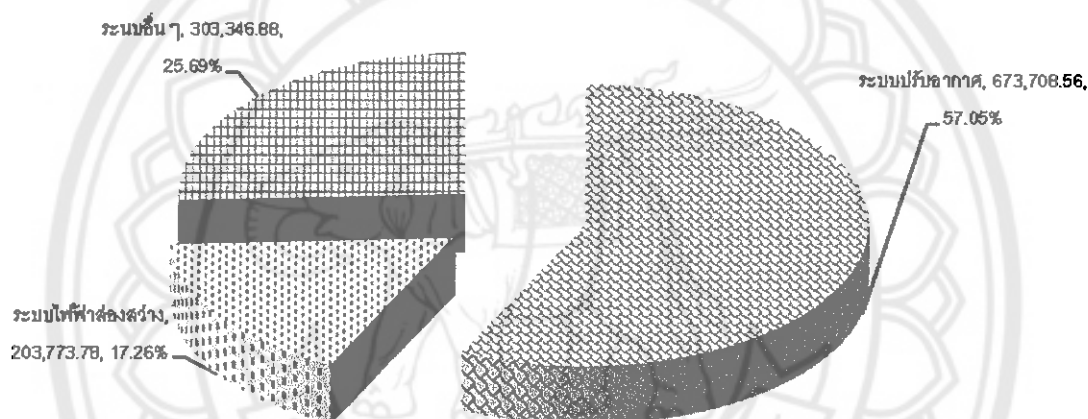


รูปที่ 4.2 แสดงกราฟการใช้พลังงานในแต่ละเดือน ปี พ.ศ. 2551

จากกราฟแสดงการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละเดือน ปี พ.ศ. 2551 ซึ่งในเดือน กุมภาพันธ์ และ มีนาคม มีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงเนื่องจากสำนักหอสมุดมิน โยบายเปิดให้บริการถึงเที่ยงคืนในช่วงสอบ ส่วนในเดือน สิงหาคม มีการใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุด เนื่องจากทางสำนักหอสมุด มิน โยบายเปิดให้บริการตลอด 24 ชั่วโมงเป็นครั้งแรก จึงมีจำนวนผู้เข้าใช้สำนักหอสมุดสูงมาก จากนั้นในเดือน พฤษภาคม และ ธันวาคม มีการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อจำนวนผู้เข้าใช้น้อยที่สุดเนื่องจากเป็นช่วงปิดภาคเรียน

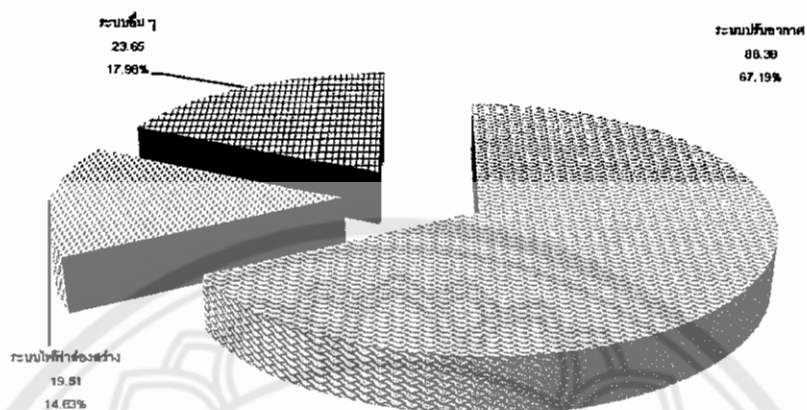
#### 4.1 สมดุลพลังงานไฟฟ้าในอาคารสำนักหอสมุด

จากการตรวจวัดการใช้พลังงานภายในอาคารสำนักหอสมุดพบว่ามีการใช้พลังงานรวมกันทั้งหมด 1,180,829.22 kW-hr/ปี แบ่งเป็นการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ 673,708.56 kW-hr/ปี คิดเป็น 57.05 % การใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าส่องสว่าง 203,773.78 kW-hr/ปี คิดเป็น 17.26% และการใช้พลังงานในส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ 303,346.88 kW-hr/ปี คิดเป็น 25.69 % เขียนกราฟแสดงสมดุลการใช้พลังงานได้ดังรูป 4.2

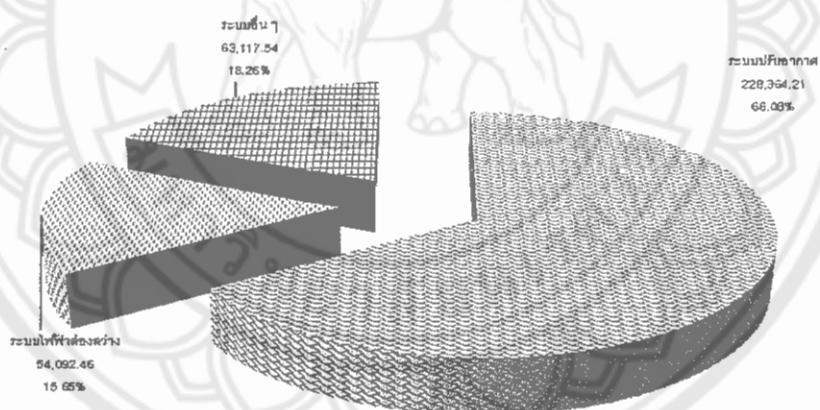


รูปที่ 4.2 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทุกระบบ มีหน่วยเป็น kW-hr/ปี

จากข้อมูลข้างต้นเป็นข้อมูลที่แสดงถึงการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบต่าง ๆ โดยรวมทุกชั้นของอาคารสำนักหอสมุด ซึ่งสามารถดูรายละเอียดของกำลังไฟฟ้า และการใช้พลังงานไฟฟ้า ของระบบต่าง ๆ ในแต่ละชั้นได้จากรูปที่ 4.3 ถึงรูปที่ 4.10 และสามารถดูรายละเอียดกำลังไฟฟ้า และ การใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบต่าง ๆ ในแต่ละโชนการทำงานของแต่ละชั้นได้จาก รูปที่ 4.11 ถึง 4.18

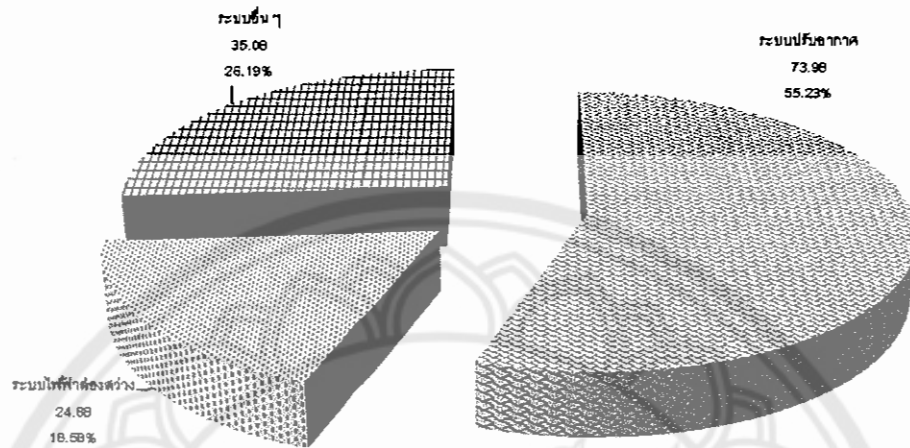


รูปที่ 4.3 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าทุกระบบ ชั้นที่ 1 มีหน่วยเป็น kW

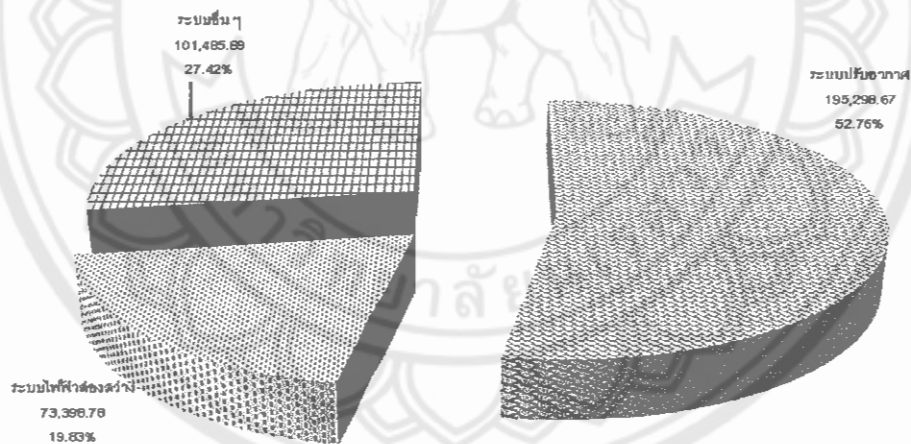


รูปที่ 4.4 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทุกระบบ ชั้นที่ 1 มีหน่วยเป็น kW-hr/ปี

จากรูปที่ 4.3 และรูปที่ 4.4 จะสังเกตได้ว่า มีการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่มีแนวโน้มไปในทางเดียวกับกำลังไฟฟ้าในทุกระบบ

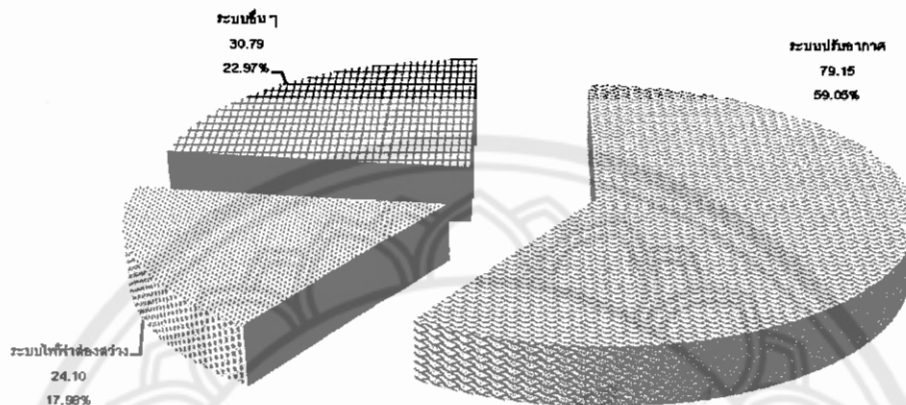


รูปที่ 4.5 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าทุกระบบ ชั้นที่ 2 มีหน่วยเป็น kW

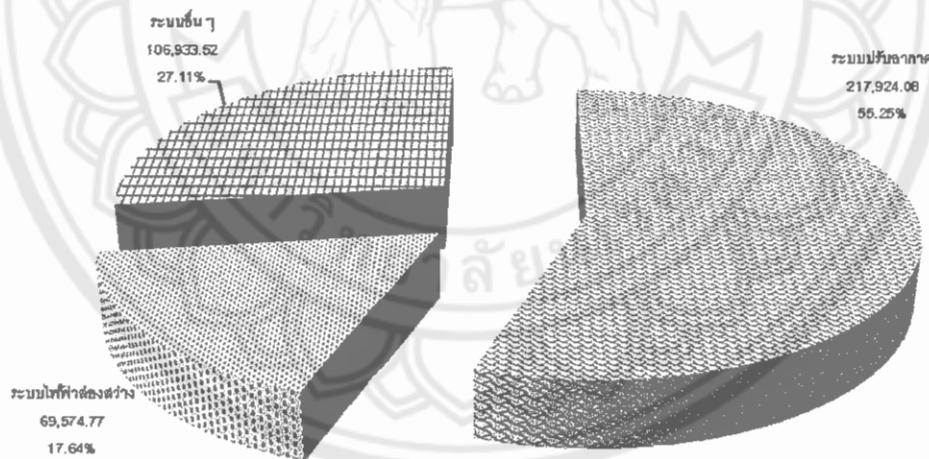


รูปที่ 4.6 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทุกระบบ ชั้นที่ 2 มีหน่วยเป็น kW-hr/ปี

จากรูปที่ 4.5 และรูปที่ 4.6 จะสังเกตได้ว่า มีการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่มีแนวโน้มไปในทางเดียวกับกำลังไฟฟ้าในทุกระบบ

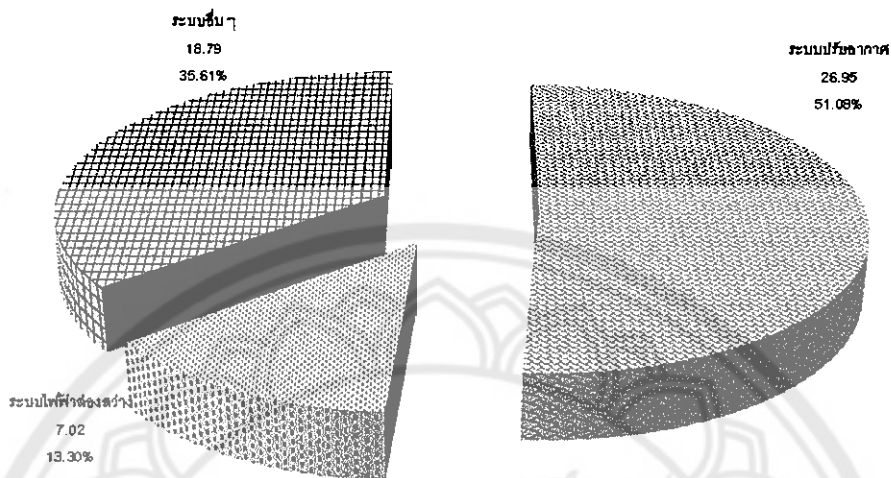


รูปที่ 4.7 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าทุกระบบ ชั้นที่ 3 มีหน่วยเป็น kW

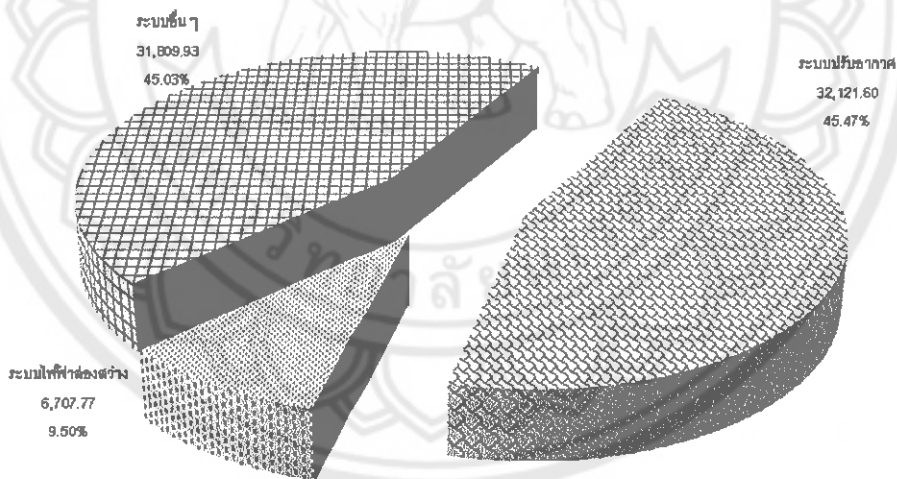


รูปที่ 4.8 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทุกระบบ ชั้นที่ 3 มีหน่วยเป็น kW-hr/ปี

จากรูปที่ 4.7 และรูปที่ 4.8 จะสังเกตได้ว่า มีการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่มีแนวโน้มไปในทางเดียวกับกำลังไฟฟ้าในทุกระบบ



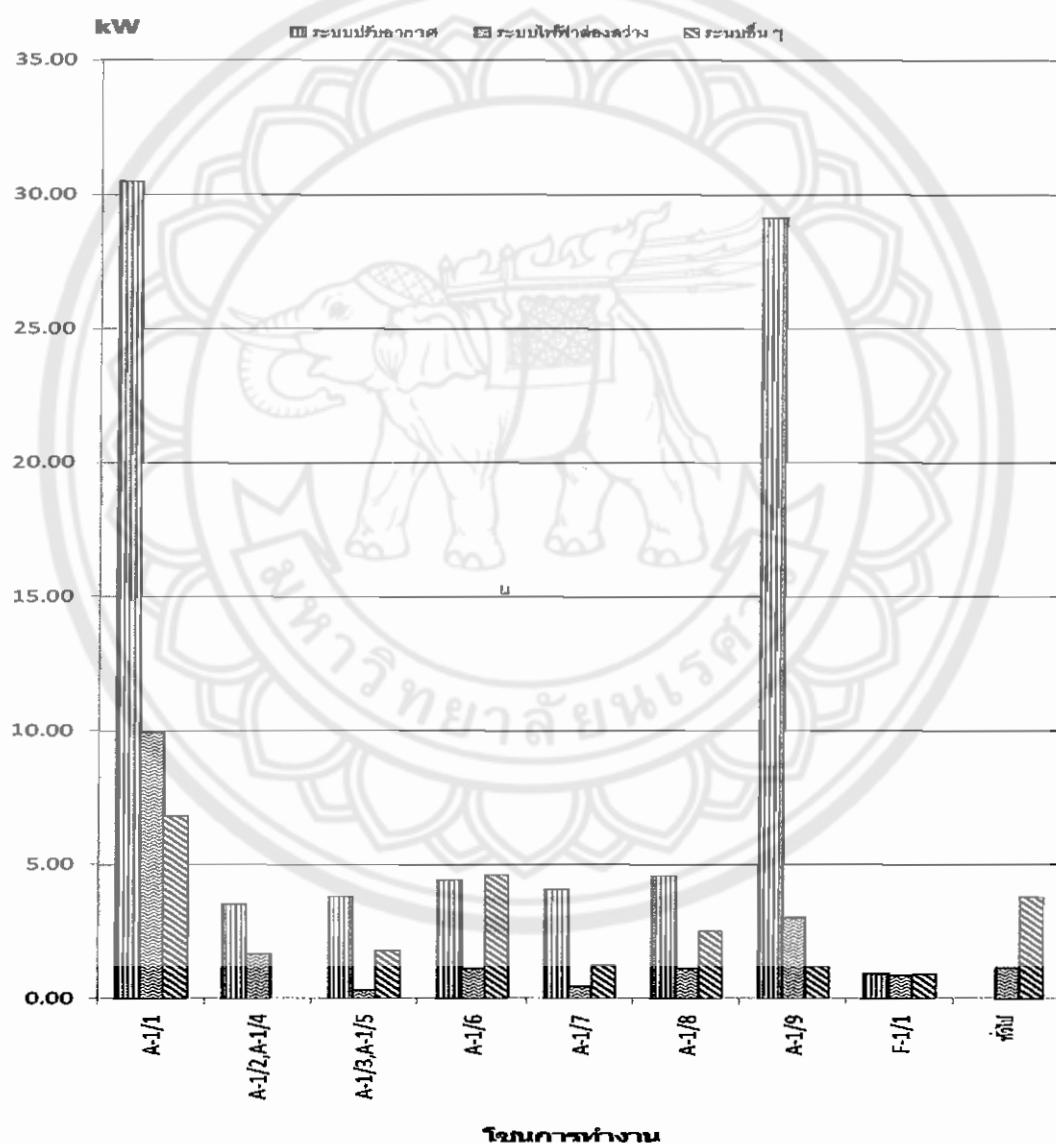
รูปที่ 4.9 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าทุกระบบ ชั้นที่ 4 มีหน่วยเป็น kW



รูปที่ 4.10 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทุกระบบ ชั้นที่ 4 มีหน่วยเป็น kW-hr/ปี

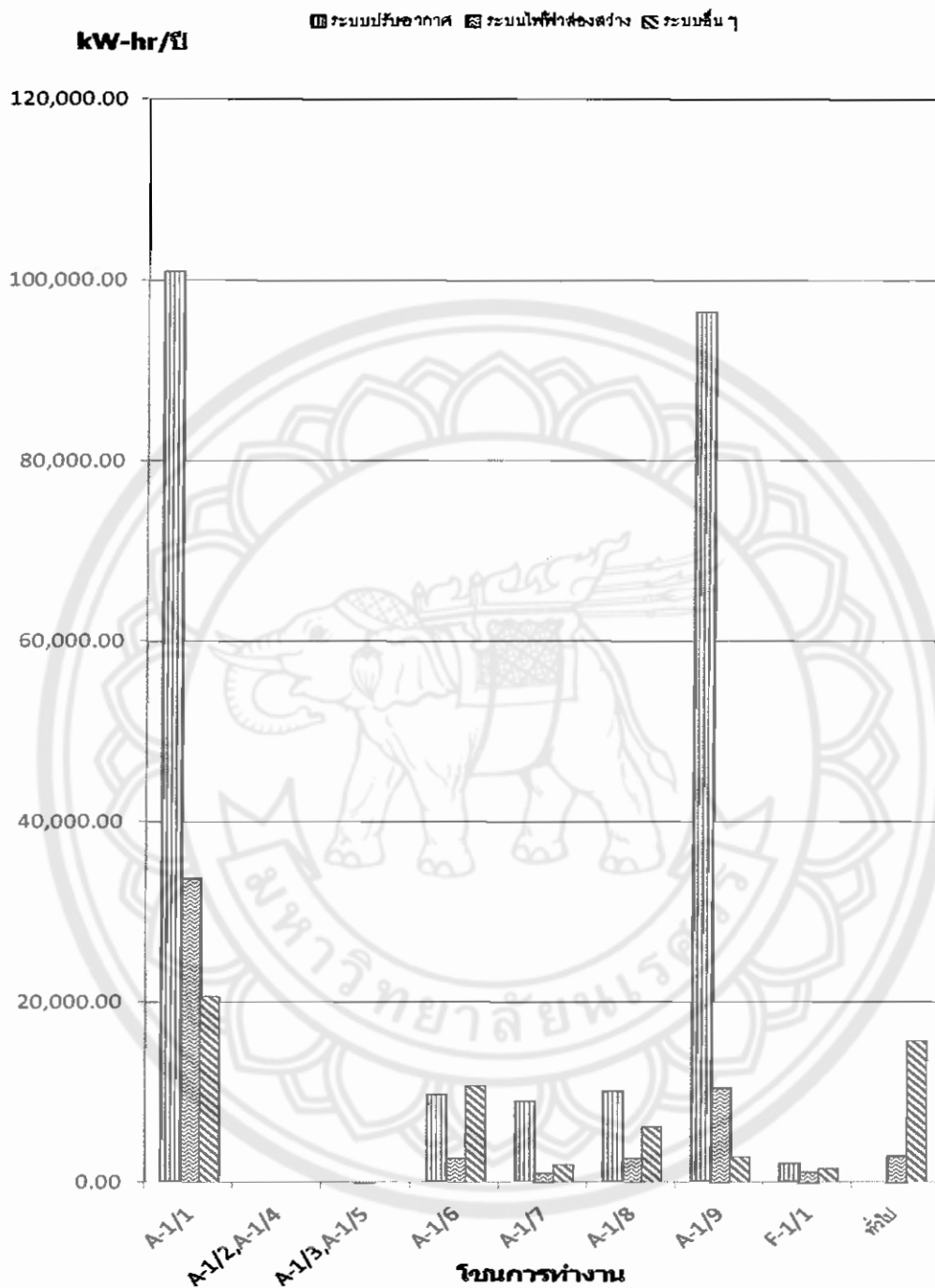
จากรูปที่ 4.9 และรูปที่ 4.10 จะสังเกตได้ว่า มีการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่ไม่สอดคล้องกับกำลังไฟฟ้า

จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นพบว่ากำลังไฟฟ้าทุกระบบที่อยู่ในอาคารสำนักหอสมุดรวมกันทั้ง 4 ชั้น เป็น 435.46 kW โดยจำแนกออกเป็นชั้นที่ 1 มีการใช้กำลังไฟฟ้าเป็น 116.7 kW ชั้นที่ 2 ใช้กำลังไฟฟ้า 132.20 kW ชั้นที่ 3 ใช้กำลังไฟฟ้า 134.03 kW ชั้นที่ 4 ใช้กำลังไฟฟ้า 52.46 kW โดยชั้นที่ 2 และ 3 มีกำลังไฟฟ้าสูง และมีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศอาคารสำนักหอสมุดรวมกันทั้ง 4 ชั้น เป็น 673,708.56 kW โดยจำแนกออกเป็นชั้นที่ 1 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็น 228,364.21 kW-hr/ปี ชั้นที่ 2 ใช้พลังงานไฟฟ้า 195,298.67 kW-hr/ปี ชั้นที่ 3 ใช้พลังงานไฟฟ้า 217,924.08 kW-hr/ปี ชั้นที่ 4 ใช้พลังงานไฟฟ้า 32,121.60 kW-hr/ปี โดยชั้นที่ 1 และ 3 มีพลังงานไฟฟ้าสูง



รูปที่ 4.11 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าทุกระบบ แต่ละโซน ชั้นที่ 1

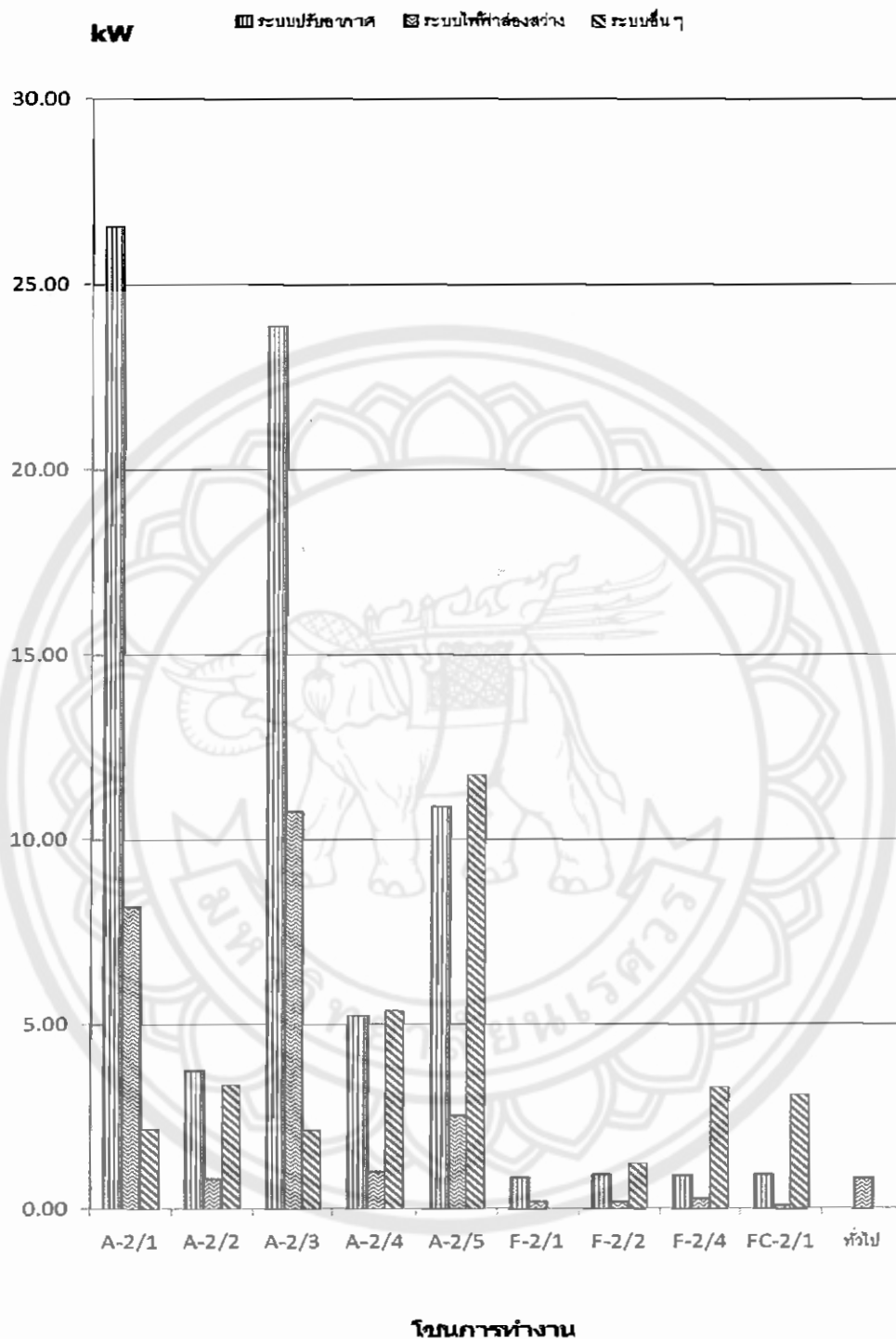
จากรูปที่ 4.3 มีกำลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศสูง เนื่องจากโซน A-1/1 และ A-1/9 มีกำลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศสูง



รูปที่ 4.12 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทุกระบบ แต่ละโซน ชั้นที่ 1

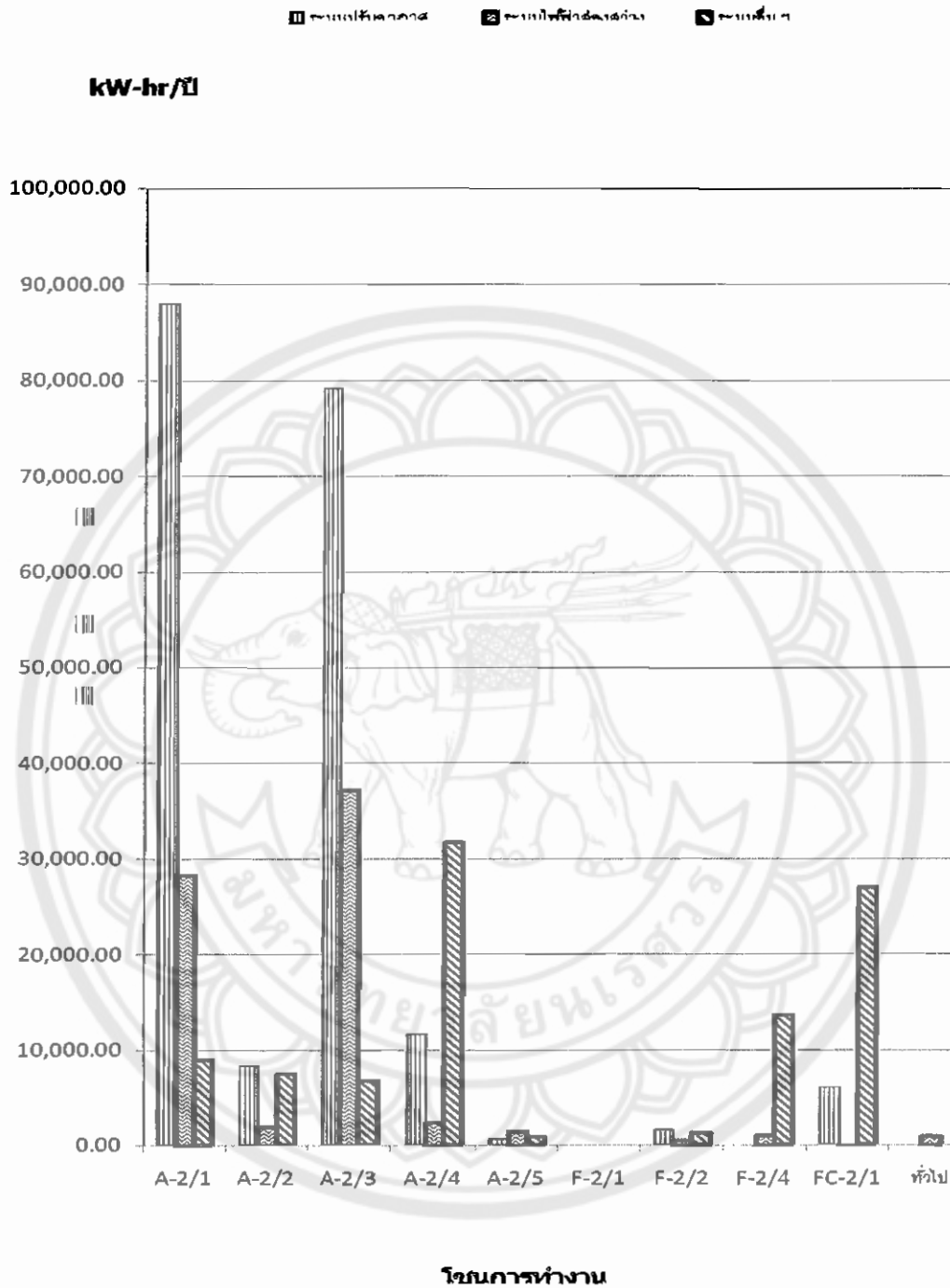
จากรูปที่ 4.4 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าระบบปรับอากาศสูง เนื่องจากในโซน A-1/1 และ A-1/9 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าระบบปรับอากาศสูงเพราะเป็นโซนที่มีเครื่องปรับอากาศขนาดการทำความเย็นสูง และมีชั่วโมงการทำงานมาก





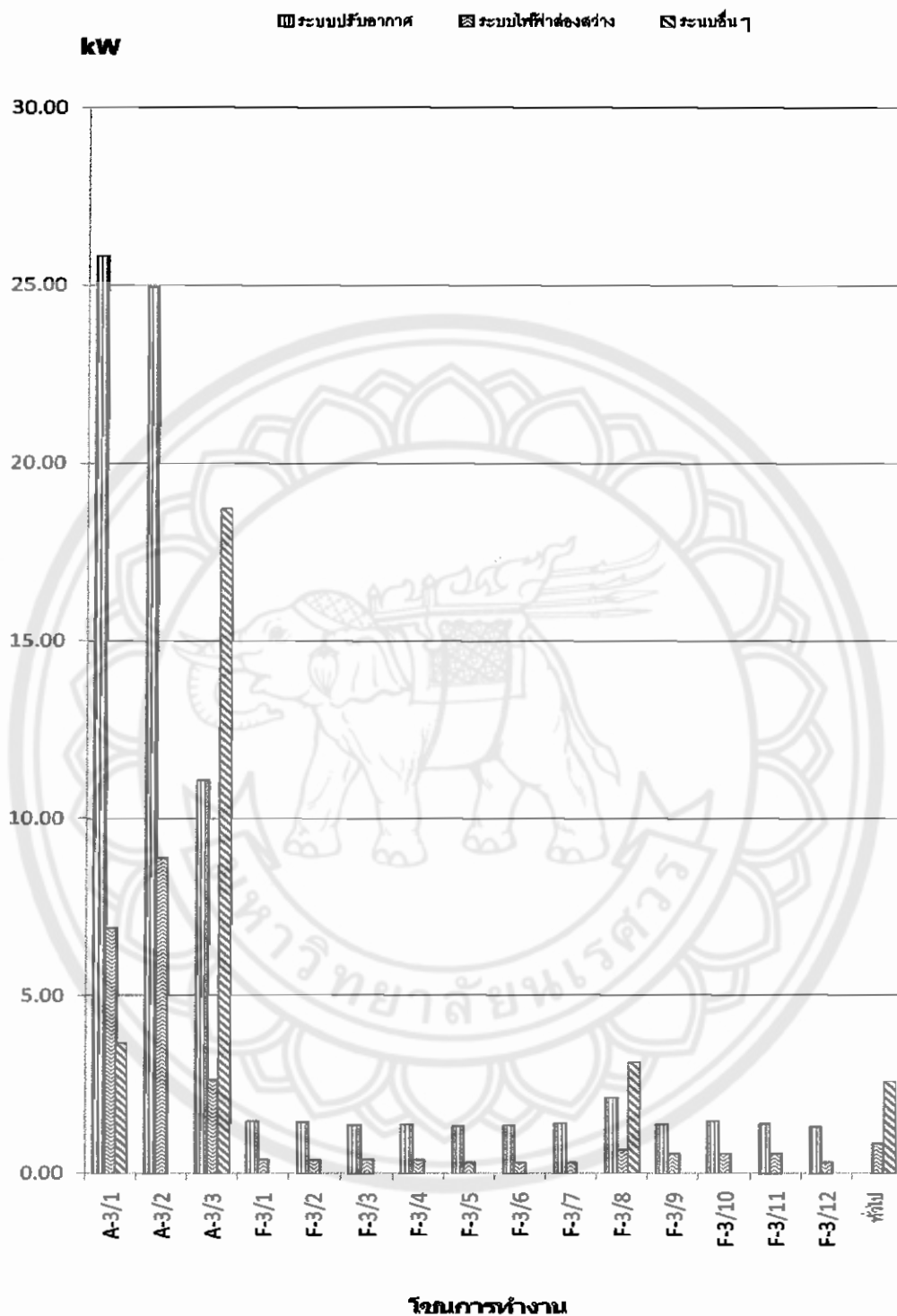
รูปที่ 4.13 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าทุกระบบ แต่ละโซน ชั้นที่ 2

จากรูปที่ 4.5 มีกำลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศสูง เนื่องจากโซน A-2/1 , A-2/3 และ A-2/5 มีกำลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศสูง



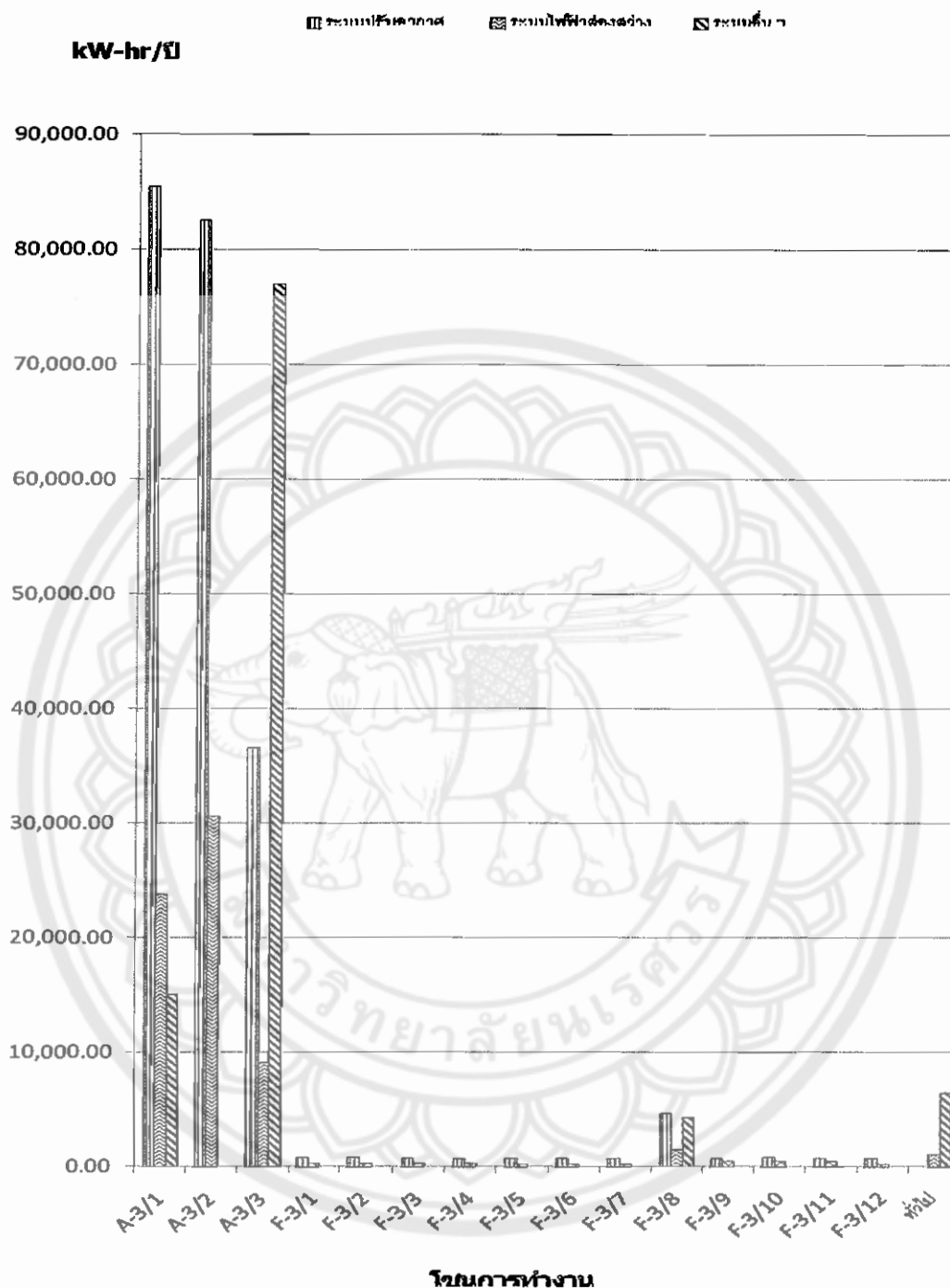
รูปที่ 4.14 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทุกระบบ แต่ละโซน ชั้นที่ 2

จากรูปที่ 4.6 มีการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศสูง เนื่องจากในโซน A-2/1 และ A-2/3 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าระบบปรับอากาศสูงเพราะเป็นโซนที่มีเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ทำความเย็นสูงและมีชั่วโมงการทำงานมาก



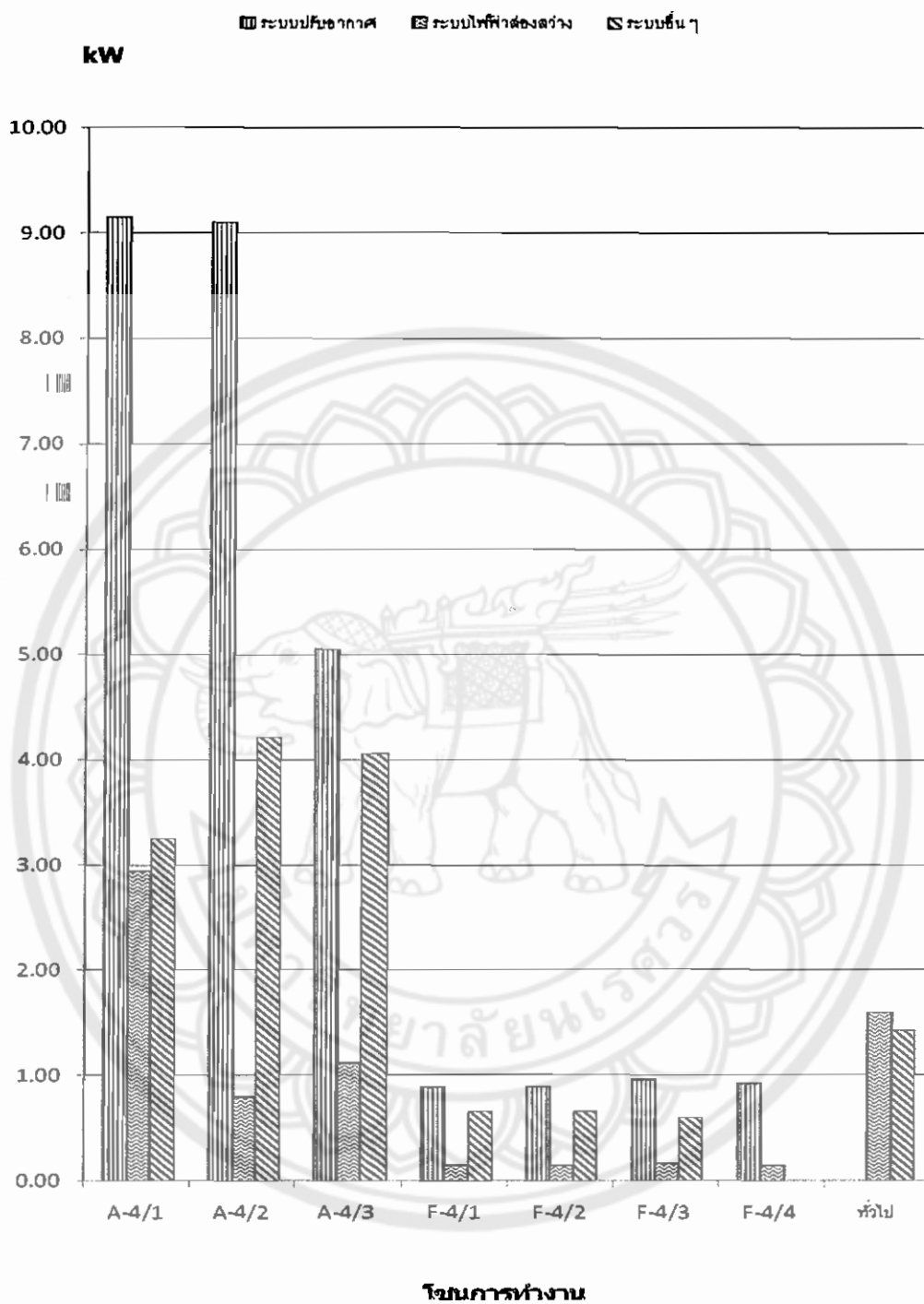
รูปที่ 4.15 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าทุกระบบ แต่ละโซน ชั้นที่ 3

จากรูปที่ 4.7 มีกำลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศสูง เนื่องจากโซน A-3/1 , A-3/2 และ A-3/3 มีกำลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศสูง



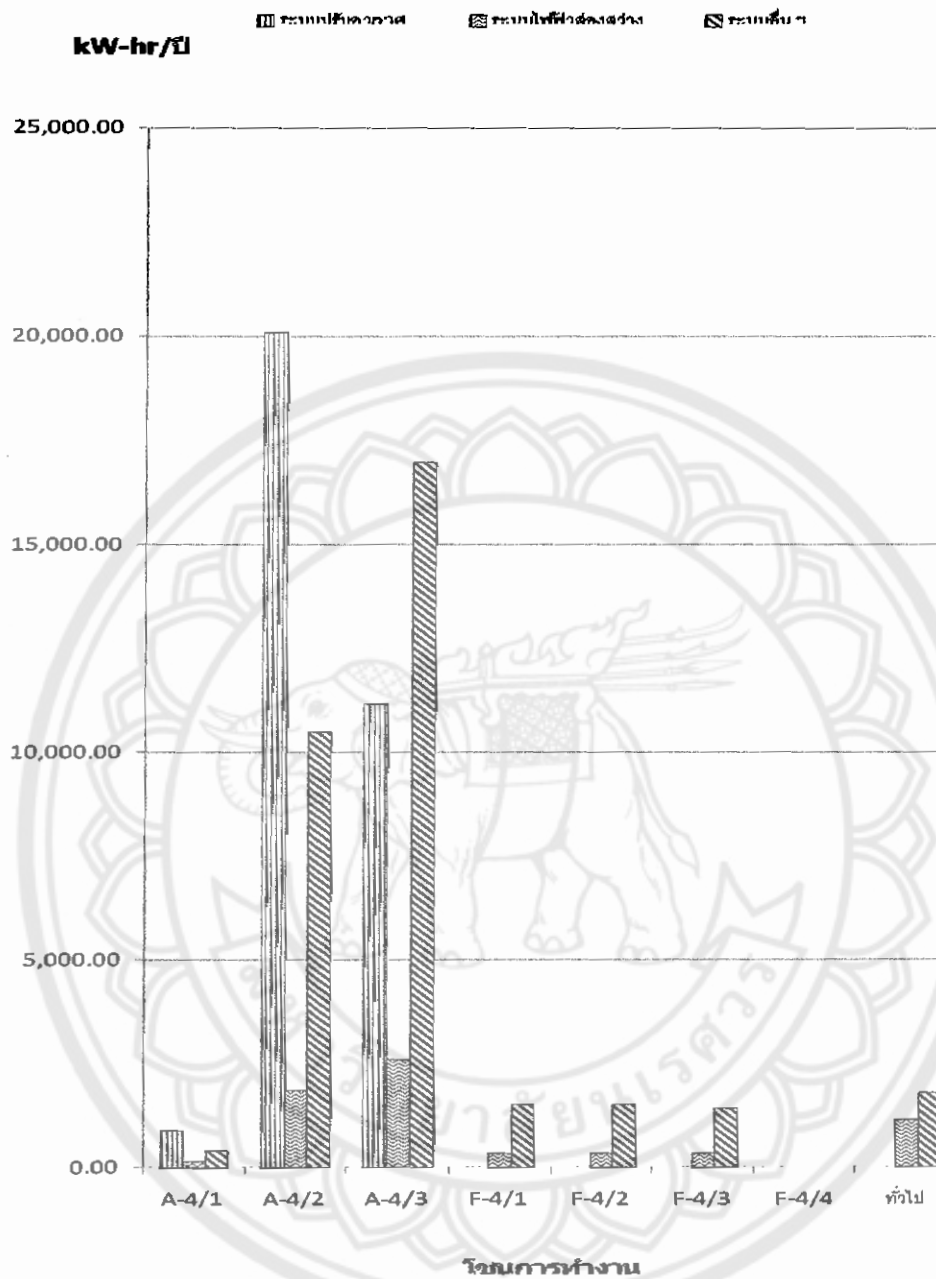
รูปที่ 4.16 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทุกระบบ แต่ละโซน ชั้นที่ 3

จากรูปที่ 4.8 มีการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศสูง เนื่องจากในโซน A-3/1 A-3/2 และ A-3/3 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าระบบปรับอากาศสูงเพราะเป็น โซนที่มีเครื่องปรับอากาศขนาดการทำงาน ความเย็นสูงและมีชั่วโมงการทำงานมาก



รูปที่ 4.17 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าทุกระบบ แต่ละโซน ชั้นที่ 4

จากรูปที่ 4.9 มีกำลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศสูง เนื่องจากโซน A-4/1 , A-4/2 และ A-4/3 มีกำลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศสูง



รูปที่ 4.18 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทุกระบบ แต่ละโซน ชั้นที่ 4

จากรูปที่ 4.10 มีการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศสูงใกล้เคียงกับระบบอื่น ๆ เนื่องจากในโซน A-4/1 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าระบบปรับอากาศต่ำเพราะเป็น โซนที่มีเครื่องปรับอากาศที่ขนาดการทำควมเย็นมากแต่มีชั่วโมงการทำงานน้อย จึงส่งผลให้การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศมีค่าใกล้เคียงกับระบบอื่น ๆ ซึ่งต่างจากชั้น 1,2 และ 3

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคาร

จากการสำรวจข้อมูลพบว่าอาคารสำนักหอสมุดได้มีการขออนุญาตก่อสร้างหลังพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ประกาศใช้ (วันที่ 12 ธันวาคม 2538) อาคารสำนักหอสมุดจึงเป็นอาคารใหม่

จากการตรวจวัดและวิเคราะห์ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของอาคารสำนักหอสมุด โดยอาคารสำนักหอสมุดมีค่าความร้อนที่ถ่ายเทจากภายนอกผ่านผนังและค่าความร้อนที่ถ่ายเทจากหลังคาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานดังแสดงในตารางที่ 4.1

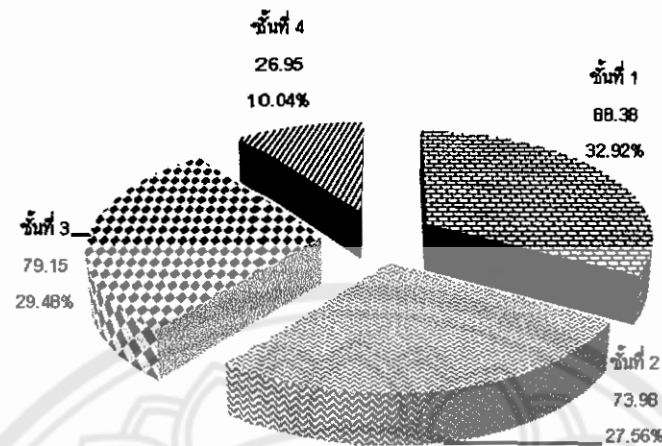
ตารางที่ 4.1 แสดงค่า OTTV และ RTTV ของอาคารสำนักหอสมุดเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามพระราชบัญญัติ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับอาคารใหม่

ประเภทกรอบอาคาร	OTTV ( $W/m^2$ )	RTTV ( $W/m^2$ )	ค่ามาตรฐานสำหรับ อาคารใหม่ ( $W/m^2$ )	ผลการประเมิน
หลังคา	-	19.41	25.0	ผ่านเกณฑ์
ผนังอาคาร	73.60	-	45.0	ไม่ผ่านเกณฑ์

## 4.3 ผลการวิเคราะห์ การใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ

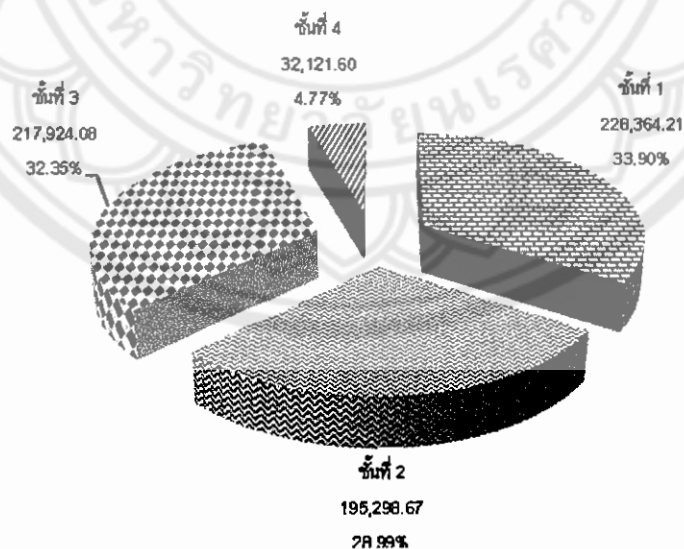
ในส่วนของพลังงานในระบบปรับอากาศของอาคารสำนักหอสมุดมีการใช้พลังงาน 673,708.56 kWh/ปี ความสามารถในการทำความเย็น 4,461,606.80 Btu/hr (371.80 TON) คิดเป็น 57.46 % ของการใช้พลังงานทั้งหมด โดยประกอบด้วย เครื่องปรับอากาศแบบเป็นชุด (Package unit) จำนวน 9 เครื่อง และเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split type) จำนวน 32 เครื่อง

จากการตรวจวัดการใช้กำลังไฟฟ้าของระบบปรับอากาศภายในอาคารสำนักหอสมุดพบว่ามีกำลังไฟฟ้ารวมกันทั้งหมดเป็น 268.46 kW แบ่งเป็นกำลังไฟฟ้าในชั้นที่ 1 เป็นมีค่า 88.38 kW คิดเป็น 32.92 % ชั้นที่ 2 มีค่า 73.98 kW คิดเป็น 27.56 % ชั้นที่ 3 มีค่า 79.15 kW คิดเป็น 29.48 % และ การใช้กำลังไฟฟ้า ชั้นที่ 4 มีค่า 26.95 kW คิดเป็น 10.04 % เขียนกราฟแสดงสมดุลกำลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศได้ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้กำลังไฟฟ้าระบบปรับอากาศ มีหน่วยเป็น kW

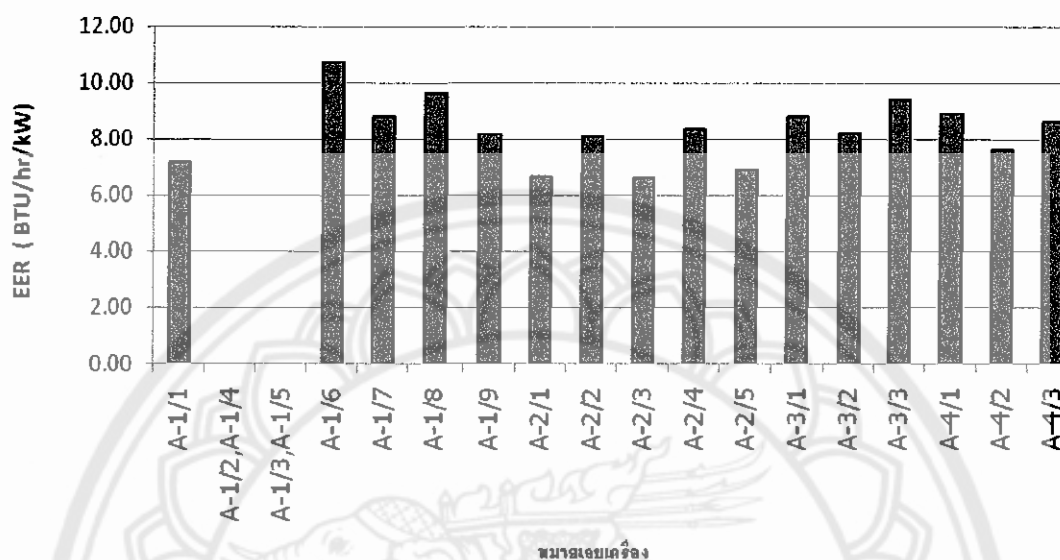
จากการตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในอาคารสำนักหอสมุดพบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมกัน 673,708.56 kW-hr/ปี แบ่งเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศชั้นที่ 1 มีการใช้ 228,364.21 kW-hr/ปี คิดเป็น 33.90 % ชั้นที่ 2 มีการใช้ 195,296.67 kW-hr/ปี คิดเป็น 28.99% ชั้นที่ 3 มีการใช้ 217,924.08 kW-hr/ปี คิดเป็น 32.35 % และการใช้พลังงานไฟฟ้าใน ชั้นที่ 4 มีการใช้ 32,121.60 kW-hr/ปี คิดเป็น 4.77 % เขียนกราฟแสดงสมดุลการใช้พลังงานได้ดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าระบบปรับอากาศ มีหน่วยเป็น kW-hr/ปี

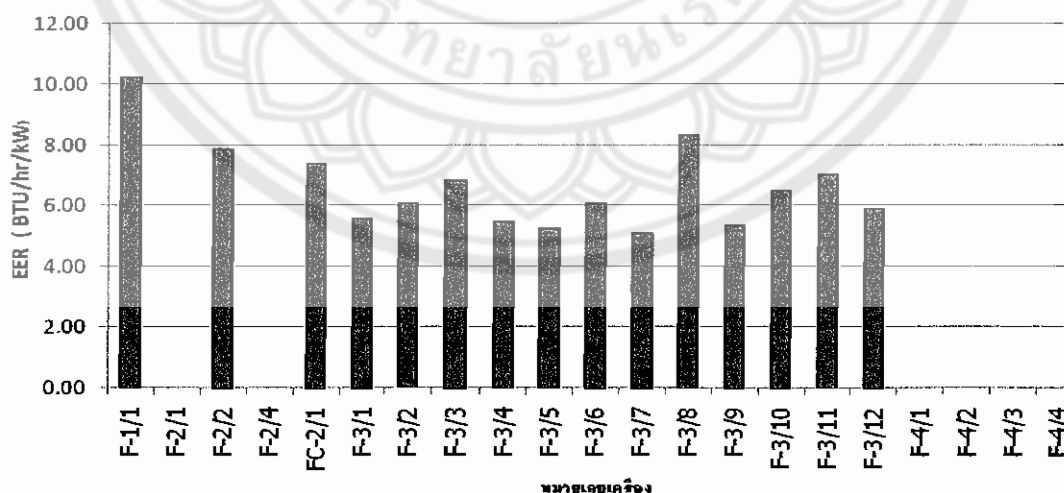


อัตราส่วนประสิทธิภาพ (EER) ของเครื่องปรับอากาศแบบชุด โดยเครื่องปรับอากาศแบบชุด ส่วนใหญ่ของอาคารสำนักหอสมุดมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกชุดมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.73



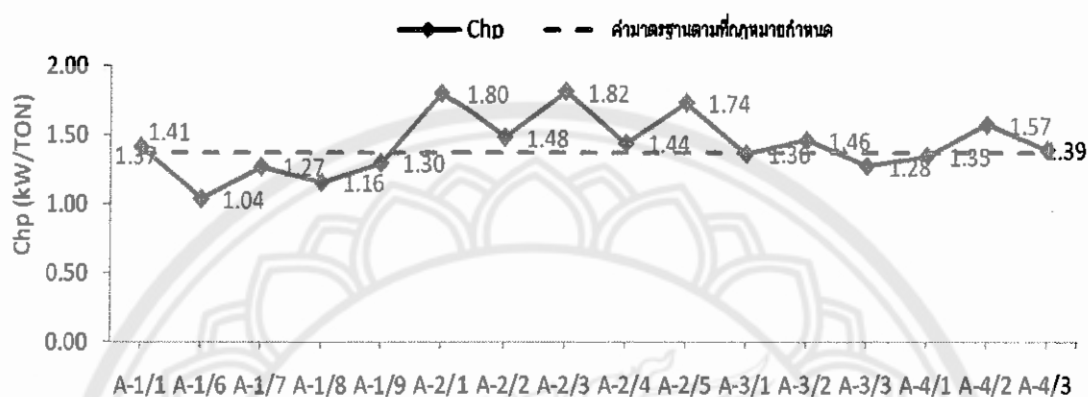
รูปที่ 4.21 แสดงกราฟอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานเครื่องปรับอากาศแบบชุด ( Package unit )

อัตราส่วนประสิทธิภาพ(EER) ของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนแยกส่วน โดยเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนส่วนใหญ่ของอาคารสำนักหอสมุดมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 6.58



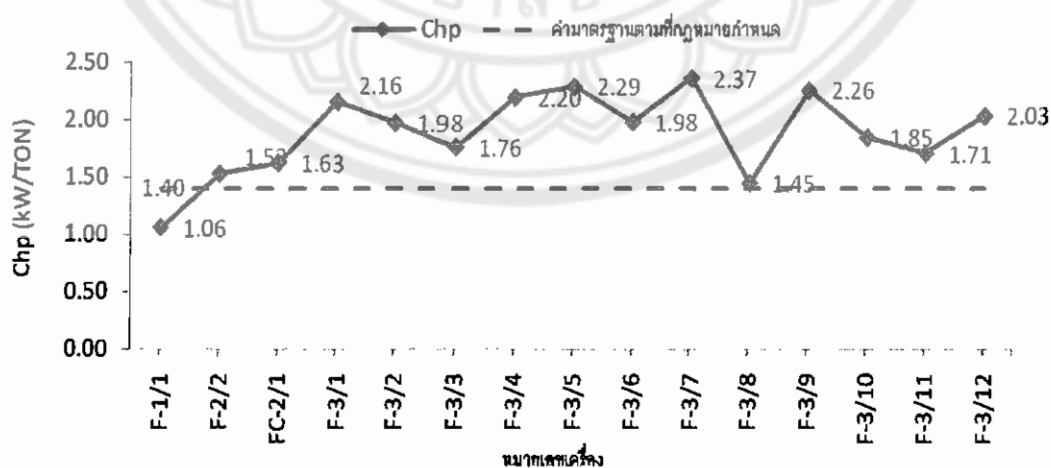
รูปที่ 4.22 แสดงกราฟอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ( Split type)

จากการวิเคราะห์กราฟค่าสมรรถนะ (Chp) เครื่องปรับอากาศแบบชุดของเครื่องปรับอากาศที่เปิดใช้งานเทียบกับค่ามาตรฐานตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบชุดอาคารใหม่ที่กำหนดค่าไม่เกิน 1.37 ดังแสดงในกราฟรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 แสดงกราฟสมรรถนะเครื่องปรับอากาศแบบชุด (Package unit)

จากการวิเคราะห์กราฟค่าสมรรถนะ(Chp) เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนของเครื่องปรับอากาศที่เปิดใช้งานเทียบกับค่ามาตรฐานตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนอาคารใหม่ที่กำหนดค่าไม่เกิน 1.40 ดังแสดงในกราฟรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 แสดงกราฟสมรรถนะเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split type)

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าสมรรถนะเครื่องปรับอากาศของเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องเทียบกับค่ามาตรฐาน ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับอาคารใหม่ ซึ่งกำหนดค่ามาตรฐานสำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ( Split Type ) เท่ากับ 1.40 และเครื่องปรับอากาศแบบชุด ( Package Unit ) เท่ากับ 1.37

หมายเลขเครื่อง	ชนิดเครื่องปรับอากาศ	ค่า Chp จากการวัด (kW/TON)	ผลการประเมิน
A-1/1	Package Unit	1.41	ไม่ผ่านเกณฑ์
A-1/2*	Split Type	-	-
A-1/3*	Split Type	-	-
A-1/4*	Split Type	-	-
A-1/5*	Split Type	-	-
A-1/6	Split Type	1.04	ผ่านเกณฑ์
A-1/7	Split Type	1.27	ผ่านเกณฑ์
A-1/8	Split Type	1.16	ผ่านเกณฑ์
A-1/9	Package Unit	1.30	ผ่านเกณฑ์
F-1/1	Split Type	1.06	ผ่านเกณฑ์
A-2/1	Package Unit	1.80	ไม่ผ่านเกณฑ์
A-2/2	Split Type	1.48	ไม่ผ่านเกณฑ์
A-2/3	Package Unit	1.82	ไม่ผ่านเกณฑ์
A-2/4	Split Type	1.44	ไม่ผ่านเกณฑ์
A-2/5	Package Unit	1.74	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-2/1*	Split Type	-	-
F-2/2	Split Type	1.53	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-2/4*	Split Type	-	-
FC-2/1	Split Type	1.63	ไม่ผ่านเกณฑ์
A-3/1	Package Unit	1.36	ผ่านเกณฑ์
A-3/2	Package Unit	1.46	ไม่ผ่านเกณฑ์
A-3/3	Package Unit	1.28	ผ่านเกณฑ์
F-3/1	Split Type	2.16	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-3/2	Split Type	1.98	ไม่ผ่านเกณฑ์

\* หมายถึง เครื่องที่มีเครื่องหมาย \* หมายถึง ไม่มีการใช้งาน ( ทางคณะผู้จัดทำจึงไม่ได้ทำการตรวจวัด )

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าสมรรถนะเครื่องปรับอากาศของเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องเทียบกับค่ามาตรฐาน ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับอาคารใหม่ (ต่อ)

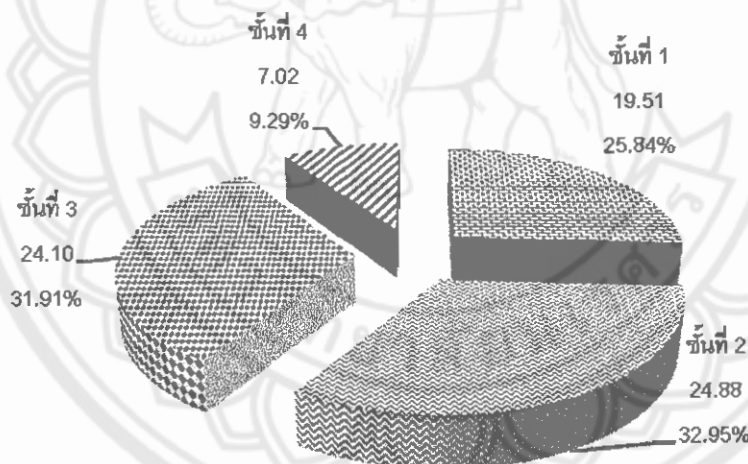
หมายเลขเครื่อง	ชนิดเครื่องปรับอากาศ	ค่า C <sub>hp</sub> จากกรวัด (kW/TON)	ผลการประเมิน
F-3/3	Split Type	1.76	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-3/4	Split Type	2.20	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-3/5	Split Type	2.29	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-3/6	Split Type	1.98	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-3/7	Split Type	2.37	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-3/8	Split Type	1.45	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-3/9	Split Type	2.26	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-3/10	Split Type	1.85	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-3/11	Split Type	1.71	ไม่ผ่านเกณฑ์
F-3/12	Split Type	2.03	ไม่ผ่านเกณฑ์
A-4/1	Package Unit	1.35	ผ่านเกณฑ์
A-4/2	Split Type	1.57	ไม่ผ่านเกณฑ์
A-4/3	Split Type	1.39	ผ่านเกณฑ์
F-4/1*	Split Type	-	-
F-4/2*	Split Type	-	-
F-4/3*	Split Type	-	-
F-4/4*	Split Type	-	-

\* หมายถึง เครื่องที่มีเครื่องหมาย \* หมายถึง ไม่มีการใช้งาน (ทางคณะผู้จัดทำจึงไม่ได้ทำการตรวจวัด)

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์ และมาตรการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

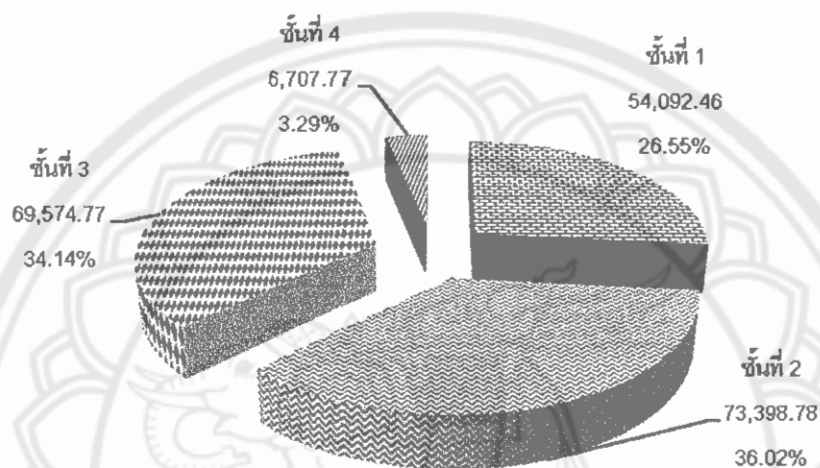
ในส่วนของพลังงานในระบบไฟฟ้าส่องสว่างของสำนักหอสมุดมีการใช้พลังงาน 203,758.32 kW/ปี คิดเป็น 17.48 % ของการใช้พลังงานทั้งหมด

จากการตรวจวัดการใช้กำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าส่องสว่างภายในอาคารสำนักหอสมุดพบว่า มีกำลังไฟรวมกันทั้งหมดเป็น 75.51 kW แบ่งเป็นกำลังไฟฟ้าในชั้นที่ 1 เป็นมีค่า 19.51 kW คิดเป็น 25.84 % ชั้นที่ 2 มีค่า 24.88 kW คิดเป็น 32.95 % ชั้นที่ 3 มีค่า 24.10 kW คิดเป็น 31.91 % และ การใช้กำลังไฟฟ้า ชั้นที่ 4 มีค่า 7.02 kW คิดเป็น 9.29 % เขียนกราฟแสดงสมดุลกำลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศได้ดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้กำลังไฟฟ้าระบบไฟฟ้าส่องสว่าง มีหน่วยเป็น kW

จากการตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในอาคารสำนักหอสมุดพบที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมกัน 203,773.78 kW-hr/ปี แบ่งเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศชั้นที่ 1 54,092.46 kW-hr/ปี คิดเป็น 26.55 % ชั้นที่ 2 มีการใช้ 73,398.78 kW-hr/ปี คิดเป็น 36.02 % ชั้นที่ 3 มีการใช้ 69,574.77 kW-hr/ปี คิดเป็น 34.14 % และการใช้พลังงานไฟฟ้าใน ชั้นที่ 4 มีการใช้ 6,707.77 kW-hr/ปี คิดเป็น 3.29 % เขียนกราฟแสดงสมดุลการใช้พลังงานได้ดังรูปที่ 4.26

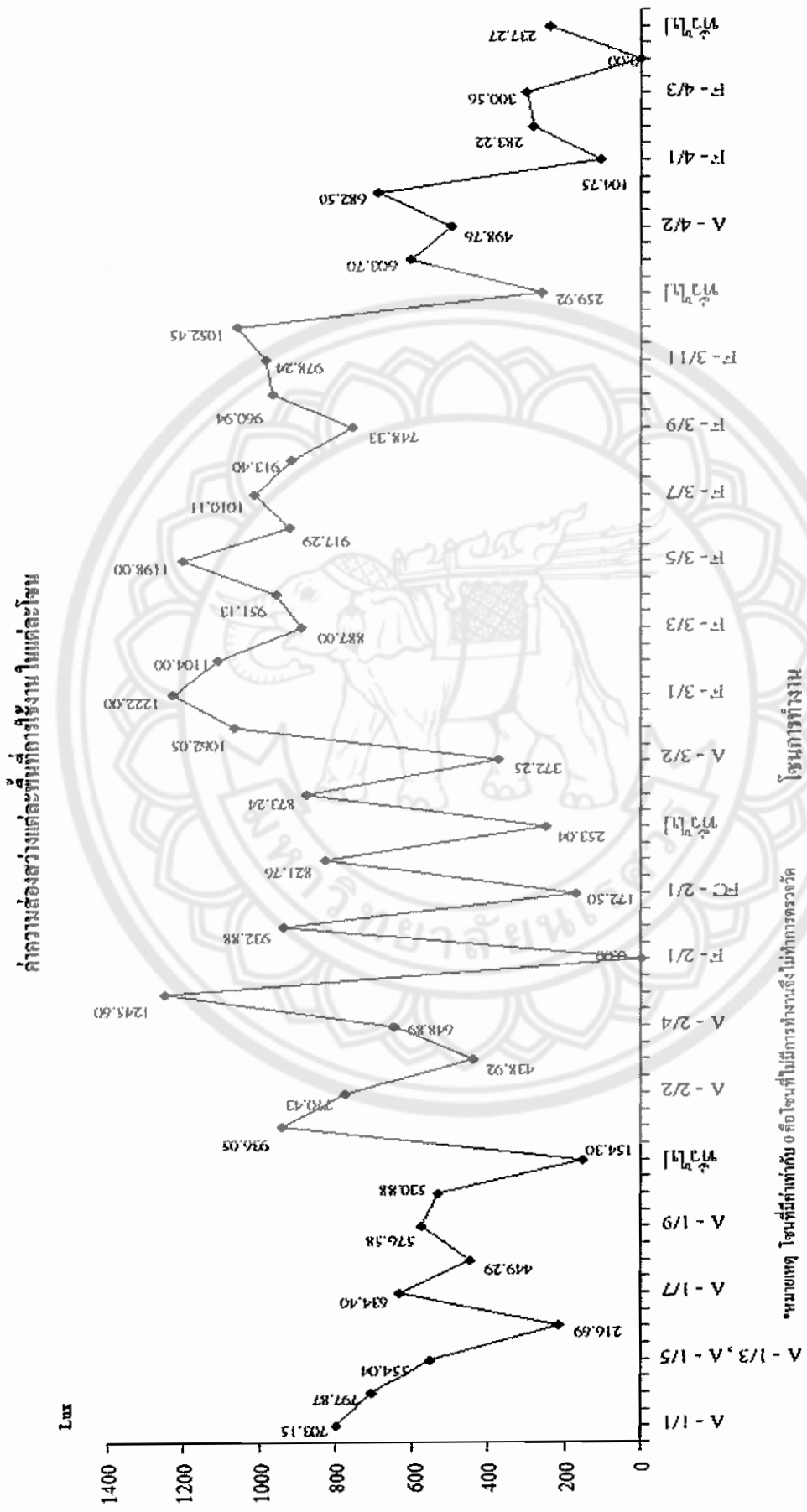


รูปที่ 4.26 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าระบบไฟฟ้าส่องสว่าง มีหน่วยเป็น kW-hr/ปี

ตารางที่ 4.3 แสดงค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างของอาคารสำนักหอสมุดกับค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างมาตรฐานตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สำหรับอาคารใหม่

ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่าง ( $W/m^2$ )	ค่ามาตรฐานสำหรับอาคารใหม่ ( $W/m^2$ )	ผลการประเมิน
11.35	16	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 4.3 ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างในอาคารสำนักหอสมุดมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดตามพระราชบัญญัติ ถือว่าผ่านเกณฑ์



รูปที่ 4.27 แสดงข้อมูลค่าความส่องสว่างเฉลี่ยที่การใช้งานในแต่ละโซน ของอาคารสำนักหอสมุด

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลค่าความส่องสว่างแต่ละพื้นที่การใช้งาน ของอาคารสำนักหอสมุด  
กำหนดให้  $1 \text{ m}^2 = 1$  จุดที่ใช้วัดความส่องสว่าง

Zone	ห้อง	พื้นที่ ( $\text{m}^2$ )	Max (Lux)	Min (Lux)	Average (Lux)	Lux/ $\text{m}^2$
ชั้นที่ 1						
A - 1/1	ห้องทำงานฝ่ายบริการ	32.39	981.00	412.00	592.15	449.00
	จุดบริการจุดตรวจ	105.78				
	ถาม-ตอบ, โถงบันไดทางขึ้นชั้น 2	204.57	4,000.00	161.00	1,003.58	880.00
	จุดบริการและมุมทำงานฝ่ายวารสาร	549.15				
A - 1/9	อ่านหนังสือมุมสามเหลี่ยม	140.37	6,430.00	444.00	1,259.48	781.00
	จัดนิทรรศการ	182.76	851.00	204.00	542.09	672.00
	ห้องฝากสัมภาระ	29.23	441.00	191.00	307.88	303.00
A - 1/2 A - 1/4	ห้องเก็บหนังสือหายาก	105.03	991.00	156.00	554.04	522.00
A - 1/3 A - 1/5	ห้องชมภาพยนตร์	112.00	560.00	6.00	216.69	166.00
A - 1/6	พัฒนาทรัพยากรและสารสนเทศ	77.76	897.00	473.00	634.40	613.00
A - 1/7	ซ่อมแซมหนังสือ	44.25	824.00	75.00	449.29	510.00
A - 1/8	งานวิเคราะห์สารสนเทศ	77.40	802.00	356.00	576.58	444.00
F - 1/1	ห้อง Break	31.38	760.00	291.00	530.88	645.00
ทั่วไป	ห้องนำชาย	24.36	451.00	47.00	152.56	148.57
	ห้องนำหญิง	30.05	596.00	45.00	216.08	238.19
	ห้องนำคนพิการ	8.26	45.00	29.00	37.50	35.00
	ห้องเก็บของ	11.16	100.00	28.00	67.88	55.00
	ลิฟต์	1.22	530.00	103.00	297.50	173.00



ตารางที่ 4.4 ข้อมูลค่าความส่องสว่างแต่ละพื้นที่การใช้งาน ของอาคารสำนักหอสมุด (ต่อ)  
กำหนดให้  $1 \text{ m}^2 = 1$  จุดที่ใช้วัดความส่องสว่าง

Zone	ห้อง	พื้นที่ ( $\text{m}^2$ )	Max (Lux)	Min (Lux)	Average (Lux)	Lux / $\text{m}^2$
<b>ชั้นที่ 2</b>						
A - 2/1	พท.บริเวณส่วนโค้ง และ Set Corner	467.64	2,040.00	264.00	936.05	694.53
A - 2/2	ห้องทำงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตฯ	53.90	1,044.00	399.00	770.43	671.00
A - 2/3	โถงทางเดิน	27.10	797.00	222.00	438.92	411.76
	บริการมัดคมีเดีย	90.88				
	ชั้นวางหนังสือ, อ่านหนังสือ บริเวณตรงกลาง	779.64				
A - 2/4	ห้องเจ้าหน้าที่เทคโนโลยีห้องสมุด	66.98	976.00	412.00	648.89	703.00
A - 2/5	ห้องคอมพิวเตอร์	143.44	3,080.00	201.00	1,245.60	581.00
F - 2/1	ห้องบันทึกเสียง	12.18	ไม่มีการใช้งาน			
F - 2/2	ห้องงานตัดต่อ VDO	14.91	1,910.00	434.00	932.88	647.00
FC - 2/1	ห้อง SEVER	9.00	476.00	21.00	172.50	58.00
F - 2/4	ห้องถ่ายเอกสาร	20.96	1,800.00	520.00	821.76	648.00
ทั่วไป	ห้องน้ำชาย	18.66	1,735.00	32.00	559.42	156.00
	ห้องน้ำหญิง	19.71	1,149.00	89.00	356.14	335.00
	ห้องน้ำคนพิการ	3.71	53.00	17.00	39.50	45.00
	ห้องเก็บของ	65.44	97.00	18.00	57.11	59.00
<b>ชั้นที่ 3</b>						
A - 3/1	พท.นั่งอ่านบริเวณส่วนโค้ง	467.64	2,819.00	101.00	873.24	757.00
A - 3/2	โถงทางเดิน	24.20	3,320.00	11.00	372.25	487.00
	ชั้นวางหนังสือ, อ่านหนังสือ บริเวณตรงกลาง	760.26				
A - 3/3	ห้องคอมพิวเตอร์	143.44	1,440.00	575.00	1,062.05	882.00
	พท.นั่งอ่าน ฟังตีดหอสมุดเก่า	22.44				
F - 3/1	ห้องศึกษาค้นคว้า 301	16.67	1,352.00	622.00	1,222.00	999.00
F - 3/2	ห้องศึกษาค้นคว้า 302	16.67	1,413.00	590.00	1,104.00	887.00
F - 3/3	ห้องศึกษาค้นคว้า 303	16.09	1,198.00	531.00	887.00	766.00
F - 3/4	ห้องศึกษาค้นคว้า 304	16.37	1,464.00	674.00	951.13	844.00
F - 3/5	ห้องศึกษาค้นคว้า 305	13.02	1,312.00	512.00	1,198.00	787.00
F - 3/6	ห้องศึกษาค้นคว้า 306	13.49	1,530.00	624.00	917.29	856.00

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลค่าความส่องสว่างแต่ละพื้นที่การใช้งาน ของอาคารสำนักหอสมุด (ต่อ)

กำหนดให้  $1 \text{ m}^2 = 1$  จุดที่ใช้วัดความส่องสว่าง

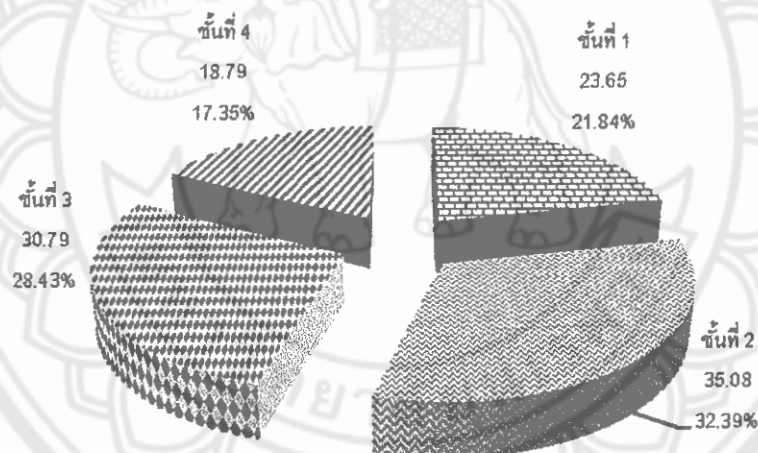
Zone	ห้อง	พื้นที่ ( $\text{m}^2$ )	Max (Lux)	Min (Lux)	Average (Lux)	Lux/ $\text{m}^2$
F - 3/7	ห้องศึกษาค้นคว้า 307	13.02	1,490.00	588.00	1,010.11	828.00
F - 3/8	ห้องตัดสตีกเกอร์	13.39	1,312.00	410.00	864.22	657.00
	ห้องปฏิบัติการหน่วยงานอาคาร สถานที่	14.91	1,699.00	486.00	962.58	512.00
F - 3/9	ห้องศึกษาค้นคว้า 309	25.22	1,159.00	368.00	748.33	775.00
F - 3/10	ห้องศึกษาค้นคว้า 310	25.22	1,213.00	727.00	960.94	864.00
F - 3/11	ห้องศึกษาค้นคว้า 311	20.63	1,284.00	830.00	978.24	851.00
F - 3/12	ห้องศึกษาค้นคว้า 312	21.91	1,347.00	844.00	1,052.45	886.00
ทั่วไป	ห้องน้ำชาย	18.66	1,698.00	40.00	521.00	198.00
	ห้องน้ำหญิง	19.71	1,220.00	77.00	412.97	441.00
	ห้องน้ำคนพิการ	3.71	60.00	15.00	39.10	49.00
	ห้องเก็บของ	4.39	99.00	12.00	66.61	58.00
ชั้นที่ 4						
A - 4/1	ห้องเกียรติยศ	97.12	928.00	272.00	542.73	598.00
	ห้องประชุม	102.10	1,033.00	313.00	664.67	669.00
A - 4/2	ห้องงานพัฒนา	76.00	745.00	250.00	498.76	547.00
A - 4/3	โถงทางเดิน, รั้วแขก, สำนักงานเลขฯ	77.24	1,124.00	193.00	682.50	565.00
F - 4/1	ห้องรองผู้อำนวยการ	12.09	150.00	62.00	104.75	117.00
F - 4/2	ห้องหัวหน้าเลขฯ	12.08	544.00	135.00	283.22	299.00
F - 4/3	ห้องผู้อำนวยการ	14.85	580.00	120.00	300.56	287.00
F - 4/4		12.09	ไม่มีการใช้งาน			
ทั่วไป	ห้องน้ำ	6.86	285.00	120.00	180.67	167.00
	ห้องเก็บของ	12.78	235.00	101.00	183.20	168.00
	ห้องเตรียมอาหาร	1.52	857.00	370.00	613.50	563.00
	ห้องพักแม่บ้าน	4.39	157.00	140.00	148.67	144.00
	ห้อง SEVER	4.39	80.00	37.00	60.33	59.00

จากตารางที่ 4.4 ค่าความส่องสว่างพื้นที่ใช้สอยของอาคารสำนักหอสมุด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสำหรับอาคารสำนักงานซึ่งระบุค่ามาตรฐานที่ 500 - 1000 LUX และบริเวณชั้นวางหนังสือมีค่ามาตรฐานเอาไว้ที่ 200 - 500 LUX โดยรวมแล้วถือว่าผ่านเกณฑ์

#### 4.5 ผลการวิเคราะห์พลังงานในระบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ

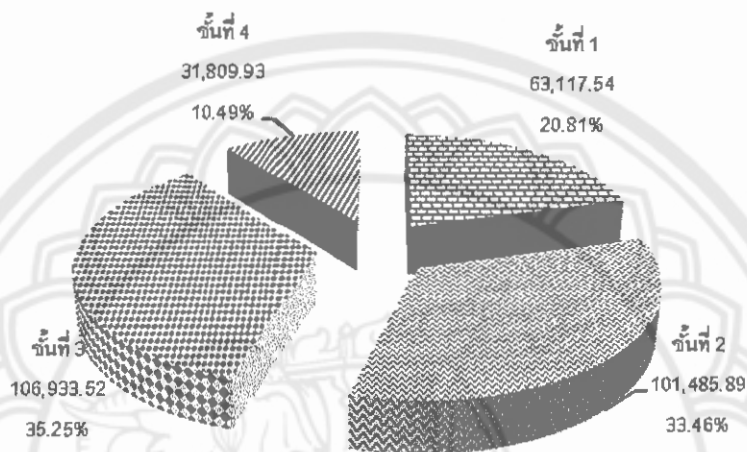
ในส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ อาคารสำนักหอสมุดมีการใช้พลังงาน 303,346.88 kW-hr/ปี คิดเป็น 25.06 % ของการใช้พลังงานทั้งหมด

จากการตรวจวัดการใช้กำลังไฟฟ้าของระบบอื่น ๆ ภายในอาคารสำนักหอสมุดพบว่า มีกำลังไฟฟ้ารวมกันทั้งหมดเป็น 108.30 kW แบ่งเป็นกำลังไฟฟ้าในชั้นที่ 1 เป็นมีค่า 23.65 kW คิดเป็น 21.84 % ชั้นที่ 2 มีค่า 35.08 kW คิดเป็น 32.39 % ชั้นที่ 3 มีค่า 30.79 kW คิดเป็น 28.43 % และ การใช้กำลังไฟฟ้า ชั้นที่ 4 มีค่า 18.79 kW คิดเป็น 17.38 % เขียนกราฟแสดงสมดุลกำลังไฟฟ้าในระบบปรับอากาศได้ดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้กำลังไฟฟ้าระบบอื่น ๆ มีหน่วยเป็น kW

จากการตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในอาคารสำนักหอสมุดพบว่ามีการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมกัน 303,346.88 kW-hr/ปี แบ่งเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศชั้นที่ 1 63,117.54 kW-hr/ปี คิดเป็น 20.81 % ชั้นที่ 2 มีการใช้ 101,485.89 kW-hr/ปี คิดเป็น 33.46 % ชั้นที่ 3 มีการใช้ 106,933.52 kW-hr/ปี คิดเป็น 36.25 % และการใช้พลังงานไฟฟ้าใน ชั้นที่ 4 มีการใช้ 31,809.93 kW-hr/ปี คิดเป็น 10.49 % เขียนกราฟแสดงสมดุลการใช้พลังงานได้ดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 แสดงกราฟความสัมพันธ์ของการใช้พลังงานไฟฟ้าระบบอื่น ๆ มีหน่วยเป็น kW-hr/ปี

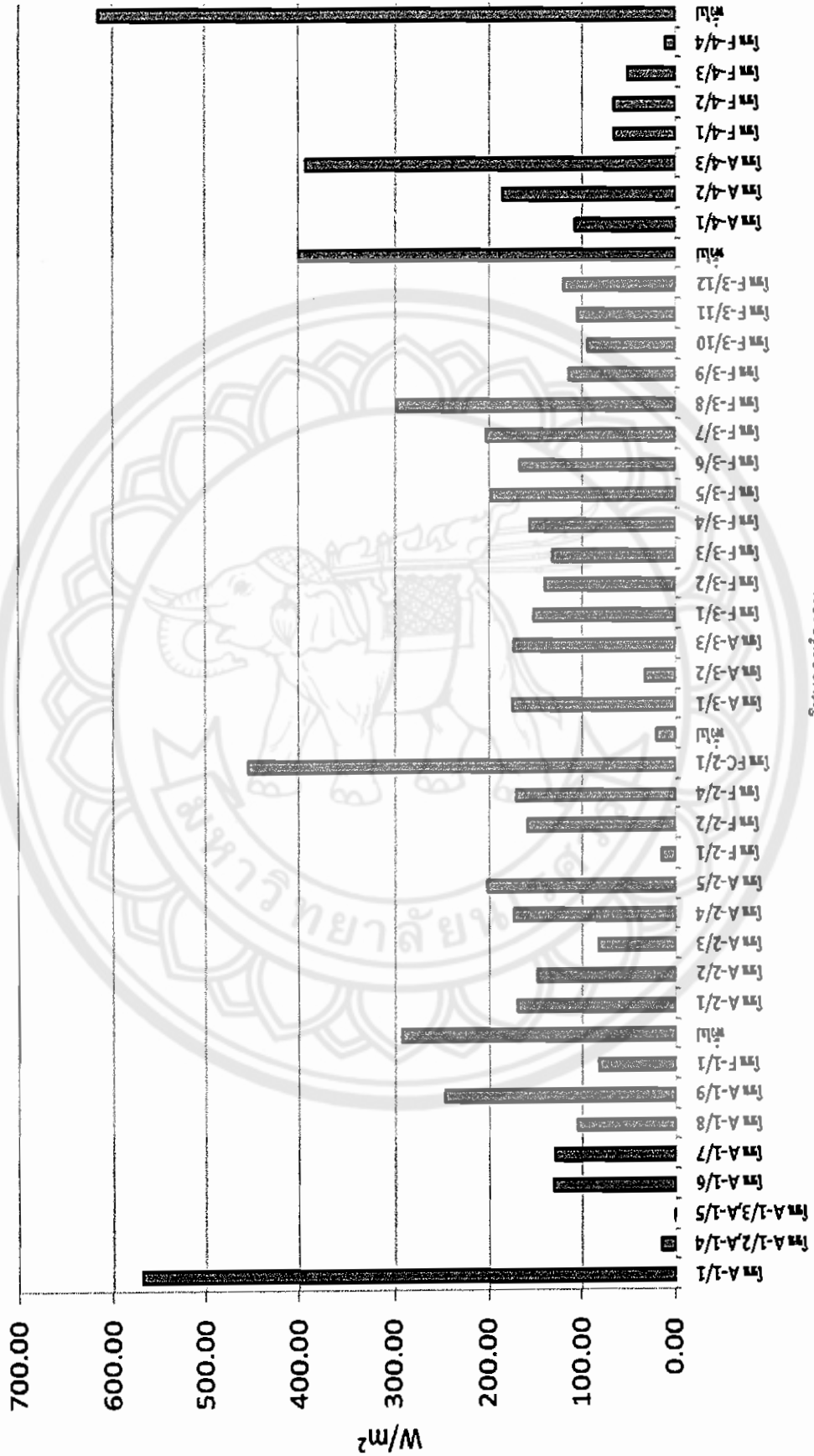
จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถคำนวณค่าไฟฟ้าอุปกรณ์อื่น ๆ เฉลี่ยต่อพื้นที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าพลังงานไฟฟ้าอุปกรณ์อื่น ๆ เฉลี่ยต่อพื้นที่ของอาคารสำนักหอสมุด

อาคาร	ค่ากำลังไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ (W/m <sup>2</sup> )
อาคารสำนักหอสมุด	31.14

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้ทราบถึงค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าอุปกรณ์อื่น ๆ เฉลี่ย ต่อพื้นที่ของอาคารสำนักหอสมุด และสามารถดูรายละเอียดการใช้พลังงานไฟฟ้าทุกระบบ เฉลี่ย ต่อพื้นที่ของอาคารสำนักหอสมุดได้จากกราฟในรูปที่ 4.30

กราฟแสดงดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบอาคารสำนักหอสมุดมี  
 เกือบเท่ากับ 70.41 W/m<sup>2</sup> ทั้งหมดของอาคารสำนักหอสมุด



รูปที่ 4.30 แสดงกราฟดัชนีการใช้พลังงานของระบบอาคารสำนักหอสมุด

#### 4.6 ดัชนีการใช้พลังงานก่อนปรับปรุง

$$\text{การใช้พลังงานทั้งหมดต่อพื้นที่ทั้งหมด} = \frac{1,180,829.22}{5,983.04} = 197.36 \text{ kW-hr/m}^2$$

$$\text{การใช้พลังงานระบบปรับอากาศต่อพื้นที่ที่มีการปรับอากาศ} = \frac{673,708.56}{5,442.43} = 123.79 \text{ kW-hr/m}^2$$

$$\text{การใช้พลังงานระบบไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่ทั้งหมด} = \frac{203,773.78}{5,938.04} = 34.31 \text{ kW-hr/m}^2$$

$$\text{การใช้พลังงานในส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ต่อพื้นที่ทั้งหมด} = \frac{303,346.88}{5,983.04} = 50.70 \text{ kW-hr/m}^2$$

