



การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง กรณีศึกษา อุปกรณ์ประกอบอาคาร
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

THE IMPROVEMENT OF THE MAINTENANCE SYSTEM CASE STUDY
OF ENGINEERING BUILDING EQUIPMENT NARESUAN UNIVERSITY

นายจาดรงค์ พรหมจันทร์

รหัส 53360996

นายพัสกร เปลียนอำรุง

รหัส 53361375

นายศิระพันธ์ ถิ่นสุข

รหัส 53361573

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2556

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... 20 ก.ค. 2558
เลขทะเบียน..... 10897A0X
เลขเรียกหนังสือ..... ผ.ส.
มหาวิทยาลัยนเรศวร 9 2556



ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

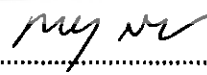
ชื่อหัวข้อโครงการ การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง กรณีศึกษา อุปกรณ์ประกอบอาคาร
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ดำเนินโครงการ นายจตุรงค์ พรหมจันทร์ รหัส 53360996
 นายพัสกร เปลี่ยนอำรุง รหัส 53361375
 นายศิระพันธ์ ถิ่นสุข รหัส 53361573

ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์วิวิสาข์ เจ้าสกุล
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา 2556

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ


.....ที่ปรึกษาโครงการ
(อาจารย์วิวิสาข์ เจ้าสกุล)


.....กรรมการ
(ผศ.ศิษญา สิมารักษ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์สาวลักษณ์ ทองกลิ่น)

ชื่อหัวข้อโครงการ	การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง กรณีศึกษา อุปกรณ์ประกอบอาคาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร		
ผู้ดำเนินโครงการ	นายจตุรงค์ พรหมจันทร์	รหัส	53360996
	นายพัสกร เปลี่ยนอำรุง	รหัส	53361375
	นายศิระพันธุ์ ถิ่นสุข	รหัส	53361573
ที่ปรึกษาโครงการ	อาจารย์วิสาข์ เจ่าสกุล		
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ		
ปีการศึกษา	2556		

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานมากขึ้น โดยทำการปรับปรุงระบบเอกสารต่างๆ ขั้นตอนในการทำงาน โดยได้นำความรู้หลักการทฤษฎีวงจร PDCA ของเดมมิ่งมาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ที่เกิดกับเครื่องจักร อุปกรณ์เพื่อหาทางป้องกันการชำรุด และได้นำความรู้ในเรื่อง การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) มาเพื่อวางแผนการดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ตามระยะเวลา

ผลการวิจัยพบว่า หลังจากการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงแล้ว ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีความพึงพอใจที่ดีขึ้น และยังสามารถนำส่วนที่ได้ปรับปรุงไปช่วยในการทำงานให้มีระบบ และมีความสะดวกในการทำงานมากขึ้น การชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์นั้นลดลงจากการที่ได้จัดทำแผนระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ผู้ใช้สามารถนำแผนการบำรุงรักษาไปใช้ได้จริง และมีประสิทธิภาพ มีความพึงพอใจของผู้ให้บริการเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับร้อยละ 14.32 มีความพึงพอใจของผู้ใช้บริการด้านการให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับร้อยละ 5.64 และความพึงพอใจด้านการทำงานของเครื่องจักร และอุปกรณ์เพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับร้อยละ 5.01 แผนตรวจเช็คการบำรุงรักษาสามารถใช้งานได้จริงการชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ลดลงจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 17.64

ประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้ต่อไป คือ เป็นแนวทางในการทำงานของแผนกซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในส่วนของระบบเอกสารต่างๆ ขั้นตอนในการทำงาน เป็นต้น สามารถนำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ได้ทำขึ้นนั้นไปแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ดียิ่งขึ้น เพื่อนำไปใช้งานในอนาคตต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ อาจารย์วิสาข์ เจ้าสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆมาโดยตลอด และคอยมอบหมายงานอยู่ตลอดเวลา และยังมีนั้นตรวจสอบความคืบหน้าของโครงการอยู่เสมอ ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุงของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ทุกๆ ท่าน ที่ให้ความรู้ และให้คำปรึกษา คำแนะนำในการพัฒนาโครงการ และให้ความร่วมมือในการทำโครงการเป็นอย่างดี ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และเพื่อนทุกๆ คนที่คอยให้กำลังใจ และสอบถามถึงความเป็นไปของโครงการอยู่เสมอ ทำให้มีกำลังใจที่จะพัฒนาโครงการจนสำเร็จได้

ข้าพเจ้าหวังว่ารายงานโครงการเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ สำหรับเป็นแนวทางในการจัดทำรายงานโครงการต่อไป

คณะผู้ดำเนินโครงการวิศวกรรม

นายจาตุรงค์ พรหมจันทร์

นายพัศกร เปลียนอำรุง

นายศิระพันธุ์ ถิ่นสุข

มีนาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 หลักการ และเหตุผล.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน.....	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ.....	2
1.5 ขอบเขตการดำเนินโครงการ.....	2
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ.....	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ.....	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	3
บทที่ 2 หลักการ และทฤษฎี.....	4
2.1 ความหมายของการซ่อมบำรุง.....	4
2.2 จุดมุ่งหมายของการซ่อมบำรุง.....	4
2.3 ประเภทของการซ่อมบำรุง.....	5
2.3.1 การซ่อมบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง.....	5
2.3.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	5
2.3.3 การบำรุงรักษาทีผล.....	5

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.4 การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง.....	5
2.3.5 การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม.....	6
2.3.6 การป้องกันการบำรุงรักษา.....	6
2.3.7 การป้องกันการบำรุงรักษาด้วยตนเอง.....	6
2.4 ประโยชน์ของการซ่อมบำรุง.....	7
2.5 วิธีการบำรุงรักษา.....	7
2.5.1 การบำรุงรักษาเป็นประจำ.....	7
2.5.2 การบำรุงรักษา หรือตรวจซ่อมตามแผนที่กำหนดไว้.....	8
2.5.3 การซ่อมฉุกเฉิน.....	8
2.5.4 การซ่อมเพื่อตัดแปลง.....	8
2.6 ข้อมูลการบำรุงรักษา.....	10
2.6.1 ข้อมูลการบำรุงรักษาที่ดี.....	10
2.6.2 ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ.....	10
2.6.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	10
2.6.4 ขั้นตอนการจัดทำข้อมูล.....	11
2.6.5 ประโยชน์ของข้อมูลการบำรุงรักษา.....	11
2.7 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	11
2.7.1 จุดประสงค์.....	11
2.7.2 เป้าหมาย.....	12
2.7.3 การดำเนินงาน.....	12
2.7.4 การซ่อมบำรุงเพื่อป้องกันตามวาระ.....	12
2.7.5 ขั้นตอนการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน.....	13
2.7.6 การจัดการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพ.....	14
2.7.7 ประโยชน์ของการบำรุงรักษา เพื่อป้องกันความเสียหาย.....	14
2.8 การวางแผนการบำรุงรักษา.....	15
2.9 วิธีการวางแผนการบำรุงรักษา.....	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.10 มาตราเทคนิคการบำรุงรักษา.....	17
2.10.1 การควบคุมเหตุขัดข้อง.....	17
2.10.2 การควบคุมอะไหล่.....	17
2.10.3 การประเมินผลของแผนบำรุงรักษา.....	17
2.11 การตรวจสอบ การวิเคราะห์สาเหตุ.....	17
2.11.1 การตรวจสอบ.....	17
2.11.2 การวิเคราะห์สาเหตุ.....	18
2.12 การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร.....	18
2.13 หลักการสร้างแบบสอบถาม.....	19
2.13.1 โครงสร้างของแบบสอบถาม.....	19
2.13.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม.....	20
2.13.4 หลักการสร้างแบบสอบถาม.....	23
2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ.....	26
3.1 การศึกษาข้อมูล และสำรวจสภาพปัญหาเบื้องต้น.....	27
3.2 จัดทำเกณฑ์ชี้วัดก่อนปรับปรุง.....	27
3.3 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น.....	28
3.4 จัดทำมาตรฐานการซ่อมบำรุงรักษา.....	28
3.5 จัดทำขั้นตอนในการซ่อมบำรุง.....	28
3.6 ดำเนินการติดตามการปรับปรุง.....	28
3.7 เก็บข้อมูลเพื่อทำดัชนีชี้วัดหลังปรับปรุง.....	29
3.8 เปรียบเทียบผลการดำเนินการ.....	29
บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย.....	30
4.1 สํารวจข้อมูลและสภาพเบื้องต้น.....	30
4.1.1 สํารวจเครื่องจักร และอุปกรณ์ประกอบอาคารเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์.....	30
4.1.2 ข้อมูลลักษณะเฉพาะ.....	36
4.1.2 รวบรวมข้อมูลจากการเดินสำรวจ.....	37
4.1.3 ข้อมูลการบำรุงรักษาย้อนหลัง.....	40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.4 สํารวจระบบการทำงานเดิม.....	41
4.2 จัดทำเกณฑ์ชี้วัด.....	42
4.3 วิเคราะห์หามาตรการในการปรับปรุง.....	49
4.3.1 ปัญหา และการชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์.....	49
4.3.2 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดการชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์.....	50
4.4 มาตรฐานการซ่อมบำรุงรักษา.....	69
4.4.1 ใ้คู่มือการดูแลเครื่องจักร และอุปกรณ์.....	69
4.4.2 แผนการบำรุงรักษา.....	69
4.4.3 ใบตรวจเช็คการดูแลรักษา.....	69
4.4.4 ใบบันทึกรายการแจ้งซ่อมประจำเดือน.....	69
4.5 ขั้นตอนในการปฏิบัติงานที่ทำการปรับปรุง.....	79
4.6 ดำเนินการติดตามการปรับปรุง.....	80
4.7 ข้อมูลการซ่อมหลังการปรับปรุง.....	84
4.8 ผลการวิจัยการสำรวจการเก็บข้อมูล.....	85
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	93
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	93
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	93
เอกสารอ้างอิง.....	94
ภาคผนวก ก	95
ภาคผนวก ข	108
ภาคผนวก ค	159

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอน และแผนการดำเนินการ.....	3
4.1 ตัวอย่างแบบฟอร์มบัญชีเครื่องจักร.....	36
4.2 สรุปจำนวนเครื่องจักร และอุปกรณ์ภายในอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์.....	37
4.3 ตัวอย่างการสำรวจสภาพเบื้องต้นของเครื่องจักร และอุปกรณ์.....	38
4.4 สรุปผลการสำรวจสภาพเบื้องต้นของเครื่องจักร และอุปกรณ์.....	39
4.5 ตัวอย่างข้อมูลการบำรุงรักษาย้อนหลัง.....	40
4.6 ตารางช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย.....	42
4.7 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการก่อนทำการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง.....	43
4.8 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นก่อนทำการปรับปรุง.....	44
4.9 ผลความพึงพอใจจากพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงก่อนการปรับปรุงแผนซ่อมบำรุง.....	45
4.10 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นก่อนการปรับปรุง.....	46
4.11 ข้อมูลการซ่อมบำรุงก่อนทำการปรับปรุง.....	48
4.12 ปัญหาการชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์.....	49
4.13 ข้อมูลการสูญเสียของเครื่องปรับอากาศ Chiller.....	50
4.14 ข้อมูลการสูญเสียของเครื่องปรับอากาศ Split Type.....	52
4.15 ข้อมูลการสูญเสียของปั้มสูบน้ำหอยโข่ง.....	55
4.16 ข้อมูลการสูญเสียของตู้ควบคุมไฟฟ้า.....	57
4.18 ข้อมูลการสูญเสียของลิฟต์.....	58
4.18 ตารางมาตรการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ Chiller.....	59
4.19 ตารางมาตรการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ Split Type.....	60
4.20 ตารางมาตรการตรวจสอบพัดลม.....	61
4.21 ตารางมาตรการตรวจสอบพัดลมระบายอากาศ.....	61
4.22 ตารางมาตรการตรวจสอบเครื่องไฟฉุกเฉิน.....	62
4.23 ตารางมาตรการตรวจสอบปั้มสูบน้ำหอยโข่ง.....	62
4.24 ตารางมาตรการตรวจสอบตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า.....	64
4.25 ตารางมาตรการตรวจสอบลิฟต์.....	66
4.26 ตารางมาตรการตรวจสอบชั๊กโครก.....	68
4.27 ตารางมาตรการตรวจสอบอ่างล้างมือ.....	68

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.28 ตารางมาตรการตรวจสอบโถปีสสาวะ.....	68
4.29 ใบคู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์.....	72
4.30 ระยะเวลาในการดำเนินงานซ่อมบำรุง.....	73
4.31 ตัวอย่างใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์รายเดือน.....	74
4.32 ตัวอย่างใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ราย 3 เดือน.....	75
4.33 ตัวอย่างใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ราย 6 เดือน.....	76
4.34 ตัวอย่างใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ราย 12 เดือน.....	77
4.35 แสดงตัวอย่างใบบันทึกการแจ้งซ่อมประจำเดือน.....	78
4.36 แผนผังขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ทำการปรับปรุง.....	79
4.37 ข้อมูลการซ่อมบำรุงหลังทำการปรับปรุง.....	84
4.38 ตารางช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย.....	85
4.39 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการหลังทำการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง.....	86
4.40 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นหลังทำการปรับปรุง.....	87
4.41 ผลของความพึงพอใจจากพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงหลังการปรับปรุงแผนซ่อมบำรุง.....	89
4.42 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นหลังการปรับปรุง.....	90
4.43 ปริมาณเครื่องจักรที่เกิดการชำรุด ที่ได้รับการแจ้งซ่อม.....	91

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการชำรุด และช่วงระยะเวลาการใช้งาน.....	3
2.2 แสดงผลของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	13
2.3 แผนภาพ Plan – Do – See.....	16
3.1 แผนการดำเนินงาน.....	26
4.1 แสดงตัวอย่าง Air Chiller.....	30
4.2 แสดงตัวอย่าง Air Split Type.....	31
4.3 แสดงตัวอย่าง พัดลม.....	31
4.4 แสดงตัวอย่าง พัดลมระบายอากาศ.....	32
4.5 แสดงตัวอย่าง ไฟฉุกเฉิน.....	32
4.6 แสดงตัวอย่าง บั๊มสูบน้ำ.....	33
4.7 แสดงตัวอย่าง ตู้ควบคุมไฟฟ้า.....	33
4.8 แสดงตัวอย่าง ลิฟต์.....	34
4.9 แสดงตัวอย่าง ระบบครุภัณฑ์ห้องน้ำ.....	34
4.10 แผนการดำเนินการ.....	41
4.11 ตัวอย่างใบแจ้งซ่อม.....	47
4.12 เอกสารระบบซ่อมบำรุง.....	70
4.13 แผนเวลาในการดำเนินการเดิม.....	80
4.14 แผนเวลาในการดำเนินการที่ทำการปรับปรุง.....	80
4.15 ใบคู่มือการดูแลรักษาเดิม.....	81
4.16 ใบคู่มือการดูแลรักษาที่ทำการปรับปรุง.....	82
4.17 ใบตรวจสอบเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ได้ทำการออกแบบ.....	83
4.18 ใบตรวจสอบเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ได้ทำการปรับปรุง.....	83
4.19 แผนภูมิแสดงผลประเมินของผู้ใช้บริการของแผนกซ่อมบำรุง.....	88
4.20 แผนภูมิแสดงความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ.....	91
4.21 แผนภูมิจำนวนการชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์.....	92

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการ และเหตุผล

อาคารเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นสถานที่ใช้ประกอบการศึกษา ภายในตัวอาคารประกอบด้วย อุปกรณ์ประกอบอาคารต่างๆ มากมาย เช่น หน้าต่าง ประตู หลอดไฟ พัดลม เป็นต้น และมีเครื่องจักรต่างๆ ภายในอาคาร เช่น ปิมน้ำ เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น เครื่องจักร และอุปกรณ์มีความสำคัญอย่างมากจึงต้องทำการดูแล และซ่อมบำรุงเพราะเครื่องจักร และอุปกรณ์นั้นมีการใช้งานตามอายุงานของอุปกรณ์ ส่งผลให้อุปกรณ์เกิดการชำรุด หรือเสียหายตามสภาพอายุการใช้งาน ระบบซ่อมบำรุงของคณะวิศวกรรมศาสตร์นั้นขาดการวางแผนที่จะดูแลเครื่องจักร และอุปกรณ์ เช่น ไม่มีการตรวจเช็คสภาพเครื่องจักร และอุปกรณ์ตามกำหนด ซึ่งทำให้เครื่องจักร และอุปกรณ์เสียหาย หรือชำรุด ซึ่งไม่สามารถที่จะรู้ว่าอุปกรณ์ และเครื่องจักรนั้นเกิดการชำรุด ซึ่งจะทำการซ่อมก็ต่อเมื่อเครื่องจักร และอุปกรณ์นั้นมีการชำรุดขึ้น แล้วถึงจะทำการซ่อมแซม การให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุงนั้นอาจล่าช้าส่งผลให้เกิดการรอคอยที่นาน และใช้เวลาให้บริการตั้งแต่เริ่มจนให้บริการเสร็จสิ้นนั้นใช้เวลานาน จึงเกิดแนวคิดที่จะทำการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน เพื่อให้ระบบซ่อมบำรุงมีการทำงานที่ดียิ่งขึ้น และมีการให้บริการรวดเร็ว การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงนั้นสามารถทำให้แผนกซ่อมบำรุงทำงานเป็นระบบยิ่งขึ้น และดูแลขั้นตอนในซ่อมบำรุงต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงให้มีมาตรฐาน เพื่อนำใช้ในการซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักรภายในอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ประกอบอาคารภายใน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

มีระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ดียิ่งขึ้น

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcomes)

1.4.1 มีความพึงพอใจของผู้ให้ และผู้ให้บริการเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5

1.4.2 ความถี่ของการซ่อมลดลงไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5

1.4.3 แผนการบำรุงรักษาสามารถใช้ได้จริง

1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ

1.5.1 ทำการศึกษาการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ และเครื่องจักรประกอบอาคารเรียน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.5.2 ผู้ใช้บริการ คือ นิสิต ครูอาจารย์ บุคลากรต่างๆ ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.5.3 ผู้ให้บริการ คือ พนักงานในแผนกซ่อมบำรุง ทั้งหมด 3 คน

1.5.4 ระบบซ่อมบำรุงในที่นี้มีความหมายคือ ขั้นตอนในการซ่อมบำรุง เอกสารในการดำเนินซ่อมบำรุง และพนักงานของแผนกซ่อมบำรุง

1.5.5 วัตถุประสงค์ของการซ่อม คือ การซ่อมแซมอุปกรณ์เครื่องจักรที่เสียหาย ทั้งนี้เก็บข้อมูลได้จาก ใบแจ้งซ่อม

1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ

อาคารเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินการโครงการ

ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2556 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557



บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

2.1 ความหมายของการซ่อมบำรุง

การซ่อมบำรุงมาจากคำว่าซ่อมรวมกับการบำรุง หมายถึง การทำสิ่งชำรุดเสียหายให้สามารถนำมาใช้ได้ตามปกติ ส่วนการบำรุงรักษาหมายถึง การรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีสามารถใช้งานได้ ในทางการบริหารการผลิตระบบการซ่อมบำรุงหมายถึง งาน หรือกิจกรรมที่จัดให้มีขึ้น เพื่อเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา

2.2 จุดมุ่งหมายของการซ่อมบำรุง

2.2.1 เพื่อให้เครื่องจักรใช้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Effectiveness)

สามารถใช้เครื่องจักรได้เต็มความสามารถ และตรงกับวัตถุประสงค์ที่จัดหามากที่สุด

2.2.2 เพื่อให้เครื่องจักรมีสมรรถนะการทำงานสูง (Performance)

ช่วยให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานยาวนาน เพราะเมื่อเครื่องมือได้ใช้งานไประยะเวลาหนึ่ง จะเกิดการสึกหรอ ถ้าหากไม่มีการปรับแต่ง หรือซ่อมแซม แล้วเครื่องมืออาจเกิดการขัดข้อง ชำรุดเสียหาย หรือทำงานผิดพลาด

2.2.3 เพื่อให้เครื่องจักรมีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือ (Reliability)

การทำให้เครื่องจักรมีมาตรฐานไม่มีความคลาดเคลื่อนใด ๆ เกิดขึ้น

2.2.4 เพื่อความปลอดภัย (Safety)

เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญ เครื่องจักรจะต้องมีความปลอดภัยเพียงพอต่อผู้ใช้งาน ถ้าเครื่องจักรทำงานผิดพลาด ชำรุดเสียหาย ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ อาจจะทำให้อุบัติเหตุ และการบาดเจ็บต่อผู้ใช้งานได้ การบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยควบคุมการผิดพลาด

2.2.5 เพื่อลดมลภาวะของสิ่งแวดล้อม

เพราะเครื่องจักรที่ชำรุดเสียหาย ขาดการบำรุงรักษา จะทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

2.2.6 เพื่อประหยัดพลังงาน

เพราะเครื่องจักรส่วนมากจะทำงานได้ต้องอาศัยพลังงาน เช่น ไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง ถ้าหากเครื่องมือเครื่องใช้ได้รับการดูแลให้อยู่ในสภาพดี เดินราบเรียบไม่มีการรั่วไหลของน้ำมัน การเผาไหม้สมบูรณ์ ก็จะสิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงได้

2.3 ประเภทของการซ่อมบำรุง

2.3.1 การซ่อมบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง (Break Down Maintenance, Bm)

การซ่อมบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง (Break Down Maintenance) คือ การบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุด และหยุดโดยฉุกเฉิน วิธีการนี้ แม้ว่าจะเป็นวิธีการดั้งเดิมในการบำรุงรักษาแต่ยังจำเป็นต้องนำมาใช้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เนื่องจากเครื่องจักรทั้งหลาย แม้ว่าจะได้รับการบำรุงรักษาป้องกันเยี่ยมเพียงใด ก็ยังมีโอกาสเกิดเหตุเสียโดยฉุกเฉินขึ้นโดยตลอดเวลา

2.3.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance, Pm)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) คือ การดำเนินการกิจกรรมซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลาก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดชำรุดเสียหาย ป้องกันการหยุดของเครื่องจักรโดยเหตุฉุกเฉิน สามารถทำได้ด้วยการตรวจสภาพเครื่องจักร การทำความสะอาด และหล่อลื่นโดยถูกวิธี การปรับแต่งให้เครื่องจักรที่จุดทำงานตามคำแนะนำของคู่มือรวมทั้งการบำรุง และเปลี่ยนชิ้นอะไหล่ตามกำหนดเวลา เช่น การเปลี่ยนลูกปืน ถ่านน้ำมันเครื่อง อัดจารบี

2.3.3 การบำรุงรักษาหวิผล (Productive Maintenance)

การบำรุงรักษาหวิผล (Productive Maintenance) เป็นวิธีการที่ครอบคลุมขอบเขตที่กว้างขึ้น โดยการนำเอาวิธีบำรุงรักษาเชิงป้องกันเข้ามารวมอยู่ด้วยในขณะเดียวกันก็ยังคำนึงถึงผลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิต คือ การนำเอาค่าความเสียหายของการเสื่อมสภาพ และค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษาโดยนำมาพิจารณา เพื่อหาจุดที่เหมาะสม และสร้างขึ้นเป็นระบบบำรุงรักษานั้นเอง

2.3.4 การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง (Corrective Maintenance) คือ การดำเนินการ เพื่อการดัดแปลงปรับปรุงแก้ไขเครื่องจักร หรือส่วนของเครื่องจักรเพื่อ

2.3.4.1 ขจัดเหตุขัดข้องเรื้อรังของเครื่องจักรให้หมดไปโดยสิ้นเชิง

2.3.4.2 ปรับปรุงสมรรถภาพเครื่องจักรให้สามารถ "ผลิต" ได้ด้วยคุณภาพ หรือปริมาณที่

สูงขึ้น

การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงนั้นไม่ได้ หมายถึง การแก้ไขปรับปรุงวิธีบำรุงรักษา แต่
นั้นจะหมายถึง การแก้ไขปรับปรุงตัวเครื่องจักร เพื่อที่จะลดความเสียหายจากการเสื่อมสภาพ และ
ค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษาลง คือ เป็นการปรับปรุง คุณสมบัติของเครื่องจักรให้ดีขึ้นนั่นเอง

แต่ในกรณีที่ค่าใช้จ่ายของการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักรมากกว่าผลรวมของค่าใช้จ่ายใน
การบำรุงรักษา และความเสียหายจากการเสื่อมสภาพก็จะทำให้วิธีการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุงนี้
ไม่มีความหมาย ดังนั้น จึงจำเป็นจะต้องมีการควบคุมเช่นเดียวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

Corrective Maintenance มักจะมีเป้าหมายในการลดการสูญเสีย ลดต้นทุนในการซ่อม
บำรุง ลดเวลาในการซ่อม ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ดังนั้นอาจจะพูดได้ว่าการทำ Corrective
Maintenance เป็นกิจกรรมที่สำคัญมากเทียบกับกิจกรรมซ่อมบำรุงในลักษณะอื่น

2.3.5 การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM)

การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance : TPM) เป็นการ
บำรุงรักษาที่มีการกำหนดเป้าหมายให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่มีประสิทธิภาพสูงสุด (เป็นการปรับปรุง
ประสิทธิภาพโดยรวม) ระบบ TPM ซึ่งจะเป็นลักษณะของการสร้างระบบโดยรวม (Total
System) ของ Productive Maintenance โดยมีเป้าหมายที่วงจรชีวิตของเครื่องจักร มีการสร้าง
ความร่วมมือระหว่างทุกฝ่ายไม่ว่าจะเป็น ฝ่ายบริหาร, ฝ่ายผลิต และฝ่ายซ่อมบำรุง จะมีการจัดให้
พนักงานในทุกระดับมีส่วนร่วม และมีการบริการโดยก่อให้เกิดแรงจูงใจส่งเสริมกิจกรรมกลุ่มย่อยใน
การทำ Productive Maintenance

2.3.6 การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention)

การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention) คือ การดำเนินการใดๆ ก็ตามที่จะ
จะทำให้ได้มาซึ่งเครื่องจักรที่ไม่ต้องการการทำบำรุงรักษา หรือต้องการแต่น้อยที่สุด สามารถ
ดำเนินการได้โดย

2.3.6.1 การออกแบบเครื่องจักรให้แข็งแรงทนทาน บำรุงรักษาง่าย

2.3.6.2 ใช้เทคนิค และวัสดุซึ่งจะทำให้เครื่องจักรมีความเชื่อถือได้สูง

2.3.6.3 รู้จักเลือก และซื้อเครื่องจักรที่ดี ทนทาน ซ่อมง่าย และมีราคาที่เหมาะสม

การป้องกันการบำรุงรักษาจะได้ผล ก็ต่อเมื่อมีข้อมูล และประวัติของเครื่องรุ่น
แรก ๆ โดยละเอียด ซึ่งการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่จะช่วยให้การออกแบบ หรือการเลือกซื้อ
เครื่องจักรบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการป้องกันการบำรุงรักษาได้

2.3.7 การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance)

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) พนักงานนั้นควรที่ทำงานกับ
เครื่องจักรใดๆ ก็ควรปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้นควบคู่กันไปด้วย แต่ในทางปฏิบัติแล้วเป็นไป

ได้ค่อนข้างยาก เพราะแต่ละโรงงานจะมีฝ่ายรับผิดชอบหน้าที่ต่างๆ กันไป ซึ่งการบำรุงรักษาจะเป็นงานหลักของฝ่ายซ่อมบำรุง ต่อมาได้พัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องจักรให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาซึ่งสามารถลดงานของฝ่ายซ่อมบำรุงได้มากดังนั้น การบำรุงรักษาด้วยตัวเองจึงถูกพัฒนาให้พนักงานที่ควบคุมดูแลเครื่องจักรเป็นผู้รับผิดชอบบางส่วน และทางฝ่ายซ่อมบำรุงจะมีกิจกรรม จึงเน้นเป็นงานหลักอยู่ 2 ประการ คือ

2.3.7.1 งานบำรุงรักษา (Maintenance Activities) เป็นการป้องกันความเสียหาย หรือขัดข้องของเครื่องจักรรวมทั้งงานซ่อมแซม และแก้ไข

2.3.7.2 งานปรับปรุง (Improvement Activities) เป็นวิธีการยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักรให้ยาวนานขึ้น เพิ่มสมรรถนะความน่าเชื่อถือรวมถึงปรับปรุงเครื่องจักรให้สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย

โดยทั้งสองงานนี้จะถูกทำควบคู่กันไป เพื่อลดความเสื่อมสภาพของเครื่องจักรโดยใช้วิธีการป้องกัน (Prevention) การวัด (Measurement) และการฟื้นฟูสภาพ (Restoration) ซึ่งทั้งสามสามารถดำเนินการไปพร้อมๆ กัน

2.4 ประโยชน์ของการซ่อมบำรุง

- 2.4.1 ลดอายุความเสียหาย เสียเวลา ที่เกิดจากเครื่องจักรขัดข้องขณะใช้งาน
- 2.4.2 ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ซึ่งจะช่วยลดงบประมาณในการจัดซื้อ
- 2.4.3 ทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน ป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับผู้ใช้งาน
- 2.4.4 สร้างความพึงพอใจให้ผู้ใช้งาน
- 2.4.5 ลดเวลาที่จะใช้ในการซ่อมแซม เพราะเครื่องมือที่ได้รับการบำรุงรักษาอยู่เสมอๆ จะช่วยให้ทราบสาเหตุของการเสียหายได้ง่าย

2.5 วิธีการบำรุงรักษา

2.5.1 การบำรุงรักษาเป็นประจำ (Routine Maintenance)

การบำรุงรักษาเป็นประจำ (Routine Maintenance) เป็นการตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำเดือน หรือประจำปี โดยพนักงานปฏิบัติการกับเครื่องจักร หรือพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงจะเป็นผู้ดำเนินการเอง ซึ่งเป็นงานที่ทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก หรือสลับซับซ้อนมากเกินไป เช่น การหล่อลื่นเครื่องจักร การสังเกต เช็กดุ ทำความสะอาดเครื่องจักร การตรวจสอบหาสิ่งผิดปกติ การปรับแต่ง หรือแก้ไขเล็กๆ น้อยๆ เป็นต้น

2.5.2 การบำรุงรักษา หรือตรวจซ่อมตามแผนที่กำหนดไว้ (Periodic Scheduled Repair)

การบำรุงรักษา หรือตรวจซ่อมตามแผนที่กำหนดไว้ (Periodic Scheduled Repair) เป็นการดำเนินการตามที่ได้กำหนดไว้ อันเนื่องมาจากสภาพอายุการใช้งานของเครื่องจักรหรือวันว่างของเครื่องจักร แบ่งย่อยได้ดังนี้ คือ

2.5.2.1 การซ่อมเพียงเล็กน้อย (Minor Repair) เป็นการซ่อมแซมให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามปกติ โดยไม่ซับซ้อน ใช้บุคลากรไม่มาก (อาจเป็นพนักงานปฏิบัติการเอง) ไม่มีการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร เป็นการซ่อมแซมในขณะที่เครื่องจักรไม่ได้ใช้งาน (Idle Time) โดยที่เครื่องจักรจะหยุดซ่อมไม่เกินกำหนดเวลา และสามารถเริ่มทำงานได้ในกะทำงานต่อไป

2.5.2.2 การซ่อมขนาดปานกลาง (Medium Repair) มีลักษณะคล้ายคลึงกับวิธีแรก เป็นการดำเนินการโดยพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง ซึ่งจะมีกำหนดการที่แน่นอน มีลักษณะการทำงานดังนี้ คือ ต้องมีการหยุดการทำงานของเครื่องจักร มีการถอดอุปกรณ์บางอย่างออกมาจากตัวเครื่องจักร เพื่อซ่อมแซม ทำการปรับแต่งกลไกอุปกรณ์บางตัวให้เข้าที่ ตรวจสอบชิ้นส่วน และปรับตำแหน่งให้ถูกต้อง ตรวจสอบชิ้นส่วนที่ระบุอายุการใช้งานซึ่งอาจต้องถอดเปลี่ยน ทั้งนี้เวลาในการหยุดซ่อม (Down Time) ต้องไม่เกินระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ในตารางการซ่อม เพื่อให้สามารถเดินเครื่องจักรได้ทันทีหลังเสร็จสิ้นการซ่อม

2.5.2.3 การซ่อมใหญ่ (Major Overhaul) เป็นการวางแผนงานซ่อมไว้ล่วงหน้า เป็นงานซ่อมขนาดใหญ่ ต้องใช้บุคลากรค่อนข้างมาก โดยมีลักษณะงานดังนี้ คือ มีการถอดชิ้นส่วนของเครื่องจักรออกมาเกือบทุกชิ้นส่วน มีการถอดอุปกรณ์ออกจากแท่นฐาน (Disassembling) เพื่อทำการตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์นั้นๆ มีการประกอบอุปกรณ์ให้เข้าที่ ทดลองเดินเครื่องจักร และทดสอบ รวมถึงมีการตรวจสอบโดยการทดลองทำการผลิต (Test Run)

2.5.3 การซ่อมฉุกเฉิน (Emergency Maintenance)

การซ่อมฉุกเฉิน (Emergency Maintenance) เป็นงานที่จะซ่อมแซมเครื่องจักรอันเนื่องมาจากการชำรุด ชัดข้องโดยไม่มีการคาดการณ์ล่วงหน้ามาก่อน โดยมีลักษณะงานดังนี้คือ มีการซ่อมแซมเมื่อเกิดการชำรุดเสียหาย (Break Down Maintenance) ทำการแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดการเหตุขัดข้อง (Corrective Maintenance) ทำการยกเครื่องใหม่หมด (Overhaul) เนื่องจากการซ่อมบำรุงไม่ดีพอ ทำให้เกิดความเสียหายก่อนกำหนดเวลาอันสมควร ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งการซ่อมเพียงเล็กน้อย ปานกลาง หรือซ่อมใหญ่ก็ได้

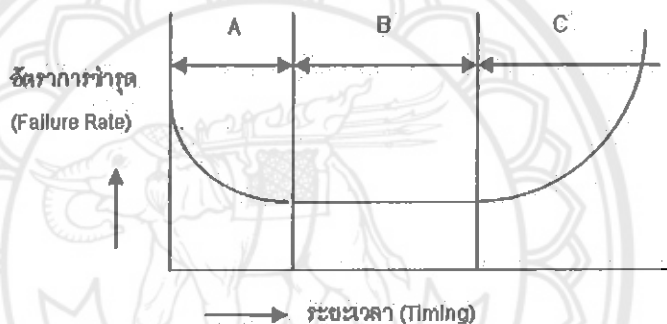
2.5.4 การซ่อมเพื่อตัดแปลง (Recovery Overhaul)

เนื่องจากเครื่องจักรเก่าเกินไป หรือเป็นเครื่องจักรที่มีการซ่อมแซมบ่อยครั้ง แต่แม้ว่าจะมีการซ่อมแซมหลายๆ ครั้งแล้วก็ยังไม่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่จึงต้องทำการปรับปรุง และตัดแปลง (Modified) ให้เหมาะสมกับการใช้งานตามความเป็นจริง แม้ว่าเครื่องจักรที่

ได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดีโดยใช้วัสดุที่ทนทาน มีวิธีการบำรุงรักษาที่ถูกต้องเพียงใดก็ตาม เครื่องจักรนั้นก็ยังคงมีวันเสื่อมสภาพลงตามอายุการใช้งานอยู่ดี ซึ่งลักษณะของการเสื่อมสภาพนั้น

แบบค่อยๆ เสื่อมสภาพลงไปตามอายุการใช้งาน (Deteriorating) เราพบว่าอัตราการเสื่อมสภาพจะช้า หรือเร็วขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัยประกอบกัน เช่น การออกแบบ การเลือกวัสดุ เป็นต้น การเสื่อมสภาพเช่นนี้ มักมีอาการแสดงบอกล่วงหน้า คือ ในระยะแรกๆ นั้นค่าใช้จ่ายไม่สูง แต่ต่อไปยิ่งนานวันเข้าค่าใช้จ่ายก็จะสูงมากขึ้นตามลำดับจนถึงจุดหนึ่งที่ไม่คุ้มค่าใช้จ่าย จำเป็นต้องเลิกใช้งานไป

ลักษณะการเสื่อมสภาพเช่นนี้ เราสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้จากกราฟที่ดู "อัตราการชำรุดของเครื่องจักร (Failure Rate)" ซึ่งชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่จะมีอายุในการใช้งาน และการเสื่อมสภาพจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบ และการใช้งาน โดยอัตราการชำรุดสามารถแยกออกเป็นหลายระยะ ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการชำรุด และช่วงระยะเวลาการใช้งาน

ที่มา: <http://www.thailandindustry.com/guru/view.php?id=16288>

(A) ระยะเริ่มใช้งานใหม่ๆ (Early Failure Period or Run in Period) กล่าวคือ ในระยะแรกเริ่มในการใช้งานเครื่องจักรใหม่ จะพบว่าอัตราการชำรุดมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้สูงมาก เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น การใช้วัสดุไม่ถูกต้อง การออกแบบไม่เหมาะสม หรือการควบคุมคุณภาพไม่ดีพอ เป็นต้น

(B) ระยะคงตัว (Life Time Period Or Useful Period) คือ เมื่อมีการผ่านการใช้งานเครื่องจักรในระยะแรก (A) ไปแล้ว หรือเป็นช่วงที่มีการปรับแต่ง หรือมีการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่มีคุณภาพดีขึ้นมาแล้ว อัตราการชำรุดก็ไม่ค่อยมี แต่ในบางโอกาสก็อาจเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแผนงานบำรุงรักษา โดยพบว่าจะคงอยู่ในสภาพเช่นนั้นในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

(C) ช่วงระยะเวลาเสื่อมคุณภาพ (Wear Out Period) คือ เมื่อผ่านช่วงระยะคงตัว (B) มาแล้ว อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของเครื่องจักรจะเริ่มเสื่อมคุณภาพ เช่น สึกหรอ หรือสึกกร่อน

2.6 ข้อมูลการบำรุงรักษา

2.6.1 ข้อมูลการบำรุงรักษาที่ดี

- 2.6.1.1 เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง ไม่ตกหล่น
- 2.6.1.2 เป็นเรื่องที่เป็นเหตุเป็นผล เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรนั้นชัดเจน
- 2.6.1.3 ความจำเป็น และจุดประสงค์ของการปฏิบัตินั้นชัดเจน

2.6.2 ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

- 2.6.2.1 การคำนวณอย่างรวดเร็ว สามารถใช้งานได้หลายประเภท
- 2.6.2.2 สามารถคำนวณข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ได้ในปริมาณมาก
- 2.6.2.3 สามารถดึงเอาข้อมูลออกมาแสดงได้ทุกเวลา
- 2.6.2.4 ถูกนำมาใช้เพื่อให้เกิดความแน่นอนทางธุรกิจ

2.6.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล นอกจากวิธีการดำเนินงานนั้นแล้ว วิธีการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลก็มีความสำคัญ เพราะหากเก็บข้อมูลด้วยวิธีที่ต่างกัน หรือรูปแบบต่างกัน ลักษณะของชุดข้อมูลก็จะแตกต่างกันไปด้วย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล ขึ้นตอนการเก็บรวบรวม และข้อมูลที่ควรเก็บให้เป็นลักษณะมาตรฐานอีกด้วย ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

2.6.3.1 เก็บรายละเอียดของเครื่องจักรแต่ละเครื่องในโรงงาน ผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย ราคาของเครื่องจักรที่ซื้อมารุ่นหรือชนิด ปีที่ผลิต และข้อมูลจำเพาะอื่นที่จำเป็น รวมถึงวันเดือนปีที่ติดตั้งการเริ่มใช้งาน

2.6.3.2 ประวัติของการซ่อมบำรุงรักษาต้องมีการบันทึกการซ่อมบำรุง และเมื่อเครื่องจักรมีการขัดข้อง รวมทั้งการดัดแปลงแก้ไขเครื่องจักรนั้นด้วยทุกครั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ก. จำนวนครั้งที่ทำการซ่อม เช่น 1,2,3,... เป็นต้น
- ข. วัน/เดือน/ปี ที่เครื่องเสีย หรือวันที่ซ่อมเสร็จจนใช้งานได้ ของการซ่อมแต่ละครั้งด้วย
- ค. สาเหตุการเสีย หรือขัดข้อง หรือเหตุผลที่ต้องซ่อมบำรุง
- ง. รายละเอียดของการซ่อม หรือการแก้ไขตลอดจนชิ้นส่วนอะไหล่ที่ต้องเปลี่ยน
- จ. ประเภทของการซ่อมว่าเป็นการซ่อมบำรุงรักษาแบบใด เช่น การซ่อมบำรุงรักษาหลังเหตุขัดข้อง เป็นต้น
- ฉ. ประเภทของช่างที่ซ่อมว่าเป็นช่างอะไร จำนวนชั่วโมงของช่างแต่ละคน
- ช. จำนวนเงินค่าซ่อมบำรุงแต่ละครั้งที่ซ่อม แยกเป็นค่าอะไหล่ค่าแรง

2.6.3.3 ข้อมูลแผนซ่อมบำรุงตามวาระ (Periodic Maintenance Plan)

โดยปกติแล้วเครื่องจักรแต่ละเครื่อง จะมีข้อกำหนดจากผู้ผลิตให้ทำการเช็ค และการทำการตรวจสอบ หรือการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ตามวาระ หรือระยะเวลาที่ได้กำหนดมาให้ตามคู่มือของเครื่องจักรนั้น ทางฝ่ายซ่อมบำรุงจะต้องนำข้อมูลกำหนดต่างๆของเครื่องจักรแต่ละเครื่องมารวบรวมเป็นแผนปฏิบัติประจำปี หรือประจำเดือน พร้อมทั้งติดตามควบคุมดำเนินการให้เป็นไปตามแผนงาน รวมถึงมีการทำบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงตามวาระดังกล่าวด้วย

2.6.4 ขั้นตอนการจัดทำข้อมูล

2.6.4.1 การจัดทำข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ ต้องมีการจัดเก็บข้อมูลเครื่องจักร โดยบันทึกข้อมูลต่างๆ ดังนี้

- ก. รหัสเครื่องจักร
- ข. ชื่อเครื่องจักร
- ค. รายละเอียดของเครื่องจักร
- ง. ประวัติการซ่อมบำรุง

2.6.4.2 การจัดทำคู่มือ (Pm Instruction)

2.6.4.3 การวางแผนการบำรุงรักษา (Planning)

2.6.4.4 การนำไปปฏิบัติ (Execution)

2.6.5 ประโยชน์ของข้อมูลการบำรุงรักษา

2.6.5.1 เพื่อกำหนดมาตรฐานของการบำรุงรักษา

2.6.5.2 เพื่อแนะนำแนวทางปฏิบัติ เพื่อการบำรุงรักษา

2.6.5.3 รวบรวมผลของการบำรุงรักษา เพื่อนำไปกำหนดแผนการปรับปรุง

2.6.5.4 เพื่อกำหนดมาตรฐานใหม่

2.7 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน หมายถึง การบำรุงรักษาที่ทำเป็นประจำ และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือตามกำหนดไว้ เพื่อลดอัตราการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์ และหลีกเลี่ยงการขัดข้องอย่างกะทันหัน ที่จะทำให้การทำงานเกิดหยุดชะงักลดลง อันเป็นการสูญเสีย และจะทำให้การทำงานไม่สามารถเสร็จได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

2.7.1 จุดประสงค์

2.7.1.1 เป็นการตรวจสอบข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น ในเครื่องจักรก่อนที่จะเสียหายในเวลาที่กำหนด เพื่อวางแผนการซ่อม

2.7.1.2 เทคนิคการทดสอบโดยไม่ทำลาย (NDT Or Predictive Maintenance) จะเป็นการตรวจค่าความเสื่อมสภาพของเครื่องจักร และวัดสภาพของเครื่องจักรว่าอยู่ในสภาวะปกติหรือไม่

2.7.1.3 การหล่อลื่นเครื่องจักร เพื่อเป็นการลดแรงเสียดทาน ในตัวเครื่องจักรซึ่งแรงเสียดทานจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดความร้อน การสึกหรอ การเบี่ยงเบน หรือการแตกเสียหาย

2.7.1.4 เป็นการทำความสะอาด และปรับแต่งตามระยะเวลาที่กำหนด

2.7.1.5 เป็นการเปลี่ยนอะไหล่ตามกำหนดเวลาของผู้ผลิต เพื่อลดความเสียหาย หรือเสื่อมสภาพก่อนระยะเวลาที่ควรจะเป็น

2.7.2 เป้าหมาย

2.7.2.1 ลดการซ่อมแซมแบบฉุกเฉิน เมื่อมีการ Pm อย่างดีปัญหาเครื่องจักรเสียจะถูกตรวจสอบก่อนที่จะเสียหายทำให้งานซ่อมแซมฉุกเฉินลดลงตามไปด้วย

2.7.2.2 ลดงานซ่อมแซมที่ไม่ได้กำหนดวางไว้ เมื่อมีการทำ Pm อย่างดีแผนงานซ่อมจะครอบคลุมทำให้ลดงานซ่อมแซมที่ไม่ได้กำหนดวางไว้ลดลง

2.7.2.3 มีการเพิ่มงาน และแผนงานได้มากขึ้น โดยเมื่อมีปัญหาเครื่องเสียลดลง หลังงาน Pm ประสบความสำเร็จ ดังนั้น เวลาที่เหลือจะถูกนำมาใช้ในการเพิ่มงาน และแผนงาน

2.7.2.4 ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมงานแน่นอนว่า เมื่องานซ่อมแซมฉุกเฉิน หรือไม่ได้วางแผนลดลง

2.7.3 การดำเนินงาน

2.7.3.1 ระบบการจ้างงานซ่อมโดยมีใบแจ้งงานที่ครอบคลุมทั้งงานบริการ Pm

2.7.3.2 การวางแผนเป็นแผนงานรองรับการบริการ Pm เช่น การตรวจสอบ การปรับแต่ง หรือ การหล่อลื่น เป็นต้น

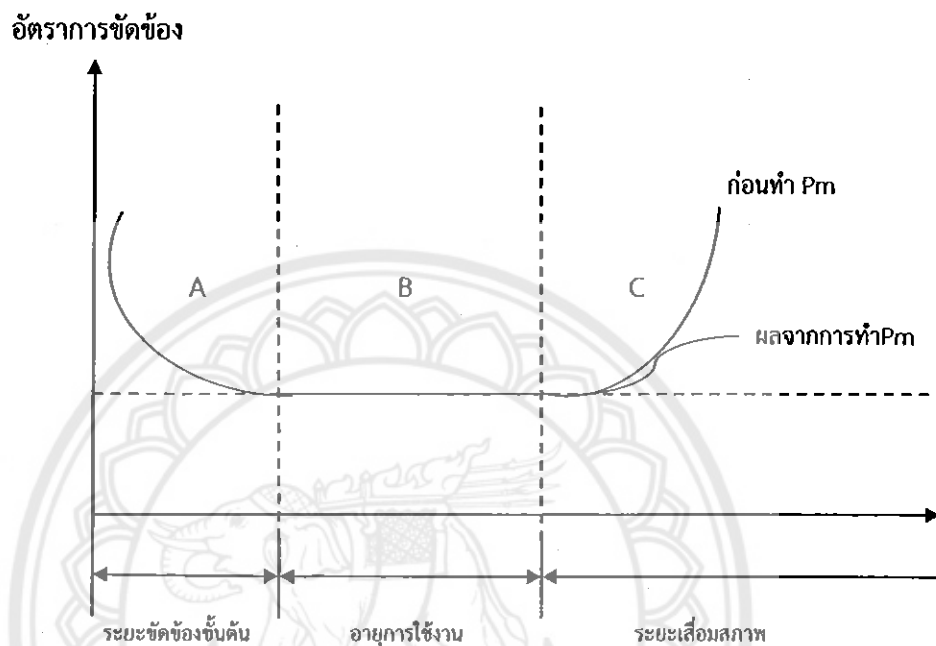
2.7.3.3 แผนงานที่กำหนดมีการระบุระยะเวลาในการทำโดยจะต้องมีการประสานงานกับส่วนที่เกี่ยวข้อง

2.7.3.4 ระบบข้อมูลโดยที่จะต้องมียุทธศาสตร์ในการทำ Pm ว่าสำเร็จเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ค่าใช้จ่ายที่ใช้ จำนวนอะไหล่ที่เปลี่ยน และเวลาที่ใช้ในการซ่อมบำรุง หรือกรณีทำงานไม่สำเร็จต้องมีรายงานรองรับว่าทำไม และแก้ไขได้อย่างไร

2.7.4 การซ่อมบำรุงเพื่อป้องกันตามวาระ

การซ่อมบำรุงตามวาระ หมายถึง การที่เครื่องมือ อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนต่างๆ เมื่อครบกำหนดอายุการใช้งานจะต้องทำการเปลี่ยน เพราะมีอายุการใช้งานครบตามกำหนดแล้ว ถ้าหากไม่เปลี่ยน จะทำให้ชิ้นส่วนอื่นเกิดการชำรุด ที่จะทำให้เกิดความเสียหายของเครื่องจักรอุปกรณ์ และเครื่องมือเร็วขึ้น หรือทำให้ประสิทธิภาพการทำงานมีคุณภาพต่ำลง

การทำ PM จะต้องเริ่มตั้งแต่การเริ่มใช้งานในครั้งแรกเป็นต้นไป ตัวเครื่องมือ อุปกรณ์ คือ... ช่วงปลายของระยะเวลาการใช้งาน (Useful Life Time) คือ ช่วงเรียบของกันอ่างน้ำ (B) ซึ่งถ้าทำได้ดี จะช่วยยืดอายุในช่วงระยะการขัดข้อง เนื่องจากการสึกหรอ หรือเสื่อมสภาพ คือ สามารถลดความชัน (Steepness) ของเส้นแสดงอัตราการขัดข้องให้อ่อนราบลง ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงผลของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

2.7.5 ขั้นตอนการบำรุงรักษา เพื่อป้องกัน

2.7.5.1 กำหนดนโยบายการบำรุงรักษาอย่างชัดเจน ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการปรึกษา และได้รับการสนับสนุนจากหลายฝ่าย เพื่อที่จะได้ให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน เพื่อจะทำให้การบำรุงรักษาได้ผลดี

2.7.5.2 ทำการเลือก และกำหนดอุปกรณ์ เครื่องจักร และเครื่องมือที่มีความสำคัญ โดยจะทำการเรียงลำดับความสำคัญ แล้วจัดทำการบำรุงรักษา เพื่อป้องกันการชำรุด โดยจะทำการบันทึกลงในแบบฟอร์ม เพื่อทำการเปรียบเทียบ และคัดเลือก

2.7.5.3 เครื่องมือเครื่องจักรจะต้องมีการกำหนดมาตรฐาน โดยมีการจัดทำคู่มือที่กำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติการบำรุงรักษาอย่างชัดเจน เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติงานของผู้ซ่อมบำรุง

2.7.5.4 การวางแผนการบำรุงรักษา ต้องวางแผนให้สอดคล้องจองกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อการดำเนินงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว และผิดพลาดน้อยที่สุด

2.7.5.5 การวางแผนตรวจสอบ คือ การวางแผนว่าจะมีการทำการตรวจสอบอะไร ที่ไหน เมื่อไร โดยคำนึงถึงความสะดวกในการปฏิบัติเป็นหลัก เพื่อให้เป็นมาตรฐานสำหรับเครื่องมือ และ อุปกรณ์

2.7.5.6 การดำเนินงาน คือ ขั้นตอนในการดำเนินการตรวจสอบซ่อมแซมปรับปรุง และ ตรวจสอบหลังการซ่อมบำรุง

2.7.5.7 การบันทึก คือ การจดบันทึกจะต้องให้ข้อมูลที่แท้จริง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

2.7.5.8 การประเมินผล จะต้องทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เช่น ใบซ่อมใบสั่งงาน เพื่อทำการวิเคราะห์ และประเมินผลในใบรายงาน อาจจะมีข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงครั้งต่อไป

2.7.6 การจัดการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพ

2.7.6.1 แนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา

ก. ควรมีเป้าหมาย และนโยบายในการบำรุงรักษาอย่างชัดเจน

ข. ควรมีการส่งเสริมการปรับปรุงงานบำรุงรักษา และควรจะมีการส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายบริการ และฝ่ายปฏิบัติงาน

ค. เน้นความสำคัญทางด้านความสะอาด และความเป็นระเบียบ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน มีการจัดระบบการตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงมีการตรวจสอบการใช้สารหล่อลื่น และการทำความสะอาด

จ. มีการจัดตั้งหน่วยงานวิเคราะห์สาเหตุความขัดข้อง เมื่ออุปกรณ์ชำรุดเสียหาย

2.7.6.2 อุปสรรคที่มีผลต่อการบำรุงรักษา

ก. การทำงานไม่มีนโยบาย และเป้าหมายที่ชัดเจน

ข. การดำเนินงานไม่ครอบคลุมทุกฝ่ายโดยเฉพาะฝ่ายซ่อมบำรุงเท่านั้น

ค. มีความรู้ และเข้าใจในเรื่องการทำความสะอาดดี แต่ในทางปฏิบัติยังเข้าใจว่าเป็นหน้าที่ของคนทำความสะอาด

ง. ไม่มีการบันทึกทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องการขัดข้อง และการซ่อมแซมอุปกรณ์และเครื่องจักร

จ. มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการบำรุงรักษาน้อย

2.7.7 ประโยชน์ของการบำรุงรักษา เพื่อป้องกันความเสียหาย

2.7.7.1 ทำให้สามารถซ่อมเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ชำรุดได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว

2.7.7.2 สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานซ่อม และบำรุงรักษา

2.7.7.3 ใช้วางแผน หรือกำหนดแผนงานบำรุงรักษาป้องกันไว้ล่วงหน้า เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรชำรุดในรูปแบบเดิมซ้ำขึ้นมาอีก

2.7.7.4 ใช้เป็นแนวทางของการจัดเตรียมอะไหล่สำหรับการซ่อม และบำรุง

2.7.7.5 ใช้เป็นข้อมูลในการวิจัยของเครื่องจักรนั้น เพื่อพิจารณาว่าสมควรใช้ต่อไป หรือสมควรเลิกใช้ หรือควรจะปรับปรุงอย่างไร

2.8 การวางแผนการบำรุงรักษา

การวางแผนการบำรุงรักษา คือ ความพยายามที่จะทำให้ได้มาซึ่งแผน และการดำเนินการ เพื่อที่จะยืดอายุการใช้งานเครื่องจักร และส่วนประกอบที่เกี่ยวข้อง โดยมีจุดประสงค์หลัก เพื่อลดความเสียหายของเครื่องจักรให้น้อยที่สุด หรือทำให้ความเสียหายเครื่องจักรเป็นศูนย์ ขั้นตอนในการดำเนินงานที่ประสิทธิภาพประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

(ก) ขั้นตอนการวางแผน (Plan)

(ข) การลงมือทำหรือปฏิบัติตามแผน (Do)

(ค) ขั้นตอนของการประเมินผลการดำเนินงาน (See)

ดังแสดงในรูปที่ 2.3 (หน้าที่ 16)

2.8.1 ปัญหาการวางแผน (Plan)

2.8.1.1 เกิดความยุ่งยากในการเก็บข้อมูล ข้อมูลไม่เพียงพอ ไม่มีการเก็บรวบรวมข้อมูล การซ่อมบำรุงที่ผ่านมา

2.8.1.2 ขาดความรู้ความชำนาญในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.8.1.3 ขาดประสบการณ์เกี่ยวกับการวางแผน

2.8.1.4 ใช้เวลามากในการวางแผน

2.8.1.5 ขาดความรู้ความชำนาญในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

2.8.2 ชนิดของการวางแผน

2.8.2.1 การแบ่งตามระยะเวลา

ก. แผนการบำรุงรักษาระยะยาว และรายปี เป็นการวางแผนการบำรุงรักษา ระยะยาวของเครื่องจักรอุปกรณ์

ข. แผนการบำรุงรักษารายคาบสี่เดือน เป็นแผนการปฏิบัติการซ่อมบำรุงรักษา ตามแนวของการบำรุงรักษา รายปี โดยมีการกำหนดวัน เดือน ของการเปลี่ยน และซ่อมอุปกรณ์

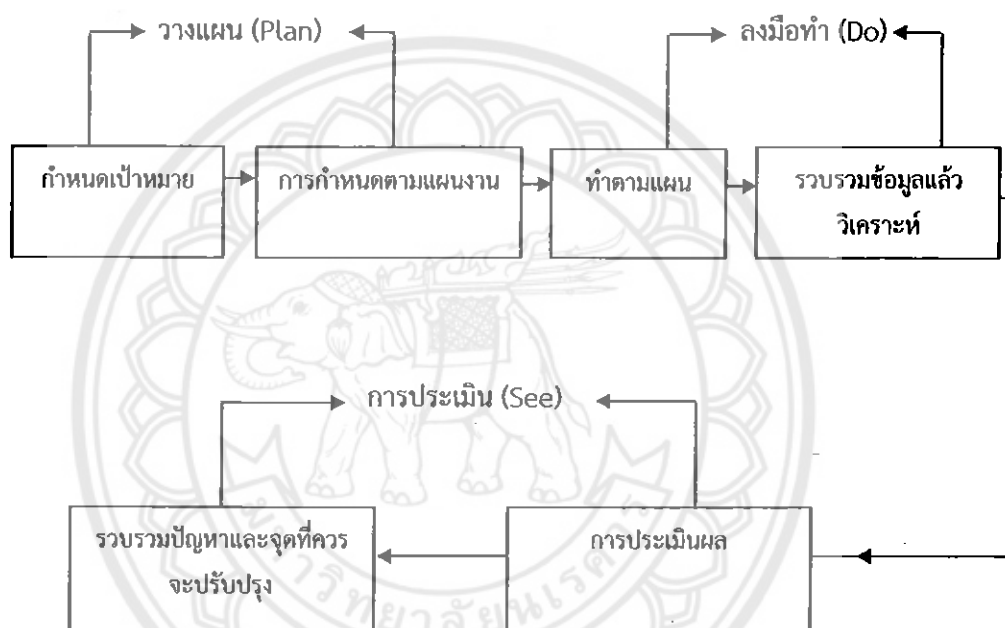
ค. แผนการบำรุงรักษา รายเดือน จะเป็นการดูผลสะท้อนที่ได้จากการซ่อมบำรุง ของแผนปฏิบัติ เช่น ความถี่ในการซ่อมบำรุง เป็นต้น

ง. แผนการบำรุงรักษา รายสัปดาห์ เป็นการควบคุมดูแลความก้าวหน้าของ แผนการปฏิบัติงาน

จ. แผนการบำรุงรักษาแผนงานพิเศษ เป็นแผนงานขนาดใหญ่ต้องมีการวางแผนประจำวันเป็นพิเศษเช่นเดียวกับการซ่อมประจำ หรือการซ่อมครั้งใหญ่

2.8.2.2 การแบ่งตามลักษณะเฉพาะ

- ก. ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะระบบโรงงาน
- ข. ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะชนิดของเครื่องจักร
- ค. ตารางแผนการบำรุงรักษาเฉพาะวัสดุ
- ง. ตารางแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์พิเศษ



รูปที่ 2.3 แผนภาพ Plan - Do - See

2.9 วิธีการวางแผนการบำรุงรักษา

แผนการบำรุงนั้น จะต้องเป็น “แนวทางของกิจกรรมการบำรุงรักษา” ที่สนองวัตถุประสงค์เสมอ ข้อควรคำนึงในการวางแผนการบำรุงรักษา

2.9.1 แบ่งแยกเครื่องจักรตามความสำคัญ (โดยมีการดูมาตรฐานการพิจารณาลำดับความสำคัญของเครื่องจักร)

2.9.2 กำหนดการเปลี่ยนแปลง Cycle ของการบำรุงรักษา

2.10 มาตราเทคนิคการบำรุงรักษา

2.10.1 การควบคุมเหตุขัดข้อง

2.10.1.1 เวลาขัดข้องของเครื่องจักรอุปกรณ์ เป็นสิ่งสำคัญในการวางแผนบำรุงรักษา เพื่อให้เวลาขัดข้องน้อยลง

2.10.1.2 วิเคราะห์รายละเอียดของการป้องกันมิให้เกิดเหตุขัดข้องซ้ำ

2.10.1.3 ถ้าการบำรุงรักษาดี ระดับการบำรุงรักษาจะสูงขึ้น และเหตุขัดข้องจากการสึกหรอจะน้อยลง

2.10.2 การควบคุมอะไหล่

2.10.2.1 ควรจัดเตรียมอะไหล่ไว้ เพื่อการซ่อมอย่างกะทันหัน เมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์เกิดเหตุขัดข้องอย่างฉับพลัน

2.10.2.2 ลดเวลาคืนกลับสู่สภาพปกติของเหตุขัดข้องกะทันหัน

2.10.2.3 จัดทำเป็นมาตรฐานชิ้นงาน ในการจัดการอะไหล่

2.10.2.4 งานจัดการอะไหล่เป็นการเพิ่มความแม่นยำของการซ่อมอะไหล่

2.10.3 การประเมินผลของแผนบำรุงรักษา

2.10.3.1 สามารถรักษาสมรรถนะของเครื่องจักรอุปกรณ์ให้เป็นปกติ

2.10.3.2 ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม

2.10.3.3 ทำมาตรฐานการบำรุงรักษาให้สมบูรณ์

2.10.3.4 การบำรุงรักษาทำให้เพียงพอ

2.11 การตรวจสอบ การวิเคราะห์สาเหตุ

2.11.1 การตรวจสอบ

2.11.1.1 เมื่อไร

2.11.1.2 ส่วนใดของอุปกรณ์

2.11.1.3 ขัดข้องอย่างไรบ้าง

2.11.1.4 สาเหตุ คือ อะไร

2.11.1.5 ทำการแก้ไข แล้วอย่างไร

2.11.1.6 การสูญเสียมีอะไรบ้าง

ก. วันเวลาที่เกิดการขัดข้อง

ข. ส่วนที่เกิดการขัดข้อง

ค. ลักษณะของการขัดข้อง

ง. รายละเอียดของการขัดข้อง

- จ. รายละเอียดของการซ่อมแซม
- ฉ. เวลาที่ใช้ในการซ่อมแซม
- ช. สภาพหลังการซ่อมแซม
- ซ. การสูญเสีย
- ณ. ผู้บันทึก

2.11.2 การวิเคราะห์สาเหตุ

- 2.11.2.1 แผนภูมิพาเรโต
- 2.11.2.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์
- 2.11.2.3 กราฟแท่ง
- 2.11.2.4 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลง
- 2.11.2.5 การวิเคราะห์เปรียบเทียบ
- 2.11.2.6 การจัดรวบรวมปัญหาในเชิงเทคโนโลยี

2.12 การจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษาเครื่องจักร

- 2.12.1 มาตรฐานการบำรุงรักษาประจำวัน
- 2.12.2 มาตรฐานการตรวจสอบ
- 2.12.3 มาตรฐานการซ่อมแซม
- 2.12.4 กิจกรรมการบำรุงรักษา

2.12.4.1 การทำความสะอาด (Clean : C)

งานทำความสะอาดได้แก่ การขจัดความสกปรกบนเครื่องจักร และอุปกรณ์

2.12.4.2 การหล่อลื่น (Lubrication)

งานหล่อลื่นเครื่องจักร เพื่อต้องการลดแรงเสียดสีระหว่างชิ้นงาน 2 ชั้น ซึ่งอาจทำให้เกิดการสึกหรอได้ สารหล่อลื่นที่ใช้ได้แก่ น้ำมันหล่อลื่น และจารบี การหล่อลื่นแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

ก. การเติมสารหล่อลื่น (Lubrication – Top up : Lt)

ข. การเปลี่ยนสารหล่อลื่น (Lubrication – Replacement : Lt)

2.12.4.3 การตรวจสอบ (Inspection)

เป็นการหาข้อมูล เพื่อแสดงการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรว่ามากน้อยเพียงใด แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

ก. การตรวจสอบภายนอกโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 (Inspection : I)

ข. การตรวจสอบความละเอียดด้วยเครื่องมือวัด (Functional Check : F)

2.12.4.4 การปรับแต่งชิ้นส่วนอุปกรณ์ (Adjustment : A)

เครื่องจักรเมื่อทำงานนานๆ อุปกรณ์บางชิ้นจะคลาดเคลื่อนไปจากมาตรฐานเดิม เช่น หลวม จะต้องขันให้แน่น เป็นรอบชิดช่วง จะต้องขัดเส้นใหม่

2.12.4.5 การซ่อมแซม (Repair)

เพื่อเป็นการฟื้นฟูสมรรถภาพให้ดีขึ้นเท่าเดิมแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

ก. การซ่อมแซมชิ้นส่วนอุปกรณ์

ข. การเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์

2.12.4.6 การบูรณะปรับปรุง (Overhaul : O)

เพื่อการซ่อมแซม ปรับแต่งเครื่องจักรทั้งเครื่องให้มีสมรรถนะดีขึ้นสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การกำหนดมาตรฐานของกิจกรรมทั้ง 6 ข้อ จะทำการกำหนดตามคาบเวลาที่เหมาะสมแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

ก) การตรวจสอบประจำ เช่น ทุกวัน ทุกสัปดาห์

ข) การตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ เช่น ทุกเดือน หรือทุก 3 เดือน

เป็นต้น

2.13 หลักการสร้างแบบสอบถาม

แบบสอบถาม หมายถึง รูปแบบของคำถามเป็นชุดๆ ที่ได้ถูกรวบรวมไว้อย่างมีหลักเกณฑ์ และเป็นระบบ เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็น หรือข้อเท็จจริง โดยส่งให้กลุ่มตัวอย่างตามความสมัครใจ การใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น การสร้างคำถามเป็นงานที่สำคัญเพื่อใช้วัดสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการจะวัดจากกลุ่มตัวอย่าง หรือประชากรเป้าหมายให้ได้มา ซึ่งข้อเท็จจริงทั้งในอดีตปัจจุบัน และการคาดคะเนเหตุการณ์ ในอนาคตแบบสอบถามประกอบด้วยรายการคำถามที่สร้างอย่างประณีต สำหรับผู้วิจัย เพราะผู้วิจัยอาจไม่มีโอกาสได้พบปะกับผู้ตอบแบบสอบถามเพื่ออธิบายความหมายต่างๆ ของข้อคำถามที่ต้องการเก็บรวบรวม

แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือวิจัยชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันมาก เพราะการเก็บรวบรวมข้อมูลสะดวก และสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง การเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามสามารถทำได้ด้วยการสัมภาษณ์ หรือให้ผู้ตอบด้วยตนเอง

2.13.1 โครงสร้างของแบบสอบถาม

โครงสร้างของแบบสอบถาม ประกอบไปด้วย 3 ส่วนสำคัญ ดังนี้

2.13.1.1 หนังสือนำหรือคำชี้แจง โดยมากมักจะอยู่ส่วนแรกของแบบสอบถามอาจมีจดหมายนำอยู่ด้านหน้าพร้อมคำขอบคุณ โดยคำชี้แจงมักจะระบุถึงจุดประสงค์ที่ให้ออกแบบสอบถาม การนำคำตอบที่ได้ไปใช้ประโยชน์ คำอธิบายลักษณะของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถาม พร้อมตัวอย่าง ชื่อ และที่อยู่ของผู้วิจัย ประเด็นที่สำคัญ คือ การแสดงข้อความที่ทำให้ผู้ตอบมีความ

มั่นใจว่า ข้อมูลที่จะตอบไปจะไม่ถูกเปิดเผยเป็นรายบุคคล จะไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบ และมีการพิทักษ์สิทธิของผู้ตอบด้วย

2.13.1.2 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ เป็นต้น การที่จะถามข้อมูลส่วนตัวอะไรบางอย่างนั้นขึ้นอยู่กับกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยดูว่าตัวแปรที่สนใจจะศึกษานั้นมีอะไรบ้างที่เกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว และควรถามเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นในการวิจัยเท่านั้น

2.13.1.3 คำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะ หรือตัวแปรที่จะวัด เป็นความคิดเห็นของผู้ตอบในเรื่องของคุณลักษณะ หรือตัวแปรนั้น

2.13.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถามประกอบไปด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

2.13.2.1 ศึกษาคุณลักษณะที่จะวัด

การศึกษาคุณลักษณะอาจดูได้จาก วัตถุประสงค์ของการวิจัย ตามกรอบแนวคิด หรือสมมติฐานการวิจัย จากนั้นจึงศึกษาคุณลักษณะ หรือตัวแปรที่จะวัดให้เข้าใจอย่างละเอียดทั้งเชิงทฤษฎี และนิยามเชิงปฏิบัติการ

2.13.2.2 กำหนดประเภทของข้อคำถาม

ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

ก. คำถามปลายเปิด (Open Ended Question) เป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบสามารถตอบได้อย่างเต็มที่ ซึ่งคาดว่าจะได้คำตอบที่แน่นอน สมบูรณ์ ตรงกับสภาพความเป็นจริงได้มากกว่าคำตอบที่จำกัดวงให้ตอบ คำถามปลายเปิดจะนิยมใช้กันมากในกรณีที่ผู้วิจัยไม่สามารถคาดเดาได้ล่วงหน้าว่าคำตอบจะเป็นอย่างไร หรือใช้คำถามปลายเปิดในกรณีที่ต้องการได้คำตอบ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างคำถามปลายปิด แบบสอบถามแบบนี้มีข้อเสียคือ มักจะถามได้ไม่มากนัก การรวบรวมความคิดเห็น และการแปลผลมักจะมีความยุ่งยาก

ข. คำถามปลายปิด (Close Ended Question) เป็นคำถามที่ผู้วิจัยมีแนวคำตอบไว้ให้ผู้ตอบเลือกตอบจากคำตอบที่กำหนดไว้เท่านั้น คำตอบที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ล่วงหน้ามักได้มาจากการทดลองใช้คำถามในลักษณะที่เป็นคำถามปลายเปิด หรือการศึกษากรอบแนวคิด สมมติฐานการวิจัย และนิยามเชิงปฏิบัติการ คำถามปลายปิดมีวิธีการเขียนได้หลายๆ แบบ เช่น แบบให้เลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่ง แบบให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว แบบผู้ตอบจัดลำดับความสำคัญหรือแบบให้เลือกคำตอบหลายคำตอบ

2.13.2.3 การร่างแบบสอบถาม

เมื่อผู้วิจัยทราบถึงคุณลักษณะ หรือประเด็นที่จะวัด และกำหนดประเภทของคำถามที่จะมีอยู่ในแบบสอบถามเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงลงมือเขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมทุกคุณลักษณะ หรือประเด็นที่จะวัด โดยเขียนตามโครงสร้างของแบบสอบถามที่ได้กล่าวไว้แล้ว และหลักการในการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

ก. ต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการจะถามอะไรบ้าง โดยจุดมุ่งหมายนั้นจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่จะทำ

ข. ต้องสร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ เพื่อป้องกันการมีข้อคำถามนอกประเด็น และมีข้อคำถามจำนวนมาก

ค. ต้องถามให้ครอบคลุมเรื่องที่จะวัด โดยมีจำนวนข้อคำถามที่พอเหมาะไม่มากหรือน้อยเกินไป แต่จะมาก หรือน้อยเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่จะวัด ซึ่งตามปกติพฤติกรรมหรือเรื่องที่จะวัดเรื่องหนึ่งๆ นั้นควรมีข้อคำถาม 25-60 ข้อ

ง. การเรียงลำดับข้อคำถาม ควรเรียงลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน และแบ่งตามพฤติกรรมย่อยๆ ไว้เพื่อให้ผู้ตอบเห็นชัดเจน และง่ายต่อการตอบ นอกจากนั้นต้องเรียงคำถามง่ายๆ ไว้เป็นข้อแรกๆ เพื่อชักจูงให้ผู้ตอบอยากตอบคำถามต่อ ส่วนคำถามสำคัญๆ ไม่ควรเรียงไว้ตอนท้ายของแบบสอบถาม เพราะความสนใจในการตอบของผู้ตอบอาจจะน้อยลง ทำให้ตอบอย่างไม่ตั้งใจ ซึ่งจะส่งผลเสียต่อการวิจัยมาก

จ. ลักษณะของข้อความที่ดี และข้อคำถามที่ดีของแบบสอบถามนั้นควรมีลักษณะดังนี้

จ.1 ข้อคำถามนั้นไม่ควรที่จะยาวจนเกินไป ควรใช้ข้อความสั้น กระชับ ตรงกับวัตถุประสงค์ และสอดคล้องกับเรื่อง

จ.2 ข้อความ หรือภาษาที่ใช้ในข้อความต้องชัดเจน เข้าใจง่าย

จ.3 ค่าเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถามที่ไม่ควรเกินหนึ่งชั่วโมง ข้อคำถามไม่ควรมากเกินไปจนทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่ายหรือเหนื่อยล้า

จ.4 ไม่ควรถามเรื่องที่เป็นความลับ เพราะจะทำให้ได้คำตอบที่ไม่ตรงกับข้อเท็จจริง

จ.5 ไม่ควรใช้ข้อความที่มีความหมายกำกวม หรือข้อความที่ทำให้ผู้ตอบแต่ละคนเข้าใจความหมายของข้อความไม่เหมือนกัน

จ.6 ไม่ถามในเรื่องที่รู้แล้ว หรือถามในสิ่งที่วัดได้ด้วยวิธีอื่น

จ.7 ข้อคำถามนั้นควรต้องเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง คือ จะต้องคำนึงถึงระดับการศึกษา ความสนใจ สภาพเศรษฐกิจ ฯลฯ

จ.8 ข้อคำถามหนึ่งๆ ควรที่จะถามเพียงประเด็นเดียวเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจน และตรงจุดซึ่งจะง่ายต่อการนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

จ.9 คำตอบ หรือตัวเลือกในข้อคำถามนั้นควรมีมากพอ หรือให้เหมาะสมกับข้อคำถามนั้น แต่ถ้าไม่สามารถระบุได้หมดก็ให้ใช้ว่า อื่นๆ โปรดระบุ

จ.10 ควรจะหลีกเลี่ยงคำถาม ที่เกี่ยวกับค่านิยมที่จะทำให้ผู้ตอบไม่ตอบตามความเป็นจริง

จ.11 คำตอบที่ได้จากแบบสอบถาม ต้องสามารถนำมาแปลงออกมาในรูปของปริมาณ และใช้สถิติอธิบายข้อเท็จจริงได้ เพราะปัจจุบันนี้นิยมใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนั้นแบบสอบถามควรคำนึงถึงวิธีการประมวลข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วย

2.13.2.4 การปรับปรุงแบบสอบถาม

หลังจากที่สร้างแบบสอบถามเสร็จแล้ว ผู้วิจัยควรนำแบบสอบถามนั้นมาพิจารณาทบทวนอีกครั้ง เพื่อหาข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข และควรให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบแบบสอบถามนั้นด้วย เพื่อที่จะได้นำข้อเสนอแนะ และข้อวิพากษ์วิจารณ์ของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

2.13.2.5 วิเคราะห์คุณภาพแบบสอบถาม

เป็นการนำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดสอบใช้กับกลุ่มตัวอย่างเล็กๆ เพื่อนำผลมาตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ซึ่งการวิเคราะห์หรือตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามทำได้หลายวิธี แต่ที่สำคัญมี 2 วิธี ได้แก่

ก. ความตรง (Validity) หมายถึง เครื่องมือที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัด โดยแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

ก.1 ความตรงตามของเนื้อหา (Content Validity) คือ การที่แบบสอบถามมีความครอบคลุมวัตถุประสงค์ หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ ค่าสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ คือ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC: Index Of Item Objective Congruence) หรือดัชนีความเหมาะสม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินเนื้อหาของข้อถามเป็นรายข้อ

ก.2 ความเป็นไปตรงตามเกณฑ์ (Criterion-Related Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริง แบ่งออกได้เป็นความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ และความเที่ยงตรงตามสภาพ สถิติที่ใช้วัดความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ทั้งของ Pearson และ Spearman และ ค่า T-Test เป็นต้น

ก.3 ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) นั้นหมายถึง ความสามารถของแบบสอบถามที่สามารถวัดได้ตรงตามโครงสร้าง หรือทฤษฎี ซึ่งมักจะมีในแบบวัด

ทางจิตวิทยา และแบบวัดสติปัญญา สถิติที่ใช้วัดความเที่ยงตรงตามโครงสร้างมีหลายวิธี เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การตรวจสอบในเชิงเหตุผล เป็นต้น

ข. ความเที่ยง (Reliability) หมายถึง เครื่องมือที่มีความคงเส้นคงวา นั่นคือ เครื่องมือที่สร้างขึ้นให้ผลการวัดที่แน่นอนคงที่จะวัดกี่ครั้งผลจะได้เหมือนเดิม สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเที่ยงมีหลายวิธีแต่นิยมใช้กัน คือ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ คอนบาร์ช (Conbach Is Alpha Coefficient: α Coefficient) ซึ่งจะใช้สำหรับข้อมูลที่มีการแบ่งระดับการวัดแบบประมาณค่า (Rating Scale)

2.13.2.6 ปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์

ผู้วิจัยจะต้องทำการแก้ไขข้อบกพร่องที่ได้จากผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถาม และตรวจสอบความถูกต้องของถ้อยคำ หรือสำนวน เพื่อให้แบบสอบถามมีความสมบูรณ์ และมีคุณภาพผู้ตอบอ่านเข้าใจได้ตรงประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการ ซึ่งจะทำให้ผลงานวิจัยเป็นที่น่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

2.13.2.7 จัดพิมพ์แบบสอบถาม

จัดพิมพ์แบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว เพื่อนำไปใช้จริงในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย โดยจำนวนที่จัดพิมพ์ควรไม่น้อยกว่าจำนวนเป้าหมายที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูล และควรมีการพิมพ์สำรองไว้ในกรณีที่แบบสอบถามเสีย หรือสูญหาย หรือผู้ตอบไม่ตอบกลับ

2.13.3 หลักการสร้างแบบสอบถาม

2.13.3.1 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

2.13.3.2 ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้ตอบ

2.13.3.3 ใช้ข้อความที่สั้น กระชับ ได้ใจความ

2.13.3.4 แต่ละคำถามควรมีนัย เพียงประเด็นเดียว

2.13.3.5 หลีกเลี่ยงการใช้ประโยคปฏิเสธซ้อน

2.13.3.6 ไม่ควรใช้คำย่อ

2.13.3.7 หลีกเลี่ยงการใช้คำที่เป็นนามธรรมมาก

2.13.3.8 ไม่ชี้นำการตอบให้เป็นไปแนวทางใดแนวทางหนึ่ง

2.13.3.9 หลีกเลี่ยงคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจในการตอบ

2.13.3.10 คำตอบที่มีให้เลือกต้องชัดเจน และครอบคลุมคำตอบที่เป็นไปได้

2.13.3.11 หลีกเลี่ยงคำที่สื่อความหมายหลายอย่าง

2.13.3.12 ไม่ควรเป็นแบบสอบถามที่มีจำนวนมากเกินไป ไม่ควรให้ผู้ตอบใช้เวลาในการตอบแบบสอบถามนานเกินไป

2.13.3.13 ข้อคำถามควรถามประเด็นที่เฉพาะเจาะจงตามเป้าหมายของการวิจัย

2.13.3.14 คำถามต้องน่าสนใจสามารถกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้

2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.14.1 การวางแผนการบำรุงรักษา และจัดทำคู่มือทางการแพทย์

ปริญญาโทฉบับนี้ เป็นการศึกษาเพื่อดูแลรักษาซ่อมบำรุงเครื่องมือทางการแพทย์และให้ผู้ใช้งานเครื่องมือทางการแพทย์ในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ได้รู้วิธีการใช้เครื่องมือที่ถูกวิธี เพื่อให้สามารถเตรียมเครื่องมือทางการแพทย์ที่มีความพร้อม และไม่เกิดการขัดข้องระหว่างการใช้งาน ในการรักษารวมถึงยังทำให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการรักษาผู้ป่วย ดังนั้นเพื่อความสะดวกต่อผู้ใช้งาน จึงได้มีการจัดทำซอฟต์แวร์นี้ขึ้นมาเพื่อเป็นเครื่องช่วยในการรับข้อมูลการแจ้งซ่อม การตรวจสภาพ การแจ้งเพิ่ม-ลบ ดาวโหลดแผนการบำรุงรักษา คู่มือการบำรุงรักษา ของเครื่องมือทางการแพทย์มาใช้งานได้โดยใช้โปรแกรม My SQL และ DREAMWEAVER CS5

2.14.2 การปรับปรุงวิธีการทำงานในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร YACC-7

โครงการวิจัยนี้เป็นวิธีการปรับปรุงวิธีการทำงานในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักร YACC-7 กรณีศึกษา บริษัท ไทยแอร์โรว์ จำกัด จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูล มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาปัญหา โดยใช้หลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว (Principle of Motion Economy) หลักการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) หลักจากการปรับปรุงวิธีการทำงาน (ECRS) ,แผนภูมิกิจกรรมพหุคูณ (Multiple Activity Chart) ,แผนผังการไหล (Flow Diagram) SMED และหลัก 5 ส. ทั้งนี้เพื่อลดเวลาการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้น้อยที่สุด

หลังการวิเคราะห์แก้ปัญหา ได้ปัญหาทั้งหมด 8 ปัญหาได้ทำการทดลอง และปรับปรุง 6 ปัญหา คือ การออกแบบกล่องเพื่อรองรับเศษ PVC หล่นลงไปภายในเครื่องจักร,ออกแบบอุปกรณ์ช่วยเช็ดทำความสะอาด,ปรับปรุงชุดครอบสายพาน,ปรับปรุงสายครอบเฟือง,ปรับปรุงอุปกรณ์ช่วยยก Fly Win และจัดลำดับการปฏิบัติงานใหม่ ส่งผลให้รอบเวลาการทำงานของพนักงานทั้งสองลดลงประมาณร้อยละ 20 และเวลาการว่างงานของพนักงานคนที่ 2 จาก 24.54 นาที เหลือ 2.46 นาที โดยพนักงานคนที่ 1 ว่างงานแทน

2.14.3 ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับอุตสาหกรรมผลิตชุดชั้นในในเขตภาคเหนือ

โครงการวิจัยนี้เป็นแนวทางในการจัดระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตชุดชั้นในเขตภาคเหนือตอนบน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรและลดการขัดข้องแบบฉุกเฉิน และยังทำให้ผู้ใช้เครื่องจักรสามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรได้อย่างถูกวิธีเก็บข้อมูลของเครื่องจักรต่างๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุต่างๆของ

ปัญหาการขัดข้องหรือต้องหยุดเครื่องจักรในการผลิต และจัดทำแผนการบำรุงรักษาและมาตรฐานการบำรุงรักษา รวมถึงวิธีการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง เพื่อลดการหยุดการขัดข้องหรือการหยุดงานฉุกเฉิน และได้จัดทำระบบในการบำรุงรักษาการแจ้งซ่อม และขั้นตอนการบำรุงรักษา แล้วสำรวจความพึงพอใจ

เมื่อทำการแปลผลข้อมูลจากการสุ่มสำรวจความพึงพอใจในคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน พบว่า พนักงานมีความพึงพอใจในคู่มือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน คิดเป็นร้อยละ 77.67 ซึ่งเป็นไปตามความคาดหวังซึ่งอยู่ที่ร้อยละ 75



บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ

แผนการดำเนินโครงการ



รูปที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

3.1 การศึกษาข้อมูลและสำรวจสภาพปัญหาเบื้องต้น

การศึกษาข้อมูลการจัดการระบบซ่อมบำรุง รวมถึงวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่มีหน้าที่การทำงานหลัก หรือมีการใช้งานอยู่เป็นประจำในกระบวนการทำงานของเครื่องจักร และอุปกรณ์ ซึ่งจะมีการนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงรักษา

สำรวจข้อมูลเบื้องต้นของเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่อยู่ในอาคารเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ ประกอบด้วยการเก็บข้อมูลมีลักษณะทั่วไป ดังนี้

3.1.1 ข้อมูลลักษณะเฉพาะประกอบด้วย หมายเลขครุภัณฑ์, หมายเลขเครื่อง, ชื่อเครื่อง, สถานที่ติดตั้ง

วิธีการเก็บข้อมูลข้อมูลเครื่องจักร และอุปกรณ์ประกอบอาคาร เก็บข้อมูลจากเว็บไซต์ข้อมูลครุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร (<https://inventory.nu.ac.th>)

3.1.2 สำรวจเครื่องจักร และอุปกรณ์แต่ละชนิด

วิธีการเก็บข้อมูลเครื่องจักร และอุปกรณ์ประกอบอาคาร โดยเก็บข้อมูลจากการเดินสำรวจเครื่องจักร และอุปกรณ์ ภายในอาคารเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ ว่ามีการเสียหายหรือชำรุดมากน้อยเพียงใด

3.1.3 ข้อมูลการบำรุงรักษาย้อนหลัง

วิธีการเก็บข้อมูลเครื่องจักร และอุปกรณ์ประกอบอาคาร เก็บข้อมูลจากเว็บไซต์ข้อมูลครุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร (<https://inventory.nu.ac.th>) โดยข้อมูลที่ต้องการเก็บ คือ ประวัติการซ่อม ประกอบกับข้อมูลของฝ่ายซ่อมบำรุง

3.1.4 สำรวจระบบ และขั้นตอนการดำเนินงานซ่อมบำรุงแบบเดิมจากฝ่ายซ่อมบำรุงคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนที่ได้จัดทำขึ้นใหม่

3.2 จัดทำเกณฑ์ชี้วัดก่อนปรับปรุง

3.2.1 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้ให้และผู้ให้บริการก่อนทำการปรับปรุง

3.2.2 เก็บข้อมูลความถี่ในการซ่อมอุปกรณ์ และเครื่องจักรของฝ่ายซ่อมบำรุงย้อนหลังเป็นเวลา 4 เดือน จากใบแจ้งซ่อม

3.3 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น

ใช้หลักการตามทฤษฎี PDCA ของเดมมิ่ง ดังต่อไปนี้

3.3.1 ค้นหาปัญหา และกำหนดหัวข้อในการแก้ไขปัญหา

3.3.2 วิเคราะห์ภาพปัจจุบันของปัญหาเพื่อรู้สถานการณ์ของปัญหา

3.3.3 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

3.3.4 กำหนดวิธีการแก้ไข สิ่งที่ต้องระบุ คือ อะไร ตรวจสอบอะไรเพื่อป้องกันการเสียหาย ทำอย่างไร

3.3.5 ลงมือดำเนินการ

3.3.6 ตรวจสอบผล แก้ไขติดตาม

3.4 จัดทำมาตรฐานการซ่อมบำรุงรักษา

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาจัดทำมาตรฐานการบำรุงรักษา และจัดทำแบบฟอร์มการบันทึกผลการดำเนินงานให้เป็นระเบียบ โดยต้องมีการกำหนดมาตรฐานอย่างมีหลักเกณฑ์ เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้จริง มีด้วยกันดังนี้

3.4.1 ใบคู่มือการดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์เพื่อใช้ในการดูแลและหล่อ หรือซ่อมบำรุงให้ชัดเจน

3.4.2 ตารางการซ่อมบำรุง เพื่อจัดสรรเวลาในการซ่อมบำรุง

3.4.3 ใบตรวจสอบการซ่อม (Check Sheet) เพื่อตรวจสอบเช็คการซ่อมบำรุง

3.5 จัดทำขั้นตอนในการซ่อมบำรุง

ขั้นตอนนี้มีการวางแผนงานเกี่ยวกับระบบปฏิบัติงานในการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงรักษา และควบคุมค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน โดยจัดทำระบบเอกสารในการทำงานของฝ่ายซ่อมบำรุง และขั้นตอนในการให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุงตั้งแต่เริ่มมีปัญหาจนเสร็จสิ้น และทำการจัดวางระบบการซ่อมบำรุงรักษาขึ้นใหม่ พร้อมกับการจัดวางระบบข้อมูล เพื่อใช้ในการติดตามผลปฏิบัติงาน และวิธีการทำงานให้สอดคล้องกับสถานที่ที่เกิดขึ้นจริง

3.6 ดำเนินการติดตามการปรับปรุง

3.6.1 มีติดตามการบำรุงรักษา โดยใช้แบบบันทึกการตรวจสอบ และแบบบันทึกการซ่อมแซมของเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ได้จัดทำ

3.6.2 ทำการรวบรวมข้อมูล และตรวจสอบในส่วนต่างๆ ของการบำรุงรักษา เพื่อใช้ในการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป

3.6.3 ทำการแก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการบำรุงรักษาให้มีความถูกต้องเหมาะสมต่อการใช้งาน และผลเป็นที่น่าพอใจ

3.7 เก็บข้อมูลเพื่อทำดัชนีชี้วัดหลังปรับปรุง

3.7.1 เก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องจักร และอุปกรณ์หลังปรับปรุงแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล และประเมินผลทางด้านความพึงพอใจของผู้ให้บริการ และผู้ใช้บริการ โดยการจัดทำแบบสอบถาม ความพึงพอใจในการให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุงหลังได้รับการปรับปรุง

3.7.2 เก็บข้อมูลความถี่ในซ่อมอุปกรณ์ และเครื่องของฝ่ายซ่อมบำรุงหลังทำการปรับปรุงจากใบแจ้งซ่อม

3.8 เปรียบเทียบผลการดำเนินการ

3.8.1 ทำการเปรียบเทียบผลการประเมินทางด้านความพึงพอใจของผู้ให้บริการ และผู้ใช้บริการ ระหว่างก่อน และหลังทำการปรับปรุง

3.8.2 ทำการเปรียบเทียบข้อมูลเวลาในการซ่อมบำรุงของฝ่ายซ่อมบำรุงระหว่างก่อน และหลังทำการปรับปรุง

3.8.3 นำผลที่ได้จากขั้นตอนการดำเนินงาน และขั้นตอนเปรียบเทียบผลการดำเนินการมาสรุปผล และจัดทำรูปเล่ม



บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

4.1 สํารวจข้อมูลและสภาพเบื้องต้น

4.1.1 สํารวจรายงานเครื่องจักร และอุปกรณ์ประกอบอาคารเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์

จากการที่ได้เข้าไปศึกษาข้อมูลเครื่องจักร และอุปกรณ์ประกอบอาคาร โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลการซ่อมบำรุง ประวัติของเครื่องจักร และอุปกรณ์ อายุการใช้งานรวมของเครื่องจักร และอุปกรณ์ ข้อมูลซ่อมบำรุงย้อนหลัง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล ดังต่อไปนี้

4.1.1.1 Air Chiller

เครื่องปรับอากาศที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่จะเป็นเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ที่เรียกว่า ชิลเลอร์ (Chiller) ซึ่งแบ่งเป็นระบบระบายความร้อนด้วยน้ำและระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ ซึ่งชิลเลอร์จะอาศัยน้ำเป็นตัวนำพาความเย็นไปยังห้องหรือจุดต่างๆ ขนาด 5 ตัน มีทั้งหมด 4 เครื่องแบ่งเป็นใช้งานตึกวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2 เครื่อง ตึกวิศวกรรมไฟฟ้า 2 เครื่อง และขนาด 50 ตัน 4 เครื่อง ใช้งานตึกวิศวกรรมโยธา ทั้ง 4 เครื่อง ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงตัวอย่าง Air Chiller

4.1.1.2 Air Split Type

เป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก มีขนาดตั้งแต่ 12,000 – 64,000 BTU โดยทางคณะวิศวกรรมศาสตร์มีจำนวนเครื่องปรับอากาศทั้งหมด 178 เครื่อง แบ่งตามขนาดได้ดังนี้ขนาด 13,281 BTU จำนวน 1 เครื่อง ขนาด 19,015 BTU จำนวน 1 เครื่อง ขนาด 22,085 BTU จำนวน 1 เครื่อง ขนาด 25,000 BTU จำนวน 5 เครื่อง ขนาด 27,000 BTU จำนวน 15 เครื่อง ขนาด 32,000 BTU จำนวน 3 เครื่อง ขนาด 36,000 BTU จำนวน 52 เครื่อง ขนาด 40,000 BTU จำนวน 5 เครื่อง ขนาด 44,000 BTU จำนวน 6 เครื่อง ขนาด 45,000 BTU จำนวน 53 เครื่อง ขนาด 60,000 BTU

จำนวน 4 เครื่อง ขนาด 64,000 BTU จำนวน 14 เครื่อง และเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน อีกจำนวน 41 เครื่อง ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงตัวอย่าง Air Split Type

4.1.1.3 พัดลม

ส่วนประกอบหลักของพัดลม แบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ คือ ใบพัด และตะแกรงคลุมใบพัด มอเตอร์ไฟฟ้า สวิตช์ควบคุมการทำงาน และกลไกที่ทำให้พัดลมหยุดกับที่หรือ หมุนสายไปมา พัดลมจะทำงานได้เมื่อกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ และเมื่อกดปุ่มเลือกให้ลมแรงหรือ เร็วตามที่ใช้ต้องการ กระแสไฟฟ้าจึงไหลเข้าสู่ตัวมอเตอร์ ทำให้แกนมอเตอร์นั้นหมุน ใบพัดที่ติดอยู่กับแกนก็จะหมุนตามไปด้วยจึงเกิดลมพัดออกมา ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงตัวอย่าง พัดลม

4.1.1.4 พัฒนาระบายอากาศ

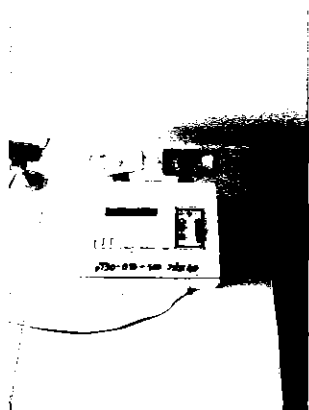
พัฒนาระบายอากาศในที่นี้หมายถึง พัฒนที่มีใบพัดตั้งแต่ 3 ใบขึ้นไป ใช้มอเตอร์ หมุนโดยตรง ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส แรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 250 โวลต์ ความถี่กำหนด ไม่เกิน 50 เฮิร์ตซ์ ติดไว้เพื่อจุดประสงค์ในการระบายอากาศ เช่น ที่ผนังห้อง เพดาน ฯลฯ การใช้งานเฉพาะ ภายในอาคาร หรือสถานที่อื่นโดยมีลักษณะการใช้งานที่คล้ายคลึงกัน ในการระบายอากาศเสียภายใน ห้องออกสู่อากาศภายนอก โดยทางคณะวิศวกรรมศาสตร์นั้นใช้ขนาด 8 นิ้ว มีการรับประกัน 2 ปี ดังรูป ที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แสดงตัวอย่าง พัฒนาระบายอากาศ

4.1.1.5 ไฟฉุกเฉิน

ไฟฉุกเฉิน (Emergency Light) คือ ใช้เป็นเครื่องมือให้แสงสว่างในกรณีที่ไฟฟ้าดับ โดยเครื่องจะส่องสว่างอัตโนมัติ เพื่อให้หน่วยงานมีแสงสว่างในเวลาฉุกเฉิน ระบบเซ็นทรัลยูนิต (Central Unit) สำหรับไฟฉุกเฉิน ที่ใช้กับหัวไฟ ชนิดต่างๆ อุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light System) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับสำรองไฟฟ้าฉุกเฉินกรณีไฟดับกะทันหัน ไฟฟ้าฉุกเฉินก็จะทำงานทันที ไฟฉุกเฉินที่ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ใช้คือรุ่น ไฟฟ้าฉุกเฉิน ซีอีอี (CEE) มีจำนวนทั้งหมด 141 เครื่อง มีการรับประกัน 2 ปี ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงตัวอย่าง ไฟฉุกเฉิน

4.1.1.6 ปัมป์สูบน้ำ

ปัมป์สูบน้ำที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ ชนิดที่ใช้ คือ ปัมป์หอยโข่งแบ่งออกเป็นสองลักษณะมีแบบรอบช้า 1,450 รอบ และรอบเร็ว 3,000 รอบ ตามความเหมาะสมของงาน ใช้กี่แรงม้าก็ขึ้นอยู่กับความต้องการน้ำมากหรือน้อย ส่งสูงต่ำเท่าไรจะเป็นตัวกำหนดขนาดของมอเตอร์ที่ใช้งาน มีตั้งแต่ 3 แรง 30 แรง 100 แรง 300 แรง ขึ้นไปเรื่อยๆตามปริมาณของน้ำ มีทั้งหมด 8 เครื่อง อาคารละ 2 เครื่อง ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แสดงตัวอย่าง ปัมป์สูบน้ำ

4.1.1.7 ตู้ควบคุมไฟฟ้า

ตู้ MDB เป็นตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก มี Main Circuit Breaker เพื่อตัดต่อวงจรไฟฟ้าทั้งหมดของอาคาร มีแผงจ่ายไฟฟ้าขนาดใหญ่ โดยทั่วไปนิยมใช้ในอาคารที่มีขนาดกลางและขนาดใหญ่ รวมถึงโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้ไฟในปริมาณมาก หลักการทำงานของตู้สวิทช์บอร์ด คือ การรับไฟที่ส่งมาจากการไฟฟ้า หรือ ด้านแรงดันต่ำของหม้อแปลงไฟฟ้า แล้วจึงจ่ายโหลดไปยังส่วนต่าง ๆ ของอาคาร มีทั้งหมด 4 ตู้ แบ่งเป็นอาคารละ 1 ตู้

ตู้ควบคุมไฟฟ้ารอง ลักษณะรวมทั้งส่วนประกอบมีลักษณะคล้ายกับ ตู้สวิทช์บอร์ด แต่มีขนาดและพิกัดของตู้ และ อุปกรณ์ทางไฟฟ้า ลดหลั่นจาก ตู้ MDB การทำงาน เช่น ใช้ควบคุมส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะ ลงไปอีก ชั้น ของตึก จะแบ่งเป็นชั้นละ 1 ตู้ เพื่อควบคุมแต่ละชั้นของแต่ละอาคาร ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แสดงตัวอย่าง ตู้ควบคุมไฟฟ้า

4.1.1.8 ลิฟต์

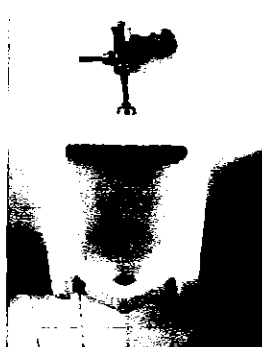
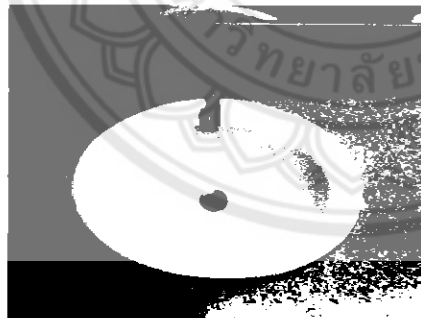
เป็นพาหนะเคลื่อนที่ในแนวตั้งชนิดหนึ่ง มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายคนหรือสิ่งของระหว่างชั้นในอาคาร ลิฟต์ที่ใช้คือระบบสายเคเบิลในการทำงาน มีจำนวนทั้งหมด 8 ตัว แบ่งเป็นอาคารละ 2 ตัว ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงตัวอย่าง ลิฟต์

4.1.1.9 ระบบครุภัณฑ์ห้องน้ำ

ระบบครุภัณฑ์ห้องน้ำ ได้แก่ อ่างล้างมือ ชักโครก โถปัสสาวะ สายชำระ เป็นต้น ซึ่งห้องน้ำภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์แบ่งเป็น ชาย และหญิง รวมห้องน้ำทั้งหมด 108 ห้อง



รูปที่ 4.9 แสดงตัวอย่าง ระบบครุภัณฑ์ห้องน้ำ

โดยทำแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลเครื่องจักร และอุปกรณ์ดังแสดงในตารางที่ 4.1 เพื่อทราบข้อมูลต่างๆ ดังนี้

และสรุปจำนวนเครื่องจักร และอุปกรณ์ดังตารางที่ 4.2 เพื่อทราบจำนวนเครื่องจักร และอุปกรณ์ในแต่ละอาคาร



4.1.2 ข้อมูลลักษณะเฉพาะ

ประกอบด้วย หมายเลขครุภัณฑ์, หมายเลขเครื่อง, ชื่อเครื่อง, สถานที่ติดตั้ง วิธีการเก็บข้อมูลชื่อเครื่องจักร และอุปกรณ์ประกอบอาคารเก็บข้อมูลจากเว็บ
ฐานข้อมูลครุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ (<https://inventory.nu.ac.th>)

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างแบบฟอร์มบัญชีเครื่องจักร

ลำดับที่	รหัสครุภัณฑ์	ประเภทครุภัณฑ์	ชนิดครุภัณฑ์	ชื่อครุภัณฑ์	ยี่ห้อ	หมายเลขเครื่อง	ประกัน	สถานที่เก็บ
1	4120-001-4777	ครุภัณฑ์สำนักงาน	เครื่องปรับอากาศ	เครื่องปรับอากาศซิลเลอร์ ขนาด 5 ตัน (คอยล์เย็น)	เพรน	V-170129	0	CE/สำนักงานชาติ
2	4120-001-4778	ครุภัณฑ์สำนักงาน	เครื่องปรับอากาศ	เครื่องปรับอากาศซิลเลอร์ ขนาด 5 ตัน (คอยล์เย็น)	เพรน	V-170126	0	CE/สำนักงานชาติ
3	4120-001-3770	ครุภัณฑ์สำนักงาน	เครื่องปรับอากาศ	เครื่องปรับอากาศชนิดแขวนขนาด 45,000 บีทียู/ชั่วโมง	YORK	0410H094/FC1352048	1	EN314
4	4120-001-3771	ครุภัณฑ์สำนักงาน	เครื่องปรับอากาศ	เครื่องปรับอากาศชนิดแขวนขนาด 45,000 บีทียู/ชั่วโมง	YORK	0410H092/FC1352046	1	EN314
5	7110-048-7900	ครุภัณฑ์สำนักงาน	พัดลม	พัดลมสายรอบตัว	HITACHI	AF-84R	2 ปี	คณะวิศวกรรมศาสตร์
6	7110-048-7901	ครุภัณฑ์สำนักงาน	พัดลม	พัดลมสายรอบตัว	HITACHI	AF-84R	2 ปี	คณะวิศวกรรมศาสตร์
7	7110-048-5657	ครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ	Air Controller Valve	พัดลมดูดอากาศขนาด 8 นิ้ว	มิตซูบิชิ	ไม่มี	2 ปี	คณะวิศวกรรมศาสตร์
8	7110-048-5658	ครุภัณฑ์ไฟฟ้าและวิทยุ	Air Controller Valve	พัดลมดูดอากาศขนาด 8 นิ้ว	มิตซูบิชิ	ไม่มี	2 ปี	คณะวิศวกรรมศาสตร์
9	6730-015-521	ครุภัณฑ์สำนักงาน	ไฟฉุกเฉิน	ไฟฉุกเฉิน	ไม่มี	ไม่มี	2 ปี	อาคารเรียนรวม
10	6730-015-522	ครุภัณฑ์สำนักงาน	ไฟฉุกเฉิน	ไฟฉุกเฉิน	ไม่มี	ไม่มี	2 ปี	อาคารเรียนรวม
11	4330-005-001-	ครุภัณฑ์ก่อสร้าง	เครื่องปั้นน้ำ	เครื่องปั้นน้ำทอยถัง	CENTRIFUGAL PUMP	03A3-B	2 ปี	อาคารเรียนรวมENชั้น 1
12	4330-005-001-	ครุภัณฑ์ก่อสร้าง	เครื่องปั้นน้ำ	ปั้นทอยถัง	CENTRIFUGAL PUMP	03A3B	2 ปี	ตึก EN
13	5670-009-004	ครุภัณฑ์สำนักงาน	ลิฟท์โดยสาร	ลิฟท์	HITACHI	ไม่มี	2 ปี	คณะวิศวกรรมศาสตร์
14	5670-009-005	ครุภัณฑ์สำนักงาน	ลิฟท์โดยสาร	ลิฟท์	HITACHI	ไม่มี	2 ปี	อาคารเรียนรวม

4.1.3 รวบรวมข้อมูลจากการเดินสำรวจ

จากการสำรวจสภาพเบื้องต้นของเครื่องจักร และอุปกรณ์ถึงปัญหาต่างๆ ภายในอาคาร ได้ผลดังตัวอย่างตารางที่ 4.2,4.3,4.4

ตารางที่ 4.2 สรุปจำนวนเครื่องจักร และอุปกรณ์ภายในอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์

รายการ	จำนวนเครื่องจักร และอุปกรณ์				
	อาคาร CE	อาคาร IE	อาคาร EN	อาคาร EE	รวม
Air Chiller	4	2	-	2	8
Air Split Type	20	20	89	49	178
พัดลม	146	146	215	48	555
พัดลมระบาย อากาศ	24	28	24	24	100
เครื่องไฟฉุกเฉิน	121	121	100	121	463
ปั้มน้ำ	2	2	2	2	8
ตู้ควบคุมระบบ ไฟฟ้า	1	1	1	1	4
ลิฟต์	2	2	2	2	8
ครุภัณฑ์ห้องน้ำ					
อ่างล้างมือ	84	84	72	84	324
ชักโครก	140	140	120	140	540
โถปัสสาวะ	56	56	48	56	216

หมายเหตุ: เก็บข้อมูลจากปี พ.ศ. 2556 - พ.ศ.2557

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการสำรวจสภาพเบื้องต้นของเครื่องจักร และอุปกรณ์

ลำดับ	ประเภทเครื่องจักร	หมายเลขครุภัณฑ์	ปัญหาที่พบ	สถานที่
1	Air Chiller	4120-001-4779	1.แอร์ไม่เย็น	IE
2	Air Split type	4120-001-860 4120-001-2929	1.หน้ากากจ่ายลมตัวเครื่องชำรุด 2.แผ่นกรองอากาศสกปรก	EN
3	พัดลม	7110-048-5854 7110-048-5846	1.สวิทช์เปิด-ปิดเครื่องชำรุด 2.ใบพัดแตกหัก	EN
4	พัดลมระบายอากาศ	-	1.ใบพัดชำรุด 2.ตัวเครื่องไม่ทำงาน	EN
5	เครื่องไฟดูดเงิน	-	1.เครื่องชำรุดไม่สามารถใช้งานได้	EN
6	ปั้มน้ำ	-	สภาพใช้งานปกติ	EN
7	ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า	-	สภาพใช้งานปกติ	EN
8	ลิฟต์	-	สภาพใช้งานปกติ	EN
9	ชักโครก	-	ฝาครอบชักโครกแตก	EE
	อ่างล้างมือ	-	ก๊อกน้ำรั่ว	EE
	โถปัสสาวะ	-	โถปัสสาวะตัน	IE

หมายเหตุ: สามารถดูข้อมูลทั้งหมดได้จากภาคผนวก ก

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการสำรวจสภาพเบื้องต้นของเครื่องจักร และอุปกรณ์

รายการ	จำนวนเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่เสียหาย				
	อาคาร CE	อาคาร IE	อาคาร EN	อาคาร EE	รวม
Air Chiller	-	1	-	-	-
Air Split Type	-	-	2	-	-
พัดลม	2	5	7	4	18
พัดลมระบายอากาศ	14	12	19	15	60
เครื่องไฟฉุกเฉิน	121	121	100	121	463
ปั๊มน้ำ	-	-	-	-	-
ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า	-	-	-	-	-
ลิฟต์	-	-	-	-	-
ครุภัณฑ์ห้องน้ำ อ่างล้างมือ ชักโครก โถปัสสาวะ	-	-	4	-	-

หมายเหตุ: สามารถดูข้อมูลทั้งหมดได้จากภาคผนวก ก

4.1.4 ข้อมูลการบำรุงรักษาย้อนหลัง

เก็บข้อมูลเครื่องจักร และอุปกรณ์ประกอบอาคาร เก็บข้อมูลจากเว็บฐานข้อมูลครุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ (<https://inventory.nu.ac.th>) ประกอบกับ ข้อมูลของฝ่ายซ่อมบำรุง ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างข้อมูลการบำรุงรักษาย้อนหลัง

ลำดับ ที่	รหัสครุภัณฑ์	ชนิดครุภัณฑ์	วันที่ส่งซ่อม	ครั้งที่ซ่อม	รายการซ่อม
1	4120-001-1009	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดแขวน 44000 BTU	23/7/2546	1	1 ถูก เปลี่ยนคอมเพรสเซอร์ 1 ระบบ ล้างระบบภายในตู้อน้ำยา 1 ตัว เปลี่ยนไดโอด 1 ระบบ เติมน้ำยาใหม่ 1 ทนวย ค่าแรง
			27/4/2549	2	1 ครั้ง ล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ
			25/7/2550	3	1 ถูก คอมเพรสเซอร์ ขนาด 51,000 บีทียู 1 ตัว แวก, เติมน้ำยา 1 ชุด เปลี่ยนสายหลักหัวคอม

4.1.5 สำรวรระบบการทำงานเดิม

ระบบการทำงานเดิมนั้นจะทำงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.10 แผนการดำเนินงาน

4.2 จัดทำเกณฑ์ชี้วัด

เกณฑ์ในการชี้วัดผล ได้จัดทำในรูปแบบของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการ ในการใช้งานเครื่องจักร และอุปกรณ์ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ เกณฑ์ชี้วัดผลจะทำการวัดผลความพึงพอใจก่อนทำการปรับปรุง และหลังการปรับปรุง

ในการประเมินผลการใช้งานเบื้องต้น และคู่มือการบำรุงรักษาเบื้องต้นนั้น ทางผู้จัดทำได้ออกแบบใบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้งานเบื้องต้น และคู่มือการบำรุงรักษาเบื้องต้นขึ้นมาเพื่อประเมินผล

ซึ่งแบบประเมินผลได้มีการแบ่งช่วงระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับดังนี้

1 = ควรปรับปรุง

2 = พอใช้

3 = ปานกลาง

4 = ดี

5 = ดีมาก

ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย เพื่อการประเมินผลโดยรวมดังนี้

ตารางที่ 4.6 ตารางช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย

ช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย	ความหมาย
$4 < X < 5$	อยู่ในเกณฑ์ดีมาก
$3 < X < 4$	อยู่ในเกณฑ์ดี
$2 < X < 3$	อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
$1 < X < 2$	อยู่ในเกณฑ์พอใช้
$0 \leq X < 1$	ควรมีการปรับปรุง

หมายเหตุ: X คือ ค่าระดับความคิดเห็นเฉลี่ย

4.2.1 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการก่อนทำการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง โดยมีสิต
อาจารย์ และบุคลากร

ตารางที่ 4.7 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการก่อนทำการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)	ค่าเฉลี่ย
1.การบริการ						3.9
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ ซับซ้อน	10	25	15	-	-	
1.2 เวลารอคอยในการให้บริการมีความ เหมาะสม	15	18	17	-	-	3.96
1.3 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันตาม กำหนดเวลา	10	21	19	-	-	3.82
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็น กันเอง	13	20	17	-	-	3.92
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ถีบไว ในการ ให้บริการ	12	21	17	-	-	3.9
2.ความพึงพอใจ						3.86
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสม เพียงพอ	10	23	17	-	-	
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ	12	22	16	-	-	3.92
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี	19	17	14	-	-	4.1
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ	15	20	15	-	-	4
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผล การบริการ	17	21	12	-	-	4.1
ความพึงพอใจเต็ม 50 คะแนน					รวม	39.48

หมายเหตุ:จำนวนผู้ประเมิน 50 คน

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นก่อนทำการปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.การบริการ	60	105	85	-	-
2.ความพึงพอใจ	73	103	74	-	-
รวมคะแนน	133	208	159	-	-
ร้อยละ	26.6	41.6	31.8	-	-

แสดงผลการสรุปผลการประเมินผลก่อนทำการปรับปรุงได้ดังนี้

1. ประเด็นการประเมินเกี่ยวกับการบริการ

- ระดับความคิดเห็น 5 มี 60 คะแนน = 300 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 4 มี 105 คะแนน = 420 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 3 มี 85 คะแนน = 255 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 2 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 1 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
- รวมคะแนน 250 คะแนน = 975 คะแนน

ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นการบริการ $975/250 = 3.90$ คะแนน

ดังนั้นระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นการบริการอยู่ในเกณฑ์ดี

2. ประเด็นการประเมินเกี่ยวกับความพึงพอใจ

- ระดับความคิดเห็น 5 มี 73 คะแนน = 365 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 4 มี 103 คะแนน = 412 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 3 มี 74 คะแนน = 222 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 2 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 1 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
- รวมคะแนน 250 คะแนน = 999 คะแนน

ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นความพึงพอใจ $999/250 = 3.99$ คะแนน

ดังนั้นระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี

4.2.2 ผลของความพึงพอใจจากพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงก่อนการปรับปรุงแผนซ่อมบำรุง

ตารางที่ 4.9 ผลของความพึงพอใจจากพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงก่อนการปรับปรุงแผนซ่อมบำรุง

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)	ค่าเฉลี่ย
1.ท่านมีความเข้าใจในการใช้แผนการระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์	-	1	2	-	-	3.33
2.ท่านคิดว่าแผนการระบบซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมกับการตรวจเช็คเครื่องจักร และอุปกรณ์	-	1	2	-	-	3.33
3.ท่านคิดว่าในวิธีการเลือกใช้แผนการระบบซ่อมบำรุง ตามระยะเวลาที่กำหนดมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด	-	3	-	-	-	4
4.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงนี้มีผลดีในด้านการปฏิบัติงานของท่านเพียงใด	1	2	-	-	-	4.33
5.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการทำงานอยู่ในระดับใด	-	-	3	-	-	3
6.ท่านคิดว่าเอกสารการตรวจเช็คข้อมูล มีรายละเอียดอยู่ในระดับใด	-	2	1	-	-	3.67
7.ท่านคิดว่าการเก็บข้อมูลต่างๆ ในการซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด	-	2	1	-	-	3.67
8 ท่านคิดว่าในการมีเอกสารเพื่อเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมีประโยชน์ต่อท่านอยู่ในระดับใด	-	3	-	-	-	4
9.ท่านคิดว่าเมื่อมีการสำรองอะไหล่อุปกรณ์เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด	-	2	1	-	-	3.67
10.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ท่านใช้มีประโยชน์ต่อท่านมากเพียงใด	-	3	-	-	-	4
ความพึงพอใจเต็ม 50 คะแนน					รวม	37

หมายเหตุ: จำนวนผู้ประเมิน 3 คน

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นก่อนการปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ความพึงพอใจ	1	19	10	-	-
ร้อยละ	3.33	63.33	33.33	-	-

1. ประเด็นการประเมินเกี่ยวกับความพึงพอใจ

- ระดับความคิดเห็น 5 มี 1 คะแนน = 5 คะแนน
- ระดับความคิดเห็น 4 มี 19 คะแนน = 76 คะแนน
- ระดับความคิดเห็น 3 มี 10 คะแนน = 30 คะแนน
- ระดับความคิดเห็น 2 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
- ระดับความคิดเห็น 1 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
- ระดับความคิดเห็น 0 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน

รวมคะแนน 30 คะแนน = 111 คะแนน

ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นความพึงพอใจ $111/30 = 3.70$ คะแนน

ดังนั้นระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี

4.2.3 เก็บจำนวนความถี่ของการชำรุดเครื่องจักร และอุปกรณ์ ใช้จำนวนในการแจ้งซ่อมเก็บข้อมูลชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์ก่อนการปรับปรุง

ในเกณฑ์ชี้วัดผล ยังได้เก็บข้อมูลในการซ่อมบำรุงของฝ่ายซ่อมบำรุงย้อนหลังเป็นเวลา 4 เดือน โดยทำการแยกประเภทของเครื่องจักรแต่ละชนิด โดยทำการเก็บข้อมูลจากใบแจ้งซ่อมดังรูปที่ 4.11

เลข ๕๗ ล.จ. ๕๖
เลข ๕๗ ล.จ. ๕๖
เลข ๕๗ ล.จ. ๕๖

ใบแจ้งซ่อม

ห้อง สถานที่	รายการ	อุปกรณ์	วันที่ ดำเนินการ	ผลการดำเนินงาน
(๕๗/๖)	ซ่อมแซม ๕๗๓	เบรค	๕/๗/๕๖	

รูปที่ 4.11 ตัวอย่างใบแจ้งซ่อม

ข้อมูลการแจ้งซ่อมของเครื่องจักร และอุปกรณ์ในช่วงเดือน มิถุนายน ถึง กันยายน ในปี 2556
ก่อนทำการวางแผนการบำรุงรักษา ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลการซ่อมบำรุงก่อนทำการปรับปรุง

ลำดับ	รายการ	วันที่แจ้ง	วันที่ดำเนินการเสร็จ
1	น้ำแอร์รั่วไหลไม่หยุด	20/มิถุนายน/56	22/มิถุนายน/56
2	น้ำแอร์รั่วไหลไม่หยุด	25/มิถุนายน/56	26/มิถุนายน/56
3	น้ำยาเครื่องปรับอากาศรั่ว	28/มิถุนายน/56	9/กรกฎาคม/56
4	น้ำยาเครื่องปรับอากาศรั่ว	28/มิถุนายน/56	9/กรกฎาคม/56
5	แอร์ไม่ทำงาน	4/กรกฎาคม/56	5/กรกฎาคม/56
6	แอร์ทำงานแต่ไม่เย็น	5/กรกฎาคม/56	5/กรกฎาคม/56
7	แอร์ไม่ติด	14/กรกฎาคม/56	15/กรกฎาคม/56
8	เครื่องปรับอากาศไม่ทำงาน	2/สิงหาคม/56	4/สิงหาคม/56
9	เครื่องปรับอากาศไม่เย็น	13/สิงหาคม/56	17/สิงหาคม/56
10	ลิฟต์ติด	24/กันยายน/56	24/กันยายน/56

หลังจากการทำใบบันทึกจำนวนผลการแจ้งซ่อมแซมเครื่องจักร ก็จะได้ข้อมูลคือ ปัญหาที่
ได้รับการแจ้งซ่อมต่างๆ ในการซ่อมเครื่องจักร และอุปกรณ์มาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุ และหา
แนวทางในการป้องกันจากเสียหายต่อไปแล้ว ได้นำข้อมูลไปจัดทำมาตรฐานการป้องกันเครื่องจักร

4.3 วิเคราะห์หามาตรการในการปรับปรุง

นำเอาข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลอาการเสียของเครื่องจักร และอุปกรณ์ประกอบกับศึกษาเพิ่มเติมจากหนังสือเรื่อง ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ และเพื่อจัดทำมาตรฐานในการตรวจสอบตามจุดต่างๆ ของเครื่องจักร และอุปกรณ์

4.3.1 ปัญหาและการชำรุด ของเครื่องจักร และอุปกรณ์

ตารางที่ 4.12 ปัญหา และการชำรุด ของเครื่องจักร และอุปกรณ์

ประเภท	ลำดับ	ปัญหาที่พบ
เครื่องปรับอากาศ Chiller	1	ซิลเลอร์ไม่เย็น
	2	เปลี่ยนท่อน้ำยาพร้อมข้อต่อภายในส่วนที่รั่ว ทัก
	3	Pilot lamp ตู้คอนโทรลเสียหายPilot lamp ตู้คอนโทรลเสียหาย
	4	ซ่อมแซมฉนวนหุ้มท่อน้ำยา
	5	เปลี่ยนไทม์มเมอร์รีเลย์ และ แคปรีน (Run Capacitor)
	6	เปลี่ยนเทอร์โมสตัทควบคุมการทำงานการทำงานของเครื่อง
เครื่องปรับอากาศ Spit type	1	แอร์ไม่เย็น
	2	แอร์ไม่ทำงาน
	3	พัดลมทำงานมีเสียงดัง
	4	แอร์มีเสียงดังแอร์มีเสียงดัง
	5	น้ำหยดที่ตัวเครื่อง
	6	คอมเพรสเซอร์ไม่ทำงาน
	7	แคปรีน(Run Capacitor) ขนาดลัดวงจร
	8	รีโมตไม่ทำงาน
ปั๊มสูบน้ำหอยโข่ง	1	ปะเก็นเสื่อมสภาพ
	2	ตลับลูกปืนเสียหาย
	3	เปลี่ยนน้ำมันหัว-ท้ายปั๊มสูบน้ำ
	4	น้ำมันปั๊มสูบน้ำหมดอายุ
	5	สายพานเสื่อมสภาพ
	6	ตัวปั๊มส่งเสียงดัง
	7	ปั๊มร้อนจัดเวลาทำงาน หรือหมุนผิด

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) ปัญหาและการชำรุด ของเครื่องจักร และอุปกรณ์

ประเภท	ลำดับ	ปัญหาที่พบ
ตู้ควบคุมไฟฟ้า	1	สกรู ยึดจุดต่ออุปกรณ์ต่างๆ คลาย
	2	ป้ายบงชี้ภายในตู้ไม่ชัดเจน
	3	มีฝุ่น และยักโยเกาะ
ลิฟต์	1	แสงสว่างภายในลิฟต์น้อยไป
	2	ความสะอาด
	3	ลิฟต์ติด

4.3.2 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดการชำรุด ของเครื่องจักร และอุปกรณ์

4.3.2.1 เครื่องปรับอากาศ Chiller

ข้อมูลปัญหาที่เกิดการชำรุดจากปัญหาต่างๆ ย้อนหลัง สามารถจำแนกได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลการสูญเสียของเครื่องปรับอากาศ Chiller

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
1	ชิลเลอร์ไม่เย็น	<ol style="list-style-type: none"> 1. น้ำยาแอร์ขาด 2. แอร์สกปรก 3. คอมเพรสเซอร์ไม่มีกำลังอัด 4. มีอาการตันของระบบน้ำยา 5. การกระจายลมเย็นไม่เพียงพอ 6. โอเวอร์โหลดตัดการทำงาน หรือชำรุด 7. แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ 8. ขาดท่อดูดอากาศ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เติมน้ำยาเข้าระบบแรงดัน 70-80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 2. ทำการล้างแอร์ทั้งคอยล์ร้อน และคอยล์เย็นโดยใช้น้ำแรงดันสูง 3. ทำการเปลี่ยนคอมเพรสเซอร์ 4. ทำการเปลี่ยนแคปทิว (ตัวฉีดน้ำยา) , ไคเออร์(ตัวกรองความชื้น) 5. แวคคัมระบบเติมน้ำยาใหม่ 6. ปรับปรุงการจ่ายลมเย็น 7. ตรวจสอบแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่สายไฟก่อนเข้าตัวเครื่อง 8. วางแผน และทำการติดตั้งท่อดูดอากาศ

ตารางที่ 4.13 (ต่อ) ข้อมูลการสูญเสียของเครื่องปรับอากาศ Chiller

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
2	เปลี่ยนท่อน้ำยาพร้อมข้อต่อภายในส่วนที่รั่ว ทัก	1. ท่อน้ำยาตัน 2. มีสิ่งแปลกปลอมไปกระทบ 3. เดินท่อโดยไม่มีตัวรองรับท่อ	1. เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ 2. ตรวจสอบทำความสะอาดอยู่เป็นระยะ 3. ทำตัวรองรับเพื่อยึดท่อน้ำยาท่อ
3	Pilot lamp ตู้คอนโทรลเสียหาย	หลอดไฟหมดอายุการใช้งาน	1. เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ 2. ทำความสะอาดดูแลรักษาอยู่เป็นระยะ
4	ซ่อมแซมฉนวนหุ้มท่อน้ำยา	1. ใช้งานเป็นเวลานาน 2. ขาดการบำรุงรักษาท่อน้ำยา 3. หุ้มฉนวนไม่ได้คุณภาพ	1. เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ 2. ตรวจสอบ ซ่อมหารอยรั่วในระบบท่อ 3. ติดตั้งหุ้มฉนวนที่ถูกต้อง และมีคุณภาพ 4. ดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอเพื่อฉนวนอยู่ในสภาพที่เรียบร้อย
5	เปลี่ยนไทมเมอร์ รีเลย์ และ แคปรีน (Run Capacitor)	1. รีเลย์ ผิดปกติ 2. แคปรีน (Run Capacitor) เสียหายขัดข้อง	1. ตรวจสอบแก้ไข หรือเปลี่ยนรีเลย์ใหม่ 2. ตรวจสอบเช็คแคปรีน ถ้าชำรุดให้เปลี่ยนใหม่
6	เปลี่ยนเทอร์โมสแตทควบคุมการทำงานของเครื่อง	1. สวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ (Thermostat) ไม่ทำงาน 2. สวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ (Thermostat) เสื่อมสภาพ	1. ปรับสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในตำแหน่งที่เย็นกว่าอุณหภูมิห้อง แต่เครื่องยังไม่ทำงานให้เปลี่ยนเทอร์โมสแตทใหม่ 2. เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ 3. ดูแลรักษาอุปกรณ์สม่ำเสมอ

4.3.2.2 เครื่องปรับอากาศ Spit type

ข้อมูลปัญหาที่เกิดการชำรุดจากปัญหาต่างๆ ย้อนหลัง สามารถจำแนกได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลการสูญเสียของเครื่องปรับอากาศ Split Type

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
1	แอร์ไม่เย็น	<ol style="list-style-type: none"> 1. น้ำยาแอร์ขาด 2. แอร์สกปรก 3. คอมเพรสเซอร์ไม่มีกำลังอัด 4. มีอาการตันของระบบน้ำยา 5. การกระจายลมเย็นไม่เพียงพอ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เติมน้ำยาเข้าระบบแรงดัน 70-80 ปอนด์ 2. ทำการล้างแอร์ทั้งคอยล์ร้อน และคอยล์เย็นโดยใช้น้ำแรงดันสูง 3. ทำการเปลี่ยนคอมเพรสเซอร์ 4. ทำการเปลี่ยนแคปทิว (ตัวฉีคน้ำยา) , ไดเออร์(ตัวกรองความชื้น) 5. ปรับปรุงระบบการจ่ายลมเย็น
2	แอร์ไม่ทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฟิวส์ขาดหรือไม่มีฟิวส์ 2. สายไฟขาดหรือหลวม 3. แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ 4. แรงเคลื่อนไฟฟ้าตก 5. สวิตช์ควบคุม ชัดข้องหรือชำรุด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนหรือใส่ฟิวส์ใหม่ 2. ตรวจสอบตำแหน่งที่ไฟฟ้าเกิดลัดวงจร 3. ตรวจสอบวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่สายไฟก่อนเข้าตัวเครื่อง 4. สวิตช์ถ้าวัดแล้วมีแรงเคลื่อนถูกต้องแต่แรงเคลื่อนที่ผ่านออกจากตัวสวิตช์มีค่าน้อยกว่า หรือไม่ถูกต้องให้เปลี่ยนสวิตช์ใหม่

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) ข้อมูลการสูญเสียของเครื่องปรับอากาศ Split Type

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
3	พัดลมทำงานมีเสียงดัง	<ol style="list-style-type: none"> 1. พัดลมมีสิ่งแปลกปลอมหรือกระทบกับสิ่งอื่น 2. พัดลมหรือมอเตอร์พัดลมหลวมหรือชำรุด 3. ใบพัดบิดเบี้ยวไม่สมดุล 4. แมกเนติกเสื่อม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบตำแหน่ง และช่องว่างของพัดลม และหาสิ่งแปลกปลอม 2. ตรวจสอบและขันพัดลมให้แน่นกับเพลลา 3. ตรวจสอบการบิดเบี้ยวของใบพัด ถ้าชำรุดให้เปลี่ยนใหม่ 4. ทำการเปลี่ยนแมกเนติก
4	แอร์มีเสียงดัง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ท่อน้ำยาต้านดูด และด้านส่งสัมผัสกัน 2. นอต หรือสกรูยึดคอมเพรสเซอร์ 3. ฝาครอบเครื่อง หรือแคปหลวม 4. ใบพัดลมบิดงอ หรือหลวม 5. พัดลมมอเตอร์เคลื่อนออกจากตำแหน่งที่ตั้ง เนื่องจากจุดที่จับยึดหลวม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ดัดท่อให้เกิดช่องว่างระหว่างท่อทางด้านดูด และท่อทางด้านส่ง 2. ขันนอต หรือสกรูให้แน่น 3. เปลี่ยนพัดลม 4. ตรวจสอบตำแหน่งให้ถูกต้อง
5	น้ำหยดที่ตัวเครื่อง	<ol style="list-style-type: none"> 1. แอร์สกปรก 2. ข้อต่อท่อน้ำทิ้งหลุด 3. ท่อน้ำทิ้งตัน 4. ติดตั้งเครื่องเป่าลมเย็นไม่ได้ระดับ 5. ภาคน้ำทิ้งมีรอยรั่ว หรือมีน้ำรั่วจากแหล่งอื่น 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำการล้างแอร์ด้วยปั๊มแรงดันสูง 2. ทำการตรวจเช็คหาจุดที่หลุด 3. ทำการถอดล้างคอยล์เย็น 4. ติดตั้งเครื่องให้ได้ระดับ และทำให้ภาคน้ำลาดลงไปตามทิศทางการไหล 5. ใช้วัสดุอุดรอยรั่ว

ตารางที่ 4.14 (ต่อ) ข้อมูลการสูญเสียของเครื่องปรับอากาศ Split Type

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
6	คอมเพรสเซอร์ไม่ทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. สวิตช์ของเครื่องปรับอากาศยังไม่ได้เปิด หรือเปิดไม่ครบถ้วน (บางตัวอยู่ในตำแหน่ง OFF) 2. ไม่มีฟิวส์ หรือฟิวส์ขาด 3. โอเวอร์โหลตัดตัววงจร (Trips) 4. ระบบควบคุมการทำงาน of เครื่อง เช่น รีโมทคอนโทรลมีปัญหาขัดข้อง 5. ปรับตั้งเทอร์โมสตัทที่อุณหภูมิสูงเกินไป ทำให้เทอร์โมสตัทตัด 6. ติดตั้งเทอร์โมสตัท หรือชุดควบคุมอุณหภูมิในตำแหน่งที่โดนลมเย็นจากเครื่องเป่าลมเย็นโดยตรง 7. วงจรไฟฟ้าไม่ถูกต้องเกิดการลัดวงจร 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปิดสวิตช์ที่จ่ายไฟให้เครื่องปรับอากาศให้ครบทุกตัว (สับสวิตช์ให้อยู่ในตำแหน่ง ON) 2. ใส่ หรือเปลี่ยนฟิวส์ 3. ตรวจสอบระบบไฟฟ้าเพื่อหาสาเหตุของการตัดวงจรแล้วแก้ไขให้เรียบร้อย 4. เปลี่ยน หรือซ่อมแก้ไขระบบควบคุมการทำงาน of เครื่อง 5. ปรับตั้งเทอร์โมสตัทให้อุณหภูมิทำความเย็นต่ำลง 6. เปลี่ยนตำแหน่งติดตั้งเทอร์โมสตัท หรือชุดควบคุมอุณหภูมิใหม่ให้อยู่ในตำแหน่งที่ไม่โดนลมเย็น 7. ตรวจสอบ และต่อวงจรไฟฟ้าใหม่
7	แคปรีน (Run Capacitor) ขาดลัดวงจร	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้ขนาดความจุไม่ถูกต้อง 2. แรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงผิดปกติ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปลี่ยนแคปรีนให้มีขนาดความจุที่ถูกต้อง 2. หาสาเหตุ และแก้ไขให้ถูกต้อง
8	รีโมทไม่ทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ถ่านหมด 2. ตัวรับสัญญาณเสีย 3. รีโมทเสีย 4. กะเปาะวัดอุณหภูมิเสีย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำการเปลี่ยนถ่าน 2. ทำการเปลี่ยนหรือส่งซ่อมที่ศูนย์บริการของผู้ผลิต 3. ทำการเปลี่ยนรีโมท 4. ทำการเปลี่ยนกะเปาะวัดอุณหภูมิ

4.3.2.3 ปัมสูบน้ำหอยโข่ง

ข้อมูลปัญหาที่เกิดการชำรุดจากปัญหาต่างๆ ย้อนหลัง สามารถจำแนกได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลการสูญเสียของปัมสูบน้ำหอยโข่ง

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
1	ปะเก็นเสื่อมสภาพ	ปะเก็นหมดอายุการใช้งาน	เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่
2	ตลับลูกปืนเสียหาย	1.การสึกหรอของอุปกรณ์ 2.การหล่อลื่นที่ไม่เหมาะสม 3.การปนเปื้อนสิ่งแปลกปลอม 4.ความล่าช้าของการทำงาน	1.เปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ 2.หมั่นตรวจสอบเติมน้ำมันหล่อลื่น 3.ดูแลรักษาความสะอาดของเครื่องอยู่เสมอ 4. ให้เครื่องได้หยุดพักการทำงานเพื่อลดความล่าช้าของอุปกรณ์
3	เปลี่ยนน้ำมันหัว-ท้ายปัมสูบน้ำ	1.ปัมน้ำมันแห้ง 2.มีสิ่งแปลกปลอม	1.ตรวจสอบระดับน้ำมันหล่อลื่น 2.ตรวจสอบทำความสะอาดปัม ตรวจหาสิ่งแปลกปลอม
4	น้ำมันปัมสูบน้ำหมดอายุ	ใช้งานมาเป็นเวลานาน	เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น และไขที่รองลื่น
5	สายพานเสื่อมสภาพ	ใช้งานมาเป็นเวลานาน	1.ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ 2.ใช้อุปกรณ์ที่มีคุณภาพ และเหมาะกับตัวเครื่อง

ตารางที่ 4.15 (ต่อ) ข้อมูลการสูญเสียของปั๊มสูบน้ำหยดโข่ง

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
6	ตัวปั๊มส่งเสียงดัง	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปติดอยู่ในใบพัด 2. แทนปั๊ม และต้นกำลังไม่มั่นคง 3. ร่องลื่น (Bearing) สึก 4. ใบพัดชำรุด 5. ใบพัด หรือชิ้นส่วนที่หมุนอื่นไม่สมดุล ทำให้เกิดการสั่น 6. มีไขหรือน้ำมันหล่อลื่นในช่องที่ติดตั้งร่องลื่น หรือตลับลูกปืนมากเกินไปหรือมีการระบายความร้อนไม่ดีจึงทำให้มีอุณหภูมิสูง 7. ชาติวัสดุหล่อลื่น 8. มีสิ่งสกปรกเข้าไปอยู่ในตลับลูกปืนหรือร่องลื่น 9. สนิมขึ้นในตลับลูกปืนหรือร่องลื่นเนื่องจากน้ำรั่วเข้าไปได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ดูแลรักษาความสะอาดของตัวเครื่อง 2. ตรวจสอบแท่นเครื่องให้มั่นคงไม่โยกเยก 3. ตรวจสอบเช็ค (Bearing) และ ใบพัดมอเตอร์ 4. ทำการตรวจเช็คตำแหน่งของใบพัดและชิ้นส่วนที่หมุนนั้นมีความสมดุลหรือไม่ 5. เช็คระดับของน้ำมันหล่อลื่นให้อยู่ในระดับที่ไม่มากเกินไปเหมาะสมกับเครื่อง 6. หมั่นเติมน้ำมันหล่อลื่นเป็นประจำ 7. ตรวจสอบรอยรั่วตามจุดต่างๆ เพื่อกันการเป็นสนิม 8. ตรวจสอบความสะอาดในตลับลูกปืนหรือร่องลื่น 9. ตรวจสอบการรั่วของน้ำบริเวณตลับลูกปืนหรือร่องลื่น
7.	ปั๊ม ร้อนจัด เวลาทำงาน หรือหมุนผิด	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่ได้เติมน้ำก่อนเดินเครื่อง หรือไม่มีน้ำอยู่ในห้องสูบล 2. ให้ปั๊มทำงานที่อัตราการสูบลต่ำมาก 3. เฟลาของปั๊ม และต้นกำลังไม่ได้ศูนย์ซึ่งกัน และกัน 4. เฟลาหมุนไม่ได้ศูนย์เนื่องจากร่องลื่นชำรุด หรือเฟลาของปั๊ม และต้นกำลังไม่ได้ศูนย์กัน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบระดับน้ำก่อนเดินเครื่อง 2. ปรับตั้งให้ปั๊มนั้นทำงานในอัตราที่เหมาะสม 3. ตรวจสอบการได้ศูนย์ระหว่างปั๊มและต้นกำลัง 4. ตรวจสอบการรั่วตามเฟลาและการซ่อมบำรุงกันรั่ว

ตารางที่ 4.15 (ต่อ) ข้อมูลการสูญเสียของปั๊มสูบน้ำหอยโข่ง

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
7	ปั๊มร้อนจัดเวลาทำงาน หรือหมุนฝืด	5.มีแรงกดดันมากเกินไป โดยมีสาเหตุมาจากการชำระชุดของชิ้นส่วนภายใน	5.มีการตรวจเช็คเครื่องเป็นประจำ ตรวจสอบรอยรั่ว จุดสึกหรอ ชิ้นส่วนภายในต่างๆ

4.3.2.4 ตู้ควบคุมไฟฟ้า

ข้อมูลปัญหาที่เกิดการชำระชุดจากปัญหาต่างๆ ย้อนหลัง สามารถจำแนกได้

ดังนี้

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลการสูญเสียของตู้ควบคุมไฟฟ้า

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
1	สกรู ยึดจุดต่อ อุปกรณ์ต่างๆ คลาย	1.เมื่อใช้ไปเป็นเวลานาน สกรูตามจุดต่างๆ เกิดการคลายตัวได้ 2.เกิดจากความร้อนสะสม อาจทำให้เกิดการยึด หดตัวของสกรูได้	ควรตรวจสอบความแน่นของสกรู ทุกๆปี
2	ป้ายบงชี้ภายในตู้ไม่ชัดเจน	ใช้นานมาเป็นเวลายาวนาน	ทำการบำรุงรักษาอุปกรณ์ทุกปี
3	มีฝุ่น และยักใยเกาะ	ขาดการทำความสะอาด ฝุ่นละออง ผง เขม่าควัน และคราบสกปรกอื่น เข้าไปอาศัย	ทำความสะอาดอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4.3.2.5 ลิฟต์

ข้อมูลปัญหาที่เกิดการชำรุดจากปัญหาต่างๆ ย้อนหลัง สามารถจำแนกได้

ดังนี้

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลการสูญเสียของลิฟต์

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
1	แสงสว่างภายในลิฟต์น้อยไป	1. มีฝุ่นไปอยู่ในบริเวณโคมไฟ 2. มีแมลงเข้าไปอยู่ในบริเวณโคมไฟ 3. หลอดไฟเสื่อมสภาพ	1. ทำการตรวจเช็คปริมาณแสงสว่างเป็นประจำ 2. ตรวจสอบทำความสะอาดบริเวณโคมไฟของลิฟต์สม่ำเสมอ 3. ตรวจเช็คหลอดไฟว่าเสื่อมสภาพหรือหมดอายุการใช้งานหรือไม่ ถ้าหมดอายุการใช้งานก็ทำการเปลี่ยนใหม่
2.	ความสะอาด	1. การดูแลรักษาความสะอาดไม่ดีพอ 2. ผู้ใช้งานไม่ช่วยดูแลรักษาความสะอาด	1. ทำการอบรมวิธีการใช้ และบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี 2. ทุกคนช่วยกันดูแลรักษาความสะอาดอย่างเข้มงวด
3	ลิฟต์ติด	1. กระแสไฟฟ้าดับ 2. อุปกรณ์นิรภัยตรวจพบสิ่งผิดปกติ 3. ระบบควบคุมการทำงานขัดข้อง	1. ในอาคารควรมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator) หรือชุด Battery Back Up 2. ใช้อุปกรณ์ที่มีคุณภาพเพื่อป้องกันการชำรุดภายในของตัวลิฟต์ 3. ให้การดูแลบำรุงรักษาอย่างถูกวิธีการโดยช่างที่มีความรู้ความชำนาญการเปลี่ยนอุปกรณ์อะไหล่ตามคำแนะนำและหลีกเลี่ยงการใช้อะไหล่เทียมจะช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุและช่วยยืดอายุการใช้งาน

นำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อจัดทำมาตรฐานในการตรวจสอบตามจุดต่างๆ ของเครื่องจักร และอุปกรณ์ตามระยะเวลา ดังนี้

ตารางที่ 4.18 ตารางมาตรฐานตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ Chiller

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
1.	ตรวจการทำงานของสวิทช์เปิด-ปิดเครื่อง	1 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
2.	ทำความสะอาดมากน้อยตามความจำเป็น และกรองเอาสารลอยปะปนออก	12 เดือน	บทความ เจื่อนไซและขอบเขตการดูแลระบบซิลเลอร์ และเครื่องปรับอากาศ ระบบแพ็คเก็จ และเครื่องปรับอากาศ แยกส่วนของกรมควบคุมมลพิษ
3.	ทำความสะอาดแผงกรองอากาศ และชุดทำความเย็น	12 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
4.	ตรวจสอบการรั่วของท่อลม การซ่อมแซมฉนวนท่อลมที่เสียหาย	12 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
5.	ตรวจความผิดปกติใบพัดอาจกร่อน ได้ควรตรวจสอบ	12 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
6.	ดูแลแก้ไขอย่าให้น้ำรั่วจนปริ่ม และสลักยึดเป็นสนิม	12 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
7.	ตรวจสอบรอยรั่วออกขณะวัดความดัน	12 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
8.	หมั่นหล่อลื่นส่วนเคลื่อนหมุนตามระยะเวลาของมอเตอร์	12 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
9.	หมั่นปรับสายพานโดยให้พูลเลย์ อยู่ในระนาบเดียวกันทั้งของมอเตอร์	12 เดือน	บทความ เจื่อนไซและขอบเขตการดูแลระบบซิลเลอร์ และเครื่องปรับอากาศ กรมควบคุมมลพิษ
10.	ควรถ่ายเทน้ำเย็นหมุนเวียนทิ้งไปปีละครั้งเมื่อเติมน้ำอ่อนใหม่ให้เต็มสารเคมีกันท่อเป็นสนิม	12 เดือน	หนังสือเรื่อง มาตรฐานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

ตารางที่ 4.19 ตารางมาตรการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ Split type

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
1.	ตรวจการทำงานของสวิทช์เปิด-ปิด	3 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
2.	ทำความสะอาดแผงกรองฝุ่นหรือฟิลเตอร์	3 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
3.	นำกรองอากาศออกมาเป่าทำความสะอาด	3 เดือน	คู่มือการดูแลเครื่องปรับอากาศ
4.	ทำความสะอาดถาดรองรับน้ำทิ้ง และท่อน้ำทิ้ง	6 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
5.	ตรวจสอบแนวท่อน้ำทิ้งด้วยว่ามีลักษณะโค้งงอ (ตกท้องช้าง) หรือไม่	6 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
6.	หน้ากากจ่ายลม และหน้ากากรับลม ทำความสะอาดโดยการปิดฝุ่น และถอดนำไปล้าง	6 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
7.	ตรวจสอบจุดต่อสายไฟต่างๆต้องตรวจสอบว่ายึดติดแน่นหรือไม่	6 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
8.	การดูแลสภาพทั่วไปของเครื่องอื่น ๆ เช่น สกรู ยางรองแท่นเครื่องต่าง ๆ อย่าให้หลุดหรือหลวม	6 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
9.	ทำความสะอาดแผงขดท่อคอยล์เย็น	12เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
10.	ทำความสะอาดใบพัดลมคอยล์เย็น	12 เดือน	คู่มือการดูแลเครื่องปรับอากาศ http://www.daikin.co.th/th/service/06_detail_09.html
11.	ตรวจสอบว่ามีอะไรปิดบังทิศทางการระบายของลม	12 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
12.	การทำทำความสะอาดฝุ่นละอองที่เกาะอยู่ตามชุดคอยล์ร้อน	12 เดือน	คู่มือการดูแลเครื่องปรับอากาศ http://www.daikin.co.th/th/service/06_detail_09.html

ตารางที่ 4.20 ตารางมาตรฐานการตรวจสอบพัสดุ

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
1	ตรวจสอบการทำงานของสวิทช์เปิด-ปิด	3 เดือน	http://home.kapook.com/view44224.html
2	ตรวจสอบการหมุนของใบพัด	3 เดือน	
3	การแตกหักของใบพัด	3 เดือน	
4	ตรวจสอบมอเตอร์การทำงาน	3 เดือน	
5	ตรวจสอบสายไฟตามจุดต่างๆ	3 เดือน	
6	การหมุนสายของพัสดุ	3 เดือน	
7	ทำความสะอาด	3 เดือน	

ตารางที่ 4.21 ตารางมาตรฐานการตรวจสอบพัสดุนระบบอากาศ

ลำดับ	วิธีการดูแลรักษา	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
1	ตรวจการทำงานของสวิทช์เปิด-ปิด	3-6 เดือน	http://prthai.com/articledetail.asp?kid=7189
2	ตรวจสอบการทำงาน	6-12 เดือน	
3	ตรวจสอบความสะอาดของใบพัด	6-12 เดือน	

ตารางที่ 4.22 ตารางมาตรฐานการตรวจสอบไฟฉุกเฉิน

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
1	ตรวจสอบการชำรุดของสายไฟ	1 เดือน	http://www.thaicondoonline.com/cm-maintenance/127-2009-01-30-09-34-35
2	กดสวิทช์ "TEST" ว่าเครื่องทำงานเป็นปกติหรือไม่	1 เดือน	
3	ตรวจสอบการทำงานของแบตเตอรี่โดยถอดปลั๊กออก 30 นาที แล้วกดสวิทช์ "TEST"	3 เดือน	
4	ให้คล้ายประจุแบตเตอรี่ เพื่อให้ระบบชาร์จได้ทำงาน และกระตุ้นการทำงานของแบตเตอรี่	3 เดือน	
5	ตรวจสอบโดยการป้อนไฟจากแบตเตอรี่เข้าหลอดไฟ เพื่อจำลองความล้มเหลว ระยะเวลาทดสอบต้องไม่ต่ำกว่า 60 นาที	12 เดือน	

ตารางที่ 4.23 ตารางมาตรการตรวจสอบปั๊มสูบน้ำหอยโข่ง

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
1.	ตรวจการทำงานของเครื่อง	1 เดือน	บทความเรื่องการควบคุมดูแลบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำหอยโข่ง (Volute Type)
2	อุณหภูมิที่ผิวของห้องรองลื่น	1 เดือน	
3	การรั่วจากส่วนอัดที่กันรั่ว	1 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
4	กระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์	1 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
5	การสั่นสะเทือน และเสียงของตัวเครื่อง	1 เดือน	บทความเรื่องการควบคุมดูแลบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำหอยโข่ง (Volute Type)
6	ปริมาณน้ำหล่อลื่นในเสื้อของรองลื่น	1 เดือน	
7	ตรวจที่อัดกันรั่ว และปลอกเพลลาตรงที่อัด ถ้าเกิดร่องลึกขึ้นที่ปลอกตรงที่อัดกันรั่วเพลลาจะต้องเปลี่ยนทั้งที่อัดกันรั่ว และปลอกเพลลา	6 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
8	เติมน้ำมันหรือไขให้กับรองลื่น	6 เดือน	
9	ตรวจการได้ศูนย์ระหว่างเครื่องสูบน้ำและต้นกำลัง	6 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
10.	ตรวจรั่วตามเพลลา และการซ่อมบำรุงกันรั่ว	12 เดือน	
11	การสึกของปลอกเพลลา	12 เดือน	
12	ช่องว่างระหว่างใบพัดกับแหวนกันสึก	12 เดือน	บทความเรื่องการควบคุมดูแลบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำหอยโข่ง (Volute Type)
13	เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น และไขที่รองลื่น	12 เดือน	
14	ตรวจการผุกร่อนของชิ้นส่วนที่เปียกน้ำ	12 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา

ตารางที่ 4.24 ตารางมาตรการตรวจสอบตู้ควบคุมไฟ

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
1	ตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมทั้งAuto/Manual	12 เดือน	http://www.enrichelectricpower.com/
2	ตรวจสอบ Fuse Base และ HRC Circuit Breakers	12 เดือน	
3	ทา Compound บริเวณหน้าสัมผัสเพื่อลดความร้อนจุดเชื่อมต่อ	12 เดือน	
4	ตรวจสอบสภาพสาย และตรวจความเหมาะสมของขนาดสายไฟ	12 เดือน	
5	ตรวจสภาพ และวัดค่า คาปาซิเตอร์	12 เดือน	
6	ตรวจวัดค่าความเป็นฉนวน	12 เดือน	
7	ตรวจสอบการต่อกราวด์ของชุดคาปาซิเตอร์	12 เดือน	
8	ทำความสะอาดและกวดขันสกรู	12 เดือน	
9	ตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของบัสบาร์-เมน	12 เดือน	
10	ตรวจสอบการต่อลงดิน และวัดค่าความต้านทาน	12 เดือน	
11	ตรวจสภาพเครื่องห่อหุ้มตู้สวิตช์บอร์ดย่อย	12 เดือน	
12	ตรวจขนาดสายต่อหลักดิน และสภาพสายดิน	12 เดือน	

ตารางที่ 4.24 (ต่อ) ตารางมาตรการตรวจสอบตู้ควบคุมไฟ

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
13	ตรวจการต่อสายดินกับเครื่อง ห่อหุ้มและฝาตู้	12 เดือน	 http://www.enrichelectricpower.com/
14	ตรวจสอบขนาดกระแสเมน CB และสายเมน	12 เดือน	
15	ตรวจวัดลำดับเฟสของสายเมน	12 เดือน	
16	ตรวจป้ายชื่อ และแผ่นภาพเส้น เดี่ยว	12 เดือน	
17	ตรวจเครื่องหมายเดือนภัย และปลดวงจร	12 เดือน	
18	ตรวจการป้องกันสัมผัสที่มี ไฟฟ้า	12 เดือน	
19	ตรวจการป้องกันความชื้น และ ฝุ่นเข้าแผงสวิตช์	12 เดือน	
20	ทำความสะอาดบัสบาร์ และ กวดขัดสกรู	12 เดือน	
21	ตรวจวัดหาความร้อนสะสม ตามจุดเชื่อมต่อ	12 เดือน	

ตารางที่ 4.25 ตารางมาตรการตรวจสอบลิฟต์

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
1.	ตรวจเช็คการทำงานของวงจรถัดทั้งหมด	1 เดือน	http://good-lifts.com/
2	ตรวจเช็คสวิทช์หน้าคอนแทกกลไกของ คอร์ตล็อก	1 เดือน	
3	ตรวจเช็คสวิทช์หน้าคอนแทกของคาร์เกท	1 เดือน	
4	ตรวจเช็คระดับชั้น(การจอดเสมอระดับชั้นหรือไม่)	1 เดือน	
5	ตรวจเช็คการทำงานของไฟแสงสว่างฉุกเฉิน	1 เดือน	แนวทางแก้ไขจากปัญหา
6	ตรวจเช็คผ้าเบรกและระยะการเบรก	1 เดือน	http://good-lifts.com/
7	ตรวจเช็คการทำงานของปุ่มกดหน้าชั้น	1 เดือน	
8	ตรวจเช็คสัญญาณบอกชั้น ทิศทางการขึ้น -ลง	1 เดือน	
9	ตรวจเช็คสภาพการทำงานของหน้าคอนแทกของคอนแทกเตอร์รีเลย์	3 เดือน	http://good-lifts.com/
10	ตรวจเช็คชุดประตู โรลเลอร์ประตูทั้งหมด	3 เดือน	http://good-lifts.com/
11	ตรวจเช็คทำความสะอาด รางรอกแขวนประตูสปริงประตู	3 เดือน	http://good-lifts.com/
12	ทำความสะอาดหล่อลื่น ชุดระบบ เปิด-ปิดประตู	3 เดือน	http://good-lifts.com/
13	ตรวจเช็คหน้าคอนแทก จุดยึดสกรู ต่างๆ ของประตู	3 เดือน	http://good-lifts.com/
14	ตรวจเช็คและทำความสะอาดชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนที่ทั้งหมด	3 เดือน	http://good-lifts.com/

ตารางที่ 4.25 (ต่อ) ตารางมาตรการตรวจสอบลิฟต์

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
15	ตรวจเช็คปรับตั้งลิมิตสวิทช์LimitSwitch	6 เดือน	http://good-lifts.com/
16	ตรวจเช็คไฟแสงสว่างในช่องลิฟต์ บนหลังคาตัวลิฟต์	6 เดือน	http://good-lifts.com/
17	ตรวจเช็คสภาพของฉนวนที่สายเทรเวลลิงเคเบิล	6 เดือน	http://good-lifts.com
18	ตรวจเช็คสภาพความตึงของลวดสลิงขั้วลิฟต์	6 เดือน	http://good-lifts.com/
19	ตรวจเทอร์มินอล (Terminal) ของมอเตอร์ทุกตัว	6 เดือน	
20	ตรวจเช็คการทำงานของโอเวอร์โหลดรีเลย์	12 เดือน	
21	ถอดทำความสะอาดฟิวส์ ฐานใส่ฟิวส์ เซอร์กิตเบรกเกอร์	12 เดือน	
26	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์	12 เดือน	
27	ตรวจความแน่นของสกรูยึดต่างๆ	12 เดือน	
28	ตรวจเช็คมอเตอร์พัดลมระบายความร้อน ปริมาณแรงลม	12 เดือน	
29	ถอดรี้อทำความสะอาด ตรวจเช็คผ้าเบรก อัดจารบีของเบรก	12 เดือน	
30	ตรวจเช็คสภาพแปรง ของมอเตอร์	12 เดือน	
31	ทดสอบการทำงานของระบบเบรกที่ Full Speed Empty Car up	12 เดือน	

ตารางที่ 4.26 ตารางมาตรการตรวจสอบชักโครก

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
1	ตรวจการทำงานของปั๊มปล่อยน้ำ	1 เดือน	บทความเรื่อง คู่มือการติดตั้งและการดูแลรักษาสุขภัณฑ์
2	ตรวจสอบฝาปิด	1 เดือน	
3	ตรวจสอบการแตกร้าว	1 เดือน	
4	ตรวจสอบลูกลอยมีการแตกหัก	1 เดือน	

ตารางที่ 4.27 ตารางมาตรการตรวจสอบอ่างล้างมือ

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
1	ตรวจสอบข้อต่อก๊อกน้ำว่ามีน้ำรั่วซึมหรือไม่	1 เดือน	บทความเรื่อง คู่มือการติดตั้งและการดูแลรักษาสุขภัณฑ์
2	การระบายน้ำเสียเกิดการตัดหรือมีสิ่งไปอุดตัน	1 เดือน	
3	ตรวจสอบการแตกร้าวหรือรอยร้าวต่างๆ	1 เดือน	

ตารางที่ 4.28 ตารางมาตรการตรวจสอบโถปัสสาวะ

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ความถี่	แหล่งที่มาของรายการตรวจสอบ
1	การรั่วซึม จากการสีกหรือ ของชุดวาล์ว	1 เดือน	บทความเรื่อง คู่มือการติดตั้งและการดูแลรักษาสุขภัณฑ์
2	ตรวจสอบการแตกร้าวหรือรอยร้าวต่างๆ	1 เดือน	
3	การระบายน้ำเสียเกิดการตัดหรือมีสิ่งไปอุดตัน	1 เดือน	

4.4 มาตรฐานการซ่อมบำรุงรักษา

หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาแล้วทำให้ทราบถึงปัญหาของเครื่องจักร และอุปกรณ์ภายใน คณะ จึงได้จัดทำเอกสารระบบซ่อมบำรุง ดังรูปที่ 4.12

4.4.1 ใบคู่มือการดูแลเครื่องจักร และอุปกรณ์

ได้จัดทำใบคู่มือดูแลเครื่องจักร และอุปกรณ์ขึ้น เพื่อป้องกันการชำรุดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังตารางที่ 4.29

4.4.2 แผนการบำรุงรักษา

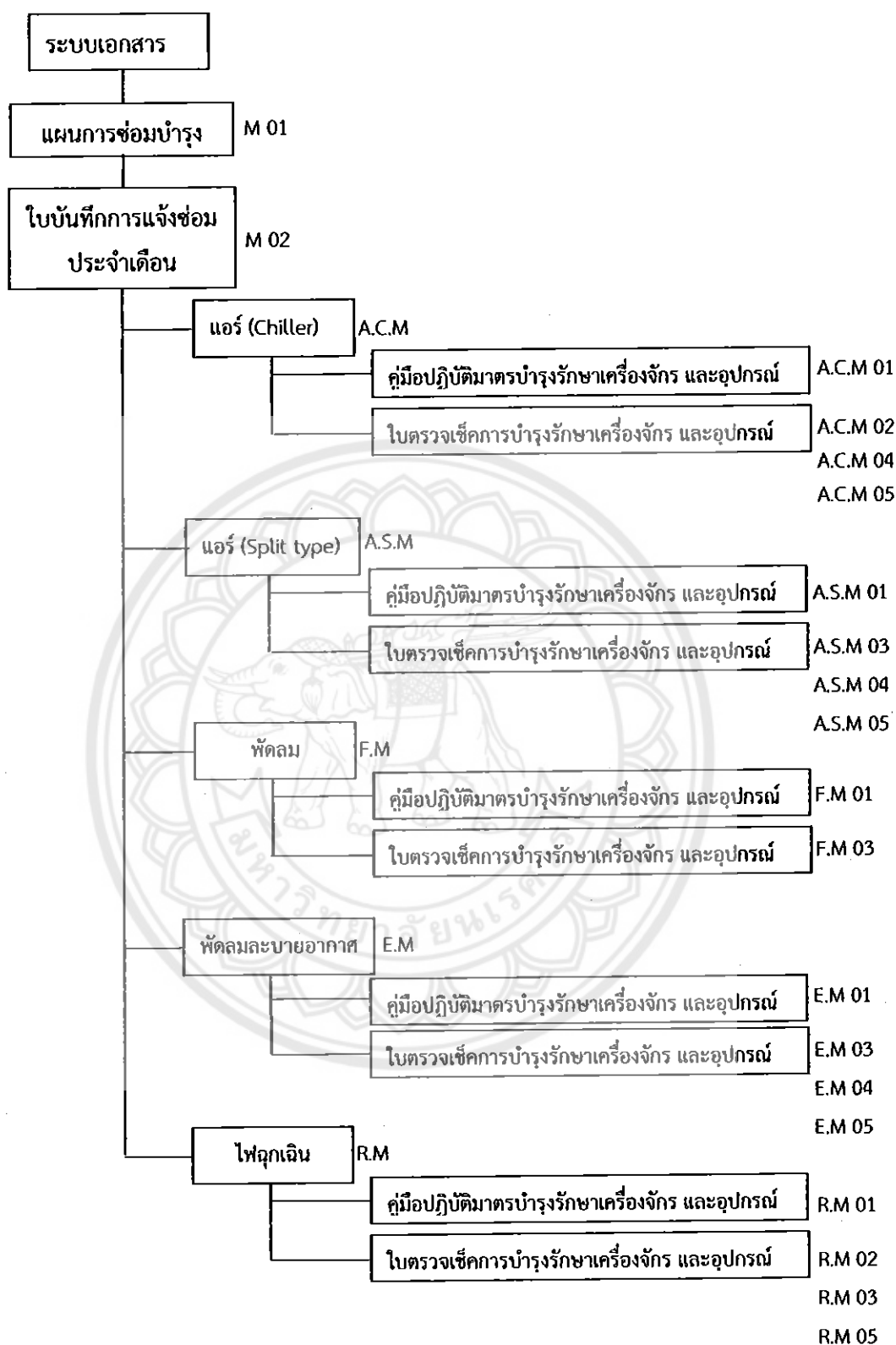
ได้จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์โดยการทำให้ PM การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เพื่อการดำเนินการซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลาก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดชำรุดเสียหาย สามารถทำได้ด้วยการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การทำความสะอาด การดูแลเครื่องจักรที่จุดทำงานตามคำแนะนำของคู่มือ และเปลี่ยนชิ้นอะไหล่ตามกำหนดเวลา โดยทำการแบ่งเป็นการบำรุงรักษาเป็นรายเดือน ดังตารางที่ 4.30

4.4.3 ใบตรวจเช็คการดูแลรักษา

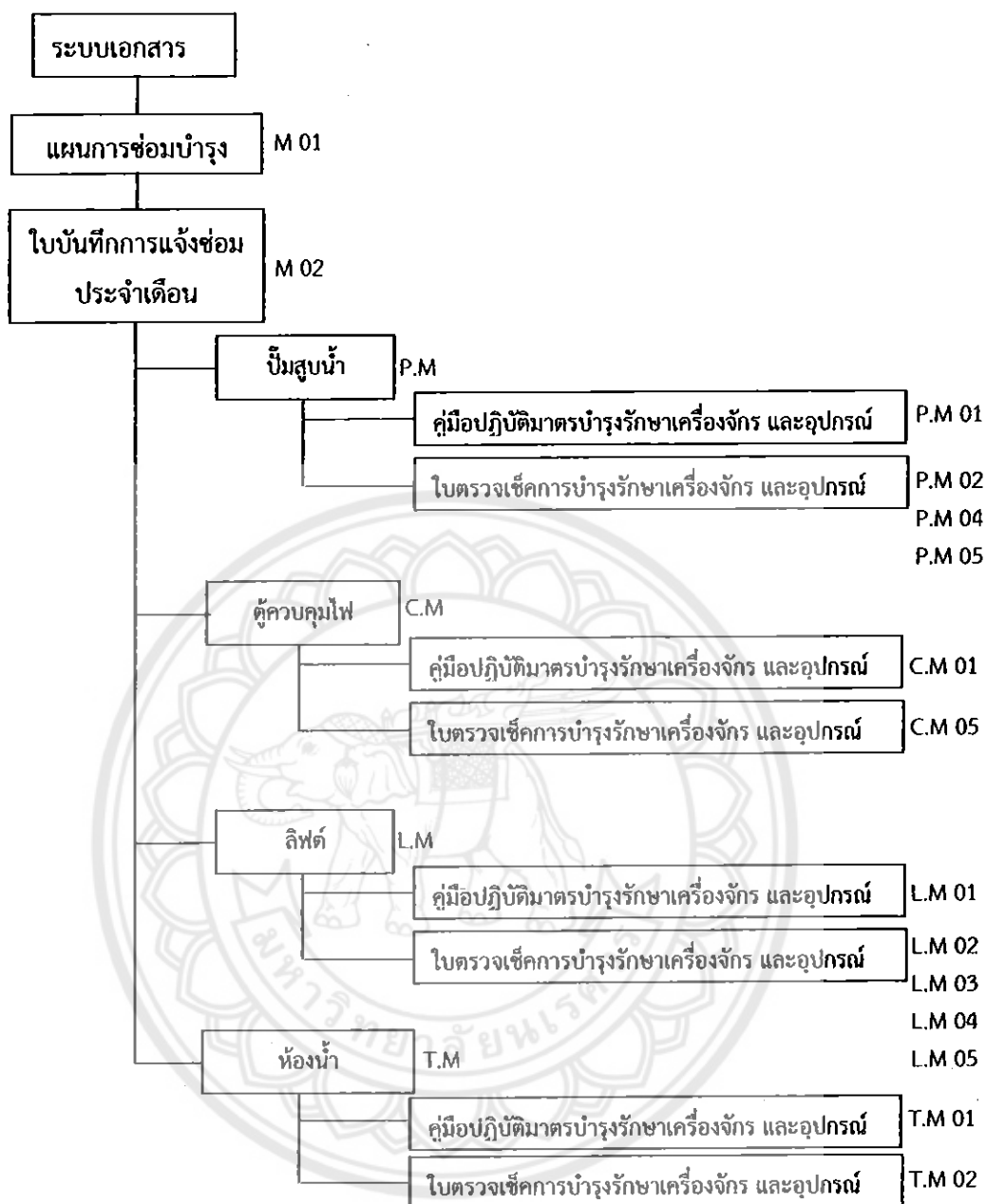
หลังจากทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์แล้ว จึงได้ทำใบตรวจเช็คการดูแลรักษาขึ้น เพื่อบันทึกรายละเอียดจากการที่ได้ทำการตรวจเช็คตามแผนว่าพบปัญหาอย่างไร และยืนยันว่าได้ทำการตรวจเช็คเครื่องจักรตามที่ได้วางแผนไว้แล้ว ตัวอย่างใบตรวจเช็คดังตารางที่ 4.31, 4.32, 4.33, 4.34

4.4.4 ใบบันทึกรายการแจ้งซ่อมประจำเดือน

หลังจากมีการแจ้งซ่อมทุกครั้งควรทำการบันทึกรายการแจ้งซ่อมทุกประเภทของการซ่อมไว้ในใบบันทึกการแจ้งซ่อมประจำเดือน โดยใบบันทึกได้ออกแบบให้ทำการบันทึกแบ่งแยกชนิดเครื่องจักรให้ชัดเจนไม่มีการนำมาบันทึกร่วมกัน เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบย้อนหลัง ดังตัวอย่างในใบบันทึกการแจ้งซ่อมประจำเดือนดังตารางที่ 4.35



รูปที่ 4.12 เอกสารระบบซ่อมบำรุง



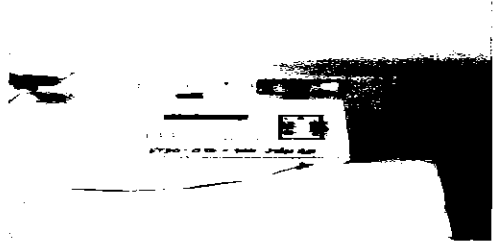
รูปที่ 4.12 (ต่อ) เอกสารระบบซ่อมบำรุง

ตารางที่ 4.29 ใบคู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

R.M 02/Rev.3/20 ต.ค. 2556

คู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

ตารางแสดงคู่มือการดูแลรักษาเครื่องไฟฉุกเฉิน

รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
สายไฟ	1 เดือน	1. ตรวจสอบการชำรุดของสายไฟ	1
สวิตช์	1 เดือน	2. กดสวิตช์ "TEST" ว่าเครื่องทำงานเป็นปกติหรือไม่	
แบตเตอรี่	3 เดือน	3. ตรวจสอบการทำงานของแบตเตอรี่โดยถอดปลั๊กออก 30 นาที แล้วกดสวิตช์ "TEST"	
	12 เดือน	1. ให้คลายประจุแบตเตอรี่ เพื่อให้ระบบชาร์จได้ทำงาน และกระตุ้นการทำงานของแบตเตอรี่	
		2. ทำการตรวจสอบไฟฟ้าฉุกเฉินโดยการป้อนไฟจากแบตเตอรี่เข้าหลอดไฟ เพื่อจำลองความล้มเหลวของการจ่ายไฟสักระยะหนึ่งเพื่อให้แน่ใจว่าหลอดไฟทำงาน เป็นปกติ ระยะเวลาทดสอบต้องไม่ต่ำกว่า 60 นาที ระหว่างช่วงเวลานี้ ต้องตรวจสอบโคมทุกชุดด้วยตาเปล่า เพื่อให้แน่ใจว่าทำงานถูกต้อง	
		3. ไม่ควรทำการทดสอบโดยใช้ระยะเวลาเกินกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที เนื่องจากถ้าเกิดความล้มเหลวของระบบจ่ายไฟปกติ ขึ้นหลังจากทำการทดสอบไม่นาน จะทำให้แบตเตอรี่ไม่สามารถจ่ายไฟได้ตามระยะเวลาที่กำหนด	
เปลี่ยนแบตเตอรี่	12-18 เดือน	1. แบตเตอรี่มาจากโรงงานพร้อมเครื่องควรรู้ใช้ไม่เกิน 3 ปี	
		2. แบตเตอรี่ที่เปลี่ยนใหม่ หรือหลังจาก 3 ปี ควรเปลี่ยนแบตเตอรี่ทุกๆ 12-18 เดือน เพื่อยืดอายุการใช้งาน	
			รูปที่ 1

ตารางที่ 4.30 ระยะเวลาในการดำเนินงานซ่อมบำรุง

M01/Rev.1/26 ต.ค. 2556

รายการ	แผนการดำเนินงานซ่อมบำรุง																								
	ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.		
	สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	
แอร์ (Chiller)																									
แอร์ Split type																									
พัดลม																									
พัดลมระบายอากาศ																									
เครื่องฟอกเย็น																									
บิมสูบน้ำ																									
ตู้ควบคุมไฟ																									
ลิฟต์																									
ห้องน้ำ																									
■ แทนระยะเวลา 1 เดือน	■ แทนระยะเวลา 3 เดือน				■ แทนระยะเวลา 6 เดือน				■ แทนระยะเวลา 12 เดือน																

ตารางที่ 4.31 ตัวอย่างใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์รายเดือน

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร		แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ประจำเดือน												
ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์						สถานที่ติดตั้ง						
ปีสิ้นสุด		ตารางตรวจสอบประจำเดือน..... ตุลาคม..... พ.ศ. 2556.....												
		กำหนดการทำงาน												
ตำแหน่ง	วิธีการ	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	หมายเหตุ
การตรวจสอบและดูแลรักษา	ตรวจสอบและดูแลรักษา													
ตัวเครื่อง	ตรวจสอบการทำงานของเครื่อง													
ห้องเครื่อง	อุณหภูมิที่ผิวของห้องรองสั่น													
ที่กันรั้ว	การรั่วจากส่วนอัดที่กันรั้ว													
มอเตอร์	กระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์													
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ														

P.M 02/Rev.3/5 ก.ค. 2557

ตารางที่ 4.32 ตัวอย่างใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ราย 3 เดือน

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 3 เดือน

A.S.M 03/Rev.3/5 ก.ค. 2557

ประเภทเครื่องจักร		แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 3 เดือน												
แอร์ Split type		หมายเลขครุภัณฑ์			สถานที่ติดตั้ง			อาคารเรียนรวม						
		ตารางตรวจสอบราย 3 เดือน พ.ศ.2556.....												
ตำแหน่ง การ ตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและ ดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน												
		1			2			3			4			
สวิทช์ เปิด-ปิด	ตรวจการทำงาน ของสวิทช์เปิด-ปิด	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	หมายเหตุ
		กรอง อากาศ	ทำความสะอาด แผงกรองฝุ่นหรือ ฟิลเตอร์											
	ควรรนำออกมาเบา ทำความสะอาดทุก 3 เดือน													

ตารางที่ 4.33 ตัวอย่างใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ราย 6 เดือน

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 6 เดือน

A.S.M 04/Rev.1/5 ก.ค. 2557

ประเภทเครื่องจักรหมายเลขรุ่น		แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 6 เดือน		สถานที่ติดตั้ง
แอร์ Split type		หมายเลขรุ่น	อาคารเรียนรวม	
		ตารางตรวจสอบราย 6 เดือน พ.ศ. 2556..... 2557		
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	ปีที่ทำการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557	
		เดือน.....	เดือน.....	
ถาดน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้ง	ทำความสะอาดถาดกรองรับน้ำทิ้ง และท่อน้ำทิ้ง			
ท่อน้ำทิ้ง	ตรวจสอบแนวท่อน้ำทิ้งด้วยวิธีสังเกตเสียง (ตกห้องข้าง) หรือไม่			
ตัวโครงเครื่อง	หมั่นกากำยคม และหมั่นกากำยคม ทำความสะอาดโดยการปัดฝุ่น และถอดนำไปล้าง			
มอเตอร์และจุด ต่อสายไฟ	ส่วนจุดต่อสายไฟต่างๆต้องตรวจดูว่ามีขี้ด มันหรือไม่			
คอมรับชั่น	การดูแลสภาพทั่วไปของเครื่องอื่น ๆ เช่น มือถ สกรู ยางรองแท่นเครื่องต่าง ๆ อย่านำ ไม้เหล็กหรือหลวม			
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

ตารางที่ 4.34 ตัวอย่างใบตรวจเชิงวิชาการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์รายปี

A.S.M 05/Rev.3/5 ก.ค. 2557

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์		สถานที่ติดตั้ง	
แอร์ Split type					
		ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ. 2556..... *.....2559....		กำหนดการทำงาน	
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	2556	2557	2558	2559
		เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....
แผงกดปุ่มคีย์บอร์ด	ทำความสะอาดแผงกดปุ่มคีย์บอร์ด				
โมเด็ม	ทำความสะอาดใบพัดลมคีย์บอร์ด				
คีย์บอร์ด	ตรวจสอบว่ามีอะไรไปบังทิศทางของการระบายของลม				
คีย์บอร์ด	การทำความสะอาดฝุ่นและองที่เกาะอยู่ตามชุดคีย์บอร์ด				
คีย์บอร์ด	ตรวจสอบอุณหภูมิพร้อมการทำ ความเย็น ท่อส่งลมเย็น				
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ					

ตารางที่ 4.35 แสดงตัวอย่างใบบันทึกการแจ้งซ่อมประจำเดือน

M02/Rev.1/20 ต.ค. 2556

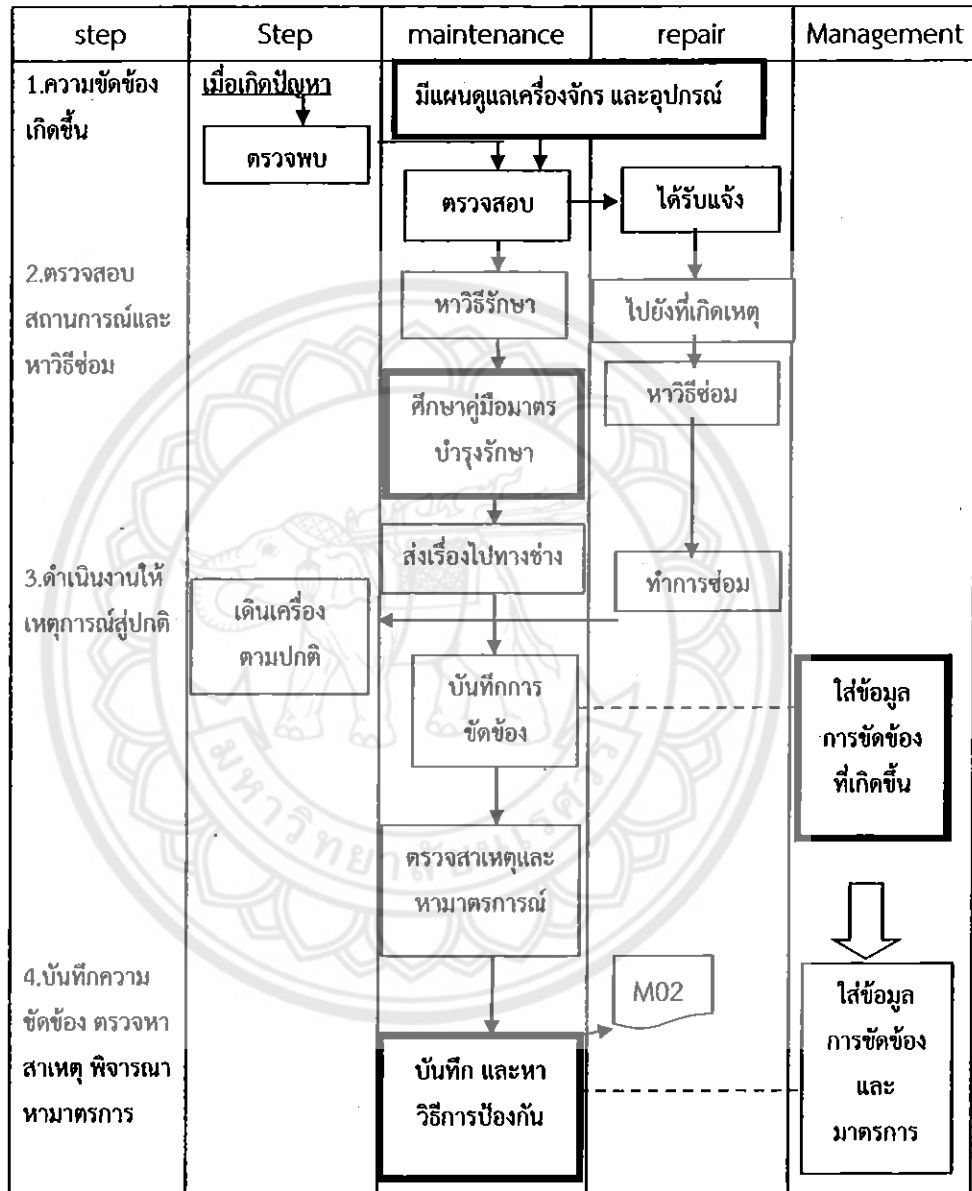
ใบบันทึกแจ้งซ่อมประจำเดือน.....ปี

ประเภทเครื่องจักร.....

ลำดับ	รายการการแจ้งซ่อม	หมายเลขครุภัณฑ์	สถานที่	วันที่ได้รับแจ้ง	วันที่ดำเนินการเสร็จสิ้น	ลายระเอียดการซ่อม	ค่าใช้จ่าย	ผู้รับเรื่อง
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

4.5 ขั้นตอนในการปฏิบัติงานที่ทำการปรับปรุง

ตารางที่ 4.36 แผนผังขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ทำการปรับปรุง



4.6 ดำเนินการติดตามการปรับปรุง

4.6.1 หลังจากได้ทำการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้พบปัญหา คือ เครื่องจักรมีจำนวน มากยากต่อการวางแผน และพนักงานในแผนกซ่อมบำรุงนั้นมีน้อยจึงยากต่อการดูแล จึงได้ทำการ ปรึกษากับเจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุงแล้วได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแผนซ่อมบำรุงให้สามารถใช้งานได้ และสะดวกต่อผู้ใช้งาน

รายการ	ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.				
	สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
เชอร์ (Chiller)																											
ลิฟท์																											
ปั๊มน้ำ																											
ตู้ควบคุมระบบไฟ																											
ห้องน้ำ																											
พัดลม																											
เครื่องใช้ภายใน																											
แอร์ Split type																											

รูปที่ 4.13 แผนเวลาในการดำเนินการเดิม

ศูนย์ฝึกทหารบก

รายการ	ม.ค.		ก.พ.		มี.ค.		เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.		ส.ค.		ก.ย.		ต.ค.		พ.ย.		ธ.ค.				
	สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์		สัปดาห์				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
เชอร์ (Chiller)																											
แอร์ Split type																											
พัดลม																											
ตู้ควบคุมระบบอากาศ																											
เครื่องใช้ภายใน																											
ปั๊มน้ำ																											
ตู้ควบคุมไฟ																											
อิฐ																											
ห้องน้ำ																											

■ แทนระยะเวลา 1 เดือน ■ แทนระยะเวลา 3 เดือน ■ แทนระยะเวลา 6 เดือน ■ แทนระยะเวลา 12 เดือน

รูปที่ 4.14 แผนเวลาในการดำเนินการที่ทำการปรับปรุง

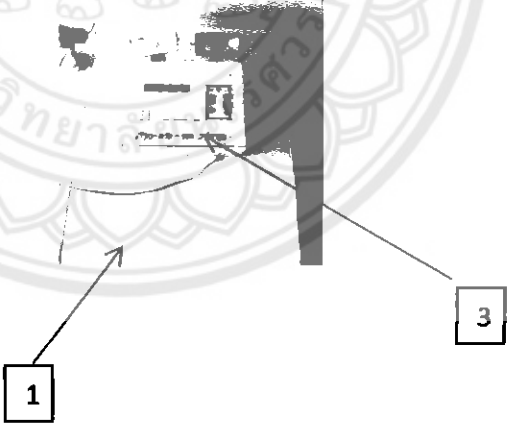
4.6.2 ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเอกสารคู่มือในการดูแลเครื่องจักรหลังจากที่ได้ทำคู่มือการดูแลรักษาขึ้นมาข้อมูลในการดูแลรักษานั้นน้อยเกินไปจึงได้ทำการแก้ไข เพื่อให้กับสอดคล้องกับแผนในการดูแลเครื่องจักรที่ได้วางแผนไว้ และสามารถใช้งานได้ง่าย

R.M 02/Rev.1/20 ต.ค. 2556

คู่มือปฏิบัติมาตรฐานบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

ตารางแสดงมาตรฐานการตรวจเครื่องไฟฉุกเฉิน


ช่วงเวลา	รายการปฏิบัติ	วิธีการตรวจสอบ	มาตรฐาน	รูปที่
6 เดือน-1 ปี	เครื่องไฟฉุกเฉิน	1.ตรวจการชำรุดของสายไฟ 2. กดสวิตซ์ "TEST" ว่าเครื่องทำงานเป็นปกติหรือไม่ 3. ตรวจสอบการทำงานของแบตเตอรี่โดยถอดปลั๊กออก 30 นาที แล้วกดสวิตซ์ "TEST"	สภาพและการทำงานของอุปกรณ์เป็นปกติ	1



รูปที่ 4.15 ใบคู่มือการดูแลรักษาเดิม

คู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

ตารางที่ 4.31 แสดงคู่มือการดูแลรักษาเครื่องฟอกเงิน

รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
สายไฟ	1 เดือน	1.ตรวจสอบการชำรุดของสายไฟ	1
สวิทช์	1 เดือน	1. กดสวิทช์ "TEST" ว่าเครื่องทำงานเป็นปกติหรือไม่	
แบตเตอรี่	3 เดือน	1. ตรวจสอบการทำงานของแบตเตอรี่โดยถอดปลั๊กออก 30 นาที แล้วกดสวิทช์ "TEST"	
	12 เดือน	1.ให้คลายประจุแบตเตอรี่ เพื่อให้ระบบชาร์จได้ทำงาน และกระตุ้นการทำงานของแบตเตอรี่	
		2.ทำการตรวจสอบไฟฟ้าฉุกเฉินโดยการป้อนไฟจากแบตเตอรี่เข้าหลอดไฟ เพื่อจำลองความล้มเหลวของการจ่ายไฟสักระยะหนึ่งเพื่อให้แน่ใจว่าหลอดไฟทำงาน เป็นปกติ ระยะเวลาทดสอบต้องไม่ต่ำกว่า 60 นาที ระหว่างช่วงเวลานี้ต้องตรวจสอบโคมทุกชุดด้วยตาเปล่า เพื่อให้แน่ใจว่าทำงานถูกต้อง	
	3. ไม่ควรทำการทดสอบโดยใช้ระยะเวลาเกินกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที เนื่องจากถ้าเกิดความล้มเหลวของระบบจ่ายไฟปกติขึ้นหลังจากทำการทดสอบไม่นาน จะทำให้แบตเตอรี่ไม่สามารถจ่ายไฟได้ตามระยะเวลาที่กำหนด		
เปลี่ยนแบตเตอรี่	12-18 เดือน	1. แบตเตอรี่มาจากโรงงานพร้อมเครื่องควรใช้ไม่เกิน 3 ปี 2. แบตเตอรี่ที่เปลี่ยนใหม่ หรือหลังจาก 3 ปี ควรเปลี่ยนแบตเตอรี่ทุกๆ 12-18 เดือน เพื่อยืดอายุการใช้งาน	
			
รูปที่ 1			

รูปที่ 4.16 ใบคู่มือการดูแลรักษาที่ทำการปรับปรุง

4.6.3 ทำความเข้าใจรายการตรวจสอบเครื่องจักร และอุปกรณ์ใหม่เพื่อที่จะสามารถดูแลเครื่องจักรที่บางเครื่องมีอายุการใช้งานที่ต่างกันอาจมีการตรวจสอบที่แตกต่างกันจึงได้ทำการรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรแล้วทำการวิเคราะห์ เพื่อจัดทำใบตรวจสอบขึ้นใหม่

ASM 01/Rev.1/26 พ.อ. 56

ตรวจสอบ วัน/เดือน/ปี	ใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์							ลงชื่อ ปฏิบัติ	ลงชื่อ ผู้ตรวจ	หมายเหตุ
	ชนิดเครื่องจักร เครื่องรับอากาศ (split type)									
	สถานที่ตั้ง/ ห้อง)	หมายเลขอุปกรณ์	รายการการตรวจสอบ							
ตรวจสอบการทำงานของ มอเตอร์ใน/เปิด			ความสะอาดแผ่น กรองอากาศ	ถาดน้ำทิ้ง และท่อ น้ำทิ้ง	ใบพัดลม คอยล์เย็น	หม้อพัก จ่ายลม หัวเครื่อง	แผงท่อ คอยล์เย็น			

รูปที่ 4.17 ใบตรวจสอบเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ได้ทำการออกแบบ

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ภายใน						
ประเภทเครื่องจักร หรือ Split type		หมายเลขอุปกรณ์		สถานที่ติดตั้ง		
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ. 2556 - 2559						
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทั้งหมด				หมายเหตุ
		2556	2557	2558	2559	
แผงท่อคอยล์เย็น	ทำความสะอาดแผงท่อคอยล์เย็น	เดือน	เดือน	เดือน	เดือน	
ใบพัดลม	ทำความสะอาดใบพัดลมคอยล์เย็น					
คอยล์ร้อน	ตรวจสอบว่ามีอะไรปิดบังทิศทางของลมระบายความร้อน					
คอยล์ร้อน	การทำความสะอาดและล้างที่เกาะฝุ่นที่คอยล์ร้อน					
คอยล์เย็น	ตรวจสอบบนวาล์วที่ถอยร่นทำความสะอาด ท่อส่งลมเย็น					
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ						

รูปที่ 4.18 ใบตรวจสอบเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ได้ทำการปรับปรุง

4.7 ข้อมูลการซ่อมหลังการปรับปรุง

ข้อมูลการแจ้งซ่อมของเครื่องจักร และอุปกรณ์ในช่วงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2556 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 หลังทำการวางแผนการบำรุงรักษา ดังตารางที่ 4.37

ตารางที่ 4.37 ข้อมูลการซ่อมบำรุงหลังทำการปรับปรุง

ลำดับ	รายการ	วันที่แจ้ง	วันที่ดำเนินการเสร็จ
1	แอร์ตรงตรงส่วนคอยร้อน	4/พฤศจิกายน56	4/พฤศจิกายน56
2	น้ำแอร์รั่ว	5/พฤศจิกายน56	7/พฤศจิกายน56
3	แอร์เปิดปกติแต่ไม่เย็น	28/พฤศจิกายน56	29/พฤศจิกายน56
4	แอร์ไม่เย็น	2/ธันวาคม/56	2/ธันวาคม/56
5	ท่อน้ำเครื่องปรับอากาศรั่ว	11/มกราคม/57	14/มกราคม/57
6	เครื่องปรับอากาศน้ำหยด	6/กุมภาพันธ์/57	17/กุมภาพันธ์/57
7	เครื่องปรับอากาศไม่เย็น	19/กุมภาพันธ์/57	25/กุมภาพันธ์/57

4.8 ผลการวิจัยการสำรวจการเก็บข้อมูล

ในการประเมินผลการใช้งานเบื้องต้น และคู่มือการบำรุงรักษาเบื้องต้นนั้น ทางผู้จัดทำได้ออกแบบใบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับคู่มือการใช้งานเบื้องต้น และคู่มือการบำรุงรักษาเบื้องต้นขึ้นมาเพื่อประเมินผล

ซึ่งแบบประเมินผลได้มีการแบ่งช่วงระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับดังนี้

1 = ควรปรับปรุง

2 = พอใช้

3 = ปานกลาง

4 = ดี

5 = ดีมาก

ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย เพื่อการประเมินผลโดยรวมดังนี้

ตารางที่ 4.38 ตารางช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย

ช่วงระดับความคิดเห็นเฉลี่ย	ความหมาย
$4 \leq X < 5$	อยู่ในเกณฑ์ดีมาก
$3 \leq X < 4$	อยู่ในเกณฑ์ดี
$2 \leq X < 3$	อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
$1 \leq X < 2$	อยู่ในเกณฑ์พอใช้
$0 \leq X < 1$	ควรมีการปรับปรุง

หมายเหตุ: X คือ ค่าระดับความคิดเห็นเฉลี่ย

4.8.2 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการหลังทำการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง โดยนิสิต อาจารย์ และบุคลากร

ตารางที่ 4.39 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการหลังทำการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุง

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)	ค่าเฉลี่ย
1.การบริการ						
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน	19	17	14	-	-	4.1
1.2 เวลาารอคอยในการให้บริการมีความเหมาะสม	21	19	10	-	-	4.22
1.3 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา	17	21	12	-	-	4.1
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง	16	23	11	-	-	3.94
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ดัดไว ในการให้บริการ	16	24	10	-	-	4.12
2.ความพึงพอใจ						
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอ	20	21	9	-	-	4.22
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ	17	21	11	-	-	4.04
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี	21	19	12	-	-	4.34
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ	20	19	11	-	-	4.18
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผลการบริการของหน่วยงาน	22	18	9	-	-	4.18
ความพึงพอใจเต็ม 50 คะแนน					รวม	41.44

หมายเหตุ: จำนวนผู้ประเมิน 50 คน

ตารางที่ 4.40 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นหลังทำการปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.การบริการ	89	104	57	-	-
2.ความพึงพอใจ	100	98	52	-	-
รวมคะแนน	189	202	109	-	-
ร้อยละ	37.80	40.40	21.80	-	-

แสดงผลการสรุปผลการประเมินผลก่อนทำการปรับปรุงได้ดังนี้

1. ประเด็นการประเมินเกี่ยวกับการบริการ

- ระดับความคิดเห็น 5 มี 89 คะแนน = 445 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 4 มี 104 คะแนน = 416 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 3 มี 57 คะแนน = 171 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 2 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 1 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
- รวมคะแนน 250 คะแนน = 1032 คะแนน

ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับการบริการ $1032/250 = 4.12$ คะแนน

ดังนั้นระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริการอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

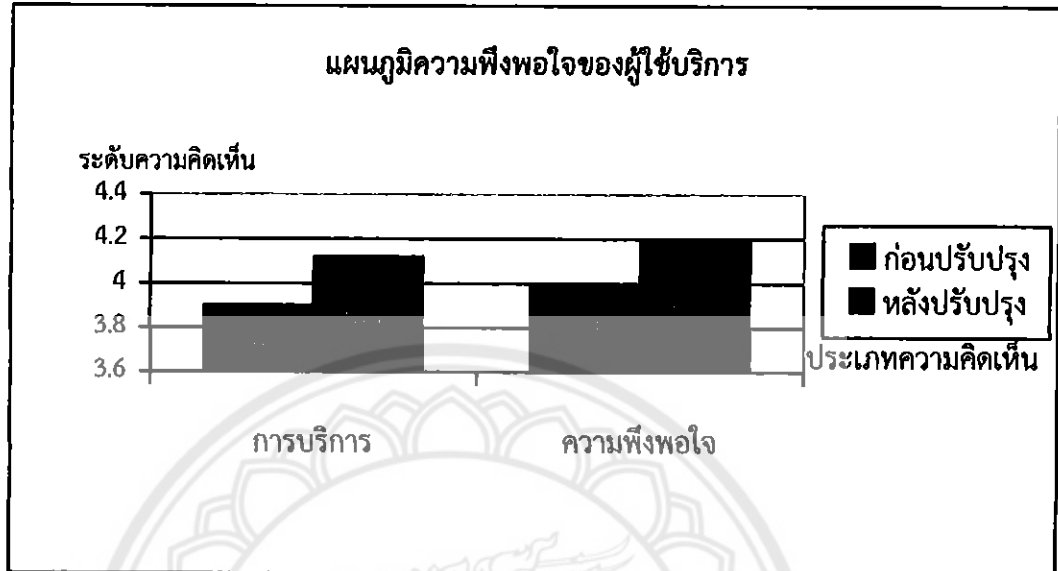
2. ประเด็นการประเมินเกี่ยวกับความพึงพอใจ

- ระดับความคิดเห็น 5 มี 100 คะแนน = 500 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 4 มี 98 คะแนน = 392 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 3 มี 52 คะแนน = 156 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 2 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
 - ระดับความคิดเห็น 1 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
- รวมคะแนน 250 คะแนน = 1048 คะแนน

ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับความพึงพอใจ $1048/250 = 4.19$ คะแนน

ดังนั้นระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

จากการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บริการทั้งก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุงแผนซ่อมบำรุงสรุปผลได้ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แผนภูมิแสดงผลประเมินของผู้ใช้บริการของแผนกซ่อมบำรุง

ผลการสำรวจความคิดเห็นครั้งนี้ จากผู้ให้บริการซึ่งได้แก่ นิสิต อาจารย์ และบุคลากร เกี่ยวกับการให้บริการมีภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และมีผลสัมฤทธิ์โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับร้อยละ 5.64 และความพึงพอใจ มีภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และมีผลสัมฤทธิ์โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับร้อยละ 5.01

4.8.4 ผลของความพึงพอใจจากพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงหลังการปรับปรุงแผนซ่อมบำรุง

ตารางที่ 4.41 ผลของความพึงพอใจจากพนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงหลังการปรับปรุงแผนซ่อมบำรุง

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)	ค่าเฉลี่ย
1.ท่านมีความเข้าใจในการใช้แผนการระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์	-	3	-	-	-	4
2.ท่านคิดว่าแผนการระบบซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมกับการตรวจเช็คเครื่องจักร และอุปกรณ์	2	1	-	-	-	4.66
3.ท่านคิดว่าในวิธีการเลือกใช้แผนการระบบซ่อมบำรุง ตามระยะเวลาที่กำหนดมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด	-	3	-	-	-	4
4.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงนี้มีผลดีในด้านการปฏิบัติงานของท่านเพียงใด	1	2	-	-	-	4.33
5.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการทำงานอยู่ในระดับใด	2	1	-	-	-	4.66
6.ท่านคิดว่าเอกสารการตรวจเช็คข้อมูล มีรายละเอียดอยู่ในระดับใด	1	2	-	-	-	4.33
7.ท่านคิดว่า การเก็บข้อมูลต่างๆ ในการซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด	-	3	-	-	-	4
8 ท่านคิดว่าในการมีเอกสารเพื่อเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมีประโยชน์ต่อท่านอยู่ในระดับใด	-	3	-	-	-	4
9.ท่านคิดว่าเมื่อมีการสำรองอะไหล่ อุปกรณ์ เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด	-	3	-	-	-	4
10.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ท่านใช้มีประโยชน์ต่อท่านมากเพียงใด	1	2	-	-	-	4.33
ความพึงพอใจเต็ม 50 คะแนน					รวม	42.31

หมายเหตุ: จำนวนผู้ประเมิน 3 คน

ตารางที่ 4.42 แสดงผลการประเมินความคิดเห็นหลังการปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ความพึงพอใจ	7	23	-	-	-
ร้อยละ	23.33	76.67	-	-	-

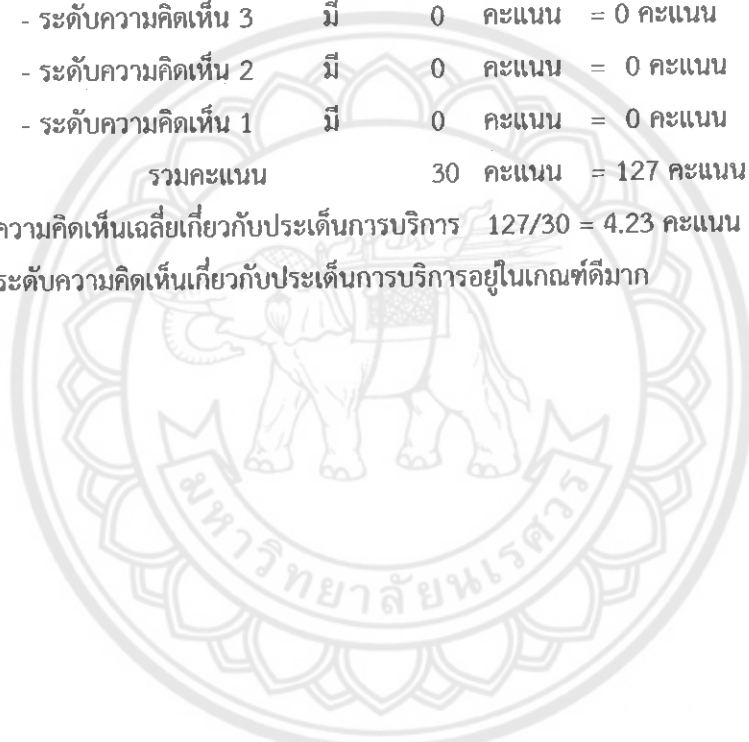
1. ประเด็นการประเมินเกี่ยวกับความพึงพอใจ

- ระดับความคิดเห็น 5 มี 7 คะแนน = 35 คะแนน
- ระดับความคิดเห็น 4 มี 23 คะแนน = 92 คะแนน
- ระดับความคิดเห็น 3 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
- ระดับความคิดเห็น 2 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน
- ระดับความคิดเห็น 1 มี 0 คะแนน = 0 คะแนน

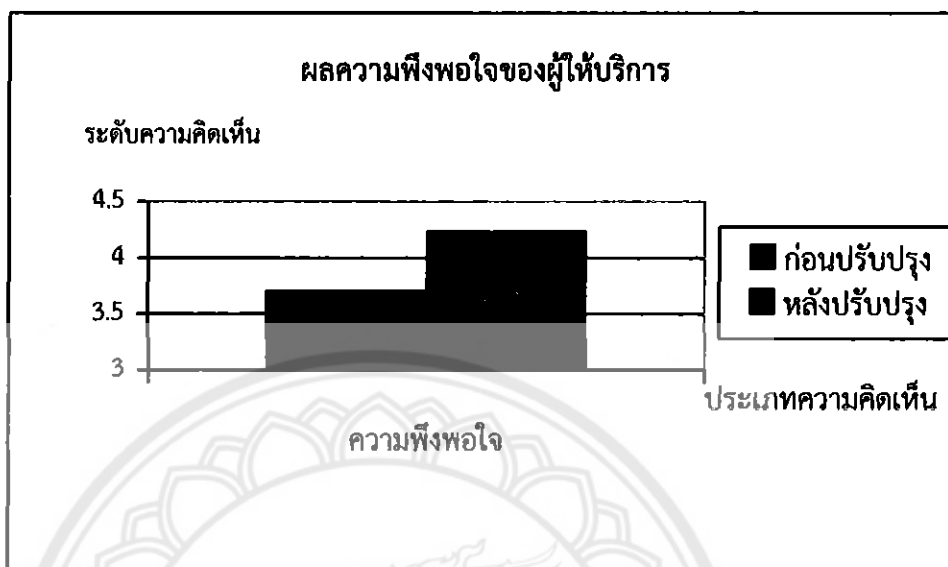
รวมคะแนน 30 คะแนน = 127 คะแนน

ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยเกี่ยวกับประเด็นการบริการ $127/30 = 4.23$ คะแนน

ดังนั้นระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นการบริการอยู่ในเกณฑ์ดีมาก



จากการสำรวจความพึงพอใจของผู้ให้บริการทั้งก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุงแผนซ่อมบำรุง สรุปผลได้ดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แผนภูมิแสดงความพึงพอใจของผู้ให้บริการ

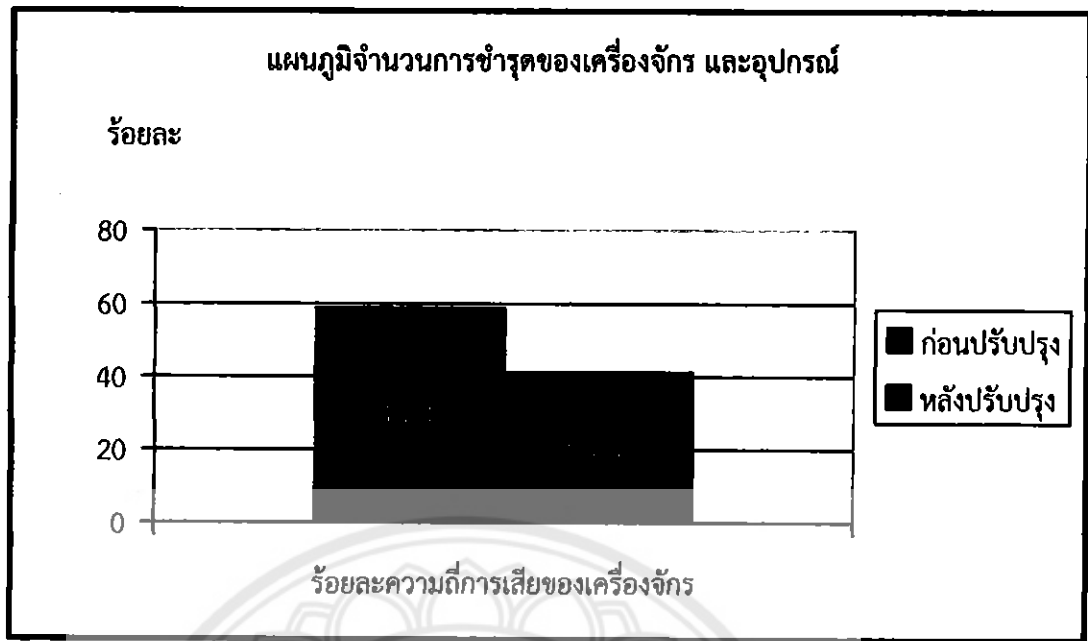
ผลการสำรวจความคิดเห็นครั้งนี้ จากผู้ให้บริการซึ่งได้แก่ เจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุง เกี่ยวกับความพึงพอใจ มีภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และมีผลสัมฤทธิ์โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับร้อยละ 14.32

4.8.5 ปริมาณเครื่องจักรมีจำนวนการซ่อมแซมลดน้อยลง

จากการเก็บข้อมูลก่อน และหลังการปรับปรุงแผนซ่อมบำรุงได้ผลสรุปดังตารางที่ 4.43

ตารางที่ 4.43 ปริมาณเครื่องจักรที่เกิดการชำรุด ที่ได้รับการแจ้งซ่อม

รายการ	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	ผลต่าง
ความถี่การแจ้งซ่อม	10	7	3
คิดเป็นร้อยละ	58.82	41.18	17.64



รูปที่ 4.21 แผนภูมิจำนวนการชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์

จากผลการสำรวจการชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์ ทั้งก่อนทำการวางแผนการบำรุงรักษา และหลังทำการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ขึ้น ได้ผลของการชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ลดลงจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 17.64

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

การจัดทำโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทำการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษา ผลการดำเนินงาน จะเห็นได้ถึงความเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น และยังช่วยลดปัญหาการเสียหายของอุปกรณ์ต่างๆ ภายในตึกคณะวิศวกรรมศาสตร์ และสามารถเพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้ใช้บริการ และฝ่ายซ่อม โดยการเพิ่มระบบเอกสารการซ่อมบำรุง และดำเนินการใช้แผนการตรวจบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์

5.1.1 ความพึงพอใจของผู้ให้บริการเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับร้อยละ 14.32

5.1.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการด้านการให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุงเพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับ ร้อยละ 5.64 และความพึงพอใจด้านการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์เพิ่มขึ้นจากเดิมเท่ากับร้อยละ 5.01

5.1.3 แผนตรวจเช็คการบำรุงรักษาสามารถใช้งานได้จริงการชำรุดของเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ ลดลงจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 17.64

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการทำระบบซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การบำรุงรักษาที่ได้ จัดทำขึ้นมีประโยชน์มากที่สุด

5.2.2 ควรมีการทำการเก็บข้อมูลการซ่อม และเสียของอุปกรณ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียด และถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้สอดคล้องกับการใช้แผนบำรุงรักษาจริงในระยะยาว

5.2.3 การวางแผนการทำการบำรุงรักษาควรทำในวันที่ไม่มีการเรียนการสอน โดยอาจจะให้นิสิต หรือผู้ที่มีความชำนาญทำการบำรุงรักษา

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา แยกสิกรรรม และอนุพงษ์ ใจแก้ว. (2553). การปรับปรุงวิธีการทำงานในการบำรุงรักษา
เชิงป้องกันของเครื่องจักร YACC-7 กรณีศึกษา บริษัท ไทยแอโรไวร์ จำกัด. ภาควิชา
วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ไกรวิทย์ เศรษฐวนิช.(2549).การจัดการวิศวกรรมซ่อมบำรุงเชิงปฏิบัติ.กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ชาติชาย ทรัพย์ประชา อนุกร แจงจัน และตรงจิตร ก้อนจันทร์เทศ. (2554). การวางแผนการ
บำรุงรักษา และจัดทำคู่มือทางการแพทย์ กรณีศึกษา โรงพยาบาลมหาวิทยาลัย
นเรศวร. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ปรัชญา ยะถาศักดิ์ และภานุพงศ์ ธานะเรศ. (2554). ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับ
อุตสาหกรรมผลิตชุดชั้นในเขตภาคเหนือ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ.(2544).ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์.กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือ
ราชภัฏพระนคร
- ศิริพร วันพิน.(22 กุมภาพันธ์ 2555).การบำรุงรักษาเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน.
สืบค้นเมื่อวันที่22พฤษภาคม2556,จาก<http://www.thailandindustry.com/guru/view.php?id=16288>.
- อุทุมพร จามรมาน.(2544).แบบสอบถาม : การสร้างและการใช้.พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ :
พันธ์ฟิล์มบิชซึ่งจำกัด



ภาคผนวก ก

รายชื่อบัญชีเครื่องจักร และประวัติการซ่อมบำรุง
ข้อมูลเพิ่มเติมจัดเก็บลง CD-ROM

ตรวจสอบ วัน/เดือน/ปี	ใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ชนิดเครื่องจักร...เครื่องปรับอากาศ (split type)...										ลงชื่อ ผู้ตรวจ	ลงชื่อ ปฏิบัติ	หมายเหตุ
	สถานที่(เด็ก/ ห้อง)	หมายเลขครุภัณฑ์	รายการการตรวจสอบ						ผ่านเกณฑ์ คอยล์เย็น	หมายเหตุ			
			ตรวจสอบการทำงาน ของสวิตช์เปิด/ปิด	ความสะอาดแผ่น กรองอากาศ	ถาดน้ำทิ้ง และท่อน้ำ ทิ้ง	ใบพัดลม คอยล์เย็น	หน้าฉาก จ่ายลม ตัวเครื่อง	แผงชุดท่อ คอยล์เย็น					
17. ต.ค. 56	EN811	4120-001-5162 4120-001-6761 4120-001-2760	/	/	/	/	/	/	/	/			
	EN212	4120-001-873 4120-001-872 4120-001-871	/	/	/	/	/	/	/	/			
18. ต.ค. 56	EN907	412-001-875 412-001-866 412-001-867 412-001-865 412-001-864	/	/	/	/	/	/	/	/			
	FN305	412-001-3751 412-001-3751 412-001-3753	/	/	/	/	/	/	/	/			

ตรวจสอบ วัน/เดือน/ปี	ใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ชนิดเครื่องจักร...เครื่องฟอกเงิน....										ลงชื่อผู้ปฏิบัติ	ลงชื่อผู้ตรวจ	หมายเหตุ
	สถานที่(ตึก/ห้อง)	หมายเลขครุภัณฑ์	รายการการตรวจสอบ				แบบเตอร์						
			ทดสอบ/กต test	ทำความสะอาด	ความสว่าง	ความปลอดภัย							
19 พฤศจิกายน 57	EN 607	6730-015-421	✓	✓		✓							
	EN 610	6730-015-424	✓	✓		✓							
	EN 605	6730-015-423	✓	✓		✓							
	EN 646	6730-015-425	✓	✓		✓							
	EN 646	6730-015-419	✗	✓		✗							
	EN 646	6730-015-566	✓	✓		✓							
	EN 646	6730-015-564	✓	✗		✗							
	EN 646	6730-015-562	✗	✗		✗							
	EN 646	6730-015-548	✗	✗		✗							
22 พฤศจิกายน 56	EN 645	6730-015-546	✗	✗		✗							
	"	6730-015-544	✗	✗		✗							
	"	6730-015-542	✗	✗		✗							
	"	6730-015-540	✗	✗		✗							
	"	6730-015-539	✗	✗		✗							
	"	6730-015-536	✗	✗		✗							
	EN 645	6730-015-492	✗	✗		✗							
	"	6730-015-491	✗	✗		✗							
	"	6730-015-493	✗	✗		✗							
	"	6730-015-494	✗	✗		✗							

ตรวจสอบ วัน/เดือน/ปี	ใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์							ลงชื่อ ผู้ตรวจ	ลงชื่อผู้ ปฏิบัติ	หมายเหตุ
	ชนิดเครื่องจักร...พัคลม...									
	สถานที่(ตึก/ ห้อง)	หมายเลขครุภัณฑ์	สวิตช์เปิด-ปิด	การหมุนสาย	ใบพัดของพัดลม	การทำงานของ มอเตอร์				
	EN 205	7110-048-5846	X	-	X	-	-		เครื่องเปิด-ปิด ไม่ทำงาน	
		7110-048-5843	X	-	-	-	-		เครื่องเปิด-ปิด ไม่ทำงาน	
		7110-048-5844	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5845	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5847	X	-	-	-	-		เครื่องเปิด-ปิด ไม่ทำงาน	
		7110-048-5842	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5848	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5841	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5839	✓	✓	✓	✓	✓	ค.ร.น.ค.		
	EN 210	7110-048-5850	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5852	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5853	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5851	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5854	X	-	-	-	-		เครื่องเปิด-ปิด ไม่ทำงาน	
		7110-048-5855	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5856	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5857	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5858	✓	✓	✓	✓	✓			
	EN 312	7110-048-5888	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5887	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5880	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5889	✓	✓	✓	✓	✓			

ค.ร.น.ค. X

ตรวจสอบ วัน/เดือน/ปี	ใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์										ลงชื่อ ปฏิบัติ	ลงชื่อ ผู้ตรวจ	หมายเหตุ
	ชนิดเครื่องจักร...พัคณ...												
	สถานที่(ตึก/ ห้อง)	หมายเลขครุภัณฑ์	สิทธิ์เปิด-ปิด	การหมุนสาย	ใบพัดของพัดลม	การทำงานของ มอเตอร์							
30 ต.ค. 56	EN 310	7110-048-5995	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5956	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	EN 311	7110-048-5860	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5850	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5861	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5862	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5863	X	-	-	-	-	-	-	-			ตั้งไม่ได้
"	"	7110-048-5864	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
31 ต.ค. 56	EN 212	7110-048-5837	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5838	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5839	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5834	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5835	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5836	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5837	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5838	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5839	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5832	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5836	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5831	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5829	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
"	"	7110-048-5826	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

ตรวจสอบ วัน/เดือน/ปี	ใบตรวจเช็คการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์										ลงชื่อ ปฏิบัติ	ลงชื่อ ผู้ตรวจ	หมายเหตุ
	ชนิดเครื่องจักร...พัคคอม...												
	สถานที่(เด็ก/ ห้อง)	หมายเลขครุภัณฑ์	สวิตช์เปิด-ปิด	การหมุนสาย	ใบพัดของพัคคอม	การทำงานของ มอเตอร์							
	EN 305	7110-048-5877	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5888	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			พร้อมนำส่งไปซ่อม
		7110-048-5889	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5900	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5901	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5902	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	EN 207	7110-048-5828	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5827	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5825	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			พร้อมนำส่งไปซ่อม
		7110-048-5826	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			19
		7110-048-5823	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			17
		7110-048-5824	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5821	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5822	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5819	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		7110-048-5820	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

ภาคผนวก ข
เอกสารการระบบซ่อมบำรุง



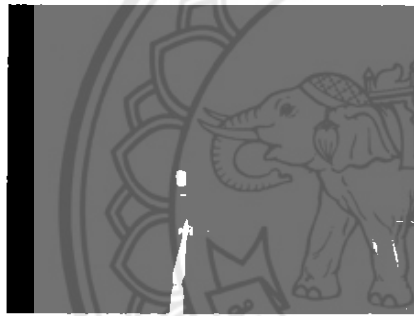
คู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

คู่มือการดูแลรักษาเครื่องปรับอากาศ Split Type

รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
คอยล์เย็น หรือ แฟน คอยล์ยูนิต	1-3 เดือน	1. ตรวจสอบการทำงานของสวิทช์เปิด-ปิด 2. ทำความสะอาดแผงกรองฝุ่นหรือฟิลเตอร์	1
	6 เดือน	1. ทำความสะอาดถาดรองรับน้ำทิ้ง และท่อน้ำทิ้ง ถ้าไม่ทำความสะอาดจะทำให้เกิดเมือกขาวอาจทำให้เป็น แหล่งรวมเชื้อโรค	
		2. ตรวจสอบดูแนวท่อน้ำทิ้งด้วยว่ามีลักษณะโค้งงอ (ตกท้องช้าง) หรือไม่ ถ้ามีต้องทำการแก้ไข เพราะท่อน้ำทิ้งช่วงที่โค้งงอตก ท้องช้าง จะเป็นแหล่งที่รวมของน้ำและสิ่งสกปรก ซึ่งจะทำให้ ท่อน้ำทิ้งอุดตัน	
		3. ตัวโครงเครื่อง หน้ากากจ่ายลม และหน้ากากรับลม ทำ ความสะอาดโดยการปิดฝุ่น และถอดนำไปล้าง	
	1 ครั้ง/ปี	1. ทำความสะอาดแผงขดท่อคอยล์เย็นเนื่องจากใช้เป็น เวลานานฝุ่นละอองจะจับอาจทำให้แอร์ตันได้	
2. ทำความสะอาดใบพัดลมคอยล์เย็น หรือ โบลเวอร์ เพื่อทำ ให้เครื่องประหยัดไฟและเดินเครื่องได้เร็วขึ้น			
คอยล์ร้อน	1 ครั้ง/ปี	1. การดูแลบำรุงรักษาคอยล์ร้อน จึงต้องทำให้เกิดการระบาย ความร้อนได้ดี โดยไม่มีวัสดุสิ่งของใด ๆ มาปิดบังทิศทางของ การระบายของลม และดูแลไม่ให้มีฝุ่นหรือสิ่งอื่น ๆ มาปิดบัง	2
	6-12 เดือน	1. ทำความสะอาดคอยล์ร้อนเพื่อ ป้องกันการเสียหายของ คอมเพรสเซอร์ การทำความสะอาดฝุ่นละอองที่เกาะอยู่ตาม ชุดคอยล์ร้อน สามารถใช้น้ำฉีดล้างได้ แต่ต้องระวังอย่าให้น้ำ กระเด็นเข้าไปเปียกอุปกรณ์ไฟฟ้าได้	
		2. การดูแลสภาพทั่วไปของเครื่องอื่น ๆ เช่น น็อต สกรู ยาง รองแท่นเครื่องต่าง ๆ อย่าให้หลุดหรือหลวม เพราะอาจทำให้ เกิดเสียงดังจากการสั่นสะเทือนได้ ดูแลฉนวนที่ใช้ป้องกัน ความร้อนต่าง ๆ	
		3. ในกรณีที่ฉนวนหุ้มท่อสารทำความเย็น หรือท่อส่งลมเย็น หรือท่อน้ำเย็น ชำรุด) ทำให้เกิดรอยร้าวสกปรก และเกิด เชื้อราขึ้นได้	

คู่มือการดูแลรักษาเครื่องปรับอากาศ Split Type

รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
คอมเพรสเซอร์	2-6 เดือน	1. กรองอากาศ ควรนำออกมาเป่าทำความสะอาดทุก 2 เดือน หรือเปลี่ยน ทุกๆ 6 เดือน	2
		2. มอเตอร์และจุดต่อสายไฟ อย่าให้มอเตอร์โดนน้ำและความชื้น ส่วนจุดต่อสายไฟต่างๆ ต้องตรวจดูว่ายึดติดแน่นหรือไม่ เพื่อไม่ให้เกิดการ spark ใน ระหว่างที่มอเตอร์ทำงาน	



รูปที่ 1



รูปที่ 2

คู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

คู่มือการดูแลรักษา Air Chiller

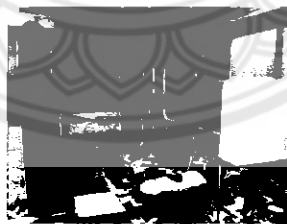
รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
Air Chiller	1 เดือน	1.ตรวจการทำงานของสวิทช์เปิด-ปิดเครื่อง	1,2
เครื่องควบแน่น (Condenser)	2 ครั้ง/ปี	2.เนื่องจากระบบน้ำหมุนเวียนในระบบ เป็นระบบเปิดน้ำระเหยตลอดเวลา ผิวด้านในของเครื่องควบแน่นจึงมักมีตะกรัน และสิ่งสกปรกเป็นผลให้อุณหภูมิเครื่องควบแน่นสูงขึ้น ฉะนั้นต้องทำความสะอาดมากน้อยตามความจำเป็น และกรองเอาสารลอยปะปนออก	3
เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit)	1 ครั้ง/ปี	1.หมั่นทำความสะอาดแผงกรองอากาศ และขดทำความเย็น (Cooling Coil) เป็นประจำ ถ้าอุปกรณ์ดังกล่าวสกปรก พื้นผิวรับความร้อนจะถ่ายเทความร้อนได้ไม่ดีทำให้น้ำเย็นที่กลับไปยังเครื่องทำน้ำเย็นมีอุณหภูมิต่ำอยู่ทำให้ประสิทธิภาพที่เครื่องทำน้ำเย็นต่ำลงด้วย	1
หอผึ่งน้ำ (Cooling Tower)	1 ครั้ง/ปี	1.เนื่องจากความสกปรกในระบบจะลดความสามารถในการถ่ายเทความร้อนควรล้างคูลลิ่งทาวเวอร์อย่างน้อยปีละครั้ง ตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์พัดลมตรวจสอบสภาพสายพาน ตรวจสอบระบบBleed off อย่าให้มากหรือน้อยเกินไปเติมน้ำมันเพื่อป้องกันตะไคร่น้ำและเพื่อป้องกันสนิมในท่อ	3
ท่อส่งลม (Air Duct)	2 ครั้ง/ปี	1.ตรวจสอบการรั่วของท่อลมที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมถึงการซ่อมแซมฉนวนที่เสียหาย	-
ปั้มน้ำ (Pump)	1 ครั้ง/ปี	1.หมั่นตรวจสอบปั้มน้ำเมื่อใช้ไปนานๆ ไบพัตจะมีตะกอนจับไบพัตถ้ามีคุณภาพผิดปกติไบพัตอาจร้อนได้ควรตรวจสอบไบพัตทุก3ปี ดูแลแก้ไขอย่าให้น้ำรั่วจนปั้มและสลักยึดเป็นสนิม 7.หากน้ำมันหล่อลื่นไหลกลับคืนซ้ำ ต้องแก้ไขเรื่องท่อในระบบใหม่ น้ำมันหล่อลื่นในคอมเพรสเซอร์ไหลออกมาเพราะการอัดน้ำมันหล่อลื่น	2

คู่มือการดูแลรักษา Air Chiller

รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
ระบบ Refrigeration	1 ครั้ง/ปี	1.เครื่องปรับอากาศเป็นระบบปิด สารความเย็นไม่สลายหายตัวไปได้ แต่อาจจะรั่วออกขณะวัดความดัน หากมีอาการแสดงว่าสารความเย็นเหลือน้อยหมายถึงว่าเกิดรั่วขึ้น จะต้องหาจุดรั่ว การเติมสารความเย็นเพื่อทดแทนการรั่วไปเป็นวิธีชั่วคราวเท่านั้น	3
ระบบหล่อลื่น บริการ	1 ครั้ง/ปี	1.หมั่นหล่อลื่นส่วนเคลื่อนหมุนตามระยะเวลา เช่น ลูกปืน หรือ บุช (Bearing Bush) ของมอเตอร์ ลูกปืนเพลาส่งความเย็นเพื่อทดแทนการรั่วไปเป็นวิธีชั่วคราวเท่านั้น	-
ระบบส่งกำลัง	1 ครั้ง/ปี	1.หมั่นปรับสายพานโดยให้พูลเลย์อยู่ในระนาบเดียวกันทั้งของมอเตอร์ และเพลาคัทลม และความตึงของสายพานถูกต้องตามเกณฑ์	-
ระบบน้ำเย็น (Chilled Water)	1 ครั้ง/ปี	1.ควรถ่ายน้ำเย็นหมุนเวียนทิ้งไปปีละครั้งเมื่อเติมน้ำอ่อนใหม่ให้เติมสารเคมีกันท้อเป็นสนิมขณะเติมน้ำให้คลายลมในท่อออกอย่างถูกวิธี และควรให้มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำในระบบน้ำหล่อเย็นอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากความสกปรกในระบบจะลดความสามารถในการถ่ายเทความร้อน	2



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

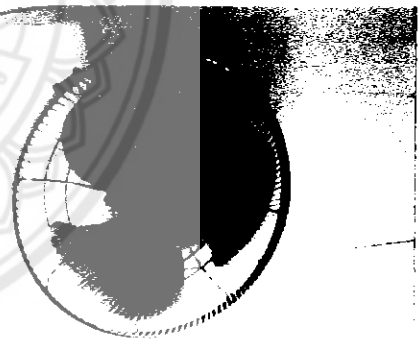
คู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

คู่มือการดูแลรักษาตรวจพัดลม

รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
สวิทช์	3 เดือน	1.ตรวจสอบการทำงานของสวิทช์เปิด-ปิด	1
สายไฟ		2.ตรวจสอบสายไฟตามจุดต่างๆ	
ใบพัด		3. ตรวจสอบการหมุนของใบพัด	2
		4.การแตกหักของใบพัด	
		5. ทำความสะอาด	
มอเตอร์		6.การหมุนสายของพัดลม	
		7.ตรวจสอบมอเตอร์การทำงาน	



รูปที่ 1




รูปที่ 2

คู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

คู่มือการดูแลรักษาเครื่องไฟฉุกเฉิน

รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
สายไฟ	1 เดือน	1. ตรวจสอบการชำรุดของสายไฟ	1
สวิตช์	1 เดือน	1. กดสวิตช์ "TEST" ว่าเครื่องทำงานเป็นปกติหรือไม่	
แบตเตอรี่	3 เดือน	1. ตรวจสอบการทำงานของแบตเตอรี่โดยถอดปลั๊กออก 30 นาที แล้วกดสวิตช์ "TEST"	
	12 เดือน	1. ให้คลายประจุแบตเตอรี่ เพื่อให้ระบบชาร์จได้ทำงาน และกระตุ้นการทำงานของแบตเตอรี่	
		2. ทำการตรวจสอบไฟฟ้าฉุกเฉินโดยการป้อนไฟจากแบตเตอรี่เข้าหลอดไฟ เพื่อจำลองความล้มเหลวของการจ่ายไฟสักกระยะหนึ่งเพื่อให้แน่ใจว่าหลอดไฟทำงาน เป็นปกติ ระยะเวลาทดสอบต้องไม่ต่ำกว่า 60 นาที ระหว่างช่วงเวลานี้ต้องตรวจสอบโคมทุกชุดด้วยตาเปล่า เพื่อให้แน่ใจว่าทำงานถูกต้อง	
3. ไม่ควรทำการทดสอบโดยใช้ระยะเวลาเกินกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที เนื่องจากถ้าเกิดความล้มเหลวของระบบจ่ายไฟปกติขึ้นหลังจากทำการทดสอบไม่นาน จะทำให้แบตเตอรี่ไม่สามารถจ่ายไฟได้ตามระยะเวลาที่กำหนด			
เปลี่ยนแบตเตอรี่	12-18 เดือน	1. แบตเตอรี่มาจากโรงงานพร้อมเครื่องควรใช้ไม่เกิน 3 ปี 2. แบตเตอรี่ที่เปลี่ยนใหม่ หรือหลังจาก 3 ปี ควรเปลี่ยนแบตเตอรี่ทุกๆ 12-18 เดือน เพื่อยืดอายุการใช้งาน	



รูปที่ 1

คู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

คู่มือการดูแลพัดลมระบายอากาศ

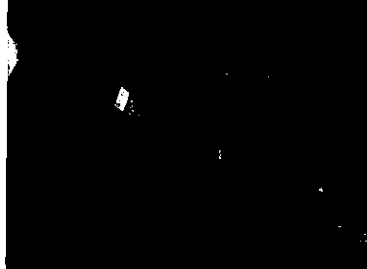

รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูป ที่
สวิทช์	3-6 เดือน	ตรวจการทำงานของสวิทช์เปิด-ปิด	1
มอเตอร์	6-12 เดือน	ตรวจสอบการทำงาน	1
ใบพัด	6-12 เดือน	ตรวจสอบความสะอาดของใบพัด	1



รูปที่ 1

คู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

คู่มือการดูแลรักษา ปีมสูบน้ำ

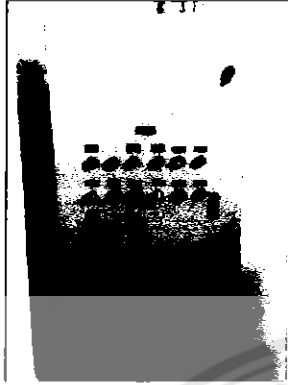
รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่	
ปืมสูบน้ำ	รายวัน	1.ตรวจการทำงานของเครื่อง	รูปที่ 1,2	
		2.อุณหภูมิที่ผิวของห้องรองลื่น : อาจตรวจอุณหภูมิโดยใช้เครื่องจับ		
		3. ความดันด้านดูดและความดันด้านจ่าย ใช้เกจวัดความดันบวก และเกจวัดความดันลบ		
		4.การรั่วจากส่วนอัดที่กันรั่ว : สังเกตด้วยสายตา		
		5.กระแสไฟฟ้าที่เข้ามอเตอร์ : แอมมิเตอร์		
		6.การสันสะเทือน และเสียง จับด้วยมือหรือใช้หูฟัง		
		7.ปริมาณน้ำหล่อลื่นในเสื้อของรองลื่น : สังเกตด้วยสายตา และการหมุนของแวนน้ำมัน		
	6 เดือน	1.ตรวจที่อัดการรั่ว และปลดกเพลลาตรงที่อัด ถ้าเกิดร่องลึกขึ้นที่ปลดกตรงที่อัดกันรั่วเพลลาจะต้องเปลี่ยนทั้งที่อัดกันรั่ว และปลดกเพลลา		
		2.การเติมน้ำมันหรือไขให้กับรองลื่น		
		3.ตรวจการได้ศูนย์ระหว่างเครื่องสูบน้ำ และต้นกำลัง		
	12 เดือน	1.การตรวจรั่วตามเพลลา และการซ่อมบำรุงกันรั่ว		
		2.การสึกของปลดกเพลลา		
		3.ช่องว่างระหว่างใบพัดกับแวนกันสึก		
		4.ทดสอบ และปรับแก้ไข เกจวัดต่าง ๆ ที่ใช้วัดน้ำ และกระแสไฟฟ้า		
		5.เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น และไขที่รองลื่น		
		6.ตรวจการผูกרוןของชิ้นส่วนที่เปียกน้ำ		
				
			รูปที่ 1	รูปที่ 2

คู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

คู่มือการดูแลรักษาตู้ควบคุมไฟฟ้า

รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
ตู้ capacitor bank	6-12 เดือน	1.ตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมทั้งAuto/Manual	1
		2.ตรวจสอบแมกเนติกคอนแทคเตอร์ โดยตรวจ Coil และ หน้าสัมผัส	
		3.ตรวจสอบ Fuse Base และ HRC Circuit Breakers	
		4.ทา Compound บริเวณหน้าสัมผัสเพื่อลดความร้อนจุดเชื่อมต่อ	
		5.ตรวจสอบสภาพสาย และตรวจความเหมาะสมของขนาดสายไฟ	
		6.ตรวจสภาพ และวัดค่า คาปาซิเตอร์	
		7.ตรวจวัดค่าความเป็นฉนวน	
		8.ตรวจสอบการต่อกราวด์ของชุดคาปาซิเตอร์	
		9.ทำความสะอาด และกวดขันนอต	
ตู้ MDB	6-12 เดือน	1.ตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของบัสบาร์เมน	2
		2.ตรวจสอบการต่อลงดิน และวัดค่าความต้านทาน	
		3.ตรวจสภาพเครื่องห่อหุ้มตู้สวิตช์บอร์ดย่อย	
		4.ตรวจขนาดสายต่อหลักดิน และสภาพสายดิน	
		5.ตรวจการต่อสายดินกับเครื่องห่อหุ้มและฝาตู้	
		6.ตรวจสอบขนาดกระแสเมน CB และสายเมน	
		7.ตรวจวัดลำดับเฟสของสายเมน	
		8.ทำความสะอาดตู้ อุปกรณ์ และกวดขันนอต	
		9.ตรวจป้ายชื่อ และแผ่นภาพเส้นเดียว	
		10.ตรวจเครื่องหมายเดือนภัย และปลดวงจร	
		11.ตรวจการป้องกันสัมผัสที่มีไฟฟ้า	
		12. ตรวจการป้องกันความชื้น และฝุ่นเข้าแผงสวิตช์	
		13.ทำความสะอาดบัสบาร์ และกวดขันนอต	
		14.ตรวจวัดหาความร้อนสะสมตามจุดเชื่อมต่อ	

คู่มือการดูแลรักษาตู้ควบคุมไฟฟ้า



รูปที่ 1



รูปที่ 2



คู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

คู่มือการดูแลรักษาลิฟต์

รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
ลิฟต์	1 เดือน	1.ตรวจเช็คการทำงานของวงจรเซฟตี้ทั้งหมด(safety circuit)	1
		2.ตรวจเช็คสวิทช์หน้าคอนแทก กลไก ของ ดอร์ล็อก (Door Lock)ทั้งหมด	
		3.ตรวจเช็คสวิทช์หน้าคอนแทกของคาร์เกต (Car gate switch)	
		4.ตรวจเช็คระดับชั้น(การจอดเสมอรระดับชั้นหรือไม่)	
		5.ตรวจเช็คการทำงานของ การตอบสนองของชุดเซฟตี้ชูล์ ไลต์เรย์	
		6.ตรวจเช็คการทำงานของไฟแสงสว่างฉุกเฉิน	
		7.ตรวจเช็คสวิทช์หยุดฉุกเฉิน(ในตัวลิฟต์ ตู้คอนโทรลไฟฟ้า)	
		8.ตรวจเช็คผ้าเบรกและระยะเวลาการทำงานของเบรก	
		9.ตรวจเช็คสัญญาณบอกชั้น ทิศทางการขึ้น-ลง และสัญญาณเสียงแจ้งเตือนต่างๆ	
		10.ตรวจเช็คการทำงานของปุ่มกดหน้าชั้น สัญญาณบอกชั้นต่างๆ	
	3 เดือน	1.ตรวจเช็คสภาพการทำงานของหน้าคอนแทกของคอนแทกเตอร์รีเลย์ทั้งหมด	
		2.ตรวจเช็คทำความสะอาดแผงวงจรไฟฟ้าขั้วเบตเตอร์ และอุปกรณ์ต่างๆ	
		3.ตรวจเช็คขั้นตอนการทำงานของระบบทั้งหมด	
		4.ตรวจเช็คการทำงานของระบบแสงสว่างฉุกเฉิน	
		5.ตรวจเช็คชุดประตูดู โรลเลอร์ประตูทั้งหมด	
		6.ตรวจเช็คทำความสะอาด รางรอกแขวนประตู สปริงประตูทั้งหมด	
		7.ทำความสะอาดหล่อลื่น ชุดระบบ เปิด-ปิดประตู	
		8.ตรวจเช็คหน้าคอนแทก จุดยึดสกรู ต่างๆ ของประตู	
		9.ตรวจเช็คและทำความสะอาดชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนที่ทั้งหมด	

รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
ลิฟต์	6 เดือน	1.ตรวจเช็คปรับตั้งลิมิตสวิทช์ Limit Switch	1
		2.ตรวจเช็คไฟแสงสว่างในช่องลิฟต์ บนหลังคาตัวลิฟต์	
		3.ตรวจเช็คระดับน้ำมันของ บัฟเฟอร์(Oil Buffer)ทั้งด้านตัวลิฟต์ และ ตั้มน้ำหนัก (ถ้ามี)	
		4.ตรวจเช็คสภาพของฉนวนที่สายเทรเวลลิงเคเบิล	
		5.ตรวจเช็คสภาพความตึงของลวดสลิงขับลิฟต์	
		6.ตรวจเช็คความตึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลวดสลิงออฟเวเนอร์	
		7.ขั้นตรวจเทอร์มินอล (Terminal) ของมอเตอร์ทุกตัว	
	12 เดือน	1.ตรวจเช็คการทำงานของโอเวอร์โวลต์รีเลย์	
		2.ถอดทำความสะอาดฟิวส์ ฐานไฟฟิวส์ เซอร์กิตเบรกเกอร์	
		3.ขั้นตรวจสอบจุดต่อสายทั้งหมดภายในตู้คอนโทรลให้แน่น	
		4.ตรวจเช็ค และทำความสะอาด รางตัวลิฟต์ รางตั้มน้ำหนัก	
		5.ตรวจเช็ค ทำความสะอาด รอกขับ (Sheave) ทุกตัว	
		6.ตรวจความสึกหรอของรอกขับ	
		7.ทำความสะอาด หล่อลื่นของแบริ่งรอกขับ ทุกจุด	
		8.ตรวจเช็คความสึกหรอของเฟืองเกียร์ ตรวจเช็คครอยรั้วซึมและระดับ น้ำมันเกียร์	
		9.เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์ตามระยะเวลาที่กำหนด	
		10.ขั้นตรวจความแน่นของน็อตยึดต่างๆ	
		11.ตรวจเช็คมอเตอร์พัดลมระบายความร้อน ปริมาณแรงลม	
		12.ถอดรื้อทำความสะอาด ตรวจเช็คผ้าเบรก อัดจารบีของเบรก ทั้งหมด	
		13.ทดสอบการทำงานของระบบเบรกที่ Full Speed Empty Car up	
		14.ตรวจเช็คสภาพแบริ่งของมอเตอร์	



รูปที่ 1

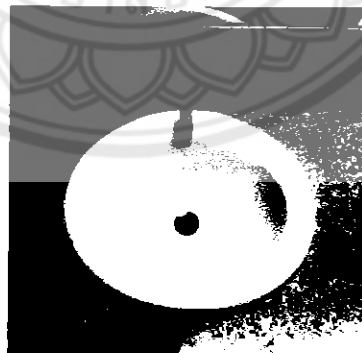
คู่มือดูแลรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์

คู่มือการดูแลรักษาภายในห้องน้ำ

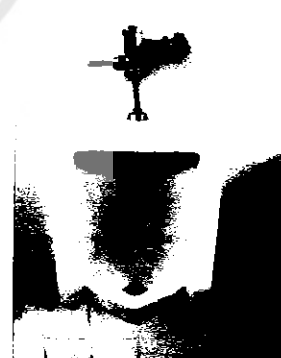
รายการปฏิบัติ	ช่วงเวลา	วิธีการดูแลรักษา	รูปที่
ชักโครก	1 เดือน	1. ตรวจสอบการทำงานของปั๊มปล่อยน้ำ	1
		2. ตรวจสอบฝาปิด	
		3. ตรวจสอบการแตกร้าว	
อ่างล้างมือ	1 เดือน	1. ตรวจสอบข้อต่อก๊อกน้ำว่ามีน้ำรั่วซึมหรือไม่	2
		2. การระบายน้ำเสียเกิดการตัดหรือมีสิ่งไปอุดตัน	
		3. ตรวจสอบการแตกร้าวหรือรอยร้าวต่างๆ	
โถปัสสาวะ	1 เดือน	1. ชุดวาล์ว ที่ทำหน้าที่ในการเปิดและปิดน้ำ ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญ และมักพบปัญหา ของการรั่วซึม จากการสึกหรอ ของชุดวาล์ว ซึ่งเป็นไปตามปกติของการใช้งาน	3
		2. ตรวจสอบการแตกร้าวหรือรอยร้าวต่างๆ	
		3. การระบายน้ำเสียเกิดการตัดหรือมีสิ่งไปอุดตัน	
		4. ทำความสะอาด	1,2,3



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์	สถานที่ติดตั้ง		
แอร์ Chiller					
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -.....2559....					
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน			หมายเหตุ
		2556 เดือน.....	2557 เดือน.....	2558 เดือน.....	
เครื่องควบแน่น	ทำความสะอาดมากน้อยตามความจำเป็น และกรองเอาสารละลายปนออก				
เครื่องส่งลมเย็น	ทำความสะอาดแผงกรองอากาศ และขดทำความเย็น				
ห้องน้ำ	1.ล้างตุลล้างทาวเวอร์				
	2.ตรวจระดับน้ำมันเก็บที่ลดม				
	3.ตรวจสภาพสายพาน				
	4.ตรวจระบบBleed off off อย่าน้ำให้มากหรือน้อยเกินไป				
	5.เติมสารเคมีเพื่อป้องกันตะไคร่น้ำและเพื่อป้องกันสนิมในท่อ				
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ					

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี									
ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์		สถานที่ติดตั้ง					
แอร์ Chiller									
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -.....2559.....									
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน				หมายเหตุ			
		2556	2557	2558	2559				
ท่อส่งลม (Air Duct)	ตรวจสอบการรั่วของท่อลม การซ่อมแซมจนวนท่อลมที่เสียหาย	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....				
บิมน้ำ	ตรวจความผิดปกติในฟัดอาจ กร่อนได้ควรตรวจสอบ								
	ดูแลแก้ไขอย่าให้น้ำรั่วจนบิมน้ำและ สลัดยัดเป็นสนิม								
ระบบหล่อเย็น Refrigeration	ตรวจสอบรอยรั่วออกขณะวัด ความดัน								
ระบบหล่อเย็นบริการ	หมั่นหล่อเย็นส่วนเคลื่อนหมุนตาม ระยะเวลาของมอเตอร์								
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ									

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี						
ประเภทเครื่องจักร	หมายเลขครุภัณฑ์	สถานที่ติดตั้ง				
แอร์ Chiller						
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -.....2559.....						
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน				
		2556	2557	2558	2559	หมายเหตุ
ระบบส่งกำลัง	หมั่นปรับสายพานโดยให้พูลเลย์อยู่ในระนาบเดียวกันทั้งของมอเตอร์ และเพลาพัดลม	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	
ระบบน้ำเย็น	ควรถ่ายเทน้ำเย็นหมุนเวียนทิ้งไปปีละครั้งเมื่อเติมน้ำอ่อนใหม่ให้เต็มสารเคมีกันท่อเป็นสัปดาห์					
ระบบน้ำเย็น	ควรให้มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำในระบบน้ำหล่อเย็นอย่างสม่ำเสมอ					
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ						

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 6 เดือน

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 6 เดือน				
ประเภทเครื่องจักรหมายเลขครุภัณฑ์		หมายเลขครุภัณฑ์	สถานที่ติดตั้ง	
แอร์ Split type				
ตารางตรวจสอบราย 6 เดือน พ.ศ. 2556..... - 2557.....				
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	ปีที่ทำการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		ปี พ.ศ. 2556 เดือน.....	ปี พ.ศ. 2557 เดือน.....	
ถาดน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้ง	ทำความสะอาดถาดรองรับน้ำทิ้ง และท่อ น้ำทิ้ง			
ท่อน้ำทิ้ง	ตรวจสอบแนวท่อน้ำทิ้งด้วยว่ามีลักษณะโค้งงอ (ตกท้องช้าง) หรือไม่			
ตัวโครงเครื่อง	หน้ากักจ่ายลม และหน้ากักน้ำมัน ทำ ความสะอาดโดยการปัดฝุ่น และถอดน้ำไป ล้าง			
มอเตอร์และจุด ต่อสายไฟ	ตรวจสอบจุดต่อสายไฟต่างๆต้องตรวจสอบว่า ยึดติดแน่นหรือไม่			
คอยล์ร้อน	การดูแลสภาพทั่วไปของเครื่องอื่น ๆ เช่น น็อต สกรู ยางรองแท่นเครื่องต่าง ๆ อย่าให้ หลุดหรือหลวม			
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์		สถานที่ติดตั้ง	
แอร์ Split type					
		ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -.....2559....			
		กำหนดการทำงาน			
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	2556	2557	2558	2559
		เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....
แผงชุดท่อคอยล์เย็น	ทำความสะอาดแผงชุดท่อคอยล์เย็น				
โบลเวอร์	ทำความสะอาดใบพัดลมคอยล์เย็น				
คอยล์ร้อน	ตรวจสอบว่ามีอะไรปิดบังทิศทางของการระบายของลม				
คอยล์ร้อน	การทำความสะดวกตามฝุ่นละอองที่เกาะอยู่ตามชุดคอยล์ร้อน				
คอยล์ร้อน	ตรวจสอบฉนวนกันความร้อนท่อสารทำความเย็น ท่อส่งลมเย็น				
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ					

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 3 เดือน

ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์				สถานที่ติดตั้ง									
พัฒนาการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 3 เดือน															
พักลม															
ตารางตรวจสอบราย 3 เดือน พ.ศ.2556.....															
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	1			2			3			4				
		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	หมายเหตุ	
สายไฟ	ตรวจสอบสายไฟตามจุดต่างๆ														
ตัวเครื่อง	การหมุนสายของพัลม														
ตัวเครื่อง	ทำความสะอาด														
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ															

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี					
ประเภทเครื่องจักร	หมายเลขครุภัณฑ์	สถานที่ติดตั้ง			
ไฟฟ้า					
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -.....2559.....					
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน			
		2556	2557	2558	2559
		เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....
แบตเตอรี่	ตรวจสอบไฟฟ้าฉุกเฉินโดย การป้อนไฟจากแบตเตอรี่ เข้าหลอดไฟ เพื่อจำลอง ความล้มเหลวของการ จ่ายไฟสักระยะหนึ่งเพื่อให้ แน่ใจว่าหลอดไฟทำงาน เป็นปกติ ระยะเวลาทดสอบ ต้องไม่ต่ำกว่า 60 นาที				หมายเหตุ
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ					

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี						
ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์		สถานที่ติดตั้ง		
ตู้ควบคุมไฟ						
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -.....2559....						
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน				หมายเหตุ
		2556	2557	2558	2559	
ระบบควบคุม	ตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมทั้ง Auto/Manual	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	
Fuse Base และ HRC Circuit Breakers	ตรวจสอบ Fuse Base และ HRC Circuit Breakers					
จุดเชื่อมต่อสายไฟ	ทา Compound บริเวณหน้าสัมผัสเพื่อลดความร้อนจุดเชื่อมต่อ					
	ตรวจสอบสภาพสาย และ ตรวจสอบความเหมาะสมของขนาดสายไฟ					
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ						

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์	สถานที่ติดตั้ง		
ตู้ควบคุมไฟ					
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -.....2559.....					
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน			หมายเหตุ
		2556 เดือน.....	2557 เดือน.....	2558 เดือน.....	
บัสบาร์เมน	ตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของบัสบาร์เมน				
สายดิน	ตรวจสอบการต่อลงดินและวัดค่าความต้านทาน				
ตู้สวิตช์บอร์ด	ตรวจสอบสภาพเครื่องหล่อหุ้มตู้สวิตช์บอร์ดย่อย				
สายดิน	ตรวจขนาดสายต่อเหล็กดินและสภาพสายดิน				
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ					

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี									
ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์		สถานที่ติดตั้ง					
ตู้ควบคุมไฟ									
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -.....2559.....									
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน				หมายเหตุ			
		2556 เดือน.....	2557 เดือน.....	2558 เดือน.....	2559 เดือน.....				
เนมเพลท	ตรวจป้ายชื่อ และแผ่นภาพ เส้นเดียว								
ป้ายเตือนภัย	ตรวจเครื่องหมายเตือนภัย และปลดวงจร								
บริเวณตู้	ตรวจการป้องกันสัมผัสที่มี ไฟฟ้า								
แอสลิวท์	ตรวจการป้องกันความชื้น และฝุ่นเข้าแอสลิวท์								
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ									

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี					
ประเภทเครื่องจักร	หมายเลขครุภัณฑ์		สถานที่ติดตั้ง		
ตู้ควบคุมไฟ					
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -.....2559.....					
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน			
		2556	2557	2558	2559
		เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....
บัสบาร์	ทำความสะอาดบัสบาร์ และ กวาดขีดสกรู				
จุดเชื่อมต่อ	ตรวจวัดหาความร้อนสะสมตามจุดเชื่อมต่อ				:
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ					

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 6 เดือน

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 6 เดือน					
ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์	สถานที่ติดตั้ง		
ปั๊มสูบน้ำ					
ตารางตรวจสอบราย 6 เดือน พ.ศ.2556.....-.....2557.....					
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	ปีที่ทำการตรวจสอบ			
		ปี พ.ศ. 2556	เดือน.....	เดือน.....	ปี พ.ศ. 2557
อัดกันรั่ว และ ปลอกเพลลา	ตรวจที่อัดกันรั่ว และปลอกเพลลาตรงที่อัด ถ้าเกิดร่องลึกขึ้นที่ปลอกตรงที่อัดกันรั่วเพลลาจะต้องเปลี่ยนทั้งที่อัดกันรั่ว และปลอกเพลลา	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....
	ฐานรองลีน				
ตัวเครื่อง	ตรวจการได้ศูนย์ระหว่างเครื่องสูบน้ำ และต้นกำลัง				
	ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี									
ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์		สถานที่ติดตั้ง					
ปั๊มสูบน้ำ									
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -2559.....									
กำหนดการทำงาน									
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	2556	2557	2558	2559	หมายเหตุ			
		เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....				
เพลลา	ตรวจรั่วตามเพลลา และการซ่อมบำรุงกันรั่ว								
เพลลา	การสึกของบล็อกเพลลา								
ใบพัด	ช่องว่างระหว่างใบพัดกับแหวนกันสีก								
ตัวเครื่อง	เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น และไขที่รองลิ้น								
ตัวเครื่อง	ตรวจการผูกอรอนของชิ้นส่วนที่เป็ยกน้ำ								
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ									

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายเดือน

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ประจำเดือน															
ประเภทเครื่องจักร			หมายเลขครุภัณฑ์			สถานที่ติดตั้ง									
ลิฟต์															
ตารางตรวจสอบประจำเดือน.....ตุลาคม.....พ.ศ.....2556.....															
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน													
		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	หมายเหตุ	
ปุ่มกดหน้าชั้น	ตรวจเช็คการทำงานของปุ่มกดหน้าชั้น														
สัญญาณบอกชั้น	ตรวจเช็คสัญญาณบอกชั้น ทิศทางการขึ้น -ลง														
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ															

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 3 เดือน

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 3 เดือน														
ประเภทเครื่องจักร			หมายเลขครุภัณฑ์			สถานที่ติดตั้ง								
พัดลม														
ตารางตรวจสอบราย 3 เดือน พ.ศ.2556.....														
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน												
		1			2			3			4			
		มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	หมายเหตุ
ระบบเปิด-ปิดประตู	ทำความสะอาด หล่อลื่น ชุดระบบเปิด-ปิดประตู													
หน้าคอนแทก	ตรวจเช็คหน้าคอนแทก จุดยึดสลักต่างๆ ของประตู													
ชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่	ตรวจเช็คและทำความสะอาด ชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนที่ทั้งหมด													
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ														

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 6 เดือน

ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์	สถานที่ติดตั้ง	
ลิฟต์				
แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ราย 6 เดือน				
ตารางตรวจสอบราย 6 เดือน พ.ศ.2556..... 2557.....				
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	ปีที่ทำการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		ปี พ.ศ. 2556 เดือน.....	ปี พ.ศ. 2557 เดือน.....	
Limit Switch	ตรวจเช็คปรับตั้งลิมิตสวิทช์ Limit Switch			
ไฟแสงสว่างในช่องลิฟต์	ตรวจเช็คไฟแสงสว่างในช่องลิฟต์ บนหลังคาลิฟต์			
เคเบิ้ล	ตรวจเช็คสภาพของฉนวนที่สาย เคเบิ้ล			
ลวดสลิง	ตรวจเช็คสภาพความตึงของ ลวดสลิงขั้วลิฟต์			
มอเตอร์	ตรวจเทอร์มินอล (Terminal) ของมอเตอร์ทุกตัว			
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ				

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี						
ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์	สถานที่ติดตั้ง			
ลัพท์						
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... 2559....						
			กำหนดการทำงาน			
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	2556	2557	2558	2559	หมายเหตุ
		เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	
โอเวอร์โวลต์รีเลย์	ตรวจเช็คการทำงานของโอเวอร์โวลต์รีเลย์					
เซอร์กิตเบรกเกอร์	ถอดทำความสะอาดฟิวส์ ฐานไฟฟิวส์ เซอร์กิตเบรกเกอร์					
ตู้คอนโทรล	ตรวจสอบจุดต่อสายทั้งหมดภายในตู้คอนโทรลให้แน่น					
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ						

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี									
ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์		สถานที่ติดตั้ง					
ลิฟต์									
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556.... -.....2559....									
กำหนดการทำงาน									
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	2556	2557	2558	2559	หมายเหตุ			
		เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....				
รางตัวลิฟต์ รางตุ้ม น้ำหนัก	ตรวจเช็ค และทำความสะอาด รางตัวลิฟต์ รางตุ้ม น้ำหนัก								
รอก	ตรวจเช็ค ทำความสะอาด รอกขับ (Sheave) ทุกตัว								
เฟืองเกียร์	ตรวจเช็คความสึกหรอของ เฟืองเกียร์ ตรวจเช็คครอย รูวีซีเอ็มและระดับน้ำมันเกียร์								
น้ำมันเกียร์	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเกียร์								
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ									

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี						
ประเภทเครื่องจักร	หมายเลขครุภัณฑ์	สถานที่ติดตั้ง				
ลิฟต์						
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -.....2559.....						
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	กำหนดการทำงาน				
		2556	2557	2558	2559	หมายเหตุ
		เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	
สกรูยึด	ตรวจสอบความแน่นของสกรูยึดต่าง ๆ					
มอเตอร์พัดลม	ตรวจสอบเช็คมอเตอร์พัดลมระบายความร้อน ปริมาณแรงลม					
ผ้าเบรก	ถอดหรือทำความสะอาด ตรวจสอบเช็คผ้าเบรก อัดจารบีของเบรก					
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ						

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์รายปี

ประเภทเครื่องจักร		หมายเลขครุภัณฑ์		สถานที่ติดตั้ง	
ลิฟต์					
ตารางตรวจสอบรายปี พ.ศ.2556..... -.....2559....					
กำหนดการทำงาน					
ตำแหน่งการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบและดูแลรักษา	2556	2557	2558	2559
		เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....	เดือน.....
มอเตอร์	ตรวจเช็คสภาพแปรงของมอเตอร์				หมายเหตุ
ระบบเบรก	ทดสอบการทำงานของระบบเบรกที่ Full Speed Empty Car up				
ลงชื่อผู้ตรวจสอบ					

ภาคผนวก ค
แบบประเมินความพึงพอใจ ของผู้ให้บริการ และผู้ใช้บริการ
ของแผนกซ่อมบำรุง คณะวิศวกรรมศาสตร์



แบบประเมินแผนการระบบซ่อมบำรุง
แผนการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

บุคลากรภายในมหาวิทยาลัย เจ้าหน้าที่ อื่นๆระบุ.....

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.ท่านมีความเข้าใจในการใช้แผนการระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์					
2.ท่านคิดว่าแผนการระบบซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมกับการตรวจเช็คเครื่องจักร และอุปกรณ์					
3.ท่านคิดว่าในวิธีการเลือกใช้แผนการระบบซ่อมบำรุง ตามระยะเวลาที่กำหนดมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด					
4.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงนี้มีผลดีในด้านการปฏิบัติงานของท่านเพียงใด					
5.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการทำงานอยู่ในระดับใด					
6.ท่านคิดว่าเอกสารการตรวจเช็คข้อมูล มีรายละเอียดอยู่ในระดับใด					
7.ท่านคิดว่าการเก็บข้อมูลต่างๆ ในการซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด					
8 ท่านคิดว่าในการมีเอกสารเพื่อเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมีประโยชน์ต่อท่านอยู่ในระดับใด					
9.ท่านคิดว่าเมื่อมีการสำรองอะไหล่ อุปกรณ์เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด					
10.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ท่านใช้มีประโยชน์ต่อท่านมากเพียงใด					

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบประเมินแผนการระบบซ่อมบำรุง
แผนการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ


เจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุง

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ท่านคิดว่ารูปแบบเนื้อหา เอกสารมีความเหมาะสม			✓		
2. ท่านคิดว่าแผนการระบบซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมกับการตรวจเช็ค เครื่องจักร และอุปกรณ์			✓		
3. ท่านคิดว่าในวิธีการเลือกใช้แผนการระบบซ่อมบำรุง ตามระยะเวลาที่กำหนดมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
4. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงนี้มีผลดีในด้านการปฏิบัติงานของท่านเพียงใด		✓			
5. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการทำงานอยู่ในระดับใด			✓		
6. ท่านคิดว่าเอกสารการตรวจเช็คข้อมูล มีความจำเป็นอยู่ในระดับใด		✓			
7. ท่านคิดว่า การเก็บข้อมูลต่างๆ ในการซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด			✓		
8. ท่านคิดว่าในการมีเอกสารเพื่อเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมีประโยชน์ต่อท่านอยู่ในระดับใด		✓			
9. ท่านคิดว่าเมื่อมีการสำรองไฟล์อุปกรณ์เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
10. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ท่านใช้มีประโยชน์ต่อท่านมากเพียงใด		✓			

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

ลงชื่อ  ผู้ประเมิน
 (นายประทีป พรหมรัตน์)

แบบประเมินแผนการระบบซ่อมบำรุง
แผนการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

เจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุง

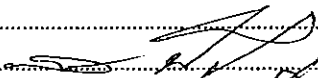
ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ท่านคิดว่ารูปแบบเนื้อหา เอกสารมีความเหมาะสม		✓			
2. ท่านคิดว่าแผนการระบบซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมกับการตรวจเช็ค เครื่องจักร และอุปกรณ์			✓		
3. ท่านคิดว่าในวิธีการเลือกใช้แผนการระบบซ่อมบำรุง ตามระยะเวลาที่กำหนดมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
4. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงนี้มีผลดีในด้านการปฏิบัติงานของท่านเพียงใด.	✓				
5. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการทำงานอยู่ในระดับใด			✓		
6. ท่านคิดว่าเอกสารการตรวจเช็คข้อมูล มีความจำเป็นอยู่ในระดับใด		✓			
7. ท่านคิดว่า การเก็บข้อมูลต่างๆ ในการซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
8. ท่านคิดว่าในการมีเอกสารเพื่อเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมีประโยชน์ต่อท่านอยู่ในระดับใด		✓			
9. ท่านคิดว่าเมื่อมีการสำรองอะไหล่ อุปกรณ์ เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด			✓		
10. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ท่านใช้มีประโยชน์ต่อท่านมากเพียงใด		✓			

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

ลงชื่อ  ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบประเมินแผนการระบบซ่อมบำรุง (หลังปรับปรุง)
แผนการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร


ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

เจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุง

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ท่านคิดว่ารูปแบบเนื้อหา เอกสารมีความเหมาะสม		✓			
2. ท่านคิดว่าแผนการระบบซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมกับการตรวจเช็ค เครื่องจักร และอุปกรณ์	✓				
3. ท่านคิดว่าในวิธีการเลือกใช้แผนการระบบซ่อมบำรุง ตามระยะเวลาที่กำหนดมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
4. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงนี้มีผลดีในด้านการปฏิบัติงานของท่านเพียงใด		✓			
5. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการทำงานอยู่ในระดับใด	✓				
6. ท่านคิดว่าเอกสารการตรวจเช็คข้อมูล มีความจำเป็นอยู่ในระดับใด		✓			
7. ท่านคิดว่า การเก็บข้อมูลต่างๆ ในการซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
8. ท่านคิดว่าในการมีเอกสารเพื่อเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมีประโยชน์ต่อท่านอยู่ในระดับใด		✓			
9. ท่านคิดว่าเมื่อมีการสำรองอะไหล่ อุปกรณ์ เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
10. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ท่านใช้มีประโยชน์ต่อท่านมากเพียงใด	✓				

ข้อเสนอแนะอื่น

ลงชื่อ  ผู้ประเมิน
 (นายไพโรจน์ วรรณรัตน์)

แบบประเมินแผนการระบบซ่อมบำรุง (เพื่อปรับปรุง)
แผนการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

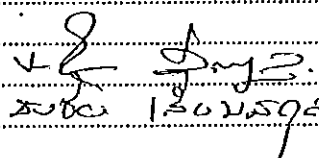
ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

เจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุง

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.ท่านคิดว่ารูปแบบเนื้อหา เอกสารมีความเหมาะสม		✓			
2.ท่านคิดว่าแผนการระบบซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมกับการตรวจเช็ค เครื่องจักร และอุปกรณ์		✓			
3.ท่านคิดว่าในวิธีการเลือกใช้แผนการระบบซ่อมบำรุง ตามระยะเวลาที่ กำหนดมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
4.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงนี้มีผลดีในด้านการปฏิบัติงานของท่าน เพียงใด	✓				
5.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์มีความ เหมาะสมกับการทำงานอยู่ในระดับใด		✓			
6.ท่านคิดว่าเอกสารการตรวจเช็คข้อมูล มีความจำเป็นอยู่ในระดับใด	✓				
7.ท่านคิดว่า การเก็บข้อมูลต่างๆ ในการซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมอยู่ใน ระดับใด		✓			
8 ท่านคิดว่าในการมีเอกสารเพื่อเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมี ประโยชน์ต่อท่านอยู่ในระดับใด		✓			
9.ท่านคิดว่าเมื่อมีการสำรองอะไหล่ อุปกรณ์เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
10.ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ท่านใช้มี ประโยชน์ต่อท่านมากเพียงใด		✓			

ข้อเสนอแนะอื่น

ลงชื่อ  ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินแผนการระบบซ่อมบำรุง (ที่รองรับการปรับปรุง)
แผนการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

เจ้าหน้าที่แผนกซ่อมบำรุง

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ท่านคิดว่ารูปแบบเนื้อหา เอกสารมีความเหมาะสม		✓			
2. ท่านคิดว่าแผนการระบบซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมกับการตรวจเช็ค เครื่องจักร และอุปกรณ์	✓				
3. ท่านคิดว่าในวิธีการเลือกใช้แผนการระบบซ่อมบำรุง ตามระยะเวลาที่กำหนดมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
4. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงนี้มีผลดีในด้านการปฏิบัติงานของท่านเพียงใด		✓			
5. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการทำงานอยู่ในระดับใด	✓				
6. ท่านคิดว่าเอกสารการตรวจเช็คข้อมูล มีความจำเป็นอยู่ในระดับใด		✓			
7. ท่านคิดว่า การเก็บข้อมูลต่างๆ ในการซ่อมบำรุงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
8. ท่านคิดว่าในการมีเอกสารเพื่อเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงมีประโยชน์ต่อท่านอยู่ในระดับใด		✓			
9. ท่านคิดว่าเมื่อมีการสำรองอะไหล่ อุปกรณ์เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด		✓			
10. ท่านคิดว่าระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ท่านใช้มีประโยชน์ต่อท่านมากเพียงใด		✓			

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (นาย นพคุณ นพคุณ)

แบบสอบถามความพึงพอใจ
เรื่อง การให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

- นักศึกษา ปริญญาตรี ชั้นปี 1 2 3 4
 ปริญญาโท/เอก ชั้นปี 1 2 อื่นๆ.....
 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ อื่นๆระบุ.....

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.การบริการ					
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน				/	
1.2 เวลารอคอยในการให้บริการมีความเหมาะสม			/		
1.3 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา			/		
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง		/			
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ฉับไว ในการให้บริการ		/			
2.ความพึงพอใจ					
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอ		/			
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ		/			
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี			/		
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ			/		
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผลการบริการของหน่วยงาน		/			

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจ
เรื่อง การให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

- นักศึกษา ปริญญาตรี ชั้นปี 1 2 3 4
 อาจารย์ ปริญญาโท/เอก ชั้นปี 1 2 อื่นๆ.....
 เจ้าหน้าที่ อื่นๆระบุ.....

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.การบริการ					
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน		✓			
1.2 เวลารอคอยในการให้บริการมีความเหมาะสม		✓			
1.3 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา		✓			
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง	✓				
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ฉับไว ในการให้บริการ		✓			
2.ความพึงพอใจ					
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอ	✓				
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ		✓			
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี		✓			
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ		✓			
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผลการบริการของหน่วยงาน	✓				

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจ
เรื่อง การให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

- นักศึกษา ปริญญาตรี ชั้นปี 1 2 3 4
 ปริญญาโท/เอก ชั้นปี 1 2 อื่นๆ.....
 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ - อื่นๆระบุ.....

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.การบริการ					
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน			/		
1.2 เวลารอคอยในการให้บริการมีความเหมาะสม		/			
1.3 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา		/			
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง		/			
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ถีบไถ ในการให้บริการ			/		
2.ความพึงพอใจ					
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอ		/			
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ		/			
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี		/			
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ		/			
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผลการบริการของหน่วยงาน		/			

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจ
เรื่อง การให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

- นักศึกษา ปริญญาตรี ชั้นปี 1 2 3 4
 ปริญญาโท/เอก ชั้นปี 1 2 อื่นๆ.....
 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ อื่นๆระบุ.....

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	การปรับปรุง (1)
1.การบริการ					
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน			/		
1.2 เวลารอคอยในการให้บริการมีความเหมาะสม		/			
1.3 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา		/			
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง		/			
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ถีบไว ในการให้บริการ			/		
2.ความพึงพอใจ					
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอ		/			
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์-ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ		/			
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี		/			
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ		/			
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผลการบริการของหน่วยงาน		/			

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจ
เรื่อง การให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

- นักศึกษา ปริญญานิพนธ์ ชั้นปี 1 2 3 4
 ปริญญโท/เอก ชั้นปี 1 2 อื่นๆ.....
 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ อื่นๆระบุ.....

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา ...	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.การบริการ					
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน		✓			
1.2 เวลารอคอยในการให้บริการมีความเหมาะสม		✓			
1.3 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา		✓			
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง	✓				
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ถีบไว ในการให้บริการ			✓		
2.ความพึงพอใจ					
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอ		✓			
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ		✓			
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี			✓		
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ		✓			
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผลการบริการของหน่วยงาน		✓			

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจ
เรื่อง การให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

- นักศึกษา ปริญญาตรี ชั้นปี 1 2 3 4
 ปริญญาโท/เอก ชั้นปี 1 2 อื่นๆ.....
 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ อื่นๆระบุ.....

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.การบริการ					
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน			✓		
1.2 เวลารอคอยในการให้บริการมีความเหมาะสม				✓	
1.3 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา			✓		
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง			✓		
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ถีบไว ในการให้บริการ				✓	
2.ความพึงพอใจ					
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอ			✓		
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ			✓		
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี		✓			
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ		✓			
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผลการบริการของหน่วยงาน			✓		

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจ
เรื่อง การให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

- นักศึกษา ปริญญาตรี ชั้นปี 1 2 3 4
 ปริญญาโท/เอก ชั้นปี 1 2 อื่นๆ.....
 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ อื่นๆระบุ.....

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.การบริการ					
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน			/		
1.2 เวลารอคอยในการให้บริการมีความเหมาะสม			/		
1.3 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา		/			
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง		/			
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ฉับไว ในการให้บริการ			/		
2.ความพึงพอใจ					
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอ			/		
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ		/			
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี		/			
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ			/		
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผลการบริการของหน่วยงาน			/		

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจ
เรื่อง การให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

- นักศึกษา ปริญญาตรี ชั้นปี 1 2 3 4
 ปริญญาโทเอก ชั้นปี 1 2 อื่นๆ.....
 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ อื่นๆระบุ.....

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.การบริการ					
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน				✓	
1.2 เวลาารอคอยในการให้บริการมีความเหมาะสม				✓	
1.3 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา			✓		
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง			✓		
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ฉับไว ในการให้บริการ			✓		
2.ความพึงพอใจ					
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอ			✓		
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ			✓		
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี			✓		
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ			✓		
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผลการบริการของหน่วยงาน			✓		

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจ
เรื่อง การให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

- นักศึกษา ปริญญาตรี ชั้นปี 1 2 3 4
 ปริญญาโท/เอก ชั้นปี 1 2 อื่นๆ.....
 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ อื่นๆระบุ.....

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.การบริการ					
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน			✓		
1.2 เวลารอคอยในการให้บริการมีความเหมาะสม			✓		
1.3 ให้บริการด้วยความสะอาดรวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา			✓		
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง		✓			
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ถีบไว ในการให้บริการ			✓		
2.ความพึงพอใจ					
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอ		✓			
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ		✓			
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี		✓			
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ			✓		
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผลการบริการของหน่วยงาน			✓		

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจ
เรื่อง การให้บริการของฝ่ายซ่อมบำรุง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบ

- นักศึกษา ปริญญาตรี ชั้นปี 1 2 3 4
 ปริญญาโท/เอก ชั้นปี 1 2 อื่นๆ.....
 อาจารย์ เจ้าหน้าที่ อื่นๆระบุ.....

ตอนที่ 2

ประเด็น / หัวข้อ การพิจารณา	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1.การบริการ					
1.1 ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน			✓		
1.2 เวลารอคอยในการให้บริการมีความเหมาะสม			✓		
1.3 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทันตามกำหนดเวลา			✓		
1.4 บริการด้วยความสุภาพ อ่อนน้อม และเป็นกันเอง		✓			
1.5 มีความกระตือรือร้น รวดเร็ว ฉับไว ในการให้บริการ				✓	
2.ความพึงพอใจ					
2.1 ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงพอ			✓		
2.2 มีการซ่อมบำรุง อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ อยู่เสมอ			✓		
2.3 ระบบสาธารณูปโภค เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟต์ ไฟฟ้า ประปา ใช้งานได้ดี			✓		
2.4 มีแผนในการทำงานอย่างมีระบบ		✓			
2.5 ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับจากผลการบริการของหน่วยงาน			✓		

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

.....