ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง : กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

FACTORS AFFECTING THE DURATION OF REPAIRING THE ELECTRICAL OUTAGE: CASE STUDY OF THE PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY, ONGKHARAK DISTRICT, NAKHON NAYOK PROVINCE

กิตติรักษ์ แสนอุ่น

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง : กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

กิตติรักษ์ แสนอุ่น

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง : กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก Factors Affecting the Duration of Repairing the Electrical Outage: Case Study of the Provincial Electricity Authority, Ongkharak District, Nakhon Nayok Province
ชื่อ - นามสกุล	นายกิตติรักษ์ แสนอุ่น
วิชาเอก	การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติกร ภมรปฐมกุล, Ph.D.
ปีการศึกษา	2559

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

.... ประธานกรรมการ
(อาจารย์สวัสดิ์ วรรณรัตน์, D.B.A.)

.... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ชนงกรณ์ กุณฑลบุตร, D.B.A.)

.... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติกร ภมรปฐมกุล, Ph.D.)

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติการค้นคว้าอิสระฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.... คณบดีคณะบริหารธุรกิจ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาถรพี ชัยมงคล, ปร.ด.)
วันที่ 5 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2560

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง : กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก
ชื่อ-นามสกุล	นายกิตติรักษ์ แสนอุ่น
วิชาเอก	การจัดการวิศวกรรมธุรกิจ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สันติกร ภมรปฐมกุล, Ph.D.
ปีการศึกษา	2559

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ข้อมูลสถิติการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภอองครักษ์ จำนวนทั้งสิ้น 600 รายการ โดยข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา คือ ข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งได้จากแผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ (ผกป.) ที่บันทึกข้อมูลไว้ การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน คือ Multiple Regression Analysis โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในการทดสอบสมมติฐาน

ผลการศึกษา พบว่า เมื่อกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องมากที่สุด คือ สภาพอากาศฝนตก จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น 29.30 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาที่ฝนไม่ตก ในขณะที่ช่วงเวลากลางคืนจะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น 18.24 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลากลางวัน

คำสำคัญ : กระแสไฟฟ้าขัดข้อง ไฟฟ้าขัดข้อง

Independent Study Title	Factors Affecting the Duration of Repairing the Electrical Outage: Case Study of the Provincial Electricity Authority, Ongkharak District, Nakhon Nayok Province
Name-Surname	Mr. Kittirak Saen-un
Major Subject	Business Management Engineering
Independent Study Advisor	Assistant Professor Santikorn Pamornpathomkul, Ph.D.
Academic Year	2016

ABSTRACT

This study aimed to improve the process of electrical outage repairs by studying the factors affecting electrical outage repair time provided by a case study of the Provincial Electricity Authority, Ongkharak District, Nakhon Nayok Province.

The sample group consisted of 600 items of statistical information on solutions to the electrical outage of Provincial Electricity Authority, Ongkharak district. The researcher used the secondary data recorded by the Construction and Operation Department. As for the quantitative approach, conducted data analysis by using descriptive statistics, such as mean, percentage, standard deviation, and inferential statistics, using Multiple Regression Analysis with a significance level of 0.05 for the hypothesis testing.

The results showed that the factor that most considerably affected the duration of repairing the electrical outage was the rain factor, which increased the repairing time by 29.30 minutes compared to when there was no rain. After rain, the factor that affected repair time the most was the night time factor, which increased the repairing time by 18.24 minutes compared to during the daytime, ceteris paribus.

Keywords: electrical outage, power outage

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูงของ ดร.สันติกร ภมรปฐมกุล กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณารับเป็นที่ปรึกษาและเสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการศึกษาค้นคว้าอิสระ แนะนำเอกสารที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำการศึกษา แนะนำรูปแบบการเขียน ตรวจแก้ไขความเรียบร้อย ตลอดจนคำแนะนำทางวิชาการที่ดีเสมอมา ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สวัสดิ์ วรรณรัตน์ ประธานกรรมการ และ รศ.ดร.ชนงกรณ์ กุณฑลบุตร กรรมการ ที่ได้ชี้แนะแนวคิดตลอดจนประสบการณ์อันมีค่าของท่านเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้ศึกษาจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้จัดการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ หัวหน้าแผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ และเพื่อนพนักงานในสังกัด ที่ได้ให้ความกรุณาแก่ผู้ศึกษาได้ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้เป็นอย่างมาก

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่มอบความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์อันมีค่าตลอดการศึกษาปริญญาโท ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่านในโครงการหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ที่คอยอำนวยความสะดวก และให้ข้อแนะนำต่าง ๆ แก่ผู้ศึกษาตลอดการศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ขอบคุณเพื่อนนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ ระดับปริญญาโท รหัส BEY56 ทุกคน และเพื่อนนักศึกษาสาขาต่าง ๆ ที่ช่วยเป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำตลอดมา ผู้ศึกษาหวังว่าการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้จะมีประโยชน์ไม่มากก็น้อยแก่ผู้ที่สนใจ และหากมีข้อผิดพลาดประการใดปรากฏในการศึกษาฉบับนี้ ผู้ศึกษาขออภัยมา ณ โอกาสนี้

กิตติรักษ์ แสนอุ่น

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(3)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญภาพ	(9)
บทที่ 1 บทนำ	10
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	10
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	12
1.3 สมมติฐานการวิจัย	14
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	12
1.5 คำจำกัดความในการวิจัย	12
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย	13
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	14
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับทางสถิติ	16
2.2 แนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์หาสาเหตุ	17
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	27
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	27
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	27
3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	31

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ 32

4.1 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 33

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 35

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 45

5.1 สรุปผลการวิจัย 46

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย 48

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย 49

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต 49

บรรณานุกรม 50

ภาคผนวก 51

ประวัติผู้เขียน 55

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ค่าดัชนี SAIFI ของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 21
ตารางที่ 2.2 ค่าดัชนี SAIDI ของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 22
ตารางที่ 4.1 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนา จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 600 รายการ 34
ตารางที่ 4.2 แสดงค่าร้อยละ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 600 รายการ 34
ตารางที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละรูปแบบ 36
ตารางที่ 5.1 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน 46

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย 14
ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการสร้างแผนภาพต้นไม้ 18
ภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram).. 19
ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)... 20
ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังก้างปลาระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง................................ 28
ภาพที่ 3.2 แสดงแผนภูมิพาเรโต ตัวกระทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 29

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับทางสถิติ

2.2 แนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์หาสาเหตุ

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับทางสถิติ

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

การวิเคราะห์การถดถอยคือ วิธีทางสถิติอย่างหนึ่งที่ใช้ศึกษาลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป จุดประสงค์ของการวิเคราะห์การถดถอย คือ การประมาณค่าพารามิเตอร์ในรูปแบบหรือการหารูปแบบที่เหมาะสมกับข้อมูล เมื่อได้รูปแบบแล้วก็จะนำมาตรวจสอบว่ารูปแบบที่สร้างขึ้นนี้เหมาะสมกับข้อมูลหรือไม่ การวิเคราะห์ถดถอยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ลักษณะข้อมูลเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ซึ่งตัวแปรในเรื่องการถดถอยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ชนิดแรกคือตัวแปรที่ขึ้นกับตัวแปรอื่น เรียกว่าตัวแปรตาม (Dependent Variable) ส่วนตัวแปรอีกชนิดหนึ่งเป็นตัวแปรที่ใช้ควบคุมหรืออธิบายตัวแปรตาม เรียกว่าตัวแปรต้น (Independent Variable) ตัวแปรอิสระนี้อาจเป็นตัวแปรที่ถูกควบคุมหรือกำหนดค่าหรืออาจเป็นค่าที่ได้จากการสังเกตไม่ได้ถูกควบคุม จำนวนตัวแปรอิสระอาจมีเพียงตัวเดียว เรียกว่าการถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) แต่ถ้าใช้ตัวแปรอิสระมากกว่าหนึ่งตัวแปร เรียกว่าการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) สมการถดถอยและข้อตกลงการถดถอย

ในการวิเคราะห์การถดถอยนั้นมีตัวแปรอิสระที่ใช้ควบคุมหรืออธิบายตัวแปรตามได้มากหลายตัว ทั้งที่เป็นไปตามทฤษฎี วรรณกรรม ที่เป็นไปตามเหตุผล และสถานการณ์เชิงประจักษ์ ในจำนวนนี้จะมีตัวแปรจำนวนมากที่เราไม่รู้จัก รู้จักแต่ไม่มีข้อมูล หาข้อมูลไม่ได้ ไม่อาจหาproxyที่เหมาะสมมาใช้แทน ตัวแปรมีความเป็นนามธรรม เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาแต่บันทึกไว้ด้วยเวลานิยามต่างกัน หรือไม่บันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ตัวแปรเหล่านี้แม้ไม่ปรากฏในสมการถดถอยแต่ก็ยังคงแอบส่งอิทธิพลต่อตัวแปรตาม (สุดา ตระการเถลิงศักดิ์, 2531)

การวิเคราะห์ข้อมูลจำเป็นต้องมีการสร้างตัวแปรหุ่น (dummy variable) ขึ้นเพื่อ ช่วยในการสร้างสมการถดถอยโดยการแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นตัวเลขเสียก่อนโดยตัวเลขแต่ละค่า แสดงระดับ หรือกลุ่มที่แตกต่างกันของตัวแปรนั้น ๆ เช่น ให้ X2 แทนตัวแปรเพศโดย เพศชายมีค่าเป็น 0 และหญิงมีค่าเป็น 1 เป็นต้น การเลือกตัวเลขให้กับ แต่ละกลุ่มนั้นจะกำหนด อย่างไรก็ได้แต่เพื่อความง่ายและสะดวกในการตีความจึงใช้ 0 กับ 1

2.2 แนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์หาสาเหตุ

การวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว

ปริวัตร เขื่อนแก้ว (2549) ได้ศึกษาถึงเทคนิคการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว (Fault Tree Analysis : FTA) เป็นกระบวนการที่เริ่มด้วยการกำหนดความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยต่าง ๆที่นำไปสู่การเกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ (Undesired event : UE) โดยมีข้อตกลงว่าสาเหตุหลัก (หรือเรียกว่าเหตุการณ์) ที่ทำให้เกิดสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาสามารถแตกแขนงเป็นสาเหตุรองได้จนถึงสาเหตุสุดท้ายที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยสาเหตุย่อยใด ๆ ได้อีก เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์บางเหตุการณ์อาจเกิดจากสาเหตุย่อยหลายสาเหตุ โดยอาจเป็นสาเหตุเดียวกันหรือสาเหตุร่วมที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ รูปแบบของโครงสร้างของสาเหตุเหล่านี้มีการนำเสนอเหมือนต้นไม้ที่มีการแตกกิ่งก้านสาขา เรียกว่าต้นไม้แห่งความล้มเหลว เพราะเป็นต้นไม้ที่ประกอบด้วยเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความล้มเหลวของการทำงาน การสร้างแผนต้นไม้จึงเป็นงานสำคัญในการวิเคราะห์ FTA ในแผนภาพต้นไม้เหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์จะอยู่บนสุดและมีเหตุการณ์หรือสาเหตุย่อยที่ทำให้เกิดความล้มเหลวอยู่ลดหลั่นเป็นระดับไปเรื่อย ๆ กระบวนการวิเคราะห์ FTA สามารถกระทำได้ทั้งการวิเคราะห์ย้อนหลังหรือการวิเคราะห์เพื่อคาดการณ์ล่วงหน้า

การสร้างแผนภาพต้นไม้

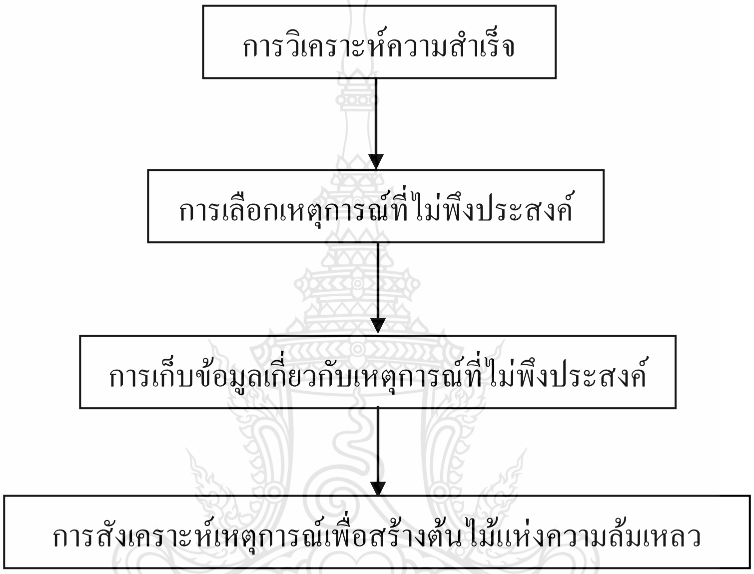
การวิเคราะห์เพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลวของเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ จะดำเนินการ 4 ขั้นตอน ดังแสดงในแผนภาพที่ 1 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ความสำเร็จ (success analysis) ผู้เกี่ยวข้องร่วมกันสร้างแผนที่ความสำเร็จ (success map) โดยจัดประชุมหรือจัดอภิปราย แสดงวัตถุประสงค์ของงานให้ชัดเจน แล้วพิจารณาว่ามีเหตุการณ์อะไรบ้างที่ทำให้ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

2. การเลือกเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ทำการจัดลำดับความสำคัญของเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป อาจเลือกมากกว่าหนึ่งเหตุการณ์ก็ได้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ ขั้นตอนนี้ดำเนินการเพื่อนำไปเป็นข้อมูลสำหรับการสร้างแผนภาพต้นไม้

4. การสังเคราะห์เหตุการณ์เพื่อสร้างต้นไม้แห่งความล้มเหลว โดยการนำข้อมูลจากเหตุการณ์ต่าง ๆ สร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงเป็นแผนภาพที่นำไปสู่ความล้มเหลว



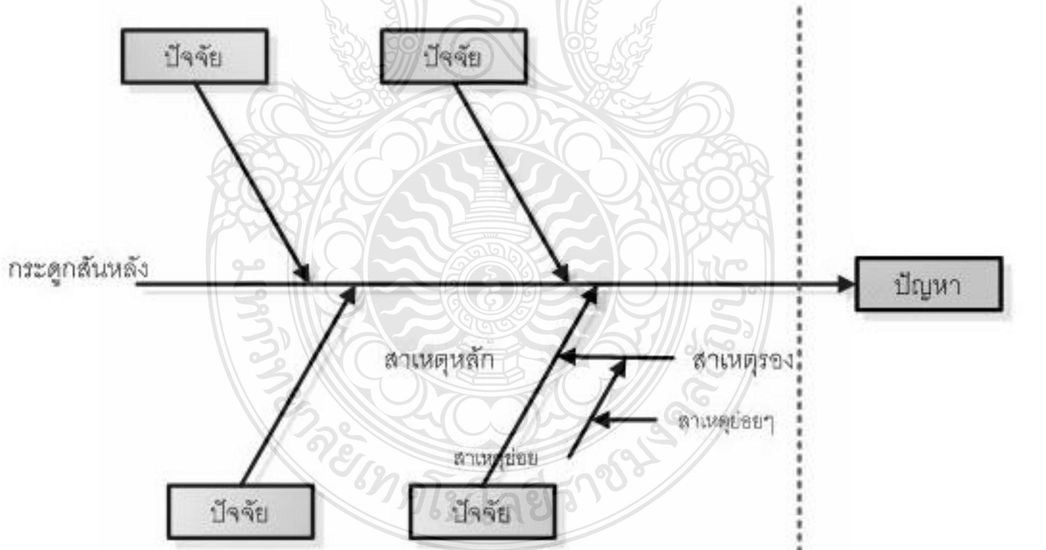
ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการสร้างแผนภาพต้นไม้

ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

คือ แผนภาพแสดงความสัมพันธ์อย่างมีระบบระหว่างผลที่แน่นอนประการหนึ่งกับสาเหตุต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง วิธีการคือให้การแยกแยะเลือกสรรเพื่อหาปัจจัยอันเป็นสาเหตุแห่งปัญหานั้น ควรใช้วิธีการระดมความคิดในกลุ่มหลาย ๆ ความคิด พร้อมเขียนข้อความเพื่อแสดงตัวปัญหา ให้ถูกต้องตามหลักภาษา ชัดเจน กระชับ ใส่สาเหตุที่สามารถแตะต้อง แก้ไขได้

ก่อนสรุปปัญหาควรใส่น้ำหนักหรือคะแนนให้กับปัจจัยสาเหตุแต่ละตัว เพื่อใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา โดยใช้ข้อมูลสถิติตัวเลขในการพิจารณาให้คะแนนความสำคัญของสาเหตุ อย่าใช้ความรู้สึกในการให้คะแนน ขณะนำแผนผังก้างปลาไปใช้ ควรปรับปรุงเพิ่มเติม แก้ไขอย่างต่อเนื่อง

สาเหตุความผันแปรในก้างปลา ต้องมาจากการระดมสมอง ด้วยหลักการสภาพแวดล้อมและสถานที่เกิดเหตุจริง สิ่งที่ระบุในก้างปลา เป็นเพียงสมมติฐานเท่านั้น ไม่ใช่สาเหตุที่แท้จริง แผนภาพก้างปลาสำหรับ QC Circle จะต้องไม่อยู่ในลักษณะ เป็นสมมติฐาน แต่ต้องคำนึงถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นจริง สถานที่เกิดเหตุจริง



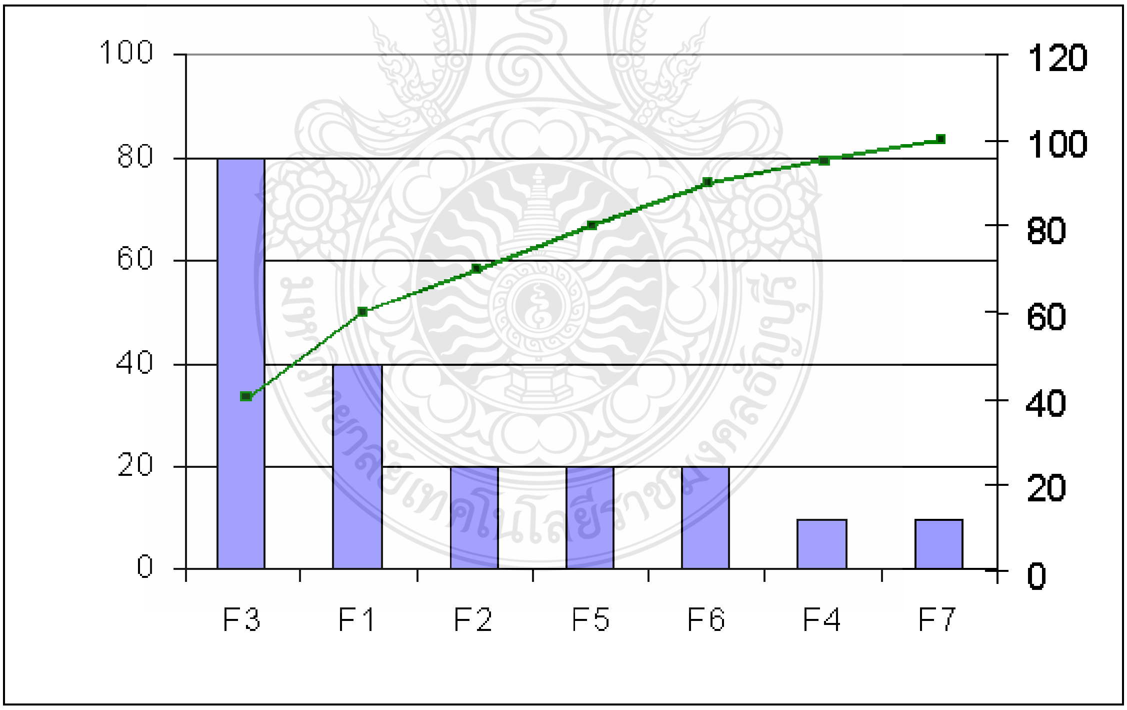
ภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)

แผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

คือ กราฟแสดงการจัดเรียงหมวดหมู่ของข้อมูล โดยทำการเรียงจากมากไปน้อยและจากซ้ายไปขวา ส่วนชนิดของข้อมูลที่แสดงบนแผนภูมิพาเรโต คือ ปัญหา สาเหตุของปัญหา ชนิดของความไม่สอดคล้องกัน และอื่น ๆ ทั้งนี้ก็เพื่อ ศึกษาหาปัญหาที่ใหญ่ที่สุด หรือ สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหามากที่สุด แล้วทำการพิจารณาแก้ปัญหาเรียงตามลำดับความมากน้อยต่อไป

ขั้นตอนในการสร้างแผนภูมิพาเรโต

1. แบ่งหมวดหมู่ของข้อมูล โดยอาจแบ่งตามปัญหา สาเหตุของปัญหา หรือ ชนิดของความไม่สอดคล้อง เป็นต้น
2. เลือกว่าจะแสดงความถี่ หรือ มูลค่า (% บาท $) บนแกน Y
3. เก็บข้อมูลภายในช่วงเวลาที่เหมาะสม ด้วยช่วงห่างที่เหมาะสม
4. รวบรวมข้อมูล และเรียงตามหมวดหมู่ จากมากไปน้อย
5. คำนวณร้อยละสะสม ในกรณีที่ต้องการแสดงเส้นร้อยละสะสมด้วย
6. สร้างแผนภูมิเพื่อหามูลเหตุที่สำคัญ



ภาพที่ 2.3 แสดงตัวอย่างแผนภูมิพาเรโต (Pareto Chart)

ความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า

ความเชื่อถือได้ (Reliability) ของระบบไฟฟ้า (Electrical System) เป็นสิ่งที่บอกถึงคุณภาพการจ่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟว่ามีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ในอดีตคุณภาพของการจ่ายไฟฟ้าจะมุ่งเน้นไปที่การมีไฟฟ้าใช้และมีคุณภาพกำลังไฟฟ้า (Power Quality) อยู่ในเกณฑ์ที่อุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถทำงานได้โดยไม่เสียหาย แต่จากความสำคัญของภาคอุตสาหกรรม และภาคธุรกิจที่มีต่อระบบเศรษฐกิจในปัจจุบันคุณภาพการจ่ายไฟฟ้าจึงต้องรวมถึงความต่อเนื่องของการจ่ายไฟฟ้าเพราะเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องสามารถสร้างความเสียหายเป็นจำนวนมากแก่ภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจ ความหมายที่ยอมรับทั่วไปของความเชื่อถือได้ คือ ความน่าจะเป็น หรือโอกาสที่อุปกรณ์ หรือระบบใด ๆ จะมีความสามารถของระบบในการทำงานได้ตามความต้องการ ภายใต้เงื่อนไขและสภาพการทำงานที่กำหนดในช่วงเวลาที่กำหนดภายใต้สภาวะการทำงานที่พิจารณา คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ได้นำเสนอเรื่อง “มาตรฐานคุณภาพบริการของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย” (ซึ่งได้แก่ การไฟฟ้านครหลวง : กฟน. และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค : กฟภ.) ต่อที่ประชุมคณะรัฐมนตรี และคณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบ โดยมาตรฐานความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าได้รับการกำหนดให้เป็นหัวข้อหนึ่งในมาตรฐานคุณภาพบริการของการไฟฟ้าทั้งสองดัชนีที่ใช้ในการกำหนดค่าความเชื่อถือได้ในมาตรฐานความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า คือ

1. ค่า SAIFI (System Average Interruption Index) เพื่อแสดงจำนวนครั้งที่เกิดไฟดับ หรือเป็นดัชนีที่บอกถึงค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่เกิดไฟดับเมื่อเทียบกับจำนวนผู้ใช้ไฟทั้งหมดซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด ตามตัวอย่างดังนี้

ตารางที่ 2.1 ค่าดัชนี SAIFI ของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

พื้นที่	กฟน.	กฟภ.
เขตชุมชน	4.1 ครั้ง / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	13.70 ครั้ง / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตอุตสาหกรรม	5.60 ครั้ง / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	4.95 ครั้ง / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตชนบท	8.47 ครั้ง / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	21.28 ครั้ง / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย

<u>สูตรการคำนวณ</u> $$SAIFI = \frac{\text{ผลรวมจำนวนผู้ใช้ไฟถูกกระทบในแต่ละครั้ง}}{\text{จำนวนผู้ใช้ไฟทั้งหมด}}$$

<u>ตัวอย่าง</u>

ผู้ใช้ไฟ	300	200	500
จำนวนครั้งไฟดับ	3	8	10

<u>การคำนวณ</u> $$SAIFI = \frac{(3x300+8x200+10x500)}{1000}$$

จำนวนไฟฟ้าดับ 7.5 ครั้งต่อรายต่อปี

2. ค่า SAIDI (System Average Interruption Duration Index) เพื่อแสดงระยะเวลาที่เกิดไฟดับ หรือเป็นดัชนีที่บอกถึงค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เกิดไฟดับเมื่อเทียบกับจำนวนผู้ใช้ไฟทั้งหมดซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด ตามตัวอย่างดังนี้

ตารางที่ 2.2 ค่าดัชนี SAIDI ของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

พื้นที่	กฟน.	กฟภ.
เขตชุมชน	113.89 นาที / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	884 นาที / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตอุตสาหกรรม	153.94 นาที / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	324 นาที / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตชนบท	240.84 นาที / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	1,615 นาที / ปี / ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย

สูตรการคำนวณ

$$\text{SAIDI} = \frac{\text{ผลรวมจำนวนผู้ใช้ไฟถูกกระทบคูณเวลาในแต่ละครั้ง}}{\text{จำนวนผู้ใช้ไฟทั้งหมด}}$$

ตัวอย่าง

ผู้ใช้ไฟ	300	200	500
จำนวนครั้งไฟดับ	3	8	10

การคำนวณ

$$\textbf{SAIFI} = \frac{(3\text{x}300+8\text{x}200+10\text{x}500)\ \text{x}\ 10}{1000}$$

จำนวนไฟฟ้าดับ 10 นาทีต่อรายต่อปี

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิสูตร จันทร์นิล (2550) ได้วิเคราะห์สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องในพื้นที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 ภาค 3 (จ.พระนครศรีอยุธยา) เพื่อนำมาวางแผนในการป้องกันการเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง และศึกษาวิธีการป้องกันการเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องแต่ละสาเหตุ โดยเลือกพื้นที่ที่มีปัญหาค่าดัชนีความเชื่อถือได้สูงกว่าค่าเป้าหมายที่กำหนด ในปี 2549 คือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอกบินทร์บุรี โดยพิจารณาข้อมูลสถิติกระแสไฟฟ้าขัดข้องสะสม ระหว่างปี 2548-2550 พบว่ามีกระแสไฟฟ้าขัดข้องทั้งหมด จำนวน 1,651 ครั้ง นำวงจรที่มีจำนวนครั้งการทำงานมากที่สุด 3 อันดับแรก มาศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง มีผลมาจากฤดูกาล และสภาพอากาศ โดยทำการทดสอบด้วยวิธีสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance: One Way ANOVA)ผลการศึกษาวิจัยพบว่า วงจรที่มีการทำงานบ่อยครั้งมากที่สุด 3 อันดับแรกคือสถานีไฟฟ้านนทรีวงจรที่ 2 วงจรที่ 1 และวงจรที่ 3 ตามลำดับ โดยสาเหตุส่วนใหญ่ทั้ง 3 วงจรมาจากสภาพแวดล้อมเป็นอันดับแรก จะเกิดปัญหาในช่วงเวลาที่มีฝนตก ฟ้าคะนอง ดังนั้นควรหาแนวทางการแก้ไขปัญหาฟ้าผ่า ด้วยการวางแผนปรับปรุงระบบจำหน่าย ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า และตรวจสอบค่ากราวด์ สาเหตุอันดับ 2 คือ สัตว์ เกิดมาจาก งู และ นก สามารถเกิดขึ้นได้ทุกฤดูกาล

ดังนั้นควรหาแนวทางการแก้ไขด้วยการติดตั้ง Snake Guard และ Bird Guard สาเหตุอันดับที่ 3 คือ ต้นไม้ จะเริ่มมีปัญหาตั้งแต่ต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน ดังนั้นควรกำหนดระยะเวลาในการตัดต้นไม้ อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง คือในช่วงเดือนพฤษภาคม และเดือนพฤศจิกายน

ฐาปนี พรมนาไร่ (2555) นำเสนอการเลือกสรรกิจกรรมบำรุงรักษาแบบป้องกันและแบบแก้ไขที่เหมาะสมที่สุดสำหรับระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อปรับปรุงความเชื่อถือได้ และลดมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องของ 12 เขตการไฟฟ้า โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณกับการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความเชื่อถือได้ และงบประมาณกับการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟฟ้าจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง โดยกิจกรรมบำรุงรักษาที่นำมาพิจารณาในการคัดเลือกได้มาจากวิธีการวางแผนบำรุงรักษาโดยใช้ความเชื่อถือได้เป็นหลัก พร้อมทั้งประเมินโอกาสในการปรับปรุงความเชื่อถือได้ของการไฟฟ้าจุดรวมงาน และประเมินมูลค่าความเสียหาย ที่ลดลงของผู้ใช้ไฟจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องของแต่ละกิจกรรมที่ถูกเสนอในการวางแผนบำรุงรักษานี้ จากนั้นแก้ปัญหาการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดภายใต้งบประมาณที่จำกัด ด้วยวิธีมินิแม็กอัลกอริธึม โดยกิจกรรมบำรุงรักษาที่ได้รับการคัดเลือก คือ กลุ่มกิจกรรมที่ทำให้ความเชื่อถือได้เพิ่มขึ้นสูงสุด หรือ ลดมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟได้มากที่สุดตามแต่ฟังก์ชั่นจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ภายใต้งบประมาณ ที่กำหนด

นิพนธ์ สวนศรี (2551) ได้ทำการศึกษาการสร้างความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม เพื่อศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าและประเมินความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค รวมทั้งการวิเคราะห์แนวทางเพิ่มความเชื่อถือได้ และเพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มความเชื่อถือได้ ของระบบไฟฟ้าในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยใช้วิธีดำเนินการศึกษาวิจัยแบบ Documentary Research ซึ่งเป็นการศึกษาจากค้นคว้าเอกสารทางวิชาการ รายงานผลการวิจัย วิทยานิพนธ์ หนังสือ บทความ รวมทั้งเอกสารเผยแพร่ที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานต่าง ๆ จากผลการศึกษาพบว่า การเกิดไฟฟ้าขัดข้องนั้น ปัจจุบันการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้แบ่งสาเหตุของการเกิดออกเป็น 4 สาเหตุใหญ่ ๆ ได้แก่ อุปกรณ์ชำรุด ภัยธรรมชาติ คน สัตว์ วัสดุ ต้นไม้ และการดับไฟปฏิบัติงาน จากผลการศึกษาพบว่า อุปกรณ์ชำรุดเป็นสาเหตุใหญ่ที่สุดที่ทำให้เกิดไฟฟ้าขัดข้อง และความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องผู้ใช้ไฟประเภทธุรกิจและอุตสาหกรรมมีความเสียหายมากกว่าผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่อยู่อาศัย ดังนั้นหากจะมีการปรับปรุงระบบจำหน่ายไฟฟ้าให้มีความเชื่อถือได้มากขึ้นควรจะทำการปรับปรุงระบบการจำหน่ายไฟฟ้าแก่ผู้ใช้ไฟประเภทธุรกิจและอุตสาหกรรมเป็นอันดับแรก เพื่อจะได้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนสูงที่สุด

ปิยะพงษ์ วัฒน์หิรัญวงศ์ (2555) ได้ทำการศึกษาสร้างฟังก์ชันความเสียหายของผู้ใช้ไฟเพื่อใช้สำหรับประเมินมูลค่าความเสียหายเนื่องจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องด้วยวิธีการสัมภาษณ์ผู้ใช้ไฟโดยตรง กรณีศึกษาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นผู้ใช้ไฟรายใหญ่ที่รับไฟจากสถานีไฟฟ้าย่อย นวนคร 3 ในนิคมอุตสาหกรรมนวนคร ซึ่งเป็นพื้นที่รับผิดชอบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาครังสิต จากผลการศึกษาพบว่ามูลค่าความเสียหายต่อปีที่เกิดขึ้นทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 34,946,070.85 บาท โดยสาเหตุหลักเกิดจากการชำรุดและเสียหายของอุปกรณ์ 23,810,780 บาทหรือคิดเป็น 68.42 % ของค่าความเสียหายทั้งหมด โดยความถี่ที่เกิดคือ 13 ครั้งใน 28 ครั้งหรือคิดเป็น 46.43% ของความถี่จากการเกิดไฟขัดข้องทั้งหมด ดังนั้นยุทธศาสตร์ในการลงทุนปรับปรุงระบบไฟฟ้าจึงควรมุ่งเน้นการปรับปรุงอุปกรณ์เป็นหลัก

วสันต์ เรืองศรี (2553) ทำการศึกษาวิเคราะห์สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ผลการศึกษาวิจัยพบว่า วงจรมีสถิติกระแสไฟฟ้าขัดข้องบ่อยมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ (1)วงจรที่ 8 สถานีไฟฟ้าองครักษ์ (2)วงจรที่ 1 สถานีไฟฟ้าธัญบุรี และ (3) วงจรที่ 1 สถานีไฟฟ้าคลองเจ็ด และพบว่าสาเหตุของกระแสไฟฟ้าขัดข้องบ่อยครั้ง 3 อันดับแรก คือ (1)สาเหตุเกิดจากสัตว์ เช่น นก กระรอก และแมว (2) สาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อมและ (3) สาเหตุเกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุด เมื่อทดสอบสมมุติฐานความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุกับการเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง พบว่าสาเหตุ ๆ เหล่านี้มีระดับความสัมพันธ์กับการเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องอย่างมีนัยสำคัญ

มงคลชัย ภูคงคา (2553) ได้ทำการศึกษามูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง เขตภาคกลางประเทศไทย โดยข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 688 โรงงาน ถูกใช้ศึกษาเพื่อหาแบบจำลองมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ถูกกำหนดเป็นตัวแปรในการสร้างแบบจำลองมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องด้วยวิธีวิเคราะห์ถดถอยตัวแปรเดียวโดยพิจารณาหลายฟังก์ชันได้แก่ ฟังก์ชั่นเชิงเส้น ฟังก์ชั่นลอการิทึม ฟังก์ชั่นส่วนกลับ ฟังก์ชั่นยกกำลังสอง ฟังก์ชั่นยกกำลังสาม ฟังก์ชั่นยกกำลัง และฟังชั่นเอกโพเนนเชียล จากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าที่ตั้งอุตสาหกรรม ขนาดอุตสาหกรรม จำนวนชั่วโมงการทำงาน จำนวนวันทำงาน ฤดูกาลที่ไฟฟ้าขัดข้อง ระยะเวลาเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง และระยะเวลาในการกู้คืนระบบเมื่อเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องมีความสัมพันธ์กับมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง นอกจากนี้ความผิดพลาดสัมบูรณ์เฉลี่ยของแบบจำลองถดถอยหลายตัวแปรเชิงเส้น แบบจำลองถดถอยหลายตัวแปรไม่เชิงเส้นและจากค่าเฉลี่ยมีค่าเป็น 13.73% 12.85% และ 15.63% ตามลำดับ ซึ่งจะพบว่าแบบจำลองถดถอยหลายตัวแปรไม่เชิงเส้นให้ประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการประเมินมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องเขตภาคกลางในประเทศไทย ท้ายที่สุดมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้

ไฟจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องเขตภาคกลางในประเทศไทยมีค่าเป็น 276,216 บาท และมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องประเภทอุตสาหกรรมมีค่าเป็น 269,101 บาท 387,350 บาท 245,395 บาท 88,636 บาท 308,244 บาท 426,700 บาท 516,718 บาท 293,730 บาท และ 276,216 บาทต่อเหตุการณ์ สำหรับอุตสาหกรรมประเภท อาหาร สิ่งทอ ไม้ กระดาษ เคมี อโลหะ โลหะมูลฐาน และประเภทอื่น ๆ ตามลำดับ

Priyantha D.C. Wijayatunga, Wijatunga, M.S. Jayalath (2003) ทำการศึกษาผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องในส่วนของภาคอุตสาหกรรมของประเทศบังคลาเทศในช่วงปี ค.ศ. 2001-2003 จากการสำรวจของกลุ่มอุตสาหกรรมจำนวน 188 แห่ง โดยพิจารณามูลค่าความสูญเสียเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องแบบมีแผนล่วงหน้าและแบบไม่มีแผนล่วงหน้า แยกตามประเภทอุตสาหกรรม 12 กลุ่มอุตสาหกรรม โดยมีมูลค่าความสูญเสียรวมของกรณีไฟฟ้าขัดข้องแบบมีแผนล่วงหน้า อยู่ที่ประมาณ 0.34 US$/Kwh และ 0.83 US$/Kwh สำหรับกรณีเกิดไฟฟ้าขัดข้องแบบไม่มีแผนล่วงหน้า

Priyantha D.C. Wijayatunga, Wijatunga, M.S. Jayalath (2004) ทำการประเมินผลกระทบมูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องในส่วนของภาคอุตสาหกรรมของประเทศศรีลังกาในช่วงปี ค.ศ. 2001 จากการสำรวจด้วยแบบสอบถาม 150 กลุ่มตัวอย่างของภาคอุตสาหกรรม โดยพิจารณามูลค่าความสูญเสียเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องจากมูลค่าของผลิตภัณฑ์ที่เสียหาย มูลค่าจากการที่ต้องเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยแบ่งมูลความสูญเสียตามประเภทของกระแสไฟฟ้าขัดข้องแบบมีแผนล่วงหน้าและแบบไม่มีแผนล่วงหน้า กรณีแบบมีแผนล่วงหน้าอยู่ที่ประมาณ 0.66 US$/Kwh กรณีแบบไม่มีแผนล่วงหน้าอยู่ที่ประมาณ 1.08 US$/Kwh ซึ่งอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าความสูญเสียเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องมากที่สุด คือ อุตสาหกรรมประเภทยาสูบ

Rosawan Bupasiri, Naruemon Wattanapongsakorn (2004) ทำการศึกษาวิจัยเพื่อนำเสนอแนวทางในการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดเพื่อใช้ในการออกแบบระบบจำหน่ายไฟฟ้า เพื่อหาค่าที่ต่ำที่สุดของการสูญเสียเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องกับมูลค่าราคาตลอดอายุการใช้งานรวมทั้งราคารวมทั้งราคาการลงทุนในการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า โดยการพิจารณาในการวางอุปกรณ์ป้องกันในตำแหน่งที่เหมาะสมและสอดคล้องกับข้อจำกัดของระบบจำหน่ายไฟฟ้า เพื่อแก้ไขปัญหาในระบบจำหน่ายไฟฟ้าให้ลดลง ทำให้ค่าความเชื่อถือได้ (SAIFI SHIDI) ที่ดีที่สุด (ค่าตัวเลขต่ำสุด) โดยประยุกต์การแก้ปัญหาด้วยวิธีไบนารี่โปรแกรมมิ่ง แบบไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งจะให้ค่าของคำตอบที่ดีที่สุด (Optimal Results)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง กรณีศึกษาการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยผู้ศึกษาได้กำหนดวิธีและแนวทางในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ จำนวนสถิติ ตามแบบฟอร์มบันทึกเหตุการณ์กระแสไฟฟ้าขัดข้อง ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ที่ขึ้นในช่วงระยะเวลา 08.30 น.-16.30 น. (ช่วงกลางวัน) และ 16.30 น.-08.30 น. (ช่วงกลางคืน) จำนวนทั้งสิ้น 600 รายการ โดยศึกษาข้อมูลจากระยะเวลาในการการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ ที่เกิดขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2556 ถึง พ.ศ. 2558

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

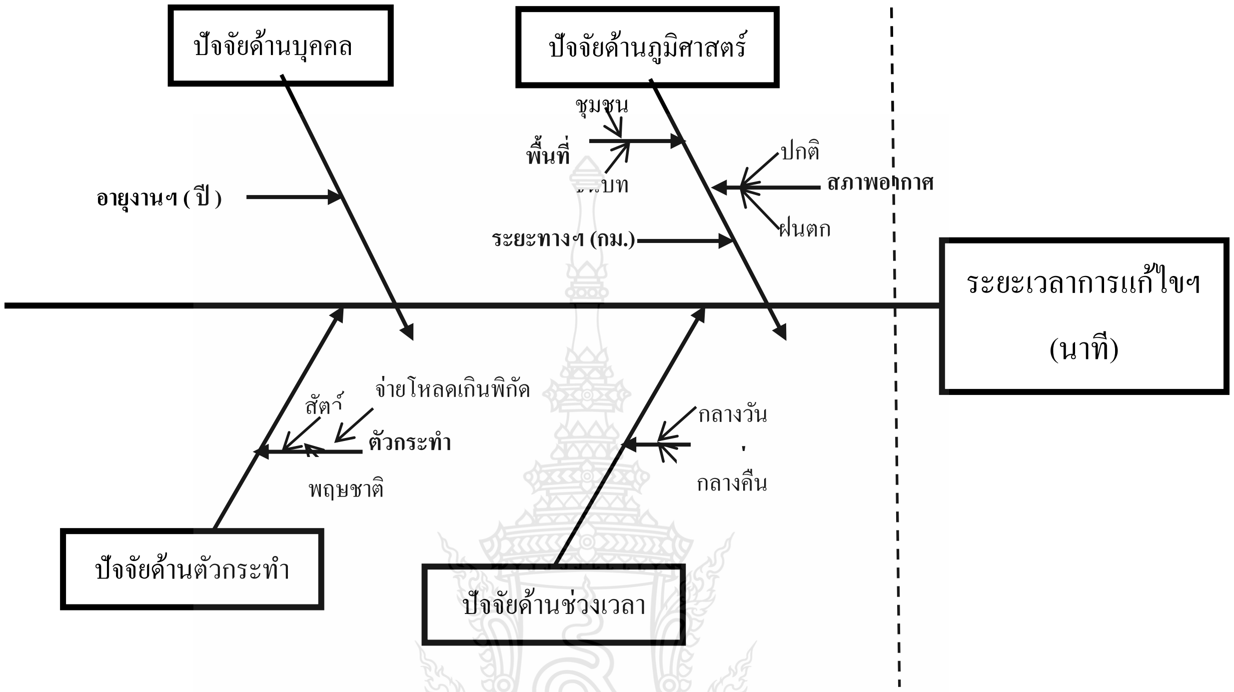
ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่รวบรวมจากฐานข้อมูลสถิติตามแบบฟอร์มบันทึกเหตุการณ์กระแสไฟฟ้าขัดข้อง จากแผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การนำผังก้างปลามาประยุกต์ใช้กับงานที่ศึกษา

3.3.2 ผู้ศึกษาได้นำทฤษฎีแผนผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) มาวิเคราะห์หาปัจจัยอันเป็นสาเหตุของปัญหาคือระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา

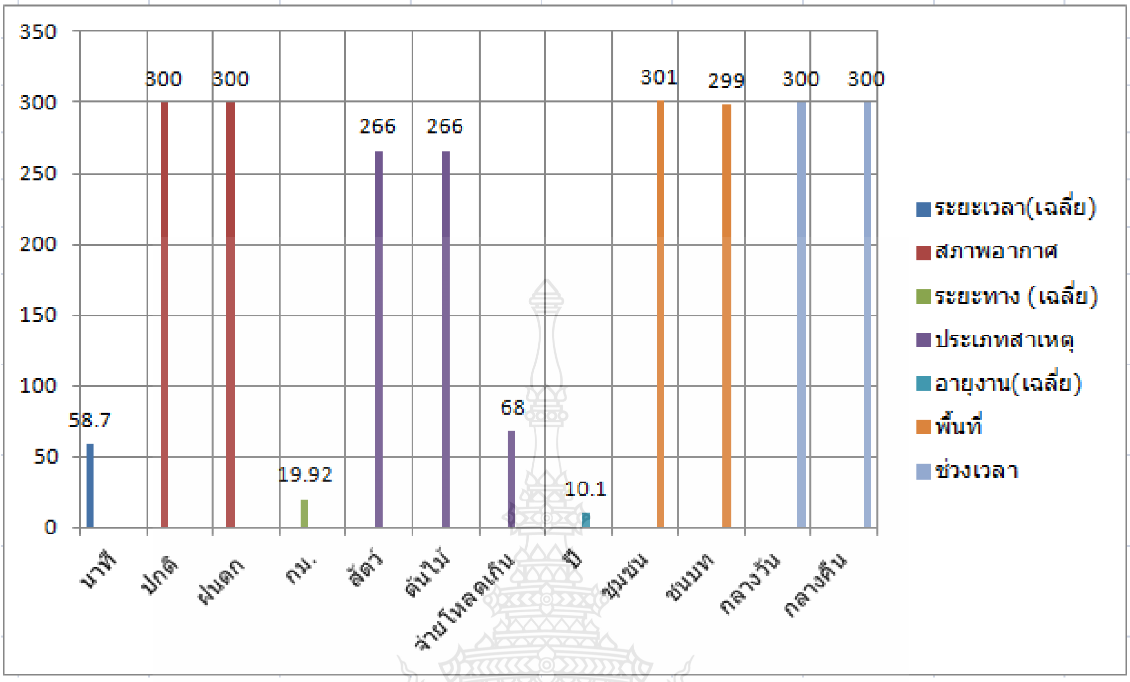
วรรณกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและจากประสบการณ์ของผู้ศึกษาโดยตรง ซึ่งสามารถแต่งเป็นแผนผังก้างปลาได้ ดังรูป



ภาพที่ 3.1 แสดงแผนผังก้างปลาระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

3. การนำแผนภูมิพาเรโตมาประยุกต์ใช้กับงานที่ศึกษา

ผู้ศึกษาได้นำทฤษฎีแผนภูมิพาเรโต้ (Pareto Chart) มาวิเคราะห์หาปัจจัยอันเป็นสาเหตุของปัญหาคือระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลสถิติกระแสไฟฟ้าขัดข้องจากแผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ระหว่างปี พ.ศ. 2556 - พ.ศ. 2558 โดยสาเหตุตัวกระทำที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องมากที่สุดได้ดังนี้



ภาพที่ 3.2 แสดงแผนภูมิพาเรโต ตัวกระทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

จากการวิเคราะห์ถึงสาเหตุและทำการเก็บรวมรวบข้อมูลของตัวแปรต่าง ๆ จากการไฟฟ้าอำเภอองครักษ์ที่จัดเก็บฐานข้อมูลดังนี้

3.3.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง (Ratio Scale) หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องที่เกิดขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2556 ถึง พ.ศ. 2558 โดยวัดจากจำนวนนาทีที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด ตรวจสอบระบบจำหน่ายฯ ฯลฯ โดยข้อมูลที่ใช้ทำการวิเคราะห์ ได้มาจาก แผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์

3.3.2 สภาพอากาศ (Nominal Scale) หมายถึง สถานะของสภาพบรรยากาศ ซึ่งหมายถึงสภาพอากาศในช่วงขณะที่เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง โดยผู้ศึกษาได้กำหนดตัวเลขสมมุติ เป็นตัวแปรดัมมี่ (Dummy Number) ดังนี้

- ตัวแปรสภาพอากาศปกติ กำหนดให้ = 0
- ตัวแปรสภาพอากาศฝนตก กำหนดให้ = 1

3.3.3 ระยะทาง (Ratio Scale) หมายถึง ระยะทางจากสำนักงานการไฟฟ้าฯถึงจุดที่เกิดเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้อง โดยข้อมูลที่จัดเก็บนั้นมีหน่วยเป็น กิโลเมตร

3.3.4 ประเภทของสาเหตุ (Nominal Scale) หมายถึง ตัวที่กระทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง โดยข้อมูลที่ใช้ทำการวิเคราะห์ ได้มาจาก แผนกก่อสร้างและปฏิบัติการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ตามแบบฟอร์มบันทึกเหตุการณ์กระแสไฟฟ้าขัดข้องซึ่งมีสาเหตุหลัก ๆ อยู่ 2 สาเหตุคือ

- ตัวแปรสาเหตุเกิดจากสัตว์ ได้แก่สัตว์ที่สามารถไต่ ปีน หรือบินไปเกาะ ระหว่างเสาไฟฟ้ากับสายไฟแรงสูง

- ตัวแปรสาเหตุเกิดจากพฤษชาติ ได้แก่ ต้นไม้ ก่อไผ่ และเถาวัลย์ ที่สูงห่างจากสายไฟฟ้าแรงสูงไม่ได้ระยะห่างตามมาตรฐาน กฟภ. และอีก 1 สาเหตุรอง คือ จ่ายโหลดเกินพิกัด ได้แก่การโอเวอร์โหลดจ่ายการใช้งานของผู้ใช้ไฟฟ้าที่มากเกินปกติ เช่น มีงานเลี้ยง จัดงานศพ เป็นต้น

โดยผู้ศึกษาได้กำหนดตัวเลขสมมุติ เป็นตัวแปรดัมมี่ (Dummy Number) ดังนี้

- ตัวแปรสาเหตุเกิดจากสัตว์ กำหนดให้ = 1 เทียบกับ จ่ายโหลดเกินพิกัด กำหนดให้ = 0
- ตัวแปรสาเหตุเกิดจากพฤษชาติ กำหนดให้ = 1 เทียบกับจ่ายโหลดเกินพิกัด กำหนดให้ = 0

3.3.5 ประสบการณ์พนักงานช่างแก้ไฟ (Ratio Scale) หมายถึง อายุงานของพนักงานช่างที่มีหน้าที่ในการแก้ไฟ โดยเริ่มนับอายุงานจากเริ่มแรกเข้ารับการบรรจุเข้าทำงานที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์จนถึงปัจจุบัน โดยข้อมูลที่จัดเก็บนั้นมีหน่วยเป็น ปี

3.3.6 พื้นที่ (Nominal Scale) หมายถึง ลักษณะของพื้นที่ ซึ่งแบ่งตามลักษณะหมู่บ้านได้ 2 แบบ ได้แก่ พื้นที่ ชุมชน และ พื้นที่ชนบท โดยผู้ศึกษาได้กำหนดตัวเลขสมมุติ เป็นตัวแปรดัมมี่ (Dummy Number) ดังนี้

- ตัวแปรพื้นที่ชุมชน กำหนดให้ = 0
- ตัวแปรพื้นที่ชนบท กำหนดให้ = 1

3.3.7 ช่วงเวลาการแก้ไข (Nominal Scale) หมายถึง ช่วงเวลาที่กระแสไฟฟ้าดับ โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลาคือช่วงกลางวัน ตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึง 16.30น. และช่วงกลางคืน คือ ตั้งแต่เวลา 16.30 น.ถึง 08.30 น. โดยผู้ศึกษาได้กำหนดตัวเลขสมมุติ เป็นตัวแปรดัมมี่ (Dummy Number) ดังนี้

- ตัวแปรช่วงเวลากลางวัน กำหนดให้ = 0
- ตัวแปรช่วงเวลากลางคืน กำหนดให้ = 1

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้ศึกษาจะนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีการทางสถิติ โดยจัดระเบียบข้อมูล และใช้โปรแกรมSPSS (Statistics Package for the Social Sciences) ในการคำนวณเพื่อทดสอบค่าสถิติต่าง ๆ อธิบายความหมายของค่าสถิติของตัวแปรแต่ละตัว และหาค่าความสัมพันธ์อิทธิพลระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.4.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้ในการอธิบายข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2 การวิเคราะห์การถดถอย (Multiple Regression Analysis) คือการวิเคราะห์โดยใช้สถิติตัวแปรต้นมากกว่า 1 ตัว และตัวแปรตาม 1 โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถบอกได้ถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ซึ่งอยู่ในรูปของสมการเส้นตรง และยังสามารถอธิบายและเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว ว่าตัวแปรอิสระตัวใดที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามมากที่สุด ซึ่งทำการทดสอบที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยผู้ศึกษาจะนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ออกเป็น 3 รูปแบบ โดยกำหนดให้รูปแบบที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลครบทั้ง 7 ตัวแปร และทำการตัดตัวแปรที่คิดว่าน่าจะไม่ส่งผลกระทบและน่าจะส่งผลกระทบออกในรูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 โดยสมการการวิเคราะห์การถดถอย (Multiple Regression Analysis) สามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปแบบของสมการได้ดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7$$

กำหนดให้

Y	=	ค่าระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง (นาที)
X_1	=	ค่าของตัวแปรอิสระ สภาพอากาศ (ปกติ ฝนตก)
X_2	=	ค่าของตัวแปรอิสระ ระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ (กิโลเมตร)
X_3	=	ค่าของตัวแปรอิสระ สาเหตุเกิดจากสัตว์
X_4	=	ค่าของตัวแปรอิสระ สาเหตุเกิดจากพฤษชาติ
X_5	=	ค่าของตัวแปรอิสระ ประสบการณ์พนักงานช่างแก้ไฟ (ปี)
X_6	=	ค่าของตัวแปรอิสระ พื้นที่ (ชุมชน ชนบท)
X_7	=	ค่าของตัวแปรอิสระ ช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง (กลางวัน กลางคืน)

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์

ในการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ จากหน่วยงานที่จัดเก็บฐานข้อมูล ซึ่งผู้ศึกษาได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ และอธิบายความหมายของผลที่ได้ดังต่อไปนี้

R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ บอกความสัมพันธ์ตัวแปรอิสระทุกตัวกับตัวแปรตาม
R_{square}	แทน	ตัวแปรอิสระสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ร้อยละ
Adjusted R_{square}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับค่าแล้วกรณีกลุ่มตัวอย่างใหญ่
Sig.	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติจากการทดสอบใช้ในสรุปผลการทดสอบสมมติฐาน
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
H_0	แทน	สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis)
H_1	แทน	สมมติฐานรอง (Alternative Hypothesis)
Std. Deviation	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
Mean	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
T	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
Y	แทน	ค่าของตัวแปรตามระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง
X_1	แทน	ค่าของตัวแปรอิสระ สภาพอากาศ
X_2	แทน	ค่าของตัวแปรอิสระ ระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ
X_3	แทน	ค่าของตัวแปรอิสระ สาเหตุเกิดจากสัตว์
X_4	แทน	ค่าของตัวแปรอิสระ สาเหตุเกิดจากพฤษชาติ
X_5	แทน	ค่าของตัวแปรอิสระ ประสบการณ์พนักงานช่างแก้ไฟ
X_6	แทน	ค่าของตัวแปรอิสระ ลักษณะพื้นที่
X_7	แทน	ค่าของตัวแปรอิสระ ช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง

4.1 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาได้นำเสนอผลตามความมุ่งหมายของการวิจัย โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการทดสอบสมมติฐาน ดังนี้ คือ

สมมติฐานข้อที่ 1 สภาพอากาศ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานข้อที่ 2 ระยะทางที่ห่างไกล ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานข้อที่ 3 สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องที่เกิดจากสัตว์ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานข้อที่ 4 สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องที่เกิดจากพฤษชาติ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานข้อที่ 5 ประสบการณ์พนักงานช่างแก้ไฟ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานข้อที่ 6 ลักษณะพื้นที่ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานข้อที่ 7 ช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าสถิติเชิงพรรณนา จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 600 รายการ

Variable	Mean	Min	Max
Y (นาที)	58.33	10	120
X_2 (กิโลเมตร)	19.80	10	28
X_5 (ปี)	10.10	5	20

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าร้อยละ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 600 รายการ

Variable	ร้อยละ
X_1 (ปกติ)	20.2
X_1 (ฝนตก)	79.8
X_3	44.6
X_4	44.3
สาเหตุเกิดจากจ่ายโหลดเกินพิกัด	11.1
X_6 (ชุมชน)	21
X_6 (ชนบท)	79
X_7 (กลางวัน)	45.6
X_7 (กลางคืน)	54.4

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของระยะเวลาการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

จากตารางที่ 4.1 สามารถอธิบายถึงกลุ่มตัวอย่าง ได้ดังนี้

จากกลุ่มตัวอย่าง ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ใช้เวลาในการแก้ไขมากที่สุด 120 นาที น้อยที่สุด 10 นาที เฉลี่ยระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ที่ 58.33 นาที

ระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ ระยะทางไกลที่สุด 28 กิโลเมตร ใกล้ที่สุด 10 กิโลเมตร เฉลี่ยระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุอยู่ที่ 19.80 กิโลเมตร

อายุงานพนักงานช่างแก้ไฟ สูงสุด 20 ปี น้อยสุด 5 ปี อายุงานเฉลี่ย 10.10 ปี

จากตารางที่ 4.2 สามารถอธิบายถึงกลุ่มตัวอย่าง ได้ดังนี้

ในสภาวะสภาพอากาศปกติ จะเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ที่ ร้อยละ 20.2 และ ในสภาวะสภาพอากาศฝนตก จะเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ที่ ร้อยละ 79.8

สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องเกิดจากสัตว์ อยู่ที่ ร้อยล่ะ 44.6

สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องเกิดจากพฤษชาติ อยู่ที่ ร้อยล่ะ 44.3

สาเหตุเกิดจากจ่ายโหลดเกินพิกัด อยู่ที่ ร้อยล่ะ 11.1

ลักษณะสภาพภูมิประเทศในเขตพื้นที่ชุมชน จะเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ที่ ร้อยละ 21 และในลักษณะสภาพภูมิประเทศในเขตพื้นที่ชนบท จะเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ที่ ร้อยละ 79

ช่วงเวลากลางวัน (08.30น. - 16.30 น.) จะเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ที่ ร้อยละ 45.6 และในช่วงเวลากลางคืน (16.30น.- 08.30 น.) จะเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ที่ ร้อยละ 54.4

ตารางที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละรูปแบบ

ตัวแปร	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
(Constant)	-50.356	-49.721	-29.964
	(1.884)	(2.287)	(0.772)
สภาพอากาศ (ปกติ ฝนตก) (X_1)	29.308***	29.281***	28.358***
	(0.269)	(0.326)	(0.284)
ระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ (กม.) (X_2)	3.336***	3.502***	2.636***
	(0.063)	(0.076)	(0.021)
สาเหตุเกิดจากสัตว์ (X_3)	4.481***	6.764***	0.471
	(0.565)	(0.666)	(0.497)
สาเหตุเกิดจากพฤษชาติ (X_4)	14.390***	14.624***	13.341***
	(0.438)	(0.532)	(0.475)
อายุงานพนักงานช่างแก้ไฟ (ปี) (X_5)	0.547***	-	0.609**
	(0.033)	-	(0.036)
พื้นที่ (ชุมชน ชนบท) (X_6)	9.855***	12.181***	-
	(0.846)	(1.013)	-
ช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง (กลางวัน กลางคืน) (X_7)	18.244***	16.881***	19.348***
	(0.281)	(0.326)	(0.293)
R	0.993	0.990	0.991
R Square	0.986	0.979	0.983
Adjusted R Square	0.986	0.979	0.983
Std.Error	3.111	3.778	3.446

หมายเหตุ 1.ตัวแปรตาม คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

2.ตัวเลขหน้าดอกจัน คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละตัวแปร

** Significant at 5 %

(Std. Error)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละรูปแบบ

รูปแบบที่ 1

ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์รวมทุกตัวแปรเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง สรุปได้ดังนี้ ค่า Adjusted R_{square} มีค่าเท่ากับ 0.986 ซึ่งอธิบายได้ว่า ปัจจัยที่ผู้ศึกษานำมาศึกษานั้นสามารถอธิบายสาเหตุที่ทำให้ระยะเวลาการซ่อมบำรุงเพิ่มมากขึ้นหรือลดลงได้ถึง 98.6% โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

เมื่อปัจจัยทุกปัจจัยเหมือนกันทุกประการ หรือกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ พบว่าสภาพอากาศมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก และสภาพอากาศ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและมีค่าระดับนัยสำคัญ 1% กับระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าข้อข้อง คือ เมื่อสภาพอากาศ ฝนตก ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เพิ่มมากขึ้น 29.308 นาที

เมื่อปัจจัยทุกปัจจัยเหมือนกันทุกประการ หรือกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ พบว่าระยะทางถึงจุดเกิดเหตุ มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก และระยะทางถึงจุดเกิดเหตุมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและมีค่าระดับนัยสำคัญ 1% กับระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง คือ เมื่อมีการเดินทางเพิ่มมากขึ้นทุก ๆ 1 กิโลเมตร ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้กระแสไฟฟ้าขัดข้อง เพิ่มมากขึ้น 3.336 นาที

เมื่อปัจจัยทุกปัจจัยเหมือนกันทุกประการ หรือกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดไฟดับจากสัตว์ มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก และสาเหตุเกิดจากสัตว์ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและมีค่าระดับนัยสำคัญ 1% กับระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง คือ เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องสาเหตุมาจากสัตว์ ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เพิ่มมากขึ้น 4.481 นาที เมื่อเทียบกับสาเหตุจ่ายโหลดเกินพิกัด

เมื่อปัจจัยทุกปัจจัยเหมือนกันทุกประการ หรือกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดไฟดับจากพฤษชาติ มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก และสาเหตุเกิดจากพฤษชาติมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและมีค่าระดับนัยสำคัญ 1% กับระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง คือ เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องสาเหตุมาจากพฤษชาติ ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เพิ่มมากขึ้น 14.390 นาที เมื่อเทียบกับสาเหตุจ่ายโหลดเกินพิกัด

เมื่อปัจจัยทุกปัจจัยเหมือนกันทุกประการ หรือกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ พบว่าอายุงานของพนักงานช่างแก้ไฟ มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก และอายุการใช้งานมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและมีค่าระดับนัยสำคัญ 1% กับระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง คือ เมื่ออายุงานเพิ่มขึ้น 1 ปี ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เพิ่มมากขึ้น 0.547 นาที

เมื่อปัจจัยทุกปัจจัยเหมือนกันทุกประการ หรือกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ พบว่าพื้นที่ มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก และพื้นที่ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและมีค่าระดับนัยสำคัญ 1% กับระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง คือ เมื่อมีเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องในพื้นที่ชนบท ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เพิ่มมากขึ้น 9.855 นาที

เมื่อปัจจัยทุกปัจจัยเหมือนกันทุกประการ หรือกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ พบว่าช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง มีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวกและช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้องมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและมีค่าระดับนัยสำคัญ 1% กับระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง คือ เมื่อมีเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องในช่วงระยะเวลากลางคืน จะส่งผลให้ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เพิ่มมากขึ้น 18.244 นาที

รูปแบบที่ 2

ผู้ศึกษาได้ทำการตัดอายุงานของพนักงานช่างแก้ไฟออก เนื่องจากเมื่อวิเคราะห์รูปแบบที่ 1 แล้วอายุงานของพนักงานช่างแก้ไฟ ส่งผลกระทบน้อยที่สุด ซึ่งเมื่อวิเคราะห์แล้ว ผลปรากฏว่าค่าที่ได้มีความสอดคล้องกับรูปแบบที่ (1) สภาพอากาศ ระยะทางถึงจุดเกิดเหตุ สาเหตุจากสัตว์ สาเหตุจากพฤษชาติ พื้นที่ และ ช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง มีค่าสัมประสิทธิ์เพิ่มขึ้น โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

สภาพอากาศ ระยะทางถึงจุดเกิดเหตุ สาเหตุจากพฤษชาติ มีค่าสัมประสิทธิ์ใกล้เคียงกับรูปแบบที่ (1) ซึ่งลดลงเพียง 0.027 นาที 0.166 นาที 0.234 นาที ตามลำดับ และมีค่าระดับนัยสำคัญ 1% แสดงให้เห็นว่า อายุงานไม่ส่งผลต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเมื่อเทียบกับสภาพอากาศ สภาพอากาศ ระยะทางถึงจุดเกิดเหตุ สาเหตุจากพฤษชาติ

สาเหตุเกิดจากสัตว์ และ พื้นที่ชนบท มีค่าสัมประสิทธิ์เพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับรูปแบบที่ (1) ซึ่งเพิ่มขึ้น 2.283 นาที และ 2.326 นาที ตามลำดับ และมีค่าระดับนัยสำคัญ 1% แสดงให้เห็นว่าเมื่อปัจจัยทุกปัจจัยเหมือนกันทุกประการ หรือกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ อายุงานมีผลต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องหากสาเหตุสาเหตุเกิดจากสัตว์ และ พื้นที่ชนบท

แต่ช่วงระยะเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง มีค่าสัมประสิทธิ์ลดลงขึ้นเมื่อเทียบกับรูปแบบที่ (1) ซึ่งลดลง 1.36 นาที และมีค่าระดับนัยสำคัญ 1% แสดงให้เห็นว่า เมื่อปัจจัยทุกปัจจัยเหมือนกันทุกประการ หรือกำหนดให้ปัจจัยอื่นคงที่ อายุงานของพนักงานแก้ไฟมีผลต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะลดลง 1.36 นาที

รูปแบบที่ 3

ผู้ศึกษาได้ตัด พื้นที่ สภาวะภูมิประเทศที่แตกต่างกันออก เพราะผู้ศึกษาคิดว่า พื้นที่ ชุมชน และ ชนบท นั้น ระบบจำหน่ายในพื้นที่ชนบทส่วนใหญ่จะอยู่ชายคลอง ซึ่งการปฏิบัติงานได้ค่อนข้าง ลำบาก ซึ่งแตกต่างจากพื้นที่ชุมชนซึ่งระบบจำหน่ายจะอยู่ริมถนน ผู้ศึกษา เป็นปัจจัยคิดว่าน่าจะส่งผล ต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง แต่สามารถแก้ไขได้ จึงได้ตัดพื้นที่ ภูมิประเทศ ออก ซึ่งเมื่อวิเคราะห์แล้ว ผลปรากฏว่าค่า Adjusted R_{square} อยู่ที่ 0.983 และส่งผลกับระยะการเดินทาง ถึงจุดเกิดเหตุ และ สาเหตุเกิดจากพฤษชาติ มีค่าสัมประสิทธิ์ลดลง โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

เนื่องจากเมื่อมีการพื้นที่ (ชนบท) ออกซึ่งการทำงานค่อนข้างลำบาก และมีพฤษชาติ หนาแน่นจึงทำให้ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ลดลงนั่นเอง ส่วน ช่วงเวลา กระแสไฟฟ้าขัดข้องระยะเวลาในการแก้ไขเพิ่มขึ้น

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการทดสอบสมมติฐาน

ผลการทดสอบสมมติฐาน ของรูปแบบที่ 1

สมมติฐานที่ 1 (H_1): สภาพอากาศ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้า ขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานที่ 2 (H_2): ระยะทางที่ห่างไกล ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้า ขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานที่ 3 (H_3): สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องที่เกิดจากสัตว์ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ใน การแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานที่ 4 (H_4): สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องที่เกิดจากพฤษชาติ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานที่ 5 (H_5): ประสบการณ์พนักงานช่างแก้ไฟ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไข กระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานที่ 6 (H_6): ลักษณะพื้นที่ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้า ขัดข้องเพิ่มขึ้น

สมมติฐานที่ 7 (H_7): ช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง เพิ่มขึ้น

จากตารางที่ 4.3 รูปแบบที่ 1

พบว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ กับระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ตัวแปรทั้ง 7 ตัว สามารถอธิบายความผันแปรของระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องได้ 98.6 % ด้วยความคลาดเคลื่อนประมาณ 3.111 (หมายถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์โดยเฉลี่ย) และพบว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ที่ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น โดยสามารถเขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$Y = -50.356 + 29.308 (X_1) + 3.336 (X_2) + 4.481(X_3) + 14.390 (X_4) + 0.547 (X_5) + 9.855 (X_6) + 18.244 (X_7)$

ค่า B ของสภาพอากาศ (ปกติ ฝนตก) = 29.308 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์ สภาพอากาศขณะกระแสไฟฟ้าขัดข้องฝนตก ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะ เพิ่มขึ้น 29.308 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_1 ($P < 0.01$) แสดงว่า สภาพอากาศ (ปกติ ฝนตก) ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ (กม.) = 3.336 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์ระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ ไกลกว่าทุก ๆ ระยะทาง 1 กิโลเมตร ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 3.336 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_2 ($P < 0.01$) แสดงว่า ระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ (กม.) ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของสาเหตุเกิดจากสัตว์ = 4.481 หมายความว่า หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องมาจากสัตว์เมื่อเทียบกับสาเหตุจ่ายโหลดเกินพิกัด ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 4.481 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_3 ($P < 0.01$) แสดงว่า สาเหตุเกิดจากสัตว์ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของสาเหตุเกิดจากพฤษชาติ = 14.390 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องมาจากพฤษชาติเมื่อเทียบกับสาเหตุจ่ายโหลดเกินพิกัด ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 14.390 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน

H_4 ($P < 0.01$) แสดงว่า สาเหตุเกิดจากพฤษชาติ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของอายุงานพนักงานช่างแก้ไฟ (ปี) = 0.547 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์อายุงานพนักงานช่างแก้ไฟเพิ่มมากขึ้นทุก ๆ 1 ปี ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 0.547 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_5 ($P < 0.01$) แสดงว่า อายุงานของพนักงานช่างแก้ไฟ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของพื้นที่ (ชุมชน ชนบท) = 9.855 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์ กระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ในพื้นที่ชนบท ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะ เพิ่มขึ้น 9.855 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_6 ($P < 0.01$) แสดงว่า พื้นที่ (ชุมชน ชนบท) ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของช่วงระยะเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง (กลางวัน กลางคืน) = 18.244 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์ กระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ช่วงกลางคืน ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 18.244 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_7 ($P < 0.01$) แสดงว่า ช่วงระยะเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง (กลางวัน กลางคืน) ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 4.3 รูปแบบที่ 2

ผู้ศึกษาทำการตัดอายุงานของพนักงานช่างแก้ไฟออก เนื่องจากเมื่อวิเคราะห์รูปแบบที่ 1 แล้วอายุงานของพนักงานช่างแก้ไฟ ส่งผลกระทบน้อยที่สุด จากตามตาราง 4.3 รูปแบบที่ 2 พบว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ กับระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ตัวแปรทั้ง 6 ตัว สามารถอธิบายความผันแปรของระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงได้ 97.9% ด้วยความคลาดเคลื่อนประมาณ 3.778 (หมายถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์โดยเฉลี่ย) และพบว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ที่ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้น โดยสามารถเขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$Y = -49.721 + 29.281 (X_1) + 3.502 (X_2) + 6.764 (X_3) + 14.624 (X_4) + 12.181 (X_6) + 16.881 (X_7)$$

ค่า B ของสภาพอากาศ (ปกติ ฝนตก) = 29.281 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์ สภาพอากาศขณะกระแสไฟฟ้าขัดข้องฝนตก ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะ เพิ่มขึ้น 29.281 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_1 ($P < 0.01$) แสดงว่า สภาพอากาศ (ปกติ ฝนตก) ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ (กม.) = 3.502 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์ระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ ไกลกว่าทุก ๆ ระยะทาง 1 กิโลเมตร ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 3.502 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_2 ($P < 0.01$) แสดงว่า ระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ (กม.) ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของสาเหตุเกิดจากสัตว์ = 6.764 หมายความว่า หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องมาจากสัตว์เมื่อเทียบกับสาเหตุจ่ายโหลดเกินพิกัด ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 6.764 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_3 ($P < 0.01$) แสดงว่า สาเหตุเกิดจากสัตว์ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของสาเหตุเกิดจากพฤษชาติ = 14.624 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องมาจากพฤษชาติเมื่อเทียบกับสาเหตุจ่ายโหลดเกินพิกัด ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 14.624 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_4 ($P < 0.01$) แสดงว่า สาเหตุเกิดจากพฤษชาติ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของพื้นที่ (ชุมชน ชนบท) = 12.181 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์ กระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ในพื้นที่ชนบท ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะ เพิ่มขึ้น 12.181 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_6 ($P < 0.01$) แสดงว่า พื้นที่ (ชุมชน ชนบท) ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของช่วงระยะเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง (กลางวัน กลางคืน) = 16.881 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์ กระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ช่วงกลางคืน ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 16.881 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_7 ($P < 0.01$) แสดงว่า ช่วงระยะเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง (กลางวัน กลางคืน) ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 4.3 รูปแบบที่ 3

ผู้ศึกษาทำการตัดตัวแปร พื้นที่ สภาวะภูมิประเทศที่แตกต่างกันออก เพราะผู้ศึกษาคิดว่า พื้นที่ ชุมชน และ ชนบท นั้น ระบบจำหน่ายในพื้นที่ชนบทส่วนใหญ่จะอยู่ชายคลอง ซึ่งการปฏิบัติงานได้ค่อนข้างลำบาก ซึ่งแตกต่างจากพื้นที่ชุมชนซึ่งระบบจำหน่ายจะอยู่ริมถนน ผู้ศึกษาคิดว่าเป็นปัจจัยคิดว่าน่าจะส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง แต่สามารถแก้ไขได้ จากตาราง 4.3 รูปแบบที่ 3 พบว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ กับระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง ตัวแปรทั้ง 6 ตัว สามารถอธิบายความผันแปรของระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงได้ 98.3% ด้วยความคลาดเคลื่อนประมาณ 3.446 (หมายถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการพยากรณ์โดยเฉลี่ย) และพบว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว ที่ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้น โดยสามารถเขียนสมการพยากรณ์ได้ดังนี้

$$Y = -29.964 + 28.358 (X_1) + 2.636 (X_2) + 0.471 (X_3) + 13.341 (X_4) + 0.609 (X_5) + 19.348 (X_7)$$

ค่า B ของสภาพอากาศ (ปกติ ฝนตก) = 28.358 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์ สภาพอากาศขณะกระแสไฟฟ้าขัดข้องฝนตก ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะ เพิ่มขึ้น 28.358 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_1 ($P < 0.01$) แสดงว่า สภาพอากาศ (ปกติ ฝนตก) ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ (กม.) = 2.636 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์ระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ ไกลกว่าทุก ๆ ระยะทาง 1 กิโลเมตร ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 2.636 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_2 ($P < 0.01$) แสดงว่า ระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ (กม.) ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของสาเหตุเกิดจากสัตว์ = 0.471 หมายความว่า หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องมาจากสัตว์เมื่อเทียบกับสาเหตุจ่ายโหลดเกินพิกัด ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 0.471 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ไม่ยอมรับสมมติฐาน H_3 ($P > 0.01$) แสดงว่า สาเหตุเกิดจากสัตว์ ไม่ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของสาเหตุเกิดจากพฤษชาติ = 13.341 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องมาจากพฤษชาติเมื่อเทียบกับสาเหตุจ่ายโหลดเกินพิกัด ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 13.341 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_4 ($P < 0.01$) แสดงว่า สาเหตุเกิดจากพฤษชาติ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของอายุงานพนักงานช่างแก้ไฟ (ปี) = 0.609 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์อายุงานพนักงานช่างแก้ไฟเพิ่มมากขึ้นทุก ๆ 1 ปี ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 0.609 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_5 ($P < 0.05$) แสดงว่า อายุงานของพนักงานช่างแก้ไฟ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า B ของช่วงระยะเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง (กลางวัน กลางคืน) = 19.348 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นเหมือนกันทุกประการ ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 2 เหตุการณ์ ถ้ามี 1 เหตุการณ์ กระแสไฟฟ้าขัดข้องอยู่ช่วงกลางคืน ระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้น 19.348 นาที เมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ พบว่า ยอมรับสมมติฐาน H_7 ($P < 0.01$) แสดงว่า ช่วงระยะเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง (กลางวัน กลางคืน) ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องนี้ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก เพื่อตอบสนองนโยบายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) ที่มุ่งมั่นให้ บริการพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้ เพื่อคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจ และสังคมที่ยั่งยืน

จากนโยบายดังกล่าวทำให้ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก มุ่งเน้นที่จะปรับปรุง แก้ไข ระบบการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้มั่นคง เชื่อถือได้ โดยแต่ละครั้งเมื่อมีเหตุการณ์กระแสไฟฟ้าขัดข้องเกิดขึ้นระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะแตกต่างกันไปซึ่งจะส่งผลกระทบต่อ ผู้ใช้ไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากระยะเวลาการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ใช้เวลานานย่อมทำให้เกิดผลกระทบทั้งทางด้านจิตวิทยาและทางด้านเศรษฐกิจ

ผู้ศึกษาจึงทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภอองครักษ์เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาศักยภาพในด้านต่าง ๆ เพื่อลดระยะเวลาเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ได้อย่างต่อเนื่อง

ผู้ศึกษาได้ทำการทบทวนวรรณกรรม และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และนำข้อมูลที่ได้มาเป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

-ปัจจัยด้านภูมิศาสตร์ มี 3 ตัวแปรต้น ดังนี้ สภาพอากาศฝนตกลมแรง พื้นที่ชนบท และระยะทางถึงจุดเกิดเหตุ

-ปัจจัยด้านบุคคล มี 1 ตัวแปรต้น ดังนี้ อายุงานพนักงานช่างแก้ไฟ

-ปัจจัยด้านเทคนิคและช่วงเวลา มี 3 ตัวแปรต้น ดังนี้ เกิดจากสัตว์ เกิดจากพฤษชาติและช่วงเวลากลางคืน

โดยเป็นการสำรวจจากประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ จำนวนนาทีไฟฟ้าดับเนื่องจากกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

วิธีการวิเคราะห์ที่ใช้ คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS (Statistics Package for the Social Sciences) ในการคำนวณ ใช้สถิติตัวแปรต้นมากกว่า 1 ตัว และตัวแปรตาม 1 ตัวซึ่งเรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอย (Multiple Regression Analysis) แบบ Linear Regression ในการสร้างสมการและอธิบายผลสรุปได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง กรณีศึกษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก และนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปวางแผนการพัฒนาด้านต่าง ๆ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อลดระยะเวลาแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องต่อไป ซึ่งมีงานวิจัย ของ วสันต์ เรืองศรี (2553) พบว่าสาเหตุของกระแสไฟฟ้าขัดข้องส่วนใหญ่มาจากสภาพอากาศฝนตก ลมแรง วิสูตร จันทร์นิล (2550) พบว่า สาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ผลมาจากฤดูกาลส่วนใหญ่แล้วไม่ต่างกัน แต่จะมีบางฤดูกาลที่มีความแตกต่างกัน เช่น สาเหตุจากสัตว์ช่วงเดือนกรกฎาคม และผลจากสภาพอากาศส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน แต่จะมีบางสภาพอากาศที่มีความแตกต่างกัน เช่น สาเหตุจากสภาพแวดล้อมในช่วงที่มีสภาพอากาศฝนตก ฟ้าคะนอง

จากการวิเคราะห์ในบทที่ 4 พบว่าสาเหตุของกระแสไฟฟ้าขัดข้อง ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ มีปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้อง 7 ปัจจัยด้วยกัน คือ สภาพอากาศ (ปกติ ฝนตก) ระยะการเดินทางถึงจุดเกิดเหตุ (กิโลเมตร) สาเหตุเกิดจาก สาเหตุเกิดจากพฤษชาติ อายุงานพนักงานช่างแก้ไฟ (ปี) และพื้นที่ (ชุมชน ชนบท)

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน	ผลการทดสอบสมมติฐาน
สมมติฐานที่ 1 สภาพอากาศ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น	ยอมรับสมมติฐาน
สมมติฐานที่ 2 ระยะทางที่ห่างไกล ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น	ยอมรับสมมติฐาน

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน (ต่อ)

สมมติฐาน	**ผลการทดสอบสมมติฐาน**
สมมติฐานที่ 3 สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องที่เกิดจากสัตว์ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น	ยอมรับสมมติฐาน
สมมติฐานที่ 4 สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องที่เกิดจากพฤษชาติ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น	ยอมรับสมมติฐาน
สมมติฐานที่ 5 ประสบการณ์พนักงานช่างแก้ไฟ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น	ยอมรับสมมติฐาน
สมมติฐานที่ 6 ลักษณะพื้นที่ ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น	ยอมรับสมมติฐาน
สมมติฐานที่ 7 ช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้อง ส่งผลต่อระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้น	ยอมรับสมมติฐาน

จากตารางสรุปสมมติฐานสามารถสรุปได้ดังนี้

รูปแบบที่ 1 พบว่ายอมรับสมมติฐาน 7 สมมติฐาน ด้วยกันโดยผลที่ได้ในรูปแบบที่ 1 นั้นค่า Adjusted R_{square} มีค่าเท่ากับ 0.986 (ดีที่สุด)

รูปแบบที่ 2 พบว่ายอมรับสมมติฐาน 6 สมมติฐานด้วยกันโดยผลที่ได้ในรูปแบบที่ 2 นั้นค่า Adjusted R_{square} มีค่าเท่ากับ 0.979

รูปแบบที่ 3 พบว่ายอมรับสมมติฐาน 5 สมมติฐานด้วยกันโดยผลที่ได้ในรูปแบบที่ 3 นั้นค่า Adjusted R_{square} มีค่าเท่ากับ 0.983

5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาปัจจัยที่ทำการศึกษานั้น พบว่า ในรูปแบบที่ 1 ปัจจัยที่ส่งผลกระทบมากที่สุด คือสภาพอากาศ จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น 29.30 นาที ปัจจัยรองลงมาคือ คือช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้องช่วงกลางคืน จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น 18.24 นาที ส่วนปัจจัยที่ส่งผลกระทบน้อยที่สุดคือ อายุงานของพนักงานช่างแก้ไฟ ระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้นเพียง 0.54 นาที

ในรูปแบบที่ 2 ผู้ศึกษาได้ตัดปัจจัยอายุงานพนักงานช่างแก้ไฟฟ้าออกไปนั้น พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบมากที่สุด คือสภาพอากาศ จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น 29.28 นาที ปัจจัยรองลงมาคือ ช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้องช่วงกลางคืน จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น 16.88 นาที ส่วนปัจจัยที่ส่งผลกระทบน้อยที่สุดคือ สาเหตุปัจจัยที่ไฟฟ้าดับเกิดจากสัตว์ จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น 6.76 นาที

ในรูปแบบที่ 3 ผู้ศึกษาได้ตัดปัจจัยพื้นที่ออกไปนั้น พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบมากที่สุดยังเป็น สภาพอากาศ จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น 28.35 นาที ปัจจัยรองลงมาคือ ช่วงเวลากระแสไฟฟ้าขัดข้องช่วงกลางคืน จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องเพิ่มขึ้น 19.34 นาที ส่วนปัจจัยที่ส่งผลกระทบน้อยที่สุดคือ อายุงานของพนักงานช่างแก้ไฟ ระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องจะเพิ่มขึ้นเพียง 0.609 นาที

ทั้งนี้ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งหมด 7 สมมติฐาน สอดคล้องกับแนวทางทฤษฎี (วิสูตร จันทร์นิล) ที่กล่าวว่า สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องมาจาก 3 สาเหตุหลัก ได้แก่ จะเกิดในช่วงที่มีฝนตก ฟ้าคะนอง สาเหตุจากสัตว์ และอันดับ 3 ได้แก่ต้นไม้ ซึ่งปัจจัยทั้ง 3 อย่างนี้เป็นสาเหตุหลักในการทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องในเขตพื้นที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอองครักษ์ เช่นกัน และสอดคล้องกับงานวิจัย (ปริวัตร เขื่อนแก้ว) ที่ทำการศึกษาการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว เป็นการหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยต่าง ๆ ที่นำไปสู่การเกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ โดยเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์บางเหตุการณ์อาจเกิดจากสาเหตุย่อยหลายสาเหตุ โดยอาจเป็นสาเหตุเดียวกันหรือสาเหตุร่วมที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ รูปแบบของโครงสร้างของสาเหตุเหล่านี้มีการนำเสนอเหมือนต้นไม้ที่มีการแตกกิ่งก้านสาขา เรียกว่าต้นไม้แห่งความล้มเหลว เช่นเดียวกันการเกิดเหตุการณ์กระแสไฟฟ้าขัดข้องอาจมีเพียงสาเหตุเดียวหรือหลายสาเหตุใน 1 เหตุการณ์ ก็ได้เช่นกัน

5.3 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้สิ่งหนึ่งที่เห็นได้ชัดเจนคือ สภาพอากาศฝนตก ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าดับบ่อยและใช้ระยะเวลาในการแก้ไขนาน และจะเกิดไฟดับในหลาย ๆ พื้นที่พร้อม ๆ กัน ซึ่งในช่วงเวลาปกติและนอกเวลาทำการ จะมีรถแก้ไฟเพียง 1 คันเท่านั้น ทำให้การแก้ไขจากจุดที่ 1 ไปยังจุดที่ 2 ใช้เวลานานมากขึ้น ยิ่งหากระยะทางจากจุดที่ 1 และจุดที่ 2 ไกลกันมากเท่าไหร่ระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องก็จะเพิ่มนานมากยิ่งขึ้นด้วย ดังนั้นจึงขอเสนอแนะในช่วงฤดูฝนให้ทำการเพิ่มชุดแก้ไฟเพิ่มอีก 1 ชุด และเพิ่มชุดแก้ไฟกรณีฉุกเฉินเมื่อมีลมพายุอีก 1 ชุด โดยหากเป็นนอกเวลาทำการให้ใช้งบค่าล่วงเวลาแก้ไฟ ซึ่งสามารถทำได้โดยการขออนุมัติเป็นเดือน ๆ ไป

ผู้ศึกษาเห็นควรมีการวางแผนปรับปรุงระบบจำหน่าย เปลี่ยนสายไฟฟ้าจากสายเปลือย เป็นสายหุ้มฉนวน หมั่นตรวจสอบและตัดต้นไม้ให้มีความสูงไม่เกินมาตรฐาน กฟภ. ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันสัตว์ที่เสาไฟฟ้าเพื่อป้องกันปัญหาจากสัตว์ และในช่วงเวลากลางคืนควรติดตั้งสปอตไลต์ขนาดใหญ่ไว้ประจำรถแก้ไฟ เพื่อจะได้สามารถมองเห็นสาเหตุหรือจุดบกพร่องได้อย่างชัดเจน

วิธีการศึกษาในครั้งนี้ยังสามารถนำมาซึ่งการลดปัญหาข้อร้องเรียนเนื่องจากการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องที่ล่าช้า สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร และ ยังไม่สูญเสียรายได้จากการขายไฟฟ้าได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต

งานวิจัยที่เกี่ยวเนื่องในอนาคต คือ การศึกษาวิจัยต่อยอดจากงานวิจัยชิ้นนี้ จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระยะเวลาในการแก้ไขกระแสไฟฟ้าขัดข้องได้ค่าผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบค่าระยะเวลาเป็นนาทีแต่ยังไม่ได้วิเคราะห์ถึงค่าสูญเสียที่เป็นจำนวนเงินที่สูญหายไปในการเกิดกระแสไฟฟ้าดับ ในแต่ละครั้ง ซึ่งผู้ที่ต้องการศึกษาต่อสนใจจะนำงานวิจัยนี้ไปต่อยอดในอนาคตสามารถนำค่าระยะเวลาจากงานวิจัยชิ้นนี้ไปวิเคราะห์ต่อออกมาเป็นตัวเลขทางการเงินได้ ผู้ศึกษาแนะนำว่าผู้ที่ต้องการศึกษาต่ออาจแบ่งแยกเป็นผู้ใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภท เช่น ที่อยู่อาศัย หรือ กิจการ เป็นต้น

บรรณานุกรม

ฐาปนี พรมนาไร่. (2555). **การเลือกสรรกิจกรรมบำรุงรักษาแบบป้องกันและแบบแก้ไขที่เหมาะสมที่สุดสำหรับระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

ปริวัตร เขื่อนแก้ว (2549). **เทคนิคการวิเคราะห์ต้นไม้แห่งความล้มเหลว** : เอกสารประกอบกระบวนวิชาสัมมนาทางการวิจัยและสถิติการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปิยะพงษ์ วัฒน์หิรัญวงศ์. (2555). **การวิเคราะห์ความเสียหายของผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตอุตสาหกรรมเนื่องจากผลของไฟฟ้าดับ**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

มงคลชัย ภูคงคา. (2553). **มูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง เขตภาคกลางประเทศไทย**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).

วสันต์ เรืองศรี. (2553). **วิเคราะห์สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอธัญบุรีจังหวัดปทุมธานี**. (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

วิสูตร จันทร์นิล. (2550). **วิเคราะห์สาเหตุกระแสไฟฟ้าขัดข้องในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 1 ภาค 3 จ.พระนครศรีอยุธยา**. (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

Priyantha, D. C. W. & Jayalath, M. S. (2003). Economic impact of electricity supply interruptions on the industrial sector of Bangladesh. **Energy for Sustainable Development** ,**7**(3), 5-12.

Priyantha, D. C. W. & Jayalath, M. S. (2004). Assessment of Economic impact of electricity supply interruptions in the Sri Lanka industrial sector. **Energy for Sustainable Deversion and Management, 45**(2), 235-247.

ภาคผนวก

ผลการทดสอบจากโปรแกรม SPSS

รูปแบบที่ 1

Regression

[DataSet1] C:\Users\TOSHIBA\Desktop\ตัวรัน.sav

Variables Entered/Removed

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Evening, Tree, Country, Rian, Experent, Animal, Distand	.	Enter

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.993[a]	.986	.986	3.11136

a. Predictors: (Constant), Evening, Tree, Country, Rian, Experent, Animal, Distand

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	403652.429	7	57664.633	5956.732	.000[a]
	Residual	5730.905	592	9.681		
	Total	409383.333	599			

a. Predictors: (Constant), Evening, Tree, Country, Rian, Experent, Animal, Distand

b. Dependent Variable: Time

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-50.356	1.884		-26.729	.000
	Rian	29.308	.269	.561	109.068	.000
	Distand	3.336	.063	.892	52.885	.000
	Animal	4.481	.565	.085	7.928	.000
	Tree	14.390	.438	.274	32.835	.000
	Experent	.547	.033	.090	16.809	.000
	Country	9.855	.846	.189	11.649	.000
	Evening	18.244	.281	.349	65.017	.000

a. Dependent Variable: Time

รูปแบบที่ 2

Regression

[DataSet1] C:\Users\TOSHIBA\Desktop\ตัวรัน.sav

Variables Entered/Removed

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Evening, Tree, Country, Rian, Animal, Distand	.	Enter

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.990[a]	.979	.979	3.77847

a. Predictors: (Constant), Evening, Tree, Country, Rian, Animal, Distand

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	400917.191	6	66819.532	4680.288	.000[a]
	Residual	8466.142	593	14.277		
	Total	409383.333	599			

a. Predictors: (Constant), Evening, Tree, Country, Rian, Animal, Distand

b. Dependent Variable: Time

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-49.721	2.287		-21.737	.000
	Rian	29.281	.326	.560	89.731	.000
	Distand	3.502	.076	.936	46.290	.000
	Animal	6.764	.666	.129	10.154	.000
	Tree	14.624	.532	.278	27.492	.000
	Country	12.181	1.013	.233	12.019	.000
	Evening	16.881	.326	.323	51.746	.000

a. Dependent Variable: Time

Page 1

รูปแบบที่ 3

Regression

[DataSet1] C:\Users\TOSHIBA\Desktop\ตัวรัน.sav

Variables Entered/Removed

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Evening, Tree, Rian, Distand, Experent, Animal	.	Enter

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.991[a]	.983	.983	3.44668

a. Predictors: (Constant), Evening, Tree, Rian, Distand, Experent, Animal

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	402338.715	6	67056.453	5644.660	.000[a]
	Residual	7044.618	593	11.880		
	Total	409383.333	599			

a. Predictors: (Constant), Evening, Tree, Rian, Distand, Experent, Animal

b. Dependent Variable: Time

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-29.964	.772		-38.835	.000
	Rian	28.358	.284	.543	99.980	.000
	Distand	2.636	.021	.705	124.045	.000
	Animal	.471	.497	.009	.948	.344
	Tree	13.341	.475	.254	28.078	.000
	Experent	.609	.036	.100	17.125	.000
	Evening	19.348	.293	.370	66.137	.000

a. Dependent Variable: Time

Page 1

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายกิตติรักษ์ แสนอุ่น
วัน เดือน ปีเกิด	9 กุมภาพันธ์ 2529
ที่อยู่	892/22 หมู่ 1 ตำบลบ้านเลื่อม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี 41000
การศึกษา	ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์
ประสบการณ์การทำงาน	พนักงานช่างระดับ 5 (พ.ศ. 2553 - ปัจจุบัน) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคภาคอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก
เบอร์โทรศัพท์	081-813-5153
อีเมล์	pea_oka_diw@hotmail.com

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี