บทที่ 4

การทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

หลังจากการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้นำเอาผลลัพธ์ที่ได้มาแสดงผลผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา และมีการนำเอาผลการคำนวณค่าภาระโหลดหม้อแปลงไฟฟ้าไปสุ่มวัดค่าจริงในพื้นที่ รวมทั้งมีการนำค่าพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดในอนาคตที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลความหนาแน่นโหลดจริง เพื่อหาค่าความแตกต่างของทั้ง 2 ค่านี้ ซึ่งสามารถนำเสนอออกกมาเป็น 3 ส่วน ดังนี้คือ

4.1 การใช้งานระบบ

ในส่วนนี้จะเป็นขั้นตอนการดูผลลัพธ์ได้ที่จากการคำนวณผ่านทางเว็บแอพพลิเคชั่น ซึ่งเว็บแอพพลิเคชั่นนี้จะต้องเข้าผ่านเครือข่ายองค์กร และแบ่งการแสดงข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

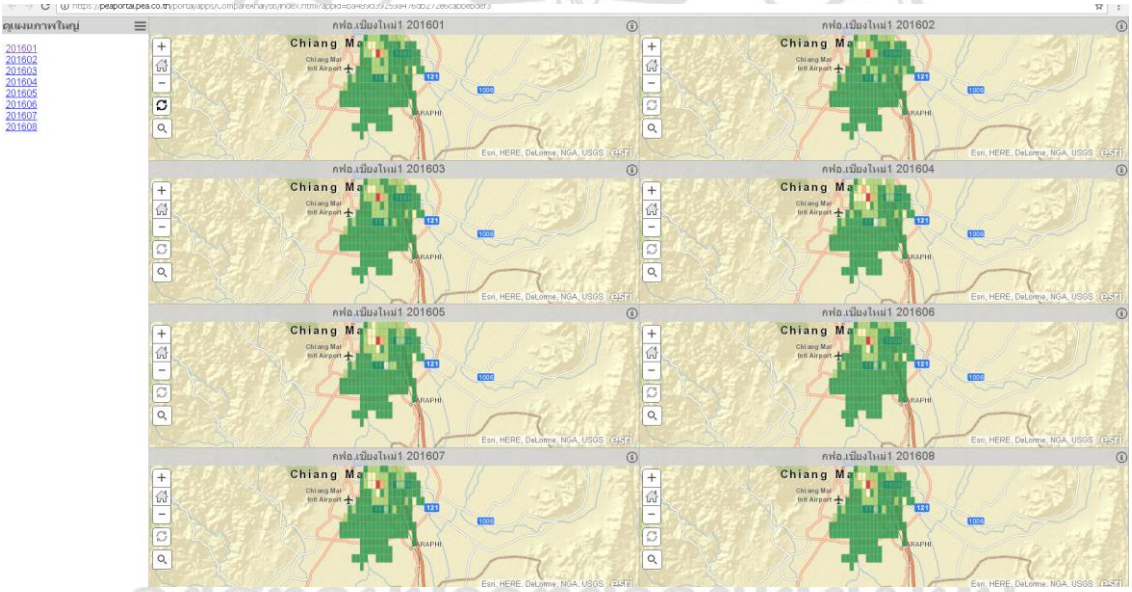
4.1.1 ความหนาแน่นโหลดในพื้นที่เซลล์ย่อย

ในขั้นตอนเริ่มต้น ผู้ใช้งานจะต้องมีการเลือกพื้นที่ที่สนใจ และปีของข้อมูลที่สนใจ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลในเขตพื้นที่ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ซึ่งในหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านระบบไฟฟ้าจะแบ่งพื้นที่การรับผิดชอบใน อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ออกเป็น 2 ส่วน คือ ขอบเขตการให้บริการการไฟฟ้าจังหวัดเชียงใหม่1 และขอบเขตการให้บริการการไฟฟ้าจังหวัดเชียงใหม่2 โดยหน้าแรกของเว็บแอพพลิเคชั่นจะแสดงดังภาพที่ 4.1.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 4.1 แสดงหน้าแรกของเว็บแอพพลิเคชั่น

หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือกพื้นที่และปีของข้อมูลที่สนใจแล้ว ระบบจะแสดงให้เห็นแผนภาพความหนาแน่นโหลดในทุกเดือนของปีที่สนใจทั้งหมด ดังแสดงในภาพที่ 4.2

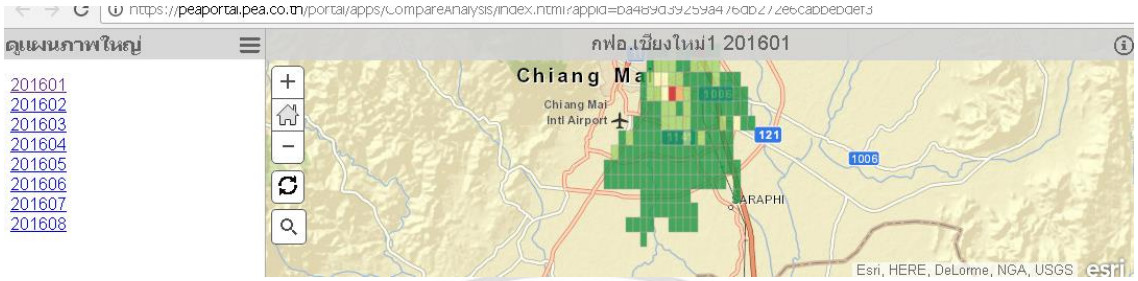


ภาพที่ 4.2 แสดงแผนภาพความหนาแน่นโหลดในทุกเดือนของปีที่สนใจ

จากภาพที่ 4.2 จะสามารถเห็นข้อมูลความหนาแน่นโหลดในแต่ละเดือนของปีที่สนใจ โดยแสดงเป็นแผนภาพเซลล์ย่อยที่แสดงเฉดสีที่บ่งบอกให้ทราบถึงปริมาณความหนาแน่นของโหลดในพื้นที่เซลล์ย่อยนั้น โดยมีการแบ่งระบบเฉดสีออกเป็น 5 ระดับ และมีความกว้างของแต่ละระดับที่เท่ากัน ซึ่งสีเขียวเข้มจะบ่งบอกให้ทราบถึงความหนาแน่นของโหลดน้อยที่สุด ไล่เฉดสีไปจนถึงสีแดงที่บ่งบอกให้ทราบถึงความหนาแน่นของโหลดมากที่สุด ในส่วนของแผนภาพของแต่ละเดือนจะมีภาพแผนที่เป็นพื้นหลังเพื่อแสดงให้ทราบว่าแต่ละเซลล์ย่อยนั้นครอบคลุมพื้นที่ส่วนใดในเขต อ.เมืองเชียงใหม่ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะขยายแผนภาพให้มีขนาดใหญ่หรือเล็กได้ตามต้องการโดยใช้เครื่องมือที่ปรากฏอยู่ทางด้านซ้ายบนของแผนภาพ นอกจากนี้ทางด้านซ้ายของเว็บแอพพลิเคชั่น จะมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลิ้งค์ที่ให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะดูแผนภาพที่มีขนาดใหญ่ขึ้นได้อีกด้วย ภาพที่แสดงรายละเอียด แสดงในภาพที่ 4.3



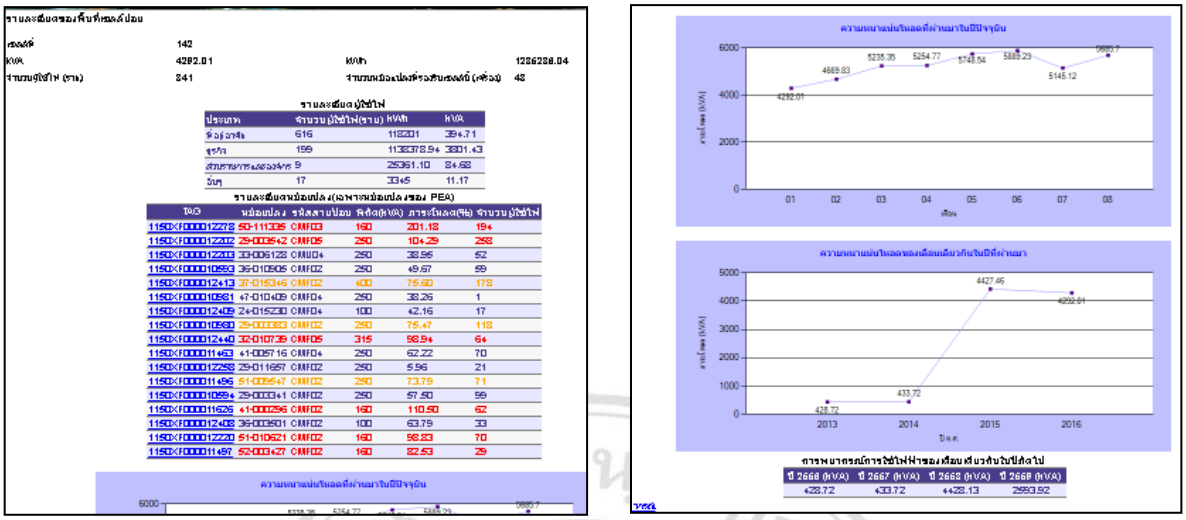
ภาพที่ 4.3 แสดงรายละเอียดแผนภาพความหนาแน่นโหลด

เมื่อผู้ใช้งานสนใจให้พื้นที่เซลล์ย่อยใดๆ ผู้ใช้งานสามารถคลิกที่เซลล์ย่อยนั้นๆ เพื่อดูรายละเอียดของเซลล์นั้นได้ โดยข้อมูลที่จะแสดงจะประกอบด้วย ความหนาแน่นโหลด (kVA) หน่วยการใช้ไฟฟ้า (kWh) จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้า (ราย) และสามารถกดเพื่อเข้าไปดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ ดังภาพที่ 4.4

ภาพที่ 4.4 แสดงรายละเอียดพื้นที่เซลล์ย่อยที่สนใจ

เมื่อคลิกที่รายละเอียดเพิ่มเติมในภาพที่ 4.4 ผู้ใช้งานจะเห็นหน้าที่แสดงรายละเอียดทั้งหมดของพื้นที่เซลล์นั้นๆ ดังภาพที่ 4.5

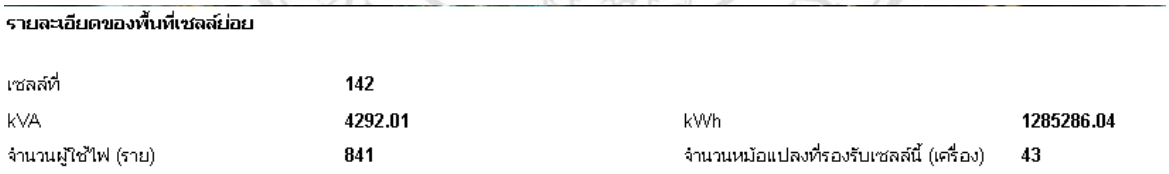
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 4.5 แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมในพื้นที่เซลล์ย่อยที่สนใจ

จากภาพที่ 4.5 สามารถอธิบายรายะเอียดส่วนต่างๆได้ ดังนี้

1) รายละเอียดข้อมูลในพื้นที่เซลล์ย่อย ได้แก่ ลำดับเซลล์ที่สนใจ ความหนาแน่นโหลดในเซลล์ย่อย มีหน่วยเป็น kVA หน่วยการใช้ไฟฟ้าในเซลล์ย่อย มีหน่วยเป็น kWh จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าในเซลล์ย่อย มีหน่วยเป็น ราย จำนวนหม้อแปลงที่จ่ายไฟฟ้าให้กับเซลล์ย่อย มีหน่วยเป็น เครื่อง (จำนวนหม้อแปลงนี้จะเป็นหม้อแปลงทั้งหมดที่รวมทั้งหม้อแปลงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและหม้อแปลงของผู้ใช้ไฟ) รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 4.6



รายละเอียดของพื้นที่เซลล์ย่อย

เซลล์ที่	**142**		
kVA	**4292.01**	kWh	**1285286.04**
จำนวนผู้ใช้ไฟ (ราย)	**841**	จำนวนหม้อแปลงที่รองรับเซลล์นี้ (เครื่อง)	**43**

ภาพที่ 4.6 แสดงรายละเอียดข้อมูลในพื้นที่เซลล์ย่อย

2) ตารางรายละเอียดผู้ใช้ไฟฟ้าแยกตามประเภท ได้แก่ ที่อยู่อาศัย ธุรกิจ ส่วนราชการและองค์กร และอื่นๆ เช่น การสูบน้ำเพื่อการเกษตร เป็นต้น ซึ่งแต่ละประเภทจะแสดงข้อมูลความหนาแน่นโหลดในเซลล์ย่อย มีหน่วยเป็น kVA หน่วยการใช้ไฟฟ้าในเซลล์ย่อย มีหน่วยเป็น kWh จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าในเซลล์ย่อย มีหน่วยเป็น ราย ดังภาพที่ 4.7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายละเอียดผู้ใช้ไฟ

ประเภท	จำนวนผู้ใช้ไฟ(ราย)	kWh	kVA
ที่อยู่อาศัย	616	118201	394.71
ธุรกิจ	199	1138378.94	3801.43
ส่วนราชการและองค์กร	9	25361.10	84.68
อื่นๆ	17	3345	11.17

ภาพที่ 4.7 แสดงรายละเอียดข้อมูลผู้ใช้ไฟในพื้นที่เซลล์ย่อย

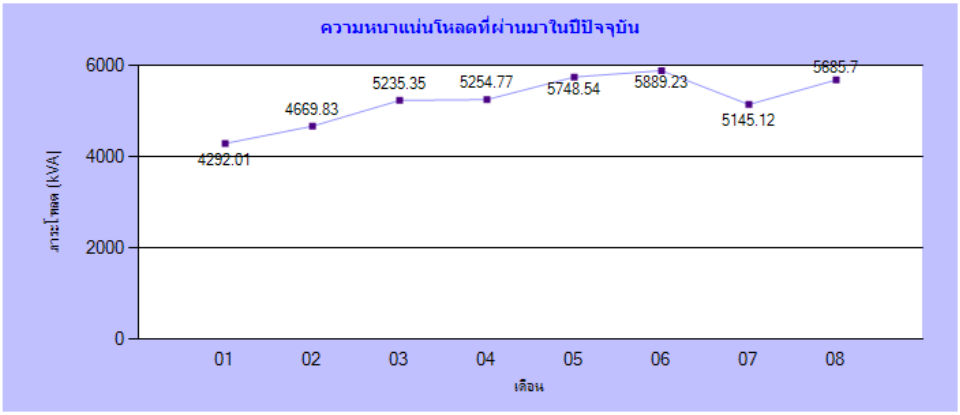
3) ข้อมูลหม้อแปลงและค่าภาระโหลดของหม้อแปลงที่จ่ายไฟให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าในพื้นที่เซลล์ย่อยที่สนใจ แสดงเฉพาะหม้อแปลงไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยจะมีการเน้นสีตัวอักษร ตัวอักษรสีส้มสำหรับหม้อแปลงที่มีค่าภาระโหลดอยู่ระหว่าง 50-70% และตัวอักษรสีแดงสำหรับหม้อแปลงที่มีค่าภาระโหลดมากกว่า 80% ขึ้นไป ดังภาพที่ 4.8

รายละเอียดหม้อแปลง(เฉพาะหม้อแปลงของ PEA)

TAG	หม้อแปลง	รหัสสายป้อน	พิกัด(kVA)	ภาระโหลด(%)	จำนวนผู้ใช้ไฟ
1150XF000012278	50-111335	CMF03	160	201.18	194
1150XF000012202	29-003542	CMF05	250	104.29	258
1150XF000012203	33-006128	CMU04	250	38.95	52
1150XF000010593	36-010905	CMF02	250	49.67	59
1150XF000012413	37-015346	CMF02	400	75.60	178
1150XF000010981	47-010409	CMF04	250	38.26	1
1150XF000012409	24-015230	CMF04	100	42.16	17
1150XF000010980	29-003383	CMF02	250	75.47	118
1150XF000012440	32-010739	CMF05	315	98.94	64
1150XF000011463	41-005716	CMF04	250	62.22	70
1150XF000012258	29-011657	CMF02	250	5.96	21
1150XF000011496	51-009547	CMF02	250	73.79	71
1150XF000010594	29-003341	CMF02	250	57.50	99
1150XF000011626	41-000296	CMF02	160	110.50	62

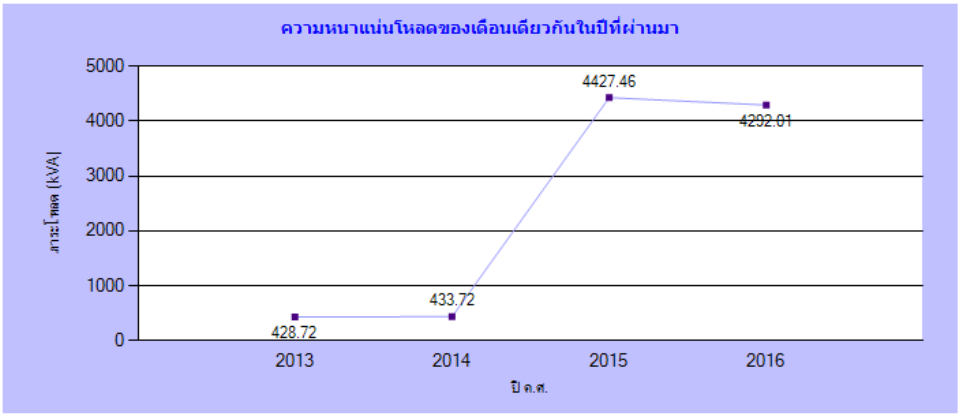
ภาพที่ 4.8 แสดงรายละเอียดข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้าในพื้นที่เซลล์ย่อย

4) กราฟความหนาแน่นโหลดที่ผ่านมาในปีปัจจุบัน ซึ่งแสดงให้เห็นแนวโน้มความหนาแน่นโหลดของเซลล์ย่อยที่สนใจตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงเดือนล่าสุดในปีปัจจุบัน ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 แสดงกราฟความหนาแน่นโหลดที่ผ่านมาในปีปัจจุบัน

5) กราฟความหนาแน่นโหลดของเดือนเดียวกันในปีที่ผ่านมา ซึ่งแสดงให้เห็นแนวโน้มความหนาแน่นโหลดของเซลล์ย่อยที่สนใจในเดือนเดียวกันของปีที่ผ่านมา ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แสดงกราฟความหนาแน่นโหลดของเดือนเดียวกันในปีที่ผ่านมา

6) การพยากรณ์การใช้ไฟฟ้าในเดือนเดียวกันของปีถัดไป ซึ่งจะแสดงผลจากการคำนวณการพยากรณ์การใช้ไฟฟ้าของพื้นที่เซลล์ย่อยที่สนใจ พร้อมมีลิ้งค์ไปยังแผนภาพการพยากรณ์ ดังภาพที่ 4.11

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การพยากรณ์การใช้ไฟฟ้าของเดือนเดียวกันในปีถัดไป

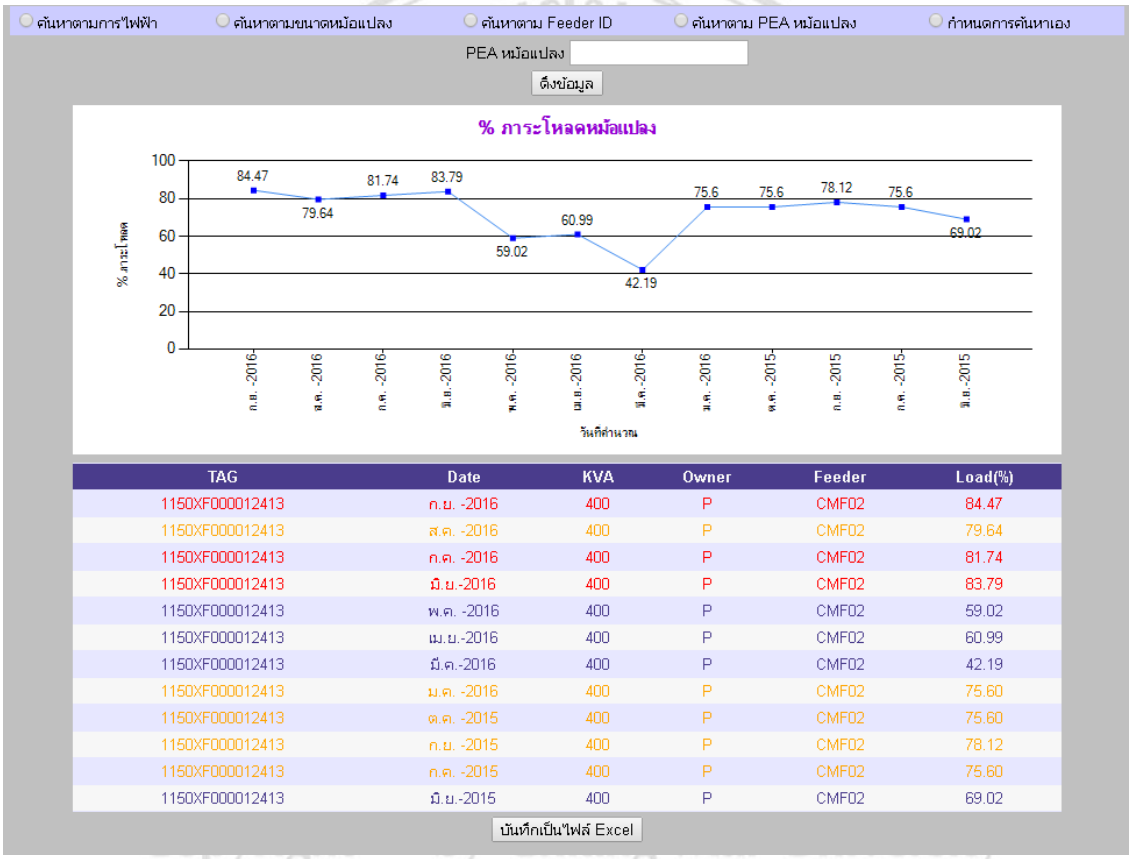
ปี 2556 (kVA)	ปี 2557 (kVA)	ปี 2558 (kVA)	ปี 2559 (kVA)
428.72	433.72	4428.13	2593.92

แผนภาพพยากรณ์

ภาพที่ 4.11 แสดงการพยากรณ์การใช้ไฟฟ้าในเดือนเดียวกันของปีถัดไป

4.1.2 ค่าภาระโหลดหม้อแปลง

จากภาพที่ 4.8 ที่มีการแสดงรายละเอียดข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้าในพื้นที่เซลล์ย่อย เมื่อเราคลิกที่รหัส TAG ของหม้อแปลงไฟฟ้า ระบบจะแสดงรายละเอียดค่าภาระโหลดของหม้อแปลงที่เราสนใจในแต่ละเดือนที่ผ่านมาย้อนหลังไป 1 ปี ในรูปแบบกราฟเส้น และตารางข้อมูล ในข้อมูลแบบตารางจะมีการเน้นสีตัวอักษร ตัวอักษรสีส้มสำหรับหม้อแปลงที่มีค่าภาระโหลดอยู่ระหว่าง 50-70% และตัวอักษรสีแดงสำหรับหม้อแปลงที่มีค่าภาระโหลดมากกว่า 80% ขึ้นไปรวมทั้งยังสามารถดึงข้อมูลออกมาในรูปแบบไฟล์ Excel ดังภาพที่ 4.12



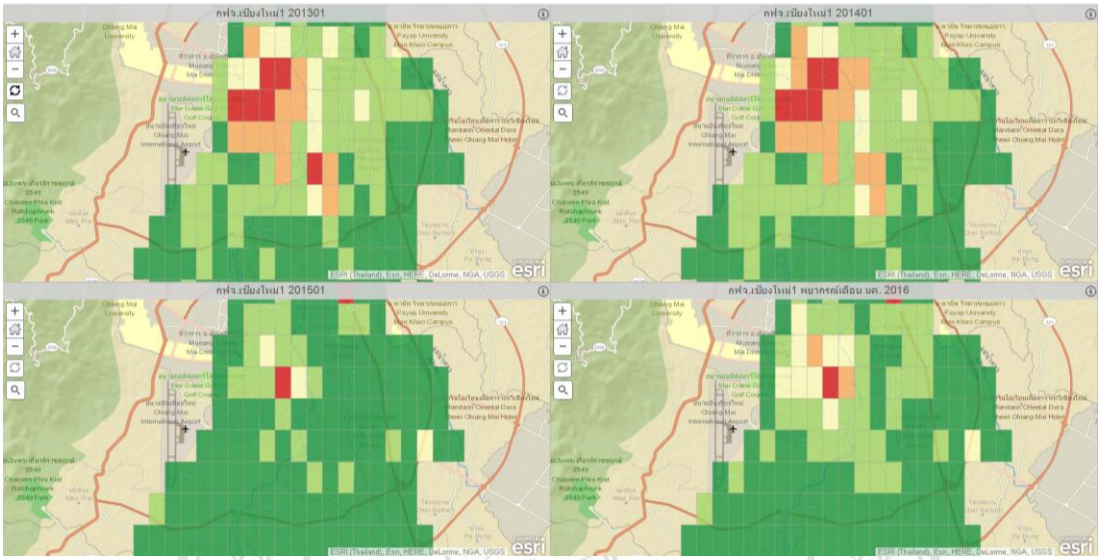
ภาพที่ 4.12 แสดงรายละเอียดค่าภาระโหลดหม้อแปลงใน 1 ปีที่ผ่านมา

4.1.3 การพยากรณ์ความหนาแน่นโหลด

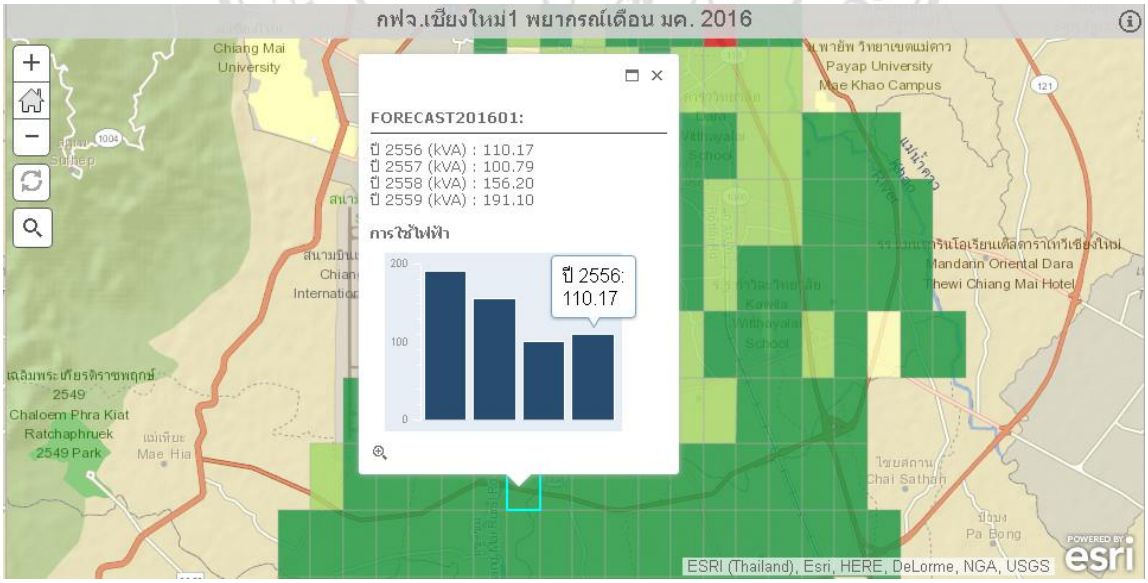
ในส่วนนี้เราจะมีการพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดในแต่ละเดือนของปีถัดไป แล้วนำมาแสดงผลให้เห็นในเว็บแอพพลิเคชั่น ซึ่งแสดงให้เห็นในภาพที่ 4.11 เมื่อเราคลิกที่ลิ้งค์ แผนภาพพยากรณ์ด้านล่างของตารางข้อมูล ระบบจะแสดงแผนภาพความหนาแน่นโหลดของเดือนเดียวกันใน 3 ปีที่ผ่านมา และแสดงแผนภาพการพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดในเดือนเดียวกันของปีถัดไป ตามภาพที่ 4.13 ซึ่งเมื่อเราคลิกที่เซลล์ย่อยที่เราสนใจในแผนภาพการพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดใน

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เดือนเดียวกันของปีถัดไป จะมีหน้าต่างแสดงรายละเอียดความหนาแน่นโหลดของ 3 ปีที่ผ่านมา และการพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดในปีถัดไป หน่วยเป็น kVA กราฟที่แสดงให้เห็นแนวโน้มความหนาแน่นโหลดของพื้นที่เซลล์ย่อยที่สนใจอีกด้วย ตามภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.13 แสดงแผนภาพความหนาแน่นโหลดของเดือนเดียวกันใน 3 ปีที่ผ่านมา และแผนภาพการพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดในเดือนเดียวกันของปีถัดไป



ภาพที่ 4.14 แสดงรายละเอียดแผนภาพการพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดในเดือนเดียวกันของปีถัดไป

4.2 การคำนวณค่าภาระโหลด

หลังจากที่มีการคำนวณค่าภาระโหลดหม้อแปลงไฟฟ้า ผู้วิจัยได้มีการกรองข้อมูลหม้อแปลงที่มีค่าภาระโหลดหม้อแปลงเกิน 80% ขึ้นไป เพื่อไปสุ่มวัดโหลดจริงในพื้นที่เมื่อเดือนเมษายน 2559 ซึ่งจากการกรองข้อมูลหม้อแปลงไฟฟ้าที่มีค่าภาระโหลดหม้อแปลงเกิน 80% ขึ้นไปในเขตพื้นที่ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ มีอยู่ทั้งสิ้น 21 เครื่อง ได้ทำการสุ่มวัดโหลดจริงจำนวน 7 เครื่อง ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดของหม้อแปลงที่ทำการสุ่มวัดโหลดจริง

หม้อแปลง	พิกัด (kVA)	ภาระโหลดที่คำนวณ (%)	ภาระโหลดที่วัดจริง (%)	ความคาดเคลื่อน (หน่วย)
29-010783	100	237.75	68.54	169.21
32-012290	250	174.8	37.72	137.08
44-005250	100	103.89	65.55	38.34
36-014276	50	96.34	21.62	74.72
35-010286	100	87.58	59.80	27.78
54-010715	160	86.53	55.06	31.47
26-005455	100	83.55	63.94	19.61

จากตารางที่ 4.1 ค่าความคลาดเคลื่อน คือ ผลต่างระหว่างค่าที่คำนวณได้กับค่าที่วัดได้จริง ซึ่งจะเห็นได้ว่า ค่าที่คำนวณได้และค่าที่วัดได้จริงมีความคลาดเคลื่อนมากกว่า 10 หน่วยตามข้อกำหนดของผู้ใช้งาน ซึ่งไม่สามารถยอมรับได้ จึงได้มีการเอาข้อมูลระบบจำหน่ายของหม้อแปลงมาวิเคราะห์หาสาเหตุที่คาดว่าน่าจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน ซึ่งได้ผลดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลระบบจำหน่ายมีความไม่เป็นปัจจุบัน เช่น มิเตอร์บางเครื่องถูกสับเปลี่ยนย้ายไปติดตั้งที่ใหม่ ซึ่งไม่ได้รับไฟจากหม้อแปลงไฟฟ้าเครื่องเดิมแล้ว แต่ก็ไม่ได้ถูกปรับปรุงข้อมูลในระบบ GIS ทำให้การหาความสัมพันธ์ระหว่างหม้อแปลงกับข้อมูลมิเตอร์ไม่ถูกต้อง มิเตอร์เครื่องดังกล่าวยังถูกนำมาคิดภาระโหลดกับหม้อแปลงเครื่องเดิม

2) ในการวัดโหลดในพื้นที่จริง ต้องอาศัยทีมผู้มีความชำนาญในการทำงาน ผู้วิจัยไม่สามารถไปวัดเองได้ ซึ่งทีมผู้มีความชำนาญจะสามารถไปวัดโหลดได้ในช่วงที่ไม่มีหน้าที่รับผิดชอบที่สำคัญ เช่น การแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ดังนั้น ช่วงเวลาที่ทีมผู้มีความชำนาญไปวัด เราไม่สามารถกำหนดได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่งในบางครั้งเป็นช่วงเวลาที่ไม่ใช่การใช้ไฟฟ้าที่สูงสุด แต่ในการคำนวณนั้นเป็นการคำนวณแบบการใช้ไฟฟ้าสูงสุด

3) ค่าคงที่ที่ใช้ในการคำนวณได้แก่ LF และ PF เป็นค่าคงที่ที่กำหนดโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งเป็นค่ากลางที่ใช้ทั่วไปในเขตภาคเหนือ ซึ่งในบางครั้งอาจจะไม่เหมาะสมที่สุด

4) ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าที่ได้จากระบบ ISU นั้น มีการเก็บข้อมูลในช่วงวันและเวลาที่แตกต่างกัน เช่น มิเตอร์ไฟฟ้ากลุ่มนี้อาจมีการอ่านหน่วยการใช้ไฟฟ้าต้นเดือน อีกกลุ่มมีการอ่านหน่วยการใช้ไฟฟ้ากลางเดือน และอีกกลุ่มมีการอ่านหน่วยการใช้ไฟฟ้าปลายเดือน เนื่องจากเป็นการเก็บข้อมูลโดยการใช้คน ทำให้การใช้ไฟในแต่ละเดือนมีความคลาดเคลื่อนและแตกต่างกันไป อาจจะไม่สามารถสะท้อนถึงลักษณะการใช้ไฟฟ้าที่แท้จริงได้เท่าที่ควร

4.3 การพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดในแต่ละเดือนของปีถัดไป

ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้มีการนำข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในปี 2556 – 2558 มาคำนวณการพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดในแต่ละเดือนในปี 2559 เพื่อที่จะได้นำมาเทียบกับข้อมูลความหนาแน่นโหลดจริงในแต่ละเดือนของปี 2559 ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการคำนวณจะเป็นข้อมูลการพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดในแต่ละเซลล์ย่อยแต่ละเดือนในปี 2559 ซึ่งตัวอย่างข้อมูลจะแสดงให้เห็นในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงตัวอย่างผลลัพธ์การพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดในแต่ละเซลล์ย่อยในปี 2559

เซลล์ย่อยที่	เดือน	ปี 2556 (kVA)	ปี 2557 (kVA)	ปี 2558 (kVA)	พยากรณ์ปี 2559 (kVA)	ค่าจริงปี 2559 (kVA)	ความคลาดเคลื่อน (%)
53	01	106.44	103.47	224.88	226.40	223.21	1.42
53	02	114.33	108.41	231.18	236.40	222.87	6.06
53	03	125.36	125.84	523.78	403.79	362.83	11.28
53	04	154.39	160.93	359.04	349.75	431.38	18.92
53	05	159.52	160.20	370.16	334.75	454.79	26.39
53	06	157.66	179.17	384.01	332.27	333.08	0.24
53	07	138.97	165.86	324.87	305.51	293.08	4.24
53	08	130.27	154.01	275.60	258.08	279.31	7.60
54	01	125.91	141.50	203.23	234.16	217.46	7.67
54	02	135.93	145.21	200.60	239.66	223.84	7.06

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 แสดงตัวอย่างผลลัพธ์การพยากรณ์ความหนาแน่นโหลดในแต่ละเซลล์ย่อยในปี2559(ต่อ)

เซลล์ย่อยที่	เดือน	ปี 2556 (kVA)	ปี 2557 (kVA)	ปี 2558 (kVA)	พยากรณ์ปี 2559 (kVA)	ค่าจริงปี 2559 (kVA)	ความคลาดเคลื่อน (%)
54	03	165.31	171.62	501.22	416.65	309.10	34.79
54	04	228.29	216.47	311.26	375.68	396.26	5.19
54	05	210.91	233.92	333.33	386.69	405.73	4.69
54	06	229.49	272.60	366.49	431.41	337.46	27.84
54	07	188.87	221.37	301.35	353.40	325.61	8.53
54	08	176.92	202.86	284.01	329.90	316.47	4.24
55	01	71.37	78.63	193.80	178.77	190.62	6.21
55	02	77.91	83.34	197.05	186.31	195.63	4.76
55	03	89.94	99.41	442.67	328.67	235.97	39.28
55	04	109.97	118.90	249.82	248.83	287.50	13.45
55	05	118.11	119.19	251.91	254.28	293.31	13.30
55	06	119.14	140.60	285.99	283.71	256.38	10.65
55	07	100.78	129.28	244.84	246.92	242.20	1.94
55	08	101.05	129.54	240.02	244.73	248.47	1.50

จากการนำข้อมูลผลลัพธ์มาคำนวณหาความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ 4.1 จะได้ความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดอยู่ที่ 0.04% ความคลาดเคลื่อนมากที่สุดอยู่ที่ 115.28% และความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.8% จากข้อมูลการพยากรณ์ทั้งหมด 1,399 ข้อมูล โดยผู้ใช้งานกำหนดความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ต้องไม่เกิน 10% ซึ่งจะเห็นได้ว่าการพยากรณ์นี้มีทั้งข้อมูลที่ยอมรับได้และยอมรับไม่ได้ แต่ก็ยังคงสามารถใช้ในการจำกัดขอบเขตพื้นที่ที่มีความหนาแน่นโหลดที่ควรสนใจและมีควรมีการปรับปรุงได้

สมการที่ 4.1

$$\text{ความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์}(\%) = \frac{|\text{ค่าที่คำนวณได้} - \text{ค่าที่วัดจริง}|}{\text{ค่าที่วัดจริง}} \times 100$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved