

โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร  
และระบบฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2546

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 55633.....  
วันเดือนปี 20 พ.ค. 2548

นี้ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่ใช้



**PROGRAM CALCULATE OVERALL EFFICIENCY EQUIPMENT (OEE)  
AND DATABASE TO SUPPORT PREVENTIVE MAINTAINENCE**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULEILLMENT  
OF THE REQUIRMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2003**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรและระบบฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน  
PROGRAM CALCULATE OVERALL EFFICIENCY EQUIPMENT (OEE)  
AND DATABASE TO SUPPORT PREVENTIVE MAINTAINENCE

นักศึกษา นายประวิทย์ เทศสิงห์ รหัสนักศึกษา 43010687  
นายศุภเชษฐ์ ธิติโยธิน รหัสนักศึกษา 43010785

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท

ใบรับรอง ใบปริญญาโท

( อาจารย์มนตรีชนก จงประสิทธิ์พร )

( อาจารย์พลชัย โชติปราชญ์กุล )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรและโปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรเครื่องจักร
นักศึกษา	นายประวิทย์ เทศสิงห์ นายศุภเชษฐ์ ธิติโยธิน
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	อาจารย์มนัสชนก จงประสิทธิ์พร อาจารย์พลชัย โชติปราชญกุล

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ศึกษาเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร สำหรับอุตสาหกรรมฉีดขึ้นรูปพลาสติก ในโรงงานที่มีคนงาน 65 คน เวลาการทำงาน 3 กะ และมีเครื่องฉีดพลาสติกทั้งหมด 11 เครื่อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร ผู้ดำเนินงาน ได้จัดทำใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษารายวัน ใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษารายเดือน และใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษารายปี ได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสนับสนุนการบำรุงรักษา โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลและสร้างระบบฐานข้อมูล พร้อมทั้งจัดทำโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเพื่อใช้วัดประสิทธิภาพเครื่องจักรและประสิทธิภาพการผลิตของโรงงาน จากการดำเนินงานพบว่า ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 42.561 % ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรมีค่าสูงสุดเท่ากับ 83.763 % และค่าประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักรของโรงงานมีค่าเท่ากับ 60.363 %

**Thesis Title** Program calculate Overall Efficiency Equipment (OEE) and data base to support Preventive maintenance

**Student** Mr. Prawit Tessing  
Mr. Supachet Thitiyothin

**Field** Bachelor of Engineering in Industrial Engineering  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

**Academic year** 2003

**Advisor** Manutchanok Jongprasithporn  
Polchai Chotiprayanakul

### ABSTRACT

This thesis concerns with preventive maintenance. The purpose is to investigate and improve machine effectiveness for plastic injection manufacturing company which has sixty-five workmen three shift works and eleven plastic injection machines. This study has setted up daily maintenance check sheet, monthly maintenance check sheet and annual maintenance check sheet. This project was used computer program to support preventive maintenance, collect data, create database of system, and also design program calculated Overall Efficiency Equipment (OEE) for the machine and production efficiency monitoring model. The result of this study showed the minimum Overall Efficiency Equipment is 42.561 %, maximum Overall Efficiency Equipment is 83.763 %, and Overall Efficiency Equipment of factory is 60.363 %

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้จะไม่อาจเกิดขึ้นได้ถ้าไม่ได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายๆท่านตั้งแต่เริ่มดำเนินการจวบจนสำเร็จ

ขอขอบคุณ อาจารย์มนัสชนก จงประสิทธิ์พร และ อาจารย์พลชัย โชติปราชญ์กุล ที่ได้รับกรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และให้แนวคิด คำแนะนำ คำปรึกษาในการปรับปรุงแก้ไข จนทำให้ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ บริษัท จุลพัฒนพลาสติก จำกัด ผู้บริหาร โรงงานผู้ที่คอยกรุณาเอื้อเพื่อข้อมูลและความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทำงานเพื่อเป็นกรณีศึกษา

ขอขอบคุณ คุณ เสน่ห์ หัวหน้าแผนกฝ่ายซ่อมบำรุงที่คอยให้ความร่วมมือ ให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมทั้งพี่ทุกคนในโรงงานที่ให้ความร่วมมืออย่างดีเสมอมา

ขอขอบคุณอย่างยิ่งต่อสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและอาจารย์ทุกคน ภาควิชาที่นี่ ที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อันเป็นพื้นฐานในการดำเนินงานปริญญาบัตรฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ สมาชิกทุกคนในครอบครัวทุกคน ที่เข้าใจและ คอยให้กำลังใจเป็นห่วงเป็นใยเสมอมา สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ อาจารย์และทุกคนในภาควิชาอุตสาหกรรม ที่ทำให้ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงอย่างดี



นายประวิทย์ เทศสิงห์  
นายสุภเชษฐ์ ธิติโยธิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	1
1.1 ที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</b> .....	3
2.1 นโยบายการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	3
2.2 ปรัชญาของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	4
2.3 วัตถุประสงค์.....	5
2.4 การปฏิบัติการบำรุงรักษา.....	5
2.5 วิธีงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	7
2.6 การปฏิบัติการเมื่อตรวจพบเครื่องเสื่อมสภาพ.....	9
2.7 การปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้ทันสมัย.....	9
2.8 ผลประโยชน์ที่ได้รับ.....	9
2.9 การวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร.....	9
2.10 การคำนวณหาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร.....	10
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
<b>บทที่ 3 แผนการดำเนินงาน</b> .....	14
3.1 การวางแผนการดำเนินงาน.....	14

## IV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
3.2 รายละเอียดการทำงาน.....	14
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน</b>	<b>39</b>
4.1 ผลการทดลองใช้โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) .....	39
4.2 โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน .....	43
<b>บทที่ 5 สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน</b> .....	<b>47</b>
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน .....	47
5.2 วิเคราะห์ผลการดำเนินงาน .....	48
5.3 แนวทางพัฒนาและปรับปรุงในอนาคต.....	49
<b>บรรณานุกรม</b> .....	<b>50</b>
<b>ภาคผนวก</b>	
ภาคผนวก ก. คู่มือการใช้โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมเครื่องจักร .....	ก
ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน .....	ข
ภาคผนวก ค. คู่มือการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร .....	ค



# สารบัญตาราง

ตารางที่	ชื่อตาราง	หน้า
3.1	แสดงรายการชิ้นส่วนที่เกิดความเสียหายบ่อของแต่ละเครื่องจักร .....	19
3.2	แสดงใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษารายวัน.....	20
3.2	แสดงใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษารายเดือน .....	21
3.3	แสดงใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษารายปี.....	22
4.1	แสดงผลการคำนวณจากโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในเดือน... สิงหาคม	36



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญญภาพ

รูปที่	ชื่อรูป	หน้า
3.1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับอะไหล่รถยนต์และรถจักรยานยนต์ .....	15
3.2	ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนพลาสติกที่เป็นอุปกรณ์ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ .....	15
3.3	ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับสุขภัณฑ์ .....	16
3.4	กระบวนการผลิตขึ้นรูปพลาสติก.....	16
3.5	การวางเครื่องจักรในโรงงาน .....	17
3.6	แผนภูมิแสดงรายการซ่อมบำรุงเครื่อง 80 Ton .....	18
3.7	แผนผังการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพ โดยรวมส่วนกรอกข้อมูล.....	23
3.8	แผนผังการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพ โดยรวมส่วน OEE รายวัน .....	24
3.9	แผนผังการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพ โดยรวมส่วน OEE รายเดือน .....	25
3.10	แผนผังการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพ โดยรวมส่วนกราฟแสดงผล .....	26
3.11	แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพ โดยรวมส่วนการค้นหา.....	27
3.12	แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพ โดยรวมส่วนรายงาน .....	28
3.13	ขั้นตอนการคำนวณประสิทธิภาพ โดยรวมของเครื่องจักร .....	29
3.14	แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนแผนการซ่อมบำรุงรักษา .....	32
3.15	แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนการแจ้งซ่อม .....	33
3.16	แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนข้อมูลการซ่อม .....	34
3.17	แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุง.....	35
3.18	แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนข้อมูลอะไหล่ .....	36
3.19	แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพ โดยรวมส่วนรายงาน .....	37
3.20	แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนการค้นหา.....	38
4.1	แสดงกราฟค่าประสิทธิภาพ โดยรวมของเครื่องจักรรายเดือนสิงหาคม.....	40
4.2	หน้าจอการกรอกข้อมูลการผลิต .....	41
4.3	หน้าจอแสดงผลการคำนวณ .....	42
4.4	หน้าจอแสดงผลการคำนวณรายเดือน .....	42
4.5	หน้าจอแสดงค่าตัวน้ำหนักของเครื่องจักร .....	43
4.6	หน้าจอแสดงแผนการบำรุงรักษารายวัน.....	45
4.7	หน้าจอแสดงการกรอกผลการบำรุงรักษารายวัน.....	45
4.8	หน้าจอแสดงข้อมูลอะไหล่ .....	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาของโครงการ

เครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ มีความสำคัญมากในการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งในปัจจุบันเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตส่วนใหญ่เป็นระบบอัตโนมัติ ซึ่งมีความละเอียดอ่อนและซับซ้อนสูง โดยสามารถกล่าวได้ว่าบทบาทของเครื่องจักรคือการผลิตผลิตภัณฑ์ ส่วนบทบาทของคนหรือผู้ปฏิบัติงานก็คือการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการขัดข้องเกิดขึ้นระหว่างการผลิตและสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้อย่างต่อเนื่อง โดยเครื่องจักรที่ทันสมัยนั้นผู้ควบคุมเครื่องจักรต้องมีความชำนาญในการใช้เครื่องจักรสูงและมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างถูกวิธี เพื่อให้เครื่องจักรถูกใช้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้นในการศึกษารังนี้ จะใช้วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรมาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพการใช้งานต่ำ โดยโรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานฉีดพลาสติกขึ้นรูป และมีการใช้เครื่องจักรในการผลิตตลอด 24 ชั่วโมง ลักษณะการทำงานแบ่งออกเป็น 3 กะ คือ กะเช้า กะบ่าย กะดึก ซึ่งโรงงานกรณีศึกษานี้มีระบบการผลิตแบบผลิตตามสั่ง(Make To Order) และการใช้เครื่องจักรอย่างต่อเนื่องนี้เองทำให้ต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างต่อเนื่องเพื่อไม่ให้เครื่องจักรเกิดการขัดข้องระหว่างการผลิต เนื่องจากการชำรุดเสียหายของเครื่องจักร

จากการศึกษาประวัติของการผลิตขั้นต้นพบว่า เครื่องจักรเกิดการขัดข้องระหว่างการผลิตบ่อยมาก ซึ่งปัญหาดังกล่าวจะก่อให้เกิดปัญหาต่างๆตามมา ดังนี้

1. กระบวนการผลิตหยุดชะงัก
2. คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐานตามที่ต้องการ
3. มีของเสียเกิดขึ้นระหว่างการผลิต
4. การส่งมอบสินค้าไม่ทันเวลาตามที่ลูกค้าต้องการ
5. เกิดสภาพตึงเครียดของผู้ปฏิบัติงานระหว่างการปฏิบัติงาน
6. ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น

### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลของการตรวจสอบการซ่อมบำรุงเครื่องฉีดพลาสติก
2. จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สนับสนุนการซ่อมบำรุงเครื่องฉีดพลาสติกและรายงานผลการซ่อมบำรุง
3. จัดทำโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาประวัติแผนการซ่อมบำรุงเครื่องฉีดพลาสติกย้อนหลังเพื่อวิเคราะห์ปัญหา
2. จัดทำใบตรวจสอบการซ่อมบำรุง
3. จัดทำโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE)
4. จัดทำโปรแกรมสนับสนุนและฐานข้อมูลของการตรวจสอบการซ่อมบำรุง

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรดีขึ้นจากอดีต
2. สะดวกต่อการเก็บและค้นหาข้อมูลการผลิตของเครื่องจักร
3. สะดวกต่อการเก็บและค้นหาข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงของเครื่องจักร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2

## ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 นโยบายการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM Policy)

ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้มั่นใจได้ว่าการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะได้ผลสำเร็จคือ การกำหนดนโยบายที่ระบุว่า จะดำเนินการและให้การสนับสนุนการบำรุงรักษาอย่างไร นโยบายที่เหมาะสมคือ การกำหนดขั้นตอนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มุ่งเน้นด้านการตรวจสอบ(Detective Oriented) ขั้นตอนดังกล่าวประกอบด้วย การตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ และการทดสอบโดยไม่ทำลาย (Nondestructive Testing) หรือการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นก่อนเวลาอันควร(Premature Failure) การหล่อลื่น การบำรุงรักษาทั่วไป การทำความสะอาด การปรับแต่งเครื่องจักร และการเปลี่ยนชิ้นส่วนขนาดเล็ก การดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ เหล่านี้จะช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นการนำเอาบรรทัดฐานของงานบำรุงรักษาทุกประเภทยกเว้นงานประเภทฉุกเฉินมารวมเข้าด้วยกัน ในระบบการผลิตจะมีการนำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันบางส่วนเข้าร่วมในระบบผลิต เช่น การทำความสะอาดและปรับแต่งเครื่องจักร การดำเนินการตามตารางการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะประกอบด้วย การตรวจสอบและการจัดการ ซึ่งจะช่วยให้ทราบผลของการปรับปรุง อันเป็นผลเนื่องจากการดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ความมุ่งหมายของการดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นเช่นเดียวกับจุดประสงค์ของการผลิตคือ ช่วยสนับสนุน หรือส่งเสริมการจัดระบบการบำรุงรักษาและสร้างแรงจูงใจต่อการประเมินผลที่ต้องการและก่อให้เกิดผลกำไรที่แน่นอนซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นผลมาจากการกำหนดนโยบาย

#### 2.1.1 การอนุมัติการปฏิบัติงาน (Operations Approval)

เมื่อมีการจัดระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันขึ้นจะต้องมีผู้กำกับดูแล (Superintend-Dent) เพื่อทำหน้าที่รับรองแผนการดำเนินงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันและให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้ดูแลงานบำรุงรักษา เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ปฏิบัติงานระดับหัวหน้ามีความเข้าใจและสำนึกถึงบทบาทของตนเองในการเป็นผู้สนับสนุนเพื่อผลักดันให้การปฏิบัติงานประสบผลสำเร็จ ผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน (Operation Supervisors) จะต้องคอยติดตามผลกระทบทั้งหมดของแผนการดำเนินงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อลดปัญหาการหยุดชะงักของการทำงานเป็นเวลานาน นอกจากนี้จะต้องตรวจสอบว่าการบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้ดำเนินงานไปตามกำหนดเวลาหรือไม่ ผู้ควบคุมการปฏิบัติงานจะต้องระลึกเสมอว่าการดำเนินการบำรุงรักษาจะทำให้ทราบถึงจุดบกพร่องซึ่งอาจตรวจสอบไม่พบในระหว่างการสำรวจด้วยเหตุนี้การตัดสินใจบำรุงรักษาเครื่องจักรจึงสามารถทำได้โดยให้สอดคล้องกับแผนการดำเนินงานบำรุงรักษา วิศวกรผู้ควบคุมระบบ(Process Engineers) ควรตรวจสอบว่ารายการบำรุงรักษาที่จัดทำไว้ตรงตามวัตถุประสงค์ทั้งในส่วนของเครื่องจักร แผนการปฏิบัติงานและกระบวนการผลิตหรือไม่ ในส่วนของผู้ควบคุมเครื่องจักร ทำหน้าที่ต่างๆเช่น การทำความสะอาดและปรับแต่งเครื่องจักรหรือตรวจสอบคุณภาพและปริมาณของน้ำมันไฮดรอลิกเสมอ ซึ่งสิ่งต่างๆเหล่านี้จะช่วยให้เครื่องจักรทำงานได้ดี และในขณะเดียวกันจะช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ผู้ควบคุมเครื่องจักรทราบทันทีที่เริ่มมีปัญหา ผู้ควบคุมเครื่องจักรที่ใช้เครื่องจักรประเภทเคลื่อนย้ายได้ (Mobile Equipment) ควรดำเนินการตรวจสอบเครื่องจักรทั้งก่อนและหลังรวมทั้งระหว่างการใช้งาน โดยที่การตรวจสอบดังกล่าวจะช่วยเสริมการตรวจสอบที่ดำเนินการตามแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เนื่องจากผู้ใช้เครื่องจักรคือผู้ที่ควบคุมหรือใกล้ชิดเครื่องจักรอย่างต่อเนื่องทำให้สามารถระบุตำแหน่งและรายงานสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาได้

### 2.1.2 นิยามของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Defining Preventive)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันอาจนิยามอย่างง่ายได้ว่าเป็นการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและทดสอบเครื่องจักรเพื่อป้องกันการเสียหายของเครื่องจักรก่อนเวลาอันควร การหล่อลื่น การทำความสะอาด การปรับแต่ง และเปลี่ยนชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อยืดอายุการใช้งานให้ยาวนานขึ้น

## 2.2 ปรัชญาของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Philosophy)

ในช่วงเริ่มต้นของกำหนดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะใช้วิธีการตรวจสอบเป็นเครื่องบ่งชี้ให้ทราบถึงความจำเป็นเร่งด่วน ในการบำรุงรักษาส่วนต่างๆ เนื่องจากการตรวจสอบจะต้องใช้ความพยายามเป็นพิเศษที่จะค้นหาสาเหตุหรือปัญหาที่ทำให้เครื่องจักรขัดข้องหรือเสียหาย ซึ่งถ้าหากได้ดำเนินการซ่อมบำรุงรักษาในทันทีก็จะสามารถแก้ไขก่อนจะเกิดความเสียหาย ด้วยเหตุนี้ถ้าหากได้มีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้การเสื่อมสภาพตามธรรมชาติของเครื่องจักรเป็นไปอย่างช้าๆ ทำให้งานบำรุงรักษาที่ไม่อยู่ในกำหนดการเพิ่มมากขึ้นและงานบำรุงรักษาฉุกเฉินมีน้อยลง ในบางโอกาสงานบำรุงรักษาไม่อยู่ในกำหนดการเป็นงานใหญ่ที่อาจต้องใช้การวางแผนและการกำหนดการดำเนินการควบคู่กันไปด้วย แต่จะต้องแน่ใจเสียก่อนว่าการวางแผนนั้นสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง เมื่อขีดความสามารถในการวางแผนเพิ่มขึ้นจะทำให้การบำรุงรักษาที่ไม่อยู่ในกำหนดการมีจำนวนลดลง งานประเภทนี้จะเป็นงานที่อยู่ในกฎเกณฑ์ที่จะต้องมีการวางแผน ดังนั้นรูปแบบของงานที่เกิดจากการตรวจสอบตามกำหนดการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะแปรเปลี่ยนตามเวลา การตรวจสอบและการทดสอบจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพขององค์ประกอบมากกว่าการเสื่อมสภาพขององค์ประกอบ ดังเช่น การตรวจสอบของงานบำรุงรักษาที่กระทำเป็นครั้งคราวทำให้คาดการณ์ได้ว่า ควรเปลี่ยนองค์ประกอบหลักของเครื่องในอนาคต ความถูกต้อง แม่นยำของการคาดการณ์หรือทำนายขึ้นอยู่กับคุณภาพของประวัติการบำรุงรักษา(เกี่ยวกับช่วงอายุการใช้งานขององค์ประกอบ) ที่นำมาใช้ประกอบการพิจารณา เมื่อกำหนดว่าจะต้องเปลี่ยนองค์ประกอบตัวใดตัวหนึ่งจะต้องนำผลการตรวจสอบเพื่อการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ได้กระทำไว้ก่อนหน้านั้นมาพิจารณาทบทวนอีกครั้งว่าควรเปลี่ยนองค์ประกอบเหล่านั้นหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 วัตถุประสงค์ (Objectives)

งานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อลดปริมาณงานบำรุงรักษาฉุกเฉิน : การตรวจสอบและการทดสอบเครื่องมือ/อุปกรณ์ ทำให้มั่นใจในการทำงานของเครื่องมือ/อุปกรณ์ เนื่องจากรู้สภาพและสามารถดำเนินการแก้ไขเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดก่อนเวลาอันสมควร ด้วยวิธีการดังกล่าวจะทำให้สามารถตรวจพบและแก้ไขปัญหาได้ตั้งแต่เริ่มต้น ทำให้งานบำรุงรักษาฉุกเฉินลดปริมาณลง ทำให้มีเวลาที่จะทำการบำรุงรักษาส่วนอื่นๆ ที่กำหนดไว้ได้มากขึ้น

2. ลดงานบำรุงรักษาที่ไม่อยู่ในกำหนดการ : ผลกระทบที่เกิดจากงานบำรุงรักษาที่ไม่อยู่ในกำหนดจะลดลง โดยอาศัยเวลาและการตรวจสอบ เพื่อการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ในไม่ช้าจะสามารถค้นพบต้นเหตุของปัญหาได้ ในขณะที่ทำการแก้ไขปรี่งแต่ง หรือเปลี่ยนชิ้นส่วนขนาดเล็ก

3. วางแผนและกำหนดแผนดำเนินการได้มากขึ้น : การดำเนินการตรวจสอบเพื่อบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ได้ผลจะทำให้มีเวลาเหลือพอสำหรับการวางแผน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้วางแผนงานได้เพิ่มมากขึ้น

4. การใช้กำลังแผนงานที่ได้ผลดีกว่า : เนื่องจากมีเวลาวางแผนได้มากกว่าเดิมผลงานจึงมีเพิ่มขึ้น เนื่องจากการจัดระบบงานที่ดีล่วงหน้า

5. ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา : งานบำรุงรักษาฉุกเฉินและงานที่ไม่อยู่ในกำหนดการ จะถูกแทนที่โดยงานที่มีการวางแผนงานเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีการจัดระบบงานล่วงหน้าการจัดกำลังคนเพื่อใช้งานจึงได้ผลเพิ่มขึ้นและใช้กำลังคนน้อยลง จึงทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้

6. ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการหยุดชะงักของระบบการผลิต: ค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไป ระหว่างการหยุดทำงาน (เนื่องจากเกิดความเสียหายหรือขัดข้อง) จะสูงเป็น 3 เท่าของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการบำรุงรักษาเพื่อแก้ไขสาเหตุที่ทำให้เกิดการหยุดงาน การวางแผนและกำหนดการดำเนินการที่ได้ผลจะช่วยลดปัญหาการหยุดงานลงได้ไม่น้อยกว่า 6% โดยการวางแผนดังกล่าวมีที่มาจากการทำงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

7. เป็นการอนุรักษ์ทรัพย์สิน : การเอาใจใส่ดูแลเครื่องจักร สิ่งก่อสร้าง และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้อยู่ในสภาพดีทำให้อายุการใช้งานได้นานมากขึ้น

## 2.4 การปฏิบัติการบำรุงรักษา (Maintenance Actions)

### 2.4.1 องค์ประกอบประสานงานในการดำเนินการ

การทำงานบำรุงรักษาจะต้องมั่นใจว่าแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสามารถทำงานได้อย่างสอดคล้อง กับองค์ประกอบสำคัญอื่นๆ ของกำหนดการบำรุงรักษา เช่น

ก. ระบบการสั่งการ (Work Order System): โดยทั่วไปการสั่งงานหลักๆ จะใช้กับงานบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เนื่องจากเป็นงานประจำหรืองานที่ต้องทำซ้ำบ่อยๆ

ข. การวางแผน (Planning): เมื่อมีการพิจารณางานบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จึงมักพิจารณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงความถี่ของการดำเนินการและการจัดเตรียมบัญชีรายชื่อส่วนที่ต้องตรวจสอบ การวางแผนจะมีส่วนเข้ามาเกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเฉพาะในส่วนของการ เตรียมแนวทางการปฏิบัติงาน ในทางตรงกันข้าม การตรวจสอบเครื่องจักร เพื่อหาองค์ประกอบที่เสื่อมสภาพมักจะก่อให้เกิดงานที่ต้องวางแผนอยู่เสมอ

ค. การจัดตารางเวลา (Scheduling): งานบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในระบบที่ติดตั้งตายตัวจะสามารถจัดตารางเวลาดำเนินการระบบประจำได้และสามารถดำเนินการซ้ำในช่วงเวลาที่แน่นอน เช่น ทุกสัปดาห์หรือทุก 4 สัปดาห์ ส่วนงานบริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรที่เคลื่อนย้ายได้จะมีวิธีเพื่อจัดตารางเวลาเพื่อดำเนินการแตกต่างกันไปตามช่วงเวลาใช้งานที่ผ่านมาแล้ว โดยอาจกำหนดเวลาเป็นจำนวนชั่วโมง จำนวนระยะทางและอื่นๆ

ง. ระบบข้อมูลข่าวสาร (Information System): เป็นส่วนที่สามารถส่งผลให้การให้บริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันดำเนินไปอย่างทัน่วงที่ก่อนที่จะเกิดความเสียหายนอกจากนี้จะทำหน้าที่รายงานให้ทราบถึงตารางเวลาการขอใช้บริการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ในขณะที่เดียวกันจะทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เช่น การปรับเปลี่ยนตารางกำลังคน ค่าใช้จ่ายหรือช่วงเวลาหยุดเดินเครื่อง โดยจะแสดงอยู่ในรูปของผลการให้บริการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

#### 2.4.2 การจัดระบบบุคลากร (Getting Personnel Organized)

เมื่อกำหนดแผนดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันผู้กำกับดูแล (Superintendent) จะทำหน้าที่สรุปแนวคิดเกี่ยวกับแผนดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันทั้งหมด ตลอดจนมอบหมายหน้าที่ที่พัฒนาระบบให้แก่พนักงานผู้อยู่ใต้บังคับบัญชาผู้ดูแลทั่วไป (General Supervisor) เป็นผู้ที่ทำหน้าที่สอดคล้องดูแลความก้าวหน้าประสานงานและควบคุม (Maintenance Engineer) จะทำหน้าที่พัฒนาขอบเขตของแผนการดำเนินการ กำหนดเวลา การดำเนินงานด้วยวิธีต่างๆ ความถี่ของการให้บริการบำรุงรักษาและอื่นๆ ควบคุมไปกับการเตรียมรายละเอียดคู่มือการดำเนินการ โดยอาศัยความร่วมมือช่วยเหลือของผู้ควบคุมดูแลงานบำรุงรักษา (Maintenance Supervisor) และช่างฝีมือที่ทำงานร่วมกัน วิศวกรบำรุงรักษาควรพิจารณาถึงการนำเทคนิคการทดสอบแบบไม่ทำลายสำหรับงานจะเพราะด้าน เช่น การทดสอบเพื่อวิเคราะห์ผลของการสั่นสะเทือนมาใช้เมื่อแผนการดำเนินการ ได้รับการยอมรับวิศวกรบำรุงรักษาจะต้องคอยกำกับดูแลประสิทธิภาพของการดำเนินการ และถ้าหากจำเป็นจะต้องทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำการปรับเปลี่ยนแผนการดำเนินงานควบคู่ไปด้วย ช่างเทคนิค (Technicians) ควรทำหน้าที่สนับสนุนการพัฒนาเทคนิคเฉพาะด้าน เช่น การสุ่มตัวอย่างน้ำมันหล่อลื่น (Oil Sampling) นอกจากนั้นควรทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับงานตรวจสอบ ทดสอบ หรือเทคนิคการหล่อลื่นให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ในขณะที่ดำเนินงาน สำหรับผู้วางแผนงานบำรุงรักษาควรกำหนดตารางเวลาการให้การบำรุงรักษา และทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยควบคุมงานบำรุงรักษา โดยการสอดคล้อง เพื่อดูผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากการตรวจสอบ และทดสอบเพื่อดูว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ ผู้ควบคุมดูแลงานบำรุงรักษาควรรับผิดชอบและบริหารแผนการดำเนินงานในส่วนที่เป็นหน้าที่รับผิดชอบของตน ส่วนขณะดำเนินงานควรดำเนินงานใหญ่การบำรุงรักษาเป็นไปตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้บังคับบัญชา

## 2.5 วิธีดำเนินงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

### 2.5.1 ลักษณะทั่วไปของการให้บริการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (General Nature of PM Service)

การให้บริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในเครื่องจักรของระบบการผลิตที่ยึดติดอยู่กับที่จะกำหนดตารางเวลาดำเนินงานเป็นช่วงเวลา รายสัปดาห์หรือรายเดือน การให้บริการจะดำเนินการไปอย่างต่อเนื่องในลักษณะของงานประจำหรืองานซ้ำซาก หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าการให้บริการดำเนินงานไปตามผลที่ได้จากการตรวจสอบ ทุกครั้งที่มีการตรวจสอบรายการที่กำหนด โดยการดำเนินงานในลักษณะเป็นงานหรือกิจกรรมประจำซึ่งนับรวมถึงการดำเนินงานในลักษณะเป็นช่วงเวลาซึ่งต้องดำเนินงานซ้ำเป็นประจำ ส่วนในการให้บริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแก่ชุดเครื่องจักรเคลื่อนที่ได้จะขึ้นอยู่กับความถี่ของการใช้งาน เช่นจำนวนชั่วโมงการใช้งานหรือระยะเวลาเคลื่อนที่ได้ ไปของเครื่องจักรที่เคลื่อนได้ทุกชนิดควรนับรวมเข้าในรายการที่ต้องดำเนินการบำรุงรักษาแต่อย่างไรก็ตามรถกระบะหรือรถบรรทุกขนาดเล็กมักจะได้รับบริการที่แตกต่างจากรถบรรทุกขนาดใหญ่ โดยทั่วไปรถบรรทุกขนาดใหญ่จะกำหนดตารางเวลาบำรุงรักษาจากจำนวนชั่วโมงที่ใช้งาน ในขณะที่รถขนาดเล็กกำหนดตารางเวลาบำรุงรักษาจากระยะทางที่

### 2.5.2 การดำเนินการให้บริการ (Conduct Services)

เมื่อดำเนินการให้บริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแก่ระบบแล้ว ไม่ควรจะมีส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบการซ่อมแซมอีก ยกเว้นเพียงการทำทำความสะอาด การปรุงแต่งการเปลี่ยนชิ้นส่วนขนาดเล็ก การตรวจสอบ ตลอดจนการให้บริการในลักษณะต่างๆ จะไม่สมบูรณ์ได้เลยถ้าปราศจากการดำเนินการในลักษณะดังต่อไปนี้ เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องจักรกล ตลอดจนเครื่องจักรที่เคลื่อนไหวได้ควรถูกให้บริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันพร้อมๆ กันเพื่อประหยัดเวลาให้การให้บริการและเวลาที่ต้องทำงาน (Downtimes) ควรให้บริการตามรายการที่ตรวจสอบ เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีความผิดพลาด เนื่องจากรายการตรวจสอบแต่ละรายการควรมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการบำรุงรักษาเหมือนเป็นคู่มือกำกับไว้ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติตามได้และถ้าหากจำเป็นควรมีรูปภาพประกอบเพื่อให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

### 2.5.3 รายการบำรุงรักษาที่ต้องการ (Required Services)

โดยหลักเบื้องต้นการให้บริการบำรุงรักษาเชิงป้องกันซึ่งรวมถึงการตรวจสอบการทดสอบแบบไม่ทำลายและการหล่อลื่นจะมุ่งเน้นที่เครื่องจักร โดยที่การตรวจสอบหรือทดสอบจะทำให้ทราบถึงสภาพหรือสมรรถภาพและความเสื่อมสภาพของเครื่องจักรนั้น การที่สามารถตรวจสอบพบความเสื่อมสภาพได้เร็วเท่าใดยิ่งส่งผลให้ปริมาณงานซ่อมฉุกเฉินลดลงได้มากเท่านั้น ในทำนองเดียวกันยิ่งทราบปัญหาได้เร็วเท่าไรยิ่งทำให้มีเวลาเหลือในการเตรียมการบำรุงรักษา และวางแผนสำหรับทำงานอื่น ได้มากขึ้นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.4 ความถี่ของการให้บริการ (Service Frequencies)

ความถี่ของการให้บริการบำรุงเชิงป้องกันขึ้นอยู่กับผู้ประกอบการว่าจะมีความคิดเห็นประสพการณ์และความต้องการที่จะดำเนินการอย่างแท้จริงแค่ไหน ความถี่ของการให้บริการสามารถปรับเปลี่ยนตามสภาวะการใช้บริการของเครื่องจักร ตัวอย่างเช่น ถ้าตรวจสอบพบว่า เครื่องจักรที่ได้รับการบริการบำรุงรักษาทุกสัปดาห์สามารถทำงานได้อย่างดีโดยไม่มีอาการเสื่อมสภาพ ก็อาจเลื่อนการให้บริการออกไปเป็น 2 หรือ 3 สัปดาห์ต่อครั้ง เครื่องจักรที่เคลื่อนที่ได้ทุกประเภทมีช่วงเวลาการให้บริการที่ขึ้นอยู่กับจำนวนชั่วโมง หรือระยะทางการใช้งานสะสมที่เพิ่มมากขึ้น ตัวอย่างเช่น

บริการประเภท ก (ทุก 250 ชั่วโมง) : ทำความสะอาดประจำเวลาหล่อลื่นและตรวจสอบส่วนประกอบที่มีสภาพวิกฤติ

บริการประเภท ข (ทุก 500 ชั่วโมง) : ดำเนินการบริการแบบประเภท ก. ซ้ำอีกครั้ง เปลี่ยนไส้กรอง ถ่านน้ำมันเครื่อง นำตัวอย่างน้ำมันเครื่องเพื่อนำไปวิเคราะห์ คุณภาพและตรวจสอบสภาพของน้ำมันเพื่อประเมินการรับน้ำหนักของระบบไฮดรอลิก

บริการประเภท ค (ทุก 750 ชั่วโมง) : ดำเนินการบริการประเภท ก ซ้ำเปลี่ยนสายพานขับเคลื่อน (Drive Belts) เปลี่ยนน้ำมันหล่อเย็น (Coolants) เปลี่ยนน้ำมันไฮดรอลิก ทดสอบระบบห้ามล้อ ในสภาพถนนเรียบและสภาพลาดชัน

บริการประเภท ง (ทุก 1,000 ชั่วโมง) : ดำเนินการแบบบริการประเภท ก ซ้ำทดสอบกำลังอัดของเครื่องยนต์ (Engine Compression Test) ทดสอบไอเสีย (Test Exhaust Emissions) และเปลี่ยนยางกันซึมในอุปกรณ์ต่างๆ

## 2.5.5 ช่วงเวลาการให้บริการ (Service Time)

ช่วงเวลาการให้บริการคือ เวลาที่ใช้ในการดำเนินการตามที่ได้รับมอบหมายในกรณีที่เป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรที่ติดตั้งอยู่กับที่จะนับรวมถึงเวลาที่ใช้ในการเดินทาง การจัดเตรียมรูปแบบการให้บริการ การแสดงความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานและผู้ควบคุมการบันทึกภาพ การเสื่อมสภาพ การทำความสะอาด การปรับแต่งการเปลี่ยนชิ้นส่วนขนาดเล็ก ตลอดจนเวลาที่ผู้ปฏิบัติงานใช้ทำรายงาน เวลาที่ใช้ในการให้บริการแต่ละครั้งไม่เกิน 2 หรือ 3 ชั่วโมง เนื่องจากมีความต้องการใช้งานในปริมาณสูงมาก การให้บริการในระยะเวลาสั้นๆ จะทำให้เกิดการกระตือรือร้นและลดความตึงเครียดในกรณีที่เป็นการทำงานในพื้นที่อันตราย

## 2.5.6 เวลาหยุดเดินเครื่อง (Downtimes)

คือเวลาทั้งหมดที่ใช้สำหรับการให้บริการแก่ยานยนต์ เช่น หยุดรถยกและระดับเครื่องขกรถ เพื่อบำรุงรักษาการคิดเวลาจะเริ่มงานคิดตั้งแต่เวลาที่รถเดินทางเข้าอู่จนกระทั่งออกจากอู่ โดยจะนับรวมถึงเวลาที่ใช้ในการทำความสะอาด ตรวจสอบสภาพบริการอื่นๆ การทดสอบและการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนขนาดเล็ก เพื่อที่จะลดเวลาการให้บริการให้สั้นลงเครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็นในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้แก่รถยกควรแยกไว้เป็นชุดเฉพาะต่างหากแยกจากชุดที่ใช้ในการบำรุงรักษาแก่รถทั่วไป นอกจากนี้มีวัสดุอุปกรณ์จำพวกสายพาน ไส้กรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา

ปะเก็น และอื่นๆ ควรเตรียมสำรองไว้ก่อนการดำเนินการเพื่อเป็นการประหยัดเวลาและควรมีลูกมือช่วยในการทำงาน เช่น การเปลี่ยนไส้กรอง เพื่อให้ช่างมีเวลาทำงานได้อย่างเต็มที่

## 2.6 การปฏิบัติการเมื่อตรวจพบเครื่องเสื่อมสภาพ

เมื่อพบตำแหน่งที่มีการเสื่อมสภาพไม่ว่าจากการตรวจสอบหรือทดสอบจะต้องดำเนินการบำรุงรักษาทันที โดยควรนำเรื่องไปปรึกษาผู้ที่มีประสบการณ์เพื่อหาวิธีการบำรุงรักษาที่เหมาะสมก่อน เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง จากนั้นจึงลงมือบำรุงรักษา งานบำรุงรักษาฉุกเฉินควรได้รับการกระทำอย่างถูกวิธีและรวดเร็ว ส่วนงานบำรุงรักษาที่ไม่อยู่ในตารางกำหนดการบำรุงรักษาควรจัดบันทึกไว้เพื่อจะได้ดำเนินการทันทีที่มีโอกาสหรือจากงานอื่นที่กำหนดในตาราง ควรมอบหมายงานในส่วนของการวางแผนดำเนินการให้แก่พนักงานฝ่ายวางแผนทันทีโดย ไม่ชักช้า

## 2.7 การปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้ทันสมัย (Keeping The PM Program up-to-date)

เครื่องจักรใหม่ๆ ที่นำมาใช้งานจะต้องนับรวมเข้าอยู่ในแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันทันที และต้องปรับแผนการทำงานเพื่อให้แน่ใจว่ามีกำลังคนเพียงพอที่จะดำเนินงานได้ ในทำนองเดียวกันเครื่องจักรที่ล้าสมัยหรือหมดอายุควรจะถอนหรือปลดออกจากแผนการดำเนินงานและปรับแผนการดำเนินงานให้เหมาะสม เครื่องจักรที่จะต้องจำหน่ายทั้งควรจะค่อยๆ ลดการให้บริการลงจนกว่าจะเลิกใช้งาน

## 2.8 ผลประโยชน์ที่ได้รับ (Benefit)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะลดเวลาที่ต้องหยุดการผลิตเพื่อซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต รวมทั้งทำให้สามารถใช้เครื่องจักรในการดำเนินงานผลิตได้ประโยชน์สูงสุด ถ้าหากนำไปประยุกต์ใช้กับสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ จะช่วยยืดอายุให้สิ่งก่อสร้าง และสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านั้นให้มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น

## 2.9 การวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness:OEE) (Seiichi, 1989)

เซอิชิ ได้กำหนดแนวทางการวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร เพื่อวัดประสิทธิผลโดยรวมของการทำงานของเครื่องจักรและวัดมูลค่าเพิ่มของกระบวนการผลิตของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ด้วยการบำรุงรักษาสภาพเงื่อนไขปกติของการทำงานของเครื่องจักร และขจัดความสูญเสียในรูปแบบต่างๆ ที่เกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสูญเสียเวลาการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรหยุดการผลิต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดการผลิตกระทันหันโดยไม่ทราบล่วงหน้า เมื่อเกิดเหตุเครื่องจักรขัดข้องทำให้ไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ เช่น ใบมีดที่ใช้ในการขึ้นรูป วัตถุดิบแตกจึงทำให้ต้องหยุดการผลิตไม่สามารถเดินเครื่องต่อไปได้ และต้องทำการแก้ไขอย่างเร่งด่วนทำให้ส่งผลกระทบต่อแผนการผลิตและเป้าหมายในการผลิต

2. ความสูญเสียระหว่างการปรับตัวเครื่องจักร เช่น มีการปรับเปลี่ยนรุ่นในการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่หรือปรับแต่งเพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จึงทำให้เกิดความสูญเสียในการผลิต

การสูญเสียเนื่องจากเครื่องสูญเสียความเร็วในการผลิต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ความสูญเสียเนื่องเวลารอคอยและการหยุดชะงักของเครื่องจักร สาเหตุของการหยุดของเครื่องจักรประเภทนี้เกิดขึ้นเมื่อมีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นแทรกระหว่างกระบวนการผลิต เช่น เครื่องจักรสูญเสียเวลาเนื่องจากเสียเวลารอคอยวัตถุดิบมาผลิต หรือเนื่องจากเสียเวลารอคอยพนักงานมาปฏิบัติงาน

2. ความสูญเสียขณะเริ่มต้นผลิต เป็นการสูญเสียซึ่งจะเกิดขึ้นในระหว่างช่วงเริ่มต้นการผลิตเครื่องจักรยังไม่สามารถทำงานในสภาวะปกติได้ ดังนั้นจึงมีการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานออกมาในช่วงเริ่มต้นการผลิตจนกระทั่งสามารถเดินเครื่องผลิตได้ในสภาวะที่เป็นปกติ

## 2.10 การคำนวณหาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร = อัตราการเดินเครื่อง x ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง x อัตราคุณภาพ  
อัตราการเดินเครื่อง (Availability) คือ การคำนวณหาอัตราส่วนที่เครื่องจักรเดินเครื่องผลิต

$$\text{อัตราการเดินเครื่อง} = \frac{\text{เวลาเดินเครื่อง}}{\text{เวลารับภาระงาน}} \times 100\%$$

โดยที่ เวลาเดินเครื่อง = เวลาภาระ - เวลาเครื่องหยุด

เวลารับภาระงาน = เวลาทำงาน/กะ - เวลาหยุดตามแผนงาน

เวลาหยุดตามแผนงาน = เวลาพัก + พักเที่ยง + เวลาประชุมเข้าแถว +

เวลาเครื่องหยุด = เวลาทำงานบำรุงรักษาเครื่องจักร + เวลาทำความสะอาด

เวลาเครื่องหยุด = เวลาเครื่องหยุดทุกประเภทที่บันทึกไว้ เช่น เครื่องขัดข้อง + หยุดเปลี่ยนรุ่นการผลิตและปรับแต่ง + เวลาเปลี่ยนเครื่องมือ + รองาน + พนักงานขาด

## ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร (Performance Rate)

คือ การคำนวณหาประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร โดยการพิจารณาถึงความเร็วในการผลิตและการหยุดชั่วคราวต่างๆ ในระหว่างดำเนินการผลิต และอัตราส่วนการทำงานสุทธิ

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง = อัตราความเร็วทำงาน x เวลาทำงานสุทธิ

$$\text{อัตราความเร็วทำงาน} = \frac{\text{รอบเวลามาตรฐานการผลิตต่อชิ้น} \times 100\%}{\text{รอบเวลาการผลิตที่ทำจริงต่อชิ้น}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{เวลาทำงานสุทธิ} = \frac{\text{จำนวนการผลิตต่อวัน} \times \text{รอบเวลาการผลิตต่อวัน} \times 100\%}{\text{เวลาเดินเครื่อง}}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \frac{\text{รอบเวลาการผลิตมาตรฐาน} \times \text{จำนวนการผลิตต่อวัน} \times 100\%}{\text{เวลาเดินเครื่อง}}$$

### อัตราคุณภาพ (Quality Rate)

คือ การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของจำนวนชิ้นงานดี โดยที่จำนวนชิ้นงานดีนั้นคือ ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามที่มาตรฐานกำหนดไว้

$$\text{อัตราคุณภาพ} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานดี} \times 100\%}{\text{ผลผลิตที่ทำได้}}$$

$$\text{โดยที่ จำนวนชิ้นงานดี} = \text{ผลผลิตที่ทำได้} - (\text{ชิ้นงานเสีย} + \text{งานส่งคืน} + \text{งานซ่อม})$$

### ตัวอย่างการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

#### อัตราการเดินเครื่อง

เวลาการทำงานปกติ	=	60 นาที x 8 ชั่วโมง	=	480 นาที
เวลาหยุดตามแผนงาน	=	30 นาที		
เวลารับภาระงาน	=	480 - 30 นาที	=	450 นาที
เวลาเครื่องจักรหยุด	=	50 นาที		
เวลาเดินเครื่อง	=	450 - 50	=	400 นาที
อัตราการเดินเครื่อง	=	$\frac{400}{480} \times 100\%$	=	83.33 %

#### ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

รอบเวลามาตรฐานการผลิต	=	1 นาที/ชิ้น		
จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้	=	380 ชิ้น		
เวลาเดินเครื่อง	=	400 นาที		
ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง	=	$\frac{380 \times 1}{400} \times 100\%$	=	95%

#### อัตราคุณภาพ

จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้	=	380 ชิ้น		
จำนวนชิ้นงานเสีย	=	10 ชิ้น		
จำนวนชิ้นงานส่งคืน	=	5 ชิ้น		
จำนวนชิ้นงานซ่อม	=	5 ชิ้น		
อัตราคุณภาพ	=	$\frac{380 - (10 + 5 + 5)}{380} \times 100\%$	=	94.73%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

$$\text{OEE} = 88.33\% \times 95\% \times 94.73\% = 79.98\%$$

### 2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรชัย ตูลพิจิตร และ สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร (2543) ศึกษาถึงการเพิ่มผลผลิตในโรงงานถักผ้าโดยการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ได้จัดเก็บข้อมูลผลผลิตกับข้อมูลการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุงระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นำมาประมวลผลหาค่าอัตราการเดินเครื่อง(Availability Rate) ค่าประสิทธิภาพการทำงาน (Performance Rate) ค่าอัตราคุณภาพ (Quality Rate) และค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) เพื่อเปรียบเทียบและบ่งชี้ผลผลิตของการดำเนินงานตามโครงการ ซึ่งมีผลทำให้โรงงานกรณีศึกษามีผลผลิตเพิ่มขึ้น 6.69 %

จิรวัดน์ ปลั่งใหม่ (2542) ได้ศึกษาการจัดทำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในกระบวนการผสมโปลา มีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรเพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางในการป้องกันการขัดข้องที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยได้ดำเนินการจัดทำแผนและระบบมาตรฐานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ประกอบไปด้วยแผนการดำเนินงานกรณีเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร การจัดทำประวัติของเครื่องจักร การจัดทำแผนและมาตรฐานงานทำความสะอาด งานหล่อลื่น งานตรวจสอบและงานปรับแต่งการเปลี่ยนชิ้นส่วน เป็นต้น นอกจากนี้การประเมินระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้เลือกใช้ดัชนีวัดประสิทธิภาพ คือ ดัชนีความพร้อมใช้งาน(% Machine Availability) ดัชนีการสูญเสียจากการขัดข้อง (% Machine Breakdown) ดัชนีความน่าเชื่อถือ (Mean Time Between Failure, MTBF) และดัชนีของสภาพการบำรุงรักษา (Mean Time To Repair, MTTR) ผลจากการนำแผนงานระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันไปทดลองปฏิบัติทำให้ความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรจากเดิม 61.23% เพิ่มขึ้นเป็น 90.02 % อันส่งผลต่อปริมาณผลผลิตในกระบวนการผสมโปลาสูงขึ้นจากเดิม 6.70 %

ณัฐวิ วิบูลพัฒนะวงศ์ (2545) ศึกษาการวางแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองของเครื่องจักรวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาของเครื่องจักรให้แก่โรงงาน โดยเริ่มจากการวางแผนการบำรุงรักษาด้วยตนเองโดยจัดทำเอกสารเอกสารให้ความรู้แก่พนักงานในเครื่องจักรที่ตนเองปฏิบัติงาน แผนการทำมาความสะอาดและแผนการหล่อลื่นเครื่องจักร จากนั้นจัดทำแผนการบำรุงรักษารายวัน รายเดือน และรายปี โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวางแผน เก็บรวบรวมข้อมูล และสร้างฐานข้อมูลของระบบ พร้อมจัดอบรมพนักงานเพื่อให้มีความเข้าใจในระบบการบำรุงรักษาด้วยตนเองของเครื่องจักร และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภัทรวรรณ สุวรรณมณี (2544) ศึกษาและวางแผนเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตหม้อน้ำรถยนต์ โดยการจัดทำแผนการบำรุงรักษารายวัน แผนการบำรุงรักษารายเดือน และแผนการบำรุงรักษารายปี มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวางแผน เก็บรวบรวมข้อมูล และสร้างฐานข้อมูลของระบบ พร้อมจัดอบรมพนักงานเพื่อให้มีความเข้าใจในระบบการบำรุงรักษาด้วยตนเองของเครื่องจักร และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Salih O.Diffuan และ John Dixon Campbell (1998) กล่าวถึงวิธีการวางแผน และควบคุมการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อลดต้นทุนการผลิต ลดความสูญเสียและเวลาในการผลิต เนื่องจากเครื่องจักรชำรุดข้อง ลดจำนวนครั้งที่เครื่องจักรชำรุดข้อง ทำให้เครื่องจักรทำงานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Tokutaru Suzuki (1994) กล่าวถึงการบำรุงรักษาที่พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม โดยมีจุดมุ่งหมายคือ ปรับปรุงสภาพสถานที่การทำงานให้มีชีวิตชีวา ด้วยการลดความสูญเสียและความสูญเปล่าของเครื่องจักร อันได้แก่เหตุชำรุดข้องและของเสียเป็นต้น



# บทที่ 3

## แผนการดำเนินงาน

### 3.1 การวางแผนการดำเนินงาน

การวางแผนการดำเนินงานในการทำปฏิญานิพนธ์เริ่มต้นจากการศึกษาการทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ศึกษาวิธีการวัดค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ศึกษาการทำงานของเครื่องจักร เลือกเครื่องจักรที่นำมาทำกรณีศึกษา ศึกษาและรวบรวมข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงรักษาของเครื่องจักรเพื่อที่จะนำไปวิเคราะห์และจัดทำใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จัดทำโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรและโปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ขั้นตอนและวิธีการทำงานสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
2. ศึกษาวิธีการวัดค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
3. ศึกษากระบวนการผลิต
4. ศึกษา รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงรักษา
5. จัดทำใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
6. จัดทำโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร
7. จัดทำโปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

### 3.2 รายละเอียดการทำงาน

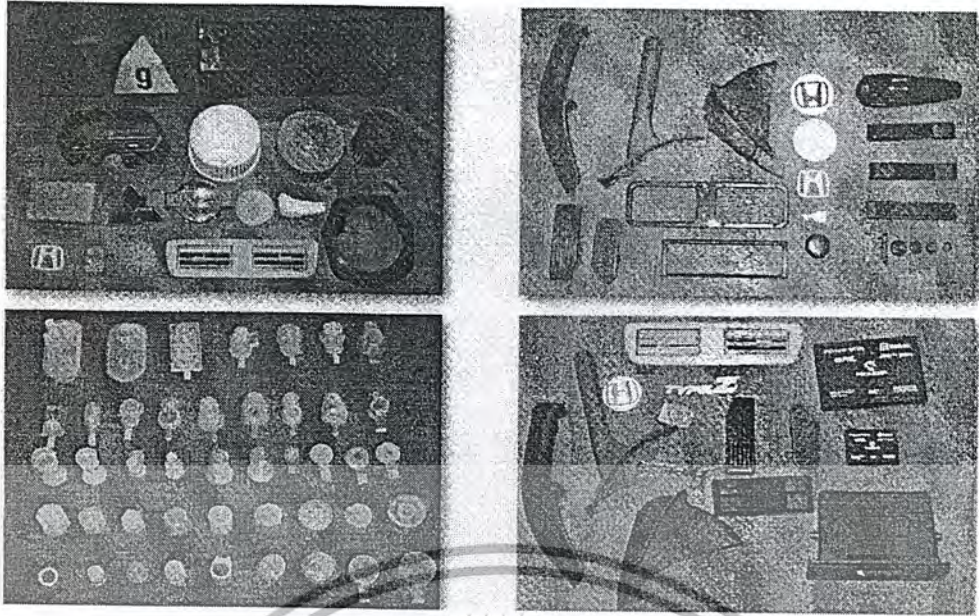
#### 3.2.1 โรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา

โรงงานที่ใช้เป็นกรณีคือ บริษัท จุลพัฒน์ พลาสติก จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่รับออกแบบและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิต ออกแบบแม่พิมพ์ และรับฉีดขึ้นรูปพลาสติก มีพื้นที่การทำงานทั้งหมด 1,000 ตารางเมตร มีพนักงานทั้งหมด 64 คน สำหรับส่วนที่ใช้เป็นกรณีศึกษา คือ การฉีดขึ้นรูปพลาสติก ศึกษาและออกแบบการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องฉีดพลาสติกจำนวน 11 เครื่อง มีการผลิตตลอด 24 ชั่วโมง แบ่งเวลาการทำงานเป็น 3 กะ คือ กะเช้า กะบ่ายและกะดึก การผลิตจะเป็นการผลิตแบบตามสั่ง

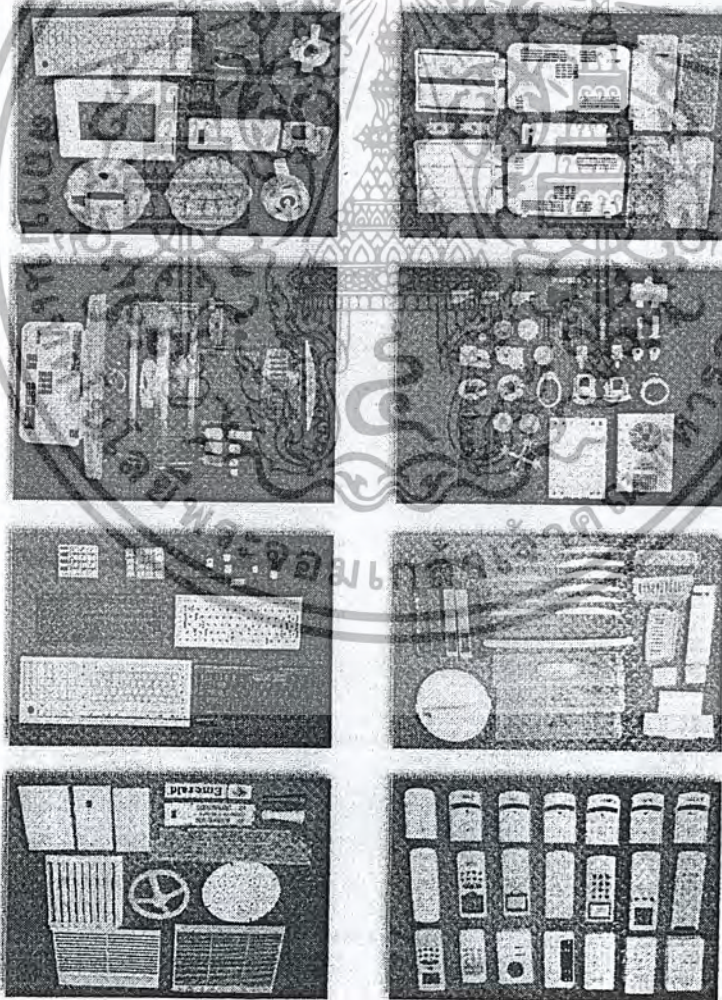
ตัวอย่างผลิตภัณฑ์งานฉีดขึ้นรูปพลาสติกมีดังนี้

1. ชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับอะไหล่รถยนต์และรถจักรยานยนต์
2. ชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับสุขภัณฑ์
3. ชิ้นส่วนพลาสติกที่เป็นอุปกรณ์ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์
4. ชิ้นส่วนพลาสติกที่ใช้ในบ้านเช่น โทรทัศน์ วีดีทัศน์ ฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนพลาสติกสำหรับอะไหล่รถยนต์และรถจักรยานยนต์



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนพลาสติกที่เป็นอุปกรณ์ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

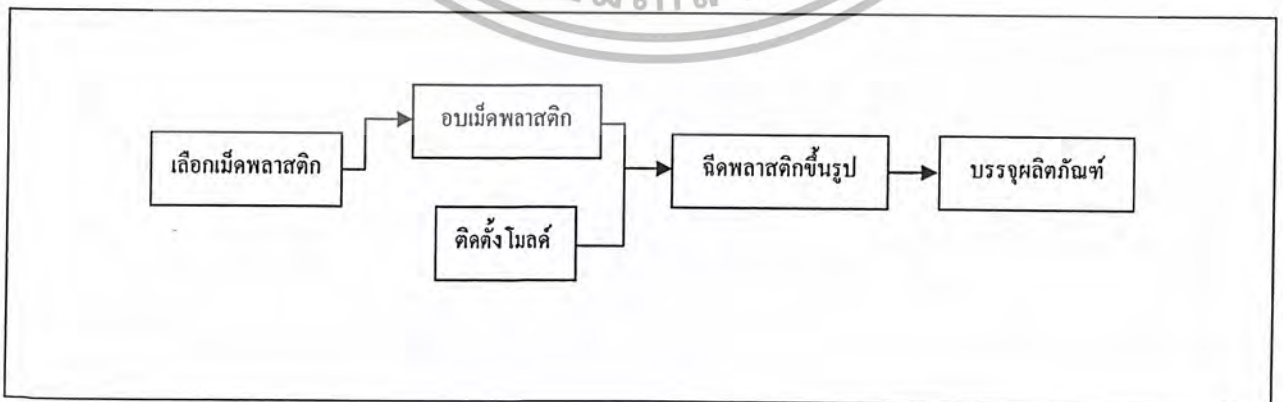


รูปที่ 3.3 ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ส่วนพลาสติกสำหรับสุกัณฑ์

### 3.2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการผลิต การวางเครื่องจักรในโรงงาน โดยการสอบถามพนักงานฝ่ายผลิตในโรงงาน พบว่าโรงงานมีขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. เลือกเม็ดพลาสติก - ขั้นตอนนี้เป็นการเลือกเม็ดพลาสติกที่ใช้ในการผลิตภัณฑ์
2. คิดตั้ง โมลด์ - คิดตั้งแม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตที่เครื่องฉีดพลาสติก
3. ออบเม็ดพลาสติก - นำเม็ดพลาสติกที่เลือกไว้แล้ว ไปอบเพื่อให้เม็ดพลาสติกอ่อนตัวและพร้อมใช้งาน
4. ฉีดขึ้นรูปพลาสติก - เครื่องฉีดพลาสติกฉีดขึ้นรูปพลาสติกออกมาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
5. บรรจุผลิตภัณฑ์ - นำผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปมาบรรจุลงในผลิตภัณฑ์เพื่อเตรียมส่งให้ลูกค้า



รูปที่ 3.4 กระบวนการผลิตขึ้นรูปพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แผนผังเครื่องจักรในโรงงาน

### 3.2.3 วิเคราะห์ประวัติการซ่อมบำรุงของเครื่องจักร

ในขั้นตอนนี้จะนำผลจากการเก็บรวบรวมประวัติการซ่อมบำรุงของเครื่องจักรมาทำการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของการขัดข้องของเครื่องจักร นำมาจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักร กำหนดว่าชิ้นส่วนไหนที่ถือเป็นชิ้นส่วนวิกฤติซึ่งต้องได้รับการดูแลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันต่อไป

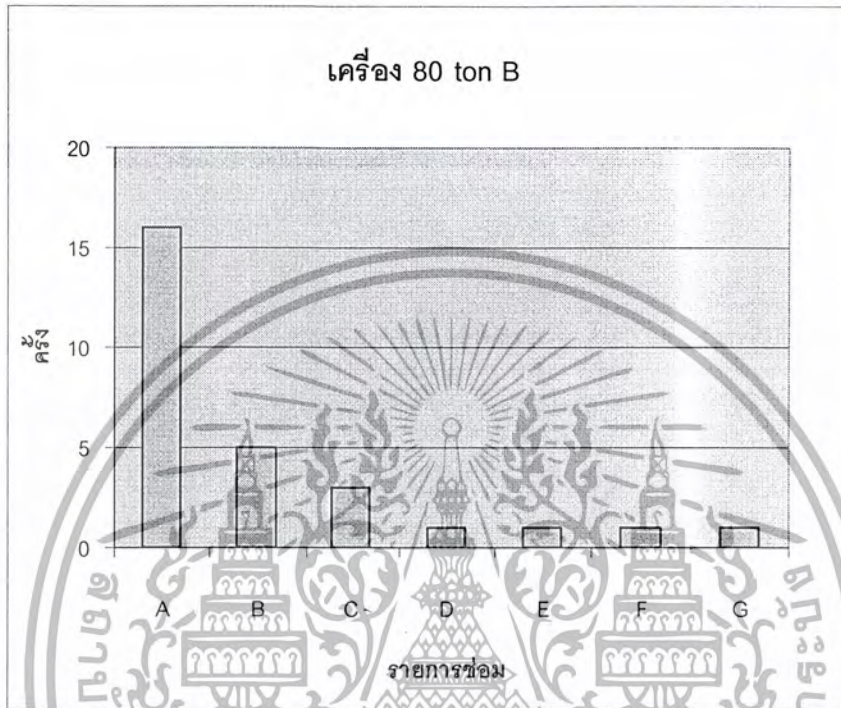
ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เก็บรวบรวมข้อมูลจากประวัติการซ่อมเครื่องจักรย้อนหลัง 1 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ข้อมูลของพาเรโต คือชั้นส่วนที่เกิดความเสียหายบ่อยที่สุดต้องได้รับการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ชั้นส่วนที่เกิดความเสียหายรองลงมาก็ต้องบำรุงรักษา รองลงมาตามลำดับ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการซ่อมบำรุงของแต่ละเครื่องจักรนำมาทำเป็นแผนภูมิของพาเรโต ได้ตัวอย่างดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 แผนภูมิแสดงรายการซ่อมบำรุงเครื่อง 80 Ton B

- |   |                                    |          |
|---|------------------------------------|----------|
| A | คือ ถอดสกรูล่าง ถ่างกระบอก         | 16 ครั้ง |
| B | คือ ยืดเตอร์ชำระ                   | 5 ครั้ง  |
| C | คือ น้ำมันรั่ว                     | 3 ครั้ง  |
| D | คือ น้ำหล่อเย็น แตกที่ข้อต่อพีวีซี | 1 ครั้ง  |
| E | คือ เกลียวยึด โมลด์ชำระ            | 1 ครั้ง  |
| F | คือ ติดตั้งระบบความปลอดภัย         | 1 ครั้ง  |
| G | คือ กำล้างเครื่องไม่มี             | 1 ครั้ง  |

จากรูปที่ 3.6 พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดของเครื่องจักร 80 Ton B คือ สกรูหัวฉีดชำระต้องถอดสกรูล่าง 16 ครั้ง ดังนั้นสกรูหัวฉีดจึงเป็นชั้นส่วนที่ต้องบำรุงรักษาเป็นอันดับแรกของเครื่อง 80 Ton B และยืดเตอร์คือชั้นส่วนที่ต้องบำรุงรักษาเป็นอันดับรองลงมาตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดพบชิ้นส่วนที่เกิดความเสียหายดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงรายการชิ้นส่วนที่เกิดความเสียหายบ่อยของแต่ละเครื่องจักร

ชนิดเครื่องจักร	ปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อย				
	ฮีตเตอร์ชำรุด	น้ำมันรั่ว	สกรูชำรุด	ท่อน้ำมันเครื่องแตก	สายน้ำมัน ไฮดรอลิกแตก
เครื่อง 40 Ton	15%	20%	10%	5%	20%
เครื่อง 50 Ton	22%	19%	19%	-	2%
เครื่อง 80 Ton A	50%	4%	1%	2%	2%
เครื่อง 80 Ton B	18%	11%	57%	-	-
เครื่อง 100 Ton A	25%	11%	15%	-	-
เครื่อง 100 Ton B	39%	9%	5%	-	-
เครื่อง 160 Ton A	56%	17%	3%	7%	-
เครื่อง 160 Ton B	30%	17%	17%	-	-
เครื่อง 180 Ton	9%	30%	12%	3%	6%
เครื่อง 210 Ton	31%	7%	17%	7%	7%
เครื่อง 370 Ton	7%	7%	7%	7%	22%

#### 3.2.4 จัดทำใบตรวจสอบการซ่อมการซ่อมบำรุง

จากการศึกษาประวัติการซ่อมบำรุงของเครื่องจักรในรายการซ่อมของเครื่องจักรและความถี่ในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรสามารถนำไปพัฒนาเป็น ใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษารายวัน ใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษารายเดือน และใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษาประจำปีตามลำดับ ซึ่งจะนำไปตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษานี้ไปตรวจสอบเครื่องจักรตามรายการการตรวจสอบ และเก็บรวบรวมเป็นสถิติเพื่อการวิเคราะห์สำหรับการปรับเปลี่ยนแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรต่อไปในอนาคต ส่วนตารางแสดงใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษาได้แสดงดังตารางที่ 3.2 – 3.4

#### 3.2.5 จัดทำโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE)

โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) จะช่วยวัดผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร โดยใช้โปรแกรม วิวาล เบสิก 6.0 (Visual Basic 6.0) ในการคำนวณ วางแผน จัดเก็บข้อมูล และใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์ แอคเซส 2000 (Microsoft Access 2000) ในส่วนของฐานข้อมูล โดยออกแบบโปรแกรมให้มีหลักการทำงานแบ่งเป็น 7 รายการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 3.3 ใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษาระยะเดือน

บริษัท จุลพัฒน์ พลัสติก จำกัด

ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันรายเดือน

ลำดับที่	รายการที่ตรวจสอบ	เดือน.....		หมายเหตุ
		วิธีการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ	
1	ตรวจสอบน้ำมันทุกจุด	ถอดล้างทำความสะอาด		
2	ตรวจสอบระบบหล่อลื่นตามจุดที่มีการเคลื่อนที่	ทำความสะอาดระบบหล่อลื่น และ อัดจารบีตามจุดที่มีการเคลื่อนที่		
3	ตรวจสอบคู่มือไฟฟ้าของเครื่อง	ยืนยันว่าหาลมหรือปลั๊ก		
4	ตั้งน้ำมันหล่อลื่น	ทำความสะอาดรูระบายน้ำ		
5	ตรวจสอบสายน้ำมันไฮดรอลิก	สายต้องไม่แตก ร้าว และรั่วซึม		
6	ตรวจสอบการเคลื่อนที่ของชุดปากกากลอกและแทนหัวฉีด	ทดสอบเปิด-ปิด ปากกากลอกและเดินหน้า-ดอยหลัง นทานลัดต้องไม่โยกหรือหลวม		
7	รูยึดแม่พิมพ์	เกลียวไม่เสีย		
8	ลิ้มิท สวิตช์ ของประตู	เปิด-ปิด ต้องทำงาน		
=ปกติ =ผิดปกติ ซ่อมและแก้ไขได้ =ผิดปกติ รอซ่อม				ผู้ตรวจสอบ
วัน/เดือน/ปี .....				ผู้อนุมัติ
เวลา .....				

H = วันหยุด

ตารางที่ 3.4 ใบตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษาอาชีพ

บริษัทจุลพัฒน์ พลาสติก จำกัด

ใบตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน รายปี.....

MACHINE NO.....TON รุ่น.....

ลำดับที่	รายการตรวจสอบ	วิธีการตรวจสอบ	มาตรฐาน	ผลการตรวจสอบ			หมายเหตุ
				เปลี่ยนถ่าย	ทำความสะอาด	ทำแล้ว	
1	กรองน้ำมัน	ทำความสะอาดกรอง และต้องยึดแน่น	มาตรฐาน				
2	เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน / ดูปัดน้ำมัน	เปลี่ยนถ่ายน้ำมันทุกหมอดสภาพ เขาน้ำมันใหม่ได้	ไม่อุดตันและไม่หลวม				
3	ทำความสะอาดมอเตอร์	ให้เป่าเขาฝุ่นออกจากแกนมอเตอร์อย่า ให้ขดลวดเบี่ยง ใช้ลมร้อนเป่าทำความสะอาด	มอเตอร์ไม่เบี่ยง				ต้องเอาเบรกเกอร์ลงก่อนทุกครั้ง
4	จุดที่มีการเคลื่อนที่	เปลี่ยนลูกปืน					
5	ตรวจสอบสกรูหัวฉีด	ต้องไม่แตกหรือบิด					
<b>สัญลักษณ์</b> <input type="radio"/> เปลี่ยนถ่าย <input type="radio"/> ทำความสะอาด <input checked="" type="checkbox"/> ทำแล้ว พร้อมใช้งาน <input checked="" type="checkbox"/> เดือนการตรวจเช็คซ่อมบำรุงรักษา							

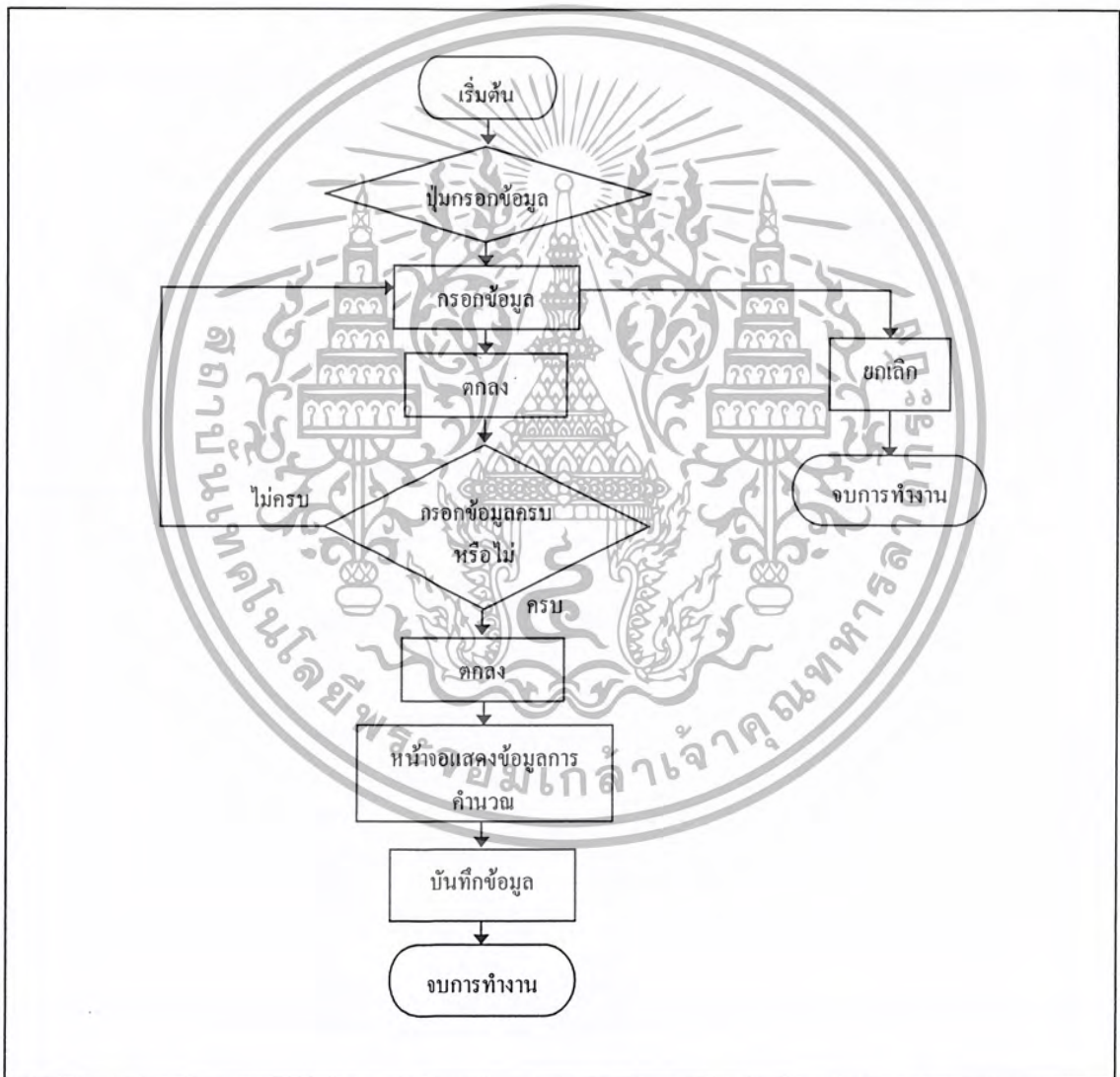
ข้อมูลเพิ่มเติม จากการตรวจสอบ(ถ้ามี)

ผู้ตรวจสอบ..... ผู้อนุมัติ.....  
 ...../...../.....

### 3.2.5.1 กรอกข้อมูล

ในส่วนนี้เป็นข้อมูลของการผลิต ผู้ใช้โปรแกรมต้องกรอกข้อมูลการผลิตต่างๆ ให้ครบ หลังจากนั้น โปรแกรมคำนวณ อัตราการเดินเครื่อง อัตราคุณภาพและประสิทธิภาพโดยรวม และนำข้อมูลการผลิตไปบันทึกไว้ในฐานข้อมูลการผลิต โดยมีคำอธิบายแผนผังการทำงานรูปที่ 3.7 ดังนี้

เริ่มต้นกดปุ่มกรอกข้อมูลเพื่อเพิ่มแถวว่างเข้าไปในฐานข้อมูล จากนั้นกรอกข้อมูลลงในกล่องข้อความแล้วกดปุ่มตกลง โดยโปรแกรมทำการตรวจสอบว่าข้อมูลถูกกรอกครบหรือไม่ ถ้าข้อมูลยังกรอกไม่ครบ โปรแกรมสั่งให้กรอกข้อมูลใหม่ และ ถ้าข้อมูลกรอกครบแล้ว โปรแกรมแสดงหน้าจอสำหรับคำนวณค่าต่างๆ คำนวณเวลาการเดินเครื่อง เวลารับภาระ อัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพ อัตราคุณภาพ หลังจากนั้นกดปุ่มบันทึกข้อมูลเพื่อบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล

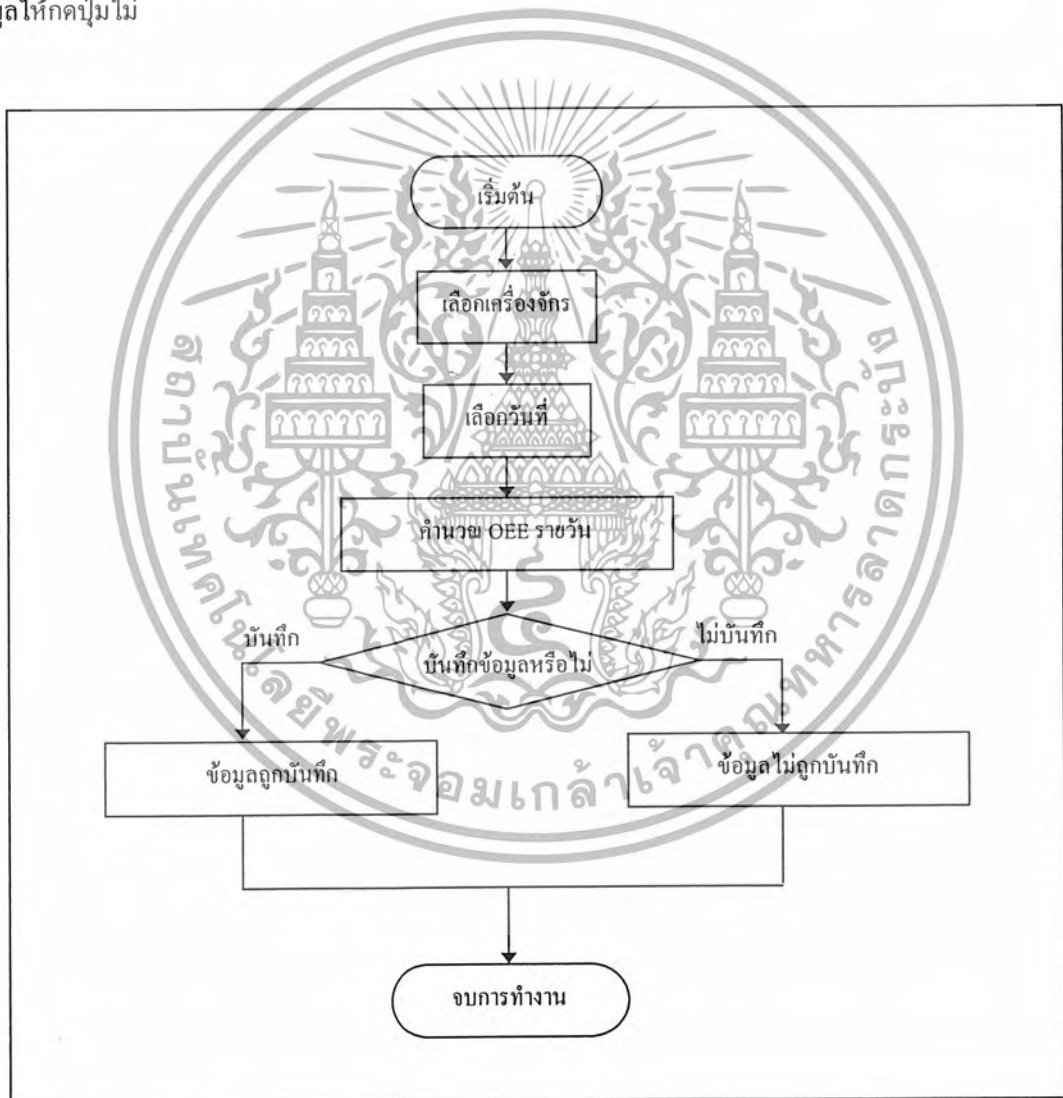


รูปที่ 3.7 แผนผังการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมส่วนกรอกข้อมูล

### 3.2.5.2 ประสิทธิภาพโดยรวมรายวันของเครื่องจักรรายวัน

โปรแกรมส่วนนี้เป็นการคำนวณ อัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพของเครื่อง อัตราคุณภาพ และประสิทธิภาพโดยรวมรายวันของเครื่องจักร โดยโปรแกรมนำข้อมูลจากฐานข้อมูลการผลิตมาคำนวณเป็น ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน และนำข้อมูลไปบันทึกเป็นฐานข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของ เครื่องจักรรายวัน โดยมีคำอธิบายแผนผังการทำงานรูปที่ 3.8 ดังนี้

เริ่มต้นเลือกเครื่องจักรที่ต้องการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมรายวัน จากนั้นเลือกวันที่ที่ ต้องการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมรายวัน หลังจากนั้นกดปุ่มคำนวณ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร รายวัน โปรแกรมทำการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมรายวัน และกดปุ่มบันทึกข้อมูล โปรแกรมแสดงข้อความ ต้องการบันทึกข้อมูล ใช่หรือไม่ ถ้าต้องการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลให้กดปุ่มใช่ และถ้าไม่ต้องการบันทึก ข้อมูลให้กดปุ่มไม่

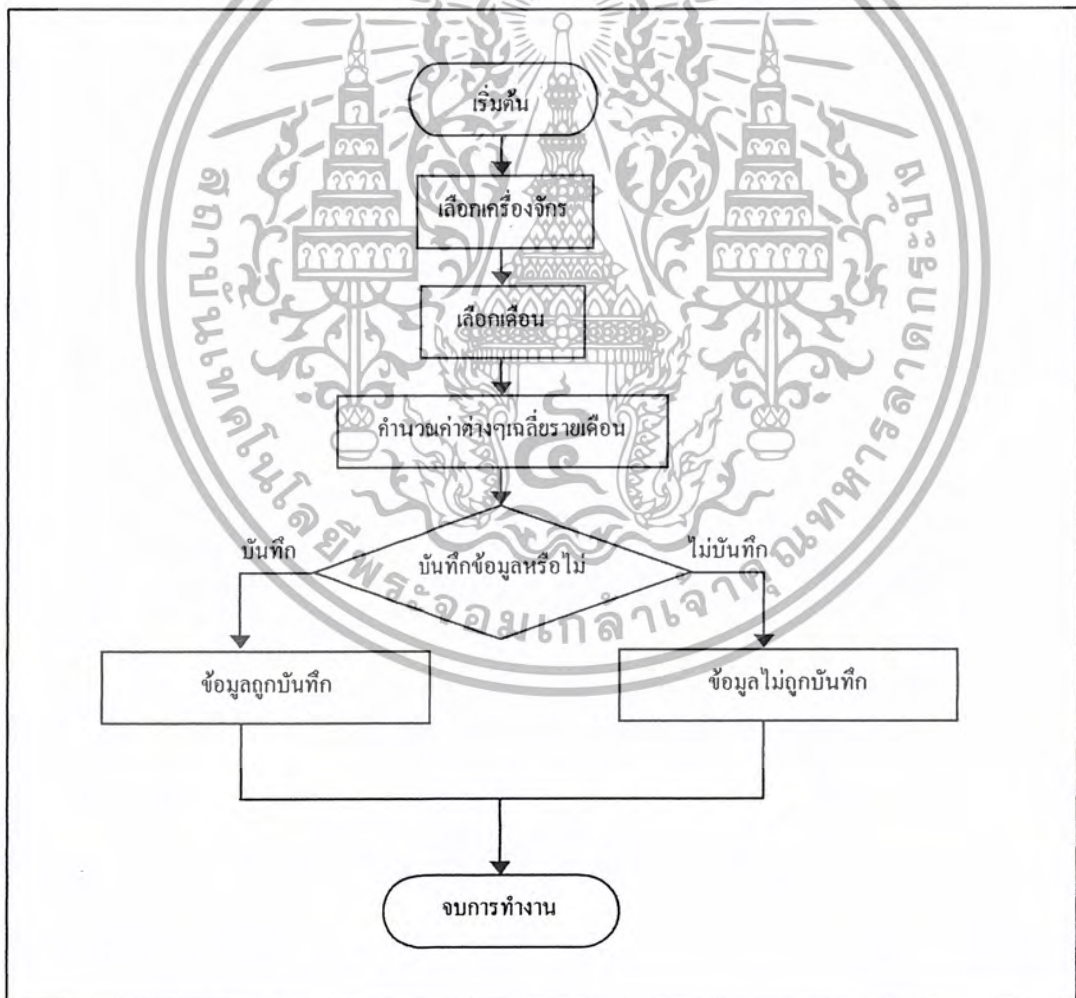


รูปที่ 3.8 แผนผังการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมรายวัน

### 3.2.5.3 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน

โปรแกรมส่วนนี้เป็นการคำนวณ อัตราการเดินเครื่องจักร ประสิทธิภาพของเครื่องจักร อัตราคุณภาพ และประสิทธิภาพโดยรวมรายเดือนของเครื่องจักร โดยโปรแกรมนำข้อมูลจากฐานข้อมูล ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร รายวัน มาคำนวณเป็น ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร เดือน และนำข้อมูลไปบันทึกเป็นฐานข้อมูล ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร รายเดือน โดยมีคำอธิบายแผนผังการทำงานรูปที่ 3.9 ดังนี้

เริ่มต้นเลือกเครื่องจักรที่ต้องการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมรายเดือน จากนั้นเลือกเดือนที่ต้องการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมรายเดือน หลังจากนั้นกดปุ่มคำนวณ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน โปรแกรมทำการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมรายเดือน และกดปุ่มบันทึกข้อมูล โปรแกรมแสดงข้อความว่า “ ต้องการบันทึกข้อมูล ใช่หรือไม่ ” ถ้าต้องการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลให้กดปุ่มใช่ และถ้าไม่ต้องการบันทึกข้อมูลให้กดปุ่มไม่ใช่



รูปที่ 3.9 แผนผังการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมรายเดือน

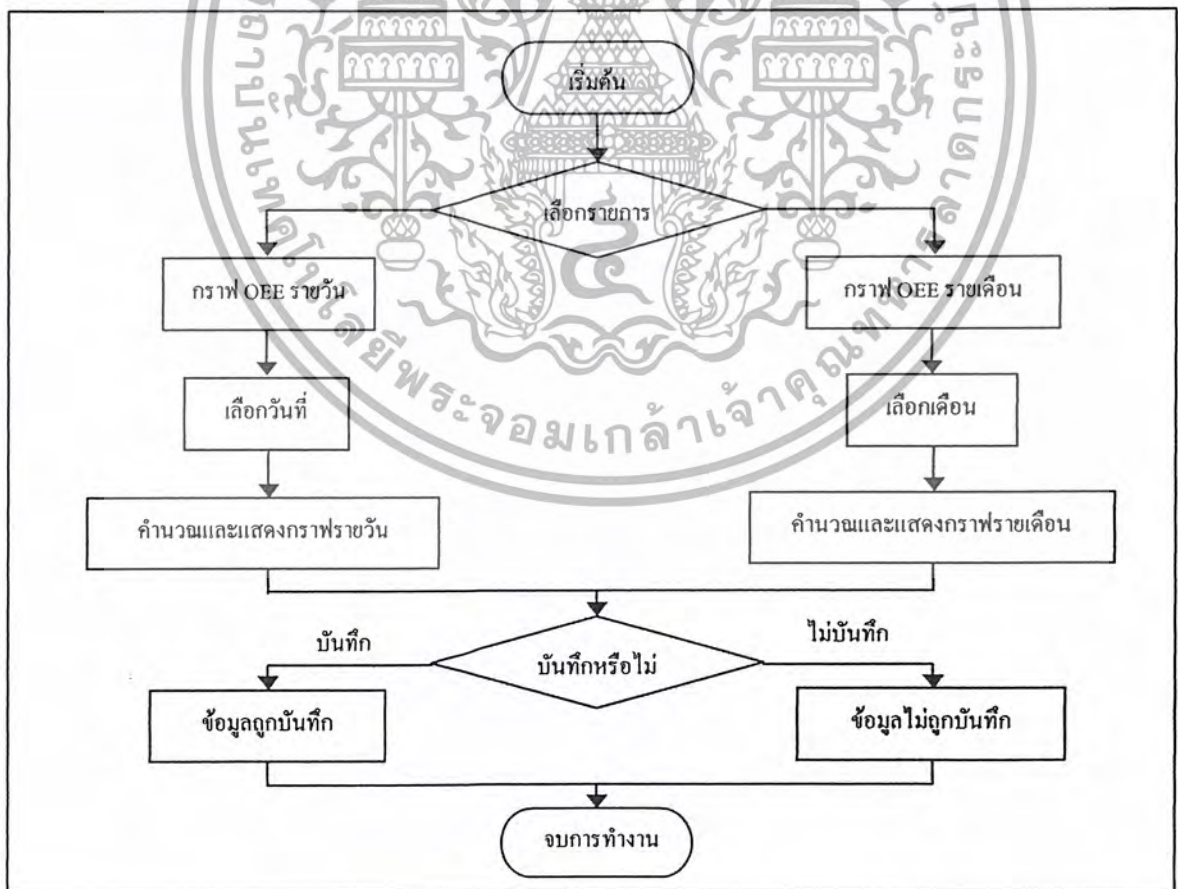
### 3.2.5.4 กราฟแสดงผล

โปรแกรมส่วนนี้เป็นการนำค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรทั้งหมด 11 เครื่องมาแสดงผลในรูปแบบของกราฟแท่ง ซึ่งมีรายการแสดงผล 2 รายการ คือ กราฟของ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน กราฟของ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือนและคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรทั้งหมด โดยมีคำอธิบายแผนผังการทำงานรูปที่ 3.10 ดังนี้

กรณีเลือกรายการกราฟ ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน โปรแกรมแสดงหน้าจอกราฟประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน จากนั้นเลือกวันที่ที่ต้องการดูกราฟ แล้วกดปุ่มคำนวณตามลำดับ โปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวันของโรงงาน และถ้ากดปุ่มกราฟโปรแกรมแสดงกราฟค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวันของเครื่องจักรทุกเครื่อง

กรณีเลือกรายการกราฟประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน โปรแกรมแสดงหน้าจอกราฟประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน จากนั้นเลือกเดือนที่ต้องการดูกราฟ แล้วกดปุ่มคำนวณตามลำดับ โปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือนของโรงงาน และถ้ากดปุ่มกราฟโปรแกรมแสดงกราฟค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือนของเครื่องจักรทุกเครื่อง

จากนั้นกดปุ่มบันทึกข้อมูล โปรแกรมแสดงข้อความ “ต้องการบันทึกข้อมูล ใช่หรือไม่” ถ้าต้องการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลให้กดปุ่มใช่ และถ้าไม่ต้องการบันทึกข้อมูลให้กดปุ่มไม่

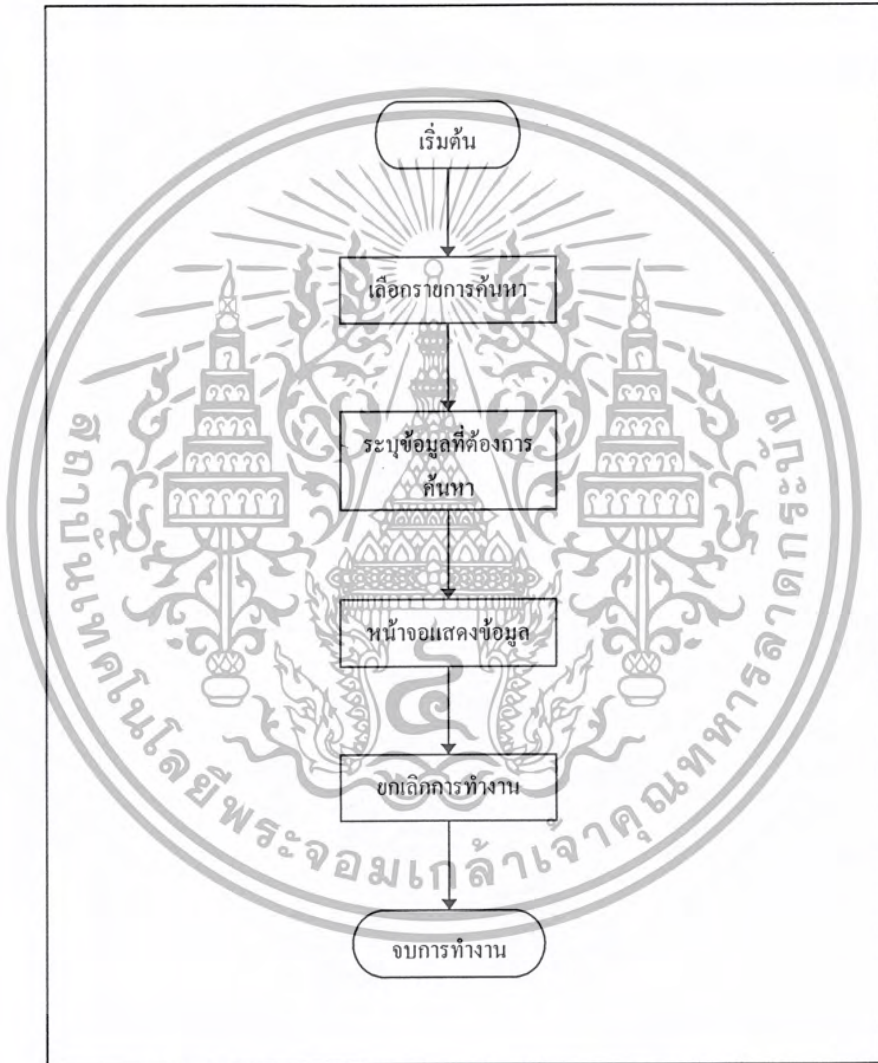


รูปที่ 3.10 แผนผังการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมส่วนกราฟแสดงผล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.5.5 ค้นหา

โปรแกรมส่วนนี้ใช้สำหรับค้นหาข้อมูลการผลิต ซึ่งมีรายการค้นหา 3 รายการ คือ ค้นหาข้อมูลการผลิต ค้นหา ประสิทธิภาพ โดยรวมของเครื่องจักรรายวันและค้นหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน โดยมีคำอธิบายแผนผังการทำงานรูปที่ 3.11 ดังนี้

เริ่มต้นเลือกรายการที่ต้องการค้นหา หลังจากนั้นระบุข้อมูลที่ต้องการค้นหา โปรแกรมแสดงผลการค้นหาที่หน้าจอ กดปุ่มปิดการทำงานเมื่อต้องการออกจากโปรแกรม

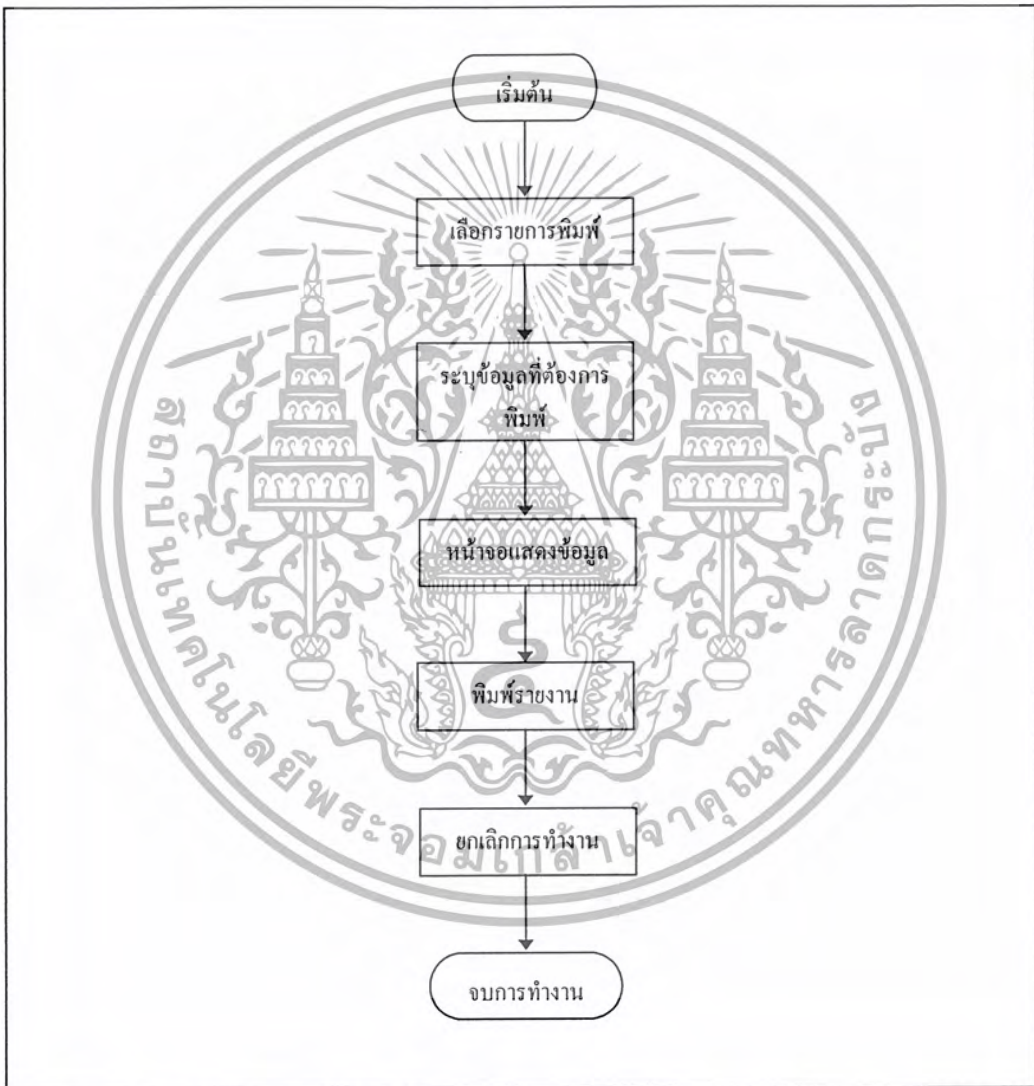


รูปที่ 3.11 แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพ โดยรวมส่วนการค้นหา

### 3.2.5.6 รายงาน

ใช้สำหรับพิมพ์รายงานออกมาเป็นเอกสาร ซึ่งมีรายการให้เลือก 5 รายการ คือ รายงานค่าถ่วงน้ำหนัก รายงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวันของโรงงาน รายงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือนของโรงงาน รายงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร รายวัน และรายงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร รายเดือน โดยมีคำอธิบายแผนผังการทำงานรูปที่ 3.12 ดังนี้

เริ่มต้นเลือกรายการที่ต้องการพิมพ์ หลังจากนั้นระบุข้อมูลที่ต้องการพิมพ์ โปรแกรมแสดงรายการที่พิมพ์ที่หน้าจอ เลือกพิมพ์ โปรแกรมพิมพ์ออกมาเป็นเอกสาร เลือกยกเลิกการทำงานเมื่อต้องการออกจากโปรแกรม

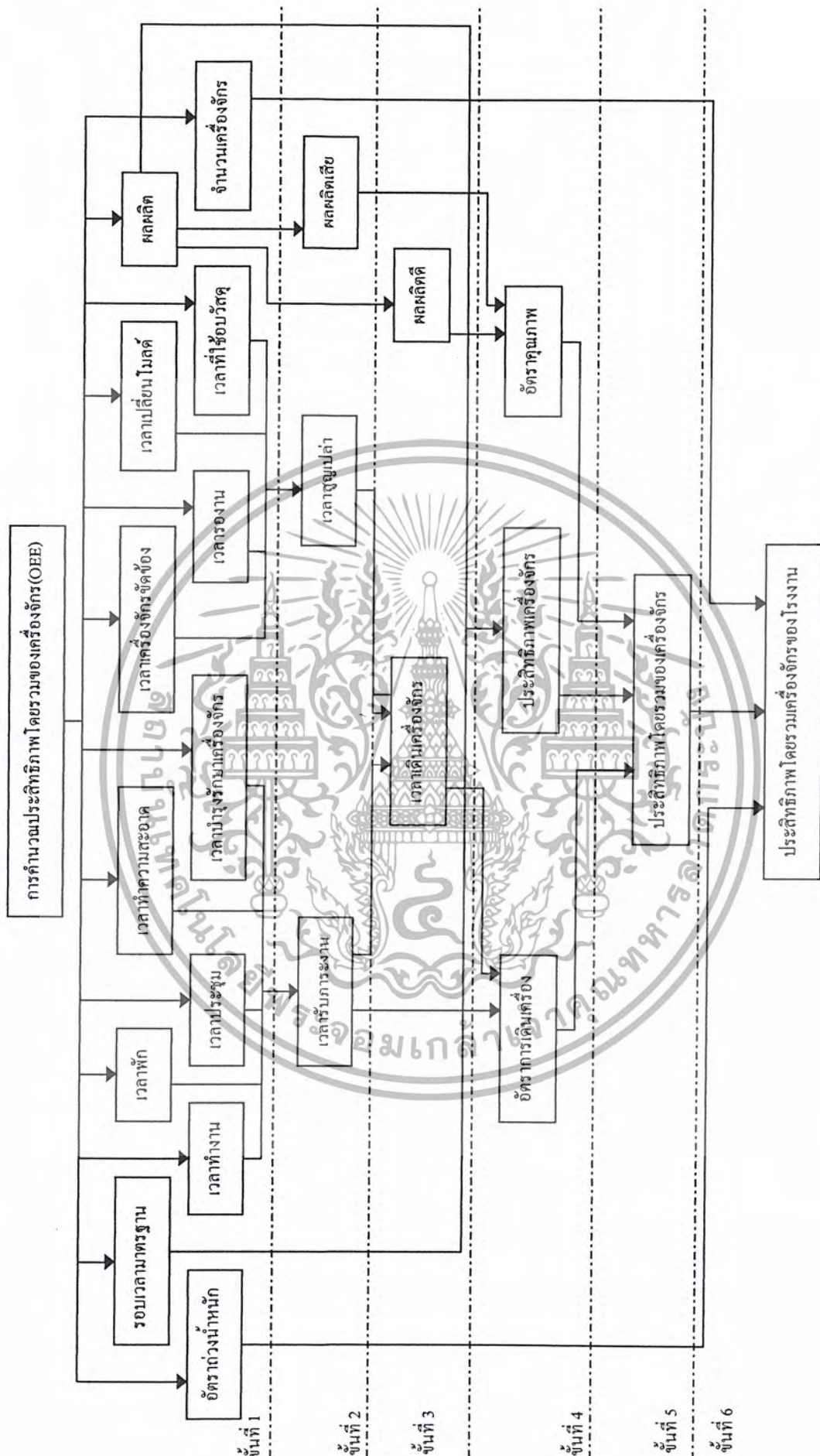


รูปที่ 3.12 แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมส่วนรายงาน

### 3.2.5.7 ปิดโปรแกรม

ใช้สำหรับออกจากโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 28 ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 ขั้นตอนการคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 29 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.6 ขั้นตอนการคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

#### ขั้นที่ 1

รอบเวลามาตรฐาน	คือ เวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานออกมา 1 ชิ้น มีหน่วยเป็น วินาทีต่อชิ้นงาน
อัตราค่าถ่วงน้ำหนัก	คือ อัตราส่วนของเวลาในการเดินเครื่องจักรของแต่ละเครื่องต่อเวลาในการเดินเครื่องจักรรวมทั้งหมด
เวลาทำงาน	คือ เวลาที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามจำนวนที่ต้องการ
เวลาพัก	คือ เวลาที่หยุดการทำงาน เวลาพักเที่ยง
เวลาประชุม	คือ เวลาที่ใช้ในการวางแผนจัดการ แก้ไขการทำงานต่างๆ
เวลาทำความสะอาด	คือ เวลาที่ใช้ทำความสะอาดเครื่องจักร
เวลาบำรุงรักษาเครื่องจักร	คือ เวลาที่ใช้ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามแผนการซ่อมบำรุง
เวลาเครื่องจักรขัดข้อง	คือ เวลาที่เครื่องจักรหยุดการทำงาน ในระหว่างการผลิต
เวลารองาน	คือ เวลาที่สูญเสียไปในการรอพนักงาน เครื่องจักร วัสดุดิบ
เวลาเปลี่ยน โมลด์	คือ เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยน โมลด์เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่
เวลาที่ใช้ออบวัสดุ	คือ เวลาที่ใช้ออบเม็ดพลาสติกเพื่อใช้ในการผลิต
ผลผลิต	คือ จำนวนผลผลิตที่ผลิตได้
จำนวนเครื่องจักร	คือ จำนวนเครื่องจักรทั้งหมดที่มีอยู่ในโรงงาน

#### ขั้นที่ 2

เวลารับภาระงาน	คือ เวลาทำงาน - เวลาสูญเสีย
เวลาสูญเสีย	คือ เวลาที่สูญเสียไปเนื่องจากการหยุดการทำงานต่างๆ เช่น เวลาพัก เวลาประชุม เวลาทำความสะอาด เวลาบำรุงรักษาเครื่องจักร เวลาเครื่องจักรขัดข้อง เวลารองาน เวลาเปลี่ยน โมลด์ เวลาที่ใช้ออบวัสดุ
ผลผลิตเทียบ	คือ ผลผลิตที่ผลิตออกมาแล้วไม่ได้ตามแบบที่ต้องการ

#### ขั้นที่ 3

เวลาเดินเครื่องจักร	คือ เวลาที่เครื่องจักรทำงาน เวลารับภาระงาน + เวลาสูญเสีย
ผลผลิตดี	คือ ผลผลิตที่ผลิตออกมาได้ตามแบบที่ต้องการ

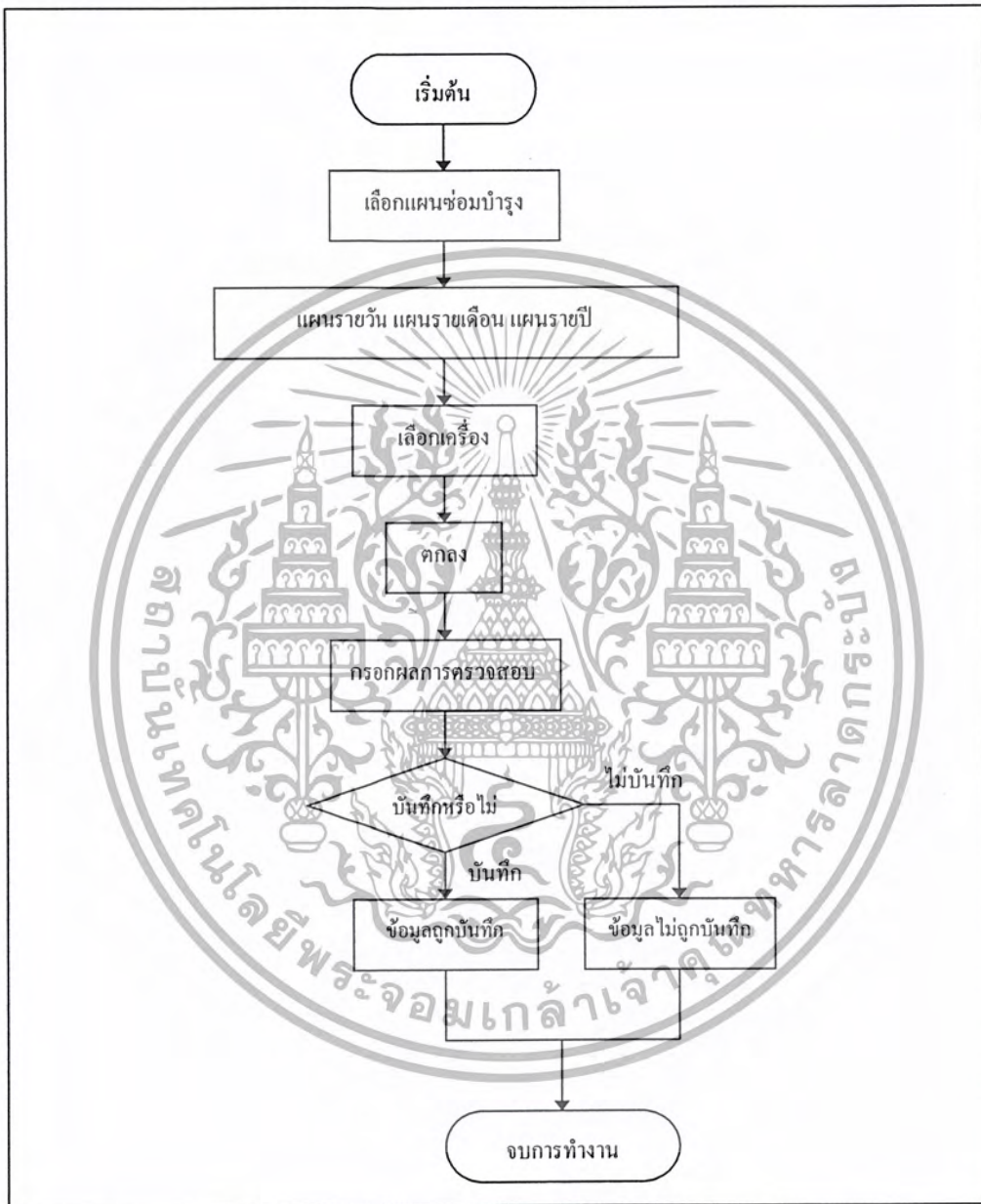
#### ขั้นที่ 4

อัตราการเดินทางเครื่อง	คือ $\frac{\text{เวลาเดินเครื่อง} \times 100 \%}{\text{เวลารับภาระงาน}}$
ประสิทธิภาพเครื่องจักร	คือ $\frac{\text{รอบเวลามาตรฐาน} \times \text{จำนวนการผลิต} \times 100 \%}{\text{เวลาเดินเครื่องจักร}}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา



เริ่มต้นเลือกแผนการซ่อมบำรุง จากนั้นเลือกเครื่องจักรที่ต้องการซ่อมบำรุง โปรแกรมแสดงแผนที่เลือกจากนั้นกดปุ่มตกลง โปรแกรมแสดงหน้าจอแสดงผลการซ่อมบำรุง หลังจากแสดงผลการซ่อมบำรุงเสร็จแล้วกดปุ่มบันทึกข้อมูล โปรแกรมแสดงข้อความ “ต้องการบันทึกข้อมูล ใช่หรือไม่” ถ้าต้องการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลให้กดปุ่มใช่ และถ้าไม่ต้องการบันทึกข้อมูลให้กดปุ่มไม่

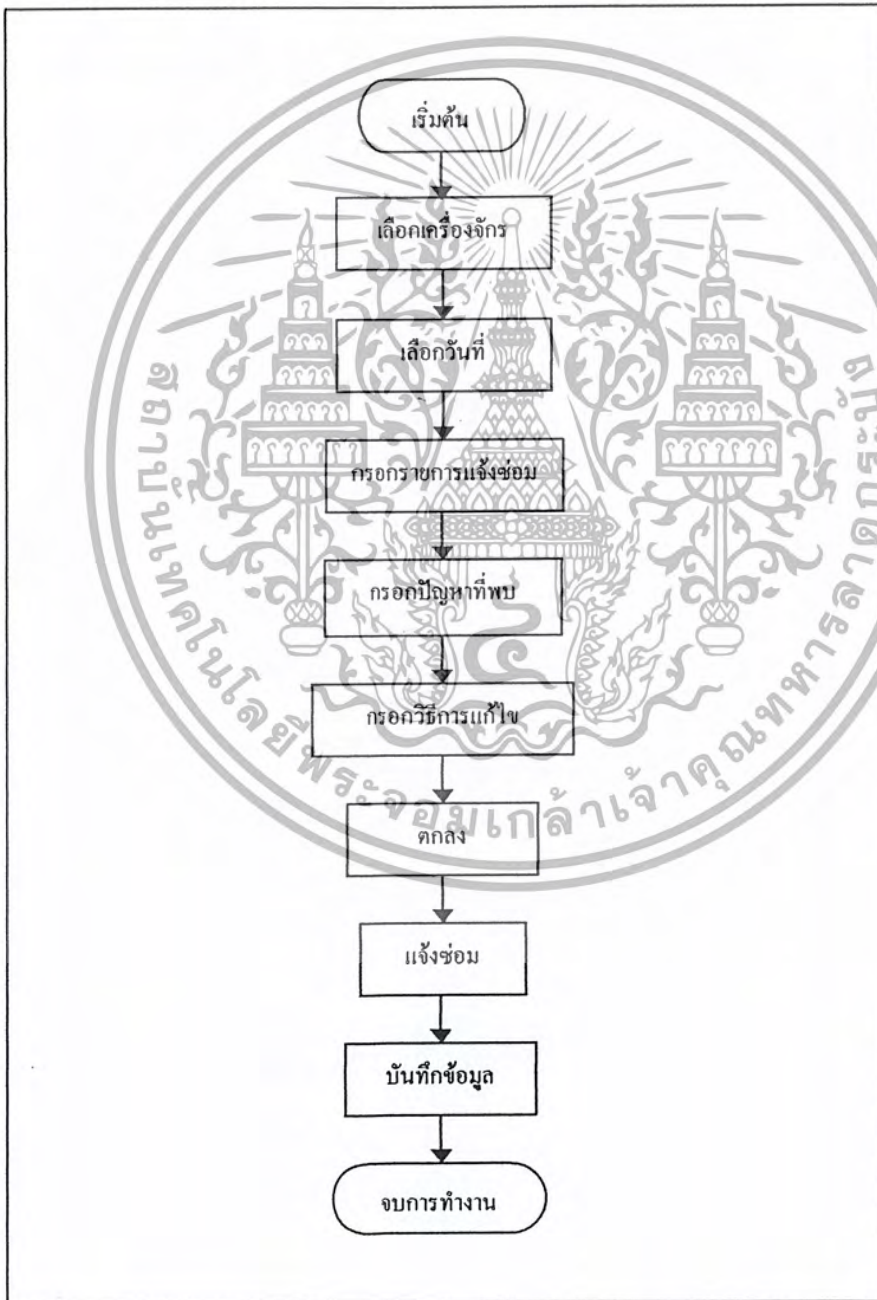


รูปที่ 3.14 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนแผนการซ่อมบำรุงรักษา

### 3.2.7.2 ประวัติการซ่อมบำรุง

ประวัติการซ่อมบำรุงแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการแจ้งซ่อมและส่วนข้อมูลการซ่อมเครื่องจักร โดยถ้ามีการเสียหายของเครื่องจักร ผู้แจ้งซ่อมเป็นผู้กรอกข้อมูลในการแจ้งซ่อม และพนักงานซ่อมบำรุงเป็นผู้กรอกในส่วนของการซ่อมเครื่องจักร โดยมีคำอธิบายแผนผังการทำงานรูปที่ 3.15-16 ดังนี้

1. การแจ้งซ่อม เริ่มต้นเลือกเครื่องจักรที่ต้องการแจ้งซ่อม และเลือกวันที่ที่แจ้งซ่อม จากนั้นกรอกรายการที่ต้องการแจ้งซ่อม กรอกปัญหาที่พบ กรอกรหัสแก้ไขลงในกล่องข้อความตามลำดับ หลังจากนั้นกดปุ่มแจ้งซ่อม โปรแกรมแสดงข้อความ “ต้องการแจ้งซ่อม ใช่หรือไม่” กดปุ่มใช่เพื่อขึ้นชั้นการแจ้งซ่อมและถ้ากดปุ่มไม่โปรแกรมจะยกเลิกการแจ้งซ่อม ดังแสดงในรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 แผนผังลำดับการทำงานโปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนการแจ้งซ่อม เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อมูลการซ่อมเครื่องจักร เริ่มต้นเลือกเครื่องจักรที่มีการแจ้งซ่อม โปรแกรมแสดงรายการการแจ้งซ่อม จากนั้นเลือกรายการที่ต้องการซ่อม โปรแกรมแสดงรายละเอียดต่างๆบนหน้าจอ จากนั้นเลือกวันที่ทำการซ่อมบำรุงและกรอกระยะเวลาทำการซ่อมบำรุงลงในกล่องข้อความ หลังจากนั้นกดปุ่มเสร็จสิ้นการซ่อม โปรแกรมบันทึกประวัติการซ่อมในฐานข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 3.16



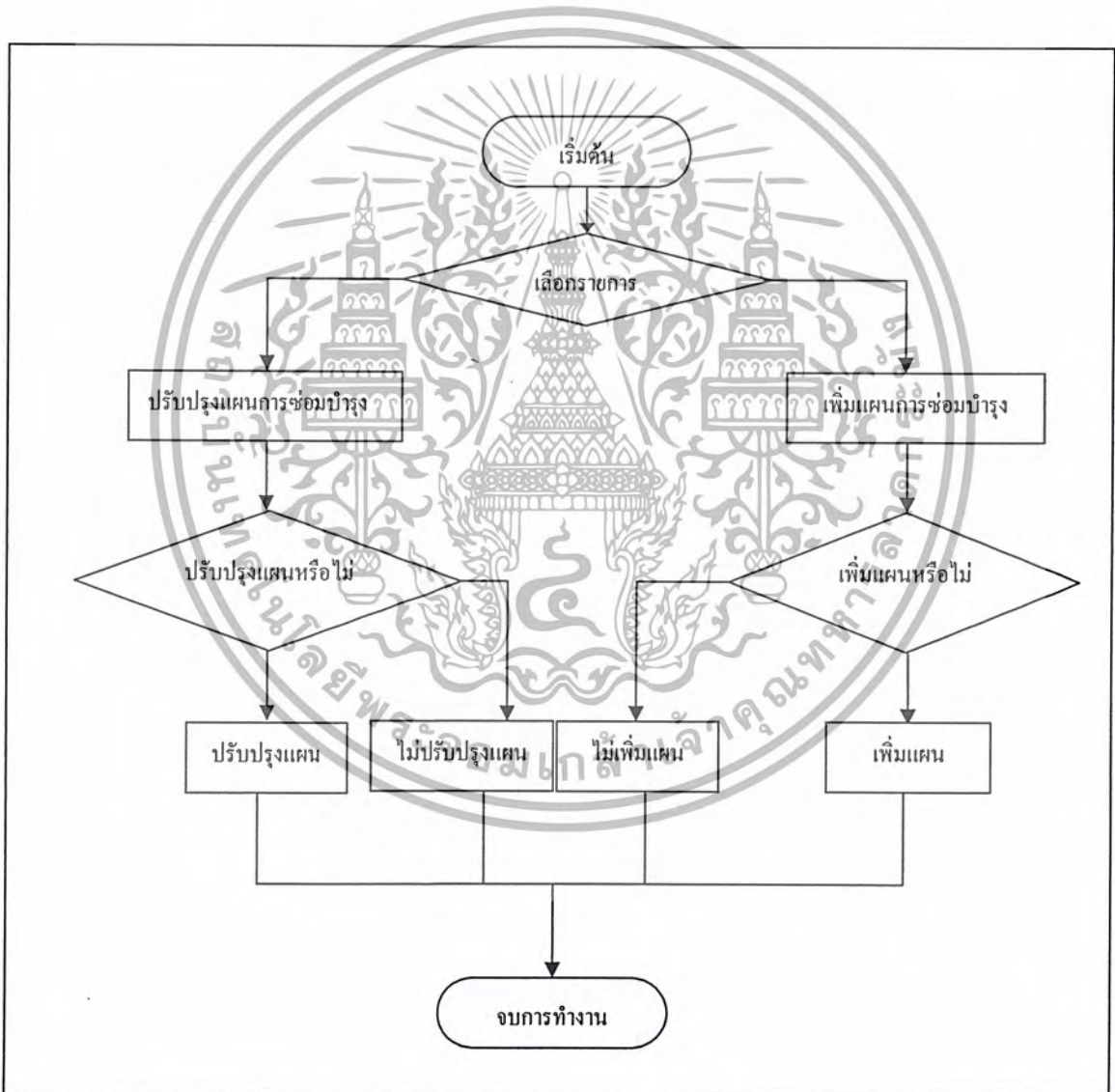
รูปที่ 3.16 แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนข้อมูลการซ่อม

### 3.2.7.3 ปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุง

โปรแกรมส่วนนี้ใช้สำหรับปรับเปลี่ยนแผนการซ่อมบำรุงรักษาใหม่เพื่อให้เหมาะสมกับเครื่องจักรแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ ปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุงใหม่ และเพิ่มแผนการซ่อมบำรุง โดยมีคำอธิบายแผนผังการทำงานรูปที่ 3.17 ดังนี้

1. กรณีเลือกรายการปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุง กรอกลำดับที่ที่ต้องการปรับปรุงลงในกล่องข้อความ โปรแกรมแสดงรายการการซ่อมบำรุงและวิธีการซ่อมบำรุง หลังจากนั้นทำการแก้ไขรายการการซ่อมบำรุงและวิธีการซ่อมบำรุง กดปุ่มปรับปรุงแผนเพื่อยืนยันการแก้ไขแผนการซ่อมบำรุง

2. กรณีเลือกรายการเพิ่มแผนการซ่อมบำรุง กรอกลำดับที่ รายการการซ่อมบำรุงและวิธีการซ่อมบำรุงที่ต้องการเพิ่มลงในกล่องข้อความ หลังจากนั้นกดปุ่มเพิ่มแผนเพื่อยืนยันการเพิ่มแผนการซ่อมบำรุง



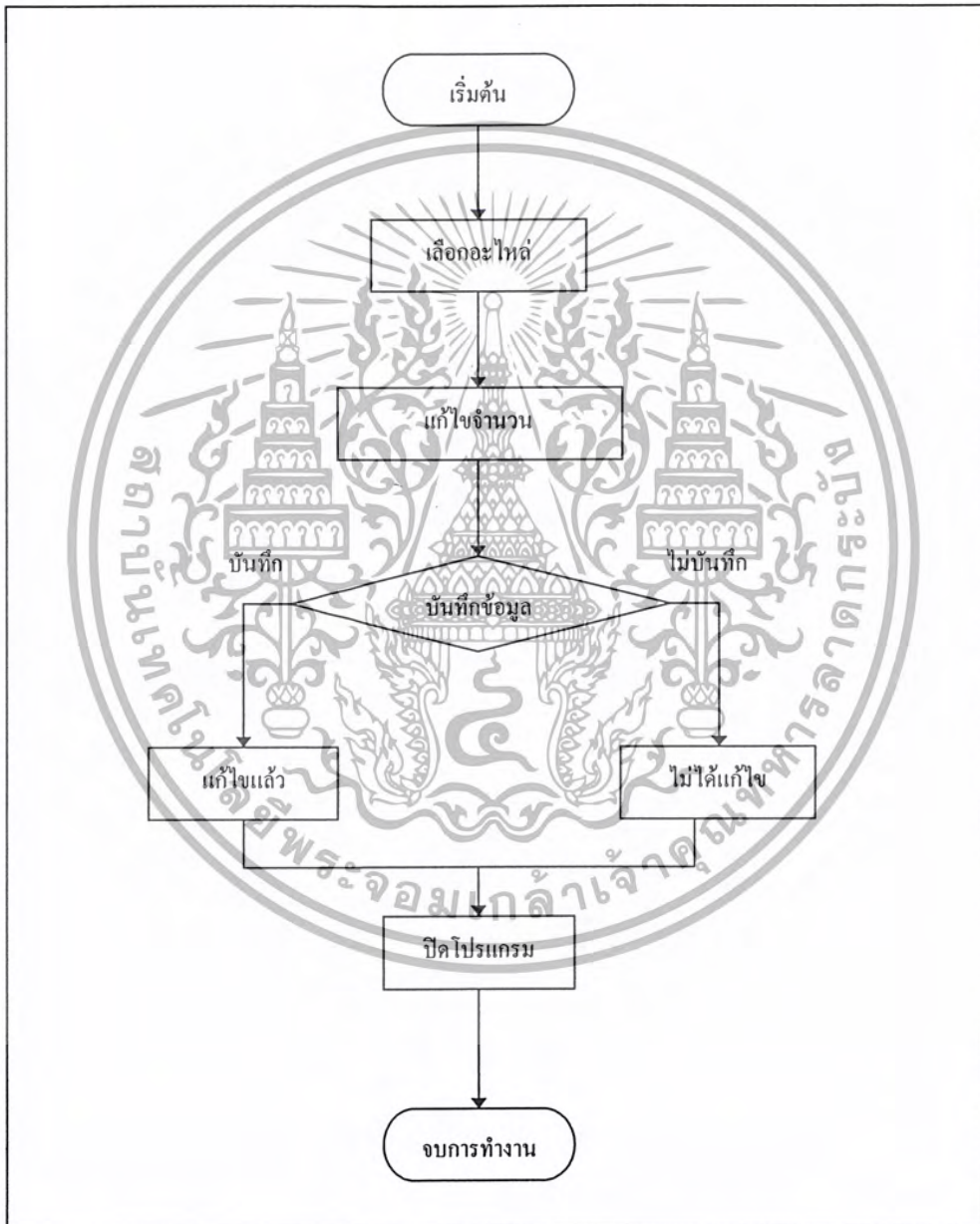
รูปที่ 3.17 แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.7.4 ข้อมูลอะไหล่

ออกแบบให้แสดงข้อมูลของอะไหล่ที่คงเหลืออยู่ในโรงงาน สามารถบันทึกรายการรับ-จ่ายอะไหล่ และเพิ่มรายการอะไหล่ใหม่ได้ โดยมีคำอธิบายแผนผังการทำงานรูปที่ 3.18 ดังนี้

เริ่มต้นเลือกอะไหล่ที่มีการรับเข้าหรือจ่ายออก โปรแกรมแสดงรายละเอียดต่างๆของอะไหล่บนหน้าจอ จากนั้นกรอกจำนวนที่มีการรับเข้าหรือจ่ายออกของอะไหล่ลงในกล่องข้อความ หลังจากนั้นกดปุ่มแก้ไข โปรแกรมทำการคำนวณจำนวนอะไหล่ที่เหลือในปัจจุบัน และบันทึกข้อมูลตามลำดับ

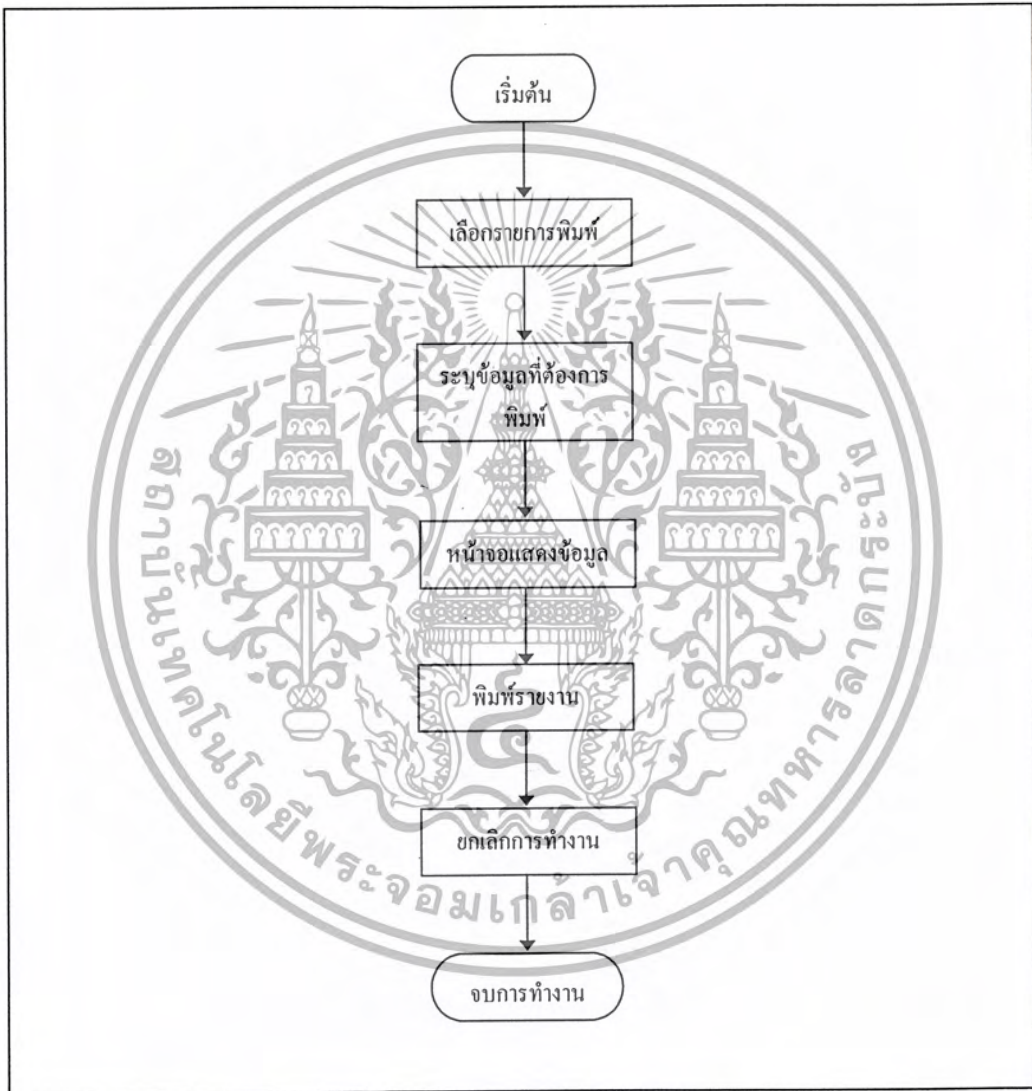


รูปที่ 3.18 แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนข้อมูลอะไหล่

### 3.2.7.5 รายงาน

ใช้สำหรับพิมพ์รายงานการซ่อมบำรุงรักษารายวัน รายเดือน รายปี และรายงานการแจ้งซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยมีคำอธิบายแผนผังการทำงานรูปที่ 3.19 ดังนี้

เริ่มต้นเลือกรายการที่ต้องการพิมพ์ หลังจากนั้นระบุข้อมูลที่ต้องการพิมพ์ โปรแกรมแสดงรายการที่พิมพ์ที่หน้าจอ เลือกพิมพ์ โปรแกรมพิมพ์ออกมาเป็นเอกสาร เลือกยกเลิกการพิมพ์เมื่อต้องการออกจากโปรแกรม



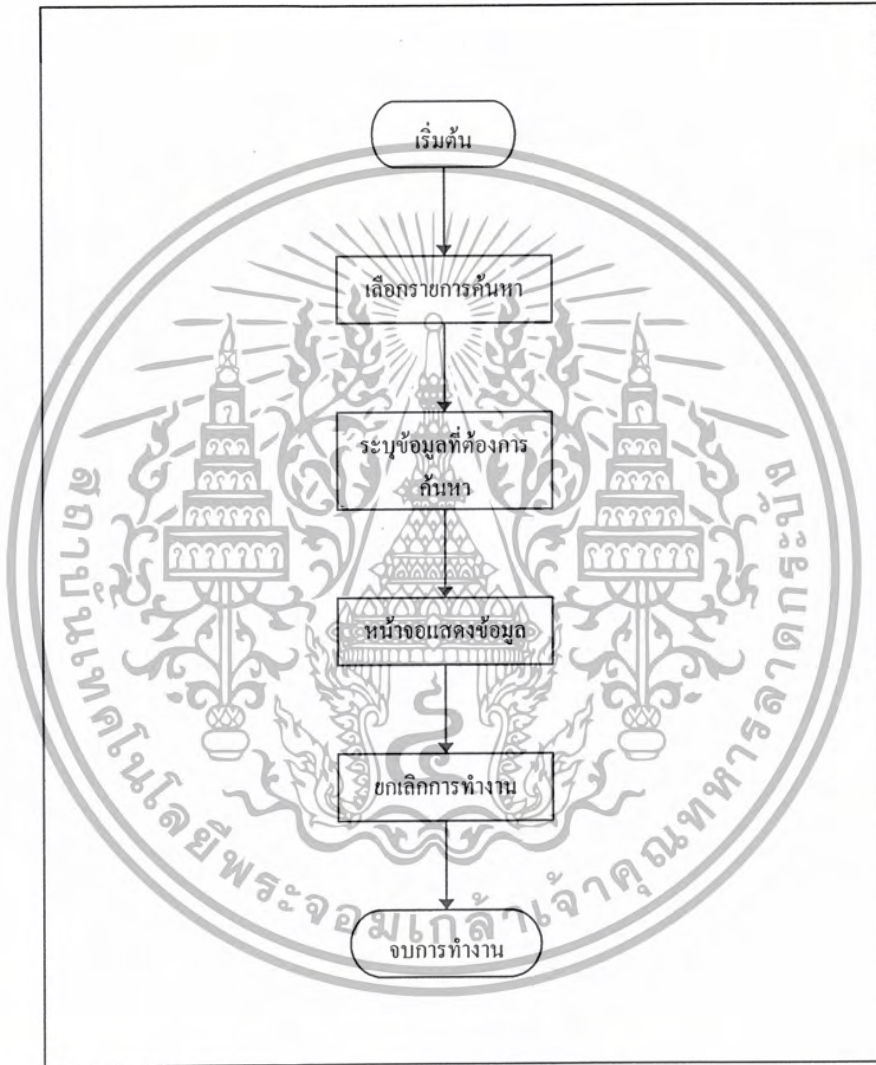
รูปที่ 3.19 แผนผังลำดับการทำงานโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมส่วนรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 37 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.7.6 ค้นหา

ใช้สำหรับค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงรายวัน รายเดือนและรายปี ที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้ว โดยมีคำอธิบายแผนผังการทำงานรูปที่ 3.20 ดังนี้

เริ่มต้นเลือกรายการที่ต้องการค้นหา หลังจากนั้นระบุข้อมูลที่ต้องการค้นหา โปรแกรมแสดงผลการค้นหาที่หน้าจอ กดปุ่มปิดการทำงานเมื่อต้องการออกจาก โปรแกรม



รูปที่ 3.20 แผนผังลำดับการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงส่วนการค้นหา

### 3.2.5.7 ปิดโปรแกรม

ใช้สำหรับออกจากโปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 38 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 4

## ผลการดำเนินงาน

### 4.1 ผลการทดลองใช้โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)

จากการทดลองใช้โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE) ในเดือนสิงหาคม ได้ผลการทดลองตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการคำนวณจากโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในเดือนสิงหาคม

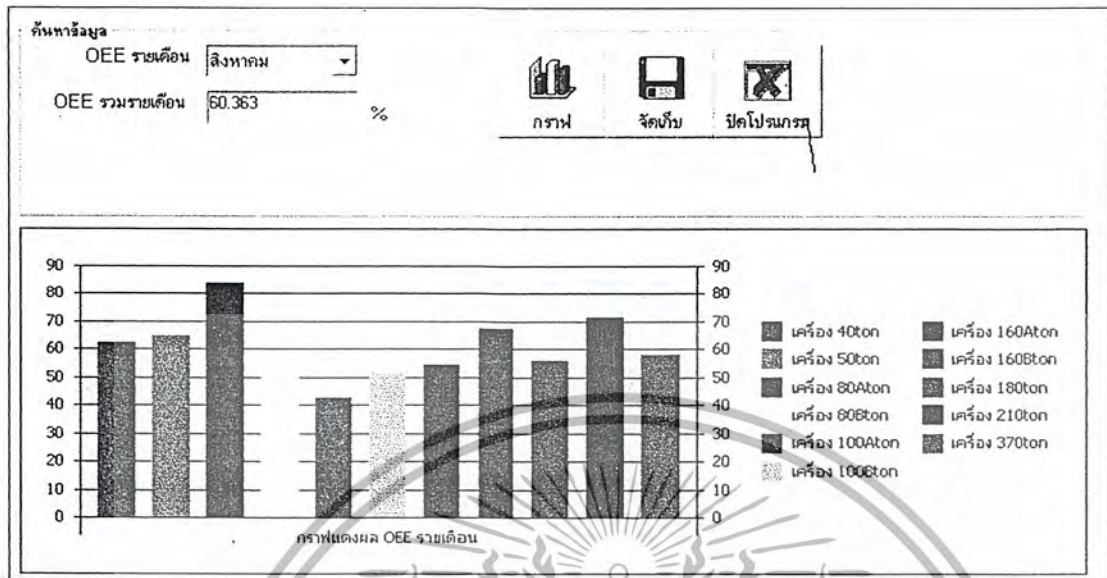
เครื่องจักร	อัตราการเดินเครื่อง (%)	ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง (%)	อัตราคุณภาพ (%)	OEE เครื่องจักร (%)	ค่าถ่วงน้ำหนัก	OEE โรงงาน (%)
40 Ton	81.023	82.180	93.678	62.375	0.144	60.363
50 Ton	84.846	77.143	98.942	64.760	0.110	
80 Ton A	89.977	93.269	99.812	83.763	0.108	
80 Ton B	68.045	80.246	94.925	51.832	0.094	
100 Ton A	66.576	66.018	96.835	42.561	0.042	
100 Ton B	73.360	71.334	98.312	51.447	0.099	
160 Ton A	69.846	84.898	91.860	54.471	0.089	
160 Ton B	79.888	89.612	94.085	67.355	0.088	
180 Ton	70.275	86.105	92.631	56.051	0.082	
210 Ton	84.420	86.095	98.083	71.288	0.117	
370 Ton	65.560	96.314	92.004	58.095	0.057	

จากตารางที่ 4.1 สรุปได้ว่า

จากการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานโดยใช้โปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวม ได้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานรายเดือน สิงหาคม เท่ากับ 60.363 % ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พอใช้ได้ แต่ถ้ามองค่าต่างๆที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานมากที่สุดแล้ว จะพบว่าค่าที่ทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานมีค่าต่ำลงมากที่สุด คือ ค่าประสิทธิภาพโดยรวมรายเดือน สิงหาคม ของเครื่องจักร 100 Ton A เพราะเครื่องจักร 100 Ton A มีค่าประสิทธิภาพโดยรวมรายเดือน สิงหาคม ต่ำที่สุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 42.561 % และพบว่าค่าที่ทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานมีค่าสูงขึ้นมากที่สุด คือ ค่าประสิทธิภาพโดยรวมราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือน สิงหาคม ของเครื่องจักร 80 Ton A เพราะเครื่องจักร 80 Ton A มีค่าประสิทธิภาพ โดยรวมรายเดือน สิงหาคม สูงที่สุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 83.763 %



รูปที่ 4.1 แสดงกราฟค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน สิงหาคม

แยกได้ดังนี้

สาเหตุที่ทำให้เครื่องจักร 100 Ton A มีค่าประสิทธิภาพ โดยรวมรายเดือน สิงหาคม ต่ำสามารถ

1. อัตราการเดินเครื่องจักร

เครื่องจักร 100 Ton A มีอัตราการเดินเครื่องเท่ากับ 66.576 % ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าประสิทธิภาพ โดยรวมรายเดือน สิงหาคม ของเครื่องจักร 100 Ton A มีค่าต่ำลง สรุปได้ว่าเครื่องจักร 100 Ton A มีอัตราส่วนของเวลาเดินเครื่องจักร (1,023 นาที) ต่อเวลาให้บริการงาน (1,146 นาที) อยู่ในเกณฑ์ที่ควรจะมีการปรับปรุง ซึ่งสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรมีอัตราการเดินเครื่องจักรต่ำอาจเกิดจากการที่เครื่องจักรขัดข้องและใช้เวลาในการเปลี่ยนเครื่องมือาน การรองานบ่อย หรือมีเวลาในการหยุดเปลี่ยนรุ่นการผลิตและปรับแต่งเครื่องจักรนาน

2. ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

เครื่องจักร 100 Ton A มีประสิทธิภาพการเดินเครื่องเท่ากับ 66.018 % ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าประสิทธิภาพ โดยรวมรายเดือน สิงหาคม ของเครื่องจักร 100 Ton A มีค่าต่ำลง สรุปได้ว่าเครื่องจักร 100 Ton A มีอัตราเร็วในการผลิตค่าที่สุด คือมีการผลิตได้น้อยเมื่อพิจารณาจากรอบเวลาการผลิตต่อเวลาเดินเครื่องจักร

3. ค่าถ่วงน้ำหนักของเครื่องจักร

เครื่องจักร 100 Ton A มีค่าถ่วงน้ำหนักของเครื่องจักรเท่ากับ 0.042 ซึ่งมีค่าต่ำ สรุปได้ว่าเครื่องจักร 100 Ton A มีเวลาเดินเครื่องของเครื่องจักร (1,023 นาที) ต่ำที่สุด

สาเหตุที่ทำให้เครื่องจักร 80 Ton A มีค่าประสิทธิภาพ โดยรวมรายเดือน สิงหาคม สูงสามารถ

แยกได้ดังนี้

### 1. อัตราการเดินเครื่องจักร

เครื่องจักร 80 Ton A มีอัตราการเดินเครื่องเท่ากับ 89.977 % ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากและส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมรายเดือน สิงหาคม ของเครื่องจักร 80 Ton A มีค่าสูงขึ้น ดังนั้นสรุปได้ว่าเครื่องจักร 80 Ton A มีอัตราส่วนของเวลาเดินเครื่องต่อเวลารับภาระงานสูง อันเกิดจากการนำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรมาช่วยในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรก่อนที่จะปฏิบัติงาน ซึ่งช่วยลดปัญหาเครื่องจักรขัดข้องลงและทำให้เครื่องจักรมีเวลาเดินเครื่องจักรเพิ่มขึ้น

### 2. ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง

เครื่องจักร 80 Ton A มีประสิทธิภาพการเดินเครื่องเท่ากับ 93.269 % ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากทำให้ค่าประสิทธิภาพโดยรวมรายเดือน สิงหาคม ของเครื่องจักร 80 Ton A มีค่าสูงขึ้น ดังนั้นสรุปได้ว่าเครื่องจักร 80 Ton A มีอัตราเร็วในการผลิตสูง คือมีการผลิตได้จำนวนมากเมื่อพิจารณาจากรอบเวลาการผลิตต่อเวลาเดินเครื่องจักร

### 3. อัตราคุณภาพ

เครื่องจักร 80 Ton A มีค่าอัตราคุณภาพของเครื่องจักรเท่ากับ 99.812 % ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก สรุปได้ว่าเครื่องจักร 80 Ton A มีระบบการผลิตที่ต่อเนื่องและมีจำนวนผลผลิตที่ไม่ได้มาตรฐานอยู่ในระดับที่ต่ำหรือไม่มี มีจำนวนผลผลิตที่ตรงกับมาตรฐานในระดับที่สูงมาก

จากข้อมูลที่แสดงตามตารางที่ 4.1 ทำให้ผู้บริหารทราบถึงสภาวะการทำงานของเครื่องจักรที่มีอยู่ในโรงงานและสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ ไปวางแผนการผลิตและซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งอาจรวมไปถึงการปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ให้เหมาะสมกับสภาวะปัจจุบัน เพื่อให้เครื่องจักรทั้งหมดที่มีอยู่ในโรงงานมีประสิทธิภาพในการผลิตมากที่สุดได้

ตัวอย่างการแสดงผลหน้าจอของโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)

1. หน้าจอการกรอกข้อมูลการผลิต หน้าจอดังกล่าวได้แสดงถึงข้อมูลต่างๆของการใช้งานเครื่องจักรในการผลิตแต่ละวัน ดังแสดงในรูปที่ 4.2

ข้อมูลการผลิต		เวลาพัก		นาฬิกา
ลำดับที่ของผลิตภัณฑ์	1	เวลาพัก	0	นาฬิกา
วัน/เดือน/ปี	07/03/2547	เวลาประชุม	0	นาฬิกา
ชื่อผลิตภัณฑ์	Big Clipper	เวลาพักเทียบ	0	นาฬิกา
รอบเวลามาตรฐานการผลิต	60 นาที/ชิ้น	เวลาที่ใช้หันแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร	20	นาฬิกา
เวลาที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์	1440	เวลาที่ใช้ทำความสะอาด	10	นาฬิกา
เวลาที่เครื่องจักรติดขัด	10	เวลาที่หยุดตามแผน(ต่างๆ)	0	นาฬิกา
เวลาที่ใช้เบสิคโมลด์	30	จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ทั้งหมด	1360	ชิ้น
เวลาที่รอจ่าย	0	จำนวนชิ้นงานดี	1330	ชิ้น
เวลาที่ใช้อบรม	10	จำนวนชิ้นงานเสีย	30	ชิ้น
เวลาที่เครื่องหยุด(ต่างๆ)	0			

ปุ่มควบคุม

คลิก | เซฟ | คำนวณ | ปิดโปรแกรม

รูปที่ 4.2 หน้าจอการกรอกข้อมูลการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน้าจอแสดงผลการคำนวณ หน้าจอดังกล่าวได้แสดงเวลารับภาระ เวลาเดินเครื่อง อัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพและอัตราคุณภาพ โดยการคำนวณ โปรแกรมจะนำข้อมูลที่ใช้คำนวณมาจากหน้าจอการกรอกข้อมูลการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 4.3

ผลการคำนวณ

ชื่อผลิตภัณฑ์	Big Clipper		
วัน/เดือน/ปี	07/03/2547		
เวลารับภาระ	1410	นาที	
เวลาเดินเครื่อง	1360	นาที	
อัตราการเดินเครื่อง	96.454	%	
ประสิทธิภาพ	100	%	
อัตราคุณภาพ	97.794	%	

Toolbar icons: โหลดข้อมูล, อัตราการเดินเครื่อง, ประสิทธิภาพ, อัตราคุณภาพ, บันทึก, ปิดโปรแกรม

รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดงผลการคำนวณ

3. หน้าจอแสดงผลการคำนวณรายเดือน หน้าจอดังกล่าวได้แสดงเวลารับภาระเฉลี่ยรายเดือน เวลาเดินเครื่องเฉลี่ยรายเดือน อัตราการเดินเครื่องเฉลี่ยรายเดือน ประสิทธิภาพเฉลี่ยรายเดือน อัตราคุณภาพเฉลี่ยรายเดือน และประสิทธิภาพโดยรวมเฉลี่ยรายเดือน ดังแสดงในรูปที่ 4.4

ค้นหาข้อมูล

กรณเลือกเดือน สิงหาคม

เวลารับภาระ	1146		
เวลาเดินเครื่อง	1023		
อัตราการเดินเครื่อง	66.576	%	
ประสิทธิภาพ	66.018	%	
อัตราคุณภาพ	96.835	%	
OEE รายเดือน	42.561	%	

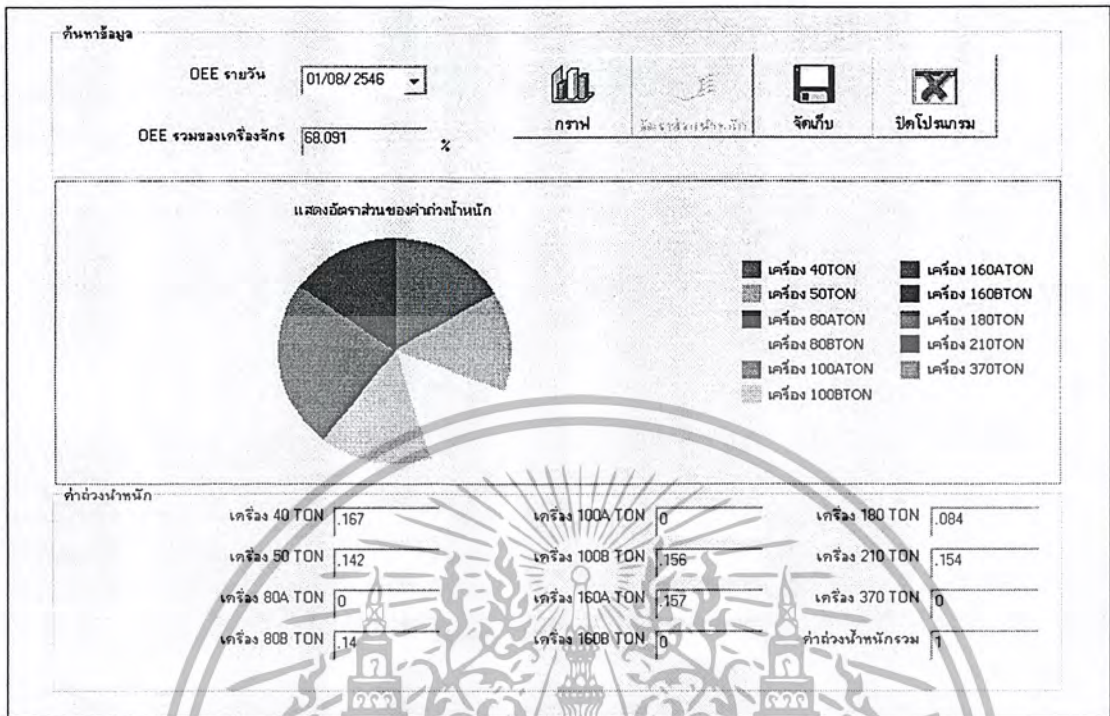
วันที่	OEE รายวัน	อัตราการเดินเครื่อง
18/08/2546	81.7087151801706	84.262802
19/08/2546	33.2003568992122	64.893623
20/08/2546	38.7502640154719	69.6958021
22/08/2546	55.1642957430097	84.255001
23/08/2546	64.0338416364873	95.033997
25/08/2546	22.8582721983277	28.166
27/08/2546	37.457204104772	76.622002
28/08/2546	17.7199973848556	39.869999
29/08/2546	60.64026137472	83.584
30/08/2546	22.9195961559478	38.376999

Buttons: บันทึกข้อมูล, ปิดโปรแกรม

รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงผลการคำนวณรายเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้าจอแสดงค่าถ่วงน้ำหนักของเครื่องจักร โดยหน้าจอดังกล่าวได้แสดงค่าถ่วงน้ำหนักเป็นกราฟ ดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงค่าถ่วงน้ำหนักของเครื่องจักร

#### 4.2 โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันสามารถช่วยในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระเบียบ โดยข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยป้องกันข้อมูลสูญหายและง่ายต่อการค้นหาประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในอดีตที่ได้บันทึกไว้ นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถพิมพ์รายงานการซ่อมบำรุงรักษาออกมาเป็นเอกสารได้

ผู้บริหารสามารถใช้โปรแกรมนี้ในการศึกษาข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาแนวทางพัฒนาปรับปรุงแก้ไขแผนการซ่อมบำรุงต่อไปในอนาคตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตให้ดียิ่งขึ้นได้

หน้าที่การใช้งานและประโยชน์ ของโปรแกรมสนับสนุนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันแบ่งได้ดังนี้

##### 1. รายการแผนการซ่อมบำรุง

หน้าที่การใช้งานรายการแผนการซ่อมบำรุง คือใช้สำหรับการเลือกใช้แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน รายเดือน หรือรายปี และใช้พิจารณาแผนว่าต้องทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรส่วนไหน มีวิธีการบำรุงรักษาแต่ละส่วนอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ของรายการแผนการซ่อมบำรุง คือสามารถเก็บข้อมูลผลการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อใช้ตรวจสอบและศึกษาหาสาเหตุต่างๆที่ก่อให้เกิดปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักรทั้งในอดีตและปัจจุบัน อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบข้อผู้รับผิดชอบย้อนหลังได้

## 2. รายการประวัติการซ่อม

หน้าที่การใช้งานรายการประวัติการซ่อม คือใช้สำหรับการแจ้งซ่อมเครื่องจักรหรือแจ้งปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร และใช้สำหรับบันทึกผลการซ่อมตามรายการต่างๆที่ได้แจ้งซ่อมไว้ในส่วนของการแจ้งซ่อม

ประโยชน์ของรายการประวัติการซ่อม คือสามารถใช้ข้อมูลจากการแจ้งซ่อมมาปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรในอนาคต เพื่อลดปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักร และช่วยเตือนให้ผู้รับผิดชอบเครื่องจักรรู้ว่าเครื่องจักรบางส่วนต้องมีการซ่อมบำรุงก่อนที่จะใช้งานเครื่องจักร

## 3. รายการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษา

หน้าที่การใช้งานรายการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษา คือใช้สำหรับปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรและใช้สำหรับเพิ่มแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

ประโยชน์ของรายการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษา คือสามารถปรับปรุงและเพิ่มแผนการบำรุงรักษาให้เหมาะสมกับสภาวะปัจจุบันของเครื่องจักร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรและลดการสูญเสียเนื่องจากการหยุดหรือขัดข้องของเครื่องจักรขณะปฏิบัติงาน

## 4. รายการข้อมูลอะไหล่

หน้าที่การใช้งานรายการข้อมูลอะไหล่ คือใช้สำหรับเพิ่มรายการอะไหล่และสามารถบันทึกการใช้งานจ่ายของอะไหล่ในการซ่อมเครื่องจักร

ประโยชน์ของรายการข้อมูลอะไหล่ คือสามารถตรวจสอบจำนวนอะไหล่ที่มีอยู่ในสต็อก เพื่อช่วยในการวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่ในอนาคต

## 5. รายการพิมพ์รายงาน

หน้าที่การใช้งานรายการพิมพ์รายงาน คือใช้สำหรับพิมพ์รายงานผลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน รายเดือน รายปี รายงานการแจ้งซ่อมเครื่องจักร และรายงานการซ่อมเครื่องจักรเป็นเอกสาร

ประโยชน์ของรายการพิมพ์รายงาน คือสามารถจัดทำเป็นเอกสารเพื่อส่งต่อการนำเสนอ

## 6. รายการค้นหา

หน้าที่การใช้งานรายการค้นหา คือใช้สำหรับค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน รายเดือน รายปี

ประโยชน์ของรายการค้นหา คือสามารถค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรในอดีตได้ สะดวกและรวดเร็ว

## ตัวอย่างการแสดงผลหน้าจอของโปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1. หน้าจอแสดงแผนการบำรุงรักษารายวัน หน้าจอดังกล่าวแสดงรายการต่างๆที่ต้องทำการบำรุงรักษาเครื่องจักร วันที่ทำการบำรุงรักษา และผู้รับผิดชอบ ดังแสดงในรูปที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แผนการบำรุงรักษารายวัน

เครื่อง 40 TON

วันที่ของการบำรุงรักษา

ผู้รับผิดชอบ นาย เสน่ห์ มีศรี

#### รายการที่ต้องทำการบำรุงรักษาวันนี้ ดังนี้

ลำดับที่	รายการตรวจเช็ค	วิธีการตรวจเช็ค
1	ตรวจเช็คมอเตอร์และปั้ม	เสียงต้องไม่ดังผิดปกติ
2	ตรวจเช็คอุณหภูมิน้ำมัน	40-50 องศาเซลเซียส
3	ตรวจเช็คปั้มหยุดฉุกเฉิน	กดลองกดปั้มหยุด (เครื่องต้องหยุด)
4	ตรวจเช็คระดับน้ำมันไฮดรอลิก	ไม่ต่ำกว่าขีดแดงเมื่อพิมพ์สตร
5	ตรวจเช็คตัวควบคุมอุณหภูมิ	การติด-ที่อุณหภูมิต้องทำงาน เมื่อทดลองปรับขึ้น-ลง
6	ตรวจเช็ค โซลีนอยด์วาล์ว	ดูการรั่วซึมของน้ำมัน
7	ตรวจเช็คระบบสกรู	เสียงต้องไม่ดังผิดปกติ
8	ตรวจเช็คการเปิด-ปิด โมเดล	เสียงต้องไม่ดังผิดปกติ เปิด-ปิดได้



ตกลง



ยกเลิก

รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงแผนการบำรุงรักษารายวัน

2. หน้าจอแสดงการกรอกผลการบำรุงรักษารายวัน หน้าจอดังกล่าวเป็นการนำผลการบำรุงรักษาเครื่องจักรมารอกและนำข้อมูลการบำรุงรักษาไปจัดเก็บในฐานข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.7

ผลการบำรุงรักษา วันที่ 07/03/2547

เครื่อง 40 TON

ผู้รับผิดชอบ นาย เสน่ห์ มีศรี

ผลการบำรุงรักษา

ลำดับที่ของการตรวจสอบ

ตรวจเช็คมอเตอร์และปั้ม

ปกติ

ไม่ปกติ



ตกลง

หมายเหตุ

หมายเหตุรายวันของเครื่อง



บันทึกข้อมูล



จบการทำงาน

รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงการกรอกผลการบำรุงรักษารายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าจอแสดงข้อมูลอะไหล่ โดยหน้าจอดังกล่าวจะแสดงการรับ จ่ายอะไหล่ และจำนวนอะไหล่ที่มีอยู่ในสต็อก ดังแสดงในรูปที่ 4.8

**รายการอะไหล่ในสต็อก**

ลิมตสวิตช์ โซลินอยด์ สกรู จาระบี สายไฮดรอลิก คัลเลอร์ป็น Heater BAN 220V	วันที่รับอะไหล่ 29/01/2547
	ชื่ออะไหล่ -คลิกชื่ออะไหล่-
	จำนวนที่รับเข้า 0

**รายการรับ/จ่ายอะไหล่**

ชื่ออะไหล่ Heater BAN 220V	วันที่จ่ายอะไหล่ DD/MM/YYYY
วันที่รับอะไหล่ 29/01/2547	จำนวนที่รับเข้า 0
จำนวนที่มีอยู่ 6	คงเหลือ 6
จำนวนที่จ่ายออก 0	
หมายเหตุ ไม่มี	

ปุ่ม: เพิ่มข้อมูล, จบการทำงาน

รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงข้อมูลอะไหล่

## บทที่ 5

# สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

ปัญญานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแผนการซ่อมบำรุงแบบป้องกันก่อนเกิดการหยุดการทำงานของเครื่องฉีดพลาสติก จัดทำฐานข้อมูลของการตรวจสอบการซ่อมบำรุงเครื่องฉีดพลาสติก จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สนับสนุนการซ่อมบำรุงเครื่องฉีดพลาสติกและรายงานผลการซ่อมบำรุง จัดทำโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร(OEE)

### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

#### 5.1.1 โปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

จากการศึกษาการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ทำให้ทราบว่า การคำนวณด้วยมือนั้น เป็นวิธีที่ค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อนมาก ดังนั้นจึงมีแนวความคิดที่จะนำโปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรมาช่วยสนับสนุนการคำนวณ จากการที่ได้จัดทำโปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร และทดลองใช้งานทำให้พบข้อดีและข้อเสียต่างๆของโปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้

ข้อดีของโปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร มีดังนี้

1. การใช้งานโปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรนั้นมีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อนมาก
2. มีความยืดหยุ่นในการคำนวณสูง เพราะในการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานแต่ละวันนั้นคำนวณจากอัตราการเดินเครื่องคุณภาพการเดินเครื่องอัตราคุณภาพคุณค่าถ่วงน้ำหนัก โดยค่าถ่วงน้ำหนักนั้นคำนวณจากเวลาเดินเครื่องของเครื่องจักร หาค่าด้วยผลรวมของเวลาเดินเครื่อง
3. เก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลทุกครั้งที่มีการคำนวณ เพื่อให้สะดวกต่อการตรวจสอบและค้นหาข้อมูลต่างๆย้อนหลังได้
4. ผลที่ได้จากการใช้โปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรมีความถูกต้องและแม่นยำสูง
5. การแสดงผลของโปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรนั้นมีการแสดงผลที่ง่ายต่อการเข้าใจและง่ายต่อการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพในการใช้งานต่ำ เพราะโปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรนั้น มีการแสดงผลค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเป็นกราฟ และแสดงค่าที่ใช้ในการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของโปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร มีดังนี้

1. คำสั่งที่ใช้เขียน โปรแกรมมีความยาวเกินความจำเป็น ซึ่งจะมีผลต่อเวลาในการประมวลผลของโปรแกรม
2. ลักษณะของ โปรแกรมเป็นแบบไม่สามารถติดต่อกับเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ได้

### 5.1.2 โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงเครื่องฉีดพลาสติก

โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงเครื่องฉีดพลาสติก เป็น โปรแกรมที่ถูกลำมาช่วยในการเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุง จากการทดลองใช้งานทำให้พบข้อดีและข้อเสียต่างๆของ โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงเครื่องฉีดพลาสติก ซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้

ข้อดีของ โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงเครื่องฉีดพลาสติก มีดังนี้

1. มีการจัดเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเป็นระบบ
2. สามารถค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรได้สะดวกและรวดเร็ว
3. สามารถปรับเปลี่ยนแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรให้เหมาะสมกับสภาวะปัจจุบันของเครื่องจักรได้
4. มีการแจ้งข้อมูลอะไหล่และจำนวนอะไหล่ที่มีอยู่ในสต็อกให้ทราบ
5. สามารถแจ้งซ่อมและค้นหาข้อมูลการแจ้งซ่อมได้สะดวกและรวดเร็ว
6. สามารถพิมพ์รายงานการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและพิมพ์รายงานการแจ้งซ่อมได้

ข้อเสียของ โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงเครื่องฉีดพลาสติก มีดังนี้

1. แผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ไม่ยืดหยุ่นเท่าที่ควร เพราะแผนการซ่อมบำรุงที่จัดทำขึ้นใหม่ นี่เป็นการวิเคราะห์สาเหตุโดยรวมที่ทำให้เครื่องฉีดพลาสติกขัดข้อง ไม่ใช่การวิเคราะห์สาเหตุเฉพาะเครื่อง
2. คำสั่งที่ใช้เขียน โปรแกรมมีความยาวเกินความจำเป็น ซึ่งจะมีผลต่อเวลาในการประมวลผลของโปรแกรม
3. ลักษณะของ โปรแกรมเป็นแบบไม่สามารถติดต่อกับเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ได้

### 5.2 วิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

ในการทำการศึกษานี้พบว่า สาเหตุที่เครื่องฉีดพลาสติกเกิดการขัดข้องนั้นเกิดจากสาเหตุที่ซ้ำซาก แต่ทางโรงงานไม่ได้ให้ความสำคัญกับการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ดังนั้นจากการวิเคราะห์ประวัติการซ่อมและประวัติการผลิต พบว่าควรมีการจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันใหม่ให้สอดคล้องกับสภาวะปัจจุบันของเครื่องฉีดพลาสติก

โปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ช่วยในการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรง่ายขึ้นและช่วยให้มองเห็นปัญหาของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิต ทำให้สามารถแก้ไขปัญหของเครื่องจักรได้ถูกต้อง

โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ช่วยให้สะดวกต่อการจัดเก็บข้อมูลและค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ทำให้ลดปัญหาข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรสูญหาย

อย่างไรก็ตามปัญหาที่พบระหว่างการวิเคราะห์ประวัติการซ่อมและประวัติการผลิตมีดังนี้

1. ข้อมูลการผลิตและประวัติการซ่อมไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากมีเอกสารบางส่วนขาดหายไป

2. ระยะเวลาในการทำการวิจัยมีจำกัดทำให้ไม่สามารถใช้โปรแกรมคำนวณเปรียบเทียบกับค่าประสิทธิภาพโดยรวมระหว่างการใช้แผนการบำรุงรักษาเดิมและการใช้แผนบำรุงรักษาที่ทำขึ้นใหม่ได้

### 5.3 แนวทางพัฒนาและปรับปรุงในอนาคต

ในการศึกษาครั้งนี้มีประเด็นที่ต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมในขั้นตอนต่อไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุงรักษาของเครื่องจักรให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งมีแนวทางพัฒนาและปรับปรุงดังนี้

1. แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรนั้นยังต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการทำงานจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมของเครื่องจักร และ พฤติกรรมการใช้งานเครื่องจักรที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลาตามชนิดของชิ้นงาน

2. ควรมีการพัฒนาระบบและการจัดเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องเพื่อการเห็นผลในการดำเนินงานอย่างชัดเจนและสามารถนำข้อมูลที่เก็บมาวิเคราะห์หาจุดบกพร่องเพื่อที่จะนำไปพัฒนาแผนการซ่อมบำรุงรักษา

3. ควรมีการพัฒนาค่าตั้งใน โปรแกรม เพื่อลดเวลาในการประมวลผลของโปรแกรม

4. ควรมีการพัฒนา โปรแกรมให้สามารถติดต่อกับเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ได้

## บรรณานุกรม

รศ.สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร, “วิศวกรรมการบำรุงรักษา”, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, เอกสารประกอบการสอน 2539

พูลพร แสงบางปลา, “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุง TPM”, พิมพ์ครั้งที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2538

Dick Jeffrey, “Principle of Machine Operation and Maintenance”, NELSON AUSTRALIA, 1981

Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM), “การบำรุงรักษาด้วยตนเอง สำหรับพนักงานระดับปฏิบัติงาน” (Autonomous Maintenance for Operators), สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., 2543

ฉันทวุฒิ พิษผล พิษิต สันติคุณานนท์, “คู่มือเรียน Visual Basic 6”, พิมพ์ครั้งที่ 3 สำนักพิมพ์ ซีเอ็ดยุคเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2543

นิภาพรณ์ คำเจริญ, “เรียนรู้การใช้งาน Microsoft Access 2000”, บริษัท เอส. ที. ซี. พรินติ้ง จำกัด, 2543





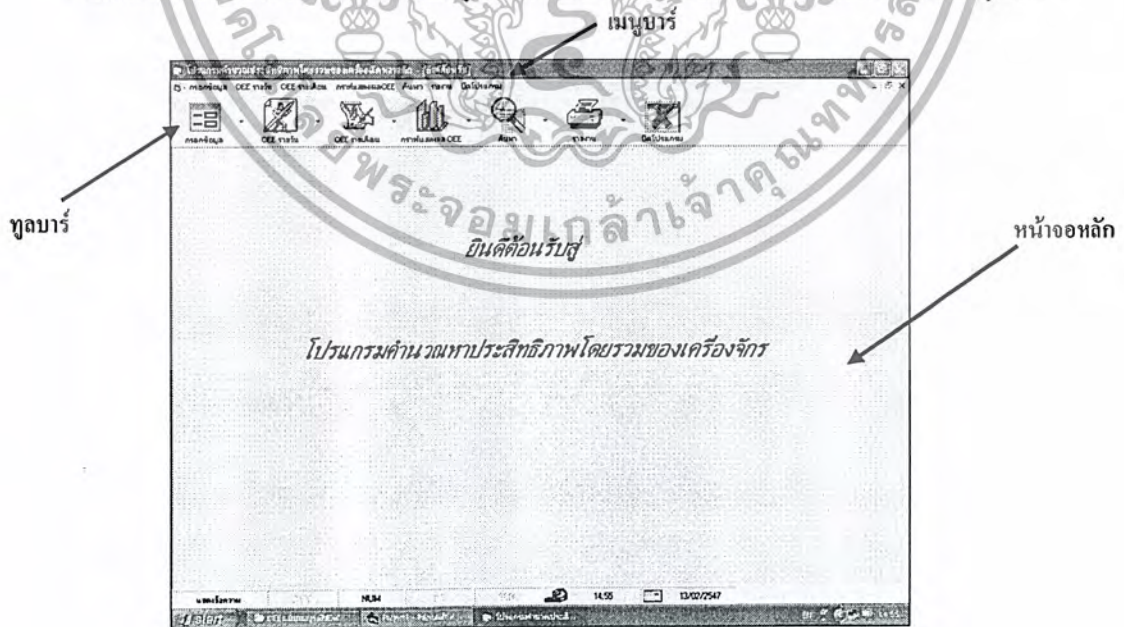
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# คู่มือการใช้โปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของ เครื่องจักร(OEE)

หลังจากที่เปิดโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร จะปรากฏหน้าจอหลัก แสดงข้อความยินดีต้อนรับสู่โปรแกรม โดยสามารถเรียกใช้เมนูต่างๆของโปรแกรมได้หลายวิธี ทั้งจากการใช้เมาส์คลิกเลือกบริเวณเมนูบาร์ ซึ่งจะแสดงรายชื่อทรัพยากรที่มีของโปรแกรม โดยแต่ละเมนูจะมีประโยชน์ในการใช้งานแตกต่างกันไป ดังนี้

- 1.กรอกข้อมูล สำหรับบันทึกข้อมูลของเครื่องจักรที่ใช้ และคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ในแต่ละวัน
- 2.ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน สำหรับคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรที่ได้กรอกข้อมูลไปแล้วและบันทึกค่าเป็นประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร รายวัน
- 3.ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน สำหรับคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเป็นรายเดือน
- 4.กราฟแสดงผล สำหรับการแสดงผลการคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ของเครื่องจักรทุกชนิดที่ใช้งานในรายวัน และรายเดือน
- 5.ค้นหา สำหรับค้นหาข้อมูลโดยเฉลี่ยของเครื่องจักรในรายวัน และรายเดือน
- 6.รายงาน สำหรับพิมพ์ข้อมูลของเครื่องจักรที่ต้องการเพื่อการจัดเก็บในรูปแบบของเอกสาร นอกเหนือการจัดเก็บในคอมพิวเตอร์
- 7.ปิดโปรแกรม สำหรับออกจากโปรแกรม

นอกจากนี้เรายังสามารถเลือกใช้งานเมนูที่ต้องการได้จากการใช้เมาส์คลิกเลือกไอคอนบริเวณทูลบาร์



รูปที่ 1-ก หน้าจอแรกของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

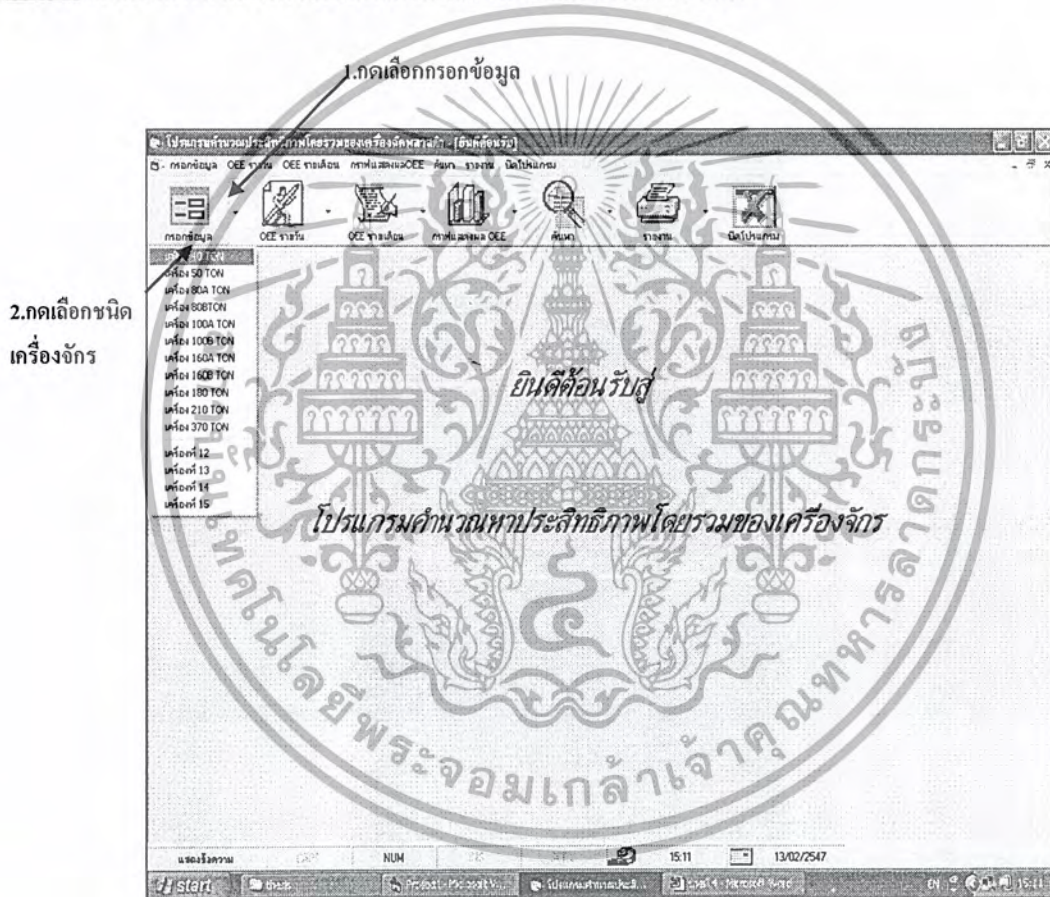
## ใช้งานเมนูต่างๆของโปรแกรม

### 1. การกรอกข้อมูล

การกรอกและจัดเก็บข้อมูลของเครื่องจักรที่ใช้งานในแต่ละวัน เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับองค์กรที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยผู้บริหารสามารถเรียกดูข้อมูลที่จัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบในการวิเคราะห์ และวางแผนการผลิต ให้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับนโยบาย และความต้องการขององค์กร

วิธีเปิดเมนูกรอกข้อมูล สามารถเรียกใช้งานเมนูกรอกข้อมูลได้โดยง่าย โดยใช้เมาส์กดเลือกที่เมนูกรอกข้อมูล (บนเมนูบาร์ หรือ ทูลบาร์) จะปรากฏเมนูย่อยให้เลือกชนิดของเครื่องจักรที่ต้องการจัดเก็บข้อมูล และคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร โดยจะมีเครื่องจักรทั้งหมด 15 ชนิด ใช้เมาส์กดเลือกอีกครั้งเพื่อเปิดเมนูกรอกข้อมูลของเครื่องจักรที่ต้องการคำนวณ

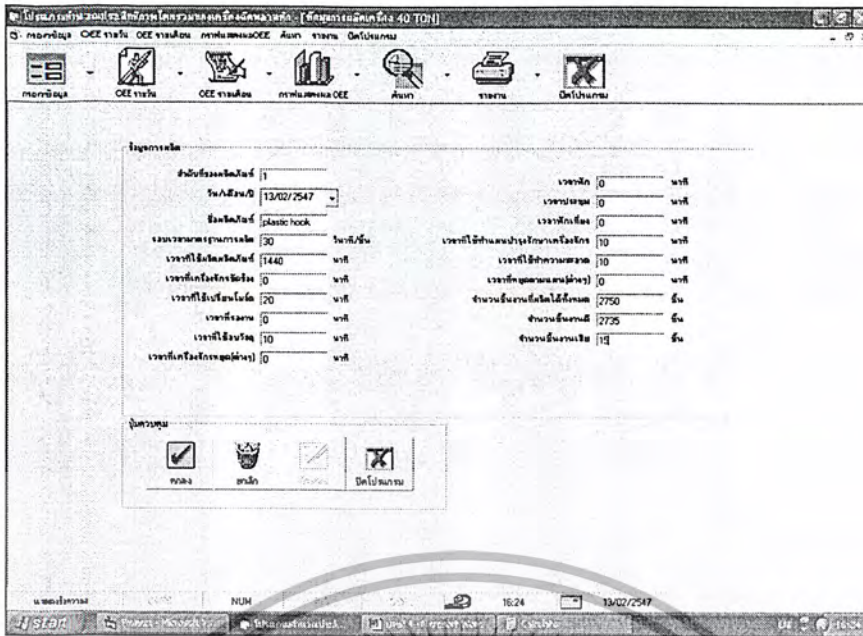
ตัวอย่าง เมื่อต้องการคำนวณหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร 40 TON



รูปที่ 2- ก การเรียกใช้เมนูการกรอกข้อมูลเครื่องจักร

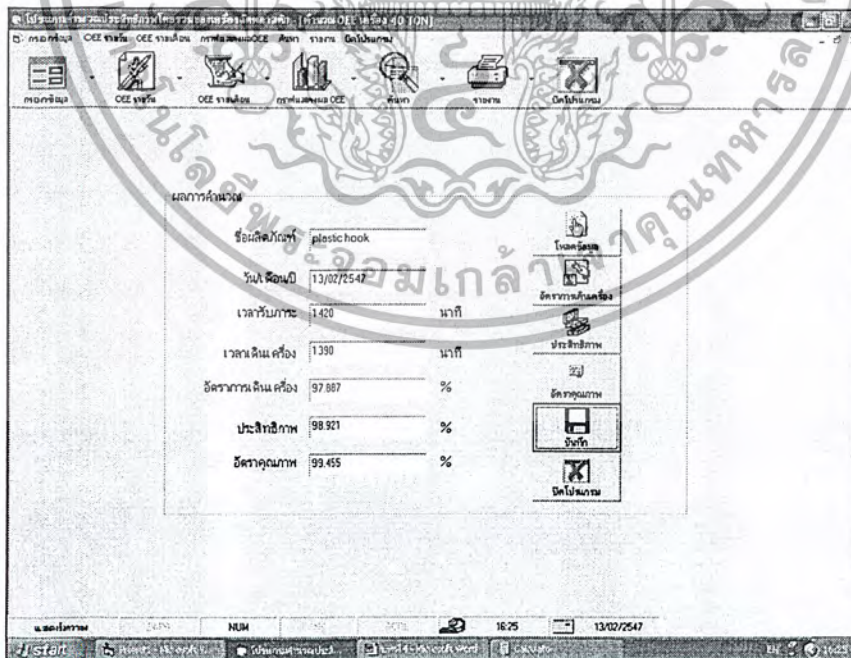
เมื่อใช้เมาส์กดเลือกเครื่องจักรใดๆแล้ว หน้าจอจะแสดงส่วนที่ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลดังรูปที่ 2- ก ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลให้ครบ กดปุ่มตกลงเมื่อกรอกข้อมูลถูกต้องแล้ว กดปุ่มยกเลิกหากต้องการยกเลิกข้อมูลที่กรอกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-ก หน้าจอสำหรับกรอกข้อมูลประจำวันกรอกข้อมูล

เมื่อกดปุ่มตกลงแล้วหน้าจอจะแสดงดังรูปที่ 4-ก ถ้าต้องการดูผลการคำนวณ ให้กดปุ่มคำนวณ โปรแกรมจะแสดงผลการคำนวณ ให้กดปุ่มโหลดข้อมูล ซึ่งจะแสดง ของชื่อผลิตภัณฑ์ วัน เดือน ปี ที่ผลิต เวลาเริ่มภาระ เวลาเดินเครื่อง กดปุ่มอัตราการผลิตเครื่องเพื่อดูค่าอัตราการผลิตเครื่อง กดปุ่มประสิทธิภาพเพื่อดูค่าประสิทธิภาพของเครื่องจักร กดปุ่มอัตราคุณภาพเพื่อดูค่าอัตราคุณภาพ กดปุ่มบันทึกหากต้องการบันทึกข้อมูล กดปุ่มปิด โปรแกรมหากต้องการออกจาก โปรแกรม



รูปที่ 4-ก หน้าต่างแสดงผลการคำนวณ

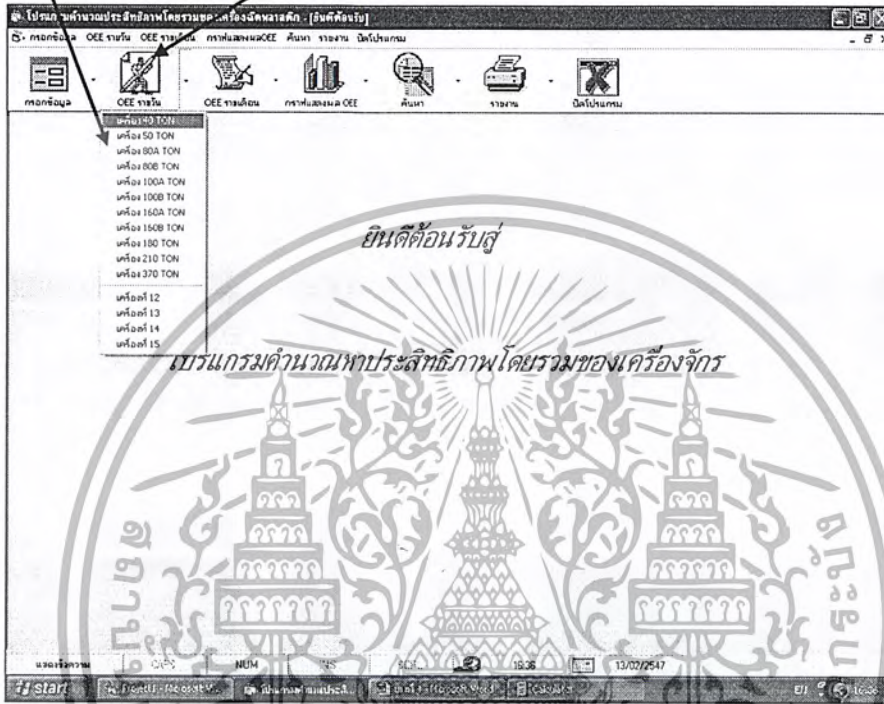
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน

สามารถเรียกใช้งานเมนูประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร รายวัน โดยใช้เมาส์คลิกเลือกที่เมนูประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน (บนเมนูบาร์ หรือ ทูลบาร์) จะปรากฏเมนูย่อยให้เราเลือกชนิดของเครื่องจักรที่ต้องการคำนวณและบันทึกข้อมูล โดยจะมีเครื่องจักรทั้งหมด 15 ชนิด ใช้เมาส์คลิกเลือกอีกครั้งเพื่อเปิดเมนูประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวันของเครื่องจักรที่ต้องการคำนวณ

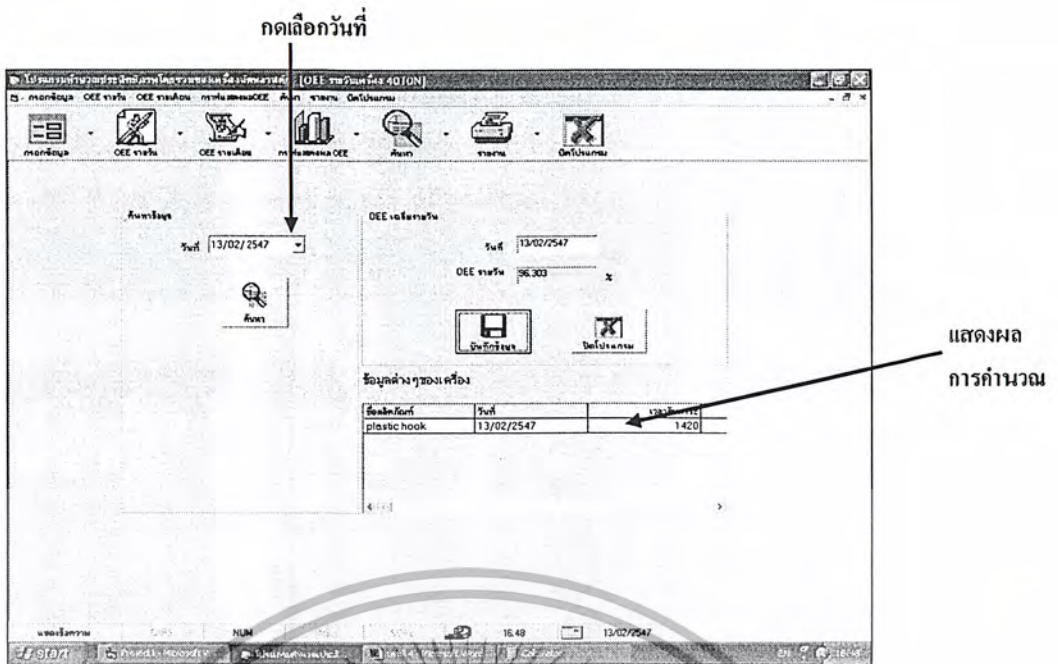
กดเลือกชนิดเครื่องจักร

กดเลือกเมนูประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน



รูปที่ 5-ก การเลือกโปรแกรมส่วนประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน

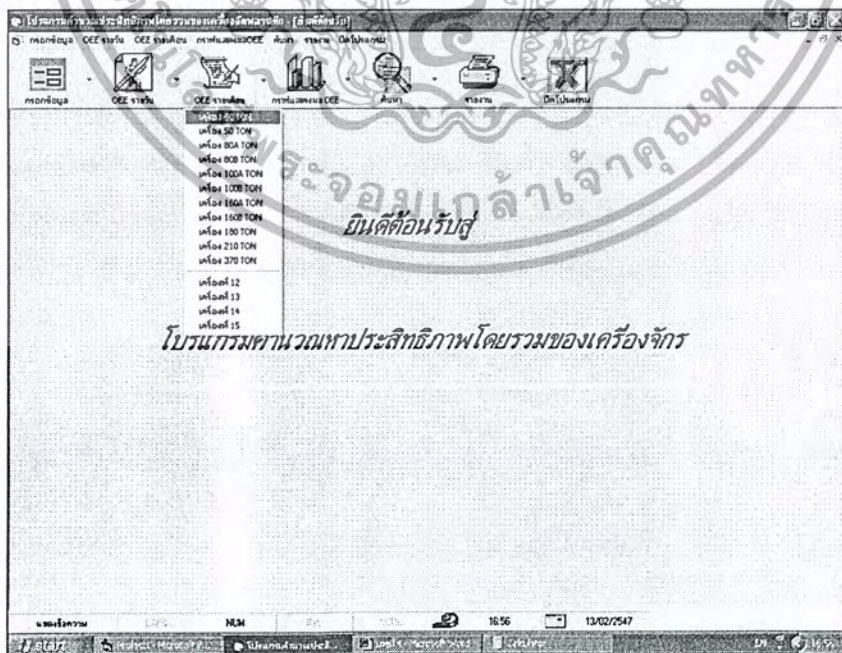
เมื่อเลือกชนิดเครื่องจักรที่ต้องการแล้ว โปรแกรมจะแสดงหน้าจอของประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวันของเครื่องจักรนั้น ให้ระบุวันที่ที่ต้องการทราบข้อมูลและได้กรอกข้อมูลไปแล้ว แล้วกดปุ่มค้นหา โปรแกรมจะคำนวณหาค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน และแสดงข้อมูลต่างๆของเครื่องจักรตามเงื่อนไขที่ระบุในขั้นต้น กดปุ่มบันทึกหากต้องการบันทึกข้อมูล กดปุ่มปิดโปรแกรมหากต้องการออกจากโปรแกรม ดังรูป 6-ก



รูปที่ 6-ก หน้าจอแสดงผลการคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน

### 3. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน

หลังจากกรอกข้อมูลและคำนวณผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวันของเครื่องจักรครบเดือนใดๆแล้ว สามารถเรียกใช้งานเมนูประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน โดยใช้เมาส์กดเลือกที่เมนูประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน (บนเมนูบาร์ หรือ ทูลบาร์) จะปรากฏเมนูย่อยให้เลือกชนิดของเครื่องจักรที่ต้องการคำนวณและบันทึกข้อมูล โดยจะมีเครื่องจักรทั้งหมด 15ชนิด ใช้เมาส์กดเลือกอีกครั้งเพื่อเปิดเมนูประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือนของเครื่องจักรที่ต้องการคำนวณ



รูปที่ 7-ก การเลือกโปรแกรมส่วนประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือกเครื่องจักรใดๆแล้ว โปรแกรมจะแสดงหน้าจอของประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน ใช้เมาส์คลิกเลือกเดือนที่ต้องการทราบข้อมูล โปรแกรมจะคำนวณรายละเอียดต่างๆของเดือนนั้น และแสดงข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวันทั้งหมดของเดือนนั้น กดปุ่มบันทึกหากต้องการบันทึกข้อมูล กดปุ่มปิดโปรแกรมหากต้องการออกจาก โปรแกรม

แสดงผล ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวันทั้งหมดของเดือน

กดเลือกเดือน

แสดงผล OEE รายเดือน

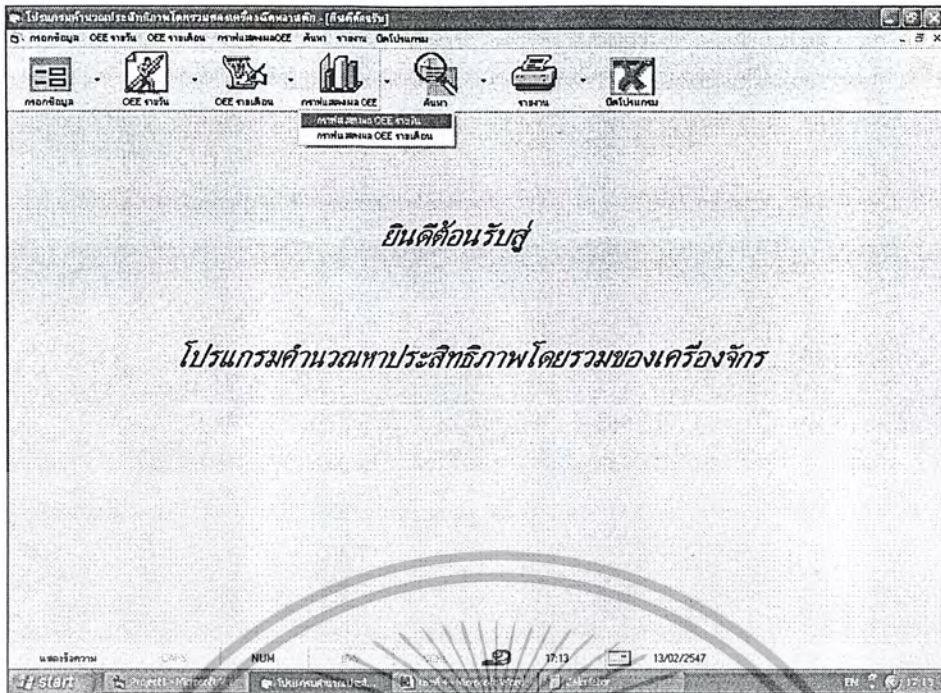
วันที่	OEE รายวัน	เวลาขณะเดินเครื่อง
01/08/2546	95.0896539040381	96.528546
02/08/2546	62.0601753265179	97.5152022
03/08/2546	64.6444291977804	70.4377358
05/08/2546	42.4082460317338	64.345869
06/08/2546	53.4736326102008	99.286249
07/08/2546	55.250242728189	92.870703
08/08/2546	43.7493229484901	67.657101
09/08/2546	53.1056367173721	86.730472
12/08/2546	67.021275345875	97.872337
14/08/2546	39.7460708857116	86.133069
15/08/2546	71.3614397002044	79.009228
16/08/2546	45.8132731500446	55.0274586
18/08/2546	60.756012915742	94.326241
19/08/2546	53.962818123233	63.9090778
20/08/2546	32.8306317334848	42.4242024
21/08/2546	48.0380702133052	63.320702
22/08/2546	91.3016178678894	100.985498
23/08/2546	95.63143	100
25/08/2546	86.8581481535276	95.833258
26/08/2546	81.3055785008659	80.452901
27/08/2546	75.8524439781356	92.5862509
28/08/2546	65.7214525853125	68.284412
29/08/2546	83.5327570168097	88.4253
30/08/2546	48.0684242621049	51.286902

รูปที่ 8-ก หน้าจอแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน

#### 4. กราฟแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

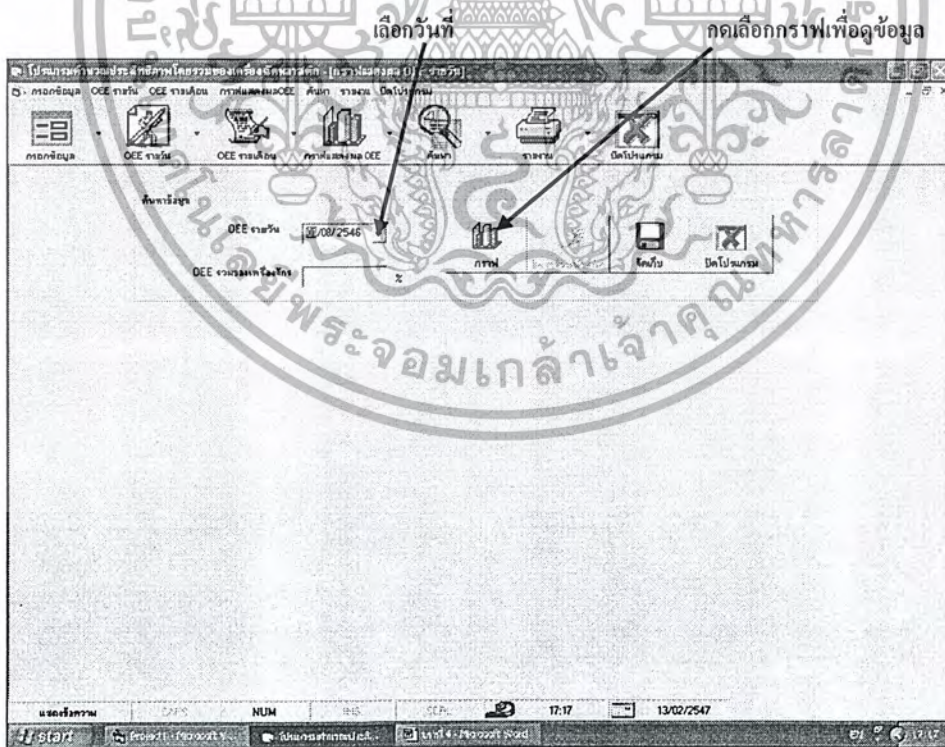
สามารถเรียกใช้งานเมนู กราฟแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร โดยใช้เมาส์คลิกเลือกที่เมนูกราฟแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (บนเมนูบาร์ หรือ ทูลบาร์ก็ได้) จะปรากฏเมนูย่อยให้เลือก 2 รายการคือ กราฟแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน และกราฟแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน ดังแสดงในรูปที่ 9-ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9-ก การเลือกโปรแกรมส่วนกราฟแสดงผล

ในกรณีที่เลือกกราฟแสดงผล ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน หน้าจอจะแสดงผลดังรูปที่ 10-ก ผู้ใช้โปรแกรมสามารถใช้เมาส์กดเลือกวันที่ที่ต้องการที่ช่องเลือกวันที่และกดเลือกกราฟเพื่อเรียกดูข้อมูล

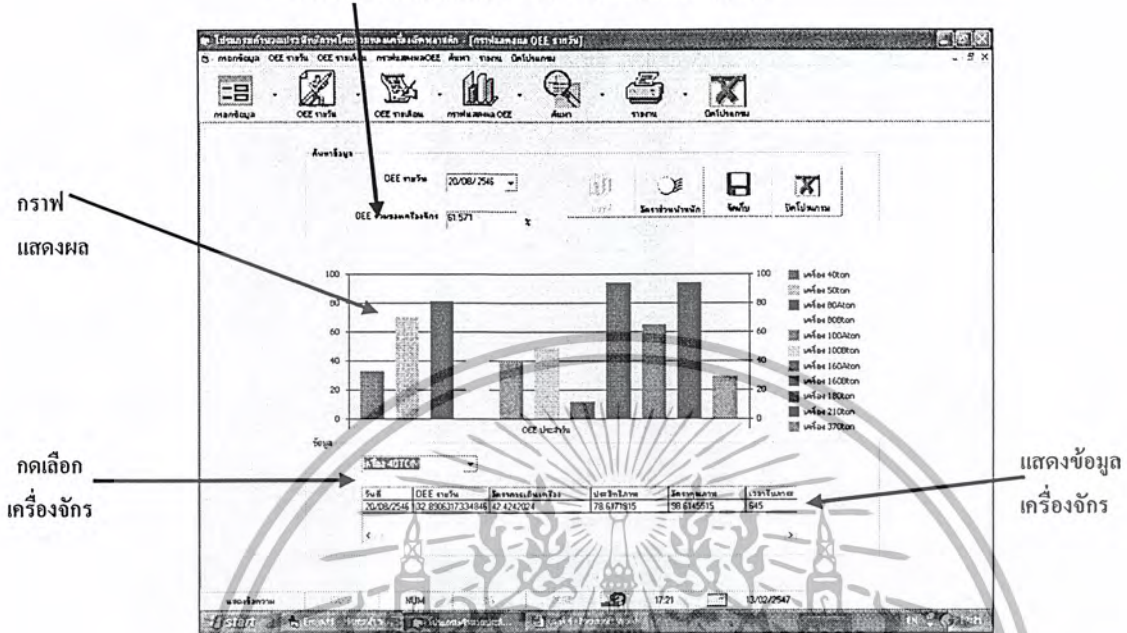


รูปที่ 10-ก หน้าจอกราฟแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

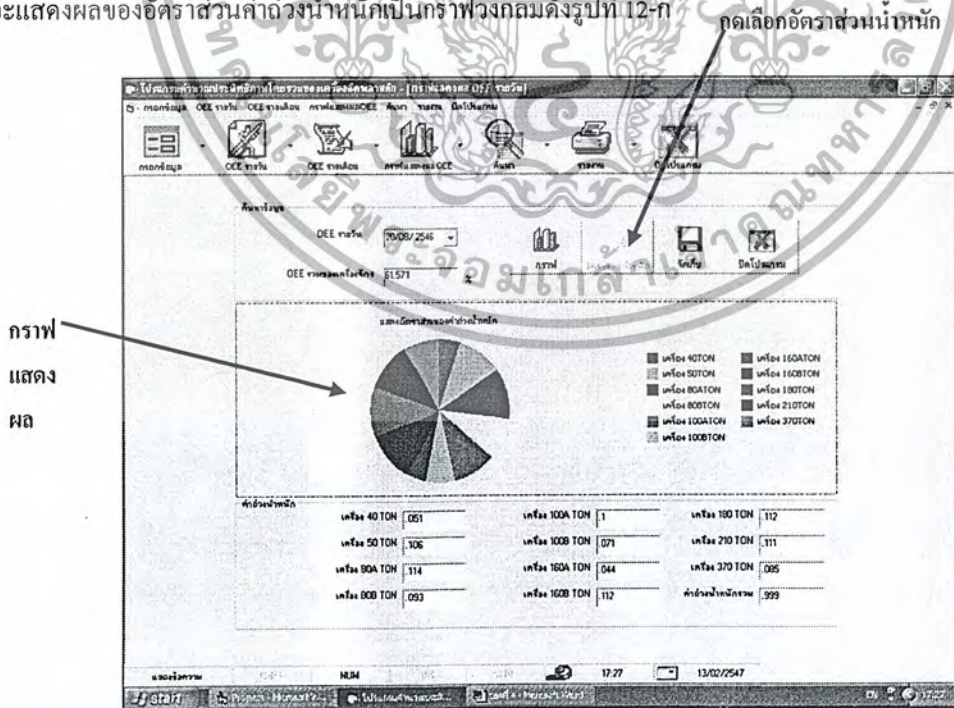
หลังจากที่ได้กดเลือกกราฟแล้ว หน้าจอจะแสดงผลกราฟของประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวันและแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเฉลี่ยรวมทุกเครื่องจักร สามารถเรียกดูข้อมูลของแต่ละเครื่องจักรได้โดยใช้เมาส์กดเลือกเครื่องจักรที่ได้กราฟดังรูปที่ 11-ก

แสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเฉลี่ยโดยรวม



รูปที่ 11-ก หน้าจอแสดงผลกราฟประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน (2)

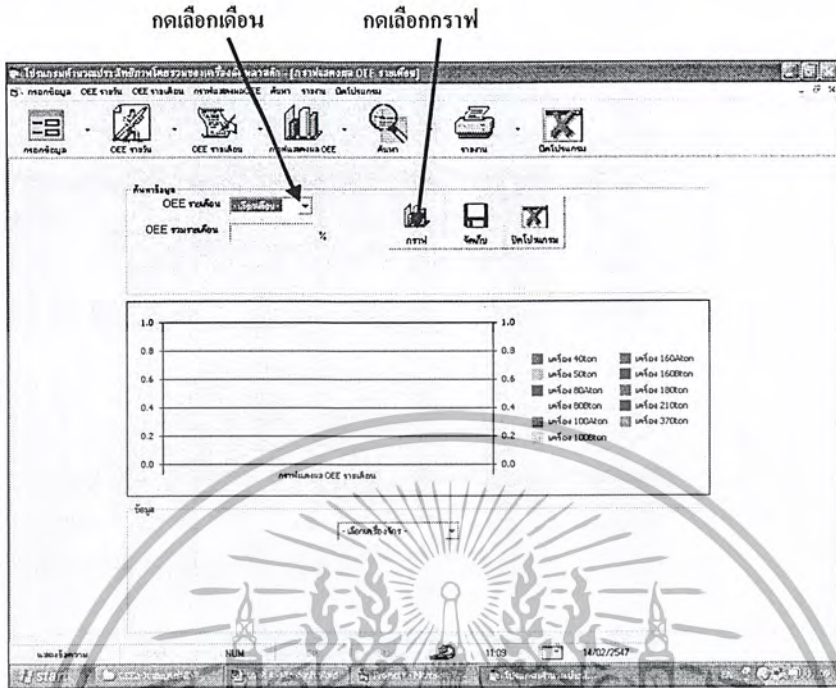
หากต้องการทราบอัตราส่วนค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละเครื่อง ใช้เมาส์กดเลือกที่อัตราส่วนน้ำหนัก โปรแกรมจะแสดงผลของอัตราส่วนค่าถ่วงน้ำหนักเป็นกราฟวงกลมดังรูปที่ 12-ก



รูปที่ 12-ก หน้าจอกราฟแสดงผลอัตราส่วนค่าถ่วงน้ำหนัก

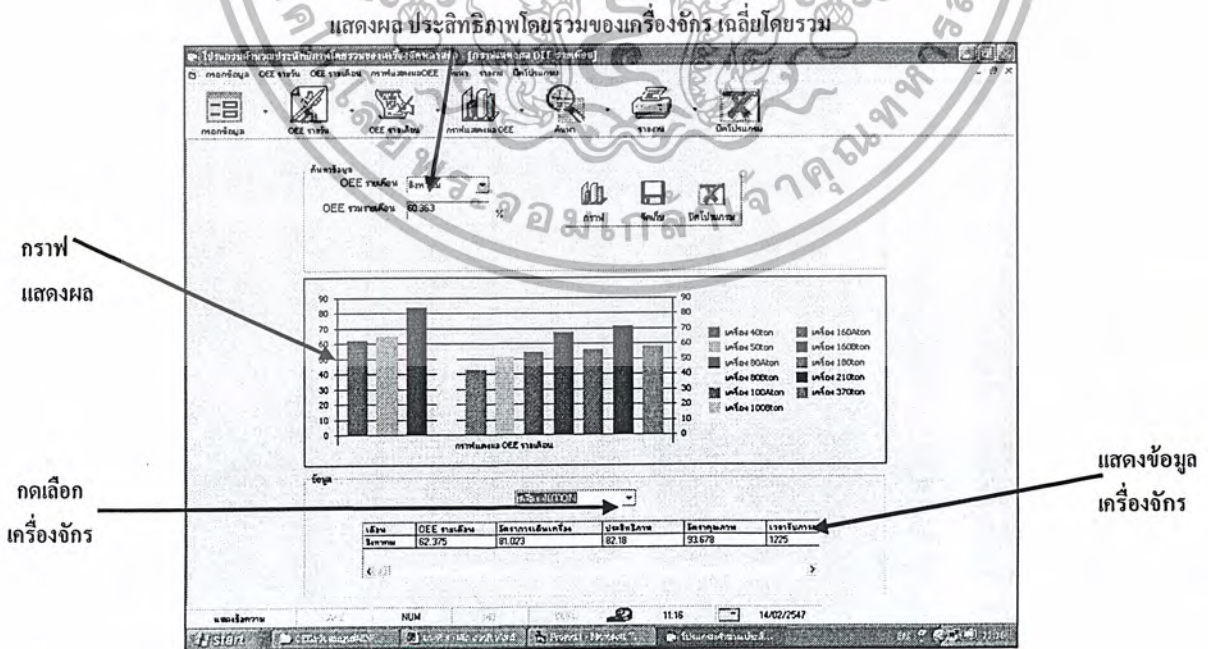
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่เลือกกราฟแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือนหน้าจะแสดงผลดังรูปที่ 13-ก ผู้ใช้โปรแกรมสามารถใช้เมาส์กดเลือกวันที่ต้องการที่ช่องเลือกเดือน หลังจากนั้นใช้เมาส์กดเลือกกราฟเพื่อเรียกดูข้อมูล



รูปที่ 13-ก หน้าจอกราฟแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน (1)

หลังจากที่ได้กดเลือกกราฟแล้ว หน้าจอจะแสดงผลกราฟของประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือนและแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรเฉลี่ยรวมทุกเครื่องจักร สามารถเรียกดูข้อมูลของแต่ละเครื่องจักรได้โดยใช้เมาส์กดเลือกเครื่องจักรที่ได้กราฟดังรูปที่ 14-ก

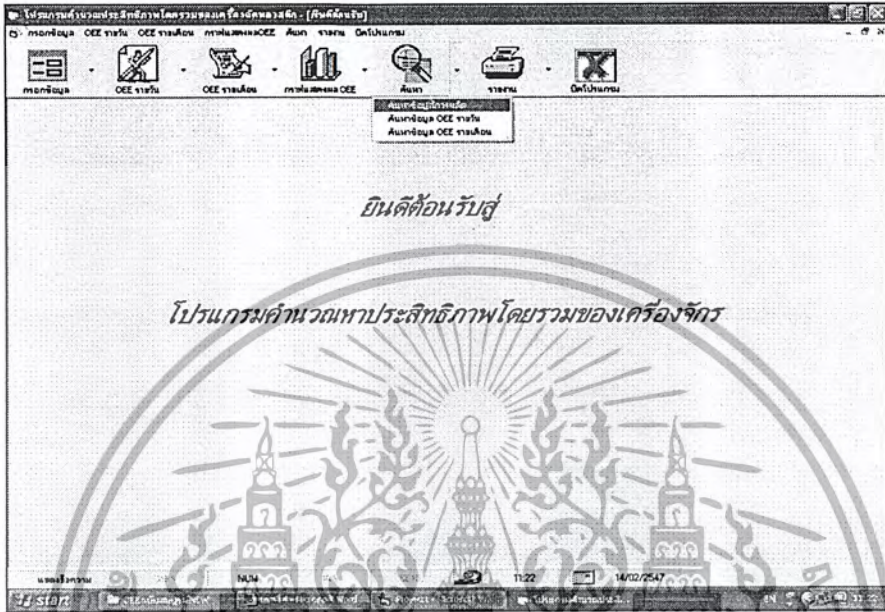


รูปที่ 14-ก หน้าต่างกราฟแสดงผลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

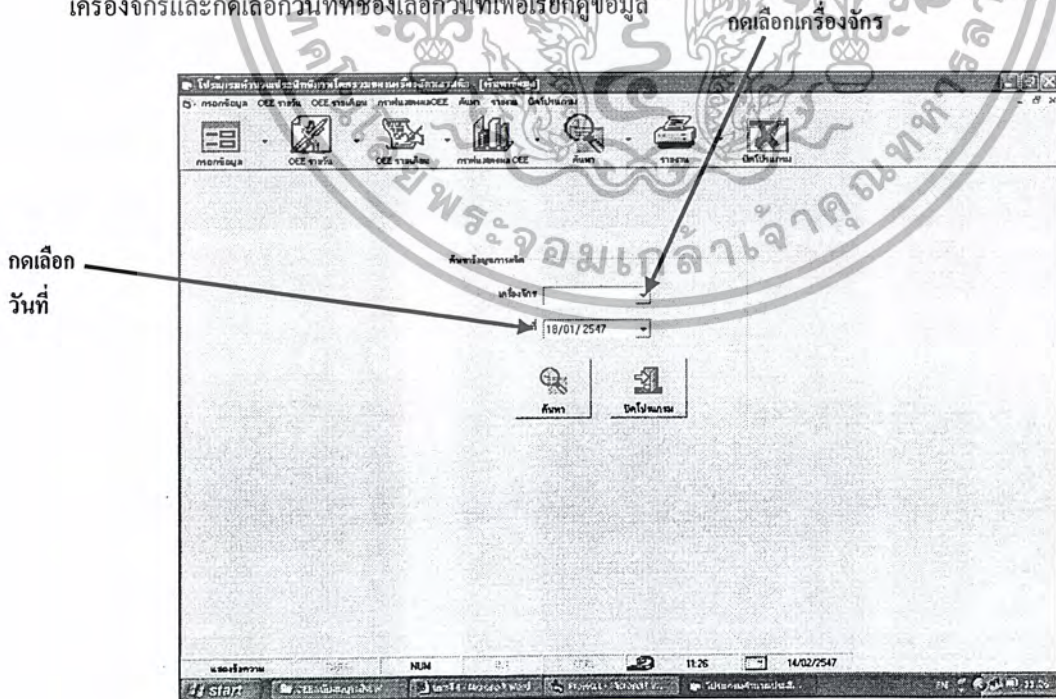
## 5. ค้นหา

เมนูนี้ช่วยในการค้นหาข้อมูลต่างๆที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้ว โดยสามารถเรียกใช้งานเมนูค้นหาได้โดยใช้เมาส์กดเลือกที่เมนูค้นหา(บนเมนูบาร์ หรือ ทูลบาร์ก็ได้) จะปรากฏเมนูย่อยให้เลือก 3 รายการคือ ค้นหาข้อมูลการผลิต ค้นหาข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน ค้นหาข้อมูลประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน



รูปที่ 15-ก การเลือกเมนูการค้นหา

กรณีเลือกการค้นหาข้อมูลการผลิต หน้าจอจะแสดงผลดังรูปที่ 16-ก ผู้ใช้โปรแกรมใช้เมาส์กดเลือกที่ช่องเลือกเครื่องจักรและกดเลือกวันที่ที่ช่องเลือกวันที่เพื่อเรียกดูข้อมูล

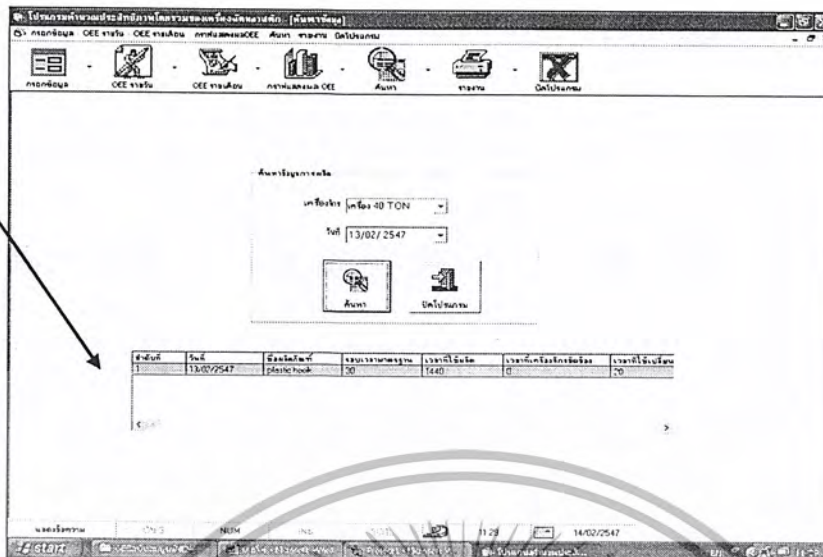


รูปที่ 16-ก หน้าจอการค้นหาข้อมูลการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากกดเลือกเพื่อเรียกดูข้อมูลแล้วหน้าจอจะแสดงผลการค้นหาดังรูปที่ 17-ก และสามารถเรียกใช้เมนูย่อยอื่นได้ในลักษณะเดียวกันนี้ กดเลือกปิด โปรแกรมหากต้องการออกจากเมนูการค้นหา

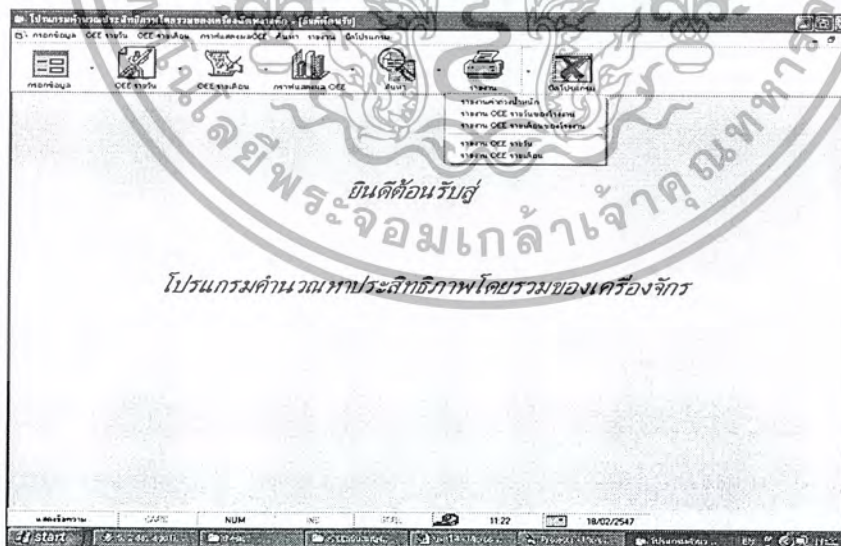
แสดงผล  
การค้นหา



รูปที่ 17-ก หน้าจอแสดงผลการค้นหาข้อมูลการผลิต

## 6. รายงาน

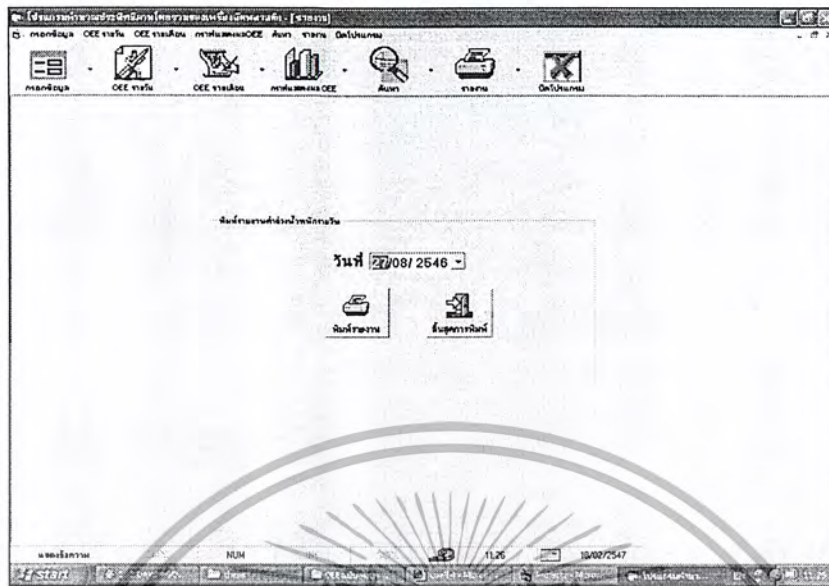
เมนูนี้ใช้สำหรับพิมพ์ข้อมูลของเครื่องจักรที่ต้องการเพื่อการจัดเก็บในรูปแบบของเอกสาร นอกเหนือการจัดเก็บในคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้เรียกใช้โปรแกรมได้โดยใช้เมาส์คลิกเลือกที่เมนูรายงาน(บนเมนูบาร์ หรือ ทูลบาร์) จะปรากฏเมนูย่อยให้เลือก 5 รายการคือ รายงานค่าดาวน์น้ำหนัก รายงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวันของโรงงาน รายงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือนของโรงงาน รายงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายวัน รายงานประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรรายเดือน



รูปที่ 18-ก การเลือกเมนูรายงาน

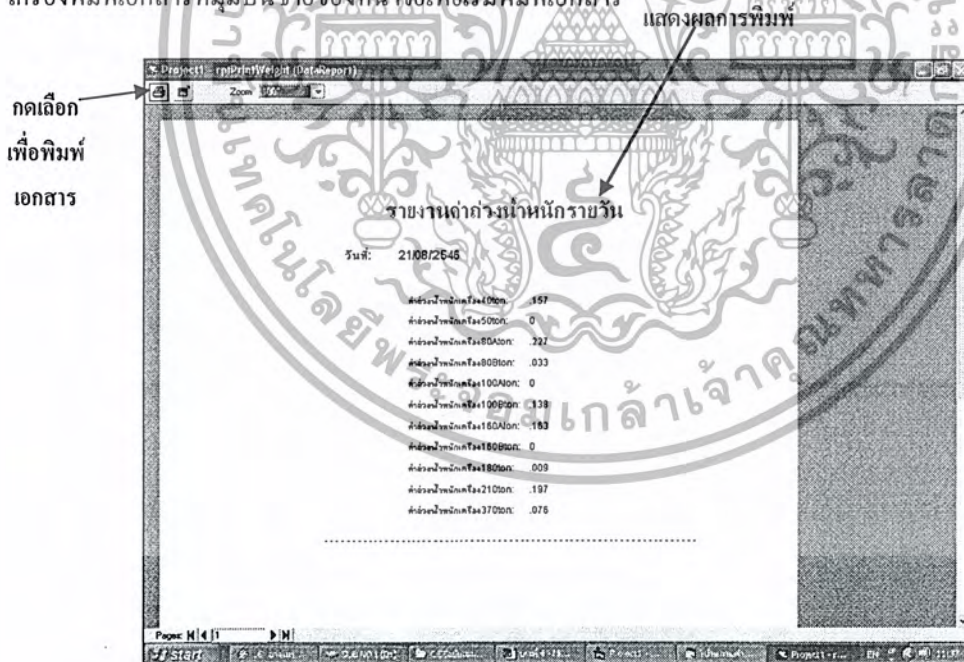
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีนี้ใช้เมาส์กดเลือกที่รายงานค่าถ่วงน้ำหนัก หน้าจอโปรแกรมจะแสดงผลดังรูปที่ 19-ก ผู้ใช้โปรแกรมสามารถใช้เมาส์กดเลือกวันที่ และกดเลือกพิมพ์รายงานเพื่อพิมพ์รายงาน



รูปที่ 19-ก หน้าต่างโปรแกรมการคั้นหารายงานค่าถ่วงน้ำหนัก

หลังจากกดเลือกพิมพ์รายงานแล้วหน้าจอจะแสดงผลการพิมพ์เอกสารดังรูปที่ 20-ก ใช้เมาส์กดเลือกรูปเครื่องพิมพ์เอกสารที่มุมบนซ้ายของหน้าจอเพื่อเริ่มพิมพ์เอกสาร



รูปที่ 20-ก หน้าต่างแสดงผลการพิมพ์รายงาน

## 7. ปิดโปรแกรม

เมื่อต้องการออกจากโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของจักร ให้ใช้เมาส์กดเลือกที่เมนูปิดโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



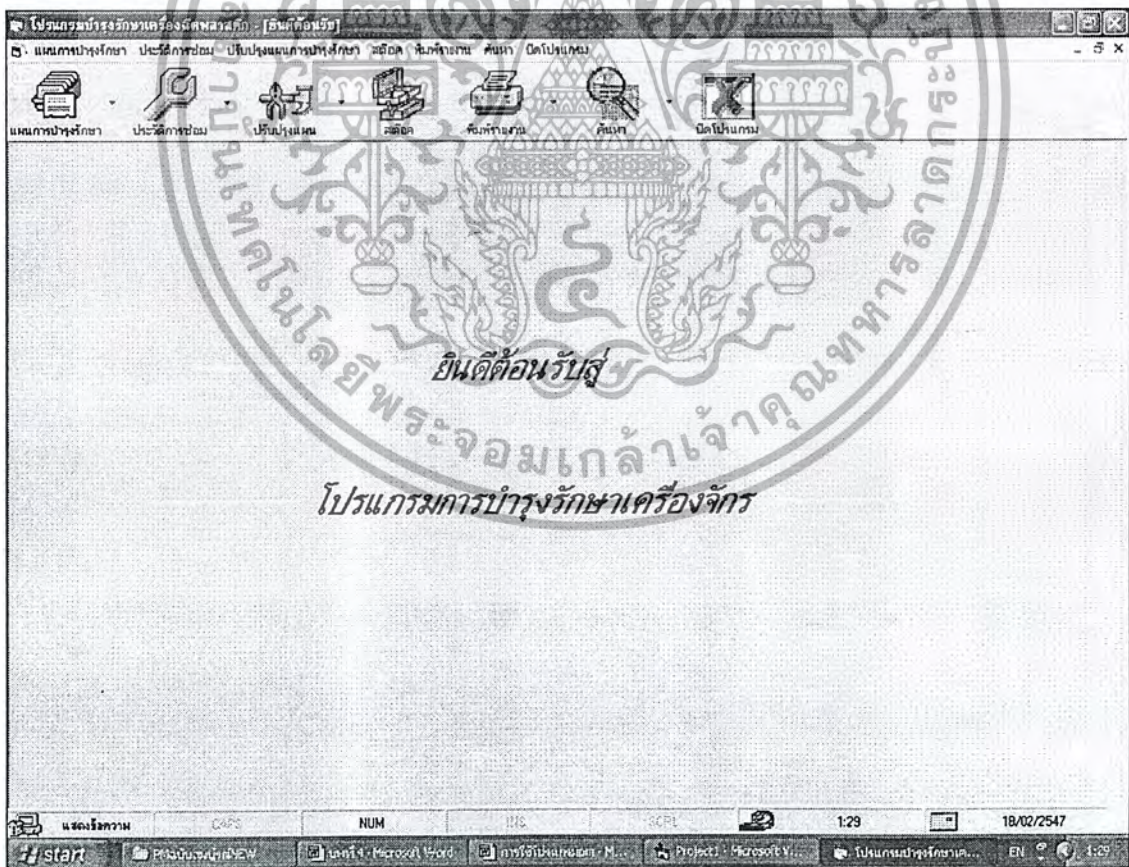
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# คู่มือการใช้โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

เป็นการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาสนับสนุนงานการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง โดยโปรแกรมที่เสร็จสมบูรณ์แล้วมีการใช้งานดังนี้

หลังจากที่เราเปิดโปรแกรมคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร จะปรากฏหน้าจอหลักแสดงข้อความยินดีต้อนรับสู่โปรแกรม โดยสามารถเรียกใช้เมนูต่างๆของโปรแกรมได้หลายวิธี ทั้งจากการใช้เมาส์กดเลือกบริเวณเมนูบาร์ ซึ่งจะแสดงรายชื่อทรัพยากรที่มีของโปรแกรม โดยแต่ละเมนูจะมีประโยชน์ในการใช้งานแตกต่างกันไป ดังนี้

- 1.แผนการบำรุงรักษา สำหรับบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ทั้งแบบรายวัน รายเดือนและรายปี
- 2.ประวัติการซ่อม สำหรับบันทึกการแจ้งซ่อมของเครื่องจักรและบันทึกข้อมูลการซ่อมของเครื่องจักร
- 3.ปรับปรุงแผน สำหรับต้องการปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันใหม่
- 4.สต็อก สำหรับบันทึกข้อมูลของอะไหล่
- 5.พิมพ์รายงาน สำหรับสำหรับพิมพ์ข้อมูลของเครื่องจักรที่ต้องการเพื่อการจัดเก็บในรูปแบบของเอกสาร นอกเหนือการจัดเก็บในคอมพิวเตอร์
- 6.ค้นหา สำหรับค้นหาข้อมูลต่างๆของเครื่องจักรที่ได้บันทึกไว้แล้ว
- 7.ปิดโปรแกรม สำหรับออกจากโปรแกรม



รูปที่ 1-ข หน้าจอแรกของ โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. แผนการบำรุงรักษา

สามารถเรียกใช้งานเมนูแผนการบำรุงรักษาได้ โดยใช้เมาส์กดเลือกที่เมนูแผนการบำรุงรักษา (บนเมนูบาร์ หรือ ทูลบาร์) จะปรากฏเมนูย่อยให้เลือกแผนการบำรุงรักษารายวัน รายเดือนและรายปี ใช้เมาส์กดเลือกแผนการบำรุงรักษา หลังจากนั้นจะปรากฏเมนูย่อยอีกให้เลือกชนิดของเครื่องจักรซึ่งมีทั้งหมด 15 ชนิดดังรูปที่ 2-ข



รูปที่ 2-ข แสดงหน้าจอการเลือกรายการแผนการบำรุงรักษา

รูปที่ 3-ข แสดงแผนการบำรุงรักษารายวันของเครื่องจักรที่ผู้ใช้โปรแกรมเลือก โดยถ้าผู้ใช้โปรแกรมเห็นด้วยกับแผนการบำรุงรักษาดังกล่าวให้ใช้เมาส์กดเลือกวันที่ทำการบำรุงรักษา และกรอกชื่อผู้รับผิดชอบ(ผู้ที่ทำการบำรุงรักษา) จากนั้นใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มตกลง โปรแกรมจะแสดงหน้าจอสำหรับกรอกผลการบำรุงรักษาเครื่องจักรดังรูปที่ 4-ข แต่ถ้าไม่เห็นด้วยกับแผนการบำรุงรักษาดังกล่าวให้ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มยกเลิก

แผนการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ 40 ton

แผนการบำรุงรักษารายวัน

เครื่อง 40 TON

วันที่ของการบำรุงรักษา 01/02/2547 ผู้รับผิดชอบ นาย เสน่ห์ มีศรี

รายการที่ต้องทำการบำรุงรักษาวันนี้ ดังนี้

ลำดับที่	รายการตรวจเช็ค	วิธีการตรวจเช็ค
1	ตรวจระดับของเหลวและปัม	เสียงต้องไม่ดังผิดปกติ
2	ตรวจระดับของหม้อน้ำปัม	40-50 องศาเซลเซียส
3	ตรวจระดับของน้ำมัน	ขาดองศาปัมหยุด (เครื่องยนต์หยุด)
4	ตรวจระดับน้ำมันไฮดรอลิก	ไม่ต่ำกว่าขีดแดงเมื่อวิ่งปกติ
5	ตรวจเช็คตัวควบคุมอุณหภูมิ	การปิด-ตัดอุณหภูมิห้องทำงาน เมื่อทดลองปรับขึ้น-ลง
6	ตรวจเช็คโซลินอยด์วาล์ว	ดูการรั่วซึมของน้ำมัน
7	ตรวจเช็คระบบลกร	เสียงต้องไม่ดังผิดปกติ
8	ตรวจเช็คการปิด-เปิด โหมด	เสียงต้องไม่ดังผิดปกติ เปิด-ปิดได้

ตกลง ยกเลิก

รูปที่ 3-๗ หน้าจอแผนการบำรุงรักษารายวันของเครื่องจักร

รูปที่ 4-๗ แสดงหน้าจอสำหรับกรอกผลการบำรุงรักษาและบันทึกผลการบำรุงรักษา โดยให้ผู้ใช้โปรแกรมกรอกหมายเลขลำดับที่ของการบำรุงรักษา จากนั้นใช้เมาส์กดเลือกเลือกผลการบำรุงรักษาและ ใช้เมาส์กดเลือกผลการซ่อมบำรุงเพื่อขึ้นชั้นผลการบำรุงรักษาตามลำดับ โดยผู้ใช้โปรแกรมจะต้องกรอกผลการบำรุงรักษาให้ครบตามแผนการบำรุงรักษาดังกล่าว ระบบหมายเหตุของการซ่อมบำรุงที่ช่องหมายเหตุ จากนั้นให้ผู้ใช้โปรแกรมใช้เมาส์กดที่ปุ่มบันทึกข้อมูลเพื่อนำผลการบำรุงรักษาไปจัดเก็บ จากนั้นให้ผู้ใช้โปรแกรมใช้เมาส์กดที่ปุ่มปิด โปรแกรมเพื่อแสดงถึงการจบการทำงาน

กรอกลำดับการซ่อมบำรุง

รายงานแผนการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ 40 ton

ผลการบำรุงรักษา วันที่ 01/02/2547

เครื่อง 40 TON

ผู้รับผิดชอบ นาย เสน่ห์ มีศรี

ผลการบำรุงรักษา

ลำดับที่ของการตรวจสอบ 1

ตรวจระดับของเหลวและปัม

ปกติ  ไม่ปกติ  เบี้ยวเอะโหล่

ตกลง

หมายเหตุ

หมายเหตุรายวันของเครื่อง

บันทึกข้อมูล บันทึกโปรแกรม

เลือกผลการซ่อมบำรุง

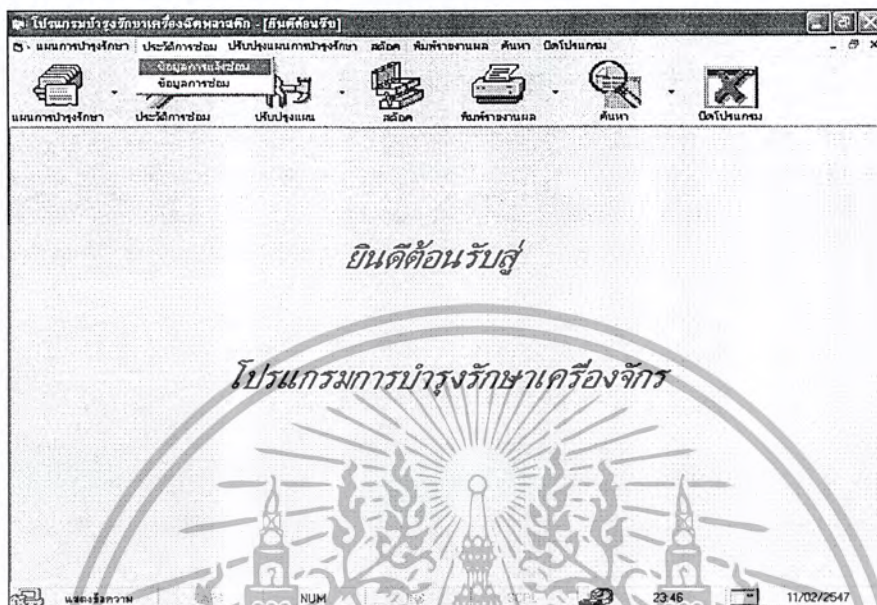
บันทึกหมายเหตุ

รูปที่ 4-๗ หน้าจอสำหรับกรอกผลการบำรุงรักษาและจัดเก็บผลการบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

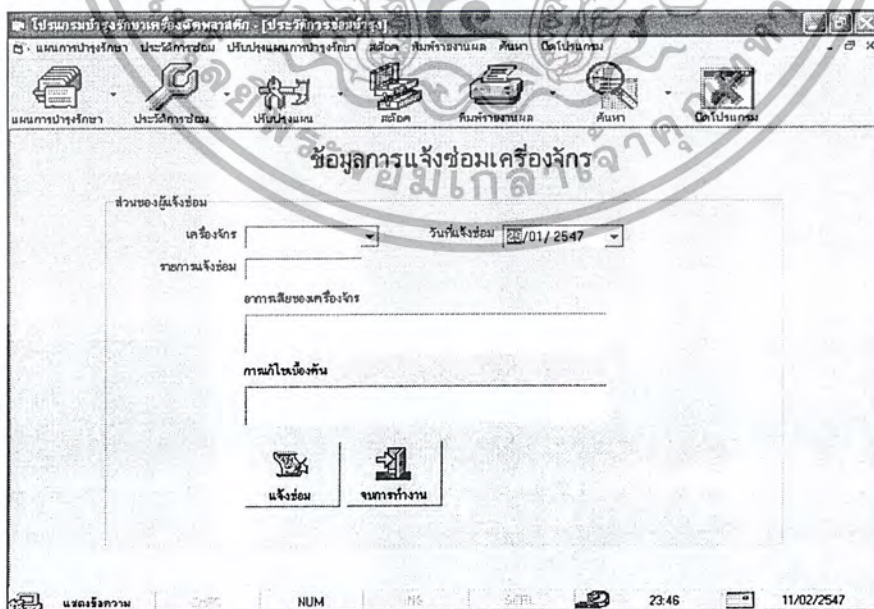
## 2. ประวัติการซ่อม

วิธีใช้งานเมนูแผนการบำรุงรักษาทำได้โดยใช้เมาส์กดเลือกที่เมนูประวัติการซ่อม(บนเมนูบาร์หรือ ทูลบาร์) จะปรากฏเมนูย่อยซึ่งประกอบด้วยเมนูย่อยดังนี้ ข้อมูลการแจ้งซ่อม และข้อมูลการซ่อม ผู้ใช้โปรแกรมสามารถใช้เมาส์กดเลือกที่เมนูย่อยได้ตามต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 5 - ข



รูปที่ 5-ข หน้าจอการเลือกรายการประวัติการซ่อม

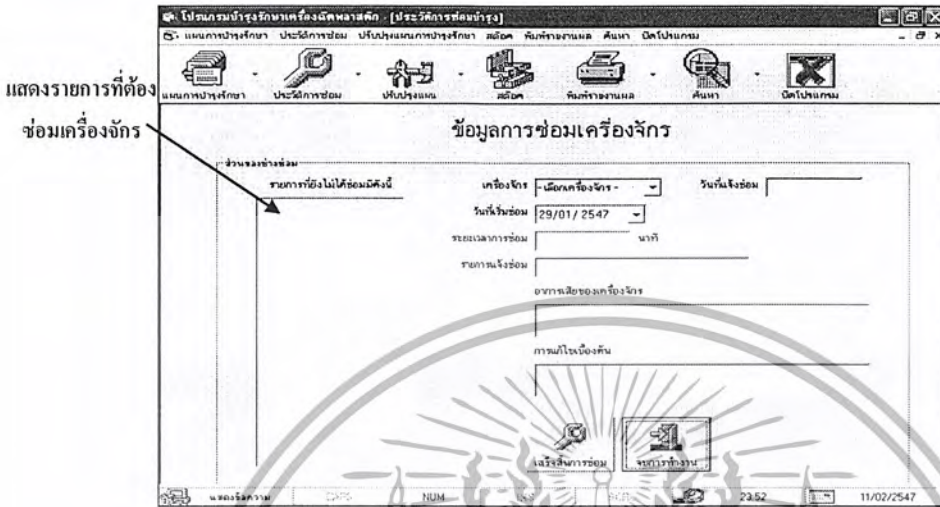
ในกรณีที่เลือกที่รายการข้อมูลการแจ้งซ่อม จะปรากฏหน้าจอแสดงดังรูปที่ 6-ข โดยผู้ใช้โปรแกรมจะต้องกรอกข้อมูลให้ครบตามหน้าจอที่ปรากฏ จากนั้นใช้เมาส์กดปุ่มแจ้งซ่อมเพื่อบันทึกการแจ้งซ่อม



รูปที่ 6-ข หน้าจอสำหรับกรอกข้อมูลการแจ้งซ่อมเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

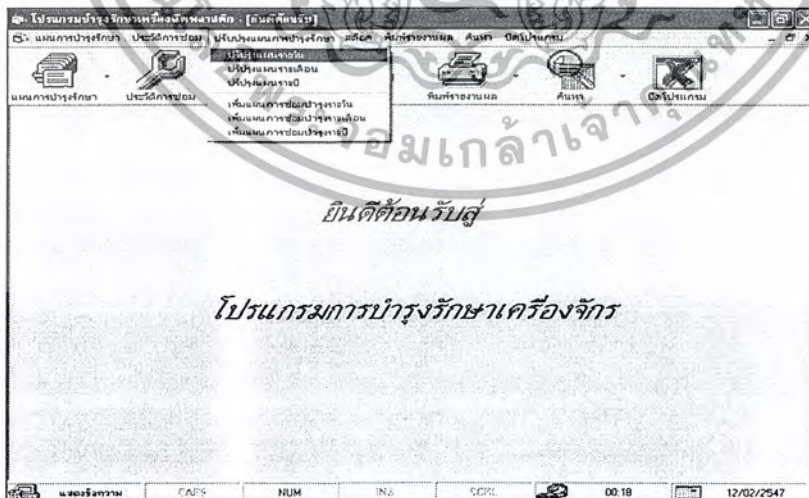
กรณี que เลือกข้อมูลการซ่อม จะแสดงหน้าจอดังรูปที่ 7-ข ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องเลือกเครื่องจักรก่อน ถ้าเครื่องจักร ดังกล่าวมีการแจ้งซ่อม รายการที่แจ้งซ่อมจะแสดงในช่องแสดงรายการที่ยังไม่ได้ซ่อม จากนั้นให้ผู้ใช้โปรแกรม ใช้เมาส์กดเลือกที่รายการที่แสดง ซึ่งจะทำให้รายละเอียดต่างๆแสดงในกล่องข้อความ จากนั้นให้ผู้ใช้โปรแกรมใช้ เมาส์กดเลือกวันที่ที่เริ่มซ่อม และ กรอกระยะเวลาการซ่อม ตามลำดับ จากนั้นใช้เมาส์กดที่ปุ่มเสร็จสิ้นการซ่อม เพื่อยืนยันถึงการซ่อมบำรุงเครื่องจักรรายการดังกล่าว ได้เสร็จสิ้นแล้ว จากนั้นใช้เมาส์กดที่ปุ่มจบการทำงาน



รูปที่ 7-ข หน้าจอการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

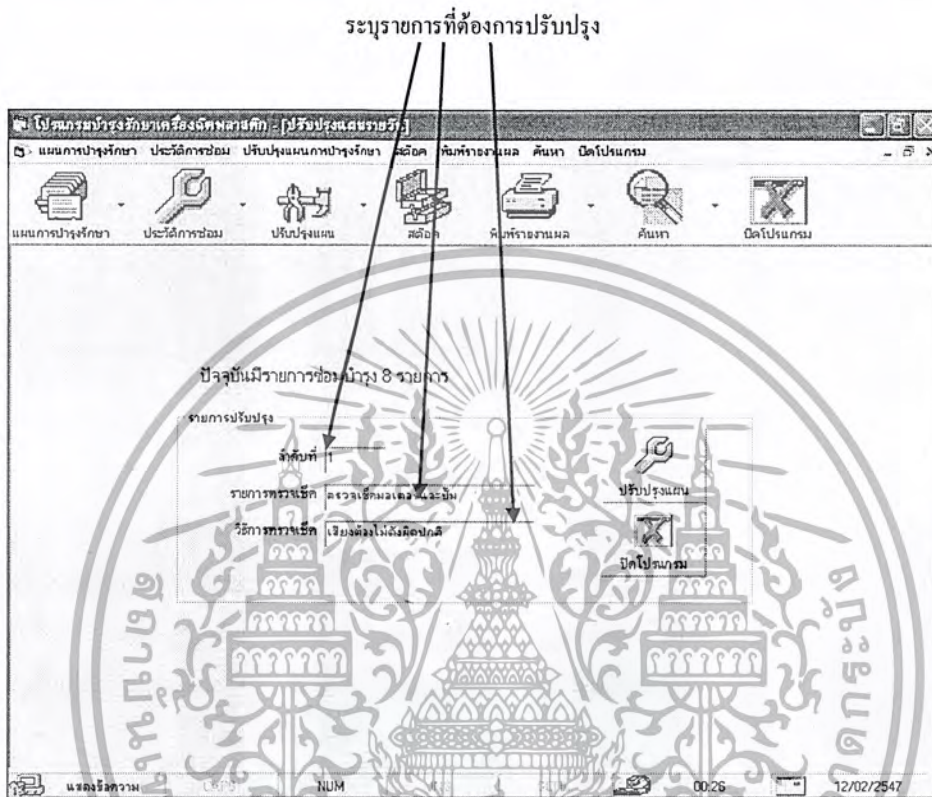
### 3. การปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุงรักษา

วิธีใช้งานเมนูแผนการบำรุงรักษาทำได้โดยใช้เมาส์กดเลือกที่เมนูปรับปรุงแผน(บนเมนูบาร์ หรือ ทูลบาร์) จะปรากฏเมนูย่อยซึ่งประกอบด้วยเมนูย่อยดังนี้ ปรับปรุงแผนรายวัน ปรับปรุงแผนรายเดือน ปรับปรุงแผนรายปี เพิ่มแผนรายวัน เพิ่มแผนรายเดือนและ เพิ่มแผนรายปี ดังรูปที่ 8-ข โดยผู้ใช้โปรแกรมสามารถใช้เมาส์กดเลือกเมนูได้ตามต้องการ



รูปที่ 8-ข การเลือกรายการการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษา

ในกรณีที่เลือกเมนูการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน โดยให้ผู้ใช้โปรแกรมกรอกลำดับที่ที่ต้องการปรับปรุงลงในช่องลำดับที่ จากนั้นรายการตรวจสอบและวิธีการตรวจสอบจะแสดงใน กล่องข้อความ หลังจากนั้นให้ผู้ใช้โปรแกรมปรับปรุงแก้ไขรายการตรวจสอบและวิธีการตรวจสอบตามต้องการ แล้วใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อขึ้นชั้นการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร ถ้าหากผู้ใช้โปรแกรมได้ทำการปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเสร็จสิ้นแล้วให้ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มจบการทำงาน

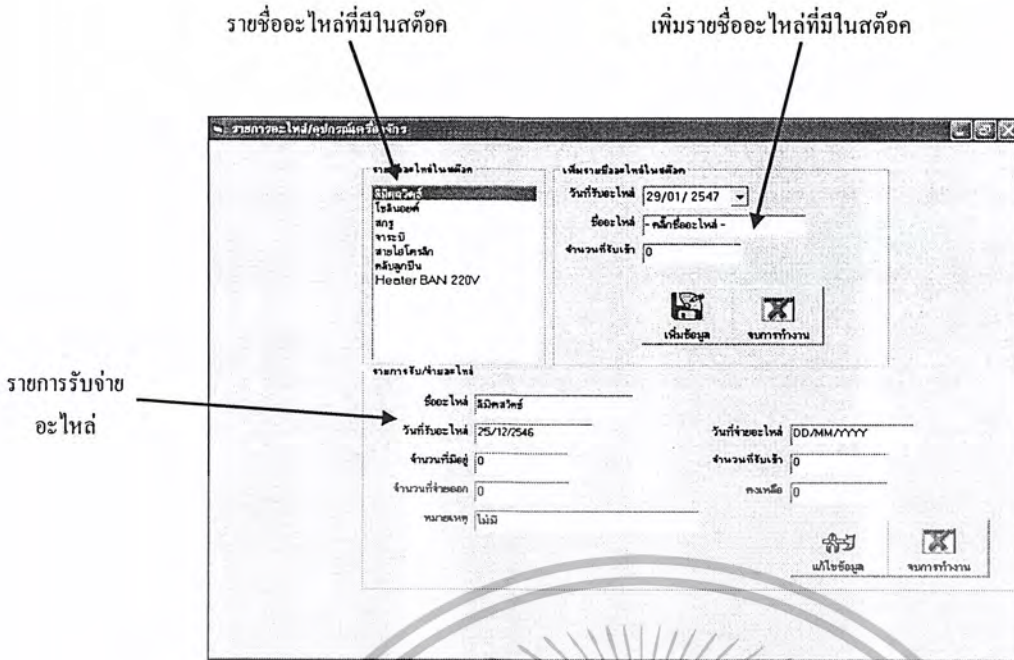


รูปที่ 9-๗ หน้าจอการปรับปรุงแผนการซ่อมบำรุงรายวัน

#### 4. สติ๊ก

โปรแกรมส่วนนี้ใช้สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลของอะไหล่ทั้งหมด โดยสามารถใช้งานเมนูสติ๊ก โดยใช้เมาส์คลิกเลือกที่เมนูสติ๊ก (บนเมนูบาร์ หรือ ทูลบาร์) โดยรายละเอียดของหน้าจอนี้จะมี ข้อมูลการรับรายการอะไหล่ใหม่เข้ามา ผู้ใช้โปรแกรมสามารถเพิ่มรายการอะไหล่ดังกล่าวเข้าไปเก็บในข้อมูลอะไหล่ได้โดยการเลือกวันที่ที่รับอะไหล่เข้ามาได้จากปฏิทินใน โปรแกรม จากนั้นพิมพ์ชื่ออะไหล่ และจำนวนที่รับเข้ามาลงในช่องว่าง หลังจากนั้นใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มเพิ่มข้อมูล ชื่ออะไหล่ดังกล่าวจะแสดงในช่องรายชื่ออะไหล่ทันที และถ้าหากมีการรับหรือจ่ายอะไหล่ ให้ผู้ใช้โปรแกรมใช้เมาส์คลิกที่ชื่ออะไหล่ที่แสดงอยู่ในรายการ จากนั้นข้อมูลต่างๆ ของรายการอะไหล่ดังกล่าวจะแสดงทันที จากนั้นให้พิมพ์วันที่ที่มีการจ่ายอะไหล่หรือวันที่ที่มีการรับอะไหล่ และ จำนวนที่มีการจ่ายอะไหล่หรือจำนวนที่มีการรับอะไหล่เข้า จากนั้นใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มแก้ไขข้อมูลเพื่อขึ้นชั้นการรับและจ่ายอะไหล่ เมื่อเสร็จสิ้นการใช้โปรแกรมให้ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มจบการทำงาน ดังรูปที่ 10-๗

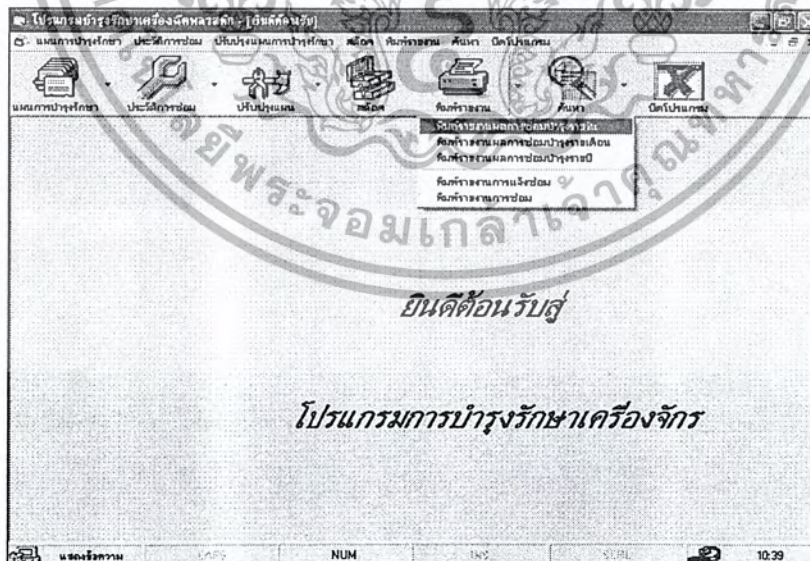
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 10-ข หน้าจอของข้อมูลอะไหล่

### 5. พิมพ์รายงาน

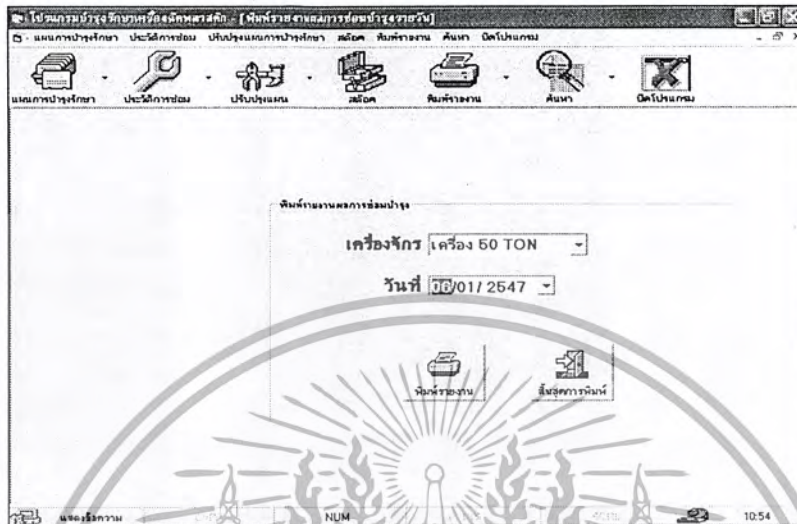
โปรแกรมส่วนนี้ใช้สำหรับต้องการพิมพ์ข้อมูลออกมาเป็นเอกสาร สามารถใช้งานเมนูพิมพ์รายงานโดยใช้เมาส์กดเลือกที่เมนูพิมพ์รายงาน (บนเมนูบาร์ หรือ ทูลบาร์) มีเมนูย่อยให้เลือกดังนี้ พิมพ์รายงานผลการบำรุงรักษารายวัน พิมพ์รายงานผลการบำรุงรักษารายเดือน พิมพ์รายงานผลการบำรุงรักษาประจำปี พิมพ์รายงานการแจ้งซ่อม พิมพ์รายงานการซ่อม โดยผู้ใช้โปรแกรมสามารถใช้เมาส์กดเลือกเมนูต่างๆ ได้ตามต้องการ



รูปที่ 11-๑ การเลือกโปรแกรมส่วนพิมพ์รายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

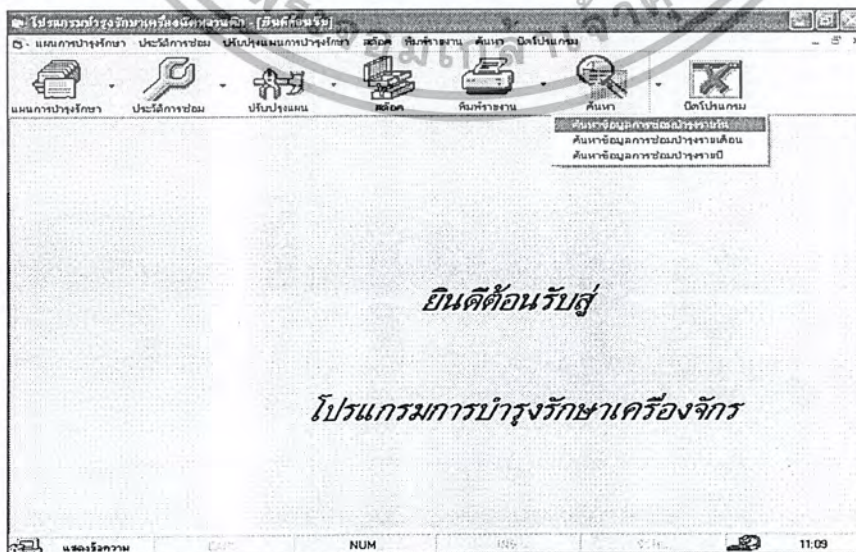
ในกรณีนี้เลือกพิมพ์รายงานผลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน(รูปที่ 12-ข) โดยให้ผู้ใช้โปรแกรมเลือกเครื่องจักรที่ต้องการพิมพ์รายงาน และ เลือกวันที่ที่ต้องการ จากนั้นให้ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มพิมพ์รายงานเพื่อสั่งให้พิมพ์รายงานผลการบำรุงรักษาเครื่องจักร และถ้าหากผู้ใช้โปรแกรมได้พิมพ์รายงานเสร็จสิ้นแล้วให้ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มจบการทำงาน หากต้องการจะพิมพ์ส่วนอื่นก็ใช้งานได้ในลักษณะนี้เช่นกัน



รูปที่ 12-ข หน้าต่างการพิมพ์รายงานผลการซ่อมบำรุงรักษารายวัน

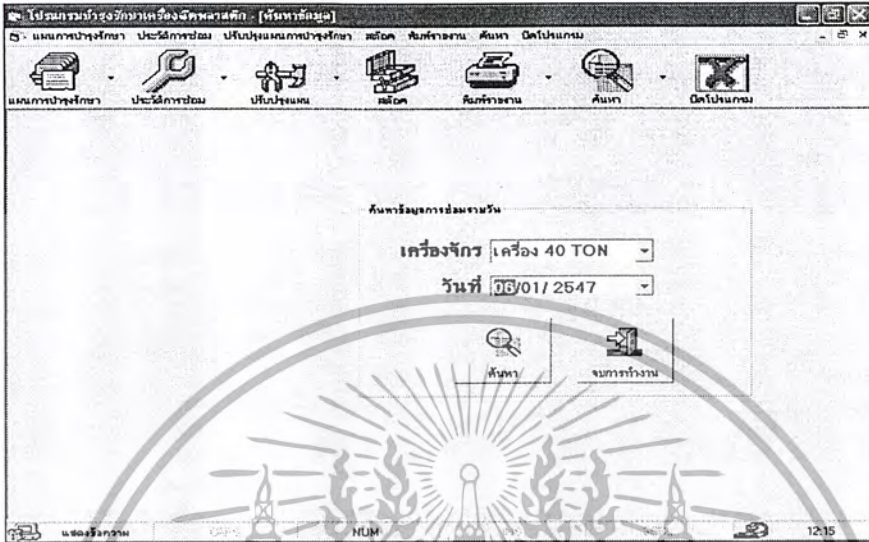
## 6. ค้นหา

โปรแกรมส่วนนี้ใช้สำหรับค้นหาข้อมูลที่ต้องการทราบ และได้บันทึกข้อมูลไว้ก่อนหน้าแล้ว วิธีเรียกใช้งานเมนูค้นหาทำได้โดยใช้เมาส์กดเลือกที่เมนูค้นหา(บนเมนูบาร์ หรือ ทูลบาร์) จะปรากฏเมนูย่อยต่างๆดังนี้ รายการค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน รายการค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายเดือน รายการค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายปี ซึ่งผู้ใช้โปรแกรมสามารถใช้เมาส์กดเลือกรายการต่างๆได้ตามต้องการ

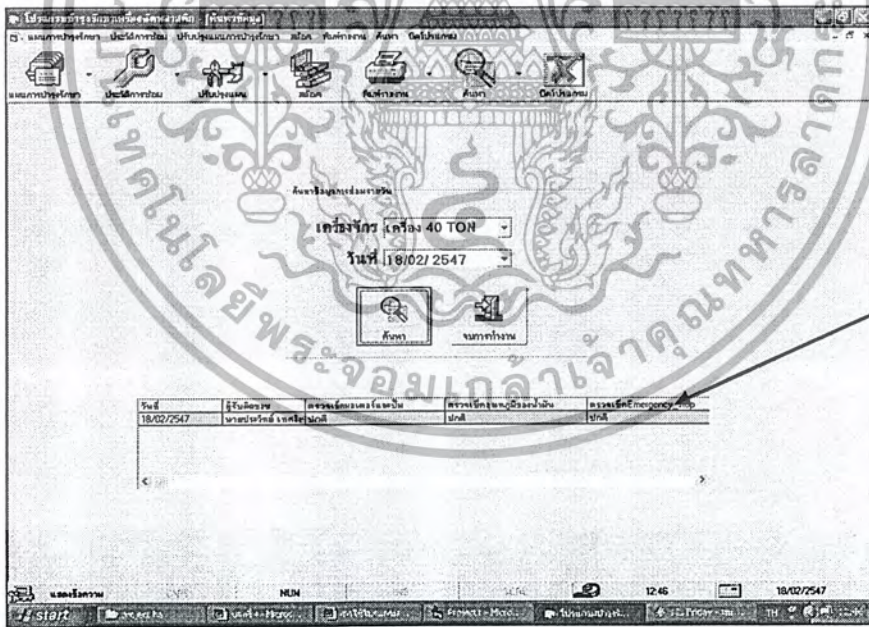


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 13-ข การเลือกโปรแกรมส่วนค้นหา

ในกรณีนี้เลือกการค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน โดยผู้ใช้โปรแกรมสามารถเลือกเครื่องจักรที่ต้องการค้นหาและระบุวันที่ที่ต้องการค้นหาได้จากปฏิทินในโปรแกรม จากนั้นใช้เมาส์กดที่ปุ่มค้นหา ถ้าหากผู้ใช้โปรแกรมได้ทำการค้นหาข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว ให้ผู้ใช้โปรแกรมใช้เมาส์กดที่ปุ่มจบการทำงาน สามารถใช้เมนูอื่นได้ในลักษณะเดียวกัน



รูปที่ 14-ข หน้าต่างการค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงรายวัน



รูปที่ 15-ข หน้าต่างแสดงผลการค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงรายวัน

### 7. ปิดโปรแกรม

เมื่อต้องการออกจากโปรแกรมใช้เมาส์กดเลือกที่ปุ่มปิด โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
คู่มือการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# คู่มือการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน มีการตรวจสอบแบบรายวัน รายเดือนและรายปี ดังแสดงในใบตรวจสอบการซ่อมบำรุง โดยมีรายการตรวจสอบและวิธีตรวจสอบดังนี้

## แผนการซ่อมบำรุงรายวัน

มีรายการตรวจสอบได้ทั้งหมด 8 รายการดังนี้

### 1. ตรวจสอบมอเตอร์และปั๊ม

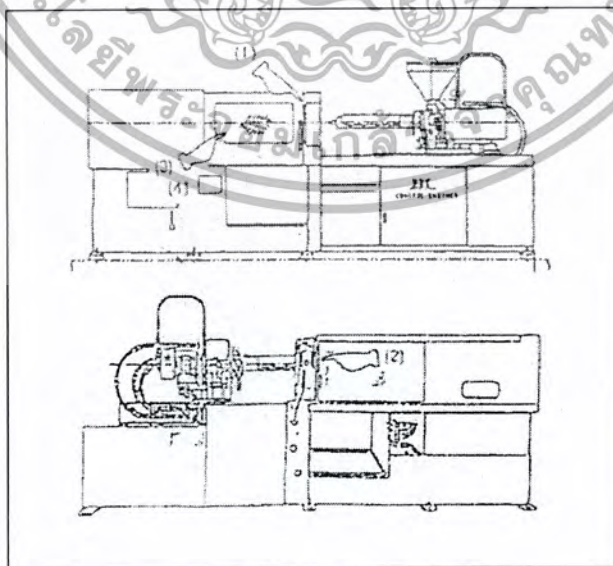
วิธีการตรวจสอบทำได้โดยการฟังเสียงและสังเกตดูการสั่นสะเทือนของมอเตอร์และปั๊ม หากตรวจสอบ พบสิ่งผิดปกติ ให้หาสาเหตุของสิ่งปกตินั้นแล้วแก้ไขทันที

### 2. ตรวจสอบอุณหภูมิของน้ำมัน

วิธีการตรวจสอบคือดูค่าอุณหภูมิที่แสดงผลโดยเทอร์โมมิเตอร์ อุณหภูมิของน้ำมันต้องอยู่ระหว่าง 40 – 50 องศาเซลเซียส ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน ถ้าตรวจพบว่าอุณหภูมิเกินกว่าที่กำหนดไว้ให้เติมน้ำหล่อเย็นลงไป

### 3. ตรวจสอบระบบความปลอดภัย

- 3.1 ปั๊มต้องหยุดทำงานทันทีเมื่อกดปุ่ม EMERGENCY STOP (1)
- 3.2 ปั๊มต้องหยุดทำงานทันทีเมื่อกดปุ่มระบบความปลอดภัยที่อยู่ข้างหลังปั๊ม EMERGENCY STOP (2)
- 3.3 เมื่อเปิดประตูความปลอดภัยด้านหน้า(3) ขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน ปรับระบบการทำงานเป็นแบบ “HAND” และปิดระบบการทำงานแบบ “CLAMP” ในกรณีนี้เครื่องหนีบชิ้นงานต้องหยุดการทำงาน
- 3.4 เมื่อเปิดประตูความปลอดภัยด้านหลัง(4)ขณะที่ปั๊มกำลังทำงาน ปั๊มจะต้องหยุดทำงานทันที

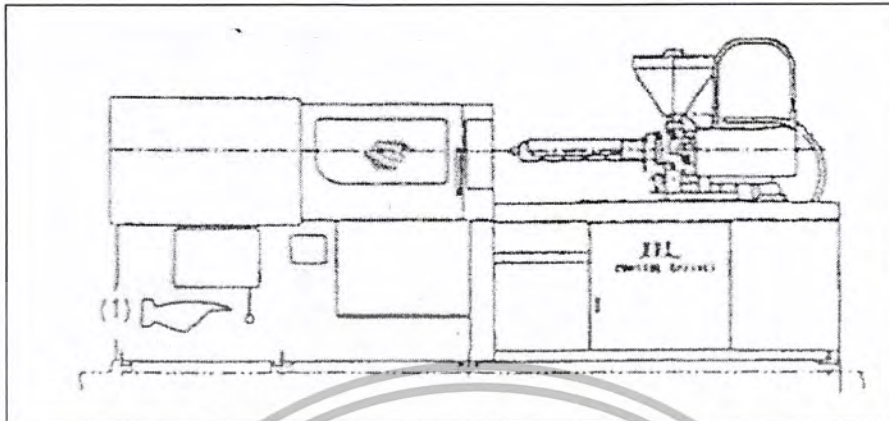


รูปที่ 1-ค การตรวจสอบระบบความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก

ตรวจสอบปริมาณน้ำมันไฮดรอลิกที่ข้างเครื่องโดยการเปิดฝาที่ข้างเครื่องจักรออกดังแสดงในรูปที่ 2 ค จะเห็นอ่างน้ำมัน ถ้าต่ำกว่าขีดแดงต้องทำการเติมน้ำมันเพิ่ม



รูปที่ 2-ก การตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก

#### 5. ตรวจสอบระบบควบคุมความร้อน

หลังจากที่เปิดเครื่องจักรแล้ว อุณหภูมิจริงที่เกิดขึ้นจะต้องมีค่าเท่ากับอุณหภูมิที่ได้ปรับแต่งค่าไว้แล้ว

#### 6. ตรวจสอบโซลินอยด์วาล์ว

ตรวจสอบโซลินอยด์วาล์วทุกตัว สังเกตการสั่นสะเทือนและความร้อนโดยการสัมผัสด้วยมือ หากพบว่าผิดปกติให้เปลี่ยนโซลินอยด์วาล์วใหม่

#### 7. ตรวจสอบระบบสกรู

วิธีการตรวจสอบทำได้โดยการฟังเสียงและสังเกตการสั่นสะเทือนของระบบสกรู หากตรวจสอบพบสิ่งผิดปกติ ให้หาสาเหตุของสิ่งปกตินั้นแล้วแก้ไขทันที

#### 8. ตรวจสอบการเปิด-ปิด โมลด์

วิธีการตรวจสอบทำได้โดยการฟังเสียงและสังเกตการสั่นสะเทือนของการเปิดและปิด โมลด์ หากตรวจสอบพบสิ่งผิดปกติ ให้หาสาเหตุของสิ่งปกตินั้นแล้วแก้ไขทันที

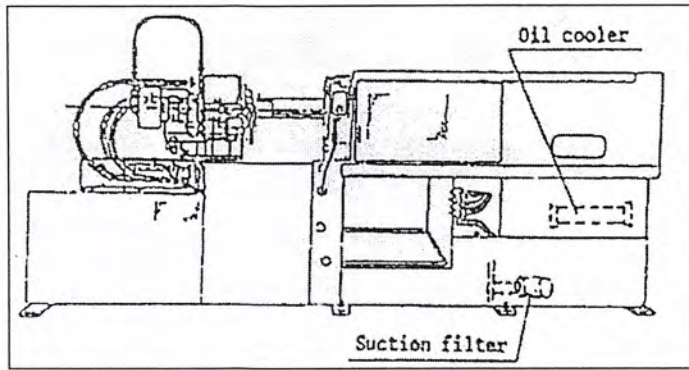
#### แผนการซ่อมบำรุงรายเดือน

มีรายการและวิธีการตรวจสอบเป็น 8 รายการดังนี้

##### 1. ตรวจสอบเครื่องกรองน้ำมัน

เครื่องกรองน้ำมันจะติดตั้งที่ปากทางเข้าของปั๊มไกล์ถึงน้ำมัน ดังรูปที่ 3 ค ตรวจสอบและทำความสะอาดทุกเดือนก่อนการปฏิบัติงาน

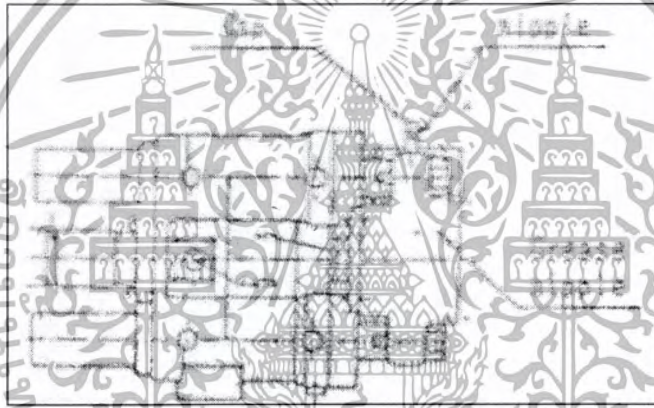
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3-ค การตรวจสอบเครื่องกรองน้ำมัน

## 2. ตรวจสอบระบบหล่อลื่น

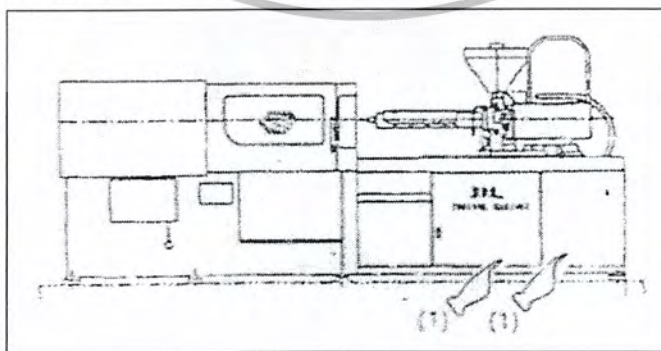
ถอดปลายกระบอกฉีดและรูระบายน้ำมาชำระล้างน้ำมันหล่อลื่น โดยใช้ลมเป่าที่ปลายกระบอกฉีด เมื่อทำความสะอาดเสร็จแล้วให้เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นใหม่



รูปที่ 4-ค การตรวจสอบระบบหล่อลื่น

## 3. ตรวจสอบตู้ควบคุมไฟฟ้าของเครื่องจักร

ตรวจสอบชุดรีเลย์และคอนแท็คเตอร์ทั้งหมด โดยการดูว่าหลวมหรือไม่และแหวนที่สวมไว้เก่าหมดสภาพหรือยัง เปลี่ยนแหวนใหม่ถ้าเก่าแล้ว



รูปที่ 5-ค การตรวจสอบตู้ควบคุมไฟฟ้าของเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ตรวจสอบน้ำมันหล่อเย็น

ตรวจสอบปลั๊กทองแดงและรูระบายน้ำหล่อเย็น ถ้ามีการกักคร่อนให้เปลี่ยนปลั๊กทองแดงและทำความสะอาดรูระบายน้ำเย็น

#### 5. ตรวจสอบสายน้ำมันไฮดรอลิก

ตรวจสอบโดยการสายคาบคูดสายน้ำมันไฮดรอลิกต้อง ไม่มีการแตกร้าวหรือบิ่น ถ้ามีการแตกร้าวให้เปลี่ยนสายทันที

#### 6. ตรวจสอบการเคลื่อนที่ของชุดปากกาและแท่นฉีด

ทดสอบการเปิด - ปิดของชุดปากกาและการเดินหน้า - ถอยหลังของแท่นฉีด ต้องไม่โยกหรือหลวม

#### 7. ตรวจสอบรูฉีดแม่พิมพ์

ตรวจสอบโดยใช้สายคาบคูดที่เกี่ยวฉีดแม่พิมพ์ เกี่ยวข้อง ไม่เสีย แม่พิมพ์ต้องไม่หลวม และเมื่อเครื่องจักรทำงานแม่พิมพ์ต้อง ไม่โยก

#### 8. ตรวจสอบลิ้มิตสวิทช์ประตู

ทดสอบการเปิด - ปิดของประตู ประตูต้องเปิด - ปิดได้เป็นปกติ

### แผนการซ่อมบำรุงรายปี

มีรายการและวิธีการตรวจสอบ 5 รายการดังนี้

#### 1. ตรวจสอบการกรองน้ำมัน

ตรวจสอบโดยใช้สายคาบคูดการรั่วซึมของน้ำมัน ตรวจสอบการอุดตันของน้ำมัน ทำความสะอาดใหม่ทุกปี และต้องขันน็อตยึดให้แน่น

#### 2. เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน

เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเก่าที่หมดสภาพ น้ำมันใหม่มาเติม

#### 3. ทำความสะอาดมอเตอร์

ตรวจสอบปริมาณฝุ่นที่ขีดยกเกาะติดตรงแกนมอเตอร์เพราะฝุ่นเป็นสาเหตุทำให้มอเตอร์ร้อนผิดปกติและลดประสิทธิภาพการทำงานของมอเตอร์ ทำให้มอเตอร์เกิดการสั้นสะเทือน เสียความสมดุล ทำให้ถูกปั่นมอเตอร์เกิดความเสียหาย การทำความสะอาดมอเตอร์มีการทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับชนิดของฝุ่นที่ขีดยกเกาะ อย่างไรก็ตามควรทำความสะอาดมอเตอร์ทุกปี

#### 4. ตรวจสอบจุดที่มีการเคลื่อนที่

เปลี่ยนลูกปืนทุกจุด

#### 5. ตรวจสอบสกรูหัวฉีด

ตรวจสอบโดยการสังเกตหัวฉีดสกรูต้องไม่แตกหรือบิ่น ถอดสกรูหัวฉีดออกมาล้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้