

การพัฒนากระบวนการจัดการข้อมูลบำรุงรักษาสำหรับกระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์



นางสาวหนึ่งฤทัย ชวดเปีย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM FOR PRINTED CIRCUIT
BOARD ASSEMBLY PROCESS

Miss Nungruthai Chudpia



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering
Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering
Chulalongkorn University
Academic Year 2014
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาสำหรับ
	กระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
โดย	นางสาวหนึ่งฤทัย ชวดเปีย
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)
.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ)
.....กรรมการ
(ดร.โอฬาร กิตติธีรพรชัย)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์สมชาย พวงเพิกคิก)

หนึ่งฤทัย ชวดเปีย : การพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาสำหรับกระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (DEVELOPMENT OF MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM FOR PRINTED CIRCUIT BOARD ASSEMBLY PROCESS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ, หน้า.

เพื่อทำการพัฒนาและปรับปรุงระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่มีอยู่ในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา (SMT Process) ซึ่งมีปัญหาในเรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูล และการทำงานที่ซ้ำซ้อน อันส่งผลให้เกิดความล่าช้า และการด้อยประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุง โดยการนำระบบคอมพิวเตอร์ (Computer maintenance management system: CMMS) เข้ามาประยุกต์ใช้ ในการเก็บรวบรวมและจัดการข้อมูล รวมทั้งการประยุกต์ใช้คุณสมบัติออนไลน์ในการติดต่อสื่อสาร เมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับเครื่องจักร ผู้ใช้จะทำการแจ้งเตือนเหตุการณ์ดังกล่าวผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์ที่ประยุกต์ขึ้น และระบบจะทำการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างทันท่วงที นอกจากนี้ระบบยังมีการจัดเก็บข้อมูลพนักงาน, เครื่องจักร, อะไหล่ รวมทั้งข้อมูลแผนการบำรุงรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบยังสามารถคำนวณจำนวนอะไหล่สูงสุด-ต่ำสุดโดยอัตโนมัติ พร้อมทั้งมีการแจ้งผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อจำนวนอะไหล่มีค่าเท่ากับค่าคงคลังต่ำสุด นอกจากนี้ระบบยังมีเมนูการรายงานผลหรือการสรุปข้อมูลออกมาในรูปแบบของการแท่ง โดยแสดงค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร (Mean Time Between Failure) , ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหาย (Mean Time to Repair) และค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่อง (Availability Rate) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการวิเคราะห์ และปรับปรุงต่อไป ซึ่งจากการนำระบบดังกล่าวมาประยุกต์ใช้พบว่าค่า ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น 44.61% และค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่องมีค่าเพิ่มขึ้น 1.31% ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายมีค่าลดลง 62.68% ซึ่งสามารถพิสูจน์ได้ว่าระบบจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของงานบำรุงรักษาได้เป็นอย่างดี

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2557

5471026821 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS: COMPUTERIZED MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM / MEAN TIME BETWEEN FAILURES / MEAN TIME TO REPAIRS / AVAILABILITY RATE / PREVENTIVE MAINTENANCE

NUNGRUTHAI CHUDPIA: DEVELOPMENT OF MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM FOR PRINTED CIRCUIT BOARD ASSEMBLY PROCESS. ADVISOR: ASSOC. PROF. DR.SOMKIAT TANGJITSITCHAROEN, pp.

In order to improve the maintenance system of the printed circuit board, the computerized maintenance management system (CMMS) has been developed to collect and manage the maintenance data by utilizing the newly proposed features via the online system. When a malfunction happens, the operator and the maintenance staff will be notified immediately by email to check and solve the problems. In addition, the developed CMMS has been designed with the database system which consists of the employee profile, the machinery, the spare part, and the preventive maintenance plan. A number of spare parts can be calculated automatically when it reaches the minimum stock. The developed system can generate the reports of the mean time between failures (MTBF), the mean time to repairs (MTTR) and the availability rate (A). It has been proved that the proposed and developed CMMS can increase the MTBF about 44.61% and the A about 1.31% while the MTTR can be decreased approximately 62.68%.

Department: Industrial Engineering

Student's Signature

Field of Study: Industrial Engineering

Advisor's Signature

Academic Year: 2014

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยความช่วยเหลือ และคำแนะนำต่างๆจากรองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเสียสละเวลาให้คำแนะนำคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ ความรู้ตลอดจนข้อคิดต่างๆ และความเอาใจใส่ คอยดูแลและติดตามผลความก้าวหน้าของงานวิจัยอย่างสม่ำเสมอ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง ที่ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อ.ดร.โอฬาร กิตติธีรพรชัย กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกคิก กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่อง คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ และถูกต้องมากยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยให้ความสนับสนุน และคอยให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา ตลอดจน เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องที่มีได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่คอยให้การสนับสนุนงานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ระบบบริหารจัดการซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา.....	2
1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	4
1.4 แนวคิดในการแก้ปัญหา.....	8
1.5 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	11
1.6 ขอบเขตการวิจัย.....	12
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	12
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	12
1.9 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย.....	12
1.10 ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย.....	14
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
2.1 กระบวนการผลิตแบบอุปกรณ์พื้นผิว.....	15
2.2 การบำรุงรักษา.....	16
2.2.1 ประเภทของการบำรุงรักษา.....	18
2.2.2 จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา.....	23

2.2.3 การวัดประสิทธิภาพของระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร.....	24
2.2.4 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร.....	25
2.2.5 การจัดการอะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษา.....	29
2.2.6 จุดมุ่งหมายของการบริหารสินค้าคงคลัง.....	30
2.2.7 วิธีการควบคุมจำนวนสินค้าคงคลัง.....	30
2.2.8 ระบบการจัดการบำรุงรักษา.....	31
2.2.9 ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์.....	32
2.2.10 การจัดตั้งฐานข้อมูลของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์.....	34
2.2.11 การวางแผนและควบคุมงานบำรุงรักษา.....	36
2.3 ระบบฐานข้อมูล.....	36
2.3.1 แบบจำลองฐานข้อมูล.....	36
2.3.2 พื้นฐานการสร้างแบบจำลองข้อมูล.....	37
2.3.3 ชนิดของคีย์ในฐานข้อมูล.....	38
2.4 ความรู้พื้นฐานและการสร้างระบบฐานข้อมูล.....	39
2.4.1 ฐานข้อมูลแบบแตกสาขา (Hierarchical Database).....	39
2.4.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database).....	39
2.5 ฐานข้อมูลและระบบการจัดการฐานข้อมูล.....	41
2.5.1 ประเภทของแฟ้มข้อมูล.....	42
2.5.2 การจัดระเบียบแฟ้มข้อมูล.....	42
2.5.3 การจัดการระบบข้อมูล.....	43
2.5.4 ขั้นตอนการออกแบบระบบฐานข้อมูล.....	44
2.5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	46
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	49

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	60
3.1 ออกแบบโปรแกรม.....	60
3.2 โครงสร้างระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา	67
3.2.1 แผนผังแสดงการไหลของข้อมูล (Context Diagram).....	67
3.2.2 คำร่างฐานข้อมูล (Database-Diagram).....	77
3.2.3 คำร่างฐานข้อมูล (Database-Diagram).....	79
บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย.....	89
4.1 ผลการประยุกต์ใช้ระบบซ่อมบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้น.....	89
4.1.1 การเข้าสู่ระบบ.....	89
4.1.2 เมนูหลัก	90
4.1.3 เมนูพนักงาน.....	91
4.1.4 เมนูเครื่องจักร	94
4.1.5 เมนูอะไหล่.....	96
4.1.6 เมนูแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด	101
4.1.7 เมื่องานบำรุงรักษา	107
4.1.8 เมื่องานรายงาน	111
4.2 ผลการเปรียบเทียบระบบซ่อมบำรุงแบบเดิมกับระบบซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นใหม่	114
4.2.1 การประเมินผลจากการสอบถามผู้ใช้งานจริง	114
4.2.2 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้น.....	116
4.2.3 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆระหว่างระบบซ่อมบำรุงแบบเดิมกับ ระบบที่พัฒนาขึ้น	117
4.2.4 การเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรระหว่างระบบซ่อมบำรุง แบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้น	118
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	126

5.1 สรุปผลการวิจัย.....	126
5.2 ข้อดีและประโยชน์ที่ได้รับ	128
5.3 ข้อจำกัดและอุปสรรคในการทำงาน	128
5.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	129
.....	130
รายการอ้างอิง	130
ภาคผนวก ก ขั้นตอนการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้.....	133
ภาคผนวก ข แบบฟอร์มที่ใช้ในงานวิจัย.....	135
ภาคผนวก ค ข้อมูลช่วงเวลาที่เกิดความเสียหายในแต่ละครั้ง	137
ภาคผนวก ง การจัดการอะไหล่ของเครื่องจักร Pick and Place machine ยี่ห้อ SIEMENSE ด้วยวิธี ABC Analysis.....	144
ภาคผนวก จ รายละเอียดการพัฒนาโปรแกรม	149
ภาคผนวก ฉ ข้อมูลการซ่อมบำรุง.....	155
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	235

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1. 1 การวิเคราะห์กระบวนการซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา	5
ตารางที่ 1. 2 แสดงการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียระหว่างโปรแกรมทั่วไปกับระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้น.....	11
ตารางที่ 2. 1 เป้าหมายของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร.....	29
ตารางที่ 2. 2 ศัพท์เทคนิคที่เกี่ยวข้องกันในฐานข้อมูล	41
ตารางที่ 3. 1 รายละเอียดเมนูพนักงาน	61
ตารางที่ 3.2 รายละเอียดเมนูเครื่องจักร	62
ตารางที่ 3.3 รายละเอียดเมนูอะไหล่	63
ตารางที่ 3.4 รายละเอียดเมนูซ่อมบำรุง.....	64
ตารางที่ 3.5 รายละเอียดเมนูบำรุงรักษา.....	64
ตารางที่ 3.6 รายละเอียดเมนูรายงาน.....	65
ตารางที่ 3. 7 สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้ในแผนผังการไหลของข้อมูล.....	67
ตารางที่ 3. 8 รายละเอียดและตัวเลขแทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งานของพนักงาน	70
ตารางที่ 3. 9 รายละเอียดฐานข้อมูลเครื่องจักร.....	79
ตารางที่ 3. 10 รายละเอียดฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม	80
ตารางที่ 3.11 รายละเอียดฐานข้อมูลการแจ้งหยุด	81
ตารางที่ 3.12 รายละเอียดฐานข้อมูลการจำกัดสิทธิการเข้าใช้งาน.....	82
ตารางที่ 3.13 รายละเอียดฐานข้อมูลการการบำรุงรักษา.....	82
ตารางที่ 3.14 รายละเอียดฐานข้อมูล pm_detail	83
ตารางที่ 3.15 รายละเอียดฐานข้อมูล pm_action	84
ตารางที่ 3.16 รายละเอียดฐานข้อมูล pm_action	84
ตารางที่ 3.17 รายละเอียดฐานข้อมูลอะไหล่	85

ตารางที่ 3.18 รายละเอียดฐานข้อมูล sparepart_order_detail	86
ตารางที่ 3.19 รายละเอียดฐานข้อมูลผู้ใช้	87
ตารางที่ 4. 1 แสดงมาตรฐานในการกำหนดสิทธิการเข้าใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละส่วน.....	92
ตารางที่ 4. 2 แสดงรายละเอียดและที่มาของการคำนวณ.....	113
ตารางที่ 4. 3 แสดงการประเมินผลจากการสอบถามผู้ใช้งานจริง	114
ตารางที่ 4. 4 แสดงการเปรียบเทียบผลรวมของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ของระบบเก่าและระบบใหม่	117
ตารางที่ 4. 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรของระบบเก่าและระบบใหม่แยกตามเดือน.....	119
ตารางที่ 4. 6 แสดงข้อมูลช่วงเวลาที่เครื่องจักรเกิดความเสียหายในแต่ละครั้ง เปรียบเทียบระหว่างระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาแบบเก่า และแบบใหม่ แยกตามสายการผลิต	121
ตารางที่ 4. 7 แสดงการเปรียบเทียบผลต่างของประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรของระบบเก่าและระบบใหม่.....	124
ตารางที่ ข- 1 ใบบันทึกข้อมูลการเสียของเครื่องจักร	136
ตารางที่ ค- 1 แสดงข้อมูลช่วงเวลาที่เครื่องจักรเกิดความเสียหายในแต่ละครั้งแยกตามสายการผลิต และระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบเก่าและแบบใหม่.....	138
ตารางที่ ง- 1 การแบ่งประเภทอะไหล่คงคลังด้วยวิธี ABC Analysis	145
ตารางที่ ง- 2 ผลการจัดกลุ่มอะไหล่คงคลังของเครื่องจักร Pick and Place machine ยี่ห้อ SIEMENSE ด้วยวิธี ABC Analysis.....	145
ตารางที่ ง- 3 นโยบายการกำหนดระดับเชื่อมั่นของกลุ่มอะไหล่.....	148
ตารางที่ ฉ- 1 ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรใช้ในช่วงวันที่ 1 ตุลาคม – 31 ธันวาคม 2556	156
ตารางที่ ฉ- 2 ข้อมูลการหยุดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเสียของเครื่องจักรใช้ในช่วงวันที่ 1 ตุลาคม – 31 ธันวาคม 2556.....	161
ตารางที่ ฉ- 3 ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรใช้ในช่วงวันที่ 1 มกราคม – 31 มีนาคม 2557.....	169
ตารางที่ ฉ- 4 ข้อมูลการหยุดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเสียของเครื่องจักรใช้ในช่วงวันที่ 1 มกราคม – 31 มีนาคม 2557	177

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1. 1 แสดงแผนภาพกระบวนการกรณีที่มีปัญหา หรือความผิดพลาดใดๆเกิดขึ้นซึ่งเกี่ยวกับเครื่องจักร	3
รูปที่ 1. 2 แสดงตัวอย่างกระดาษที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบัน	4
รูปที่ 1. 3 แสดงกราฟ Pareto ของผลรวมจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเกิดปัญหา ตั้งแต่เดือนมิถุนายนจนถึงเดือนกันยายน ปี 2555	6
รูปที่ 1. 4 แสดงกราฟ Pareto ของผลรวมจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเกิดปัญหาแยกตามชนิดของเครื่องจักรตั้งแต่เดือนมิถุนายนจนถึงเดือนกันยายน ปี 2555.....	7
รูปที่ 1. 5 แสดงแผนภาพกระบวนการซ่อมบำรุงของระบบที่พัฒนาขึ้น	10
รูปที่ 2. 1 แสดงกระบวนการผลิตอุปกรณ์พื้นผิว	16
รูปที่ 2. 2 แสดงวงจรชีวิตของเครื่องจักรอุปกรณ์ระหว่างคุณค่าของเครื่องจักรกับเวลา	17
รูปที่ 2. 3 แสดงรูปแบบความเสียหายของเครื่องจักร	18
รูปที่ 2. 4 ประเภทของการบำรุงรักษา	23
รูปที่ 2. 5 องค์ประกอบของการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร	25
รูปที่ 2. 6 แสดงเวลาที่ใช้ในอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่องและอัตราคุณภาพ	28
รูปที่ 2. 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการพิจารณาเครื่องจักรกับค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร	29
รูปที่ 2. 8 แสดงโมดูลหน้าที่พื้นฐานของระบบซ่อมบำรุง	32
รูปที่ 2. 9 แสดงการจัดสร้างระบบบริหารงานบำรุงรักษา.....	34
รูปที่ 2. 10 แสดงความสัมพันธ์แบบ One-to-One	37
รูปที่ 2. 11 แสดงความสัมพันธ์แบบ One-to-Many.....	38
รูปที่ 2. 12 แสดงความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many.....	38
รูปที่ 2. 13 แสดงตัวอย่างฐานข้อมูลแบบแตกสาขา.....	39

รูปที่ 2. 14 แสดงตัวอย่างฐานข้อมูลแบบเครือข่าย.....	40
รูปที่ 2. 15 DFD ลำดับที่ศูนย์ ของระบบการสั่งซื้อสินค้า	47
รูปที่ 2. 16 DFD ลำดับที่หนึ่ง ของระบบการสั่งซื้อสินค้า	47
รูปที่ 2. 17 E-R Diagram	48
รูปที่ 3. 1 แผนผังการทำงานของโปรแกรม.....	66
รูปที่ 3. 2 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบการจัดการซ่อมบำรุง.....	68
รูปที่ 3. 3 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของการเข้าสู่ระบบ	69
รูปที่ 3. 4 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูพนักงาน	70
รูปที่ 3. 5 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูเครื่องจักร	71
รูปที่ 3. 6 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูอะไหล่	71
รูปที่ 3. 7 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูการแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด	73
รูปที่ 3. 8 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูงานบำรุงรักษา.....	75
รูปที่ 3. 9 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูรายงาน.....	76
รูปที่ 3. 10 คำร่างฐานข้อมูลของระบบการจัดการซ่อมบำรุง.....	77
รูปที่ 4. 1 แสดงภาพหน้าจอการเข้าสู่ระบบ	89
รูปที่ 4. 2 แสดงภาพหน้าจอเมนูหลัก	90
รูปที่ 4. 3 แสดงภาพหน้าจอบริเวณมุมมองของโปรแกรม	90
รูปที่ 4. 4 แสดงส่วนของเมนูพนักงาน	91
รูปที่ 4. 5 แสดงส่วนของเมนูเรียกดูข้อมูลพนักงาน	91
รูปที่ 4. 6 แสดงส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลพนักงาน	93
รูปที่ 4. 7 แสดงส่วนของเมนูเครื่องจักร.....	94
รูปที่ 4. 8 แสดงส่วนของเมนูเรียกดูข้อมูลเครื่องจักร.....	94
รูปที่ 4. 9 แสดงส่วนของเมนูเรียกดูรายละเอียดของเครื่องจักร	95
รูปที่ 4. 10 แสดงส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลเครื่องจักร.....	96

รูปที่ 4. 11 แสดงส่วนของเมนูอะไหล่.....	96
รูปที่ 4. 12 แสดงส่วนของเมนูเรียกดูข้อมูลอะไหล่.....	97
รูปที่ 4. 13 แสดงส่วนของเมนูเรียกดูรายละเอียดของอะไหล่	98
รูปที่ 4. 14 แสดงส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลอะไหล่.....	99
รูปที่ 4. 15 แสดงการแจ้งเตือนข้อมูลการสั่งซื้ออะไหล่ผ่านอีเมล (E-Mail)	99
รูปที่ 4. 16 แสดงผลการคำนวณจำนวนอะไหล่ขั้นต่ำ-สูงสุด.....	100
รูปที่ 4. 17 แสดงส่วนของเมนูแจ้งซ่อม / แจ้งหยุด.....	101
รูปที่ 4. 18 แสดงส่วนของเมนูรายการแจ้งซ่อม	102
รูปที่ 4. 19 แสดงส่วนของเมนูแบบฟอร์มการแจ้งซ่อม	102
รูปที่ 4. 20 แสดงตัวอย่างการกรอกข้อมูลแบบฟอร์มแจ้งซ่อม.....	103
รูปที่ 4. 21 แสดงตัวอย่างข้อมูลรายการแจ้งซ่อมเมื่อพนักงานทำการกรอกข้อมูลลง แบบฟอร์ม การแจ้งซ่อม.....	103
รูปที่ 4. 22 แสดงการแจ้งเตือนข้อมูลการแจ้งซ่อมผ่านอีเมล	103
รูปที่ 4. 23 แสดงส่วนของเมนูรายการเบิกอะไหล่	104
รูปที่ 4. 24 แสดงส่วนของเมนูฟอร์มเบิกอะไหล่.....	104
รูปที่ 4. 25 แสดงตัวอย่างการกรอกข้อมูลแบบฟอร์มแจ้งซ่อมแบบสมบูรณ์.....	105
รูปที่ 4. 26 แสดงกระบวนการทำงานโดยรวมของเมนูการแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด.....	106
รูปที่ 4. 27 แสดงส่วนของเมนูรายการแจ้งหยุด.....	106
รูปที่ 4. 28 แสดงส่วนของเมนูแบบฟอร์มการแจ้งหยุด	107
รูปที่ 4. 29 แสดงส่วนของเมนูงานบำรุงรักษา	107
รูปที่ 4. 30 แสดงรายการบำรุงรักษาของเครื่องจักร MCA08437.....	108
รูปที่ 4. 31 แสดงส่วนของเมนูเพิ่มรายการใหม่ ของงานบำรุงรักษา	108
รูปที่ 4. 32 แสดงส่วนของเมนูตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	109
รูปที่ 4. 33 แสดงกระบวนการทำงานโดยรวมของเมนูการบำรุงรักษา	110

รูปที่ 4. 34 แสดงส่วนของเมนูรายงาน	112
รูปที่ 4. 35 แสดงกระบวนการทำงานโดยรวมของเมนูรายงาน	113
รูปที่ 4. 36 แสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร ของระบบเก่าและระบบใหม่	120
รูปที่ 4. 37 แสดงการเปรียบเทียบของจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเสียของระบบเก่าและระบบใหม่.....	121
รูปที่ 4. 38 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาในการซ่อมเครื่องของช่างเมื่อเครื่องเสีย ของระบบเก่าและระบบใหม่	122
รูปที่ 4. 39 แสดงการเปรียบเทียบค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่อง ของระบบเก่าและระบบใหม่	123
รูปที่ ง. 1 ผลการจัดกลุ่มอะไหล่คงคลังของเครื่องจักร Pick and Place machine ยี่ห้อ SIEMENSE ด้วยวิธี ABC Analysis.....	148
รูปที่ จ. 1 แสดงโครงสร้างของไฟล์เตอร์ application.....	151
รูปที่ จ. 2 แสดงไฟล์ .php ย่อยภายในไฟล์เตอร์ controller.....	152
รูปที่ จ. 3 แสดงไฟล์ .php ย่อยภายในไฟล์เตอร์ model.....	153
รูปที่ จ. 4 แสดงไฟล์เตอร์ย่อยภายในไฟล์เตอร์ views.....	154

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมประเภทไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง รวมไปถึงความต้องการที่หลากหลายและมีมากขึ้นของลูกค้า จึงส่งผลให้อัตรากำไรแข่งขันมีมากขึ้นตามไปด้วย ด้วยเหตุนี้ผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมประเภทไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องมีการพัฒนาศักยภาพ และความสามารถในการแข่งขันให้มากขึ้นเช่นกัน การปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อสภาวะการแข่งขันที่มีในปัจจุบัน ซึ่งการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตนั้นมีหลายวิธีด้วยกัน แต่สิ่งสำคัญที่เป็นเป้าหมายในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตนั้นก็คือความสามารถในการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพ โดยการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพโดยใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ และสามารถส่งมอบสินค้าได้ตรงตามกำหนดเวลาของลูกค้า ด้วยวิธีการที่การถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความสูญเสียต่างๆที่จะเกิดขึ้น และได้มาซึ่งผลกำไรสูงสุดนั่นเอง จากเหตุผลดังกล่าว เครื่องจักรนับว่าเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการผลิต โดยเครื่องจักรใช้ในการผลิตนั้นจำเป็นต้องได้รับการดูแลรักษาที่ดี มีการวางแผนระบบการซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาที่ไม่คาดคิดอันจะส่งผลต่อการผลิต

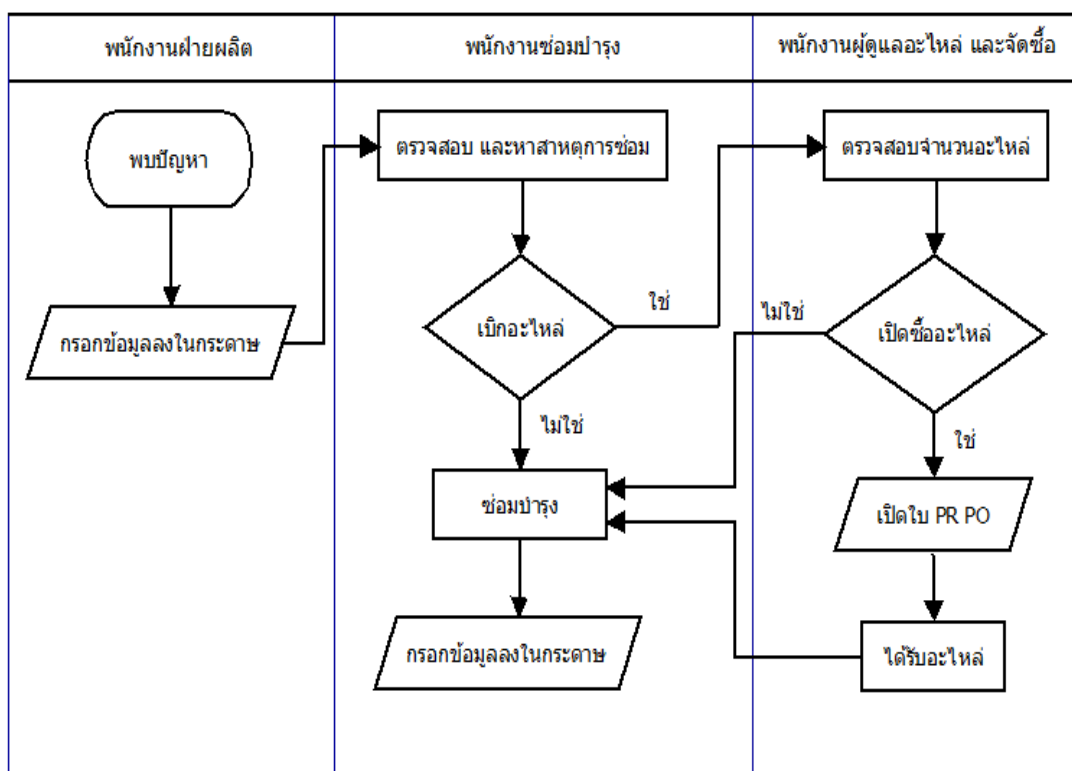
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

กระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed circuit board assembly process) นั้นถือเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมประเภทไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่ง ซึ่งมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง แต่เนื่องจากลักษณะของกระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการผลิตแบบอุปกรณ์พื้นผิว (Surface mount technology-SMT) เป็นหลักนั้น เป็นกระบวนการที่ใช้เครื่องจักรในการผลิตเป็นหลัก โดยมีระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง (continuous production system) นั่นคือ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจะมีขนาดใหญ่และ ตั้งอยู่กับที่ โดยมีการส่งต่อชิ้นงานผ่านสายพาน (Conveyor Belts) ไปเรื่อยๆจนสิ้นสุดกระบวนการแบบอนุกรม ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้การผลิตแบบต่อเนื่องนี้มีความยืดหยุ่นในการผลิตต่ำ กล่าวคือหากมีเครื่องจักรเครื่องใดเครื่องหนึ่งเสียหาย เกิดข้อบกพร่อง หรือมีสาเหตุใดที่ส่งผลให้ เกิดการหยุดชะงักของเครื่องจักร ซึ่งถือเป็นเวลาสูญเสีย (Downtime) ย่อมจะส่งผลให้สายการผลิตทั้งสายต้องหยุดชะงักตามไปด้วย ดังนั้น การบำรุงรักษาและซ่อมบำรุงเพื่อให้เครื่องจักรมีสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างสม่ำเสมอ นั้นจึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ [1] โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่มีการแข่งขันอย่างมากในอุตสาหกรรมการผลิต ทำให้ในบางครั้งที่มีความต้องการ และเร่งรีบในการผลิตสูง เวลาแม้แต่นาที

เดียวที่เครื่องจักรเสียหาย และไม่สามารถผลิตได้นั้นส่งผลอย่างมากต่อความต้องการ และกำลังการผลิต ซึ่งอาจส่งผลให้ธุรกิจเสียหาย หรือขาดทุนได้ ซึ่งการบริหารงานซ่อมบำรุงที่ดีนั้นย่อมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดความสูญเสียต่างๆที่อาจเกิดขึ้นในสายการผลิต เช่น ความสูญเสียอันเนื่องมาจากความเสียหายที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหันของเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ต่างๆ อีกทั้งการบริหารงานซ่อมบำรุงที่ดียังช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในการทำงานของเครื่องจักร อุปกรณ์ ให้มีสภาพความพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

1.2 ระบบบริหารจัดการซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา

โรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบันนั้นยังไม่มีระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงที่เป็นระบบคอมพิวเตอร์ โดยโรงงานกรณีศึกษายังคงใช้การบันทึกและเก็บข้อมูลโดยการใช้กระดาษ ซึ่งในกรณีที่มีปัญหา หรือความผิดพลาดใดๆเกิดขึ้นซึ่งเกี่ยวกับเครื่องจักร ฝ่ายผลิตจะทำการลงบันทึกข้อมูลในกระดาษพร้อมแจ้งช่างซ่อมบำรุงเพื่อเข้ามาตรวจสอบและหาสาเหตุในการแก้ปัญหา จากนั้นฝ่ายช่างซ่อมบำรุงจะเข้ามาทำการซ่อมบำรุง และทำการบันทึกข้อมูลความเสียหายของเครื่องจักร พร้อมทั้งเขียนการปฏิบัติการแก้ไข ลงในกระดาษเพื่อการเก็บบันทึก และในช่วงท้ายกะของแต่ละวันทางฝ่ายผลิตจะนำข้อมูลที่เขียนบันทึกเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆในกระดาษทั้งหมดมาป้อนข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ในลักษณะของไฟล์ตระกูล .xls เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน สำหรับตรวจสอบในภายหลัง แต่ในกรณีที่ช่างซ่อมบำรุงตรวจสอบเครื่องจักรแล้วพบว่าเครื่องจักรเสียหาย และจำเป็นจะต้องเปลี่ยนอะไหล่ ช่างซ่อมบำรุงจะทำการติดต่อผู้ดูแลการเบิกจ่ายอุปกรณ์เพื่อทำการเบิก อะไหล่หลังจากนั้นผู้ดูแลการเบิกจ่ายอุปกรณ์จะทำการตรวจสอบ อะไหล่ว่ามีอยู่ในคลังหรือไม่ ถ้ามี อะไหล่ดังกล่าวผู้ดูแลการเบิกจ่ายจะทำการแจ้งช่างบำรุงให้มารับอะไหล่เหล่านั้นๆ เพื่อนำไปซ่อมบำรุงต่อไปแต่กรณีที่ไม่มีอะไหล่ผู้ดูแลการเบิกจ่ายอุปกรณ์จะต้องทำการเปิดสั่งซื้อ อะไหล่เหล่านั้นๆ แล้วทำการแจ้งไปยังฝ่ายซ่อมบำรุงเพื่อให้ช่างซ่อมบำรุงทำการปรับแต่งเครื่องจักรชั่วคราวให้สามารถผลิตงานได้ แต่ในบางกรณีที่ช่างซ่อมบำรุงไม่สามารถปรับแต่งเครื่องจักรให้สามารถทำงานได้ชั่วคราวนั้น จะส่งผลให้กระบวนการผลิตดังกล่าวต้องหยุดชะงักไปเป็นเวลานานเพื่อรออะไหล่ที่เปิดสั่งซื้อมาส่ง อันจะนำมาซึ่งความสูญเสียในด้านต่างๆ มากมาย



รูปที่ 1. 1 แสดงแผนภาพกระบวนการกรณีที่มีปัญหา หรือความผิดพลาดใดๆเกิดขึ้นซึ่งเกี่ยวกับเครื่องจักร

จากขั้นตอนดังกล่าวพบว่ากรณีที่โรงงานกรณีศึกษาฯ ยังไม่มีระบบการบริหารจัดการด้านการซ่อมบำรุงที่ดี ส่งผลให้โรงงานประสบปัญหาด้านการบันทึกข้อมูล และรวบรวมข้อมูลที่ไม่เป็นระบบ ทำให้เกิดการดำเนินงานซ้ำซ้อนในการบันทึกข้อมูลทั้งในกระดาษและ โปรแกรม Excel อีกทั้งด้วยข้อจำกัดของโปรแกรม Excel ในการบันทึกข้อมูลที่ไม่สามารถมีผู้ใช้งานได้หลายคนพร้อมกัน กล่าวคือเฉพาะผู้ใช้ไฟล์คนแรกเท่านั้นที่สามารถบันทึกและแก้ไขข้อมูลได้ในกรณีที่มีการเปิดใช้งานจากผู้ใช้งานหลายคนพร้อมกัน อีกทั้งขนาดของไฟล์ .xls ยังมีขนาดของไฟล์ที่ใหญ่ ส่งผลให้การเปิด และบันทึกข้อมูลของโปรแกรมทำได้ช้าหากข้อมูลที่บันทึกไว้มีปริมาณมาก นอกจากปัญหาด้านข้อมูลแล้ว โรงงานกรณีศึกษาฯ ยังขาดระบบบริหารการซ่อมบำรุงที่ดี การกำหนดแผนการบำรุงรักษาที่ชัดเจน รวมทั้งระบบการควบคุมการใช้งานอะไหล่ ทำให้ต้องเสียเวลาในการรอเพื่อสั่งซื้ออะไหล่ในกรณีที่ไม่มีอะไหล่สำรองในคลังวัสดุ นอกจากนี้การใช้กระดาษในการบันทึกข้อมูลยังมีข้อเสียในหลายด้าน เช่น ความสูญเสียทางด้านเวลาในการค้นหาข้อมูล เอกสารอาจสูญหายหรือฉีกขาดได้ง่าย เมื่อเก็บเป็นเวลานานข้อความบนกระดาษอาจเลอะเลือน ไม่สามารถอ่านได้ รวมทั้งความยากลำบากในการขนย้ายเพราะมีจำนวนและน้ำหนักมาก เป็นต้น

ตารางที่ 1. 1 การวิเคราะห์กระบวนการซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา

ลำดับ	กิจกรรม	ผู้ปฏิบัติงาน	ชนิดกิจกรรม
1	กรอกข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่พบลงในกระดาษ	พนักงานฝ่ายผลิต	NVAN
2	แจ้งช่างซ่อมบำรุงให้รับทราบถึงปัญหา	พนักงานฝ่ายผลิต	NVAN
3	ตรวจสอบและหาสาเหตุของอาการเสีย	พนักงานซ่อมบำรุง	VA
4	ติดต่อพนักงานผู้ดูแลอะไหล่ เพื่อทำการเบิกอะไหล่	พนักงานซ่อมบำรุง	NVAN
5	ตรวจสอบจำนวนอะไหล่	พนักงานผู้ดูแลอะไหล่	NVA
6	เปิดซื้ออะไหล่	พนักงานผู้ดูแลอะไหล่	NVAN
7	รอรับอะไหล่ที่เปิดซื้อ	พนักงานผู้ดูแลอะไหล่	NVA
8	ติดต่อช่างซ่อมบำรุงให้มารับอะไหล่	พนักงานผู้ดูแลอะไหล่	NVAN
9	ซ่อมบำรุง	พนักงานซ่อมบำรุง	VA
10	บันทึกข้อมูลการปฏิบัติการแก้ไขลงในกระดาษ	พนักงานซ่อมบำรุง	NVAN
11	รวบรวมข้อมูลทั้งหมดบันทึกลงในคอมพิวเตอร์	พนักงานฝ่ายผลิต	NVA

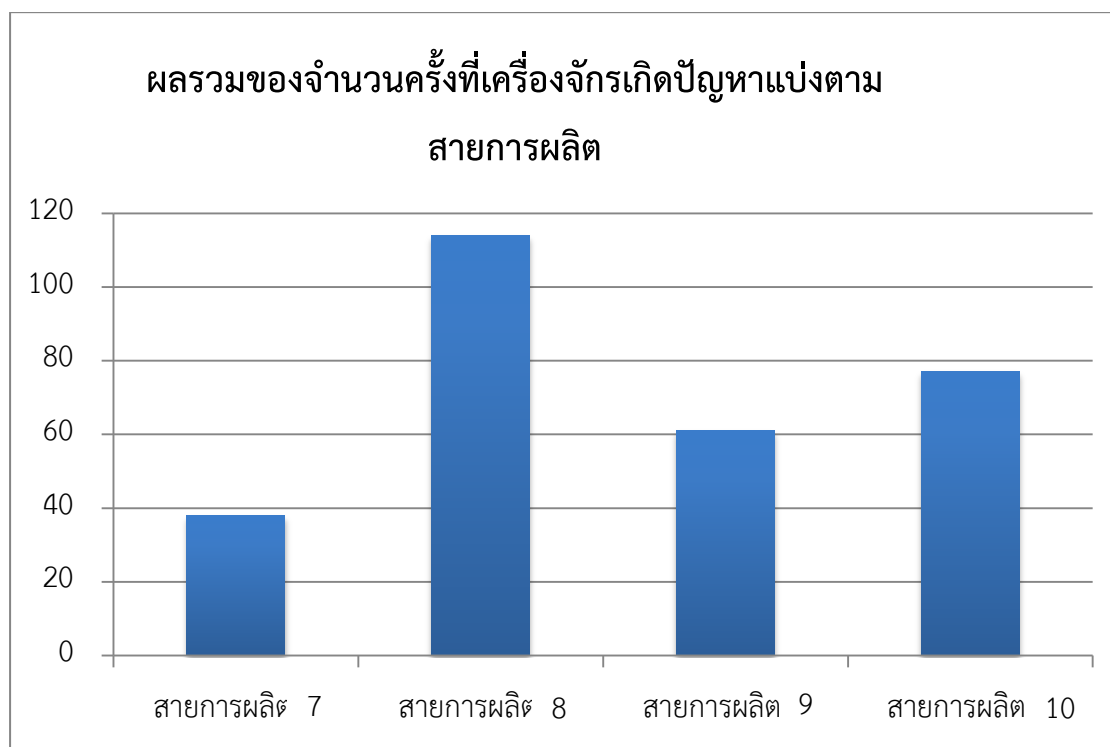
หมายเหตุ:

VA (Value Added)	หมายถึง กิจกรรมที่ทำแล้วได้งาน
NVA (Non Value Added)	หมายถึง กิจกรรมที่ทำแล้วไม่ได้งาน
NVAN (Non Value Added but Necessary)	หมายถึง กิจกรรมที่ทำแล้วไม่ได้งานแต่จำเป็นต้องทำ

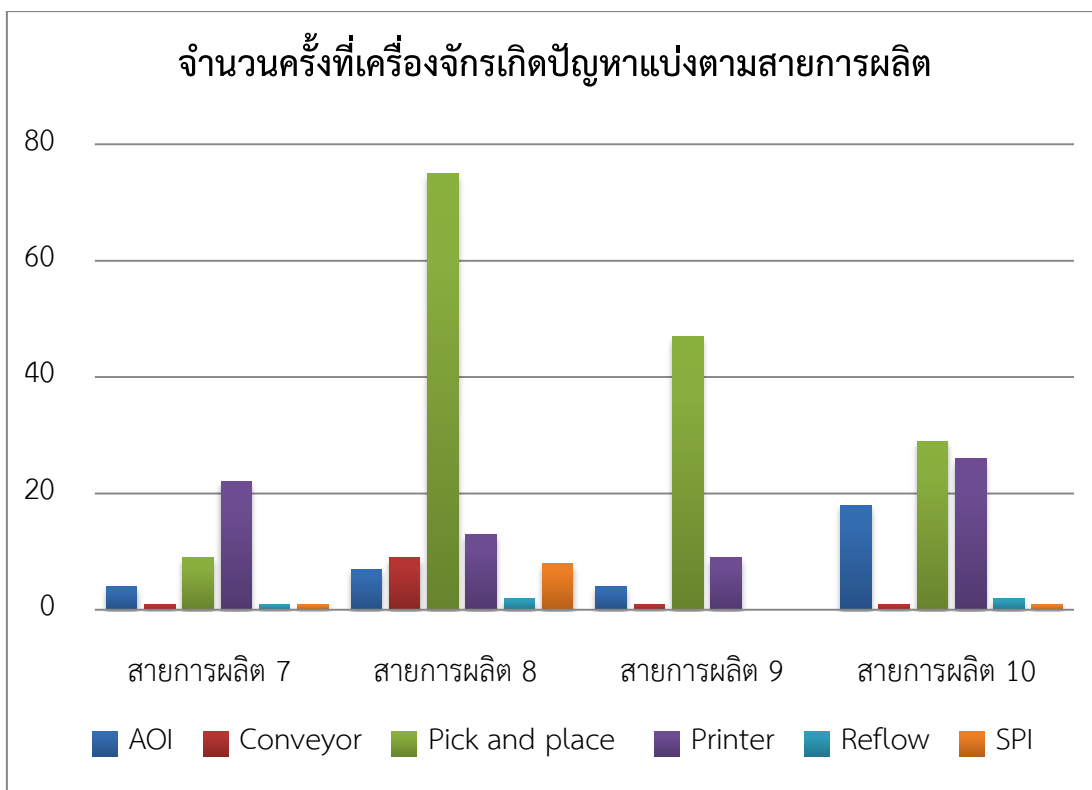
โดยจะเห็นว่ากิจกรรมบางกิจกรรมนั้นมีความซ้ำซ้อนของกิจกรรมเกิดขึ้น เช่น กิจกรรมการบันทึกข้อมูลของทั้งพนักงานฝ่ายผลิต และพนักงานซ่อมบำรุงที่มีการนำข้อมูลทั้งหมดที่บันทึกลงในกระดาษ มาทำการบันทึกซ้ำลงในคอมพิวเตอร์อีกครั้ง นอกจากกิจกรรมดังกล่าวจะเป็นกิจกรรมที่ซ้ำซ้อนแล้ว กิจกรรมดังกล่าวยังส่งผลให้เกิดต้นทุนและความสิ้นเปลืองจากการใช้กระดาษมากขึ้นด้วย นอกจากนี้กิจกรรมการตรวจสอบอะไหล่ ที่ส่งผลให้เกิดเวลาการรอ ทั้งเวลารอการตรวจสอบอะไหล่ และเวลาการรอการเปิดซื้อ และได้อะไหล่เมื่อไม่มีอะไหล่ในคลัง ที่ต้องใช้เวลาอย่างมากนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน เกี่ยวกับระบบการจัดการอะไหล่ เพื่อให้มีอะไหล่เพียงพอต่อการเบิกจ่ายตลอดเวลา

และเมื่อนำข้อมูลของกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาของสายการผลิต ตั้งแต่เดือนมิถุนายนจนถึงเดือนกันยายน ปี 2555 มาพิจารณาผลรวมของจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเกิดปัญหาดังรูปที่ 3.3 แสดงกราฟ Pareto ของผลรวมจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเกิดปัญหาพบว่าสายการผลิต 8 เป็น

สายการผลิตที่เกิดปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรบ่อยที่สุด โดยโรงงานกรณีศึกษาประกอบด้วยสายการผลิตอิเล็กทรอนิกส์สำเร็จรูป 4 สายการผลิต ได้แก่ สายการผลิต 7 8 9 และ 10 และเมื่อทำการแยกพิจารณาแยกประเภทของเครื่องจักร พบว่าเครื่องจักร Pick and place (เครื่องจักร Pick and Place ทำหน้าที่ในการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ลงบน PCB บอร์ด) เป็นเครื่องจักรที่มีปัญหาเกิดขึ้นบ่อยที่สุดเมื่อเทียบกับเครื่องจักรประเภทอื่นๆ



รูปที่ 1. 3 แสดงกราฟ Pareto ของผลรวมจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเกิดปัญหาตั้งแต่เดือนมิถุนายนจนถึงเดือนกันยายน ปี 2555



รูปที่ 1. 4 แสดงกราฟ Pareto ของผลรวมจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเกิดปัญหาแยกตามชนิดของเครื่องจักรตั้งแต่เดือนมิถุนายนจนถึงเดือนกันยายน ปี 2555

ซึ่งจากการศึกษาและวิเคราะห์ถึงระบบงานซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบัน พบว่ามีปัญหา ดังนี้

1. การซ่อมบำรุงส่วนใหญ่ ใช้ประสบการณ์และความชำนาญของพนักงานซ่อมบำรุงในการซ่อมบำรุง
2. ระบบการเก็บประวัติการซ่อมบำรุงไม่มีประสิทธิภาพที่ดีพอ
3. การติดตามผลการซ่อมบำรุงทำได้ล่าช้า ไม่มีประสิทธิภาพ
4. การวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันไม่มีประสิทธิภาพ ปัญหาส่วนใหญ่จะถูกแก้ไขเมื่อเครื่องจักรเสียเท่านั้น
5. ไม่มีเอกสารแสดงขั้นตอนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ชัดเจน
6. ไม่มีการนำข้อมูลการซ่อมบำรุงมาทำการวิเคราะห์ เพื่อการปรับปรุงงานซ่อมบำรุง
7. ไม่มีระบบการจัดการอะไหล่ที่ดีพอ เพื่อให้มีอะไหล่เพียงพอต่อการเบิกจ่ายตลอดเวลา และไม่มีอะไหล่เหลือค้างคงคลังเกินจำเป็น

8. ระบบการสื่อสารระหว่างพนักงานแต่ละส่วนเมื่อมีปัญหา หรือความผิดพลาดใดๆเกิดขึ้นซึ่งเกี่ยวกับเครื่องจักร ยังมีความล่าช้า

จากการวิเคราะห์ถึงปัญหาของโรงงานกรณีศึกษาทั้งหมดข้างต้นพบว่า การที่โรงงานกรณีศึกษายังไม่มีระบบการจัดการด้านการซ่อมบำรุงที่ดีพอ ส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา อันได้แก่ปัญหาด้านการบริหารข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ วิธีการทำงานที่ซ้ำซ้อน มีการบันทึกข้อมูลทั้งในกระดาษและโปรแกรม Excel ทำให้เกิดเวลาสูญเสียด้านเวลา และสิ้นเปลืองทรัพยากร รวมถึงปัญหาการหยุดของเครื่องจักรซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของสายการผลิต ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยจัดการ และแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น จะช่วยให้ระบบการซ่อมบำรุงมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ทั้งยังช่วยในการวางแผนการซ่อมบำรุง การควบคุมสินค้าคงคลัง รวมถึงการเก็บประวัติเพื่อการติดตาม และวิเคราะห์ผลงานซ่อมบำรุง เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพของงานซ่อมบำรุง

1.4 แนวคิดในการแก้ปัญหา

จากปัญหาข้างต้น จึงทำการออกแบบระบบงานซ่อมบำรุงเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการ และระบบการทำงานของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบัน ตามรูป 3.4 แผนภาพกระบวนการซ่อมบำรุงของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยคำนึงถึงผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลโดยตรงอันได้แก่

1. ผู้ดูแลระบบ: เป็นผู้ที่คอยควบคุมดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบจะสามารถเข้าถึงข้อมูลทั้งหมดเพื่อการบริหารจัดการ ดูแลรักษาเพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้
2. พนักงานฝ่ายผลิต: เป็นผู้บันทึกข้อมูลการแจ้งซ่อม ผ่านระบบ
3. พนักงานซ่อมบำรุง: เป็นผู้คอยตรวจสอบการแจ้งซ่อม พร้อมทั้งทำการซ่อมบำรุง โดยมีการบันทึกข้อมูลรายละเอียดการซ่อม รวมทั้งการเบิกจ่ายอะไหล่ลงในระบบ
4. พนักงานผู้ดูแลอะไหล่ และจัดซื้อ:เป็นผู้คอยควบคุมดูแลอะไหล่ พร้อมทั้งคอยเบิกซื้ออะไหล่เมื่ออะไหล่ถึงจุดคงคลังต่ำสุดที่กำหนดไว้
5. วิศวกร: เป็นผู้ที่คอยดูแลระบบงานโดยรวม และคอยให้คำปรึกษา พร้อมทั้งแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น

โดยระบบดังกล่าวจะช่วยลดกิจกรรมต่างๆที่ไม่จำเป็น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูล ส่งผลให้สามารถนำข้อมูลต่างๆมาทำการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาต่างๆได้ง่าย และสะดวกขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบงานซ่อมบำรุงให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสามารถแบ่งแนวคิดการออกแบบระบบงานซ่อมบำรุงได้ออกเป็นหัวข้อต่างๆดังนี้

1. การประยุกต์ระบบการจัดการซ่อมบำรุงโดยใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ผ่านทางระบบ WWW. (World Wide Web) ในรูปแบบของ Web-Based Application และใช้

My SQL ในกาจัดทำระบบฐานข้อมูล เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และความสะดวกในการบันทึก เก็บรักษาข้อมูล ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน ลดค่าใช้จ่ายในการใช้ และเก็บรักษาบันทึกข้อมูลในรูปแบบกระดาษ

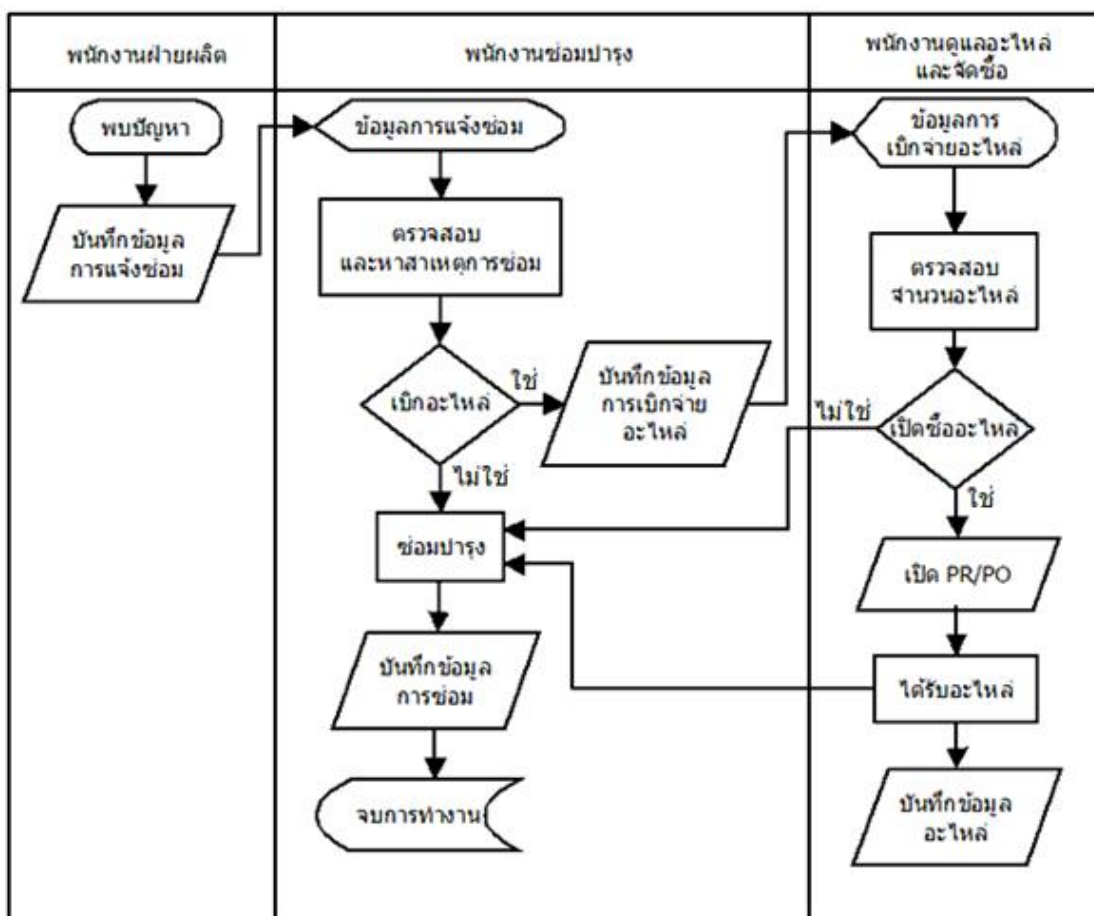
2. การจัดทำระบบการแจ้งเตือนไปยังผู้เกี่ยวข้อง ผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เมื่อมีกิจกรรมต่างๆเกิดขึ้น เช่น การแจ้งซ่อม สถานการณ์ซ่อม การแจ้งเตือนเมื่ออะไหล่ถึงจุดคงคลังต่ำสุด เพื่อให้เกิดความสะดวกในการสื่อสาร และติดตามผลการซ่อมบำรุง รวมทั้งความสะดวกในการบริหารอะไหล่คงคลังให้เพียงพอต่อความต้องการเสมอ
 3. การจัดทำระบบการควบคุมอะไหล่คงคลัง โดยการเก็บข้อมูลอะไหล่ที่จำเป็น และกำหนดจำนวนคงคลังสูงสุด/ต่ำสุดเพื่อการควบคุมจำนวนอะไหล่คงคลังให้มีเพียงพอต่อความต้องการ และไม่มากจนเกินไป
 4. จัดทำระบบงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อใช้เป็นมาตรฐาน และตรวจสอบการบำรุงรักษา
 5. จัดทำระบบการรายงาน แสดงค่า MTBF, MTBR, Availability Rate (A) เพื่อช่วยในการวัดประสิทธิภาพ และวิเคราะห์ ระบบงานบำรุงรักษา เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- ทั้งนี้เลือกใช้ภาษา PHP ร่วมกับ MySQL เนื่องจาก

ข้อดีของ PHP

1. เป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ส (Open Source) สามารถใช้งานได้ฟรี
2. ทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลายได้ เช่น Windows, Mac OS, Linux, Unix เป็นต้น สามารถทำงานบน Web Server ได้หลายชนิด และสามารถทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลได้หลายชนิดด้วย เช่น MySQL, Oracle เป็นต้น
3. ง่ายต่อการศึกษา เพราะมีรูปแบบโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน
4. ทำงานได้รวดเร็ว
5. มีประสิทธิภาพสูงและเสถียรภาพ สามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตั้งแต่เว็บไซต์ขนาดเล็ก ไปจนถึงขนาดใหญ่ได้
6. ได้รับความนิยมสูง ปัจจุบันมีใช้งานอย่างแพร่หลาย

ข้อดีของ MySQL

1. เป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ส (Open Source) มีความน่าเชื่อถือสูง รองรับการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม
2. เป็นที่นิยมจึงสามารถหาข้อมูลการใช้งานได้ง่าย (หาง่ายกว่า Access , SQL server)
3. ใช้ทรัพยากรเครื่องน้อย ประสิทธิภาพสูง
4. ผู้ให้บริการServerส่วนใหญ่ รองรับฐานข้อมูล MySQL มากกว่าฐานข้อมูลแบบอื่น



รูปที่ 1. 5 แสดงแผนภาพกระบวนการซ่อมบำรุงของระบบที่พัฒนาขึ้น

ซึ่งระบบงานซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ นอกจากจะออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการ และระบบการทำงานของกระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ในโรงงานกรณีศึกษาแล้วยังมีข้อแตกต่าง หรือข้อได้เปรียบจากโปรแกรมจัดการระบบงานซ่อมบำรุงโดยทั่วไป คือ ระบบสามารถแจ้งเตือนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยจะทำการแจ้งเตือนการสั่งซื้ออะไหล่ให้พนักงานผู้รับผิดชอบทำการเปิดซื้ออะไหล่ เมื่ออะไหล่มีจำนวนถึงค่าคงล่งต่ำสุดที่ตั้งไว้ ทำให้มีอะไหล่เพียงพอต่อความต้องการเสมอ และระบบยังสามารถแจ้งเตือนการซ่อม

เมื่อมีการแจ้งซ่อมเกิดขึ้น โดยระบบจะแบ่งสถานะการซ่อมออกเป็น 3 สถานะคือ สถานะรอซ่อม, สถานะรออะไหล่ และสถานะเสร็จสิ้น เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจติดตามผล และทราบถึงปัญหาโดยทันที ตารางที่ 1. 2 แสดงการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียระหว่างโปรแกรมทั่วไปกับระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้น

No.	ส่วนประกอบของโปรแกรม	โปรแกรมทั่วไปที่มีตามท้องตลาด	โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น
1	ประวัติเครื่องจักร	√	√
2	ประวัติการบำรุงรักษา	√	√
3	ข้อมูลอะไหล่	√	√
4	ข้อมูลพนักงานบำรุงรักษา	√	√
5	แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	√	√
6	การแจ้งเตือนการสั่งซื้ออะไหล่		√
7	แจ้งเตือนการซ่อมบำรุงออนไลน์ผ่านอีเมล	√	√
8	ระบบติดตามสถานะการแจ้งซ่อม		√
9	การรายงานผลในส่วนของเครื่องจักร (MTBF, MTBR, Availability Rate)	√	√

1.5 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อออกแบบระบบฐานข้อมูลระดับแนวคิด (conceptual design) ในการจัดการงานซ่อมบำรุงสำหรับกระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อสร้างและพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาสำหรับกระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งครอบคลุมการดำเนินงานในการซ่อมบำรุง และการจัดการอะไหล่คงคลัง พร้อมทั้งแสดงผลการรายงานผลงานซ่อมบำรุงรักษา ออกมาในรูปของดัชนีชี้วัด ได้แก่ ค่า MTBF, MTTR และ Availability Rate
3. เพื่อจัดทำระบบการแจ้งเตือนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง ผ่านระบบการซ่อมบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้น โดยทำการแจ้งเตือนเมื่อมีการแจ้งซ่อม และเมื่ออะไหล่ถึงจุดคงคลังต่ำสุด

1.6 ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษา และรวบรวมข้อมูลในสายการผลิตกระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของบริษัทกรณีสึกษา
2. ศึกษาและออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบการจัดการอะไหล่ โดยใช้เครื่อง Pick and Place machine ยี่ห้อ SIEMENSE ในการออกแบบ และจัดทำระบบฐานข้อมูล
3. ทดสอบระบบการจัดการซ่อมบำรุง โดยใช้ระยะเวลาในการทดสอบ 3 เดือน
4. สร้างระบบจัดการซ่อมบำรุงรักษาสำหรับกระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบของ web base application โดยใช้ มายเอสคิวแอล ในการสร้างฐานข้อมูล และใช้ ภาษา พีเอชพี ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาสำหรับกระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อกำหนดแผนงานในการวางแผนการซ่อมบำรุง การจัดการอะไหล่ และการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิเคราะห์ และปรับปรุง

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการพัฒนา และปรับปรุง งานซ่อมบำรุง
2. มีระบบฐานข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจการสั่งซื้ออะไหล่สำรอง
3. มีระบบฐานข้อมูลที่สามารถบันทึกข้อมูลปัญหา และความผิดพลาดของเครื่องจักร ไว้เพื่อการตรวจสอบ และสืบค้นข้อมูลย้อนหลัง
4. ลดเวลาการสูญเสียอันเนื่องมาจากขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน

1.9 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ช่วงใหญ่ๆตามแนวคิดของกระบวนการ PDCA (Plan-Do-Check-Action)

1. ช่วงการวางแผน (Plan) ทำการวางแผน และรวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิตชิ้นงานของโรงงานกรณีสึกษา ตามขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบงานในปัจจุบัน
 - 1.2 ศึกษากระบวนการบริหารจัดการซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีสึกษา

- 1.3 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบุปัญหา และข้อเสียของระบบบริหารจัดการซ่อมบำรุงของโรงงาน
กรณีศึกษา
- 1.4 ศึกษางานวิจัยและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง
2. ช่วงการปฏิบัติตามแผน (Do) ทำการกำหนดแนวทาง และการออกแบบการจัดการซ่อมบำรุง
ที่พัฒนาขึ้น ตามขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 ทำการออกแบบฐานข้อมูล และโครงสร้างของระบบบริหารจัดการซ่อมบำรุงที่จะ
พัฒนาขึ้น
 - 2.2 ทำการเขียนและพัฒนาโปรแกรม โดยใช้ภาษา PHP และใช้ MySQL ในการจัดการ
ระบบฐานข้อมูล
 - 2.3 ทดลอง และปรับปรุงการทำงานของระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้น ในโปรแกรม
จำลองเซิร์ฟเวอร์ (Localhost)
 - 2.4 จัดการฝึกอบรมพนักงานถึงวิธีการ และขั้นตอนการใช้งานระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่
พัฒนาขึ้น
3. ช่วงการตรวจสอบ (Check) ทำการทดสอบ และปรับปรุงฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
และตรงตามความต้องการของโรงงานกรณีศึกษา ตามขั้นตอนดังนี้
 - 3.1 ทดสอบการใช้งานและวิเคราะห์ผลการใช้งานของระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้น
 - 3.2 ปรับปรุงระบบฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ มีความสะดวกต่อผู้ใช้งาน และเป็นไปตาม
วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
 - 3.3 ประเมินผลการใช้งานระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้น จากผู้ใช้งานจริง
4. ช่วงการปรับปรุงแก้ไข (Action) ทำการประเมินผลของระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่
พัฒนาขึ้น และจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ ตามขั้นตอนดังนี้
 - 4.1 สรุปผล เวลาที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆ รวมถึงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร
ระหว่างระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบเดิม กับระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้น
 - 4.2 สรุปผลการดำเนินงานวิจัย ข้อเสนอแนะ และจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

บทที่ 2

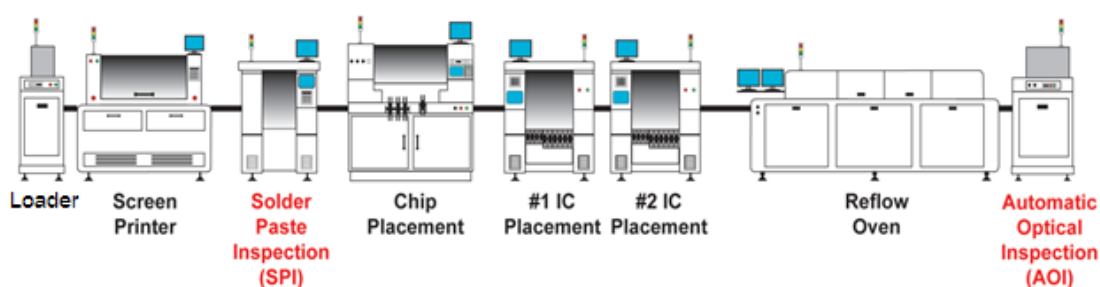
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กระบวนการผลิตแบบอุปกรณ์พื้นผิว

ในกระบวนการผลิตแบบอุปกรณ์พื้นผิว ของโรงงานกรณีศึกษานั้นประกอบสายการผลิตแบบอุปกรณ์พื้นผิว 4 สายการผลิต ซึ่งแต่ละสายการผลิตจะประกอบไปด้วยเครื่องจักรพื้นฐานต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. Loader machine : ทำหน้าที่ในการป้อนแผ่นบอร์ด (PCB) เข้าเครื่อง screen printer โดยจะมีการนำแผ่นบอร์ดจัดวางลงในเครื่อง ทั้งแบบที่วางเรียงกันเป็นชั้น และแบบที่จัดบอร์ดใส่ใน Magazine โดยในการจัดวางแผ่นบอร์ดนั้นจะต้องทำการจัดวางแผ่นบอร์ดให้มีทิศทางที่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ เพื่อให้ทิศทางตรงกับตำแหน่ง aperture ของ stencil ที่ออกแบบไว้
2. Screen printer machine: ทำหน้าที่ในการปาดตะกั่ว (Solder paste) ลงบนแผ่นบอร์ดลงในตำแหน่ง Pad ของบอร์ด เพื่อใช้ตะกั่วในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่อไป
3. Solder paste inspection: ทำหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพการปาดตะกั่วของเครื่อง Screen printer ว่ามีความผิดพลาดใดๆ หรือ Defect ใดๆเกิดขึ้นหรือไม่
4. Pick & Place machine: ทำหน้าที่ในการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น Chip Resister, Chip Capacitor, Transistor, Diode และ IC เป็นต้น ลงบน PCB บอร์ดตามตำแหน่งต่างๆ ตามที่เราปาดตะกั่วไว้ในตอนแรก โดยเครื่อง Pick & Place สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆด้วยกัน คือ
 - 4.1 Pick & Place machine ใช้สำหรับวางอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก เช่น Chip Resister, Chip Capacitor, Transistor และ Diode เป็นต้นซึ่งเครื่องประเภทนี้จะมีคุณสมบัติการวางที่รวดเร็วที่สุดเมื่อเทียบกับ Pick & Place machine ประเภทอื่น
 - 4.2 Pick & Place machine ใช้สำหรับวางอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ เช่น IC, BGA, LGA, SOP, SOT, MOSFET, Crystal และ Connector เป็นต้นซึ่งเครื่องประเภทนี้ความเร็วในการวางอุปกรณ์ต่อตัวต่ำกว่าเครื่องประเภทแรก แต่จะมีความแม่นยำในการวางสูง
 - 4.3 Pick & Place machine ใช้สำหรับวางอุปกรณ์ได้ทุกขนาดทั้งขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ ซึ่งเครื่องประเภทนี้จะมีความเร็วในการวางอุปกรณ์ปานกลาง และมีความแม่นยำในการวางพอสมควร

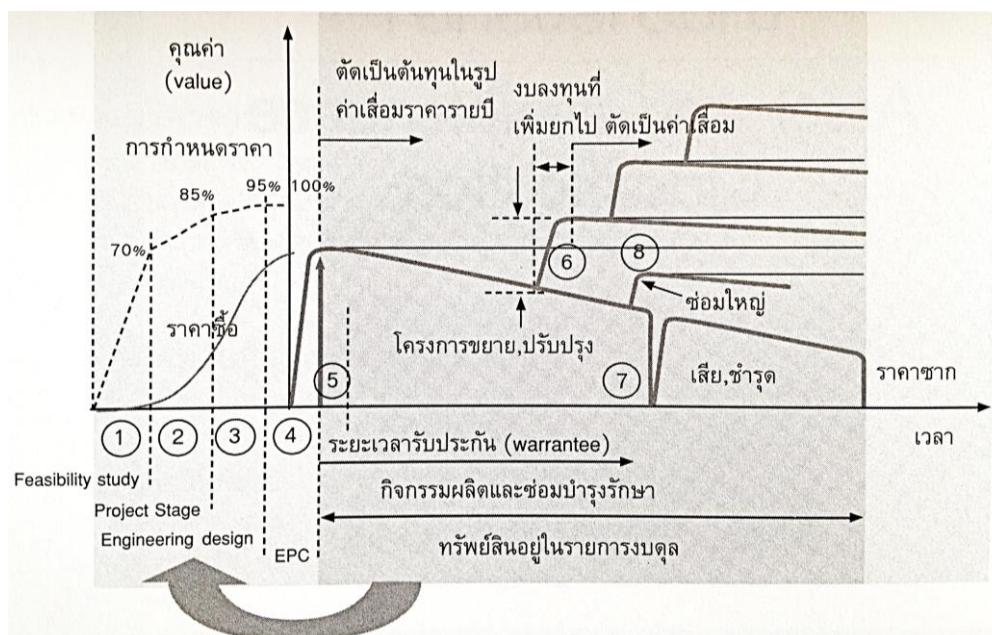
5. Reflow machine: ทำหน้าที่ในการให้ความร้อนเพื่อให้ตะกั่วหลอมละลายและเชื่อมต่อกันระหว่างอุปกรณ์กับ Pad ของวงจรรบนบอร์ด โดยการใช้งานเครื่องชนิดนี้จำเป็นต้องตรวจสอบอุณหภูมิของแต่ละช่วง ให้เป็นไปตามมาตรฐานของคุณสมบัติของของชนิดตะกั่วแต่ละประเภท เช่น Pb หรือ Pb-free เป็นต้น เพื่อคุณภาพที่ดีของหลอมละลายของตะกั่ว
6. Auto Optical Inspection (AOI) machine: ทำหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพของแผ่น PCBA บอร์ดหลังผ่านเครื่อง Reflow machine ว่ามีความผิดปกติใดๆ หรือ defect ใดๆ เกิดขึ้นหรือไม่ [2]



รูปที่ 2. 1 แสดงกระบวนการผลิตอุปกรณ์พื้นผิว [3]

2.2 การบำรุงรักษา

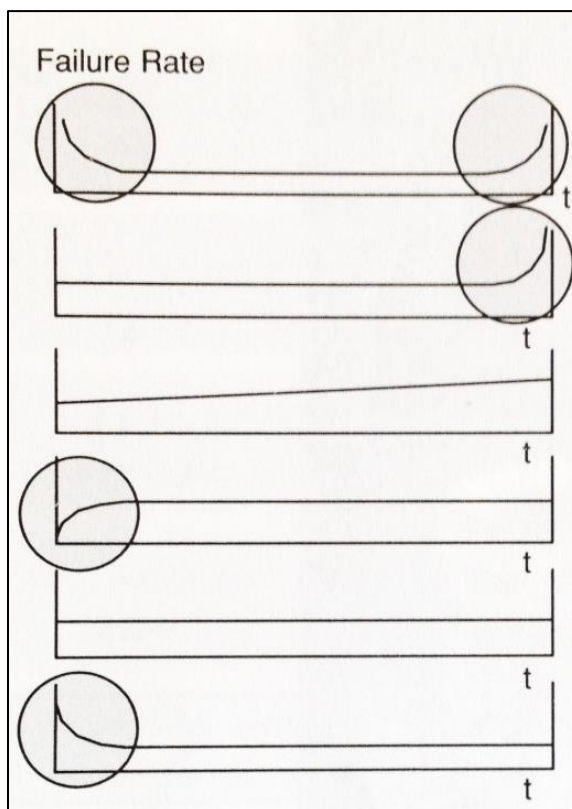
เครื่องจักรนั้นถือเป็นหนึ่งในส่วนสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่เครื่องจักรได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในกระบวนการผลิต อีกทั้งการลงทุนซื้อเครื่องจักรใหม่ในแต่ละครั้งนั้นจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการดูแล และบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้เต็มที่ประสิทธิภาพ มีความพร้อมในการใช้งาน และอายุการใช้งานที่ยาวนาน รวมทั้งจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเสีย เป็นเหตุให้ต้องหยุดใช้งานเกิดขึ้นน้อยที่สุด



รูปที่ 2. 2 แสดงวงจรชีวิตของเครื่องจักรอุปกรณ์ระหว่างคุณค่าของเครื่องจักรกับเวลา [1]

จากรูปที่ 2.2 แสดงให้เห็นว่าหลังจากที่มีการนำเครื่องจักรเข้ามาใช้งานในกระบวนการผลิตแล้วนั้น เครื่องจักรจะค่อยๆมีอัตราการเสื่อมสมรรถนะ ราคาตกลงทุกๆปี ซึ่งประสิทธิภาพ รวมทั้งอายุการใช้งานของเครื่องจักรนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆมากมาย ซึ่งปัจจัยที่สำคัญมาก และเป็นอันดับต้นๆที่ส่งผลต่ออายุการใช้งานของเครื่องจักรนั้น คือ การบำรุงรักษา ซึ่งการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง เหมาะสมนั้น ย่อมส่งผลทำให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และสามารถใช้งานได้เต็มที่ ประสิทธิภาพ

โดยทั่วไปแล้วรูปแบบความเสียหายของเครื่องจักรมีอยู่ด้วยกัน 6 รูปแบบหลักๆตามรูปที่ 2.3 แสดงรูปแบบความเสียหายของเครื่องจักรในรูปความสัมพันธ์ระหว่างอายุการใช้งานและอัตราความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยแบบ A, B, D และ F นั้นแสดงถึงลักษณะของอัตราการเสียที่ไม่คงที่ในช่วงระยะแรก หรือช่วงท้ายของอายุการใช้งาน และมีอัตราการเสียที่คงที่ในช่วงกลางของอายุการใช้งาน แบบ C แสดงถึงการเพิ่มของอัตราการเสียที่คงที่ และแบบ D แสดงลักษณะการเสียที่คงที่ตลอดอายุการใช้งานซึ่งในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตทั่วไปนั้นจะมีรูปแบบความเสียหายของเครื่องจักรแบบออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือแบบ Aและ B รวมกันประมาณ 30% และแบบ C, D, E และ F รวมกันประมาณ 70%



รูปที่ 2. 3 แสดงรูปแบบความเสียหายของเครื่องจักร [1]

2.2.1 ประเภทของการบำรุงรักษา

การซ่อมบำรุงรักษานั้น มีวิวัฒนาการที่พัฒนาขึ้นมาตามลำดับ คือ จากเดิมการซ่อมบำรุงนั้น จะกระทำก็ต่อเมื่อมีความเสียหาย หรือเหตุขัดข้องเกิดขึ้น ซึ่งก็คือการซ่อมบำรุงหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance: BM) ซึ่งวิธีดังกล่าวนี้มีความเสี่ยงมากเกินไป เพราะอาจเกิดปัญหาที่รุนแรงเกินคาดคิด จึงได้มีการพัฒนาการบำรุงรักษาเป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งเป็นการซ่อมบำรุงรักษาที่มีการวางแผนล่วงหน้าตามแผนการที่กำหนด โดยไม่รอให้เครื่องจักรเสียหายหรือขัดข้องก่อน และต่อมาก็มีการพัฒนาการซ่อมบำรุงรักษาเป็นแบบการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance: CM) ซึ่งส่งผลให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เพราะมีการตรวจสอบ บำรุงรักษา รวมทั้งทำความสะอาดเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ

โดยทั่วไปแล้วรูปแบบของการบำรุงรักษาสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การบำรุงรักษาเชิงวางแผน (Planned Maintenance)
2. การบำรุงรักษาที่ไม่ได้วางแผน (Unplanned Maintenance)

1. การบำรุงรักษาที่ไม่ได้วางแผน (Unplanned Maintenance)

การบำรุงรักษาที่ไม่ได้วางแผนไว้ หมายถึงการบำรุงรักษาที่นอกเหนือจากระบบงานที่วางแผนไว้ อันเนื่องมาจากเครื่องจักรมีการชำรุด เสียหายเกิดขึ้นอย่างกะทันหัน โดยที่ไม่ได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้า ส่งผลให้เกิดการสูญเสียในด้านการผลิต ทำให้ต้องทำการเร่งแก้ไขโดยด่วน และในกรณีเกิดความเสียหายรุนแรง อาจส่งผลต่อชีวิตและทรัพย์สินได้ ซึ่งวิธีนี้ถือว่าเป็นวิธีการซ่อมบำรุงรักษาที่เก่าแก่ที่สุด และไม่นิยมนำมาใช้ในปัจจุบัน

2. การบำรุงรักษาเชิงวางแผน (Planned Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงวางแผนหมายถึง การบำรุงรักษาที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า มีการซ่อมบำรุงตามแผนการที่กำหนดไว้ มีการแจ้งกำหนดการวัน เวลา ให้รู้ล่วงหน้า โดยสามารถแบ่งแยกย่อยได้อีก 3 ประเภทด้วยกันคือ

1. การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง
2. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
3. การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข

• การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง

การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องนั้นมีลักษณะเช่นเดียวกับการบำรุงรักษาที่ไม่ได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าเป็นการซ่อมบำรุง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรเมื่อมีการเสียหายเกิดขึ้น ซึ่งการซ่อมบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้องนั้นเหมาะสมกับเครื่องจักรที่ไม่มีความซับซ้อน ราคาถูก ซ่อมแซมง่าย และมีอะไหล่สำรองเป็นจำนวนมาก โดยการซ่อมบำรุงด้วยวิธีนี้มีข้อดีคือ มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่ำ ไม่จำเป็นต้องมีการวางแผนล่วงหน้า ส่วนข้อเสียของการซ่อมบำรุงที่เกิดขึ้นคือ ไม่สามารถพยากรณ์ได้ถึงความเสียหาย หรือไม่มีการเตือนภัยล่วงหน้า ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินได้ อีกทั้งยังส่งผลต่อกระบวนการผลิตที่ไม่อาจคาดการณ์ได้ทำให้สูญเสียผลผลิตตามแผนการผลิตที่วางไว้ จำเป็นต้องมีการสำรองอะไหล่ไว้เป็นจำนวนมากเพื่อให้สามารถซ่อมแซมเครื่องจักรได้อย่างรวดเร็วหากมีการเสียหาย หรือชำรุดของเครื่องจักรเกิดขึ้น และหากทำการพิจารณาค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงหลังเกิดเหตุขัดข้องในระยะยาวนั้น การซ่อมบำรุงด้วยวิธีการนี้จะมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงที่สูงเพราะไม่มีการซ่อมบำรุงดูแลรักษาล่วงหน้า ทำให้ความเสียหายที่เกิดขึ้นอาจมีความรุนแรง ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมสูง รวมทั้งการวิเคราะห์ความเสียหายยังทำได้ยากเนื่องจากการซ่อมบำรุงด้วยวิธีดังกล่าวจะทำให้เมื่อเครื่องจักรเสียหาย และไม่มีการเก็บข้อมูลล่วงหน้าก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดความเสียหายขึ้น ทำให้ยากต่อการวิเคราะห์ และอาจทำการซ่อมบำรุงไม่ครอบคลุม ส่งผลให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

- การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันนั้นเป็นการซ่อมบำรุงแบบที่มีการวางแผนการซ่อมบำรุงไว้ล่วงหน้า เพื่อหลีกเลี่ยง และลดโอกาสความเสียหายของเครื่องจักรที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งทำให้เครื่องจักรมีความหนาเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น ซึ่งกิจกรรมในการบำรุงเชิงป้องกันนั้นสามารถอ้างอิงได้จากคู่มือการใช้งานของเครื่องจักร หรือประวัติการซ่อมบำรุงที่ผ่านมา ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ เช่นการทำความสะอาด การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง การล่อสีน การตรวจสภาพของเครื่องจักร เป็นต้น โดยการบำรุงรักษาเชิงป้องกันนั้นมีรูปแบบการบำรุงรักษาอยู่ 2 ประเภทคือ การบำรุงรักษาโดยใช้เวลาเป็นเกณฑ์ (Time base maintenance: TBM) และการบำรุงรักษาโดยใช้สภาพของเครื่องจักรเป็นเกณฑ์ (Condition base maintenance: CBM)

การบำรุงรักษาโดยใช้เวลาเป็นเกณฑ์ เป็นการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลตามเวลาปฏิทินหรือระยะเวลาการทำงานของเครื่องจักร โดยในกระบวนการซ่อมบำรุงนั้นอาจจะมีการตรวจสอบสภาพการทำงานหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่ต่างๆของเครื่องจักรกล เพื่อที่จะสามารถควบคุมเครื่องมือให้ทำงานได้ตามปกติ และไม่ส่งผลกระทบต่อระบบการผลิต โดยการกำหนดระยะเวลาในการซ่อมบำรุงนั้นจะพิจารณาจากระยะเวลาการใช้งานชิ้นส่วนของเครื่องจักร และความเสียหาย หรือจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ มาใช้ในการวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรนั้นๆ ซึ่งการวางแผนงานซ่อมบำรุงที่เหมาะสมจะ ช่วยส่งเสริมด้านการผลิต และไม่ทำให้เกิดเวลาการสูญเสีย จากปัญหาของเครื่องมือ เครื่องจักรที่ชำรุด เสียหาย

ข้อดีของการวางแผนซ่อมบำรุงแบบใช้เวลาเป็นเกณฑ์

1. ลดต้นทุนในการซ่อมแซมเครื่องมือ เครื่องจักรที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชิ้นส่วนอื่นๆได้
2. ช่วยส่งเสริมกระบวนการผลิต ไม่ก่อให้เกิดการหยุดชะงักในระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความสูญเสียทั้งในด้านวัตถุดิบ และแรงงาน เป็นต้น
3. สามารถวางแผนการผลิตล่วงหน้าเพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิต และหน่วยงานอื่นๆ
4. สามารถวางแผนการใช้บุคลากร และเครื่องมือในการซ่อมบำรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสียของการวางแผนซ่อมบำรุงแบบใช้เวลาเป็นเกณฑ์

1. อาจมีค่าใช้จ่ายสูงเกินไป โดยเฉพาะในกรณีที่อุปกรณ์อะไหล่บางอย่างที่ใช้งานอยู่ยังไม่ถึงกำหนดอายุการใช้งานจริง
2. อาจเกิดความผิดพลาดกับชิ้นส่วนอะไหล่ อุปกรณ์ ได้ ในกรณีที่มีการซ่อมบำรุงบ่อยครั้ง โดยขาดความระมัดระวัง

การบำรุงรักษาโดยใช้สภาพของเครื่องจักรเป็นเกณฑ์ เป็นการซ่อมบำรุงรักษาอย่างเหมาะสมตามสภาพการทำงานของเครื่องจักรโดยอาศัยข้อมูลประวัติการบำรุงรักษา ข้อมูลการซ่อมแซม และข้อมูลปัจจุบันของเครื่องจักร เพื่อนำมาใช้วางแผนการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดกลยุทธ์การบำรุงรักษาแบบใช้สภาพของเครื่องจักรเป็นเกณฑ์ นี้จะอาศัยการตรวจสอบสภาพอาการของเครื่องจักรที่บ่งบอกถึงความผิดปกติต่างๆ เช่น เครื่องจักรมีอุณหภูมิสูงขึ้น การสั่นสะเทือนผิดปกติ มีเสียงดังผิดปกติ เป็นต้น ซึ่งหากการตรวจสอบมีความแม่นยำ ถูกต้องย่อมจะส่งผลต่อการบำรุงรักษาได้ตรงจุด และไม่เกิดการหยุดชะงักระหว่างการผลิตดังนั้นการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพจะต้องมีการกำหนดความถี่ในการตรวจสอบสภาพอาการของเครื่องจักรให้มีความเหมาะสม รวมทั้งใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบ เพื่อให้ทราบถึงความผิดปกติของเครื่องจักร เช่นการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิเพื่อตรวจสอบอุณหภูมิของเครื่องจักร การใช้เครื่องมือวัดแรงสั่นสะเทือนเพื่อตรวจสอบเครื่องจักรที่หมุนด้วยความเร็วสูง เป็นต้น แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบเหล่านี้มาทำการวิเคราะห์หาความผิดปกติของเครื่องจักร เพื่อจะกำหนดแผนการบำรุงรักษาได้อย่างแม่นยำและตรงจุด

ข้อดีของการวางแผนซ่อมบำรุงแบบใช้สภาพของเครื่องจักรเป็นเกณฑ์

1. ใช้อะไหล่หรือเครื่องจักรได้คุ้มค่ามากกว่าการซ่อมบำรุงแบบใช้เวลาเป็นเกณฑ์
2. สามารถทำการตรวจสอบได้ขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน
3. สามารถหาสาเหตุหรือความเสียหายของเครื่องได้ง่าย

ข้อเสียของการวางแผนซ่อมบำรุงแบบใช้สภาพของเครื่องจักรเป็นเกณฑ์

1. ใช้เงินลงทุนสูงในการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดความเสียหาย
2. ต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญเฉพาะด้านสูงเพื่อคอยควบคุมดูแลและประเมินผลเครื่องมือตรวจวัดหรือเครื่องจักร

3. ก่อนการบำรุงรักษาจะต้องทราบถึงความเสียหายของเครื่องก่อน ซึ่งอาจจะขาดอะไหล่หรืออุปกรณ์ที่เสียหายในขณะนั้นได้ อาจส่งผลถึงการซ่อมบำรุงที่ล่าช้า

• การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข

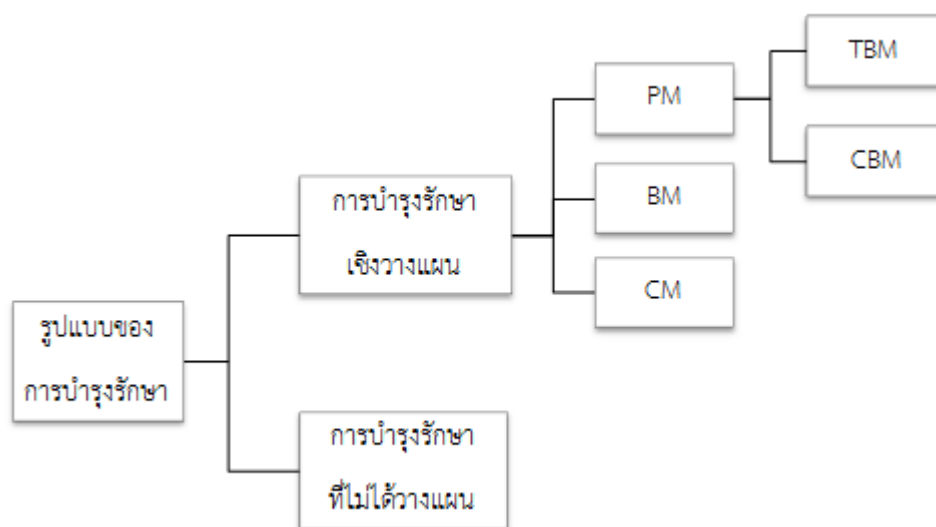
การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข เป็นการบำรุงรักษาเชิงปรับปรุง ดัดแปลง แก้ไข และพัฒนาเครื่องจักรให้ใช้งานในสภาพที่ดียิ่งขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการปรับปรุงคุณสมบัติของเครื่องให้ดีขึ้นนั่นเอง ดังนั้นการบำรุงรักษาแบบพัฒนานี้จะขึ้นอยู่กับฝ่ายบำรุงรักษาซึ่งเป็นหน่วยงานที่สามารถบำรุงรักษาและพัฒนาเครื่องจักรได้ดีที่สุด เพราะทำงานใกล้ชิดกับเครื่องจักร ทำให้ทราบถึงประวัติความเสียหายของเครื่องจักร ส่งผลให้สามารถวางแผนงานซ่อมบำรุงและพัฒนาเครื่องจักรได้ถูกจุดที่สุด ซึ่งการวางแผนงานซ่อมบำรุงและพัฒนาเครื่องจักรได้ถูกจุดนั้นย่อมส่งผลต่อระบบการผลิตที่ดีขึ้น และความเสียหายของเครื่องจักรที่ลดลง

ข้อดีของการวางแผนซ่อมบำรุงเชิงแก้ไข

1. สามารถใช้งานเครื่องจักรได้นานขึ้น ถ้ามีการปรับปรุงและพัฒนาให้ตรงจุด
2. เหมาะสำหรับการวางแผนซ่อมบำรุงกับเครื่องจักรที่อายุการใช้งานสั้นหรือค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมสูง
3. เหมาะสำหรับการวางแผนซ่อมบำรุงกับเครื่องจักรที่ใช้เวลาในการซ่อมแซมนานหรือที่ผลกระทบต่อเครื่องจักรอื่นๆหรือระบบการผลิต

ข้อเสียของการวางแผนซ่อมบำรุงเชิงแก้ไข

1. เสียกำลังคนในการรวบรวมข้อมูลและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
2. การแก้ปัญหาอาจไม่สำเร็จหากใช้วิธีการซ่อมทำไปเรื่อยๆ โดยปราศจากข้อมูลและการไตร่ตรอง
3. อาจต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายค่อนข้างมากในการศึกษาและพัฒนาระบบ



หมายเหตุ :

PM: การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

TBM: การบำรุงรักษาโดยใช้เวลาเป็นเกณฑ์

CBM: การบำรุงรักษาโดยใช้สภาพของเครื่องจักรเป็นเกณฑ์

BM: การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุ

CM: การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข

รูปที่ 2. 4 ประเภทของการบำรุงรักษา [4]

2.2.2 จุดมุ่งหมายของการบำรุงรักษา

1. เพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพสมบูรณ์ พร้อมใช้งาน และสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดความสามารถในการผลิตสูงสุด
2. เพื่อไม่ให้เกิดการใช้พลังงานโดยสิ้นเปลือง อันเนื่องมาจากความไม่สมบูรณ์ของเครื่องจักร เช่น เกิดการรั่วไหลของน้ำมัน หรือการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของ
3. เพื่อให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน และอัตราการเสื่อมสภาพหรือการสึกหรอที่ต่ำลง
4. เพื่อให้เครื่องจักรมีความเที่ยงตรง และน่าเชื่อถือ อันเป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องจักร หรือช่วยลดความคลาดเคลื่อนต่างๆที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องจักร
5. เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งาน โดยเครื่องจักรต้องไม่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ หรือก่อสาเหตุต่างๆอันนำมาซึ่งการบาดเจ็บของผู้ใช้งาน อันเนื่องมาจากเครื่องจักรที่มีความชำรุดเสียหาย
6. เพื่อลดเวลาการหยุด และเวลาการซ่อมเครื่องจักร

7. เพื่อลดปัญหาหมลภาวะที่เป็นผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากเครื่องจักร เช่น ปัญหาฝุ่นละออง คิว้นผิด สารปนเปื้อน และมลภาวะทางเสียง เป็นต้น
8. เพื่อช่วยควบคุม และบริหารสินค้าคงคลังให้มีปริมาณที่เพียงพอ และเหมาะสม เพราะการบำรุงรักษาที่ดีจะช่วยให้สามารถพยากรณ์อะไหล่ และสินค้าคงคลังที่ใช้ในการซ่อมบำรุง
9. ช่วยในการลดต้นทุน ทั้งในด้านการผลิต โดยช่วยให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ลดการเกิดของเสีย และช่วยลดต้นทุนในการซ่อมเครื่องจักร รวมทั้งการซื้ออะไหล่ที่มากเกินไปจนความจำเป็น

2.2.3 การวัดประสิทธิภาพของระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร

ในการวัดประสิทธิภาพของระบบบำรุงรักษาเครื่องจักร สามารถทำได้หลายวิธี ทั้งการควบคุม ดูแล ติดตาม ตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องจักร และเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ดังกล่าวนั้นสามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ก่อนการบำรุงรักษาครั้งต่อไป สามารถทำได้โดยการหาอายุการใช้งานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดความเสียหาย หรือไม่สามารถทำงานได้อย่างปกติ ซึ่งค่า MTBF (Mean Time Between Failure) แสดงถึงค่าเฉลี่ยของระยะเวลาปฏิบัติงานระหว่างการเกิดปัญหาในแต่ละครั้ง หรือ ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร

$$MTBF = T/R \quad [5]$$

กำหนดให้ $MTBF$ = ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร

T = ระยะเวลาการปฏิบัติงานของเครื่องทั้งหมด

R = จำนวนครั้งที่เกิดเหตุขัดข้อง

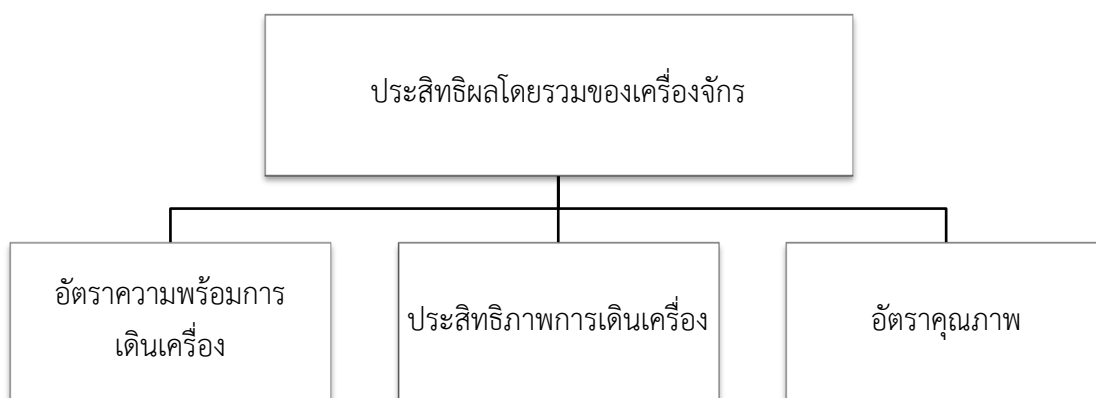
MTTR (Mean Time to Repair) คือค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการซ่อมเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหาย โดยค่า MTTR ยิ่งมีค่าน้อยเท่าไร ยิ่งหมายความว่า ช่างซ่อมบำรุงมีค่าเฉลี่ยมีค่าเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักรที่ต่ำ หรืออาจแสดงเป็นนัยได้ว่า เครื่องจักรดังกล่าวมีการซ่อมหรือการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ หรือช่างซ่อมบำรุงมีเทคนิคในการซ่อมที่ตนเอง

$$MTTR = \text{เวลาที่ใช้ในการซ่อม} / \text{จำนวนครั้งที่เครื่องหยุด} \quad [5]$$

2.2.4 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

ในกระบวนการผลิตโดยทั่วไปแล้วผลผลิตที่ได้ออกมานั้นนับเป็นส่วนสำคัญที่จะได้มาซึ่งค่าตอบแทน และผลกำไรของบริษัท ซึ่งการที่ผลผลิตที่ได้ออกมาไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดนั้นอาจมีสาเหตุมาจากความสูญเสียในด้านต่างๆ โดยความสูญเสียจากเครื่องจักรนั้นนับเป็นส่วนสำคัญยิ่งที่ส่งผลกระทบต่อผลการผลิต ทั้งในด้านจำนวนการผลิต และคุณภาพ ด้วยเหตุนี้เองการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) จึงได้เข้ามามีบทบาทสำคัญเพื่อใช้ในการชี้วัดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรออกมาในรูปของเปอร์เซ็นต์ (%) โดยยิ่งค่า OEE มีเปอร์เซ็นต์มากเท่าไร ยิ่งแสดงว่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าสูงมากเท่านั้น นั่นคือ เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพที่ดี ด้วยเหตุนี้เองค่า OEE จึงถือเป็นเครื่องมือการชี้วัดที่ทำให้สามารถวิเคราะห์และแยกแยะความสูญเสียต่างๆอันเนื่องมาจากเครื่องจักรได้อย่างเป็นระบบ และเข้าใจง่าย ส่งผลให้ง่ายต่อการแก้ไข และสามารถปรับปรุงปัญหาได้ถูกต้อง โดยเป้าหมายของการวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร หรือ OEE เพื่อการกำจัดความสูญเสียหลักในการผลิตทั้ง 6 ประเภท (Six Big Losses) ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือเวลาการหยุดเดินของเครื่องจักร, การสูญเสียความเร็ว และการเกิดของเสียหรือความสูญเสียคุณภาพ ดังนั้นการวิเคราะห์ หรือการคำนวณค่า OEE จึงประกอบไปด้วยปัจจัย 3 ประการคือ

1. อัตราความพร้อมการเดินเครื่อง (Availability: A)
2. ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (Performance Efficiency: P)
3. อัตราคุณภาพ (Quality Rate: Q)



รูปที่ 2.5 องค์ประกอบของการวิเคราะห์ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร [1]

1. อัตราความพร้อมการเดินเครื่อง

อัตราความพร้อมการเดินเครื่อง คือสัดส่วนระหว่างเวลาที่ใช้ในการเดินเครื่องจักรจริงเทียบกับเวลาตามแผนการผลิต ซึ่งหากเครื่องจักรมีค่าความพร้อมการเดินเครื่องมาก ย่อมทำให้เครื่องจักรสามารถผลิตชิ้นงานได้มากเช่นเดียวกัน แต่ในทางตรงกันข้ามหากเครื่องจักรมีความพร้อมการเดินเครื่องต่ำ ย่อมสะท้อนให้เห็นถึงความสูญเสียอันเนื่องมาจากการหยุดของเครื่องจักรสูง ซึ่งปัญหาอาจมาจาก การที่เครื่องจักรเกิดความชำรุด เสียหาย หรือขัดข้อง รวมไปถึงเวลาที่สูญเสียไปกับการปรับตั้ง และปรับแต่งเครื่องจักร โดยปัจจัยที่มีผลต่อค่าความพร้อมการเดินเครื่อง แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ ความเสียของอุปกรณ์ และการปรับตั้ง ปรับแต่ง อันมีสาเหตุมาจากการหยุดซ่อม รวมไปถึงทั้งการปรับตั้ง ปรับแต่งใหม่อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต หรือปัญหาการผลิตของเสีย ดังนั้นอัตราความพร้อมในการเดินเครื่องจึงสามารถคำนวณได้จากเวลาตามกำหนดการผลิตหรือเวลารับภาระงาน(Loading Time) ลบด้วยเวลาที่สูญเสียจากการหยุดของเครื่องจักร(Downtime)ซึ่งก็คือเวลาเดินเครื่องจักร(Operating Time)หารด้วยเวลาตามกำหนดการผลิตหรือเวลารับภาระงาน(Loading Time)

อัตราความพร้อมการเดินเครื่อง

$$= (\text{เวลารับภาระงาน} - \text{เวลาที่สูญเสียจากการหยุดของเครื่องจักร}) / \text{เวลารับภาระงาน} \quad [6]$$

2. ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง คือความสามารถที่เครื่องจักรสามารถทำได้เทียบกับความสามารถทางทฤษฎี โดยทั่วไปจะสามารถคำนวณได้จากปริมาณผลผลิตที่เกิดขึ้นระหว่างการเดินเครื่อง หรือจำนวนสินค้าที่ผลิตได้จริง เทียบกับเป้าหมายการผลิตในอัตราเร็วมาตรฐาน นั่นก็คือสินค้าที่ควรจะมีผลิตได้ในเวลาเดียวกัน หรือรอบเวลาในการผลิตสินค้านั้นในทางทฤษฎี เทียบกับเวลาที่ใช้จริงในการผลิตสินค้านั้น ซึ่งหากประสิทธิภาพการเดินเครื่องมีค่าต่ำย่อมสะท้อนให้เห็นถึงความสูญเสียทางด้านความเร็ว อันเนื่องมาจากสาเหตุการหยุดของเครื่องจักรเล็กน้อยๆ หรืออาจหมายถึงการที่เครื่องจักรมีความเร็วต่ำกว่ามาตรฐาน

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

$$= \text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net Operating Time)} / \text{เวลาเดินเครื่อง (Operating Time)} \quad [6]$$

ปัจจัยที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพการเดินเครื่องลดลง ประกอบด้วย

1. การลดลงของความเร็วในการผลิต ซึ่งการลดลงของความเร็วนั้นเป็นการเปรียบเทียบระหว่างความเร็วของเครื่องจักรที่แท้จริงเทียบกับความเร็วมาตรฐานที่ถูกกำหนดมาตั้งแต่ต้น ซึ่งสาเหตุของความเร็วที่ลดลงนั้นอาจมีสาเหตุมาจาก ปัญหาของเครื่องจักรเอง หรือปัญหาที่มาจากวัตถุดิบ เป็นต้น
2. การเดินเครื่องเปล่าและการหยุดชะงัก ซึ่งการสูญเสียจากการเดินเครื่องเปล่า คือการที่เครื่องจักรยังทำงานอยู่ แต่กลับไม่มีผลผลิตหรือชิ้นงานออกมา ส่วนการหยุดชะงัก คือการที่เครื่องจักรมีการหยุดเกิดขึ้นเป็นช่วงๆ ในระยะเวลาสั้นๆ ซึ่งบางครั้งการที่เครื่องจักรเกิดการหยุดชะงักเป็นเวลานานๆ อาจถูกจำแนกเป็นเวลาสูญเสีย(Down Time)

แต่ในบางครั้งเราสามารถใช้เวลามาตรฐานในการผลิตชิ้นงานของเครื่องจักรมาใช้ในการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพการเดินเครื่อง เนื่องจากเวลามาตรฐานทำให้ทราบว่าเวลาที่เครื่องจักรมีการทำงานในแต่ละครั้งควรมีผลผลิตเท่าใด เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานที่เครื่องจักรควรจะมีผลผลิตได้ ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

$$= \text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริง} / \text{จำนวนชิ้นงานที่ควรผลิตได้ตามเวลามาตรฐาน} \quad [6]$$

3. อัตราคุณภาพ

อัตราคุณภาพ หรืออาจเรียกว่าค่า Yield คือ อัตราส่วนของปริมาณผลผลิตที่ดี เทียบกับปริมาณผลผลิตทั้งหมด ซึ่งหากอัตราคุณภาพมีค่าต่ำ ย่อมสะท้อนให้เห็นถึงผลผลิตที่ผลิตออกมาเกิดความสูญเสียในรูปของของเสียขึ้น ส่งผลให้เกิด เวลาสูญเสียอันเนื่องมาจากการผลิตของเสีย โดยการสูญเสียทางด้านคุณภาพ มีสาเหตุมาจาก การสูญเสียที่เกิดขึ้นจากปัญหา หรือความผิดพลาดของเครื่องจักร ทำให้ต้องมีการนำผลผลิตกลับมาแก้ไขซ่อมแซม(Rework) ทำให้ต้องใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้น และการสูญเสียขณะเริ่มเดินเครื่องจักรในขณะที่มีการเปลี่ยนรุ่นการผลิต หรือเริ่มมีการผลิตใหม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตเพื่อให้ได้ตามมาตรฐาน

เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า = เวลาเดินเครื่องสุทธิ - เวลาสูญเสียจากการผลิตของเสีย

อัตราคุณภาพ

$$= \text{เวลาเดินเครื่องสุทธิที่เกิดมูลค่า (Valuable not-operating time)} / \text{เวลาเดินเครื่องสุทธิ (Net operating time)} \quad [6]$$

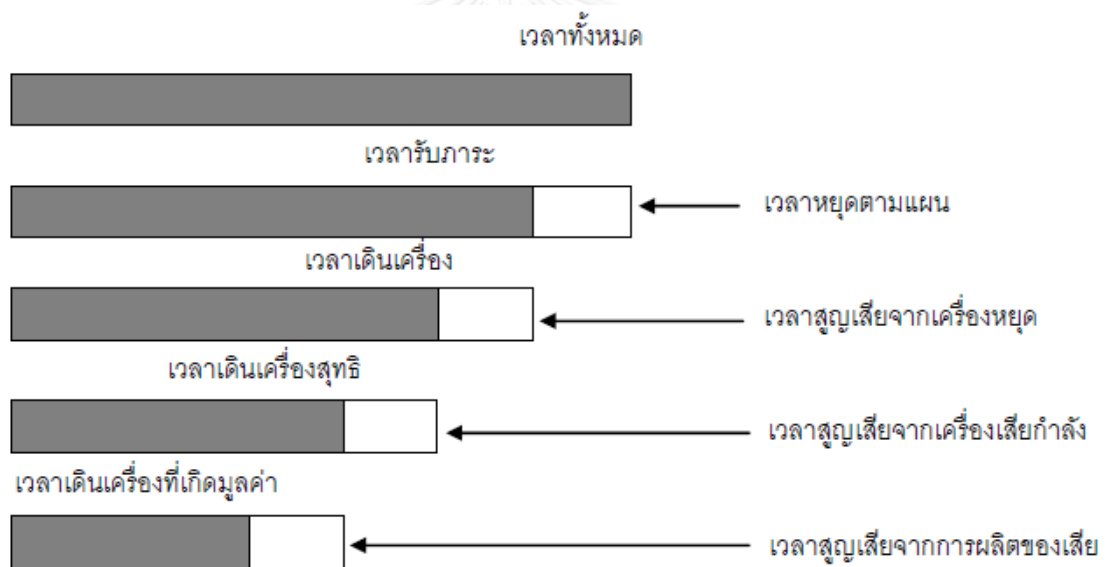
แต่เนื่องจากสมการข้างต้นจำเป็นต้องใช้ค่าเวลาสูญเสียอันเนื่องมาจากการผลิตของเสีย ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วสามารถทำได้ยาก จึงมีการคำนวณค่าอัตราคุณภาพในลักษณะของความสูญเสียที่ออกมาในรูปของชิ้นงานที่เสียและชิ้นงานที่ถูกนำกลับไปแก้ไขใหม่

อัตราคุณภาพ

$$= (\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด} - \text{จำนวนชิ้นงานที่เสียและซ่อม}) / \text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด} \quad [6]$$

จากความสัมพันธ์ของปัจจัยทั้ง 3 อันได้แก่ อัตราความพร้อมการ ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพ ทำให้สามารถคำนวณหาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ได้ดังนี้
ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร =

$$\text{อัตราความพร้อมการเดินเครื่อง} \times \text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} \times \text{อัตราคุณภาพ} \quad [6]$$



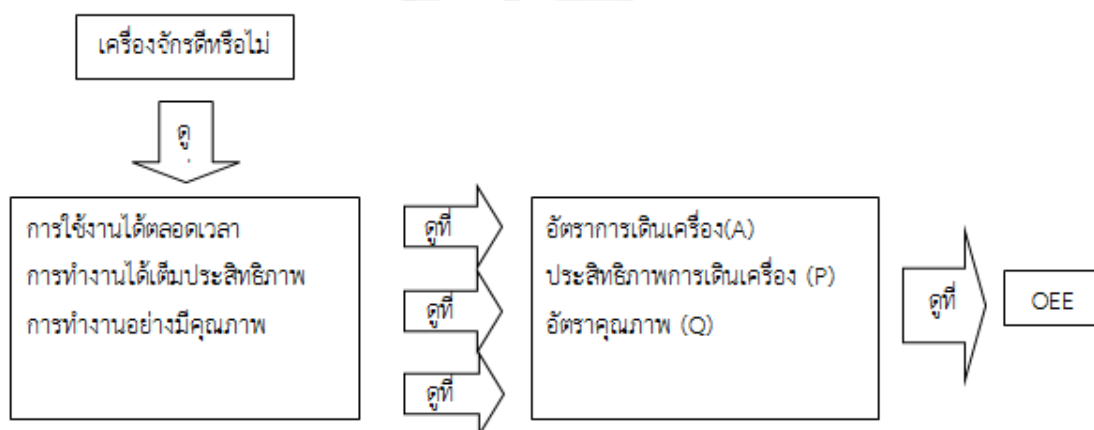
รูปที่ 2. 6 แสดงเวลาที่ใช้ในอัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่องและอัตราคุณภาพ [6]

Japan (Japan Institute for plant Maintenance) ได้กำหนดเป้าหมายของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ไว้ที่ระดับ 85% ซึ่งประกอบด้วย อัตราความพร้อมการเดินเครื่องที่ 90% ประสิทธิภาพการเดินเครื่องที่ 95% และค่าอัตราคุณภาพที่ 99.9% [7]

ตารางที่ 2. 1 เป้าหมายของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

องค์ประกอบของ OEE	ระดับ World class
(Availability Rate: A)	90.0%
(Performance Efficiency: P)	95.0%
(Quality Rate: Q)	99.9%
ผลรวม OEE	85.0%

โดยความสัมพันธ์ของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร กับค่าปัจจัยด้านต่างๆ ทั้งอัตรา การเดินเครื่อง, ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และอัตราคุณภาพ สามารถดูภาพรวมได้จากรูปที่ 2.7



รูปที่ 2. 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการพิจารณาเครื่องจักรกับค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร [6]

2.2.5 การจัดการอะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษา

ในการจัดการอะไหล่สำหรับงานบำรุงรักษานั้นสามารถแบ่งตามการใช้งานได้ 2 ประเภทคือ การจัดการอะไหล่แบบซื้อตรงไม่มีการสำรองคงคลังเพื่องานตามแผน และการจัดการอะไหล่แบบมีการสำรองคงคลังเพื่องานบำรุงรักษานอกแผน โดยการจัดการอะไหล่แบบไม่มีการสำรองคงคลังนั้น กระบวนการจัดซื้อต้องมีความแม่นยำ และสามารถหาซื้ออะไหล่ได้ทันท่วงที (Just in Time) ตามความต้องการ หรือตามแผนที่วางไว้ โดยไม่มีการคำนวณ ค่าสูงสุด ต่ำสุดของอะไหล่ที่ต้องการ ส่วน การจัดการอะไหล่แบบมีการสำรองคงคลัง เป็นการจกเก็บอะไหล่สำรองไว้สำหรับงานที่ไม่เป็นไปตามแผน และไม่ทราบว่าจะเกิดเมื่อไหร่เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงของความเสียหายที่จะเกิดขึ้นอัน

เนื่องมาจากการไม่มีอะไหล่ใช้ หรือมีอะไหล่ไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอะไหล่ที่มีความเสี่ยงสูง ราคาแพง ใช้เวลาในการจัดส่งนาน รวมทั้งอะไหล่ที่เกิดความเสียหายได้ง่าย ซ้ำรูดบ่อย

2.2.6 จุดมุ่งหมายของการบริหารสินค้าคงคลัง

การบริหารสินค้าคงคลังนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความสมดุลของระบบ เพื่อให้ระดับของสินค้าคงคลังต่ำสุด โดยไม่กระทบต่อกระบวนการผลิต ซึ่งการบริหารสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพย่อมส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต และกำไรของบริษัทโดยตรง โดยการบริหารสินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้ [8]

1. เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียด และจำนวนของสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในปัจจุบัน อย่างถูกต้องและแม่นยำ
2. เพื่อควบคุมสินค้าคงคลังให้มีความเพียงพอต่อความต้องการตลอดเวลา
3. เพื่อกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ และจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม
4. เพื่อให้เสียค่าใช้จ่ายในการลงทุน และจัดเก็บน้อยที่สุด
5. เพื่อให้สามารถใช้พื้นที่คงสินค้าให้คุ้มค่าที่สุด และป้องกันไม่ให้มีสินค้าคงคลังมากเกินไปจนจำเป็น

2.2.7 วิธีการควบคุมจำนวนสินค้าคงคลัง

การควบคุมจำนวนสินค้าคงคลัง หรือพัสดุคงคลังในคลังสินค้า ของโรงงานอุตสาหกรรม จะมีผลต่อต้นทุนการเก็บรักษา (Inventory carrying costs) ต้นทุนการสั่งซื้อ (Order costs) ต้นทุนสินค้าเสียหาย (Defect costs) และจะมีผลต่อต้นทุนสินค้าขาดแคลน เพราะถ้าสั่งเข้ามาในจำนวนไม่เพียงพอจะเกิดสินค้าขาด ถ้าสั่งเข้ามามากจะทำให้เกิดการสูญเสียในรูปของดอกเบี้ยเงินจม (Sleeping capital) ในรูปของสินค้า ตลอดทั้งยังเป็นเหตุให้ใช้เงินจำนวนมากเพื่อลงทุนสร้างคลังสินค้าเก็บสินค้า นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ตามมาอีกมาก เช่น ค่าดูแลรักษาสินค้า ค่าเช่าที่เก็บสินค้า เป็นต้น ฉะนั้นการควบคุมสินค้าคงคลังที่เหมาะสม ว่าควรจะมีเท่าใดจึงจะพอเพียงไม่มากเกินไปจนเกินไปในแต่ละประเภท จึงต้องมีการศึกษาหาวิธีการควบคุมสินค้าคงคลังให้มีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการ และไม่มากเกินไป ซึ่งมีวิธีหลายการด้วยกัน

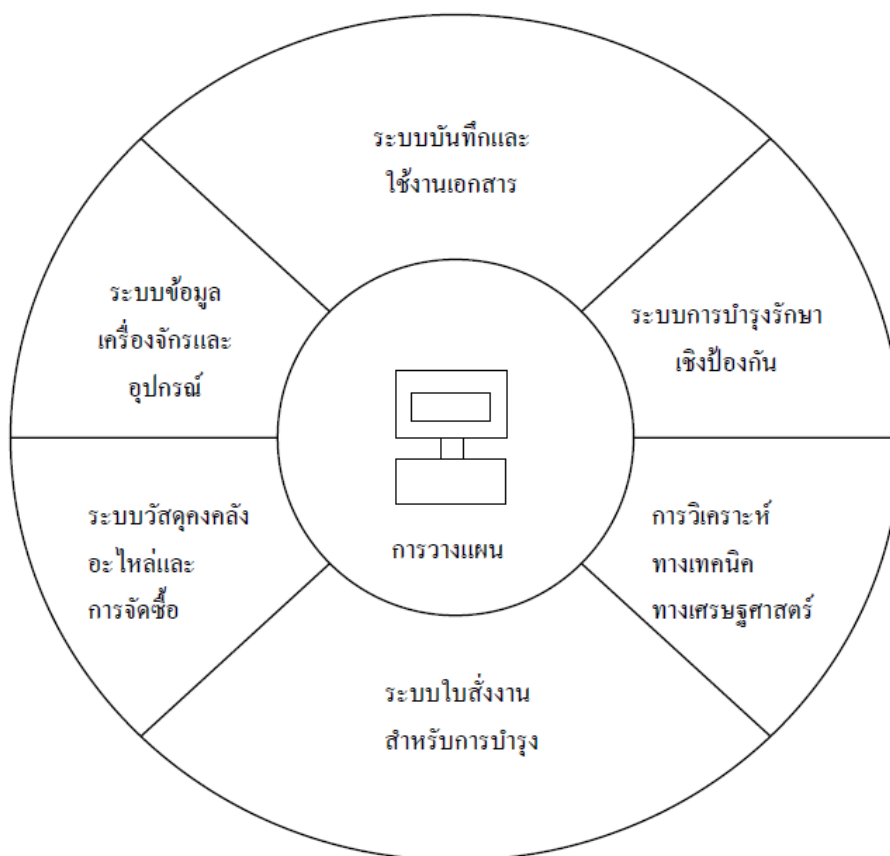
การหาจุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) คือจำนวนคงเหลือต่ำสุด ที่การสั่งซื้อจะเกิดขึ้นเมื่อระดับคงคลังลดลงมาถึงจุดดังกล่าว

$$ROP = (D \times LT) + SS \quad [9]$$

เมื่อ D = ความต้องการใช้ หรืออัตราการใช้เฉลี่ยต่อเดือน จากสถิติการใช้ที่ผ่านมา
 LT = Lead Time ระยะเวลาในการจัดหา ซึ่งได้จากสถิติที่หาได้ในระยะเวลาที่ผ่านมา
 SS = Safety Stock ระดับประกันความปลอดภัย ในที่นี้จะใช้การกำหนดเปอร์เซ็นต์การผิดพลาด

2.2.8 ระบบการจัดการบำรุงรักษา

วัตถุประสงค์หลักของการบำรุงรักษานั้นคือ การที่เครื่องจักรมีความพร้อมในการทำงานตลอดเวลา พร้อมทั้งสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีผลผลิตที่มีคุณภาพ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างมากในการจัดการกิจกรรมการบำรุงรักษาให้ดำเนินไปอย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยระบบการบำรุงรักษานั้นอาจเป็นระบบการบำรุงรักษาแบบธรรมดา (Manual maintenance management system) หรือแบบที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ (Computerized maintenance management system: CMMS) ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและลักษณะงานที่นำมาใช้ อย่างไรก็ตามระบบการบำรุงรักษาแบบธรรมดา อาจต้องใช้ทรัพยากรและเวลาในการดำเนินงานมากกว่าแบบที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ อีกทั้งระบบการบำรุงรักษาแบบธรรมดา มักจะขาดการติดตามงานอย่างต่อเนื่อง และอาจมีความผิดพลาดในการจัดบันทึก รวมทั้งอาจมีการสูญหายของเอกสารซึ่งทำให้ไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ รวมทั้งการเข้าถึงข้อมูลของระบบการบำรุงรักษาแบบธรรมดายังสามารถทำได้ยาก และมีความสะดวกรวดเร็วน้อยกว่าระบบการบำรุงรักษาแบบที่มีการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วระบบซ่อมบำรุงจะประกอบไปด้วย 6 โมดูลพื้นฐาน ได้แก่ ระบบบันทึกและใช้งานเอกสาร ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การวิเคราะห์ทางเทคนิค ทางเศรษฐศาสตร์ ระบบใบสั่งงาน สำหรับการบำรุงรักษา ระบบวัสดุคงคลัง อะไหล่ และการจัดซื้อ ระบบข้อมูลเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งทุกๆ โมดูลจำเป็นจะต้องมีการวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ระบบมีความรวดเร็ว และมีความเป็นระเบียบ เพื่อให้งานต่อการใช้งาน และหลีกเลี่ยงการสูญเสียของเวลาที่ไม่จำเป็น



รูปที่ 2. 8 แสดงโมดูลหน้าที่พื้นฐานของระบบซ่อมบำรุง [10]

2.2.9 ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์

ระบบจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับงานซ่อมบำรุงรักษา เพื่อก่อให้เกิดความง่าย ความสะดวกสบาย รวมทั้งความคล่องตัวในงานซ่อมบำรุงรักษา อันจะส่งผลให้งานซ่อมบำรุงรักษาเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบำรุงรักษานั้น จะประกอบไปด้วยระบบฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการเก็บและรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์ ประมวลผล รวมทั้งการรายงานผล เพื่อการติดตาม และปรับปรุงงานซ่อมบำรุง นอกจากนี้ระบบจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไป จะประกอบไปด้วยระบบย่อยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ระบบอุปกรณ์ (Equipment System)

ระบบอุปกรณ์ หรือระบบที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของเครื่องจักร เช่น ชื่อเครื่องจักร ประเภท รุ่น ผู้ผลิต ระยะเวลาการใช้งาน สถานที่ตั้ง และข้อมูลมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร

2. ระบบการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษา (Work Order System)

ระบบการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษา เป็นระบบที่ใช้ช่วยงานซ่อมบำรุงรักษา เพื่อระบุ จัดเตรียม หน้าที่ความรับผิดชอบ ของช่างซ่อมบำรุง หรือบุคคลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการจัดเตรียมอะไหล่ สำหรับงานซ่อมบำรุงรักษา และทำการบันทึกข้อมูลของงานซ่อมบำรุงรักษาต่างๆที่เกิดขึ้นเพื่อการ ตรวจสอบ วิเคราะห์ หรือพัฒนา ปรับปรุง โดยระบบการสั่งซ่อมบำรุงรักษาบางระบบอาจมีการ คำนวณ หรือการประเมินค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาประกอบอยู่

3. ระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance System)

ระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ประกอบด้วย ข้อมูลการตรวจสอบตามคาบเวลา (Periodic Inspection) ซึ่งจะถูกระบุไว้เพื่อใช้ในการตรวจสอบ หรือแก้ไข เพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักร หรือ อุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องจักรล่วงหน้า อันจะส่งผลต่อ กระบวนการผลิต หรือเหตุการณ์ไม่คาดคิดต่างๆที่อาจเกิดขึ้น โดยทั่วไประบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน จะกำหนดความถี่ในการซ่อมบำรุงเป็นระยะๆ เช่น รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี เป็นต้น และเมื่อ ถึงกำหนดวันซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ระบบจะทำการส่งคำสั่งแจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อการ เตรียมตัว และปฏิบัติงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ตามที่ระบบแจ้งเตือน

4. ระบบควบคุมชิ้นส่วนอะไหล่และคงคลัง (Spare Parts Inventory Control)

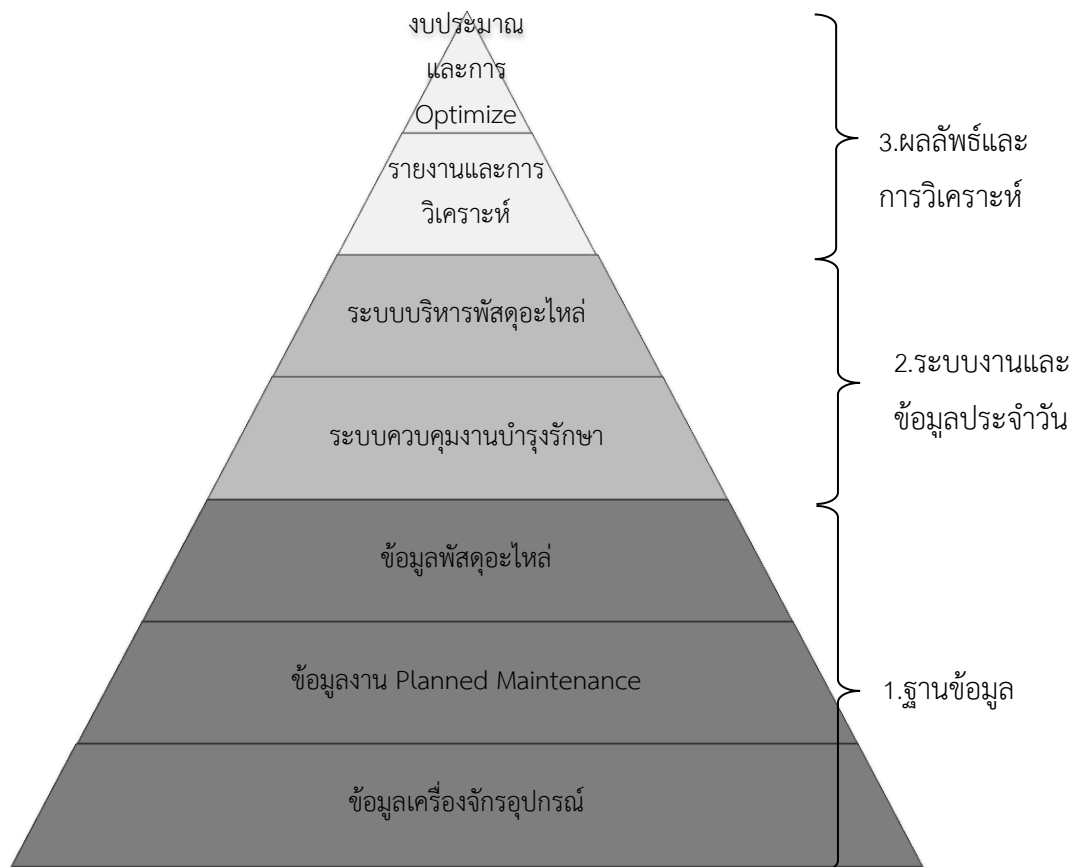
ระบบควบคุมชิ้นส่วนอะไหล่และคงคลัง ทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลของชิ้นส่วนอะไหล่ และเครื่องมือต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ชื่ออะไหล่ หมายเลขอะไหล่ จำนวนคงคลัง ราคา ระดับคงคลัง ต่ำสุดที่ยอมรับได้ เป็นต้น โดยเมื่อมีการเบิกจ่าย หรือสั่งซื้อชิ้นส่วนอะไหล่ ระบบจะทำการปรับ จำนวนอะไหล่คงคลัง โดยอัตโนมัติ ทำให้ผู้ใช้สามารถรู้จำนวนอะไหล่ที่แท้จริง และง่ายต่อการควบคุม จำนวนอะไหล่ และเครื่องมือต่างๆที่เกี่ยวข้อง

5. ระบบรายงานผล

ระบบนี้จะทำหน้าที่ประมวลผลและรายงานข้อมูลการซ่อมบำรุงออกมาในรูปแบบของกราฟ หรือค่าของตัวเลขเพื่อวัดประสิทธิภาพของระบบการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อการเฝ้าติดตามผล และนำข้อมูลต่างๆเหล่านี้ไปทำการวิเคราะห์ ประเมินผล และปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงต่อไป

2.2.10 การจัดตั้งฐานข้อมูลของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์

ระบบจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์นั้นประกอบด้วย 3 หลักคือ ส่วนของการจัดสร้างระบบงาน หรือฐานข้อมูล, ส่วนของระบบงานและข้อมูลประจำวันและส่วนของการรายงานข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และควบคุมคุณภาพในการบำรุงรักษา



รูปที่ 2. 9 แสดงการจัดสร้างระบบบริหารงานบำรุงรักษา [11]

1. การจัดสร้างฐานข้อมูล (Database)

การจัดสร้างฐานข้อมูล ถือเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญยิ่งสำหรับโปรแกรมจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ ในการสร้างฐานข้อมูลที่ดีต้องไม่มีความซับซ้อน และยุ่งยากในการใช้งาน โดยฐานข้อมูลหลักของระบบการจัดการซ่อมบำรุงประกอบด้วยข้อมูลเครื่องจักร ข้อมูลตามแผนงาน และข้อมูลพัสดุอะไหล่

2. ข้อมูลเครื่องจักร

การจัดทำฐานข้อมูลเครื่องจักร แบ่งออกเป็น 2 ส่วนสำคัญ ได้แก่ ข้อมูลเครื่องจักร และ อุปกรณ์ และโครงสร้างของเครื่องจักรอุปกรณ์ โดยในการเก็บรวบรวมข้อมูลของเครื่องจักร และ อุปกรณ์นั้นนิยมเริ่มจากการทำรายการ และหมายเลขประจำตัวเครื่องจักร และอุปกรณ์ ส่วนข้อมูลอื่นๆ มักจะทำเพิ่มเติมภายหลังจากที่มีการใช้งาน เช่น ข้อมูลจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเกิดความเสียหาย, ข้อมูลของสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเกิดการหยุด เป็นต้น โดยในการจัดโครงสร้างของเครื่องจักรอุปกรณ์นั้นนิยมจัดโครงสร้างให้มีลำดับความสำคัญแบบเป็นลำดับชั้น เพื่อความเป็นระเบียบ งานต่อการค้นหา โดยเริ่มตั้งข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ ไปจนถึงระดับอุปกรณ์ย่อยๆ หรืออะไหล่ของเครื่องจักรนั้นๆ แต่อย่างไรก็ตามโครงสร้างการเก็บข้อมูลย่อมขึ้นกับลักษณะของเครื่องจักร และกระบวนการผลิตในแต่ละกระบวนการว่ามีจุดที่เหมาะสมในการจัดเก็บข้อมูลเครื่องจักรมากน้อยเพียงใด ซึ่งโดยปกติจะนิยมนำฐานข้อมูลอะไหล่ เก็บแยกกับฐานข้อมูลของเครื่องจักร เนื่องจากอะไหล่บางชนิดที่มีหมายเลขเดียวกันสามารถนำไปใช้ได้กับเครื่องจักรอุปกรณ์ได้หลายตัว

3. ข้อมูลของงานวางแผน

การจัดทำฐานข้อมูลตามแผนงาน แบ่งออกเป็น 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ รายงานการทำงาน บำรุงรักษาเชิงป้องกัน ระยะเวลาในการทำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันและข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันซึ่งระบบการจัดทำแผนงาน หรือการทำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันนั้นมีหน้าที่ในการควบคุมการบำรุงรักษาให้ถูกต้อง และกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้น โดยใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

4. การจัดทำข้อมูลพัสดุอะไหล่

การจัดทำฐานข้อมูลพัสดุอะไหล่ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ ข้อมูลเฉพาะของพัสดุและอะไหล่แต่ละชิ้น, ข้อมูลจำนวน รายละเอียดของพัสดุอะไหล่ที่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการเบิกจ่าย หรือปรับปรุงพัสดุ และข้อมูลที่กำหนดระดับการจัดเก็บอะไหล่ จำนวนสูงสุด ต่ำสุด จุดสั่งซื้อที่เหมาะสม ซึ่งจุดประสงค์ของการจัดทำฐานข้อมูลพัสดุอะไหล่เพื่อหาจุดที่เหมาะสมของระดับพัสดุอะไหล่ ที่ก่อให้เกิดความพร้อม และเพียงพอต่อความต้องการในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

5. การจัดสร้างกระบวนการบำรุงรักษา

ในการออกแบบขั้นตอนของกระบวนการบำรุงรักษานั้น ควรจะออกแบบให้ขั้นตอนหรือกระบวนการที่มีลักษณะง่ายต่อการใช้งาน ชัดเจนไม่สับสน เพราะถ้าหากการออกแบบมีกระบวนการที่ซับซ้อน วกวน ยากต่อการใช้งาน จะส่งผลให้กระบวนการซ่อมบำรุงนั้นล้มเหลว และอาจใช้งานไม่ถูกวิธี ส่งผลให้ข้อมูลที่ได้มีความผิดพลาด ยากต่อการนำมาวิเคราะห์ แก้ไข นอกจากนั้นหากมีขั้นตอน

ของการอนุมัติเข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการบำรุงรักษา ก็ควรจะออกแบบให้มีขั้นตอนในการอนุมัติ น้อยที่สุด เพราะการที่มีขั้นตอนการอนุมัติบ่อยครั้งนั้นย่อมให้เกิดเวลาการรอคอยมากขึ้น ส่งผลให้การ ทำงานซ่อมบำรุงขาดประสิทธิภาพ และมีความล่าช้าในการซ่อมบำรุงเกิดขึ้น

2.2.11 การวางแผนและควบคุมงานบำรุงรักษา

การวางแผนและควบคุมงานบำรุงรักษา เป็นงานระบบที่ทำทำการควบคุมงานบำรุงรักษาให้ เป็นไปตามแผนตามที่กำหนดไว้ และรวมถึงงานนอกแผนที่กำหนดไว้ ซึ่งก็คือการแจ้งซ่อมที่เกิดขึ้นใน กรณีที่เครื่องจักรอุปกรณ์เกิดความเสียหาย หรือขัดข้อง โดยระบบจัดทำการจัดลำดับงานก่อนหลัง เพื่อให้สอดคล้องกับความเร่งด่วนของงานแต่ละงาน ซึ่งระบบควบคุมนี้จะเป็นระบบที่คอยควบคุมงาน ประจำวัน รวมทั้งรวบรวมข้อมูลที่สำคัญเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ แก้ปัญหา และปรับปรุง เครื่องจักรอุปกรณ์ต่อไป

2.3 ระบบฐานข้อมูล

เนื่องจากปัญหาต่างๆ อันเนื่องมาจากวิธีการเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูล เช่นปัญหาด้านความ ซับซ้อน ขาดความคล่องตัว รวมทั้งปัญหาด้านการจัดเก็บ และปัญหาอื่นๆอีกมากมาย จึงได้มีการ ศึกษาค้นคว้าด้านเทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลเกิดขึ้นมา โดยมีชื่อเรียกว่า ระบบฐานข้อมูล ซึ่ง ทำหน้าที่เหมือนศูนย์รวมของข้อมูลต่างๆ ที่มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ โดยผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูล ดังกล่าวเพื่อนำไปประมวลผลต่างๆได้ ระบบฐานข้อมูล (Database Management Systems: DBMS) คือซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล และเป็นเครื่องมือของผู้ใช้เพื่อโต้ตอบกับฐานข้อมูล ด้วยการสร้าง เรียกดู ตลอดจนควบคุมและบำรุงรักษาฐานข้อมูล โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำ หน้าที่เป็นตัวกลางในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูล

2.3.1 แบบจำลองฐานข้อมูล

ความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น มีการเชื่อมโยงกันอย่างมีระบบ โดย ความสัมพันธ์ดังกล่าวทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆภายในระบบได้ ซึ่งโครงสร้างการจัดการ ฐานข้อมูล หรือคลังข้อมูลมีหลากหลายรูปแบบด้วยกัน โดยแต่ละรูปแบบนั้นมีความแตกต่างกันทั้งใน ด้านคุณสมบัติ และโครงสร้างของการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของแบบจำลอง ฐานข้อมูลได้ 5 ประเภทดังต่อไปนี้

1. แบบจำลองฐานข้อมูลลำดับชั้น (Hierarchical Database Model)
2. แบบจำลองฐานข้อมูลเครือข่าย (Network Database Model)
3. แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Model)

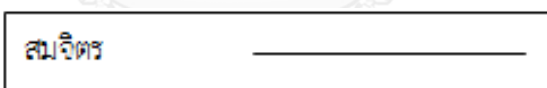
4. แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented Database Model)
5. แบบจำลองฐานข้อมูลแบบมัลติไดเมนชัน (Multidimensional Database Model)

2.3.2 พื้นฐานการสร้างแบบจำลองข้อมูล

ในการสร้างแบบจำลองข้อมูล โดยทั่วไปแล้วจะประกอบไปด้วยศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

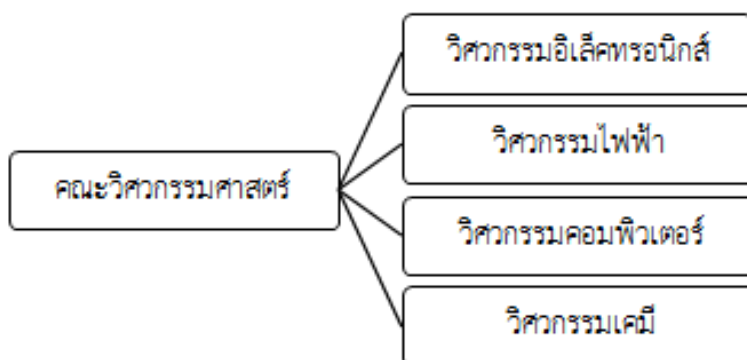
1. เอ็นทิตี (Entities) เปรียบเสมือนตัวแทนของวัตถุต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น บุคคล สถานที่ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของระบบ เช่น เอ็นทิตีลูกค้า เอ็นทิตีใบสั่งของ เป็นต้น นอกจากนี้ เอ็นทิตียังรวมถึงข้อมูลที่เป็นนามธรรม เช่น เอ็นทิตีเที่ยวบิน เป็นต้น
2. แอททริบิวต์ (Attributes) คือคุณลักษณะของเอ็นทิตี เช่น เอ็นทิตีลูกค้า ที่ประกอบไปด้วยข้อมูล รหัส ชื่อ นามสกุล เป็นต้น
3. ความสัมพันธ์ (Relationships) คือความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นทิตีต่างๆ โดยระบบแบบจำลองข้อมูลจะมีความสัมพันธ์อยู่ 3 คือ

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละรายการในเอ็นทิตี X ในตารางตารางหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับข้อมูล Y ในอีกตารางหนึ่งเพียงหนึ่งรายการ เช่น นักเรียนมีรหัสประจำตัวนักเรียนได้เพียงคนละหนึ่งรหัส



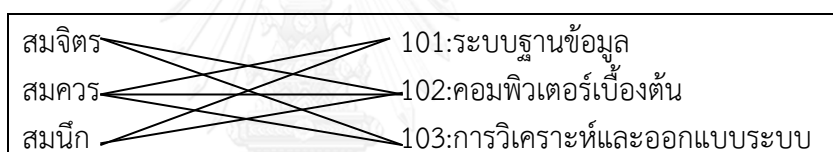
รูปที่ 2. 10 แสดงความสัมพันธ์แบบ One-to-One [12]

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:M) เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละรายการในเอ็นทิตี X ในตารางหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับเอ็นทิตี Y จำนวนมากกว่าหนึ่งรายการในอีกตารางหนึ่ง โดยที่แต่ละรายการของเอ็นทิตี Y จะมีความสัมพันธ์กับเอ็นทิตี X ได้หนึ่งรายการเท่านั้น เช่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ประกอบด้วยหลายสาขาวิชา โดยแต่ละสาขาวิชาจะต้องสังกัดเพียงหนึ่งคณะ



รูปที่ 2. 11 แสดงความสัมพันธ์แบบ One-to-Many [12]

- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (M:N) เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละรายการในเอ็นติตี้ X ในตารางหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับเอ็นติตี้ Y จำนวนมากกว่าหนึ่งรายการในอีกตารางหนึ่ง โดยที่แต่ละรายการของเอ็นติตี้ Y ก็มีความสัมพันธ์กับเอ็นติตี้ X มากกว่าหนึ่งรายการเช่นกัน เช่น นักศึกษาลงทะเบียนเรียนหลายวิชา โดยที่ในแต่ละวิชาก็สามารถมีนักศึกษาหลายคนลงทะเบียนได้เช่นเดียวกัน



รูปที่ 2. 12 แสดงความสัมพันธ์แบบ Many-to-Many [12]

2.3.3 ชนิดของคีย์ในฐานข้อมูล

ในระบบฐานข้อมูลนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกำหนดชนิดของคีย์ต่างๆ เพื่อให้สามารถระบุความเป็นเอกลักษณ์ของข้อมูลได้ โดยคีย์ที่ใช้งานในฐานข้อมูลประกอบด้วยคีย์ชนิดต่างๆ ได้แก่ คีย์หลัก (Primary Key) คือฟิลด์ที่มีข้อมูลไม่ซ้ำกัน โดยจะทำหน้าที่เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ในเรคอร์ดเดียวกัน

1. คีย์คู่แข่ง (Candidate Key) คือฟิลด์ที่มีลักษณะเหมือนคีย์หลักแต่ไม่ได้ถูกใช้เป็นคีย์หลัก โดยคีย์คู่แข่งอาจหมายถึงฟิลด์หนึ่ง หรือหลายๆฟิลด์รวมกันแล้วมีคุณสมบัติเป็นคีย์หลักก็ได้ เช่นเลขประจำตัวเป็นคีย์หลัก และเลขประจำตัวผู้เสียภาษีเป็นคีย์รอง เพราะข้อมูลทั้งสองไม่มีทางซ้ำกัน
2. คีย์รวม (composite key) เป็นการรวมกันของหลายๆฟิลด์เพื่อใช้เป็นคีย์หลัก ใช้กับกรณีที่ตารางบางตารางที่ไม่สามารถหาฟิลด์ที่มีค่าไม่ซ้ำกันได้เลย

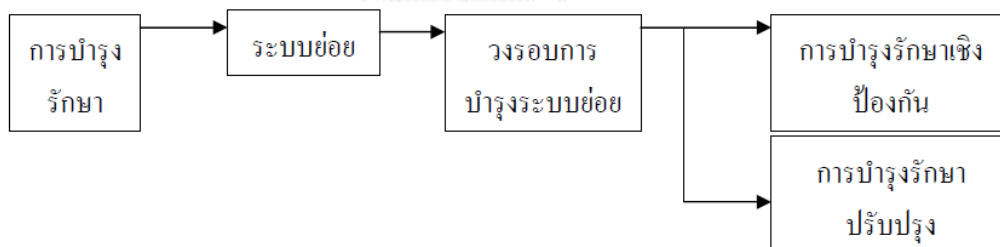
3. คีย์นอก (Foreign Key) เป็นฟิลด์ที่มีข้อมูลอยู่ 2 ตาราง โดยจะทำหน้าที่เป็น คีย์หลักใน ตารางหนึ่งแบบเดียวๆ ส่วนอีกตารางหนึ่งไม่ได้ทำหน้าที่เป็นคีย์หลัก จึงเป็นฟิลด์ที่มีข้อมูลซ้ำกันได้

2.4 ความรู้พื้นฐานและการสร้างระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล หมายถึง การเก็บรวบรวมกลุ่มของข้อมูลไว้ด้วยกัน เพื่อให้บุคคลและงานประยุกต์ต่างๆ สามารถดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูล และการดึงข้อมูลมาใช้งาน เป็นต้น ฐานข้อมูลแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 3 ภาพแบบ คือ

2.4.1 ฐานข้อมูลแบบแตกสาขา (Hierarchical Database)

เป็นฐานข้อมูลรุ่นแรก ปัจจุบันไม่นิยมใช้เนื่องจากมีความยุ่งยากในการสร้างและใช้งาน โดยหลักการข้อมูล จากสมาชิกระดับพ่อแม่ (Parent) ชี้ไปยังข้อมูลในระดับลูก (Child) โดยตัวชี้(Pointer) ของการเข้าถึงข้อมูลจะต้องผ่านสมาชิกระดับพ่อแม่ (Parent) ลงไปจนถึงระดับลูก (Child)ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความเกี่ยวข้องระหว่างสมาชิกระดับพ่อแม่ (Parent) และสมาชิกระดับลูก(Child) ตั้งแต่ขั้นตอนการสร้าง ข้อเสียของฐานข้อมูลชนิดนี้คือ ใช้งานยากและมีข้อจำกัดที่ว่าสมาชิกระดับลูก (Child) จะเกี่ยวข้องกัสมาชิกระดับพ่อแม่ (Parent) ได้เพียง 1 ความสัมพันธ์เท่านั้น ดังรูปที่ 2.13

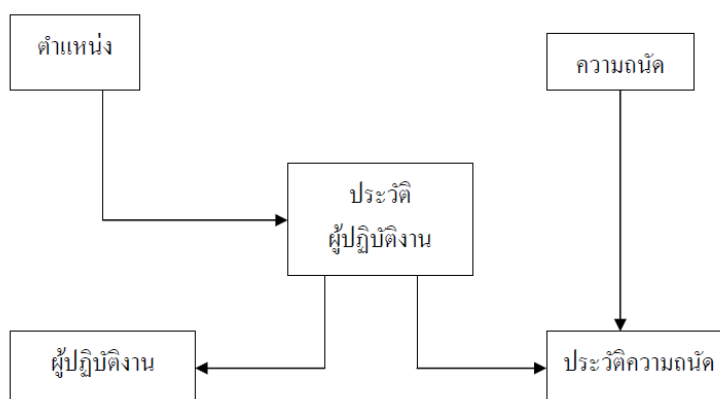


รูปที่ 2. 13 แสดงตัวอย่างฐานข้อมูลแบบแตกสาขา [10]

จากรูปที่ 2.13 การที่จะทราบรายละเอียดการปฏิบัติงาน และบัตรจ่ายที่เกี่ยวข้องได้นั้น จะต้องทราบระบบ ระบบย่อย วงรอบการซ่อมบำรุง จะเห็นได้ว่าการเข้าถึงสมาชิกระดับลูกจะต้องผ่านสมาชิกระดับแม่ก่อนและสมาชิกระดับลูก จะมีความสัมพันธ์กับสมาชิกระดับแม่ได้เพียงหนึ่งความสัมพันธ์เท่านั้น

2.4.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

ข้อเสียของฐานข้อมูลแบบแตกสาขา ถูกแก้ด้วยระบบเครือข่าย คือสมาชิกระดับลูก (Child) สามารถเกี่ยวข้องกัสมาชิกระดับพ่อแม่ (Parent) ได้มากกว่า 1 แต่ก็ยังกำหนดความสัมพันธ์ตั้งแต่เริ่มสร้างข้อมูลและไม่สามารถเปลี่ยนแปลงในระหว่างการทำงานได้ ซึ่งแสดงได้รูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 แสดงตัวอย่างฐานข้อมูลแบบเครือข่าย [10]

จากรูปที่ 2.14 จะเห็นว่าประวัติความถนัด ซึ่งเป็นสมาชิกระดับลูกมีความสัมพันธ์กับสมาชิกระดับแม่ได้มากกว่าหนึ่งความสัมพันธ์ ได้แก่ ประวัติผู้ปฏิบัติงาน และรายละเอียดความถนัด โดยที่ผู้ปฏิบัติงานหนึ่งคนสามารถมีความถนัดได้มากกว่าหนึ่งรายการ และสามารถปฏิบัติงานได้มากกว่าหนึ่งงาน การค้นหาข้อมูลอาจอิงตามหัวลูกศรหรือทวนหัวลูกศรก็ได้ เช่น เมื่อต้องการทราบความถนัดของผู้หนดของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน ก็ทำได้โดยการทราบรหัสและวิ่งตามลูกศรไปที่ประวัติความถนัดหรือต้องการทราบชื่อผู้ปฏิบัติงานอาจวิ่งทวนหัวลูกศรจากตาราง ประวัติความถนัดไปยังตารางประวัติผู้ปฏิบัติงาน โดยต้องทราบรหัสผู้ปฏิบัติงานก่อนเป็นต้น

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นฐานข้อมูลซึ่งให้ภาพของข้อมูลในระดับภายนอก (External Level) และระดับแนวคิด (Conceptual Level) แก่ผู้ใช้ข้อมูลได้เป็นอย่างดี รีเลชันแนลต่างๆ ในฐานข้อมูลประกอบ ด้วยแอททริบิวต์ต่างๆ ที่ถูกออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อนของการเก็บข้อมูลและสามารถเรียกใช้ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีระบบจัดการฐานข้อมูลเป็นผู้จัดการฐานข้อมูลตามที่ฐานข้อมูลได้ถูกออกแบบไว้

ศัพท์เทคนิคที่เกี่ยวข้องในการประมวลผลแบบแฟ้มข้อมูลคำศัพท์ที่นิยมใช้กัน คือแฟ้มข้อมูลเรคคอร์ด ฟิลด์ เมื่อเปรียบเทียบกับศัพท์ที่ใช้ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือตาราง แถว ตามลำดับ อันที่จริงแล้วศัพท์ต่างๆ ทั้งที่เป็นศัพท์เทคนิคที่ใช้เรียกเฉพาะและศัพท์ที่ใช้เรียกทั่วไปในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มากขึ้น คำศัพท์ที่ควรทราบมีดังตารางที่ 2.1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2. 2 ศัพท์เทคนิคที่เกี่ยวข้องกันในฐานข้อมูล [10]

ศัพท์เทคนิค	ศัพท์ทั่วไป
รีเลชัน (Relation)	ตาราง (Table)
ทูเพิล (Tuple)	แถว (Row) หรือ เรคคอร์ด (Record)
แอททริบิวต์ (Attribute)	คอลัมน์ (Column) หรือ ฟิลด์ (Field)
คาร์ดินาลิตี (Cardinality)	จำนวนแถว (Number of Rows)
คีย์หลัก (Primary Key)	ค่าเอกลักษณ์ (Unique Identifier)
โดเมน (Domain)	ขอบเขตค่าของข้อมูล
ดีกรี (Degree)	จำนวนของ Attribute Column

2.5 ฐานข้อมูลและระบบการจัดการฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล เป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและมีซอฟต์แวร์ระบบบริหารจัดการข้อมูลช่วยในการจัดเก็บและค้นหาข้อมูล โดยโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ เป็นไป อย่างมีประสิทธิภาพ ฐานข้อมูลและระบบการจัดการฐานข้อมูลมีประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ระบบฐานข้อมูลจะมีระบบการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ดูแลจัดการข้อมูลทำให้สามารถควบคุมการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้
2. มีความอิสระของข้อมูล เมื่อผู้ใช้งานต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้งานกับข้อมูลที่เขียนขึ้นมา จะสามารถสร้างข้อมูลนั้นขึ้นมาใช้ใหม่ได้โดยไม่กระทบต่อฐานข้อมูล นั่นคือการใช้ฐานข้อมูลจะทำให้เกิดความอิสระระหว่างการจัดเก็บข้อมูลและการประยุกต์ใช้งาน
3. สนับสนุนการใช้ข้อมูลร่วมกัน ผู้ใช้งานสามารถใช้ข้อมูลในระบบได้ทุกข้อมูล
4. มีความคล่องตัวในการใช้งาน
5. มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล จะให้ผู้ที่มิได้รับอนุญาตเข้าไปใช้งานเท่านั้น โดยผู้ใช้งานจะต้องมีการกำหนดสิทธิ์ไว้ก่อน

2.5.1 ประเภทของแฟ้มข้อมูล

แฟ้มข้อมูลสามารถจำแนกได้ตามลักษณะของข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. แฟ้มข้อมูลหลัก (Master File) เป็นแฟ้มข้อมูลซึ่งเก็บข้อมูลที่สำคัญ เช่น แฟ้มข้อมูลประวัติลูกค้า แฟ้มข้อมูลประวัติผู้จัดส่งสินค้า แฟ้มข้อมูลสินค้าคงเหลือ และแฟ้มข้อมูลบัญชี เป็นต้น
2. แฟ้มรายการปรับปรุง (Transaction File) เป็นแฟ้มที่บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูลหลักที่มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัน รายการที่เกิดขึ้นจะต้องนำไปปรับปรุงกับแฟ้มข้อมูลหลัก เพื่อให้แฟ้มข้อมูลหลักมีข้อมูลที่ทันสมัยตลอด

2.5.2 การจัดระเบียบแฟ้มข้อมูล

การจัดระเบียบแฟ้มข้อมูล ซึ่งสามารถจัดข้อมูลเรียงเข้าด้วยกันในการจัดการแฟ้มข้อมูลสามารถจำแนกได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

1. การจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ (Sequential File Organization) เป็นวิธีการจัดเก็บ และรวบรวมระเบียบ การจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับมีข้อดี ดังต่อไปนี้
 - ช่วยให้งานออกแบบแฟ้มข้อมูลได้ง่าย เนื่องจากการจัดข้อมูลจะต้องดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน โดยเรียงตามลำดับก่อนหลัง
 - สะดวกต่อการออกแบบและประหยัดค่าใช้จ่าย สำหรับการประมวลผลข้อมูลในปริมาณมาก เนื่องจากระบบข้อมูลจะดำเนินงานครั้งเดียวอย่างต่อเนื่องกัน
 - ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ การจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน และมีราคาถูกข้อจำกัด คือเสียเวลาในการดำเนินงานต้องเสียเวลาในการเข้าถึงแฟ้มข้อมูลทั้งหมด ถึงแม้จะต้องการใช้ข้อมูลเพียงบางส่วน ข้อมูลไม่ทันสมัยไม่เป็นไปตามความจริง เนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลต้องเป็นไปตามลำดับ ใช้ระยะเวลาจากผู้ใช้งานต้องรอทำการปรับปรุงข้อมูลตามระยะเวลาที่กำหนด และต้องจัดลำดับข้อมูลที่ต้องการเปลี่ยนแปลงก่อนที่จะมีการนำไปแก้ไขแฟ้มข้อมูล ทำให้ล่าช้าใช้แรงงานและยุ่งยากในการดำเนินงาน

2. การจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม (Random File Organization) เป็นวิธีการจัด

รวบรวมระเบียบข้อมูลที่ใช้สามารถเข้าถึงได้โดยตรง และไม่ต้องผ่านระเบียบอื่นตามลำดับ ก่อนหลังการจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม ทำให้การใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูลไม่มากการจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่มมีข้อดีดังต่อไปนี้

- การเข้าถึงข้อมูลสะดวกและรวดเร็ว เนื่องจากผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง ไม่ต้องผ่านแฟ้มข้อมูลอื่นเหมือนการจัดแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับ
- สะดวกในการปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย เนื่องจากการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลทำได้โดยง่ายไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับหรือรอเวลา
- มีความยืดหยุ่นและเหมาะกับงานที่ต้องการการประมวลผล แบบโต้ตอบตลอดจนมีระยะเวลาในการประมวลผลไม่แน่นอน

ข้อจำกัดของการจัดแฟ้มข้อมูลแบบสุ่ม คือข้อมูลมีโอกาสผิดพลาดและสูญหาย เนื่องจากการดำเนินงานมีความยืดหยุ่น ถ้าขาดการจัดการที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการจัดเก็บ ความถูกต้อง และความแน่นอนของข้อมูล และการเปลี่ยนแปลงจำนวนระเบียบจะทำให้ลำบากกว่าวิธีเรียงลำดับ เนื่องจากต้องจัดรูปแบบความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ อีกทั้งมีค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากต้องใช้อุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยีสูง และผู้ใช้ต้องมีทักษะในงานมากกว่าแฟ้มข้อมูลแบบเรียงลำดับการจัดการข้อมูลจะมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อผู้จัดการได้รับข้อมูลตามที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว ผู้จัดการจำเป็นต้องรู้ว่าอะไรเป็นข้อมูลที่เราสามารถหาได้ และจะเข้าถึงข้อมูลได้อย่างไร การนำข้อมูลนั้นมาช่วยในการตัดสินใจ ในปัจจุบันข้อมูลและสารสนเทศที่จะใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการส่วนใหญ่จะถูกเก็บในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล และฐานข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ โดยผู้บริหารระดับกลางและระดับล่าง มักจะใช้แฟ้มข้อมูลและฐานข้อมูลในการดำเนินงานวันต่อวัน และใช้ในการพัฒนาแผนประกอบ ส่วนผู้บริหารระดับสูงมักจะใช้ข้อมูลทั้งภายในและภายนอกฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา การจัดทำแผนกลยุทธ์ต่างๆ จะเห็นได้ว่าผู้บริหารทุกระดับจะได้ใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูล เพื่อช่วยในการบริหารและการตัดสินใจ

2.5.3 การจัดการระบบข้อมูล

การจัดการแฟ้มข้อมูล การรวบรวมและการจัดระเบียบให้กับข้อมูลนั้น มีพัฒนาการเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการใช้เครื่องมือ มาช่วยใน การจัดเก็บข้อมูลที่นับวันจะมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งเครื่องมือในปัจจุบันคือ คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีหน่วยความจำสำรอง(Secondary Storage Device) เช่น เทปแม่เหล็ก จานแม่เหล็ก และดิสก์ ทำหน้าที่ เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน การจัดการ

แฟ้มข้อมูล ในอดีตข้อมูลที่จัดเก็บไว้จะอยู่ในรูปของแฟ้มข้อมูลอิสระ ซึ่งระบบงานแต่ละระบบก็จะสร้างแฟ้มของตนเองขึ้นมาโดยไม่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เช่น ระบบบัญชี ที่สร้างแฟ้มข้อมูลของตนเอง ระบบพัสดุคงคลัง ระบบการจ่ายเงินเดือน ระบบออกบิล และระบบอื่นๆ ต่างก็มีแฟ้มข้อมูลเป็นของตนเอง หากมีการปรับปรุงแก้ไขก็จะทำเฉพาะส่วน จึงทำให้ข้อมูลขององค์การบางครั้งเกิดความสับสน เนื่องจากข้อมูลขัดแย้งกัน และในบางองค์การอาจจะมีการเขียนโปรแกรม โดยใช้ภาษาในการเขียนที่ต่างกัน เป็นต้น ฉะนั้นความเลือกใช้ภาษาที่เหมาะสมกับงาน และสามารถใช้งานได้กับหน่วยงานอื่น เพื่อความคล่องแคล่วในการแลกเปลี่ยนข้อมูล

2.5.4 ขั้นตอนการออกแบบระบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนการออกแบบระบบฐานข้อมูลไว้ดังนี้

การวิเคราะห์ปัญหา เป็นกระบวนการขั้นแรกเพื่อการพิจารณาว่า การจัดเก็บข้อมูลระบบเดิมที่ใช้อยู่มีปัญหาอะไรบ้างเกิดขึ้น และเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานแล้วรวบรวมปัญหาต่างๆ มาเพื่อทำการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาหาแนวทางในการแก้ปัญหา

การศึกษาความเป็นไปได้ เป็นการศึกษาความเป็นไปได้อย่างของการจัดทำระบบสารสนเทศหรือระบบฐานข้อมูลขั้นใหม่ หรือแก้ไขให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จะต้องศึกษาความเป็นไปได้ เช่น งบประมาณ เทคโนโลยี และบุคลากร

การศึกษาความต้องการของผู้ใช้ เป็นการศึกษาความต้องการข้อมูลของผู้ปฏิบัติงาน และความต้องการสารสนเทศของผู้บริหารเพื่อให้สามารถออกแบบระบบใหม่ให้ตรงกับความต้องการของบุคลากรในองค์กรมากที่สุด ซึ่งประกอบไปด้วย

ศึกษาระบบการทำงานขององค์กร เช่น ดำเนินการศึกษาโครงสร้างระบบการบริหารแบ่งออกเป็นฝ่าย งานแต่ละฝ่ายเป็นอย่างไร มีสายบังคับบัญชาอย่างไร และใช้วิธีการจัดเก็บข้อมูลโดยระบบอะไรใช้แฟ้มข้อมูลใดบ้าง นอกจากนี้จะต้องพิจารณาถึงกฎเกณฑ์ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กร มีการกำหนดข้อบังคับใดบ้างที่ควรจะต้องให้มีการปรับปรุงเพื่อรองรับระบบใหม่

ขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการต่างๆ เช่น สัมภาษณ์ผู้ที่ใช้ฐานข้อมูลศึกษารายงาน แบบฟอร์ม บันทึกต่างๆ และทำการสอบถามผู้ใช้งานโดยการใช้แบบสอบถาม ตลอดจนสำรวจความต้องการขององค์กรในอนาคต ซึ่งข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จะประกอบไปด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับ Entity แต่ละตัว
2. ข้อมูลเกี่ยวกับ Attribute
3. ข้อมูลสัมพันธ์ระหว่าง Entity

4. การประมวลผลสารสนเทศ

การกำหนดแนวคิดของการออกแบบ เป็นการนำเสนอระบบฐานข้อมูลในลักษณะของแผนภาพ โดยอาจใช้โมเดลแบบ E-R Model ซึ่งมีการแสดงเอนทิตีทั้งหมดที่มีแอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี และความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีออกมาในรูปแบบของแผนภาพ ซึ่งหลังจากที่สร้างโมเดล E-R ออกมาได้แล้วก็จะต้องมีการแปลงโมเดล E-R ที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบของโมเดลแบบอื่นที่สอดคล้องกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่เลือกใช้

การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ จากการใช้หลักการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ และรวบรวมกฎเกณฑ์ต่างๆ โดยการใช้โมเดลฐานข้อมูลที่สอดคล้องกับระบบฐานข้อมูลที่ใช้ เช่น ทำการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้โมเดลเชิงสัมพันธ์

การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ เป็นขั้นตอนการออกแบบในระดับล่าสุด ซึ่งจะยุ่งเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลจริงๆ ภายในหน่วยเก็บข้อมูล เช่น ดิสก์เพื่อให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงหรือการค้นหาข้อมูล ในขั้นตอนนี้อาจเป็นการสร้าง Index ในการจัดตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลภายในหน่วยเก็บเป็นต้น

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม เป็นการนำลักษณะ การกำหนดต่างๆมาออกแบบในโปรแกรมที่พิจารณา เมื่อทำการออกแบบเสร็จแล้ว จะต้องมีการนำโปรแกรมห้ผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอน เพื่อดูลักษณะการทำงานและหาข้อผิดพลาดอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นเพื่อที่จะได้แก้ปัญหาที่นั้น ส่วนใหญ่จะทดลองใช้โปรแกรมพร้อมกับการทำงานระบบเดิมระยะหนึ่งเพื่อจะได้พัฒนาต่อไปอีก

การทำเอกสารประกอบโปรแกรม เพื่อเป็นการอธิบายในรายละเอียดของโปรแกรมว่า จุดประสงค์ของโปรแกรมคืออะไร มีวิธีการใช้ข้อควรปฏิบัติส่วนประกอบของโปรแกรมเป็นต้น ซึ่งเอกสารประกอบโปรแกรมจะมีอยู่ 2 แบบ คือ

1. เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้ใช้
 - 1.1 โปรแกรมนี้ทำอะไร ใช้งานด้านไหน
 - 1.2 ข้อมูลที่จะเข้ามามีลักษณะอย่างไร
 - 1.3 ข้อมูลออกหรือผลลัพธ์มีลักษณะอย่างไร
 - 1.4 การเรียกใช้โปรแกรมทำอย่างไร
 - 1.5 คำสั่ง หรือข้อมูล เริ่มทำงานอย่างไร

1.6 อธิบายเกี่ยวกับประสิทธิภาพและความสามารถของโปรแกรม

2. เอกสารประกอบโปรแกรม สำหรับผู้เขียนโปรแกรม

2.1 ส่วนที่เป็นคำอธิบายหรือหมายเหตุในโปรแกรม

2.2 ส่วนที่เป็นคำอธิบายด้านเทคนิค

การติดตั้ง และการบำรุงรักษาโปรแกรม เมื่อโปรแกรมผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว และถูกนำมาติดตั้งให้ผู้ใช้ได้งาน ในขั้นตอนนี้จะรวมไปถึงการฝึกอบรมให้แก่ผู้ใช้ซึ่งอาจเป็นพนักงานที่ต้องใช้งานจริง เพื่อให้เข้าใจการทำงานและทำงานได้โดยไม่มีปัญหาซึ่งในช่วงแรกผู้ใช้อาจจะยังไม่คุ้นเคย ก็อาจทำให้เกิดปัญหาขึ้นมาบ้าง ดังนั้นจึงต้องมีผู้คอยควบคุมดูแลและคอยตรวจสอบการทำงาน และเมื่อมีการใช้งานไปนานๆ ก็อาจจะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้เหมาะสมกับสถานการณ์และความต้องการของผู้ใช้ที่เปลี่ยนแปลงไปได้

2.5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการออกแบบระบบฐานข้อมูลมีหลายรูปแบบแตกต่างกัน แต่ที่นิยม

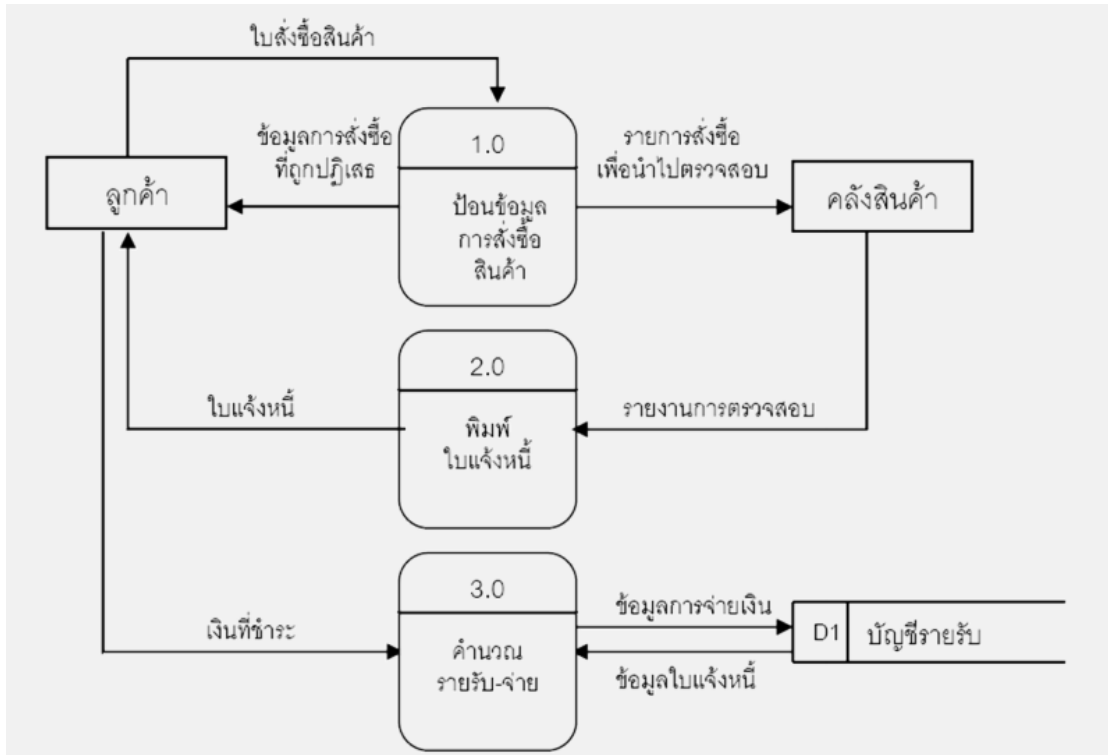
ใช้มี 3 แบบ คือ Data Flow Diagram (DFD) Data Dictionary (DD) และ Entity Relationship Diagram (ERD)

Data Flow Diagram เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบซึ่งเป็นการมองภาพรวมของระบบสามารถแบ่งระบบให้เป็นระบบย่อยๆ ได้ง่ายขึ้น DFD เป็นภาพแสดงการไหลและการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลสัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบส่วนมากมีดังนี้

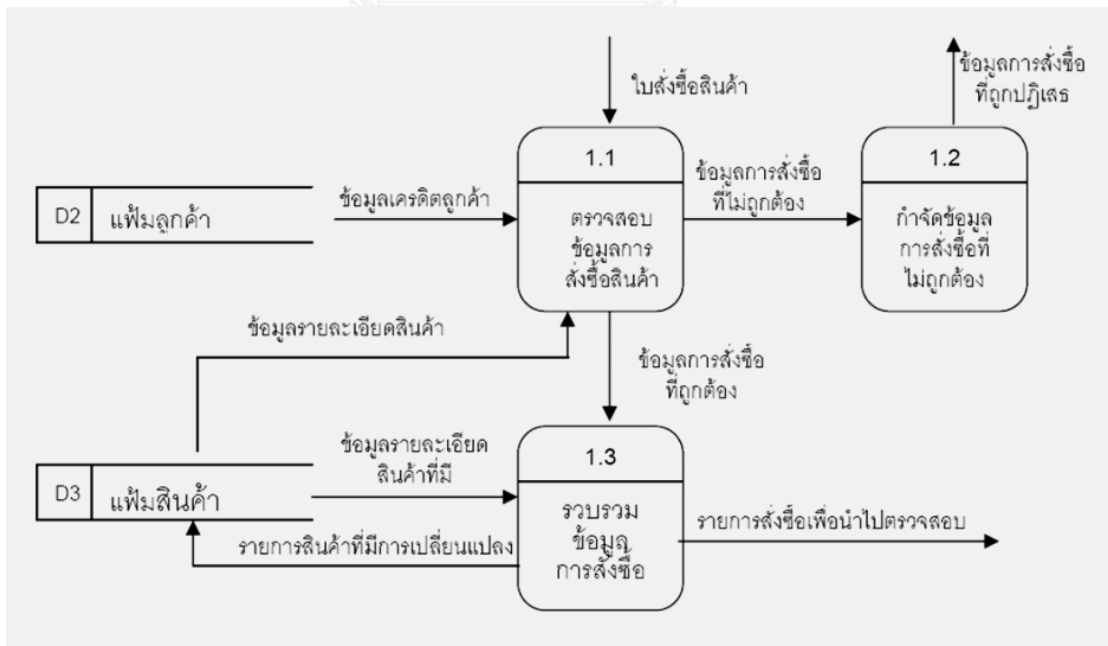
1. Source เป็นสัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าแสดงให้ทราบถึงแหล่งที่มาของข้อมูล ซึ่งอาจเป็นคน กลุ่มคน หน่วยงาน หรือสถานที่
2. Process เป็นสัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามนๆ อธิบายถึงรายละเอียดเกี่ยวกับการทำงานในกระบวนการ
3. Data Store เป็นสัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าปลายเปิด แสดงถึงแหล่งที่เก็บข้อมูล
4. Data Flow เป็นสัญลักษณ์ แสดงถึงทิศทางการไหลของข้อมูล

การเขียน DFD จะมองขอบเขตของระบบจากจุดใหญ่ๆ ภายในระบบและมองลึกลงไปเป็นรายละเอียดส่วนย่อยๆ เป็นลำดับขั้น โดยลำดับขั้นที่ศูนย์เป็นการมองภาพรวมของระบบอย่างกว้างๆ ลำดับที่หนึ่ง สอง และสาม เป็นลำดับย่อยที่ลึกลงไปตามลำดับ ตัวอย่างการเขียน DFD แสดงให้เห็น

ตามรูปที่ 2.15 เป็น DFD ลำดับที่ศูนย์ของระบบการสั่งซื้อสินค้า และรูปที่ 2.16 เป็น DFD ลำดับที่หนึ่ง ของระบบการสั่งซื้อสินค้า

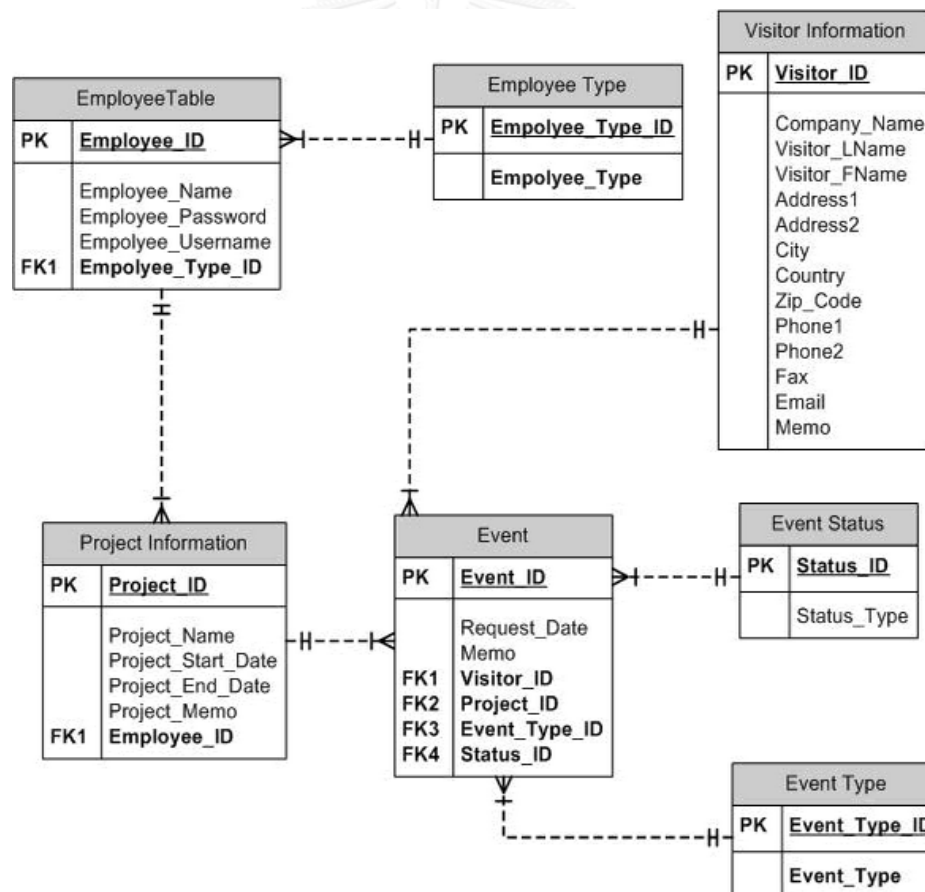


รูปที่ 2. 15 DFD ลำดับที่ศูนย์ ของระบบการสั่งซื้อสินค้า [13]



รูปที่ 2. 16 DFD ลำดับที่หนึ่ง ของระบบการสั่งซื้อสินค้า [13]

Data Dictionary เป็นการออกแบบ ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ระบบจะบอกถึงชนิดของข้อมูลที่เข้าสู่ระบบ เช่น ชื่อ ชนิด รูปแบบ การใช้และการจัดการฐานข้อมูล Data Dictionary จะถูกใช้ในการกำหนดตำแหน่งข้อมูลภายใน Data Dictionary จะแสดงรายละเอียดของข้อมูลสัญลักษณ์ของบุคคล องค์กร หรือระบบงาน ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ โดยทั่วไปจะมี 4 แบบ คือข้อมูลย่อย กลุ่มข้อมูล ไฟล์ข้อมูล กลุ่มข้อมูล และกระบวนการประมวลผลคุณสมบัติของ Data Dictionary มีดังนี้ คือง่ายต่อการดูแลรักษาชื่อ และความหมายมีความสมบูรณ์ในตัวเอง สะดวกรวดเร็วในการเก็บ และเรียกใช้ข้อมูล Entity Relationship Diagram ประกอบด้วยกลุ่มข้อมูลย่อยที่มีความสัมพันธ์กันในรูปตารางแบบ 2 มิติ โดยแบ่งเป็น Row และ Column โดยแต่ละแถวจะใช้เก็บข้อมูล 1 เรคคอร์ด แต่ละ Column จะใช้เก็บค่าของฟิลด์ต่างๆ ของข้อมูล โดยที่แต่ละ Table จะมีการระบุคีย์ฟิลด์ หรือคีย์หลัก สำหรับให้ค้นหาข้อมูลจาก Table และมีการสร้าง Relation ระหว่าง Table รูปที่ 2.17 แสดงตัวอย่าง E-R Diagram



รูปที่ 2. 17 E-R Diagram [14]

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย 1	ธัชพล พงษ์สาลี และภณ ตาลวังโปรง(2551)
รายละเอียด	<p>เนื่องจากแผนกบำรุงรักษาของสถานีไฟฟ้า 1 ฝ่ายปฏิบัติการภาคเหนือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยนั้น ยังมีปัญหาในการจัดเก็บข้อมูลที่ขาดประสิทธิภาพ ทำให้เสียเวลาในการค้นหาข้อมูลที่จำเป็นในการบำรุงรักษาและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งส่งผลโดยตรงทำให้ต้องใช้เวลาเวลามากและไม่สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุการเสียของเครื่องจักรได้เท่าทันเวลา ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาและพัฒนาระบบ CMMS เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในแผนกบำรุงรักษาของสถานีไฟฟ้า 1 ฝ่ายปฏิบัติการภาคเหนือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยใช้งานกับเบรกเกอร์ ขนาดพิกัดแรงดัน 115 กิโลโวลต์ โดยพัฒนาระบบ CMMS ให้ใช้งานได้บน Web application เพื่อให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ส่งส่งผลให้สามารถทำการจัดการด้านการบำรุงรักษาเบรกเกอร์ได้ในเวลาอันรวดเร็ว โดยระบบ CMMS ที่ทำการพัฒนาขึ้นประกอบด้วย โมดูลพื้นฐาน คือ ประวัติ ชนิด รุ่น คุณสมบัติของเบรกเกอร์ ลักษณะการขัดข้องและความเสียหายของเบรกเกอร์ที่เกิดขึ้น ประวัติพนักงานซ่อมบำรุงรักษา ประวัติการซ่อมบำรุงรักษา ซึ่งผลหลังจากการนำระบบ CMMS มาประยุกต์ใช้พบว่าระบบ CMMS สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ การดำเนินการด้านงานซ่อมบำรุงเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งยังสามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและครบถ้วน ซึ่งส่งผลให้ระบบการจัดการการซ่อมบำรุงมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยพบว่าระบบ CMMS ที่นำมาประยุกต์ใช้สามารถช่วยลดเวลาในกระบวนการตรวจสอบเพื่อการบำรุงรักษาเบรกเกอร์ลง 75.9% และช่วยลดเวลาในกระบวนการบันทึกข้อความในกรณีที่มีเหตุขัดข้องเสียหายเกิดขึ้นลง 88.2% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหลังจากที่นำระบบ CMMS มาประยุกต์ใช้กับงานด้านการซ่อมบำรุงส่งผลให้การทำงานมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจนเมื่อเทียบกับระบบงานเดิมที่ยังไม่มีการนำระบบ CMMS มาประยุกต์ใช้ [15]</p>
ข้อสรุป	<p>ทำการประยุกต์ใช้ระบบ CMMS แบบออนไลน์ หรือ web application โดยมีข้อเสียคือ ระบบที่พัฒนาขึ้นไม่มีการนำข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงออกมารายงานผลในรูปแบบของการรายงานที่เป็นตัวเลข เพื่อความสะดวก และรวดเร็วในการวิเคราะห์ผล โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพียงแต่การลดเวลาการจัดเก็บและค้นหาข้อมูล</p>

งานวิจัย 2	ธัญญ์ชนันท์ ธรรมรัตน์ (2551)
รายละเอียด	<p>เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์ ยังไม่มีระบบการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรรวมไปถึงวิธีการทำงานเพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงที่เป็นมาตรฐาน จึงทำให้การซ่อมบำรุงของเครื่องจักรในแต่ละครั้งนั้นจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์การทำงานของแต่ละบุคคลเป็นหลัก ดังนั้นเพื่อให้การซ่อมบำรุงเป็นไปอย่างมีมาตรฐานและมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยในการสร้างฐานข้อมูลและจัดการระบบให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรมวิซวลเบสิค ในการพัฒนาระบบงาน และใช้โปรแกรมแอลคิวแอลเซฟเวอร์ ในการทำระบบฐานข้อมูล โดยระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการระบบบำรุงรักษา ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนแสดงข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา เครื่องจักร อุปกรณ์ รวมไปถึงระบบวัดประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาที่แสดงออกมาในลักษณะของกราฟประสิทธิภาพโดยรวมเฉลี่ยของระบบ ซึ่งผลหลังจากทดลองใช้ระบบ CMMS ที่พัฒนาขึ้น เมื่อเทียบกับระบบเดิมพบว่า ระบบงานด้านการบำรุงรักษามีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น สามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้นเมื่อเทียบกับระบบเดิม ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรซึ่งแต่เดิมต้องใช้เวลาในการค้นหาเป็นเวลานาน อีกทั้งยังมีระบบความคุมการทำงานและติดตามผลที่เป็นมาตรฐาน [16]</p>
ข้อสรุป	<p>ทำการประยุกต์ใช้ระบบ CMMS ผ่านโปรแกรม Visual Basic และ SQL Server และมีการรายงานผลค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร เพื่อการเฝ้าติดตามผล แต่ระบบยังต้องอาศัยการติดตั้งโปรแกรมลงบนคอมพิวเตอร์ก่อนการใช้งาน และไม่มีระบบการแจ้งเตือน เพื่อช่วยต่อการเฝ้าติดตามแบบทันถ่วงที</p>

งานวิจัย 3	ทรงวุฒิ ปัญญาโอภาส (2551)
รายละเอียด	<p>ทำการออกแบบระบบฐานข้อมูล และโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยเลือกเครื่องฉีดจากแผนกพลาสติกของโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์แห่งหนึ่งเป็นกรณีศึกษา เพื่อให้สามารถลดเวลาการหยุดงานของเครื่องฉีด การทำแผนบำรุงรักษาเครื่องฉีด แผนบำรุงรักษาแม่พิมพ์ การทำความสะอาด การรื้ออุปกรณ์การค้นหาข้อมูลประวัติเครื่องจักร การค้นหาประวัติการซ่อม การดูประวัติการตรวจเช็คเครื่องจักรตลอดจนสามารถทำรายงานสรุปแผนงานการซ่อมบำรุง โดยใช้โปรแกรม วิซวล เบสิก และโปรแกรม Cristal Report ในการทำรายงาน ร่วมกับไมโครซอฟเอเอสคิวแอล 2000 เป็นฐานข้อมูลในการจัดการและจัดเก็บข้อมูลผลการทำงานโดยการทดสอบกับระบบการทำงานจริง ด้วยการเปรียบเทียบผลของการปฏิบัติงานและเวลาในการค้นหาข้อมูลระหว่างระบบปัจจุบันกับระบบใหม่ สรุปได้ว่าในระบบใหม่ให้ผลที่ดีที่สุดสามารถลดเวลาในการค้นหาข้อมูลเพื่อดำเนินการเกี่ยวกับงานซ่อมบำรุง จากเดิมที่ใช้เวลาดำเนินการรวม 405 นาที เหลือเพียง 52 นาที หรือคิดเป็น 87.16 เปอร์เซ็นต์จากเดิม และสามารถลดเวลาในการหยุดเครื่องของเครื่องฉีดลงได้ 33.47 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบใหม่ทำให้การปฏิบัติงานมีความรวดเร็วและถูกต้องกว่าระบบงานเดิมอย่างเห็นได้ชัด [10]</p>
ข้อสรุป	<p>ทำการออกแบบระบบฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Visual Basic และโปรแกรม Cristal report รวมทั้ง Microsoft SQL 2000 โดยเน้นหลักเพียงแค่การจัดเก็บ และค้นหาข้อมูลให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น</p>

งานวิจัย 4	พรรณทิพา นิกากัญกุล(2546)
รายละเอียด	<p>ทำการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการจัดการซ่อมบำรุงเครื่องจักร เนื่องจากเล็งเห็นถึงปัญหาในเรื่องการจัดการ และจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการซ่อมบำรุง โดยเฉพาะในโรงงานขนาดใหญ่ที่จำเป็นจะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลของเครื่องจักรเป็นจำนวนมาก ทำให้ยากแก่การค้นหาข้อมูล และไม่สามารถวางแผนการซ่อมบำรุงได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อเครื่องจักรที่อาจไม่ได้รับการบำรุงรักษาตามเวลาที่เหมาะสม และมีความล่าช้าในการค้นคว้าหาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุง รวมไปถึงการหาเอกสารเพื่อการดูประวัติการซ่อมบำรุงย้อนหลัง โดยระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการจัดการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่พัฒนาขึ้นนั้นใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 2000 เซิร์ฟเวอร์ โปรแกรม วิชวลเบสิก 6 และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นทำให้พนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องอันได้แก่ พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง, พนักงานฝ่ายพัสดุที่ทำหน้าที่ในการเบิกจ่าย, สั่งซื้ออะไหล่ และผู้บริหาร สามารถทำงานได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยระบบจะช่วยในเรื่องการจัดเก็บข้อมูล ประวัติเครื่องจักร ประวัติการซ่อม การออกไปสั่งงานในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร และการเก็บข้อมูลอะไหล่ อันได้แก่ การสั่งซื้อ การเบิกจ่าย รวมไปถึงสามารถแสดงรายงานสรุปผลในรูปแบบของกราฟแสดงจำนวนครั้งในการซ่อมบำรุง และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงในแต่ละครั้ง จากการประเมินระบบหลังการใช้งานซึ่งแบบออกเป็น 2 ส่วนคือ แบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.13 และแบบสอบถามจากผู้ใช้ระบบได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.23 ทำให้เห็นว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นค่อนข้างเป็นที่พอใจแก่ผู้ใช้และมีประสิทธิภาพที่ดี [17]</p>
ข้อสรุป	<p>ทำการออกแบบระบบ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Window 2000 Server, Visual Basic 6 และ SQL Server 2000 ในการจัดเก็บข้อมูล และมีการออกไปสั่งงานในการซ่อมบำรุง รวมทั้งการรายงานผลแสดงจำนวนครั้งในการซ่อมบำรุง แต่ระบบดังกล่าวยังขาดการแจ้งการซ่อมบำรุงแบบทันถ่วงที และการรายงานผลที่แสดงถึงค่าประสิทธิภาพของงานบำรุงรักษา</p>

งานวิจัย 5	Wang Qingfeng , Liu Wenbin, Zhong Xin, Yang Jianfeng and Yuan Qingbin (2011)
รายละเอียด	<p>ในกระบวนการของอุตสาหกรรมน้ำมันปิโตรเคมีนั้นเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ความร้อนและแรงดันสูง, ติดไฟง่าย มีพิษ เสี่ยงต่อการระเบิดได้ง่าย และมีความซับซ้อนในกระบวนการสูง ซึ่งหากมีเหตุการณ์ไม่คาดคิดเกิดขึ้น ย่อมจะก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมากทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นกับบริษัทเอง และความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับบริเวณรอบข้าง อีกทั้งสถิติยังแสดงให้เห็นว่ามากกว่า 40% ของความเสียหายที่เกิดขึ้นของอุตสาหกรรมน้ำมันปิโตรเคมีนั้นมาจากความเสียหายของอุปกรณ์ และเครื่องจักรด้วยเหตุนี้อุตสาหกรรมน้ำมันปิโตรเคมีจึงจำเป็นต้องมีระบบจัดการเครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องจักรที่น่าเชื่อถือ ซึ่งการจัดการเครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรมแต่เดิมนั้นมีรูปแบบการบำรุงรักษาและการตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องจักร โดยใช้การตัดสินใจและอาศัยประสบการณ์เป็นหลัก จึงทำให้การบำรุงรักษาที่มีอยู่อาจมีการบำรุงรักษาที่ไม่เพียงพอ รวมไปถึงอาจมีการบำรุงรักษาที่อาจมากเกินไปจนทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สิ้นเปลืองด้วยเหตุนี้การบำรุงรักษาจึงไม่มีความน่าเชื่อถือ ซึ่งทำให้ความพร้อม และความปลอดภัยของเครื่องจักรและอุปกรณ์นั้นยากจะควบคุมและรับประกันได้ ดังนั้น เพื่อให้มั่นใจว่าการผลิตจะไม่มี ความเสียหายเกิดขึ้นและลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการบำรุงรักษาที่ไม่จำเป็น ระบบการจัดการการซ่อมบำรุงจึงถูกสร้างขึ้น โดยระบบการซ่อมบำรุงสามารถแสดงค่าต่างๆที่จำเป็นเพื่อใช้ในการเฝ้าติดตามประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร รวมถึงสามารถทำนายความเสี่ยงของอุปกรณ์ เครื่องจักรที่จะเกิดขึ้น และทำนายการซ่อมบำรุงได้ล่วงหน้า โดยใช้ค่าตัวเลขพารามิเตอร์ เช่น ส่วนผสมของน้ำมันหล่อลื่น, สัญญาณการสั่นสะเทือน, อุณหภูมิ และค่าอื่นๆ ที่สามารถนำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบ เพื่อใช้ในการทำนายความล้มเหลว หรือความผิดปกติของอุปกรณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ จากระบบการซ่อมบำรุงดังกล่าวทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุงรักษาได้ดียิ่งขึ้น ทำให้การซ่อมบำรุงมีความน่าเชื่อถือเพิ่มมากขึ้น จำนวนและความถี่ของเครื่องจักรที่ ชัดข้อง เสียหายลดน้อยลง ทำให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้ อย่างเต็มประสิทธิภาพ [18]</p>

ข้อสรุป	ระบบซ่อมบำรุงที่ออกแบบขึ้นมีจุดประสงค์หลักเพื่อการเฝ้าติดตามประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร รวมไปถึงความสามารถในการทำนายการซ่อมบำรุงล่วงหน้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุง แต่ระบบดังกล่าวยังขาดระบบการแจ้งเตือนการซ่อมบำรุง เมื่อเครื่องจักรมีความเสียหายเกิดขึ้น โดนระบบดังกล่าวเน้นหลักเพียงการป้องกันความเสียหาย หรือการขัดข้องของเครื่องจักร ให้ลดน้อยลง
---------	---

งานวิจัย 6	C.D. O'Donoghue and J.G. Prendergast (2004)
รายละเอียด	ได้นำระบบบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (CMMS) มาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซึ่งระบบบำรุงรักษาของโรงงานกรณีศึกษานั้น ประกอบไปด้วยงานการซ่อมบำรุง และงานวางแผนการซ่อมบำรุง ซึ่งข้อมูลการซ่อมบำรุง หรือหลักฐานที่เก็บรวบรวมไว้มักจะมีปัญหาการสูญหาย หรือไม่ได้มีการบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาเก็บไว้ ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในการนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของการหยุดอันเนื่องมาจากเครื่องจักร รวมทั้งบางครั้งค่าใช้จ่ายที่สูญเสียไปกับการซ่อมบำรุงไม่ได้ถูกหักออกจากระบบบัญชีของโรงงานดังกล่าว ดังนั้นเพื่อสร้างระบบที่มีมาตรฐาน เป็นที่น่าเชื่อถือ และเพื่อลดอัตราการหยุดของเครื่องจักร จึงได้นำระบบ CMMS มาประยุกต์ใช้ และพัฒนาโครงสร้างของระบบ โดยเน้นเรื่องการควบคุมการเบิกจ่ายอุปกรณ์ อะไหล่ ให้มีการอนุมัติเป็นขั้นตอน เพื่อให้สามารถตรวจติดตามค่าใช้จ่ายที่สูญเสียไปกับการซ่อมบำรุงในแต่ละครั้ง และมีระบบตรวจติดตามจำนวนอุปกรณ์ อะไหล่ เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการในการซ่อมบำรุงรักษา โดยผลที่ได้หลักจาก 7 เดือนที่มีการนำระบบ CMMS มาประยุกต์ใช้พบว่า ค่าใช้จ่ายในการเบิกจ่ายอะไหล่ลดลงขณะที่การผลิตมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นถึง 500-640 ชิ้นต่อชั่วโมง สามารถลดจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเสีย, ลดจำนวนครั้งการบำรุงรักษาตามแผนงาน อีกทั้งจากผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายยังพบว่าการลงทุนใช้ระบบ CMMS ยังสามารถคืนทุนได้ภายในระยะเวลาอันสั้น 0.46 – 1 ปี [19]
ข้อสรุป	ทำการออกแบบระบบงานบำรุงรักษาโดยนำระบบ CMMS มาประยุกต์ใช้ ดยระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจสอบค่าใช้จ่ายที่ใช้ต่อการซ่อมบำรุงในแต่ละครั้ง และยังมีระบบควบคุมจำนวนอะไหล่ เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ แต่ระบบดังกล่าวยังไม่มียังไม่มีระบบการแจ้งเตือนการซ่อมบำรุง เพื่อความสะดวและรวดเร็วในการแจ้งเตือนและซ่อมบำรุงเครื่องจักร

งานวิจัย 7	Mirka Kans (2008)
รายละเอียด	<p>เทคโนโลยีสารสนเทศถือเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการซ่อมบำรุง โดยพื้นฐานในการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการระบบบำรุงรักษา เพื่อให้ระบบที่ออกแบบนั้นประสบความสำเร็จ จำเป็นต้องมีการกำหนดเป้าหมาย ฟังก์ชันการทำงานให้ถูกต้องและตรงตามความต้องการของระบบงานบำรุงรักษา นอกจากนี้การกำหนดลักษณะและประเภทของข้อมูลที่ต้องการถือความสำคัญอย่างหนึ่งเพื่อให้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์เพื่อการวิเคราะห์ ปรับปรุงแก้ไขระบบงานบำรุงรักษาต่อไป ซึ่งขั้นตอนในการกำหนดระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการระบบบำรุงรักษานั้น เริ่มจากการกำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์ของการบำรุงรักษา จากนั้นจึงทำการตรวจสอบถึงสภาพการณ์ของระบบการบำรุงรักษาในปัจจุบัน อันได้แก่องค์กร ขั้นตอนการทำงาน วิธีการวางแผนการบำรุงรักษา การดำเนินงาน และติดตาม รวมทั้งทรัพยากรที่ใช้ในการบำรุงรักษา พร้อมทั้งระบุปัญหา และแนวทางการแก้ไข จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ ฟังก์ชันการทำงานของระบบสารสนเทศที่ต้องการนำมาประยุกต์ใช้ ซึ่งจะมีความแตกต่างขึ้นกับแต่ละกระบวนการ หรือประเภทอุตสาหกรรม โดยการวิเคราะห์ดังกล่าว จะช่วยให้การนำระบบสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในงานบำรุงรักษาเกิดประโยชน์สูงสุด แต่ในทางกลับกันหากระบบสารสนเทศที่นำมาประยุกต์ใช้นั้นมีความซับซ้อน และยากต่อการใช้งาน ย่อมจะก่อให้เกิดผลเสีย หรืออาจทำให้การนำระบบสารสนเทศมาประยุกต์ใช้นั้นล้มเหลวไปในที่สุด [20]</p>
ข้อสรุป	<p>ทำการวิเคราะห์การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศกับระบบงานซ่อมบำรุง ในรูปแบบของโปรแกรม CMMS โดยระบบ CMMS ที่ดีจะต้องไม่มีความยุ่งยากซับซ้อนจนเกินไป และมีความเหมาะสมกับกระบวนการหรือขั้นตอนการทำงานของระบบซ่อมซึ่งมีความแตกต่างกันออกไปในแต่ละระบบงาน และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจึงควรนำข้อมูลที่ได้จากระบบงานดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์และพัฒนาปรับปรุงระบบงานต่อไป</p>

งานวิจัย 8	J.V. Krouzek (1987)
รายละเอียด	<p>ได้ทำการประยุกต์ใช้ระบบบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (CMMS) มาประยุกต์ใช้กับโรงงานผลิตโลหะ ในประเทศสโลวาเกียโดยเน้นในเรื่องการประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งในด้านประโยชน์ที่จับต้องได้ และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการซ่อมบำรุงรักษาโดยระบบบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยให้การควบคุม และการวางแผนการผลิตมีความทันสมัย และแม่นยำยิ่งขึ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตดีขึ้น ซึ่งหลังจากที่มีการนำระบบบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์พบว่าต้นทุนการผลิตลดลง 10-15% และช่วยให้ความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้น 15-30% ระบบบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่นำมาประยุกต์ใช้นั้นประกอบด้วยระบบสำคัญได้แก่ ระบบวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและซ่อมแซม, ระบบวางแผนอะไหล่ วัสดุอุปกรณ์, ระบบวางแผนการผลิตและจัดตารางเวลางานบำรุงรักษา, ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง การเบิกจ่ายอะไหล่ วัสดุอุปกรณ์ ซึ่งมีจุดเด่นอยู่ที่ระบบการตรวจสอบการบำรุงรักษาที่จะช่วยในการตรวจติดตามการบำรุงรักษา เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยระบบทั้งหมดที่พัฒนาขึ้นจะอยู่ในโหมดออนไลน์ ทำให้การดำเนินงาน และการจัดการมีความยืดหยุ่น และง่ายต่อการใช้งาน [21]</p>
ข้อสรุป	<p>ทำการออกแบบระบบ CMMS โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และได้พัฒนาระบบดังกล่าวเป็นระบบออนไลน์ทำให้ระบบดังกล่าวมีความยืดหยุ่น ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน แต่ระบบดังกล่าวยังขาดระบบการแจ้งเตือนอัตโนมัติ เพื่อช่วยให้การทำงานมีความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น</p>

งานวิจัย 9	M.C. Eti, S.O.T. Ogaji and S.D. Probert (2006)
รายละเอียด	<p>โดยทั่วไปโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่มักจะมีค่าใช้จ่ายที่สูญเสียไปกับการซ่อมบำรุงรักษาประมาณ 40% ของงบประมาณการดำเนินการ ดังนั้นการปรับปรุงประสิทธิภาพการบำรุงรักษาจึงถือเป็นส่วนสำคัญในการลดค่าใช้จ่ายด้านการเงิน ซึ่งจากมุมมองของการบำรุงรักษานั้นความน่าเชื่อถือ และการยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร อุปกรณ์ เกิดมาจากการดำเนินการบำรุงรักษาที่ถูกต้องเหมาะสมนั้นถือเป็นพื้นฐานที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง แต่น่าเสียดายที่อุตสาหกรรมบางอุตสาหกรรมได้เพิกเฉย และไม่ให้ความสำคัญต่องานบำรุงรักษาโดยเฉพาะในประเทศไนจีเรีย 80% ของค่าใช้จ่ายที่สูญเสียไปกับการซ่อม และอุปกรณ์อะไหล่ และมีค่าเฉลี่ยของความเสียหายมากกว่า 30 วัน โดย 30% ของค่าใช้จ่ายในการซ่อม บำรุงรักษานั้นเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่เกิดประโยชน์ ค่าแนะนำของประเทศไนจีเรียคือการเลือกซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีความน่าเชื่อถือสูง ต้องการการบำรุงรักษาต่ำ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง หรือการเพิ่มขีดความสามารถ และแรงจูงใจในการบำรุงรักษา ให้มีการพัฒนาด้านการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องซึ่งการตรวจสอบโดยอัตโนมัติผ่านโปรแกรมการบำรุงรักษา ที่สามารถปรับเปลี่ยนให้ได้ตรงตามความต้องการถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาให้ดีขึ้น อีกทั้งโปรแกรมบำรุงรักษายังมีระบบฐานข้อมูลที่เข้าถึงได้ง่าย เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ และประเมินผลของระบบงานบำรุงรักษาส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาลดน้อยลง รวมทั้งระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น [22]</p>
ข้อสรุป	<p>กล่าวถึงการนำระบบโปรแกรมการบำรุงรักษามาประยุกต์ใช้ ที่ช่วยให้งานบำรุงรักษาไปไปได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง และช่วยเพิ่มปริมาณการผลิตให้มากยิ่งขึ้น</p>

งานวิจัย 10	Mirka Kans and Anders Ingwald (2008)
รายละเอียด	<p>ได้ทำการอธิบายถึงความสำคัญของฐานข้อมูล ต่อการปรับปรุงค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพ และการเพิ่มประสิทธิภาพของงานบำรุงรักษา ซึ่งระบบฐานข้อมูลช่วยให้สามารถทำการวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น ส่งผลให้การตัดสินใจในการบำรุงรักษามีความแม่นยำและเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น</p> <p>ระบบฐานข้อมูลจะทำการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญจากหลายๆส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษา ทำให้สามารถทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันได้อย่างรวดเร็ว ง่ายต่อการตรวจสอบ และติดตามงานบำรุงรักษา ซึ่งจะเห็นว่าการสร้างแบบจำลองของข้อมูลสำหรับงานบำรุงรักษานั้นกลายเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างแบบจำลองของข้อมูลเพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์และออกแบบแผนการบำรุงรักษาแบบคาดการณ์ล่วงหน้า และการบำรุงรักษาเชิงรุก ซึ่งการออกแบบแผนการบำรุงดังกล่าวจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก และการที่จะได้มาซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้มีหลากหลายโมเดลและวิธีการที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ได้มาซึ่งข้อมูล เช่น GERAM CIMOSA OSA-EAI OSA-CBM และ IEC 62262 โดยแต่ละโมเดลนั้นมีความแตกต่างกันเล็กน้อย ดังนั้นจึงมีการรวมตัวกันของแต่ละวิธีที่มีความสำคัญต่อการบำรุงรักษา MIMOSA ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็นมาตรฐานในการเก็บข้อมูลระหว่างข้อมูลการผลิตและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา อีกทั้งยังอนุญาตให้ผู้ใช้ปรับเปลี่ยนข้อมูลได้ตามความต้องการที่แตกต่างกัน และถ้าระบบฐานข้อมูลถูกนำมารวมเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการบำรุงรักษา หรือที่เรียกว่า ระบบบริหารงานซ่อมบำรุงรักษาด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและยังสามารถทำการพัฒนาเครื่องมือดังกล่าวได้หลากหลายตามความต้องการ เช่น ระบบการตรวจสอบค่าใช้จ่าย และประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต, ระบบตัดสินใจการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ,ระบบจำลองความน่าจะเป็นของผลกระทบจากการบำรุงรักษาที่กระบวนการอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเห็นได้ว่าระบบดังกล่าวช่วยให้การบำรุงรักษาประสบความสำเร็จ มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายลดน้อยลง [23]</p>
ข้อสรุป	<p>การนำระบบฐานข้อมูลแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือ CMMS มาประยุกต์ใช้กับงานบำรุงรักษา ทำให้งานบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น และการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นย่อมเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป</p>

งานวิจัย 11	Somkiat Tangjitsitcharoen (2012)
รายละเอียด	<p>เนื่องจากปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งเกิดความสูญเสียทางด้านเวลา และความสิ้นเปลืองของค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการใช้กระดาษ ในขั้นตอนของการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร จึงได้ทำการออกแบบระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ทำให้เกิดความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน โดยระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ทำการพัฒนาขึ้นมีลักษณะการใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือโปรแกรมแบบ Web-Based Application และใช้ภาษามายเอสคิวแอล ในการสร้างฐานข้อมูลเพื่อการจัดเก็บข้อมูล และใช้ภาษาพีเอชพี ในการอธิบายโครงสร้าง และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล โดยหลังจากการประยุกต์ใช้ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นเป็นระยะเวลา 3 เดือน พบว่าผู้ใช้เกิดความสะดวกสบายและสามารถเข้าถึงระบบได้โดยง่าย ส่งผลให้เวลาการรอคอยลดลง ช่างซ่อมบำรุงสามารถทำการซ่อมบำรุงได้อย่างทันท่วงที ทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน เพิ่มขึ้นจาก 85.74% เป็น 92.17% เพิ่มขึ้น 6.42% ค่าเวลาการทำงานเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 2602.03 นาที/เดือน เป็น 4141.53 นาที/เดือน คิดเป็น 37.17% ค่าเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักรลดลงจาก 53.75 นาที/เดือน เหลือ 45.01 นาที/เดือน คิดเป็น 16.26% ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยลดเวลาความสูญเสียในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุงให้ดียิ่งขึ้น [24]</p>
ข้อสรุป	<p>ทำการออกแบบระบบงานซ่อมบำรุง CMMS แบบออนไลน์ โดยใช้ภาษา PHP และ My SQL ในการออกแบบฐานข้อมูล โดยระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยลดเวลาการรอรอคอยได้ และทำให้การซ่อมบำรุงเป็นไปอย่างทันถ่วงที อันจะส่งผลให้งานซ่อมบำรุงมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน</p>

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาสำหรับโรงงานกรณีศึกษา เริ่มต้นจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบบริหารงานซ่อมบำรุงในปัจจุบัน มาทำการวิเคราะห์หาจุดเด่นจุดด้อย อันจะนำไปสู่แนวคิดและแนวทางในการแก้ไข้ปัญหา เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการให้กับผู้ใช้งาน และปัจจุบันได้มีการนำคุณสมบัติ และข้อดีต่างๆของระบบเทคโนโลยี ทั้งในด้านการติดต่อสื่อสาร ที่มีความสะดวก รวดเร็ว, ความสามารถในการประมวลผล การคำนวณที่มีความรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ, ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมาก ได้อย่างเป็นระบบ และง่ายต่อการค้นหา ฯลฯ มาประยุกต์ใช้กับงานซ่อมบำรุง ในรูปแบบของการพัฒนาระบบจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้งานซ่อมบำรุงรักษาเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น [18, 19] โดยทั่วไประบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเปรียบเสมือนฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุง และสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการประมวลผลและรายงาน เพื่อการติดตามผล และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการประเมินผลของประสิทธิภาพในงานซ่อมบำรุงรักษา โดยระบบงานซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ ได้ออกแบบโดยอ้างอิงจากระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ โดยการประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ผ่านทางระบบ World Wide Web ในรูปแบบของ Web-Based Application และใช้ My SQL ในการจัดทำระบบฐานข้อมูล เพื่อให้งานต่อการเข้าถึงและใช้งานระบบ เพียงแค่มีอินเทอร์เน็ตใช้งาน และไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใดๆลงบนคอมพิวเตอร์ที่ต้องการใช้งาน ส่งผลให้เข้าถึงและตรวจสอบข้อมูลงานซ่อมบำรุงรักษาได้อย่างทันถ่วงที ทำให้เกิดประสิทธิภาพ และความสะดวกในการบันทึก และเก็บรักษาข้อมูล

3.1 ออกแบบโปรแกรม

จากการวิเคราะห์แนวทางการปัญหาข้างต้น จึงได้ทำการออกแบบโครงสร้างของระบบข้อมูล เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและระบบการทำงานของโรงงานกรณีศึกษา โดยได้แบ่งโครงสร้างของระบบการจัดการซ่อมบำรุงให้เมนูการใช้งานหลักๆ ดังนี้

1. เมนูพนักงาน
2. เมนูเครื่องจักร
3. เมนูอะไหล่
4. เมนูซ่อมบำรุง
5. เมนูงานบำรุงรักษา
6. เมนูรายงาน

ซึ่งรายละเอียดของเมนูการใช้งานของระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา ที่ทำการพัฒนาขึ้น ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1. เมนูพนักงาน แสดงข้อมูลต่างๆของพนักงาน รวมทั้งรหัสผ่าน และสิทธิการใช้งานในแต่ละส่วนในระบบ

ตารางที่ 3. 1 รายละเอียดเมนูพนักงาน

ข้อมูลของระบบ	รายละเอียด
1.ข้อมูลประวัติพนักงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ชื่อ – นามสกุล - รหัสประจำตัวพนักงาน - ตำแหน่งงาน - เบอร์โทรศัพท์ - อีเมล - ภาพถ่าย - รหัสผ่าน - สิทธิการใช้งาน - เพิ่มข้อมูลพนักงาน - แก้ไขข้อมูลพนักงาน

2. เมนูเครื่องจักร แสดงข้อมูลต่างๆของเครื่องจักรได้แก่ ข้อมูล ประวัติของเครื่องจักร และ ประวัติการซ่อมเครื่องจักรตามใบแจ้งซ่อม

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดเมนูเครื่องจักร

ข้อมูลของระบบ	รายละเอียด
1 ข้อมูล ประวัติเครื่องจักร	<ul style="list-style-type: none"> - ชื่อเครื่องจักร - รูปเครื่องจักร - หมายเลขเครื่องจักร - ข้อมูลทางด้านเทคนิค (บริษัทผู้ผลิต, รุ่น, อายุการใช้งานสูงสุด) - ตำแหน่งที่ตั้ง - เพิ่มข้อมูลเครื่องจักร - แก้ไขข้อมูลเครื่องจักร
2 ประวัติการแจ้งซ่อม (ประวัติการซ่อมอ้างอิงตามใบสั่งซ่อม)	<ul style="list-style-type: none"> - หมายเลขใบแจ้งซ่อม - วันแจ้งซ่อม - อาการเสีย - เวลาที่ใช้ในกาซ่อม - พนักงานซ่อม - สถานะการซ่อม

3. เมนูอะไหล่ แสดงข้อมูลต่างๆของอะไหล่ รวมทั้งประวัติการเบิกจ่ายอะไหล่

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดเมนูอะไหล่

ข้อมูลของระบบ	รายละเอียด
1 ข้อมูลอะไหล่	<ul style="list-style-type: none"> - ชื่ออะไหล่ - รูปอะไหล่ - หมายเลขอะไหล่ - บริษัทผู้ผลิต/จำหน่าย - ชื่อเครื่องจักรที่ใช้งานกับอะไหล่ - จำนวนคงเหลือ - มูลค่าต่อหน่วย - จำนวนการสั่งซื้อต่อครั้ง - จำนวนอะไหล่คงคลังสูงสุด และต่ำสุด - ระยะเวลาในการสั่งซื้อ - เพิ่มข้อมูลอะไหล่ - แก้ไขข้อมูลอะไหล่ - คำนวณอะไหล่ขั้นต่ำ
2 ประวัติการเบิกจ่ายอะไหล่ (ประวัติการเบิกจ่ายอะไหล่อ้างอิงตามใบสั่งซ่อม)	<ul style="list-style-type: none"> - วันที่เบิกจ่าย อะไหล่ - จำนวนเบิกจ่าย อะไหล่ - เครื่องจักรที่ใช้ - พนักงานผู้เบิกจ่าย

4. เมฆงานซ่อมบำรุง แสดงข้อมูลต่างๆของระบบงานซ่อมบำรุง ได้แก่ ข้อมูลการแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด และข้อมูลการซ่อมต่างๆ โดยเมื่อเครื่องจักรเกิดปัญหาผู้ใช้จะเข้ามาทำการบันทึกข้อมูลเพื่อแจ้งให้ช่างซ่อมบำรุงรับทราบและแก้ไข

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดเมนูซ่อมบำรุง

ข้อมูลของระบบ	รายละเอียด
1 ข้อมูลการแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด	<ul style="list-style-type: none"> - หมายเลขการแจ้งซ่อม - ชื่อ และหมายเลขเครื่องจักร - วันที่ และเวลา - อาการเสีย - ชื่อ และรหัสพนักงานผู้แจ้ง
2 ข้อมูลการซ่อม	<ul style="list-style-type: none"> - ชื่อ และหมายเลขเครื่องจักร - วันที่ และเวลา - อาการเสีย - รายละเอียดการซ่อม - รายการเบิกจ่ายอะไหล่ - สถานะการซ่อม - ชื่อ และรหัสพนักงานบำรุงรักษา - ชื่อ และรหัสพนักงานผู้แจ้ง

5. เมฆงานบำรุงรักษา แสดงแผนการบำรุงรักษาแบบรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี รวมทั้งรายละเอียดของการบำรุงรักษาตามแผนต่างๆ

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดเมนูบำรุงรักษา

ข้อมูลของระบบ	รายละเอียด
1 แผนการบำรุงรักษา	<ul style="list-style-type: none"> - แผนการบำรุงรักษารายวัน - แผนการบำรุงรักษารายสัปดาห์ - แผนการบำรุงรักษารายเดือน - แผนการบำรุงรักษารายปี - เพิ่มแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน - แก้ไขแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

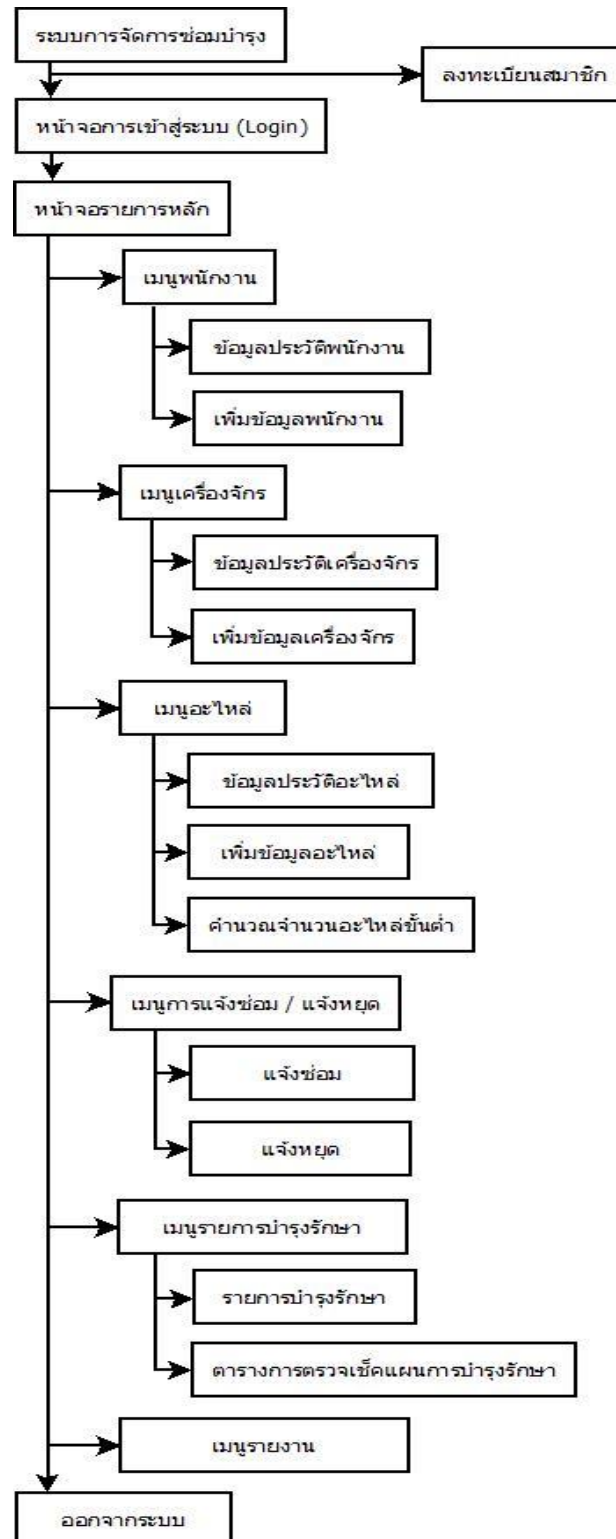
6. เมนูรายงาน แสดงข้อมูลการวัดประสิทธิภาพของระบบการซ่อมบำรุงรักษา ได้แก่ ค่า MTBF, MTTR, A(Availability) ผ่านกราฟพาวเวอ์

ตารางที่ 3.6 รายละเอียดเมนูรายงาน

ข้อมูลของระบบ	รายละเอียด
1 รายงานข้อมูลเครื่องจักร	- กราฟพาวเวอ์แสดงค่า MTBF, MTBR, A (Availability)



โดยลักษณะของระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาที่ทำการออกแบบมีลักษณะแผนผังการทำงานของโปรแกรมดังรูปที่ 3.1







รูปที่ 3. 1 แผนผังการทำงานของโปรแกรม

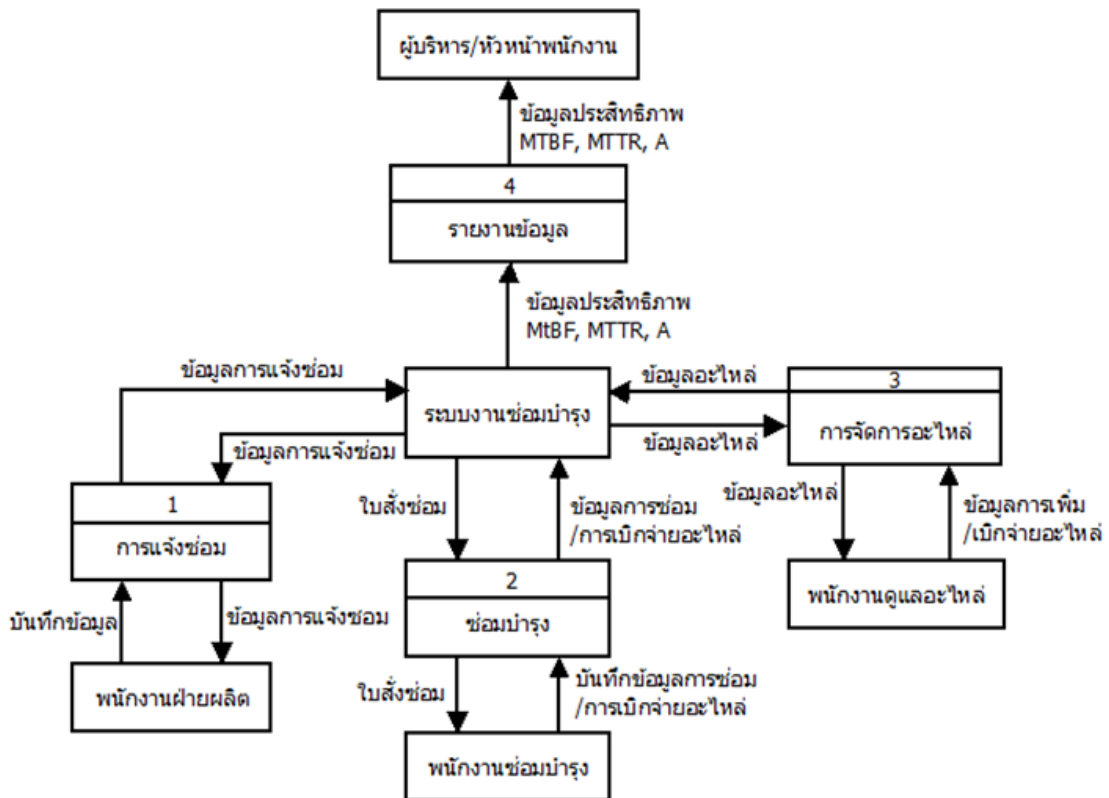
3.2 โครงสร้างระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา

3.2.1 แผนผังแสดงการไหลของข้อมูล (Context Diagram)

แผนผังแสดงการไหลของข้อมูลของระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา ประกอบด้วยขั้นตอนและกระบวนการต่างๆ ตามรูปที่ 3.2 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบการจัดการซ่อมบำรุง โดย สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้ในการอธิบายและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการไหลของข้อมูลสามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3. 7 สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้ในแผนผังการไหลของข้อมูล

สัญลักษณ์	ความหมาย
	ปัจจัยภายนอก (External Entity): สิ่งที่เป็นแหล่งส่งหรือรับข้อมูลที่อยู่ภายนอกระบบหลักที่สนใจ
	แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store): สิ่งที่ใช้เก็บข้อมูลหรือความสัมพันธ์ต่างๆที่เกิดขึ้น
	กระบวนการ (Process): ขั้นตอนต่างๆในการปฏิบัติงาน
	การไหลของข้อมูล (Data Flow): การย้ายของข้อมูลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง



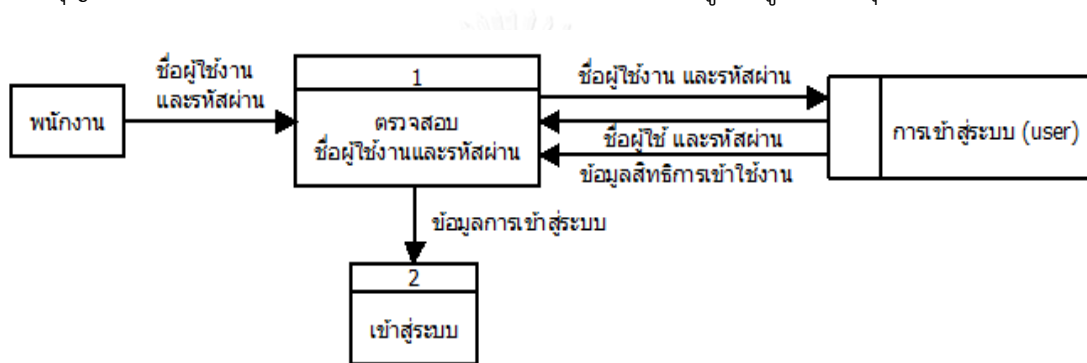
รูปที่ 3. 2 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบการจัดการซ่อมบำรุง

จากแผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา มีโครงสร้างการทำงานที่สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้ โดยเริ่มจากการแจ้งข้อมูลเมื่อเครื่องจักร เกิดการขัดข้องเสียหาย โดยพนักงานฝ่ายผลิต ผ่านทางระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา จากนั้นระบบจะทำการออกใบสั่งซ่อม เพื่อให้พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงเข้ามาทำการตรวจสอบ และวิเคราะห์ถึงสาเหตุของความเสียหายที่เกิดขึ้น จากนั้นพนักงานซ่อมบำรุงจะทำการบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุง รวมทั้งข้อมูลการเบิกจ่ายอะไหล่ไปยังระบบฐานข้อมูล ฐานข้อมูลจะทำหน้าที่บันทึกข้อมูลดังกล่าวพร้อมทั้งทำการประมวลผลเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของการซ่อมบำรุง และทำการส่งข้อมูลอะไหล่ไปยังระบบการจัดการอะไหล่ เพื่อทำการประมวลผลข้อมูล การเบิกจ่ายอะไหล่ และแจ้งเตือนการสั่งซื้ออะไหล่ไปยังพนักงานดูแลอะไหล่ ในการสั่งซื้ออะไหล่ต่อไป และเมื่อสิ้นสุดกระบวนการระบบจะทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อการรายงานผลงานซ่อมบำรุงรักษา ออกมาในรูปแบบของดัชนีชี้วัด ได้แก่ ค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร ค่าการวัดค่าเฉลี่ยเวลาในการซ่อมเครื่องของช่างเมื่อเครื่องจักรเสีย และค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่อง เพื่อให้ผู้บริหารหรือหัวหน้าพนักงาน ทำการวิเคราะห์ และปรับปรุงแก้ไขระบบงานซ่อมบำรุงต่อไป

โดยระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาดังกล่าว สามารถแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมจากแผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมรวมของระบบแยกตามกระบวนการทำงาน และการเข้าใช้เมนูต่างๆได้แก่

1. กระบวนการการเข้าสู่ระบบ

กระบวนการการเข้าสู่ระบบ เริ่มจากการที่พนักงานทำการกรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านเข้ามาทางหน้าจอการเข้าสู่ระบบ หลังจากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลดังกล่าว โดยอ้างอิงจากฐานข้อมูลผู้ใช้ (User) แล้วจึงอนุญาตให้พนักงานเข้าสู่ระบบได้ ในกรณีที่ข้อมูลผู้ใช้ แลรหัสผ่านตรงกับฐานข้อมูลของระบบ แต่ในทางกลับกันถ้าข้อมูลดังกล่าวไม่ตรงกับข้อมูลในฐานข้อมูล ฐานข้อมูลจะไม่อนุญาตให้พนักงานเข้าใช้ระบบ โดยจะแสดงข้อความว่า “ข้อมูลไม่ถูกต้อง กรุณาลองใหม่”



รูปที่ 3. 3 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของการเข้าสู่ระบบ

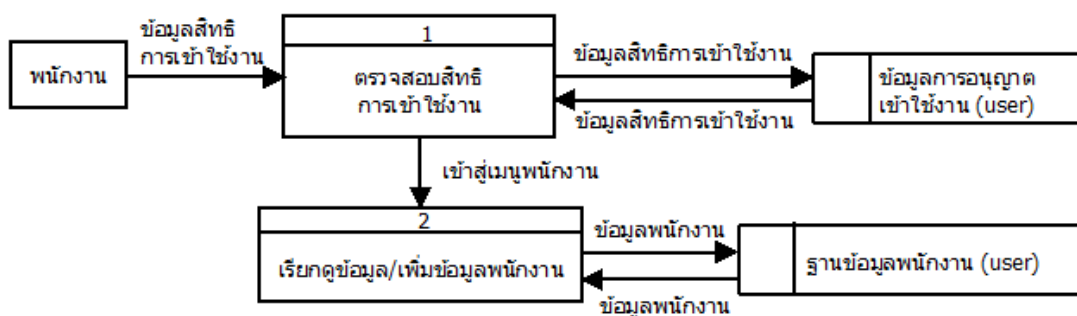
และในทุกๆครั้งที่พนักงานเข้าสู่ระบบ ระบบจะทำการตรวจสอบรายละเอียดการจำกัดการเข้าใช้งานของพนักงานแต่ละคนตามที่ได้บันทึกไว้ในตอนลงทะเบียนเข้าใช้งาน โดยระบบจะแบ่งการจำกัดการเข้าใช้งานออกเป็น 9 ส่วนด้วยกันตามตารางที่ 3.9 รายละเอียดและตัวเลขแทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งานของพนักงาน ตัวอย่างเช่น พนักงาน ก. สามารถเข้าใช้งานได้ในส่วนของ การแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด และ การรับข้อมูลการแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด เท่านั้น ดังนั้น นาย ก. จะมีค่าตัวเลขแทนการจำกัดการเข้าใช้งานเป็น เลข 1 และ8 เท่านั้น โดยค่าดังกล่าวจะเก็บอยู่ในฐานข้อมูลพารามิเตอร์ชื่อ “Permission”

ตารางที่ 3. 8 รายละเอียดและตัวเลขแทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งานของพนักงาน

ตัวเลขแทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งาน	รายละเอียดการจำกัดการเข้าใช้งาน
1	อนุญาตให้แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด
2	อนุญาตให้รายงานผลการซ่อม
3	อนุญาตให้เบิกจ่ายอะไหล่
4	อนุญาตให้เพิ่มและแก้ไขข้อมูลอะไหล่
5	อนุญาตให้เพิ่มและแก้ไขข้อมูลพนักงาน
6	อนุญาตให้เพิ่มและแก้ไขข้อมูลเครื่องจักร
7	อนุญาตให้เพิ่มและแก้ไขข้อมูลการซ่อมบำรุง
8	รับข้อมูลจากการแจ้งซ่อม / แจ้งหยุด
9	รับข้อมูลการแจ้งเตือนอะไหล่

2. กระบวนการการเข้าใช้เมนูพนักงาน

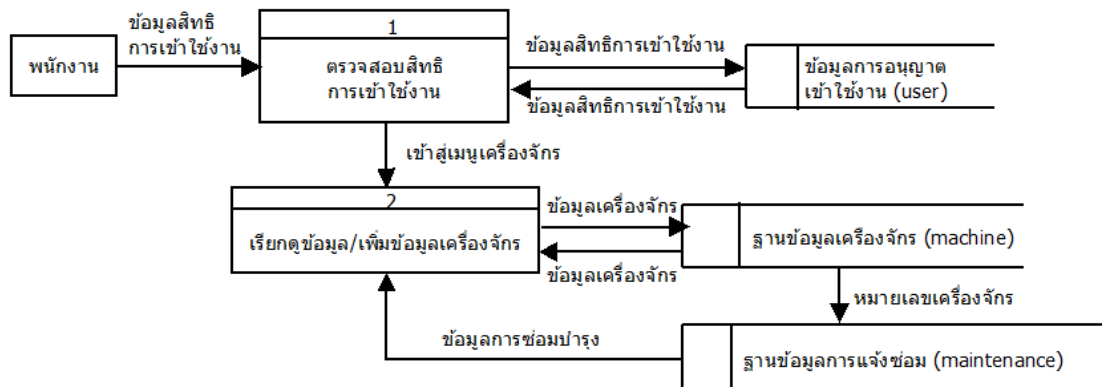
กระบวนการการเข้าใช้เมนูพนักงาน เริ่มจากการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งานของพนักงาน โดยเมนูพนักงานมีตัวเลขแทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งานเป็นเลข 5 และเมื่อพนักงานเข้ามาสู่เมนูพนักงาน พนักงานจะสามารถทำการเรียกดู เพิ่มข้อมูลพนักงาน รวมไปถึงแก้ไขข้อมูลพนักงานได้ โดยการอ้างอิงจากฐานข้อมูลพนักงาน



รูปที่ 3. 4 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูพนักงาน

3. กระบวนการการเข้าใช้เมนูเครื่องจักร

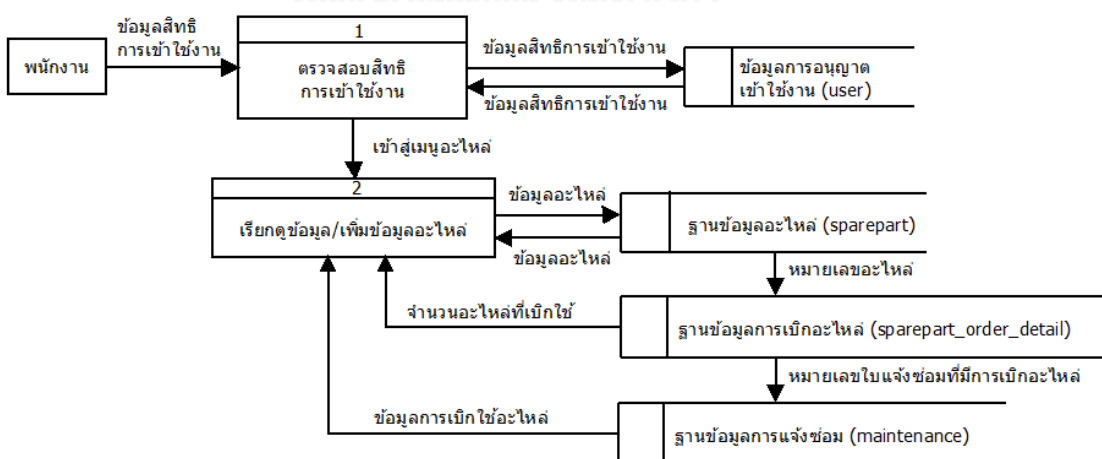
กระบวนการการเข้าใช้เมนูเครื่องจักร เริ่มจากการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งานของพนักงาน โดยเมนูเครื่องจักรมีตัวเลขแทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งานเป็นเลข 6 และเมื่อพนักงานเข้ามาสู่เมนูพนักงาน พนักงานจะสามารถทำการเรียกดู เพิ่มข้อมูลเครื่องจักร รวมไปถึงแก้ไขข้อมูลเครื่องจักรได้ โดยการอ้างอิงจากฐานข้อมูลเครื่องจักร



รูปที่ 3. 5 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูเครื่องจักร

4. กระบวนการการเข้าใช้เมนูอะไหล่

กระบวนการการเข้าใช้เมนูอะไหล่ เริ่มจากการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งานของพนักงานโดยเมนูอะไหล่ มีตัวเลขแทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งานเป็นเลข 3 และ 4 อันได้แก่ สิทธิการอนุญาตให้เบิกจ่ายอะไหล่และสิทธิการอนุญาตให้เพิ่มและแก้ไขข้อมูลอะไหล่ตามลำดับ โดยการอ้างอิงจากฐานข้อมูลอะไหล่



รูปที่ 3. 6 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูอะไหล่

5. กระบวนการการใช้เมนูการแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด

กระบวนการการเข้าใช้เมนูการแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด เริ่มจากการตรวจสอบสิทธิการเข้าใช้งานของพนักงานโดยการแจ้งซ่อม/แจ้งหยุดมีตัวเลขแทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งานเป็นเลข 1 และนอนจากนั้นในเมนูการแจ้งซ่อมแจ้งหยุดยังประกอบด้วยสิทธิการเข้าใช้งานย่อยๆ ได้แก่

- ตัวเลข 2 แทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งานการอนุญาตให้รายงานผลการซ่อม
- ตัวเลข 8 แทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งานการอนุญาตรับข้อมูลจากการแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด
- ตัวเลข 3 แทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งานการอนุญาตให้เบิกจ่ายอะไหล่

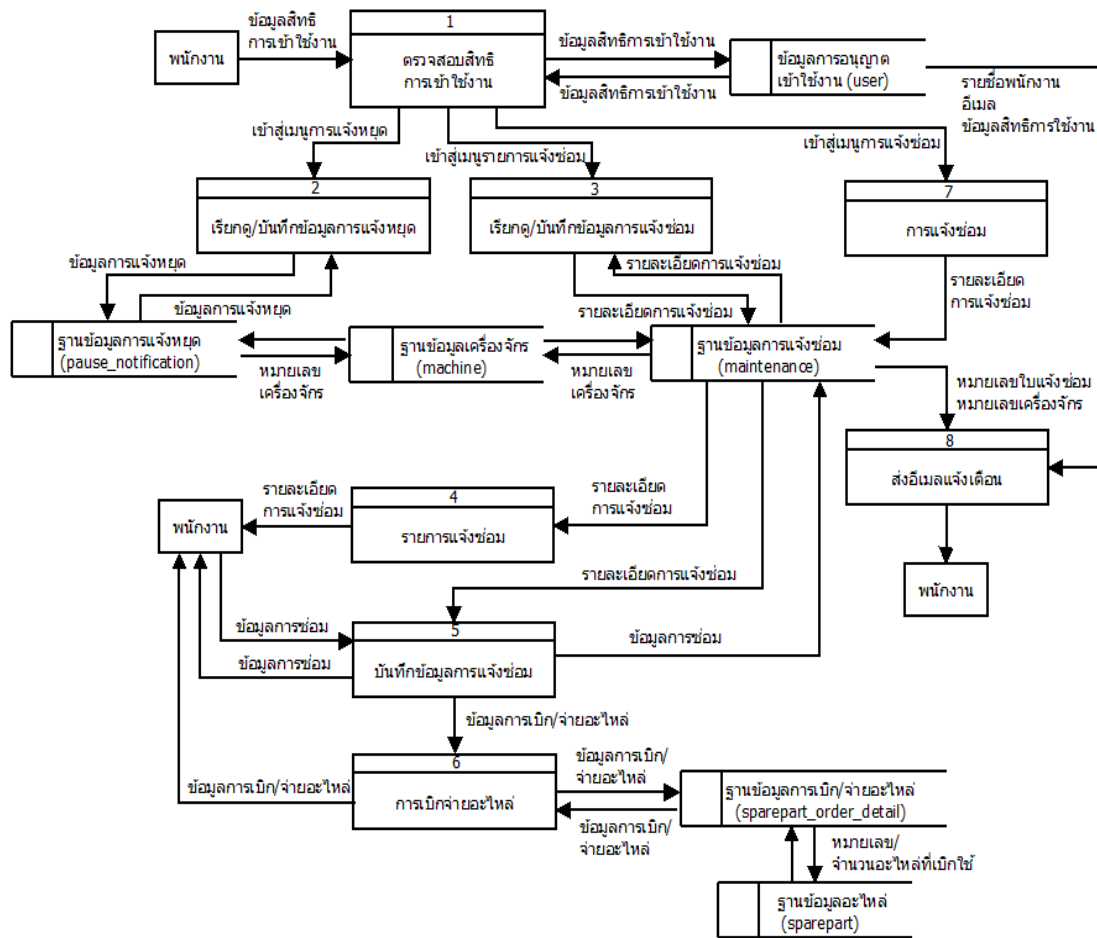
โดยเมื่อพนักงานเข้ามาสู่การแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด พนักงานจะพบเมนูย่อย 2 เมนูได้แก่ เมนูการแจ้งซ่อม และเมนูการแจ้งหยุด ซึ่งสามารถแบ่งรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1. เมนูการแจ้งหยุด

พนักงานสามารถเข้ามาทำการเรียกดู และบันทึกข้อมูลการหยุดของเครื่องจักรที่ไม่ได้มีสาเหตุมาจากการเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรโดยตรง ซึ่งมีสาเหตุการหยุดหลักๆให้พนักงานทำการเลือกบันทึกข้อมูล ได้แก่ ไฟฟ้าดับ, พนักงานเบรก, วันหยุด, ไม่มีแผนการผลิต, ทำการบำรุงรักษาเครื่องจักร และอื่นๆ โดยการอ้างอิงจากฐานข้อมูลการแจ้งหยุด และฐานข้อมูลเครื่องจักร ในการเก็บข้อมูลเครื่องจักร

2. เมนูการแจ้งซ่อม

พนักงานสามารถเข้ามาทำการเรียกดู และบันทึกข้อมูล/รายละเอียดการแจ้งซ่อมเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรมีการขัดข้อง เสียหายเกิดขึ้น โดยการอ้างอิงจากฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม และฐานข้อมูลเครื่องจักร ในการเก็บข้อมูลเครื่องจักร ซึ่งเมื่อมีการบันทึกข้อมูลแจ้งซ่อมเกิดขึ้นระบบจะทำการรวบรวมและส่งรายละเอียดการแจ้งซ่อมยังพนักงานที่ได้รับสิทธิอนุญาตให้ได้รับรายงานการแจ้งซ่อมเพื่อเข้ามาทำการซ่อมเครื่องจักรที่มีการขัดข้อง เสียหายดังกล่าว จากนั้นเมื่อพนักงานทำการซ่อมเครื่องจักรเสร็จสิ้น พนักงานจะเข้ามายังเมนูการแจ้งซ่อมอีกครั้งเพื่อทำการบันทึกข้อมูลการซ่อมลงในฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม และในกรณีที่พนักงานซ่อมบำรุงซึ่งต้องได้รับอนุญาตให้ทำการเบิกอะไหล่ ต้องการทำการเบิกอะไหล่ พนักงานจะสามารถทำการเปิดอะไหล่ผ่านเมนูการแจ้งซ่อมนี้ ซึ่งพนักงานจะทำการเบิกอะไหล่ผ่านฐานข้อมูลการเบิกจ่ายอะไหล่ ซึ่งจะเก็บข้อมูลจำนวนอะไหล่ที่เบิกใช้ รวมทั้งหมายเลขใบแจ้งซ่อมดังกล่าว และฐานข้อมูลอะไหล่ เพื่อนำจำนวนอะไหล่ที่เบิกใช้ดังกล่าวมาลบออกจากรายการอะไหล่คงเหลือที่มีอยู่



รูปที่ 3. 7 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูการแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด

6. เมื่องานบำรุงรักษา

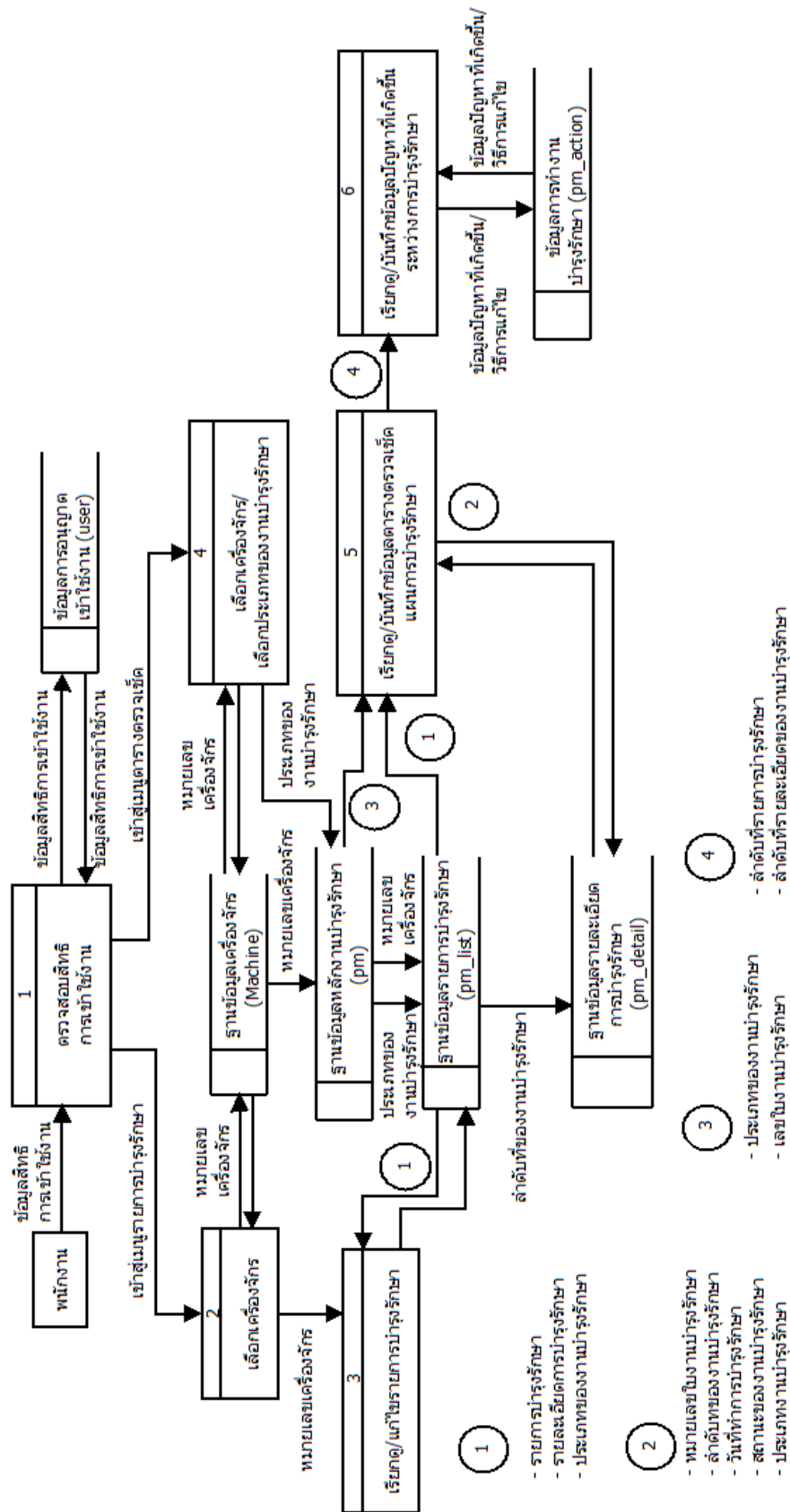
กระบวนการการเข้าใช้เมื่องานบำรุงรักษา เริ่มจากการตรวจสอบสิทธิการใช้งานของพนักงานโดยการอนุญาตให้เพิ่มและแก้ไขข้อมูลการซ่อมบำรุงมีตัวเลขแทนค่าการจำกัดการเข้าใช้งานเป็นเลข 7 โดยเมื่อพนักงานเข้ามาสู่เมื่องานบำรุงรักษา พนักงานจะพบเมนูย่อย 2 เมนูได้แก่ เมนูรายการบำรุงรักษา และเมนูตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งสามารถแบ่งรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1. เมนูรายการบำรุงรักษา

พนักงานสามารถเข้ามาทำการเรียกดู และบันทึกข้อมูล/แก้ไขรายละเอียดการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยเริ่มจากการเลือกเครื่องจักรจากฐานข้อมูลเครื่องจักร ที่ต้องการจะเรียกดู หรือแก้ไขข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการดึงข้อมูลรายการบำรุงรักษาของเครื่องจักรนั้นๆมาแสดงผล โดยอ้างอิงจากฐานข้อมูลหลักงานบำรุงรักษา และฐานข้อมูลการบำรุงรักษา

2. เมนูตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

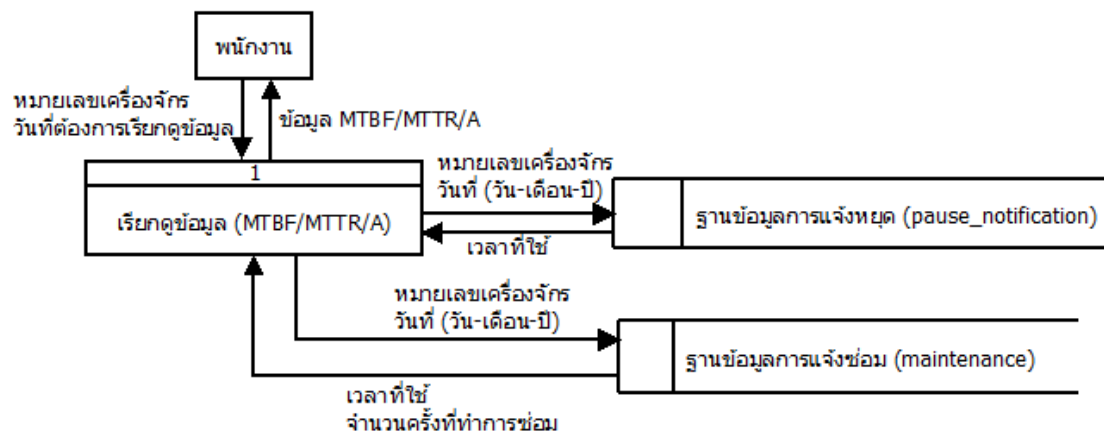
พนักงานสามารถเข้ามาทำการเรียกดู และบันทึกข้อมูลตารางตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยเริ่มจากการเลือกเครื่องจักรจากฐานข้อมูลเครื่องจักร ที่ต้องการจะเรียกดู หรือแก้ไขข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการดึงข้อมูลรายการบำรุงรักษาของเครื่องจักรนั้นๆมาแสดงผล โดยอ้างอิงจากฐานข้อมูลหลักงานบำรุงรักษา และฐานข้อมูลการบำรุงรักษา ในการแสดงรายการ และรายละเอียดของงานบำรุงรักษาซึ่งแยกตามประเภทของงานบำรุงรักษา ได้แก่รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี โดยระบบจะแยกเก็บรายละเอียดของการบำรุงรักษา อันได้แก่ วันที่ทำการบำรุงรักษา และสถานะของงานบำรุงรักษา (สถานะยังไม่มี การตรวจเช็คการบำรุงรักษา, สถานะตรวจเช็คตามรายการบำรุงรักษาแล้วแต่ยังไม่สมบูรณ์ และสถานะตรวจเช็คตามรายการบำรุงรักษาแล้วเสร็จสมบูรณ์) ในฐานข้อมูลรายละเอียดการบำรุงรักษา นอกจากนั้นในกรณีที่พนักงานพบปัญหาเกิดขึ้นนอกเหนือจากการบำรุงรักษาปกติ พนักงานสามารถทำการบันทึกข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นและวิธีการแก้ไขผ่านฐานข้อมูลการทำงานบำรุงรักษา โดยอ้างอิงลำดับที่การบำรุงรักษาในการบันทึกข้อมูลจากฐานข้อมูลรายละเอียดการบำรุงรักษา



รูปที่ 3. 8 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูงานบำรุงรักษา

7. เมนูรายงาน

กระบวนการการเข้าใช้เมนูรายงาน เริ่มจากการที่พนักงานทำการเลือกข้อมูลเครื่องจักร และช่วงเวลาที่ต้องการดูค่า MTBF MTTR และ A เพื่อส่งไปยังฐานข้อมูลการแจ้งหยุด และฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม เพื่อนำข้อมูลของหมายเลขเครื่องจักร และช่วงเวลาที่พนักงานเลือกไว้ข้างต้นมาทำการการคำนวณ และแสดงผลออกมาในรูปแบบของกราฟแท่ง

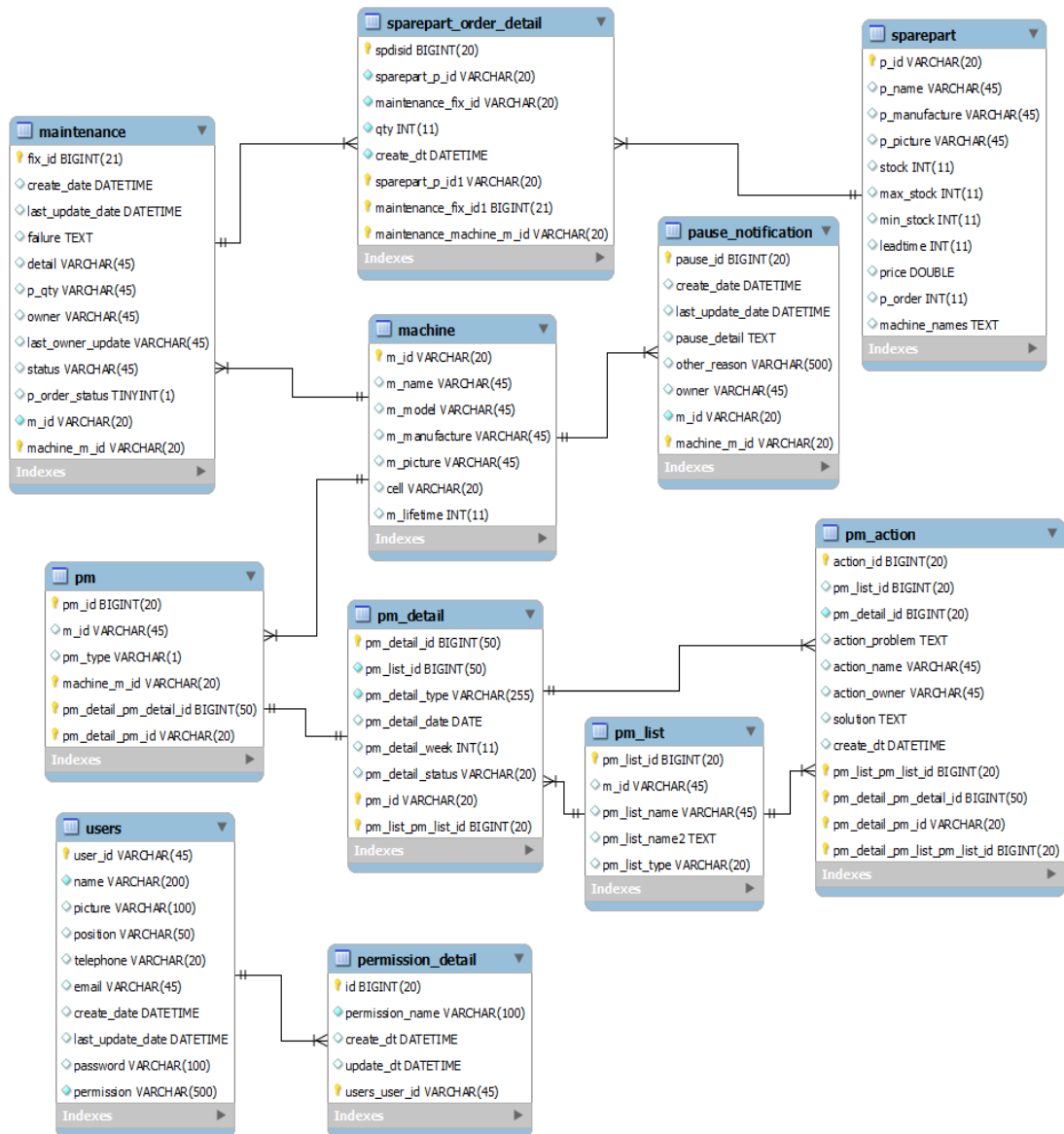


รูปที่ 3. 9 แผนภาพคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของเมนูรายงาน



3.2.2 เค้ร่ร่างฐานข้อมูล (Database-Diagram)

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตารางในฐานข้อมูลของระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา ประกอบด้วยโครงสร้างของตารางฐานข้อมูลต่างๆ ตามรูปที่ 1.6 เค้ร่ร่างฐานข้อมูลของระบบการจัดการซ่อมบำรุง



รูปที่ 3. 10 เค้ร่ร่างฐานข้อมูลของระบบการจัดการซ่อมบำรุง

เค้าร่างฐานข้อมูลของระบบการจัดการบำรุงรักษานั้นประกอบไปด้วยฐานข้อมูล 2 ประเภท คือ ฐานข้อมูลหลัก และฐานข้อมูลรายการปรับปรุง โดย

1. ฐานข้อมูลหลัก ประกอบด้วย
 1. ฐานข้อมูล users ใช้ในการเก็บข้อมูลของพนักงาน
 2. ฐานข้อมูล machine ใช้ในการเก็บข้อมูลของเครื่องจักร
 3. ฐานข้อมูล sparepart ใช้ในการเก็บข้อมูลของอะไหล่
 4. ฐานข้อมูล permission_detail ใช้ในการเก็บข้อมูลความหมายของเลขแทนสิทธิในการเข้าใช้งานในแต่ละและฟังก์ชัน
 5. ฐานข้อมูล pm ใช้ในการเก็บข้อมูลประเภทของงานบำรุงรักษา ได้แก่รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี แยกตามหมายเลขเครื่องจักร
2. ฐานข้อมูลรายการปรับปรุง ได้แก่
 - ฐานข้อมูล Maintenance ใช้ในการเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงต่างๆเมื่อมีการแจ้งซ่อมเกิดขึ้น
 - ฐานข้อมูล pause_notification ใช้ในการเก็บข้อมูลการแจ้งหยุดของสายการผลิต อันเนื่องมาจากสาเหตุอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเสียของเครื่องจักร
 - ฐานข้อมูล sparepart_order_detail ใช้ในการเก็บข้อมูลการเบิกใช้อะไหล่ แยกตามหมายเลขใบแจ้งซ่อม
 - ฐานข้อมูล pm_action ใช้ในการเก็บข้อมูลรายละเอียดของงานบำรุงรักษาเมื่อตรวจพบปัญหาระหว่างการบำรุงรักษา
 - ฐานข้อมูล pm_detail ใช้ในการเก็บข้อมูลรายละเอียดของงานบำรุงรักษา แยกตามประเภทของงานบำรุงรักษา ได้แก่รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี
 - ฐานข้อมูล pm_list ใช้ในการเก็บข้อมูลรายการบำรุงรักษา รวมทั้งรายละเอียดของการบำรุงรักษา

3.2.3 เค้าร่างฐานข้อมูล (Database-Diagram)

ฐานข้อมูลต่างๆถูกสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมมายเอสคิวเอล ในการทำระบบฐานข้อมูล โดยสามารถอธิบายรายละเอียดของแต่ละฐานข้อมูลได้ดังนี้

1. ฐานข้อมูลเครื่องจักร (Machine)

เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลของเครื่องจักร โดยมี หมายเลขเครื่องจักร เป็นคีย์หลัก ซึ่งมีพารามิเตอร์ และข้อมูลของฐานข้อมูลเครื่องจักรตามตารางที่ 3.9 รายละเอียดฐานข้อมูลเครื่องจักร ตารางที่ 3. 9 รายละเอียดฐานข้อมูลเครื่องจักร

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่างเปล่า (Null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
1	m_id	varchar(20)	ไม่	หมายเลขเครื่องจักร	PRIMARY
2	m_name	varchar(45)	ใช่	ชื่อเครื่องจักร	
3	m_model	varchar(45)	ใช่	รุ่นของเครื่องจักร	
4	m_manufacture	varchar(45)	ใช่	บริษัทผู้ผลิต	
5	m_picture	varchar(45)	ใช่	รูปภาพเครื่องจักร	
6	cell	varchar(20)	ใช่	ตำแหน่งที่ตั้ง	
7	m_lifetime	int(11)	ใช่	อายุการใช้งานสูงสุดของเครื่องจักร	

2. ฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม (Maintenance)

เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงต่างๆเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายและมีพนักงานมาทำการแจ้งซ่อม โดยมี หมายเลขใบแจ้งซ่อมเป็นคีย์หลัก ซึ่งมีพารามิเตอร์ และข้อมูลของฐานข้อมูลการแจ้งซ่อมตามตารางที่ 3.10 รายละเอียดฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม

ตารางที่ 3. 10 รายละเอียดฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่างเปล่า (null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
1	fix_id	bigint(21)	ไม่	หมายเลขใบแจ้งซ่อม	PRIMARY
2	create_date	datetime	ใช่	เวลาที่ผู้ใช้เข้ามาทำการแจ้งซ่อม	
3	last_update_date	datetime	ใช่	เวลาที่ทำการซ่อมบำรุงเสร็จสิ้น	
4	failure	text	ใช่	อาการเสีย	
5	detail	varchar(45)	ใช่	รายละเอียดการซ่อม	
6	p_qty	varchar(45)	ใช่	จำนวนอะไหล่ที่เบิกใช้	
7	owner	varchar(45)	ใช่	พนักงานผู้แจ้ง	
8	last_owner_update	varchar(45)	ใช่	พนักงานที่ทำการซ่อมบำรุง	
9	status	varchar(45)	ใช่	สถานะใบแจ้งซ่อม ประกอบด้วย 3 สถานะได้แก่ เสร็จสิ้น, รอซ่อม, รออะไหล่	
10	m_id	varchar(20)	ไม่	หมายเลขเครื่องจักร	fk_maintenance_machine1

3. ฐานข้อมูลการแจ้งหยุด (Pause_notification)

เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลการแจ้งหยุด เมื่อมีการหยุดใดๆเกิดขึ้นในสายการผลิตที่ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของเครื่องจักรและมีพนักงานมาทำการแจ้งหยุด โดยมี หมายเลขใบแจ้งหยุดเป็นคีย์หลัก ซึ่งมีพารามิเตอร์ และข้อมูลของฐานข้อมูลการแจ้งหยุดตามตารางที่ 3.11 รายละเอียดฐานข้อมูลการแจ้งหยุด

ตารางที่ 3.11 รายละเอียดฐานข้อมูลการแจ้งหยุด

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่างเปล่า (null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
1	pause_id	bigint(20)	ไม่	หมายเลขใบแจ้งหยุด	PRIMARY
2	create_date	datetime	ใช่	เวลาเริ่มต้น	
3	last_update_date	datetime	ใช่	เวลาสิ้นสุด	
4	pause_detail	text	ใช่	สาเหตุการหยุด	
5	other_reason	Varchar (500)	ใช่	สาเหตุการหยุด อื่นๆ	
6	owner	varchar(45)	ใช่	พนักงานผู้แจ้ง	
7	m_id	varchar(20)	ไม่	หมายเลขเครื่องจักร	fk_pause _notificat ion_mac hine1

4. ฐานข้อมูลการจำกัดสิทธิการเข้าใช้งาน (Permission_detail)

เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลของสิทธิการเข้าใช้งานในแต่ละฟังก์ชัน โดยใช้หมายเลขในการแทนสิทธิในการเข้าใช้งาน และกำหนดเป็นคีย์หลัก ซึ่งมีพารามิเตอร์ และข้อมูลของฐานข้อมูลการจำกัดสิทธิการเข้าใช้งานตามตารางที่ 3.12 รายละเอียดฐานข้อมูลการจำกัดสิทธิการเข้าใช้งาน

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดฐานข้อมูลการจำกัดสิทธิการเข้าใช้งาน

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่างเปล่า (null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
1	id	bigint(20)	ไม่	หมายเลขแทนสิทธิในการเข้าใช้งานในแต่ละและฟังก์ชัน	PRIMARY
2	permission_name	Varchar (100)	ไม่	สิทธิการเข้าใช้งาน	groupNa me_UNI QUE
3	create_dt	datetime	ใช่	วันที่สร้างข้อมูล	
4	update_dt	datetime	ใช่	วันที่มีการอัปเดตข้อมูล	

5. ฐานข้อมูลการบำรุงรักษา (PM)

เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลการบำรุงรักษา ซึ่งฐานข้อมูล pm เป็นฐานข้อมูลหลักที่เก็บข้อมูล รายละเอียดแยกตามหมายเลขเครื่องจักร โดยมี หมายเลขใบงานบำรุงรักษา เป็นคีย์หลักซึ่งมีพารามิเตอร์ และข้อมูลของฐานข้อมูลการบำรุงรักษาตามตารางที่ 3.13 รายละเอียดฐานข้อมูลการบำรุงรักษา

ตารางที่ 3.13 รายละเอียดฐานข้อมูลการบำรุงรักษา

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่างเปล่า (null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
1	pm_id	bigint(20)	ไม่	หมายเลขใบงานบำรุงรักษา	PRIMARY
2	m_id	varchar(45)	ใช่	หมายเลขเครื่องจักร	
3	pm_type	varchar(1)	ใช่	ประเภทของงานบำรุงรักษา ได้แก่รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี	

ซึ่งในระบบของฐานข้อมูลบำรุงรักษานั้นจะประกอบไปด้วยฐานข้อมูลรายการปรับปรุง เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลงานบำรุงรักษาอีก 3 ฐานข้อมูลได้แก่

1. ฐานข้อมูล pm_detail ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดวันที่ทำการบำรุงรักษา และสถานะของงานบำรุงรักษาได้แก่ สถานะยังไม่มีการตรวจเช็คการบำรุงรักษา (NULL-สีเทา), สถานะตรวจเช็คตามรายการบำรุงรักษาแล้วแต่ยังไม่สมบูรณ์ (N-สีส้ม) และสถานะตรวจเช็คตามรายการบำรุงรักษาแล้วเสร็จสมบูรณ์ (Y-สีเขียว) แยกตามประเภทของงานบำรุงรักษา ได้แก่รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี

ตารางที่ 3.14 รายละเอียดฐานข้อมูล pm_detail

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่างเปล่า (null)	หมายเหตุ	ข้อคีย์
1	pm_detail_id	bigint(50)	ไม่	ลำดับที่ของรายละเอียดของรายการงานซ่อมบำรุงรักษา	PRIMARY
2	pm_list_id	bigint(50)	ไม่	ลำดับที่ของรายการงานบำรุงรักษา	
3	pm_detail_type	varchar(255)	ไม่	ประเภทของงานบำรุงรักษา ได้แก่รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี	
4	pm_detail_date	date	ใช่	วันที่ทำการบำรุงรักษา	
5	pm_detail_week	int(11)	ใช่	สัปดาห์ที่ทำการบำรุงรักษา (เฉพาะงานบำรุงรักษาแบบรายสัปดาห์)	
6	pm_detail_status	varchar(20)	ใช่	สถานะของงานบำรุงรักษา (สีเทา, สีส้ม และสีเขียว)	
7	pm_id	varchar(20)	ไม่	หมายเลขใบงานบำรุงรักษา	fk_pm_detail_pm

2. ฐานข้อมูล pm_action ใช้เก็บข้อมูลรายละเอียดของงานบำรุงรักษาเมื่อตรวจพบปัญหา ระหว่างการบำรุงรักษา

ตารางที่ 3.15 รายละเอียดฐานข้อมูล pm_action

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่าง เปล่า (null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
1	action_id	bigint(20)	ไม่	ลำดับที่การกระทำ	PRIMARY
2	pm_list_id	bigint(20)	ใช่	ลำดับที่ของงานบำรุงรักษา	
3	pm_detail_id	bigint(20)	ไม่	รายละเอียดของรายการล่ำ รุงรักษา	fk_pm_act ion_pm1
4	action_problem	text	ใช่	ปัญหาที่เกิดขึ้น	
5	action_name	varchar(45)	ใช่	ชื่อรายการงานบำรุงรักษา	
6	action_owner	varchar(45)	ใช่	พนักงานที่ทำการแก้ไข	
7	solution	text	ใช่	วิธีการแก้ไข	
8	create_dt	datetime	ใช่	วันที่ทำการบำรุงรักษา	

3. ฐานข้อมูล pm_list ใช้เก็บรายการ ข้อมูลการบำรุงรักษาทั้งหมดของใบตรวจเช็คการบำรุงรักษา

ตารางที่ 3.16 รายละเอียดฐานข้อมูล pm_action

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่าง เปล่า (null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
1	pm_list_id	bigint(20)	ไม่	ลำดับที่ของรายการงาน บำรุงรักษา	PRIMARY
2	m_id	varchar(45)	ใช่	หมายเลขเครื่องจักร	

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่าง เปล่า (null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
3	pm_list_name	varchar(45)	ใช่	รายการบำรุงรักษา	
4	pm_list_name2	text	ใช่	รายละเอียดการบำรุงรักษา	
5	pm_list_type	varchar(20)	ใช่	ประเภทของงานบำรุงรักษา ได้แก่รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี	

4. ฐานข้อมูลอะไหล่ (Sparepart)

เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลอะไหล่ โดยมีหมายเลขอะไหล่ เป็นคีย์หลัก ซึ่งมีพารามิเตอร์ และข้อมูลของฐานข้อมูลอะไหล่ตามตารางที่ 3.17 รายละเอียดฐานข้อมูลอะไหล่

ตารางที่ 3.17 รายละเอียดฐานข้อมูลอะไหล่

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่าง เปล่า (null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
1	p_id	varchar(20)	ไม่	หมายเลขอะไหล่	
2	p_name	varchar(45)	ใช่	ชื่ออะไหล่	PRIMARY
3	p_manufacture	varchar(45)	ใช่	บริษัทผู้ผลิต/จากหน่วย	
4	p_picture	varchar(45)	ใช่	รูปภาพอะไหล่	
5	stock	int(11)	ใช่	จำนวนสินค้าคงคลังเหลือ	
6	max_stock	int(11)	ใช่	จำนวนสินค้าคงคลังมากที่สุด	
7	min_stock	int(11)	ใช่	จำนวนสินค้าคงคลังต่ำสุด	
8	leadtime	int(11)	ใช่	ระยะเวลาในการสั่งซื้อ	
9	price	double	ใช่	ราคาอะไหล่	

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่าง เปล่า (null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
10	p_order	int(11)	ใช่	จำนวนการสั่งซื้อต่อครั้ง	
11	machine_names	text	ใช่	ประเภทเครื่องจักรที่ใช้ อะไหล่	

และมีฐานข้อมูล sparepart_order_detail แยกออกมาเพื่อให้ง่ายแก่การจัดการ โดยใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเบิก/จ่ายอะไหล่ ซึ่งมีพารามิเตอร์ และข้อมูลตามตารางที่ 3.18 รายละเอียดฐานข้อมูล sparepart_order_detail ตารางที่ 3.18 รายละเอียดฐานข้อมูล sparepart_order_detail

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่าง เปล่า (null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
1	spdisid	bigint(20)	ไม่	ลำดับที่ของอะไหล่	PRIMARY
2	sparepart_p_id	varchar(20)	ไม่	หมายเลขอะไหล่	fk_sparepart_has_maintenance_sparepart1
3	maintenance_fix_id	varchar(20)	ไม่	หมายเลขใบแจ้งซ่อมที่มีการเบิกใช้อะไหล่	fk_sparepart_has_maintenance_maintenance1
4	qty	int(11)	ไม่	จำนวนอะไหล่ที่เบิกใช้	

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่าง เปล่า (null)	หมายเหตุ	ข้อคีย์
5	create_dt	datetime	ไม่	วันที่ทำการเบิกอะไหล่	

5. ฐานข้อมูลผู้ใช้ (User)

เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลผู้ใช้ หรือพนักงาน รวมถึงข้อมูลการจำกัดการเข้าใช้ของพนักงานแต่ละคนโดยมีหมายเลขประจำตัวพนักงานเป็นคีย์หลัก ซึ่งมีพารามิเตอร์ และข้อมูลของฐานข้อมูลผู้ใช้ตามตารางที่ 3.19 รายละเอียดฐานข้อมูลผู้ใช้

ตารางที่ 3.19 รายละเอียดฐานข้อมูลผู้ใช้

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่าง เปล่า (null)	หมายเหตุ	ข้อคีย์
1	user_id	varchar(45)	ไม่	หมายเลขประจำตัวพนักงาน	PRIMARY
2	name	varchar(200)	ไม่	ชื่อ-นามสกุลพนักงาน	
3	picture	varchar(100)	ใช่	รูปภาพพนักงาน	
4	position	varchar(50)	ใช่	ตำแหน่งงาน	
5	telephone	varchar(20)	ใช่	เบอร์โทรศัพท์	
6	email	varchar(45)	ใช่	Email address	
7	create_date	datetime	ใช่	วันที่ทำการบันทึกข้อมูลพนักงานครั้งแรก	
8	last_update_date	datetime	ใช่	วันที่ล่าสุดที่มีการบันทึกแก้ไขข้อมูลพนักงาน	
9	password	varchar(100)	ใช่	รหัสผ่าน	

ลำดับ	พารามิเตอร์	ชนิด	ว่าง เปล่า (null)	หมายเหตุ	ชื่อคีย์
10	permission	varchar(500)	ไม่	ข้อมูลการจำกัดการเข้าใช้ ของพนักงานแต่ละคน	



บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเพื่อการแก้ปัญหาการขาดประสิทธิภาพ และความซ้ำซ้อนในการทำงาน ของระบบซ่อมบำรุงรักษาภายในโรงงานกรณีศึกษา โดยได้ทำการออกแบบและสร้างระบบการจัดการ ซ่อมบำรุงรักษา เพื่อการจัดเก็บ ประมวลผล รวบรวมข้อมูล และจัดทำรายงาน เพื่อความสะดวกใน การวิเคราะห์ และปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงรักษา โดยใช้ภาษาพีเอชพี ในการพัฒนาระบบแบบ ออนไลน์ และใช้โปรแกรมมายเอสคิวเอล ในการทำระบบฐานข้อมูล ซึ่งในการทดสอบระบบซ่อม บำรุงรักษาที่ถูกพัฒนาขึ้นนั้น ได้ทำการทดสอบและเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรเป็นเวลา 3 เดือน เพื่อทำการเปรียบเทียบกับระบบแบบเดิมก่อนมีการนำระบบซ่อมบำรุงที่ทำการพัฒนาขึ้นมา ใช้งาน

4.1 ผลการประยุกต์ใช้ระบบซ่อมบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้น

จากคุณสมบัติของระบบซ่อมบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้น ที่เป็นแบบเว็ลด์ไวด์เว็บ หรือระบบ ออนไลน์ ที่ใช้การสื่อสารข้อมูลข่าวสารผ่านทางอินเทอร์เน็ต ทำให้ง่าย และมีความสะดวกต่อผู้ใช้งาน ที่สามารถใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นได้โดยตรงผ่าน เว็ลด์ไวด์เว็บ โดยไม่ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมใดๆ ก่อนใช้งาน อีกทั้งผู้ใ้ยังสามารรถเข้าใช้งานได้ทุกที่ ทุกเวลา เพียงแค่มีอินเทอร์เน็ตใช้งาน โปรแกรมที่ ออกแบบขึ้นได้ทำการออกแบบให้ครอบคลุมถึงกระบวนการซ่อมบำรุง กระบวนการบำรุงรักษา การ จัดเก็บข้อมูลเครื่องจักร ข้อมูลอะไหล่ ข้อมูลพนักงาน รวมทั้งข้อมูลแสดงประสิทธิภาพของงานซ่อม บำรุง ในรูปแบบของกราฟแท่ง โดยมีรูปแบบ วิธีการทำงาน ดังนี้

4.1.1 การเข้าสู่ระบบ

ในการเข้าใช้งานผู้ใช้งานจำเป็นต้องทำการเข้าสู่ระบบ (Log in) โดยการกรอกข้อมูลรหัส ประจำตัวพนักงาน และรหัสผ่านเพื่อทำการตรวจสอบ และจำแนกสิทธิการเข้าใช้งานของแต่ละบุคคล

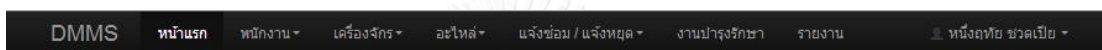
กรรณาเข้าสู่ระบบ

รูปที่ 4. 1 แสดงภาพหน้าจอการเข้าสู่ระบบ

4.1.2 เมนูหลัก

หลังจากทำการเข้าสู่ระบบ โปรแกรมจะแสดงหน้าจอเมนูหลัก ซึ่งประกอบด้วย 6 เมนูหลัก ได้แก่

1. เมนูพนักงาน
2. เมนูเครื่องจักร
3. เมนูอะไหล่
4. เมนูการแจ้งซ่อม และการแจ้งหยุด
5. เมนูงานบำรุงรักษา
6. เมนูรายงาน



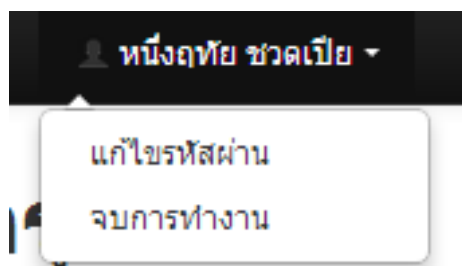
ยินดีต้อนรับสู่ระบบจัดการการซ่อมบำรุง

คุณสามารถเลือกทำรายการต่าง ๆ ได้ที่เมนูด้านบน



รูปที่ 4. 2 แสดงภาพหน้าจอเมนูหลัก

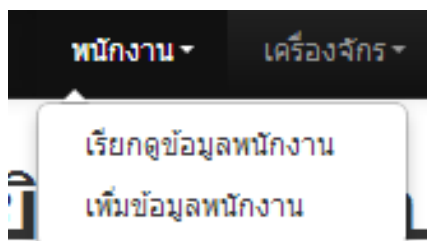
โดยบริเวณมุมขวาบนของหน้าจอจะแสดงชื่อของผู้ใช้งาน โดยอ้างอิงจากข้อมูลการเข้าสู่ระบบ ซึ่งสามารถเลือกเพื่อแก้ไขรหัสผ่านของผู้ใช้งาน และเลือกเพื่อจบการทำงานดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4. 3 แสดงภาพหน้าจอบริเวณมุมขวาบนของโปรแกรม

4.1.3 เมนูพนักงาน

ในส่วนของเมนูพนักงานจะประกอบด้วย 2 เมนูย่อย ได้แก่ เมนูเรียกดูข้อมูลพนักงาน และเมนูเพิ่มข้อมูลพนักงาน



รูปที่ 4. 4 แสดงส่วนของเมนูพนักงาน

1. เมนูเรียกดูข้อมูลพนักงาน

ในส่วนของเมนูเรียกดูข้อมูลพนักงานจะแสดงข้อมูลประวัติพนักงาน ได้แก่ ข้อมูลรหัสประจำตัวพนักงาน ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง เบอร์โทรศัพท์ โดยผู้ใช้งานสามารถทำการค้นหาข้อมูลในช่องค้นหาข้อมูลโดยใส่ รหัสประจำตัวพนักงาน หรือชื่อ-นามสกุล หรือเบอร์โทรศัพท์ เพื่อทำการค้นหา และผู้ใช้งานที่มีสิทธิในการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลพนักงานจะสามารถทำการแก้ไข รวมทั้งลบข้อมูลพนักงานได้ โดยเลือกจากคอลัมน์ “การกระทำ”

รหัสประจำตัวพนักงาน	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	เบอร์โทรศัพท์	การกระทำ	
1570	Somchit Ketkham	พนักงานดูแลอะไหล่	083-3074579	เปิดดู / แก้ไข	ลบรายการนี้
13281	Nungruthai Chudpia	วิศวกร	081-8026488	เปิดดู / แก้ไข	ลบรายการนี้
6901	Prasan Prasertkittikul	ผู้จัดการ	089-6997309	เปิดดู / แก้ไข	ลบรายการนี้
8503	Nirut Thongnoi	พนักงานซ่อมบำรุง	084-0812751	เปิดดู / แก้ไข	ลบรายการนี้
3537	Olarin Kongboon	วิศวกร	081-6968598	เปิดดู / แก้ไข	ลบรายการนี้
12932	Chuleeporn Kashom	ผู้ช่วยวิศวกร	086-0186064	เปิดดู / แก้ไข	ลบรายการนี้

รูปที่ 4. 5 แสดงส่วนของเมนูเรียกดูข้อมูลพนักงาน

2. เมนูเพิ่มข้อมูลพนักงาน


ในส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลพนักงาน จะสามารถใช้ได้เฉพาะพนักงานที่ได้รับสิทธิในการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลพนักงานเท่านั้น โดยในส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลพนักงานจะประกอบไปด้วย 3 ข้อมูลหลัก คือ ข้อมูลประวัติพนักงาน, ข้อมูลรหัสผ่าน และสิทธิในการใช้งาน ซึ่งในส่วนของเมนูสิทธิการใช้

งานจะใช้ในการจำแนกการจำกัดการเข้าถึง และได้รับข้อมูล ซึ่งโดยทั่วไปจะกำหนดสิทธิของผู้ใช้งานไว้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4. 1 แสดงมาตรฐานในการกำหนดสิทธิการเข้าถึงใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละส่วน

ผู้ใช้งาน	สิทธิ								
	อนุญาตให้ แจ้งซ่อม/ แจ้งหยุด	อนุญาตให้ รายงานผล การซ่อม	อนุญาตให้ เบิกจ่าย อะไหล่	อนุญาตให้ เพิ่มแก้ไข ข้อมูล อะไหล่	อนุญาตให้ เพิ่มแก้ไข ข้อมูล พนักงาน	อนุญาตให้ เพิ่มแก้ไข ข้อมูล เครื่องจักร	อนุญาตให้ เพิ่มแก้ไข ข้อมูลการซ่อม บำรุง	รับข้อมูลการ แจ้งเตือน อะไหล่	รับข้อมูลการ แจ้งซ่อม/ แจ้งหยุด
ผู้ดูแลระบบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
วิศวกร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
พนักงานฝ่าย ผลิต	✓							✓	
พนักงานซ่อม บำรุง	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
พนักงานผู้ดูแล อะไหล่			✓					✓	✓

DMMS หน้าแรก พนักงาน เครื่องจักร อะไหล่ แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด งานบำรุงรักษา รายงาน Nungruthai Chudpia



ข้อมูลประวัติพนักงาน

ภาพถ่าย เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด
 ขนาดของภาพที่เหมาะสมคือ 128x128

รหัสประจำตัวพนักงาน

ชื่อ

ตำแหน่ง

เบอร์โทรศัพท์

อีเมล

ข้อมูลรหัสผ่าน

รหัสผ่าน

ยืนยันรหัสผ่านอีกครั้ง

สิทธิการใช้งาน

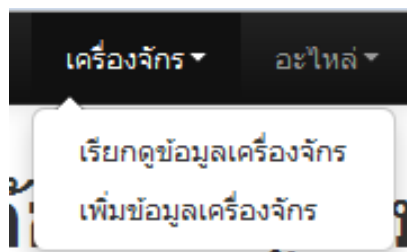
- อนุญาตให้แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด
- อนุญาตให้รายงานผลการซ่อม
- อนุญาตให้เบิกจ่ายอะไหล่
- อนุญาตให้เพิ่มและแก้ไขข้อมูลอะไหล่
- อนุญาตให้เพิ่มและแก้ไขข้อมูลพนักงาน
- อนุญาตให้เพิ่มและแก้ไขข้อมูลเครื่องจักร
- อนุญาตให้เพิ่มและแก้ไขข้อมูลการซ่อมบำรุง
- รับข้อมูลจากการแจ้งซ่อม / แจ้งหยุด
- รับข้อมูลการแจ้งเตือนอะไหล่

บันทึกข้อมูล

รูปที่ 4. 6 แสดงส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลพนักงาน

4.1.4 เมนูเครื่องจักร

ในส่วนของเมนูเครื่องจักรจะประกอบด้วย 2 เมนูย่อย ได้แก่ เมนูเรียกดูข้อมูลเครื่องจักร และเมนูเพิ่มข้อมูลเครื่องจักร



รูปที่ 4. 7 แสดงส่วนของเมนูเครื่องจักร

1. เมนูเรียกดูข้อมูลเครื่องจักร


ในส่วนของเมนูเรียกดูข้อมูลเครื่องจักรจะแสดงข้อมูลเครื่องจักร ได้แก่ ข้อมูลหมายเลขเครื่องจักร ชื่อเครื่องจักร ชื่อบริษัทผู้ผลิต รุ่น อายุการใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถทำการค้นหาข้อมูลในช่องค้นหาข้อมูลโดยใส่ ข้อมูลเครื่องจักร เช่น หมายเลขเครื่องจักร ชื่อเครื่องจักร ชื่อบริษัทผู้ผลิต หรือรุ่นของเครื่องจักร เพื่อทำการค้นหา และผู้ใช้งานที่มีสิทธิในการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลเครื่องจักรจะสามารถทำการแก้ไข รวมทั้งลบข้อมูลพนักงานได้ โดยเลือกจากคอลัมน์ “การกระทำ”

หมายเลขเครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ชื่อผู้ผลิต	รุ่น	อายุการใช้งานสูงสุด	การกระทำ
MCA00485	Screen Printer_7	MPM	MPM: UP2000	10	<input type="button" value="เปิดดู / แก้ไข"/> <input type="button" value="ลบรายการนี้"/>
MCI03719	SPI_7	KOHYOUNG	KOHYOUNG	10	<input type="button" value="เปิดดู / แก้ไข"/> <input type="button" value="ลบรายการนี้"/>

รูปที่ 4. 8 แสดงส่วนของเมนูเรียกดูข้อมูลเครื่องจักร

โดยในเมนูรายละเอียด จะแสดงข้อมูลเครื่องจักร พร้อมทั้งข้อมูลประวัติการแจ้งซ่อมของเครื่องจักรดังกล่าว ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลหมายเลขใบแจ้งซ่อม วันที่ที่มีการแจ้งซ่อม เวลาที่ใช้ในการซ่อม อาการเสีย สถานะ และพนักงานซ่อม

DMMS หน้าแรก พนักงาน เครื่องจักร อะไหล่ แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด งานบำรุงรักษา รายงาน Nungruthai Chudpia



ข้อมูลเครื่องจักร

ภาพถ่าย No file chosen
 ขนาดของภาพที่เหมาะสมคือ 128x128

หมายเลขเครื่องจักร

ชื่อเครื่องจักร

ชื่อรุ่น

บริษัทผู้ผลิต

อายุการใช้งานสูงสุด

ตำแหน่งที่ตั้ง

ประวัติการแจ้งซ่อม

FIX ID	วันที่	เวลาที่ใช้	อาการเสีย	สถานะ	พนักงานซ่อม
15	2014-01-16	00:30 นาที	ปรี้นดะกัวเอียง	<input type="button" value="เสร็จสิ้น"/>	Nutthakon Somad
7	2014-01-08	00:30 นาที	print error...	<input type="button" value="เสร็จสิ้น"/>	Wasan Rutsak

รูปที่ 4. 9 แสดงส่วนของเมนูเรียกดูรายละเอียดของเครื่องจักร

2. เมนูเพิ่มข้อมูลเครื่องจักร

ในส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลเครื่องจักร จะสามารถใช้ได้เฉพาะพนักงานที่ได้รับสิทธิในการเพิ่ม และแก้ไขข้อมูลพนักงานเท่านั้น โดยในส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลพนักงานจะประกอบไปด้วยข้อมูลของเครื่องจักร ได้แก่ ภาพถ่ายเครื่องจักร หมายเลขเครื่องจักร ชื่อเครื่องจักร ชื่อรุ่น บริษัทผู้ผลิต อายุการใช้งานสูงสุด ตำแหน่งที่ตั้ง

DMMS หน้าแรก ทักษะงาน > เครื่องจักร > อะไหล่ > แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด > งานบำรุงรักษา รายงาน Nungrutthai Chudpia >

ข้อมูลเครื่องจักร

ภาพถ่าย Browse~
ขนาดของภาพที่เหมาะสมคือ 128x128

หมายเลขเครื่องจักร

ชื่อเครื่องจักร

ชื่อรุ่น

บริษัทผู้ผลิต

อายุการใช้งานสูงสุด เดือน

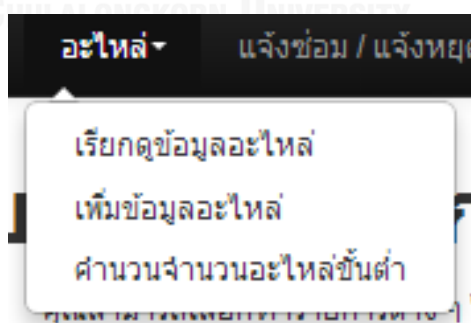
สถานที่ตั้ง

บันทึกข้อมูล

รูปที่ 4. 10 แสดงส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลเครื่องจักร

4.1.5 เมนูอะไหล่

ในส่วนของเมนูอะไหล่จะประกอบด้วย 3 เมนูย่อย ได้แก่ เมนูเรียกดูข้อมูลอะไหล่ เมนูเพิ่มข้อมูลอะไหล่ และเมนูคำนวณจำนวนอะไหล่ขั้นต่ำ



รูปที่ 4. 11 แสดงส่วนของเมนูอะไหล่

1. เมนูเรียกดูข้อมูลอะไหล่

ในส่วนของเมนูเรียกดูข้อมูลอะไหล่จะแสดงข้อมูลอะไหล่ ได้แก่ หมายเลขอะไหล่ ชื่ออะไหล่ เครื่องจักรที่ใช้ บริษัทผู้ผลิตและจำหน่าย และจำนวนอะไหล่คงเหลือ โดยผู้ใช้งานสามารถทำการค้นหาข้อมูลในช่องค้นหาข้อมูลโดยใส่ หมายเลขอะไหล่ ชื่ออะไหล่ เครื่องจักรที่ใช้ หรือบริษัทผู้ผลิต


และจำหน่าย เพื่อทำการค้นหา และผู้ใช้งานที่มีสิทธิในการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลอะไหล่จะสามารถทำการแก้ไข รวมทั้งลบข้อมูลพนักงานได้ โดยเลือกจากคอลัมน์ “การกระทำ”

หมายเลขอะไหล่	ชื่ออะไหล่	บ.ผู้ผลิต/จำหน่าย	เครื่องจักรที่ใช้	คงเหลือ	การกระทำ	
630-160-8372	Assy lever /L	Hitachi	Hitachi	2	เปิดดู / แก้ไข	ลบรายการนี้
630-157-3236	Lever Left(Cutter unit)	Hitachi	Hitachi	12	เปิดดู / แก้ไข	ลบรายการนี้
630-158-0357	Lever Right(Cutter unit)	Hitachi	Hitachi	12	เปิดดู / แก้ไข	ลบรายการนี้

รูปที่ 4. 12 แสดงส่วนของเมนูเรียดูข้อมูลอะไหล่

โดยในเมนูรายละเอียด จะแสดงข้อมูลอะไหล่ พร้อมทั้งข้อมูลประวัติการเบิกจ่ายอะไหล่ดังกล่าว ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลหมายเลขใบแจ้งซ่อม วันที่ที่มีการเบิกอะไหล่ เครื่องจักรที่ใช้ จำนวนที่ใช้ และพนักงานซ่อมหรือพนักงานที่ทำการเบิกอะไหล่

DMMS หน้าแรก พนักงาน เครื่องจักร อะไหล่ แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด งานบำรุงรักษา รายงาน Nungruthai Chudpia



ข้อมูลอะไหล่

ภาพถ่าย No file chosen
 ขนาดของภาพที่เหมาะสมคือ 128x128

หมายเลขอะไหล่

ชื่ออะไหล่

ระยะเวลาในการสั่งซื้อ วัน

ผู้ผลิต / จำหน่าย

เครื่องจักรที่ใช้

จำนวนคงเหลือ

จำนวนคงคลังสูงสุด

จำนวนคงคลังต่ำสุด

จำนวนการสั่งซื้อต่อครั้ง

มูลค่าต่อหน่วย \$

ประวัติการเบิกอะไหล่ชิ้นนี้

FIX ID	วันที่	เครื่องจักร	จำนวนที่ใช้	พนักงานซ่อม
25	2014-01-26	Auto Placement_9	1	Wasan Rutsak

[บันทึกข้อมูล](#)

รูปที่ 4. 13 แสดงส่วนของเมนูเรียกดูรายละเอียดของอะไหล่

2. เมนูเพิ่มข้อมูลอะไหล่

ในส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลอะไหล่ จะสามารถใช้ได้เฉพาะพนักงานที่ได้รับสิทธิในการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลอะไหล่เท่านั้น โดยในส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลอะไหล่จะประกอบไปด้วยข้อมูลของอะไหล่ ได้แก่ ภาพถ่ายอะไหล่ หมายเลขอะไหล่ ชื่ออะไหล่ ระยะเวลาในการสั่งซื้อ บริษัทผู้ผลิต/จำหน่าย เครื่องจักรที่ใช้ จำนวนคงเหลือ จำนวนคงคลังสูงสุด จำนวนคงคลังต่ำสุด จำนวนการสั่งซื้อต่อครั้ง มูลค่าต่อหน่วย(ดอลลาร์)

DMMS หน้าแรก พนักงาน เครื่องจักร ละเอียด แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด งานบำรุงรักษา รายงาน Nungruthai Chudpia

ข้อมูลอะไหล่

ภาพถ่าย No file chosen
ขนาดของภาพที่เหมาะสมคือ 128x128

หมายเลขอะไหล่

ชื่ออะไหล่

ระยะเวลาในการสั่งซื้อ วัน

ผู้ผลิต / จำหน่าย

เครื่องจักรที่ใช้

จำนวนคงเหลือ

จำนวนคงคลังสูงสุด

จำนวนคงคลังต่ำสุด

จำนวนการสั่งซื้อต่อครั้ง

มูลค่าต่อหน่วย \$

รูปที่ 4. 14 แสดงส่วนของเมนูเพิ่มข้อมูลอะไหล่

โดยโปรแกรมจะทำการแจ้งเตือนจำนวนอะไหล่คงเหลือผ่านทางอีเมล ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อจำนวนอะไหล่คงเหลือมีค่าเท่ากับจำนวนคงคลังต่ำสุดตามที่กำหนดไว้

เรียนคุณ หนึ่งฤทัย ขวดเป็ย

รายการอะไหล่ที่ต้องมีการสั่งเพิ่ม มีดังต่อไปนี้ :

รหัส	รายละเอียด	คงเหลือ	คงคลังขั้นต่ำ
Feeder-002	Feeder Size 12/16	9	10

รูปที่ 4. 15 แสดงการแจ้งเตือนข้อมูลการสั่งซื้ออะไหล่ผ่านอีเมล (E-Mail)

3. เมนูคำนวณอะไหล่ขั้นต่ำ

ตามความต้องการของโรงงานกรณีศึกษา ที่ต้องการทำการตรวจสอบจำนวนอะไหล่คงคลังใหม่ทุกๆ 3 เดือน เพื่อให้จำนวนอะไหล่คงคลังมีค่าใกล้เคียงกับการใช้การใช้งานในปัจจุบันมากที่สุด จึงได้ทำการเลือกใช้สูตร การหาจุดสั่งซื้อใหม่ โดยโปรแกรมสามารถทำการคำนวณจำนวนอะไหล่ขั้นต่ำ และสูงสุด แบบกึ่งอัตโนมัติผ่านทางเมนูคำนวณอะไหล่ขั้นต่ำ ซึ่งมีสูตรในการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่คือ

$$ROP = (D \times LT) + SS \quad [25]$$

เมื่อ D = ความต้องการเฉลี่ยต่อเดือน จากสถิติการใช้ที่ผ่านมา
(คำนวณจากจำนวนการเบิกใช้ต่อเดือน คิด เฉลี่ยที่ 3 เดือน)

LT = Lead Time

SS = Safety Stock (ระดับความปลอดภัย) = ความเชื่อมั่นว่าจะมีอะไหล่เพียงพอต่อความต้องการ หรือระดับประกันความปลอดภัย ประกอบไปด้วยความเบี่ยงเบนของระยะเวลาในการจัดหา และความเบี่ยงเบนของอัตราการใช้ โดยบริษัทต้องการให้มีอะไหล่ เพียงพอต่อการใช้งานมากที่สุด โดยกำหนดให้ค่าความเบี่ยงเบนของระยะเวลาในการจัดหา และความเบี่ยงเบนของอัตราการใช้ที่โดยอ้างอิงจากตารางที่ ข-3 นโยบายการกำหนดระดับความเชื่อมั่นของกลุ่มอะไหล่

โดย จำนวนคงคลังต่ำสุด = จุดสั่งซื้อใหม่

จำนวนคงคลังสูงสุด = จุดสั่งซื้อใหม่ + จำนวนการสั่งซื้อต่อครั้ง

ผลการคำนวณค่าอะไหล่คงเหลือขั้นต่ำ

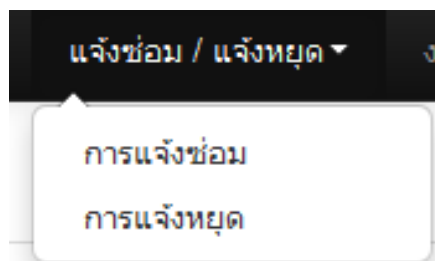
หมายเลข	ชื่ออะไหล่	ผู้ผลิต	คงคลังขั้นต่ำ	คงคลังสูงสุด
Feeder-002	Feeder Size 12/16	Siemens	10	30

[ปิดหน้าต่างนี้](#)

รูปที่ 4. 16 แสดงผลการคำนวณจำนวนอะไหล่ขั้นต่ำ-สูงสุด

4.1.6 เมนูแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด

ในส่วนของเมนูแจ้งซ่อม/แจ้งหยุดจะประกอบด้วย 2 เมนูย่อย ได้แก่ เมนูการแจ้งซ่อม และการแจ้งหยุด



รูปที่ 4. 17 แสดงส่วนของเมนูแจ้งซ่อม / แจ้งหยุด

1. เมนูการแจ้งซ่อม




ในส่วนของเมนูการแจ้งซ่อมจะประกอบด้วย 2 เมนูย่อย ได้แก่ เมนูรายการแจ้งซ่อม และเมนูแบบฟอร์มการแจ้งซ่อม เมนูรายการแจ้งซ่อมนั้นจะแสดงข้อมูลรายละเอียดและสถานะของใบแจ้งซ่อม โดยพนักงานสามารถเข้ามาค้นหารายละเอียดของใบแจ้งซ่อมที่ต้องการทราบรายละเอียดหรือต้องการแก้ไขได้ในเมนูค้นหา ซึ่งใบแจ้งซ่อมจะประกอบด้วย 3 สถานะ ได้แก่

- สถานะรอซ่อม (สีเทา) : เป็นสถานะเริ่มแรกที่โปรแกรมจะกำหนดให้แก่ใบแจ้งซ่อมเมื่อมีการสร้างใบแจ้งซ่อมขึ้น
- สถานะรออะไหล่ (สีส้ม) : เป็นสถานะที่แสดงถึงการรออะไหล่เพื่อใช้ในการซ่อม
- สถานะเสร็จสิ้น (สีเขียว) : เป็นสถานะที่แสดงว่าการซ่อมดังกล่าวได้เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว โดยเมื่อใบแจ้งซ่อมแสดงสถานะดังกล่าว ผู้ใช้หรือพนักงานจะไม่สามารถเข้าไปแก้ไขข้อมูลใดๆในใบแจ้งซ่อมได้อีก

เลขที่	เครื่องจักร	อาการ	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	เวลาที่ใช้	ผู้แจ้ง	สถานะ	การกระทำ
37	MCA13275	หม้อ connector ไม่ได้	2014-02-07 09:25:00	2014-02-07 12:00:00	02:35	Parita Khuntree	เสร็จสิ้น	📧 รายละเอียด
38	MCA01074	ตะกั่วสูง	2014-02-08 22:00:00	2014-02-08 22:30:00	00:30	Mingsamon Konkham	เสร็จสิ้น	📧 รายละเอียด
39	MCI03404	AOI ไม่จับ reject	2014-02-09 16:00:00	2014-02-09 16:20:00	00:20	Parita Khuntree	เสร็จสิ้น	📧 รายละเอียด
40	MCA13275	เครื่องไม่หม้อขึ้นงาน	2014-02-10 01:00:00	2014-02-10 01:30:00	00:30	Mingsamon Konkham	เสร็จสิ้น	📧 รายละเอียด
41	MCA13275	m/c print error	2014-02-11 15:00:00	2014-02-11 16:00:00	01:00	Mingsamon Konkham	เสร็จสิ้น	📧 รายละเอียด
42	MCI03719	spi error จับ reject หมด	2014-02-12 01:00:00	2014-02-12 02:20:00	01:20	Parita Khuntree	รอซ่อม	📧 รายละเอียด
43	MCI03404	เครื่องไม่ตรวจ board	2014-02-13 07:35:00	2014-02-13 09:00:00	01:25	Mingsamon Konkham	รออะไหล่	📧 รายละเอียด

รูปที่ 4. 18 แสดงส่วนของเมนูรายการแจ้งซ่อม

เมนูแบบฟอร์มการแจ้งซ่อมนั้นใช้ในกรณีที่เครื่องจักรเกิดความเสียหาย หรือมีปัญหาเกิดขึ้น เมื่อพนักงานฝ่ายผลิตหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง พบเห็น หรือตรวจพบปัญหาของเครื่องจักร จะทำการแจ้งซ่อมผ่านเมนูแบบฟอร์มการแจ้งซ่อมนี้ โดยพนักงานจะต้องทำการกรอกข้อมูล ได้แก่ เวลาเริ่มต้น, ชื่อเครื่องจักร, อาการเสีย และชื่อพนักงานผู้แจ้ง และจึงทำการกดบันทึกข้อมูล ซึ่งเมื่อพนักงานทำการกดบันทึกข้อมูล โปรแกรมจะทำการการส่งข้อมูลแจ้งเตือนผ่านอีเมล ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแจ้งให้ทราบถึงข้อมูลดังกล่าว

รายการแจ้งซ่อม	แบบฟอร์มแจ้งซ่อม
เวลาเริ่มต้น	คลิกปุ่มด้านขวาเพื่อเลือกวันเวลา 
เวลาสิ้นสุด	คลิกปุ่มด้านขวาเพื่อเลือกวันเวลา 
ชื่อเครื่องจักร	เลือกเครื่องจักร 
อาการเสีย	<input type="text"/>
ชื่อพนักงานผู้แจ้ง	<input type="text"/>
บันทึกข้อมูล	

รูปที่ 4. 19 แสดงส่วนของเมนูแบบฟอร์มการแจ้งซ่อม

DMMS หน้าแรก พนักงาน เครื่องจักร อะไหล่ แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด งานบำรุงรักษา รายงาน Nungruthai Chudpia

รายการแจ้งซ่อม แบบฟอร์มแจ้งซ่อม

เวลาเริ่มต้น 2014-03-05 12:00:00

เวลาสิ้นสุด คลิกรูปด้านขวาเพื่อเลือกวันเวลา

ชื่อเครื่องจักร MCA01074 : Screen Printer_10 สายการผลิตcell10

อาการเสีย M/C ERROR

ชื่อพนักงานผู้แจ้ง Nungruthai Chudpia

[บันทึกข้อมูล](#)

รูปที่ 4. 20 แสดงตัวอย่างการกรอกข้อมูลแบบฟอร์มแจ้งซ่อม

เลขที่	เครื่องจักร	อาการ	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	เวลาที่ใช้	ผู้แจ้ง	สถานะ	การกระทำ
71	MCA01074	M/C ERROR	2014-03-05 12:00:00	0000-00-00 00:00:00	N/A	Nungruthai Chudpia	รอซ่อม	แก้ไขข้อมูล

รูปที่ 4. 21 แสดงตัวอย่างข้อมูลรายการแจ้งซ่อมเมื่อพนักงานทำการกรอกข้อมูลลงแบบฟอร์มการแจ้งซ่อม

เรียนทุกท่าน

ระบบขอแจ้งให้ทราบว่า มีข้อมูลการแจ้งซ่อมของเครื่องจักรรายการใหม่ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ใบแจ้งซ่อมเลขที่	31
เวลาที่แจ้ง	2012-02-12 06:00
ชื่อเครื่องจักร	HITACHI-01
สายการผลิต	8
อาการที่พบ	เครื่องไม่หยิบชิ้นงาน
ชื่อผู้แจ้ง	Mingsamon K

รูปที่ 4. 22 แสดงการแจ้งเตือนข้อมูลการแจ้งซ่อมผ่านอีเมล

เมื่อโปรแกรมทำการส่งข้อมูลการแจ้งซ่อมผ่านไปยังอีเมล ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุงจะเข้ามาทำการวิเคราะห์ ตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาดังกล่าว หลังจากนั้นช่างซ่อมบำรุงจะเข้ามาแจ้งเมนูรายการแจ้งซ่อม เพื่อทำการค้นหาใบแจ้งซ่อมดังกล่าว และทำการกรอกข้อมูลรายละเอียดการซ่อม, ชื่อพนักงานซ่อมบำรุง พร้อมทั้งระบุสถานะการซ่อมบำรุง (รออะไหล่, เสริมชิ้น)

ในกรณีที่ต้องมีการเบิกอะไหล่ เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุง พนักงานซ่อมบำรุงสามารถทำการเบิกจ่ายอะไหล่โดยเลือกอะไหล่ผ่านเมนูการเบิกจ่ายอะไหล่ ซึ่งประกอบด้วย 2 เมนูย่อย ได้แก่ รายการเบิกอะไหล่ และเมนูฟอร์มเบิกอะไหล่

การเบิกจ่ายอะไหล่ ×

รายการเบิกอะไหล่
ฟอร์มเบิกอะไหล่

หมายเลข	ชื่ออะไหล่	จำนวน	แก้ไข
1221	มอเตอร์	1	แก้ไข ลบออก

รูปที่ 4. 23 แสดงส่วนของเมนูรายการเบิกอะไหล่

การเบิกจ่ายอะไหล่

รายการเบิกอะไหล่
ฟอร์มเบิกอะไหล่


ชื่ออะไหล่


จำนวน


รูปที่ 4. 24 แสดงส่วนของเมนูฟอร์มเบิกอะไหล่

DMMS หน้าแรก พนักงาน เครื่องจักร อะไหล่ แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด งานบำรุงรักษา รายงาน Nungrutthai Chudpia

รายการแจ้งซ่อม แบบฟอร์มแจ้งซ่อม แก้ไขข้อมูลใบแจ้งซ่อม เลขที่ 23

เวลาเริ่มต้น 2013-10-23 10:30:00 

เวลาสิ้นสุด 2013-10-23 17:0:0 

ชื่อเครื่องจักร MSD00K1 : HITACHI-01 สายการผลิต8 

อาการเสีย มอเตอร์ไหม้

รายละเอียดการซ่อม เปลี่ยนมอเตอร์

การเบิกจ่ายอะไหล่ [คลิกที่นี่เพื่อแก้ไขการเบิกจ่ายอะไหล่](#)

หมายเลขอะไหล่	ชื่ออะไหล่	จำนวนอะไหล่
1221	มอเตอร์	1


สถานะปัจจุบัน รอซ่อม รออะไหล่ เสร็จสิ้น (จะไม่สามารถแก้ไขภายหลังได้)

ชื่อพนักงานผู้แจ้ง หนึ่งฤทัย ชวดเมียร

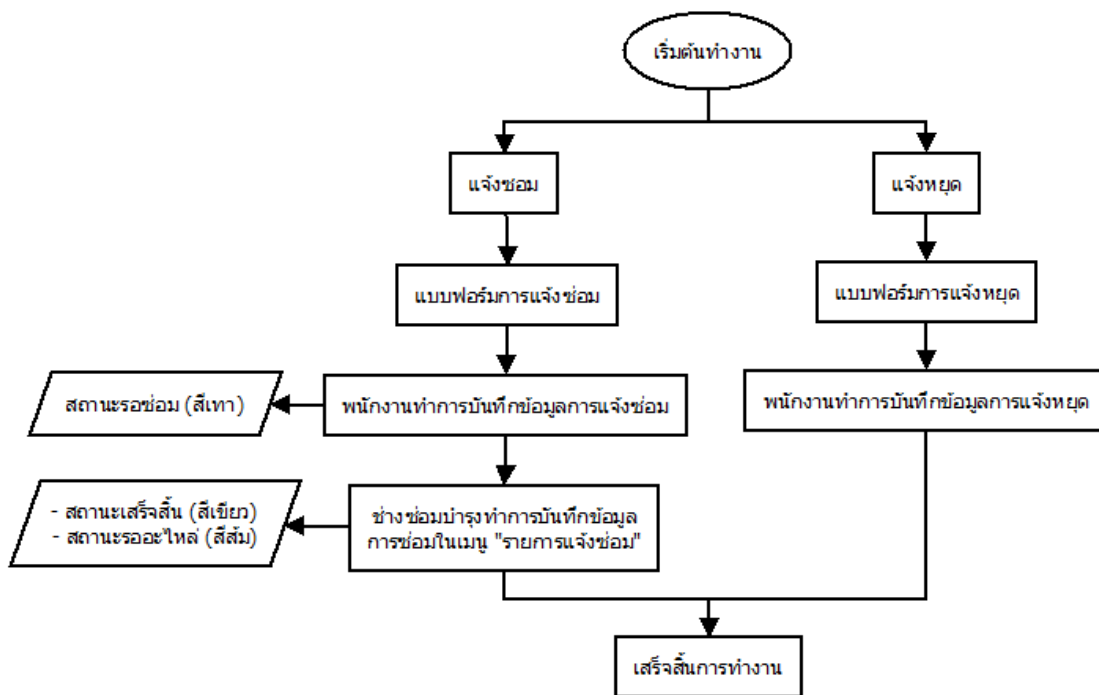
พนักงานซ่อมบำรุง นิรุจ ทองน้อย

บันทึกข้อมูล

รูปที่ 4. 25 แสดงตัวอย่างการกรอกข้อมูลแบบฟอร์มแจ้งซ่อมแบบสมบูรณ์

เลขที่	เครื่องจักร	อาการ	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	เวลาที่ใช้	ผู้แจ้ง	สถานะ	การกระทำ
63	MCA00640	print down	2014-03-06 06:00:00	2014-03-06 07:00:00	01:00	Parita Khuntree	เสร็จสิ้น	 รายละเอียด

รูปที่ 4.26 แสดงตัวอย่างข้อมูลรายการแจ้งซ่อมเมื่อแสดงสถานะเสร็จสิ้น



รูปที่ 4. 26 แสดงกระบวนการทำงานโดยรวมของเมนูการแจ้งซ่อม/แจ้งหยุด

2. เมนูการแจ้งหยุด

ในส่วนของเมนูการแจ้งหยุดจะประกอบด้วย 2 เมนูย่อย ได้แก่ เมนูรายการแจ้งหยุด และเมนูแบบฟอร์มแจ้งหยุด เมนูรายการแจ้งหยุดนั้นจะแสดงข้อมูลรายละเอียดและสถานะของใบแจ้งซ่อม โดยพนักงานสามารถเข้ามาค้นหารายละเอียดของใบแจ้งซ่อมที่ต้องการทราบรายละเอียดหรือต้องการแก้ไขได้ในเมนูค้นหา

DMMS หน้าแรก พนักงาน เครื่องจักร อะไหล่ แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด งานบำรุงรักษา รายงาน Nungruthai Chudpia

รายการแจ้งหยุด [แบบฟอร์มแจ้งหยุด](#)

ค้นหา วันที่แจ้งหยุด ถึง [ทำการค้นหา](#)

เลขที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	สาเหตุการหยุด	ระยะเวลาที่หยุด	ผู้แจ้งหยุด	รายละเอียด
1	cell8	MCA10279	2014-01-01 09:00:00	2014-01-01 10:00:00	ไม่มีแผนการผลิต	01:00	Parita Khuntree	แก้ไข
2	cell8	MCA00640	2014-01-01 09:00:00	2014-01-01 10:00:00	ไม่มีแผนการผลิต	01:00	Parita Khuntree	แก้ไข
3	cell8	MCI03720	2014-01-01 09:00:00	2014-01-01 10:00:00	ไม่มีแผนการผลิต	01:00	Parita Khuntree	แก้ไข
4	cell8	MCA13275	2014-01-01 09:00:00	2014-01-01 10:00:00	ไม่มีแผนการผลิต	01:00	Parita Khuntree	แก้ไข

รูปที่ 4. 27 แสดงส่วนของเมนูรายการแจ้งหยุด

เมนูแบบฟอร์มการแจ้งหยุดนั้นใช้ในกรณีที่การผลิตมีการหยุดเกิดขึ้น อันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆที่ไม่ได้สืบเนื่องมาจากปัญหาของเครื่องจักร เช่น ไฟฟ้าดับ พนักงานเบรก วันหยุด ไม่มีแผนการผลิต หรือ ทำการบำรุงรักษา เป็นต้น โดยพนักงานฝ่ายผลิตหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะทำการแจ้งหยุดในเมนูแบบฟอร์มการแจ้งหยุด ซึ่งพนักงานจะต้องทำการกรอกข้อมูล ได้แก่ เวลาเริ่มต้น เวลาสิ้นสุด ชื่อเครื่องจักร สาเหตุการหยุด และชื่อพนักงานผู้แจ้ง และจึงทำการกดบันทึกข้อมูล ซึ่งเมื่อพนักงานทำการกดบันทึกข้อมูล โปรแกรมจะทำการส่งข้อมูลแจ้งเตือนผ่านอีเมล ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแจ้งให้ทราบถึงข้อมูลดังกล่าว

The screenshot shows a web interface for reporting a stoppage. The header includes 'DMMS' and navigation links like 'หน้าแรก', 'พนักงาน', 'เครื่องจักร', 'อะไหล่', 'แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด', 'งานบำรุงรักษา', 'รายงาน', and 'Nungruthai Chudpia'. The main content area has a 'รายการแจ้งหยุด' (Stoppage Report) section with a sub-tab 'แบบฟอร์มแจ้งหยุด' (Stoppage Report Form). The form contains the following fields:

- วันที่ / เวลา: คลิกปุ่มด้านขวาเพื่อเลือกวันเวลา (Date/Time: Click the button on the right to select date and time)
- ถึงวันที่ / เวลา: คลิกปุ่มด้านขวาเพื่อเลือกวันเวลา (Until Date/Time: Click the button on the right to select date and time)
- ชื่อเครื่องจักร: เลือกเครื่องจักร (Machine Name: Select machine)
- สาเหตุการหยุด: เลือกสาเหตุการหยุด (Stop Reason: Select stop reason)
- สาเหตุอื่น ๆ (Other reasons)
- ชื่อพนักงานผู้แจ้ง (Reporting employee name)

A blue button labeled 'บันทึกข้อมูล' (Save Information) is located at the bottom of the form.

รูปที่ 4. 28 แสดงส่วนของเมนูแบบฟอร์มการแจ้งหยุด

4.1.7 เมนูงานบำรุงรักษา

ในส่วนของเมนูงานบำรุงรักษาจะประกอบด้วย 2 เมนูย่อย ได้แก่ เมนูรายการบำรุงรักษา และเมนูตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

The screenshot shows a navigation menu with 'งานบำรุงรักษา' (Maintenance Work) selected. A dropdown menu is open, showing two options:

- รายการบำรุงรักษา (Maintenance List)
- ตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Check Schedule Table)

รูปที่ 4. 29 แสดงส่วนของเมนูงานบำรุงรักษา

1. เมนูรายการบำรุงรักษา

ในส่วนของเมนูรายการบำรุงรักษาจะแสดงรายการบำรุงรักษาทั้งหมดทั้งแบบรายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน และรายปี แยกตามเครื่องจักรที่เลือก

DMMS หน้าแรก พนักงาน เครื่องจักร อะไหล่ แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด งานบำรุงรักษา รายงาน Nunggruthai Chudpia

แสดงรายการบำรุงรักษา [เพิ่มรายการใหม่](#)

รายการบำรุงรักษาสำหรับเครื่องจักร MCA08437

ข้อมูลรายการบำรุงรักษา ค้นหาข้อมูล

ชื่อรายการ	รายละเอียด	รายวัน	รายสัปดาห์	รายเดือน	รายปี	การกระทำ
Air Source	แหล่งจ่ายลม 0.40-0.45MPa (4.1-4.6kgf/cm2)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	เปิดดู / แก้ไข
Vacuum System	เข้ดระบบลม	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	เปิดดู / แก้ไข
Camera Section	ตรวจสอบชุดกล้อง	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	เปิดดู / แก้ไข
Feeder	ทำความสะอาดแท่นวาง Feeder	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	เปิดดู / แก้ไข

รูปที่ 4. 30 แสดงรายการบำรุงรักษาของเครื่องจักร MCA08437

พนักงานสามารถทำการเพิ่มหรือแก้ไขรายการบำรุงรักษาได้โดยใช้เมนู เปิดดู/แก้ไข ในคอลัมน์ “การกระทำ” สำหรับกรณีที่ต้องการแก้ไข และใช้เมนู “เพิ่มรายการใหม่” ด้านบนในการเพิ่มรายการบำรุงรักษา

DMMS หน้าแรก พนักงาน เครื่องจักร อะไหล่ แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด งานบำรุงรักษา รายงาน Nunggruthai Chudpia

แสดงรายการบำรุงรักษา [เพิ่มรายการใหม่](#)

ข้อมูลการบำรุงรักษา

สำหรับเครื่องจักร

ชื่อรายการ

คำอธิบาย

ประเภท รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน รายปี

[บันทึกข้อมูล](#)

รูปที่ 4. 31 แสดงส่วนของเมนูเพิ่มรายการใหม่ ของงานบำรุงรักษา

2. เมนูตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

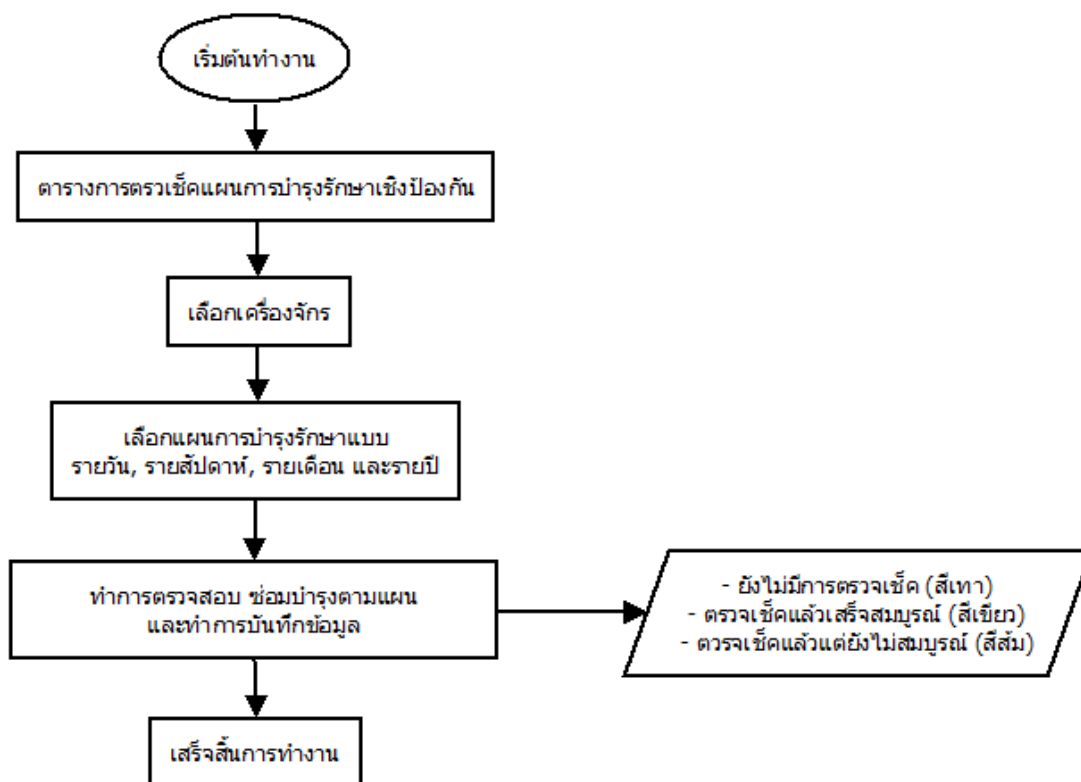
ในส่วนของเมนูตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาจะประกอบด้วยตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาแบบรายวัน, รายสัปดาห์, รายเดือน และรายปี แยกตามเครื่องจักรที่เลือก ซึ่งตารางการตรวจเช็คบำรุงรักษานั้นจะประกอบด้วย 3 สี ได้แก่

- สีเทา : เป็นสถานะเริ่มแรกที่โปรแกรมจะกำหนดให้แก่ตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษา ซึ่งหมายความว่า เครื่องจักรดังกล่าวยังไม่ได้รับการบำรุงรักษาตามแผน
- สีส้ม : เป็นสถานะที่แสดงว่าการตรวจเช็คตามแผนการบำรุงรักษายังไม่เสร็จสมบูรณ์
- สีเขียว : เป็นสถานะที่แสดงว่าการตรวจเช็คตามแผนการบำรุงรักษาได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว

โดยสถานะทั้ง 3 จะแสดงหรืออนุญาต ให้แก้ไขก็ต่อเมื่อวันดังกล่าว เป็นวันก่อนหน้า หรือวันปัจจุบันที่ช่างซ่อมบำรุงเข้าไปทำการแก้ไขเท่านั้น ในส่วนของวันที่ยังมาไม่ถึงโปรแกรมจะแสดงเป็นช่องสีขาว และไม่อนุญาตให้ทำการแก้ไขข้อมูล เพื่อเป็นการป้องกันการบันทึกข้อมูลล่วงหน้า

DMMS		หน้าแรก	พนักงาน	เครื่องจักร	อะไหล่	แจ้งซ่อม / แจ้งหยุด	งานบำรุงรักษา	รายงาน	Nungruthai Chudpia																									
รายงาน	รายสัปดาห์	รายเดือน	รายปี																															
รายการบำรุงรักษาประจำวันของ MCA08437																																		
ที่	รายการ	รายละเอียด	Jul																															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	Air Source	แหล่งจ่ายลม 0.40-0.45MPa (4.1-4.6kgf/cm ²)																																
2	Vacuum System	เข็มนาฬิกา																																
3	Camera Section	ตรวจสอบชุดกล้อง																																
4	Feeder	ทำความสะอาดแท่นวาง Feeder																																
5	Cutter	ตรวจสอบชุดใบตัด																																
6	XY Beam	ตรวจสอบแกน X,Y																																

รูปที่ 4. 32 แสดงส่วนของเมนูตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน



รูปที่ 4. 33 แสดงกระบวนการทำงานโดยรวมของเมนูการบำรุงรักษา

โดยในการออกแบบแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะถูกกำหนดช่วงเวลาในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแบ่งเป็น รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี ซึ่งแผนการบำรุงรักษาดังกล่าวจะมีผลโดยตรงกับค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร กล่าวคือ

- MTBF ของเครื่องจักร มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 วัน จะใช้แผนการบำรุงรักษาแบบรายวัน
- MTBF ของเครื่องจักร มีค่ามากกว่า 7 วัน แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 วัน จะใช้แผนการบำรุงรักษาแบบรายสัปดาห์
- MTBF ของเครื่องจักร มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 30 วัน จะใช้แผนการบำรุงรักษาแบบรายเดือน

โดยแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแบบรายปีนั้นจะกำหนดเป็นมาตรฐานคงที่ในการทำเมื่อถึงระบบเวลาที่กำหนด ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการทำความสะดวกขึ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักรเพื่อป้องกันการอุดตันและรักษาสภาพของชิ้นส่วนให้มีความพร้อมใ้ใช้อยู่เสมอ

ตัวอย่างเช่น ค่า MTBF ของระบบการจัดการซ่อมบำรุงเฉลี่ยในเดือน มกราคม มีค่าเท่ากับ 6 วัน หมายความว่า ในเดือน กุมภาพันธ์ แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะถูกกำหนดให้ทำแบบรายวัน และเมื่อสิ้นสุดเดือน กุมภาพันธ์ ระบบจะทำการคำนวณค่า MTBF ใหม่ สมมุติระบบคำนวณค่า

MTBF ใหม่ได้เท่ากับ 20 วัน หมายความว่าในเดือน มีนาคม แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะถูกกำหนดให้ทำแบบรายสัปดาห์

และเนื่องจากข้อจำกัดของระบบการจัดการบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้น ที่ไม่สามารถคำนวณค่า MTBF แบบคร่อมเดือนได้ ดังนั้นถ้าค่า MTBF ที่มีค่าเกิน 1 เดือน แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะถูกกำหนดให้ทำแบบรายเดือนโดยอัตโนมัติ

อีกทั้งแผนการบำรุงรักษาดังกล่าวยังสามารถทำการเพิ่มและลดรายการการบำรุงรักษาได้ เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่นจากเดิม ไม่มีการตรวจเช็คระบบการตัดเทปของตัวอุปกรณ์พื้นผิว ส่งผลให้เครื่องจักรมีการอุดตันของเทปตัวอุปกรณ์พื้นผิวบ่อยครั้ง ส่งผลให้การทำงานของเครื่องจักรต้องหยุดชะงักลงทำให้ค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงมีการเพิ่มการตรวจสอบระบบการตัดเทปของตัวอุปกรณ์พื้นผิวเข้าไปในระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหาย ที่จะส่งผลให้เครื่องจักรต้องหยุดชะงักลง และเมื่อความเสียหายที่เกิดจากระบบดังกล่าวลดน้อยลง ก็จะส่งผลทำให้ค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรลดน้อยลงตามไปด้วย

4.1.8 เมนูรายงาน

ในส่วนของเมนูรายงานจะแสดงค่าประสิทธิภาพของระบบการซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องจักร ออกมาในรูปแบบของดัชนีชี้วัด ได้แก่ ค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร ค่าการวัดค่าเฉลี่ยเวลาในการซ่อมเครื่องของช่างเมื่อเครื่องเสีย และค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่อง โดยการเลือกช่วงเวลา และเครื่องจักรที่ต้องการ และเลือกเมนู เรียกดูข้อมูล โปรแกรมจะทำการคำนวณและแสดงผลค่าดัชนีชี้วัดดังกล่าวออกมาในรูปแบบของกราฟแท่ง

กำหนดเงื่อนไขเพื่อแสดงข้อมูล

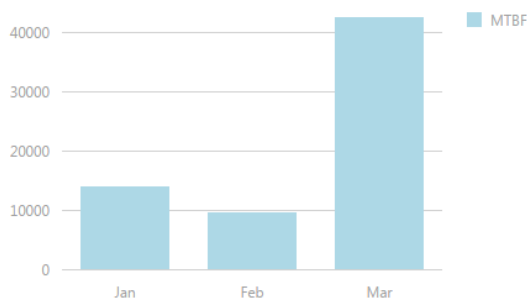
เดือน ถึงเดือน

ปี

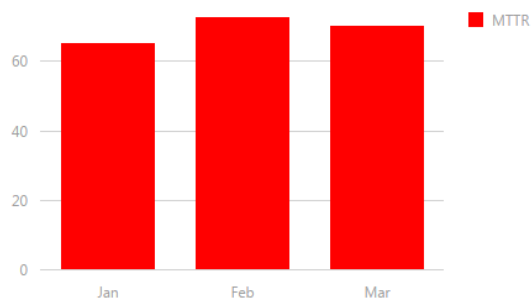
เครื่องจักร

เรียกดูข้อมูล

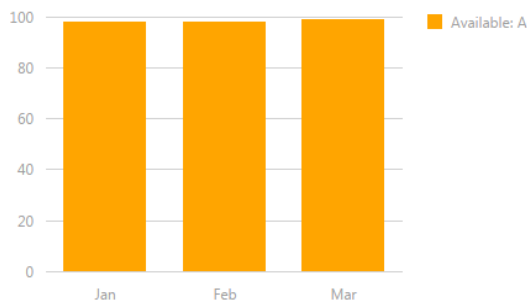
MTBF



MTTR



Available: A



เดือน	เวลาทั้งเดือน	เวลาที่เครื่องจักรหยุด			จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด	MTBF(นาฬิกา)	MTTR(นาฬิกา)	Available: A (%)
		เวลาว่างงาน	เวลาหยุดที่ไม่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของเครื่องจักร	เวลาหยุดอันเนื่องจากการเสียหายของเครื่องจักร				
Jan	44640.00	420.00	690.00	195.00	3	14510.00	65.00	98.00
Feb	40320.00	120.00	545.00	290.00	4	9913.75	72.50	97.92
Mar	44640.00	240.00	480.00	70.00	1	43920.00	70.00	98.76

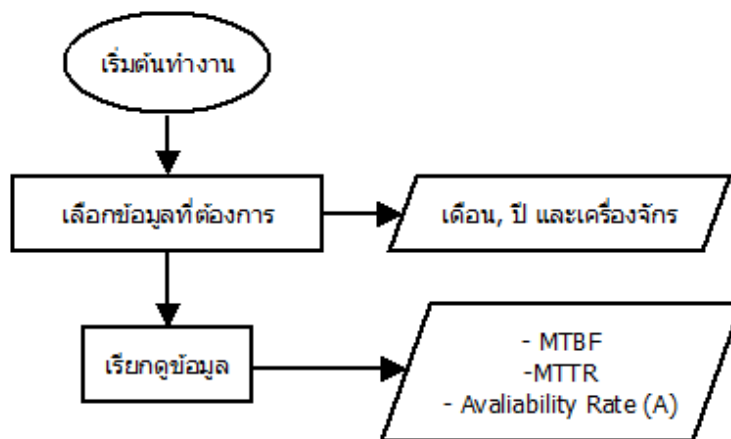
รูปที่ 4. 34 แสดงส่วนของเมนูรายงาน

ซึ่งรายละเอียดและที่มาของการคำนวณมาจากการคำนวณแยกตามข้อมูลดังนี้

- A: คิดจาก วันใน 1 เดือน x24x60 เช่น เดือน ม.ค. มี 31 วัน $A = 31 \times 24 \times 60 = 44640$ นาที
- B: คิดจากข้อมูลการแจ้งหยุด ตารางฐานข้อมูล Pause notification โดยดึงค่าความต่างของเวลา เริ่มต้นและสิ้นสุด เฉพาะ Pause_Detail ที่เท่ากับ ไม่มีแผนการผลิต และ วันหยุด
- C: คิดจากข้อมูลการแจ้งหยุด ตารางฐานข้อมูล Pause notification โดยดึงค่าความต่างของเวลา เริ่มต้นและสิ้นสุด เฉพาะ Pause_Detail ที่ไม่เท่ากับ ไม่มีแผนการผลิต และ วันหยุด
- D: คิดจากข้อมูลการแจ้งซ่อม ตารางฐานข้อมูล Maintenance โดยดึงค่าความต่างของเวลา เริ่มต้น และสิ้นสุด
- E: คิดจากข้อมูลการแจ้งซ่อม ตารางฐานข้อมูล Maintenance โดยดึงค่าจำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด ตามจำนวน Fix_ID ที่สร้างขึ้น

ตารางที่ 4. 2 แสดงรายละเอียดและที่มาของการคำนวณ

เดือน	เวลาทั้งเดือน (นาที)	เวลาที่เครื่องจักรหยุด			จำนวนครั้งที่เครื่องจักรหยุด	MTBF (นาที)	MTTR (นาที)	Available: A (%)
		เวลาว่างงาน	เวลาหยุดที่ไม่เกี่ยวข้องกับ การเสียของเครื่องจักร	เวลาหยุดอันเนื่องมาจากการเสียของเครื่องจักร				
XXX	A	B	C	D	E	$[A-(B+C)]/E$	D/E	$[(A-B)-(C+D)]/(A-B)$



รูปที่ 4. 35 แสดงกระบวนการทำงานโดยรวมของเมนูรายงาน

4.2 ผลการเปรียบเทียบระบบซ่อมบำรุงแบบเดิมกับระบบซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นใหม่

ทำการเปรียบเทียบระบบซ่อมบำรุงแบบเดิมกับระบบซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นใหม่ โดยทำการประเมินผลจากการสอบถามผู้ใช้งานจริง และการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆระหว่างระบบซ่อมบำรุงแบบเดิมกับระบบใหม่

4.2.1 การประเมินผลจากการสอบถามผู้ใช้งานจริง

จากการสอบถามผู้ใช้งานระบบทั้งระบบแบบเดิมและแบบใหม่ซึ่งทำการเปรียบเทียบตามหัวข้อต่างๆในตารางที่ 4.3 แสดงการประเมินผลจากการสอบถามผู้ใช้งานจริง เห็นได้ว่าระบบใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้นนั้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่งานบำรุงรักษา ทำให้พนักงานสามารถทำงานได้สะดวกขึ้น ลดเวลาและทรัพยากรที่ไม่จำเป็น อีกทั้งยังสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 4. 3 แสดงการประเมินผลจากการสอบถามผู้ใช้งานจริง

ลำดับ ที่	หัวข้อการ ประเมิน	ผลการประเมิน	
		ระบบเก่า	ระบบใหม่
1	การจัดเก็บ ข้อมูล	การจัดเก็บข้อมูลมีความยุ่งยาก และมีความซ้ำซ้อนของงานที่ทำ โดยพนักงานจะต้องทำการบันทึก ข้อมูลลงในแบบฟอร์มกระดาษ และต้องนำข้อมูลดังกล่าวมาบันทึก ซ้ำอีกครั้งลงในคอมพิวเตอร์ อีกทั้ง การจัดเก็บเอกสารในรูปแบบของ กระดาษยังยากต่อการค้นหา เสี่ยง ต่อการชำรุดเสียหาย และยังเปลือง พื้นที่ในการจัดเก็บเอกสารดังกล่าว	มีความง่าย และสะดวกในการ จัดเก็บข้อมูล ไม่ต้องใช้พื้นที่ใน การจัดเก็บเอกสาร ข้อมูลถูก เก็บอย่างเป็นระเบียบใน ฐานข้อมูลทำให้ง่ายต่อการ สืบค้นข้อมูล เกิดความสะดวก รวดเร็วในการทำงาน พร้อมทั้ง ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อน
2	การแจ้งซ่อม	เกิดความล่าช้าในการติดต่อ พนักงานซ่อมบำรุงให้เข้ามาทำการ แก้ไขเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น	พนักงานสามารถทำการแจ้ง ซ่อมผ่านระบบที่พัฒนาขึ้นได้ โดยตรง ทำให้ไม่เสียเวลา และ ลดความล่าช้าในการติดต่อ พนักงาน

ลำดับ ที่	หัวข้อการ ประเมิน	ระบบเก่า	ระบบใหม่
3	งานซ่อมบำรุง	อาศัยความรู้ส่วนบุคคลในการซ่อมบำรุงเป็นหลัก เพราะมีความยุ่งยากในการสืบค้นประวัติการซ่อมบำรุง	งานซ่อมบำรุงมีความเป็นระบบมากขึ้น มีการบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบ ทำให้ง่ายต่อการสืบค้นประวัติอาการเสียของเครื่องจักรที่เคยเกิดขึ้น
4	งานบำรุงรักษา	ยากต่อการตรวจสอบย้อนหลังถึงข้อมูลและปัญหาของงานบำรุงรักษาที่เกิดขึ้น	มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้สะดวก และรวดเร็ว
5	งานควบคุมดูแลอะไหล่	ไม่มีการควบคุม และตรวจสอบจำนวนอะไหล่ที่ดีพอ ทำให้เสี่ยงต่อการมีอะไหล่ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน หรือมีอะไหล่คงคลังมากเกินไปจนจำเป็น	มีการจัดเก็บข้อมูลการเบิกใช้อะไหล่ ทำให้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการพยากรณ์จำนวนอะไหล่ล่วงหน้า เพื่อให้มีความสมดุลและมีอะไหล่เพียงพอต่อความต้องการใช้งาน
6	การวัดประสิทธิภาพของระบบบำรุงรักษา	ไม่มีการนำข้อมูลย้อนหลังมาทำการวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขระบบงานบำรุงรักษา	มีการวัดประสิทธิภาพของระบบบำรุงรักษาออกมาออกมาในรูปแบบของดัชนีชี้วัด ได้แก่ ค่า ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร, ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการซ่อม และอัตราความพร้อมการเดินเครื่อง ในลักษณะของกราฟแท่ง เพื่อสะดวกต่อการวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ลำดับ ที่	หัวข้อการ ประเมิน	ระบบเก่า	ระบบใหม่
7	การแจ้งเตือน	ไม่มีการแจ้งเตือนเมื่อเครื่องจักร เกิดความเสียหาย ทำให้เกิด ความล่าช้าในการแจ้งช่างซ่อม บำรุง อีกทั้งยังไม่มีแจ้งเตือน เตือนการสั่งซื้ออะไหล่ ส่งผลให้ อะไหล่ที่มีอยู่อาจไม่เพียงพอต่อ ความต้องการใช้งาน	มีการแจ้งเตือนผ่านทางอีเมลไปยัง ผู้ที่เกี่ยวข้อง เมื่อเครื่องจักร เกิด ความเสียหาย และเมื่ออะไหล่คง คลังมีค่าเท่ากับค่าคงคลังต่ำสุด ทำ ให้ลดเวลาในการติดต่อช่างซ่อม บำรุง และมั่นใจได้ว่ามีอะไหล่ เพียงพอต่อความต้องการเสมอ

4.2.2 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้น

สามารถสรุปความคุ้มค่าของระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้น ได้ดังต่อไปนี้

1. ช่วยลดความซ้ำซ้อนของระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบเดิมของโรงงานกรณีศึกษา จากเดิมพนักงานจะต้องทำการบันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุงในแต่ละวันย้อนหลัง ทำให้พนักงานทำงานซ้ำซ้อน
2. เพิ่มความยืดหยุ่นและความสะดวกในการสืบค้นข้อมูล จากเดิมการสืบค้นข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงสามารถทำได้โดยการค้นข้อมูลจาก โปรแกรม Excel ที่พนักงานทำการบันทึกข้อมูลงานซ่อมบำรุงไว้ ซึ่งวิธีการดังกล่าวมีข้อเสีย คือเมื่อไฟล์ข้อมูลมีขนาดใหญ่ทำให้โปรแกรมทำงานได้ช้า เกิดความผิดพลาดในการเปิดใช้ไฟล์บ่อย ทำให้ต้องแยกไฟล์ออกเป็นไฟล์ย่อยๆ ส่งผลให้ยากต่อการสืบค้นข้อมูล
3. ช่วยลดเวลาโดยรวมของกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการซ่อมบำรุง เนื่องด้วยระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงได้อย่างอัตโนมัติผ่านทางอีเมล ทำให้พนักงานสามารถรู้ถึงความเสียหายของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นได้อย่างทันถ่วงที
4. สามารถควบคุมสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล จากเดิมที่ไม่มีการควบคุมสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล ทำให้พนักงานทุกคนสามารถเข้าไปแก้ไข หรือเปิดดูข้อมูลได้อย่างง่ายดาย อันจะส่งผลให้ข้อมูลเกิดความสูญหาย หรือเปลี่ยนแปลงไปจากข้อเท็จจริง
5. เพิ่มความปลอดภัยให้แก่ข้อมูล เนื่องจากระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นจำเป็นต้องมีการสมัครสมาชิกก่อนการเข้าสู่ระบบ อีกทั้งระบบจะทำการล็อกข้อมูลไม่ให้นำสามารถทำ

การการไขได้เมื่อสถานะของงานซ่อมบำรุงนั้นเสร็จสิ้นแล้ว ทำให้ข้อมูลที่ถูกลบทิ้งไว้ในระบบมีความปลอดภัย ไม่สามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้

6. เพิ่มความสะดวก ง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูล เนื่องจากระบบดังกล่าวได้ออกแบบให้ใช้งานได้ อย่างอัตโนมัติ ออนไลน์ผ่านระบบเว็ลด์ไวด์เว็บทำให้พนักงานสามารถเข้าใช้งานระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา เพียงแค่มีอินเทอร์เน็ตใช้งาน

7. ลดค่าใช้จ่ายของระบบในระยะยาว เนื่องจากระบบมีการวัดค่าประสิทธิภาพออกมาน รูปแบบของค่า MTBF MTRR และค่า A ให้สามารถนำค่าดัชนีชี้วัดดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์เพื่อการปรับปรุงระบบงานซ่อมบำรุง ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อันจะส่งผลให้เครื่องจักรเกิดความเสียหายลดน้อยลง มีอัตราความพร้อมความใช้งานเพิ่มมากขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

4.2.3 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆระหว่างระบบซ่อมบำรุงแบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้น

เมื่อนำกระบวนการ หรือขั้นตอนการทำงานของโรงงานกรณีศึกษา มาทำการพิจารณาถึง กิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างระบบแบบเดิม (ตุลาคมถึง ธันวาคม 2556) กับระบบที่พัฒนาใหม่ (มกราคม ถึง มีนาคม 2557) พบว่าผลรวมของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ของระบบใหม่ลดลงจากระบบเก่า 60.61% อีกทั้งยังช่วยลดกิจกรรม และความสิ้นเปลืองของค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการใช้กระดาษอีกด้วย

ตารางที่ 4. 4 แสดงการเปรียบเทียบผลรวมของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ของระบบเก่าและระบบใหม่

ลำดับ	กิจกรรม	ผู้ปฏิบัติงาน	ชนิดกิจกรรม	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ (นาที)	
				ระบบเก่า	ระบบใหม่
1	กรอกข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่พบ	พนักงานฝ่ายผลิต	NVAN	1	1
2	เวลารอแจ้งช่างซ่อมบำรุงให้รับทราบถึงปัญหา	พนักงานฝ่ายผลิต	NVAN	3	-
3	ตรวจสอบและหาสาเหตุของอาการเสีย	พนักงานซ่อมบำรุง	VA	10	10

ลำดับ	กิจกรรม	ผู้ปฏิบัติงาน	ชนิดกิจกรรม	เวลาเฉลี่ยที่ใช้ (นาที)	
				ระบบเก่า	ระบบใหม่
4	ติดต่อพนักงานผู้ดูแลและไหล่ เพื่อทำการเบิกอะไหล่	พนักงานซ่อมบำรุง	NVAN	7	-
5	ตรวจสอบจำนวนอะไหล่	พนักงานดูแลและไหล่	NVA	20	-
6	เวลารอรับอะไหล่	พนักงานซ่อมบำรุง	NVAN	7	7
7	ซ่อมบำรุง	พนักงานซ่อมบำรุง	VA	20	20
8	บันทึกข้อมูลการซ่อมบำรุง	พนักงานซ่อมบำรุง	NVAN	1	1
9	รวบรวมข้อมูลทั้งหมดบันทึกลงในคอมพิวเตอร์	พนักงานฝ่ายผลิต	NVA	30	-
เวลารวม				99	39

หมายเหตุ: เครื่องหมาย – หมายถึง ไม่มีกิจกรรมดังกล่าว เวลาเฉลี่ยที่ใช้ เท่ากับ 0 นาที
 VA (Value-Added) หมายถึง กิจกรรมที่ทำแล้วได้งาน
 NVA (Non-Value-Added) หมายถึง กิจกรรมที่ทำแล้วไม่ได้งาน
 NVAN (Non-Value-Added-but-Necessary) หมายถึง กิจกรรมที่ทำแล้วไม่ได้งาน แต่จำเป็นต้องทำ

4.2.4 การเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรระหว่างระบบซ่อมบำรุงแบบเดิมกับระบบที่พัฒนาขึ้น

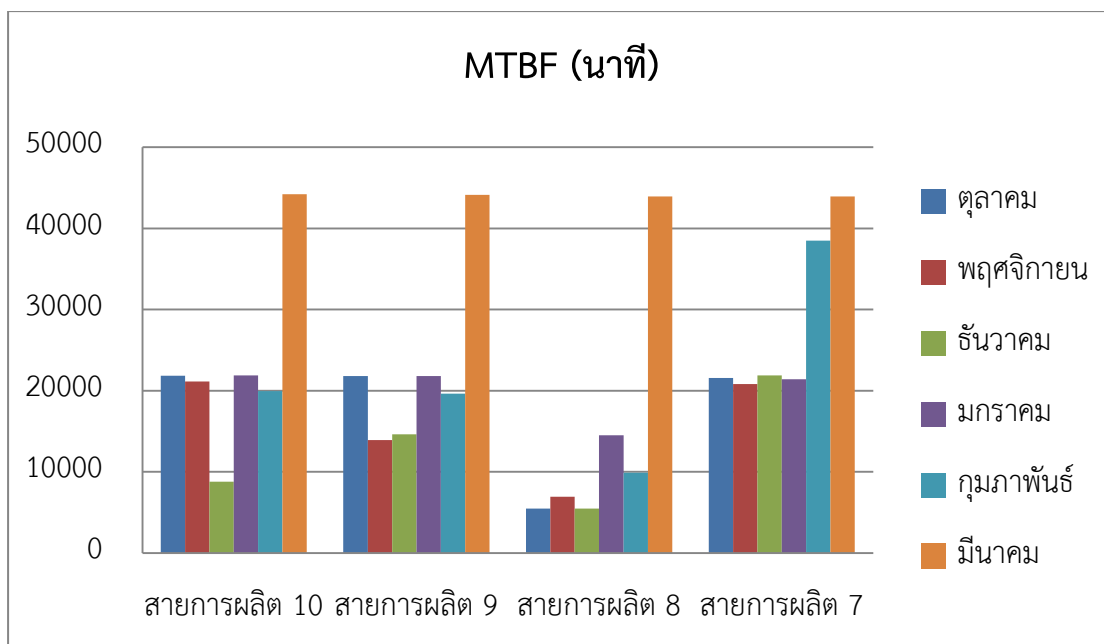
ทำการเก็บข้อมูลเพื่อการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร โดยเก็บข้อมูลการทำงานด้วยระบบแบบเก่าเป็นระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม – 31 ธันวาคม 2556 และการทำงานด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 31 มีนาคม 2557 โดยเน้นที่เครื่อง Pick and Place ทำหน้าที่ในการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ลงบน PCB บอร์ด ซึ่งเป็นหลัก เนื่องจากเป็นเครื่องจักรที่มีปัญหาเกิดขึ้นบ่อยที่สุดเมื่อเทียบกับเครื่องจักรประเภทอื่นๆ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นจะแสดงค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรออกมาในรูปของดัชนีชี้วัด ได้แก่ ค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร ค่าการวัดค่าเฉลี่ยเวลาในการซ่อมเครื่องของ

ช่วงเมื่อเครื่องเสีย และค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่อง ซึ่งสามารถนำมาทำการวิเคราะห์ที่ได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4. 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรของระบบเก่าและระบบใหม่แยกตามเดือน

ดัชนี	สายการผลิต	ระบบเก่า			ระบบใหม่		
		ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	ม.ค.
		2556	2556	2556	2557	2557	2557
MTBF (นาทีก)	10	21857.50	21137.50	8778.00	21885.00	19972.50	44220.00
	9	21827.50	13910.00	14616.67	21825.00	19627.50	44115.00
	8	5470.63	6952.50	5471.25	14510.00	9913.75	43920.00
	7	21585.00	20832.50	21900.00	21405.00	38490.00	43950.00
MTTR (นาทีก)	10	75.00	110.00	141.00	57.50	52.50	50.00
	9	172.50	140.00	140.00	37.50	70.00	20.00
	8	75.00	205.00	146.25	65.00	72.50	70.00
	7	187.50	160.00	170.00	40.00	60.00	20.00
A (%)	10	97.85	97.83	96.87	98.12	98.81	99.08
	9	98.01	97.11	97.82	98.54	97.81	98.78
	8	97.02	95.24	95.88	98.00	97.92	98.76
	7	97.71	97.33	98.11	97.89	98.16	99.28

จากตารางที่ 4.5 สามารถแสดงในรูปแบบของกราฟแท่ง เพื่อทำการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรของระบบเก่าและระบบใหม่ แยกตามดัชนีชี้วัด ได้แก่ ค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร ค่าเฉลี่ยเวลาในการซ่อมเครื่องของช่วงเมื่อเครื่องเสีย และค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่อง ได้ดังรูปที่ 4.36 4.37 4.38 และ 4.39 ตามลำดับ

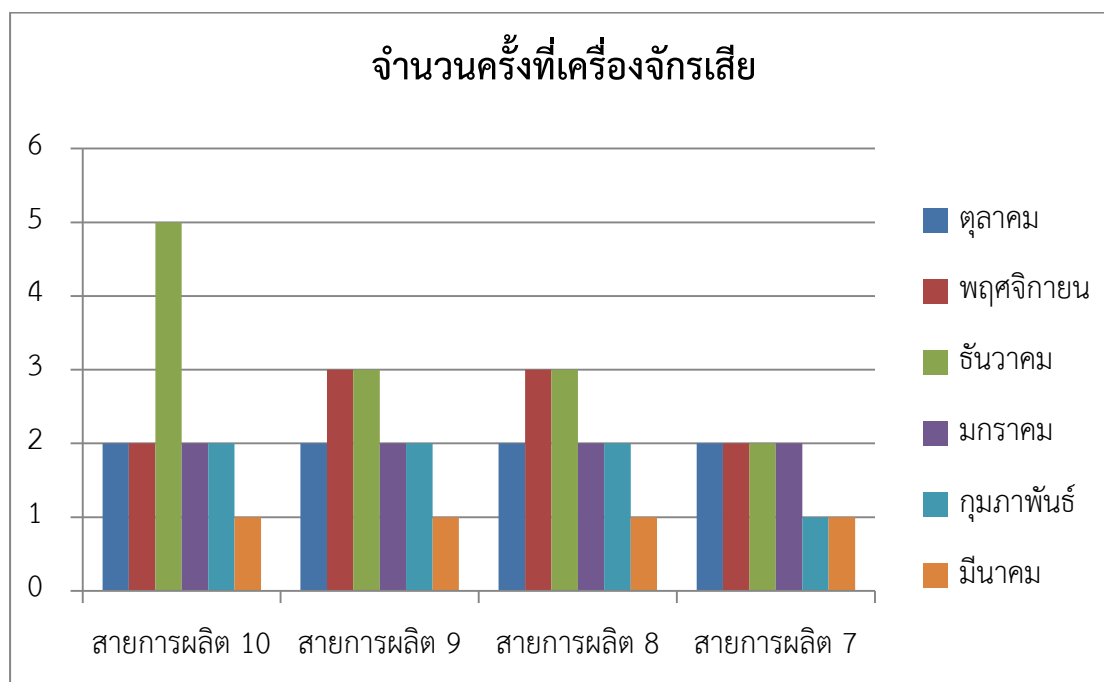


รูปที่ 4. 36 แสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร ของระบบเก่าและระบบใหม่

จากตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.36 จะเห็นได้ว่าค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร มีแนวโน้มไปในทางที่ดีขึ้น กล่าวคือค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรมีค่าเพิ่มมากขึ้น หรือเครื่องจักรมีอายุการใช้งานเฉลี่ยมากขึ้นนั่นเอง ซึ่งแนวโน้มของค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร นั้นเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในเดือนมีนาคม โดยในช่วงเดือนมกราคม และเดือนกุมภาพันธ์ ยังคงมีค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร ใกล้เคียงกับค่าเดิมของระบบแบบเก่าก่อนทำการปรับปรุง อันมีสาเหตุเนื่องมาจากจำนวนครั้งในการเสียของเครื่องยังคงมีค่าใกล้เคียงกับระบบแบบเก่าอ้างอิงตามรูปที่ 4.37 และเป็นช่วงเริ่มต้นของการดูแลรักษาอย่างเป็นระบบ ทำให้ช่างซ่อมบำรุงทำการบำรุงรักษาได้ล่าช้า อีกทั้งช่วงระยะเวลาในการบำรุงรักษายังมีจำกัด ซึ่งส่งผลให้เครื่องจักรไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างเต็มที่ แต่ในช่วงเดือนมีนาคมเป็นช่วงที่ช่างซ่อมบำรุงได้ทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรได้อย่างสมบูรณ์ จึงทำให้เครื่องจักรกลับมาทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ส่งผลให้จำนวนครั้งการเสียของเครื่องจักรลดลงครึ่งหนึ่งจากระบบเดิมที่จำนวนครั้งในการเสียของเครื่องจักรต่อเดือนเท่ากับ 2 ครั้ง ลดลงเหลือเพียงแค่เดือนละ 1 ครั้ง ส่งผลให้ค่าความเสียหายของเครื่องจักรลดลงถึง 40%

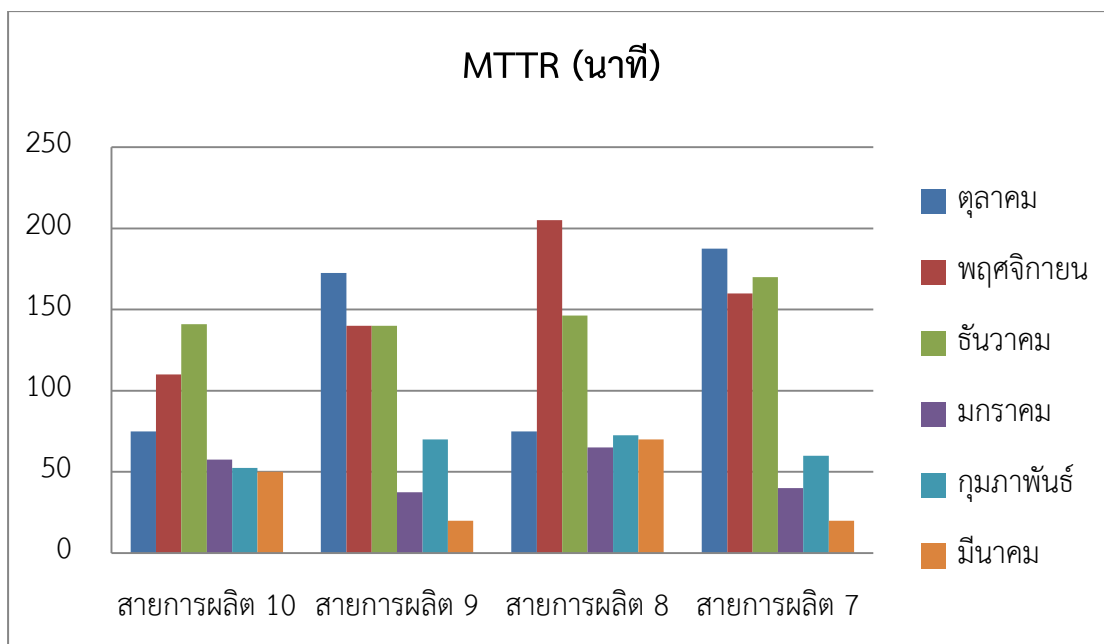
หากทำการวิเคราะห์ถึงอาการเสียของเครื่องจักรแล้วจะพบว่าช่วงเดือนมีนาคมเครื่องจักร Pick and Place ได้มีการเปลี่ยนแปลงอะไหล่ Vacuum plate component ที่ทำหน้าที่ในการยึดบอร์ด PCB ให้ยึดติดอยู่กับที่ขณะที่เครื่องกำลังวางชิ้นงาน ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เครื่องจักรเกิดความเสียหายในทุกๆสายการผลิต ทั้งนี้เนื่องมาจากระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นได้มีการ

จัดการอะไหล่ที่ดีขึ้นทำให้มีอะไหล่เพียงพอต่อความต้องการ และด้วยสาเหตุนี้เองจึงส่งผลให้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบใหม่ในตารางที่ 4.6 มีค่าเพิ่มมากขึ้น เมื่อเทียบกับระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาแบบเดิม



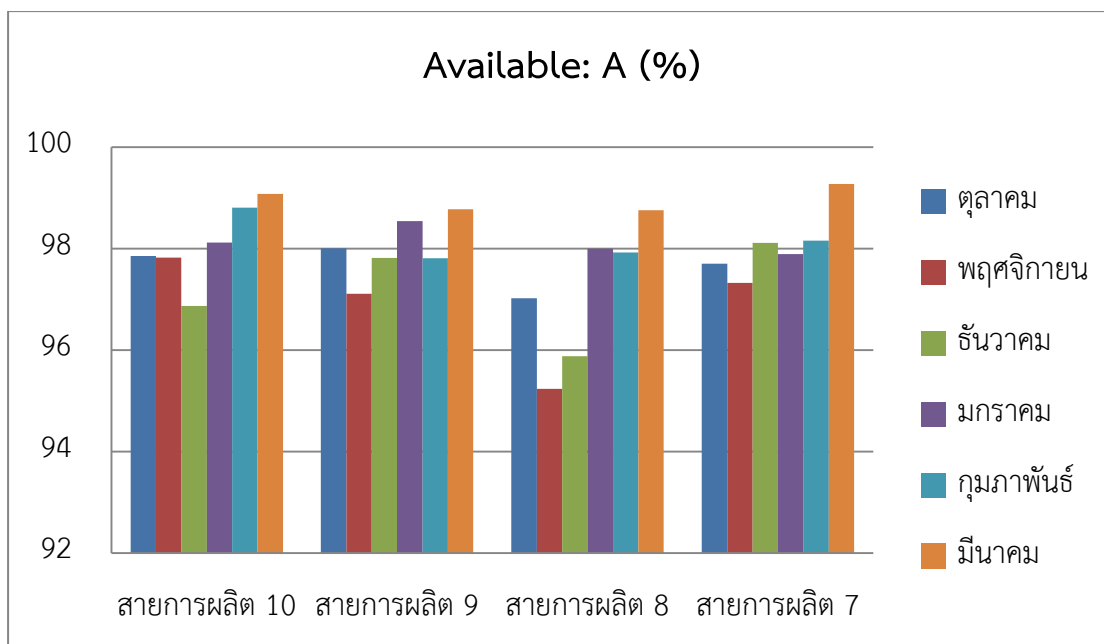
รูปที่ 4. 37 แสดงการเปรียบเทียบของจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเสียของระบบเก่าและระบบใหม่ ตารางที่ 4. 6 แสดงข้อมูลช่วงเวลาเครื่องจักรเกิดความเสียหายในแต่ละครั้ง เปรียบเทียบระหว่างระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาแบบเก่า และแบบใหม่ แยกตามสายการผลิต

ดัชนี	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	สายการผลิต	ระบบเก่า	ระบบใหม่
TBF (วัน)	10	5.11	9.36
	9	3.04	9.41
	8	0.59	12.81
	7	0.38	8.17



รูปที่ 4. 38 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาในการซ่อมเครื่องของช่างเมื่อเครื่องเสีย ของระบบเก่า และระบบใหม่

จากตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.37 จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยเวลาในการซ่อมเครื่องของช่างเมื่อเครื่องเสีย ของระบบเก่าและระบบใหม่มีแนวโน้มไปในทางที่ดีขึ้น กล่าวคือค่าเฉลี่ยเวลาในการซ่อมเครื่องของช่างเมื่อเครื่องเสีย มีค่าน้อยลง หรือเวลาที่ช่างซ่อมบำรุงใช้ในการซ่อมเครื่องจักรลดน้อยลงนั่นเอง อันมีสาเหตุมาจากระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีมาตรฐาน มีวิธีการที่ชัดเจน และสามารถตรวจสอบกลับได้ อีกทั้งยังมีการจัดเก็บประวัติข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ ทำให้ง่ายต่อการสืบค้นข้อมูล สามารถค้นหาข้อมูลการเสียของเครื่องจักรที่มีลักษณะเดียวกันได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ แก้ไข เพื่อซ่อมบำรุงเครื่องจักร นอกจากนี้ด้วยความสามารถในการแจ้งเตือนการซ่อมบำรุง และการแจ้งเตือนจำนวนอะไหล่คงเหลือเมื่อถึงจุดคงคลังต่ำสุด ผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ส่งผลให้งานซ่อมบำรุงเป็นไปอย่างรวดเร็ว ช่วยลดเวลาการแจ้งซ่อม หรือเวลารอซ่อม รวมทั้งเวลารออะไหล่ในกรณีที่อะไหล่ไม่เพียงพอต่อการเบิกใช้ ทำให้ช่างซ่อมบำรุงเข้าไปทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรดังกล่าวได้อย่างทันท่วงทีเมื่อเครื่องจักรเกิดความขัดข้องเสียหาย



รูปที่ 4. 39 แสดงการเปรียบเทียบค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่อง ของระบบเก่าและระบบใหม่

จากตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.38 จะเห็นได้ว่าค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่อง มีแนวโน้มไปในทางที่ดีขึ้น กล่าวคือค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่องมีค่าเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เครื่องจักรสามารถผลิตชิ้นงานได้งานขึ้นเช่นเดียวกัน อันมีสาเหตุมาจากการที่เครื่องจักรเกิดความชำรุดเสียหาย หรือเวลาที่เครื่องจักรต้องหยุดทำงานลดน้อยลง เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับเครื่องจักร รวมทั้งเวลาการซ่อมเครื่องจักรที่ลดน้อยลง และระบบมีการแจ้งเตือนอัตโนมัติทันทีที่เครื่องจักรเกิดความเสียหาย ผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ช่างซ่อมบำรุงสามารถทำงานได้อย่างทันถ่วงที

จากตารางที่ 4.5 สามารถนำมาคำนวณหาผลต่างของประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรของระบบเก่าและระบบใหม่ได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4. 7 แสดงการเปรียบเทียบผลต่างของประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรของระบบเก่า และระบบใหม่

ดัชนี	สายการผลิต	ระบบเก่า	ระบบใหม่	ผลต่าง	เปอร์เซ็นต์
MTBF (นาทีก)	10	17257.67	28692.50	11434.83	39.85
	9	16784.72	28522.50	11737.78	41.15
	8	5964.79	22781.25	16816.46	73.82
	7	21439.17	34615.00	13175.83	38.06
MTTR (นาทีก)	10	108.67	53.33	55.33	50.92
	9	150.83	42.50	108.33	71.82
	8	142.08	69.17	72.92	51.32
	7	172.50	40.00	132.50	76.81
Available: A (%)	10	97.52	98.67	1.15	1.17
	9	97.64	98.38	0.73	0.75
	8	96.05	98.23	2.18	2.22
	7	97.72	98.44	0.73	0.74

จากตารางที่ 4.6 จะเห็นได้ว่าค่าประสิทธิภาพของระบบการซ่อม และบำรุงรักษาเครื่องจักร ของทุกสายการผลิตมีแนวโน้มไปในทางที่ดีขึ้น อันได้แก่

1. ค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร ของทุกสายการผลิตเพิ่มขึ้นคิดเป็น 44.61%
2. ค่าการวัดค่าเฉลี่ยเวลาในการซ่อมเครื่องของช่างเมื่อเครื่องเสีย ของทุกสายการผลิตลดลงคิดเป็น 62.68%
3. ค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่อง ของทุกสายการผลิตเพิ่มขึ้นคิดเป็น 1.31%

ทั้งนี้เนื่องจากการนำคุณสมบัติของระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบออนไลน์ด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดความง่าย และความสะดวกสบายต่อผู้ใช้งาน อีกทั้งยังมีระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่เหมาะสม และสะดวกต่อการตรวจเช็คสถานการณ์การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

และการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ ส่งผลให้จำนวนครั้งการเสียของเครื่องจักรลดลง นอกจากนี้ยังมีระบบการจัดการด้านอะไหล่ทำให้มีอะไหล่เพียงพอต่อความต้องการเสมอ การพัฒนาการแจ้งเตือนอะไหล่ผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อจำนวนอะไหล่คงเหลือมีค่าเท่ากับค่าอะไหล่ต่ำสุด และการแจ้งเตือนเมื่อมีการแจ้งซ่อมเกิดขึ้น ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ส่งผลให้เวลาการทำงานของเครื่องจักรเพิ่มมากขึ้น และเนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบนี้เองจึงทำให้ระบบสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์และรายงานผลออกมาในรูปแบบของกราฟแท่ง เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ หาสาเหตุเวลาสูญเสีย รวมถึงการวิเคราะห์หาค่าการเสียของเครื่องจักร ลดเวลาการซ่อมเวลาการรออะไหล่ ส่งผลให้เครื่องจักรและระบบงานซ่อมบำรุงมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น



บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ออกแบบระบบฐานข้อมูล พร้อมทั้งสร้างและพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาสำหรับกระบวนการประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของโรงงานกรณีศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบงานซ่อมบำรุงรักษาเดิมให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัญหาของระบบงานซ่อมบำรุงของโรงงานกรณีศึกษา จึงได้ทำการพัฒนาระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบงานซ่อมบำรุงรักษาโดยการนำเทคโนโลยีของระบบจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ มาประยุกต์ใช้กับโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมการผลิตแผงประกอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาการบริหารจัดการด้านการซ่อมบำรุง อันได้แก่ ปัญหาการบันทึกจัดเก็บข้อมูล การทำงานซ้ำซ้อน ไม่มีแผนการบำรุงรักษาที่เป็นระบบ การซ่อมบำรุงส่วนใหญ่เกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรมีความเสียหาย รวมถึงระบบการจัดการอะไหล่ที่ขาดประสิทธิภาพ ไม่มีการกำหนดค่าคงคลังต่ำสุด และไม่มีตรวจสอบอะไหล่คงคลัง เพื่อการแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้ออกแบบระบบฐานข้อมูล พร้อมทั้งสร้างและพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา ให้สอดคล้องกับความต้องการ และระบบการทำงานของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1. การประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ผ่านทางระบบ WWW. ในรูปแบบของ Web-Based Application และใช้ My SQL ในการจัดทำระบบฐานข้อมูล เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และความสะดวกในการบันทึก และเก็บรักษาข้อมูล
2. การจัดทำระบบการแจ้งเตือนไปยังผู้เกี่ยวข้อง ผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อมีการแจ้งซ่อม และการแจ้งเตือนเมื่ออะไหล่ถึงจุดคงคลังต่ำสุด เพื่อให้เกิดความสะดวกในการสื่อสาร รวมทั้งความสะดวกในการบริหารอะไหล่คงคลังให้เพียงพอต่อความต้องการเสมอ
3. จัดทำระบบงานซ่อมบำรุงรักษาเพื่อใช้เป็นมาตรฐาน และสามารถตรวจสอบการบำรุงรักษาได้อย่างง่ายดาย
4. จัดทำระบบการรายงาน ดัชนีชี้วัด ได้แก่ ค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักร ค่าการวัดค่าเฉลี่ยเวลาในการซ่อมเครื่องของช่างเมื่อเครื่องเสีย และค่าอัตรา

ความพร้อมการเดินเครื่อง เพื่อช่วยในการวัดประสิทธิภาพ และวิเคราะห์ ระบบงานบำรุงรักษา เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ระบบจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ ที่ถูกพัฒนาขึ้นดังกล่าวยังมีข้อแตกต่าง หรือข้อได้เปรียบจากโปรแกรมจัดการระบบงานซ่อมบำรุงโดยทั่วไป คือระบบสามารถทำการคำนวณอะไหล่คงคลังสูงสุด และต่ำสุดได้อัตโนมัติ โดยจะทำการแจ้งเตือนการสั่งซื้ออะไหล่ให้พนักงานผู้รับผิดชอบดูแลอะไหล่ทำการเปิดซื้ออะไหล่เมื่ออะไหล่มีจำนวนถึงค่าคงคลังต่ำสุดที่ตั้งไว้ ทำให้มีอะไหล่เพียงพอต่อความต้องการเสมอ และระบบยังสามารถแสดงสถานการณ์ซ่อมเมื่อมีการแจ้งซ่อมเกิดขึ้นโดยแบ่งสถานะออกเป็น 3 สถานะคือ สถานะรอช่าง, สถานะรอซ่อม และสถานะรออะไหล่ เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจติดตามผล และทราบถึงปัญหาโดยทันที

จากการทดสอบใช้ระบบซ่อมบำรุงแบบออนไลน์ พบว่าระบบใหม่ที่ถูกพัฒนาขึ้นมีความสะดวกและง่ายต่อผู้ใช้งาน สามารถใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นได้โดยตรงไม่ต้องทำการติดตั้งโปรแกรมก่อนใช้งาน อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถเข้าใช้งานได้ทุกที่ ทุกเวลา เพียงแค่มีอินเทอร์เน็ตใช้งาน ซึ่งสามารถสรุปผลจากการทดสอบใช้งานตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 31 มีนาคม 2557 ได้ดังนี้

1. ช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบระบบแบบเดิมกับระบบใหม่ที่มีการประยุกต์ใช้ระบบออนไลน์พบว่า ผลรวมของเวลาของระบบแบบเก่า และระบบใหม่ลดลงจาก 99 นาที เป็น 39 นาที ลดลงจากเดิม 60 นาที คิดเป็นร้อยละ 60.61 ของเวลารวมเดิม เนื่องจากการทำงานที่เป็นระบบ ง่ายต่อการใช้งาน สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และส่งข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว
2. ค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างความเสียหายของเครื่องจักรของทุกสายการผลิตเพิ่มขึ้นคิดเป็น 44.61% เนื่องจากระบบการจัดการบำรุงรักษาที่เป็นระบบ มีตารางแสดงแผนงานบำรุงรักษา รวมทั้งรายการที่ต้องทำการตรวจสอบ ชัดเจน ทำให้ง่ายต่อการปฏิบัติงาน สะดวก และรวดเร็ว ส่งผลจำนวนครั้งที่เครื่องจักรเกิดความเสียหายลดน้อยลง ทำให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้ต่อเนื่องโดยไม่มีความเสียหาย หรือเหตุขัดข้องเกิดขึ้นนั่นเอง
3. ค่าเฉลี่ยเวลาในการซ่อมเครื่องของช่างเมื่อเครื่องเสีย ของทุกสายการผลิตลดลงคิดเป็น 62.68% เนื่องจากระบบการแจ้งเตือนการแจ้งซ่อมที่สามารถทำได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ รวมทั้งระบบการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบ ทำให้ง่ายต่อการสืบค้น ศึกษาข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุความเสียหาย เพื่อให้เกิดวิธีการซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพที่ถูกต้องและเหมาะสม

- ค่าอัตราความพร้อมการเดินเครื่อง ของทุกสายการผลิตเพิ่มขึ้นคิดเป็น 1.31% กล่าวคือเมื่อเครื่องจักรเกิดการบกพร่อง เสียหายลดน้อยลง และเวลาสูญเสียอันเนื่องมาจากความเสียหายของเครื่องจักรลดลง ย่อมส่งผลให้เครื่องจักรมีอัตราความพร้อมการใช้งาน หรือการเดินเครื่อง เพิ่มมากขึ้น

5.2 ข้อดีและประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่ได้รับจากคุณสมบัติของระบบจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์แบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น สามารถสรุปได้ดังนี้

- สะดวกต่อการใช้งาน ลดเวลาและขั้นตอนในการปฏิบัติงาน สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข และส่งข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว
- มีฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถตรวจสอบกลับข้อมูลที่ต้องการได้อย่างสะดวก รวดเร็ว สามารถนำข้อมูลที่จัดเก็บมาทำการตรวจสอบ วิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของงานซ่อมบำรุงรักษา สืบค้นประวัติการซ่อมเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา ทำให้การซ่อมเป็นไปอย่างถูกต้องและรวดเร็ว
- ลดต้นทุนทั้งด้านทรัพยากร และต้นทุนความสูญเสียอันเนื่องมาจากความเสียหายของเครื่องจักร และการสั่งซื้ออะไหล่ที่ไม่เหมาะสมกับปริมาณความต้องการที่แท้จริง
- ระบบการป้องกันข้อมูลเพื่อความปลอดภัย โดยการจำกัดการเข้าใช้งานในแต่ละส่วนตามหน้าที่การทำงานของผู้ใช้แต่ละบุคคล ลดความเสี่ยงต่อการสูญหาย หรือการแก้ไขข้อมูล
- ระบบการแจ้งเตือนอัตโนมัติ ทำให้พนักงานสามารถรับรู้ข่าวสารข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ไม่เวลาการรอคอย อันเนื่องมาจากการสื่อสารข้อมูลที่ล่าช้า

5.3 ข้อจำกัดและอุปสรรคในการทำงาน

- เนื่องจากระบบทำการคำนวณค่า MTBF, MTRR และ A เป็นแบบรายเดือน โดยทำการตัดข้อมูลทุกๆสิ้นเดือน ดังนั้นในการบันทึกข้อมูลการแจ้งซ่อม และการแจ้งหยุด ต้องทำการบันทึกแยกเป็นเดือนๆ โดยระบบไม่สามารถทำการคำนวณในกรณีที่เครื่องจักรเกิดเสียหายคร่อมเดือนได้
- เนื่องจากในการทำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลอะไหล่เพื่อแยกประเภท และแบ่งกลุ่มความสำคัญของอะไหล่ ABC จำเป็นต้องใช้ข้อมูลย้อนหลังจำนวนมาก มาทำการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน แต่

เนื่องจากระบบการบำรุงรักษาเดิมมีข้อจำกัดในการเก็บข้อมูล และช่วงระยะเวลาในการทดลองมีจำกัด

5.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบใหม่ที่นำมาใช้กับโรงงานกรณีศึกษา ทำให้ต้องทำการฝึกอบรมพนักงานให้ทราบถึงวิธีการ และขั้นตอนการใช้งานระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้น โดยในระยะแรกเกิดปัญหาการต่อต้านจากพนักงานอยู่บ้าง อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนวิธีการทำงานของพนักงานอย่างกะทันหัน จึงต้องมีการจัดให้มีการอบรมถึงวิธีการใช้ เพื่อให้พนักงานมีความเข้าใจถึงจุดประสงค์ของการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน รวมทั้งวิธีการใช้งาน พร้อมทั้งรับฟังความคิดเห็นของพนักงาน เพื่อนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นให้มีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน
2. เนื่องจากระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ ใช้การแจ้งเตือนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ซึ่งอาจทำให้ผู้ใช้ไม่ได้รับข้อความแจ้งเตือนอย่างทันท่วงที ซึ่งสามารถพัฒนาต่อให้มีการส่งข้อความแจ้งเตือนไปผู้ใช้โดยตรง
3. ทำการประยุกต์ เพิ่มเติมข้อมูลด้านการผลิตให้สามารถตรวจสอบ วิเคราะห์ และดำเนินการด้านการผลิตไปควบคู่กับระบบงานซ่อมบำรุง
4. พัฒนาระบบให้สามารถปรับเปลี่ยนแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ได้อย่างอัตโนมัติ เพื่อช่วยลดปัญหาความเสียหายของเครื่องจักร
5. พัฒนาระบบการคำนวณอะไหล่ ให้มีความแม่นยำ และเพียงพอต่อความต้องการมากขึ้น เนื่องจากระบบเดิมใช้การคำนวณจำนวนอะไหล่เพียงแค่ 3 เดือนย้อนหลัง
6. ทำการประยุกต์ใช้ระบบดังกล่าว สำหรับข้อมูลเพื่อการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- [1] วัฒนา เชียงกุล and เกรียงไกร ดำรงรัตน์, "บำรุงรักษา:งานเพิ่มกำไรบริษัท," ed. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2546.
- [4] ชูชุกี โตภูทาโร, การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการปฏิรูปการผลิต ฉบับอุตสาหกรรม กระบวนการ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2547.
- [5] สรัญญา ศิลาอาสน์, "การเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษา: โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องตี๋ม," ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- [6] ธาณี อ่วมอ้อ, การบำรุงรักษาด้วยตนเอง:กุญแจสำคัญสู่ TPM. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ฟิค บลูส์, 2547.
- [7] โกศล ดีศีลธรรม, การสร้างประสิทธิผลระบบบำรุงรักษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ซีเอ็ด ยูเคชั่น, 2548.
- [8] อมรศิริ ดิสสร, การบริหารสินค้าคงคลัง. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2550.
- [9] รศพิภพ ลลิตาภรณ์, การบริหารพัสดุคงคลัง. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2552.
- [10] ทรวงวุฒิ ปัญญาโอภาส, "การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการบริหารงานซ่อมบำรุง กรณีศึกษา: แผนกเครื่องฉีดพลาสติกในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์," ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551.
- [11] วัฒนา เชียงกุล, เกรียงไกร ดำรงรัตน์, and ดลดิษฐ์ เมืองแมน, การจัดการงานบำรุงรักษา ด้วย *Reliability*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2553.
- [12] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, ระบบฐานข้อมูล. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2551.
- [13] ศิริรัตน์ ทรงวัฒนาวุฒิ. (2012). แผนภาพกระแสข้อมูล (*Data Flow Diagram*).
- [14] กิตติศักดิ์ แซ่เฮง. (2014). ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น.
- [15] รัชพล พงษ์สาลี and ภณ ตาลวังโปรง, "การจัดงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ด้วย ระบบ CMMS กรณีศึกษา การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย," ภาควิชาวิศวกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2551.


- [16] ฉัญฉัญฉัญฉัญ ฉรรมรัตน์, "การพัฒนาระบบการจัดการบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์: กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนฮาร์ดดิสก์," ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551.
- [17] พรรณทิพา นิกายจันกุล, "ระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการจัดการซ่อมบำรุงเครื่องจักร สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม," ภาควิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.
- [25] เรือเอกสุชาติ ศุภมงคล, การจัดการอะไหล่ให้เพิ่มผลผลิต. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2547.

ภาษาอังกฤษ

- [2] Ray P. Prasad, *Surface Mount technology Principles and Practice*. New York: VAN NOSYTAND REINHOLD, 1989.
- [3] Brain O’Leary. (2009). *Profiling BGA Webinar Supplemental 2009*.
- [18] Wang Qingfeng, Liu Wenbin, Zhong Xin, Yang Jianfeng, and Yuan Qingbin, "Development and application of equipment maintenance and safety integrity management system," *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, vol. 24, pp. 321-332, 2011.
- [19] C.D. O’Donoghue and J.G. Prendergast, "Implementation and benefits of introducing a computerized maintenance management system into a textile manufacturing company," *Journal of Materials Processing Technology*, vol. 153-154, pp. 226-232, 2004.
- [20] Mirka Kans, "An approach for determining the requirements of computerized maintenance management systems," *Computers in Industry*, vol. 59, 2008.
- [21] J.V. Krouzek, "ECONOMIES OF COMPUTERIZED MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEMS," *Engineering Costs and Production Economics*, vol. 12, pp. 335-342, 1987.
- [22] M.C. Eti, S.O.T. Ogaji, and S.D. Probert, "Reducing the cost of preventive maintenance (PM) through adopting a proactive reliability-focused culture," *Applied Energy*, vol. 83, pp. 1235-1248, 2006.

- [23] Mirka Kans and Anders Ingwald, "Common database for cost-effective improvement of maintenance performance," *International journal of Production Economics*, vol. 113, pp. 734-747, 2008.
- [24] Somkiat Tangjitsitcharoen, "Development of on-line computer maintenance management system for plastic injection machine," *Applied Mechanics and Materials*, vol. 220-223, pp. 2595-2601, 2012.





ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขั้นตอนการนำระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ มีดังนี้

1. สอบถามลักษณะและความต้องการของระบบการจัดการซ่อมบำรุงจากกลุ่มผู้ใช้งานอันได้แก่

- พนักงานฝ่ายผลิต
- พนักงานซ่อมบำรุง
- พนักงานผู้ดูแลและไหล่ และจัดซื้อ
- วิศวกร
- ผู้บริหาร

เพื่อให้ได้ระบบงานซ่อมบำรุงที่สอดคล้องกับความต้องการ และระบบการทำงานของโรงงาน กรณีศึกษาในปัจจุบัน

2. ทำการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษา อ้างอิงตามบทที่ 3

3. ทำการอบรมการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น เป็นระยะเวลา 2 โดยมีเนื้อหา ดังนี้


วันที่ 1

- วัตถุประสงค์ของการนำระบบที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน
- ข้อดีและประโยชน์ของระบบที่พัฒนาขึ้น
- วิธีการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น
 - ภาพรวมของระบบที่พัฒนาขึ้น
 - การจำแนกสิทธิการใช้งานของพนักงานแต่ละส่วน
 - วิธีการสมัครสมาชิก และการล็อกอินเข้าสู่ระบบ

วันที่ 2

- วิธีการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น
 - หน้าที่และวิธีการเข้าใช้งานเมนูต่างๆ

4. ทำการประเมินการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น ดังแสดงรายละเอียดการประเมินในหัวข้อ 4.2.1



ภาคผนวก ข
แบบฟอร์มที่ใช้ในงานวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ ข- 1 ใบบันทึกข้อมูลการเสียของเครื่องจักร

ใบบันทึกข้อมูลการเสียของเครื่องจักร

พนักงานรายวัน				ช่างซ่อมบำรุง	
วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ

หมายเหตุ: แบบฟอร์มบันทึกข้อมูลการเสียของเครื่องจักรใช้ในช่วงวันที่ 1 ตุลาคม - 31 ธันวาคม 2556 เพื่อการเก็บข้อมูลการเสียของเครื่องจักรของระบบแบบเก่าของโรงงานกรณีศึกษา ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการซ่อมบำรุงของระบบงานซ่อมบำรุงแบบเก่า และแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้น

ภาคผนวก ค

ข้อมูลช่วงเวลาที่เครื่องจักรเกิดความเสียหายในแต่ละครั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ ค- 1 แสดงข้อมูลช่วงเวลาเครื่องจักรเกิดความเสียหายในแต่ละครั้งแยกตามสายการผลิต และระบบการจัดการซ่อมบำรุงแบบเก่าและแบบใหม่

ลำดับ ที่	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	ระยะเวลา ที่ใช้ซ่อม (นาท)	ช่วงเวลา ที่เครื่องจักรเกิด ความเสียหาย (นาท)	ช่วงเวลา ที่เครื่องจักร เกิดความ เสียหาย (วัน)	สายการ ผลิต	ระบบการ จัดการ ซ่อมบำรุง
1	1/Oct/13 6:30 AM	1/Oct/13 7:45 AM	75	61515	42.72	10	ระบบเก่า
2	13/Nov/13 1:00 AM	13/Nov/13 2:00 AM	60	9500	6.60	10	ระบบเก่า
3	19/Nov/13 4:20 PM	19/Nov/13 7:00 PM	160	2655	1.84	10	ระบบเก่า
4	21/Nov/13 3:15 PM	21/Nov/13 4:30 PM	75	42350	29.41	10	ระบบเก่า
5	21/Dec/13 2:20 AM	21/Dec/13 2:45 AM	25	195	0.14	10	ระบบเก่า
6	21/Dec/13 6:00 AM	21/Dec/13 12:40 PM	400	6905	4.80	10	ระบบเก่า
7	26/Dec/13 7:45 AM	26/Dec/13 9:00 AM	75	4120	2.86	10	ระบบเก่า
8	29/Dec/13 5:40 AM	29/Dec/13 6:35 AM	55	2335	1.62	10	ระบบเก่า
9	30/Dec/13 9:30 PM	31/Dec/13 12:00 AM	150	27120	18.83	10	ระบบเก่า
10	18/Jan/14 8:00 PM	18/Jan/14 8:50 PM	50	5170	3.59	10	ระบบใหม่
11	22/Jan/14 11:00 AM	22/Jan/14 12:05 PM	65	21175	14.70	10	ระบบใหม่

ลำดับ ที่	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	ระยะเวลา ที่ใช้ซ่อม (นาที)	ช่วงเวลาที่ เครื่องจักรเกิด ความเสียหาย (นาที)	ช่วงเวลาที่ เครื่องจักร เกิดความ เสียหาย (วัน)	สายการ ผลิต	ระบบการ จัดการ ซ่อมบำรุง
12	6/Feb/14 5:00 AM	6/Feb/14 6:00 AM	60	18240	12.67	10	ระบบใหม่
13	18/Feb/14 10:00 PM	18/Feb/14 10:45 PM	45	23575	16.37	10	ระบบใหม่
14	7/Mar/14 7:40 AM	7/Mar/14 8:30 AM	50	-	-	10	ระบบใหม่
15	13/Oct/13 1:00 PM	13/Oct/13 2:00 PM	60	195	0.14	9	ระบบเก่า
16	13/Oct/13 5:15 PM	13/Oct/13 10:00 PM	285	26400	18.33	9	ระบบเก่า
17	1/Nov/13 6:00 AM	1/Nov/13 9:00 AM	180	17760	12.33	9	ระบบเก่า
18	13/Nov/13 5:00 PM	13/Nov/13 5:30 PM	30	9480	6.58	9	ระบบเก่า
19	20/Nov/13 7:30 AM	20/Nov/13 11:00 AM	210	16170	11.23	9	ระบบเก่า
20	1/Dec/13 4:30 PM	1/Dec/13 8:05 PM	215	11035	7.66	9	ระบบเก่า
21	9/Dec/13 12:00 PM	9/Dec/13 12:40 PM	40	28385	19.71	9	ระบบเก่า
22	29/Dec/13 5:45 AM	29/Dec/13 8:30 AM	165	32490	22.56	9	ระบบเก่า
23	20/Jan/14 10:00 PM	20/Jan/14 10:25 PM	25	7575	5.26	9	ระบบใหม่

ลำดับ ที่	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	ระยะเวลา ที่ใช้ซ่อม (นาที)	ช่วงเวลา ที่เครื่องจักรเกิด ความเสียหาย (นาที)	ช่วงเวลา ที่เครื่องจักร เกิดความ เสียหาย (วัน)	สายการ ผลิต	ระบบการ จัดการ ซ่อมบำรุง
24	26/Jan/14 4:40 AM	26/Jan/14 5:30 AM	50	11110	7.72	9	ระบบใหม่
25	2/Feb/14 10:40 PM	3/Feb/14 12:00 AM	80	00	0.00	9	ระบบใหม่
26	3/Feb/14 12:00 AM	3/Feb/14 1:00 AM	60	51240	35.58	9	ระบบใหม่
27	10/Mar/14 3:00 PM	10/Mar/14 3:20 PM	20	-	-	9	ระบบใหม่
28	7/Oct/13 4:40 AM	7/Oct/13 5:00 AM	20	7020	4.88	8	ระบบเก่า
29	12/Oct/13 2:00 AM	12/Oct/13 5:30 AM	210	3480	2.42	8	ระบบเก่า
30	14/Oct/13 3:30 PM	14/Oct/13 4:00 PM	30	1650	1.15	8	ระบบเก่า
31	15/Oct/13 7:30 PM	15/Oct/13 8:30 PM	60	1440	1.00	8	ระบบเก่า
32	16/Oct/13 8:30 PM	16/Oct/13 10:00 PM	90	1000	0.69	8	ระบบเก่า
33	17/Oct/13 2:40 PM	17/Oct/13 8:00 PM	320	3640	2.53	8	ระบบเก่า
34	20/Oct/13 8:40 AM	20/Oct/13 9:00 AM	20	930	0.65	8	ระบบเก่า
35	21/Oct/13 12:30 AM	21/Oct/13 1:00 AM	30	9900	6.88	8	ระบบเก่า

ลำดับ ที่	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	ระยะเวลา ที่ใช้ซ่อม (นาที)	ช่วงเวลาที่ เครื่องจักรเกิด ความเสียหาย (นาที)	ช่วงเวลาที่ เครื่องจักร เกิดความ เสียหาย (วัน)	สายการ ผลิต	ระบบการ จัดการ ซ่อมบำรุง
36	27/Oct/13 10:00 PM	27/Oct/13 10:30 PM	30	17790	12.35	8	ระบบเก่า
37	9/Nov/13 7:00 AM	9/Nov/13 8:00 AM	60	3000	2.08	8	ระบบเก่า
38	11/Nov/13 10:00 AM	11/Nov/13 2:30 PM	270	5130	3.56	8	ระบบเก่า
39	15/Nov/13 4:00 AM	15/Nov/13 6:00 AM	120	1410	0.98	8	ระบบเก่า
40	16/Nov/13 5:30 AM	16/Nov/13 12:00 PM	390	9840	6.83	8	ระบบเก่า
41	23/Nov/13 8:00 AM	23/Nov/13 8:30 AM	30	2970	2.06	8	ระบบเก่า
42	25/Nov/13 10:00 AM	25/Nov/13 4:00 PM	360	8460	5.88	8	ระบบเก่า
43	1/Dec/13 1:00 PM	1/Dec/13 2:40 PM	100	16435	11.41	8	ระบบเก่า
44	13/Dec/13 12:35 AM	13/Dec/13 3:20 AM	165	740	0.51	8	ระบบเก่า
45	13/Dec/13 3:40 PM	13/Dec/13 7:00 PM	200	5940	4.13	8	ระบบเก่า
46	17/Dec/13 10:00 PM	17/Dec/13 11:00 PM	60	5820	4.04	8	ระบบเก่า
47	22/Dec/13 12:00 AM	22/Dec/13 4:45 AM	285	1085	0.75	8	ระบบเก่า

ลำดับ ที่	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	ระยะเวลา ที่ใช้ซ่อม (นาที)	ช่วงเวลาที่ เครื่องจักรเกิด ความเสียหาย (นาที)	ช่วงเวลาที่ เครื่องจักร เกิดความ เสียหาย (วัน)	สายการ ผลิต	ระบบการ จัดการ ซ่อมบำรุง
48	22/Dec/13 10:50 PM	23/Dec/13 12:00 AM	70	1020	0.71	8	ระบบเก่า
49	23/Dec/13 5:00 PM	23/Dec/13 6:20 PM	80	30940	21.49	8	ระบบเก่า
50	14/Jan/14 6:00 AM	14/Jan/14 7:00 AM	60	1830	1.27	8	ระบบใหม่
51	15/Jan/14 1:30 PM	15/Jan/14 2:15 PM	45	22965	15.95	8	ระบบใหม่
52	31/Jan/14 1:00 PM	31/Jan/14 2:30 PM	90	9775	6.79	8	ระบบใหม่
53	7/Feb/14 9:25 AM	7/Feb/14 12:00 PM	155	3660	2.54	8	ระบบใหม่
54	10/Feb/14 1:00 AM	10/Feb/14 1:30 AM	30	2250	1.56	8	ระบบใหม่
55	11/Feb/14 3:00 PM	11/Feb/14 4:00 PM	60	20745	14.41	8	ระบบใหม่
56	26/Feb/14 1:45 AM	26/Feb/14 2:30 AM	45	10890	7.56	8	ระบบใหม่
57	5/Mar/14 4:00 PM	5/Mar/14 5:10 PM	70	-	-	8	ระบบใหม่
58	16/Oct/13 11:30 PM	17/Oct/13 1:00 AM	90	2460	1.71	7	ระบบเก่า
59	18/Oct/13 6:00 PM	18/Oct/13 10:45 PM	285	29955	20.80	7	ระบบเก่า

ลำดับ ที่	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	ระยะเวลา ที่ใช้ซ่อม (นาที)	ช่วงเวลาที่ เครื่องจักรเกิด ความเสียหาย (นาที)	ช่วงเวลาที่ เครื่องจักร เกิดความ เสียหาย (วัน)	สายการ ผลิต	ระบบการ จัดการ ซ่อมบำรุง
60	8/Nov/13 6:00 PM	8/Nov/13 10:20 PM	260	21790	15.13	7	ระบบเก่า
61	24/Nov/13 1:30 AM	24/Nov/13 2:30 AM	60	35010	24.31	7	ระบบเก่า
62	18/Dec/13 10:00 AM	18/Dec/13 10:40 AM	40	15260	10.60	7	ระบบเก่า
63	29/Dec/13 1:00 AM	29/Dec/13 6:00 AM	300	10530	7.31	7	ระบบเก่า
64	5/Jan/14 1:30 PM	5/Jan/14 2:00 PM	30	17580	12.21	7	ระบบใหม่
65	17/Jan/14 7:00 PM	17/Jan/14 7:50 PM	50	26950	18.72	7	ระบบใหม่
66	5/Feb/14 1:00 PM	5/Feb/14 2:00 PM	60	50060	34.76	7	ระบบใหม่
67	12/Mar/14 8:20 AM	12/Mar/14 8:40 AM	20	-	-	7	ระบบใหม่

ภาคผนวก ง

การจัดการอะไหล่ของเครื่องจักร Pick and Place machine ยี่ห้อ SIEMENSE
ด้วยวิธี ABC Analysis

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ทำการแบ่งกลุ่มอะไหล่ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงโดยการพิจารณาที่เครื่องจักร Pick and Place machine ยี่ห้อ SIEMENSE เป็นหลักด้วยวิธี ABC Analysis โดยยึดเอามูลค่าการเบิกใช้อะไหล่เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มอะไหล่ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่มได้ดังนี้

ตารางที่ ง- 1 การแบ่งประเภทอะไหล่คงคลังด้วยวิธี ABC Analysis

กลุ่มอะไหล่	มูลค่าการเบิกใช้อะไหล่	ปริมาณสินค้าคงคลังทั้งหมด
A	70 - 80% แรกของมูลค่า	10 - 15%
B	10 - 15% ถัดมาของมูลค่า	30 - 40%
C	3 - 5% สุดท้ายของมูลค่า	50 - 60%

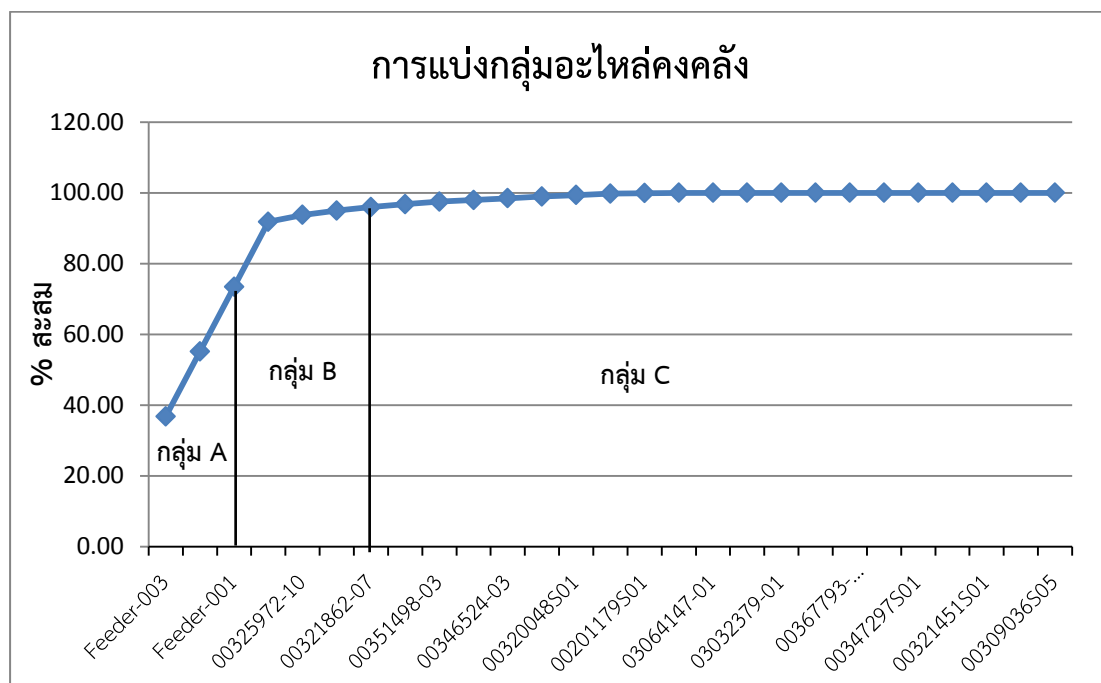
ตารางที่ ง- 2 ผลการจัดกลุ่มอะไหล่คงคลังของเครื่องจักร Pick and Place machine ยี่ห้อ SIEMENSE ด้วยวิธี ABC Analysis

หมายเลขอะไหล่	ชื่ออะไหล่	จำนวนที่เบิกใช้ต่อ 6 เดือน (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่า (บาท)	% ของรายการอะไหล่	% สะสม	กลุ่ม
Feeder-003	Feeder Size 24/32	4	38413.2	153652.8	33.94	33.94	A
Feeder-002	Feeder Size 12/16	2	38413.2	76826.4	16.97	50.90	A
Feeder-001	Feeder Size 8 mm.	2	38413.2	76826.4	16.97	67.87	A
Feeder-004	Feeder size 44	2	38413.2	76826.4	16.97	84.84	B
03037984502	Vacuum plate compl.DLM	4	8602	34408	7.60	92.44	B
00325972-10	Nozzle Type 734/934	8	1020	8160	1.80	94.24	B
00346523-03	Nozzle Type 733/933	5	1020	5100	1.13	95.37	B
หมายเลข	ชื่ออะไหล่	จำนวนที่เบิก	ราคาต่อ	มูลค่า	% ของ	%	กลุ่ม

อะไหล่		ใช้ต่อ 6 เดือน (ชิ้น)	หน่วย (บาท)	(บาท)	รายการ อะไหล่	สะสม	
0032186 2-07	Nozzle Type 715/915	4	1020	4080	0.90	96.27	C
0032005 7S01	O-RING 3x1	20	170	3400	0.75	97.02	C
0035149 8-03	Valve Plunger assy SP12	3	1020	3060	0.68	97.70	C
0035150 0-03	Valve Plunger SP16	2	1020	2040	0.45	98.15	C
0034652 4-03	Nozzle Type 735/935	2	1020	2040	0.45	98.60	C
P1820	Plunger	6	340	2040	0.45	99.05	C
0032004 8S01	O-RING 14x1	10	170	1700	0.38	99.42	C
0032004 7S01	O-RING 10x1	10	170	1700	0.38	99.80	C
0020117 9S01	O-RING 8*1 NBR 70B	15	39.1	586.5	0.13	99.93	C
0032004 1S02	Toothed belt synchrof	1	329.8	329.8	0.07	100	C
0306414 7-01	AP-kit f. Vacuum tube	0	1462	0	0	100	C
0303237 9-01	Cable:Monitor 2-Video	0	1700	0	0	100	C
0036821 1-S02	Distributor disk /PAS	0	1700	0	0	100	C

หมายเลขอะไหล่	ชื่ออะไหล่	จำนวนที่เบิกใช้ต่อ 6 เดือน (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	มูลค่า (บาท)	% ของรายการอะไหล่	% สะสม	กลุ่ม
0036779 3-S03	Blaster unit DLM/DLM3	0	17000	0	0	100	C
0034857 9-03ST	Hinge	0	1715.3	0	0	100	C
0034729 7S01	Sensor Z-axis	0	2262.36	0	0	100	C
0034118 3S01	Connection hose	0	238	0	0	100	C
0032145 1S01	Feeder spring	0	184.96	0	0	100	C
0031982 7 S02	Distributor piece /HPZ	0	1768	0	0	100	C
0030903 6S05	Components cover	0	154.7	0	0	100	C

รูปที่ ง. 1 ผลการจัดกลุ่มอะไหล่คงคลังของเครื่องจักร Pick and Place machine ยี่ห้อ SIEMENSE ด้วยวิธี ABC Analysis



จากผลของการจัดเรียงลำดับความสำคัญของอะไหล่คงคลังด้วยวิธี ABC Analysis ทำให้สามารถกำหนดระดับความเชื่อมั่นตามลำดับของกลุ่มอะไหล่ ตามนโยบายของบริษัทกรณีศึกษาได้ดังนี้

ตารางที่ ง- 3 นโยบายการกำหนดระดับเชื่อมั่นของกลุ่มอะไหล่

ประเภทการดูแล	กลุ่มอะไหล่	ระดับความปลอดภัย	
		ค่าความเบี่ยงเบนของระยะเวลาในการจัดหา	ความเบี่ยงเบนของอัตราการใช้
สำคัญมาก	A	5%	5%
สำคัญปานกลาง	B	10%	10%
สำคัญน้อยสุด	C	15%	15%



ภาคผนวก จ
รายละเอียดการพัฒนาโปรแกรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

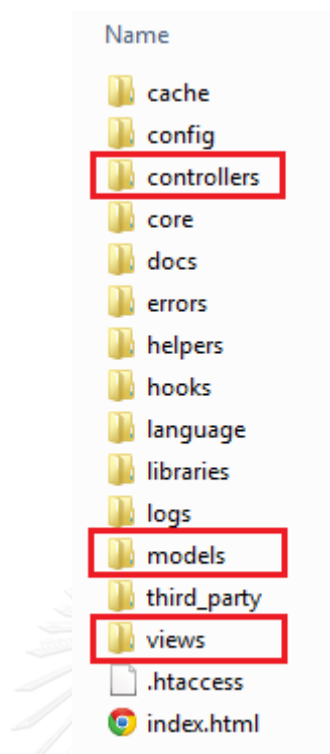
1. ส่วนของ web base application

ส่วนของ web base application นั้นใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา โดยใช้ Framework ที่ชื่อว่า Codeigniter ซึ่งรับรองการเขียนแบบ Model View Controller (MVC) เป็นการแยกส่วนประมวลผลหรือคอนโทรลเลอร์ ออกจากส่วนแสดงผล ทำให้โครงสร้างมีความปลอดภัย และง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โค้ดที่ได้มีความเป็นระเบียบ เข้าใจง่าย ทำให้ง่ายต่อการนำไปแก้ไขและพัฒนาต่อ อีกทั้ง Codeigniter ยังสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลหลายประเภท รวมทั้ง MySQL

โครงสร้างไฟล์ของ Codeigniter ที่เป็นโครงสร้างหลักๆคือ application ซึ่งภายในไฟล์ Application ก็จะแบ่งโครงสร้างออกเป็นไฟล์เดือย่อยๆ ซึ่งประกอบด้วยไฟล์เดือหลักๆ 3 ไฟล์เดือคือ

- Controllers : เป็นส่วนรวมโค้ดการประมวลผล โดยโค้ด PHP จะถูกเขียนไว้ในไฟล์เดือนี้เป็นหลัก
- Models : ทำหน้าที่ในการติดต่อทางด้านฐานข้อมูล
- Views : เป็นส่วนของการแสดงผล หรือ user interface โดยโค้ด html จะถูกเขียนไว้ในไฟล์เดือนี้ และต้องทำการบันทึกไฟล์เป็นนามสกุล .php เท่านั้น

โดยในส่วนของระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้นนั้นยังมีอีก หนึ่งไฟล์เดือที่สำคัญคือไฟล์เดือชื่อ api ซึ่งไฟล์เดือนี้จะทำหน้าที่ในการตั้งระบบอัตโนมัติในการส่งอีเมลการแจ้งเตือนสำหรับอะไหล่ชิ้นต่ำ และการแจ้งซ่อม

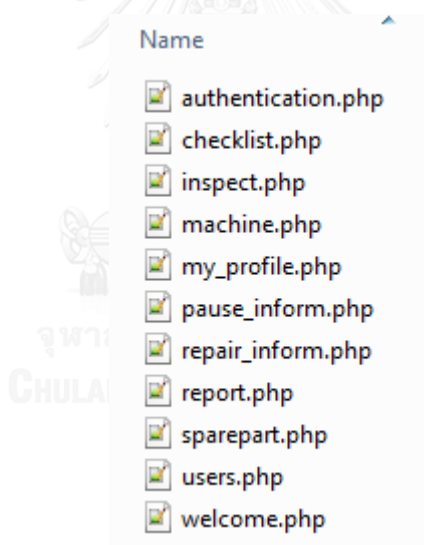


รูปที่ จ. 1 แสดงโครงสร้างของโพลเดอร์ application

โครงสร้างไฟล์ .php ย่อยภายในโพลเดอร์ controller ประกอบไปด้วยไฟล์ดังต่อไปนี้

- authentication.php ทำหน้าที่ประมวลผลเพื่อเช็คข้อมูลรหัสประจำตัวพนักงาน และรหัสผ่านในหน้าจอการเข้าสู่ระบบ
- checklist.php ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลรายการบำรุงรักษาอ้างอิงตามหมายเลขเครื่องจักรที่ผู้ใช้ป้อนข้อมูลเข้ามาในหน้าจอเมนูรายการบำรุงรักษา
- inspect.php ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลรายการบำรุงรักษา และตารางการตรวจเช็คอ้างอิงตามหมายเลขเครื่องจักรที่ผู้ใช้ป้อนข้อมูลเข้ามาในหน้าจอเมนูตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- machine.php ทำหน้าที่ประมวลผลโดยตรงจากพื้นฐานข้อมูลเครื่องจักร เพื่อแสดงรายละเอียด และเพิ่มข้อมูลเครื่องจักรผ่านหน้าจอเมนูรายการเครื่องจักร
- my_profile.php ทำหน้าที่ประมวลผลเพื่อการแก้ไขข้อมูลรหัสผ่านของผู้ใช้ที่ล็อกอินอยู่ขณะนั้นผ่านหน้าจอเมนูแก้ไขรหัสผ่าน
- pause_inform.php ทำหน้าที่ประมวลผลเพื่อการเรียกดู และการแจ้งหยุดของเครื่องจักรที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของเครื่องจักรผ่านเมนูการแจ้งหยุด

- repair_inform.php ทำหน้าที่ประมวลผลเพื่อการเรียกดู และการแจ้งซ่อมของเครื่องจักร ผ่านเมนูการแจ้งซ่อม และทำการติดต่อโฮสเพื่อการส่งอีเมลแจ้งเตือนผ่านฟังก์ชัน notifyStaff
- report.php ทำหน้าที่ประมวลผลเพื่อการนำข้อมูลการซ่อมบำรุงมาทำการคำนวณเพื่อหาค่า MTBF MTTR และค่า A ออกมาในรูปแบบของกราฟแท่งผ่านเมนูรายงาน
- sparepart.php ทำหน้าที่ประมวลผลโดยตรงจากกับฐานข้อมูลอะไหล่ เพื่อแสดงรายละเอียด และเพิ่มข้อมูลอะไหล่ผ่านหน้าจอเมนูอะไหล่
- users.php ทำหน้าที่ประมวลผลโดยตรงจากกับฐานข้อมูลพนักงาน เพื่อแสดงรายละเอียด และเพิ่มข้อมูลพนักงานผ่านหน้าจอเมนูพนักงาน
- welcome.php ทำหน้าที่เรียกไฟล์ welcome จากโฟลเดอร์ views เพื่อแสดงแถบเมนู ด้านบนของระบบงานซ่อมบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้น

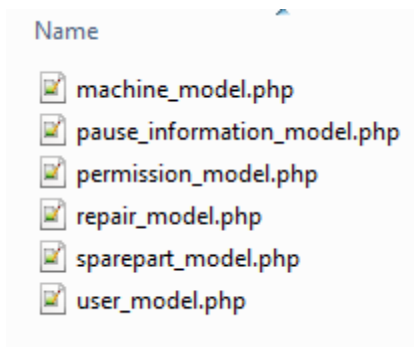


รูปที่ จ. 2 แสดงไฟล์ .php ย่อยภายในโฟลเดอร์ controller

โครงสร้างไฟล์ .php ย่อยภายในโฟลเดอร์ model ประกอบไปด้วยไฟล์ดังต่อไปนี้

- machine_model.php ทำหน้าที่ในการติดต่อกับฐานข้อมูลเครื่องจักร
- pause_information_model.php ทำหน้าที่ในการติดต่อกับฐานข้อมูลการแจ้งหยุด
- permission_model.php ทำหน้าที่ในการติดต่อกับฐานข้อมูลการจำกัดสิทธิการเข้าใช้งาน
- repair_model.php ทำหน้าที่ในการติดต่อกับฐานข้อมูลการแจ้งซ่อม

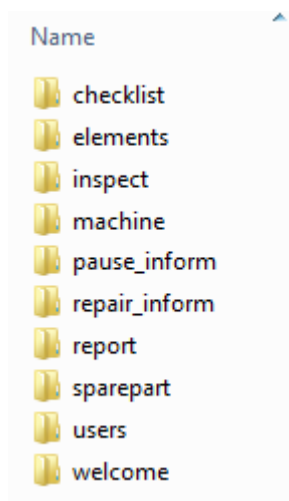
- sparepart_model.php ทำหน้าที่ในการติดต่อกับฐานข้อมูลอะไหล่
- user_model.php ทำหน้าที่ในการติดต่อกับฐานข้อมูลพนักงาน



รูปที่ จ. 3 แสดงไฟล์ .php ย่อยภายในโฟลเดอร์ model

โครงสร้างโฟลเดอร์ย่อยภายในโฟลเดอร์ views ประกอบไปด้วยไฟล์ดังต่อไปนี้

- checklist ทำหน้าที่ในการกำหนดการแสดงผลทางหน้าจอผ่านเมนูรายการบำรุงรักษา
- elements ทำหน้าที่ในการกำหนดการแสดงผลของแถบเมนูด้านบนของหน้าจอหลัก
- inspect ทำหน้าที่ในการกำหนดการแสดงผลทางหน้าจอผ่านเมนูตารางการตรวจเช็คแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
- machine ทำหน้าที่ในการกำหนดการแสดงผลทางหน้าจอผ่านเมนูเครื่องจักร
- pause_inform ทำหน้าที่ในการกำหนดการแสดงผลทางหน้าจอผ่านเมนูการแจ้งหยุด
- repair_inform ทำหน้าที่ในการกำหนดการแสดงผลทางหน้าจอผ่านเมนูการแจ้งซ่อม
- report ทำหน้าที่ในการกำหนดการแสดงผลทางหน้าจอผ่านเมนูรายงาน
- sparepart ทำหน้าที่ในการกำหนดการแสดงผลทางหน้าจอผ่านเมนูอะไหล่
- users ทำหน้าที่ในการกำหนดการแสดงผลทางหน้าจอผ่านเมนูพนักงาน
- welcome ทำหน้าที่ในการกำหนดการแสดงผลหน้าจอการเข้าใช้งาน และหน้าจอเมนูหลักของระบบงานซ่อมบำรุงรักษาที่พัฒนาขึ้น



รูปที่ จ. 4 แสดงโฟลเดอร์ย่อยภายในโฟลเดอร์ views

2. ส่วนของระบบฐานข้อมูล

ส่วนของระบบฐานข้อมูลนั้นใช้ MySQL ในการออกแบบซึ่งประกอบไปด้วยฐานข้อมูลฐานข้อมูลหลัก คือ

1. ฐานข้อมูล users ใช้ในการเก็บข้อมูลของพนักงาน
2. ฐานข้อมูล machine ใช้ในการเก็บข้อมูลของเครื่องจักร
3. ฐานข้อมูล sparepart ใช้ในการเก็บข้อมูลของอะไหล่
4. ฐานข้อมูล permission_detail ใช้ในการเก็บข้อมูลความหมายของเลขแทนสิทธิในการเข้าใช้งานในแต่ละและฟังก์ชัน
5. ฐานข้อมูล pm ใช้ในการเก็บข้อมูลประเภทของงานบำรุงรักษา ได้แก่รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายปี แยกตามหมายเลขเครื่องจักร

ซึ่งมีรายละเอียดแผนผังการไหลของข้อมูลแสดงในหัวข้อ 3.2.1 แผนผังแสดงการไหลของข้อมูล รวมทั้งรายละเอียดของฐานข้อมูลแสดงในหัวข้อ 3.2.3 เค้าร่างฐานข้อมูล



ตารางที่ ฉ- 1 ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรใช้ในชัวงวันที่ 1 ตุลาคม – 31 ธันวาคม 2556

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
1/10/13	10	P&P	6:30	7:45	
1/10/13	10	Print	22:00	23:50	
1/12/13	8	P&P	13:00	14:40	
1/12/13	7	AOI	16:00	20:00	
1/12/13	9	P&P	16:30	20:05	
1/12/13	7	AOI	20:00	23:30	
2/12/13	9	Reflow	1:00	3:20	
3/10/13	9	Reflow	18:00	18:50	
4/10/13	9	AOI	22:35	0:00	
4/12/13	7	AOI	9:10	12:40	
4/12/13	9	Print	19:40	23:50	
7/10/13	8	P&P	4:40	5:00	
7/10/13	7	AOI	5:30	10:00	
8/10/13	10	Print	10:45	13:00	
8/12/13	8	Print	0:00	12:00	
8/12/13	7	AOI	22:00	4:00	
8/12/13	9	Print	23:00	23:30	
9/12/13	9	P&P	12:00	12:40	
9/12/13	10	Loader	23:35	3:00	
10/1/13	7	AOI	21:30	23:00	
10/1/13	7	Print	22:00	1:00	
10/10/13	7	AOI	8:30	13:00	

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
10/12/13	8	P&P	2:00	5:30	
11/1/13	9	P&P	6:00	9:00	
11/1/13	10	Reflow	12:10	16:20	
11/2/13	9	AOI	8:30	12:30	
11/2/13	10	Print	22:00	23:05	
11/5/13	7	SPI	7:45	11:15	
11/8/13	8	Print	5:10	8:00	
11/8/13	7	P&P	18:00	22:20	
11/8/13	7	Print	23:10	0:00	
11/9/13	8	P&P	7:00	8:00	
11/9/13	9	Print	18:20	21:00	
11/10/13	9	Print	19:20	23:00	
11/11/13	8	P&P	10:00	14:30	
11/12/13	8	Print	18:00	19:30	
11/12/13	7	Print	22:00	23:30	
11/13/13	10	P&P	1:00	2:00	
11/13/13	10	Print	3:30	5:40	
11/13/13	8	Print	9:30	10:30	
11/13/13	9	P&P	17:00	17:30	
11/14/13	10	AOI	11:30	12:00	
11/14/13	10	Print	22:00	22:40	
11/15/13	8	P&P	4:00	6:00	

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
11/15/13	8	P&P	5:30	12:00	
11/17/13	7	Print	7:40	9:50	
11/17/13	7	AOI	9:50	12:00	
11/18/13	8	Reflow	2:15	3:00	
11/18/13	9	Loader	4:00	5:00	
11/18/13	9	Print	16:00	18:30	
11/19/13	10	P&P	16:20	19:00	
11/20/13	9	P&P	7:30	11:00	
11/21/13	7	AOI	0:00	1:00	
11/21/13	9	AOI	7:00	11:20	
11/21/13	10	P&P	15:15	16:30	
11/23/13	8	P&P	8:00	8:30	
11/24/13	9	Reflow	1:00	5:30	
11/24/13	7	P&P	1:30	2:30	
11/25/13	7	Print	7:00	9:30	
11/25/13	8	P&P	10:00	16:00	
11/27/13	8	Reflow	3:30	4:15	
11/28/13	7	AOI	17:30	22:00	
11/29/13	8	AOI	0:00	0:30	
11/29/13	10	Print	18:00	19:35	
11/30/13	9	SPI	7:00	7:40	
12/10/13	7	Reflow	18:00	21:05	

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
12/12/13	8	Reflow	21:00	23:50	
10/13/13	9	P&P	13:00	14:00	
10/13/13	9	P&P	17:15	22:00	
10/14/13	10	Print	5:10	8:00	
10/14/13	8	P&P	15:30	16:00	
10/15/13	8	P&P	19:30	20:30	
10/15/13	8	P&P	20:30	22:00	
10/16/13	7	P&P	23:30	1:00	
10/17/13	8	P&P	14:40	20:00	
10/17/13	8	Print	22:00	0:00	
10/18/13	7	P&P	18:00	22:45	
10/20/13	8	P&P	8:40	9:00	
10/20/13	8	Reflow	22:00	0:00	
10/21/13	8	P&P	0:30	1:00	
10/22/13	9	AOI	0:00	6:15	
10/23/13	10	AOI	10:00	11:45	
10/24/13	10	AOI	16:50	19:30	
10/24/13	9	AOI	18:00	21:20	
10/25/13	9	AOI	4:20	6:30	
10/26/13	10	Print	9:00	13:00	
10/27/13	8	P&P	22:00	22:30	
10/29/13	7	Print	19:30	21:15	

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
10/30/13	10	Reflow	9:20	13:30	
10/30/13	9	Reflow	18:30	18:50	
12/13/13	8	P&P	0:35	3:20	
12/13/13	8	P&P	15:40	19:00	
12/15/13	7	AOI	6:35	9:20	
12/17/13	8	P&P	22:00	23:00	
12/18/13	7	AOI	1:35	3:00	
12/18/13	7	P&P	10:00	10:40	
12/18/13	8	AOI	20:00	23:30	
12/21/13	10	P&P	2:20	2:45	
12/21/13	10	P&P	6:00	12:40	
12/21/13	8	Reflow	18:50	19:40	
12/22/13	8	P&P	0:00	4:45	
12/22/13	8	P&P	22:50	0:00	
12/23/13	8	P&P	17:00	18:20	
12/26/13	10	P&P	7:45	9:00	
12/27/13	10	Print	0:00	1:35	
12/29/13	7	P&P	1:00	6:00	
12/29/13	9	AOI	1:00	4:40	
12/29/13	10	P&P	5:40	6:35	
12/29/13	9	P&P	5:45	8:30	
12/30/13	10	P&P	21:30	0:00	

ตารางที่ ฉ- 2 ข้อมูลการหยุดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเสียของเครื่องจักรใช้ใน ช่วงวันที่ 1 ตุลาคม - 31 ธันวาคม 2556

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
1/10/13	10	ALL	6:45	11:30	No Plan
1/10/13	8	ALL	9:45	11:30	No Plan
1/10/13	9	ALL	9:45	12:10	No Plan
1/12/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
2/10/13	7	ALL	9:20	10:20	Break
2/10/13	8	ALL	14:00	16:00	PM
3/10/13	9	ALL	10:00	11:00	Break
3/10/13	9	ALL	14:00	16:00	PM
4/10/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
4/10/13	10	ALL	14:00	16:00	PM
4/12/13	7	ALL	13:30	15:15	PM
5/12/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
5/12/13	9	ALL	13:50	15:40	PM
6/10/13	7	ALL	14:00	16:00	PM
6/12/13	10	ALL	14:00	16:00	PM
7/10/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
7/10/13	9	ALL	21:30	22:00	Break
7/12/13	8	ALL	14:00	16:00	PM
8/10/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
9/10/13	9	ALL	10:00	11:00	Break
9/10/13	8	ALL	14:00	16:00	PM

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
9/12/13	8	ALL	18:00	19:00	Break
9/12/13	10	ALL	18:00	19:00	Break
10/1/13	7	ALL	1:00	2:00	Break
10/1/13	7	ALL	9:00	10:10	No Plan
10/10/13	10	ALL	12:50	14:50	PM
10/12/13	8	ALL	13:30	14:00	Break
11/1/13	8	ALL	10:00	11:00	Break
11/1/13	9	ALL	10:00	11:00	Break
11/1/13	9	ALL	14:00	16:00	PM
11/2/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
11/2/13	10	ALL	9:00	10:00	Break
11/2/13	10	ALL	14:00	16:00	PM
11/3/13	9	ALL	9:00	10:00	Break
11/3/13	10	ALL	9:00	10:00	Break
11/3/13	7	ALL	14:00	16:00	PM
11/4/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
11/5/13	7	ALL	1:00	2:00	Break
11/5/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
11/5/13	8	ALL	9:00	10:00	Break
11/5/13	9	ALL	9:00	10:00	Break
11/5/13	8	ALL	10:00	10:30	Meeting
11/6/13	7	ALL	9:00	10:00	Break

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
11/7/13	7	ALL	8:00	8:20	Meeting
11/7/13	10	ALL	8:00	8:20	Meeting
11/7/13	8	ALL	8:10	8:40	Meeting
11/7/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
11/7/13	8	ALL	9:00	10:00	Break
11/7/13	9	ALL	10:00	11:00	Break
11/7/13	8	ALL	14:00	16:00	PM
11/8/13	8	ALL	10:00	11:00	Break
11/8/13	10	ALL	13:40	16:00	PM
11/9/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
11/9/13	8	ALL	9:00	10:00	Break
11/9/13	9	ALL	10:00	11:00	Break
11/9/13	9	ALL	14:00	16:00	PM
11/10/13	7	ALL	13:40	15:30	PM
11/11/13	8	ALL	9:00	10:00	Break
11/11/13	9	ALL	9:00	10:00	Break
11/12/13	8	ALL	14:00	16:00	PM
11/13/13	7	ALL	8:15	9:00	electrical Down
11/13/13	8	ALL	8:15	9:00	electrical Down
11/13/13	10	ALL	8:15	9:00	electrical Down
11/13/13	9	ALL	18:00	19:00	Break
11/14/13	8	ALL	14:00	16:00	PM

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
11/14/13	7	ALL	17:50	19:00	Meeting
11/14/13	8	ALL	18:00	19:00	Meeting
11/14/13	9	ALL	18:00	19:00	Meeting
11/14/13	10	ALL	18:00	19:00	Meeting
11/15/13	9	ALL	1:00	2:00	Break
11/15/13	8	ALL	2:00	3:00	Break
11/15/13	7	ALL	6:00	7:00	Meeting
11/15/13	8	ALL	6:00	7:00	Meeting
11/15/13	9	ALL	6:00	7:00	Meeting
11/15/13	10	ALL	6:00	7:00	Meeting
11/15/13	9	ALL	14:00	16:00	PM
11/16/13	9	ALL	1:00	2:00	Break
11/16/13	8	ALL	2:00	3:00	Break
11/16/13	10	ALL	14:00	16:00	PM
11/17/13	7	ALL	2:30	3:30	Break
11/17/13	7	ALL	13:30	15:30	PM
11/18/13	7	ALL	2:00	3:00	Break
11/19/13	8	ALL	1:00	2:00	Break
11/20/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
11/20/13	7	ALL	14:00	16:00	PM
11/20/13	8	ALL	18:00	19:00	Meeting
11/20/13	9	ALL	18:00	19:00	Meeting

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
11/20/13	10	ALL	18:00	19:00	Meeting
11/21/13	9	ALL	2:00	3:00	Break
11/21/13	7	ALL	6:00	6:30	Meeting
11/21/13	8	ALL	6:00	6:30	Meeting
11/21/13	9	ALL	6:00	6:30	Meeting
11/21/13	9	ALL	14:00	16:00	PM
11/21/13	8	ALL	21:30	22:00	Break
11/22/13	8	ALL	14:00	16:00	PM
11/23/13	8	ALL	21:30	22:00	Break
11/24/13	10	ALL	1:00	2:00	Break
11/24/13	7	ALL	14:00	16:00	PM
11/24/13	8	ALL	21:30	22:00	Break
11/25/13	10	ALL	21:30	22:00	Break
11/28/13	8	ALL	14:00	16:00	PM
11/29/13	9	ALL	10:00	11:00	Break
11/29/13	9	ALL	14:00	16:00	PM
11/30/13	7	ALL	9:30	10:30	Break
11/30/13	8	ALL	10:00	11:00	Break
11/30/13	10	ALL	13:30	15:00	PM
12/10/13	9	ALL	10:00	11:00	Break
12/10/13	7	ALL	14:00	16:00	PM
12/11/13	7	ALL	9:00	10:00	Break

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
12/12/13	9	ALL	14:00	16:00	PM
12/12/13	7	ALL	21:30	22:00	Break
12/12/13	9	ALL	21:30	22:00	Break
10/13/13	9	ALL	10:00	11:00	Break
10/14/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
10/14/13	8	ALL	19:00	20:00	Break
10/16/13	10	ALL	9:00	10:00	Break
10/16/13	8	ALL	14:00	16:20	PM
10/17/13	7	ALL	1:00	2:00	Break
10/17/13	9	ALL	13:00	15:00	PM
10/18/13	7	ALL	1:15	2:15	Break
10/18/13	10	ALL	14:00	16:00	PM
10/19/13	7	ALL	1:00	2:00	Break
10/19/13	7	ALL	14:00	16:00	PM
10/20/13	7	ALL	1:00	2:00	Break
10/21/13	7	ALL	2:00	3:00	Break
10/23/13	7	ALL	1:00	2:00	Break
10/23/13	8	ALL	14:00	16:00	PM
10/24/13	7	ALL	1:00	2:00	Break
10/24/13	9	ALL	13:00	15:00	PM
10/24/13	7	ALL	14:00	15:20	electrical Down
10/24/13	10	ALL	14:00	14:30	electrical Down

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
10/25/13	7	ALL	1:00	2:00	Break
10/26/13	9	ALL	2:00	3:00	Break
10/26/13	7	ALL	14:00	16:00	PM
10/27/13	9	ALL	2:00	3:00	Break
10/27/13	10	ALL	13:30	15:40	PM
10/28/13	8	ALL	21:30	22:00	Break
10/29/13	8	ALL	9:00	10:00	Break
10/29/13	10	ALL	10:00	11:00	Break
10/30/13	9	ALL	10:00	11:00	Break
10/30/13	8	ALL	13:30	15:30	PM
10/30/13	9	ALL	18:00	18:30	Meeting
12/13/13	7	ALL	1:00	2:00	Break
12/13/13	10	ALL	14:00	16:00	PM
12/15/13	7	ALL	20:45	21:00	Break
12/15/13	9	ALL	21:30	22:00	Break
12/16/13	9	ALL	2:00	3:00	Break
12/18/13	8	ALL	14:00	16:00	PM
12/19/13	7	ALL	13:30	15:00	Meeting
12/19/13	8	ALL	13:30	15:30	Meeting
12/19/13	9	ALL	13:30	15:00	Meeting
12/19/13	10	ALL	13:30	15:00	Meeting
12/19/13	9	ALL	15:00	17:00	PM

วันที่	สายการผลิต	เครื่องจักร	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	หมายเหตุ
12/19/13	10	ALL	17:30	19:30	Meeting
12/19/13	7	ALL	18:00	19:00	Meeting
12/19/13	8	ALL	18:00	19:00	Meeting
12/20/13	10	ALL	14:00	16:00	PM
12/21/13	7	ALL	1:00	2:00	Break
12/21/13	8	ALL	1:00	2:00	Break
12/21/13	7	ALL	14:00	16:00	PM
12/25/13	8	ALL	14:00	16:00	PM
12/26/13	9	ALL	13:50	15:40	PM
12/27/13	10	ALL	14:00	16:00	PM
12/28/13	7	ALL	9:00	10:00	Break
12/28/13	8	ALL	9:00	10:00	Break
12/28/13	9	ALL	10:30	11:30	Break
12/28/13	7	ALL	14:00	16:00	PM
12/30/13	9	ALL	2:00	3:00	Break

ตารางที่ ฉ- 3 ข้อมูลการเสียของเครื่องจักรใช้ในช่วงวันที่ 1 มกราคม – 31 มีนาคม 2557

ลำดับ	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	อาการเสีย	รายละเอียดการซ่อม	พนักงานผู้แจ้ง	พนักงานซ่อมบำรุง	หมายเลขเครื่องจักร
1	2/1/2014 6:00	2/1/2014 7:00	Print error	Clean stencil and re-setup print	Parita Khuntree	Nutthakon Somad	MCA004 85
2	3/1/2014 20:30	3/1/2014 21:30	AOI down	Clear database ข้อมูล	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCI0296 1
3	4/1/2014 22:00	4/1/2014 22:45	AOI down	Re-setup M/C	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCI0340 4
4	5/1/2014 13:30	5/1/2014 14:00	เครื่องไม่ หยิบงาน	ตรวจเช็ค Nozzle พร้อม ทำความสะอาด	Parita Khuntree	Nutthakon Somad	MCA132 76
5	6/1/2014 9:00	6/1/2014 9:30	เครื่องไม่ จับงาน reject	ตรวจเช็ค โปรแกรม Fine- tune	Parita Khuntree	Nutthakon Somad	MCI0229 0
6	7/1/2014 17:30	7/1/2014 19:00	Print error	Clean stencil and re-setup print	Parita Khuntree	Nutthakon Somad	MCA006 40
7	8/1/2014 22:00	8/1/2014 22:30	print error	ใบปาดสกปรก ทำความสะอาด แล้วใส่กลับคืน	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA010 74
8	9/1/2014 18:30	9/1/2014 19:00	ตะกั่วไม่ ลง	clean stencil, Force สูง ทำ การตั้งค่า Force ใหม่	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA004 85
9	10/1/2014 6:00	10/1/2014 7:00	excess solder	Force ต่ำ ทำ การตั้งค่า Force ใหม่	Parita Khuntree	Nutthakon Somad	MCA102 80

ลำดับ	เวลา เริ่มต้น	เวลา สิ้นสุด	อาการ เสีย	รายละเอียดการ ซ่อม	พนักงานผู้แจ้ง	พนักงาน ซ่อมบำรุง	หมายเลข เครื่องจักร
10	11/1/201 4 18:00	11/1/201 4 19:30	ตะกั่วไม่ เงา	confirm and re-setup temp profile	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA053 47
11	12/1/201 4 18:00	12/1/201 4 19:00	PCB ติด	สายพานไม่หมุน ทำการเปลี่ยน สายพานใหม่ เนื่องจากสึก มากแล้ว	Parita Khuntree	Nutthakon Somad	MCA004 85
12	13/1/201 4 10:00	13/1/201 4 11:00	Reflow down	Temp ไม่ได้ค่า ตามกราฟ profile เนื่องจาก board ชำรุด ทำการปรับปรุง board ใหม่	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA053 47
13	14/1/201 4 6:00	14/1/201 4 7:00	PP error	feeder ค้าง ส่ง feeder แล้ว เปลี่ยนอันใหม่	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA132 75
14	15/1/201 4 13:30	15/1/201 4 14:15	PP error	พนักงานประจำ เครื่องไม่ตัดเทป ทำให้เทปไปค้าง feeder	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA132 75
15	16/1/201 4 22:00	16/1/201 4 22:30	ปรับ ตะกั่ว เอียง	ปรับค่าใหม่	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA010 74
16	17/1/201 4 19:00	17/1/201 4 19:50	เครื่องไม่ หยิบงาน	ต่อม้วน Mat ไม่ ดี	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA132 76
17	18/1/201 4 20:00	18/1/201 4 20:50	Nozzle ไม่จับ	part tech setup m/c	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA084 36

ลำดับ	เวลา เริ่มต้น	เวลา สิ้นสุด	อาการ เสีย	รายละเอียดการ ซ่อม	พนักงานผู้แจ้ง	พนักงาน ซ่อมบำรุง	หมายเลข เครื่องจักร
18	19/1/201 4 6:00	19/1/201 4 7:00	ตะกั่ว ไม่ได้ spec	clean stencil and tech setup print	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA006 40
19	20/1/201 4 22:00	20/1/201 4 22:25	m/c error	Tech part	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA097 58
20	21/1/201 4 14:00	21/1/201 4 15:00	ไม่จับงาน reject	npi fine-tune	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCI0229 2
21	22/1/201 4 11:00	22/1/201 4 12:05	งาน reject	confirm placement data,finetune	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA084 36
22	23/1/201 4 6:00	23/1/201 4 6:50	print งาน reject	squeegee เอียง set level ใหม่	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA004 85
23	24/1/201 4 21:00	24/1/201 4 22:00	สายพาน ค้ำ	หยอดน้ำมัน WD40	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCI0340 4
24	25/1/201 4 6:00	25/1/201 4 7:05	print งาน reject	ทำความสะอาด stencil'	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA102 80
25	26/1/201 4 4:40	26/1/201 4 5:30	m/c error V- bend detection	ตรวจสอบ mat ปรับแสงสี กล้องใหม่	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA097 58
26	27/1/201 4 23:30	28/1/201 4 0:00	เครื่อง ค้ำ	Re-set M/C	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCI0340 4
27	28/1/201 4 6:00	28/1/201 4 7:00	ตะกั่วไม่ ลง	ทำความสะอาด stencil'	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA006 40

ลำดับ	เวลา เริ่มต้น	เวลา สิ้นสุด	อาการ เสีย	รายละเอียดการ ซ่อม	พนักงานผู้แจ้ง	พนักงาน ซ่อมบำรุง	หมายเลข เครื่องจักร
28	29/1/2014 6:00	29/1/2014 6:40	solder paste print ไม่ ตรง	confirm และ แก้ไข parameter	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA102 80
29	5/2/2014 13:00	5/2/2014 14:00	เครื่องไม่ หยิบงาน	ลมตก	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA132 76
30	31/1/2014 4 13:00	31/1/2014 4 14:30	เครื่องไม่ หยิบงาน	ลมตก	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA132 75
31	1/2/2014 5:30	1/2/2014 7:00	print error	clean print and setup print	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA004 85
32	2/2/2014 22:40	3/2/2014 0:00	วางงาน reject	put double side tape 100%, print alignment, set up m/c	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA097 58
33	3/2/2014 0:00	3/2/2014 1:00	วางงาน reject	setup m/c	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA097 58
34	4/2/2014 5:30	4/2/2014 6:50	m/c print error	m/c print error	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA010 74
35	5/2/2014 14:20	5/2/2014 15:30	aoi ไม่มี ประวัติ	database มี ปัญหา backup และ clear ประวัติ	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCI0296 1
36	6/2/2014 5:00	6/2/2014 6:00	drop part เยอะ	vision error	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA084 36

ลำดับ	เวลา เริ่มต้น	เวลา สิ้นสุด	อาการ เสีย	รายละเอียดการ ซ่อม	พนักงานผู้แจ้ง	พนักงาน ซ่อมบำรุง	หมายเลข เครื่องจักร
37	7/2/2014 9:25	7/2/2014 12:00	หยิบ connect or ไม่ได้	nozzle ชำรุด ทำการเปลี่ยน nozzle และ ตั้งค่าใหม่	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA132 75
38	8/2/2014 22:00	8/2/2014 22:30	ตะกั่วสูง	เพิ่ม force	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA010 74
39	9/2/2014 16:00	9/2/2014 16:20	AOI ไม่ จับ reject	fine-tune	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCI0340 4
40	10/2/201 4 1:00	10/2/201 4 1:30	เครื่องไม่ หยิบ ขึ้นงาน	change plunger	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA132 75
41	11/2/201 4 15:00	11/2/201 4 16:00	m/c print error	error V-bend detection ตรวจสอบ mat revision set	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA132 75
42	12/2/201 4 1:00	12/2/201 4 2:20	spi error จับ reject เยอะ	setup bare PBC ใหม่ re- confirm parameter	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCI0371 9
43	13/2/201 4 7:35	13/2/201 4 9:00	เครื่องไม่ ตรวจ board	restart	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCI0340 4
44	14/2/201 4 18:00	14/2/201 4 19:00	เครื่องไม่ หยิบงาน	ลมตก	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCI0372 0
45	15/2/201 4 3:00	15/2/201 4 3:20	AOI จับ defect เยอะ	confirm board	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCI0296 1

ลำดับ	เวลา เริ่มต้น	เวลา สิ้นสุด	อาการ เสีย	รายละเอียดการ ซ่อม	พนักงานผู้แจ้ง	พนักงาน ซ่อมบำรุง	หมายเลข เครื่องจักร
46	16/2/201 4 15:20	16/2/201 4 17:10	temp profile ไม่ได้	ปรับ tune temp profile	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA053 47
47	17/2/201 4 15:00	17/2/201 4 15:40	aoi ไม่มี ประวัติ	reset m/c	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCI0340 4
48	18/2/201 4 22:00	18/2/201 4 22:45	nozzle error	re check nozzle	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA084 36
49	19/2/201 4 22:00	19/2/201 4 22:30	print error	wiper roll หมด เปลี่ยน wiper ใหม่	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA004 85
50	20/2/201 4 19:00	20/2/201 4 20:00	print error	set print alignment	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA102 80
51	21/2/201 4 1:00	21/2/201 4 2:10	ic1 Insuff	ทำความสะอาด stencil ลด แรงกด	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA010 74
52	22/2/201 4 18:00	22/2/201 4 18:20	ตัวไม่เงา	set temp profile	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA121 94
53	23/2/201 4 22:00	23/2/201 4 23:10	Board ตก	conveyor หน้า-หลัง หาง ไม่เท่ากับ ทำ การ calibrate ใหม่	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA121 94
54	24/2/201 4 0:00	24/2/201 4 1:30	print error ic bridging	set double ใหม่	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA004 85
55	25/2/201 4 23:00	26/2/201 4 0:00	Board ตก	vender ทำ การ calibrate conveyor	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA121 94

ลำดับ	เวลา เริ่มต้น	เวลา สิ้นสุด	อาการ เสีย	รายละเอียดการ ซ่อม	พนักงานผู้แจ้ง	พนักงาน ซ่อมบำรุง	หมายเลข เครื่องจักร
56	26/2/201 4 1:45	26/2/201 4 2:30	m/c error	print alignment	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA132 75
57	27/2/201 4 16:15	27/2/201 4 17:10	print error	clam lock squeegee ไม่ล็อก เนื่องจาก squeegee ชำรุด	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA006 40
58	28/2/201 4 4:50	28/2/201 4 5:20	ปรี้น reject	set parameter ใหม่	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA010 74
59	1/3/2014 15:40	1/3/2014 16:10	SPI Error	เครื่องปรี้น print งาน reject มา เยอะ ทำให้ SPI จับ reject เยอะ เครื่อง ค้าง เลยทำ การยกเลิกการ เซฟรูป เ	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCI0372 1
60	3/3/2014 19:10	3/3/2014 20:30	print down	ปรี้นขา IC bridging set double size tape ใหม่ ปรับ force มุมเอียง speed	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA004 85
61	4/3/2014 18:00	4/3/2014 18:40	reject เยอะ	clean stencil ใหม่	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA010 74

ลำดับ	เวลา เริ่มต้น	เวลา สิ้นสุด	อาการ เสีย	รายละเอียดการ ซ่อม	พนักงานผู้ แจ้ง	พนักงาน ซ่อมบำรุง	หมายเลข เครื่องจักร
62	5/3/2014 16:00	5/3/2014 17:10	stop run	C tombstone set print alignment	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA132 75
63	6/3/2014 6:00	6/3/2014 7:00	print down	set double ใหม่ แรงลมตก ทำให้ต้องเพิ่ม แรงกดมากขึ้น	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA006 40
64	7/3/2014 7:40	7/3/2014 8:30	m/c down tech ทำ การแก้ไข	error จับ finicial ไม่ได้ reset vision วาง double ใหม่	Parita Khuntree	Nutthako n Somad	MCA084 36
65	8/3/2014 18:00	8/3/2014 18:40	tech setup temp prof file	setup temp profile confirm temp	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA132 73
66	9/3/2014 18:00	9/3/2014 18:30	solder paste print ไม่ ตรง	confirm print set angle	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA010 74
67	10/3/201 4 15:00	10/3/201 4 15:20	m/c print error	set vision	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA097 58
68	11/3/201 4 11:00	11/3/201 4 13:00	loader ไม่ load PCB	conveyor error vender setup m/c	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA139 76

ลำดับ	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	อาการเสีย	รายละเอียดการซ่อม	พนักงานผู้แจ้ง	พนักงานซ่อมบำรุง	หมายเลขเครื่องจักร
69	12/3/201 4 6:00	12/3/201 4 6:20	tech setup temprofile temp	setup temprofile confirm temp	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA053 47
70	12/3/201 4 8:20	12/3/201 4 8:40	Feeder ค้ำ	เทพกระดาษ เข้าไปพันใน Feeder ทำ ความสะอาด และดึงเทพ กระดาษออก	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA132 76
71	13/3/201 4 11:00	13/3/201 4 12:30	โซ่ Reflow หลุด	Cool down เปิดฝา หยอด น้ำมัน ใส่โซ่	Mingsamon Konkham	Wasan Rutsak	MCA132 73

ตารางที่ ฉ- 4 ข้อมูลการหยุดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเสียของเครื่องจักรใช้ใน ช่วงวันที่ 1 มกราคม – 31 มีนาคม 2557

ลำดับ	เวลาเริ่มต้น	เวลาสิ้นสุด	เวลาที่ใช่	สาเหตุการหยุด	พนักงานผู้แจ้ง	หมายเลขเครื่องจักร
1	1/1/2014 9:00	1/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA10279
2	1/1/2014 9:00	1/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00640
3	1/1/2014 9:00	1/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03720
4	1/1/2014 9:00	1/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13275
5	1/1/2014 9:00	1/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA12194

6	1/1/2014 9:00	1/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02961
7	1/1/2014 10:00	1/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
8	1/1/2014 10:00	1/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
9	1/1/2014 10:00	1/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
10	1/1/2014 10:00	1/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
11	1/1/2014 10:00	1/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
12	1/1/2014 10:00	1/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
13	1/1/2014 14:00	1/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MC016834
14	1/1/2014 14:00	1/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00485
15	1/1/2014 14:00	1/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03719
16	1/1/2014 14:00	1/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13276
17	1/1/2014 14:00	1/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13273
18	1/1/2014 14:00	1/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03404
19	2/1/2014 9:00	2/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
20	2/1/2014 9:00	2/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485

21	2/1/2014 9:00	2/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
22	2/1/2014 9:00	2/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
23	2/1/2014 9:00	2/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
24	2/1/2014 9:00	2/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
25	2/1/2014 10:00	2/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA04290
26	2/1/2014 10:00	2/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA01074
27	2/1/2014 10:00	2/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03721
28	2/1/2014 10:00	2/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA08436
29	2/1/2014 10:00	2/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA05347
30	2/1/2014 10:00	2/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02290
31	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA04290
32	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA01074
33	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03721
34	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA08436
35	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA05347

36	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02290
37	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
38	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
39	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
40	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
41	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
42	2/1/2014 17:00	2/1/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
43	3/1/2014 1:00	3/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13976
44	3/1/2014 1:00	3/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10280
45	3/1/2014 1:00	3/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02400
46	3/1/2014 1:00	3/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA09758
47	3/1/2014 1:00	3/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA09760
48	3/1/2014 1:00	3/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02292
49	4/1/2014 14:00	4/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10279
50	4/1/2014 14:00	4/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00640

51	4/1/2014 14:00	4/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03720
52	4/1/2014 14:00	4/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13275
53	4/1/2014 14:00	4/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA12194
54	4/1/2014 14:00	4/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02961
55	5/1/2014 9:00	5/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
56	5/1/2014 9:00	5/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
57	5/1/2014 9:00	5/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
58	5/1/2014 9:00	5/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
59	5/1/2014 9:00	5/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
60	5/1/2014 9:00	5/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
61	6/1/2014 2:00	6/1/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
62	6/1/2014 2:00	6/1/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
63	6/1/2014 2:00	6/1/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
64	6/1/2014 2:00	6/1/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
65	6/1/2014 2:00	6/1/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273

66	6/1/2014 2:00	6/1/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
67	6/1/2014 14:00	6/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA04290
68	6/1/2014 14:00	6/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA01074
69	6/1/2014 14:00	6/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03721
70	6/1/2014 14:00	6/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA08436
71	6/1/2014 14:00	6/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA05347
72	6/1/2014 14:00	6/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02290
73	7/1/2014 14:00	7/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MC016834
74	7/1/2014 14:00	7/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00485
75	7/1/2014 14:00	7/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03719
76	7/1/2014 14:00	7/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13276
77	7/1/2014 14:00	7/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13273
78	7/1/2014 14:00	7/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03404
79	8/1/2014 14:00	8/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13976
80	8/1/2014 14:00	8/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10280

81	8/1/2014 14:00	8/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02400
82	8/1/2014 14:00	8/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA09758
83	8/1/2014 14:00	8/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA09760
84	8/1/2014 14:00	8/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02292
85	8/1/2014 18:00	8/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MC016834
86	8/1/2014 18:00	8/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA00485
87	8/1/2014 18:00	8/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03719
88	8/1/2014 18:00	8/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13276
89	8/1/2014 18:00	8/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13273
90	8/1/2014 18:00	8/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03404
91	10/1/2014 20:00	10/1/2014 20:30	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA04290
92	10/1/2014 20:00	10/1/2014 20:30	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA01074
93	10/1/2014 20:00	10/1/2014 20:30	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03721
94	10/1/2014 20:00	10/1/2014 20:30	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA08436
95	10/1/2014 20:00	10/1/2014 20:30	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA05347

96	10/1/2014 20:00	10/1/2014 20:30	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02290
97	11/1/2014 14:00	11/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10279
98	11/1/2014 14:00	11/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00640
99	11/1/2014 14:00	11/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03720
100	11/1/2014 14:00	11/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13275
101	11/1/2014 14:00	11/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA12194
102	11/1/2014 14:00	11/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02961
103	12/1/2014 1:00	12/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
104	12/1/2014 1:00	12/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
105	12/1/2014 1:00	12/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
106	12/1/2014 1:00	12/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
107	12/1/2014 1:00	12/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
108	12/1/2014 1:00	12/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
109	12/1/2014 14:00	12/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13976
110	12/1/2014 14:00	12/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA10280

111	12/1/2014 14:00	12/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02400
112	12/1/2014 14:00	12/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA09758
113	12/1/2014 14:00	12/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA09760
114	12/1/2014 14:00	12/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02292
115	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA04290
116	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA01074
117	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03721
118	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA08436
119	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA05347
120	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02290
121	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA10279
122	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA00640
123	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03720
124	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13275
125	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA12194

126	13/1/2014 18:00	13/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02961
127	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA04290
128	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA01074
129	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03721
130	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA08436
131	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA05347
132	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI02290
133	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MC016834
134	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA00485
135	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03719
136	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13276
137	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13273
138	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03404
139	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA10279
140	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA00640

141	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03720
142	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13275
143	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA12194
144	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI02961
145	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13976
146	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA10280
147	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI02400
148	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA09758
149	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA09760
150	14/1/2014 13:30	14/1/2014 15:30	2:00	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI02292
151	14/1/2014 15:30	14/1/2014 18:00	2:30	PM	Mingsamon Konkham	MC016834
152	14/1/2014 15:30	14/1/2014 18:00	2:30	PM	Mingsamon Konkham	MCA00485
153	14/1/2014 15:30	14/1/2014 18:00	2:30	PM	Mingsamon Konkham	MCI03719
154	14/1/2014 15:30	14/1/2014 18:00	2:30	PM	Mingsamon Konkham	MCA13276
155	14/1/2014 15:30	14/1/2014 18:00	2:30	PM	Mingsamon Konkham	MCA13273

156	14/1/2014 15:30	14/1/2014 18:00	2:30	PM	Mingsamon Konkham	MCI03404
157	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA04290
158	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA01074
159	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03721
160	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA08436
161	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA05347
162	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02290
163	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MC016834
164	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA00485
165	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03719
166	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13276
167	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13273
168	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03404
169	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA10279
170	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA00640

171	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03720
172	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13275
173	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA12194
174	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02961
175	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13976
176	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA10280
177	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02400
178	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA09758
179	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA09760
180	14/1/2014 18:00	14/1/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02292
181	16/1/2014 14:00	16/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA04290
182	16/1/2014 14:00	16/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA01074
183	16/1/2014 14:00	16/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03721
184	16/1/2014 14:00	16/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA08436
185	16/1/2014 14:00	16/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA05347

186	16/1/2014 14:00	16/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02290
187	18/1/2014 1:00	18/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13976
188	18/1/2014 1:00	18/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA10280
189	18/1/2014 1:00	18/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02400
190	18/1/2014 1:00	18/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09758
191	18/1/2014 1:00	18/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09760
192	18/1/2014 1:00	18/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02292
193	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
194	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
195	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
196	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
197	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
198	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
199	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10279
200	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00640

201	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03720
202	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13275
203	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA12194
204	18/1/2014 10:00	18/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02961
205	18/1/2014 14:00	18/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA10279
206	18/1/2014 14:00	18/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA00640
207	18/1/2014 14:00	18/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03720
208	18/1/2014 14:00	18/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13275
209	18/1/2014 14:00	18/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA12194
210	18/1/2014 14:00	18/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02961
211	19/1/2014 1:00	19/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
212	19/1/2014 1:00	19/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
213	19/1/2014 1:00	19/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
214	19/1/2014 1:00	19/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
215	19/1/2014 1:00	19/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273

216	19/1/2014 1:00	19/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
217	19/1/2014 9:00	19/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10279
218	19/1/2014 9:00	19/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00640
219	19/1/2014 9:00	19/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03720
220	19/1/2014 9:00	19/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13275
221	19/1/2014 9:00	19/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA12194
222	19/1/2014 9:00	19/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02961
223	19/1/2014 14:00	19/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13976
224	19/1/2014 14:00	19/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA10280
225	19/1/2014 14:00	19/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02400
226	19/1/2014 14:00	19/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA09758
227	19/1/2014 14:00	19/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA09760
228	19/1/2014 14:00	19/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02292
229	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
230	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485

231	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
232	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
233	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
234	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
235	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10279
236	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00640
237	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03720
238	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13275
239	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA12194
240	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02961
241	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13976
242	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10280
243	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02400
244	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA09758
245	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA09760

246	20/1/2014 9:00	20/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02292
247	20/1/2014 14:00	20/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA04290
248	20/1/2014 14:00	20/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA01074
249	20/1/2014 14:00	20/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03721
250	20/1/2014 14:00	20/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA08436
251	20/1/2014 14:00	20/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA05347
252	20/1/2014 14:00	20/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02290
253	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
254	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
255	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
256	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
257	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
258	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
259	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13976
260	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10280

261	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02400
262	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA09758
263	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA09760
264	21/1/2014 9:00	21/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02292
265	21/1/2014 14:00	21/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MC016834
266	21/1/2014 14:00	21/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA00485
267	21/1/2014 14:00	21/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03719
268	21/1/2014 14:00	21/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13276
269	21/1/2014 14:00	21/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13273
270	21/1/2014 14:00	21/1/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03404
271	22/1/2014 1:00	22/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13976
272	22/1/2014 1:00	22/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA10280
273	22/1/2014 1:00	22/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02400
274	22/1/2014 1:00	22/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09758
275	22/1/2014 1:00	22/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09760

276	22/1/2014 1:00	22/1/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02292
277	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
278	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
279	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
280	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
281	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
282	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
283	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10279
284	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00640
285	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03720
286	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13275
287	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA12194
288	22/1/2014 9:00	22/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02961
289	22/1/2014 14:00	22/1/2014 14:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
290	22/1/2014 14:00	22/1/2014 14:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485

291	22/1/2014 14:00	22/1/2014 14:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
292	22/1/2014 14:00	22/1/2014 14:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
293	22/1/2014 14:00	22/1/2014 14:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
294	22/1/2014 14:00	22/1/2014 14:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
295	23/1/2014 9:00	23/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
296	23/1/2014 9:00	23/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
297	23/1/2014 9:00	23/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
298	23/1/2014 9:00	23/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
299	23/1/2014 9:00	23/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
300	23/1/2014 9:00	23/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
301	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
302	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
303	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
304	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
305	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273

306	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
307	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13976
308	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA10280
309	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02400
310	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09758
311	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09760
312	23/1/2014 18:00	23/1/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02292
313	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
314	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
315	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
316	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
317	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
318	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
319	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10279
320	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00640

321	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03720
322	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13275
323	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA12194
324	25/1/2014 9:00	25/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02961
325	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
326	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
327	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
328	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
329	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
330	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
331	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA10279
332	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00640
333	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03720
334	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13275
335	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA12194

336	26/1/2014 9:00	26/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02961
337	26/1/2014 14:00	26/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10279
338	26/1/2014 14:00	26/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00640
339	26/1/2014 14:00	26/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03720
340	26/1/2014 14:00	26/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13275
341	26/1/2014 14:00	26/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA12194
342	26/1/2014 14:00	26/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02961
343	27/1/2014 9:00	27/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
344	27/1/2014 9:00	27/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
345	27/1/2014 9:00	27/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
346	27/1/2014 9:00	27/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
347	27/1/2014 9:00	27/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
348	27/1/2014 9:00	27/1/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
349	27/1/2014 14:00	27/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA04290
350	27/1/2014 14:00	27/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA01074

351	27/1/2014 14:00	27/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03721
352	27/1/2014 14:00	27/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA08436
353	27/1/2014 14:00	27/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA05347
354	27/1/2014 14:00	27/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02290
355	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA04290
356	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA01074
357	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03721
358	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA08436
359	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA05347
360	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI02290
361	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13976
362	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA10280
363	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI02400
364	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA09758
365	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA09760

366	27/1/2014 18:00	27/1/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI02292
367	28/1/2014 10:00	28/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13976
368	28/1/2014 10:00	28/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA10280
369	28/1/2014 10:00	28/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02400
370	28/1/2014 10:00	28/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09758
371	28/1/2014 10:00	28/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09760
372	28/1/2014 10:00	28/1/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02292
373	28/1/2014 14:00	28/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MC016834
374	28/1/2014 14:00	28/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00485
375	28/1/2014 14:00	28/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03719
376	28/1/2014 14:00	28/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13276
377	28/1/2014 14:00	28/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13273
378	28/1/2014 14:00	28/1/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03404
379	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
380	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485

381	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
382	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
383	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
384	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
385	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
386	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
387	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
388	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
389	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
390	1/2/2014 9:00	1/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
391	1/2/2014 17:50	1/2/2014 18:30	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13976
392	1/2/2014 17:50	1/2/2014 18:30	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA10280
393	1/2/2014 17:50	1/2/2014 18:30	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02400
394	1/2/2014 17:50	1/2/2014 18:30	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA09758
395	1/2/2014 17:50	1/2/2014 18:30	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA09760

396	1/2/2014 17:50	1/2/2014 18:30	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02292
397	1/2/2014 18:00	1/2/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MC016834
398	1/2/2014 18:00	1/2/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA00485
399	1/2/2014 18:00	1/2/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03719
400	1/2/2014 18:00	1/2/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13276
401	1/2/2014 18:00	1/2/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13273
402	1/2/2014 18:00	1/2/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03404
403	2/2/2014 9:00	2/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
404	2/2/2014 9:00	2/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
405	2/2/2014 9:00	2/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
406	2/2/2014 9:00	2/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
407	2/2/2014 9:00	2/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
408	2/2/2014 9:00	2/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
409	3/2/2014 21:30	3/2/2014 22:00	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13976
410	3/2/2014 21:30	3/2/2014 22:00	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA10280

411	3/2/2014 21:30	3/2/2014 22:00	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02400
412	3/2/2014 21:30	3/2/2014 22:00	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09758
413	3/2/2014 21:30	3/2/2014 22:00	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09760
414	3/2/2014 21:30	3/2/2014 22:00	0:30	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02292
415	4/2/2014 14:30	4/2/2014 16:40	2:10	PM	Parita Khuntree	MCA13976
416	4/2/2014 14:30	4/2/2014 16:40	2:10	PM	Parita Khuntree	MCA10280
417	4/2/2014 14:30	4/2/2014 16:40	2:10	PM	Parita Khuntree	MCI02400
418	4/2/2014 14:30	4/2/2014 16:40	2:10	PM	Parita Khuntree	MCA09758
419	4/2/2014 14:30	4/2/2014 16:40	2:10	PM	Parita Khuntree	MCA09760
420	4/2/2014 14:30	4/2/2014 16:40	2:10	PM	Parita Khuntree	MCI02292
421	5/2/2014 10:00	5/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
422	5/2/2014 10:00	5/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
423	5/2/2014 10:00	5/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
424	5/2/2014 10:00	5/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
425	5/2/2014 10:00	5/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273

426	5/2/2014 10:00	5/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
427	5/2/2014 12:00	5/2/2014 14:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10279
428	5/2/2014 12:00	5/2/2014 14:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00640
429	5/2/2014 12:00	5/2/2014 14:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03720
430	5/2/2014 12:00	5/2/2014 14:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13275
431	5/2/2014 12:00	5/2/2014 14:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA12194
432	5/2/2014 12:00	5/2/2014 14:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02961
433	5/2/2014 18:00	5/2/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
434	5/2/2014 18:00	5/2/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
435	5/2/2014 18:00	5/2/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
436	5/2/2014 18:00	5/2/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
437	5/2/2014 18:00	5/2/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
438	5/2/2014 18:00	5/2/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
439	6/2/2014 1:00	6/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
440	6/2/2014 1:00	6/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485

441	6/2/2014 1:00	6/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
442	6/2/2014 1:00	6/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
443	6/2/2014 1:00	6/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
444	6/2/2014 1:00	6/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
445	7/2/2014 1:00	7/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13976
446	7/2/2014 1:00	7/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10280
447	7/2/2014 1:00	7/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02400
448	7/2/2014 1:00	7/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA09758
449	7/2/2014 1:00	7/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA09760
450	7/2/2014 1:00	7/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02292
451	7/2/2014 14:00	7/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MC016834
452	7/2/2014 14:00	7/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00485
453	7/2/2014 14:00	7/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03719
454	7/2/2014 14:00	7/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13276
455	7/2/2014 14:00	7/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13273

456	7/2/2014 14:00	7/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03404
457	8/2/2014 2:00	8/2/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10279
458	8/2/2014 2:00	8/2/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00640
459	8/2/2014 2:00	8/2/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03720
460	8/2/2014 2:00	8/2/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13275
461	8/2/2014 2:00	8/2/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA12194
462	8/2/2014 2:00	8/2/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02961
463	9/2/2014 9:00	9/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
464	9/2/2014 9:00	9/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
465	9/2/2014 9:00	9/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
466	9/2/2014 9:00	9/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
467	9/2/2014 9:00	9/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
468	9/2/2014 9:00	9/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
469	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
470	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485

471	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
472	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
473	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
474	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
475	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13976
476	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA10280
477	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02400
478	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09758
479	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09760
480	10/2/2014 1:00	10/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02292
481	11/2/2014 14:30	11/2/2014 16:00	1:30	PM	Mingsamon Konkham	MCA10279
482	11/2/2014 14:30	11/2/2014 16:00	1:30	PM	Mingsamon Konkham	MCA00640
483	11/2/2014 14:30	11/2/2014 16:00	1:30	PM	Mingsamon Konkham	MCI03720
484	11/2/2014 14:30	11/2/2014 16:00	1:30	PM	Mingsamon Konkham	MCA13275
485	11/2/2014 14:30	11/2/2014 16:00	1:30	PM	Mingsamon Konkham	MCA12194

486	11/2/2014 14:30	11/2/2014 16:00	1:30	PM	Mingsamon Konkham	MCI02961
487	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:35	1:35	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA04290
488	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:35	1:35	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA01074
489	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:35	1:35	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03721
490	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:35	1:35	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA08436
491	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:35	1:35	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA05347
492	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:35	1:35	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI02290
493	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:40	1:40	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13976
494	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:40	1:40	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA10280
495	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:40	1:40	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI02400
496	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:40	1:40	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA09758
497	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:40	1:40	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA09760
498	11/2/2014 17:00	11/2/2014 18:40	1:40	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI02292
499	11/2/2014 18:00	11/2/2014 18:35	0:35	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA10279
500	11/2/2014 18:00	11/2/2014 18:35	0:35	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA00640

501	11/2/2014 18:00	11/2/2014 18:35	0:35	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03720
502	11/2/2014 18:00	11/2/2014 18:35	0:35	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13275
503	11/2/2014 18:00	11/2/2014 18:35	0:35	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA12194
504	11/2/2014 18:00	11/2/2014 18:35	0:35	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02961
505	12/2/2014 14:30	12/2/2014 16:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13976
506	12/2/2014 14:30	12/2/2014 16:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA10280
507	12/2/2014 14:30	12/2/2014 16:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02400
508	12/2/2014 14:30	12/2/2014 16:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA09758
509	12/2/2014 14:30	12/2/2014 16:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA09760
510	12/2/2014 14:30	12/2/2014 16:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02292
511	14/2/2014 1:00	14/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13976
512	14/2/2014 1:00	14/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA10280
513	14/2/2014 1:00	14/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02400
514	14/2/2014 1:00	14/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09758
515	14/2/2014 1:00	14/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09760

516	14/2/2014 1:00	14/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02292
517	14/2/2014 9:00	14/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
518	14/2/2014 9:00	14/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
519	14/2/2014 9:00	14/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
520	14/2/2014 9:00	14/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
521	14/2/2014 9:00	14/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
522	14/2/2014 9:00	14/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
523	14/2/2014 14:00	14/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MC016834
524	14/2/2014 14:00	14/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA00485
525	14/2/2014 14:00	14/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03719
526	14/2/2014 14:00	14/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13276
527	14/2/2014 14:00	14/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13273
528	14/2/2014 14:00	14/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03404
529	15/2/2014 1:00	15/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
530	15/2/2014 1:00	15/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485

531	15/2/2014 1:00	15/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
532	15/2/2014 1:00	15/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
533	15/2/2014 1:00	15/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
534	15/2/2014 1:00	15/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
535	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MC016834
536	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA00485
537	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03719
538	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13276
539	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13273
540	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03404
541	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA10279
542	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA00640
543	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03720
544	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13275
545	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA12194

546	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:00	1:00	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02961
547	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:45	1:45	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13976
548	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:45	1:45	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA10280
549	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:45	1:45	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02400
550	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:45	1:45	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA09758
551	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:45	1:45	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA09760
552	15/2/2014 18:00	15/2/2014 19:45	1:45	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02292
553	16/2/2014 1:00	16/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
554	16/2/2014 1:00	16/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
555	16/2/2014 1:00	16/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
556	16/2/2014 1:00	16/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
557	16/2/2014 1:00	16/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
558	16/2/2014 1:00	16/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
559	18/2/2014 14:00	18/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA10279
560	18/2/2014 14:00	18/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA00640

561	18/2/2014 14:00	18/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03720
562	18/2/2014 14:00	18/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13275
563	18/2/2014 14:00	18/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA12194
564	18/2/2014 14:00	18/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02961
565	19/2/2014 14:00	19/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13976
566	19/2/2014 14:00	19/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA10280
567	19/2/2014 14:00	19/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02400
568	19/2/2014 14:00	19/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA09758
569	19/2/2014 14:00	19/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA09760
570	19/2/2014 14:00	19/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02292
571	20/2/2014 14:00	20/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA04290
572	20/2/2014 14:00	20/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA01074
573	20/2/2014 14:00	20/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03721
574	20/2/2014 14:00	20/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA08436
575	20/2/2014 14:00	20/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA05347

576	20/2/2014 14:00	20/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02290
577	21/2/2014 14:00	21/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MC016834
578	21/2/2014 14:00	21/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA00485
579	21/2/2014 14:00	21/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03719
580	21/2/2014 14:00	21/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13276
581	21/2/2014 14:00	21/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13273
582	21/2/2014 14:00	21/2/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03404
583	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA04290
584	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA01074
585	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03721
586	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA08436
587	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA05347
588	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI02290
589	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MC016834
590	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA00485

591	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03719
592	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13276
593	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCA13273
594	21/2/2014 18:00	21/2/2014 18:40	0:40	STAFF_BREAK	Parita Khuntree	MCI03404
595	22/2/2014 1:00	22/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
596	22/2/2014 1:00	22/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
597	22/2/2014 1:00	22/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
598	22/2/2014 1:00	22/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
599	22/2/2014 1:00	22/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
600	22/2/2014 1:00	22/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
601	22/2/2014 9:00	22/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13976
602	22/2/2014 9:00	22/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10280
603	22/2/2014 9:00	22/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02400
604	22/2/2014 9:00	22/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA09758
605	22/2/2014 9:00	22/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA09760

606	22/2/2014 9:00	22/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02292
607	23/2/2014 9:00	23/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
608	23/2/2014 9:00	23/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
609	23/2/2014 9:00	23/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
610	23/2/2014 9:00	23/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
611	23/2/2014 9:00	23/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
612	23/2/2014 9:00	23/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
613	24/2/2014 10:00	24/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
614	24/2/2014 10:00	24/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
615	24/2/2014 10:00	24/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
616	24/2/2014 10:00	24/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
617	24/2/2014 10:00	24/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
618	24/2/2014 10:00	24/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
619	24/2/2014 20:30	24/2/2014 21:00	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
620	24/2/2014 20:30	24/2/2014 21:00	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485

621	24/2/2014 20:30	24/2/2014 21:00	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
622	24/2/2014 20:30	24/2/2014 21:00	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
623	24/2/2014 20:30	24/2/2014 21:00	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
624	24/2/2014 20:30	24/2/2014 21:00	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
625	25/2/2014 1:00	25/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
626	25/2/2014 1:00	25/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
627	25/2/2014 1:00	25/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
628	25/2/2014 1:00	25/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
629	25/2/2014 1:00	25/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
630	25/2/2014 1:00	25/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
631	25/2/2014 9:00	25/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13976
632	25/2/2014 9:00	25/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA10280
633	25/2/2014 9:00	25/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02400
634	25/2/2014 9:00	25/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09758
635	25/2/2014 9:00	25/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA09760

636	25/2/2014 9:00	25/2/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02292
637	25/2/2014 14:00	25/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10279
638	25/2/2014 14:00	25/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00640
639	25/2/2014 14:00	25/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03720
640	25/2/2014 14:00	25/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13275
641	25/2/2014 14:00	25/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA12194
642	25/2/2014 14:00	25/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02961
643	25/2/2014 23:00	25/2/2014 23:50	0:50	POWER_FAIL	Parita Khuntree	MC016834
644	25/2/2014 23:00	25/2/2014 23:50	0:50	POWER_FAIL	Parita Khuntree	MCA00485
645	25/2/2014 23:00	25/2/2014 23:50	0:50	POWER_FAIL	Parita Khuntree	MCI03719
646	25/2/2014 23:00	25/2/2014 23:50	0:50	POWER_FAIL	Parita Khuntree	MCA13276
647	25/2/2014 23:00	25/2/2014 23:50	0:50	POWER_FAIL	Parita Khuntree	MCA13273
648	25/2/2014 23:00	25/2/2014 23:50	0:50	POWER_FAIL	Parita Khuntree	MCI03404
649	26/2/2014 1:00	26/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
650	26/2/2014 1:00	26/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485

651	26/2/2014 1:00	26/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
652	26/2/2014 1:00	26/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
653	26/2/2014 1:00	26/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
654	26/2/2014 1:00	26/2/2014 2:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
655	26/2/2014 10:00	26/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
656	26/2/2014 10:00	26/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
657	26/2/2014 10:00	26/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
658	26/2/2014 10:00	26/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
659	26/2/2014 10:00	26/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
660	26/2/2014 10:00	26/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
661	26/2/2014 14:20	26/2/2014 16:20	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13976
662	26/2/2014 14:20	26/2/2014 16:20	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10280
663	26/2/2014 14:20	26/2/2014 16:20	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02400
664	26/2/2014 14:20	26/2/2014 16:20	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA09758
665	26/2/2014 14:20	26/2/2014 16:20	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA09760

666	26/2/2014 14:20	26/2/2014 16:20	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02292
667	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
668	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
669	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
670	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
671	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
672	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
673	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA10279
674	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00640
675	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03720
676	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13275
677	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA12194
678	27/2/2014 10:00	27/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI02961
679	27/2/2014 14:00	27/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA04290
680	27/2/2014 14:00	27/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA01074

681	27/2/2014 14:00	27/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03721
682	27/2/2014 14:00	27/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA08436
683	27/2/2014 14:00	27/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA05347
684	27/2/2014 14:00	27/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02290
685	28/2/2014 10:00	28/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
686	28/2/2014 10:00	28/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
687	28/2/2014 10:00	28/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
688	28/2/2014 10:00	28/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
689	28/2/2014 10:00	28/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
690	28/2/2014 10:00	28/2/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
691	28/2/2014 14:00	28/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MC016834
692	28/2/2014 14:00	28/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00485
693	28/2/2014 14:00	28/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03719
694	28/2/2014 14:00	28/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13276
695	28/2/2014 14:00	28/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13273

696	28/2/2014 14:00	28/2/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03404
697	1/3/2014 5:30	1/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10279
698	1/3/2014 5:30	1/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00640
699	1/3/2014 5:30	1/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03720
700	1/3/2014 5:30	1/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13275
701	1/3/2014 5:30	1/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA12194
702	1/3/2014 5:30	1/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02961
703	2/3/2014 5:30	2/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13976
704	2/3/2014 5:30	2/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10280
705	2/3/2014 5:30	2/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02400
706	2/3/2014 5:30	2/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA09758
707	2/3/2014 5:30	2/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA09760
708	2/3/2014 5:30	2/3/2014 7:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02292
709	12/3/2014 9:00	12/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
710	12/3/2014 9:00	12/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485

711	12/3/2014 9:00	12/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
712	12/3/2014 9:00	12/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
713	12/3/2014 9:00	12/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
714	12/3/2014 9:00	12/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
715	13/3/2014 10:00	13/3/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
716	13/3/2014 10:00	13/3/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
717	13/3/2014 10:00	13/3/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
718	13/3/2014 10:00	13/3/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
719	13/3/2014 10:00	13/3/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
720	13/3/2014 10:00	13/3/2014 11:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
721	14/3/2014 9:00	14/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
722	14/3/2014 9:00	14/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
723	14/3/2014 9:00	14/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
724	14/3/2014 9:00	14/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
725	14/3/2014 9:00	14/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273

726	14/3/2014 9:00	14/3/2014 10:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
727	15/3/2014 14:00	15/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA10279
728	15/3/2014 14:00	15/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA00640
729	15/3/2014 14:00	15/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03720
730	15/3/2014 14:00	15/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13275
731	15/3/2014 14:00	15/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA12194
732	15/3/2014 14:00	15/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02961
733	16/3/2014 14:00	16/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13976
734	16/3/2014 14:00	16/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA10280
735	16/3/2014 14:00	16/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02400
736	16/3/2014 14:00	16/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA09758
737	16/3/2014 14:00	16/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA09760
738	16/3/2014 14:00	16/3/2014 16:00	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI02292
739	17/3/2014 14:00	17/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA04290
740	17/3/2014 14:00	17/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA01074

741	17/3/2014 14:00	17/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03721
742	17/3/2014 14:00	17/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA08436
743	17/3/2014 14:00	17/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA05347
744	17/3/2014 14:00	17/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02290
745	18/3/2014 14:00	18/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MC016834
746	18/3/2014 14:00	18/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00485
747	18/3/2014 14:00	18/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03719
748	18/3/2014 14:00	18/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13276
749	18/3/2014 14:00	18/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13273
750	18/3/2014 14:00	18/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03404
751	21/3/2014 17:00	21/3/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
752	21/3/2014 17:00	21/3/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
753	21/3/2014 17:00	21/3/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
754	21/3/2014 17:00	21/3/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
755	21/3/2014 17:00	21/3/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273

756	21/3/2014 17:00	21/3/2014 18:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
757	21/3/2014 18:00	21/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10279
758	21/3/2014 18:00	21/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00640
759	21/3/2014 18:00	21/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03720
760	21/3/2014 18:00	21/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13275
761	21/3/2014 18:00	21/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA12194
762	21/3/2014 18:00	21/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02961
763	22/3/2014 2:00	22/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10279
764	22/3/2014 2:00	22/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00640
765	22/3/2014 2:00	22/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03720
766	22/3/2014 2:00	22/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13275
767	22/3/2014 2:00	22/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA12194
768	22/3/2014 2:00	22/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02961
769	22/3/2014 8:30	22/3/2014 10:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10279
770	22/3/2014 8:30	22/3/2014 10:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00640

771	22/3/2014 8:30	22/3/2014 10:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03720
772	22/3/2014 8:30	22/3/2014 10:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13275
773	22/3/2014 8:30	22/3/2014 10:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA12194
774	22/3/2014 8:30	22/3/2014 10:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02961
775	22/3/2014 11:00	22/3/2014 12:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MC016834
776	22/3/2014 11:00	22/3/2014 12:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA00485
777	22/3/2014 11:00	22/3/2014 12:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03719
778	22/3/2014 11:00	22/3/2014 12:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13276
779	22/3/2014 11:00	22/3/2014 12:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCA13273
780	22/3/2014 11:00	22/3/2014 12:00	1:00	NO_PLAN	Parita Khuntree	MCI03404
781	23/3/2014 2:00	23/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10279
782	23/3/2014 2:00	23/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00640
783	23/3/2014 2:00	23/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03720
784	23/3/2014 2:00	23/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13275
785	23/3/2014 2:00	23/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA12194

786	23/3/2014 2:00	23/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02961
787	23/3/2014 5:30	23/3/2014 8:15	2:45	PM	Parita Khuntree	MCA13976
788	23/3/2014 5:30	23/3/2014 8:15	2:45	PM	Parita Khuntree	MCA10280
789	23/3/2014 5:30	23/3/2014 8:15	2:45	PM	Parita Khuntree	MCI02400
790	23/3/2014 5:30	23/3/2014 8:15	2:45	PM	Parita Khuntree	MCA09758
791	23/3/2014 5:30	23/3/2014 8:15	2:45	PM	Parita Khuntree	MCA09760
792	23/3/2014 5:30	23/3/2014 8:15	2:45	PM	Parita Khuntree	MCI02292
793	24/3/2014 2:00	24/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA10279
794	24/3/2014 2:00	24/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00640
795	24/3/2014 2:00	24/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03720
796	24/3/2014 2:00	24/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13275
797	24/3/2014 2:00	24/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA12194
798	24/3/2014 2:00	24/3/2014 3:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02961
799	24/3/2014 7:30	24/3/2014 9:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA04290
800	24/3/2014 7:30	24/3/2014 9:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA01074

801	24/3/2014 7:30	24/3/2014 9:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03721
802	24/3/2014 7:30	24/3/2014 9:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA08436
803	24/3/2014 7:30	24/3/2014 9:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA05347
804	24/3/2014 7:30	24/3/2014 9:30	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02290
805	24/3/2014 22:00	24/3/2014 22:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
806	24/3/2014 22:00	24/3/2014 22:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485
807	24/3/2014 22:00	24/3/2014 22:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
808	24/3/2014 22:00	24/3/2014 22:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
809	24/3/2014 22:00	24/3/2014 22:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
810	24/3/2014 22:00	24/3/2014 22:30	0:30	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
811	25/3/2014 5:30	25/3/2014 7:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MC016834
812	25/3/2014 5:30	25/3/2014 7:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA00485
813	25/3/2014 5:30	25/3/2014 7:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03719
814	25/3/2014 5:30	25/3/2014 7:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13276
815	25/3/2014 5:30	25/3/2014 7:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCA13273

816	25/3/2014 5:30	25/3/2014 7:30	2:00	PM	Mingsamon Konkham	MCI03404
817	26/3/2014 18:00	26/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MC016834
818	26/3/2014 18:00	26/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA00485
819	26/3/2014 18:00	26/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03719
820	26/3/2014 18:00	26/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13276
821	26/3/2014 18:00	26/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13273
822	26/3/2014 18:00	26/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03404
823	27/3/2014 18:00	27/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA04290
824	27/3/2014 18:00	27/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA01074
825	27/3/2014 18:00	27/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03721
826	27/3/2014 18:00	27/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA08436
827	27/3/2014 18:00	27/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA05347
828	27/3/2014 18:00	27/3/2014 19:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI02290
829	28/3/2014 3:00	28/3/2014 4:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MC016834
830	28/3/2014 3:00	28/3/2014 4:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA00485

831	28/3/2014 3:00	28/3/2014 4:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03719
832	28/3/2014 3:00	28/3/2014 4:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13276
833	28/3/2014 3:00	28/3/2014 4:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCA13273
834	28/3/2014 3:00	28/3/2014 4:00	1:00	NO_PLAN	Mingsamon Konkham	MCI03404
835	29/3/2014 14:00	29/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10279
836	29/3/2014 14:00	29/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA00640
837	29/3/2014 14:00	29/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03720
838	29/3/2014 14:00	29/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13275
839	29/3/2014 14:00	29/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA12194
840	29/3/2014 14:00	29/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02961
841	30/3/2014 14:00	30/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA13976
842	30/3/2014 14:00	30/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA10280
843	30/3/2014 14:00	30/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02400
844	30/3/2014 14:00	30/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA09758
845	30/3/2014 14:00	30/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA09760

846	30/3/2014 14:00	30/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02292
847	31/3/2014 14:00	31/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA04290
848	31/3/2014 14:00	31/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA01074
849	31/3/2014 14:00	31/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI03721
850	31/3/2014 14:00	31/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA08436
851	31/3/2014 14:00	31/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCA05347
852	31/3/2014 14:00	31/3/2014 16:00	2:00	PM	Parita Khuntree	MCI02290
853	31/3/2014 18:00	31/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MC016834
854	31/3/2014 18:00	31/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA00485
855	31/3/2014 18:00	31/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03719
856	31/3/2014 18:00	31/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13276
857	31/3/2014 18:00	31/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCA13273
858	31/3/2014 18:00	31/3/2014 18:30	0:30	STAFF_BREAK	Mingsamon Konkham	MCI03404

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวหนึ่งฤทัย ขวดเปีย เกิดเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ.2529 สำเร็จการศึกษา
มัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 เมื่อปี พ.ศ.2547 และได้เข้า
เรียนต่อมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ สาขา
ไฟฟ้าสื่อสาร ปีการศึกษา พ.ศ.2550 หลังจากนั้นได้เข้ามาศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรม
ศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

