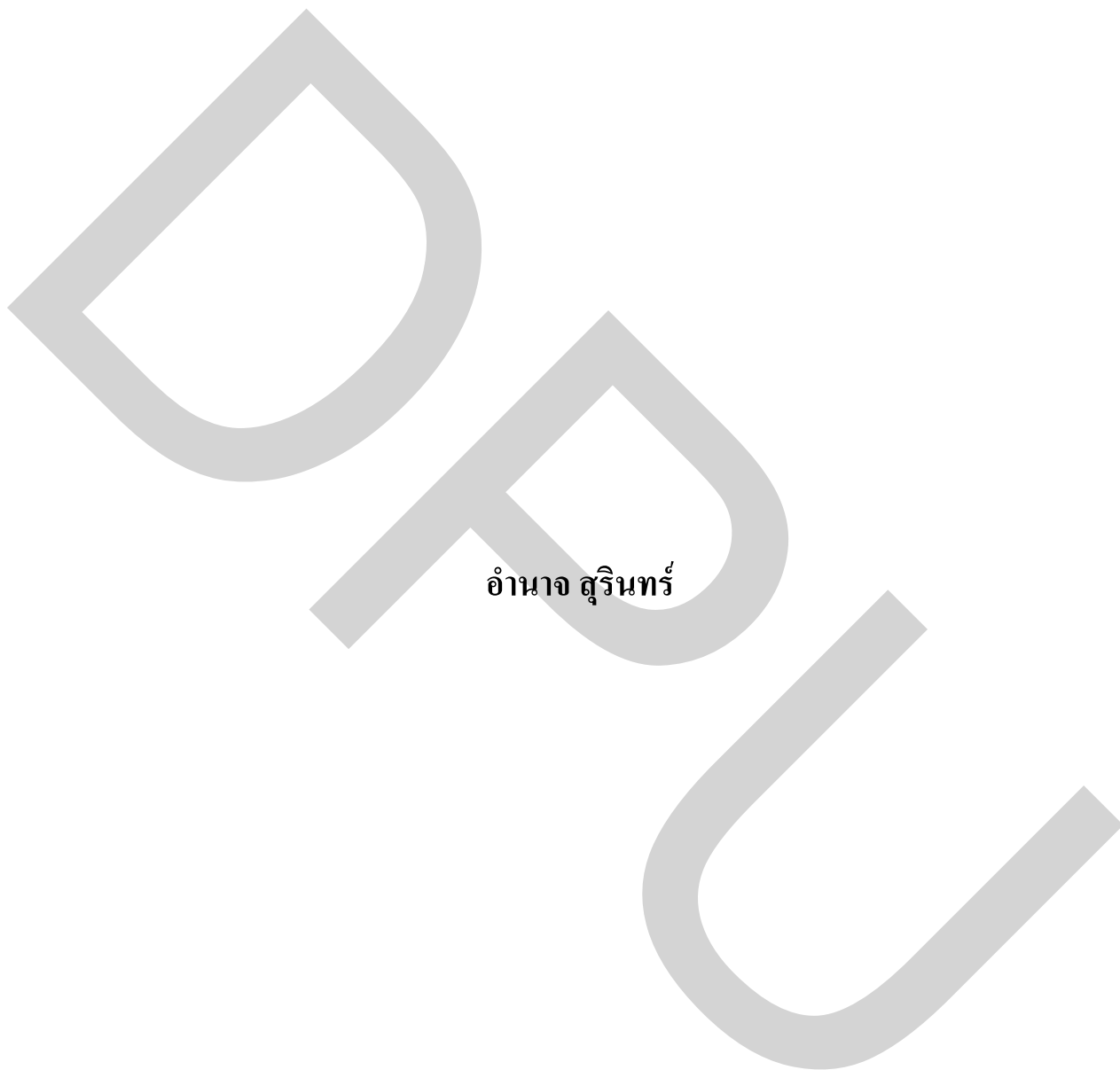


การพัฒนาฐานข้อมูลในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับอาคารสำนักงาน



อานาจ สุรินทร์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีในอาคาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2555

Development of Preventive Maintenance Database in the office Building



Aumnat Surin

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Building Technology Management

Faculty of Engineering, Dhurakij Pundit University

2012

หัวข้อสารนิพนธ์	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน สำหรับอาคารสำนักงาน
ชื่อผู้เขียน	อำนาจ สุรินทร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดิเกะ บุญนาค
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีในอาคาร
ปีการศึกษา	2555

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์หลักในการวิจัยนี้ต้องการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้กับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับอาคารสำนักงาน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access โดยแยกประเภทเครื่องจักรในอาคารออกเป็น 3 ระบบหลักที่สำคัญ คือระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบสุขาภิบาล

ทั้งนี้การพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลเครื่องจักรและอุปกรณ์ จะประกอบด้วยส่วนแสดงผลข้อมูล 4 ส่วน คือ ส่วนแสดงผลข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ จะแสดงข้อมูลประวัติ คุณสมบัติ ราคา วันเดือนปีที่ติดตั้ง วันสิ้นสุดการใช้งาน ส่วนแสดงผลข้อมูลการบำรุงรักษา จะแสดงตารางการตรวจเช็คการบำรุงรักษาแบบรายเดือนและรายปี ส่วนแสดงผลข้อมูลการซ่อมแซมเครื่องจักร จะแสดงข้อมูลประวัติการซ่อมระหว่างการบำรุงรักษา รวมถึงความถี่ในการซ่อมแซมเครื่องจักร ส่วนบันทึกอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง จะแสดงอะไหล่คลังสำหรับใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ทั้งนี้เพื่อให้ระบบการจัดเก็บข้อมูลด้านการบำรุงรักษามีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น และสามารถตรวจสอบประวัติการซ่อมบำรุงได้ โดยส่วนแสดงผลข้อมูลเครื่องจักรนั้น สามารถใช้ประมาณการอายุการใช้งาน ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร และยังสามารถคาดการณ์การชำรุดของเครื่องจักรในอนาคตได้ ส่วนแสดงผลข้อมูลการบำรุงรักษา สามารถนำผลการตรวจเช็คมาทำการวิเคราะห์การจัดแผนงานประจำปี ตามประเภทการใช้งานของเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสม ส่วนแสดงผลข้อมูลการซ่อมแซมและแก้ไข สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์อาการเสีย การประเมินอายุการใช้งาน รวมถึงการเปรียบเทียบจุดคุ้มทุนระหว่างการซ่อมแซมหรือจัดซื้อเครื่องจักรใหม่ทดแทนเครื่องจักรเดิม และส่วนสุดท้ายคือการบันทึกอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง มีส่วนช่วยสำหรับการวิเคราะห์ความต้องการของอะไหล่ได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำเพื่อป้องกันปัญหาการสำรองวัสดุที่มากเกินไปจนความจำเป็น

Thematic Paper Title	Development of Preventive Maintenance Database in the office Building
Author	Aumnat Surin
Thematic Paper Advisor	Assistant Professor Tika Bunnag, Ph.D.
Department	Building Technology Management
Academic Year	2012

ABSTRACT

The purpose of this research is to apply the preventive maintenance database system by using Microsoft Access as the significant instrument to all work related for the office building management. The fundamental data system of the interior machineries has been divided into 3 categories; general electricity system, air condition system, and sanitary system.

Referring to the systematical data entry for all machineries of this research has been segregated into four sectors which are the history of the equipments; utilized information, specific qualification, price, valid date of installation and expire date of utilization, the maintenance information; the monthly and annual maintenance schedule, the engines repairing information; during the maintenance and repaired frequency, and the spare part inclusive with its replacement recording for further plan of inventory in case.

For more efficiency of the preventive maintenance database together with to be capable of sourcing the repaired information, the study has shown four beneficial results referring to the mentioned sectors as following. For the first machines historical sector cannot be only reviewed the utilized time period, the mechanic depreciation but it can be predictable the repairing time in the future also. Secondly, regarding to the maintenance information, it can be used for proper analyzing the annual plan per its supplied type. In addition to the machineries repairing and resolving information, it can be used to explain the root causes of equipment damage, working time estimation, and comparing the break-even point in the purpose of purchasing the new machinery or providing the replacement. And the last result of this study is the spare part data recording which it can be used for analyzed the actual requirement in order to prevent the immoderate inventory for the office building management onward.

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ ได้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ อาจารย์ ดร. ประศาสน์ จันทราทิพย์ อาจารย์ ดร. รังสิต ศรจิตติ และอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดิเกะ บุนนาค ที่ได้สละเวลาอันมีค่าคอยให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ประยูทธ์ ฤทธิเดช ที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียบเรียงให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จนเป็นผลให้สารนิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทรัพย์สินและทีมงานส่วนบริหารอาคารทุกท่าน เพื่อนๆ และครอบครัว ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการค้นหาข้อมูลต่างๆ และเป็นแรงผลักดันให้ผู้เขียนจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้

ผู้เขียนขอขอบคุณประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้แก่ บุพการี ครูบาอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อำนาจ สุรินทร์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	3
1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....	3
2. ทฤษฎีและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การบำรุงรักษา.....	5
2.2 ระบบการจัดการบำรุงรักษา.....	22
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
3. ขั้นตอนการดำเนินการ.....	38
3.1 ศึกษาอาคารสำนักงานตัวอย่าง.....	38
3.2 การออกแบบระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์.....	40
3.3 การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	54
4. ผลการศึกษา.....	59
4.1 ส่วนข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์.....	59
5. สรุปผลการศึกษา.....	75
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	75
5.2 อภิปรายผลการศึกษา.....	77
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	77
5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป.....	78

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	80
ประวัติผู้เขียน.....	82

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 กิจกรรมการบำรุงรักษา.....	9
2.2 การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางตรงและทางอ้อม.....	10
2.3 การบำรุงรักษาทางอ้อม.....	13
2.4 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข.....	14
2.5 สมรรถนะความพร้อมใช้งาน.....	19
2.6 วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน.....	24
2.7 หน้าที่พื้นฐานของระบบซ่อมบำรุง.....	24
2.8 วงจรระบบการบำรุงรักษา.....	29
3.1 ลักษณะของอาคารสำนักงานกรณีศึกษา.....	38
3.2 การออกแบบระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์.....	41
3.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบอุปกรณ์.....	42
3.4 ขั้นตอนการทำงานของระบบวัสดุคงคลังและจัดซื้อ.....	43
3.5 ขั้นตอนการทำงานของระบบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	44
3.6 ขั้นตอนการทำงานของระบบการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษา.....	45
3.7 โครงสร้างหลักของระบบสารสนเทศการซ่อมบำรุงรักษา.....	47
3.8 แผนผังโครงสร้างหน้าที่การทำงานของ ระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	48
3.9 ความสัมพันธ์โดยรวมระหว่างเครื่องมือต่างๆ ใน Microsoft Access.....	56
4.1 ข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ในอาคารสำนักงาน.....	60
4.2 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ส่วนข้อมูล เครื่องจักรอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ.....	61
4.3 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของ ระบบปรับอากาศ ตามรหัสอุปกรณ์.....	62

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.4 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของข้อมูล อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง.....	63
4.5 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ตามรหัสอุปกรณ์.....	64
4.6 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ของข้อมูลอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล.....	65
4.7 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ระบบระบบสุขาภิบาล ตามรหัสอุปกรณ์.....	66
4.8 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบการบำรุงรักษา.....	66
4.9 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ส่วนค้นหาข้อมูล การบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ.....	67
4.10 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ตารางการตรวจเช็ค ของระบบปรับอากาศแบบรายเดือนและรายปี.....	68
4.11 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ส่วนค้นหาข้อมูลการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า.....	69
4.12 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ตารางการตรวจเช็คของ ระบบไฟฟ้าแบบรายเดือน.....	69
4.13 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ส่วนค้นหาข้อมูลการบำรุงรักษา ระบบสุขาภิบาล.....	70
4.14 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ตารางการตรวจเช็คของ ระบบสุขาภิบาล ส่วนปั้มน้ำเพิ่มแรงดันแบบรายเดือน.....	71
4.15 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบการซ่อมแซม.....	72
4.16 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ส่วนระบบการซ่อมแซม โดยสืบค้นจากรหัสเครื่องจักรอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ.....	72
4.17 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ระบบการซ่อมแซม โดยวิธี การสืบค้นจากรหัสเครื่องจักรอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ.....	73
4.18 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง.....	74

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบัน การแข่งขันในเชิงธุรกิจมีความรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการบริหารอาคาร ทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจที่สามารถควบคุมจัดการค่าใช้จ่ายในการบริหารให้มีประสิทธิภาพและลดต้นทุนให้ได้ต่ำที่สุด เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในตลาด หากผู้ประกอบการใดสามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าโดยมีการบริการที่ดี ก็จะสามารถรักษาลูกค้า ซึ่งมีอยู่น้อยในภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันเอาไว้ได้โดยไม่เสียที่ให้กับคู่แข่งทางการค้า

การปฏิบัติต่อเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อรักษาข้อดีและลดข้อเสีย มีหนทางที่ดีที่สุด 2 ประการ คือ การใช้งาน (Operation) และการบำรุงรักษา (maintenance) ที่ถูกต้องเหมาะสม โดยการปฏิบัติต่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ทั้งสองประการนี้ มีปัจจัยที่ต้องพิจารณาตั้งแต่ระยะเริ่มแรกของการสร้างเครื่องจักรและอุปกรณ์นั้นๆ ขึ้นมา หรือระยะต้นของวงจรชีวิต (life cycle) ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ คือ ระยะของการศึกษาความเหมาะสมและการออกแบบเบื้องต้น (ถ้าเป็นผู้ผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์มาใช้งานเอง) หรือระยะของการกำหนดรายละเอียด (specifications) ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่จะจัดหามาใช้ในการผลิต ผลของการนำเอาประเด็นในด้านการใช้งานและการบำรุงรักษามาพิจารณาตั้งแต่ระยะแรกของวงจรชีวิต จะทำให้ปัญหาการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์น้อยลง

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) คือการดำเนินการกิจกรรมซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลาก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดการชำรุดเสียหาย ป้องกันการหยุดของเครื่องจักรโดยเหตุฉุกเฉิน สามารถทำได้โดยการตรวจสภาพเครื่องจักร การทำความสะอาดและหล่อลื่นอย่างถูกวิธี การปรับแต่งให้เครื่องจักรที่จุดทำงานตามคำแนะนำของกลุ่มรวมถึงเปลี่ยนชิ้นส่วนตามกำหนดเวลา เช่นการเปลี่ยนลูกปืน ถ่านน้ำมันเครื่อง อัดจารบี

ปัจจุบัน ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำงานด้านต่างๆ กว้างขวางมากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระความยุ่งยาก ซ้ำซ้อนในด้านการคำนวณรวมถึงความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลและลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ทำให้สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจในการวางแผน และดำเนินการต่างๆ ในการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ

มากขึ้น นอกจากนี้การพัฒนาระบบดังกล่าว เพื่อเชื่อมโยงกับระบบบริหารในทางธุรกิจอื่นๆ เช่น ระบบบัญชี, ระบบการจัดซื้อ, ระบบวัสดุคงคลัง, ระบบการผลิต โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการใช้ข้อมูลและทรัพยากรต่างๆ โดยรวมของบริษัท หรือ องค์กรนั้นๆ อย่างไรก็ตามระบบบริหารดังกล่าวมักทำขึ้นเฉพาะบริษัทต่างประเทศที่เข้ามาในประเทศไทยเท่านั้น เช่น บริษัท AR Group ผู้ผลิตและจำหน่ายโปรแกรมชื่อ “MAXIMO” บริษัท DATA Steam ผู้ผลิตโปรแกรม ชื่อ “Maintain IT Pro” หรือ บริษัท IFS ผู้ผลิตโปรแกรมชื่อ “IFS Applications 2000 B” ซึ่งเหมาะสมกับบริษัทขนาดใหญ่ที่มีระบบการซ่อมบำรุงที่ยุ่ยากและซับซ้อน มี

องค์กรการซ่อมบำรุงขนาดใหญ่ทั้งโปรแกรมดังกล่าวมีราคาค่อนข้างแพง ให้ราคาสูงเกินความสามารถของบริษัท ขนาดกลางและเล็กโดยส่วนใหญ่โปรแกรมเหล่านี้เป็นภาษาต่างประเทศ จึงทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้ยาก ทั้งยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนรู้ฝึกอบรมจำนวนมากและใช้เวลานานเพื่อทำความเข้าใจ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทำให้เห็นถึงความสำคัญของการออกแบบ และสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการบริหาร และจัดการงานซ่อมบำรุง (CMMS) โดยทำการออกแบบและสร้างให้มีความสามารถครอบคลุมระบบงานซ่อมบำรุงหลักๆ ดังนี้ ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและแก้ไข ระบบการบันทึกประวัติเครื่องจักร ระบบควบคุมอะไหล่ และการจัดซื้อระบบใบสั่งงาน ระบบการวิเคราะห์ข้อมูลทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์งานซ่อมบำรุงโดยออกแบบโปรแกรมให้สามารถคำนวณการวัดผลของระบบงานซ่อมบำรุงด้วยดัชนีค่าความพร้อมใช้งาน (Availability) รวมถึง การคำนวณระยะเวลาของการชำรุดขัดข้องของอุปกรณ์ และประสิทธิภาพของเครื่องจักร โดยรวมและค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการซ่อมบำรุง

การประยุกต์ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานบำรุงรักษาเป็นแนวทางในการจัดการงานบำรุงรักษาแบบหนึ่งที่จะนำไปสู่ความมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งข้อมูลรายละเอียดทั้งหมดจะถูกบันทึกลงในตารางโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และจัดทำเป็นฐานข้อมูลด้านบำรุงรักษาในโปรแกรม Microsoft Access เพื่อสะดวกในการตรวจสอบและค้นหารายละเอียดของข้อมูลและประวัติการซ่อมแซม การบำรุงรักษาตามแผนงาน

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างโปรแกรม ระบบบริหารงานซ่อมบำรุง สำหรับอาคารสำนักงานตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
2. เพื่อปรับปรุงจัดทำแผนการบำรุงรักษารายปี รายเดือน รวมถึงการสนับสนุนการบำรุงรักษาให้เข้ากลุ่มหรือ Route Work โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. พัฒนาแผนการบำรุงรักษาสำหรับอาคารสำนักงานโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access ของตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เท่านั้น
2. ศึกษาและสร้างระบบบริหารงานซ่อมบำรุงโดยครอบคลุมถึง ระบบการจัดการเครื่องจักรและอุปกรณ์ ระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ระบบใบสั่งงาน ระบบอะไหล่และวัสดุงานซ่อมบำรุง
3. ประยุกต์ใช้งานโปรแกรม Microsoft Access กับอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล อาคารสำนักงานของตลาดหลักทรัพย์

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. การบำรุงรักษาโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถช่วยแบ่งเบาภาระการจัดเก็บและป้องกันการสูญหายของตัวเอกสาร สะดวกต่อการค้นหาและการตัดสินใจในการซ่อมแซมหรือจัดซื้อใหม่
2. มีระบบบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา (PM) เพื่อทำรายงาน Actual & Plan ได้ทันที
3. สร้างรายงานสำหรับการบริหารงานซ่อมบำรุงได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
4. เรียนรู้ระบบบริหารงานซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์
5. ลดอุบัติเหตุหรืออันตรายเนื่องจากการชำรุดของอุปกรณ์ลงได้
6. ทำให้ง่ายต่อการวางแผน งบประมาณการซ่อมบำรุง จัดหาอะไหล่ตลอดจนควบคุมอุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษา ค้นคว้า หนังสือ งานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุง เช่น ระบบบริหารงานซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบจัดเก็บฐานข้อมูล
2. ศึกษาออกแบบระบบบริหารงานซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับอาคารสำนักงาน โดยครอบคลุมระบบการจัดการเครื่องจักรและอุปกรณ์ ระบบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ระบบใบสั่งงาน ระบบอะไหล่งานซ่อมบำรุง
3. จัดทำโครงสร้างของระบบบริหารงานซ่อมบำรุงเพื่อนำระบบคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ในการสร้างโปรแกรม
4. สร้างโปรแกรมระบบซ่อมบำรุงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Microsoft Access)
5. นำโปรแกรมระบบบริหารงานซ่อมบำรุง ที่สร้างขึ้นไปใช้งานกับอาคารสำนักงานตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 5.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของอาคารสำนักงานตัวอย่าง สำหรับป้อนเข้าสู่โปรแกรม
- 5.2 ทดลองใช้งานโปรแกรมโดยป้อนข้อมูลจากอาคารสำนักงานตัวอย่าง
- 5.3 รายงานผลการทดสอบโปรแกรมตามฟังก์ชันที่ได้ออกแบบไว้
- 5.4 ปรับปรุงระบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นให้ได้ผลถูกต้องตามต้องการ
6. สรุปผลและเสนอแนะโปรแกรมที่สร้างขึ้น
7. จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์

บทที่ 2

ทฤษฎีและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.1 การบำรุงรักษา

ในอดีตการบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นไปอย่างง่าย ๆ และมีผลกระทบต่อคุณภาพและการผลิต แต่ในปัจจุบันเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ มีความซับซ้อนมากขึ้น และมีผลกระทบต่อการผลิตและคุณภาพของสินค้า ความสำคัญของการบำรุงรักษาจึงเพิ่มสูงขึ้น การเพิ่มขึ้นของปริมาณและคุณภาพของการผลิตมาจากการบำรุงและการจัดการที่ดี ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรเพิ่มสูงขึ้นและค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลง

2.1.1 ประเภทของงานบำรุงรักษา

ประเภทของงานบำรุงรักษา ตามปกตินั้นมักจะรู้จักคำว่า การซ่อมแซม หรือ การซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหายขึ้นมา แต่งานบำรุงรักษาไม่ได้มีเฉพาะการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรขัดข้องเพียงอย่างเดียวซึ่งสามารถแบ่งประเภทการบำรุงรักษาเครื่องจักร และ อุปกรณ์ ออกเป็น 6 ประเภทด้วยกันคือ

- 1) การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance)
- 2) การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)
- 3) การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุง (Corrective Maintenance)
- 4) การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention)
- 5) การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance)
- 6) การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง (Self Maintenance)

สำหรับความหมายของงานบำรุงรักษาในแต่ละประเภท สามารถอธิบายได้ดังนี้คือ

2.1.1.1 การบำรุงรักษาหลังเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance) คือ การซ่อมบำรุงเกิดขึ้น เมื่อเครื่องจักรขัดข้องหรือชำรุดขณะใช้งานบางครั้งอาจจะต้องซ่อมใหญ่ สาเหตุอาจมาจากเครื่องจักรนั้นได้รับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันน้อยไป การใช้งานบำรุงรักษาประเภทนี้มักประมาณเวลา และค่าซ่อมแซมยากเพราะขึ้นอยู่กับความเสียหายของเครื่องจักร

2.1.1.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ยังคงสภาพการใช้งาน ตามปกติโดยไม่เกิดการ

ขัดข้องหรือชำรุดขณะใช้งานเพราะฉะนั้นจึงทำการบำรุงรักษาก่อนที่จะเกิดการขัดข้องโดยข้อมูลจากคู่มือการบำรุงรักษาประจำเครื่องหรือข้อมูลการวิเคราะห์ต่างๆ เช่น อัตราเฉลี่ยการขัดข้อง (MTBF) เป็นต้น

2.1.1.3 การบำรุงรักษาเชิงปรับปรุง (Corrective Maintenance) คือการปรับปรุง คัดแปลง แก้ไขเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต เพื่อให้เครื่องจักรมีขีดความสามารถสูงขึ้น หรือผลิตได้มากขึ้น เร็วขึ้น มีคุณภาพมากขึ้น เป็นต้น เมื่อเราใช้เครื่องจักรไปนานๆ การสึกหรอจะเกิดขึ้นอย่างแน่นอน แต่จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับ การดูแลรักษาของผู้ที่ทำการใช้ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วย อย่างไรก็ตามเมื่อชิ้นส่วนเครื่องจักรเกิดสึกหรอ การทำการ ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้มีสภาพดั้งเดิม หรือมีประสิทธิภาพเท่าเดิม หรืออาจจะทำให้ ประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ งานปรับปรุงแก้ไข เครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพในการผลิต สูงกว่าที่เป็นอยู่ และงานคัดแปลงแก้ไขเครื่องจักรให้ง่าย ต่อการบำรุงรักษา

2.1.1.4 การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention) คือ ความต้องการให้ มีงานบำรุงรักษาน้อยที่สุดและไม่มีการบำรุงรักษาเพิ่มขึ้น เป็นแนวคิดที่จะพยายามออกแบบ เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีการบำรุงรักษาน้อยที่สุด หรือไม่มีเลย หากจำเป็นต้องทำได้โดยง่าย และสิ้นเปลืองเวลาน้อยลง การจัดซื้อเครื่องจักรใหม่มิใช่แต่คำนึงเรื่องประสิทธิภาพในการผลิต และราคาเป็นสำคัญ ควรพิจารณาความยากง่ายต่อการบำรุงรักษา การหาอะไหล่ และระดับความ เชื่อมั่นของเครื่องจักรที่ต้องการจะซื้อ ควรหลีกเลี่ยงเครื่องจักรที่ออกแบบใหม่ และยังไม่เคยใช้ที่ใด มาก่อนเลย เพราะเครื่องจักรที่ออกแบบใหม่มักมีข้อผิดพลาดเสมอ ผู้ออกแบบจะแก้ไขหลังจากที่มี ผู้ซื้อ ไปใช้ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีในปัจจุบันที่แสดงการป้องกันการบำรุงรักษา เช่น แบตเตอรี่ใน ปัจจุบันที่ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น เป็นต้น

2.1.1.5 การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) โรงงานอุตสาหกรรมใด สามารถจัดงานบำรุงรักษาชนิดนี้ได้มาก เครื่องจักรและอุปกรณ์ จะมีความถูกต้องแม่นยำสูง การ คาดการณ์ให้ถูกต้องได้นั้นจะต้องมีข้อมูลสถิติ มีการตัดสินใจวางแผน มีพนักงานที่มีทีมงานจะได้รับ ความเชื่อมั่น ความเชื่อถือ ไว้วางใจจากระดับสูง โดยสามารถคำนวณการผลิต และ ประสิทธิภาพ การเดินเครื่อง (Operational Efficiency) ได้ ข้อมูลที่นำมาใช้กับการบำรุงรักษาชนิดคาดการณ์นี้จะ เป็นข้อมูลดิบ สามารถนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีคำนวณแบบธรรมดาได้ หากใช้คอมพิวเตอร์จะทำให้มี ความถูกต้องแม่นยำสูง รวดเร็ว ทันเวลา จากข้อมูลที่ได้รับการวิเคราะห์แล้ว รวมทั้งข้อมูลล่าสุดที่เป็นนโยบาย โครงการแผนการผลิต เป็นต้น แล้วนำมาตัดสินใจลงแผนล่วงหน้า ดังนั้นการเตรียม งานล่วงหน้า ทำให้ผลงานและประสิทธิภาพของงานสูงตามไปด้วย ข้อมูลนี้เมื่อเราทำซ้ำๆ หลาย ช่วงเวลาและหลายปี ทำให้เชื่อมั่นที่จะนำไปวางแผนต่อไปได้สูง

2.1.1.6 การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง (Self Maintenance) เป็นวิธีทางหรือความพยายามที่จะเน้นให้ผู้ควบคุมเครื่องจักร เข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยข้อเท็จจริงแล้วพนักงานประจำเครื่องจักรเป็นผู้ที่ใกล้ชิดเครื่องจักรมากที่สุด และรับรู้ความผิดปกติที่เกิดจากเครื่องจักรเป็นอย่างดี เช่น เสียงผิดปกติ ที่เกิดจากการสั่น อุณหภูมิเครื่องสูงขึ้น เป็นต้น การดำเนินการบำรุงรักษา จะดำเนินไปได้ ต้องมีความร่วมมือระหว่างฝ่ายผลิตกับฝ่ายบำรุงรักษา และต้องเป็นนโยบายขององค์กร งานหลักของพนักงานประจำเครื่อง คือ ควบคุมให้เครื่องเดิน หรือทำงานตามปกติ ต้องดูแลความสะอาดเครื่องจักรที่รับผิดชอบ การหล่อลื่นประจำวัน การตรวจสภาพเครื่องจักรเบื้องต้น และมีส่วนร่วมในการเปลี่ยนชิ้น ส่วนรายงานความผิดปกติของเครื่องจักร ปัจจุบันงานบำรุงรักษาเครื่องจักรพัฒนาจากประเภทงานบำรุงรักษาที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น มาทำเป็นงานบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม Total Productive Maintenance หรือย่อว่า TPM (เซอิจิ 2538) ซึ่งหมายถึง การบำรุงรักษาทั้งหมด ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น และรวมไปถึงการระดมคนทุกคนที่ทำงานเกี่ยวข้องกับเครื่องจักรต่างๆ ให้มีส่วนร่วมรับผิดชอบในการที่จะรักษาเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีผลผลิตตามที่ออกแบบหรือตามที่กำหนด ความสมบูรณ์ของความหมายของการบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

- 1) มีเป้าหมายเพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพโดยรวมสูงสุด
- 2) ก่อให้เกิดระบบการบำรุงรักษาตลอดอายุของเครื่องจักร
- 3) เป็นกิจกรรมที่ทุกฝ่ายต้องทำ เช่น วิศวกรรม ผลิต บำรุงรักษา เป็นต้น
- 4) เป็นกิจกรรมที่พนักงานทุกคนตั้งแต่ระดับบริหารสูงสุดจนถึงพนักงานระดับล่างต้องทำ
- 5) เป็นกิจกรรมที่มีพื้นฐานมาจากการส่งเสริมการบำรุงรักษาเชิงป้องกันผ่านการ

บริหารแรงจูงใจหรือการทำงานด้วยตนเองของกลุ่มย่อย

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) นั้นมีพื้นฐานสำคัญมาจากการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพราะฉะนั้นจึงเน้นและวางรากฐานระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันให้แข็งแรงเสียก่อนแล้ว จึงพัฒนาเป็นการบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมต่อไป

ในประเทศอุตสาหกรรมเป็นที่แน่ชัดแล้วว่าการพัฒนาทางด้านเทคนิคการบำรุงรักษา จำเป็นต้องเพิ่มจำนวนคนที่เกี่ยวข้องในการบำรุงรักษามากขึ้น เครื่องจักรยังมีความยุ่งยากขึ้นจำนวนชิ้นส่วนต่างๆ ที่จะต้องบำรุงรักษาก็ยังมากขึ้น ผู้ที่ทำหน้าที่บำรุงรักษาจะต้องผ่านการฝึกอบรมจนมีความชำนาญและมีจำนวนเพิ่มขึ้น

2.1.2 วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา (Objectives of Maintenance)

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา การบำรุงรักษาเหมือนจะไม่ค่อยถูกพิจารณาให้มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการผลิต และเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้บริษัทต้องมีรายจ่ายเพิ่มขึ้น บ่อยครั้งที่เดียวที่กลยุทธ์

ในการบำรุงรักษา คือ การลดค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษาลงให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยไม่เคยคิดถึงผลเสียที่จะตามมาในภายหลัง

การจัดการบำรุงรักษาสมัยใหม่จะเปลี่ยนมุมมองโดยไม่นิ่งมากเกินไป ที่จะทำการซ่อมแซมเครื่องจักรทุกครั้งที่เครื่องจักรเสียหาย จะแสดงให้เห็นว่ากลยุทธ์การบำรุงรักษาไม่ประสบความสำเร็จ การจัดการบำรุงรักษาสมัยใหม่มุ่งเน้นที่วิธีการทำให้อาคารสามารถประกอบธุรกิจได้อย่างต่อเนื่อง คือ การบำรุงรักษาที่มีราคาถูกลงที่สุด คือเมื่อเครื่องจักรทั้งหมดกำลังทำงานได้ตามปกติ

วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาจึงพอสรุปได้ดังนี้

2.1.2.1 รักษาสมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance) ประสิทธิภาพของเครื่องจักร (Equipment Effectiveness) และอายุการใช้งานเทคนิค (Technical Lifetime) ให้เป็นไปตามแผน

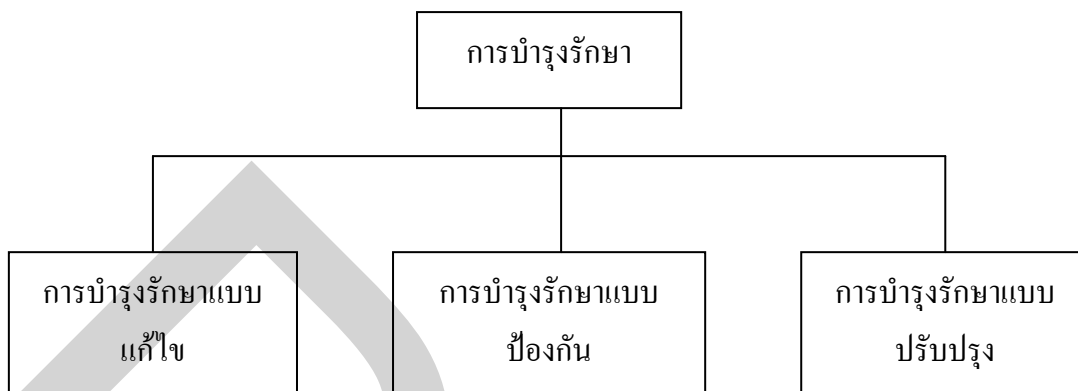
2.1.2.2 ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญการวัดประสิทธิภาพการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง สมรรถนะความพร้อมในการใช้งานของเครื่องจักรและค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษามีความเกี่ยวข้องกันอย่างมาก อายุการใช้งานของเครื่องจักรต้องนำมาพิจารณาด้วย เมื่อมีการพูดคุยเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาที่เร็ว จะทำให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานสั้นกว่าปกติ โดยทั่วไปแล้วเครื่องจักรจะมีอายุการใช้งานตามแผนและในช่วงเวลาดังกล่าวจะต้องวางกลยุทธ์การบำรุงรักษาที่ดีให้แก่เครื่องจักร

กลยุทธ์การบำรุงรักษาที่ดี เราจะต้องพิจารณาเกี่ยวกับสมรรถนะความพร้อมของการใช้งานของเครื่องจักรเป็นสำคัญ และจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากในระยะยาว

2.1.3 ความหมายของการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ หลายอย่าง การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance) การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance) การตรวจสอบวัดสภาพ (Condition Monitoring) การบำรุงรักษาแบบปรับปรุง (Improvement Maintenance) จากคำจำกัดความเราสามารถแบ่งการบำรุงรักษาออกเป็นสามส่วนดังนี้

- 1) การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance)
- 2) การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance)
- 3) การบำรุงรักษาแบบปรับปรุง (Improvement Maintenance)



รูปที่ 2.1 กิจกรรมการบำรุงรักษา

2.1.3.1 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance) การบำรุงรักษาแบบแก้ไข บางครั้ง ในสมัยก่อนอาจกล่าวได้ว่าเป็นการบำรุงแบบฉุกเฉิน(Emergency maintenance) หรือ การบำรุงรักษาเมื่อเสีย (Break Down Maintenance) อย่างไรก็ตามคำจำกัดความนี้ไม่ถูกต้องทีเดียวนัก เพราะการบำรุงรักษาแบบแก้ไข (Corrective Maintenance) สามารถทำเป็นแผนการบำรุงรักษาได้เช่นกัน

การบำรุงรักษาแบบแก้ไขคือ เมื่อเครื่องจักรขัดข้องและหรือกำลังมีการแก้ไขหรือซ่อมแซม แสดงว่ากำลังดำเนินการบำรุงรักษาแบบแก้ไขอยู่ในขณะนั้น ถ้าเครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ แสดงว่ามีปัญหาเกิดขึ้นแล้วเราเรียกปัญหานั้นว่าปัญหาขัดข้องหรือความเสียหาย (Failure) ซึ่งเราจำเป็นต้องแก้ไขปัญหานั้น เพื่อให้เครื่องจักรกลับคืนสู่สภาพปกติตามเดิม

2.1.3.2 การบำรุงรักษาแบบป้องกัน (Preventive Maintenance) การให้คำจำกัดความของการบำรุงรักษาแบบป้องกันอาจมีความยุ่งยากขึ้นเล็กน้อย บ่อยครั้งที่พบว่าการบำรุงรักษาแบบป้องกันเกี่ยวข้องกับถอดชิ้นส่วนของเครื่องจักรและเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ เมื่อประกอบเครื่องจักรเข้าที่เดิม และเริ่มทำงานใหม่พบว่า มีปัญหาเกิดขึ้นกับเครื่องจักร เพราะช่างซ่อมบำรุงได้ใส่ปัญหาใหม่เข้าไปในเครื่องจักรอีก

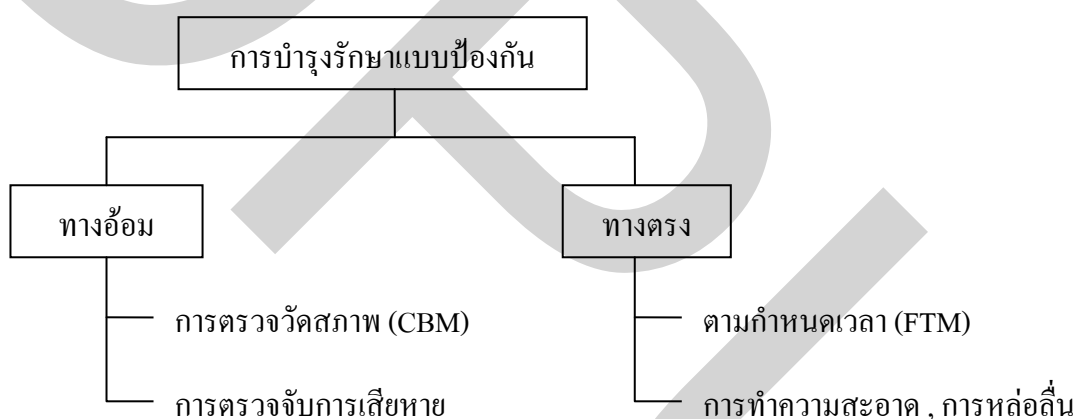
ในการจัดการบำรุงรักษาสมัยใหม่ การบำรุงรักษาแบบป้องกันไม่ได้เป็นเพียงเฉพาะการถอดชิ้นส่วนของเครื่องจักร และเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่เท่านั้น โรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบันจึงมีนโยบายด้านการบำรุงรักษาว่า “อย่าไปแตะต้องเครื่องจักรที่กำลังทำงานคืออยู่แล้ว” หมายถึงเครื่องจักรใดที่กำลังทำงานคืออยู่แล้ว อย่าไปแตะเครื่องจักรนั้นเพราะเป็นการเสี่ยงมากที่จะเกิด

ปัญหาขัดข้องขึ้นในภายหลัง ในการจัดการบำรุงรักษา สมัยใหม่เราจำเป็นต้องประยุกต์ใช้วิธีต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงร่วมกับการบำรุงรักษาแบบป้องกัน จึงจะทำให้ผลลัพธ์สุดท้ายดีที่สุด

ข้อสังเกต การบำรุงรักษาแบบป้องกันเป็นงานบำรุงรักษาที่ได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าตามโปรแกรม แต่การบำรุงรักษาแบบแก๊ไขนั้นยากต่อการคาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นเมื่อใด เพียงแต่ทราบว่าจะเกิดขึ้นสักวันหนึ่งในอนาคต แต่ไม่ทราบเวลาแน่นอน

การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางตรงและทางอ้อม (Direct and indirect Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาแบบป้องกันสามารถแยกได้เป็น 2 ส่วน คือ การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางตรง (Direct preventive maintenance) และการบำรุงรักษาแบบป้องกันทางอ้อม (Indirect Preventive Maintenance) (ดังรูป 2.2)



รูปที่ 2.2 การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางตรงและทางอ้อม

1) การบำรุงแบบป้องกันทางตรง

เป็นการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเกิดความเสียหายหรือปัญหาขัดข้องที่ส่งผลกระทบต่อสภาพของเครื่องจักร ตัวอย่างของการบำรุงรักษาแบบป้องกันทางตรง ได้แก่ การเปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ การซ่อมใหญ่ การหล่อลื่น การเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น และการทำความสะอาด ทั้งหมดเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

กิจกรรมที่กระทำตามการบำรุงรักษาแบบป้องกัน ทางตรงมักถูกควบคุม โดยเวลาซึ่งอาจเป็นเวลาตามปฏิทิน จำนวนชั่วโมงของการทำงาน จำนวนระยะทางเป็นกิโลเมตรของการขับขี

และจำนวนชิ้นงานของการผลิต เป็นต้น การบำรุงรักษา ลักษณะนี้เรียกว่า การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา Fixed Time Maintenance ซึ่งย่อว่า FTM ที่ถูกกำหนดไว้แน่นอน

2) การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางอ้อม

การบำรุงรักษาเพื่อค้นหาจุดขัดข้องที่เพิ่งจะเริ่มเกิดขึ้นในเครื่องจักรก่อนที่จะลุกลามไปจนเป็นความเสียหายหรือกระทบต่อการผลิต การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางอ้อม สามารถทำได้โดยการวัดหรือตรวจสอบสภาพเครื่องจักร เพื่อให้ทราบสภาพของการทำงานของเครื่องจักร อยู่เสมอ

การบำรุงรักษาแบบป้องกันทางอ้อม จะไม่มีผลกระทบ โดยตรงต่อสภาพของเครื่องจักร และ มักถูกเรียกว่า การตรวจสอบวัดสภาพ (Condition Monitoring) หรือ เรียกว่า การบำรุงรักษาตามสภาพ Condition Based Maintenance หรือย่อว่า CBM การเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรจะขึ้นอยู่กับสภาพจริงของชิ้นส่วนนั้นๆ อย่างไรก็ตามการตรวจสอบวัดสภาพก็จะทำตามกำหนดเวลาเพื่อให้ทราบสภาพของเครื่องจักรในขณะนั้นเป็นระยะๆ

2.1.3.3 การบำรุงรักษาแบบปรับปรุง (Improvement Maintenance) เป็นการตัดแปลงหรือ ปรับปรุงเครื่องจักรให้มีสภาพดีขึ้นกว่าเดิม วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาแบบปรับปรุง คือ การขจัดปัญหาของเครื่องจักรให้หมดไปกล่าวคือ ทำให้ปัญหานั้น ไม่เกิดขึ้นอีกเลย (Design Out) หรือ ยืดอายุของชิ้นส่วนให้ยาวนานที่สุด (Life Time Extension)

2.1.4 การตรวจสอบสภาพแบบใช้ความรู้สึกและแบบใช้อุปกรณ์ (Subjective and Objective Condition Monitoring) การตรวจวัดสภาพของเครื่องจักรสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

2.1.4.1 การตรวจสอบวัดสภาพแบบใช้ความรู้สึก (Subjective Condition Monitoring) การตรวจสอบสภาพแบบใช้ความรู้สึก ทำโดยการใช้ความรู้สึกของผู้ตรวจ เช่น การฟังเสียง การสัมผัส การมองดู การดมกลิ่น และการชิม ผลจากการตรวจสอบสามารถนำมาใช้ประเมินสภาพของเครื่องจักรได้ การตรวจสอบวัดสภาพแบบใช้ความรู้สึกนี้ต้องอาศัยช่างที่มีประสบการณ์สูง ที่สามารถบอกสภาพได้แม่นยำกว่าช่างที่ยังขาดประสบการณ์

2.1.4.2 การตรวจวัดสภาพแบบใช้อุปกรณ์ (Objective Condition Monitoring)

การตรวจวัดสภาพแบบ ใช้อุปกรณ์ ทำโดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการตรวจวัด การตรวจวัดสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งแบบขั้นสูงและแบบธรรมดา ค่าที่ตรวจวัดได้สามารถบอกสภาพของเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรได้ และให้ความแม่นยำสูงกว่าแบบใช้ความรู้สึก การตรวจวัดสภาพแบบใช้อุปกรณ์สามารถแยกออกเป็น 2 วิธี ได้แก่

1) การตรวจสอบวัดตามช่วงเวลา (Off – Line Condition Monitoring) คือการที่ช่างพร้อมอุปกรณ์เดินไปรอบอาคาร และใช้อุปกรณ์ตรวจสอบสภาพของชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร

ตามจุดที่กำหนดเช่น ตรวจสอบสภาพของเบร้งตามจุดต่างๆ ของข้อมูลที่วัดได้ จะถูกบันทึกไว้เพื่อ การวิเคราะห์ในภายหลัง การตรวจสอบวัด วิธีนี้ต้องใช้ช่างที่มีความรู้ความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ วัดและสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้

2) การตรวจสอบต่อเนื่อง (On – Line Condition Monitoring) คือ การใช้อุปกรณ์วัดต่อ โดยตรงกับเครื่องจักร และค่าที่ได้จากการวัดจะแสดงออกมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ทราบสภาพของ เครื่องจักรตลอดเวลา การตรวจวัดวิธีนี้ใช้เครื่องจักรหรือชิ้นส่วนของเครื่องจักรที่เกิดความเสียหาย ได้ด้วยเวลาสั้นๆ หลังจากตรวจพบว่าเริ่มมีความผิดปกติการตรวจวัดต่อเนื่องใช้ช่วงจำนวนน้อยกว่า การตรวจวัดตามช่วงเวลา แต่อย่าลืมว่าจะต้องบำรุงรักษาอุปกรณ์วัดด้วยเช่นกัน

2.1.5 การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดมีแผนและไม่มีแผน (Planned and Unplanned Connective Maintenance) คือ การบำรุงรักษาทั้งหมดที่กระทำเพื่อแก้ไขปัญญาที่เกิดขึ้นใน เครื่องจักร การบำรุงรักษาแบบแก้ไข (ดังรูปที่ 2.4) ไม่จำเป็นต้องเป็นการบำรุงรักษา เมื่อเสียหาย หรือ การบำรุงรักษาแบบฉุกเฉินเท่านั้นบางครั้งอาจจะเกิดสิ่งบกพร่องขึ้นในเครื่องจักรก่อนที่จะรูก ลามมากจนเสียหายเกินแก้ไข

การบำรุงรักษาแบบแก้ไขสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

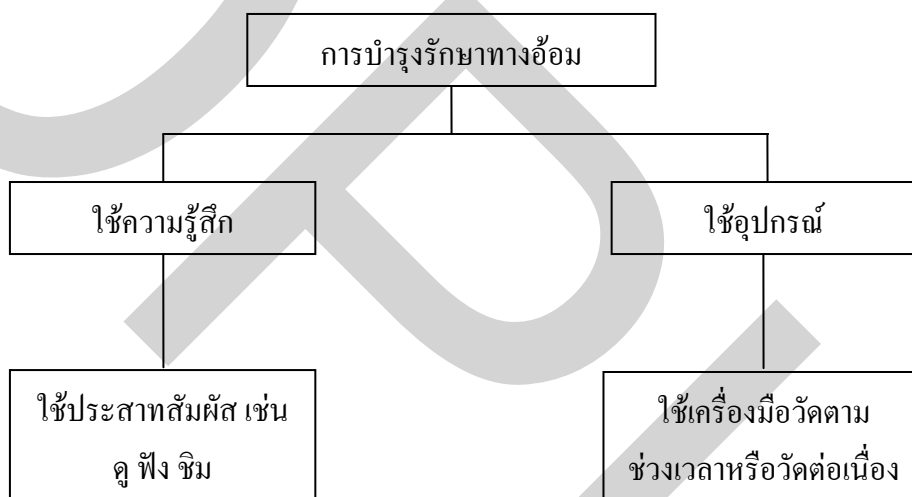
2.1.5.1 การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดมีแผน (Planned Corrective maintenance) หมายถึงการบำรุงรักษาที่กระทำต่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอาการหรือสิ่งบ่งบอกถึงการชำรุดเสียหายที่จะเกิดขึ้นแต่ยังสามารถใช้งานต่อไปได้อีกระยะหนึ่งทีเพียงพอในการวางแผนและ เตรียมการบำรุงรักษา เพื่อทำการแก้ไขก่อนที่การชำรุดเสียหายจะเกิดขึ้นจนกระทั่งต้องหยุด เครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าว

2.1.5.2 การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดไม่มีแบบแผน (Unplanned Corrective maintenance) การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดไม่มีแผน คือ การบำรุงรักษาที่ไม่สามารถวางแผนได้ เช่น กรณีฉุกเฉินหรือมีความเสียหายเกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิดมาก่อน ถ้าเวลาที่ทราบล่วงหน้าน้อยกว่า 8 ชั่วโมงจะถือได้ว่าการบำรุงรักษาแบบแก้ไขนั้นเป็นชนิดไม่มีแผน เพราะเวลาน้อยเกินไปที่จะ วางแผนได้อย่างเหมาะสม คือไม่สามารถวางแผนเกี่ยวกับกำลังแรงงาน และอะไหล่ต่างๆ ได้ก่อนที่ จะเริ่มงานบำรุงรักษา

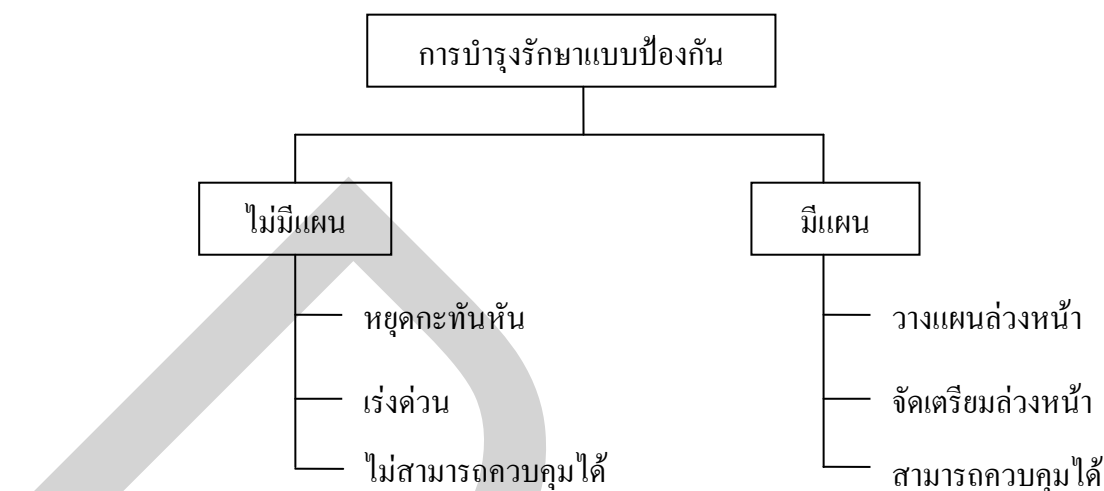
การบำรุงรักษาแบบแก้ไขชนิดไม่มีแผน จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงมาก และต้องหยุดเครื่องจักรอย่างไม่คาดคิด ซึ่งกระทบต่อการผลิต เมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายขึ้น โดยไม่คาดคิดจะเกิดการสูญเสียในการผลิตและคุณภาพของผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ซึ่งเป็น ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางอ้อมในเวลาเดียวกัน ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรงจะสูงมากเช่นกัน อัน เนื่องมาจากความเสียหายของเครื่องจักร ส่งผลให้ภาระงานของฝ่ายบำรุงรักษาจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อ

เครื่องจักรเกิดความเสียหายซึ่งจะนำไปสู่ค่าใช้จ่ายที่สูง ภายในโรงงานมีการบำรุงรักษา แบบแก้ไข ไม่มีแผนเป็นส่วนใหญ่ แสดงให้เห็นถึงการบำรุงรักษาทั้งหมดถูกควบคุมด้วยความเสียหายของเครื่องจักร

ถ้าต้องการให้อาคารมีประสิทธิภาพสูงในการประกอบธุรกิจ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลดความเสียหายของเครื่องจักร และจัดให้มีการบำรุงรักษาแบบแก้ไขเป็นลักษณะมีแผน สิ่งจำเป็นที่ต้องทราบคืองานบำรุงรักษาในอนาคตอันใกล้นี้จะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อที่จะจัดเตรียมกำลังคน อุปกรณ์ และเอกสารต่างๆ สิ่งนี้จะช่วยลดค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาในทางอ้อม (รูปที่ 2.3) และค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรงด้วย



รูปที่ 2.3 การบำรุงรักษาทางอ้อม



รูปที่ 2.4 การบำรุงรักษาแบบแก้ไข

2.1.6 ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา (Maintenance Costs)

บริษัทและองค์กรต่างๆ มีความสนใจในการลดค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา ส่วนมากมักมีความเข้าใจผิดว่า ผลผลิตก่อให้เกิดรายรับ การบำรุงรักษาก่อให้เกิดรายจ่าย แต่ที่จริงแล้วการไม่เอาใจใส่ต่อการบำรุงรักษา จะก่อความสูญเสียอย่างมหาศาล

2.1.6.1 การบำรุงรักษาโดยพิจารณาผลลัพธ์เป็นสำคัญ

การควบคุมค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาต้องกระทำอย่างมีความรอบรู้เกี่ยวกับการบำรุงรักษา บางครั้งอาจมีผลเสียเกิดขึ้นเมื่อบริษัทพยายามปรับปรุงหรือลดค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา ความประหยัดที่เกิดขึ้นจากการลดค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา อาจทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตเพิ่มขึ้น

การจัดการค่าใช้จ่ายบำรุงรักษา มี 2 ทางคือ

- 1) การบำรุงรักษาควบคุมด้วยค่าใช้จ่าย (Cost)
- 2) การบำรุงรักษาควบคุมด้วยผลลัพธ์ (Result)

บริษัทจำนวนมากดำเนินการโดยนำค่าใช้จ่ายมาเป็นตัวควบคุมการบำรุงรักษา สิ่งนี้หมายถึงเจ้าหน้าที่ดูแลการบำรุงรักษา โดยเฝ้ามองเฉพาะค่าใช้จ่ายเท่านั้น และไม่เข้าใจถึงความสัมพันธ์ ระหว่างการบำรุงรักษา กับการผลิต การบำรุงรักษาที่ควบคุมด้วยค่าใช้จ่ายมักจะทำให้ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาในระยะยาวเพิ่มสูงขึ้น

เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษามักประสบปัญหาการจัดหาชิ้นส่วนอุปกรณ์ เนื่องจากไม่สามารถแสดงให้เห็นเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินเห็นถึงผลกำไรที่เกิดขึ้นจากการบำรุงรักษาให้เห็นได้ชัดเจน เมื่อมีกิจกรรมหรือแผนการลงทุนในโรงงาน

การจัดการบำรุงรักษา ที่ควบคุมด้วยค่าใช้จ่ายถือว่าล้าสมัยแล้วในปัจจุบัน การนำค่าใช้จ่ายมาควบคุมการบำรุงรักษาจะทำให้วิศวกร และช่างเทคนิคมีความยากลำบากในการวัดผลที่เกิดจากการลงทุน ในการบำรุงรักษา ในรูปของเศรษฐศาสตร์ การหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นโดยตรงสำหรับการบำรุงรักษานั้น ไม่ใช่เรื่องยากแต่การที่จะเห็นผลลัพธ์จะยากกว่า

ความสำคัญสูงสุดของวัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา คือ “การรักษาสมรรถนะความพร้อมใช้งานตามแผนให้ดำเนินต่อไปด้วยค่าใช้จ่ายต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้” หมายถึง ผลลัพธ์ระยะยาวที่มีความสำคัญมาก ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต้องนำมาเกี่ยวพันกับผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้รับจากการบำรุงรักษาในกิจกรรมการผลิต ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษาและฝ่ายการเงินต้องมีความสามารถในการมองเห็นผลลัพธ์ของกลยุทธ์การบำรุงรักษา

การตัดค่าใช้จ่ายบางส่วนออกไป อาจมีผลเสียหายต่อผลลัพธ์มากกว่าค่าใช้จ่ายที่ตัดออกไปได้ ดังนั้น ต้องนำค่าใช้จ่าย (Cost) มาพิจารณาพร้อมกับผลลัพธ์ (Result) และพิจารณาหาจุดเหมาะสม คือค่าใช้จ่ายต่ำแต่ผลลัพธ์ดีตามต้องการ การบำรุงรักษา ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรงหาได้ง่ายมากจาก ฝ่ายการเงินของบริษัท แต่ผลกระทบด้านการเงินเนื่องจากการบำรุงรักษาจะหาข้อมูลได้ยาก

2.1.6.2 ปัจจัยที่เห็นได้ชัดจนว่ามีผลกระทบเนื่องจากการบำรุงรักษา คือ

1) การสูญเสียคุณภาพ (Quality Losses) คุณภาพของสินค้าลดลงเมื่อเครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาที่ดีถ้ามีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์บำรุงรักษา จะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อคุณภาพเพราะการสูญเสียคุณภาพสามารถเกิดขึ้นได้จากการปรับลดค่าใช้จ่ายการบำรุงรักษา

2) การสูญเสียพลังงาน (Energy Losses) การสิ้นเปลืองพลังงานที่มากขึ้นอาจเกิดการบำรุงรักษาที่ไม่เหมาะสม โดยทั่วไปแล้วถ้ามีการบำรุงรักษาที่ดี เครื่องจักรจะใช้พลังงานน้อยลง

3) ค่าใช้จ่ายต้นทุน (Capital Costs) เมื่อมีการบำรุงรักษาที่ละเลย จะทำให้เครื่องจักรเสื่อม เมื่อเครื่องจักรเสื่อมจะนำไปสู่ความเสียหายหนัก และต้องสำรองอะไหล่ไว้เป็นจำนวนมากขึ้น ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายต้นทุนเพิ่มขึ้น

4) การสูญเสียผลผลิต (Production Losses) ถ้าการบำรุงรักษาดี การสูญเสียผลผลิตจะลดลง มีปัจจัยที่มองไม่เห็น จำนวนมากที่กระทบต่อผลผลิต กลยุทธ์การบำรุงรักษาที่ถูกต้อง จะช่วยลดการสูญเสียผลผลิต

5) การสูญเสียกำลังผลิต (Capacity Losses) ในระยะยาวถ้าเครื่องจักรขาดการบำรุงรักษาที่ดีจะทำให้กำลังผลิตหรือความสามารถของเครื่องจักรลดลงเนื่องจากการสึกหรอและเสื่อมสภาพ กำลังผลิตลดลงย่อมหมายถึงลดลงนั่นเอง

6) สภาพแวดล้อมการทำงาน (Work Environment) สภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีมีส่วนสร้างบรรยากาศที่ดีต่อการทำงาน และทำให้เกิดความปลอดภัย การบำรุงรักษาที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดีต่อการทำงาน เนื่องจากพื้นฐานสำคัญประการหนึ่งของการบำรุงรักษา คือ ความสะอาดและการดูแลให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ปัจจัยของมนุษย์จะมีผลกระทบต่อผลผลิต

7) การสูญเสียตลาด (Lost Market) การบำรุงรักษาที่ไม่ดีจะนำไปสู่การหยุดการผลิตโดยไม่วางแผนมาก่อน ทำให้ส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าไม่ทันเวลา ลูกค้าอาจมองหาผู้ผลิตรายอื่นและทำให้สูญเสียตลาดของเราไปในที่สุด

2.1.6.3 ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรงและทางอ้อม (Direct and Indirect maintenance Costs) ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรง

2) ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางอ้อม

ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสมรรถนะของงานบำรุงรักษา ในขณะที่ค่าใช้จ่ายทางอ้อมเป็นการสูญเสียที่เกิดจากการบำรุงรักษา

ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรง :

- เงินเดือนและค่าจ้าง
- ค่าวัสดุ
- ค่าดำเนินงานธุรการ
- ค่าใช้จ่ายสำหรับการฝึกอบรม
- ค่าอะไหล่
- ค่าแรงงานผู้รับเหมา
- ค่าตัดแปลง

ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางอ้อม การสูญเสียรายได้หรือการสูญเสียอื่นๆ ที่มีผลจากการหยุดการผลิต เนื่องจากการบำรุงรักษา

สำหรับการจัดการบำรุงรักษาที่ควบคุมด้วยผลลัพธ์ จะต้องวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรง และเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางอ้อม เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษาจะต้องเรียนรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และสามารถคำนวณผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากการบำรุงรักษาค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางตรง และทางอ้อมมีความสัมพันธ์กัน ถ้าเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาของรถยนต์ ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทางอ้อมมีค่าน้อยมากเมื่อรถยนต์ยังคงใช้งานได้โดย

ไม่มีปัญหาค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาโดยตรงก็มีค่าน้อยเช่นกัน รถยนต์ต้องได้รับการบริการตามที่ผู้ผลิตกำหนด

2.1.7 สมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance)

สมรรถนะความพร้อมใช้งานเป็นการวัดประสิทธิภาพการบำรุงรักษา และแสดงการวัดเป็นเวลาของความสามารถในการทำงานเครื่องจักรโดยปราศจากปัญหาภายใต้สภาพการทำงานที่กำหนด

ส่วนหนึ่งของสมรรถนะความพร้อมใช้งานขึ้นอยู่กับคุณลักษณะเฉพาะของระบบเทคนิคและบางส่วนขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการดำเนินการและการบำรุงรักษา และการบำรุงรักษาคำจำกัดความของสมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance) อย่างเป็นทางการ คือความสามารถของเครื่องจักรในการทำงานอย่างเหมาะสม แม้ว่าจะมีความเสียหาย มีการขัดจังหวะ และมีขีดจำกัดเกิดขึ้นในทรัพยากรการบำรุงรักษา สมรรถนะความพร้อมใช้งานสามารถแยกเป็น 3 ส่วน คือ

- 1) สมรรถนะความเชื่อถือได้ (Reliability Performance)
- 2) สมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษา (Maintenance Support Performance)
- 3) สมรรถนะการบำรุงรักษาได้ (Maintainability Performance)

2.1.7.1 สมรรถนะความเชื่อถือได้ (Reliability Performance) สมรรถนะความเชื่อถือได้ของเครื่องจักรสามารถวัดได้ในค่าของ Mean Time Failure ซึ่งย่อว่า MTTF หรือ Mean Time between Failure ซึ่งย่อว่า MTBF

ค่า MTTF เป็นเวลาเฉลี่ยที่เครื่องจักรสามารถทำงานได้ตามปกติระหว่างจุดการทำงาน ซึ่งเนื่องมาจากการบำรุงรักษา เครื่องจักรที่มีสมรรถนะสูงเชื่อถือได้สูง หมายถึง มีค่า MTTF ที่ยาวนาน สมรรถนะความเชื่อที่ได้อิทธิพลสูงมากในช่วงเริ่มต้นของโครงการ ในการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องจักร และมีผลกระทบต่อการผลิตและการบำรุงรักษาในช่วงการดำเนินงาน

คำจำกัดความของสมรรถนะเชื่อถือได้อย่างเป็นทางการ คือความสามารถของเครื่องจักร ในการทำงานได้ตามต้องการภายใต้เงื่อนไข และสภาพการทำงานที่กำหนดในช่วงเวลาที่กำหนด

2.1.7.2 สมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษา (Maintenance Support Performance)

สมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษาสามารถวัดได้ในค่าของ Mean Waiting Time ซึ่งย่อว่า MWT สมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษาวัดได้จากค่าเฉลี่ยของเวลาในการรอคอยทรัพยากร สำหรับการบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรหยุดการทำงาน องค์กรการบริหารกลยุทธ์ฝ่ายผลิตและฝ่ายบำรุงรักษามีอิทธิพลต่อสมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษา การจัดองค์กรไม่เหมาะสมจะเสียเวลารอคอย

ยาวนานมาก ถ้าสมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษาสูงจะหมายถึง MWT ที่สั้น ค่าจำกัดความของสมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษาอย่างเป็นทางการ คือ ความสามารถขององค์กรการบริหารการบำรุงรักษาภายใต้สภาพที่กำหนดในการจัดหาทรัพยากรที่ต้องการเพื่อการบำรุงรักษาเครื่องจักร

2.1.7.3 สมรรถนะการบำรุงรักษาได้ (Maintainability Performance) สมรรถนะการบำรุงรักษาได้สามารถวัดได้ในค่าของ Mean Time To Repair ซึ่งย่อว่า MTTR สมรรถนะการบำรุงรักษาได้วัดจากค่าเฉลี่ยของเวลาในการซ่อมแซมเครื่องจักรและมีอิทธิพลอย่างมากจากการออกแบบเครื่องจักร MTTR จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ การออกแบบของเครื่องจักรและความชำนาญของช่างในการบำรุงรักษา ถ้าสมรรถนะการบำรุงรักษาได้มีค่าสูงหมายถึงค่า MTTR ที่สั้น คือ ใช้เวลาน้อยในการซ่อมแซมเครื่องจักร ค่าจำกัดความของ สมรรถนะการบำรุงรักษา ได้อย่างเป็นทางการคือ ความหมายของเครื่องจักรภายใต้สภาพการใช้งานตามกำหนดสามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้หลังจากเริ่มการทำบำรุงรักษาด้วยขั้นตอนและทรัพยากรที่กำหนด

ถ้าต้องการให้สมรรถนะความพร้อมใช้งานสูงขึ้น จำเป็นต้องเพิ่มสมรรถนะความเชื่อถือได้ สมรรถนะสนับสนุนการบำรุงรักษาและสมรรถนะการบำรุงรักษาได้ให้สูงขึ้น

2.1.8 เวลาสูญเสีย (Mean Down Time)

เวลาสูญเสีย (Mean down Time) ย่อว่า MDT เป็นค่ารวมของ MWT และ MTTR ในทางปฏิบัติแล้วอาจเป็นการยากที่จะแยกให้เห็นชัดเจนว่าอะไรคือเวลารอคอย (MWT) และอะไรคือเวลาซ่อมแซม (MTTE) ในกรณีนี้จึงใช้ MDT จึงเป็นตัวแทนของเวลาทั้งหมดตั้งแต่เครื่องจักรเริ่มหยุดทำงานจนกระทั่งทำงานได้ใหม่อีกครั้งหนึ่ง

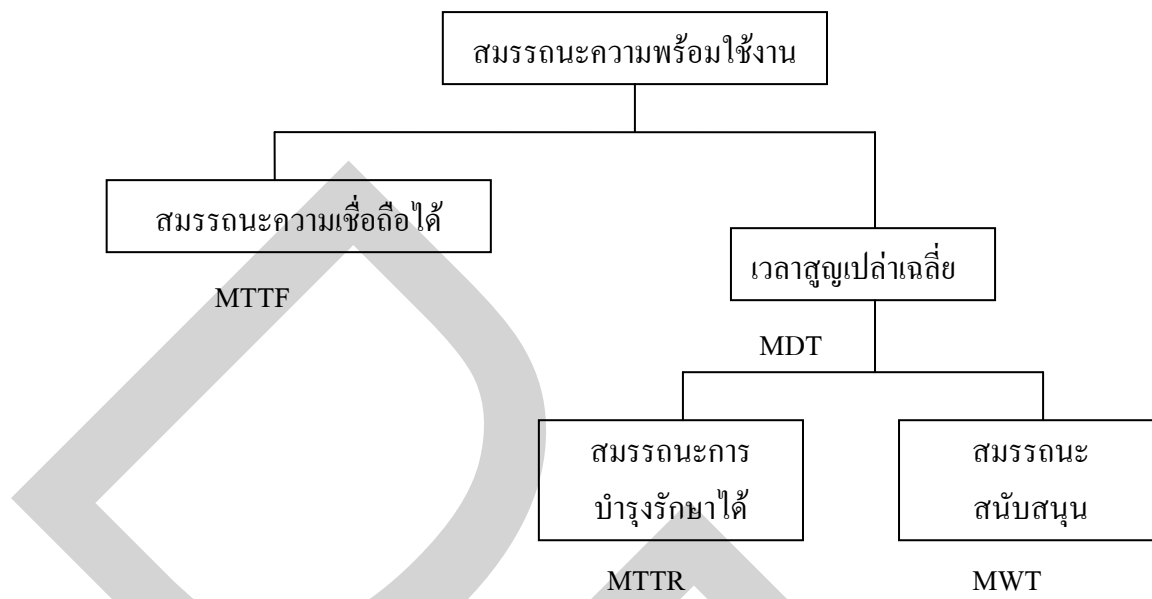
สูตรการหาค่าสมรรถนะความพร้อมใช้งาน

$$A = \frac{Tup}{Tup + Tdm} = \frac{MTTF}{MTTF + MDT} = \frac{MTTF}{MTTF + MTTR + MWT} \quad (2-1)$$

A = สมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance)

Tup = เวลาที่ใช้ประโยชน์ (Time UP)

Tdm = เวลาสูญเสีย (Down time due maintenance)



รูปที่ 2.5 สมรรถนะความพร้อมใช้งาน

2.1.9 เศรษฐศาสตร์การบำรุงรักษา (Maintenance Economy)

แผนการบำรุงรักษาได้รับการจัดการในแนวทางที่ถูกต้อง อัตราผลผลิตจะเพิ่มขึ้น ย่อมขึ้นอยู่กับกำลังผลิตของเครื่องจักร แต่เป็นการยากที่จะให้ได้ผลผลิตเท่ากับกำลังผลิต ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น การสูญเสียเนื่องจากการบำรุงรักษา การสูญเสียคุณภาพ การสูญเสียอัตราเร็วการผลิต ฯลฯ ซึ่งล้วนแล้วแต่มีผลกระทบต่ออัตราผลผลิต การใช้งานเครื่องจักร 100 % หมายถึงเครื่องจักรต้องไม่หยุดเลยเมื่อมีแผนการผลิตนั้นหมายถึง สมรรถนะความพร้อมใช้งาน 100 % ถ้าสมรรถนะความพร้อมใช้งานต่ำ ผลผลิตจะต่ำลงด้วย

เนื่องจากการบำรุงรักษา มีผลกระทบต่อสมรรถนะความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรอย่างมากและอัตราผลผลิตจะถูกกระทบโดยตรง เมื่อมีการลงทุนในการบำรุงรักษา จะต้องมีการคำนวณจุดคุ้มทุนของอัตราผลผลิตที่เพิ่มขึ้น อัตราผลผลิตที่เพิ่มขึ้นย่อมทำให้ผลผลิตมีปริมาณเพิ่มขึ้นของคุณภาพของผลผลิตสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายต้นทุนจึงต่ำลง ฯลฯ ถ้ามีแผนการลงทุนในการบำรุงรักษา จะต้องคำนวณหาการเพิ่มขึ้นของสมรรถนะความพร้อมใช้งานด้วยเมื่อสิ้นสุดโครงการ และคำนวณหาว่า สมรรถนะความพร้อมใช้งานที่เพิ่มขึ้นนั้นมีผลกระทบต่ออัตราการผลิตอย่างไร

2.1.10 การคำนวณสมรรถนะความพร้อมใช้งาน

การจัดการบำรุงรักษาที่ดีต้องมีการคำนวณสมรรถนะความพร้อมใช้งาน การคำนวณด้านเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับการบำรุงรักษาต้องเริ่มต้นด้วยการคำนวณสมรรถนะความพร้อมใช้งานเพื่อหาการเพิ่มขึ้นและการปรับปรุงให้ดีขึ้นของสมรรถนะความพร้อมใช้งานเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่มีการวางแผนไว้

$$A = \frac{MTTF}{MTTF + MWT + MTTR} \times 100\% \quad (2-2)$$

หรือ
$$A = \frac{MTTF}{MTTF + MDT} \times 100\% \quad (2.3)$$

เมื่อ A = สมรรถนะความพร้อมใช้งาน (*Availability Performance*)

$MTTF$ = Mean Time to Failure

MWT = Mean Waiting Time

$MTTR$ = Mean Time to Repair

MDT = Mean Down Time = $MWT + MTTR$

$$A = \frac{Tup}{Tup + Tdm} \times 100\% \quad (2-4)$$

เมื่อ Tup = เวลาที่ใช้งานเครื่องจักรสำหรับการผลิต

Tdm = เวลาที่เครื่องจักรหยุดการทำงานเพื่อบำรุงรักษา

$$MTTF = \frac{Tup}{a + 1} \text{ Hours / Failure} \quad (2-5)$$

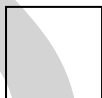
a = จำนวนครั้งของการหยุดเครื่องจักร (Number of failures)

ในการปฏิบัติงานจริง อาจเป็นการยากที่จะแยกแยะระหว่าง MWT กับ $MTTR$ ดังนั้นจึงมักรวมกันเป็น MDT

$$MDT = \frac{Tdm}{a} \text{ Hours / Failure} \quad (2-6)$$

<i>Tup1</i>	<i>Tdm1</i>	<i>Tup2</i>	<i>Tdm2</i>	<i>Tup3</i>	<i>Tdm3</i>	<i>Tup4</i>	<i>Tdm4</i>	<i>Tup5</i>
T = เวลาปฏิทิน (Calendar Time)								

Prod
Tup



Stop
Tdm



$$MTTF = \frac{Tup1 + Tup2 + Tup3 + Tup4 + Tup5}{5} \quad (2-7)$$

(Mean Time to Failure)

$$MDT = \frac{Tdm1 + Tdm2 + Tdm3 + Tdm4}{4} \quad (2-8)$$

(Mean Down Time)

$$Tup = T - Tdm, Tdm = T - Tup \quad (2-9)$$

2.1.11 ประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness)

ถึงแม้ว่าสมรรถนะความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรมีความสำคัญมากก็ตามมันก็เป็นเพียงสิ่ง que แสดงให้เห็นถึงสัดส่วนของเวลาที่ใช้เครื่องจักรทำงานเมื่อเทียบกับเวลาทั้งหมด สมรรถนะความพร้อมใช้งานเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอที่จะบ่งชี้ถึงอัตราการผลิตทั้งหมดของเครื่องจักร

การวัดประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยรวม จะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆด้วย ได้แก่ อัตราเร็วของเครื่องจักรและคุณภาพของผลผลิต

เมื่อพิจารณาเครื่องจักรในอุดมคติซึ่งสามารถผลิตสินค้าออกมาได้ 100 % ในช่วงเวลาที่กำหนด แต่ในทางปฏิบัติแล้วคงไม่ได้ที่เครื่องจักรจะทำงาน โดยได้ผลผลิตออกมาครบสมบูรณ์ 100 %

ปัจจัยที่ขัดขวางไม่ให้ได้ผลผลิตตามเป้าหมาย ได้แก่

2.1.11.1 การหยุดของเครื่องจักร คงเป็นการยากมากที่จะให้เครื่องจักรทำงานได้ตลอดเวลา โดยไม่มีการหยุดพักเลย

2.1.11.2 การสูญเสียอัตราเร็วของเครื่องจักร เนื่องจากข้อจำกัดบางอย่างจึงไม่สามารถเดินเครื่องจักรให้มีกำลังผลิตตามพิคัดได้

2.1.11.3 การสูญเสียคุณภาพของผลผลิต ผลผลิตบางชิ้นอาจต้องถูกคัดออกเนื่องจากมีคุณภาพต่ำกว่าที่กำหนด

ตามปัจจัยต่างๆ ข้างต้น ประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยรวมสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$OEE = A \times P \times Q \quad (2-10)$$

เมื่อ A = สมรรถนะความพร้อมใช้งาน (Availability Performance) ของเครื่องจักร

P = สมรรถนะอัตราเร็วการผลิต (Production Speed Performance) ของเครื่องจักร

Q = สมรรถนะคุณภาพ (Quality Performance) ของผลผลิต

2.2 ระบบการจัดการบำรุงรักษา

ปัจจุบันมีความต้องการผลกำไร และผลผลิตสูงมาก เครื่องมือต่างๆ จึงถูกนำมาใช้ในการจัดการผลิต เช่น TQM, TPM, JIT กิจกรรมของการบำรุงรักษาที่ดี หมายถึง การควบคุมที่ดีขององค์กรการบำรุงรักษาและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่สำคัญก็คือข้อมูลซึ่งจะต้องผ่านการวิเคราะห์ทันทีที่เกิดอะไรขึ้น

ระบบการจัดการบำรุงรักษามีความจำเป็นมากในการจัดการกิจกรรมการบำรุงรักษาดำเนินไปอย่างถูกต้อง ระบบการจัดการบำรุงรักษาอาจเป็นธรรมดาหรือแบบคอมพิวเตอร์ก็ได้ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสม แต่จุดประสงค์หลักก็คือ เพื่อให้ระบบการจัดการบำรุงรักษาดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม

ระบบการจัดการบำรุงรักษาแบบธรรมดา จะใช้เวลาในการดำเนินงานมากกว่าแบบคอมพิวเตอร์ และไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายนัก แบบคอมพิวเตอร์มีความสะดวกและรวดเร็วกว่าแบบธรรมดา ถ้าโรงงานในปัจจุบันไม่มีระบบการจัดการบำรุงรักษาและเราเลือกใช้ระบบได้อย่างเหมาะสมจะช่วยในการประหยัดเงินได้อย่างมาก จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าการใช้ระบบการจัดการบำรุงรักษา (Maintenance Management System ซึ่งย่อว่า MMS) หรือระบบการจัดการบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerize Maintenance Management System, CMMS) จะช่วยประหยัดเวลาได้อย่างมาก ซึ่งอาจจะประหยัดได้ถึง 20% นอกจากนี้ยังมีข้อดีอื่นๆ อีก ได้แก่อายุการ

ใช้งานของเครื่องจักรยาวนานมากขึ้น (10%) ลดค่าใช้จ่ายแรงงาน (10-20%) ลดการเก็บรักษาอะไหล่ในสต็อก (10-20%) โดยทั่วไปแล้วจะสามารถลดค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาทั้งหมดลงได้ประมาณ 10-20%

2.2.1 วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน (Basic Maintenance Cycle)

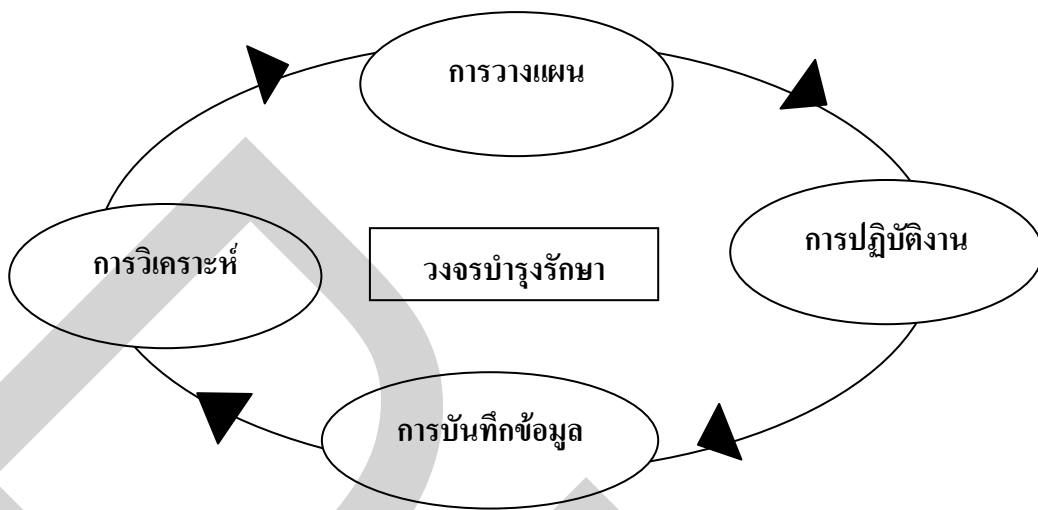
เพื่อให้สามารถควบคุมการบำรุงรักษาได้ดี และเพิ่มผลผลิตได้อย่างต่อเนื่อง แผนกบำรุงรักษาจะต้องใช้ระบบการจัดการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นแบบธรรมดาหรือแบบคอมพิวเตอร์ก็ได้

การใช้ MMS หรือ CMMS อย่างให้ได้ผล ต้องมีการวิเคราะห์รายงานประจำวันโดยตลอดอย่างต่อเนื่อง การวางแผน คือหัวใจสำคัญในการบำรุงรักษา คือ ต้องไม่กระทบต่อการผลิต ไม่ก่อให้เกิดการสูญเสียการผลิตและคุณภาพของผลผลิต การบำรุงรักษาทั้งหมดต้องดำเนินไปอย่างมีแผน ไม่ว่าจะเป็นการบำรุงรักษาแบบแก้ไขหรือแบบป้องกันก็ตาม ควรจัดให้เป็นไปตามแผนมากที่สุด

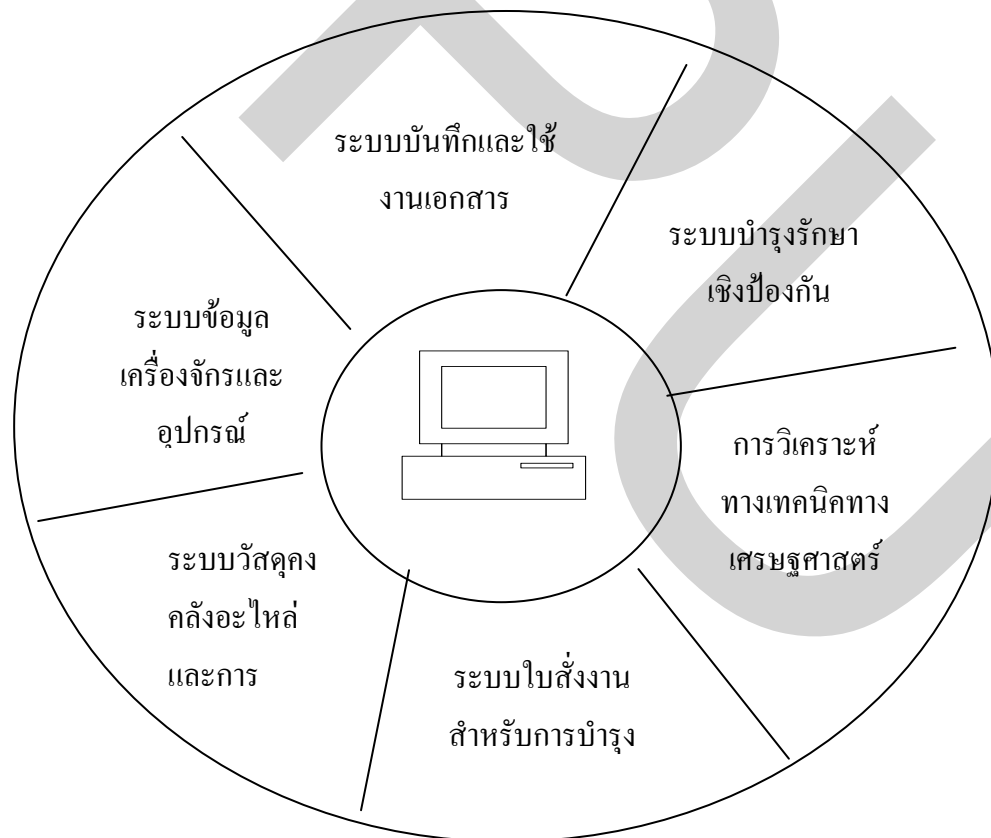
งานการบำรุงรักษาทั้งหมดจะต้องดำเนินไปตามวงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน หมายถึง การบำรุงรักษาทั้งหมดต้องดำเนินไปอย่างมีแผน การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินไปด้วยวิธีการที่เหมาะสม โดยมากแล้วความเสียหายที่เกิดขึ้นมักมีสาเหตุมาจากการขาดการวางแผน ขาดการบันทึกข้อมูล และขาดการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น

2.2.2 โมดูลพื้นฐาน (Basic Modules)

เพื่อให้วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องใช้ระบบที่สามารถให้ระบบข้อมูลอย่างรวดเร็วและเพียงพอต่อพนักงานที่จะสามารถตัดสินใจอย่างถูกต้อง เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียเวลาในเวลาเดียวกันระบบจะต้องช่วยพนักงานให้สามารถรักษาข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดได้อย่างมีระเบียบ โดยทั่วไประบบจะประกอบด้วยโมดูลพื้นฐาน ที่มีหน้าที่ ดังนี้



รูปที่ 2.6 วงจรการบำรุงรักษาพื้นฐาน



รูปที่ 2.7 หน้าที่พื้นฐานของระบบซ่อมบำรุง

- 1) การบำรุงรักษาแบบป้องกัน
- 2) การบันทึกข้อมูลของโรงงานของเครื่องจักร
- 3) ระบบควบคุมอะไหล่ในสต็อกและระบบการจัดซื้อ
- 4) การบันทึกเอกสารต่างๆ
- 5) ระบบการวางแผนสำหรับการบำรุงรักษาและใบสั่งงาน
- 6) ระบบวิเคราะห์ทางเทคนิคและทางเศรษฐศาสตร์ของประวัติโรงงานความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรและความพร้อมของการบำรุงรักษา

2.2.3 โครงสร้างสายงานของระบบการบำรุงรักษาแบบป้องกัน

ในโรงงานอุตสาหกรรมมักมีเครื่องจักรแตกต่างกันจำนวนมากมาย เครื่องจักรบางเครื่องต้องใช้การบำรุงรักษาแบบป้องกันเพื่อให้ได้ผลผลิตตามกำหนด มีงานบำรุงรักษาแบบป้องกัน (PM) จำนวนมากมายในโรงงานที่จะต้องปฏิบัติ ถ้าไม่ได้ทำ PM มักจะเกิดปัญหาข้อขัดแย้งขึ้นเสมอ และเสียค่าใช้จ่ายมากเนื่องจากเวลาสูญเปล่า ระบบ PM จะช่วยให้การบำรุงรักษาแบบป้องกันดำเนินไปตามแผน

2.2.4 การทำ PM

การเลือก PM แบบไหนที่ควรนำมาใช้กับเครื่องจักรต่างๆ PM เป็นการเปลี่ยนแปลงตามกำหนดเวลา การตรวจวัดสภาพ การตรวจสอบ การทำความสะอาด และการหล่อลื่น ต้องระบุว่าใครเป็นผู้ปฏิบัติงานอะไรในการทำ PM ผู้ปฏิบัติอาจเป็นช่างเครื่องกล ช่างไฟฟ้า พนักงานเดินเครื่องจักร ฯลฯ ต้องให้ข้อมูลว่าจะต้องทำ PM เมื่อใด PM บางอย่างกระทำในขณะที่เครื่องจักรทำงาน และบางอย่างต้องกระทำเมื่อเครื่องจักรหยุดทำงานซึ่งจะต้องกำหนดให้ชัดเจน กำหนดช่วงเวลาที่จะต้องทำ PM เช่น ทุกสัปดาห์หรือทุกเดือน บางครั้งอาจจำเป็นต้องกำหนดรายละเอียดวิธีการทำ PM โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าพนักงานที่ปฏิบัติงานเพิ่งจะมารับงานใหม่ การทำ PM อาจเป็นงานที่ค่อนข้างยาก บางบริษัทมีการทำ PM แต่ไม่ได้ผล การทำให้ได้ผลนั้นต้องพิจารณา PM เป็นโครงการหนึ่งของบริษัท

ความต้องการระบบ PM ถ้าไม่มีความจำเป็นต้องทำ PM ระบบจะไม่ได้ผลความต้องการ PM ควรมุ่งเน้นความประหยัดหรือกำไรเพิ่มขึ้น เช่น สมรรถนะความพร้อมการใช้งานเพิ่มสูงขึ้น จำนวนแรงงานลดลง และอายุการใช้งานยาวนานมากขึ้น การนำ PM มาใช้ต้องปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในเบื้องต้น และควรมีลักษณะดังนี้

2.2.4.1 การศึกษาเบื้องต้น

เพื่อค้นหาสถานะภาพในปัจจุบันสถานะภาพของ PM ในปัจจุบันควรถูกนำมาวิเคราะห์ เพื่อให้การทำ PM ได้ผล ต้องวิเคราะห์ผลกำไรจากการทำ PM โดยพิจารณาทุกแง่มุม ทั้งด้านบวก ทั้งด้านลบ แล้วสรุปผลสุดท้าย

2.2.4.2 ระบุข้อกำหนดต่างๆ

ข้อกำหนดต่างๆ ควรผ่านการประเมินก่อนที่จะทำขั้นตอนต่อไป เครื่องจักรบางเครื่อง อาจไม่ต้องการทำ PM บางเครื่องอาจมีราคาแพงเกินไปในการทำ PM เมื่อเปรียบเทียบกับ การบำรุงรักษาเมื่อเสียหาย (Break Down) และต้องแบ่งโรงงานออกเป็นพื้นที่และกลุ่มเครื่องจักรตาม ความสำคัญของเครื่องจักร

2.2.4.3 ระบุองค์กรของโครงการ

ต้องกำหนดองค์กรของโครงการ โดยประกอบด้วยกลุ่มบุคคลที่มีหน้าที่รับผิดชอบต่อการผลิตและมีอำนาจในการตัดสินใจ กลุ่มบุคคลในโครงการควรประกอบด้วยผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายบำรุงรักษา และซูเปอร์ไวเซอร์จากทั้งสองฝ่าย นอกจากนี้ ต้องมีกลุ่มบุคคลที่ปฏิบัติงาน PM โดยกลุ่มบุคคลนี้ต้องคุ้นเคยกับเครื่องจักรที่มีอยู่และสามารถกำหนดความต้องการ PM ของแต่ละเครื่องจักรได้

2.2.4.4 การเลือกระบบ

ขั้นตอนต่อไป คือการเลือกระบบการจัดการบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับการทำ PM ในโรงงานระบบอาจเป็นแบบธรรมดาหรือแบบใช้คอมพิวเตอร์ แต่ปัจจุบันมักนิยมใช้คอมพิวเตอร์ แต่บริษัทจะต้องตัดสินใจเลือกระบบที่เหมาะสมที่สุดกับโรงงานในปัจจุบัน ระบบการจัดการบำรุงรักษาแบบใช้คอมพิวเตอร์ Computerized Maintenance Management System ซึ่งย่อว่า CMMS ได้รับการพัฒนาจนมีประสิทธิภาพสูงในปัจจุบัน และมีหลายรูปแบบให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมกับกิจกรรมของบริษัท

1) ระบบใช้คอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน CMMS ที่ออกจำหน่ายในท้องตลาดนั้นมีมากมายหลายบริษัทและ PM ก็เป็นหนึ่งในโมดูลที่มีอยู่ใน CMMS การใช้ระบบ CMMS จะช่วยให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น คอมพิวเตอร์จะถูกบรรจุด้วย ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำ PM เครื่องจักรต่างๆ กำหนดการสำหรับการทำ PM สามารถค้นหาข้อมูลและพิมพ์ หรือแสดงข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว และสามารถแก้ไขข้อมูลได้อย่างสะดวก

ระบบจะแจ้งรายการบำรุงรักษาประจำตามกำหนดเวลาซึ่งรวมถึงรายการทำ PM ทั้งหมดที่อาจทำในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานหรืออาจทำโดยไม่ต้องมีแผนงานพิเศษ

รายการบำรุงรักษาประจำตามกำหนดอาจเป็นการตรวจสอบประจำวัน รายละเอียดการปฏิบัติงาน ค่าที่มีความวิกฤติ ระยะเวลาที่ต้องใช้ในแต่ละงาน

2) ระบบธรรมดาอาจออกแบบได้หลายวิธี ข้อดีของระบบธรรมดา คือมีราคาถูก และข้อเสีย คือต้องคำนวณด้วยผู้ทำงาน ใช้แรงงานจำนวนมาก และเสียเวลาเมื่อเปรียบเทียบกับแบบใช้คอมพิวเตอร์

ระบบธรรมดาอาจประกอบด้วยบอร์ดแสดงผลงาน บัตรบันทึกต่างๆ ฯลฯ และกฎระเบียบการปฏิบัติงานเพื่อให้งานดำเนินไปได้เหมาะสม

2.2.4.5 กำหนดเวลาและแผนการทำงาน

การทำ PM ต้องถือว่าเป็นโครงการของบริษัท โดยจะต้องมีกำหนดเวลาและแผนการทำงานตามที่กล่าวมาแล้วว่าการทำ PM เป็นงานที่ใช้เวลานาน และมักจะนานกว่าที่คาดคิดเสมอการวางแผนจึงเป็นสิ่งสำคัญ ถ้าไม่มีการวางแผนและกำหนดเวลา มักมีแนวโน้มที่จะเลื่อนโครงการออกไปอยู่เสมอ

2.2.4.6 การกำหนดกรอบของโครงการ

การเริ่มทำ PM ที่เหมาะสมไม่ควรทำพร้อมกันทั้งโรงงาน ควรเลือกเครื่องจักรนำร่องหรือสายการผลิตนำร่อง หรือพื้นที่นำร่องสำหรับการเริ่มทำ PM พื้นที่นำร่องดังกล่าวจะเป็นจุดที่เหมาะสมสำหรับการทดลองทำ PM และมีผลกระทบไม่มากถ้ามีความผิดพลาดในขณะทดลอง และเป็นจุดที่พนักงานต้องปรับตัวเองสู่สถานการณ์ใหม่ ถ้าการทำ PM เริ่มพร้อมกันทุกจุดในโรงงาน จะมีโอกาสสูงมากที่จะล้มเหลว การทำ PM ต้องค่อยเป็นค่อยไป จากพื้นที่นำร่อง และเมื่อได้ผลเป็นที่พอใจแล้วจึงขยายไปยังพื้นที่อื่นๆ

2.2.4.7 ทำผ่านองค์กรและสายงานประจำวัน

การบริหารงาน PM จะทำอย่างไรนั้นควรกำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มต้นก่อนทำ PM การบริหารมีหลายวิธี โดยทั่วไปแล้วมักให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษารับผิดชอบการทำ PM ทั้งหมด แต่แนวทางใหม่มักให้พนักงานฝ่ายผลิตมีส่วนร่วมด้วยในการทำ PM ของเครื่องจักรที่พนักงานเหล่านั้นดูแลอยู่ วิธีที่ดีที่สุดคือ แบ่งความรับผิดชอบร่วมกันระหว่าง ฝ่ายบำรุงรักษากับฝ่ายผลิต ฝ่ายผลิตอาจรับผิดชอบงานที่ง่ายกว่าฝ่ายบำรุงรักษา

ในกรณีที่เป็นองค์กรขนาดใหญ่ มักแยกองค์กรบริหารงาน PM ออกมาต่างหากจากองค์กรบริหารปกติ แผนก PM ดูแลโดยวิศวกร องค์กรบริหารงาน PM แบบนี้มีข้อดี คือ งาน PM สามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ถูกระงับ เพราะว่ามีบุคลากรเข้าใจงาน PM ทำงานเต็มเวลา และเมื่อทำต่อไปในขั้นที่สูงขึ้น เช่น มีการตรวจวัดสภาพของเครื่องจักร โดยใช้อุปกรณ์ต่างๆ

บุคลากรของ PM สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ข้อเสียของการแยกองค์กร PM ออกเป็นอิสระ คือ อาจทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างแผนก PM กับแผนกบำรุงรักษาอื่นๆ ถูกกระทบ

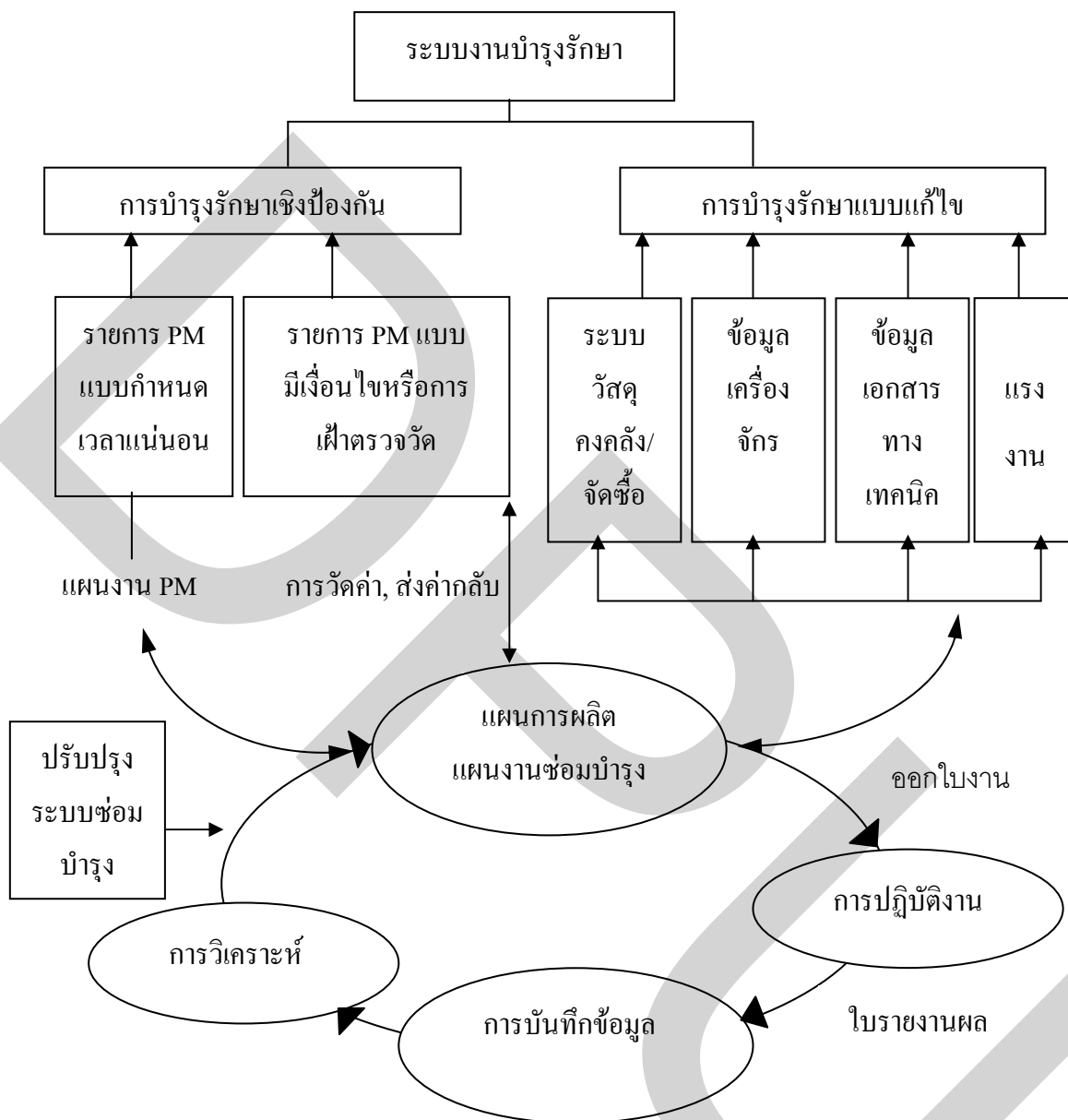
2.2.4.8 เอกสารทำ PM

ขั้นตอนนี้เป็นารเก็บรวบรวมข้อมูลและทำ PM กิจกรรมของ PM เรียงลำดับก่อนหลัง ควรเป็นดังนี้

- 1) การทำความสะอาด (Cleaning)
- 2) การหล่อลื่น (Lubrication)
- 3) การตรวจสอบ, การตรวจวัดสภาพ (Inspection, Condition Monitoring)
- 4) การเปลี่ยนชิ้นส่วนตามกำหนดเวลา (Fixed Time Replacement)

การทำความสะอาดและการหล่อลื่นเป็นส่วนพื้นฐานของ PM และต้องให้ความสำคัญในลำดับต้นๆ

การตรวจสอบและการตรวจวัดสภาพควรกระทำในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานเป็นลำดับแรกเพื่อไม่ต้องหยุดเครื่องจักร แต่ถ้าไม่สามารถตรวจสอบหรือตรวจวัดสภาพได้เลย จึงจะใช้วิธีการเปลี่ยนชิ้นส่วนตามกำหนดเวลา



รูปที่ 2.8 วงจรระบบการบำรุงรักษา

ข้อมูลที่ต้องเก็บรวบรวมนั้นควรประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1) หมายเลขหน่วย (Unit Number) ต้องบันทึกหมายเลขหน่วยของเครื่องจักรบางครั้งเครื่องจักรอาจถูกแยกออกเป็นหน่วยย่อยๆ

2) หมายเลขขบวนการ (Process Number) บางครั้งอาจต้องระบุเครื่องจักรด้วยหมายเลขกระบวนการ

- 3) กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน (Category of Doer) ต้องระบุกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน PM ด้วยว่าเป็นใคร
- 4) ช่วงเวลา (Interval) ช่วงเวลาการทำ PM แต่ละครั้งต้องระบุไว้ด้วย ซึ่งอาจเป็นเวลาตามปฏิทินเวลาเป็นชั่วโมงหรือช่วงเวลาระยะทาง
- 5) เส้นทาง (Geographical Route Way) เส้นทางสำหรับการเดินทางไปตรวจสอบตามจุดต่างๆ ต้องกำหนดไว้อย่างเหมาะสม ไม่ควรเดินย้อนกลับไปกลับมา
- 6) กิจกรรมทำในระหว่างเครื่องเดินหรือเครื่องหยุด (Activity during Operation of Stop) การทำ PM แต่ละอย่างต้องผ่านการวิเคราะห์มาก่อนว่าสามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานหรือทำได้เฉพาะเมื่อเครื่องจักรต้องหยุดทำงานเท่านั้น
- 7) ข้อกำหนดของแผน (Planning Requirements) งาน PM บางอย่างต้องมีข้อกำหนดของแผนงานเป็นพิเศษ งาน PM บางอย่างต้องทำในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งของปี หรือต้องจ้างจากแหล่งภายนอก
- 8) ชื่อเครื่องจักร, หน่วยย่อย (Equipment, Subassembly Name) ควรบันทึกชื่อเครื่องจักรไว้ด้วย
- 9) คู่มือแนะนำ (Instructions) บางครั้งอาจต้องใช้คู่มือแนะนำการปฏิบัติงาน ถ้าคู่มือมีความยุ่งยากควรปรับปรุงให้สามารถเข้าใจได้ง่าย

2.2.5 ระบบการวางแผน/ใบสั่งงานและกำหนดการสำหรับการบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาทั้งหมดควรดำเนินไปอย่างมีแผนไม่ว่าจะเป็นการบำรุงรักษาแบบแก้ไขหรือแบบป้องกันก็ตาม ระบบการวางแผนควรประกอบด้วยระบบใบสั่งงานซึ่งบันทึกงานทั้งหมดไว้ งานบำรุงรักษาจะถูกกำหนดไว้ในแผนตามระบบ PM หรือเมื่อพบปัญหาขึ้นจากการตรวจวัดสภาพโครงการหรืองานออกแบบใหม่ต่างๆ ควรบันทึกไว้ในระบบใบสั่งงานด้วย (Work Order System)

ในระบบการวางแผนนั้น ทรัพยากรที่มีจะถูกจัดแบ่งตามความเหมาะสม มีลำดับความสำคัญมีกำหนดการและราคาค่าใช้จ่าย

2.2.5.1 ระบบการวางแผน

ระบบบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพต้องมีแผนการซ่อมแซม การซ่อมใหญ่อื่นๆ โดยมีผลกระทบต่อการผลิตให้น้อยที่สุด งานจะถูกสร้างขึ้นตามขีดจำกัดของทรัพยากร เช่น

- 1) ความเหมาะสมสำหรับการวางแผนและโอกาสสำหรับการทำงาน
- 2) ทรัพยากรในรูปแบบของ Man – Hours ที่มีอยู่ของช่างทุกสาขา
- 3) ปริมาณและความสามารถของอุปกรณ์ที่มีอยู่ เช่น เครื่องมือต่างๆ
- 4) ลำดับความสำคัญของงานเป็นการที่จะต้องกำหนดแผนงานให้กระทำทุกครั้งที่ฝ่ายผลิตหยุดการผลิตเพื่อให้เกิดประโยชน์

2.2.5.2 ระบบใบสั่งงาน

ระบบใบสั่งงานอาจเป็นแบบธรรมดาหรือใช้คอมพิวเตอร์ได้ โดยตั้งเป็นนโยบายไว้ว่าจะไม่มีการทำการบำรุงรักษาถ้าไม่มีใบสั่งงาน ใบสั่งงานประจำต้องดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่องโดยไม่ล่าช้า

ระบบใบสั่งงานมีความจำเป็นสำหรับการติดตามงานบำรุงรักษาในด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์และในเวลาเดียวกันก็ทราบว่ามีงานอะไรบ้างที่จะต้องทำต่อไป

การวางแผนงานและระบบเตรียมงานสำหรับใบสั่งงานประจำวัน มีศูนย์กลางอยู่ที่ระบบการบำรุงรักษา ผู้วางแผนงาน วิศวกร โพรแมนและเสมียนรับใบสั่งงานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากจอคอมพิวเตอร์ที่กำหนดไว้ตามจุดต่างๆ ที่เหมาะสม

ผู้วางแผนงานยังสามารถเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ในโมดูลอื่นๆ ของระบบบำรุงรักษา เช่น

- 1) ข้อมูลโรงงานและเครื่องจักร
- 2) ระบบควบคุมอะไหล่ในสต็อก
- 3) ระบบการจัดซื้อระบบจัดเก็บเอกสาร
- 4) ระบบวิเคราะห์ด้านเทคนิค/เศรษฐศาสตร์

ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทำให้สามารถวางแผนได้อย่างเหมาะสม และแผนนี้จะถูกบรรจุลงในแผนหลัก ซึ่งเจ้าหน้าที่ทุกหน่วยสามารถตรวจสอบหน้าที่ของตนเองได้ หลังจากทำงานเสร็จแล้วจะรายงานย้อนกลับเข้าระบบเพื่อให้ระบบทันสมัยอยู่เสมอ และสามารถเปรียบเทียบงานที่ทำเสร็จแล้วกับงานที่ประเมินไว้ครั้งแรกได้ ระบบยังบรรจุข้อมูลอื่นๆ อีก เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล การเงินคู่สัญญา ฯลฯ

2.2.6 ระบบควบคุมอะไหล่

ระบบควบคุมอะไหล่ช่วยตรวจนับอะไหล่ต่างๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ในสต็อก และให้ข้อมูลอะไหล่ที่มีและตำแหน่งที่เก็บตลอดจนปริมาณของอะไหล่แต่ละชนิด นอกจากนี้ยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะจำเพาะ ผู้ผลิต และราคาเป็นต้น ทำหน้าที่เสมือนกองอำนาจการสำหรับการเบิกจ่ายอะไหล่ การสำรองอะไหล่ ฯลฯ ระบบควบคุมอะไหล่สามารถทำงานร่วมกับระบบการบันทึกข้อมูลโรงงานได้เป็นอย่างดี

อะไหล่และวัสดุคงคลังซ่อมบำรุง หมายถึง ชิ้นส่วนอะไหล่สำหรับอุปกรณ์และชิ้นส่วนสำหรับงานซ่อมบำรุงทั่วไป เช่น เครื่องมืออุปกรณ์มาตรฐานต่างๆ เป็นต้น วัตถุประสงค์ของระบบการควบคุมอะไหล่และวัสดุคงคลังซ่อมบำรุง คือ ช่วยให้ผู้ควบคุมงานซ่อมบำรุงสามารถจัดหาอะไหล่และคงคลังซ่อมบำรุงที่ควบคุมได้ง่าย การเก็บรักษาอะไหล่และวัสดุคงคลังจำแนกเป็น

2 ระบบใหญ่ๆ ได้แก่ คลังอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงแบบรวมศูนย์ (Centralized) และแบบกระจายศูนย์ (Decentralized)

ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อดีและข้อเสียต่างๆ ที่มีความเหมาะสมกับสภาพโรงงานนั้นๆ การจัดคลังและวัสดุซ่อมบำรุงแบบกระจายศูนย์มีวัตถุประสงค์เพื่อให้อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงมีการเคลื่อนย้ายระหว่างแต่ละคลังอะไหล่ต่างๆ (Storerooms) น้อยที่สุดจึงควรจัดให้มีอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงของแต่ละคลังอะไหล่เพียงพอกับเครื่องจักรอุปกรณ์ ในบริเวณคลังอะไหล่เหล่านั้นๆ การเคลื่อนย้ายของอะไหล่ และวัสดุซ่อมบำรุงภายในโรงงานต่างๆ ไป แสดงได้ดัง รูปที่ 2.9

ระบบควบคุมอะไหล่และวัสดุคลังซ่อมบำรุงอย่างง่ายประกอบด้วยส่วนต่างๆ การแบ่งแยกประเภทอะไหล่และวัสดุคลังซ่อมบำรุงสามารถแบ่งแยกประเภทได้หลายแบบได้แก่

2.2.6.1 การจำแนกอะไหล่และวัสดุคลังซ่อมบำรุงตามระบบ ABC

ผู้ควบคุมระบบอะไหล่และวัสดุคลังซ่อมบำรุงควรเข้าใจว่าค่าใช้จ่ายของการเก็บรักษา และค่าใช้จ่ายในการจัดหาอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงขึ้นอยู่กับจำนวนอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่หมุนเวียนในแต่ละปี ค่าใช้จ่ายของการเก็บรักษาอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงลดลงเมื่อจำนวนของอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงลดลงแต่จะทำให้ค่าใช้จ่ายของการจัดหาในแต่ละปีเพิ่มขึ้นดังนั้นการพิจารณาจำนวนอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่จัดเก็บควรพิจารณาค่าใช้จ่ายรวมของการเก็บรักษาและการจัดหาที่ต่ำที่สุด ในระบบจำแนกอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงแบบ ABC นั้น

Class A คือ อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่มีจำนวน 10-15% ของทั้งหมดโดยมีมูลค่าเงินระหว่าง 70-85% ของการลงทุนในคลังทั้งหมด โดยมีการควบคุมสำหรับอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง Class A ที่มีมูลค่าคลังสูงควรมีการจัดหาด้วยจำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Ordering Quantity ซึ่งย่อว่า EOQ) และรักษาระดับอะไหล่และวัสดุสำรองให้ต่ำที่สุดเป็นต้น ซึ่งต้องมีการควบคุมอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงประเภทนี้อย่างใกล้ชิด

Class B คือ อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่มีอยู่ 20-30% ของทั้งหมดโดยมีมูลค่าประมาณ 25% ของการลงทุนในคลังทั้งหมด จำนวนอะไหล่และวัสดุสำรอง ควรมีขนาดใหญ่กว่าวัสดุ Class A เนื่องจากค่าใช้จ่ายของการเก็บรักษาต่ำกว่าโดยจำนวนของการจัดซื้อในแต่ละครั้งมากกว่าวัสดุ Class A

Class C คือ อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่มีอยู่ 60-70% ของทั้งหมดโดยมีมูลค่าการลงทุนประมาณ 10% ของการลงทุนในคลังทั้งหมด การควบคุมไม่ต้องใกล้ชิดนัก วิธีการคือควรรักษา ระดับของอะไหล่และวัสดุสำรอง ตามระยะเวลาที่เหมาะสม เช่น 10 สัปดาห์หรือตามคาบเวลาที่กำหนดทุก 6 เดือน การจำแนกอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงตามความจำเป็นของการใช้งาน

จำแนกเป็นอะไหล่สิ้นเปลืองลักษณะของอะไหล่สิ้นเปลืองมีดังต่อไปนี้

- 1) อายุการใช้งานสั้น
- 2) มีการชำรุดขัดข้องในโหมด (Mode) “wear out”
- 3) มีคงคลังเก็บไว้ใช้งาน
- 4) ควร มี Safety Stock และจุดสั่งซื้อ
- 5) ควรใช้ระบบ EOQ หรือการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP) เมื่อจำนวนอะไหล่และวัสดุไม่คงที่
- 6) ต้นทุนที่สำคัญ คือ ต้นทุนการจัดหา กับต้นทุนการเก็บรักษา

ในการสร้างแผนอะไหล่จะทำการคำนวณหาจำนวนอะไหล่วัสดุคงคลังที่เหมาะสม (Safety Stock) จุดสั่งซื้ออะไหล่และจำนวนสั่งซื้ออะไหล่ที่เหมาะสม (EOQ) ซึ่งสามารถทำการคำนวณได้ ดังนี้

Safety Stock คือจำนวนอะไหล่วัสดุคงคลังที่น้อยที่สุดที่จะคงมีเหลือไว้ในสต็อกแล้วจะเชื่อมั่นได้ว่าจะมีอะไหล่พอใช้เมื่อเวลาที่ต้องการอะไหล่ เมื่อใช้อะไหล่วัสดุคงคลังจนจำนวนน้อยกว่า Safety Stock แล้วจะต้องทำการสั่งซื้ออะไหล่เพิ่ม เรียกจุดนี้ว่า จุดสั่งซื้อ โดยจะทำการสั่งซื้อตามจำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ซึ่งค่า Safety Stock หาได้จากนาระยะเวลาในการส่งของหารด้วยระยะเวลาในการใช้อะไหล่ครั้งต่อไป

จำนวนสั่งซื้ออะไหล่ต่อครั้ง หาได้จากจำนวนการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Size ซึ่งย่อว่า EOQ) โดยปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัดคือ ขนาดของการสั่งที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมต่อปี (Total Annual Cost) ของการจัดเก็บและการสั่งซื้อมีค่าต่ำสุด เพราะค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บกับค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะเดินไปในทางตรงข้ามกัน กล่าวคือ ถ้าขนาดของล็อต (lot) เพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บจะเพิ่มขึ้นตาม แต่ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะลดลง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าถ้าขนาดของล็อต ลดลง ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บจะลดลง แต่ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะเพิ่มขึ้น โดยปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่ประหยัดหาได้จาก

$$\text{เมื่อ } EOQ = \sqrt{(2A.S/I)} \quad (2-11)$$

A = ค่าใช้จ่ายในการออกแบบสั่งซื้อ (หน่วย: บาท / ใบสั่งซื้อ)

S = ความต้องการใช้อะไหล่ (หน่วย: ปริมาณอะไหล่ / ปี)

โดยในหนึ่งปีมีวันทำงาน 300 วัน, 1 เดือนทำงาน 25 วัน และ 1 สัปดาห์ทำงาน 6 วัน

ดังนั้น

$S = 300$ วัน/ความถี่ในการใช้อะไหล่ (วัน) x จำนวนที่ใช้ต่อครั้ง

$I =$ ค่าเก็บรักษาอะไหล่คงคลัง (หน่วย: บาท/อะไหล่/ปี)

2.2.6.2 อะไหล่ประกัน Assurance Spare Part ลักษณะของอะไหล่ประกันมีดังต่อไปนี้

- 1) อายุการใช้งานยาว
- 2) การชำรุดขัดข้องอยู่ในโหมคของ “Random”
- 3) มีคงคลังเพื่อใช้งานน้อย
- 4) ต้นทุนที่สำคัญคือ ต้นทุนเนื่องจากการสูญเสียและการมีอะไหล่ระบบสองถึง

ชิ้นส่วนและวัสดุซ่อมบำรุงประเภท B โดยส่วนใหญ่มีจำนวนมากและถูกใช้งานบ่อยครั้งเราสามารถควบคุมอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงลักษณะนี้ได้โดยใช้แนวความคิดของ “ระบบสองถึง” โดยที่จำนวนสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ใช้พิจารณากำหนดจำนวนของการสั่งซื้อและรับวัสดุซึ่งคงคลังทั้งสองแบ่งออกเป็นสองถึงที่มีจำนวนเท่าๆ กัน ในกรณีที่อะไหล่และวัสดุเป็นชิ้นเล็กๆ เช่น สกรูต่างๆ อาจใช้น้ำหนักเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาจำนวนของอะไหล่และวัสดุในถึงทั้งสองเมื่อมีความต้องการใช้อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง และชิ้นส่วนอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงถูกนำออกมาใช้จากถึงใดถึงหนึ่งในสองถึงเมื่อถึงแรกถูกใช้หมดแล้วคงคลังในถึงที่สองจะเพียงพอต่อความต้องการระหว่างการจัดหาอะไหล่และวัสดุจากผู้ขายเพื่อเพิ่มเติมให้ถึงทั้งสองเต็ม

การจัดทำเอกสารการใช้อะไหล่ และวัสดุซ่อมบำรุงสำหรับการควบคุมอะไหล่ และวัสดุซ่อมบำรุงประเภทต่างๆ ที่สำคัญ โดยการจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปริมาณอะไหล่ และวัสดุซ่อมบำรุงที่มีอยู่ปริมาณที่ใช้และสถานที่เก็บ ซึ่งมีความจำเป็นที่ต้องจัดทำ และการติดตามจำนวนอะไหล่ และวัสดุที่ใช้บันทึกโดยใช้บัตรบันทึกเวลา ใบสั่งงานซ่อมบำรุง หรือแยกเป็นเอกสารอีกประเภทหนึ่ง พนักงานซ่อมบำรุงควรบันทึกข้อมูลทุกครั้งที่มีการใช้อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง โดยเฉพาะกับอะไหล่และวัสดุประเภทที่มีความสำคัญ โดยบันทึกในหัวข้อต่าง ต่อไปนี้

รหัสคำสั่งงานหรือศูนย์ค่าใช้จ่ายที่คิดใช้จ่าย

1) ชื่ออะไหล่และจำนวนที่ใช้

2) สถานที่ของอะไหล่และวัสดุที่เสียที่ไม่สามารถซ่อมได้ (Non repairable) กับสามารถซ่อมได้ (Repairable) เพื่อใช้ออกคำสั่งงานซ่อมแซมต่อไป

2.2.7 ระบบการจัดซื้อ

โมดูลการจัดซื้อเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่ง สำหรับเตรียมการพิมพ์ใบที่ต้องการซื้อและคำสั่งซื้อ ใบต้องการซื้อจะแสดงออกมาเมื่อปริมาณอะไหล่ลดลงถึงจุดกำหนด คำสั่งซื้อจะมีผลทันทีเมื่อใบต้องการซื้อผ่านการอนุมัติ ระบบการจัดซื้อยังตรวจสอบคำสั่งที่ผ่านการอนุมัติและใบส่งของ

ตรวจจับการส่งมอบที่ไม่สมบูรณ์ ตรวจจับการส่งมอบอะไหล่ การส่งอะไหล่คืน ฯลฯ นอกจากนี้ยังช่วยให้การจัดซื้อดำเนินไปอย่างสะดวกและง่ายขึ้น และยังมีข้อดีอื่นๆ อีกหลายประการ

2.2.8 ระบบเอกสาร

ระบบเอกสารถูกนำมาใช้เพื่อระบุแบบพิมพ์เขียวและคู่มือในการแนะนำต่างๆ ที่มีอยู่ของแต่ละเครื่องจักร ระบบให้ข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งที่เก็บเอกสารเทคนิค การเก็บข้อมูลเข้าไว้ในคอมพิวเตอร์

เวลาที่ใช้ในการเตรียมงานบำรุงรักษาสามารถลดให้น้อยลงได้โดยการใช้ไฟล์พิเศษที่เก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับคู่มือต่างๆ แบบพิมพ์เขียว และเอกสารอื่นๆ ระบบบำรุงรักษาสามารถทำงานร่วมกัน โมดูลดังกล่าว ได้ดีโดยทำการติดต่อเชื่อมโยงระหว่างแผนกบำรุงรักษาแผนกออกแบบและผู้ขายเครื่องจักรและให้ข้อมูลหมายเลขงานเขียนแบบซึ่งทำให้ค้นหาแบบได้อย่างรวดเร็ว

2.2.9 ระบบสำหรับการวิเคราะห์ทางเทคนิคและทางเศรษฐศาสตร์ของประวัติโรงงาน

ระบบการจัดการบำรุงรักษาที่ใช้คอมพิวเตอร์ มีข้อดีหลายประการอย่างหนึ่งที่ได้สังเกตเห็นคือ ระบบมีความสามารถสูงที่จะให้การปรับปรุงดำเนินไปอย่างต่อเนื่องการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดจากกิจกรรมที่ทำตามแผน การนำไปใช้งานช่วงเวลาเหล่านี้ มีความสำคัญต่องานบำรุงรักษา

ระบบการจัดการบำรุงรักษามีรายงานต่างๆ เป็นจำนวนมาก ปัญหาขัดข้องทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระหว่างช่วงเวลาที่กำหนด และสัดส่วนของการบำรุงรักษาแบบป้องกันและแบบแก้ไข ซึ่งเป็นเสมือนตัวชี้ความสำเร็จของงาน

รายงานที่สำคัญรายการหนึ่งในหลายๆ รายการแสดงให้เห็นว่าชิ้นส่วนใดของเครื่องจักรที่เสียค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ การเปลี่ยนใหม่ รายงานอื่นในลำดับแรกแสดงให้เห็นว่าชิ้นส่วนใดของเครื่องจักร ที่ต้องการบำรุงรักษามากที่สุดในช่วงเวลาที่กำหนดหรือมีเวลาสูญเสียมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีรายงานอื่นๆ อีกหลายอย่าง เช่น รายงานทางเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับเวลาและวัสดุที่ใช้ การวิเคราะห์แสดงให้เห็นผลกระทบของงานบำรุงรักษาที่มีต่อการผลิต รายงานเหล่านี้ต้องการใช้วิธีอย่างง่าย สำหรับการรายงานข้อมูลเกี่ยวกับผลการบำรุงรักษา

ไฟล์ของงานที่เสร็จแล้วจะถูกนำมาใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการเตรียมการและวางแผนงานใหม่ต่อไป ข้อมูลที่สามารถแยกออกจากระบบ เช่น

- 1) สถิติการเกิดปัญหาขัดข้อง
- 2) การกระจายของกลุ่มงาน
- 3) หน่วยที่เสียค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาสูงมาก
- 4) เครื่องจักรที่ก่อการสูญเสียการผลิตสูงมาก

5) เครื่องจักรที่ต้องการบำรุงรักษาบ่อยมาก

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้มีทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยอยู่หลายเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องโดยหลักๆ จะประกอบไปด้วยทฤษฎีเรื่องระบบการจัดการงานซ่อมบำรุง และระบบฐานข้อมูล

2.3.1 การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการบำรุงรักษา

อลงกฎ ชูตินันท์ (2527) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการวางแผนการบำรุงรักษาเนื่องจากเป็นงานที่มีความละเอียดอ่อนและต้องนำเอาความรู้ เทคนิคและประสบการณ์หลายๆด้านเข้าด้วยกัน งานบำรุงรักษาสามารถ ที่จะกำหนดการปฏิบัติงานให้อยู่ในรูปของแผนแม่บทได้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ

1) แผนการบำรุงรักษาระยะสั้นและกำหนดเวลาทำงาน ซึ่งเป็นการแจกจ่ายงานแก่พนักงานบำรุงรักษาวันต่อวัน สัปดาห์ต่อสัปดาห์ โดยใช้ระบบการสั่งงาน (Job Order System) เป็นเครื่องมือ

2) แผนการบำรุงรักษาระยะยาว เป็นการจัดทำแผนงาน เพื่อกำหนดแนวทางและใช้เป็นหลักในการปฏิบัติของงานซ่อมบำรุง ให้งานที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องมีความสอดคล้องกันทั้งนี้ จำเป็นต้องมีการอ้างอิงข้อมูลและสถิติรวมทั้งประวัติงานบำรุงรักษาด้วยแผนกพัฒนางานบำรุงรักษา มีเป้าหมายเพื่อประเมินค่าและแนวโน้มของความต้อการงานบำรุงรักษาในอนาคตทั้งด้านทรัพยากร และเทคนิค โดยที่การจัดทำแผนนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากฝ่ายบริหารด้วย

กนิต เสรตระกูล (2534) เสนอการปรับปรุงระบบบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มผลผลิตดังกล่าว คือ เป็นการวางโปรแกรมการบำรุงรักษา ในลักษณะป้องกันมิให้เครื่องจักรหยุดงาน โดยเน้นที่การศึกษาเฉพาะโรงงานตัวอย่าง ซึ่งเป็นโรงงานอาหารกระป๋องขนาดใหญ่ ที่ทำการผลิตปลาทูน่าบรรจุกระป๋องคาดว่าจะสามารถเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตสำหรับ โรงงานอาหารกระป๋อง โดยทั่วไประบบบำรุงรักษาที่ปรับปรุงสามารถลดอัตราการปฏิบัติงานผิดพลาดของเครื่องปิดฝากระป๋องประมาณ 3.54% และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่อหน่วยผลผลิตประมาณ 0.26 บาทต่อหน่วย

พรจักรชัย สังขรัตน์ (2543) ได้พัฒนาโปรแกรมการจัดการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร เพื่อลดเวลาการทำงานล่วงเวลาและลดเวลาว่างในการปฏิบัติงานแต่ละวัน ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการข้อมูล การเบิกจ่าย การสั่งซื้อสารหล่อลื่น และช่วยในการตัดสินใจในการคงคลังสารหล่อลื่น จากการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว สามารถวางแผนงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรได้อย่างเหมาะสม โดยลดเวลาว่างจากการ

ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ของแต่ละวันลงได้ 62.07 % และสามารถใช้คนในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรน้อยลงจากเดิม 1 คน ในส่วนของงานด้านการจัดการสารหล่อลื่น



บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินการ

3.1 ศึกษาอาคารสำนักงานตัวอย่าง

ลักษณะของอาคารสำนักงานตัวอย่างเป็นอาคารสำนักงานที่ดำเนินธุรกิจประเภทการเงิน เป็นอาคารสูงขนาด 20 ชั้น มีพื้นที่รวม 22,000 ตารางเมตร (รูปที่ 3.1) พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นสำนักงานตั้งแต่ชั้น 4 - 17 มีพื้นที่เป็นหอประชุมและสตูดิโอชั้น 2, 3 และ 11 ส่วนชั้น 1 จัดให้เป็นเคาร์เตอร์ประชาสัมพันธ์และโถงนิทรรศการ เปิดทำการวันจันทร์-วันศุกร์ เวลาการทำงานปกติของพนักงาน ส่วนใหญ่เป็นเวลา 08.00 – 17.00 น. ในปัจจุบันทางบริษัทได้มีนโยบายในการใช้ประโยชน์จากหอประชุมให้ได้มากที่สุด ทำให้มีการจัดอบรมสัมมนาสำหรับพนักงานและบุคคลทั่วไปทุกวันเสาร์และอาทิตย์ มีการใช้ระบบไฟฟ้าระบบปรับอากาศ และสุขาภิบาลตลอดทั้งปี



รูปที่ 3.1 ลักษณะของอาคารสำนักงานกรณีศึกษา

หน่วยงานที่มีความสำคัญในการดูแลระบบอุปกรณ์ต่างๆในอาคาร คือ แผนกซ่อมบำรุง โดยได้ว่าจ้างบริษัทภายนอกทำการบริหารและซ่อมบำรุง สัญญา 2 ปี เมื่อสิ้นสุดสัญญา มีการประมูลงานชิ้นใหม่ ทำให้เกิดปัญหาในการจัดงานบำรุงรักษา

จากการศึกษาปัญหากระบวนการซ่อมบำรุงของอาคารสำนักงานตัวอย่างในส่วนต่างๆที่เกี่ยวกับงานซ่อมบำรุงการจัดองค์กร, การซ่อมบำรุงฉุกเฉินและการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน, รายงานการซ่อมประจำเดือน, ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงจากการสอบถามพนักงานซ่อมบำรุง พบปัญหาที่เกิดขึ้น มีดังนี้

- 1) แต่ละบริษัทที่รับจ้างมีแผนงานการจัดการซ่อมบำรุงที่ไม่เหมือนกัน
- 2) เมื่อมีการเปลี่ยนบริษัทข้อมูลเดิมมีการขาดหาย รายการอุปกรณ์ไม่ครบ
- 3) ค้นหาประวัติเครื่องจักร, ประวัติการซ่อมและปรับปรุงแก้ไขข้อมูลงานซ่อมย้อนหลังยากต้องใช้เวลานาน
- 4) การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมักไม่เป็นไปตามแผน เนื่องจากมีงานเร่งด่วนจำนวนมาก ทำให้ต้องแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าบ่อยๆ
- 5) งานซ่อมไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน ขาดอุปกรณ์และความรู้ความเข้าใจ

จากปัญหาดังกล่าวสามารถนำระบบการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทำงาน การจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อช่วยปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานซ่อมบำรุง โดยข้อมูลดังกล่าวจะเป็นส่วนประกอบในการวิเคราะห์ ออกแบบและสร้างระบบ ลดปัญหางานซ่อมบำรุง

การซ่อมบำรุงเกี่ยวข้องกับข้อมูลซ่อมบำรุงประเภทต่างๆ เช่น ข้อมูลของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ข้อมูลการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ข้อมูลการตั้งงานซ่อมบำรุงรักษา ข้อมูลอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง เป็นต้น

การจัดโครงสร้างและประมวลผลข้อมูลของระบบซ่อมบำรุงทำได้ 2 วิธี คือ วิธีการเขียนด้วยมือและวิธีการทำด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งทั้งสองวิธีให้ผลลัพธ์ที่มีคุณค่าต่อผู้ใช้งานเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามระบบสารสนเทศการซ่อมบำรุงต้องมีความแม่นยำ สมบูรณ์เชื่อถือได้ ยืดหยุ่น และสามารถสืบค้นแหล่งที่มาของข้อมูลต่างๆได้ การนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดโครงสร้าง ประมวลผล และจัดทำรายงานผลที่ต้องการ เพื่อทำให้ระบบสารสนเทศการซ่อมบำรุงเกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น คือการสร้างระบบการจัดการซ่อมบำรุงรักษาด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อให้การซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ของอาคารเกิดความสะดวกรวดเร็วและสามารถซ่อมบำรุงและแก้ไขงานได้ทันเวลา

3.2 การออกแบบระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์

การออกแบบระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์เริ่มจากการศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานและจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบระบบให้มีความเหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานมากที่สุด มีขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 รวบรวมข้อมูลผู้ใช้งานระบบ (User Requirements)

ต้องรู้ก่อนว่าใครบ้างที่จะมาเป็นผู้ใช้งานระบบ (User) เช่น วิศวกร เจ้าหน้าที่สโตร์ พนักงานจัดซื้อ พนักงานฝ่ายบัญชี หรือผู้บริหาร เป็นต้น หลังจากนั้นจะต้องทำการรวบรวมข้อมูลของผู้ใช้ระบบให้ครอบคลุมและชัดเจนมากที่สุด ควรนำเอาตัวอย่างเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น แบบฟอร์มที่ทำงานจริงมาศึกษา เพื่อจะได้ออกแบบและเขียน โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2.2 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบถือเป็นหัวใจของการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล ซึ่งการออกแบบระบบนี้จะครอบคลุมถึงการออกแบบ โปรแกรม ข้อมูล และฐานข้อมูล การออกแบบตารางการ จัดเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งเป็นข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ได้เก็บ รวบรวมข้อมูลไว้ก่อนแล้ว ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลและเพิ่มเติมเฉพาะส่วน ของข้อมูลที่ต้องการลงในตารางเก็บข้อมูล ในส่วนของการประมวลผลและแสดงผลฐานข้อมูลนั้น จะใช้โปรแกรม Microsoft Access โดยการแปลงไฟล์ของตารางเก็บข้อมูลมาอยู่ในรูปของ ตาราง (Table) ในโปรแกรมฐานข้อมูล ตารางเก็บข้อมูลจะต้องสามารถจัดเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และสมบูรณ์มากที่สุด ส่วนการออกแบบฐานข้อมูลจะประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนคือ

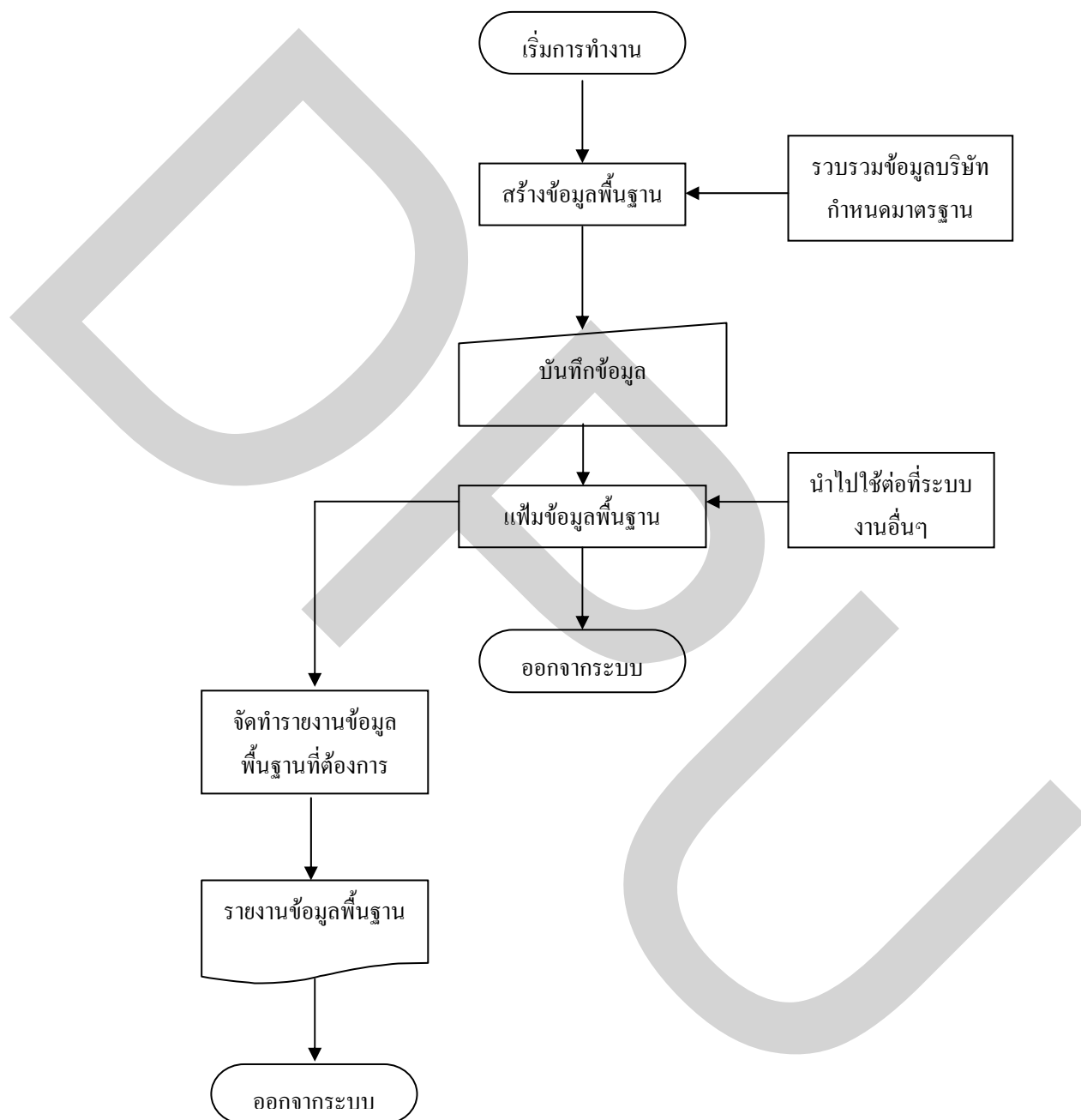
3.2.2.1 การออกแบบภาพรวมของระบบ เช่น จะแบ่งข้อมูลออกเป็นกี่ตาราง แต่ละ ตารางมีความสัมพันธ์กันอย่างไร หลังจากนั้นการ Normalize เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล สำหรับการออกแบบฐานข้อมูลในระดับนี้ โดยส่วนใหญ่จะนิยมใช้ ER-Diagram (Entity Relationship Diagram) ในการออกแบบ

3.2.2.2 การออกแบบระดับ Logical คือ การออกแบบรายละเอียดของฐานข้อมูล เช่น ในตารางประกอบไปด้วยฟิลด์อะไรบ้าง มีฟิลด์เป็นอินเด็กซ์ และชนิดของฟิลด์มีขนาดเท่าใด เช่น เป็นตัวเลข ตัวอักษร หรือเป็นประเภท วันที่/ เวลา เป็นต้น รวมถึงขอบเขตของข้อมูลในแต่ละฟิลด์ว่าจะมีค่าเป็นอะไรได้บ้าง

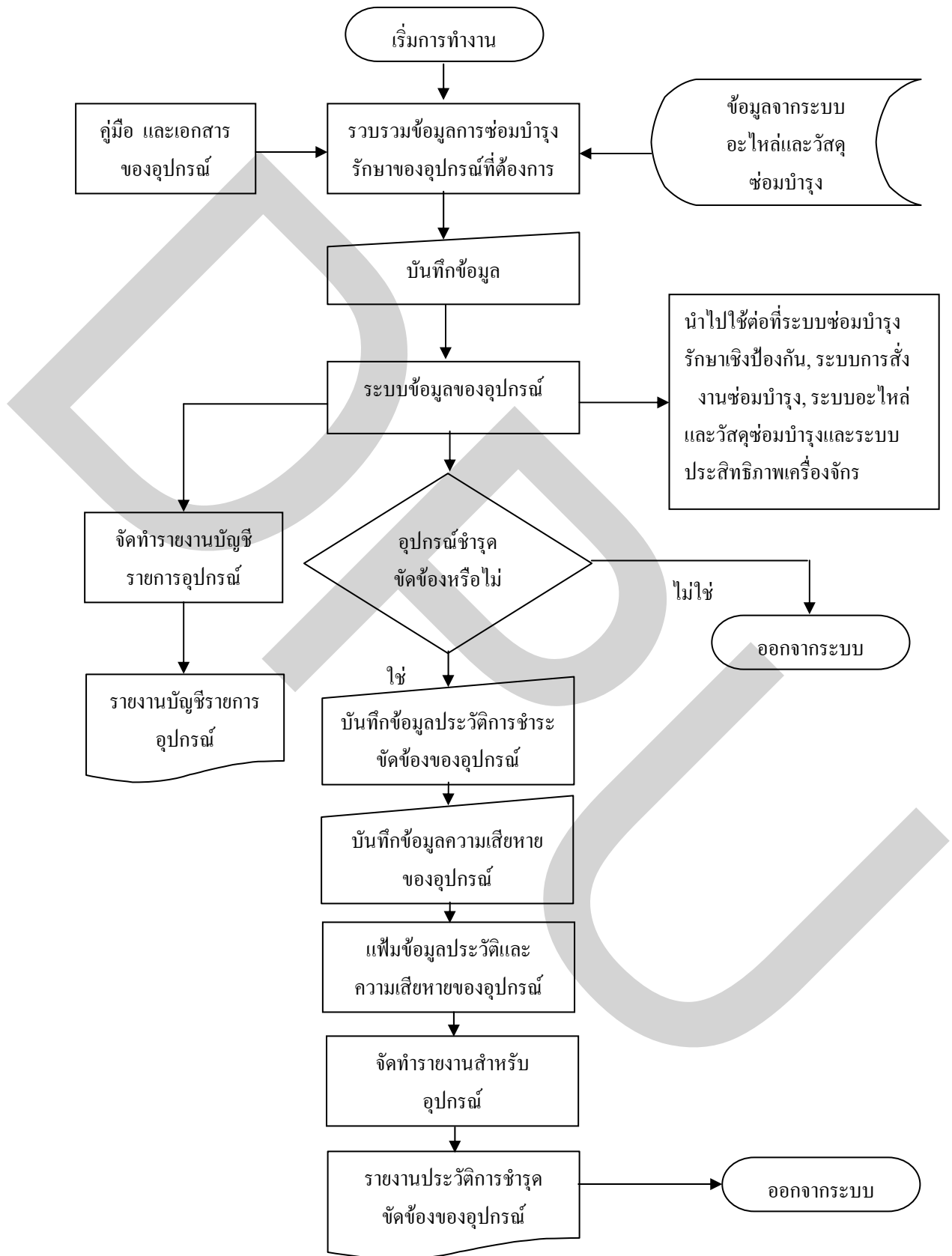
3.2.3 การเขียนโปรแกรม

หลังจากที่ได้แบบแปลนของระบบแล้ว จึงเริ่มพัฒนาโปรแกรมตามระบบที่ได้รับการ ออกแบบไว้เพื่อให้ได้ระบบที่มีความเชื่อถือได้สูง เพราะถ้าเขียนโปรแกรมโดยที่ไม่มีการออก

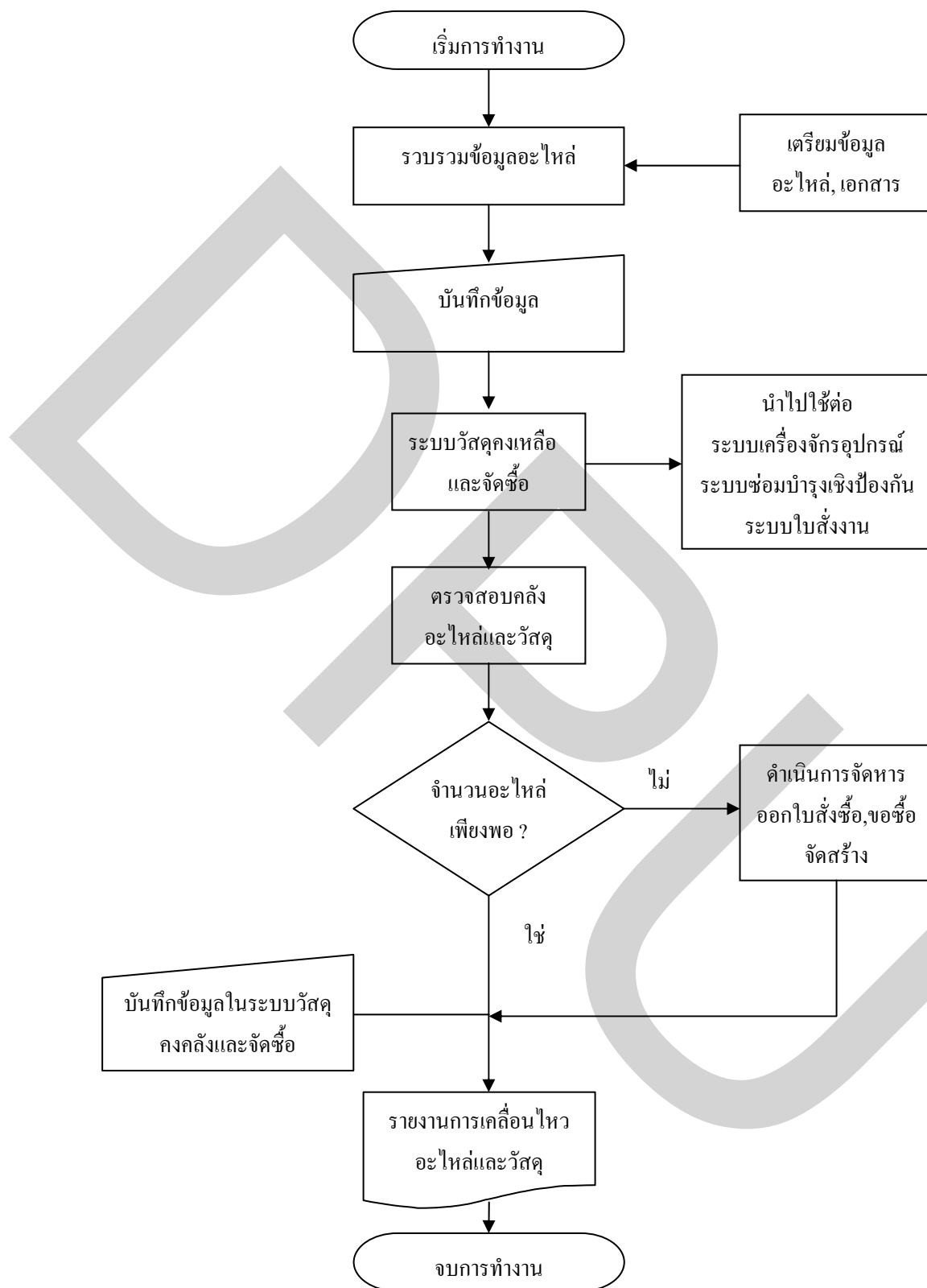
แบบก่อนจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้ง่าย และโปรแกรมที่ได้ยังไม่มีประสิทธิภาพอีกด้วย (รูปที่ 3.2 - 3.6)



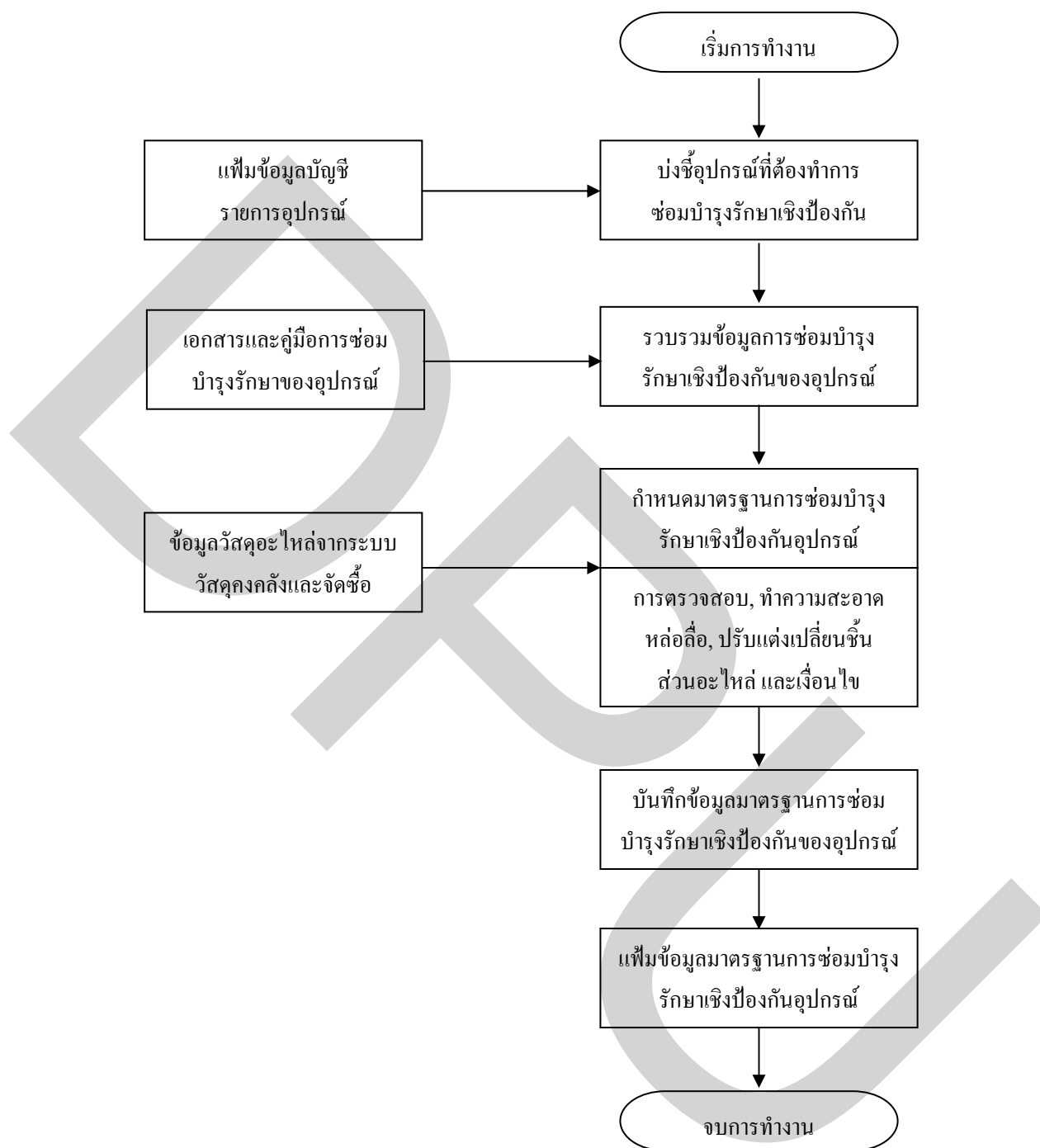
รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์



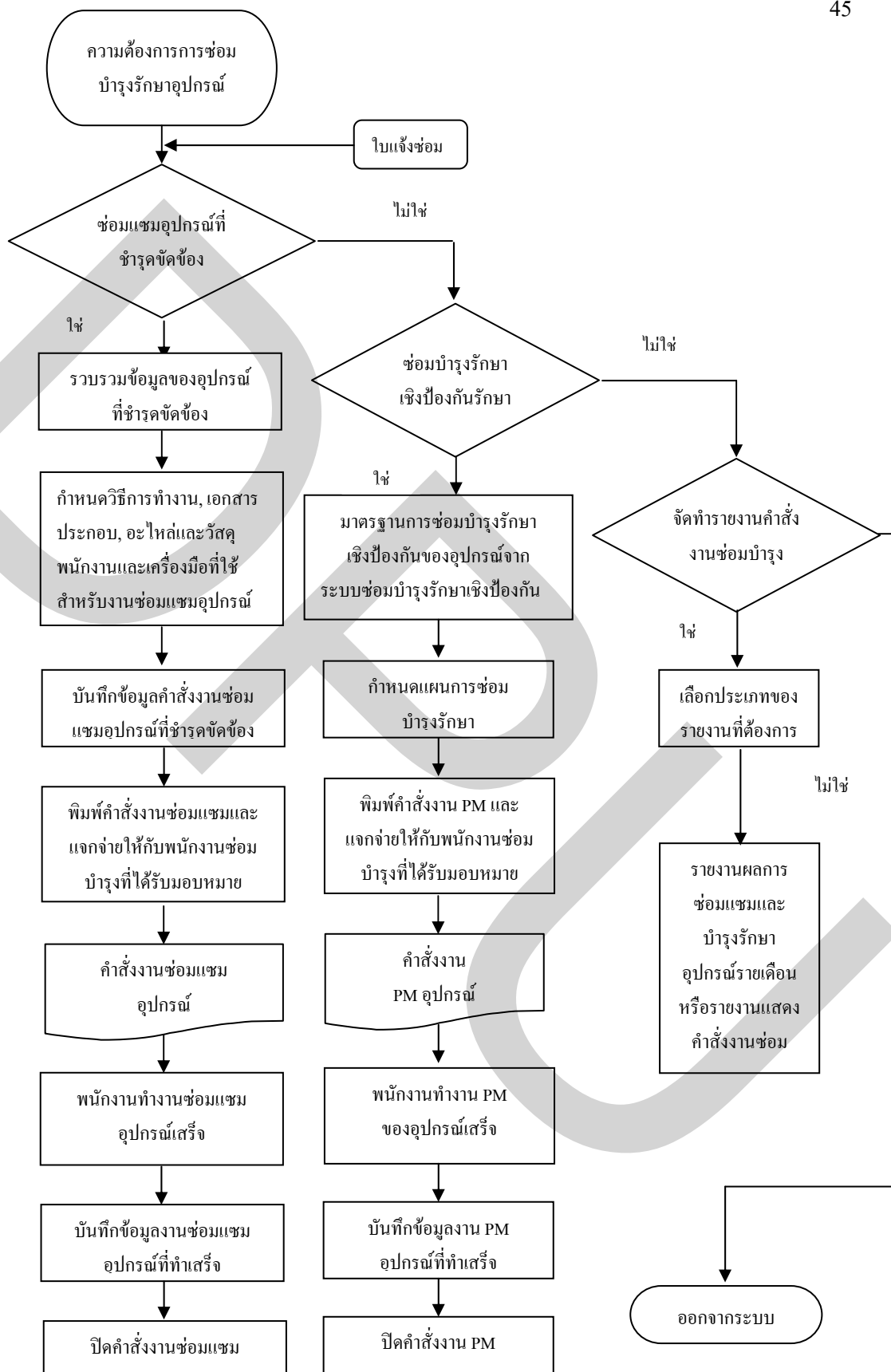
รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานของระบบอุปกรณ์



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการทำงานระบบวัสดุคงคลังและจัดซื้อ



รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการทำงานของระบบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน



รูปที่ 3.6 ขั้นตอนการทำงานของระบบการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษา

3.2.4 การทดสอบโปรแกรมและใช้งาน

เป็นการทดสอบโปรแกรมที่เราได้เขียนขึ้นมา เพื่อกำจัดข้อผิดพลาดต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งโปรแกรมที่ดีควรมีการทดสอบอย่างละเอียด ในทุกฟังก์ชันการทำงานและต้องมีการทดสอบระบบโดยรวมทั้งระบบ เพื่อให้ได้โปรแกรมที่ไม่มีข้อผิดพลาด หรือมีความผิดพลาดน้อยที่สุด

หลังจากที่ได้เขียนโปรแกรมและทดสอบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การติดตั้งโปรแกรมที่เราได้พัฒนาขึ้นมาให้แก่ผู้ใช้ระบบ รวมทั้งสอนวิธีใช้งานด้วย เพื่อให้ผู้ใช้ระบบสามารถทำงานได้ต่อไป

3.2.5 การวิเคราะห์ความต้องการประเภทข้อมูลและการรายงานผลการซ่อมบำรุง

จากการวิเคราะห์ความต้องการประเภทข้อมูล และการรายงานผลการซ่อมบำรุงรักษา จากทั้งสองส่วน โดยพิจารณาเกณฑ์ต่างๆ ที่ สามารถสรุปความต้องการประเภทข้อมูลและการรายงานผลการซ่อมบำรุงของผู้ใช้งาน และจากงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อกำหนดสำหรับการออกแบบระบบได้ดังต่อไปนี้

3.2.5.1 การทำงานและหน้าที่ของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ ได้แก่

1) จัดทำคำสั่งงานซ่อมแซมและคำสั่งงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันอุปกรณ์ตามที่
ผู้ใช้งานกำหนด

2) รายงานผลการซ่อมแซมและการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันอุปกรณ์รายเดือน

3) รายงานการใช้อะไหล่และสรุปค่าใช้จ่ายของการซ่อมบำรุงรายเดือน

4) รายงานบัญชีรายการอุปกรณ์

5) รายงานประวัติการชำรุดขัดข้องของอุปกรณ์

6) รายงานการจัดการงานซ่อมแซมแก้ไขรายเดือน

7) รายงานคำสั่งงานซ่อมแซมและคำสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันล่าช้า

3.2.5.2 จำนวนรายการอุปกรณ์ที่สามารถใช้กับระบบที่ออกแบบควรมากกว่า 10
รายการ

3.2.5.3 ความรวดเร็วและถูกต้องของรายงานที่ได้รับจากระบบที่ออกแบบสูงกว่าระบบ
ซ่อมบำรุงแบบเดิม

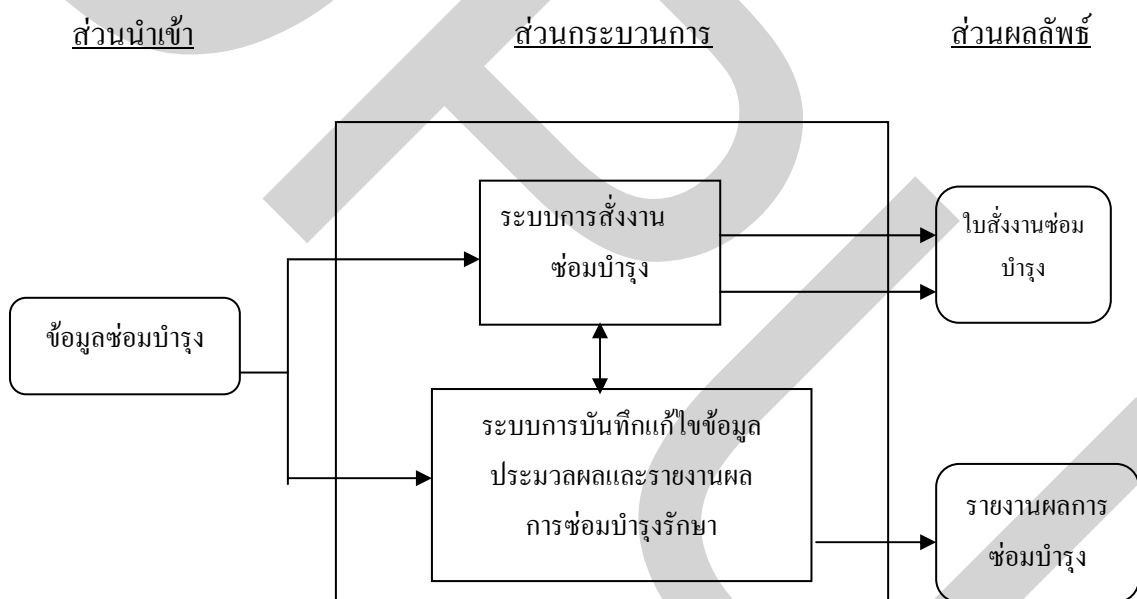
3.2.5.4 ผู้ใช้คือวิศวกรอาคารมีหน้าที่วางแผนซ่อมบำรุงและหัวหน้าซ่อมบำรุงทำหน้าที่
นำคำสั่งงานซ่อมบำรุง จ่ายให้พนักงานควบคุมและพนักงานซ่อมบำรุง

3.2.5.5 ระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ ควรมีการบำรุงรักษาที่เสีย
ค่าใช้จ่ายน้อยและมีการปรับปรุงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของระบบที่ออกแบบอย่างต่อเนื่องได้ง่าย
จากการวิเคราะห์ความต้องการประเภทข้อมูลและการรายงานผลการซ่อมบำรุงรักษาทำให้การ

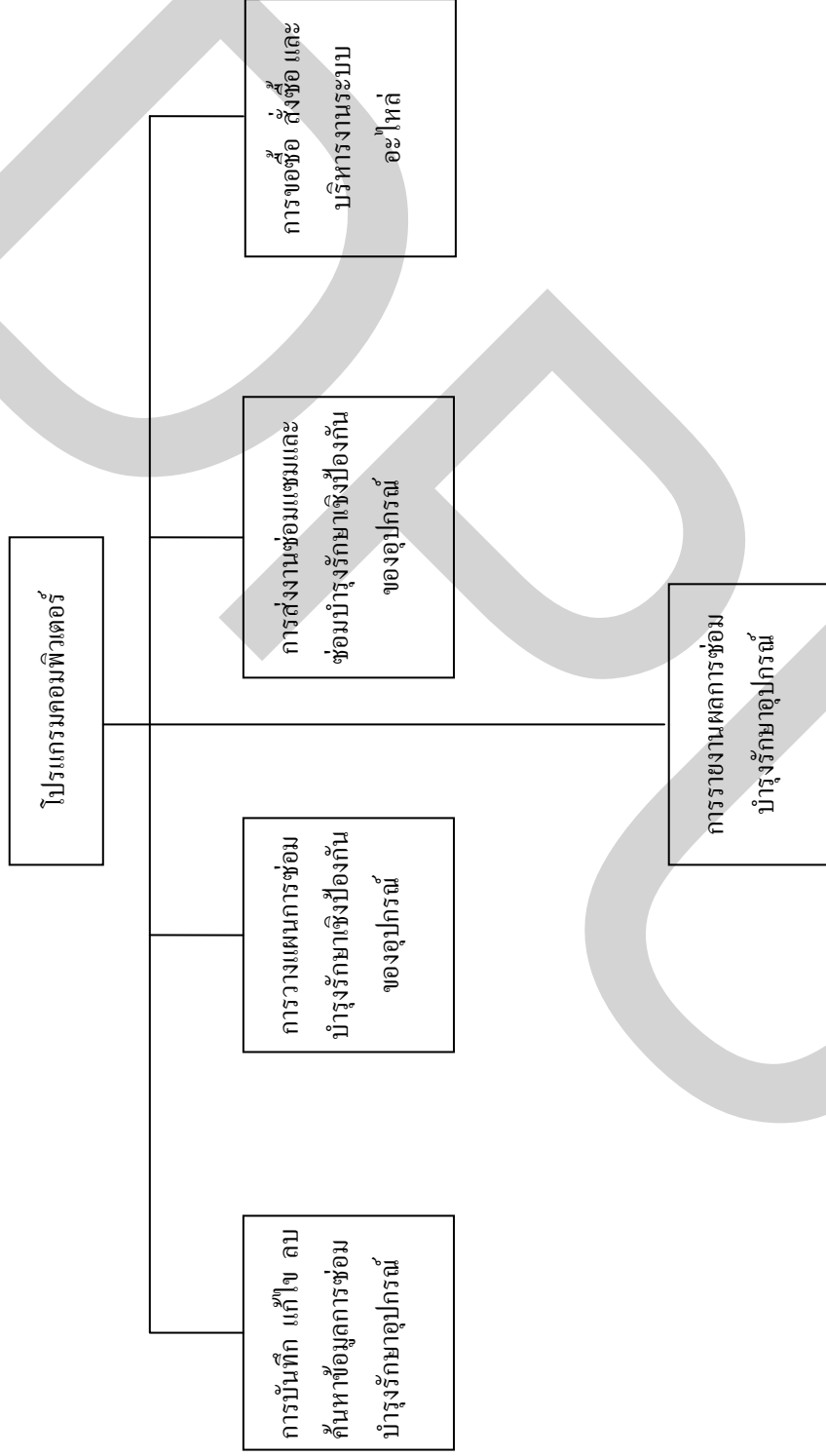
ออกแบบระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้การทำงานของระบบซ่อมบำรุงรักษาของอาคารสำนักงานตัวอย่างให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จากการศึกษาระบบซ่อมบำรุงของอาคารสำนักงานตัวอย่างและการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานและจากงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสามารถออกแบบระบบการจัดการซ่อมบำรุงที่ประกอบด้วยระบบต่างๆ เพื่อให้การทำงานครอบคลุมระบบงานซ่อมบำรุงโดย ประกอบด้วย 5 ระบบหลักดังนี้

- 1) ระบบข้อมูลเครื่องจักร
- 2) ระบบข้อมูลบำรุงรักษา
- 3) ระบบข้อมูลซ่อมบำรุง
- 4) ระบบข้อมูลอะไหล่
- 5) ระบบควบคุมใบสั่งงาน



รูปที่ 3.7 โครงสร้างหลักของระบบสารสนเทศการซ่อมบำรุงรักษา



รูปที่ 3.8 แผนผังโครงสร้างหน้าที่การทำงานของระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ระบบงานหลักของโครงสร้างพื้นฐานของระบบสารสนเทศการซ่อมบำรุงที่ออกแบบมีส่วนประกอบที่สำคัญมีความสัมพันธ์กัน 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนนำเข้า (Input) ส่วนกระบวนการ (Process) ส่วนผลลัพธ์ (Output) ประกอบด้วย

- 1) การบันทึกผลการซ่อมบำรุง และการบันทึกประวัติการเสีย ชำรุดขัดข้องของอุปกรณ์
 - 2) การบันทึกการใช้อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง พนักงานและเครื่องมือสำหรับการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์
 - 3) การบันทึกรายละเอียดที่จำเป็นสำหรับการซ่อมบำรุงครั้งต่อไป
- ในส่วนคำสั่งงานซ่อมแซมและคำสั่งซ่อมบำรุงรักษาซึ่งป้องกันถูกจัดทำขึ้นในรูปแบบเอกสารคำสั่งงานซ่อมบำรุง

3.2.6 ส่วนนำเข้าของระบบสารสนเทศการซ่อมบำรุงรักษา

คือ การรวบรวมและจัดเก็บข้อมูลซ่อมบำรุงที่ต้องการ ได้แก่ ข้อมูลคุณสมบัติของอุปกรณ์ ข้อมูลวิธีการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ ข้อมูลพนักงาน และเครื่องมือที่ใช้สำหรับการซ่อมบำรุงรักษา เมื่อพิจารณาแหล่งที่มาของข้อมูลส่วนนำเข้าพบว่า ข้อมูลการซ่อมบำรุงต่างๆ ที่ได้รับจากสองแหล่งใหญ่ คือ แหล่งข้อมูลภายในและแหล่งข้อมูลภายนอกระบบสารสนเทศการซ่อมบำรุง รายละเอียดของข้อมูลจากทั้ง 2 ข้อมูล แสดงได้ดังต่อไปนี้

3.2.6.1 แหล่งข้อมูลภายใน

1. ข้อมูลรายละเอียดหลักของเครื่องจักรอุปกรณ์

ข้อมูลรายละเอียดหลักอุปกรณ์คุณสมบัติของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้งานภายในอาคารสำนักงานประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| 1) รหัสเครื่องจักร | 7) รายละเอียดของอุปกรณ์ |
| 2) ชื่อเครื่องจักร | 8) วันที่ติดตั้ง |
| 3) ยี่ห้อ | 9) วันที่สิ้นสุดการใช้งาน |
| 4) สถานที่ติดตั้ง | 10) ราคาเครื่องจักร (บาท) |
| 5) รุ่น | 11) ค่าเสื่อมราคา |
| 6) หมายเลขประกอบ | 12) รูปภาพประกอบ |

2. ข้อมูลเอกสารประกอบการซ่อมบำรุงรักษา

ข้อมูลเอกสารประกอบการซ่อมบำรุงรักษาคือข้อมูลเอกสารที่ใช้ประกอบการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1) รหัสอุปกรณ์ | 4) วิธีการทำงาน |
| 2) รหัสเอกสาร | 5) รูปประกอบ |
| 3) รายละเอียดของเอกสาร | 6) เพิ่มข้อมูลประกอบ |

3. ข้อมูลอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง

ข้อมูลอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงรักษาคือข้อมูลอะไหล่และวัสดุสำหรับการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1) ลำดับอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง | 6) รายละเอียดของอะไหล่และวัสดุ |
| 2) รหัสอุปกรณ์ | 7) ราคาอะไหล่และวัสดุ |
| 3) รหัสอะไหล่และวัสดุ | 8) จำนวนอะไหล่และวัสดุที่มีอยู่ |
| 4) ชื่ออะไหล่และวัสดุ | 9) จำนวนอะไหล่และวัสดุที่คงเหลือ |
| 5) ชนิดอะไหล่และวัสดุ | 10) ค่าอะไหล่และวัสดุทั้งหมด |

4. ข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันคือข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรและอุปกรณ์ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1) รหัสอุปกรณ์ | 10) ขั้นตอนการทำ PM |
| 2) รหัสซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน | 11) รูปประกอบงาน PM |
| 3) ชื่องาน PM | 12) ชั่วโมงการทำงาน PM |
| 4) รายละเอียดงาน PM | 13) ค่าอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงงาน PM |
| 5) หมายเลขงาน PM | 14) ค่าใช้จ่ายทั่วไปงาน PM |
| 6) ประเภทของงาน PM | 15) รหัสการเปลี่ยนอะไหล่ซ่อมบำรุง |
| 7) ความถี่ของงาน PM | 16) จำนวนอะไหล่ที่ใช้ |
| 8) แผนกที่ทำงาน PM | 17) วิธีการเปลี่ยนอะไหล่ซ่อมบำรุง |
| 9) วิธีการทำงาน PM | |

5. ข้อมูลพนักงานซ่อมบำรุง

ข้อมูลพนักงานซ่อมบำรุงคือข้อมูลของพนักงานที่ทำงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1) รหัสพนักงานซ่อมบำรุง | 3) รายชื่อพนักงาน |
| 2) รายละเอียดของพนักงานซ่อมบำรุง | 4) ความชำนาญของพนักงาน |
| | 5) ค่าใช้จ่ายของพนักงาน |

3.2.6.2 แหล่งข้อมูลภายนอก

1. ข้อมูลจากแหล่งภายนอกระบบสารสนเทศการซ่อมบำรุงคือ ข้อมูลที่ได้รับจากพนักงานและผู้วางแผนการซ่อมบำรุงรักษา ประกอบด้วย ข้อมูลการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาคือ ข้อมูลการสั่งงานซ่อมแซมและข้อมูลการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1) รหัสคำสั่งงาน | 11) วันที่เริ่มงาน |
| 2) ชื่อผู้แจ้ง | 12) รหัสเอกสารประกอบงานซ่อมบำรุงรักษา |
| 3) แผนกผู้แจ้ง | 13) ขั้นตอนการทำงานซ่อมบำรุง |
| 4) วันที่แจ้ง | 14) วันที่เสร็จงาน |
| 5) ประเภทของคำสั่งงานซ่อมบำรุง | 15) อาการขัดข้อง |
| 6) หมายเลขคำสั่งงานซ่อมบำรุง | 16) วิธีการซ่อม |
| 7) รหัสอุปกรณ์ | 17) รหัสอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่ใช้ |
| 8) ลำดับของคำสั่งงานซ่อมบำรุง | 18) จำนวนอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงที่ใช้ |
| 9) ชื่อผู้รับคำสั่งงานซ่อมบำรุง | 19) ค่าใช้จ่ายงานซ่อมบำรุงรักษา |
| 10) แผนกของผู้รับคำสั่งงานซ่อมบำรุง | |

2. ข้อมูลความเสียหายของอุปกรณ์

ข้อมูลความเสียหายของอุปกรณ์ คือข้อมูลความเสียหายของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกิดขึ้นประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 1) รหัสอุปกรณ์ | 5) รูปความเสียหายของอุปกรณ์ |
| 2) ประเภทความเสียหายของอุปกรณ์ | 6) ผู้ตรวจสอบความเสียหายของอุปกรณ์ |
| 3) ชนิดความเสียหายของอุปกรณ์ | 7) วันที่ความเสียหายของอุปกรณ์ |
| 4) สาเหตุความเสียหายของอุปกรณ์ | |

3. แผนการซ่อมบำรุง

ข้อมูลการซ่อมแผนการซ่อมบำรุง คือ ข้อมูลที่ได้จากการวางแผนซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ซึ่งกำหนดโดยผู้วางแผนโดยรับข้อมูลจากรายงาน PM

3.2.7 ส่วนผลลัพธ์ของระบบ

ส่วนผลลัพธ์ของระบบสารสนเทศการซ่อมบำรุงเป็นส่วนที่ทำหน้าที่จัดทำสารสนเทศที่มีประโยชน์สำหรับผู้ใช้งานระบบในรูปแบบของเอกสารคำสั่งงานซ่อมบำรุงรักษา ซึ่งได้แก่ คำสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และคำสั่งงานซ่อมแซมเครื่องจักรอุปกรณ์และผลลัพธ์อีกรูปแบบหนึ่งคือ รายงานผลการซ่อมบำรุงที่ได้รับจากระบบสำหรับแจกจ่ายให้กับผู้วางแผนงานซ่อมบำรุงและพนักงานซ่อมบำรุง รายงานผลการซ่อมบำรุงรักษาแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

- 1) รายงานกำหนดการซ่อมบำรุงรักษา รายงานนี้จัดทำตามคาบเวลา หรือตามกำหนดเวลาเช่น ทุกๆ วัน ทุกๆ เดือน เป็นต้น
- 2) รายงานซ่อมบำรุงตามความต้องการ รายงานนี้จัดทำขึ้นตามความต้องการของผู้วางแผนหรือผู้จัดการแผนกซ่อมบำรุง
- 3) รายงานพิเศษของระบบการจัดการซ่อมแซมบำรุงรักษา ด้วยคอมพิวเตอร์ที่วิจัยนี้คือรายงานคำสั่งงานซ่อมแซมและคำสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันอุปกรณ์ที่ล่าช้า

3.2.8 ส่วนกระบวนการของระบบ

ส่วนกระบวนการของระบบสารสนเทศการซ่อมบำรุง คือส่วนที่ทำหน้าที่ประมวลผลและเก็บรักษาข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการซ่อมบำรุงในอนาคต จากระบบสารสนเทศการซ่อมบำรุงรักษาที่ออกแบบประกอบด้วยกระบวนการของระบบหลักซึ่งมีหน้าที่ดังนี้

3.2.8.1 ระบบพื้นฐาน

ระบบพื้นฐานทำหน้าที่จัดเก็บ แก้ไข ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของบริษัท เพื่อให้ระบบอื่นๆ นำไปใช้งานได้แก่

- 1) ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป เช่น ข้อมูลรหัสบัญชี, ข้อมูลค่าใช้จ่าย
- 2) ข้อมูลชื่อ ที่อยู่บริษัท
- 3) ข้อมูลผู้จัดจำหน่าย
- 4) ข้อมูลผู้ผลิต
- 5) ข้อมูลพนักงาน
- 6) ข้อมูลตำแหน่ง, แผนก ค่าใช้จ่ายต่อแผนกและตำแหน่ง

3.2.8.2 ระบบอุปกรณ์

ระบบอุปกรณ์ทำหน้าที่จัดเก็บ แก้ไข และประมวลผลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ภายในระบบการซ่อมบำรุงรักษา (มีขั้นตอนการทำงานของระบบอุปกรณ์แสดงดังรูปที่ 3.3) ได้แก่

- 1) รายละเอียดหลักของอุปกรณ์
- 2) อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงของอุปกรณ์
- 3) เอกสารประกอบของอุปกรณ์
- 4) หมายเหตุของอุปกรณ์
- 5) ประวัติการชำรุดขัดข้องของอุปกรณ์
- 6) การบันทึกความเสียหายของอุปกรณ์
- 7) จัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์ภายในระบบ
- 8) จัดทำรายงานประวัติการชำรุดขัดข้องของอุปกรณ์

3.2.8.3 ระบบอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง

ระบบอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงทำหน้าที่จัดเก็บ แก้ไข ประมวลผลและรายงานผลข้อมูลอะไหล่และวัสดุที่ใช้สำหรับการซ่อมบำรุงรักษาและชำรุดขัดข้องซึ่งประกอบด้วยการทำงานตามหน้าที่ต่างๆ ดังต่อไปนี้ (การทำงานของระบบอุปกรณ์แสดงดังรูปที่ 3.4)

- 1) การจัดเก็บ แก้ไขและปรับปรุงข้อมูลอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงรักษา รวมถึงข้อมูล เครื่องมือ และพนักงานที่ใช้ในงานซ่อมบำรุงรักษา
- 2) จัดทำรายงานการใช้อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงรักษารายเดือน
- 3) คำนวณระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการชำรุดขัดข้องของอะไหล่ที่มีขั้นตอน

3.2.8.4 ระบบซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

ระบบซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันทำหน้าที่ต่างๆ ดังต่อไปนี้ (ขั้นตอนการทำงานของระบบอุปกรณ์แสดงดังรูปที่ 3.5)

1) สร้าง จัดเก็บ แก้ไข ปรับปรุงข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์เพื่อนำไปสร้างงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาตรฐานสำหรับอุปกรณ์

2) วางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามแผนที่ผู้วางแผนงานกำหนด

3.2.8.5 ระบบการสั่งงานซ่อมบำรุง

ทำหน้าที่จัดเก็บ แก้ไข ประมวลผลและรายงานผลข้อมูลการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ (มีขั้นตอนการทำงานของระบบอุปกรณ์แสดงดังรูปที่ 3.6) ได้แก่

1) สร้างคำสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และคำสั่งงานซ่อมแซมอุปกรณ์ตามแผนการซ่อมบำรุงรักษา และความต้องการของผู้ใช้งาน

2) จัดเก็บประวัติของคำสั่งงานซ่อมแซม และคำสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์

3) เปิดและปิดคำสั่งงานซ่อมบำรุงรักษา

4) จัดทำรายงานผลการซ่อมแซมและซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันอุปกรณ์รายเดือน

5) จัดทำรายงานคำสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และคำสั่งงานซ่อมแซมอุปกรณ์ที่ล่าช้ากว่ากำหนด

6) กำหนดภาระงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับพนักงาน

7) จัดทำรายงานสรุปค่าใช้จ่ายของการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์รายเดือน โดยใช้ข้อมูลผลการทำงานซ่อมบำรุงรักษาที่บันทึกไว้ในระบบการสั่งงานซ่อมบำรุง

3.3 การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.3.1 การสร้างและจัดการโครงสร้างฐานข้อมูลซ่อมบำรุง

ข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาของระบบการจัดการซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ มีการจัดการโครงสร้างฐานข้อมูลการซ่อมบำรุง ให้มีการใช้ประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ฐานข้อมูลซ่อมบำรุงควรถูกออกแบบให้สามารถเก็บข้อมูลซ่อมบำรุงรักษาที่สำคัญทั้งหมด และจัดให้มีการเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นสะดวกรวดเร็ว และง่ายต่อการแก้ไขปรับปรุง การพิจารณาการจัดโครงสร้างข้อมูลซ่อมบำรุงภายในฐานข้อมูลประกอบด้วย การเก็บรักษาข้อมูลซ่อมบำรุงภายในฐานข้อมูลและผู้ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้น เพื่อนำข้อมูลไปใช้งานแบบพื้นฐานความต้องการประเภทข้อมูลและ

การรายงานผลดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น การเก็บรักษาข้อมูลซ่อมบำรุงภายในฐานข้อมูลซ่อมบำรุงรักษาประกอบด้วย การจัดโครงสร้างและการจัดเรียงข้อมูลซ่อมบำรุงโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โครงสร้างข้อมูลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฐานข้อมูลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในการวิจัยนี้การเก็บข้อมูลซ่อมบำรุงภายในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลซ่อมบำรุงรักษาถูกจัดเก็บในรูปแบบของเพิ่มฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Access 2010 ที่ใช้เป็นตัวจัดการระบบทางด้านฐานข้อมูลทั้งหมด สำหรับการจัดทำฐานข้อมูลการบำรุงรักษานั้น จะมีเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างและจัดการกับฐานข้อมูล ดังต่อไปนี้

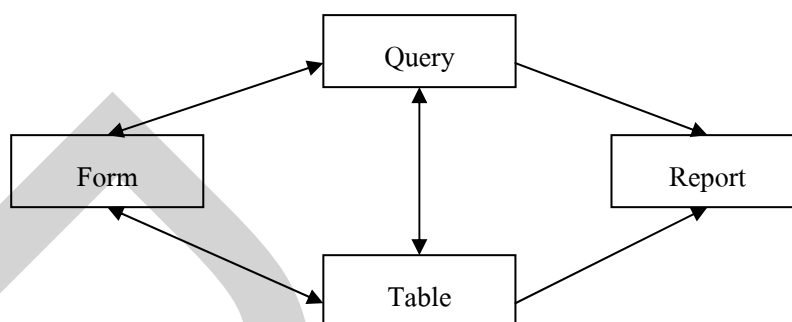
1) ตาราง (Table) เป็นแหล่งสำหรับจัดเก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีโครงสร้างไว้ในที่เดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถสืบค้นข้อมูลออกมาใช้ประโยชน์ได้ไม่ว่าจะเป็น การเพิ่มข้อมูลใหม่ การปรับปรุงแก้ไขข้อมูลและการลบข้อมูล

2) คำสั่ง (Query) เป็นคำสั่งสำหรับค้นหาข้อมูลจากตารางที่มีในฐานข้อมูลและดึงข้อมูลที่ได้เหล่านั้นขึ้นมาแสดง นอกจากนี้ยังสามารถทำการปรับปรุงข้อมูล เพิ่มข้อมูลและลบข้อมูลในตารางได้

3) สืบค้น (Form) เป็นเครื่องมือสำหรับนำเสนอข้อมูลจากตาราง หรือ คำสั่งโดยจะช่วยสร้างจอภาพสำหรับติดต่อกับผู้ใช้ เพื่อให้จัดการกับข้อมูลได้ง่ายขึ้น ได้แก่ การป้อนข้อมูลใหม่ การเพิ่มข้อมูล การปรับปรุงข้อมูลและการลบข้อมูล นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำงานในรูปแบบอื่นตามที่ผู้ใช้ต้องการได้โดยการสร้าง Control ต่างๆขึ้น เช่น สร้างปุ่มบันทึกข้อมูล ปุ่มแสดงรูปภาพ เป็นต้น

4) รายงาน (Report) เป็นเครื่องมือสำหรับนำเสนอข้อมูลทั้งบนจอภาพและพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ในรูปแบบของรายงาน ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนที่ต้องการนำเสนอ นอกจากนี้ยังสามารถสรุปผลข้อมูลโดยรวมของรายงานได้อีกด้วย Report สามารถแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์ในรูปแบบของรายงาน โดยสามารถจัดให้อยู่ในรูปแบบที่สวยงามตามที่ต้องการเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจได้สะดวกและง่ายมากยิ่งขึ้น รายงานจะมีข้อแตกต่างจากคำสั่ง และสืบค้น คือ สามารถนำเสนอข้อมูลได้เท่านั้น ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงโดยการเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลผ่านเครื่องมือชนิดนี้

เครื่องมือทั้ง 4 ชนิดที่ประกอบด้วย ตาราง (Table) คำสั่ง (Query) สืบค้น (Form) และ รายงาน (Report) นั้นเป็นเครื่องมือที่ใช้ทำงานกับข้อมูลของโปรแกรม Microsoft Access ซึ่งในหลักการของความสัมพันธ์ของเครื่องมือทั้ง 4 ชนิด ในด้านการส่งผ่านข้อมูลเพื่อนำไปใช้งานระหว่างเครื่องมือแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.9 ความสัมพันธ์โดยรวมระหว่างเครื่องมือต่างๆ ใน Microsoft Access

โดยความสัมพันธ์ในการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องมือทั้ง 4 ชนิด อธิบายได้ดังนี้

1) Table และ Query ถูกสร้างขึ้นทั้ง 2 ข้าง หมายถึง Query ถูกสร้างขึ้นโดยนำข้อมูลจาก Table มาใช้และในทางกลับกัน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลภายใน Query ก็จะส่งผลให้ข้อมูลใน Table เปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นจึงมีการส่งข้อมูลจาก Query กลับมายัง Table

2) Table และ Form ถูกสร้างขึ้นทั้ง 2 ข้าง หมายถึง สามารถสร้าง Form เพื่อแสดงข้อมูลจาก Table ได้และในทางกลับกันก็สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลผ่าน Form มายัง Table ได้

3) Query และ Form ถูกสร้างขึ้นทั้ง 2 ข้าง หมายถึง สามารถสร้าง Form โดยนำข้อมูลจาก Query มาใช้หรือแสดงบน Form ได้และในทางกลับกันก็สามารถปรับปรุงข้อมูลผ่าน Form มายัง Query ได้

4) Table และ Report ถูกสร้างขึ้นทางเดียวกันจาก Table ไปยัง Report หมายถึง Report จะนำข้อมูลจาก Table มาใช้แสดงได้อย่างเดียวเท่านั้น แต่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลใน Table ผ่านมายัง Report ได้

Query และ Report ถูกสร้างขึ้นทางเดียวจาก Query ไปยัง Report เช่นเดียวกับกรณี Table และ Report นั่นคือ Report จะนำข้อมูลจาก Query มาใช้แสดงได้อย่างเดียวโดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลใน Query ผ่านมายัง Report ได้

เมื่อพิจารณาโครงสร้างส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรมของคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วย 7 ระบบหลัก โดยในแต่ละระบบหลักของโปรแกรมทำหน้าที่ ดังต่อไปนี้

3.3.1.1 ระบบพื้นฐาน มีหน้าที่การทำงานดังต่อไปนี้

โปรแกรมของระบบอุปกรณ์ทำหน้าที่ บันทึก แก้ไข ลบ และค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลซ่อมบำรุงเพื่อ บันทึก แก้ไข ลบ และค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ รายละเอียดหลักของบริษัท โครงการ ผู้จัดจำหน่าย ผู้ผลิต ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลตำแหน่ง แผนกค่าใช้จ่าย รายละเอียดข้อมูลพนักงาน

3.3.1.2 ระบบอุปกรณ์ มีหน้าที่การทำงานดังต่อไปนี้

โปรแกรมของระบบอุปกรณ์ทำหน้าที่ บันทึก แก้ไข ลบ และค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูลซ่อมบำรุงรักษาเพื่อ บันทึก แก้ไข ลบ และค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ ได้แก่ การสร้างอุปกรณ์ รายละเอียดหลักของอุปกรณ์ อะไหล่ที่ใช้กับอุปกรณ์ บันทึกหมายเหตุของอุปกรณ์ ประวัติการชำรุดขัดข้อง และความเสียหายของอุปกรณ์ ความต้องการของผู้วางแผน และผู้ใช้งาน

3.3.1.3 ระบบอะไหล่และวัสดุ มีหน้าที่การทำงานดังต่อไปนี้

โปรแกรมของระบบอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงรักษาของอุปกรณ์ สามารถ บันทึก แก้ไข ลบ และค้นหาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงของเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้แก่ รายละเอียดของอะไหล่และวัสดุ รูปประกอบและข้อกำหนด สถานที่เก็บ จำนวนอะไหล่ การเบิกจ่าย การสั่งซื้อและการรายงานผลการบริหารของระบบอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงรักษา ได้แก่ รายงานการใช้อะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงรักษารายเดือน การคำนวณระยะเวลาการเคลื่อนไหวอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงรักษาเฉลี่ย

3.3.1.4 ระบบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีหน้าที่การทำงานดังต่อไปนี้

สามารถ บันทึก แก้ไข ลบ และค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ได้แก่ รายละเอียดของการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การหล่อลื่น และการปรับแต่งเปลี่ยนอะไหล่ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยที่ข้อมูลเหล่านี้ถูกนำไปใช้สำหรับการวางแผนและการตั้งงานการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โปรแกรมของระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันสามารถทำหน้าที่ วางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ ประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญได้แก่

1) การบันทึก แก้ไข และลบ ข้อมูลภายในฐานข้อมูลการวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของอุปกรณ์ เพื่อใช้กำหนดรายการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่เป็นมาตรฐานของอุปกรณ์ และใช้กำหนดรายการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ได้แก่ หมายเลขคำสั่งงาน PM ผู้ปฏิบัติงานPM วันเวลาที่ปฏิบัติงาน PM ประเภทของงานPM พนักงานซ่อมบำรุง อะไหล่ที่ใช้ เป็นต้น

2) การวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ใช้ข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษาของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ต้องการจากฐานข้อมูลการวางแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิง

ป้องกัน นำมาประมวลเพื่อกำหนดรายการอุปกรณ์ที่ต้องการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันในวัน/เดือน/ปี ที่ต้องการ

3.3.1.5 ระบบการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษา มีหน้าที่การทำงานดังต่อไปนี้

โปรแกรมระบบการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาของอุปกรณ์ทำหน้าที่ บันทึก แก้ไข ลบ ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ ได้แก่ การแจ้งซ่อมอุปกรณ์ คำสั่งงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของอุปกรณ์ การจัดเตรียมงานซ่อม เอกสารประกอบการซ่อมบำรุงพนักงานที่ใช้ซ่อมบำรุง และการสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาประกอบด้วยการออกไปสั่งงานซ่อมแซมและไปสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ การติดตามและบันทึกงานซ่อมบำรุง โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การออกไปสั่งงานซ่อมแซม เมื่อเกิดการชำรุดขัดข้องกับอุปกรณ์พนักงานควบคุมอุปกรณ์ที่ชำรุดขัดข้องแจ้งความต้องการซ่อมแซมอุปกรณ์ให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้วางแผนซ่อมบำรุงทราบเพื่อดำเนินการออกไปสั่งซ่อมแซมอุปกรณ์ที่ชำรุดขัดข้อง โดยที่ไปสั่งงานซ่อมแซมอุปกรณ์จะประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ได้แก่ หมายเลขงานซ่อม ผู้แจ้ง วันที่แจ้งซ่อม รหัสอุปกรณ์ที่ชำรุดขัดข้อง ประเภทและความสำคัญของการซ่อม อาการและสาเหตุของการชำรุดขัดข้อง ผู้รับงานและผู้ควบคุมงานซ่อม จะทำการวางแผนจัดเตรียมงานซ่อมโดยเตรียม วัสดุแรงงาน วันและเวลาที่ซ่อมแซมอุปกรณ์เพื่อปล่อยงานออกไปซ่อม และนำข้อมูลหลังจากการซ่อมเสร็จวิธีการซ่อมแซม อะไหล่ เครื่องมือ ที่ใช้ซ่อมแซม กลับมาบันทึกข้อมูล

2) การออกไปสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การออกไปสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์เป็นการทำงานหลังจากการวางแผนซ่อมบำรุงเชิงป้องกันด้วยการออกคำสั่งให้พนักงานซ่อมบำรุงทำงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันกับเครื่องจักร และอุปกรณ์ด้วยวิธีการที่กำหนดในวันที่ตามแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งการแสดงผลคำสั่งงานซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันอุปกรณ์มี 2 รูปแบบคือการแสดงผลทางจอภาพ และการแสดงคำสั่งซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันในรูปแบบฟอร์มบนกระดาษ

3) การคำนวณค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุง ค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุงรักษาของระบบประกอบด้วย ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ ได้แก่ ค่าอะไหล่และวัสดุ ค่าเครื่องมือ และค่าแรงงานของการซ่อมแซมอุปกรณ์กับค่าซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันอุปกรณ์ รวมเป็นค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุงรักษาของอุปกรณ์ทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาการประยุกต์ใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับอาคารสำนักงาน พบว่างานบำรุงรักษา มีส่วนสำคัญในการบริหารอาคาร ซึ่งสามารถใช้เป็นค่าป้องกัน การควบคุมงบประมาณ ค่าใช้จ่าย อะไหล่ รวมถึงการสำรองอะไหล่และอุปกรณ์ วิเคราะห์ผลการลงทุนในการซ่อม หรือการเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 4 ส่วนหลักสำคัญ คือ ข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ ข้อมูลการบำรุงรักษา ข้อมูลการซ่อมแซม และ ข้อมูลอะไหล่ต่างๆ โดยในแต่ละส่วนมีข้อมูลรายการอุปกรณ์ของระบบต่างๆ ประกอบด้วย 3 ระบบหลักๆ คือ ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า และระบบสุขาภิบาล จากข้อมูลดังกล่าว สามารถนำมาสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อค้นหารายการอุปกรณ์ การซ่อมแซม การบำรุงรักษา รวมถึงอะไหล่และวัสดุอุปกรณ์ในแต่ละระบบ เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดเก็บ การค้นหา และการควบคุมวัสดุ รวมถึงการใช้ประโยชน์เพื่อนำไปวิเคราะห์กำหนดจำนวนวัสดุในสำรองคลัง (Stock) โดยแยกตามองค์ประกอบของข้อมูลที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยส่วนแสดงผลข้อมูล 2 ส่วน ดังนี้

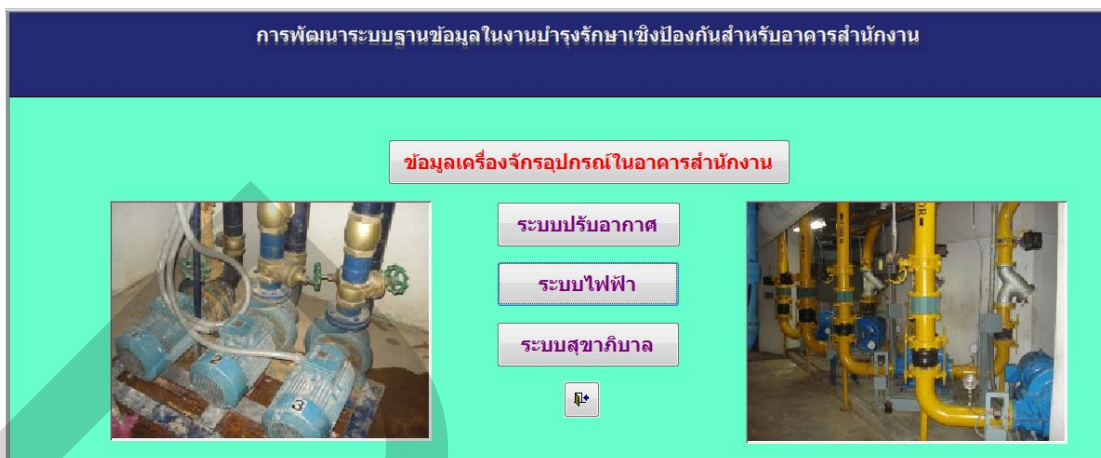
- 1) ส่วนแสดงผลข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์
- 2) ส่วนแสดงผลข้อมูลแบบรายงาน

4.1 ส่วนแสดงผลข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

ส่วนแสดงผลข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ จะแสดงผลของข้อมูลการบันทึกผ่านหน้าจคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 4 ฐานข้อมูล ดังนี้

4.1.1 ส่วนแสดงผลข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์

เป็นการแสดงผลข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ในระบบอาคาร ประกอบด้วย 3 ระบบ คือ ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า และระบบสุขาภิบาล โดยในแต่ละระบบแสดงถึงข้อมูล ประวัติเครื่องจักรอุปกรณ์ รายละเอียดคุณสมบัติของเครื่องจักร รูปแบบคอมพิวเตอร์ในส่วนระบบข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ แสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ในอาคารสำนักงาน

จากข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ สามารถแสดงข้อมูลประวัติ และ รายละเอียดของเครื่องจักรภายในอาคาร ได้ 3 ระบบ ดังนี้

4.1.1.1 ระบบปรับอากาศ

รายงานส่วนแสดงผลข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบปรับอากาศ (รูปที่ 4.2) เป็นการสืบค้น จากรายชื่อเครื่องจักรอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ ประกอบด้วย

- 1) Air Handling Unit (AHU) หมายถึง เครื่องส่งลมเย็นขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 20 ตันขึ้นไป ในระบบปรับอากาศ
- 2) Air Split Type หมายถึง เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ชนิดใช้สารทำความเย็น
- 3) Chiller หมายถึง เครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่ที่มีหน้าที่ ในการผลิตน้ำให้เย็นและส่งผ่านปั๊มน้ำต่างๆ ไปยังท่อส่งน้ำเย็นเข้าสู่เครื่องส่งลมเย็นที่มีอยู่ในห้องของแต่ละพื้นที่ของอาคาร
- 4) Chiller Pump หมายถึง ปั๊มน้ำที่ใช้สำหรับส่งน้ำเย็นที่ออกจาก Chiller เพื่อส่งน้ำเย็น เข้าไปในระบบท่อน้ำเย็นส่ง เพื่อไหลเวียนเข้าเครื่อง AHU
- 5) Cold Water Pump หมายถึง ปั๊มน้ำที่ใช้สำหรับส่งน้ำเย็นที่กลับออกมาจากเครื่อง AHU อยู่ในระบบท่อน้ำเย็นกลับ เพื่อส่งน้ำเย็นกลับเข้าไปทำความเย็นอีกครั้งที่เครื่อง Chiller
- 6) Condenser Pump หมายถึง ปั๊มน้ำ ที่ใช้สำหรับส่งน้ำที่เข้าไปแลกเปลี่ยนความร้อนออกจากตัว Chiller เพื่อส่งน้ำขึ้นไประบายความร้อนออกในระบบ Cooling Tower

- 7) Cooling Tower หมายถึง เครื่องระบายความร้อนออกจากน้ำในระบบปรับอากาศขนาดใหญ่
- 8) Exhaust Fan หมายถึง พัดลมระบายอากาศ ดูดอากาศเสียออกนอกอาคาร
- 9) Fan Coil Unit หมายถึง เครื่องส่งลมเย็นขนาดเล็ก ต่ำกว่า 20 ตัน ในระบบปรับอากาศ



รูปที่ 4.2 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ส่วนข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ระบบปรับอากาศ

เมื่อพิจารณารายละเอียดของข้อมูลระบบปรับอากาศตามรหัสเครื่องจักร ซึ่งจะแสดงในรูปที่ 4.3 ผลที่ได้จะแสดงส่วนประกอบของเครื่องจักร คือ ชื่อเครื่องจักร ยี่ห้อ สถานที่ติดตั้ง Model Serial No Manufacture Model Motor Capacity (TON) Motor HP/RPM Power Supply Bearing Motor Belt No Motorize Valve Motor Damper Year MNF วันที่ติดตั้ง วันที่สิ้นสุดการใช้งาน รอบการบำรุงรักษา (วัน) มูลค่าเครื่องจักร (บาท) และค่าเสื่อมราคา

ระบบปรับอากาศ

รหัสเครื่องจักร	AHU-1/2	Power Supply	380/3/50
ชื่อเครื่องจักร	AIR HANDING UNIT	Bearing Motor	6306zz
ยี่ห้อ	TRANE	Belt No	
สถานที่ติดตั้ง	AHU Room	Motoride Valve	RLE 05015-24E
Model	08-W-S-VDT	Motor Demper	EM-24
Serial No	V-080089	วันที่ติดตั้ง	1/1/2540
Manufacture	TECO motor	วันที่สิ้นสุดการใช้งาน	1/1/2550
Capacity (ton)	150000	มูลค่าเครื่องจักร (บาท)	150,000.00
Motor HP/RPM	5/1450	ค่าเสื่อมราคา	150,000.00

Double-click to view or add attachments.

บันทึกข้อมูล ลบข้อมูล เครื่องจักรใหม่ * ส่งไปจริง ประหยัดข้อมูล

รูปที่ 4.3 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบปรับอากาศ ตามรหัสอุปกรณ์

4.1.1.2 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

รายงานส่วนแสดงผลข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบไฟฟ้า (ดังรูปที่ 4.4) เป็นการสืบค้นหาจากรายชื่อของอุปกรณ์ไฟฟ้า แต่ละประเภท ประกอบด้วย

1) Automatic Transfer Switch หรือ ATS มีหน้าที่สั่งให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานอัตโนมัติในช่วงเวลาที่ไฟจากการไฟฟ้าดับหรือไฟตก

2) Elevator หรือ ระบบลิฟต์ หมายถึงพาหนะที่ใช้โดยสาร ขนของ เคลื่อนที่ ขึ้นลงในแนวดิ่ง

3) Capacitor Bank คืออุปกรณ์ที่จ่ายค่า Reactive power ให้กับอุปกรณ์ทางไฟฟ้าจำพวกขดลวด เช่นมอเตอร์ และหม้อแปลงไฟฟ้า เพราะอุปกรณ์พวกนี้จะมีค่า Reactive power สูงมากๆ ซึ่ง Reactive power ก็คือกำลังไฟฟ้าสูญเสีย ไม่ได้นำมาใช้งานจริง แต่เวลาคิดค่าไฟเขาก็เอามาคิดด้วย จึงมีการชดเชยการสูญเสียโดย Capacitor Bank ช่วยให้ค่า PF. สูงขึ้นอย่างน้อย 0.85 ตามนโยบายของการไฟฟ้า

4) Escalator หรือ บันไดเลื่อน หมายถึง พาหนะที่ใช้โดยสาร เคลื่อนที่ในแนวราบ หรือลาดเอียง

5) Emergency Light หมายถึง การให้แสงสว่างเมื่อแหล่งจ่าย ไฟฟ้าปกติ ล้มเหลว การให้แสงสว่างฉุกเฉินรวมถึง การให้แสงสว่างเพื่อการหนีภัย

6) Transformer หรือหม้อแปลงไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่ใช้ในการส่งผ่านพลังงานจากวงจรไฟฟ้าหนึ่งไปยังอีกวงจร โดยอาศัยหลักการของแม่เหล็กไฟฟ้า ปกติจะให้การ

เชื่อมโยงระหว่างระบบไฟฟ้าแรงสูง และไฟฟ้าแรงต่ำ หม้อแปลงเป็นอุปกรณ์หลักในระบบส่งกำลังไฟฟ้า

7) Main Distribution Board คือ แผงจ่ายไฟฟ้าขนาดใหญ่ นิยมใช้ในอาคารขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ และโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้ไฟฟ้าจำนวนมาก โดยรับไฟจากการไฟฟ้าหรือด้านแรงต่ำ ของ หม้อแปลงจำหน่าย แล้วจ่ายโหลดไปยังแผงย่อยตามส่วนต่าง ๆ ของอาคารสวิตช์บอร์ดอาจเรียก อีกชื่อหนึ่งว่า Main Distribution Board (MDB)

8) Generator หรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแปลงพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการทำงาน เมื่อมีสนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดผ่านขดลวด หรือ ขดลวดเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็กก็จะได้ไฟฟ้าออกมา

9) Fire Protection ระบบป้องกันเพลิงหรือดับเพลิงโดยตรง เช่น ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ท่อดับเพลิง ระบบสปริงเกอร์ เครื่องดับเพลิง ระบบควบคุมควันไฟ



รูปที่ 4.4 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของข้อมูลอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

รายละเอียดของข้อมูลระบบไฟฟ้าตามรหัสเครื่องจักร ประกอบด้วย ชื่อเครื่องจักร ยี่ห้อ สถานที่ติดตั้ง Model Serial No Manufacture Type Rated Voltage/Current Rated KVA Pump Capacity (usgpm) Pump RPM Motor HP Year MNF วันที่ติดตั้ง วันที่สิ้นสุดการใช้งาน รอบการบำรุงรักษา (วัน) มูลค่าเครื่องจักร (บาท) และค่าเสื่อมราคาแสดงดังรูปที่ 4.5

ระบบไฟฟ้า

ชื่อเครื่องจักร	Automatic Transfer Swi	วันที่ติดตั้ง	01-ม.ค.-40
รหัสเครื่องจักร	ATS1	สิ้นสุดการใช้งาน	01-ม.ค.-50
ยี่ห้อ	ABB	มูลค่าทรัพย์สิน	2,000,000.00
Model		ค่าเสื่อมราคา	2,000,000.00
Serial No			
สถานที่ติดตั้ง	ห้องไฟฟ้าชั้น 1		
Manufacture			
Type			
Rated Voltage/Current			



บันทึกข้อมูล ลบข้อมูล เครื่องจักรใหม่                  

รูปที่ 4.5 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ตามรหัสอุปกรณ์

4.1.1.3 ระบบสุขาภิบาล

รายงานส่วนแสดงผลข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบสุขาภิบาล (รูปที่ 4.6) เป็นการสืบค้นหาจากรายชื่อของระบบประปาและระบบบำบัดน้ำเสีย ภายในอาคาร ประกอบด้วย

1) Booster Pump คือ ชุดปั้มน้ำเพิ่มแรงดัน ใช้สำหรับเพิ่มแรงดันให้กับเส้นท่อเป็นระบบที่ใช้ปั้มน้ำต่อเข้ากับเส้นท่อ และจ่ายน้ำไปยังเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ โดยตรง หรืออาจจะใช้เสริมกับระบบถังสูงเพื่อเพิ่มความดันให้กับน้ำสำหรับจ่ายให้เครื่องสุขภัณฑ์ซึ่งอยู่ชั้นบนสุด

2) Markup Pump คือ ปั้มที่สูบน้ำส่งผ่านเครื่องกรองน้ำไปเติมให้ Cooling Tower

3) Sewage Pump ระบบน้ำเสีย คือการระบายน้ำเสียหรือน้ำที่ไม่ต้องการระบาย ออกจากระบบ โดยอาศัยความต่างระดับน้ำในบ่อสูบเพียงอย่างเดียว นำมาควบคุมการทำงานของปั้มน้ำโดยใช้ตุลกลอย Float Switch ตามระดับที่ต้องการ

4) Sludge Pump เป็นปั้มน้ำที่อยู่ในระบบบำบัดน้ำเสีย ทำหน้าที่สูบของเสียให้ไหลเวียนภายในบ่อบำบัด

5) Drain Pump ปั้มน้ำที่ใช้สูบน้ำในบ่อน้ำทิ้งภายในอาคาร เพื่อระบายออกสู่รางระบายน้ำ

6) Effluent Pump สำหรับสูบน้ำเสียที่มีสารเคมีปะปนเล็กน้อยได้ มีค่าความเป็นกรด ด่างที่สามารถใช้ได้จะอยู่ที่ประมาณ 4 -10 (PH) และเครื่องสูบน้ำรุ่นนี้สามารถสูบของเหลวหรือสูบน้ำที่มีสิ่งสกปรกปนอยู่ด้วยได้

7) Fountain Pump (ปั้มน้ำพุ) เป็นปั้มน้ำในระบบน้ำในสวนประดับอาคาร (น้ำพุ น้ำตก) ทำหน้าที่สูบน้ำให้ไหลเวียนภายในบ่อตกแต่ง



รูปที่ 4.6 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของข้อมูลอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล

รายละเอียดของข้อมูลระบบสุขาภิบาลตามรหัสเครื่องจักร ซึ่งจะแสดงส่วนประกอบของ ชื่อเครื่องจักร รหัสเครื่องจักร ยี่ห้อ สถานที่ติดตั้ง Model Serial No Manufacture Motor HP/Amp Year MNF Power Supply CT RPM/CFM Bearing วันที่ติดตั้ง วันที่สิ้นสุดการใช้งาน รอบการบำรุงรักษา (วัน) มูลค่าเครื่องจักร (บาท) และค่าเสื่อมราคา ซึ่งผู้ใช้สามารถทำการสืบค้นหาประวัติการซ่อมบำรุงที่ดำเนินการแล้ว และที่ยังไม่ได้ดำเนินการ จากรหัสเครื่องจักรของระบบสุขาภิบาล แสดงดังรูปที่ 4.7

ระบบสุขาภิบาล

ชื่อเครื่องจักร	BOOSTER PUMP	วันที่ติดตั้ง	1/1/2540
Code	BP-18/1	สิ้นสุดการใช้งาน	1/1/2550
Model	2E182TTFR8212AR-R25	มูลค่าทรัพย์สิน	80000
สถานที่ติดตั้ง	ห้องปิ่นชั้น 18	ค่าเสื่อมราคา	80000
Manufacture	AURORA PUMP		
Motor HP/ Amp	2 / 3.5		
Year MNF	1996		
Power Supply	380/3/50		
CT RPM/CFM	2930		
Bearing			



บันทึกข้อมูล ลบข้อมูล เครื่องจักรใหม่  ข้อมูลประจำ  ประวัติข้อมูล


รูปที่ 4.7 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ระบบระบบสุขาภิบาล ตามรหัสอุปกรณ์

4.1.2 ส่วนแสดงผลข้อมูลการบำรุงรักษา


ส่วนแสดงผลข้อมูลการบำรุงรักษา เป็นส่วนการบันทึกข้อมูลที่ได้รับจากทีมช่างที่มีหน้าที่ทำการบำรุงรักษาตามแผนประจำปี ซึ่งส่วนใหญ่วิศวกรอาคารจะเป็นผู้กำหนด จุดประสงค์ของการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ป้องกันความเสียหายของเครื่องจักร สามารถนำข้อมูลที่ได้รับจากทีมช่าง มาทำการออกแบบ โปรแกรมสำหรับเก็บบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษา โดย ประกอบด้วย 3 ระบบ คือ ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า และ ระบบสุขาภิบาล โดยแต่ละระบบแสดงถึงข้อมูล การบำรุงรักษา ประวัติการบำรุงรักษา รูปแบบคอมพิวเตอร์ในส่วนของการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ แสดงดังรูปที่ 4.8


การพัฒนาฐานข้อมูลในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับอาคารสำนักงาน

ข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ในอาคารสำนักงาน



- ระบบปรับอากาศ
- ระบบไฟฟ้า
- ระบบสุขาภิบาล

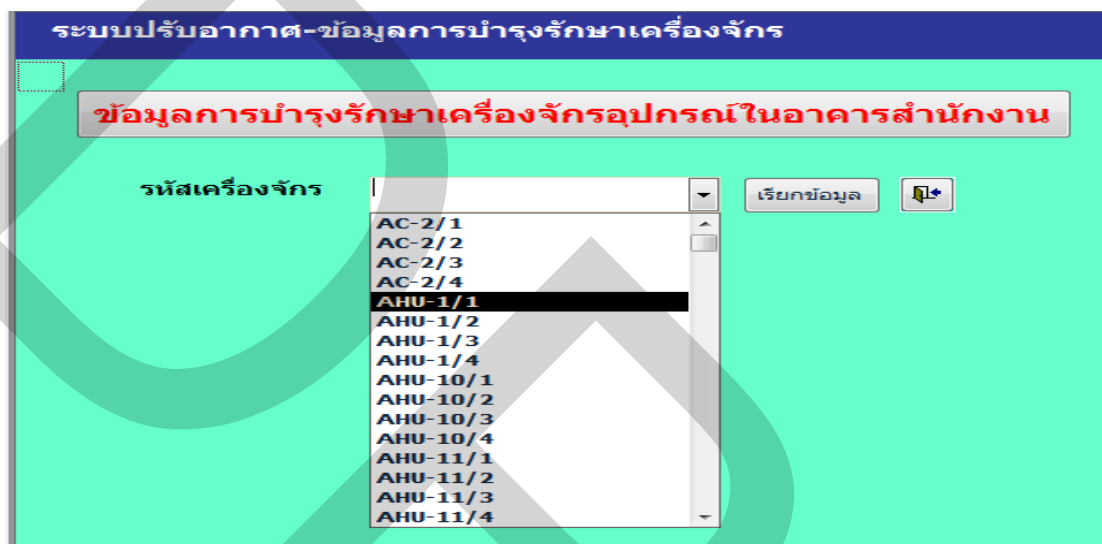




รูปที่ 4.8 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบการบำรุงรักษา

4.1.2.1 ระบบปรับอากาศ

ส่วนแสดงผลข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบปรับอากาศ (รูปที่ 4.9) เป็นการสืบค้นข้อมูล จากรหัสเครื่องจักรอุปกรณ์ ตัวอย่างเช่น AHU-1/1 หมายถึง หมายถึง เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนติดตั้งอยู่ชั้นที่ 1 ตัวที่ 1



รูปที่ 4.9 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ส่วนค้นหาข้อมูลการบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ

ข้อมูลตารางการตรวจเช็ค การบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ ในระบบปรับอากาศ ตามช่วงระยะเวลาการบำรุงรักษาแบบรายเดือน และรายปี (รูปที่ 4.10) ตัวอย่างเช่น เครื่องปรับอากาศ AHU-1/1 ในรอบการบำรุงรักษาแบบรายเดือน จำเป็นต้องตรวจเช็ค ตามรายการบำรุงรักษา รายเดือน (Mount) จำนวน 15 รายการ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถวาง Program การบำรุงรักษาได้ง่ายขึ้น

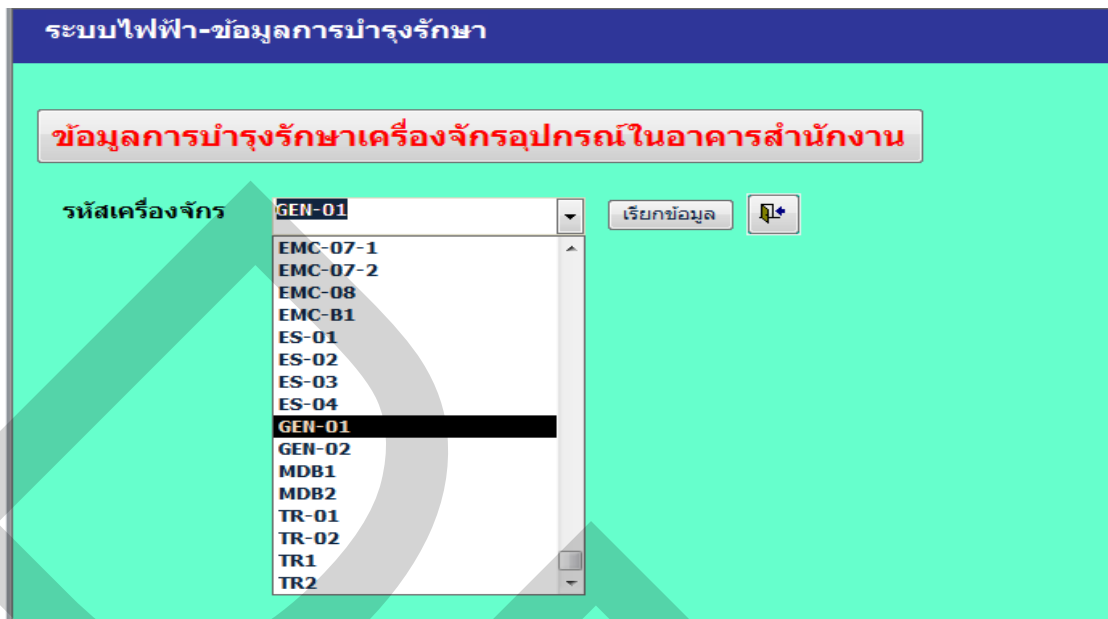
Code	AHU-1/1	Model	HFWA 30
ชื่อเครื่องจักร	AIR HANDING UNIT3	Serial No	V-080088
ตราที่ชื่อ		สถานที่ติดตั้ง	Lobby

TASK DESCRIPTION	Period	OK	FAIL	วันที่ตรวจเช็ค	Remarks	ช่างผู้ตรวจสอบ
Check all general cleaning of AHU	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check set point for temperature switch	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check two way valve operation by temperature/thermostat swit	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check operating voltage and current (R,S,T) by test run	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check and record temperature/humidity following - room temp	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check and record cooling air flow rated (cfm), water pressure an	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check AHU operation , motor rotation and vibration	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check sound of motor for any abnormal noise	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check by visually all electrical connections are tight	Quater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check pipe works for leakage and piping insulation	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check operation and status of all dampers	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check and clean air filters	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check and adjust fan belts tension and pulley alignment	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check and lubricate all parts	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check lubricate motor and blowers bearings by greasing	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน
Check belt condition and change belts if necessary	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27/3/2555		สุรชัยที่ จันทะแสน

รูปที่ 4.10 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ตารางการตรวจเช็คของระบบปรับอากาศแบบรายเดือน และรายปี

4.1.2.2 ระบบไฟฟ้า

รายงานส่วนแสดงผลข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบไฟฟ้า (รูปที่ 4.11) เป็นการสืบค้นข้อมูล จากรหัสเครื่องจักรอุปกรณ์ ตัวอย่างเช่น GEN-01 หมายถึง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตัวที่ 1



รูปที่ 4.11 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ส่วนค้นหาข้อมูลการบำรุงรักษาระบบไฟฟ้า

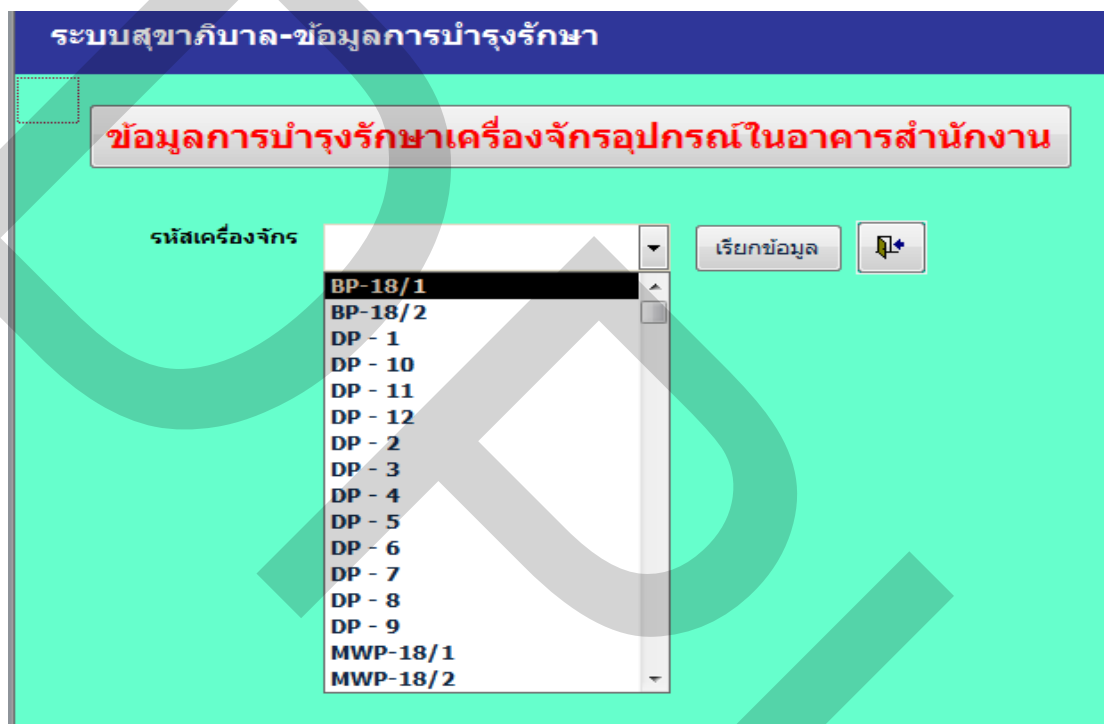
ข้อมูลตารางการตรวจเช็ค การบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ ในระบบไฟฟ้า ตามช่วงระยะเวลาการบำรุงรักษา แบบรายเดือน และรายปี ตัวอย่างเช่น Emergency Light ตัวที่ 1 ในรอบการบำรุงรักษาแบบรายเดือน จำเป็นต้องตรวจเช็ค ตามรายการบำรุงรักษารายเดือน (Month) จำนวน 9 รายการ

Code	EMC-01-1	Model	CU		
ชื่อเครื่องจักร	EMERGENCY LIGHT	Serial No			
ตราที่มีชื่อ		สถานที่ติดตั้ง	ห้อง CM ชั้น 1		
Check Sheet					
TASK DESCRIPTION	Period	OK	FAIL	วันที่ตรวจเช็ค	Remarks
Check load center operating voltage and current	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22/4/2555	เสร็จชัย แก้วนิล
Check main circuit breaker operating condition	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22/4/2555	เสร็จชัย แก้วนิล
Check circuit breaker operating condition	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22/4/2555	เสร็จชัย แก้วนิล
Check condition of power cable, ground and connection	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22/4/2555	เสร็จชัย แก้วนิล
Check and tightness of all electrical connection	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22/4/2555	เสร็จชัย แก้วนิล
Check and general clean housing of all equipments	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22/4/2555	เสร็จชัย แก้วนิล
Check general working condition	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22/4/2555	เสร็จชัย แก้วนิล
Check insulation resistance by measurement	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22/4/2555	เสร็จชัย แก้วนิล
Check and balance phase of electrical power to ensure the perf	Month	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	22/4/2555	เสร็จชัย แก้วนิล

รูปที่ 4.12 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ตารางการตรวจเช็คของระบบไฟฟ้าแบบรายเดือน

4.1.2.3 ระบบสุขาภิบาล

รายงานส่วนแสดงผลข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบสุขาภิบาล (ดังรูปที่ 4.13) เป็นการสืบค้น จากระหัสเครื่องจักรอุปกรณ์ของระบบสุขาภิบาล ตัวอย่างเช่น BP-18/1 หมายถึง ชุดปั๊มน้ำเพิ่มแรงดัน ชั้นที่ 18 ตัวที่ 1



รูปที่ 4.13 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ส่วนค้นหาข้อมูลการบำรุงรักษาระบบสุขาภิบาล

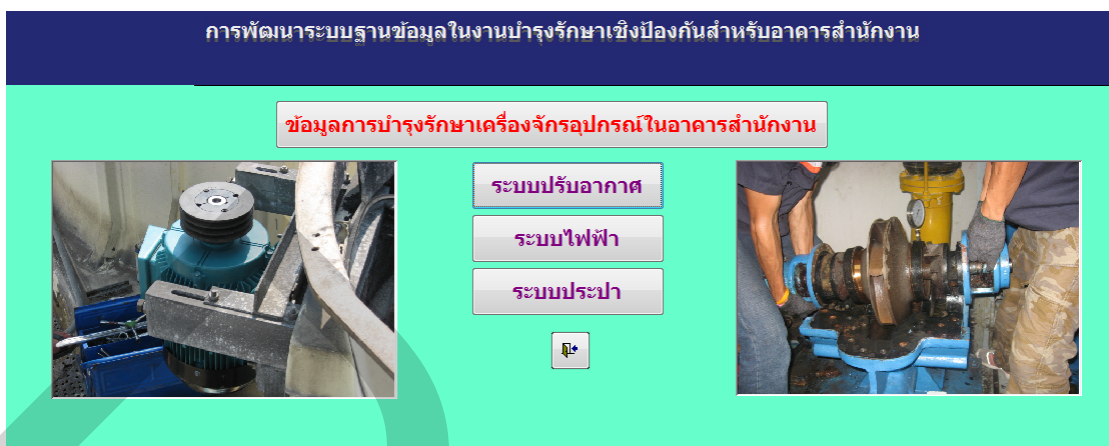
ข้อมูลตารางการตรวจเช็ค การบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ ในระบบสุขาภิบาล ตามช่วงระยะเวลาการบำรุงรักษาแบบรายเดือน และรายปี ตัวอย่างเช่น ชุดปั๊มน้ำเพิ่มแรงดัน BP-18/1 ในรอบการบำรุงรักษาแบบรายเดือน จำเป็นต้องตรวจเช็ค ตามรายการบำรุงรักษารายเดือน (Mount) จำนวน 13 รายการ

Code	BP-18/1	Model	2E182ITFR8212AR-R25		
ชื่อเครื่องจักร	BOOSTER PUMP	Serial No			
ตราสัญลักษณ์		สถานที่ติดตั้ง	ห้องปั๊มชั้น 18		
Check Sheet					
TASK DESCRIPTION	Period	OK FAIL	วันที่ตรวจเช็ค	Remarks	ช่างผู้ตรวจสอบ
Check by visually for pump leakage	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check sound of motor for any abnormal noises	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check pump for vibration	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check selector switch for correct position	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check condition of motor and pump bearings	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check gland packing seal/mechanical seal and adjust or change	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check suction - discharge valve status and check expansion tank	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check dynamic suction - discharge pressure and pressure switch	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check motor voltage/current and control panel by test run	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check and lubricate of pump bearings by greasing	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check coupling for wear and clean strainer	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check and tight all electrical connections and clean magnetic contact	Month	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	16/3/2555		สุริย์พงศ์ จันทร์แสน
Check and tight all motor mount bolts and nuts	Year	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Check motor and pump alignment	Year	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Check insulation resistance of motor winding and cable	Year	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Check electro control / pressure switch function and clean/charge		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			


รูปที่ 4.14 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ตารางการตรวจเช็คของระบบสุขาภิบาล ส่วนปั๊มน้ำเพิ่มแรงดันแบบรายเดือน



4.1.3 ส่วนแสดงผลข้อมูลการซ่อมแซมและแก้ไข

ส่วนแสดงผลข้อมูลการซ่อมแซมและแก้ไขเป็นการบันทึกข้อมูลการซ่อมแซมเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงตรวจพบ ระหว่างการบำรุงรักษา โดยแจ้งให้เจ้าหน้าที่ธุรการฝ่ายวิศวกรรม เป็นผู้ออกใบสรุปงานซ่อม เมื่อเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง ได้ดำเนินการแก้ไขเสร็จ จึงนำผลการซ่อม บันทึกลงใน โปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ ประกอบด้วย 3 ระบบ คือ ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า และระบบสุขาภิบาล โดยในแต่ละระบบแสดงถึงข้อมูล การซ่อมแซมหลังจากการตรวจเช็คตามช่วงระยะเวลาการบำรุงรักษา รวมถึงประวัติการซ่อม และการแจ้งซ่อม รูปแบบคอมพิวเตอร์ในส่วนของข้อมูลการซ่อมแซมและแก้ไข แสดงดังรูปที่ 4.15




รูปที่ 4.15 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบการซ่อมแซม

รายงานส่วนแสดงผลข้อมูลการซ่อมแซมเครื่องจักรอุปกรณ์ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบปรับอากาศ (รูปที่ 4.16) เป็นการแสดงผลข้อมูลงานซ่อมแซมระบบปรับอากาศที่อยู่ระหว่างดำเนินการแก้ไข โดยจะแสดง รหัสของงาน หมายถึง ลำดับของงานซ่อมแซม รหัสเครื่องจักร หมายถึง อุปกรณ์เครื่องจักรที่ตรวจพบถึงความชำรุดเสียหาย วันที่แจ้งซ่อม หมายถึง วันที่เปิดบันทึกการซ่อมบำรุงเครื่องจักรระบบปรับอากาศ วันที่ปิดงาน หมายถึง วันที่ดำเนินการซ่อมแซมแล้วเสร็จ ผู้แจ้งซ่อม หมายถึง ผู้ที่พบอาการเสียซึ่งเป็นลูกค้าหรือช่างซ่อมบำรุง เบอร์ติดต่อ หมายถึง เบอร์ที่ใช้สำหรับติดต่อประสานงาน หน่วยงาน หมายถึง หน่วยงานที่ผู้แจ้งสังกัดอยู่ อาการเสีย หมายถึง อาการเสียของเครื่องจักรหรือความผิดปกติของเครื่องจักร ปุ่ม  หมายถึง ปุ่มกดเพื่อเข้าสู่หน้าบันทึกการซ่อมบำรุงเครื่องจักรระบบปรับอากาศ

ข้อมูลงานซ่อมแซมระบบปรับอากาศ						
รหัสงาน	รหัสเครื่องจักร	วันที่แจ้งซ่อม	วันที่ปิดงาน	ผู้แจ้ง	เบอร์ติดต่อ	หน่วยงาน
	8 AHU-1/4	24-พ.ค.-54		อุดมโชค อุดมกุล	2441	หน่วยจัดการอาคาร
อาการเสีย:	แอร์ไม่เย็น					
	9 AHU-3/1	02-ม.ค.-55		อำนาจ สุรินทร์	2432	ส่วนบริหารอาคาร
อาการเสีย:	แอร์มีเสียงดัง					
	10 AHU-10/4	10-ม.ค.-55		อำนาจ สุรินทร์	2432	ส่วนบริหารอาคาร
อาการเสีย:	วาล์วไม่ทำงาน					
	11 AHU-13/4	23-ก.พ.-55		อำนาจ สุรินทร์	2432	ส่วนบริหารอาคาร
อาการเสีย:	แอร์ไม่เย็น					

รูปที่ 4.16 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ส่วนระบบการซ่อมแซม โดยสืบค้นจากรหัสเครื่องจักรอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ

เมื่อดำเนินการกด  เพื่อเข้าสู่หน้าจอแสดงผลบันทึกการซ่อมแซม โดยมี ส่วนประกอบหลักที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ

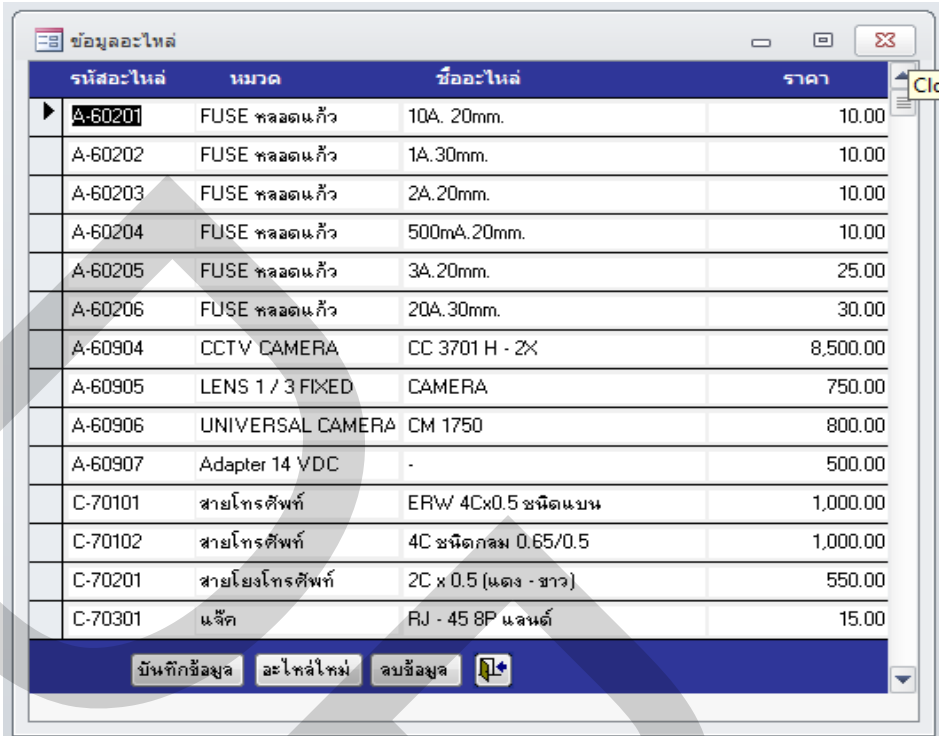
1) ส่วนของการแจ้งซ่อมและออกใบสรุปงานซ่อม ประกอบด้วย รหัสงาน รหัส เครื่องจักร วันที่เริ่มงาน วันที่ปิดงาน ผู้แจ้งซ่อม สังกัดฝ่าย เบอร์ติดต่อ และบันทึกอาการเสีย

2) ส่วนบันทึกการซ่อมแซม ซึ่งแสดงถึงรายละเอียดการซ่อม ผู้ซ่อมแซม เบอร์โทร ประสานงาน สังกัด บันทึกการซ่อม และบันทึกจำนวนรายการอะไหล่ที่ใช้ซ่อมแซม แสดงได้ดังรูป ที่ 4.17

รูปที่ 4.17 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ระบบการซ่อมแซมโดยวิธีการสืบค้นจากรหัส เครื่องจักรอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ

4.1.4 ระบบอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง

ระบบอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง เป็นการบันทึกวัสดุคงคลัง สำหรับใช้ในการซ่อม เครื่องจักรภายในอาคาร การบันทึกจะกระทำโดย เจ้าหน้าที่สต็อก เพื่อความสะดวกในการวัสดุ อะไหล่ จะกระทำโดยการกำหนดเป็นหมวดหมู่ และตั้งรหัสนำหน้าหมู่เป็น พยัญชนะภาษาอังกฤษ เช่น A = a ทั้งนี้ในการบันทึก จะแสดงถึงจำนวน และราคาของวัสดุ จะประกอบด้วย 3 ระบบ คือ ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และระบบสุขาภิบาล โดยรูปแบบคอมพิวเตอร์ของระบบอะไหล่ และวัสดุซ่อมบำรุง แสดงดังรูปที่ 4.18



รหัสอะไหล่	ขนาด	ชื่ออะไหล่	ราคา
A-60201	FUSE หลอดแก้ว	10A, 20mm.	10.00
A-60202	FUSE หลอดแก้ว	1A, 30mm.	10.00
A-60203	FUSE หลอดแก้ว	2A, 20mm.	10.00
A-60204	FUSE หลอดแก้ว	500mA, 20mm.	10.00
A-60205	FUSE หลอดแก้ว	3A, 20mm.	25.00
A-60206	FUSE หลอดแก้ว	20A, 30mm.	30.00
A-60904	CCTV CAMERA	CC 3701 H - 2X	8,500.00
A-60905	LENS 1 / 3 FIXED	CAMERA	750.00
A-60906	UNIVERSAL CAMERA	CM 1750	800.00
A-60907	Adapter 14 VDC	-	500.00
C-70101	สายโทรศัพท์	ERW 4Cx0.5 ชนิดแบน	1,000.00
C-70102	สายโทรศัพท์	4C ชนิดกลม 0.65/0.5	1,000.00
C-70201	สายโยงโทรศัพท์	2C x 0.5 (แดง - ขาว)	550.00
C-70301	แจ๊ก	RJ - 45 8P แลนด์	15.00

รูปที่ 4.18 ข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ของระบบอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง

ดังนั้น จากการพัฒนาโปรแกรมการบำรุงรักษาสำหรับอาคารสำนักงาน ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถนำโปรแกรมที่ได้ไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ ต่อการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงรักษางานวิศวกรรมในอาคารเป็นอย่างมาก เพราะสามารถช่วยลดระยะเวลาสำหรับการตรวจสอบหาข้อมูลช่วยในการหาประวัติของเครื่องจักร สามารถนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ในการบริหารจัดการต่างๆ โดยในโปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีอยู่ภายในอาคารทั้ง 3 ระบบ ได้แก่ ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า และระบบสุขาภิบาล ข้อมูลที่ได้ไปสามารถนำไปทำการวางแผนบริหารจัดการเกี่ยวกับงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร เพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ มีความพร้อมใช้งานอยู่เสมอ ทางด้านการซ่อมแซมงานและอุปกรณ์นั้น โปรแกรมสามารถช่วยในการบันทึกทางด้านรายการเปิด-ปิด และสรุปรายการซ่อมแซมแก้ไขในแต่ละวันได้ ช่วยในการจัดการทางด้านงานคงค้างประจำวัน และเพื่อช่วยในการประเมินความเสื่อมสภาพของเครื่องจักรหรือ อุปกรณ์ชิ้นนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้ที่ใช้งานมีเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารงานซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

5.1 สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน สำหรับอาคารสำนักงาน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access เป็นการพัฒนาและดำเนินการเก็บข้อมูลในระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบสุขาภิบาลเพื่อบันทึกข้อมูลประวัติเครื่องจักร ข้อมูลการบำรุงรักษา ข้อมูลการซ่อมแซม และ ข้อมูลวัสดุอะไหล่ ที่ใช้ในการซ่อมแซม ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการสืบค้นค้นหาข้อมูลเครื่องจักรภายในอาคารและรายละเอียดของอุปกรณ์ได้อย่างสะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพเหมาะแก่การใช้งาน ซึ่งจากการดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลประกอบด้วย

1. ส่วนแสดงผลข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์
2. ส่วนแสดงข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ในระบบต่างๆ

5.1.1 ส่วนแสดงผลข้อมูลทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ จะแสดงผลข้อมูลการบันทึกผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 4 ฐานข้อมูล ได้แก่

- 1) ส่วนแสดงผลข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์

ส่วนแสดงผลข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์ในระบบประกอบอาคาร ประกอบด้วย 3 ระบบ คือ ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า และระบบสุขาภิบาล โดยแต่ละระบบแสดงถึงข้อมูล ประวัติเครื่องจักรอุปกรณ์ รายละเอียดคุณสมบัติของเครื่องจักร ราคาเครื่องจักร วันเดือนปีที่ติดตั้ง วันที่สิ้นสุดการใช้งาน ซึ่งเป็นการประมาณอายุการใช้งาน ค่าเสื่อมราคาในที่นี่จะแสดงราคาค่าเสื่อมสะสมของเครื่องจักร ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงที่มาของเครื่องจักร คุณสมบัติของเครื่องจักรเดิม เนื่องจากในอนาคตเครื่องจักรเดิมเกิดการชำรุดไม่สามารถซ่อมแซมได้ หรือ ประเมินราคาค่าซ่อมหากมีราคาแพงไม่คุ้มค่า กกับการจัดซื้อเครื่องจักรใหม่ที่ประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่า

- 2) ส่วนแสดงผลข้อมูลการบำรุงรักษา

ส่วนแสดงผลการบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาเครื่องจักรภายในอาคาร แสดงถึง ตารางการตรวจเช็ค การบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ ตามช่วงระยะเวลาการบำรุงรักษา แบบรายเดือน และรายปี โดยผลที่ได้มาจากการปฏิบัติงานและตรวจสอบของพนักงานช่างบำรุงรักษาเครื่องจักร

ตามแผนงานประจำปีที่ได้รับจากวิศวกรประจำอาคาร ซึ่งเป็นผู้กำหนดเครื่องจักรแต่ละประเภทถึง กำหนดการบำรุงรักษา ทั้งนี้ต้องไม่มีผลกระทบกับการดำเนินงานหรือกิจกรรมต่างๆ ของพนักงาน โดยรวม เนื่องจากอาคารสำนักงานตัวอย่างได้เปิดดำเนินการมาหลายปี เครื่องจักรส่วนใหญ่อยู่ใน สภาพพร้อมใช้ แต่เครื่องยังคงสามารถทำงานได้ดี นั่นคือผลที่ได้มาจากการบำรุงรักษาที่มี ประสิทธิภาพ

3) ส่วนแสดงผลข้อมูลการซ่อมแซมและแก้ไข

ส่วนแสดงผลของข้อมูลการบันทึกการซ่อมแซมเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เจ้าหน้าที่ซ่อม บำรุงตรวจพบ ระหว่างการบำรุงรักษา โดยในแต่ละระบบจะแสดงถึง ประวัติการตรวจเช็คที่ผ่านมา พร้อมข้อมูลการซ่อมบำรุง หรือการซ่อมแซมเครื่องจักร รวมถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้น ทำให้รู้ถึงสภาพความเสื่อม และอายุการใช้งานของเครื่องจักร แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปใช้วิเคราะห์อาการ ชำรุดของเครื่องจักร ประเมินอายุการใช้งาน และเปรียบเทียบความคุ้มค่าระหว่างการซ่อม และซื้อ ใหม่

4) ส่วนบันทึกอะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุง

เป็นรูปแบบการบันทึกวัสดุในการซ่อมบำรุงและอะไหล่คงคลัง สำหรับใช้ในการซ่อม เครื่องจักร มีรายการอะไหล่ที่ใช้ในแต่ละระบบรวมอยู่ภายในฐานข้อมูลเดียวกัน การบันทึกข้อมูล อะไหล่และวัสดุสำหรับการซ่อมบำรุง มีส่วนช่วยเหลือในการซ่อมแซมเครื่องจักรเพราะสามารถนำ ข้อมูลไปวิเคราะห์ความต้องการของการสำรองวัสดุให้เพียงพอต่อการซ่อมบำรุง

5.1.2 ส่วนแสดงผลข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ ประกอบด้วยระบบหลัก 3 ระบบ คือ ระบบ ปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า และระบบสุขาภิบาล จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีประโยชน์ต่องาน บำรุงรักษา มีรายละเอียด ดังนี้

1) ระบบปรับอากาศ

แสดงข้อมูลอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ ผู้ใช้งานฐานข้อมูลสามารถที่จะสืบค้น รายละเอียดของเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งภายในอาคารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ภายใต้เงื่อนไข ที่กำหนด นอกจากนี้ยังสามารถสืบค้นจาก รหัสเครื่องปรับอากาศ รูปแบบการนำเสนอรายงานจะ แสดงข้อมูลรายละเอียดตามที่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลต้องการ โดยรายละเอียดของรายงานจะแสดง สถานที่ติดตั้งและรายละเอียดของเครื่องปรับอากาศ เช่น ยี่ห้อ ขนาดการทำ ความเย็น กำลังไฟฟ้า อายุการใช้งาน เป็นต้น

2) ระบบไฟฟ้า

แสดงข้อมูลอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้า ผู้ใช้งานฐานข้อมูลสามารถสืบค้นรายละเอียดของ อุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าได้ คือ Automatic, Transfer, Switch, Elevator, Capacitor, Bank,

Escalator, Emergency, Light, Transformer, Main, Distribution, Board, Generator, Fire, Protection ตามที่ได้กำหนดไว้ในฐานข้อมูล รายละเอียดของอุปกรณ์ ประกอบด้วย รหัสเครื่องจักร ชื่อเครื่องจักร ยี่ห้อ สถานที่ติดตั้ง Model, Serial, No, Manufacture, Type, Rated, Voltage/Current, Rated, KVA, Pump, Capacity (usgpm), Pump, RPM, Motor, HP, Year, MNF, วันที่ติดตั้ง วันที่สิ้นสุดการใช้งาน รอบการบำรุงรักษา (วัน) มูลค่าเครื่องจักร (บาท) และค่าเสื่อมราคา

3) ระบบสุขาภิบาล

แสดงข้อมูลอุปกรณ์ของระบบสุขาภิบาล ประกอบด้วยอุปกรณ์ในระบบประปา ระบบท่อระบายน้ำทิ้ง ระบบระบายน้ำฝนและระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น ผู้ใช้งานฐานข้อมูลสามารถสืบค้นรายละเอียดของอุปกรณ์ในระบบสุขาภิบาลได้ คือ Booster Pump Markup Pump Sewage Pump Sludge Pump Drain Pump Effluent Pump Fountain Pump ตามที่กำหนดรายละเอียดเอาไว้ในฐานข้อมูล ประกอบด้วย ชื่อเครื่องจักร รหัสเครื่องจักร ยี่ห้อ สถานที่ติดตั้ง Model Serial No Manufacture Motor HP/Amp Year MNF Power Supply CT RPM/CFM Bearing วันที่ติดตั้ง วันที่สิ้นสุดการใช้งาน รอบการบำรุงรักษา (วัน) มูลค่าเครื่องจักร (บาท) และค่าเสื่อมราคา

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

จากการพัฒนาประยุกต์ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อใช้งานค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ภายในอาคารตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้การจัดเก็บข้อมูลของเครื่องจักรอุปกรณ์มีความถูกต้อง ป้องกันข้อมูลสูญหาย เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงบุคลากร และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล เพื่อเข้าถึงข้อมูลการบำรุงรักษา สามารถตรวจสอบการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า และระบบสุขาภิบาลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการซ่อมบำรุงในครั้งต่อไป และดำเนินการต่างๆ ในการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาประยุกต์ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีข้อเสนอแนะเพื่อใช้สำหรับการดำเนินการ การจัดทำฐานข้อมูลให้เป็นไปอย่างถูกต้องสมบูรณ์ สามารถนำไปพัฒนาต่อเพื่อเป็นประโยชน์ในอนาคต ได้ดังนี้

1) ในการรวบรวมข้อมูลเครื่องจักรอุปกรณ์แต่ละประเภท สามารถดูได้จากฉลากที่ติดอยู่กับเครื่องจักร ความถูกต้องและรายละเอียดของข้อมูลที่ครบถ้วนจะทำให้โปรแกรมมีความถูกต้องสมบูรณ์และมีประโยชน์ต่อผู้ใช้งานอย่างมาก

2) ในการบันทึกข้อมูลควรได้รับความร่วมมือจากพนักงานซ่อมบำรุงและวิศวกรประจำอาคาร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์ ทั้งนี้ผู้พัฒนาโปรแกรมควรสอบถามถึงความต้องการของการใช้งานให้ครบถ้วนเสียก่อน

3) ศึกษาการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ เช่น สูตรการคำนวณหาค่าเสื่อมของเครื่องจักรกับงานบำรุงรักษา

4) ควรพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถกำหนดระดับความสามารถในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานบำรุงรักษา ตามหน้าการทำงานและความรับผิดชอบของการใช้งาน

5) ปรับปรุงการทำงานของโปรแกรมให้เป็นระบบอัตโนมัติเพิ่มขึ้นและเพิ่มส่วนอำนวยความสะดวกสำหรับการทำงาน การสั่งซื้ออะไหล่และวัสดุซ่อมบำรุงรักษาระบบเตือนอัตโนมัติเมื่อมีงานหรือครบกำหนดการซ่อมบำรุงรักษา เป็นต้น

6) ควรมีการอบรมเพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจหรือความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และการบำรุงรักษาให้กับพนักงาน

5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

จากการพัฒนาประยุกต์ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติงานและการพัฒนาโปรแกรมให้มีประโยชน์มากขึ้น รองรับกับสถานการณ์ปัจจุบัน ควรขยายผลของการจัดทำฐานข้อมูล โดยการเพิ่มเติมข้อมูลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง และการคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องจักรต่างๆที่เกี่ยวข้องให้มีความครบถ้วนสมบูรณ์มากขึ้น ดังนี้

1) พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับงานบำรุงรักษา สำหรับการจัดทำฐานข้อมูลด้านบำรุงรักษาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถประยุกต์ใช้ทำฐานข้อมูล เช่น Visual Basic เพื่อให้สามารถใส่ข้อมูล รูปภาพ กราฟ เพื่อให้ฐานข้อมูลมีข้อมูลที่ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งทางตัวเลขและรูปภาพทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งานฐานข้อมูลมากยิ่งขึ้น

2) พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการแจ้งเตือนล่วงหน้างานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรภายในอาคาร เมื่อถึงรอบระยะเวลาการบำรุงรักษาครั้งต่อไป

3) ควรปรับปรุงให้โปรแกรมมีความสามารถในการใช้งานบนระบบเครือข่าย สามารถใช้งานได้หลายๆ คนพร้อมกัน โทรศัพท์มือถือ หรือ อินเทอร์เน็ต หรือสามารถ Link ข้อมูลในการแสดงผลออกสู่ระบบเครื่องโทรศัพท์หรือแจ้งเตือนทางโทรศัพท์ได้ เป็นต้น





บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

- พูลพร แสงบางปลา. (2542). การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิภพ สถิตาภรณ์. (2539). การบริหารของคลัง (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ประชาชนจำกัด.
- สมจิตร อาจอินทร์. (2540). ระบบฐานข้อมูล (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ขอนแก่นการพิมพ์.
- อลงกฎ ชุตินันท์. (2527). การวางแผนและการกำหนดการซ่อมบำรุงการบำรุงรักษาที่ผลสำหรับหัวหน้างาน. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

วิทยานิพนธ์

- ชรัตน์ นิมพลี. (2538). การจัดการระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักรโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษาโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุรพงษ์ ธรรมานุสติ. (2540). การประยุกต์ใช้ระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรแบบที่ทุกคนมีส่วนร่วมกับสายงานการผลิตวงจรรวมอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- คณิต เสตรระกุล. (2533). การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมทอผ้ากระโปรง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรนัตร์ชัย สังข์รัตน์. (2543). การพัฒนาโปรแกรมจัดการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

ประวัติการศึกษา

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

ตำแหน่ง

ประสบการณ์

อานาจ สุรินทร์

ปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

อิเล็กทรอนิกส์

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม

ปีที่สำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2539

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

ถนนรัชดาภิเษก แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ

หัวหน้างาน

บริหารอาคาร