



บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อลดการขัดข้องของอุปกรณ์ เครื่องจักร และจัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบปรับอากาศของอาคารสูง โดยอาคารที่ใช้ในการศึกษาคือ ธนาคารไทยพาณิชย์สำนักงานใหญ่ซึ่งเป็นอาคารขนาดใหญ่ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกและรักษาความปลอดภัยให้แก่บุคคลที่อาศัยอยู่ในอาคาร เช่นระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง ระบบสุขาภิบาลและบำบัดน้ำเสีย รวมไปถึงระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติโดยการทำวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาอัตราการขัดข้องของเครื่องจักรและกระบวนการแจ้งซ่อมของอาคารปรากฏว่าเครื่องจักรในระบบปรับอากาศซึ่งเป็นระบบหลักที่สำคัญของอาคารมีอัตราการขัดข้องมากที่สุด ซึ่งส่งผลกระทบต่อตรงกับบุคคลที่อาศัยอยู่ในอาคารดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกระบบปรับอากาศในการทำวิจัยครั้งนี้ โดยกระบวนการวิจัยได้ทำการการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และหลักการทำงานของเครื่องจักรในระบบปรับอากาศในอาคารธนาคารไทยพาณิชย์นั้น ประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลัก คือ เครื่องทำความเย็น ชุดขับเคลื่อนน้ำต่าง ๆ อุปกรณ์เป่าลมเย็น และชุดระบายความร้อน ซึ่งทางผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎีจากตำราวิชา การศึกษาการทำงาน กระบวนการปรับปรุงการผลิต วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา และศึกษาสภาพการดำเนินงานในปัจจุบันของอาคาร ภาวะเบี่ยงข้อบังคับต่างๆของธนาคารและขั้นตอนการประสานงาน เนื่องจากการกระทำใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานกิจกรรมของธนาคาร ต้องสอดคล้องและไม่ขัดแย้งต่อการดำเนินงานวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรโดยแบ่งแยกตามประเภทของแต่ละอุปกรณ์ โดยการใช้แผนภูมิต้นไม้ (Fault Tree Analysis) มาใช้ในการวิเคราะห์โดยจะแบ่งสาเหตุของการขัดข้องออกเป็น การขัดข้องที่มีสาเหตุมาจากการออกแบบเครื่องจักรไม่ดี การซ่อมบำรุงรักษาที่ไม่มีประสิทธิภาพ การเสื่อมสภาพของเครื่องจักร การขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักร และการใช้งานที่ไม่ถูกต้อง พร้อมกับหาแนวทางป้องกันเหตุขัดข้องของเครื่องจักร หลังจากนั้น กำหนดแนวทางและเสนอแผนบำรุงรักษา พร้อมกับดำเนินงานตามแผนรวมถึงการปรับปรุงกระบวนการแจ้งซ่อมและเตรียมการซ่อม แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแผนกเดินเครื่องจักรและซ่อมบำรุงออกอย่างชัดเจน รวมไปถึงการจัดทำตารางการตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน

ในการศึกษาวิจัยระบบปรับอากาศของอาคาร ธนาคารไทยพาณิชย์ สำนักงานใหญ่นี้ได้วิเคราะห์สาเหตุของการขัดข้องของเครื่องจักรพบว่ามียัตราการขัดข้องของระบบปรับอากาศถึงร้อยละ 45.59 โดยมีสาเหตุมาจากการขาดการบำรุงรักษาและตรวจสอบเครื่องจักร รวมไปถึงความล่าช้าในการแจ้งซ่อมและเตรียมการซ่อม ที่ส่งผลกระทบต่อเครื่องจักรและบุคคลที่อาศัยอยู่ในอาคาร

การนำกระบวนการแก้ไขและปรับปรุงการทำงานประกอบไปด้วยใช้แผนภูมิต้นไม้วิเคราะห์สาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักรที่แท้จริงเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องตลอดจนหาแนวทางป้องกันและแก้ไขเหตุขัดข้องที่อาจเกิดขึ้น รวมทั้งการปรับปรุงกระบวนการแจ้งซ่อมและเตรียมการซ่อมโดยลดเวลาที่สูญเปล่าและไร้ประสิทธิภาพตลอดจนการจัดทำประวัติเครื่องจักรเพื่อสะดวกในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องในอนาคต ให้ถูกต้องและรวดเร็ว พร้อมกับแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของฝ่ายเดินเครื่องจักรและซ่อมบำรุงอย่างชัดเจนเพื่อลดปัญหาการทำงานซ้ำซ้อนและจัดทำโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน โดยมีวัตถุประสงค์ในการลดอัตราการขัดข้องของเครื่องจักร

การวิจัยและการศึกษาการดำเนินงานบำรุงรักษาระบบปรับอากาศของอาคารสูงหลังจากที่ได้ดำเนินงานตามแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันและวิเคราะห์เหตุขัดข้องและหาแนวทางป้องกันเหตุขัดข้องและการชำรุดของเครื่องจักร เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานในอาคารธนาคารไทยพาณิชย์สำนักงานใหญ่ สามารถทำการวิจารณ์ได้ดังต่อไปนี้

1) พนักงานเดินเครื่องจักร และพนักงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร โดยส่วนใหญ่แล้วเป็นผู้ที่มีการศึกษาสูง โดยมีทั้งจบระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี โดยมีพื้นฐานการซ่อมเครื่องจักรค่อนข้างดี เมื่อทำโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เข้ามาใช้ก็ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี จึงทำให้ผลของการวิจัยที่ออกมาได้มีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้น

2) โปรแกรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรจะแบ่งออกเป็นเครื่องจักรที่ตรวจเช็คในเวลาเดินเครื่องจักร และหยุดเครื่องจักร โดยการแบ่งส่วนปฏิบัติงานจะแบ่งแยกเป็นส่วน CHILLER PLANT ซึ่งเราสามารถหยุดเครื่องจักรตัวใดตัวหนึ่ง แล้ว OPERATE เครื่องจักรเครื่องอื่น ขึ้นทดแทนได้ และอีกส่วนหนึ่งคือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรในเวลาทำงาน เช่น เครื่องเป่าลมเย็นขนาดใหญ่ ซึ่งจำเป็นต้องปฏิบัติงานในเวลากลางวันเท่านั้น (อาคารธนาคารไม่ยินยอมให้พนักงานเข้าพื้นที่ในเวลากลางวัน ยกเว้นในกรณีพิเศษ) จึงทำให้ต้องอาศัยเฉพาะเวลากลางวัน เข้าบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามโปรแกรม ซึ่งการปฏิบัติงานดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อลูกค้ามากนักเนื่องจาก ระยะเวลาที่ใช้ในการบำรุงรักษานั้นไม่มาก และมีการแจ้งเป็นเอกสารให้ลูกค้าทราบล่วงหน้า

3) ในช่วงเวลาระหว่างการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง จะเห็นว่าในส่วนของหัวจ่ายลมแปรผัน และคงที่มีอัตราเวลาของการแก้ไขการขัดข้องมากกว่าเดิม เนื่องจากอะไหล่บางส่วน มีราคาค่อนข้างแพง และต้องสั่งมาจากต่างประเทศใช้เวลานาน ซึ่งทางเจ้าของอาคาร (ธนาคารไทยพาณิชย์) จึงมีนโยบายให้มีการตัดแปลง เพื่อแก้ไขให้ใช้งานชั่วคราวได้ก่อน ซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลามากกว่าปกติ จึงทำให้เวลาในส่วนนี้เพิ่มมากขึ้น

4) หลังจากได้นำแนวทางบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการวิเคราะห์การชำรุดของเครื่องจักร ไปดำเนินการใช้แล้วทำการวัดผลที่ได้ ซึ่งในช่วงก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุง จะพบว่ามีความไวของเหตุขัดข้องของเครื่องจักรลดน้อยลง แต่อย่างไรก็ดีการวัดผลการทำการวิจัยนี้เป็นเพียงการวัดผลในระยะสั้นเท่านั้น เนื่องจากว่าต้องให้อยู่ในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ถ้าเป็นไปได้ควรมีการวัดผลในระยะยาวต่อไป เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

7.2 สรุปผลการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษา เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุและหาแนวทางในการป้องกันการชำรุดของระบบปรับอากาศในอาคารสูง โดยทำการวิเคราะห์หาสาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักร พร้อมกับหาแนวทางป้องกันเหตุขัดข้องของเครื่องจักรและจัดทำโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสมกับเครื่องจักร โดยวิเคราะห์ช่วงเวลาก่อนการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรและการทำแผนการตรวจสอบ (Inspection) เพื่อป้องกันการขัดข้องของเครื่องจักรโดยมีการวางแผน โครงสร้างของฝ่ายเดินเครื่องจักร และฝ่ายซ่อมบำรุง กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงาน จัดทำรหัสและผังเครื่องจักร การวางแผนลดเวลาการแจ้งซ่อมและเตรียมการซ่อมโดยการลดเวลาว่างและเวลาที่ไร้ประสิทธิภาพของพนักงาน พร้อมเก็บข้อมูลการซ่อมไว้เพื่อพิจารณาเหตุขัดข้องในอนาคต เพื่อประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุงรวมไปถึงความรวดเร็วและความถูกต้องในการปฏิบัติงาน โดยจากการวิเคราะห์สาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักรในอาคารตัวอย่างสามารถแบ่งสาเหตุได้ 5 ประการดังนี้คือ

7.2.1. สาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักร เกิดได้ดังนี้คือ

1. ขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักรคิดเป็น ร้อยละ 92.47 ของเวลาการขัดข้อง
2. การเสื่อมสภาพของเครื่องจักรคิดเป็น ร้อยละ 0.86 ของเวลาการขัดข้อง
3. การใช้งานเครื่องจักรไม่ถูกวิธีคิดเป็น ร้อยละ 2.05 ของเวลาการขัดข้อง
4. การซ่อมเครื่องจักรไม่ดีคิดเป็น ร้อยละ 2.17 ของเวลาการขัดข้อง
5. การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร ไม่ได้มาตรฐาน

ร้อยละ 2.46 ของเวลาการขัดข้อง

โดยข้อมูลที่จัดเก็บมานั้นจะนำมาวิเคราะห์เหตุขัดข้อง โคนทีม วิศวกรประจำอาคารได้ แก่ หัวหน้าวิศวกร วิศวกรเครื่องกล และวิศวกรไฟฟ้าในแผนกเดินเครื่องและบำรุงรักษาเพื่อทำการปรับปรุงการปฏิบัติงานและวิเคราะห์สาเหตุการขัดข้องให้ถูกต้องมากขึ้น เพื่อเสนอแผนการบำรุงรักษาต่อไป

7.2.2. ปัญหาความล่าช้าการเดินเอกสารการแจ้งซ่อมเครื่องจักร มีรายละเอียดดังนี้

1. การลงรายละเอียดการแจ้งซ่อมจากทางฝ่ายบริหารอาคารไม่ชัดเจน
2. การจัดส่งใบแจ้งล่าช้า เนื่องจากขาดการจัดระบบงานที่เหมาะสมของฝ่ายบริหารอาคาร
3. การรับและจ่ายงานซ่อมล่าช้า เนื่องจากขาดการจัดระบบงานที่เหมาะสมของฝ่ายซ่อมบำรุง
4. การทำงานที่ซ้ำซ้อนกันของพนักงานฝ่ายบริหารอาคารและพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง

5. พื้นที่ในการประสานงานของฝ่ายบริหารอาคารภัยซ่อมบำรุงอยู่ไกลกันไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน

7.1.3. ปัญหาความล่าช้าในการเตรียมงานซ่อมเครื่องจักร มีรายละเอียดดังนี้

1. การหาเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรไม่พบ และจำนวน เครื่องมือ อุปกรณ์ไม่พอหรือสูญหาย

2. ขาดการจัดเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงล่วงหน้า

3. การขาดข้อมูลที่ชัดเจนในด้านสถานที่ติดตั้งของเครื่องจักรเนื่องจากไม่มีการกำหนดรหัสเครื่องจักรที่ชัดเจน

4. ความล่าช้าในการอนุมัติการเบิกจ่ายอะไหล่ของพนักงานซ่อมบำรุงเนื่องจากไม่มีการแต่งตั้งบุคคลที่สามารถอนุมัติแทนเมื่อผู้บริหารงาน ไม่อยู่จึงไม่สามารถเบิกจ่ายอะไหล่ไปแก้ไขงานได้

7.1.4 การประเมินผล

จะกระทำการวัดโดยใช้ จำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักรเฉลี่ยต่อเดือน อัตราการขัดข้องของเครื่องจักร และช่วงเวลาก่อนการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร

1.จำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักร พบว่าช่วงก่อนการปรับปรุง มีจำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักร 547 ครั้ง และช่วงหลังการปรับปรุงพบว่า จำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักรเฉลี่ยลดลงเป็น 372 ครั้ง เมื่อทำการเปรียบเทียบผลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง พบว่าจำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักรลดลง 68 ครั้งหรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 32

2.อัตราการขัดข้องของเครื่องจักร พบว่าช่วงก่อนการปรับปรุง อัตราการขัดข้องของเครื่องจักรคิดเป็นเวลาเป็นร้อยละ 45.59 ของเวลาการทำงานทั้งหมดของเครื่องจักร และช่วงหลังการปรับปรุงพบว่า อัตราการขัดข้องของเครื่องจักรเป็นร้อยละ 30.25. เมื่อทำการเปรียบเทียบผลก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงพบว่า อัตราการขัดข้องของเครื่องจักรเฉลี่ยลดลงคิดเป็นร้อยละ 15.34 ของเวลาการทำงานทั้งหมดของเครื่องจักร และเป็นผลทำจำนวนเวลาการปฏิบัติงานลดลง 1,810 คน-ชั่วโมง

3.ช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรช่วงก่อนการปรับปรุงเป็น 274.56 ชั่วโมง และในช่วงหลังการปรับปรุงช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรเป็น 367.47 ชั่วโมง ซึ่งใช้ช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักรเมื่อเทียบก่อนปรับปรุงและหลังการปรับปรุงเพิ่มขึ้นเป็นอัตราร้อยละ 33.83

รายละเอียดของการเปรียบเทียบผลระหว่างช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง แสดงได้ดังนี้

รายการ	ระยะเวลา				
	ก่อนการปรับปรุง มี.ค.42-ต.ค.42	หลังการปรับปรุง พ.ย.43-มี.ย.44	เปลี่ยนแปลง	เพิ่ม/ลด	เปอร์เซ็นต์
จำนวนครั้งการขัดข้องของเครื่องจักร (ครั้ง)	547	372	68	ลดลง	32
อัตรากาการขัดข้องของเครื่องจักร (%)	45.59	30.25	15.34	ลดลง	15.34
ช่วงเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดเหตุขัดข้อง (ชม.)	274.56	367.47	92.91	เพิ่มขึ้น	33.83

ตาราง เปรียบเทียบผลระหว่างช่วงก่อนและหลังการปรับปรุง

7.2 ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานพัฒนาต่อไป

เมื่อนำแนวทางการป้องกันการชำรุดของเครื่องจักร ไปดำเนินการใช้แล้ว มีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนี้

1.การดำเนินการป้องกันการชำรุดของเครื่องจักร ตามแผนการปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงนั้น จะต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องทั้งระบบ และได้รับความร่วมมือจากฝ่ายต่าง ๆ เช่น ฝ่ายเดินเครื่องจักร ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายพัสดุ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้วางไว้ การไม่ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้จะส่งผลกระทบต่อการทำงานด้านการซ่อมบำรุงต่อไป

2.การวิเคราะห์และหาแนวทางป้องกันการชำรุดของเครื่องจักรที่นำเสนอนี้ ควรจะต้องมีการแก้ไขและปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุงตลอดเวลา ตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสภาพเงื่อนไข เช่น เครื่องจักร แรงงาน สิ่งแวดล้อมและนโยบายของบริษัท

3.การศึกษาหาสาเหตุและแนวทางป้องกันการชำรุดของเครื่องจักร เป็นเพียงวิธีการหนึ่งที่น่ามาใช้แก้ไขปรับปรุงระบบปรับอากาศของอาคาร เพื่อลดการชำรุดของเครื่องจักรลง ยังสามารถใช้วิธีการทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมอื่น ๆ มาใช้ในการปรับปรุงระบบการปฏิบัติงาน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การวางแผนและควบคุมการเดินเครื่อง การจัดระบบพัสดุคงคลัง การทำ Work Sampling ในการปรับปรุงการปฏิบัติงานเป็นช่วงๆ และการควบคุมคุณภาพ เป็นต้น

4.ผู้บริหารระดับสูง ควรให้ความสำคัญกับงานซ่อมบำรุงเท่ากับงานเดินเครื่องจักรและบริหารอาคาร เพราะหน่วยงานการซ่อมบำรุง เป็นหน่วยงานที่สนับสนุนให้ฝ่ายเดินเครื่องจักรเป็นไปตามเป้าหมาย ที่วางไว้หากเครื่องจักรเกิดการชำรุด ฝ่ายเดินเครื่องจักรและซ่อมบำรุงก็ไม่สามารถดำเนินการผลิตได้

5. โปรแกรมการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรที่นำเสนอมานี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอาคารประเภทเดียวกัน หรืออาคารที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้

6. ควรจัดให้มีการพัฒนาทักษะความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงาน ให้กับพนักงานทุกระดับอย่างสม่ำเสมอ

7. ควรมีการสร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ให้กับพนักงานทุกระดับ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงาน

8. สำหรับผู้ที่จะนำการศึกษาวิจัยนี้ไปใช้กับอาคารสูงอื่นๆ ต้องพิจารณาถึง เวลาของการทำงานของเครื่องจักรให้สอดคล้องกับความเป็นจริงเนื่องจากในบางอาคารเวลาในการเดินเครื่องจักรจะแตกต่างกันออกไป ซึ่งเวลานำมาคำนวณค่าช่วงเวลาก่อนเกิดเหตุขัดข้องและอัตราการขัดข้องของเครื่องจักรจะต้องสอดคล้องกัน รวมไปถึงการเก็บข้อมูลเวลาในการซ่อมและจำนวนคนที่ทำการซ่อมจะแตกต่างกันโดยขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของพนักงานและสภาพหน้างานของแต่ละอาคาร

7.3 ปัญหาและอุปสรรค

1. การเก็บข้อมูลของเครื่องจักรบางส่วนที่อยู่ในพื้นที่ของลูกค้า ไม่สามารถเข้าไปตรวจสอบเครื่องจักรได้อย่างสะดวก เนื่องจากอาคารตัวอย่างเป็นพื้นที่ ธนาคาร จึงมีความกวดขันเรื่องการเข้าพื้นที่
2. พนักงานมีความแตกต่างกันด้านพื้นฐานความรู้และทักษะ จึงทำให้พนักงานช่างบางกลุ่มไม่สามารถเข้าใจกระบวนการ การวิจัยในช่วงแรกของการวิจัย
3. มีการขาดงานของพนักงานบ่อยครั้งจึงทำให้ แผนการบำรุงรักษาในบางช่วงไม่ราบรื่น เนื่องจาก จำนวนช่างไม่ครบทีม ซึ่งกำหนดไว้ทีมละ 3 คน บางครั้ง ใน 1 ทีม มีเพียง 2 คน ดังนั้นเวลาของการแก้ไขเครื่องจักรจะเพิ่มขึ้น
4. การขออนุมัติ ซื่อสารหล่อลื่น และอะไหล่ ต้องใช้เวลาในการสั่งชื้อนาน จึงทำให้บางช่วงของการวิจัยตลาดคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง เช่น ในกรณีที่ต้องหล่อลื่นตามแผนงาน แต่เมื่อไม่มีสารหล่อลื่น เวลาการทำงานจะคลาดเคลื่อนได้
5. การสั่งชื้ออะไหล่ที่ต้องสั่งจากต่างประเทศ มีความยากลำบาก เนื่องจากผู้บริหารจะไม่อนุมัติเนื่องจากมีราคาค่อนข้างแพง จึงมีคำสั่งให้ซ่อมแทน ซึ่งผลการซ่อมแซมจะคลาดเคลื่อนได้