

การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศขนาดย่อมในประเทศไทย

นายทองเหมาะ พึงผาย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

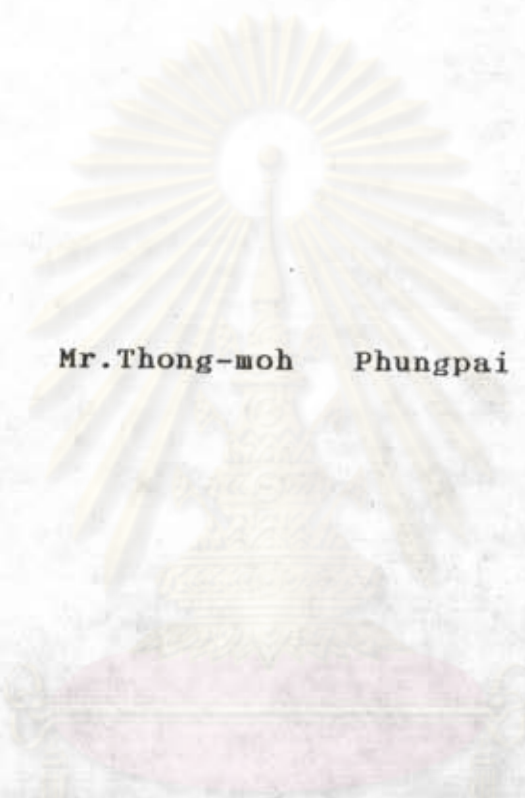
พ.ศ. 2535

ISBN 974-581-548-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018539

PRODUCTIVITY IMPROVEMENT OF A SMALL AIR CONDITIONER
FACTORY IN THAILAND



Mr. Thong-moh Phungpai

บริษัทวิทยารักษ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fullfilment of the Requirement
for a Degree of Master of Engineering
Department of Industrial Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1992

ISBN 974-581-548-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศขนาดย่อมในประเทศไทย

โดย

นายทองเหมาะ พึ่งผาย

ภาควิชา

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร ตัณฑสุภี

คุณสมยศ กীরติช้วนันท์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

.....

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย วิจิรวณิช)

.....

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร ตัณฑสุภี)

.....

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุกข์สัน รัตนเกื้อกังวาน)

.....

กรรมการ

(คุณ สมยศ กীরติช้วนันท์)



พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ห้องเหมาะ ผังผาย : การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศขนาดย่อมในประเทศไทย (PRODUCTIVITY IMPROVEMENT OF A SMALL AIR-CONDITIONER FACTORY IN THAILAND). อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วิจิตร ศัตหสุทธิ, คุณสมยศ กิรี-

ชิวานท์, 245 หน้า. ISBN 974-581-548-9

วัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อที่จะศึกษาปัญหาของ โรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดย่อมในประเทศไทย โดยศึกษาเฉพาะโรงงานตัวอย่างโดยละเอียด แล้วประยุกต์วิชาการทางวิศวกรรม - อุตสาหกรรม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานประเภทเดียวกัน

จากการศึกษาและวิเคราะห์พบว่า ปัญหาที่สำคัญที่ก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพ - การผลิตได้แก่ ปัญหาด้านการจัดการ , ด้านการวางผังโรงงาน , กระบวนการผลิต , พื้นที่ในการเก็บ - รักษาวัตถุดิบและอุปกรณ์การผลิต , การจัดสมดุลย์การผลิต ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานต่ำ จากปัญหาดังกล่าวทางผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยปรับปรุงโครงสร้างขององค์กรใหม่ , วางผังโรงงานที่เป็นระบบ , ออกแบบคลังเก็บวัตถุดิบและอุปกรณ์การผลิต , กำหนด - ระบบรหัสวัตถุดิบ , ออกแบบระบบควบคุมการเบิกจ่ายวัตถุดิบและอุปกรณ์การผลิต , ปรับปรุงสายการ - ประกอบโดยการจัดสมดุลย์การผลิต

ผลจากการวิจัยสามารถเพิ่มการผลิต Condensing coil unit จากเดิมเฉลี่ย 3590 ตัว/เดือน เป็นเฉลี่ย 5507 ตัว/เดือน หรือ 53.39 % และ เพิ่มการผลิต Fan coil unit จากเดิม - เฉลี่ย 3617 ตัว/เดือน เป็นเฉลี่ย 5578 ตัว/เดือน หรือ 54.22 % โดยมีอัตราการผลิตต่อค่าแรงทางตรงเฉลี่ยต่อเดือนของ Condensing coil unit เพิ่มขึ้นจาก 0.095 หน่วย/ชั่วโมงแรงงานทางตรง เป็น 0.144 หน่วย/ชั่วโมงแรงงานทางตรง และอัตราการผลิตต่อค่าแรงทางตรงเฉลี่ยต่อเดือนของ Fan coil unit เพิ่มขึ้นจาก 0.096 หน่วย/ชั่วโมงแรงงานทางตรง เป็น 0.146 หน่วย/ชั่วโมง - แรงงานทางตรง

ภาควิชา.....วิศวกรรม อุตสาหกรรม.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรม อุตสาหกรรมการ.....
ปีการศึกษา.....2534.....

ลายมือชื่อผู้ผลิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

C016325 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT/AIR CONDITIONER FACTORY

THONG-MOH PHUNGPAI : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT OF A SMALL AIR CONDIT-
IONER FACTORY IN THAILAND. THESIS ADVISOR: ASSO. PRO. VICHIT TANTHASUT,
MR. SOMYOS KIRATICHEWANAN, 244 pp. ISBN 1974e581-548-9

The purpose of this research was to study problems in a typical small air conditioner factory in Thailand and to apply theories of industrial engineering for solving the productivity. This finding was purposed for future productivity improvement in same factory.

The result of this study reveals most problems that effect production and management, factory planning and layout, production processes , storage areas and balancing production line. All these problems bring about a low production efficiency. This research has suggested methods to improve productivty by way of organizational restructuring , setting up a new plant layout , redesigning of production areas , storage and dispatching systems , and balan-
cing production line assembly.

The result of this research has increased condensing coil unit from average 3590 units/month to average 5507 units/month or 53.39% and uplifted fan coil unit from average 3617 units/month to average 5578 units/month or 54.22%. It has also improved the production rate per man-hour for condensing coil unit from 0.095 unit/man-hour to 0.144 unit/man-hour and for fan coil unit from 0.096 unit/man-hour to 0.146 unit/man-hour.

ภาควิชา..... Industrial Engineering.....
สาขาวิชา..... Industrial Engineering.....
ปีการศึกษา..... 2534.....

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วย ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ วิจิตร ตันตสุขศรี คุณสมยศ กิรติช้วนันท์ อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัยด้วยดีตลอด รวมทั้งได้รับการตรวจสอบแก้ไข เพื่อความสมบูรณ์และถูกต้องของ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จาก รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย วิจิรวณิช และผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดจนสำเร็จการศึกษา ขอกราบขอบพระคุณ คุณสุกิจ กิจบำรุง ซึ่งได้สนับสนุนด้านการเงินและให้กำลังใจในการศึกษาคั้งนี้ ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายของบริษัทไทยคุณ เอ็นจีเนียริง จำกัด ที่ได้ให้การสนับสนุน ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาบริหารอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ได้ให้การสนับสนุนและข้อเสนอแนะจนผู้วิจัยสำเร็จการศึกษาโดยสมบูรณ์

ทองเหมาะ ผึ้งผาย

เมษายน 2535

ศูนย์วิจัยทรัพย์สิน
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญตาราง..... | ญ |
| สารบัญภาพ..... | เ |
| บทที่ | |
| 1 บทนำ | |
| 1.1 สภาวะความเป็นมาแนวทางเหตุผลและปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษาและวิจัย..... | 5 |
| 1.3 ขอบเขตของการศึกษาและวิจัย..... | 5 |
| 1.4 ขั้นตอนดำเนินการศึกษาและวิจัย..... | 6 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาและวิจัย..... | 6 |
| 2 หลักการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต | |
| 2.1 คำนำ..... | 9 |
| 2.2 เทคนิคในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต..... | 10 |
| 2.3 การวัดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต..... | 13 |
| 2.4 การสำรวจงานวิจัย..... | 14 |
| 3 การศึกษาการดำเนินการผลิตและ | |
| 3.1 คำนำ..... | 19 |
| 3.2 การจัดการ..... | 28 |
| 3.3 กระบวนการผลิต..... | 49 |

| | หน้า |
|--|------|
| 3.4 การวางผังโรงงานและการขนถ่ายวัสดุ..... | 53 |
| 3.5 การวางแผนและควบคุมการผลิต..... | 60 |
| 3.6 การจัดระบบวัสดุคงคลัง..... | 61 |
| | |
| 4 การวิเคราะห์ปัญหาของโรงงานตัวอย่างเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต | |
| 4.1 คำนำ..... | 63 |
| 4.2 การวิเคราะห์ปัญหาด้านการจัดการ..... | 63 |
| 4.3 การวิเคราะห์ปัญหาด้านการจัดวางผังโรงงาน..... | 66 |
| 4.4 การวิเคราะห์ปัญหาด้านพื้นที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบ และอุปกรณ์การผลิต..... | 81 |
| 4.5 การวิเคราะห์ปัญหาด้านวัตถุดิบ..... | 84 |
| 4.6 การวิเคราะห์ปัญหาด้านการวางแผนและควบคุมการผลิต... | 85 |
| 4.7 การวิเคราะห์ปัญหาด้านการประกอบผลิตภัณฑ์บน สายการประกอบ..... | 90 |
| | |
| 5 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงงาน | |
| 5.1 คำนำ..... | 111 |
| 5.2 การปรับปรุงด้านการจัดการ..... | 111 |
| 5.3 การปรับปรุงด้านการวางผังโรงงาน..... | 139 |
| 5.4 การปรับปรุงคลังเก็บวัตถุดิบและอุปกรณ์การผลิต..... | 183 |
| 5.5 การปรับปรุงระบบการจำแนกและการกำหนดรหัสผลิตภัณฑ์.. | 199 |
| 5.6 การปรับปรุงระบบควบคุมคลังเก็บวัตถุดิบและอุปกรณ์ผลิต... | 201 |
| 5.7 การปรับปรุงสายการประกอบคอนเดนซิ่งและ สายการประกอบแฟนคอยล์..... | 206 |
| 5.8 ผลของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานตัวอย่าง... | 220 |

| | หน้า |
|------------------------------------|------|
| 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... | 223 |
| เอกสารอ้างอิง..... | 231 |
| ภาคผนวก ก. การหาเวลามาตรฐาน..... | 234 |
| ประวัติผู้เขียน..... | 245 |



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

| | หน้า |
|--|------|
| ตารางที่ 3.1 แสดงประเภทของเครื่องปรับอากาศที่ โรงงานตัวอย่างผลิต..... | 21 |
| ตารางที่ 3.2 แสดงรายการชิ้นส่วน แพนคอยล์ ที่ทางโรงงานตัวอย่างผลิต..... | 26 |
| ตารางที่ 3.3 แสดงรายการชิ้นส่วน คอนเดนซิ่ง ที่ทางโรงงานตัวอย่างผลิต..... | 27 |
| ตารางที่ 3.4 แสดงจำนวนเครื่องจักรของโรงงานตัวอย่าง..... | 32 |
| ตารางที่ 3.5 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบกับโต๊ะลำเลียง แพนคอยล์ยูนิต..... | 43 |
| ตารางที่ 3.6 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบกับโต๊ะลำเลียง คอนเดนซิ่งคอยล์ยูนิต..... | 45 |
| ตารางที่ 3.7 แสดงจำนวนของอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายวัสดุ..... | 49 |
| ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณการผลิตของ คอนเดนซิ่งคอยล์ยูนิต..... | 68 |
| ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาณการผลิตของ แพนคอยล์ยูนิต..... | 69 |
| ตารางที่ 4.3 แสดงสินค้าที่มียอดการจำหน่ายสูงเกิน 80 % | 71 |
| ตารางที่ 4.4 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต แผ่นข้างซ้าย-ขวา ของแพนคอยล์ยูนิต..... | 75 |
| ตารางที่ 4.5 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต แผ่นกระโปรง ของคอนเดนซิ่งคอยล์ยูนิต..... | 79 |
| ตารางที่ 4.6 แสดงอัตราการทำงานของชั่วโมงการทำงานปกติ กับชั่วโมงการทำงานล่วงเวลา..... | 87 |
| ตารางที่ 4.7 แสดงกำลังการผลิตของแผนกพ่นสีและอบแห้ง..... | 92 |
| ตารางที่ 4.8 แสดงขั้นตอนในการประกอบ คอนเดนซิ่งคอยล์ยูนิต.... | 94 |
| ตารางที่ 4.9 แสดงขั้นตอนในการประกอบ แพนคอยล์ยูนิต..... | 101 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| ตารางที่ 4.10 แสดงรายละเอียดการจัดสถานีงานในสาย การประกอบ คอนเดนซึ่งคอยล์ยูนิต..... | 107 |
| ตารางที่ 4.11 แสดงรายละเอียดการจัดสถานีงานในสาย การประกอบ แพนคอยล์ยูนิต..... | 109 |
| ตารางที่ 5.1 แสดงจำนวนเครื่องจักรอุปกรณ์และพื้นที่ การจัดวางเครื่องจักรของโรงงานตัวอย่าง..... | 140 |
| ตารางที่ 5.2 แสดงการไหลของวัสดุในโรงงานตัวอย่าง..... | 142 |
| ตารางที่ 5.3 แสดงแผนภูมิการไหลของวัสดุภายใน โรงงานตัวอย่าง (แผ่นข้างซ้าย-ขวา)..... | 145 |
| ตารางที่ 5.4 แสดงแผนภูมิการไหลของวัสดุภายใน โรงงานตัวอย่าง (แผ่นกระโปรง)..... | 146 |
| ตารางที่ 5.5 แสดงการจัดความสัมพันธ์ของกิจกรรม ต่างๆ ในโรงงานตัวอย่าง..... | 148 |
| ตารางที่ 5.6 แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์ของหน่วยงาน ในโรงงานตัวอย่าง..... | 152 |
| ตารางที่ 5.7 แสดงผลสรุปความสัมพันธ์คู่อุปกรณ์/หน่วยงาน..... | 153 |
| ตารางที่ 5.8 แสดงพื้นที่ๆ ต้องการของหน่วยงานในโรงงานตัวอย่าง. | 156 |
| ตารางที่ 5.9 แสดงแผนภูมิการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิต แผ่นข้างซ้าย-ขวาครั้งที่ 1..... | 163 |
| ตารางที่ 5.10 แสดงแผนภูมิการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิต แผ่นกระโปรงครั้งที่ 1..... | 165 |
| ตารางที่ 5.11 แสดงแผนภูมิการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิต แผ่นข้างซ้าย-ขวา..... | 171 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| ตารางที่ 5.12 แสดงแผนภูมิการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิต แผ่นกระโปรงครั้งที่ 2..... | 173 |
| ตารางที่ 5.13 แสดงการประเมินผลเพื่อคัดเลือก ผังโรงงานตัวอย่างที่เหมาะสม..... | 175 |
| ตารางที่ 5.14 แสดงการกำหนดน้ำหนักของชิ้นงานในการประกอบ คอนเดนซึ่งคอยล์ยูนิต (SLC-12)..... | 208 |
| ตารางที่ 5.15 แสดงการเรียงลำดับน้ำหนักของชิ้นงานในการ ประกอบ คอนเดนซึ่งคอยล์ยูนิต (SLC-12)..... | 209 |
| ตารางที่ 5.16 แสดงการจัดชิ้นงานเข้าสถานีงานของ คอนเดนซึ่งคอยล์ยูนิต (SLC-12)..... | 211 |
| ตารางที่ 5.17 แสดงการกำหนดน้ำหนักของชิ้นงานในการประกอบ แฟนคอยล์ยูนิต (H-12)..... | 213 |
| ตารางที่ 5.18 แสดงการเรียงลำดับน้ำหนักของชิ้นงานในการ ประกอบ แฟนคอยล์ยูนิต (H-12)..... | 214 |
| ตารางที่ 5.19 แสดงการจัดชิ้นงานเข้าสถานีงานของ แฟนคอยล์ยูนิต (H-12)..... | 216 |
| ตารางที่ 5.20 แสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ สายการผลิต คอนเดนซึ่งคอยล์ยูนิต (SLC-12)..... | 218 |
| ตารางที่ 5.21 แสดงผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ สายการผลิต แฟนคอยล์ยูนิต (H-12)..... | 219 |
| ตารางที่ 5.22 แสดงปริมาณการผลิตก่อน ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต..... | 221 |
| ตารางที่ 5.23 แสดงปริมาณการผลิตหลัง ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต..... | 222 |

สารบัญภาพ

หน้า

| | | |
|-------------|--|----|
| ภาพที่ 3.1 | แสดงบริเวณและแผนผังของโรงงานตัวอย่าง..... | 20 |
| ภาพที่ 3.2 | แสดงเครื่องปรับอากาศในกลุ่มที่ 1..... | 22 |
| ภาพที่ 3.3 | แสดงเครื่องปรับอากาศในกลุ่มที่ 2..... | 23 |
| ภาพที่ 3.4 | แสดงเครื่องปรับอากาศในกลุ่มที่ 3..... | 24 |
| ภาพที่ 3.5 | แสดงชิ้นส่วนโลหะที่โรงงานตัวอย่างผลิต..... | 25 |
| ภาพที่ 3.6 | แสดงผังการจัดองค์กรของโรงงานตัวอย่าง..... | 29 |
| ภาพที่ 3.7 | แสดงลักษณะของเครื่องตัด..... | 33 |
| ภาพที่ 3.8 | แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องตัด..... | 34 |
| ภาพที่ 3.9 | แสดงลักษณะของเครื่องปั๊ม..... | 35 |
| ภาพที่ 3.10 | แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องปั๊ม..... | 36 |
| ภาพที่ 3.11 | แสดงลักษณะของเครื่องพับ..... | 37 |
| ภาพที่ 3.12 | แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องพับ..... | 38 |
| ภาพที่ 3.13 | แสดงลักษณะของเครื่องเชื่อมจุด..... | 39 |
| ภาพที่ 3.14 | แสดงลักษณะการทำงานของเครื่องเชื่อมจุด..... | 40 |
| ภาพที่ 3.15 | แสดงลักษณะของโต๊ะลำเลียงในการประกอบแผ่นคอยล์... | 42 |
| ภาพที่ 3.16 | แสดงลักษณะของโต๊ะลำเลียงในการประกอบคอนเดนซิ่ง... | 44 |
| ภาพที่ 3.17 | แสดงลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนถ่ายวัสดุ..... | 46 |
| ภาพที่ 3.18 | แสดงแผนภูมิแผนกต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต.. | 50 |
| ภาพที่ 3.19 | แสดงกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง..... | 52 |
| ภาพที่ 3.20 | แสดงลักษณะโรงผลิตชิ้นส่วนโลหะ..... | 55 |
| ภาพที่ 3.21 | แสดงลักษณะโรงพ่นสีและอบแห้ง..... | 57 |
| ภาพที่ 3.22 | แสดงลักษณะโรงประกอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป..... | 59 |
| ภาพที่ 4.1 | แสดงโครงสร้างองค์กรปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง..... | 66 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| ภาพที่ 4.2 แสดงปริมาณการผลิตของโรงงานตัวอย่าง..... | 70 |
| ภาพที่ 4.3 แสดงการไหลของกระบวนการผลิต แผ่นข้างซ้าย-ขวา ของแผ่นคอยล์ยูนิต..... | 73 |
| ภาพที่ 4.4 แสดงการไหลของกระบวนการผลิต แผ่นกระโปรง ของคอนเดนซิ่งคอยล์ยูนิต..... | 77 |
| ภาพที่ 4.5 แสดงบริเวณอาคารเก็บวัสดุคงคลัง..... | 83 |
| ภาพที่ 4.6 แสดงผังลำดับงานของสายการประกอบ คอนเดนซิ่งคอยล์ยูนิต..... | 99 |
| ภาพที่ 4.7 แสดงผังลำดับงานของสายการประกอบแผ่นคอยล์ยูนิต..... | 104 |
| ภาพที่ 5.1 แสดงการจัดโครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง ปรับปรุงแล้ว..... | 121 |
| ภาพที่ 5.2 แสดงผังโรงงานปัจจุบัน..... | 141 |
| ภาพที่ 5.3 แสดงรูปแบบการไหลของโรงงานตัวอย่าง..... | 144 |
| ภาพที่ 5.4 แสดงไดอะแกรมความสัมพันธ์ของหน่วยงาน..... | 155 |
| ภาพที่ 5.5 แสดงไดอะแกรมความสัมพันธ์ของพื้นที่..... | 158 |
| ภาพที่ 5.6 แสดงการวางผังโรงงานอย่างคร่าวๆ ครั้งที่ 1..... | 160 |
| ภาพที่ 5.7 แสดงความหนาแน่นของการไหลจากการปรับปรุงครั้งที่ 1. | 161 |
| ภาพที่ 5.8 แสดงการจัดผังโรงงานในรายละเอียดครั้งที่ 1..... | 162 |
| ภาพที่ 5.9 แสดงการวางผังโรงงานอย่างคร่าวๆ ครั้งที่ 2..... | 167 |
| ภาพที่ 5.10 แสดงความหนาแน่นของการไหลจากการปรับปรุงครั้งที่ 2. | 168 |
| ภาพที่ 5.11 แสดงการจัดผังโรงงานในรายละเอียดครั้งที่ 2..... | 169 |
| ภาพที่ 5.12 แสดงการวางผังโรงงานตัวอย่างในรายละเอียด..... | 170 |
| ภาพที่ 5.13 แสดงพื้นที่ๆ มีอยู่ในการเก็บวัสดุคงคลัง..... | 188 |
| ภาพที่ 5.14 แสดงการจัดพื้นที่ๆ มีอยู่ในการจัดเก็บวัสดุคงคลัง..... | 196 |

สารบัญภาพ(ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| ภาพที่ 5.15 แสดงชั้นวางอุปกรณ์ไฟฟ้า..... | 197 |
| ภาพที่ 5.16 แสดงชั้นวางอุปกรณ์ข้อต่อ ช็องอ วาวล์..... | 198 |
| ภาพที่ 5.17 แสดงลักษณะของตะกร้าพลาสติก..... | 199 |
| ภาพที่ 5.18 แสดงใบเบิกวัสดุของโรงงานตัวอย่างในปัจจุบัน..... | 202 |
| ภาพที่ 5.19 แสดงใบเบิกวัสดุของโรงงานตัวอย่างแบบปรับปรุง..... | 203 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย