บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 มูลค่าความเสียหายจากเหตุไฟฟ้าขัดข้อง

จากผลการศึกษาพบว่ามูลค่าความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารมีค่า 2,809,000 บาท/ชั่วโมง เมื่อแยกคิดเป็นแต่ละประเภทอุตสาหกรรมพบว่าอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากผัก พืช หรือผลไม้ อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ และอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากสัตว์น้ำ มีมูลค่าความเสียหายจากเหตุไฟฟ้าขัดข้อง 2,965,000, 2,716,000 และ2,234,000 บาท/ชั่วโมง ตามลำดับ

สาเหตุเนื่องมาจากอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากผัก พืช หรือผลไม้ เมื่อเกิดเหตุไฟฟ้าขัดข้องระหว่างกระบวนการผลิต ของเสียที่เกิดขึ้นไม่สามารถนำไปแปรรูปเป็นสินค้าอย่างอื่นได้

5.2 ค่าเฉลี่ยของความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง

จากผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารโดยรวมมีค่าประมาณ 3.840ครั้ง/ปี เมื่อแยกคิดเป็นแต่ละประเภทอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากสัตว์น้ำมีค่าเฉลี่ยของความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง 4.50 ครั้ง/ปี อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ มีค่าเฉลี่ยของความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง 4.125 ครั้ง/ปี และอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากผัก พืช หรือผลไม้ มีค่าเฉลี่ยของความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง 3.618ครั้ง/ปี

เนื่องจากอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากสัตว์น้ำ ส่วนใหญ่ตั้งอยู่นอกเขตนิคมอุตสาหกรรม จึงมีความเสถียรของพลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าในเขตนิคมอุตสาหกรรม จึงส่งผลให้มีความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องมากกว่าตามไปด้วย

5.3 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง

จากผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารโดยรวมมีค่าประมาณ 28.549 นาที/ครั้ง เมื่อแยกคิดเป็นแต่ละประเภทอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ มีค่าเฉลี่ยของความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง 37.432 นาที/ครั้ง อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากผัก พืช หรือผลไม้ มีค่าเฉลี่ยของความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง 33.066 นาที/ครั้ง และอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากสัตว์น้ำมีค่าเฉลี่ยของความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง 22.719 นาที/ครั้ง

เนื่องจากการสำรวจครั้งนี้พบว่าอุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารจากสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำส่วนใหญ่ตั้งอยู่นอกเขตนิคมอุตสาหกรรม เมื่อเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องจะมีความล่าช้าในการแก้ไขปัญหาไฟฟ้าขัดข้องมากกว่าในเขตนิคมอุตสาหกรรม จึงส่งผลให้มีระยะเวลาในการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องมากที่สุด

5.4 ผลทดสอบสมมุติฐาน

จากผลการทดสอบสมมุติฐานสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.4.1 ผลทดสอบสมมุติฐานปัจจัยด้านทำเลที่ตั้ง

จากผลการทดสอบสมมุติฐานพบว่าปัจจัยด้านทำเลที่ตั้งมีความสัมพันธ์กับการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องและมีความสัมพันธ์กับมูลค่าความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยมีค่านัยสำคัญเท่ากับ 0.016 โดยจากผลสำรวจพบว่าโรงงานที่ตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องน้อยกว่าโรงงานที่ตั้งอยู่นอกเขตนิคมอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถอธิบายผลการศึกษาได้ว่าในเขตนิคมอุตสาหกรรมมีระบบการส่งจ่ายไฟฟ้ามีประสิทธิภาพมากกว่า โรงงานที่ตั้งอยู่นอกนิคมอุตสาหกรรม เมื่อนำผลมาทดสอบสมมุติฐานจึงพบมีความแตกต่างกัน

5.4.2 ผลทดสอบสมมุติฐานปัจจัยด้านประเภทอุตสาหกรรม

จากผลการทดสอบสมมุติฐานพบว่าปัจจัยด้านประเภทอุตสาหกรรมไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องและไม่มีความสัมพันธ์กับมูลค่าความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยมีค่านัยสำคัญเท่ากับ 0.314 ซึ่งสามารถอธิบายผลการศึกษาได้ว่า ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมอาหารประเภทใดก็ไม่มีผลต่อมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากอุตสาหกรรมการผลิตอาหารมีกระบวนผลิตคล้ายคลึงกันโรงงานจะตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรม เขตเมืองหรือเขตชนบท

5.4.3 ผลทดสอบสมมุติฐานปัจจัยด้านฤดูกาล

จากผลการทดสอบสมมุติฐานพบว่าปัจจัยด้านฤดูกาลไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องและไม่มีความสัมพันธ์กับมูลค่าความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยมีค่านัยสำคัญเท่ากับ 0.489 ซึ่งสามารถอธิบายผลการศึกษาได้ว่าไม่ว่าจะเป็นฤดูฝน ฤดูร้อนหรือฤดูหนาวเมื่อเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องระหว่างกระบวนการผลิตมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นก็ไม่แตกต่างกัน

5.4.4 ผลทดสอบสมมุติฐานปัจจัยด้านช่วงเวลาของการทำงาน

จากผลการทดสอบสมมุติฐานพบว่าปัจจัยด้านช่วงเวลาของการทำงานมีความสัมพันธ์กับการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องและมีความสัมพันธ์กับมูลค่าความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยมีค่านัยสำคัญเท่ากับ 0.010 ซึ่งสามารถอธิบายผลการศึกษาได้ว่า ช่วงเวลาในการทำงาน 15.00-23.00 น. มีมูลค่าความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องสูงสุดเนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวมีภาระทางไฟฟ้าสูง ทำให้โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องมีมากกว่าช่วงเวลาอื่น

จากผลการทดสอบสมมุติฐานทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1

ผลสรุปผลการทดสอบสมมุติฐาน

ปัจจัย	ค่านัยสำคัญ	ผลการทดสอบสมมุติฐาน
1.ทำเลที่ตั้ง	0.016*	เป็นไปตามสมมุติฐาน
2.ประเภทอุตสาหกรรม	0.314	ไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน
3.ฤดูกาล	0.489	ไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน
4.ช่วงเวลาในการทำงาน	0.010*	เป็นไปตามสมมุติฐาน

5.5 ตัวอย่างการวิเคราะห์ความคุ้มทุนในการลดมูลค่าความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง

ในการวิเคราะห์ความคุ้มทุนของนิคมอุตสาหกรรม อ. ซึ่งนิคมดังกล่าวรับไฟฟ้าจากสายป้อนของสถานีไฟฟ้า ช. รวมทั้งหมดจำนวน 6 วงจร ซึ่งข้อมูลรายได้และความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องแต่ละสายป้อนแสดงดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2

แสดงข้อมูลรายได้และความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องแต่ละสายป้อน

สายป้อน	ค่าไฟฟ้า (บาท)	ความเสียหายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (บาท)	ความเสียหายของผู้ใช้ไฟฟ้า (บาท)
1	18,680,914	1,287	5,451,402
2	58,077,151	4,001	755,301
3	68,026,187	4,681	688,480
4	33,162,869	2,661	4,730,783
5	59,803,268	4,115	1,174,906
6	90,476,633	7,812	5,127,509
รวม	328,227,022	24,557	17,928,381

เมื่อเรียงลำดับความสำคัญของสายป้อน พบว่า สายป้อนวงจรที่ 1 และสายป้อนวงจรที่ 6 ผู้ใช้ไฟมีมูลค่าความเสียหายเกิดขึ้นมากที่สุดตามลำดับ ซึ่งหากลงทุนปรับปรุงอุปกรณ์ในระบบของสายป้อนทั้งสองวงจรดังกล่าวจะทำให้สามารถลดมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟฟ้าได้ถึง 10,578,911 บาท จากมูลค่าความเสียหายทั้งหมด 17,928,381 บาทหรือลดได้ 59 % จากมูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟฟ้ารวมทั้งหมด แต่ก่อนการเลือกวิธีปรับปรุงอุปกรณ์ในระบบของสายป้อนทั้งสองวงจรดังกล่าวนั้น การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคควรตรวจสอบหาที่มาของสาเหตุไฟฟ้าขัดข้องที่เกิดขึ้นกับสายป้อนทั้งสองวงจรดังกล่าวให้ชัดเจนก่อน แล้วจึงตัดสินใจเลือกวิธีปรับปรุงอุปกรณ์ในระบบที่เหมาะสมต่อไป ซึ่งจากการตรวจสอบสถิติข้อมูลกระแสไฟฟ้าขัดข้องของสถานีไฟฟ้า ช. พบว่า สายป้อนของสถานีไฟฟ้า ช. มีสถิติไฟฟ้าขัดข้องเกิดขึ้นจำนวนใกล้เคียงกัน และส่วนใหญ่ไม่ทราบสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาไฟฟ้าขัดข้อง (ประมาณ 83.33%) โดยสถิติของไฟฟ้าขัดข้องแสดงได้ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3

สถิติไฟฟ้าขัดข้องในสถานีไฟฟ้า ช.

สายป้อน	ความถี่ (ครั้ง)	ระยะเวลา (วินาที)
1	13	70
2	13	70
3	16	83
4	14	73
5	14	73
6	13	70

เมื่อตรวจสอบสภาพสายป้อนของวงจรที่ 1 และวงจรที่ 6 พบว่าปัจจุบันทั้ง 2 วงจร ยังเป็นสายตัวนำเปลือยซึ่งง่ายต่อการเกิดปัญหาไฟฟ้าขัดข้องทั้งจากสาเหตุของสัตว์ต่างๆ เช่น นก หรืองู หรือจากสาเหตุของต้นไม้ ดังนั้นหากต้องการปรับปรุงความเชื่อถือได้ของสายป้อนวงจรที่ 1 และวงจรที่ 6 ควรวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาไฟฟ้าขัดข้องก่อน

ตัวอย่างเช่น หากตรวจสอบพบว่าสาเหตุของปัญหากระแสไฟฟ้าขัดข้องส่วนใหญ่ของทั้ง 2 วงจร เกิดจากเขม่าควันของโรงงานอุตสาหกรรมในบริเวณใกล้สายป้อน และปัจจุบันหากการไฟฟ้าต้องการฉีดน้ำล้างอุปกรณ์ทั้ง 2 วงจร จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นเงิน 15,000 x 2 เท่ากับ 30,000 บาทต่อครั้ง และหากกำหนดแผนให้เข้าดำเนินการฉีดน้ำ 2 ครั้งต่อปี จะต้องเสียค่าใช้จ่ายรวม 60,000 บาทต่อปี หรือหากต้องการกิจกรรมบำรุงรักษาอื่นๆ จะมีค่าใช้จ่ายแสดงดังตารางที่ 5.4 ดังนี้

ตารางที่ 5.4

แสดงค่าใช้จ่ายสำหรับงานบำรุงรักษาระบบส่งจ่ายไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้า ช.

สายป้อน	ระยะทาง (วงจร-กม)	เปลี่ยนเป็นสายหุ้มฉนวน	ส่องกล้องฯ (บาท/ครั้ง)	ตัดต้นไม้ (บาท/ครั้ง)	ฉีดน้ำฯ (บาท/ครั้ง)
1	4.0	0	16,000	120	15,000
2	1.9	0	16,000	57	15,000
3	3.7	2,930,007	16,000	111	15,000
4	2.7	2,138,113	16,000	81	15,000
5	2.0	1,583,788	16,000	60	15,000
6	3.8	3,009,197	16,000	114	15,000

จากนั้นทำการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับมูลค่าความเสียหายทั้งของผู้ใช้ไฟและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยข้อมูลแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบส่งจ่ายไฟฟ้ากับมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นแสดงดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5

แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบส่งจ่ายไฟฟ้ากับมูลค่าความเสียหาย

	สายป้อน 6	สายป้อน 1
ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง (บาท)		
เปลี่ยนเป็นสายหุ้มฉนวน	2,930,007	1,583,788
ส่องกล้องฯ ปีละ 2 ครั้ง	32,000	32,000
ตัดต้นไม้ ปีละ4 ครั้ง	444	240
ฉีดน้ำฯ ปีละ 2 ครั้ง	30,000	30,000
รวมค่าใช้จ่าย	2,992,451	1,646,028
ความเสียหายของผู้ใช้ไฟ (บาท)	5,127,509	5,451,402

จากข้อมูลค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสายป้อน 6 และ 1 พบว่ามีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 2,992,451 และ 1,646,028 บาทตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้น พบว่าในสายป้อน 6 มีมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 5,127,509 บาท ส่วนสายป้อน 1 มีมูลค่าความเสียหายเท่ากับ 5,451,402 บาท ซึ่งทำให้เห็นว่าเกิดความคุ้มค่าในการลงทุน ทำให้การไฟฟ้าที่รับผิดชอบสามารถตัดสินใจวางแผนเลือกกิจกรรมและเลือกความถี่ของกิจกรรมการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าได้ชัดเจนขึ้นกว่าเดิม

5.6 ข้อเสนอแนะและแนวทางการจัดการ

ข้อเสนอแนะสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร

จากผลการวิจัยพบว่ามี 2 ปัจจัยที่มีผลต่อมูลค่าความเสียหายจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารคือ ปัจจัยด้านทำเลที่ตั้งและปัจจัยด้านช่วงเวลาในการทำงานของกระบวนการผลิตอาหาร โดยข้อเสนอแนะมีดังนี้

1. จากการสำรวจพบว่าช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องมากที่สุดในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารคือ ช่วงเวลา 15.00-23.00 น. ดังนั้นโรงานอุตสาหกรรมควรมีการวางแผนการเดินเครื่องจักรให้มีความเหมาะสม เพราะช่วงเวลานี้มีโหลดการใช้ไฟฟ้าสูง

2. จากการสำรวจพบว่าทำเลที่ตั้งมีผลต่อมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นโดยโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่นอกเขตนิคมอุตสาหกรรมมีการเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องมากกว่าโรงงานที่ตั้งอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรม ดังนั้นโรงงานที่ตั้งอยู่นอกเขตนิคมอุตสาหกรรมควรมีแผนสำรองเพื่อลดการสูญเสียที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง รวมทั้งหาแนวทางในการป้องกันเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องเกิดขึ้น เช่น ติดตั้งเครื่องสำรองไฟ ควรเพิ่มความถี่ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งดูแลสายส่งไฟฟ้าทั้งในและนอกบริเวณโรงงานไม่ให้มีต้นไม้ไปพาดผ่านบริเวณสายส่งไฟฟ้า