รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงผลิตภาพในกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก กรณีศึกษา บริษัท ไดกิ้น อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

Productivity Improvement in Production Process of Air Conditioner Outdoor Unit : A Case Study of Daikin Industries (Thailand) CO., LTD.

นายชานน ชัยวัฒนธีรากร

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงผลิตภาพในกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก กรณีศึกษา บริษัท ไดกิ้น อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

Productivity Improvement in Production Process of Air Conditioner Outdoor Unit :

A Case Study of Daikin Industries (Thailand) CO., LTD.

นายชานน ชัยวัฒนธีรากร

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การปรับปรุงผลิตภาพในกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก กรณีศึกษา บริษัท ไดกิ้น อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นายชานน ชัยวัฒนธีรากร

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** วิศวกรรมอุตสาหการ

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน คุณณรงค์ชัย เรืองนก

สถานประกอบการ บริษัท ไดกิ้น อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บทคัดย่อ

จากข้อมูลแผนการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข ของเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมในปี 2561 พบว่าที่เดือนตุลาคมมีแผนการผลิต 76724 เครื่องต่อเดือน ถือเป็นเดือนที่มีแผนการผลิตสูงสุด จึงทำให้เกิดโครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง การปรับปรุงผลิตภาพในกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอกนี้ขึ้น ซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อเพิ่มผลิตภาพโดยลดรอบเวลาการทำงาน (Cycle time) จาก 20.32 วินาทีต่อเครื่อง ให้เหลือไม่เกินค่ารอบเวลาเป้าหมายในการผลิต (Takt time) คือ 15.7 วินาทีต่อเครื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการในเดือนตุลาคมโดยมีสถานีงานที่รอบเวลาการทำงาน (Cycle time) เกินรอบเวลาเป้าหมายในการผลิต (Takt time) คือ สถานีงาน Final Leak ผู้วิจัยจึงทำการวางแผน วิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อลดรอบเวลาการทำงาน (Cycle time) ให้อยู่ในค่าที่ต้องการ โดยการลดเวลาสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในสถานีงานและจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) โดยใช้เทคนิค ECRS และแผนภูมิพาเรโต้ (Pareto Chart) ในการวิเคราะห์ จากการปรับปรุงพบว่ารอบเวลาการทำงาน (Cycle time) ลดลงเหลือ 14.74 วินาทีต่อเครื่อง ลดลงจากเดิมร้อยละ 27.46 ส่งผลให้ผลิตภาพเพิ่มขึ้นจากเดิม 177 เครื่องต่อชั่วโมง เป็น 244 เครื่องต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 37.85 ตามแผนการพัฒนาปรับปรุง

คำสำคัญ : ECRS, แผนภูมิพาเรโต้, สมดุลสายการผลิต, สถานีงาน Final Leak, ผลิตภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative title: Productivity Improvement in Production Process of Air Conditioner Outdoor Unit : A Case Study of Daikin Industries (Thailand) Co., Ltd.

Student intern name: Mr. Chanon Chaiwattanateerakorn

Faculty : Engineering **Department:** Industrial Engineering

Advisor name: Assoc. Prof. Dr. Sittiporn Pimsakul

Mentor name: Mr. Narongchai Ruangnok

Company: Daikin Industries (Thailand) CO., LTD.

Abstract

According to the air conditioner out door unit in production plan of A and B from May to October 2018, it was found that on October there were 76724 production plans per month. Accounted that the highest production plan, therefore resulting in a cooperative education about the productivity improvement in production process of air conditioner outdoor unit. Which is study to increase productivity by reducing the cycle time from 20.32 seconds per machine to not exceed the takt time is 15.7 seconds per machine. In order to satisfy the demand in October, with workstation that cycle time surpass the takt time is final leak workstation. The researcher therefore planned and analyzed the cause to reduce cycle time to desired value, by reducing wasted time that occurs in workstation and line balancing from ECRS and Pareto chart. In the analysis from the improvement, it was found that the cycle time decreased to 14.74 seconds per machine. Decreased from 27.46 percent, resulting in increase productivity from 177 machines per hour to 244 machines per hour and increased from 37.85% according to the improvement plan.

Keywords: ECRS, Pareto Chart, Line Balancing, Final Leak workstation, Productivity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสหกิจศึกษา เรื่อง การปรับปรุงผลิตภาพในกระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก กรณีศึกษา บริษัท ไดกิ้น อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ ส่งผลให้โครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ไปได้ด้วยดี ได้แก่

บริษัท ไดกิ้น อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาและดำเนินงานวิจัยในทุกขั้นตอน และขอกราบขอบพระคุณพนักงานทุกท่านในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศที่ช่วยอนุเคราะห์ให้ข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาจนโครงงานสหกิจศึกษาเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณ ณรงค์ชัย เรืองนก หัวหน้าฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ขอบคุณที่ดูแล ให้คำปรึกษา สอนงานให้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการต่างๆในบริษัท ตลอดจนช่วยเหลือและปรับปรุงไปด้วยกัน

รศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล ประธานหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานสหกิจศึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ที่ให้ความช่วยเหลือ คำชี้แนะและช่วยแก้ปัญหาเอาใจใส่ตลอดจนให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการทำโครงงานสหกิจศึกษาเล่มนี้

นายชานน ชัยวัฒนธีรากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	**I**
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	**II**
กิตติกรรมประกาศ	**III**
สารบัญ	**IV**
สารบัญตาราง	**VI**
สารบัญรูป	**VII**
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 วงจรควบคุมคุณภาพของเดมิ่ง (PDCA)	4
2.2 การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing)	5
2.3 ผลิตภาพ (Productivity)	6
2.4 ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste/Muda)	8
2.5 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)	9
2.6 การลดความสูญเปล่าด้วยเทคนิค (ECRS)	12
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1 การศึกษาและการรวบรวมข้อมูล	14
3.2 การตรวจสอบสภาพปัจจุบันและการกำหนดหัวข้อ	23
3.3 ดัชนีชี้วัดและเป้าหมาย	34
3.4 การวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางการปรับปรุงแก้ไข	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 ผลของการปรับปรุงการทำกิจกรรมหลักที่สามารถลดหรือกำจัดได้ 41

4.2 ผลของการปรับปรุงกิจกรรมอื่นที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลัก 45

4.3 ผลของการปรับปรุงกิจกรรมอื่นๆที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลัก 47

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 50

5.2 ข้อเสนอแนะ 51

เอกสารอ้างอิง **52**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1.1	แผนการดำเนินการวิจัยปี 2561	3
ตารางที่ 3.1	ผลิตภัณฑ์ของบริษัท	15
ตารางที่ 3.2	กระบวนการของแต่ละแผนกภายบริเวณโรงงานที่สาม	18
ตารางที่ 3.3	จำนวนพนักงานและชั่วโมงการทำงานของแต่ละฝ่ายใน สายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข	23
ตารางที่ 3.4	รายละเอียดการผลิตของเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ปี 2561	25
ตารางที่ 3.5	ใบแสดงเวลาทำงานของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศ ติดตั้งภายนอก ก ก่อนปรับปรุง	27
ตารางที่ 3.6	ใบแสดงเวลาทำงานของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศ ติดตั้งภายนอก ข ก่อนปรับปรุง	29
ตารางที่ 3.7	ค่าปัจจุบันของร้อยละเวลาการทำงานต่อเครื่อง	35
ตารางที่ 3.8	ปัญหาจากกิจกรรมอื่นที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลักก่อนปรับปรุง	39
ตารางที่ 3.9	ปัญหาจากกิจกรรมอื่นๆที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลัก (ก่อนปรับปรุง)	40
ตารางที่ 4.1	ปัญหากิจกรรมอื่นที่ส่งผลต่อกิจกรรมหลักและแนวทางแก้ไข	45
ตารางที่ 4.2	ปัญหากิจกรรมอื่นที่ไม่ส่งผลต่อกิจกรรมหลักและแนวทางแก้ไข	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 แผนผังแสดงสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข และสถานีงาน Final Leak 2

รูปที่ 1.2 แผนการผลิตรวมของเครื่องปรับอากาศในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข ของเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม 2561 2

รูปที่ 2.1 วงจรควบคุมคุณภาพของเดมิ่ง 4

รูปที่ 2.2 ระบบสายการผลิต 6

รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภูมิต้นไม้ 12

รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงตำแหน่งแผนกต่างๆ ในโรงงานที่สาม 22

รูปที่ 3.2 แผนผังของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข 24

รูปที่ 3.3 กลุ่มรุ่นที่ทำการผลิตในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก 24

รูปที่ 3.4 กลุ่มรุ่นที่ทำการผลิตในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ข 24

รูปที่ 3.5 แผนการผลิตของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข 25

รูปที่ 3.6 เวลางานย่อยของพนักงานคนที่ 1 (ก่อนปรับปรุง) 31

รูปที่ 3.7 เวลางานย่อยของพนักงานคนที่ 2 (ก่อนปรับปรุง) 32

รูปที่ 3.8 ความสมดุลงานของพนักงานที่จุด Final Leak (ก่อนปรับปรุง) 33

รูปที่ 3.9 แบบฟอร์มตารางบันทึกปัญหา 35

รูปที่ 3.10 จำนวนความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในสถานีงาน Final Leak (ก่อนปรับปรุง) 36

รูปที่ 3.11 แผนภูมิต้นไม้วิเคราะห์สาเหตุหลักของปัญหา 37

รูปที่ 3.12 การทำงานของพนักงานคนที่ 2 และคนที่ 1 (ก่อนปรับปรุง) 38

รูปที่ 3.13 พนักงานหยิบแสกนเนอร์ฉาย PC Label (ก่อนปรับปรุง) 38

รูปที่ 4.1 การเปรียบเทียบการทำงานของพนักงานสองคนก่อนและหลังปรับปรุง 41

รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบใบบันทึกเวลาการทำงานของพนักงานสองคนก่อนและหลังปรับปรุง 42

รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบความสมดุลของงานของพนักงานสองคนก่อนและหลังปรับปรุง 43

รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบการปรับปรุงแสกนเนอร์ก่อนและหลังปรับปรุง 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบอุปกรณ์ที่ใช้แกะเครื่องปรับอากาศก่อนและหลังปรับปรุง 46

รูปที่ 4.6 การเปรียบเทียบวิธีการบันทึกปัญหาคุณภาพก่อนและหลังปรับปรุง 46

รูปที่ 4.7 การเปรียบเทียบโรเลอร์ก่อนและหลังปรับปรุง 47

รูปที่ 4.8 การยกเครื่องปรับอากาศก่อนและหลังปรับปรุง 48

รูปที่ 4.9 การเก็บเอกสารก่อนและหลังปรับปรุงหลังจากการปรับปรุง 48

รูปที่ 4.10 แผนภูมิพาเรโต้ที่สถานีงาน Final Leak ก่อนและหลังปรับปรุง 49

รูปที่ 5.1 แผนการผลิตของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก
ก และ ข ที่สามารถรองรับได้หลังการปรับปรุง 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

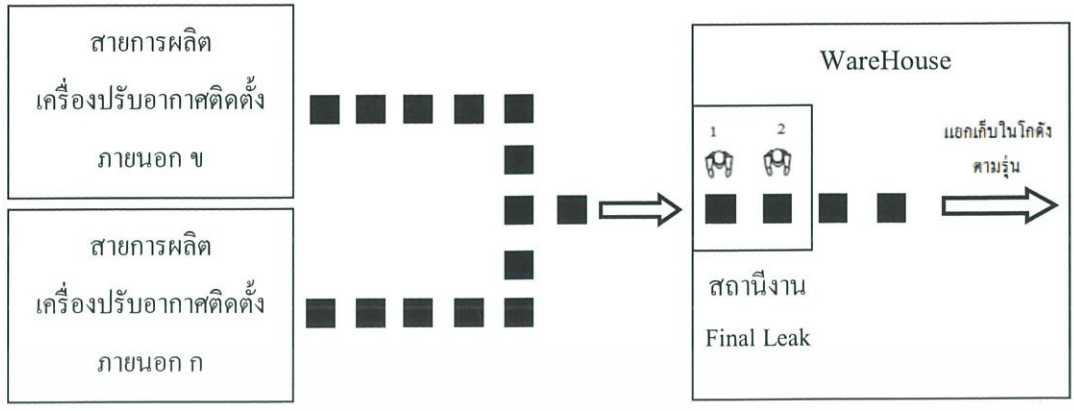
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศมีความสำคัญอย่างมากในประเทศ บางกระบวนการในการผลิตไม่สามารถใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยได้ ทำให้ต้องอาศัยแรงคนและความชำนาญเป็นส่วนใหญ่ซึ่งปัจจุบันความต้องการของเครื่องปรับอากาศมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนและการเพิ่มขึ้นของอาคาร บ้านเรือน คอนโดต่างๆ ทำให้เครื่องปรับอากาศเป็นที่ต้องการอย่างมาก ซึ่งเป็นผลให้จำนวนการผลิตสูงขึ้น และแน่นอนเครื่องปรับอากาศที่ไม่ได้มาตรฐานก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นบริษัทจำเป็นที่จะต้องพัฒนาการตรวจสอบคุณภาพให้สามารถตรวจสอบได้ทันเทียบเท่ากับจำนวนแผนการผลิตที่เพิ่มขึ้นในทุกๆปี และยังคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพในการตรวจสอบ

บริษัท ไดกิ้น อินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ประกอบไปด้วยโรงงานการผลิตเครื่องปรับอากาศจำนวน 3 โรงงาน พนักงานถูกแบ่งออกเป็นหลายฝ่ายหลายแผนก ซึ่งผู้ทำการศึกษาสังกัดอยู่ฝ่าย MQC1/PI2 เป็นฝ่ายตรวจสอบคุณภาพมีหน้าที่สำคัญคือ ตรวจสอบเครื่องปรับอากาศของสายการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานที่บริษัทกำหนดตรงตามแบบแผน (Drawing) ทั้งเพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่เกิดของเสียจำหน่ายไปถึงลูกค้า

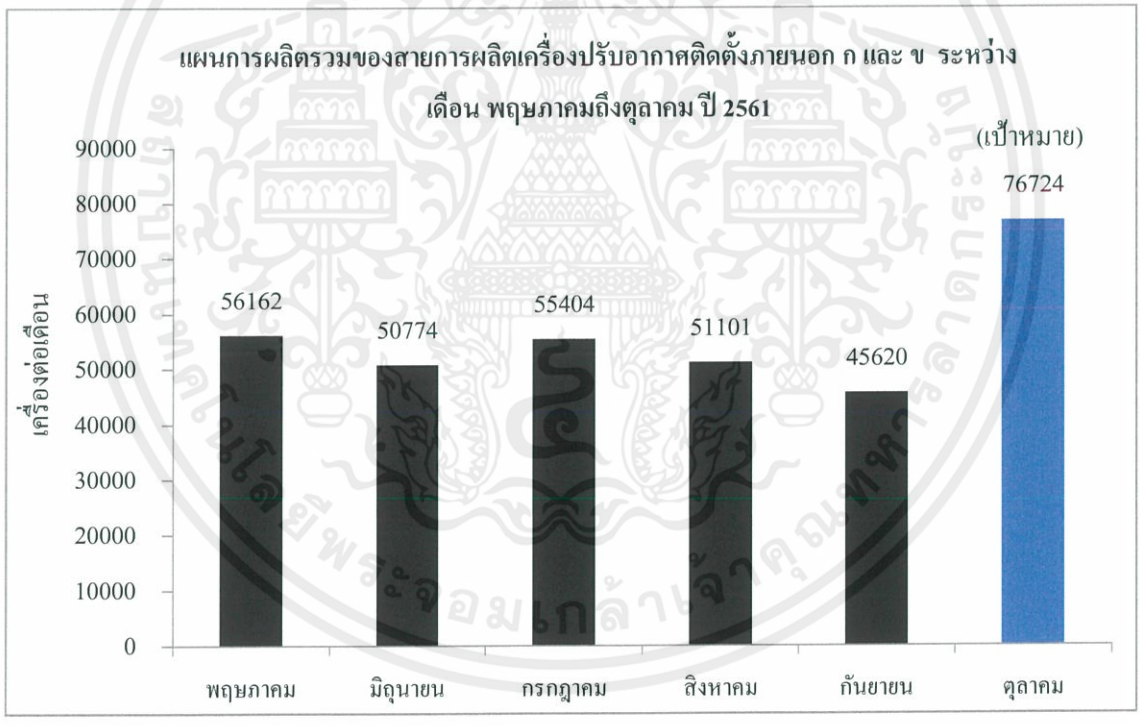
ผู้วิจัยได้ศึกษาในโรงงานที่ 3 ที่สายการผลิตเครื่องปรับอากาศซึ่งประกอบไปด้วย 4 สายการผลิตหลักคือสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก สายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ข สายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ค และสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายใน ง ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข เนื่องจากพบว่าทั้งสองสายการผลิตมีสถานีงาน Final Leak เป็นสถานีงานที่ใช้ร่วมกันเป็นสถานีงานสุดท้ายก่อนที่เครื่องปรับอากาศจะถูกขนลำเลียงไปยังคลังเก็บสินค้า (Warehouse) ดังรูปที่ 1.1 และทั้งสองสายการผลิตไม่สามารถรองรับแผนการผลิตในเดือนตุลาคมที่มีแผนการผลิตที่เพิ่มขึ้นจากเดือนก่อนๆได้ดังรูปที่ 1.2 โดยมีสาเหตุจากรอบเวลาการทำงาน (Cycle time)ที่สถานีงาน Final Leak มีค่าเกินเป้าหมายที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงต้องทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สายการผลิตทั้งสองสามารถผลิตเครื่องปรับอากาศได้ทันตามแผน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หมายเหตุ : ■ หมายถึงเครื่องปรับอากาศ

รูปที่ 1.1 แผนผังแสดงสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข และสถานีงาน Final Leak



รูปที่ 1.2 แผนการผลิตรวมของเครื่องปรับอากาศในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข ของเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ลดรอบเวลาการทำงาน (Cycle time) ของสถานีงาน Final Leak ลงเพื่อเพิ่มผลิตภาพ
2. เพื่อปรับร้อยละเวลาทำงานของพนักงานต่อเครื่องของพนักงานทั้งสองคนให้อยู่ในช่วง 90-100

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ระยะเวลาการทำการศึกษาวิจัยเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน-พฤศจิกายน พ.ศ. 2561 รวมทั้งสิ้น 6 เดือน
2. ศึกษาสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข ในโรงงานที่ 3

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแสดงดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินการวิจัยปี 2561

วิธีการดำเนินการ	บทที่	มิ.ย.				ก.ค.				ส.ค.				ก.ย.				ต.ค.				พ.ย.			
1) กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา	1																								
2) ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	2																								
3) ศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบัน	3																								
4) วิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไข	4																								
5) เปรียบเทียบผลการดำเนินการ	5																								
6) สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	6																								

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยลดหรือกำจัดความสูญเปล่าต่างๆที่เกิดขึ้นให้น้อยลงหรือหมดไป
2. สามารถรองรับแผนการผลิตที่เพิ่มขึ้นในอนาคตได้โดยที่ยังคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพในด้านคุณภาพ
3. เพิ่มความสมดุลในการทำงานระหว่างพนักงานคนแรก และคนที่สอง
4. เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้แรงงานคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

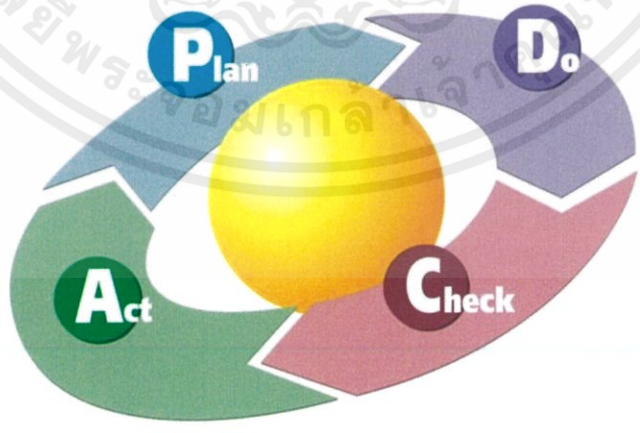
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนของเนื้อหาบทนี้ ผู้วิจัยจะกล่าวถึงแนวคิด องค์ความรู้ และทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วงจรควบคุมคุณภาพของเดมิง (PDCA)
2. การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing)
3. ผลิตภาพ (Productivity)
4. ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste/Muda)
5. การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)
6. การลดความสูญเปล่าด้วยเทคนิค (ECRS)

2.1 วงจรควบคุมคุณภาพของเดมิ่ง (PDCA)

วงจรควบคุมคุณภาพของเดมิ่ง (PDCA) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าวงจรชูฮาร์ต (Shewhart Cycle) ดังรูปที่ 2.1 เป็นวงจรที่นำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดีขึ้น และสามารถประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวันจนถึงงานในระดับบริษัทซึ่งวงจร PDCA นี้ประกอบไปด้วย4 ขั้นตอนได้แก่ Plan (วางแผน) Do (ปฏิบัติตามแผน) Check (ตรวจสอบ) Action (ปรับปรุงแก้ไข) โดยมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 2.1 วงจรควบคุมคุณภาพของเดมิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Plan (วางแผน) หมายถึง การวางแผนการดำเนินงานและการกำหนดหัวข้อที่ต้องการจะแก้ไขหรือปรับปรุง เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งขั้นตอนแรกจะเป็นการศึกษาสภาพปัจจุบันก่อนเริ่มทำการแก้ไข การเขียนแผนดังกล่าวอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของลักษณะการดำเนินงาน ซึ่งสามารถช่วยให้เราคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตและช่วยลดความสูญเสียต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้

Do (ปฏิบัติตามแผน) หมายถึง การทำความเข้าใจแผน และลงมือปฏิบัติตามแผนตามทางเลือกวิธีการที่ได้กำหนดไว้ โดยในขั้นตอนนี้ต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อให้ปฏิบัติงานไปในทิศทางเดียวกันและไม่เกิดความผิดพลาด

Check (ตรวจสอบ) หมายถึง เป็นขั้นตอนในการตรวจสอบ ประเมิน เพื่อติดตามความคืบหน้าและผลสำเร็จของงานว่าบรรลุผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ เนื่องจากการดำเนินงานอาจเกิดปัญหาข้อผิดพลาดขึ้นได้ ทำให้การดำเนินงานไม่บรรลุผลได้ตามที่กำหนดไว้ จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ

Action (ปรับปรุงแก้ไข) หมายถึง การนำผลการตรวจสอบการประเมินมาวิเคราะห์ว่า ส่วนไหนยังไม่สำเร็จตามเป้าหมายควรแก้ไขปรับปรุงต่อ ส่วนไหนบรรลุเป้าหมายแล้วก็จัดทำเป็นมาตรฐานและพัฒนาต่อไปให้ดียิ่งขึ้นมีการตั้งเป้าหมายให้สูงขึ้นเพื่อที่องค์กรจะได้พัฒนาต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด [1]

2.2 การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing)

การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) คือ การทำสมดุลของสายงานผลิต เป็นการทำให้รอบเวลาการทำงาน(เฉลี่ย) ที่ใช้หรือกำลังการผลิตในแต่ละสถานีงาน (Work Station) ในสายการผลิตมีความใกล้เคียงกัน เพื่อให้สายการผลิตมีความสมดุลและมีประสิทธิภาพสูงสุดไม่เกิดปัญหาคอขวด(Bottleneck) ดังนั้นการทำสมดุลของสายงานผลิต เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่ต้องทำในสายการผลิตที่มีลักษณะขบวนการการผลิตแบบต่อเนื่องเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ออกมาตรงตามแผนการผลิตที่วางไว้ โดยรอบเวลาการทำงาน (Cycle time) จะต้องไม่เกินค่าความเร็วในการผลิต (Takt time) เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาคอขวดดังที่ได้กล่าวไป การจัดสมดุลสายการผลิตมีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดและแบ่งงานก่อนหลังของงานย่อยแต่ละงาน
2. กำหนดความสัมพันธ์ก่อนหลังของงานย่อยแต่ละงาน
3. คำนวณจำนวนต่ำสุดของสถานีการผลิตที่ต้องการ
4. กำหนดงานย่อยที่ต้องทำให้กับสถานีการผลิต
5. คำนวณหาประสิทธิภาพของสายการผลิตที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าแบบต่อเนื่อง (Continuous Production) จะมีการแบ่งงาน ออกเป็นย่อยๆ (Element) และมีพนักงานทำงานเฉพาะขั้นงาน หรืออาจจะทำหลายขั้นงานรวมกัน ซึ่งสินค้ากึ่งสำเร็จรูป (Semefinished Product) จะไหลมาตรงสายพานผ่านพนักงานที่ประจำใน แต่ละสถานีงาน (Work Station) ที่ทำงานเฉพาะของตนเองจนได้สินค้าสำเร็จรูปลักษณะการผลิต แบบนี้เรียกว่า ระบบสายงานผลิต ดังรูปที่ 2.2

รูปที่ 2.2 ระบบสายการผลิต

2.2.1 ปัญหาคอขวด (Bottleneck)

ปัญหาคอขวด (Bottleneck) เกิดจาก สถานีงาน (Work station) ที่ใช้รอบเวลาการทำงานนานกว่าสถานีงานอื่นมากๆ ทำให้เกิดงานสะสม (Work in Process : WIP)ที่สถานีงานที่มีรอบเวลาการทำงานนานที่สุด ส่งผลให้สถานีงานต่อๆไปเกิดเวลาสูญเปล่าหรือการว่างงาน (Idle time) ที่เกิดจากการรองาน

2.2.2 รอบเวลาการทำงานและความเร็วในการผลิต

รอบเวลาการทำงานหรือรอบเวลาการผลิตจริง (Actual Cycle time : C_a) คือระยะเวลาการประกอบต่อหน่วยสินค้าในแต่ละสถานีงาน ส่วนค่าความเร็วในการผลิตหรือรอบเวลาเป้าหมาย (Takt time หรือ Desired Cycle time : C_d) คือเวลาต่อหน่วยสินค้าที่มากที่สุดที่สามารถผลิตสินค้าได้ทันตามแผนการผลิตหรือความต้องการของลูกค้า [2] โดยมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. $C_a < C_d$ หมายถึง สถานีงานในสายการผลิตสามารถผลิตสินค้าได้ทันตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้

2. $C_a > C_d$ หมายถึง สถานีงานในสายการผลิต ผลิตสินค้าไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า

2.3 ผลิตภาพ (Productivity)

ผลิตภาพหรือ อัตราผลิตภาพ (Productivity) หมายถึง การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเพื่อให้ผลผลิตมีปริมาณและหรือมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น เช่น วัตถุดิบ อุปกรณ์การผลิต ตลอดจนบุคลากรที่มีส่วนร่วมในการผลิต การเพิ่มผลผลิต [3] อาจแสดงในรูปสมการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ผลิตภาพ} = \frac{\text{ผลิตภัณฑ์หรือผลผลิตที่ได้}}{\text{ทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต}}$$

หรือหากใช้อักษรย่ออาจเกิดเขียนได้ดังนี้

$$P = \frac{O}{I}$$

2.3.1 ความสำคัญของการเพิ่มผลิตภาพ

การเพิ่มผลิตภาพมีความสำคัญต่อการพัฒนาในระดับอุตสาหกรรมและในระดับประเทศหลายประการด้วยกัน ดังนี้

1. ดัชนีการเพิ่มผลิตภาพ มีผลโดยตรงต่อการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ

2. ประเทศที่มีอัตราการเพิ่มผลิตภาพสูงจะมีสถานภาพทางด้านเศรษฐกิจที่ดีกว่าและอัตราเงินเฟ้อต่ำกว่าประเทศที่มีอัตราเพิ่มผลิตภาพต่ำ

3. ประเทศที่มีอัตราการเพิ่มผลิตภาพสูงมักจะมีความสามารถในด้านการแข่งขันที่สูงกว่าในตลาดโลก

ขณะเดียวกันผลิตภาพในระดับองค์กรก็เป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการดำเนินธุรกิจนั้นๆโดยสามารถอธิบายความสัมพันธ์กับประโยชน์ที่องค์กรได้รับดังนี้

1. การเพิ่มผลผลิตและการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงาน ทำให้องค์กรลดต้นทุนการผลิตและได้รับกำไรที่สูงขึ้น

2. ทำให้พนักงานได้รับผลตอบแทนในรูปของค่าจ้างแรงงานและสวัสดิการที่ดีขึ้น

3. การปรับปรุงผลิตภาพให้ดีขึ้นอย่างสม่ำเสมอช่วยให้องค์กรอยู่รอดในระยะยาว สามารถแข่งขันกับองค์กรอื่นๆได้

2.3.2 การวัดผลิตภาพระดับองค์กรหรือหน่วยงาน

ส่วนใหญ่จะวัดเป็นปัจจัยการผลิต (Factor Productivity) เช่น ผลิตภาพเครื่องจักร ผลิตภาพการใช้วัตถุดิบ ผลิตภาพการใช้พื้นที่ เป็นต้น ซึ่งมีการวัดผลดังนี้

$$\text{1. ผลิตภาพด้านแรงงาน} = \frac{\text{ผลผลิต}}{\text{ชั่วโมงแรงงานที่ใช้ในการผลิต}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลิตภาพด้านเครื่องจักร = $\frac{\text{ผลผลิต}}{\text{จำนวนชั่วโมงที่เครื่องจักรทำงาน}}$

3. ผลิตภาพด้านวัตถุดิบ = $\frac{\text{ผลผลิต}}{\text{ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไป}}$

4. ผลิตภาพด้านการใช้พื้นที่ = $\frac{\text{ผลผลิต}}{\text{พื้นที่ที่ใช้ในการผลิต}}$

5. ผลิตภาพด้านพลังงาน = $\frac{\text{ผลผลิต}}{\text{จำนวนหน่วยของพลังงานที่ใช้ในการผลิต}}$

2.4 ความสูญเปล่า 7 ประการ (7 Waste/Muda)

ความสูญเปล่า 7 ประการ เป็นกุญแจดอกหนึ่งในระบบ Lean Manufacturing เป็นระบบกำจัดความสูญเสียและปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่องในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกิจกรรมหรืองานที่ดำเนินการ ข้อเสียจากการมี 7 Waste คือ ใช้เวลาการผลิตนาน สินค้ามีคุณภาพต่ำ และต้นทุนสูง กระบวนการผลิตมักจะพบว่ามีความสูญเสียต่างๆแฝงอยู่ไม่มากก็น้อย ซึ่งเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อพยายามจะลดความสูญเสียเหล่านี้เกิดขึ้นมากมาย แนวคิดหนึ่ง คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota production system) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสีย 7 ประการ ซึ่งได้แก่

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

เกิดจากการผลิตสินค้าปริมาณมากเกินความต้องการหรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน โดยมีแนวคิดการผลิตจากเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้คำนึงถึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in process, WIP) เป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น

2. ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

เกิดจากการสั่งซื้อวัตถุดิบต่อครั้งในปริมาณมาก เพื่อจะสำรองใช้ในการผลิตหรือเพื่อจะได้ราคาต่อหน่วยถูกลง ส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินความต้องการใช้งาน เป็นภาระในการจัดการดูแล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transporation)

เกิดจากการขนส่งซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือแค่เส้นทางที่คุ้มทุนในการขนส่งที่สุด

4. ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

เกิดจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดความสูญเปล่าในการเคลื่อนที่ เช่นเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล การเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นต่างๆ ซึ่งไม่เพียงเกิดความสูญเปล่าเท่านั้นแต่ยังทำให้เกิดความล้าความเครียดต่อผู้ที่ปฏิบัติงานด้วย ดังนั้นจึงต้องปรับสภาพการทำงานให้ถูกต้องตามหลักสรีรศาสตร์ (Ergonomic)

5. ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆกันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็นเพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

6. ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตเช่น การรอวัตถุดิบ การรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

7. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมาของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการหรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น [4]

2.5 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)

ในที่นี้มีการวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิอยู่ 3 แบบด้วยกันได้แก่

1. แผนภูมิฮิสโตแกรม (Histogram)
2. แผนภูมิพาเรโต้ (Pareto Chart)
3. แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 แผนภูมิฮิสโตแกรม (Histogram)

เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่นิยมใช้ในการนำเสนอข้อมูลในลักษณะกราฟแท่งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเพื่อกระจายความถี่ของข้อมูลซึ่งข้อมูลจะเป็นหมวดหมู่โดยจะเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก แกนตั้งจะเป็นตัวเลขที่แสดง "ความถี่" และแกนนอนเป็นข้อมูลคุณสมบัติสิ่งที่เราสนใจ แท่งกราฟแต่ละแท่งมีความกว้างเท่ากัน ซึ่งจะเท่ากับความกว้างของชั้นข้อมูล ส่วนความสูงของกราฟแต่ละแท่งนั้นจะสูงเท่ากับความถี่ของแต่ละชั้นข้อมูล แผนภูมิฮิสโตแกรมนี้แสดงให้เห็นถึงความเบี่ยงเบนของข้อมูลว่ามีลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลเป็นแบบระฆังคว่ำหรือไม่หรือมีความเบี่ยงเบนไปทางบวกหรือลบหรือมีลักษณะรูปแบบฟันเลื่อยหรือแบบหน้าผา

ฮิสโตแกรม (Histogram) มักจะใช้วิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเป็นประจำเพื่อวิเคราะห์หาขีดความสามารถของกระบวนการว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่นอกจากนี้ยังพิจารณาความบกพร่องของกระบวนการช่วยให้วิเคราะห์และหาแนวทางปรับปรุงคุณภาพได้ถูกต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างไรก็ตามภายใต้ความสมบูรณ์ยังมีเรื่องให้ปรับปรุงได้อีกอยู่ดีแนวทางเช่น การลดค่าใช้จ่าย หรือการหาวัสดุทดแทน ลดการใช้พลังงาน เป็นต้น

2.5.1.1 การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟฮิสโตแกรม

1. ลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากวางเรียงติดกันบนแกนนอน
2. แกนนอนแทนค่าของตัวแปรความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแทนความกว้างของอันตรภาคชั้น
3. ความสูงของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจะแสดงความถี่

ตารางแจกแจงความถี่และฮิสโตแกรมจะไม่สามารถบอกได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่มีค่าใดบ้างและให้ภาพรวมในแต่ละช่วงคร่าวๆว่าข้อมูลในแต่ละกลุ่มมีมากน้อยเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลกลุ่มอื่นๆ

2.5.2 แผนภูมิพาเรโต้ (Pareto Chart)

คือ เครื่องมือสำหรับการตรวจสอบปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น ในองค์กรโดยการนำเอาสาเหตุเหล่านั้นมาแบ่งแยกประเภท แล้วเรียงลำดับความสำคัญของข้อมูลจากมากไปหาน้อย

2.5.2.1 การเขียนแผนภูมิพาเรโต้

1. กำหนดหัวข้อที่จะทำการสำรวจ แล้วรวบรวมข้อมูล
2. จำแนกและรวบรวมข้อมูลตามสาเหตุ
3. แจงข้อมูลให้เหมาะสม แล้วคำนวณปริมาณสะสม

- ให้เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย อื่นๆเอาไว้ท้ายเสมอและคำนวณปริมาณสะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์สะสม โดยใช้สูตร $\frac{\text{ปริมาณสะสม}}{\text{จำนวนทั้งหมด}}$ X 100%

5. เขียนแกนตั้งและแกนนอนลงบนกระดาษกราฟ

- แกนนอน เขียนชื่อหัวข้อเรียงจากมากไปหาน้อย

- แกนตั้งเป็น %

6. จัดทำกราฟแท่ง

7. ลากแกนตั้งขึ้นทางด้านขวาสุด และกำหนดสเกล

- กำหนดจุดเริ่มต้นของกราฟเป็น 0 และจุดสูงสุดเป็น 100

8. เติมเส้นกราฟค่าสะสม

9. เติมข้อความที่จำเป็นลงไป

2.5.2.2 ประโยชน์ของแผนภูมิพาเรโต้

1. เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจแก้ปัญหาเร่งด่วนปัญหารอง ตามลำดับ

2. ใช้ตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ไขปรับปรุง

3. เป็นประโยชน์ในการเขียนรายงาน

2.5.3 แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram)

แผนผังต้นไม้ซึ่งเป็นที่รู้จักในชื่อแผนผังระบบ (Systematic Diagrams) หรือ Dendrograms เป็นเครื่องมือสาหรับเรียบเรียงความคิด (ที่อยู่ในรูปของ "บัตรความคิด") คือการประยุกต์วิธีการที่แรกเริ่มพัฒนาขึ้นสาหรับการวิเคราะห์หน้าที่งานในวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) วิธีนี้เริ่มจากการตั้งวัตถุประสงค์ เช่น เป้า (Target) เป้าหมาย (Goal) หรือผลงาน (Result)) และดาเนินการพัฒนากลยุทธ์สืบต่อมาเรื่อย ๆ เพื่อการบรรลุผลสำเร็จ โดยนามาจัดเรียงให้มีรูปร่างลักษณะคล้ายต้นไม้ที่มี "บัตรความคิด" เป็น กิ่ง ก้าน สาขา ดอก ใบ ทาให้มองเห็นภาพแผนผังระบบที่เป็นระบบหลาย ๆ ความคิดเหล่านั้นได้อย่างชัดเจน [5]

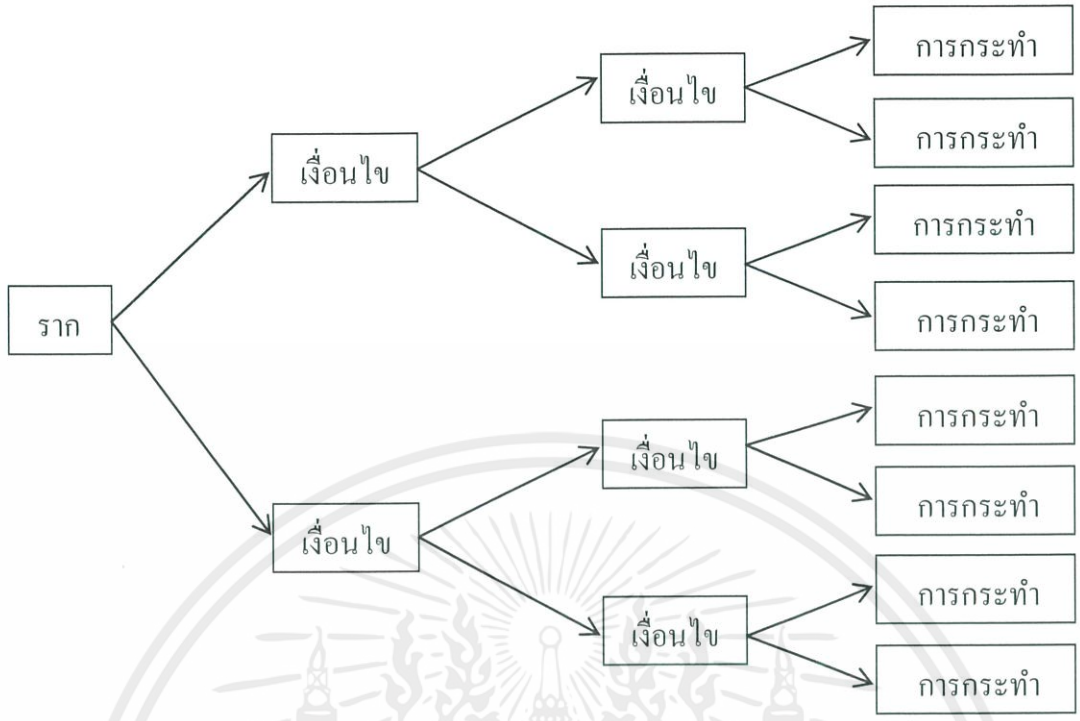
2.5.3.1 ข้อดีของแผนภูมิต้นไม้

1. แผนผังทาให้มีกลยุทธ์สาหรับแก้ปัญหาที่เป็นระบบหรือเป็นตัวกลางในการบรรลุวัตถุประสงค์ซึ่งถูกพัฒนาอย่างมีระบบและมีเหตุผล ทำให้รายการที่สำคัญอันใดอันหนึ่งไม่ตกหล่นไป

2. แผนผังทาให้การตกลงภายในสมาชิกกลุ่มสะดวกขึ้น

3. แผนผังนี้จะบ่งชี้และแสดงกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภูมิต้นไม้

2.6 การลดความสูญเปล่าด้วยเทคนิค (ECRS)

หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ Muda ลงได้เป็นอย่างดี โดยมีรายละเอียดดังนี้

– **การกำจัด (Eliminate)** หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และ ของเสีย

– **การรวมกัน (Combine)** สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลงระยะทางการเคลื่อนที่ลดลงเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

– **การจัดใหม่ (Rearrange)** คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือ การรอคอย เช่นในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้

– **การทำให้ง่าย (Simplify)** หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (Jig) หรือ Fixture เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น [6]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในส่วนของบทนี้ จะกล่าวถึงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับบริษัทเพื่อให้เข้าใจภาพรวมกระบวนการต่างๆภายในบริษัทกรณีศึกษาได้ง่ายขึ้น ซึ่งผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบไปด้วยหัวข้อดังนี้

1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูล
2. การตรวจสอบสภาพปัจจุบันและกำหนดหัวข้อของปัญหา
3. การกำหนดดัชนีชี้วัดและเป้าหมาย
4. การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

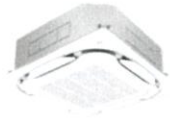
3.1.1 ข้อมูลและผลิตภัณฑ์ของบริษัทกรณีศึกษา

บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ จำกัด ถือกำเนิดขึ้นในปี พ.ศ. 2467 ที่ประเทศญี่ปุ่น จังหวัดโอซาก้า ซึ่งมีสำนักงานใหญ่อยู่ที่อาคาร Umeda Center และขยายธุรกิจไปยังต่างประเทศทั่วทุกมุมโลก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา จีน อินเดีย ตะวันออกกลาง ออสเตรเลีย ประเทศในแถบยุโรป อาเซียน รวมทั้งประเทศไทยด้วย

บริษัท ไดกิ้นอินดัสทรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด ถือเป็นบริษัทผลิตเครื่องปรับอากาศที่มีฐานการผลิตใหญ่ที่สุดในภาคพื้นเอเชีย-โอเชเนีย โดยมีการนำระบบการบริหารและเทคโนโลยีที่ล้ำหน้าเข้ามาใช้ เพื่อผลิตเครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์ และเครื่องปรับอากาศที่ใช้สำหรับที่พักอาศัยที่มีประสิทธิภาพสูง ทำให้บริษัทมีความหลากของเครื่องปรับอากาศ มีการเพิ่มฟังก์ชั่นใหม่ๆอยู่เสมอ ผู้ทำการวิจัยจึงขอยกตัวอย่างมาเพียงบางกลุ่มรุ่นเท่านั้นดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ผลิตภัณฑ์ของบริษัท

รูป	ชื่อกลุ่มรุ่น	ประเภทการติดตั้ง	ประเภทการใช้งาน
	Cassette FCF-CV2S (SKYAIR)	เครื่องปรับอากาศติดตั้งภายใน (Indoor)	เครื่องปรับอากาศเชิงพาณิชย์
	Celling FHA-BV2S (SKYAIR)		
	VRV WIII (VRV)	เครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก (Outdoor)	
	VRV IV STD (VRV)		
	Super Smile (FTKC-RV2S) (ROOM AIR)	เครื่องปรับอากาศติดตั้งภายใน (Indoor)	เครื่องปรับอากาศที่ใช้สำหรับที่พักอาศัย
	Ekira Inverter (FTKJ-NV1S) (ROOM AIR)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ผลิตภัณฑ์ของบริษัท (ต่อ)

รูป	ชื่อกลุ่มรุ่น	ประเภทการติดตั้ง	ประเภทการใช้งาน
	Smart Inverter (FTKM-NV2S) (ROOM AIR)	เครื่องปรับอากาศติดตั้งภายใน (Indoor)	เครื่องปรับอากาศ ที่ใช้สำหรับที่พักอาศัย
	Urusara 7 Inverter (FTXZ-NV1S) (ROOM AIR)		

3.1.2 กระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา

กระบวนการผลิตเครื่องปรับอากาศในบริษัทถูกแบ่งออกเป็นสามโรงงาน ซึ่งมีลักษณะการผลิตที่แตกต่างกันบ้างในบางกระบวนการ แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการผลิตเครื่องปรับอากาศบริเวณโรงงานที่สาม เท่านั้น

3.1.2.1 สายการผลิตและแผนกต่างๆภายบริเวณโรงงานที่สาม

นอกจากสายการผลิตเครื่องปรับอากาศที่เป็นแผนกสายการผลิตหลักแล้วยังมีแผนกอื่นๆที่ค่อยสนับสนุนการผลิตดังตารางที่ 3.2 และรูปที่ 3.1 ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 แผนกดังนี้

* **1. แผนกสายการผลิตหลัก** จำนวน 4 สายการผลิตทำหน้าที่ประกอบเครื่องปรับอากาศประกอบไปด้วย

1.1 สายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายใน ง (Indoor)

1.2 สายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก, ข และ ค (Outdoor)

2. แผนกสายการผลิตสนับสนุน จำนวน 8 สายการผลิต ประกอบไปด้วย

2.1 สายการผลิต E-box ทำหน้า ที่ผลิตแผนระบบวงจรการทำงานของเครื่องปรับอากาศ และส่งให้แผนกสายการผลิตหลัก

2.2 สายการผลิตแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน 1 ทำหน้าที่ รับแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนมาจากจุดเก็บทองแดง เพื่อทำการเชื่อมทองแดงบริเวณด้านนอกและด้านในของแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนให้สมบูรณ์ และดัดแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน จากนั้นส่งไปยังสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายใน ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 สายการผลิตแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน 2 ทำหน้าที่ รับแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนมาจากจุดเก็บทองแดง เพื่อทำการเชื่อมทองแดงบริเวณด้านนอกและด้านในของแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนให้สมบูรณ์ และดัดแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน จากนั้นส่งไปยังสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ค

2.4 สายการผลิตแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน 3 ทำหน้าที่ รับแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนมาจากจุดเก็บทองแดง เพื่อทำการเชื่อมทองแดงบริเวณด้านนอกและด้านในของแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนให้สมบูรณ์ (ไม่ดัด)จากนั้นส่งไปยังสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก

2.5 สายการผลิตแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน 4 ทำหน้าที่ รับแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนมาจากจุดเก็บทองแดง เพื่อทำการเชื่อมทองแดงบริเวณด้านนอกและด้านในของแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อนให้สมบูรณ์ และดัดแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน จากนั้นส่งไปยังสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ข

2.6 สายการผลิตกระบวนการพ่นสี ทำหน้าที่ พ่นสีและติด Sealing ชิ้นส่วนในการประกอบด้านนอกเพื่อให้เครื่อง-ปรับอากาศมีความสวยงาม และส่งชิ้นส่วนที่พ่นสีแล้วไปยังสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก ข และ ค

2.7 สายการผลิต Front Panel ทำหน้าที่ ประกอบเก็บรายละเอียดของชิ้นส่วนด้านหน้าและด้านล่างของเครื่องปรับอากาศทั้งหมดให้กับสายการผลิตเครื่องปรับอากาศภายใน ง

2.8 สายการผลิตเชื่อมท่อทองแดง ทำหน้าที่ เชื่อมชิ้นส่วนท่อที่ใช้ต่อกับ Compressor และชิ้นส่วนที่ใช้ต่อกับส่วนอื่นๆ จากนั้นส่งไปยังสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก ข ค และสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายใน ง

3. แผนกเก็บชิ้นส่วนในการประกอบ จำนวน 5 จุด ประกอบไปด้วย

3.1 จุด Picking 1 ทำหน้าที่ คัดเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตเครื่องปรับอากาศแต่ละรุ่น โดยมีระบบป้องกันความผิดพลาดในการหยิบ และส่งไปยังสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ค

3.2 จุด Picking 2 ทำหน้าที่ เหมือนจุด Picking 1 ส่งไปยังสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก

3.3 จุด Picking 3 ทำหน้าที่ เหมือนจุด Picking 1 และ 2 จากนั้นส่งไปยังสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ข

3.4 จุดเก็บชิ้นส่วนย่อย ทำหน้าที่ ส่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไปยังสายการผลิตต่างๆทั่วโรงงานที่สาม เพื่อไม่ให้เกิดการขาดแคลนวัตถุดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 จุดเก็บม้วนท่อทองแดง ทำหน้าที่ ตัด ดัดลวดทองแดง เป็นรูปตัวยูแล้วนำมาประกอบเป็นแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน จากนั้นส่งไปยังสายการผลิตแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน 1 ,2, 3 และ 4

หมายเหตุ : สัญลักษณ์ * หมายถึงแผนกที่ผู้วิจัยทำการศึกษาเนื่องจากเป็นสายการผลิตหลัก

ตารางที่ 3.2 กระบวนการของแต่ละแผนกภายบริเวณโรงงานที่สาม

แผนก	การผลิต	รูปกระบวนการทำงาน
1. สายการผลิตหลัก	1.1 สายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายใน ง	
	1.2 สายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก ข และ ค	
2. สายการผลิตสนับสนุน	2.1 สายการผลิต E-box	
	2.2-2.5 สายการผลิตเครื่องแผ่นแลกเปลี่ยนความร้อน 1 2 3 และ 4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 กระบวนการของแต่ละแผนกภายบริเวณโรงงานที่สาม (ต่อ)

แผนก	การผลิต	รูปกระบวนการทำงาน
2. สายการผลิตสนับสนุน	2.6 สายการผลิตกระบวนการพ่นสี	
	2.7 สายการผลิต Front Panel	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 กระบวนการของแต่ละแผนกภายบริเวณโรงงานที่สาม (ต่อ)

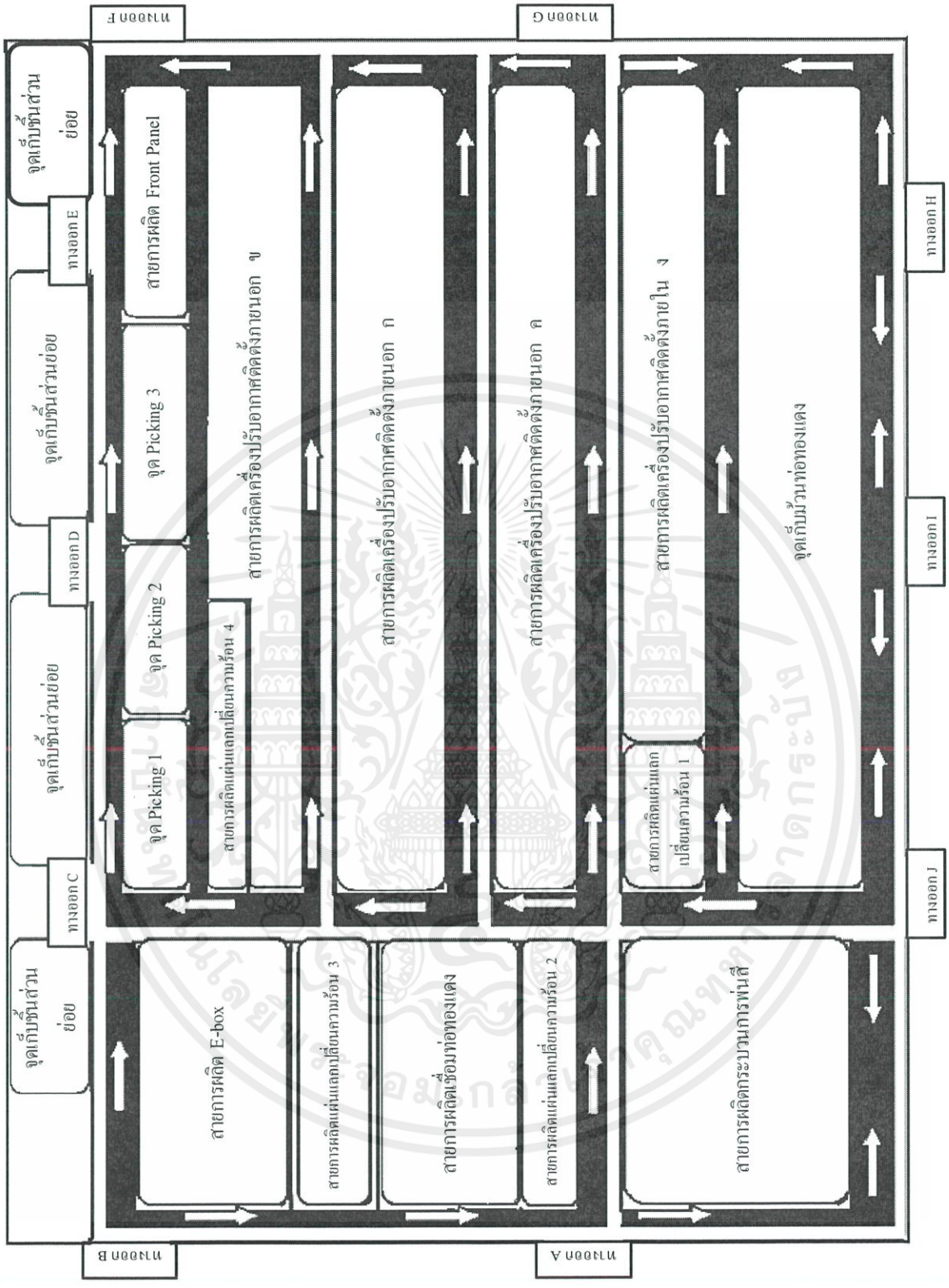
แผนก	การผลิต	รูปกระบวนการทำงาน
2. สายการผลิตสนับสนุน	2.8 สายการผลิตเชื่อมท่อทองแดง	
3. เก็บชิ้นส่วนในการประกอบ	3.1-3.3 จุด Picking 1 2 และ 3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 กระบวนการของแต่ละแผนกภายบริเวณโรงงานที่สาม (ต่อ)

แผนก	การผลิต	รูปกระบวนการทำงาน
3. เก็บชิ้นส่วนในการประกอบ	3.4 จุดเก็บชิ้นส่วนย่อย	
	3.5 จุดเก็บม้วนท่อทองแดง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงตำแหน่งแผนกต่างๆในโรงงานที่สาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การตรวจสอบสภาพปัจจุบันและการกำหนดหัวข้อ

ในการศึกษาสภาพปัจจุบันนี้ทางผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ศึกษาในส่วนของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข เท่านั้น

3.2.1 ชั่วโมงการทำงาน จำนวนพนักงาน และแผนผังของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข

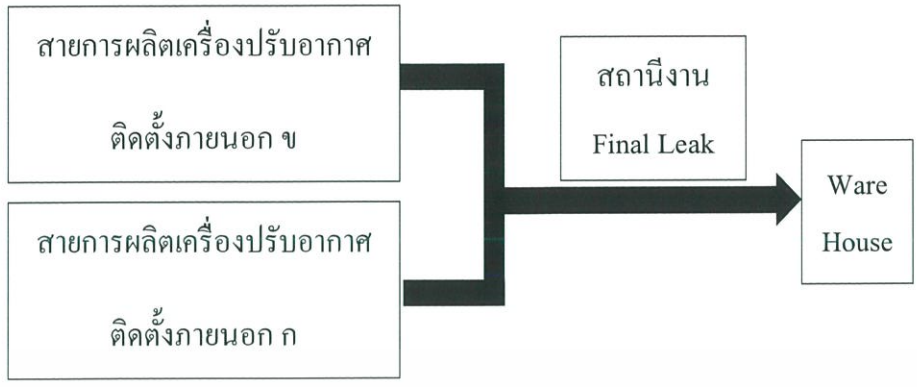
พนักงานที่ทำงานอยู่ในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข ประกอบไปด้วยพนักงาน2ฝ่าย คือ ฝ่ายกระบวนการผลิตและฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งฝ่ายตรวจสอบคุณภาพจะแทรกอยู่เพียงบางสถานีงานเท่านั้น พนักงานในสายการผลิตทำงานทั้งสิ้น 2 กะต่อวัน และเนื่องจากสองสายการผลิตจะไปรวมกันก่อนถึงสถานีงานสุดท้ายก่อนที่จะถูกส่งไปยังโกดังเก็บสินค้า (Warehouse) จึงขอสรุปรายละเอียดจำนวนพนักงานและชั่วโมงการทำงานของแต่ละฝ่ายโดยรวมของทั้งสองสายการผลิตได้ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 จำนวนพนักงานและชั่วโมงการทำงานของแต่ละฝ่ายในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข

ฝ่าย	ชั่วโมงการทำงานต่อกะ	จำนวนพนักงานต่อกะ (คน)	จำนวนกะต่อวัน	จำนวนพนักงานทั้งหมด (คน)
กระบวนการผลิต	9 ชั่วโมง 45 นาที	95	2	190
ตรวจสอบคุณภาพ	9 ชั่วโมง 45 นาที	8	2	16
			รวม	206

หมายเหตุ : เวลาทำงานจริง (ไม่รวมเวลาพัก) คือ 8 ชั่วโมง 20 นาที ต่อกะ (30000 วินาทีต่อกะ)ซึ่งแผนผังของ สายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข มีลักษณะดังรูปที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แผนผังของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข

3.2.2 การสำรวจสภาพปัจจุบันเบื้องต้น

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลในสายการผลิต ก และ ข จะแบ่งการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอกเป็นสายการผลิตละ 3 กลุ่มรุ่น และมีแผนการผลิตของสายการผลิต ก และ ข รวมกันต่อกะตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคมได้ดังรูปที่ 3.3, 3.4 และ 3.5 ตามลำดับ

1. กลุ่มรุ่นในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก ดังรูปที่ 3.3

1.1 ALPHA-FIRE 1.2 GSI 1.3 SF2

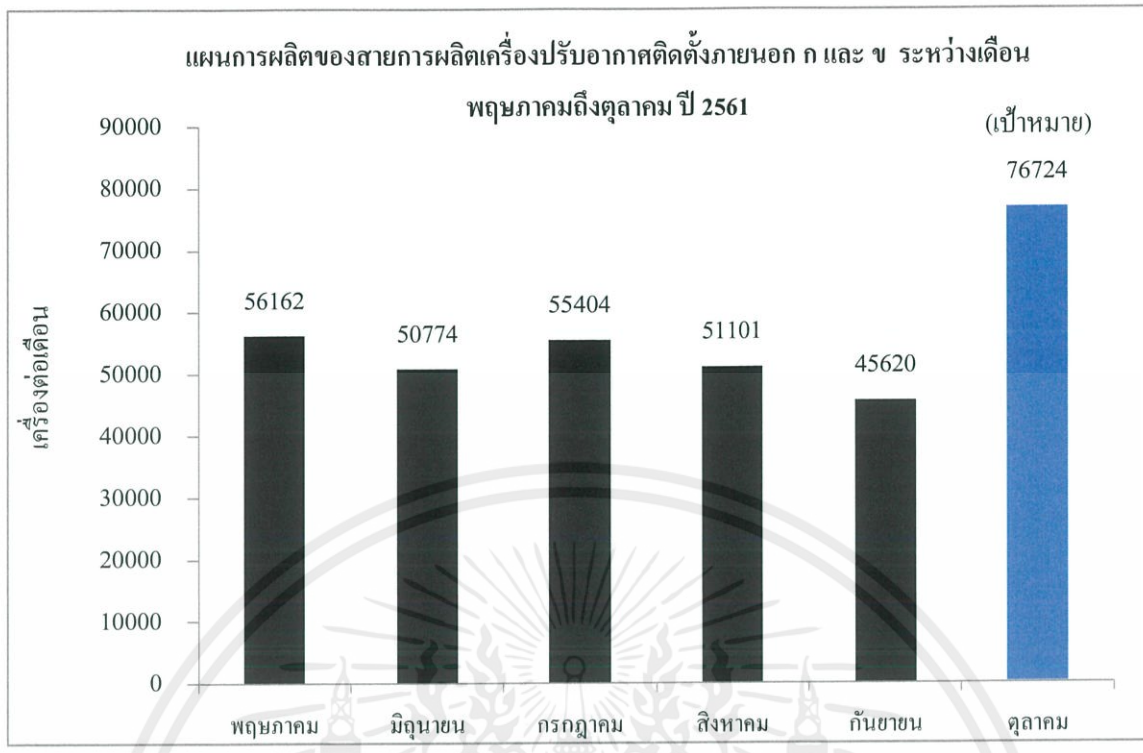
รูปที่ 3.3 กลุ่มรุ่นที่ทำการผลิตในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก

2. กลุ่มรุ่นในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ข ดังรูปที่ 3.4

2.1 GSI 2.2 ALPLA 2.3 BMS

รูปที่ 3.4 กลุ่มรุ่นที่ทำการผลิตในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แผนการผลิตของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข

จากรูปที่ 3.5 จะเห็นว่าแผนการผลิตเครื่องปรับอากาศของทั้งสองสายการผลิตมีจำนวนแผนการผลิตมากที่สุดอยู่ที่เดือนตุลาคมซึ่งมากกว่าเดือนอื่นๆ ซึ่งเมื่อแยกแบ่งเป็นแผนการผลิตต่อกะของแต่ละสายการผลิตระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคมแล้วจะได้ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 รายละเอียดการผลิตของเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ปี 2561

เดือน	สายการผลิต ก		สายการผลิต ข	
	แผนจำนวนผลิตเฉลี่ยต่อกะ	จำนวนกะต่อเดือน	แผนจำนวนผลิตเฉลี่ยต่อกะ	จำนวนกะต่อเดือน
พฤษภาคม	794	49	617	28
มิถุนายน	798	45	620	24
กรกฎาคม	925	42	720	23
สิงหาคม	800	45	657	23
กันยายน	772	39	739	21
ตุลาคม	955	50	764	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.4 จะเห็นว่าสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก มีแผนการผลิตเฉลี่ยต่อกะมากสุดอยู่ที่เดือนตุลาคม จำนวน 955 เครื่องต่อกะ และสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ข จำนวน 764 เครื่องต่อกะ โดยที่ทั้งสองสายการผลิตจะรวมกันก่อนถึงสถานีงานสุดท้ายคือสถานีงาน Final Leak ซึ่งผู้วิจัยจะใช้แผนการผลิตเฉลี่ยต่อกะของเดือนตุลาคมเพื่อที่จะใช้หาค่ารอบเวลาเป้าหมายในการผลิต (Takt time) ที่สามารถรองรับแผนการผลิตที่เพิ่มขึ้นได้และเป็นการปรับปรุงสถานีงานที่ไม่สามารถทำงานภายใต้ค่ารอบเวลาเป้าหมายในการผลิต Takt time ที่กำหนดไว้ได้ โดยที่สามารถคำนวณ Takt time ได้ดังสมการที่ 3.2

$$\text{Takt time (T/T)} = \frac{\text{เวลาทำงานต่อกะ(วินาที)}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ต้องการต่อกะ}} \qquad (3.2)$$

จากสมการที่ 3.2 จะคำนวณหาค่า Takt time ได้ดังนี้

1. Takt time ของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก $= \frac{30000 \text{ วินาทีต่อกะ}}{955 \text{ เครื่องต่อกะ}}$

$= 31.41$ วินาทีต่อเครื่อง

2. Takt time ของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ข $= \frac{30000 \text{ วินาทีต่อกะ}}{764 \text{ เครื่องต่อกะ}}$

$= 39.27$ วินาทีต่อเครื่อง

3. Takt time ที่สถานีงาน Final Leak $= \frac{30000 \text{ วินาทีต่อกะ}}{955 \times 2 \text{ เครื่องต่อกะ}}$

$= 15.70$ วินาทีต่อเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : 1. ที่สถานีงาน Final Leak จะใช้จำนวนแผนการผลิตของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก เนื่องจากจะให้ Takt time ที่น้อยที่สุดที่สามารถรองรับการผลิตของเดือนตุลาคมได้

2. ที่สถานีงาน Final Leak เป็นสถานีงานที่ใช้ร่วมกันของทั้งสองสายการผลิต ค่าที่ได้จากการคิด โดยใช้จำนวนการผลิตของสายการผลิต ก จึงเป็นค่าที่ต้องหารสองเพื่อให้ หน่วยเป็นวินาทีต่อเครื่อง

3.2.3 การจับเวลาการทำงาน

ขั้นตอนการจับเวลาการทำงานมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

1. กำหนดสายการผลิตที่จะจับเวลาแล้วบันทึกเวลาที่ได้ของแต่ละละสถานีในสายการผลิตนั้นๆลงในตาราง โดยจับตั้งแต่เริ่มการทำงานจนกระทั่งเริ่มทำงานอีกครั้ง นับเป็นหนึ่งรอบเวลาการทำงาน (Cycle time)

2. จับเวลาแล้วบันทึกเวลาต่อเนื่องไปเรื่อยๆ (Continuous Timing) โดยไม่มีการหยุด จับสถานีงานละ 10 ครั้ง

3. บันทึกค่าเวลาที่มากที่สุด น้อยที่สุดและค่าเฉลี่ยของแต่ละสถานีงานลงในใบตารางการจับเวลา ผู้วิจัยทำการจับเวลาการทำงานของแต่ละสถานีในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข ในช่วงเดือนกันยายน ปี 2561 สรุปได้ดังตารางที่ 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.5 ใบแสดงเวลาทำงานของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก ก่อนปรับปรุง

ลำดับ	สถานีงาน	เวลาเฉลี่ย (Cycle time) (วินาที)	เวลาที่มากที่สุด (วินาที)	เวลาที่น้อยที่สุด (วินาที)
1	L-Bend	28.03	28.22	27.89
2	Matching Heat	30	30.05	29.81
3	Pipe & Nitrogen charging	29.03	29.5	28.05
4	Brazing 1	30.05	30.21	29.05
5	Brazing 2	29.44	30.47	28.97
6	Coupler tightening	31.11	31.32	30.74
7	Air tight 1	30.65	31.05	30.15
8	Air tight 2	30.79	31.35	29.89
9	Exhausting mix gas	30.98	31.32	30.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ใบแสดงเวลาทำงานของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก ก่อนปรับปรุง (ต่อ)

10	Vacuum 1	28.57	28.99	27.98
11	Vacuum 2	28.02	28.19	27.77
12	Refrigerant charging	31.12	32.01	30.89
13	Match E-box	28.74	29.58	27.98
14	Fan motor	30.99	31.95	30.11
15	E-box ass'y	27.87	28.41	27.58
16	Side plate	28.09	28.71	27.65
17	Picking part	* 31.22	32.05	31.02
18	Setting	28.8	29.25	28.4
19	Protection net	29.96	30.42	28.57
20	Inspection inside view	10.31	10.93	10.01
21	Sub ass'y motor stand	26.49	27.78	26.01
22	Front plate	28.81	29.06	27.98
23	Top plate setting	29.36	30.95	28.67
24	Hi voltage test	29.43	29.82	27.56
25	Running test 1	31.04	31.22	30.2
26	Running test 2	30.96	31.09	30.55
27	Running test 3	30.78	31.25	29.87
28	Flare nut & Flare cap	28.69	29.44	27.33
29	Gas Check Leak	30.87	31.12	29.16
30	Label Picking & Sticking name plate	30.54	31.52	30.25
31	Stop valve cover & Stick brand name	28.64	29.52	27.54
32	Inspection outside view	10.22	10.31	9.65
33	Sub ass'y cover	28.99	29.38	28.79
34	Vacuum Loading bottom ass'y	28.42	28.68	27.51
35	Picking case top,bottom	28.16	29.71	27.64
36	Sticking PC Label	30.86	31.14	29.45
37	Pack air	27.12	27.63	26.12
38	B-Kansa	-	-	-
39	Final Leak	20.32	21.69	19.56

หมายเหตุ : 1. สถานีงานที่ 20,32,38 และ39 คือสถานีงานที่พนักงานฝ่ายตรวจสอบคุณภาพทำงานอยู่

2. สถานีงานที่ 39 เป็นสถานีงานที่ใช้ร่วมกันของสายการผลิต ก และ ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 ใบแสดงเวลาทำงานของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ข ก่อนปรับปรุง

ลำดับ	สถานีงาน	เวลาเฉลี่ย (Cycle time) (วินาที)	เวลาที่มากที่สุด (วินาที)	เวลาที่น้อยที่สุด (วินาที)
1	Matching Heat	30.02	30.22	29.71
2	Nitrogen charging	29.12	29.54	28.51
3	Brazing 1	24.02	24.52	23.65
4	Brazing 2	25.12	25.87	24.96
5	Coupler tightening	28.31	28.99	27.45
6	Air tight 1	25.88	26.23	25.12
7	Air tight 2	29.12	29.87	28.61
8	Air tight 3	29.01	29.32	28.41
9	Exhausting mix gas	26.78	27.21	26.13
10	Vacuum 1	29.98	30.23	29.22
11	Vacuum 2	27.68	28.65	27.22
12	Vacuum 3	29.08	29.48	28.12
13	Refrigerant charging	29.14	29.65	28.26
14	Check Leak 1	26.35	26.59	25.31
15	Match E-box	27.85	28.35	27.46
16	E-box ass'y and fan motor	28.21	28.78	27.35
17	Picking wiring & top	28.8	29.15	28.65
18	Propeller fan ass'y	28.76	29.08	28.15
19	E-box fan motor & com wiring	28.12	28.32	27.56
20	Wiring E-box	28.15	28.48	27.15
21	Left Side plate	26.69	27.06	26.29
22	Right Side plate	26.74	27.15	26.21
23	Inspection inside view	10.4	11.54	10.03
24	Front plate	28.32	29.58	27.98
25	Top plate setting	28.41	28.98	27.56
26	Hi voltage test	28	28.12	27.23
27	Running test 1	27.11	27.36	26.54
28	Running test 2	28.49	29.15	27.98
29	Running test 3	26.28	27.69	25.69
30	Running test 4	29.31	29.54	28.63
31	Flare nut & Flare cap	* 30.42	30.69	29.01
32	Check Leak 2	26.78	27.15	26.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 ใบแสดงเวลาทำงานของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ข ก่อนปรับปรุง (ต่อ)

33	Picking name plate	29.33	29.61	28.21
34	Inspection outside view	11.24	11.54	10.22
35	Stop valve cover ass'y	29.13	29.33	28.36
36	Load air	26.78	27.59	26.12
37	Stick PC Label	30.04	30.19	29.63
38	Packing air	28.15	28.94	27.33
39	B-Kansa	-	-	-
40	Final Leak	20.32	21.69	19.56

หมายเหตุ : 1. สถานีงานที่ 23, 34, 39 และ40 คือสถานีงานที่พนักงานฝ่ายตรวจสอบคุณภาพทำงานอยู่

2. สถานีงานที่ 40 เป็นสถานีงานที่ใช้ร่วมกันของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข

จากตารางที่ 3.5 และ 3.6 สรุปได้ดังนี้

1. สายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก สถานีงานที่มีรอบเวลาการทำงาน (Cycle time) ที่มากที่สุดคือสถานีงาน Picking part ใช้เวลาอยู่ที่ 31.22 วินาทีต่อเครื่อง น้อยกว่า ค่า Takt time ของสายการผลิตนี้ที่มีค่าอยู่ที่ 31.41 วินาทีต่อเครื่อง

2. สายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ข สถานีงานที่มีรอบเวลาการทำงาน (Cycle time) ที่มากที่สุดคือสถานีงาน Flare nut & Flare cap ใช้เวลาอยู่ที่ 30.42 วินาทีต่อเครื่อง น้อยกว่า ค่า Takt time ของสายการผลิตนี้ที่มีค่าอยู่ที่ 34.20 วินาทีต่อเครื่อง

3. สถานีงาน Final Leak เป็นสถานีงานที่รวมสองสายการผลิต ใช้เวลาอยู่ที่ 20.32 วินาทีต่อเครื่อง มากกว่าค่า Takt time ของสายการผลิตนี้ที่มีค่าอยู่ที่ 15.70 วินาทีต่อเครื่อง

สรุปได้ว่า สถานีงานที่อยู่ในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข สามารถผลิตได้ตามแผนการผลิตทุกสถานี ยกเว้น สถานีงาน Final Leak ที่ไม่สามารถผลิตเครื่องปรับอากาศได้ทัน จึงเป็นจุดที่เกิดปัญหาและส่งผลมากที่สุดควรได้รับการแก้ไขปรับปรุงทันที

3.2.4 การศึกษารายละเอียดของสถานีงานที่เกิดปัญหา

จากหัวข้อที่ 3.2.3 ทำให้เราทราบว่าสถานีงาน Final Leak เป็นจุดที่เกิดปัญหา ซึ่งสถานีงานนี้มีพนักงานทำงานอยู่สองคน มีรายละเอียดการทำงานต่างกันดังรูปที่ 3.6, 3.7 และ 3.8 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Time Observation Sheet					Made by Chanon
Process Name	Final leak คนที่ 1	Before	✓	Date	10/09/18
Model	All Model	After	○	Time *	11.00

No.	Working Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	รอแอร์ไหลมา	3.41	3.21	3.04	3.09	3.38	3.29	3.17	3.14	3.47	3.30
		3.41	3.21	3.04	3.09	3.38	3.29	3.17	3.14	3.47	3.30
2	เจาะกล่อง	1.05	1.07	0.87	0.97	1.08	1.09	1.01	1.11	0.99	0.97
		4.46	4.28	3.91	4.06	4.46	4.38	4.18	4.25	4.46	4.27
3	ตรวจตำแหน่งสายรัด PP Brand	2.00	2.13	1.96	1.87	1.98	2.13	2.06	2.02	1.97	2.01
		6.46	6.41	5.87	5.93	6.44	6.51	6.24	6.27	6.43	6.28
4	ตรวจสภาพกล่อง	1.21	1.33	1.27	1.12	1.03	1.20	1.17	1.06	1.08	1.19
		7.67	7.74	7.14	7.05	7.47	7.71	7.41	7.33	7.51	7.47
5	กดปุ่มปล่อยงาน	0.98	0.87	1.00	1.01	0.89	0.96	1.12	1.20	0.94	1.21
		8.65	8.61	8.14	8.06	8.36	8.67	8.53	8.53	8.45	8.68
Total cycle time		8.65	8.61	8.14	8.06	8.36	8.67	8.53	8.53	8.45	8.68
		Min	8.06		Avg	8.47			Max	8.68	

รูปที่ 3.6 เวลางานย่อยของพนักงานคนที่ 1 (ก่อนปรับปรุง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Time Observation Sheet				Made by Chanon
Process Name	Final leak คนที่ 2	Before ✓	Date	10/09/18
Model	All Model	After ○	Time *	11.00

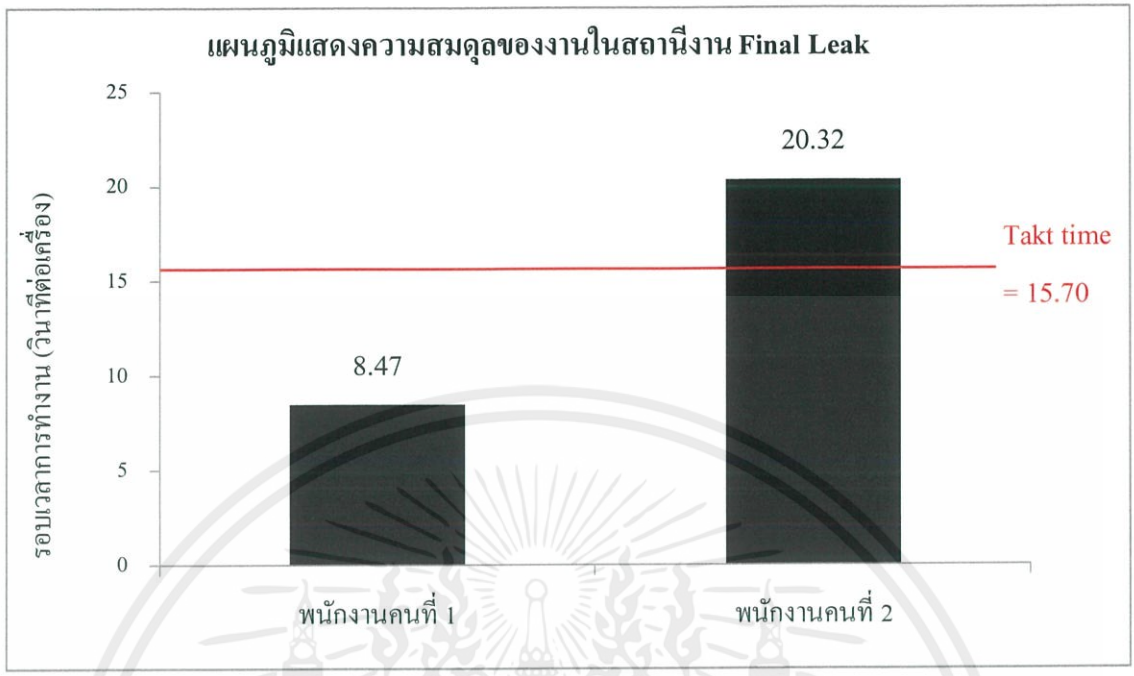
No.	Working Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	เทียบ Leak stand	1.74	1.83	1.54	1.32	1.50	1.08	1.32	1.94	2.16	1.17
		1.74	1.83	1.54	1.32	1.50	1.08	1.32	2.04	2.16	1.17
2	รอเครื่องปรับอากาศไหลมา	1.20	1.31	1.25	1.25	1.22	1.23	1.25	1.22	1.35	2.09
		2.94	3.14	2.79	2.57	2.72	2.31	2.57	3.26	3.51	3.26
3	หยิบ Scaner ฉายที่ P/C Label	1.03	1.57	1.42	1.24	1.02	1.39	1.36	1.06	1.89	1.67
		3.97	4.71	4.21	3.81	3.74	3.70	3.93	4.32	5.40	4.93
4	หยิบหัว Probe แทงที่กล่อง	1.49	1.67	1.38	1.48	1.31	1.28	1.45	1.65	1.77	1.15
		5.46	6.38	5.59	5.29	5.05	4.98	5.38	5.97	7.17	6.08
5	ตรวจตำแหน่งติด P/C Label	1.21	1.11	1.09	1.00	1.35	1.24	1.12	1.22	1.68	1.34
		6.67	7.49	6.68	6.29	6.40	6.22	6.50	7.19	8.85	7.42
6	ตรวจตำแหน่งการ Stamp FOR EXPORT	1.12	1.22	1.15	1.41	1.28	1.16	1.08	1.01	1.25	1.19
		7.79	8.71	7.83	7.70	7.68	7.38	7.58	8.20	10.10	8.61
7	ตรวจตำแหน่ง Label อื่นๆข้างกล่อง	1.04	1.02	1.48	1.48	1.29	1.68	1.22	1.13	1.15	1.02
		8.83	9.73	9.31	9.18	8.97	9.06	8.80	9.33	11.25	9.63
8	ตรวจตำแหน่งสัญลักษณ์บนฝากล่อง	1.73	1.45	1.67	1.70	1.47	1.06	1.14	1.09	1.20	1.24
		10.56	11.18	10.98	10.88	10.44	10.12	9.94	10.42	12.45	10.87
9	รอตรวจสอบ Leak ต่อ	6.15	6.05	6.57	6.43	6.08	6.38	6.12	6.22	6.03	6.15
		16.71	17.23	17.55	17.31	16.52	16.50	16.06	16.64	18.48	17.02
10	ดึงหัว Probe ออก	1.08	1.09	1.27	1.12	1.20	1.24	1.04	1.15	1.05	1.02
		17.79	18.32	18.82	18.43	17.72	17.74	17.10	17.79	19.53	18.04
11	Stamp สัญลักษณ์ F ที่ข้างกล่อง	1.20	1.14	1.06	1.50	1.15	1.09	1.01	1.21	1.09	1.01
		18.99	19.46	19.88	19.93	18.87	18.83	18.11	19.00	20.62	19.05
12	กดปล่อยงาน	0.97	0.99	0.99	0.91	1.05	1.32	1.45	1.01	1.07	0.78
		19.96	20.45	20.87	20.84	19.92	20.15	19.56	20.01	21.69	19.83
Total cycle time		19.96	20.45	20.87	20.84	19.92	20.15	19.56	19.91	21.69	19.83
		Min	19.56		Avg	20.32			Max	21.69	

หมายเหตุ : 1. การตรวจสอบ Leak ใช้เวลาอย่างน้อย 10 วินาที

รูปที่ 3.7 เวลางานย่อยของพนักงานคนที่ 2 (ก่อนปรับปรุง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเขียนเป็นแผนภูมิแสดงความสมดุลการทำงานของพนักงานได้ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ความสมดุลงานของพนักงานที่จุด Final Leak (ก่อนปรับปรุง)

จากรูปที่ 3.8 จะเห็นว่าพนักงานทั้ง 2 คน ที่สถานีงาน Final Leak ทำงานไม่สมดุลกัน โดยที่พนักงานคนที่ 1 ใช้เวลาการทำงานอยู่ที่ 8.47 วินาทีต่อเครื่อง พนักงานคนที่ 2 ใช้เวลาการทำงานอยู่ที่ 20.32 วินาทีต่อเครื่อง ซึ่งพนักงานคนที่ 2 มีรอบเวลาการทำงาน (Cycle time) มากกว่ารอบเวลาเป้าหมาย (Takt time) อยู่ 4.62 วินาทีต่อเครื่อง และสามารถคิดร้อยละความสมดุลการทำงานของพนักงานทั้งสองคนได้จากสมการที่ 3.3 ดังนี้

$$\text{ร้อยละความสมดุลของงาน} = \frac{\text{เวลารวมเฉลี่ยของรอบเวลาการทำงาน(วินาที)}}{\text{เวลาเฉลี่ยที่มากที่สุดของสถานี(วินาที)} \times \text{จำนวนสถานี}} \qquad (3.3)$$

$$\text{ร้อยละความสมดุลของงาน (ก่อนปรับปรุง)} = \frac{28.79 \times 100}{20.32 \times 2}$$

$$= 70.84$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จึงต้องทำการปรับปรุงความสมดุลงานของพนักงานทั้งสองคนให้ใกล้เคียงกัน และหาความสูญเปล่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นในสถานีงานนี้เพื่อไปใช้ในการปรับปรุงทำให้สถานีงาน Final Leak สามารถรองรับแผนการผลิตในเดือนตุลาคมได้ทัน โดยรายละเอียดต่างๆจะกล่าวถึงในบทที่ 3.4 ต่อไป

3.2.5 การกำหนดหัวข้อ

ในการเลือกหัวข้อที่จะปรับปรุง ผู้วิจัยเลือกจากการสำรวจสภาพปัจจุบัน แล้วพบว่าปัญหาที่จะเกิดขึ้นทางไม่ทำการปรับปรุงคือ ผลิตภาพต่ำ (Low Productivity) เนื่องจากในปัจจุบันกำลังการผลิตของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศ ก และ ข ต่ำกว่าแผนการผลิต สามารถคำนวณหาผลิตภาพได้จาก สมการที่ 3.4

$$\text{ผลิตภาพ} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้}}{\text{เวลาที่ใช้ในการทำงาน (ชั่วโมง)}} \qquad (3.4)$$

3.3 ดัชนีชี้วัดและเป้าหมาย

ในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข พนักงานมีการทำงานอยู่ที่ 8 ชั่วโมง 20 นาที (ไม่รวมเวลาพัก) มีสถานีงาน Final Leak เป็นสถานีงานที่ใช้เวลามากที่สุด 20.32 วินาทีต่อเครื่อง ทำให้มีกำลังการผลิตเฉลี่ยรวม 1476 เครื่องต่อกะซึ่งเป็นกำลังการผลิตที่คำนวณได้ในปัจจุบัน

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถกำหนดตัวชี้วัดได้ดังนี้

1. ตัวชี้วัดหลัก (KPI) คือ ผลิตภาพ (Productivity) ในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศ ก และ ข

$$\text{ผลิตภาพของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข} = \frac{\text{จำนวนเครื่องปรับอากาศที่ผลิตได้ (เครื่องต่อกะ)}}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงาน (ชั่วโมงต่อกะ)}}$$

$$= \frac{1476}{8.33}$$

$$= 177 \text{ เครื่องต่อชั่วโมง (ค่าปัจจุบัน)}$$

เนื่องด้วยรอบเวลาเป้าหมายในการผลิต (Takt time) อยู่ที่ 15.70 วินาทีต่อเครื่องในเดือนตุลาคมที่เป็นเป้าหมาย ผู้วิจัยจึงคำนวณค่าเป้าหมายได้เท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภาพของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข = $\frac{1910}{8.33}$

= 229 เครื่องต่อชั่วโมง (ค่าเป้าหมาย)

2. ตัวชี้วัดรอง (PI) คือ ร้อยละเวลาทำงานของพนักงานต่อเครื่อง ที่สถานีงาน Final Leak ค่า PI ปัจจุบันแสดงในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ค่าปัจจุบันของร้อยละเวลาการทำงานต่อเครื่อง

สถานีงาน	พนักงานคนที่	เวลาการทำงานที่ทำได้ (วินาทีต่อเครื่อง)	เวลาการทำงานที่กำหนด (วินาทีต่อเครื่อง)	ร้อยละเวลาการทำงานต่อเครื่อง
Final Leak	1	8.47	15.70	53.95
	2	20.32	15.70	129.43

- ค่าเป้าหมาย : เวลาการทำงานต่อเครื่องอยู่ในช่วงร้อยละ 90-100

3.4 การวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

จากศึกษาสภาพปัจจุบัน เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมาย โดยมีปัญหาหลัก คือ ผลิตภาพต่ำ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาทั้งหมดที่สถานีงาน Final Leak โดยบันทึกในตารางบันทึกปัญหาและเขียนเป็นแผนภูมิพาเรโต้ ได้ดังรูปที่ 3.9 และ 3.10 ตามลำดับ

ตารางบันทึกปัญหา

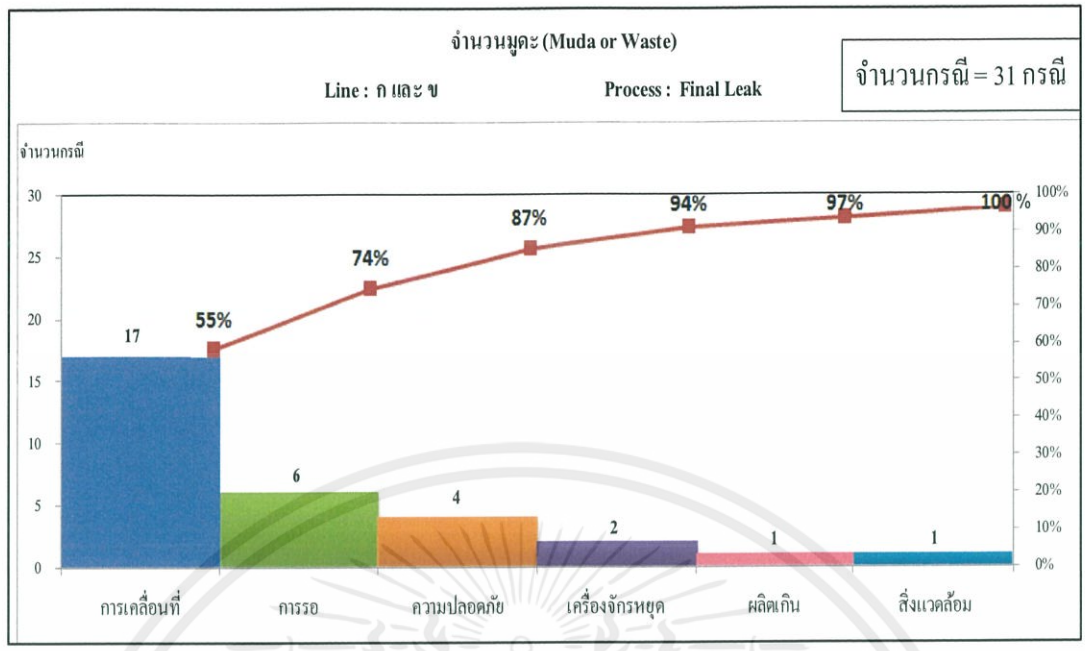
Recorder

No.	ปัญหาที่พบและจุดที่เกิด (PROBLEM)	ชื่อมูดะ MUDA NAME	สาเหตุสำคัญ	แนวคิดไคเซ็นที่ปรับปรุง (IDEA KAIZEN)	ผู้ดำเนินการ OPERATOR	ผลได้ YES / ไม่ได้ NO	ประสิทธิผล EFFECT

ประเภทมูดะ MUDA NAME
1) ผลิตเกินความจำเป็น (Over Production) 4) เกิดจากกระบวนการผลิต (Over Processing) 7) เกิดจากการผลิตของเสีย (Defect) 10) สิ่งแวดล้อม (Environment)
2) การรอคอย (Waiting) 5) เกิดจากการมี Stock มากเกินไป (Over Stock) 8) ความปลอดภัย (Safety) 11) เครื่องจักรเสีย (Machine Trouble)
3) เกิดจากการขนส่ง (Transportation) 6) เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Movement) 9) คุณภาพ (Quality)

รูปที่ 3.9 แบบฟอร์มตารางบันทึกปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



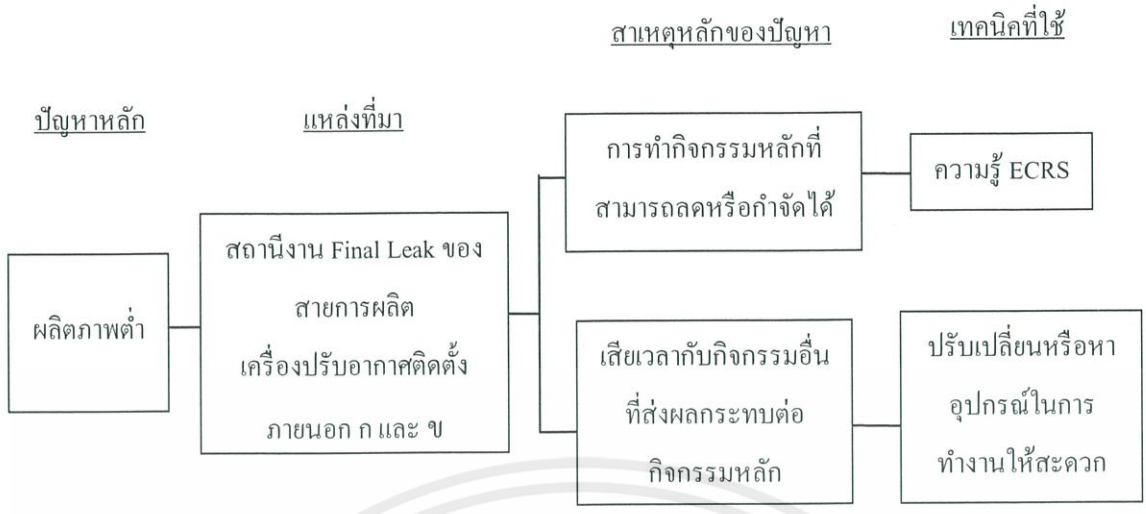
รูปที่ 3.10 จำนวนความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในสถานีงาน Final Leak (ก่อนปรับปรุง)

จำนวนความสูญเปล่าประเภทต่างๆมีทั้งหมด 31 กรณี โดยที่ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นเกิดขึ้นมากที่สุดจำนวน 17 กรณี ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักที่ส่วนใหญ่เป็นความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นแบ่งได้ 2 ข้อหลักๆคือ

1. การทำกิจกรรมหลักที่สามารถลดหรือกำจัดได้ เป็นความสูญเปล่าประเภทการเคลื่อนที่และการรอ
2. เสียเวลากับกิจกรรมอื่นที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลัก เป็นความสูญเปล่าประเภทการเคลื่อนที่

ซึ่งถ้าใช้แผนภูมิต้นไม้ (Tree Diagram) มาวิเคราะห์จะสรุปได้ดังรูปที่ 3.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 แผนภูมิต้นไม้วิเคราะห์สาเหตุหลักของปัญหา

3.4.1 การทำกิจกรรมหลักที่สามารถลดหรือกำจัดได้

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคอีซีอาร์เอส (ECRS) เพื่อแก้ไขผลิตภาพต่ำที่เกิดจากสถานีงาน Final Leak ของพนักงานทั้ง 2 คน ประกอบไปด้วย

- Eliminate (การกำจัด) หมายถึง การกำจัดสิ่งที่สูญเปล่าไม่จำเป็นออกไป
- Combine (การรวม) หมายถึง การรวมขั้นตอนการทำงานที่สามารถรวมได้เข้าด้วยกัน
- Rearrange (การจัดใหม่) หมายถึง การสลับสับเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่
- Simplify (การทำให้ง่าย) หมายถึง การปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์เครื่องมือเพื่อให้สามารถทำงานได้ง่ายขึ้น

การทำกิจกรรมหลักที่สามารถลดหรือกำจัดได้มีอยู่ 2 หัวข้อได้แก่

3.4.1.1 พนักงานรองานและทำงานไม่ทันเวลาที่กำหนด

3.4.1.2 เสียเวลาในการหยิบ-วาง แสคนเนอร์ขึ้นมาฉาย PC Label

3.4.1.1 พนักงานรองานและทำงานไม่ทันเวลาที่กำหนด

<u>แนวทางการแก้ไข</u> : เพิ่มเครื่องตรวจสอบรอยรั่ว (Leak) อีก 1 เครื่อง และย้ายจุดทำงานของคนที่ 1 ให้ห่างจากคนที่ 2 เป็นระยะสองกล่องของเครื่องปรับอากาศ จากนั้นให้คนที่ 2 ตรวจสอบรอยรั่ว (Leak) สลับตัวกับคนที่ 1 จากการสำรวจสภาพปัจจุบันการทำงานของพนักงานที่สถานีงาน Final Leak เป็นดังรูปที่ 3.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.12 การทำงานของพนักงานคนที่ 2 และคนที่ 1 (ก่อนปรับปรุง)

จากรูปจะเห็นว่าพนักงานคนที่ 1(ขวา) จะยืนรองานหลังทำงานเสร็จแล้ว และพนักงานคนที่ 2 (ซ้าย) จะทำการตรวจสอบรอยรั่ว (Leak) เพียงคนเดียวเท่านั้น

3.4.1.2 การเสียเวลาในการหยิบ-วาง แสกนเนอร์ขึ้นมาฉาย PC Label

<u>แนวทางการแก้ไข</u> : ทำการเปลี่ยนแสกนเนอร์แบบใช้มือเป็นแสกนเนอร์แบบออโต้แสกน เมื่อเครื่องปรับ-อากาศไหลผ่าน เพื่อกำจัดงานย่อยออกไป โดยขั้นตอนการฉายแสกนเนอร์ในปัจจุบันเป็นดังรูปที่ 3.13

รูปที่ 3.13 พนักงานหยิบแสกนเนอร์ฉาย PC Label (ก่อนปรับปรุง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 เสียเวลากับกิจกรรมอื่นที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลัก

ในส่วนของหัวข้อนี้เป็นการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมในกิจกรรมอื่นๆที่ไม่ส่งผลให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ แต่เป็นงานที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ซึ่งสามารถแก้ไขได้จำนวน 3 หัวข้อ

3.4.2.1 เสียเวลาในการแกะเครื่องปรับอากาศเพื่อหารอยรั่ว (Leak) โดยใช้ไขควงหมุนสกรูออก

3.4.2.2 เสียเวลาบันทึกปัญหาคุณภาพต่างๆที่เกิดขึ้นเพื่อเก็บบันทึกข้อมูล

3.4.2.3 เสียเวลาดันเครื่องปรับอากาศที่ติดคอนเวนเยอร์ เนื่องจากโรเลอร์หมุนฟรี

สรุปได้ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 ปัญหาจากกิจกรรมอื่นที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลักก่อนปรับปรุง

ปัญหา	รูปประกอบ	แนวทางแก้ไข
3.4.2.1 เสียเวลาในการแกะเครื่องปรับอากาศเพื่อหา Leak โดยใช้ไขควงหมุนสกรูออก จำนวน 18 จุด จุดละ 4 วินาทีรวม 72 วินาทีต่อเครื่อง		บทที่ 4 หัวข้อที่ 4.2
3.4.2.2 เสียเวลาบันทึกปัญหาคุณภาพต่างๆที่เกิดขึ้นเพื่อเก็บบันทึกข้อมูล ประมาณ 5 วินาทีต่อเครื่อง		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 ปัญหาจากกิจกรรมอื่นที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลักก่อนปรับปรุง (ต่อ)

ปัญหา	รูปประกอบ	แนวทางแก้ไข
3.4.2.3 เสียเวลาดึงเครื่องปรับอากาศที่ติดคอนเวนเยอร์เนื่องจากโรเลอร์หมุนฟรี		บทที่ 4 หัวข้อที่ 4.2

นอกจากนี้ยังมีปัญหาจากกิจกรรมอื่นๆที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลักแต่สามารถทำการแก้ไขปรับปรุงได้ดังตารางที่ 3.9

3.4.3 ปัญหาจากกิจกรรมอื่นๆที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลัก

ตารางที่ 3.9 ปัญหาจากกิจกรรมอื่นๆที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลัก (ก่อนปรับปรุง)

ตำแหน่ง	ปัญหา	รูปประกอบ	แนวทางแก้ไข
พื้นที่ Warehouse	1. ยกเครื่องปรับอากาศบ่อยๆทำให้ปวดหลัง (ด้านความปลอดภัย)		บทที่ 4 หัวข้อที่ 4.3
สถานีงาน Final Leak	2. วางเอกสารไม่เป็นระเบียบ ไม่มีที่วาง		

ซึ่งจากหัวข้อปัญหาทุกปัญหาที่กล่าวมาผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคนิค ECRS ช่วยในการปรับปรุงเป็นส่วนใหญ่ ผลจากการใช้ ECRS ทำให้ได้ผลหลังการปรับปรุงที่จะกล่าวในบทที่ 4 ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินการปรับปรุงของกิจกรรมต่างๆที่ผู้วิจัยสามารถทำการปรับปรุง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลของการปรับปรุงการทำกิจกรรมหลักที่สามารถลดหรือกำจัดได้

4.1.1 ผลของการปรับปรุงการที่พนักงานรองานและทำงานไม่ทันเวลาที่กำหนด

เปรียบเทียบการทำงานของพนักงานทั้งสองคนก่อนและหลังปรับปรุงได้ดังรูปที่ 4.1

(ก) ก่อนปรับปรุง

(ข) หลังปรับปรุง

รูปที่ 4.1 การเปรียบเทียบการทำงานของพนักงานสองคนก่อนและหลังปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่บันทึกเวลาการทำงานของพนักงานทั้งคนสองคนดังรูปที่ 4.2

Time Observation Sheet — Made by Chanon

Process Name: Final leak คนที่ 1 | Before ✓ | Date: 10/09/18
Model: All Model | After ○ | Time *: 11.00

No.	Working Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	รอแอร์ไหลมา	3.41	3.21	3.04	3.09	3.38	3.29	3.17	3.14	3.47	3.30
		3.41	3.21	3.04	3.09	3.38	3.29	3.17	3.14	3.47	3.30
2	เจาะกล่อง	1.05	1.07	0.87	0.97	1.08	1.09	1.01	1.11	0.99	0.97
		4.46	4.28	3.91	4.06	4.46	4.38	4.18	4.25	4.46	4.27
3	ตรวจต้นหน่งสายรัด PP Brand	2.00	2.13	1.96	1.87	1.98	2.13	2.06	2.02	1.97	2.01
		6.46	6.41	5.87	5.93	6.44	6.51	6.24	6.27	6.43	6.28
4	ตรวจสภาพกล่อง	1.21	1.33	1.27	1.12	1.03	1.20	1.17	1.06	1.08	1.19
		7.67	7.74	7.14	7.05	7.47	7.71	7.41	7.33	7.51	7.47
5	กดปุ่มปล่อยงาน	0.98	0.87	1.00	1.01	0.89	0.96	1.12	1.20	0.94	1.21
		8.65	8.61	8.14	8.06	8.36	8.67	8.53	8.53	8.45	8.68
Total cycle time		8.65	8.61	8.14	8.06	8.36	8.67	8.53	8.53	8.45	8.68
		Min	8.06	Avg	8.47				Max	8.68	

Time Observation Sheet — Made by Chanon

Process Name: Final leak คนที่ 2 | Before ✓ | Date: 10/09/18
Model: All Model | After ○ | Time *: 11.00

No.	Working Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	เทียบ Leak stand	1.94	1.83	1.54	1.32	1.50	1.08	1.32	2.04	2.16	1.17
		1.94	1.83	1.54	1.32	1.50	1.08	1.32	2.04	2.16	1.17
2	รอเครื่องปรับอากาศไหลมา	1.00	1.31	1.15	1.25	1.22	1.23	1.25	1.00	1.35	2.29
		2.94	3.14	2.69	2.57	2.72	2.31	2.57	3.04	3.51	3.46
3	หยิบ Scaner ฉายที่ P/C Label	1.03	1.57	1.42	1.24	1.02	1.39	1.36	1.06	1.89	1.67
		3.97	4.71	4.11	3.81	3.74	3.70	3.93	4.10	5.40	5.13
4	หยิบหัว Probe แทงที่กล่อง	1.49	1.67	1.38	1.48	1.31	1.28	1.45	1.65	1.77	1.15
		5.46	6.38	5.49	5.29	5.05	4.98	5.38	5.75	7.17	6.28
5	ตรวจต้นหน่งติด P/C Label	1.21	1.11	1.09	1.00	1.35	1.24	1.12	1.22	1.68	1.34
		6.67	7.49	6.58	6.29	6.40	6.22	6.50	6.97	8.85	7.62
6	ตรวจต้นหน่งการ Stamp FOR EXPORT	1.12	1.22	1.15	1.41	1.28	1.16	1.08	1.01	1.25	1.19
		7.79	8.71	7.73	7.70	7.68	7.38	7.58	7.98	10.10	8.81
7	ตรวจต้นหน่ง Label อื่นๆข้างกล่อง	1.04	1.02	1.48	1.48	1.29	1.68	1.22	1.13	1.15	1.02
		8.83	9.73	9.21	9.18	8.97	9.06	8.80	9.11	11.25	9.83
8	ตรวจต้นหน่งสัญลักษณ์บนฝากล่อง	1.73	1.45	1.67	1.70	1.47	1.06	1.14	1.09	1.20	1.04
		10.56	11.18	10.88	10.88	10.44	10.12	9.94	10.20	12.45	10.87
9	รอตรวจสอบ Leak ต่อ	6.15	6.05	6.57	6.43	6.08	6.38	6.12	6.22	6.03	6.15
		16.71	17.23	17.45	17.31	16.52	16.50	16.06	16.42	18.48	17.02
10	ดึงหัว Probe ออก	1.08	1.09	1.27	1.12	1.20	1.24	1.04	1.15	1.05	1.02
		17.79	18.32	18.72	18.43	17.72	17.74	17.10	17.57	19.53	18.04
11	Stamp สัญลักษณ์ F ที่ข้างกล่อง	1.20	1.14	1.06	1.50	1.15	1.09	1.01	1.21	1.09	1.01
		18.99	19.46	19.78	19.93	18.87	18.83	18.11	18.78	20.62	19.05
12	กดปล่อยงาน	0.97	0.99	1.09	0.91	1.05	1.32	1.45	1.13	1.07	0.78
		19.96	20.45	20.87	20.84	19.92	20.15	19.56	19.91	21.69	19.83
Total cycle time		19.96	20.45	20.87	20.84	19.92	20.15	19.56	19.91	21.69	19.83
		Min	19.56	Avg	20.32				Max	21.69	

(ก) ใบบันทึกเวลาของพนักงานคนที่ 1 และ 2 ตามลำดับ (ก่อนปรับปรุง)

Time Observation Sheet — Made by Chanon

Process Name: Final leak คนที่ 1 | Before ○ | Date: 01/11/18
Model: All Model | After ✓ | Time *: 11.00

No.	Working Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	เทียบ Leak standard	1.25	1.35	1.41	1.39	1.30	1.33	1.44	1.29	1.15	1.22
		1.25	1.35	1.41	1.39	1.30	1.33	1.44	1.29	1.15	1.22
2	รอเครื่องปรับอากาศไหลเข้า	2.05	1.51	2.03	2.13	1.96	1.76	1.68	1.59	1.64	1.72
		3.30	2.86	3.44	3.52	3.26	3.09	3.12	2.88	2.79	2.94
3	เจาะกล่อง	1.02	0.98	1.12	1.32	1.45	1.19	1.28	0.99	1.10	1.25
		4.32	3.84	4.56	4.84	4.71	4.28	4.40	3.87	3.89	4.19
4	นำ Probe เสียบเข้าในกล่อง	1.33	1.48	1.56	1.38	1.36	1.59	1.67	1.51	1.39	1.29
		5.65	5.32	6.12	6.22	6.07	5.87	6.07	5.38	5.28	5.48
5	ตรวจสอบสายรัด PP band	2.06	1.98	1.99	2.00	2.11	1.89	1.86	2.01	1.96	2.10
		7.71	7.30	8.11	8.22	8.18	7.76	7.93	7.39	7.24	7.58
6	ตรวจสอบ สภาพกล่อง	1.56	1.25	1.39	1.21	1.17	1.28	1.36	1.28	1.40	1.31
		9.27	8.55	9.50	9.43	9.35	9.04	9.29	8.67	8.64	8.89
7	รอตรวจสอบ Leak ต่อ	7.08	7.28	7.29	7.45	7.41	7.69	7.48	7.25	7.31	7.40
		16.35	15.83	16.79	16.88	16.76	16.73	16.77	15.92	15.95	16.29
8	ดึง Probe ออก	1.56	1.67	1.45	1.22	1.29	1.24	1.96	1.84	1.62	1.35
		17.91	17.50	18.24	18.10	17.96	17.97	18.73	17.76	17.57	17.64
9	Stamp สัญลักษณ์ " F "	1.02	1.15	1.33	1.23	1.15	1.28	1.13	1.06	1.09	1.16
		18.93	18.65	19.57	19.33	19.11	19.25	19.86	18.82	18.66	18.80
10	กดปล่อยงาน	1.00	1.11	1.35	1.25	1.34	1.32	1.23	1.12	1.05	0.97
		19.93	19.76	20.92	20.58	20.45	20.57	21.09	19.94	19.71	19.77
11	รองานไหลเข้า	3.58	3.26	3.40	3.15	3.36	3.29	3.48	3.46	3.50	3.68
		23.51	23.02	24.32	23.73	23.81	23.86	24.57	23.40	23.21	23.45
12	เจาะกล่อง	1.31	1.28	1.38	1.05	1.17	0.97	1.20	1.24	1.19	1.11
		24.82	24.30	25.70	24.78	24.98	24.83	25.77	24.64	24.40	24.56
13	ตรวจสอบสายรัด	1.94	1.86	1.89	2.01	2.06	2.10	1.93	2.03	1.96	2.02
		26.76	26.16	27.59	26.79	27.04	26.93	27.70	26.67	26.36	26.58
14	ตรวจสอบ สภาพกล่อง	1.21	1.33	1.27	1.36	1.23	1.29	1.17	1.06	1.08	1.19
		27.97	27.49	28.66	28.15	28.27	28.13	28.87	27.73	27.44	27.77
15	กดปุ่มปล่อยงาน	1.08	1.12	1.10	1.44	1.24	1.22	1.35	1.11	1.07	0.99
		29.05	28.61	29.76	29.59	29.51	29.35	30.22	28.84	28.51	28.76
Total cycle time		29.05	28.61	29.76	29.59	29.51	29.35	30.22	28.84	28.51	28.76
		Min	28.51	Avg	29.22				Max	30.22	

หมายเหตุ : 1. รอบเวลาการทำงาน (Total cycle time) เริ่มนับตั้งแต่เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 1 จนสิ้นสุดเครื่องที่ 2
2. การตรวจสอบ Leak ใช้เวลาอย่างน้อย 10 วินาที

Time Observation Sheet — Made by Chanon

Process Name: Final leak คนที่ 2 | Before ○ | Date: 01/11/18
Model: All Model | After ✓ | Time *: 11.00

No.	Working Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	เทียบ Leak standard	1.35	1.21	1.41	1.39	1.40	1.33	1.56	1.29	1.21	1.13
		1.35	1.21	1.41	1.39	1.40	1.33	1.56	1.29	1.21	1.13
2	รอเครื่องปรับอากาศไหลเข้า	2.05	1.81	2.03	2.09	1.96	1.91	1.77	1.63	1.74	1.87
		3.40	3.02	3.44	3.48	3.36	3.24	3.33	2.92	2.95	3.00
3	นำ Probe เสียบเข้าในกล่อง	1.59	1.58	1.84	1.58	1.36	1.72	1.67	1.51	1.47	1.31
		4.99	4.60	5.28	5.06	4.72	4.96	5.00	4.43	4.42	4.31
4	ตรวจสอบ P/C Label	1.41	1.11	1.23	1.10	1.35	1.24	1.35	1.42	1.68	1.34
		6.40	5.71	6.51	6.16	6.07	6.20	6.35	5.85	6.10	5.65
5	ตรวจสอบ Stamp for export	1.23	1.12	1.09	1.26	1.19	1.30	1.24	1.08	1.19	1.20
		7.63	6.83	7.60	7.42	7.26	7.50	7.59	6.93	7.29	6.85
6	ตรวจสอบต้นหน่ง Label ต่างๆข้างกล่อง	1.04	1.12	1.32	1.25	1.24	1.45	1.55	1.39	1.54	1.15
		8.67	7.95	8.92	8.67	8.50	8.95	9.14	8.32	8.83	8.00
7	ตรวจสอบสัญลักษณ์ บนฝากล่อง	1.59	1.62	1.42	1.38	1.52	1.38	1.48	1.59	1.62	1.57
		10.26	9.57	10.34	10.05	10.02	10.33	10.62	9.91	10.45	9.57
8	รอตรวจสอบ Leak ต่อ	6.35	6.40	6.35	6.25	6.54	6.35	6.48	6.52	6.26	6.34
		16.61	15.97	16.69	16.30	16.56	16.68	17.10	16.43	16.71	15.91
9	ดึง Probe ออกจากกล่อง	1.36	1.40	1.69	1.45	1.52	1.48	1.43	1.39	1.48	1.50
		17.97	17.37	18.38	17.75	18.08	18.16	18.53	17.82	18.19	17.41
10	Stamp " F "	1.22	1.32	1.12	1.25	1.10	1.15	1.15	1.32	1.21	1.05
		19.19	18.69	19.50	19.00	19.18	19.31	19.68	19.14	19.40	18.46
11	กดปล่อยงาน	1.05	1.02	1.01	1.33	1.25	1.27	1.38	1.15	1.16	1.00
		20.24	19.71	20.51	20.33	20.43	20.58	21.06	20.29	20.56	19.46
12	รองานไหลเข้า	3.58	3.26	3.40	3.15	3.36	3.29	3.48	3.46	3.50	3.68
		23.82	22.97	23.91	23.48	23.79	23.87	24.54	23.75	24.06	23.14
13	ตรวจสอบ P/C Label	1.35	1.15	1.22	1.13	1.34	1.32	1.25	1.15	1.25	1.33
		25.17	24.12	25.13	24.61	25.13	25.19	25.79	24.90	25.31	24.47
14	ตรวจสอบ Stamp for export	0.99	1.22	1.13	1.14	1.06	1.05	1.21	0.97	1.20	1.07
		26.16	25.34	26.26	25.75	26.19	26.24	27.00	25.87	26.51	25.54
15	ตรวจสอบต้นหน่ง Label ต่างๆข้างกล่อง	1.22	1.14	1.02	0.97	1.23	1.26	1.22	1.10	1.06	1.09
		27.38	26.48	27.28	26.72	27.42	27.50	28.22	26.97	27.57	26.63
16	ตรวจสอบสัญลักษณ์ บนฝากล่อง	1.20	1.06	1.10	1.06	0.99	1.36	1.25	1.02	1.06	1.15
		28.58	27.54	28.38	27.78	28.41	28.86	29.47	27.99	28.63	27.78
17	กดปล่อยงาน	1.22	1.05	0.99	1.06	1.22	1.30	1.20	1.11	1.02	1.10
		29.80	28.59	29.37	28.84	29.63	30.16	30.67	29.10	29.65	28.88
Total cycle time		29.8	28.59	29.37	28.84	29.63	30.16	30.67	29.1	29.65	28.88
		Min	28.59	Avg	29.47				Max	30.67	

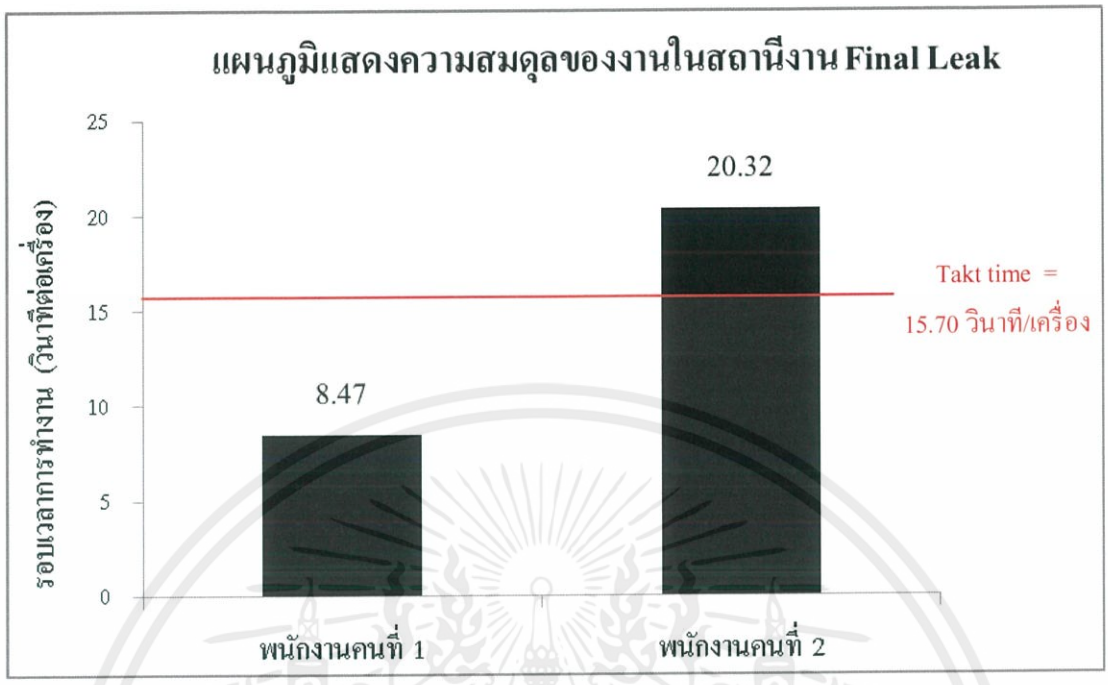
หมายเหตุ : 1. รอบเวลาการทำงาน (Total cycle time) เริ่มนับตั้งแต่เครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 1 จนสิ้นสุดเครื่องที่ 2
2. การตรวจสอบ Leak ใช้เวลาอย่างน้อย 10 วินาที

(ข) ใบบันทึกเวลาหลังปรับปรุงของพนักงานคนที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

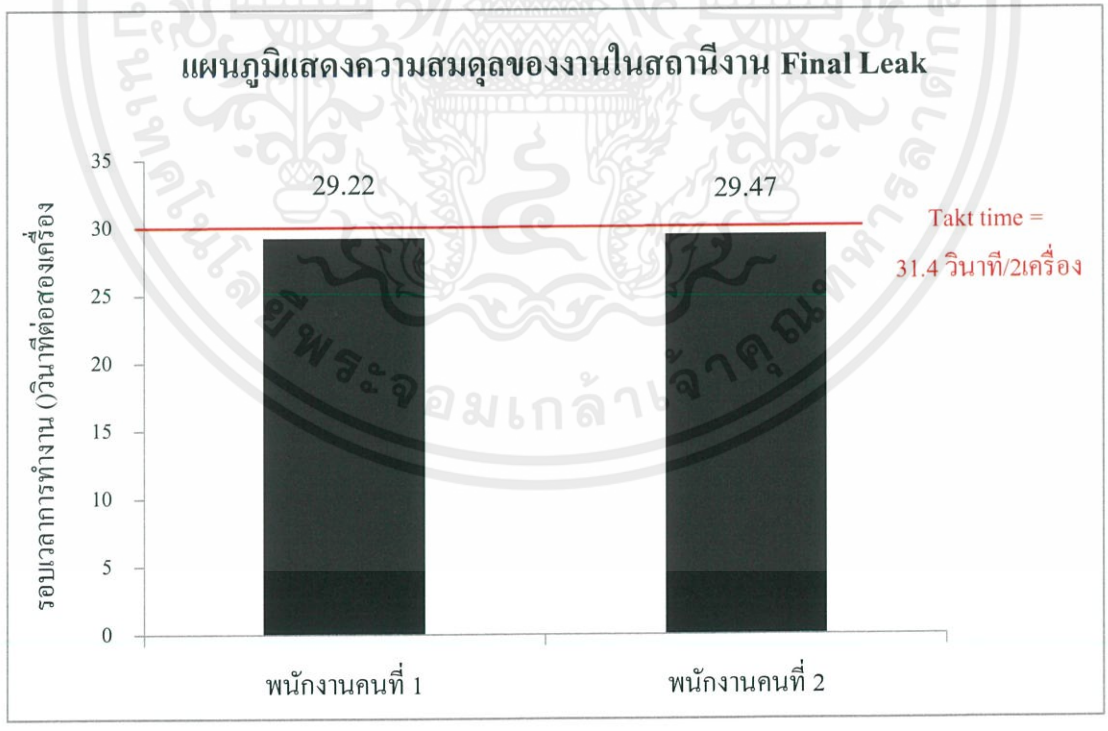
รูปที่ 4.2 การเปรียบเทียบใบบันทึกเวลาการทำงานของพนักงานสองคนก่อนและหลังปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อนำเวลาทำงานทั้งสองคนมาสรุปเขียนเป็นแผนภูมิแท่งได้ดังรูปที่ 4.3



(ก) ก่อนปรับปรุง



(ข) หลังปรับปรุง

รูปที่ 4.3 การเปรียบเทียบความสมดุลของงานของพนักงานสองคนก่อนและหลังปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลของการปรับปรุงเสียเวลาในการหยิบ-วาง แสกนเนอร์ขึ้นมาฉาย PC Label

(ก) ก่อนปรับปรุง

(ข) หลังปรับปรุง

รูปที่ 4.4 การเปรียบเทียบการปรับปรุงแสกนเนอร์ก่อนและหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 4.1 ถึง 4.4 จะเห็นว่าเมื่อเปลี่ยนจากแสกนเนอร์ที่ใช้มือมาเป็นเป็นแบบออโต้แล้ว สามารถตัดงานย่อยในส่วนนี้ออกไปได้ และจากการเพิ่มเครื่องตรวจสอบ Leak มาหนึ่งเครื่อง และปรับงานย่อยของพนักงานคนที่1 และ 2 โดยการให้ทำงานสลับกัน ทำให้รอบเวลาการทำงาน (Cycle time) ลดลง จาก 20.32 วินาทีต่อเครื่อง เป็น 14.74 วินาทีต่อเครื่อง ซึ่งลดมากกว่าค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ 15.7 วินาทีต่อเครื่อง ถึง 0.96 วินาทีต่อเครื่อง เมื่อคิดเป็นผลิตภาพจะเพิ่มขึ้นจาก 177 เครื่องต่อชั่วโมง เป็น 244 เครื่องต่อชั่วโมงเพิ่มมากกว่าค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ 229 เครื่องต่อชั่วโมง ถึง 15 เครื่องต่อชั่วโมง และคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อยละเวลาทำงานของพนักงานต่อเครื่องของพนักงานทั้งสองคน จะอยู่ที่ 93.06 และ 93.85 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละความสมดุลของงานได้ดังสมการที่ 3.3 ในบทที่ 3

$$\text{ร้อยละความสมดุลของงาน (หลังปรับปรุง)} = \frac{58.69 \times 100}{29.47 \times 2}$$

$$= 99.58$$

จะเห็นว่าหลังการปรับปรุงทำให้ร้อยละความสมดุลของงาน เพิ่มขึ้นจาก 70.84 เป็น 99.58 เพิ่มขึ้นร้อยละ 40.57 จากเดิม จากที่กล่าวมาทั้งหมดจึงสรุปได้ว่าสายการผลิตเครื่องปรับอากาศ ก และ ข สามารถรองรับแผนการผลิตของเดือนตุลาคมหรือเดือนต่อๆไปที่อาจเพิ่มสูงขึ้นได้

4.2 ผลของการปรับปรุงกิจกรรมอื่นที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลัก

สามารถสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาก่อนและหลังปรับปรุงได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ปัญหากิจกรรมอื่นที่ส่งผลต่อกิจกรรมหลักและแนวทางแก้ไข

ปัญหา	รูปประกอบ	แนวทางแก้ไข	รูปประกอบ
3.4.2.1 เสียเวลาในการแกะเครื่องปรับอากาศเพื่อหา Leak โดยใช้ไขควงหมุนสกรูออก จำนวน 18 จุด จุดละ 4 วินาทีรวม 72 วินาทีต่อเครื่อง	รูปที่ 4.5	เปลี่ยนมาใช้Screw Driver แทน ไขควง เหลือเวลาจุดละ 2 วินาที จำนวน 18 จุด เหลือเวลาที่ใช้รวม 36 วินาทีต่อเครื่อง	รูปที่ 4.5
3.4.2.2 เสียเวลาบันทึกปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นเพื่อเก็บบันทึกข้อมูลประมาณ 5 วินาทีต่อเครื่อง	รูปที่ 4.6	จัดทำคิวอาร์โค้ด ให้ระบุเป็นแต่ละปัญหาใช้การแสกนแทนการจด และเพื่อให้บันทึกข้อมูลลงระบบได้ทันที	รูปที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ปัญหากิจกรรมอื่นที่ส่งผลต่อกิจกรรมหลักและแนวทางแก้ไข (ต่อ)

ปัญหา	รูปประกอบ	แนวทางแก้ไข	รูปประกอบ
3.4.2.3 เสียเวลาดึงเครื่องปรับอากาศที่ติดคอนเวนเยอร์เนื่องจากโรเลอร์หมุนฟรี	รูปที่ 4.7	ใส่แผ่นยางบางๆตรงโรเลอร์เพื่อเพิ่มแรงเสียดทานทำให้โรเลอร์ไม่หมุนฟรี	รูปที่ 4.7

(ก) ก่อนการปรับปรุง (ข) หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.5 การเปรียบเทียบอุปกรณ์ที่ใช้แกะเครื่องปรับอากาศก่อนและหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 4.5 สามารถลดเวลาแกะเครื่องปรับอากาศลงจากเดิม 72 วินาทีต่อเครื่อง เป็น 36 วินาทีต่อเครื่อง

(ก) ก่อนการปรับปรุง (ข) หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.6 การเปรียบเทียบวิธีการบันทึกปัญหาคุณภาพก่อนและหลังปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.6 สามารถลดเวลาการบันทึกข้อมูลลงจากเดิม 5 วินาทีต่อเครื่อง เป็น 1 วินาทีต่อเครื่อง

(ก) ก่อนการปรับปรุง

(ข) หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.7 การเปรียบเทียบโรเลอร์ก่อนและหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 4.7 สามารถกำจัดปัญหาเรื่องเครื่องปรับอากาศติดคอนเวนเยอร์

4.3 ผลของการปรับปรุงกิจกรรมอื่นๆที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลัก

ในส่วนนี้เป็นการปรับปรุงแก้ไขจุดที่สามารถทำให้สำเร็จได้ เป็นการปรับปรุงเพิ่มเติมในส่วนย่อยที่ไม่เกี่ยวข้องต่อกิจกรรมหลัก ได้ผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ปัญหากิจกรรมอื่นที่ไม่ส่งผลต่อกิจกรรมหลักและแนวทางแก้ไข

ตำแหน่ง	ปัญหา	รูปประกอบ	แนวทางแก้ไข	รูปประกอบ
พื้นที่ Warehouse	1. ยกเครื่องปรับอากาศบ่อยๆทำให้ปวดหลัง (ด้านความปลอดภัย)	รูปที่ 4.8	ใส่ที่พยุงหลังเพื่อไม่เกิดอาการปวดหลัง	รูปที่ 4.8
สถานีงาน Final Leak	2. วางเอกสารไม่เป็นระเบียบ ไม่มีที่วาง	รูปที่ 4.9	จัดทำช่องเก็บเอกสารและติดป้ายกำกับ	รูปที่ 4.9

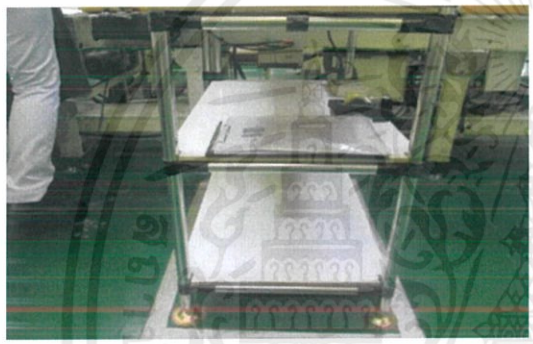
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก) ก่อนการปรับปรุง

(ข) หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.8 การยกเครื่องปรับอากาศก่อนและหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 4.8 สามารถลดอาการปวดหลังที่เกิดจากการยกเครื่องปรับอากาศเป็นเวลานาน



(ก) ก่อนการปรับปรุง

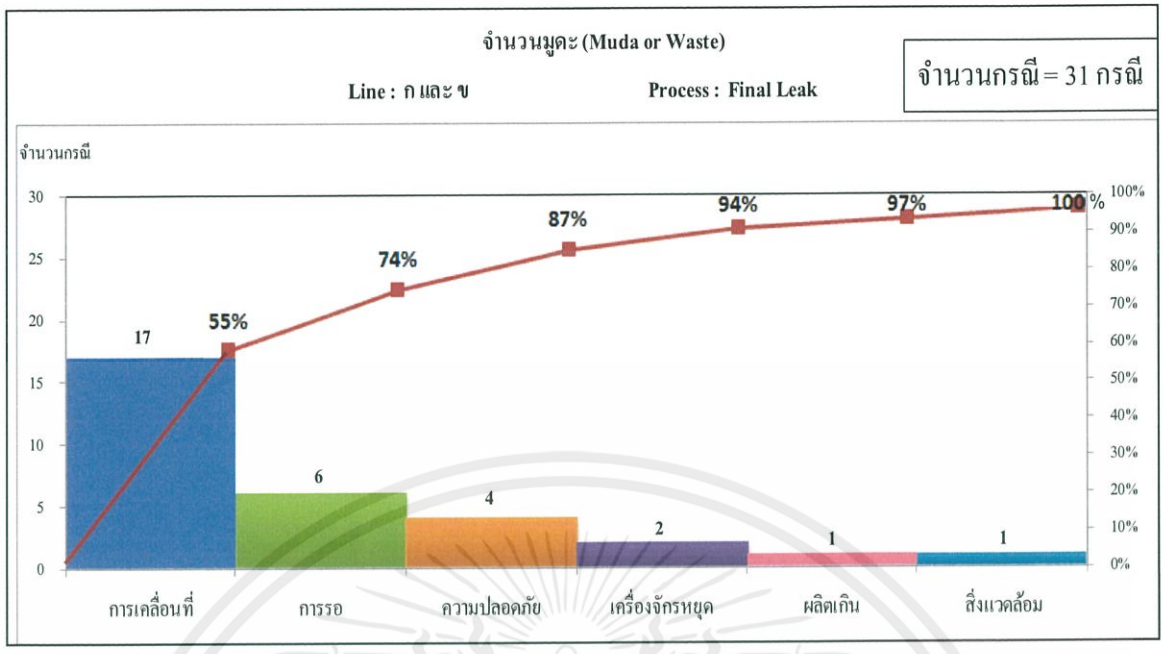
(ข) หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4.9 การเก็บเอกสารก่อนและหลังปรับปรุงหลังจากการปรับปรุง

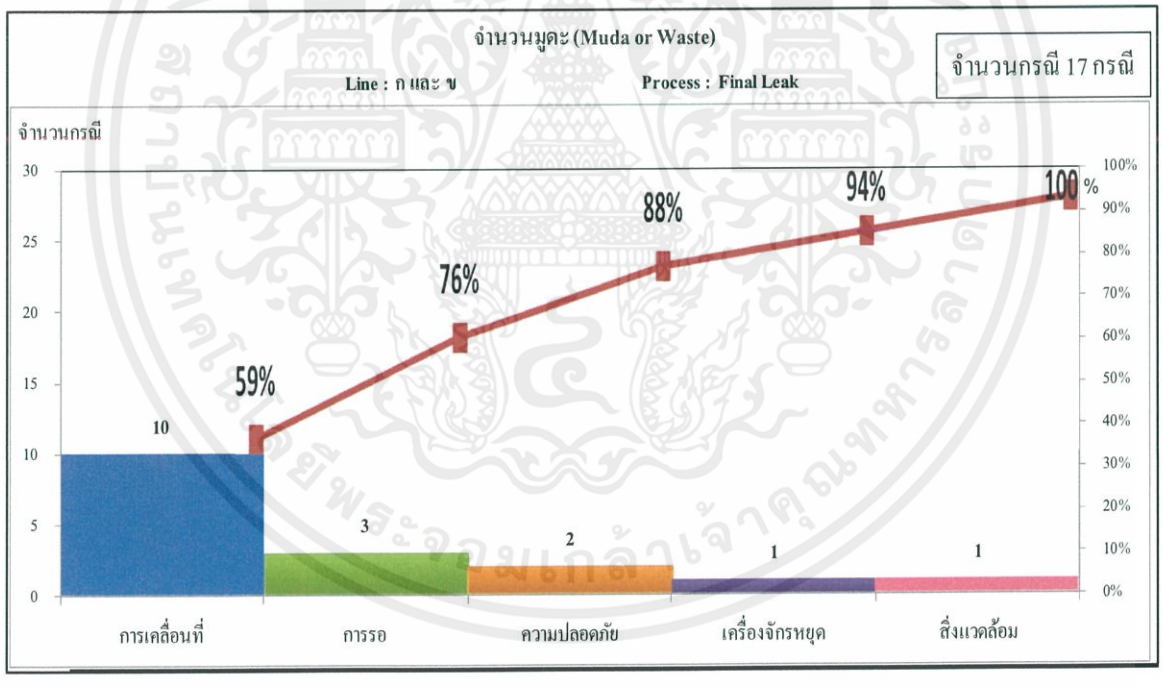
จากรูปที่ 4.9 ช่วยให้สามารถหาเอกสาร ได้ง่ายขึ้นและเป็นระเบียบ

หลังจากผู้วิจัยได้หาแนวทางการแก้ไขและทำการปรับปรุงทั้งหมดแล้วจำนวนความสูญเปล่า (Waste/Muda) ที่เกิดขึ้นจำนวน 31 กรณีลดลงเหลือ 17 กรณี ลดลงไป 14 กรณี ลดลงร้อยละ 45.17 จากเดิม แสดงจำนวนความสูญเปล่าที่ลดลงที่สถานีงาน Final Leak ดังรูปที่ 4.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) แผนภูมิพาเรโต้แสดงจำนวนความสูญเปล่า (ก่อนปรับปรุง)



(ข) แผนภูมิพาเรโต้แสดงจำนวนความสูญเปล่า (หลังปรับปรุง)

รูปที่ 4.10 แผนภูมิพาเรโต้ที่สถานีงาน Final Leak ก่อนและหลังปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อลดเวลาการทำงานของสถานีงานที่ใช้รอบเวลาการทำงาน (Cycle time) เกินเวลาที่กำหนดเพื่อให้สามารถรองรับแผนการผลิตในเดือนตุลาคมได้ ซึ่งสามารถสรุปผลของสาเหตุที่ได้ทำการปรับปรุงได้ดังนี้

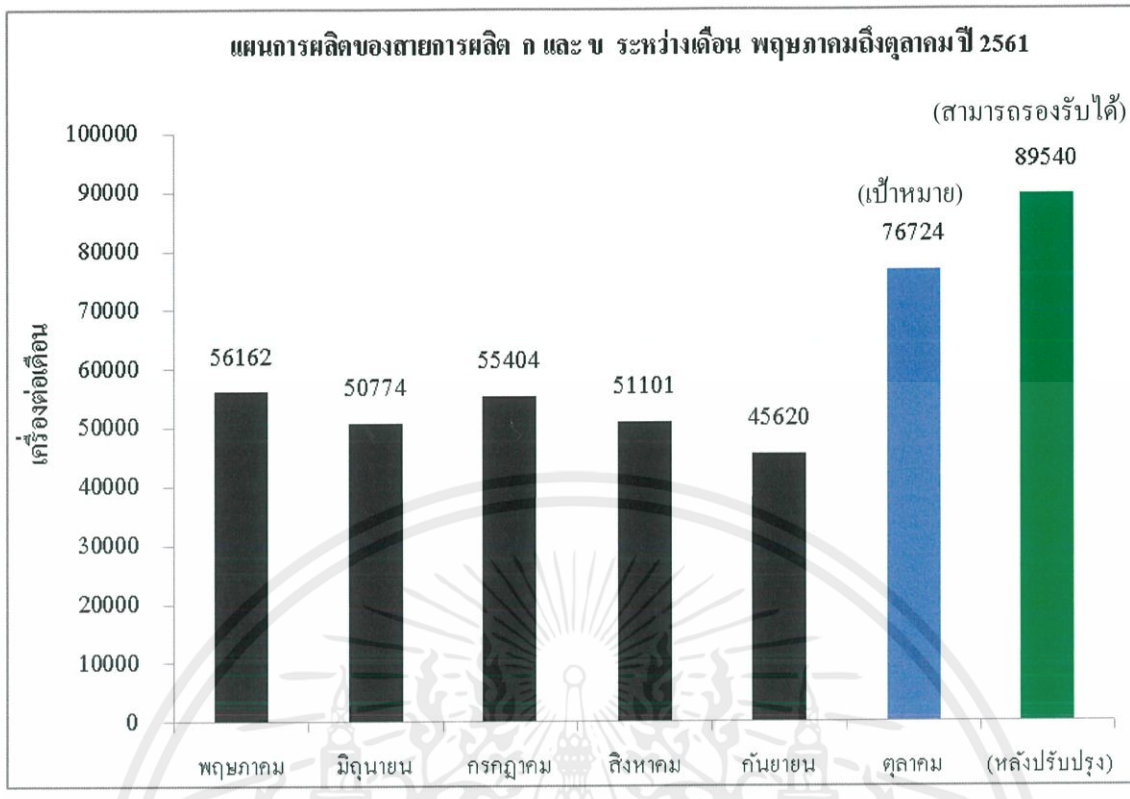
1. การทำกิจกรรมหลักที่สามารถลดหรือกำจัดได้ (ดูหัวข้อที่ 4.1)
2. เสียเวลากับกิจกรรมอื่นที่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลัก (ดูหัวข้อที่ 4.2)
3. ปัญหาจากกิจกรรมอื่นๆที่ไม่เกี่ยวข้องและไม่ส่งผลกระทบต่อกิจกรรมหลักแต่สามารถทำการแก้ไขปรับปรุงได้ (ดูหัวข้อที่ 4.3)

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาสาเหตุที่ทำให้สายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข ไม่สามารถรองรับแผนการผลิตเครื่องปรับอากาศของเดือนตุลาคมได้ โดยผู้วิจัยเริ่มจากการศึกษาสภาพปัจจุบันจากการจับเวลาสถานีงานในสายการผลิตเครื่องปรับอากาศทั้งสองสายการผลิต ซึ่งพบว่าสถานีงานที่ต้องแก้ไขคือสถานีงาน Final Leak เนื่องจากพนักงานทั้งสองคนในสถานีงานนี้มีร้อยละความสมดุลของงานที่ 70.84 และใช้รอบเวลาการทำงาน (Cycle time) อยู่ที่ 20.32 วินาทีต่อเครื่อง ซึ่งมากกว่ารอบเวลาเป้าหมายในการผลิต (Takt time) ที่มีเป้าหมายอยู่ที่ 15.7 วินาทีต่อเครื่อง หลังจากการปรับปรุงโดยใช้เทคนิค ECRS แล้วร้อยละความสมดุลของงานเพิ่มขึ้นจาก 70.84 เป็น 99.58 (เพิ่มขึ้นร้อยละ 40.57 จากเดิม) สามารถลดรอบเวลาการทำงานลดลงจาก 20.32 วินาทีต่อเครื่องเป็น 14.74 วินาทีต่อเครื่อง (เวลาลดลงร้อยละ 27.46 จากเดิม)

ผลจากการปรับปรุงงานสรุปรวมได้ว่าผลิตภาพจากเดิม 177 เครื่องต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นเป็น 244 เครื่องต่อชั่วโมง (เพิ่มขึ้นร้อยละ 37.85 จากเดิม) เพิ่มได้มากกว่าค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ 229 เครื่องต่อชั่วโมง ถึง 15 เครื่องต่อชั่วโมง และทำให้พนักงานงานคนแรกและคนที่สองมีร้อยละเวลาการทำงานต่อเครื่องจากเดิมที่ 53.95 และ 129.43 เป็น 93.06 และ 93.85 ตามลำดับ โดยที่พนักงานคนแรกมีร้อยละเวลาการทำงานต่อเครื่องเพิ่มขึ้น 72.49 จากเดิม ส่วนพนักงานคนที่สองมีร้อยละเวลาการทำงานต่อเครื่องลดลง 27.49 จากเดิม ซึ่งอยู่ในช่วงร้อยละ 90-100 ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ดังนั้นแผนการผลิตของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข หลังการปรับปรุงสามารถรองรับแผนการผลิตต่อเดือนได้เพิ่มขึ้นดังรูปที่ 5.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 แผนการผลิตของสายการผลิตเครื่องปรับอากาศติดตั้งภายนอก ก และ ข ที่สามารถรองรับได้หลังการปรับปรุง

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การปรับปรุงโดยการให้พนักงานทำงานตรวจสอบรอยรั่ว (Leak) สลับกันอาจทำเกิดการสับสน ควรแยกสถานีงาน Final Leak ที่เป็นจุดที่ใช้ร่วมกัน เป็นสถานีงานของแต่ละสายการผลิตเพื่อหลีกเลี่ยงความสับสนในการตรวจสอบงาน

2. ที่สถานีงาน Final Leak งานย่อยของคนแรกจะมีการ "เจาะกล่อง" เพื่อทำการใส่ probe เข้าไปตรวจหารอยรั่วของน้ำยาเครื่องปรับอากาศ ควรเปลี่ยนงานย่อยนี้ให้ฝ่ายการผลิตทำการเจาะกล่องแทน ซึ่งจะช่วยตัดงานย่อยของส่วนนี้ลงไปได้

3. นำเครื่องจักรที่ช่วยในการตรวจสอบหารอยรั่ว (Leak) มาใช้แทนพนักงาน สามารถลดพนักงานประจำจุดได้หนึ่งคน โดยที่รอบเวลาการทำงานไม่เปลี่ยนแปลง

4. ให้พนักงานประจำจุดมีส่วนร่วมในการหาปัญหาไม่ว่าปัญหานั้นจะเกิดขึ้นบ่อยหรือนานครั้ง จะได้หาแนวทางแก้ไขหรือลดปัญหาเหล่านั้นให้หมดไปได้

5. เมื่อมีการปรับปรุงแก้ไขวิธีการทำงาน ควรอบรมพนักงานเพื่อให้ทำงานได้ถูกต้องตามขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] วงจร Plan - Do - Check - Act เข้าถึงได้จาก : http://oknation.nationtv.tv/blog/print.php?id=187752 (สืบค้นข้อมูลวันที่ 10 มกราคม 2562)

[2] พิชิต สุขเจริญพงษ์. (2545). การจัดการวิศวกรรมการผลิต. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[3] รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. (2552). การศึกษางานอุตสาหกรรม (Work Study). กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์ ท้อป จำกัด

[4] ความสูญเสีย 7 ประการ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. เข้าถึงได้จาก : http://www.rmuti.ac.th/faculty/productivity/ie/html/WASTES.htm (สืบค้นข้อมูลวันที่ 10 มกราคม 2562)

[5] ฤดี มาสุจันท์. (2550). การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมการวัดคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

[6] ประเสริฐ อัครประถมพงศ์. (2552). การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://cpico.wordpress.com/2009/11/29 (สืบค้นข้อมูลวันที่ 10 มกราคม 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้