

การออกแบบและพัฒนาระบบคลังข้อมูลเพื่อเพิ่มความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรใน
อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา โรงงานอิเล็กทรอนิกส์

นาย สราวุธ เขาวรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF DATA WAREHOUSE SYSTEM
FOR MACHINE AVAILABILITY IN ELECTRONIC INDUSTRY A
CASE STUDY OF ELECTRONIC INDUSTRY**

Mr. Sarawut Yaowarat

A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

500291

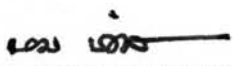
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การออกแบบและพัฒนาระบบคลังข้อมูลเพื่อเพิ่มความพร้อมใช้งานของ
เครื่องจักรในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษาโรงงาน
อิเล็กทรอนิกส์

โดย นายสรารุช เยาวรัตน์

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

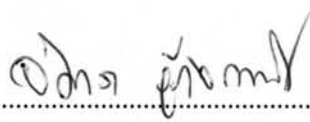
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรา ฐักิจการพานิช

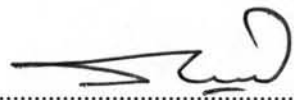
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดำรง ทวีแสงสกุลไทย)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. จิตรา ฐักิจการพานิช)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์สมชาย พวงเพิกสีก)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตติตเจริญ)

ศราวุธ เขาวรัตน์ : การออกแบบและพัฒนาระบบคลังข้อมูลเพื่อเพิ่มความพร้อมใช้งานของ
เครื่องจักรในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (DESIGN AND DEVELOPMENT OF DATA
WAREHOUSE SYSTEM FOR MACHINE AVAILABILITY IN ELECTRONIC
INDUSTRY A CASE STUDY OF ELECTRONIC INDUSTRY)

อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.จิตรา ฐักิจการพานิช, 216 หน้า

การศึกษาวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบคลังข้อมูลการบำรุงรักษา
ของโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ตัวอย่าง ใช้เป็นแหล่งสนับสนุนข้อมูลในการตัดสินใจ
ดำเนินการในระบบบำรุงรักษา เพื่อปรับปรุงค่าความพร้อมของเครื่องจักรให้มีค่าเพิ่มขึ้น โดยได้
พัฒนาระบบคลังข้อมูลให้สามารถรองรับความต้องการใช้งานข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรจากแผนก
บำรุงรักษาเองและแผนกต่างๆ ในองค์กรได้ งานวิจัยเริ่มจากการศึกษาระบบการบำรุงรักษาของ
โรงงานตัวอย่าง และค้นหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร โดยอาศัย
แผนผังแสดงเหตุและผล และการวิเคราะห์ลักษณะของปัญหาและปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความ
พร้อมใช้งานของเครื่องจักร จากนั้นกำหนดทีมผู้ที่เกี่ยวข้องกับส่วนงานการบำรุงรักษาจากทุกส่วน
งานมาสำรวจเพื่อให้ได้ข้อมูลไปใช้ในการออกแบบ โครงสร้างระบบฐานข้อมูลจากนั้น ได้ทำการ
ออกแบบ โครงสร้างระบบคลังข้อมูลเพื่อการบำรุงรักษา โดยเริ่มจาก 1.) วิเคราะห์และรวบรวม
เพื่อหาแนวทางรองรับปัญหาในระบบบำรุงรักษา 2.) จัดทำระบบฐานข้อมูลการบำรุงรักษาใหม่เพื่อ
รองรับระบบคลังข้อมูล 3.) รวบรวมความต้องการใช้ข้อมูลของแผนกบำรุงรักษาจากแผนกที่
เกี่ยวข้อง 4.) ออกแบบ โครงสร้างของระบบฐานข้อมูลส่วนงานบำรุงรักษาและส่วนงานห้องคลัง
5.) เลือกอุปกรณ์ส่วนประกอบ (Hardware & Software) เพื่อพัฒนาระบบคลังข้อมูล 6.) เชื่อมโยง
ฐานข้อมูลทั้งหมดเข้าด้วยกันด้วยโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาใช้งาน จากนั้นเขียนคู่มือการใช้งาน พร้อม
ทั้งเริ่มดำเนินการใช้งานระบบคลังข้อมูลการบำรุงรักษาโดยทำการอบรมผู้ที่ต้องการใช้งานในทุก
ส่วนงาน

ผลการดำเนินการพัฒนาระบบคลังข้อมูลเพื่อลดปัญหาที่เกิดขึ้นพบว่าหลังจากได้เริ่มใช้
งานระบบคลังข้อมูลการบำรุงรักษาพบว่าสามารถนำข้อมูลการบำรุงรักษาจากระบบคลังข้อมูลที่ได้
พัฒนาขึ้น มาช่วยรองรับในการตัดสินใจดำเนินการและสามารถจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิง
พยากรณ์ได้ ทำให้เวลาสูญเสียของเครื่องจักรโดยรวมลดลง ส่งผลให้ค่าความพร้อมของเครื่องจักร
เฉลี่ยของเครื่องจักรมีค่า เพิ่มขึ้น 12% (จาก 0.847 ในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2549 เป็น 0.903 ใน
เดือน กันยายน พ.ศ. 2550)

ภาควิชา _____ วิศวกรรมอุตสาหกรรม _____
สาขาวิชา _____ วิศวกรรมอุตสาหกรรม _____
ปีการศึกษา _____ 2550 _____

ลายมือชื่อนิติศ ศราวุธ เขาวรัตน์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จิตรา ฐักิจการพานิช

#487 14525 21 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: MAINTENANCE DATA WAREHOUSE MANAGEMENT

SARAWUT YAOWARAT: DESIGN AND DEVELOPMENT OF DATA WAREHOUSE SYSTEM FOR MACHINE AVAILABILITY IN ELECTRONIC INDUSTRY A CASE STUDY OF ELECTRONIC INDUSTRY.

THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF.JITTRA RUKIJKANPANICH,Ph.D., 216pp.

The objective of this research was to design and develop the Maintenance Data Warehouse System Application in electronic manufacturing. Able to support data of maintenances lead to decision-making and Availability improve management. By create new data warehouse, mainly to direct solving the problems and support all requirements maintenance data from concerned department.

This research was study all jobs about maintenance department. In addition, find out the route causes that effect with machine downtime. Analyze with CE diagram, problem statement and factors that effect to the Machine Availability.

Then make the survey and concentrate all requirements from concerned department to develop the maintenance data warehouse. The structure of data warehouse was design for maintenance system improvement, start from 1.) Summarize and analysis the trouble data for improving the maintenance trouble. 2.) Renewal the maintenance database for data warehouse development accordingly. 3.) Summarize the various requirements of maintenance data application from concerned departments. 4.) Design the structure of database for maintenance system and maintenance store. 5.) Define the hardware & software equipments for database warehouse development. 6.) Associate all databases by programming and work instruction determination. After maintenance data warehouse is accomplished, implement in real work with training to all concerned.

The implementation of Maintenance Data Warehouse system in real work is improving the maintenance management. Speed decision-making and provide the effectively predictive maintenance to prevent the machine breakdown. These activities lead to overall machine downtime decreased and average Availability increased 12% (from 0.847 in December 2006 to 0.903 in September, 2007)

Department ...Industrial Engineering.....

Student's signature.....


Field of study ...Industrial Engineering.....

Advisor's signature.....


Academic year2007.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงสำเร็จลุล่วงด้วยดีไม่ได้หากขาดความช่วยเหลือจากบุคคล
ต่างๆ ดังต่อไปนี้

รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรรา ฐักิจการพานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่สละ
เวลาคอยเอาใจใส่ดูแล ให้คำปรึกษา และตรวจทานตลอดการทำวิทยานิพนธ์จนกระทั่งสำเร็จลงได้
ด้วยดี

รองศาสตราจารย์ ดำรง ทวีแสงสกุลไทย ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ,
อาจารย์ ดร.สมเกียรติ ตั้งจิตสิตเจริญ และรองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพิกคีก กรรมการสอบ
วิทยานิพนธ์ ที่ให้เวลาและคำแนะนำจนกระทั่งการสอบสำเร็จลงได้ด้วยดี

ผู้จัดการแผนกบำรุงรักษา ตลอดจนผู้บริหาร บริษัทฟาบรีเนทจำกัด ที่อนุญาต
และสนับสนุนด้านเวลาในการเรียนด้วยดีตลอดมา

จากความช่วยเหลือจากบุคคลที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งสิ้น ผู้จัดทำขอขอบพระคุณเป็น
อย่างสูงจากใจจริง สำหรับการสนับสนุนและความเอื้อเฟื้อต่างๆ ที่มีให้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้กำเนิด และ
ครอบครัวทุกคนที่คอยดูแลเลี้ยงดูเป็นอย่างดี จนกระทั่งในวันนี้ผู้วิจัยสำเร็จการศึกษาลงได้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉ

บทที่

1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	11
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	11
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย.....	11
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	13
1.6 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย.....	20
2.1 ระบบคลังข้อมูลคืออะไร.....	20
2.2 ระบบสารสนเทศ.....	34
2.3 การบำรุงรักษาตามแผน.....	46
2.4 ขั้นตอนการบำรุงรักษาตามแผน.....	51
3 การศึกษาสภาพปัจจุบันของระบบการบำรุงรักษา.....	68
3.1 เครื่องจักรหลักในกระบวนการผลิต.....	69
3.2 การเก็บรักษาวัตถุดิบและอุปกรณ์ช่วยในการผลิต.....	84
3.3 การเก็บรักษาและควบคุมวัสดุอุปกรณ์อะไหล่คงคลังของเครื่องจักร.....	87
4 การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการบำรุงรักษา.....	90
4.1 ปัญหาที่เกิดจากการบำรุงรักษาเครื่องจักร.....	92
4.2 ปัญหาจากการเลื่อนแผนการบำรุงรักษา.....	95
4.3 ปัญหาจากการแก้ไข/ปรับตั้งเครื่องจักรที่ไม่ถูกต้องหรือการที่ผิดวิธี.....	96

	หน้า
4.4 ปัญหาการขาดแคลนอะไหล่.....	98
4.5 ปัญหาการขาดแคลนอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต.....	100
4.6 ปัญหาอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับระบบบำรุงรักษา.....	103
5 การดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบคลังข้อมูล.....	105
5.1 จัดทำระบบเอกสารใหม่.....	105
5.2 รวบรวมความต้องการใช้ข้อมูล.....	109
5.3 ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างระบบคลังข้อมูลการบำรุงรักษา.....	111
5.4 กำหนดโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลหลักของการบำรุงรักษา.....	113
5.5 เริ่มการใช้งานระบบคลังข้อมูลการบำรุงรักษา.....	118
5.6 ติดตามการใช้งานและแก้ไขระบบคลังข้อมูลการบำรุงรักษา.....	119
6 ประเมินผลหลังการปรับปรุง.....	124
6.1 ประเมินผลการดำเนินการ.....	124
7. สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	135
7.1 สรุปผลการศึกษา.....	135
7.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ.....	137
7.3 ข้อจำกัดของระบบคลังข้อมูล.....	137
7.4 ข้อเสนอแนะ.....	138
รายการอ้างอิง.....	139
ภาคผนวก.....	143
ภาคผนวก ก.....	144
ภาคผนวก ข.....	213
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	216

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 เวลาสูญเสียที่เกิดจากเครื่องจักรเสียหายในระหว่างการผลิต	2
1.2 ตารางแสดงถึงข้อมูลของครรชนีประสิทธิผลโดยรวม OEE	3
1.3 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์ Operation time และ Downtime ต่างๆ	6
2.1 การเลือกเครื่องจักร ชิ้นส่วนหรือทั้งเครื่องจักรและชิ้นส่วน ในการทำการบำรุงรักษาตามแผน	55
2.2 ขั้นตอนการบำรุงรักษาตามแผนในภาพรวม กรณีการปฏิบัติกับเครื่องจักร	56
3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาของเครื่องจักรในกระบวนการปาดตะกั่วคริม	70
3.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาของเครื่องจักรในกระบวนการหยอดกาวเรซิน	72
3.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในกระบวนการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	73
3.4 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในกระบวนการอบแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์	75
3.5 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในกระบวนการเครื่องบัดกรีอัตโนมัติแบบจุ่มในสารบัดกรีหลอมเหลว	76
3.6 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในกระบวนการต่อสายวงจรด้วยลวดตัวนำไฟฟ้า	77
3.7 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในกระบวนการต่อสายวงจรด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ แนวแกนนอน	77
3.8 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในกระบวนการต่อสายวงจรด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แนวแกนตั้ง	78
3.9 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในกระบวนการตรวจจับของเสียด้วยการมองภาพ	79
3.10 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในกระบวนการตรวจจับของเสียด้วยการเอ็กซ์เรย์	80
3.11 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในกระบวนการตัดแยกชิ้นงาน	81
3.12 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในกระบวนการเคลือบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	82
3.13 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร	

	ในกระบวนการซ่อมงานด้วยมือ	83
3.14	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในกระบวนการซ่อมงานด้วยเครื่องซ่อมงานแบบกึ่งอัตโนมัติ	83
3.15	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของเครื่องจักร ในการเก็บรักษาสารบัดกรีชนิดครีม	85
3.16	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของอุปกรณ์การเก็บรักษา ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	86
3.17	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของอุปกรณ์ที่ช่วยในการผลิต	86
3.18	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานบำรุงรักษาของอุปกรณ์ที่ช่วยในการผลิต	88
4.1	แสดงจำนวนครั้งของการเลื่อนแผนบำรุงรักษาในแต่ละเดือน	96
4.2	จำนวนเวลาสูญเสียเนื่องจากการขาดแคลนอะไหล่ (ชั่วโมง)	99
5.1	ความต้องการใช้งานข้อมูลบำรุงรักษาของแผนกต่างๆ	109
6.1	เปอร์เซ็นต์เวลาการทำงานและเวลาสูญเสียต่างๆในการผลิตหลังการปรับปรุง ตั้งแต่เดือน ธันวาคม พ.ศ.2549 ถึง มิถุนายน 2550	129
6.2	ข้อมูลของดัชนีค่าความพร้อมของเครื่องจักร	131

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1	ขั้นตอนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Line) 2
1.2	ค่าความพร้อมของเครื่องจักร(machine availability) 3
1.3	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียของการผลิตทั้งหมด 5
1.4	กราฟพารेटโตของเปอร์เซ็นต์ Downtime ต่างๆ 7
1.5	สัดส่วนของเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นของแต่ละส่วนงาน 8
1.6	แผนผังก้างปลาแสดงถึงสาเหตุต่างๆของการเกิดเวลาสูญเสียของการผลิต 10
2.1	การทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 38
2.2	ประเภทของคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ 44
2.3	แนวคิดระบบการบำรุงรักษาตามแผน 49
2.4	วิธีการคำนวณ MTBF และ MTTR 49
2.5	วิธีการคำนวณ MTBM และ \bar{M} 50
2.6	โรงงานที่มีเครื่องจักรหลายชนิดและหลายเครื่อง (20 เครื่อง จาก 4 ชนิด) 51
2.7	การใช้ผังพารेटโตในการเลือกเครื่องจักร 52
2.8	การใช้ผังพารेटโตในการเลือกชิ้นส่วนร่วมของเครื่องจักรทุกชนิด 53
2.9	การใช้ผังพารेटโตในการเลือกชิ้นส่วนในกรณีที่แยกตามชนิดของเครื่อง 53
2.10	การเลือกทั้งเครื่องจักรและชิ้นส่วนในการนำไปทำการบำรุงรักษาตามแผน 54
2.11	ความสัมพันธ์ระหว่างที่มาของความเสียหายกับการแก้ไขโดย 7 ขั้นตอน 58
2.12	ตัวอย่างการวิเคราะห์ที่มาของความเสียหาย 59
2.13	การนำข้อมูลความต้องการการบำรุงรักษาของเครื่องจักรมาออกแบบ เพื่อป้องกันการบำรุงรักษา 65
2.14	การบำรุงรักษาเชิงป้องกันแบบยึดตามเวลา และยึดตามสภาพ 67
2.15	การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ 67
3.1	ตัวอย่างการวางแผนเครื่องจักรตามกระบวนการผลิต ของการผลิตแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 69
4.1	แผนผังก้างปลาแสดงถึงสาเหตุต่างๆที่ส่งผลให้ค่าความพร้อมเครื่องจักรต่ำ 90
4.2	แผนภูมิต้นไม้แสดงสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลให้ค่าความพร้อมของเครื่องจักร (Availability) ต่ำ 91
4.3	แสดงความถี่ของการบำรุงรักษาผิดพลาดและเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้น 94
5.1	โครงสร้างหลักของระบบฐานข้อมูลต่างๆในระบบคลังข้อมูล 113

6.1	จำนวนแผนการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2549 – กันยายน พ.ศ.2550	126
6.2	แผนภูมิแนวโน้มของเวลาสูญเสียเนื่องจากการบำรุงรักษาวิธีทั้งก่อนและ หลังการปรับปรุงตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2549 – กันยายน พ.ศ.2550.....	127
6.3	แผนภูมิเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการปรับแก้เครื่องจักรเมื่อมีของเสียเกิดขึ้น ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2549 – กันยายน พ.ศ.2550.....	128
6.4	เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียทั้งหมดในระหว่างการผลิตหลังการปรับปรุง ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2549 – กันยายน พ.ศ.2550.....	130
6.5	เปอร์เซ็นต์เวลาสูญเสียในระหว่างการผลิตเนื่องจากการขาดแคลนหรือรออะไหล่ ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2549 – กันยายน พ.ศ.2550.....	132
6.6	จำนวนครั้งในการเลื่อนบำรุงรักษาเนื่องจากการซ้อนทับกับของแผนบำรุงรักษา ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ.2549 – กันยายน พ.ศ.2550.....	134