การเพิ่มอัตราผลผลิตของกระบวนการผลิตพลาสติก

โดย

นางสาวสินีนาฏ จาระนุ่น

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร

Ref. code: 25605910037448SAD

การเพิ่มอัตราผลผลิตของกระบวนการผลิตพลาสติก

โดย

นางสาวสินีนาฏ จาระนุ่น

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร

Ref. code: 25605910037448SAD

INCREASING PRODUCTIVITY IN PLASTIC RECYCLE PRODUCTION

BY

MISS SINEENART JARANOON

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL DEVELOPMENT

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

THAMMASAT UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2017

COPYRIGHT OF THAMMASAT UNIVERSITY

Ref. code: 25605910037448SAD

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การค้นคว้าอิสระ

ของ

นางสาวสินีนาฏ จาระนุ่น

เรื่อง

การเพิ่มอัตราผลผลิตของกระบวนการผลิตพลาสติก

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2561

ประธานกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรารัตน์ กังสัมฤทธิ์)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วุฒิชัย วงษ์ทัศนีย์กร)

กรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

(รองศาสตราจารย์ ดร. จิรรัตน์ ธีระวราพฤกษ์)

คณบดี

(รองศาสตราจารย์ ดร. ธีร เจียศิริพงษ์กุล)

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	การเพิ่มอัตราผลผลิตของกระบวนการผลิตพลาสติก
ชื่อผู้เขียน	นางสาวสินีนาฏ จาระนุ่น
ชื่อปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ	รองศาสตราจารย์ ดร. วุฒิชัย วงษ์ทัศนีย์กร
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มอัตราผลผลิตกระบวนการรีไซเคิลพลาสติก เนื่องจากโรงงานต้องการเพิ่มผลผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในงานวิจัยจึงได้ทำการศึกษาสภาพปัญหาที่แท้จริงและจัดเก็บข้อมูลในกระบวนการผลิต ซึ่งได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา พบว่าบางกระบวนการผลิตในปัจจุบันยังทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ จากการศึกษากระบวนการทำงานด้วยเวลามาตรฐาน ได้เสนอแนวทางการปรับปรุง 2 แนวนาง แนวทางที่ 1 ปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานและอุปกรณ์ให้เหมาะสม พบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 27.90% แนวทางที่ 2 ปรับเปลี่ยนการทำงานของเครื่องจักร พบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 40.23% จากผลที่กล่าวมาโรงงานเลือกใช้แนวทางที่ 2 ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานเพราะว่าผลผลิตการปรับปรุงเป็นไปตามเป้าหมายที่โรงงานได้กำหนดไว้ คือ 6 ตันต่อวัน

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพกระบวนการทำงาน, การเพิ่มผลผลิต, การศึกษาการทำงาน

Ref. code: 25605910037448SAD

Independent Study Title	INCREASING PRODUCTIVITY IN PLASTIC RECYCLE PRODUCTION
Author	Miss Sineenart Jaranoon
Degree	Master of Engineering
Department/Faculty/University	Industrial Development Faculty of Engineering Thammasat University
Independent Study Advisor	Assoc. Prof. Dr. Wuthichai Wongthatsanekorn
Academic Years	2017

ABSTRACT

This research aims to increase productivity of plastic recycling process because case study factory needs to response to an increase of customer's demand. The data is collected in order to find the root cause of problems and the results showed that some sub-processes are not efficient. After analyzing the current process using standard time, two improvement methods are proposed. The first method is to improve current equipment and operation. If we apply this method the productivity can be improved by 27.29%. The second method is to modify how current machine operates and this method could improve productivity by 40.23%. As the result, the researcher chooses the second method to improve productivity because the second method can be used to produce plastics 6 tons per day.

Keywords: Efficiency of operation, Productivity improvement, Work Study

Ref. code: 25605910037448SAD

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วุฒิชัย วงษ์ศนีย์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา ข้อชี้แนะ และให้คำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินการวิจัยตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และชี้แนะแนวทางในการจัดทำการค้นคว้าอิสระให้ผ่านไปได้ในทุกขั้นตอน นอกจากนี้ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรารัตน์ กังสัมฤทธิ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.จิรรัตน์ ธีระวราพฤกษ์ ที่ร่วมให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ซึ่งผู้วิจัยกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คุณชมพูนุช พิกุล ที่ให้คำแนะนำที่ดี และเป็นประโยชน์ ทำให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคุณสิวิพรรณ จาระนุ่นและคุณสมปอง จาระนุ่น ตลอดจนพนักงานภายในโรงงานศึกษาทุกคนที่ได้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการจัดทำการการวิจัย รวมทั้งแนวคิดและข้อเสนอที่ดี จนทำให้การค้นคว้าอิสระเล่มนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ผู้วิจัย ใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติ ผู้เป็นกำลังและให้การสนับสนุนอบรมแนะนำแก่ผู้ค้นคว้าเสมอมา คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ขอมอบบูชาพระคุณบิดามารดา ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนช่วยเหลือ จนส่งผลให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และเป็นประโยชน์ต่อสนใจต่อไป

นางสาวสินีนาฏ จาระนุ่น

Ref. code: 25605910037448SAD

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญภาพ	(9)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	4
1.3 ขอบเขตการศึกษา	4
1.4 วิธีการดำเนินงาน	5
1.5 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าน่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 พลาสติก	8
2.1.1 พลาสติกคืออะไร	8
2.1.2 ชนิดและกรใช้งาน	9
2.2 การศึกษาการทำงาน	12

Ref. code: 25605910037448SAD

2.2.1 การศึกษาวิธีการทำงาน 14
2.2.2 การวัดผลงาน 14
2.3 การเพิ่มผลผลิต 15
2.3.1 ผลิตภาพ 15
2.3.2 การวัดผลิตภาพ 15
2.3.3 แนวทางในการเพิ่มผลิตภาพ 16
2.3.4 เหตุที่ทำให้ผลผลิตตกต่ำ 17
2.3.5 องค์ประกอบการเพิ่มผลผลิต 17
2.3.6 เทคนิคการเพิ่มผลิตภาพ 18
2.3.6.1 การนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ 18
2.3.6.2 เน้นผลิตภัณฑ์ 18
2.3.6.3 เน้นวิธีการทำงาน 19
2.3.6.4 ด้านวัสดุ 19
2.3.6.5 ด้านพนักงาน 19
2.4 การศึกษาเวลา 20
2.4.1 นิยาม 20
2.4.2 ความสำคัญของเวลา 20
2.4.3 เทคนิคการวัดงาน 21
2.4.4 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา 22
2.4.5 ขั้นตอนการจับเวลา 23
2.4.5.1 การเลือกงาน 23
2.4.5.2 การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 24
2.4.5.3 การแบ่งงานย่อยงาน 24
2.4.5.4 การวัดและบันทึกเวลา 25
2.4.5.5 การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา 25
2.4.5.6 การหาเวลามาตรฐาน 26
2.4.6 การจับเวลา 26
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 27

บทที่ 3 วิธีการวิจัย 29

Ref. code: 25605910037448SAD

3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน 30
3.1.1 แผนผังของโรงงานกรณีศึกษา 30
3.1.2 ข้อมูลเบื้องต้นของขั้นตอนและกระบวนการในโรงงาน 31
3.1.3 ข้อมูลของกระบวนการผลิตเศษพลาสติก 32
3.1.3.1 คัดแยกพลาสติก 32
3.1.3.2 บดพลาสติก 32
3.1.3.3 ล้างพลาสติก 33
3.1.3.4 สะบัดน้ำ 34
3.1.3.5 เตาอบพลาสติก 34
3.1.3.6 บรรจุพลาสติกใส่ถุง 35
3.1.4 ข้อมูลการคัดแยกประเภทพลาสติกของโรงงาน 35
3.2 ข้อมูลของกระบวนการผลิต 41
3.3 การวิเคราะห์สายการผลิตในปัจจุบันก่อนการปรับปรุง 49
3.4 แนวทางการปรับปรุง 55
3.4.1 การปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานของพนักงานและอุปกรณ์ 55
3.4.2 การปรับเปลี่ยนการทำงานของเครื่องจักร 59
3.4.2 การเปลี่ยนเครื่องจักรในการผลิตใหม่ 60

บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล 61

4.1 ผลการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานของพนักงานและอุปกรณ์หลังการปรับปรุง 61
4.1.1 การวิเคราะห์สายการผลิตในปัจจุบันหลังการปรับปรุง 63
4.2 ผลการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุง 68
4.2.1 การวิเคราะห์สายการผลิตในปัจจุบันหลังการปรับปรุง 70
4.3 การเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ 75
4.3.1 ผลของการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์การเงิน 76
4.3.1.1 ผลการศึกษารายละเอียดด้านการลงทุน 76
4.3.1.2 ผลการศึกษารายละเอียดทางด้านการเงิน 77

Ref. code: 25605910037448SAD

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 84

5.1 สรุปผลงานวิจัย 84
5.2 ข้อเสนอแนะ 85

รายการอ้างอิง 86

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก เวลามาตรฐานในสถานีงานต่างๆ 88
ภาคผนวก ข ปริมาณการผลิตหลังการปรับปรุง 103

ประวัติผู้เขียน 106

Ref. code: 25605910037448SAD

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน	6
2.1 แนวทางในการเพิ่มผลิตภาพ	16
2.2 ประเภทงานย่อย	24
3.1 รายละเอียดของเครื่องจักรและพนักงานในแต่ละสถานีงาน	41
3.2 ข้อมูลการทำงานจริงที่จับได้จากการปฏิบัติงาน และการคำนวณที่เกี่ยวข้อง	43
3.3 เวลามาตรฐานของการทำงานแต่ละสถานี	44
3.4 จำนวนถุงของแต่ละปริมาณที่ต้องการในการผลิต	48
3.5 ค่าการใช้ประโยชน์ของพนักงานในปัจจุบัน	54
4.1 เวลามาตรฐานของการทำงานแต่ละสถานี (หลังปรับปรุง)	62
4.2 ค่าการใช้ประโยชน์ของพนักงานในการปรับปรุง	68
4.3 เวลามาตรฐานของการทำงานแต่ละสถานี (หลังปรับปรุง)	69
4.4 ค่าการใช้ประโยชน์ของพนักงานในการปรับปรุง	75
4.5 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน	77
4.6 การประมาณรายได้ (หน่วย : บาท)	78
4.7 การประมาณต้นทุน (หน่วย : บาท)	79
4.8 งบประมาณเงินสด (หน่วย : บาท)	80
4.9 การประมาณระยะเวลาคืนทุน (หน่วย : ล้านบาท)	82
4.10 งบประมาณเงินสด (หน่วย : บาท)	82
5.1 เปรียบเทียบอัตราผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง	85

Ref. code: 25605910037448SAD

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ปริมาณการส่งออกพลาสติกในปี 2012 - 2016 (สำหรับพลาสติกรีไซเคิล)	1
1.2 ปริมาณการผลิตในเดือนพฤษภาคม พ.ศ 2560	3
1.3 ปริมาณการผลิตในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560	3
1.4 ปริมาณการผลิตในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560	4
2.1 ตัวอย่างพลาสติก	8
2.2 สัญลักษณ์และตัวอย่างของโพลิเอทธิลีนเทเรฟทาเลต	9
2.3 สัญลักษณ์และตัวอย่างของโพลิเอทธิลีนความหนาแน่นสูง	10
2.4 สัญลักษณ์และตัวอย่างของโพลิไวนิลคลอไรด์	10
2.5 สัญลักษณ์และตัวอย่างของพลิเอทธิลีนความหนาแน่นต่ำ	11
2.6 สัญลักษณ์และตัวอย่างของโพลิสไตรีน	11
2.7 สัญลักษณ์ของโพลิสไตรีน	12
2.8 สัญลักษณ์และตัวอย่างของพลาสติกอื่นๆ ที่ไม่ใช่ 6 ชนิดแรก	12
2.9 การศึกษาการทำงาน	13
2.10 องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิต	18
2.11 ขั้นตอนการศึกษาเวลา	23
3.1 ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อเดือนกับปริมาณความต้องการในการผลิต	29
3.2 แผนผังโดยทั่วไปของโรงงาน	30
3.3 พิมพ์ชื่อตารางข้อมูลเบื้องต้นของขั้นตอนและกระบวนการในโรงงาน	31
3.4 คัดแยกประเภทพลาสติก	32
3.5 เครื่องบดพลาสติกและตัวอย่างเศษพลาสติกที่ทำการบดแล้ว	33
3.6 เครื่องล้างพลาสติก	34
3.7 เครื่องสะบัดน้ำ	34
3.8 เครื่องอบพลาสติก	35
3.9 จัดเก็บสินค้าและเย็บถุงพลาสติก	35
3.10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท PP ใส	36
3.11 ตัวอย่างผลิตภัฑ์ประเภท PP ขาว	36
3.12 ตัวอย่างผลิตภัฑ์ประเภท PP ฟ้า	37

Ref. code: 25605910037448SAD

3.13 ตัวอย่างผลิตภัฑ์ประเภท PP แดง 37
3.14 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท PP เขียว 37
3.15 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท PP เหลือง 38
3.16 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท PP ดำ 38
3.17 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเป่าสาย 1 39
3.18 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเป่าสาย 2 39
3.19 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเป่าขาว 39
3.20 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเป่าขาว 40
3.21 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเป่าดำ 40
3.22 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท 15 สี 40
3.23 กระบวนการในการผลิต 47
3.24 สายการผลิตก่อนปรับปรุงของถุงที่ความจุ 90 กิโลกรัม 49
3.25 สายการผลิตก่อนปรับปรุงของถุงที่ความจุ 22.5 กิโลกรัม 50
3.26 สายการผลิตก่อนปรับปรุงของถุงที่ความจุ 18 กิโลกรัม 50
3.27 สายการผลิตก่อนปรับปรุงของถุงที่ความจุ 30 กิโลกรัม 51
3.28 บ่งชี้การเปลี่ยนอุปกรณ์ในการตักก่อนและหลัง 55
3.29 บ่งขี้การสลับเปลี่ยนการทำงานและการเปลี่ยนอุปกรณ์การตัก 56
3.30 การยุบสถานีที่ 4 สถานีที่ 5 และการสลับสถานีงานย่อย 57
3.31 บ่งชี้การขนย้ายถุงพลาสติกก่อนและหลัง 58
3.32 บ่งขี้พนักงานที่ใช้รถเข็น 58
3.33 บ่งชี้การเพิ่มเครื่องสะบัดก่อนและหลังการปรับปรุง 59
3.34 เครื่องบดทางขวาและเครื่องบดพร้อมล้างทางขวา 60
3.35 ขั้นตอนกระบวนการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง 60
4.1 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 90 กิโลกรัม 63
4.2 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 22.5 กิโลกรัม 64
4.3 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 18 กิโลกรัม 64
4.4 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 30 กิโลกรัม 65
4.5 เปรียบผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง 65
4.6 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 90 กิโลกรัม 70
4.7 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 22.5 กิโลกรัม 71
4.8 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 18 กิโลกรัม 71

Ref. code: 25605910037448SAD

4.9 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 30 กิโลกรัม 72
4.10 เปรียบผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง 72
4.11 บ่งชี้การลดจำนวนสถานีงานและจำนวนพนักงาน 76

Ref. code: 25605910037448SAD

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในประเทศไทย มีการนำพลาสติกมาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลาย เช่น การนำพลาสติกมาใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ สิ่งของเครื่องใช้ และชิ้นส่วนรถยนต์ เป็นต้น ทำให้มีการรณรงค์การนำพลาสติกที่ใช้แล้วนำมารีไซเคิลเพื่อลดการเกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุดและสามารถที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งส่งผลให้ในปัจจุบันการเติบโตของอุตสาหกรรมพลาสติกรีไซเคิลมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น พบได้จากปริมาณการส่งออกพลาสติกรีไซเคิลของปีที่ผ่านมา ดังภาพที่ 1.1 ทำให้อุตสาหกรรมพลาสติกรีไซเคิลเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศอีกอย่างหนึ่ง

ภาพที่ 1.1 ปริมาณการส่งออกพลาสติกในปี 2012 - 2016 (สำหรับพลาสติกรีไซเคิล)
ที่มา: http://plastic.oie.go.th

กระบวนการนำพลาสติกไปรีไซเคิลจะต้องผ่านขั้นตอนการคัดแยกประเภทพลาสติกที่ใช้แล้วก่อน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากกับอุตสาหกรรมพลาสติกรีไซเคิลเป็นอย่างยิ่ง โดยในปัจจุบันทรัพยากรบุคคลถือว่าเป็นตัวแปรสำคัญต่อขั้นตอนการคัดแยกประเภทพลาสติก เช่น ผู้บริโภค พนักงาน เทศบาล ผู้ซื้อพลาสติกที่ใช้แล้วตามชุมชน หรือคนเก็บขยะ เป็นต้น โดยร้านรับซื้อพลาสติก

Ref. code: 25605910037448SAD

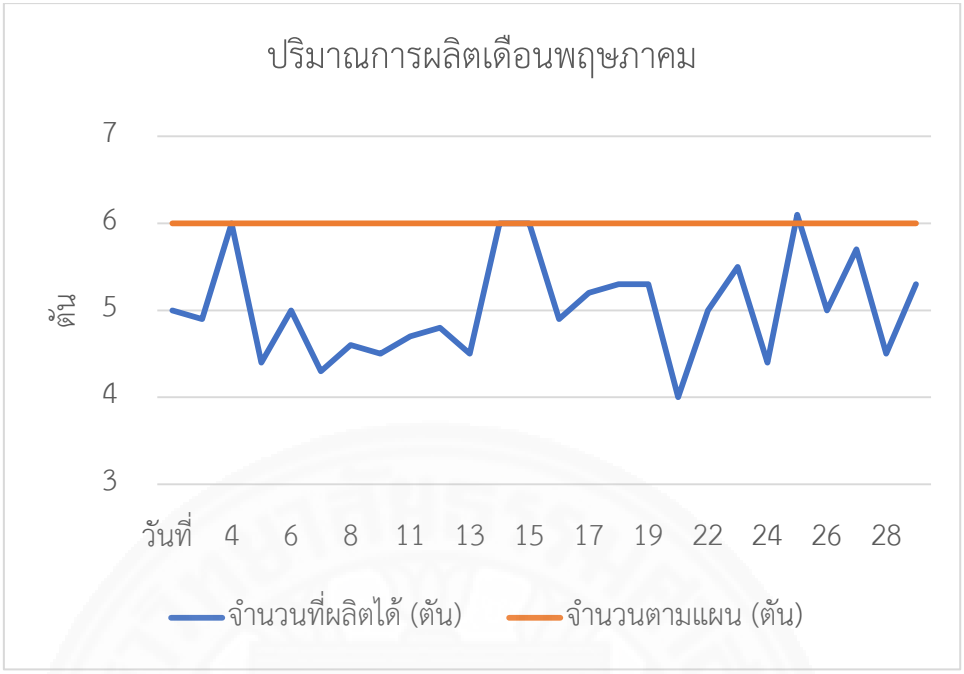
ที่ใช้แล้วอาจจะต้องทำการคัดแยกประเภทพลาสติกอีกครั้ง เพื่อทำการบดหรือย่อยพลาสติกเหล่านั้นตามประเภทต่างๆ และทำการล้างหรือทำความสะอาด แล้วจึงนำไปหลอม รีด และตัดเป็นเม็ดพลาสติกเพื่อทำการจัดจำหน่ายให้กับโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกและนำไปขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์พลาสติก ซึ่งในแต่ละกระบวนการรีไซเคิลดังกล่าวจะสามารถเพิ่มมูลค่าให้แก่พลาสติกที่ใช้แล้ว

โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานบดพลาสติก ซึ่งขั้นตอนและกระบวนการประกอบไปด้วยการรับซื้อพลาสติกรีไซเคิลจากลูกค้า แล้วนำพลาสติกรีไซเคิลไปทำการคัดแยกประเภทเพื่อทำการบดพลาสติก จากนั้นก็นำพลาสติกรีไซเคิลที่ทำการบดแล้วนำไปทำความสะอาดเพื่อนำสิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับพลาสติกออก และนำไปอบให้แห้งจากนั้นจึงบรรจุใส่ถุง เพื่อรอการจำหน่ายให้กับโรงงานพลาสติกแปรรูปต่อไป โดยมีลูกค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ

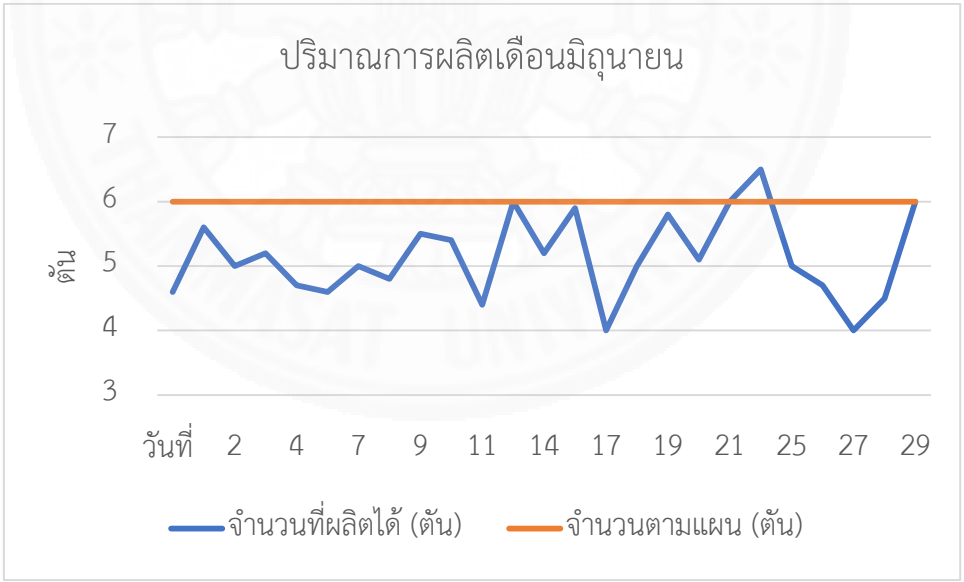
ในระยะเวลาที่ผ่านมานั้น โรงงานไม่สามารถผลิตปริมาณเศษพลาสติกได้ตามที่กำหนดไว้ได้ ทำให้โรงงานเสียโอกาสทางการค้าระหว่างคู่แข่งในอุตสาหกรรมพลาสติกรีไซเคิล และสูญเสียกำไรจากลูกค้า เมื่อไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามเป้าหมายทำให้สินค้าไม่สามารถที่จะส่งออกได้ จึงทำให้เกิดต้นทุนจมในคลังสินค้าและมีต้นทุกอื่นๆ ตามมา และยังทำให้เสียลูกค้าให้กับคู่แข่ง ดังนั้นจึงได้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเพื่อให้โรงงานสามารถผลิตสินค้าได้ตามที่ตั้งไว้และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา

จากสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตเศษพลาสติกมีเป้าหมายที่จะผลิต 6,000 กิโลกรัมต่อวันเป็นอย่างน้อย ซึ่งในโรงงานมีประสิทธิภาพการผลิตในปัจจุบันน้อยกว่าหรือเท่ากับ 6,000 กิโลกรัมต่อวัน ตามภาพที่ 1.2 – 1.4 แสดงจากเดือนพฤษภาคม 2560 – เดือนกรกฎาคม 2560 จะเห็นว่าในระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมาประสิทธิภาพในการทำงานไม่สามารถทำได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ จึงทำให้โรงงานจำเป็นต้องหาวิธีเพื่อเพิ่มผลผลิต

Ref. code: 25605910037448SAD

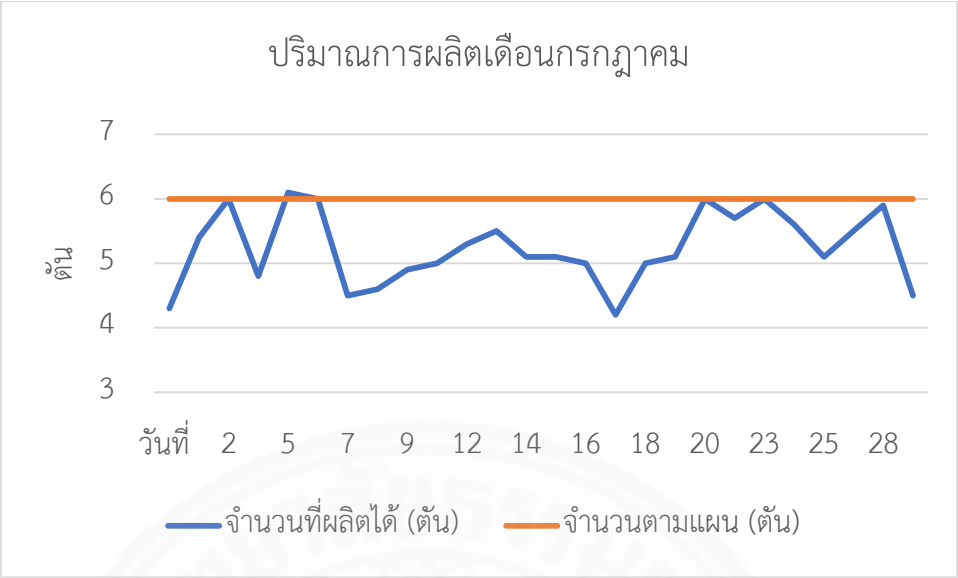


ภาพที่ 1.2 ปริมาณการผลิตในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560



ภาพที่ 1.3 ปริมาณการผลิตในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560

Ref. code: 25605910037448SAD



ภาพที่ 1.4 ปริมาณการผลิตในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2560

ข้อมูลจากภาพที่ 1.2 – 1.4 สามารถคำนวณหาอัตราการผลิตเฉลี่ยต่อวันได้ดังนี้ ในเดือนพฤษภาคมมีปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 4,220 กิโลกรัมต่อวัน เดือนมิถุนายนมีปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 4,280 กิโลกรัมต่อวัน และในเดือนกรกฎาคม มีปริมาณการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4,390 กิโลกรัมต่อวัน

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและเพิ่มอัตราผลผลิตเศษพลาสติกรีไซเคิล โดยการศึกษาการทำงานและการศึกษาเวลา

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 การศึกษานี้มุ่งที่จะศึกษากระบวนการผลิตเศษพลาสติกตั้งแต่กระบวนการคัดแยกไปจนถึงการบรรจุใส่ถุง กรณีศึกษาภายในโรงงานบดพลาสติกในจังหวัดอ่างทอง เพื่อเพิ่มผลการผลิตให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า

1.3.2 ศึกษาประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเศษพลาสติก และข้อมูลปริมาณการผลิตโดยพิจารณาจากความสามารถในกำลังการผลิตในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560 ถึง กรกฎาคม พ.ศ. 2560

Ref. code: 25605910037448SAD

1.3.3 ศึกษาขั้นตอนและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตอย่างละเอียดตั้งแต่กระบวนการคัดแยกพลาสติกรีไซเคิลไปจนถึงการบรรจุใส่ถุงเพื่อเตรียมการขาย โดยใช้การศึกษาการทำงาน (Work Study) และการศึกษาเวลา (Time Study) ในการศึกษา เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ โดยนำหลักการการศึกษาการทำงานและการศึกษาเวลา นำมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเศษพลาสติกให้มีประสิทธิภาพ

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1.4.1 ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงงานกรณีศึกษา

1.4.2 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.3 ศึกษาวิธีการทำงานและขั้นตอนของกระบวนการผลิตเศษพลาสติกรีไซเคิลในปัจจุบัน

1.4.4 ศึกษาเวลามาตรฐานของการทำงานกระบวนการผลิตเศษพลาสติก

1.4.5 วิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลและหาสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิต

1.4.6 กำหนดแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตและดำเนินการปรับปรุง

1.4.7 ศึกษาและประเมินผลการปรับปรุง

1.4.8 สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

Ref. code: 25605910037448SAD

1.5 ระยะเวลาในการดำเนินการ

ตารางที่ 1.1

แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอน	2560					2561				
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1. ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา										
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง										
3. ศึกษาวิธีการทำงานและขั้นตอนของกระบวนการผลิตเศษพลาสติกรีไซเคิล										
4. ศึกษาเวลามาตรฐานการทำงาน										
5. วิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุ										
6. กำหนดแนวทางการปรับปรุงและดำเนินการปรับปรุง										
7. ศึกษาและประเมินผลการปรับปรุง										
8. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอ										

Ref. code: 25605910037448SAD

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเศษพลาสติกรีไซเคิลของโรงงานผลิตเศษพลาสติกในกรณีศึกษา

1.6.2 เพื่อทราบถึงปัญหาของกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นในโรงงาน รวมถึงแนวทางและวิธีการในการแก้ไข

1.6.3. เพื่อใช้เป็นแนวทางประยุกต์ใช้ได้กับกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์อื่นๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทำงานและเพิ่มผลผลิตให้กับโรงงานอื่น

Ref. code: 25605910037448SAD

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเศษพลาสติกรีไซเคิล มีดังนี้

2.1 พลาสติก

2.2 การศึกษาการทำงาน (Work Study)

2.3 การเพิ่มผลผลิต (Production)

2.4 การศึกษาเวลา (Time Study)

2.5 งานวิจัย

2.1 พลาสติก

2.1.1 พลาสติกคืออะไร

พลาสติกคือสารประกอบอินทรีย์ที่เกิดจากการสังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์แทนโลหะ ไม้ หรือวัสดุธรรมชาติอื่นๆ เช่น ทำเส้นใยสำหรับผลิตสิ่งทอ ภาชนะ บรรจุภัณฑ์ต่างๆ เป็นต้น บางชนิดของพลาสติกเมื่อโดนความเย็นจะมีสถานะเป็นของแข็ง บางชนิดเมื่อโดนความร้อนจะอ่อนตัวหรือเป็นสถานะของเหลว บางชนิดก็เป็นของแข็งถาวร

ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างพลาสติก

ที่มา : http://www2.mtec.or.th/th/special/biodegradable_plastic/index.html

Ref. code: 25605910037448SAD

2.1.2 ชนิดและการใช้งาน

พลาสติกที่ถูกนำมาใช้ในปริมาณมากในปัจจุบันมีอยู่หลายชนิดที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้ จึงมีการใส่สัญลักษณ์ตัวเลขเพื่อให้ง่ายต่อการแบ่งชนิดของพลาสติก ตัวเลขทั้ง 7 ตัวนี้ จะอยู่ในสัญลักษณ์รูปสามเหลี่ยมที่มีลูกศรสามตัววิ่งตามกันและมักพบบริเวณก้นของภาชนะพลาสติก

(1) โพลิเอทธิลีนเทเรฟทาเลต (Poly (ethylene terephthalate), PET) PET ทนแรงต่อกระแทก ไม่เปราะและแตกง่าย สามารถทำให้พลาสติกมีความใส มองเห็นสิ่งที่บรรจุอยู่ภายใน ดังนั้นคนส่วนใหญ่จึงนิยมใช้บรรจุน้ำดื่ม น้ำมันพืช และเครื่องสำอาง นอกจากนี้ขวด PET ยังมีสมบัติป้องกันการแพร่ผ่านของก๊าซต่างๆ ได้เป็นอย่างดี จึงเหมาะที่จะนำไปใช้เป็นภาชนะบรรจุน้ำอัดลม PET สามารถนำกลับมารีไซเคิลใช้ใหม่ได้ โดยนิยมนำมาผลิตเป็นเส้นใยสำหรับทำเสื้อกันหนาว พรม และเส้นใยสังเคราะห์สำหรับยัดหมอน หรือเสื้อสำหรับเล่นสกี

ภาพที่ 2.2 สัญลักษณ์และตัวอย่างของโพลิเอทธิลีนเทเรฟทาเลต

ที่มา : http://www2.mtec.or.th/th/special/biodegradable_plastic/images/123-01.jpg

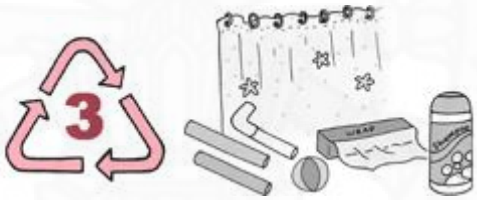
(2) โพลิเอทธิลีนความหนาแน่นสูง (High density polyethylene, HDPE) HDPE โพลิเอทธิลีนชนิดหนาแน่นสูงมีโครงสร้างโมเลกุลเป็นสายตรง พลาสติกค่อนข้างแข็งแต่สามารถยืดได้มาก ไม่แตกง่าย ยกเว้นขวดที่ใช้บรรจุน้ำดื่ม ซึ่งจะมีความขุ่นกว่าขวด PET มีราคาถูก ขึ้นรูปได้ง่าย ทนต่อสารเคมีจึงนิยมใช้ผลิตพวกบรรจุภัณฑ์สำหรับน้ำยาทำความสะอาด แชมพูสระผม แป้งเด็ก และถุงหูหิ้ว เป็นต้น นอกจากนี้ภาชนะที่ทำจาก HDPE ยังมีสมบัติป้องกันการแพร่ผ่านของความชื้นได้ดี จึงเหมาะที่จะผลิตขวดนมเพื่อยืดอายุของนมให้นานขึ้น HDPE สามารถนำกลับมารีไซเคิลเพื่อผลิตขวดต่างๆ เช่น ขวดใส่น้ำยาซักผ้า แท่งไม้เทียมเพื่อใช้ทำรั้วหรือม้านั่งในสวน

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 2.3 สัญลักษณ์และตัวอย่างของ**โพลิเอทธิลีนความหนาแน่นสูง**

ที่มา : http://www2.mtec.or.th/th/special/biodegradable_plastic/images/123-02-02.jpg

(3) โพลิไวนิลคลอไรด์ (Poly (vinyl chloride), PVC) เป็นพลาสติกที่แข็ง นำมาใช้ทำท่อ เช่น ท่อน้ำประปา แต่สามารถทำให้พลาสติกมีความนิ่มโดยใส่สารพลาสติกไซเซอร์ ใช้ทำสายยางใส แผ่นฟิล์มสำหรับห่ออาหาร ม่านในห้องอาบน้ำ แผ่นกระเบื้องยาง แผ่นพลาสติกปูโต๊ะ ขวดใส่แชมพูสระผม PVC เป็นพลาสติกที่มีสมบัติหลากหลาย สามารถนำมาใช้ผลิตผลิตภัณฑ์อื่นได้อีกมาก เช่น ประตู หน้าต่าง วงกบ และหนังเทียม PVC สามารถนำกลับมารีไซเคิล เพื่อผลิตท่อประปา สำหรับการเกษตร กรวยจราจร และเฟอร์นิเจอร์ หรือม้านั่งพลาสติก



ภาพที่ 2.4 สัญลักษณ์และตัวอย่างของโพลิไวนิลคลอไรด์

ที่มา : http://www2.mtec.or.th/th/special/biodegradable_plastic/images/123-03-03.jpg

(4) โพลิเอทธิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene, LDPE) เป็นพลาสติกที่นิ่ม สามารถยืดตัวได้มาก มีความใส นิยมนำมาทำเป็นฟิล์มสำหรับห่ออาหารและห่อของ ถุงใส่ขนมปัง และถุงเย็นสำหรับบรรจุอาหาร

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 2.5 สัญลักษณ์และตัวอย่างของพลิเอทธิลีนความหนาแน่นต่ำ

ที่มา : http://www2.mtec.or.th/th/special/biodegradable_plastic/images/124-02-05.jpg

(5) โพลิโพรพิลีน (Polypropylene, PP) เป็นพลาสติกที่แข็ง ทนต่อแรงกระแทกได้ดี ทนต่อสารเคมี ความร้อน และน้ำมัน ทำให้มีสีสันสวยงามได้ ส่วนใหญ่นิยมนำมาทำภาชนะบรรจุอาหาร เช่น กล่อง ชาม จาน ถัง ตะกร้า หรือกระบอกสำหรับใส่น้ำแช่เย็น PP สามารถนำกลับมารีไซเคิลใช้ใหม่ได้ โดยนิยมผลิตเป็นกล่องแบตเตอรี่รถยนต์ ชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น กันชน และกรวยสำหรับน้ำมัน

ภาพที่ 2.6 สัญลักษณ์และตัวอย่างของโพลิสไตรีน

ที่มา : http://www2.mtec.or.th/th/special/biodegradable_plastic/images/124-02-05.jpg

(6) โพลิสไตรีน (Polystyrene, PS) เป็นพลาสติกที่แข็ง ใส แต่เปราะ และแตกง่าย ราคาถูก นิยมนำมาทำเป็นภาชนะบรรจุของใช้ เช่น เทปเพลง สำลี หรือของแห้ง เช่น หมูแผ่น หมูหยอง และคุ๊กกี้ เนื่องจาก PS เปราะและแตกง่าย จึงไม่นิยมนำพลาสติกประเภทนี้มาบรรจุน้ำดื่มหรือแชมพูสระผม เนื่องจากอาจลื่นตกแตกได้ มีการนำพลาสติกประเภทนี้มาใช้ทำภาชนะหรือถาดโฟมสำหรับบรรจุอาหาร โฟมจะมีน้ำหนักที่เบามากเนื่องจากประกอบด้วย PS ประมาณ 2-5% เท่านั้น ส่วนที่เหลือเป็นอากาศที่แทรกอยู่ในช่องว่าง PS สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยนิยมผลิตเป็นไม้แขวนเสื้อ กล่องวีดีโอ ไม้บรรทัด หรือของใช้อื่นๆ

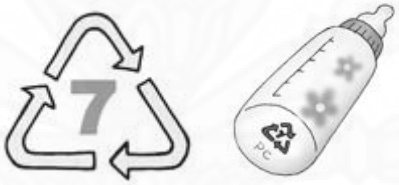
Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 2.7 สัญลักษณ์ของโพลิสไตรีน

ที่มา : http://www2.mtec.or.th/th/special/biodegradable_plastic/images/124-03-06.jpg

(7) พลาสติกอื่นๆ ที่ไม่ใช่ 6 ชนิดแรก หรือไม่ทราบว่าเป็นพลาสติกชนิดใด

ปัจจุบันเรามีพลาสติกหลายชนิดให้เลือกใช้ พลาสติกที่ใช้ในครัวเรือนส่วนใหญ่สามารถนำกลับมารีไซเคิลเพื่อหลอมใช้ใหม่ได้ สำหรับพลาสติกในกลุ่มที่ 7 เป็นพลาสติกชนิดอื่นที่ไม่ใช่ 6 ชนิดแรก



ภาพที่ 2.8 สัญลักษณ์และตัวอย่างของพลาสติกอื่นๆ ที่ไม่ใช่ 6 ชนิดแรก หรือไม่ทราบว่าเป็นพลาสติกชนิดใด

ที่มา : http://www2.mtec.or.th/th/special/biodegradable_plastic/images/125-01-07.jpg

2.2 การศึกษาการทำงาน (Work Study)

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ (2547) กล่าวว่า การศึกษาการทำงาน (Work Study) คือ เป็นคำที่มีการใช้แทนวิธีการต่างๆ ในการศึกษาวิธีการทำงานและการวัดผลงาน และการศึกษาวิธีการทำงานในการทำงานของแต่ละบุคคลต้องมีการทำแบบแผน และจะเลือกพิจารณามาจากองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อปรับปรุงขั้นตอนและกระบวนการทำงานให้ดีขึ้น

อ.ธีทัต ตรีศิริโชติ (2557) กล่าวว่า การศึกษาการทำงาน (Work Study) คือ เป็นเทคนิคในการวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นและเป็นการจัดหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุด ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการปฏิบัติงาน ซึ่งอาจจะรวมไปถึงกับการ

Ref. code: 25605910037448SAD

ปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานวิธีการทำงาน สถานะหรือสภาพการทำงาน เครื่องมือต่างๆ และการฝึกฝนคนที่ปฏิบัติงานให้ถูกวิธี รวมถึงการกำหนดมาตรฐานการทำงาน

วันชัย ริจิรวนิช (2548) กล่าวว่า การศึกษาการทำงาน (Work Study) คือ การศึกษา (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ใช้ในการศึกษาวิธีการทำงานและองค์ประกอบต่างๆ เพื่อนำไปแก้ไขและปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ใช้ประโยชน์ในด้านการพัฒนามาตรฐานของการทำงานและเวลาการทำงานให้เหมาะสม รวมไปถึงการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาและส่งเสริมบุคลากรเพื่อนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต

ภาพที่ 2.9 การศึกษาการทำงาน
ที่มา : วันชัย ริจิรวนิช (2549)

Ref. code: 25605910037448SAD

การศึกษาการทำงานซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเพิ่มผลผลิต ดังนั้นเราจึงใช้การศึกษางานนี้มาใช้ในการเพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ขึ้นและสามารถเพิ่มกำลังการผลิตให้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากการศึกษาการทำงานประกอบด้วยเทคนิค 2 อย่าง ดังนี้

2.2.1 การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)

เป็นการศึกษาวิธีการทำงานเพื่อให้คนงานทำงานได้เหมาะสมและง่าย สะดวก รวดเร็ว ประหยัด ละประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่าเดิม

ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงานสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

(1) การเลือกงานที่จะทำการศึกษา

(2) การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการทำงาน

(3) การวิเคราะห์วิธีการทำงาน

(4) การปรับปรุงและแก้ไขวิธีการทำงาน

(5) การเปรียบเทียบ วัดผลวิธีการทำงานก่อนและหลัง

(6) การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงานให้เหมาะสมและง่ายขึ้น

(7) การส่งเสริมในการใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้กับพนักงาน

(8) การติดตามผลของการที่ใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุง

2.2.2 การวัดผลงาน (Work Measurement)

เป็นการศึกษาเพื่อที่จะกำหนดเวลามาตรฐาน ซึ่งสามารถเป็นประโยชน์ในแง่ต่างๆ เช่น การวางแผนการผลิต การปรับปรุงดุลยภาพของสายการผลิต และเป็นข้อมูลในการจ่ายค่าแรงจูงใจหรือกำหนดมาตรฐาน (Production Standard)

ขั้นตอนการวัดผลงานสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

(1) กำหนดเวลามาตรฐานในการทำงาน

(2) กำหนดมารฐานการผลิต

Ref. code: 25605910037448SAD

2.3 การเพิ่มผลผลิต (Production)

2.3.1 ผลิตภาพ (Productivity)

รศ. รัชต์วรรณ กาญจน์ปัญญาคม (2551) กล่าวว่า ผลิตภาพ หรืออัตราผลผลิต (Productivity) ส่วนใหญ่จะได้ยินคำเหล่านี้ในชื่อจองการเพิ่มผลผลิต ซึ่งเป็นตัวการสำคัญในการที่จะพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศชิต ดังนั้นผลิตภาพจึงเป็นดัชนีชี้วัดเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรขององค์กรต่างๆ และยังเป็นหัวใจหลักในการวัดมูลค่าเพิ่มของกระบวนการผลิต

เนื่องจากผลิตภาพคือดัชนีวัดประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากร ดังนั้น จึงสามารถแสดงในรูปของสมการดังนี้

$$\text{ผลิตภาพ} = \frac{\text{ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ได้}}{\text{ทรัยากรที่ใช้ในการผลิต}}$$

หรือหากใช้อักษรย่ออาจเขียนได้ดังนี้

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

โดย P = Productivity หรือผลิตภาพ
O = Output หรือผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ได้
I = Input หรือทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต

2.3.2 การวัดผลิตภาพ

การวัดผลผลผลิตภาพเป็นการวัดเชิงปริมาณตามปัจจัยการผลิต การวัดผลิตภาพเชิงปัจจัยการผลิตนี้อาจแบ่งออกเป็น

1. ผลิตภาพแรงงาน $= \frac{\text{ผลผลิต}}{\text{จำนวนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ในการผลิต}}$

2. ผลิตภาพเครื่องจักร $= \frac{\text{ผลผลิต}}{\text{จำนวนชั่วโมงการเดินเครื่อง}}$

Ref. code: 25605910037448SAD

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

4. ผลิตภาพการใช้พื้นที่ = $\frac{\text{ผลผลิต}}{\text{พื้นที่ที่ใช้ในการผลิตที่ในการผลิต}}$

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

2.3.3 แนวทางในการเพิ่มผลิตภาพ

การพิจารณาในสมการ การคำนวณของผลิตภาพ อาจจะกล่าวได้ว่าเป็นการปรับปรุงผลิตภาพ กล่าวคือ การเพิ่มอัตราส่วนระหว่างผลิตภัณฑ์หรือบริการต่อทรัพยากรที่ใช้ ผลที่เกิดขึ้นอาจจะเกิดได้ทางใดทางหนึ่งใน 3 ทาง ดังต่อไปนี้

1. เพิ่มผลผลิตโดยที่ใช้ทรัพยากรเท่าเดิม
2. เพิ่มผลผลิตโดยที่ใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้น
3. เพิ่มผลผลิตโดยที่ใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้นแต่ในสัดส่วนที่น้อยกว่าเดิม
4. คงปริมาณผลผลิตโดยที่ใช้ทรัพยากรน้อยลง
5. ลดประมาณผลผลิตโดยที่ใช้ทรัพยากรในสัดส่วนที่น้อยกว่าเดิม

ตารางที่ 2.1

แนวทางในการเพิ่มผลิตภาพ

แนวทางที่	ผลิตภัณฑ์	Output	ทรัพยากรที่ใช้	Input
1	เพิ่ม	↑	ลด	↓
2	เพิ่ม	↑	คงที่	↔
3	เพิ่มมากกว่า	↑↑	เพิ่มน้อยกว่า	↑
4	คงที่	↔	ลด	↓
5	ลดน้อยลง	↓	ลดมากกว่า	↓↓

Ref. code: 25605910037448SAD

2.3.4 เหตุที่ทำให้ผลผลิตตกต่ำ

ในโรงงานอุตสาหกรรมมีกิจกรรมหรือเหตุที่อาจจะก่อให้เกิดความสิ้นเปลือง เป็นการสิ้นเปลืองหรือสูญเสียโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งก่อให้เกิดผลผลิตที่ตกต่ำหรือไม่ถึงระดับที่ควรจะเป็น และสาเหตุที่พบเห็นกันบ่อยๆ เป็นประจำสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- เกิดของเสียภายในกระบวนการผลิต
- เครื่องจักรขัดข้องหรือชำรุดเสียหายทำให้ต้องหยุดการผลิต
- เกิดอุบัติเหตุในกระบวนการผลิต
- มีการรอคอย หยุดชะงักในกระบวนการผลิต หรือมีการเปลี่ยนแปลงานเสมอ
- พนักงานขาดระเบียบในการทำงานและระบบงานที่ดี
- หนักงานไม่มีความอยากจะทำงานหรือมีความเฉื่อยชาต่องาน
- พนักงานทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพเท่าที่ควร
- พนักงานทำงานไม่ถูกขั้นตอนหรือวิธีการทำงาน
- ขั้นตอนหรือกระบวนการทำงานขาดประสิทธิภาพ

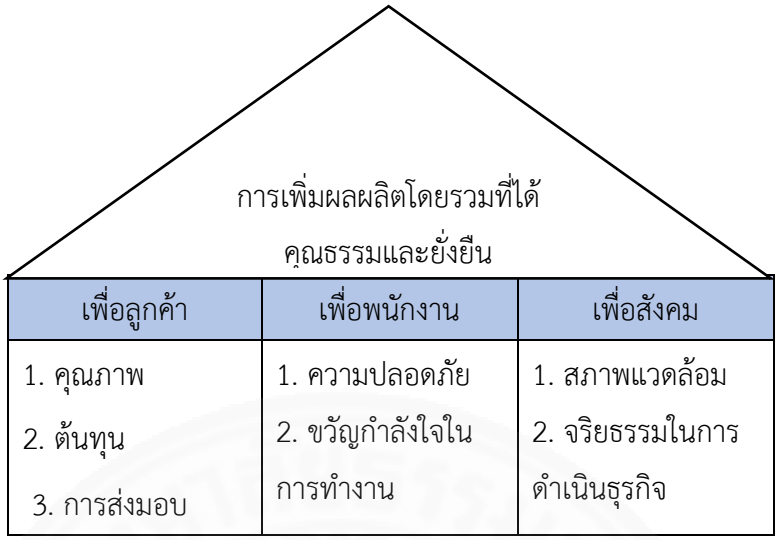
2.3.5 องค์ประกอบการเพิ่มผลผลิต

บรรจง จันทมาศ (2547) กล่าว ในการดำเนินกิจการหรือธุรกิจ ย่อมต้องมีความต้องการในการเติบโตจากการลงทุน โดยมีกำไรที่เพิ่มขึ้น หมายความว่า องค์กรหรือหน่วยงานนั้นๆ ต้องมีพนักงานที่ให้ความร่วมมือในทีม มีความเชื่อมั่นและศรัทธาต่อองค์กรที่จะรับผิดชอบต่อสังคม และมีการทำงานที่มีความปลอดภัย พนักงานมีน้ำใจ มุ่งมั่นในการทำงานให้กับองค์กรหรือสร้างความพึงพอใจในงานบริการให้กับลูกค้าได้อย่างดีและสม่ำเสมอ จนทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเพิ่มผลผลิตที่เป็นหัวใจหลักแห่งความสำเร็จในการแข่งขันทางธุรกิจอย่างมีคุณธรรมที่ต้องคำนึงถึง ดังภาพที่ 2.10 มีดังนี้

1. คุณภาพ (Quality)
2. ต้นทุน (Cost)
3. การส่งมอบ (Delivery)
4. ความปลอดภัย (Safety)
5. ขวัญกำลังใจการทำงาน (Morale)
6. สภาพแวดล้อม (Environment)
7. จรรยาบรรณ (Ethics)

Ref. code: 25605910037448SAD



ภาพที่ 2.10 องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิต
ที่มา : บรรจง จันทมาศ (2547)

2.3.6 เทคนิคการเพิ่มผลิตภาพ

2.3.6.1 การนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้

เป็นการนำเครื่องจักรใหม่ๆหรือนวัตกรรม ซึ่งมีผลต่อหน่วยของแรงงานเพิ่มขึ้นให้เร็วกว่าเดิม ก่อให้เกิดการลดต้นทุนการผลิตและยังทำให้ต้นทุนต่อหน่วยถูกลง เทคนิคในกลุ่มนี้ตัวอย่างเช่น

1. การนำเครื่องจักรที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต
2. การนำคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงมาใช้ในการทำงาน
3. การใช้เครื่องตรวจจับระแบบอัตโนมัติ

2.3.6.2 เน้นผลิตภัณฑ์

เป็นแนวทางการเพิ่มผลิตภาพ โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพและมีคุณค่าเป็นที่ต้องการของตลาด เทคนิคในกลุ่มนี้เช่น

1. การวิจัยและการพัฒนาผลิตภัณฑ์
2. การใช้เทคนิคของวิศวกรรมคุณค่า
3. การพัฒนาให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น
4. การส่งเสริมการขายและการโฆษณา

Ref. code: 25605910037448SAD

2.3.6.3 เน้นวิธีการทำงาน

เป็นเทคนิคการเพิ่มผลิตภาพโดยอาศัยหลักวิชาการด้านการศึกษาการทำงานมาใช้ รวมทั้งการวางแผนการทำงาน เทคนิคในกลุ่มนี้เช่น

1. การปรับปรุงงาน
2. การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน
3. การออกแบบวิธีการทำงานใหม่
4. การยศาสตร์/กิจภาวะศาสตร์
5. เทคนิคการวางแผนการผลิตต่างๆ
6. เทคนิคของ Re-engineering

2.3.6.4 ด้านวัสดุ

เป็นการเพิ่มผลิตภาพโดยดูที่การจัดการวัสดุ และการควบคุมการใช้วัสดุ ตัวอย่างเช่น

1. การควบคุมสินค้าคงคลัง
2. การควบคุมคุณภาพของวัสดุ
3. ระบบการจัดการวัสดุ

2.3.6.5 ด้านพนักงาน

เป็นการเพิ่มผลิตภาพโดยการพัฒนาการปรับปรุงคุณภาพของพนักงานและการใช้เครื่องมือจูงใจ ได้แก่

1. การจัดตั้งระบบค่าแรงจูงใจ
2. การจัดตั้งระบบสวัสดิการต่างๆ
3. การฝึกงาน
4. การพัฒนาปรับปรุงฝีมือและทักษะของพนักงาน
5. การฝึกอบรมและการเรียนรู้

Ref. code: 25605910037448SAD

2.4 การศึกษาเวลา (Time Study)

2.4.1 นิยาม

รศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม (2551) กล่าวว่า การศึกษาเวลา คือ การวัดการปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องจับเวลาและปรับค่าตามการเปลี่ยนแปลงจากเวลาปกติ โดยมีการเผื่อเวลาการทำงานที่เหมาะสมกับงานแปลกปลอมต่างๆ ความล่าช้าที่เกิดจากเครื่องจักร การพักและความเหนื่อยล้าของพนักงาน และความต้องการส่วนบุคคล ควรมีการพิจารณาถึงช่วงเวลาในการเรียนรู้ของพนักงานด้วย มีการแบ่งงานที่จะศึกษาออกเป็นงานย่อยเพื่อสะดวกในการศึกษาเวลาการทำงาน

วันชัย ริจิรวนิช (2548) กล่าวว่า การศึกษาเวลา คือ เทคนิคการวัดผลงาน เป็นกระบวนการที่ใช้ในการกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานของพนักงานที่เหมาะสมหรือพนักงานที่มีความชำนาญในงานนั้นๆ สามารถที่จะทำงานได้เป็นปกติ ตามเงื่อนไขมาตรฐานของการวัดผลงาน โดยผลที่ได้จะเรียกว่า เวลามาตรฐาน

2.4.2 ความสำคัญของเวลา

การศึกษาเวลาเป็นการวัดงาน (Work Measurement) คือ เทคนิคในการวัดปริมาณงานออกมาเป็นหน่วยของเวลา หรือจำนวนแรงงานที่ใช้ในการทำงานนั้น เหตุผลที่อุตสาหกรรมให้ความสำคัญกับการกำหนดเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานก็เพื่อสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวไปคำนวณหาผลผลิตมาตรฐานในการผลิตจากสมการดังนี้

$$\text{ผลผลิตมาตรฐาน (จำนวนชิ้น)} = \frac{\text{เวลาทั้งหมดที่มีในการทำงาน}}{\text{เวลามาตรฐานในการผลิตต่อชิ้น}}$$

ผลผลิตมาตรฐาน คือ ข้อมูลที่มีความสำคัญมากในการบริหารจัดการของโรงงานอุตสาหกรรมทุกแห่ง ในการนำไปใช้เพื่อการวางแผนและการควบคุมการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากผลผลิตมาตรฐานดังกล่าวข้างต้นถูกคำนวณมาได้อย่างถูกต้องโดยรวมเอาเวลาค่าเผื่อต่างๆ สำหรับการทำงาน การคำนวณค่าประสิทธิภาพในการทำงานของสายการผลิตได้จากสูตร

$$\text{ประสิทธิภาพ (\%)} = \frac{\text{ผลผลิตจริง}}{\text{ผลผลิตมาตรฐาน}} \times 100$$

Ref. code: 25605910037448SAD

2.4.3 เทคนิคของการวัดงาน

เทคนิคของการวัดงานที่สามารถนำไปใช้นั้นมีหลายวิธี ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับงานและความต้องการของบุคคล เทคนิคที่นำเสนอในที่นี้จะเรียงลำดับจากวิธีง่ายไปหาวิธียากดังนี้

1. การคำนวณหาค่าเฉลี่ยอย่างง่ายๆ เป็นการคำนวณโดยใช้ข้อมูลการผลิตหรือปริมาณการผลิตในอดีต แล้วนำไปหารเวลาที่มีการใช้งานทั้งหมด ก็จะสามารถได้เวลามาตรฐานของการปฏิบัติงานออกมา

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \frac{\text{เวลาทำงานที่มี}}{\text{ปริมาณงานที่นับได้}}$$

2. การคาดคะเน หรือเป็นการประมาณการโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นจำนวนหนึ่งคนหรือมากกว่าหนึ่งคนขึ้นไป กำหนดองค์ประกอบของงานหรืองานย่อยต่างๆ และทำการประมาณเวลาในการทำงานนั้นๆ โดยเวลามาตรฐานต้องมีความสมเหตุสมผลอย่างเหมาะสม ซึ่งผู้ที่ทำการประเมินต้องผ่านการมีประสบการณ์เกี่ยวข้อกับงานมาก่อน

3. การสุ่มตัวอย่างงาน เป็นเทคนิคของการศึกษาเพื่อใช้ในการหาเวลามาจรฐานโดยการสุ่มจากตัวอย่างของงานเป็นช่วงๆ และทำการจดบันทึกของแต่ละกิจกรรมนั้นๆ จากนั้นก็ทำการคำนวณเวลาเพื่อหาอัตราส่วนของการเกิดเหตุการณ์นั้นๆ เนื่องจากการบันทึกจะทำเป็นช่วงๆ ไม่ต่อเนื่องกัน ดังนั้นปริมาณที่ได้จึงต้องมีการติดตามบันทึกไว้ เพื่อนำมาใช้คำนวณกาเวลามาตรฐาน

4. การใช้ระบบข้อมูลเวลามาตรฐาน เป็นตารางข้อมูลที่สร้างขึ้นมาเฉพาะงานประเภทต่างๆ ที่มีผู้รวบรวมไว้ ตารางข้อมูลได้ถูกสร้างขึ้นมากจากการจับเวลาโดยนาฬิกาจับเวลา ซึ่งมักจะใช้ได้กับงานในลักษณะเฉพาะเท่านั้น

5. ระบบตางรางพื้นฐาน เป็นเทคนิคการกำหนดเวลามาตรฐาน โดยการใช้ตารางข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งตารางเหล่านี้เป็นข้อมูลการเคลื่อนพื้นฐาน สามารถนำเวลาไปหาเวลามาตรฐานได้โดยทั่วไป

6. การศึกษาเวลาโดยตรง เป็นเทคนิคการวัดงานโดยอาศัยการสังเกตการณ์จากเหตุการณ์จริงอย่างต่อเนื่อง และใช้นาฬิกาจับเวลาบันทึกเวลาไว้ บางครั้งเราเรียนเทคนิคนี้ว่าการศึกษาเวลาโดยตรง หรือการศึกษาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา เป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุด แต่มีรายละเอียดที่ต้องศึกษาเพื่อได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

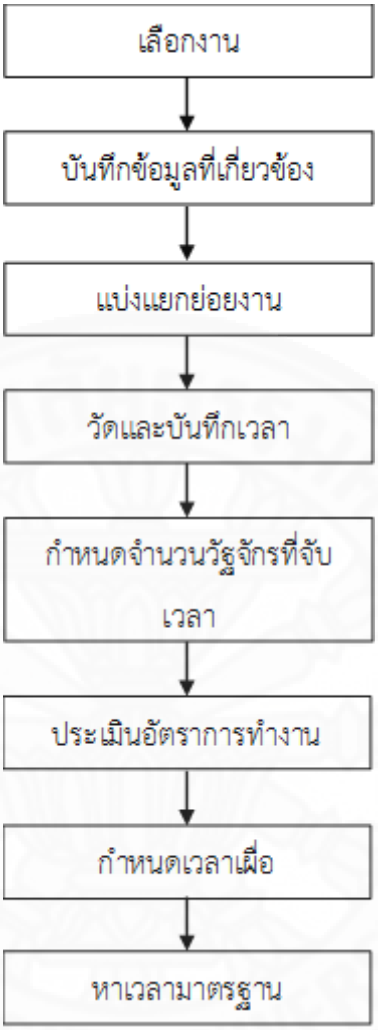
Ref. code: 25605910037448SAD

2.4.4 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา

1. ใช้ในการกำหนดต้นทุนมาตรฐานและสามารถจัดเตรียมงบประมาณ
2. ประมาณต้นทุนการผลิต เพื่อใช้ในการกำหนดราคาผลิตภัณฑ์
3. ใช้ในการจัดสมดุลการผลิตให้เหมาะสม เพื่อเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพการทำงานของคนและเครื่องจักร
4. ใช้ในการจัดแผนการผลิตและการกำหนดงานผลิตให้ได้มาตรฐาน
5. ใช้เป็นมาตรฐานเวลาในการทำงาน เพื่อใช้ในการควบคุมต้นทุนการผลิต หรือต้นทุนอื่นๆ และการกำหนดอัตราการจ้างแรงงาน รวมไปถึงการจัดแผนจ้างค่าแรงจูงใจ
6. ใช้เพื่อประกอบการศึกษาวิธีการทำงานเพื่อใช้เปรียบเทียบวัดผลงานก่อนและหลังการปรับปรุงการทำงาน หรือใช้เป็นตัวชี้วัดของการทำงาน

Ref. code: 25605910037448SAD

2.4.5 ขั้นตอนการจับเวลา



ภาพที่ 2.11 ขั้นตอนการศึกษาเวลา

ที่มา : วันชัย ริจิรวนิช (2549)

2.4.5.1 การเลือกงาน

โดยทั่วไปจะใช้หลักเกณฑ์การเลือกงานแบบเดียวกับการเลือกงานการศึกษาการทำงาน คือ ใช้หลักเกณฑ์ด้านเศรษฐกิจหรือความคุ้มทุน ด้านเทคนิคหรือความเป็นไปได้ ด้านปฏิกิริยาแรงงาน และด้านผลกระทบอื่นๆ

Ref. code: 25605910037448SAD

2.4.5.2 การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเวลานอกจากการบันทึกเวลาทำงาน ยังมีข้อมูลซึ่งแสดงรายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขมาตรฐานของการศึกษาเวลา ซึ่งจำเป็นต้องบันทึกในแบบฟอร์มของการศึกษาเวลา

2.4.5.3 การแบ่งแยกย่อยงาน

เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการศึกษาเวลา เพราะจะทำให้สามารถที่จะวิเคราะห์หรือสังเกตส่วนประกอบของงานและทำให้สะดวกในการจับเวลา ต้องสามารถที่จะกำหนดจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของวัฏจักรหรือรอบการผลิตของงานเสียก่อน สามารถที่จะสรุปประเภทของงานย่อยได้ดังตารางที่ 2.3 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.2

ประเภทงานย่อย

ประเภทงานย่อย	ลักษณะของงาน	ตัวอย่างงาน
งานย่อยเกิดขึ้นซ้ำๆ	เกิดขึ้นทุกวัฏจักรของงานอย่างสม่ำเสมอ	ประกอบชิ้นส่วน
งานย่อยเกิดจากโอกาส	เกิดขึ้นบางวัฏจักรไม่สม่ำเสมอ	ปรับเครื่องมือ
งานย่อยคงที่	ระยะเวลาเท่ากันทุกครั้ง	กลึงเกลียว
งานย่อยแปรค่า	ระยะเวลาไม่เท่ากัน	เปลี่ยนอุปกรณ์
งานย่อยทำด้วยมือ	ใช้คนทำ	หยิบชิ้นงานเข้าเครื่อง
งานย่อยทำด้วยเครื่องจักร	ทำงานด้วยเครื่องจักร	เครื่องปั้นชิ้นงาน
งานย่อยควบคุมได้	งานย่อยใช้เวลานาน	งานกลึงเหล็กให้ได้ศูนย์โดยต้องการวัดขนาดเป็นระยะๆ
งานย่อยแปลกปน	งานย่อยที่พบได้ แต่วิเคราะห์ได้ว่าไม่จำเป็นต้องเกิด	งานหยิบของตกพื้น

Ref. code: 25605910037448SAD

2.4.5.4 การวัดและบันทึกเวลา

ในการวัดเราต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือประกอบด้วย

1. เครื่องมือจับเวลา เช่น นาฬิกาจับเวลา เครื่องถ่ายภาพยนตร์ เป็นต้น
2. แบบฟอร์มบันทึกและวิเคราะห์เวลา
3. อุปกรณ์สำนักงานอื่นๆ

2.4.5.5 การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา

เป็นการหาขนาดของตัวอย่างในการบันทึกเวลา จำเป็นต้องเก็บบันทึกเวลาของงานย่อยแต่ละงานหลายๆ รอบหรือหลายๆวัฏจักร จากนั้นจะเลือกใช้เวลาที่เป็นตัวแทนของงานย่อยแต่ละงาน โดยเลือกใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) หรือฐานนิยม (Mode) เป็นค่าเวลาที่ใช้งาน

$$\overline{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$\overline{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum x$ คือ ผลบวกของข้อมูลทุกค่า

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะบันทึกเวลาโดยการใช้สูตรคำนวณ

$$N = (40\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} / \sum x)^2$$

โดยที่

N = จำนวนครั้งของการจับเวลา

n = จำนวนครั้งของการจับเวลาเบื้องต้น

x = ค่าเวลาที่จับได้ของแต่ละครั้ง

Ref. code: 25605910037448SAD

2.4.5.6 การหาเวลามาตรฐาน

การกำหนดหาเวลามาตรฐานจากค่าเวลาปรกติปรับค่าเวลาเผื่อทำได้วิธีดังนี้

1. เวลามาตรฐาน = เวลาปรกติ + (เวลาปกรติ x %เวลาเผื่อ)

2. เวลามาตรฐาน = เวลาปกรติ x $\frac{100}{100-\%\text{ เวลาเผื่อ}}$

2.4.6 การจับเวลา

วราภรณ์ สีลพิพัฒน์ (2553) กล่าวว่า การจับเวลาในการศึกษาเวลานิยมใช้นาฬิกาจับเวลา โดยใช้มาตรเวลาที่แตกต่างจากเวลาปกติ กล่าวคือ มาตรเวลาที่ใช้ในการศึกษาเวลาได้แก่ มาตรเวลา 1/100 นาที หรือมีความละเอียดเท่ากับ 0.01 นาทีนั้นเอง

การจับเวลาเพื่อศึกษาเวลาการทำงานสามารถแบ่งได้ 3 แบบใหญ่ๆ คือ

- การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing)
- การจับเวลาแบบจัดซ้ำ (Repetitive Timing)
- การจับเวลาแบบสะสม (Accumulative Timing)

1. การจับเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Timing) เป็นการจับเวลาโดยที่ไม่มีการหยุดนาฬิกาเพื่อบันทึกค่าเวลา แต่จะปล่อยให้นาฬิกาเดินจับเวลาไปเรื่อยๆ โดยผู้บันทึกจะทำการสังเกตเวลา ณ จุดสิ้นสุดงานย่อยนั้น เมื่อตรงกับเวลา ณ จุดนั้น ก็จะทำการบันทึกลงไป

2. การจับเวลาแบบจัดซ้ำ (Repetitive Timing) เป็นการจับเวลาที่ต้องหยุดเวลา และทำการอ่านค่า แล้วตั้งเวลากลับไปที่ศูนย์ใหม่ เพื่อจับเวลาถัดไป

3. การจับเวลาเวลาแบบสะสม (Accumulative Timing) เป็นการจับเวลาโดยใช้นาฬิกาสองเรือนที่ต่อปุ่มพ่วงกัน เพื่อเวลากดให้นาฬิกาตัวหนึ่งเดินจับเวลา นาฬิกาอีกตัวจะหยุด เมื่อนาฬิกาตัวแรกถูกกดให้หยุดเวลา นาฬิกาตัวที่สอง เข็มของมันจะหมุนกับมาตั้งที่ศูนย์ แล้วเดินจับเวลาทันที

Ref. code: 25605910037448SAD

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อรรถพร อ่ำขวัญยืน (2557) เป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดพลาสติก มุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่า ปัญหาที่พบคือมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น การเคลื่อนไหวร่างกายที่ไม่จำเป็น การเคลื่อนย้ายและขนย้ายที่ไม่จำเป็น และเกิดการรอคอย จึงทำการปรับปรุงโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีนด้วยเทคโนโลยีสายการผลิตอัตโนมัติ ผลที่ได้คือ สามารถลดเวลาได้ 39.51 นาทีต่อกะ ลดพนักงานได้ 15 คนต่อวัน และลดการจัดเก็บสินค้าบรรจุภัณฑ์ที่เป็นสินค้าคงคลังได้เท่ากับศูนย์ และทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ร้อยละ 9.68

พงศ์เพท งามทวีรัตน์ (2557) เป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิการผลิตในแผนกตันเลนส์โดยมีการนำเทคนิค การวิเคราะห์กระบวนการผลิต เทคนิคการจำกัดความสูญเปล่า 7 ประการ และเทคนิคการวิเคราะห์เพื่อลดปริมาณของเสีย มาประยุกต์ใช้ ผลการปรับปรุง ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น ร้อยละ 0.38 ระยะเวลาการผลิตสินค้าลดลง ร้อยละ 18.53 ส่งผลให้ประสิทธิภาพต่อคนในการผลิตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 22.17 แสดงว่าวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิต ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น

ชาตรี ขันติธรรมกุล (2554) เป็นงานวิจัยเพิ่มศึกษาการนำความคิดลีนมาประยุกต์ใช้กับบริษัทประกอบชิ้นส่วนนิเล็กทรอนิกส์กรณีศึกษา ลดความสูญเปล่าที่เกิดจากของเสียในกระบวนการที่มีหน้าที่ใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กลงบนแผ่นวงจรไฟฟ้ารวมถึงกระบวนการก่อนหน้า ผลที่ได้คือ อัตราส่วนมูลค่าของเสียโดยรวมลดลงเทียบกับยอดขายคิดเป็นลดลง 21.04% อัตราของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ SMT ลดลงเทียบต่อของเสียทั้งหมดคิดเป็นลดลง 57.83% ความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้น 7.43%

วราภรณ์ สีลพิพัฒน์ (2553) เป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ในการผลิตสลีฟสำหรับสปินเดิลมอเตอร์ ในการทำงานขอพนักงานในกระบวนการผลิตมีหน้าที่ควบคุมเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งพนักงาน 1 คนต่อเครื่องจักร 8 เครื่อง จากการศึกษาเวลาการทำงาน ของพนักงานทั้งหมด 16 กิจกรรม เมื่อนำเวลาไปศึกษาหาจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสมด้วยแบบจำลองสถานการณ์ ผลที่ได้คือ กำหนดให้พนักงาน 1 คนควบคุมเครื่องจักร 14 เครื่อง เป็นการทำงานที่เหมาะสมที่สุด จึงทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต ทำให้การทำงานของพนักงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 17.64

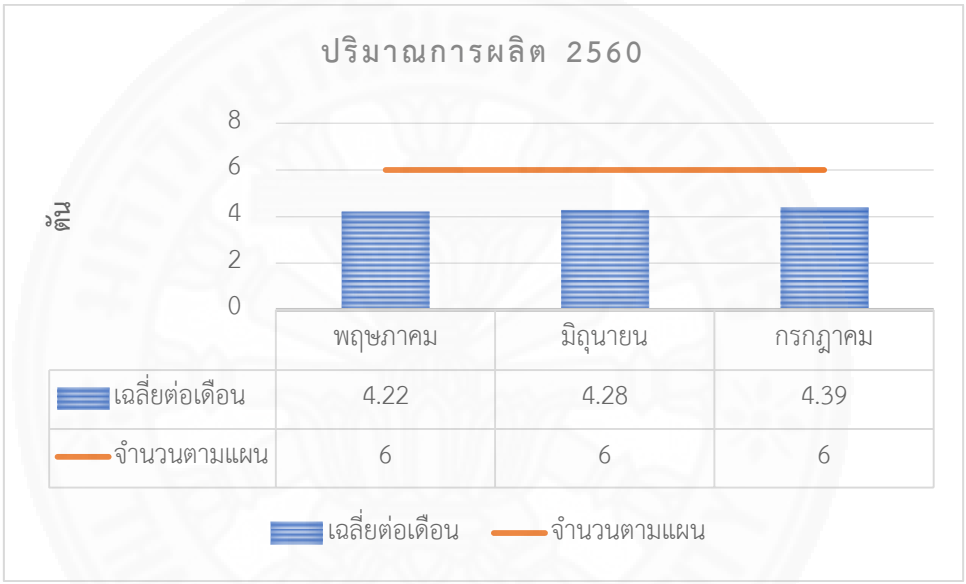
Ref. code: 25605910037448SAD

Cengiz Duran (2015) เป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่า เทคนิคในการเรียนรู้ประสิทธิภาพการทำงาน คือ Work and Time study บริษัทที่เป็นกรณีศึกษาคือ บริษัทผลิตแก้วชา โดยมีการวิเคราะห์เวลาในการทำงานและขั้นตอนการผลิตด้วยแบบจำลองสถานการณ์ทางคอมพิวเตอร์ เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานที่ดีที่สุด ในการวัดประสิทธิภาพได้ทำการสำรวจเวลาและขั้นตอนการทำงานด้วยกานคำนวณหาเวลามาตรฐาน หรือเวลาที่ใช้จริงเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ ผลจากการศึกษาพบว่า เมื่อลดเวลาที่เกิดจากการรอคอยได้ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 53 และมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นด้วย

Ref. code: 25605910037448SAD

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

จากการสำรวจผลผลิตในโรงงานกรณีศึกษาภายใน**เดือน**พฤษภาคม 2560 ถึงเดือนกรกฎาคม 2560 จะเห็นว่าผลการผลิตเฉลี่ยรวมทั้ง 3 เดือนต่อวันเท่ากับ 4.06 ตันต่อวัน จะเห็นได้ว่าต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงงานกรณีศึกษา คือ 6 ตันต่อวัน ดังภาพที่ 3.1 ซึ่งจะทำให้โรงงานกรณีศึกษาเสียโอกาสทางการค้าระหว่างคู่แข่งในอุตสาหกรรมพลาสติกรีไซเคิล และสูญเสียกำไรจากลูกค้า



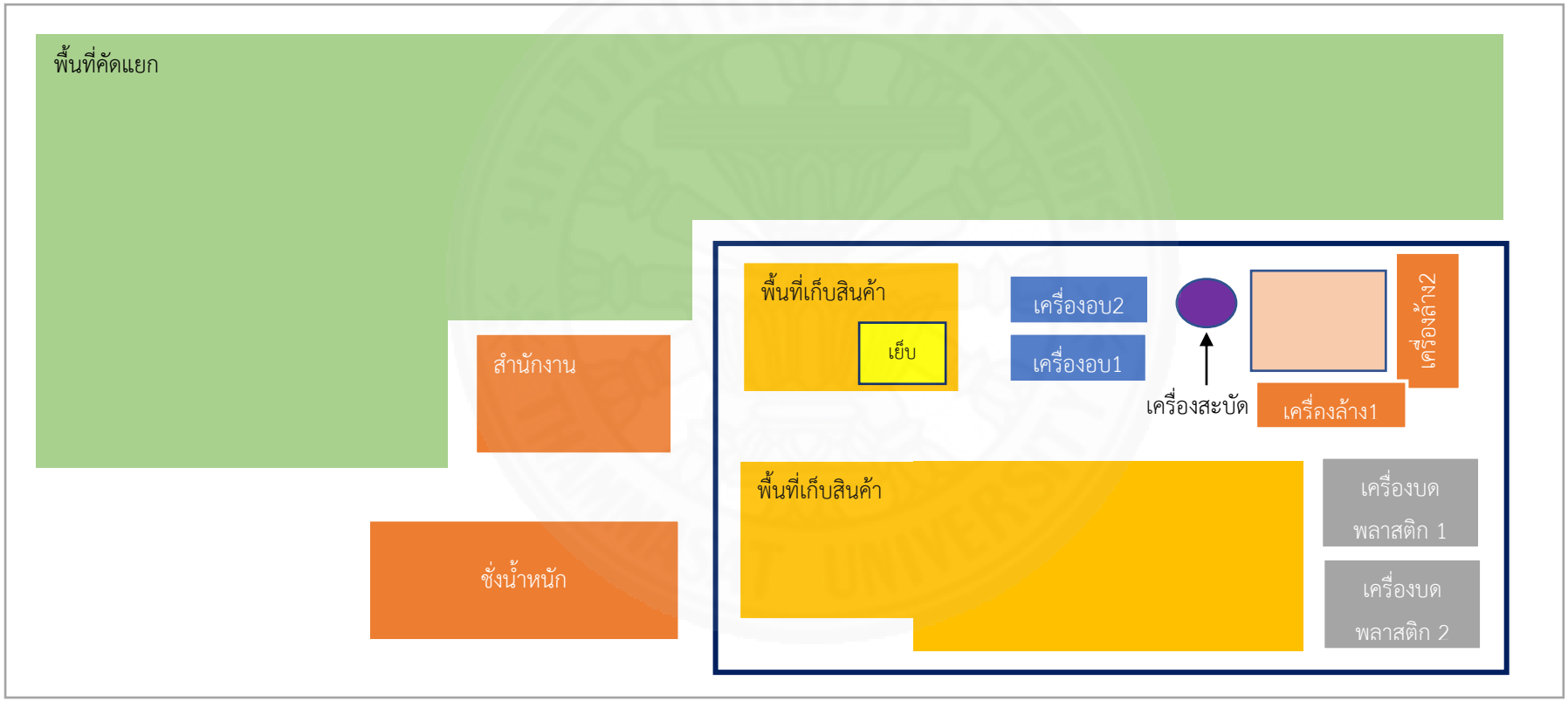
ภาพที่ 3.1 ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อเดือนกับปริมาณความต้องการในการผลิต

ในบทนี้จะกล่าวถึงสภาพทั่วไปของการปฏิบัติงานในสายการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเศษพลาสติก โดยทำการวิเคราะห์สถานการณ์ของสายการผลิตในปัจจุบันของโรงงาน พบว่าในแต่ละขั้นตอนในการทำงานยังขาดประสิทธิภาพในแต่ละกระบวนการ และยังเกิดความสูญเปล่าในแต่ละกระบวนการอีกมาก ซึ่งในการผลิตส่วนใหญ่เป็นการทำงานระหว่างเครื่องจักรและคน การศึกษาในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาข้อมูลกระบวนการผลิตและข้อมูลของเวลาในการผลิตเศษพลาสติก เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปทำการวิเคราะห์ และทำการหาวิธีการหรือแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตต่อไป

Ref. code: 25605910037448SAD

3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

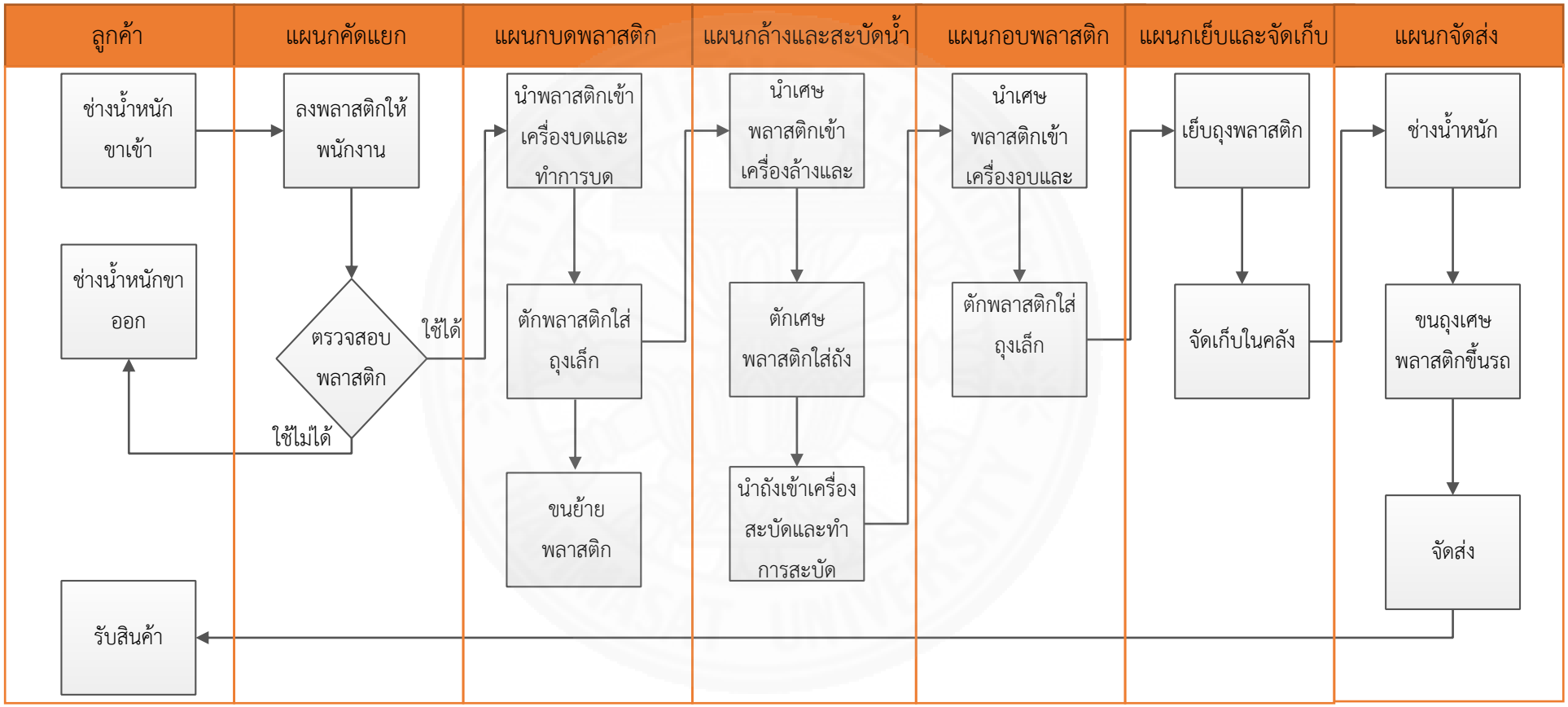
3.1.1 แผนผังของโรงงานกรณีศึกษา



ภาพที่ 3.2 แผนผังโดยทั่วไปของโรงงาน

Ref. code: 25605910037448SAD

3.1.2 ข้อมูลเบื้องต้นของขั้นตอนและกระบวนการในโรงงาน



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนและกระบวนการทำงานในโรงงานกรณีศึกษา

Ref. code: 25605910037448SAD

3.1.3 ข้อมูลของกระบวนการผลิตเศษพลาสติก

ศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตเศษพลาสติก เพื่อทำการวิเคราะห์ที่มาและปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา ดังขั้นตอนการผลิตต่อไปนี้

3.1.3.1 คัดแยกพลาสติก

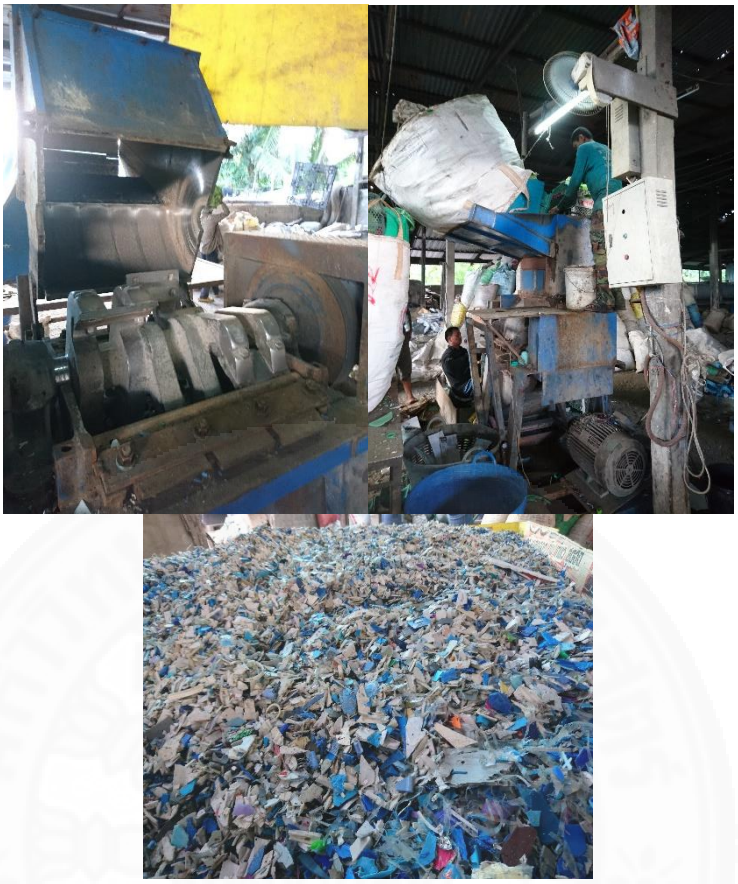
พนักงานทำการคัดแยกพลาสติกแต่ละประเภทและตรวจสอบพลาสติกและนำพลาสติกไปเข้าเครื่องบดพลาสติกต่อไป

ภาพที่ 3.4 คัดแยกประเภทพลาสติก

3.1.3.2 บดพลาสติก

พนักงานนำพลาสติกที่คัดแยกประเภทแล้ว นำมาเข้าเครื่องบดพลาสติก เพื่อทำการบดพลาสติกให้มีขนาดเล็ก จากนั้นจะนำเศษพลาสติกใส่ถุงและส่งไปยังสถานีล้าง

Ref. code: 25605910037448SAD



ภาพที่ 3.5 เครื่องบดพลาสติกและตัวอย่างเศษพลาสติกที่ทำการบดแล้ว

3.1.3.3 ล้างพลาสติก

พนักงานนำถุงพลาสติกที่ได้ทำการบดพลาสติกแล้ว นำเศษพลาสติก น้ำยา และน้ำสะอาดเข้าเครื่องล้างพลาสติก เพื่อทำการชะล้างสิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับพลาสติกออกรวมไปถึงตัวแม่พิมพ์ที่อยู่บนพลาสติก

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 3.6 เครื่องล้างพลาสติก

3.1.3.4 สะบัดน้ำ

พนักงานนำการตักพลาสติกที่ทำการล้างแล้วใส่ถัง แล้วนำถังใส่เครื่องสะบัด เป็นการกำจัดน้ำขั้นต้น เพื่อง่ายต่อการอบพลาสติก

ภาพที่ 3.7 เครื่องสะบัดน้ำ

3.1.3.5 เตาอบพลาสติก

พนักงานทำการยกถังจากเครื่องสะบัด และนำพลาสติกใส่เครื่องอบเพื่อขจัดน้ำน้ำในพลาสติกให้แห้ง

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 3.8 เครื่องอบพลาสติก

3.1.3.6 บรรจุพลาสติกใส่ถุง

พนักงานทำการตักพลาสติกในเครื่องอบใส่ถุง จากนั้นนำไปวางไว้ในพื้นที่จัดเก็บเพื่อทำการเย็บถุงและรอการส่งขาย

ภาพที่ 3.9 จัดเก็บสินค้าและเย็บถุงพลาสติก

3.1.4 ข้อมูลการคัดแยกประเภทพลาสติกของโรงงาน

จากการศึกษากระบวนการคัดแยกประเภทของโรงงานบดพลาสติก พบว่าโรงงานกรณีศึกษาได้กำหนดประเภทของการคัดแยกพลาสติกก่อนจะนำพลาสติกไปเข้าเครื่องบดพลาสติก โดยแบ่งออกเป็น 13 ประเภท (โดยกำหนดการเรียกชื่อแต่ละประเภทตามโรงงานกรณีศึกษา เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ) ดังนี้

Ref. code: 25605910037448SAD

1) PP ใส มีลักษณะเป็นพลาสติกขาวใส สามารถมองผ่านทะลุพลาสติกได้ ตัวอย่าง กล่อง super ware แก้วน้ำหวาน ตะกร้าผลไม้ เครื่องซักผ้า(ส่วนข้างใน) และอื่นๆ

ภาพที่ 3.10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท PP ใส

2) PP ขาว มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความขาวขุ่น และมีความเหนียว ตัวอย่าง โต๊ะพลาสติกสีขาว เก้าอีพลาสติกสีขาว ถังขยะพลาสติกสีขาว และอื่นๆ

ภาพที่ 3.11 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท PP ขาว

3) PP ฟ้า มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความฟ้าขุ่น และมีความเหนียว ตัวอย่าง โต๊ะพลาสติกสีฟ้า เก้าอีพลาสติกสีฟ้า ถังขยะพลาสติกสีฟ้า และอื่นๆ

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 3.12 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท PP ฟ้า

4) PP แดง มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความแดงขุ่น และมีความเหนียว ตัวอย่าง โต๊ะพลาสติกสีแดง เก้าอีพลาสติกสีแดง ถังขยะพลาสติกสีแดง และอื่นๆ

ภาพที่ 3.13 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท PP แดง

5) PP เขียว มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความเขียวขุ่น และมีความเหนียว ตัวอย่าง โต๊ะพลาสติกสีเขียว เก้าอีพลาสติกสีเขียว ถังขยะพลาสติกสีเขียว และอื่นๆ

ภาพที่ 3.14 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท PP เขียว

Ref. code: 25605910037448SAD

6) PP เหลือง มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความเหลืองขุ่น และมีความเหนียว ตัวอย่าง กล่องใส่ผลไม้สีเหลือง เก้าอี้สีเหลือง

ภาพที่ 3.15 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท PP เหลือง

7) PP ดำ มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความดำขุ่น และมีความเหนียว ตัวอย่าง กล่องข้าว 7/11 ที่มีสีดำ ตะกร้าสีดำ และอื่นๆ

ภาพที่ 3.16 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท PP ดำ

8) เป่าสาย 1 มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความขุ่นขาวส่วนมากแล้วประเภทนี้จะเป็นขวดน้ำ ตัวอย่าง ขวดน้ำ 5 บาท

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 3.17 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเป่าสาย 1

9) เป่าสาย 2 มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความขุ่น หนา และแข็ง ส่วนมากพลาสติกประเภทนี้จะเป็นพวก ขวดนม แกรอนน้ำมันหอย แกรอนน้ำ และอื่นๆ

ภาพที่ 3.18 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเป่าสาย 2

10) เป่าขาว มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความขุ่นขาว หนา และแข็ง เป็นประเภทเดียวกับเป่าสาย 2 แต่แค่พลาสติกมีสีขาว ตัวอย่าง ขวดนมดัชมิ้ว กระป๋องแป้ง และอื่นๆ

ภาพที่ 3.19 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเป่าขาว

11) เป่ารวม มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความขุ่น หนา และแข็ง ตัวอย่าง ถังน้ำมัน กระป๋องแป้งที่ไม่ใช่สีขาว ขวดสบู่ ขวดน้ำยาล้างจาน ขวดยา และอื่นๆ

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 3.20 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเป่าขาว

12) เป่าดำ มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีสีดำ ความขุ่น หนา และแข็ง ส่วนใหญ่เป็นพวกขวดน้ำมันเครื่อง

ภาพที่ 3.21 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเป่าดำ

13) 15 สี มีลักษณะเป็นพลาสติกที่มีความเหนียวมาก ส่วนใหญ่จะเป็นพวกตะกร้าผลไม้และกะละมัง (มีความเหนียวมากๆ)

ภาพที่ 3.22 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภท 15 สี

Ref. code: 25605910037448SAD

3.2 ข้อมูลของกระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตเศษพลาสติก ของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งเป็นธุรกิจแบบวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ลักษณะการผลิตเป็นแบบการผลิตตามคำสั่งซื้อและการผลิตเพื่อรอจำหน่าย และมีลักษณะของระบบการผลิตเป็นแบบผสม คือ การผลิตแบบกลุ่ม และการผลิตแบบไหลผ่านหรือการผลิตแบบซ้ำ

ขอบเขตการศึกษานี้ เป็นการศึกษาสายการผลิตของการผลิตเศษพลาสติก โดยมีการกำหนดให้ประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานแต่ละคนมีค่าไม่ต่างกัน และเครื่องจักรสามารถที่จะทำงานได้โดยไม่มีการหยุดพักหรือหยุดชะงักจากเหตุการณ์ต่างๆ การผลิตไม่มีของเสีย โดยเป็นการคำนวณจากสายการผลิตสายเดียว

กระบวนการผลิตเศษพลาสติก สามารถแบ่งจำนวนของพนักงานและจำนวนของเครื่องจักรได้ตามแต่ละสถานีงานดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1

รายละเอียดของเครื่องจักรและพนักงานในแต่ละสถานีงาน

สถานีงาน	จำนวนเครื่องจักร (เครื่อง)	จำนวนคน (คน)
การคัดพลาสติก	0	40
การขนย้ายถุงเต๋า	0	1
การบดพลาสติก	2	1
การตักพลาสติก	0	1
การขนย้ายถุงเล็ก	0	1
การล้างพลาสติก	2	1
การสะบัดน้ำ	1	5
การขนย้ายเศษพลาสติกในถังไปยังเครื่องอบ	0	
การอบ	2	
การตักพลาสติกใส่ถุง ขนย้ายไปพื้นที่จัดเก็บ	0	
การเย็บถุง	0	
รวม	7	50

Ref. code: 25605910037448SAD

การหาเวลามาตรฐานของในแต่ละกระบวนการผลิตของเศษพลาสติก สามารถนำข้อมูลของงานย่อยและเวลามาคำนวณดังสมการสมการต่อไปนี้

เวลามาตรฐาน = เวลาปกติ + (เวลาปกติ x %เวลาเผื่อ)
เวลาปกติ = เวลาเฉลี่ยของงาน x (อัตราความเร็วในการปฏิบัติงาน/100)

การคำนวณหาอัตราความเร็วในการปฏิบัติงาน ซึ่งเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคนมีเวลาที่ไม่เท่ากันหรือแตกต่างกัน แม้จะเป็นการปฏิบัติที่เหมือนกัน ดังนั้น จึงมีการคำนวณอัตราความเร็วในการปฏิบัติงานโดยใช้วิธี สปิตเรตติ้ง เนื่องจากในการทำงานของพนักงานจะปฏิบัติงานด้วยอัตราความเร็วที่สูงกว่าปกติคิดโดยประมาน 5% จึงสามารถกำหนดค่าอัตราความเร็วในการปฏิบัติงาน เท่ากับ 105% สามารถเขียนสมการการหาเวลาปกติใหม่ได้ดังสมการนี้

เวลาปกติ = เวลาเฉลี่ยของงาน x (105/100)

ปรับค่าเวลาเผื่อ โดยการศึกษานี้กำหนดเวลาเผื่อไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. เวลาเผื่อเกี่ยวกับธุระส่วนตัว 5%
2. เวลาเผื่อกับความเมื่อยล้า 5%
3. เวลาเผื่อเกี่ยวกับความล่าช้า 5%

ดังนั้นการปรับค่าเวลาเผื่อรวมทั้ง 3 ประเภทเท่ากับ 15% สามารถเขียนสมการหาเวลามาตรฐานใหม่ได้ดังสมาการต่อไปนี้

เวลามาตรฐาน = เวลาปกติ + (เวลาปกติ x 15%)

การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะบันทึกเวลาโดยการใช้สูตรคำนวณ ซึ่งกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ 95% และกำหนดค่าความผิดพลาด 5% โดยใช้สมาการเพื่อหาจำนวนการหารอบเวลาในการทำงานที่เหมาะสมดังสมการต่อไปนี้

Ref. code: 25605910037448SAD

$$N = (40\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2} / \sum x)^2$$

โดยที่

N = จำนวนครั้งของการจับเวลา

n = จำนวนครั้งของการจับเวลาเบื้องต้น

x = ค่าเวลาที่จับได้ของแต่ละครั้ง

จากการศึกษาการคำนวณข้างต้นสามารถหาเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการทำงานได้ดังตารางที่ 3.2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.2

ข้อมูลการทำงานจริงที่จับได้จากการปฏิบัติงาน และการคำนวณที่เกี่ยวข้อง

<table>
<tr><td colspan="2">สถานีงาน</td><td colspan="3">7</td><td colspan="5">การสะบัดน้ำ</td></tr>
<tr><td colspan="2">งานย่อย</td><td colspan="3">1</td><td colspan="5" rowspan="3">ตักเศษพลาสติกใส่ถัง</td></tr>
<tr><td colspan="2">จำนวนพนักงาน</td><td colspan="3">1</td></tr>
<tr><td colspan="2">จำนวน
เครื่องจักร</td><td colspan="3">0</td></tr>
<tr><td colspan="5">เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)</td><td colspan="5">ค่าปรับอัตราเร็ว</td></tr>
<tr><td>0.67</td><td>0.71</td><td>0.87</td><td>0.59</td><td>0.61</td><td>0.71</td><td>0.74</td><td>0.91</td><td>0.62</td><td>0.64</td></tr>
<tr><td>0.69</td><td>0.64</td><td>0.54</td><td>0.77</td><td>0.64</td><td>0.72</td><td>0.67</td><td>0.57</td><td>0.81</td><td>0.67</td></tr>
<tr><td>0.64</td><td>0.83</td><td>0.72</td><td>0.71</td><td>0.69</td><td>0.67</td><td>0.87</td><td>0.76</td><td>0.74</td><td>0.72</td></tr>
<tr><td>0.66</td><td>0.74</td><td>0.72</td><td>0.62</td><td>0.64</td><td>0.69</td><td>0.78</td><td>0.76</td><td>0.65</td><td>0.67</td></tr>
<tr><td>0.64</td><td>0.57</td><td>0.71</td><td>0.67</td><td>0.77</td><td>0.67</td><td>0.60</td><td>0.74</td><td>0.70</td><td>0.81</td></tr>
<tr><td>0.75</td><td>0.84</td><td>0.61</td><td>0.66</td><td>0.79</td><td>0.79</td><td>0.88</td><td>0.64</td><td>0.69</td><td>0.83</td></tr>
<tr><td colspan="5">เวลาเฉลี่ย (นาที)</td><td colspan="5">0.72</td></tr>
<tr><td colspan="5">เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)</td><td colspan="5">0.83</td></tr>
<tr><td colspan="5">จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด</td><td colspan="5">20.92</td></tr>
</table>

Ref. code: 25605910037448SAD

การคำนวณหาจำนวนข้อมูลที่เหมาะสมที่ความเชื่อมั่น 95% และความผิดพลาด 5% สามารถคำนวณได้ดังต่อไปนี้

$$N = (40\sqrt{(30x21) - 24.94^2}/24.94)^2$$

$$N = 20.56$$

จากการคำนวณเวลามาตรฐานข้างต้น สามารถที่คำนวณข้อมูลเวลามาตรฐานแต่ละสถานีงาน ดังตารางที่ 3.3 ดังนี้

ตารางที่ 3.3

เวลามาตรฐานของการทำงานแต่ละสถานี

สถานีหลัก	ขั้นตอนการทำงานการหลัก	ลำดับสถานีย่อย	ขั้นตอนการทำงานย่อย	เวลามาตรฐาน	
				(นาที)	(นาที/ถุง)
1	การคัดพลาสติก	1	คัดแยกประเภทพลาสติก	80.85	80.85
2	การขนย้ายถุงเต๋า	1	ขนย้ายถุงเต๋าไปยังชั่งน้ำหนัก	2.10	4.51
		2	ยกถุงเต๋าจากเครื่องชั่งขึ้นรถเข็น	0.85	
		3	เข็นรถเข็นไปยังเครื่องบด	0.76	
		4	เข็นรถเข็นกลับ	0.64	
		5	ยกถุงเต๋าวางบนแท่นเครื่องบด	0.16	
3	การบดพลาสติก	1	นำพลาสติกเข้าเครื่องบด เครื่องบดทำงาน	5.28	5.28
4	การตักพลาสติก	1	ตักเศษพลาสติกใส่ถุงเล็ก 22.5 Kg	1.58	1.58

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

เวลามาตรฐานของการทำงานแต่ละสถานี

สถานีหลัก	ขั้นตอนการทำงานการหลัก	ลำดับสถานีย่อย	ขั้นตอนการทำงานย่อย	เวลามาตรฐาน	
				(นาที)	(นาทีต่อถุง)
5	การขนย้ายถุงเล็ก	1	ขนถุงเล็กไปวางที่เครื่องล้าง	0.46	0.71
		2	เดินกลับมายังเครื่องบด	0.25	
6	การล้างพลาสติก	1	นำเศษพลาสติกเข้าเครื่องล้าง	0.43	1.38
		2	เครื่องล้างทำงาน	0.95	
7	การสะบัดน้ำ	1	ตักเศษพลาสติกใส่ถัง	0.83	1.13
		2	ยกเข้าเครื่องสะบัด เครื่องสะบัดทำงาน	0.30	
8	การขนย้ายเศษพลาสติกในถังไปยังเครื่องอบ	1	เทพลาสติกใส่เครื่องอบ	0.33	0.33
9	การตักพลาสติกใส่ถุงขนย้ายไปพื้นที่จัดเก็บ	1	ตักเศษพลาสติกใส่ถุง	1.99	2.31
		2	ขนย้ายไปยังพื้นที่จัดเก็บ	0.32	
10	การเย็บถุง	1	เย็บถุงใส่เศษพลาสติก	0.90	0.90

หมายเหตุ

*กำหนดเวลาในการอบเศษพลาสติกเท่ากับ 60 นาทีต่อเครื่อง

Ref. code: 25605910037448SAD

จากเป้าหมายของโรงงานผลิตเศษพลาสติก กรณีศึกษา สามารถคำนวณหาค่า Takt Time จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Planned Production Time}}{\text{Customer Demand}}$$

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการผลิตใน 1 วัน (นาที)}}{\text{ความต้องการสินค้าในแต่ละวัน (ถุง)}}$$

จากความต้องการของการเพิ่มกำลังการผลิตเศษพลาสติกให้ได้วันละ 6,000 กิโลกรัม ในหนึ่งวันมีชั่วโมงการผลิตเศษพลาสติกเท่ากับ 6 ชั่วโมง 30 นาที (เริ่มทำงานในเวลา 8.00 น. – 17.00 น.) และมีชั่วโมงการคัดแยกพลาสติกเท่ากับ 6 ชั่วโมง 45 นาที (เริ่มทำงานในเวลา 06.00 น. – 19.00 น.) หลังจากหักเวลาพักและเวลาจัดเตรียมเครื่องจักรแล้ว

ในกระบวนการผลิตเศษพลาสติกแต่ละกระบวนการ มีผลลัพธ์ของน้ำหนักเศษพลาสติกของแต่ละกระบวนการในจำนวนที่ไม่เท่ากัน ดังภาพที่ 3.24 จึงทำให้ต้องคำนวณค่า Takt Time แยกกันในแต่ละกระบวนการ โดยกำหนดให้มีหน่วยเป็นต่อถุง ดังตารางที่ 3.4 ดังนั้นสามารถที่จะคำนวณหา Takt Time ได้ดังต่อไปนี้

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 3.23 กระบวนการในการผลิต

Ref. code: 25605910037448SAD

จากภาพที่ 3.23 เป็นการแสดงการเปลี่ยนขนาดถุงของแต่ละกระบวนการ โดยตอนแรกจะมีการคัดแยกประเภทพลาสติกใส่ถุงเต่า ซึ่งมีขนาดความจุ 90 กิโลกรัม จากนั้นนำพลาสติกในถุงเต่าเข้าเครื่องบดพลาสติก เศษพลาสติกที่ออกมาก็จะนำไปใส่ในถุงเล็กที่มีขนาดความจุเท่ากับ 22.5 กิโลกรัม ขั้นต่อไป นำเศษพลาสติกในถุงเล็กเข้าเครื่องล้าง จากนั้นตักเศษพลาสติกที่ได้จากการล้างใส่ถังน้ำเงิน (กำหนดให้ถังน้ำเงินมีหน่วยเป็น ต่อถุง) นำถังน้ำเงินเข้าเครื่องสะบัด จากนั้นนำเศษพลาสติกในถังน้ำเงินเทลงเครื่องอบ 1 เตาอบสามารถจุได้ 1,300 กิโลกรัม หลังจากการอบพลาสติกจนแห้งแล้ว ก็ตักใส่ถุงที่มีขนาดความจุเท่ากับ 30 กิโลกรัม และรอส่งขายต่อไป

ตารางที่ 3.4

จำนวนถุงของแต่ละปริมาณที่ต้องการในการผลิต

ปริมาณความต้องการ (กิโลกรัม)	น้ำหนักแต่ละกระบวนการ (กิโลกรัม)	จำนวน (ถุง)
6000	90	67
6000	22.5	267
6000	18	334
6000	30	200

จากข้อมูลรูปที่ 2.3 และตารางที่ 3.4 สามารถคำนวณหา Takt Time ในแต่ละกระบวนการ ได้ดังต่อไปนี้

$$\text{Takt Time}_{(\text{คัดพลาสติก})} = \frac{6.75 \times 60}{67} = 6.04 \text{ นาทีต่อถุง}$$

$$\text{Takt Time}_{(90\,Kg)} = \frac{6.5 \times 60}{67} = 5.82 \text{ นาทีต่อถุง}$$

$$\text{Takt Time}_{(22.5\,Kg)} = \frac{6.5 \times 60}{267} = 1.46 \text{ นาทีต่อถุง}$$

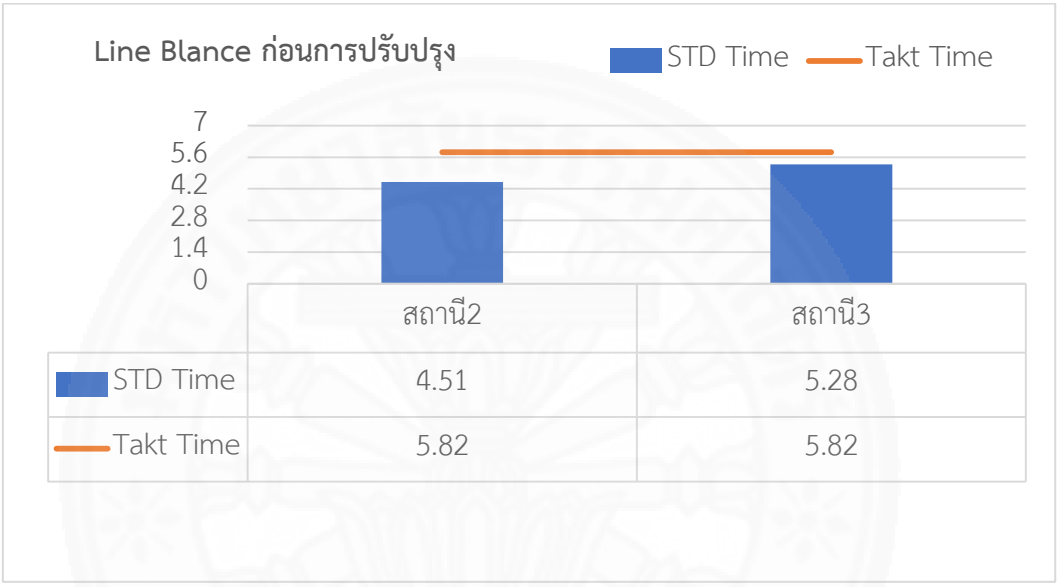
$$\text{Takt Time}_{(18\,Kg)} = \frac{6.5 \times 60}{334} = 1.17 \text{ นาทีต่อถุง}$$

$$\text{Takt Time}_{(30\,Kg)} = \frac{6.5 \times 60}{200} = 1.95 \text{ นาทีต่อถุง}$$

Ref. code: 25605910037448SAD

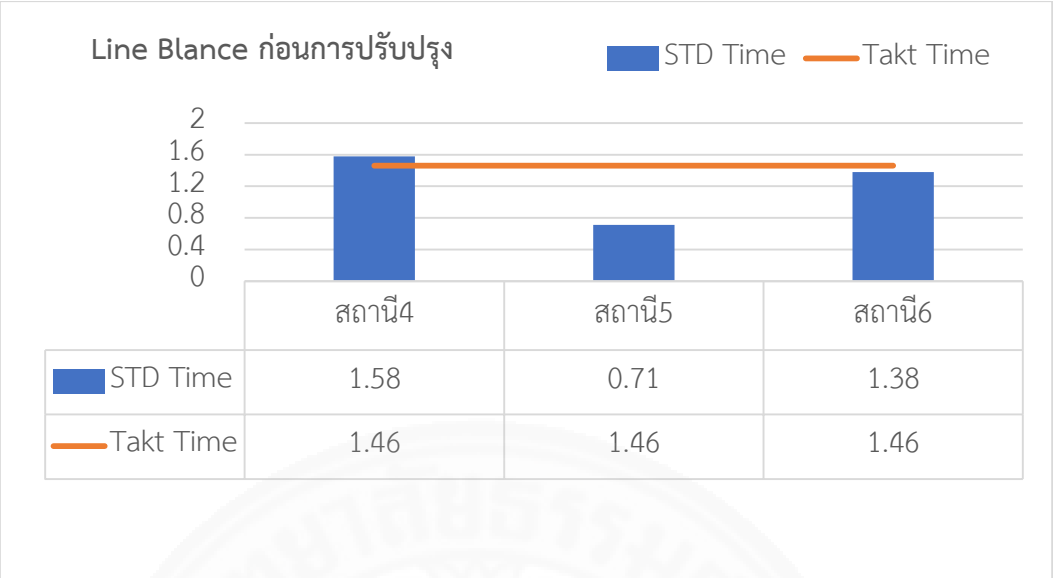
3.3 การวิเคราะห์สายการผลิตในปัจจุบันก่อนการปรับปรุง

จากข้อมูลในการหาเวลามาตรฐานของแต่ละสถานีงาน สามารถนำมาสร้างกราฟจัดสมดุลสายการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบันของโรงงานบดพลาสติก ซึ่งจะแบ่งเป็น Takt Time ของความจุที่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 3.11-3.14

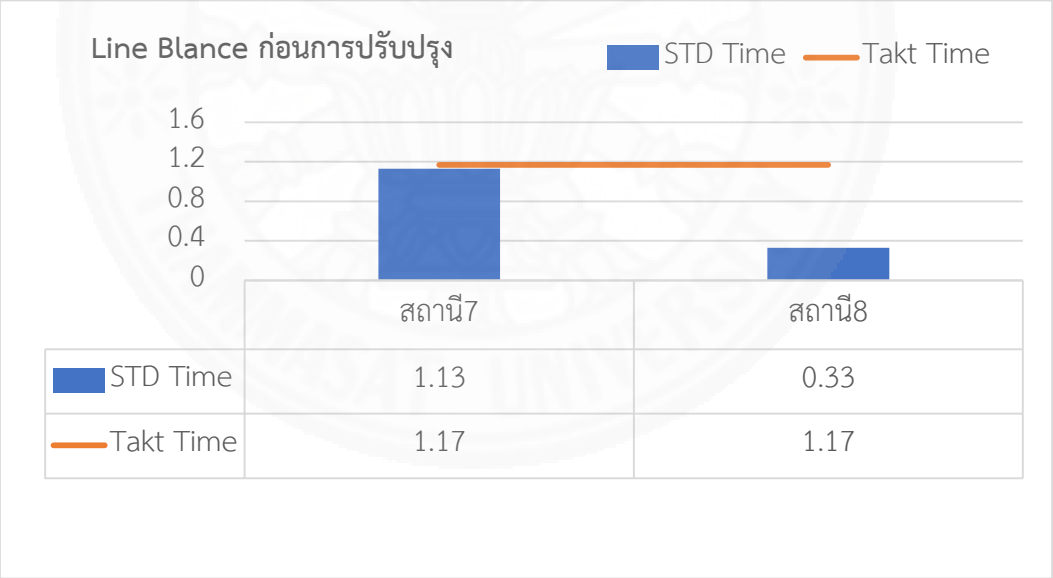


ภาพที่ 3.24 สายการผลิตก่อนปรับปรุงของถุงที่ความจุ 90 กิโลกรัม

Ref. code: 25605910037448SAD

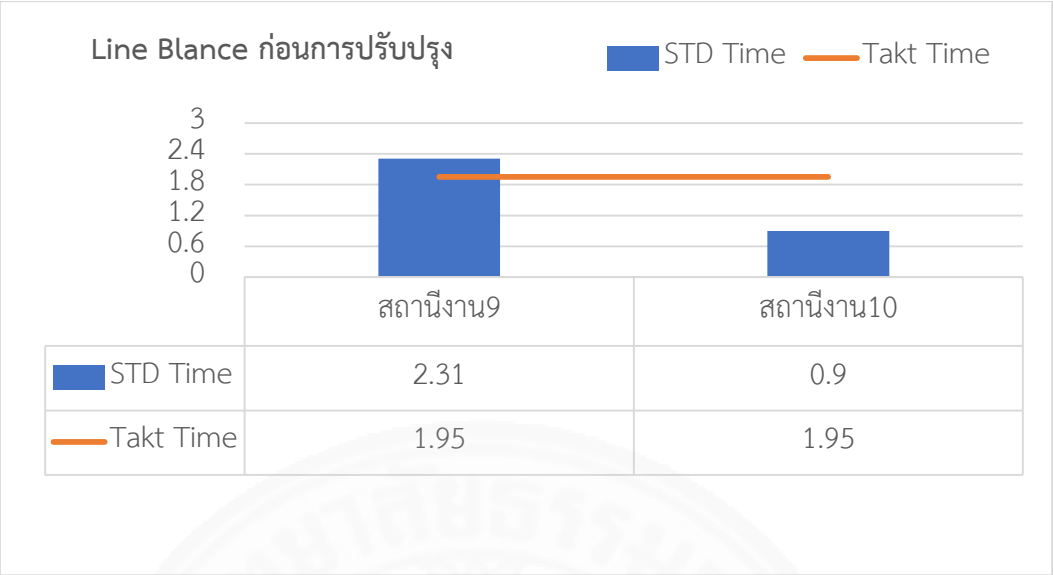


ภาพที่ 3.25 สายการผลิตก่อนปรับปรุงของถุงที่ความจุ 22.5 กิโลกรัม



ภาพที่ 3.26 สายการผลิตก่อนปรับปรุงของถุงที่ความจุ 18 กิโลกรัม

Ref. code: 25605910037448SAD



ภาพที่ 3.27 สายการผลิตก่อนปรับปรุงของถุงที่ความจุ 30 กิโลกรัม

จากข้อมูลจากภาพที่ 3.24 – 3.27 จะพบว่าสถานีงานที่ 4 และสถานีงานที่ 9 ใช้เวลามากกว่าความต้องการของโรงงานกรณีศึกษาได้ตั้งเป้าหมายไว้ ดังนั้นสามารถที่จะปรับปรุงกระบวนการผลิตในสถานีงานดังกล่าวให้ดีขึ้น เพื่อลดเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการผลิตต่อไป

ในการวิเคราะห์การปรับปรุงสายการผลิต จะคำนวณค่าต่อไปนี้ เพื่อเป็นการวัดผลที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และนำค่าที่ได้ นำไปเปรียบเทียบผลของงานที่ปรับปรุงแล้ว ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์อัตราผลผลิต (Productivity) โดยในที่นี้ผลผลิตเฉลี่ยต่อวันของโรงงานบดพลาสติก 4,300 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 5,600 เวลาที่ใช้ในการผลิตเท่ากับ 6 ชั่วโมง 30 นาที หรือคิดเป็น 390 นาทีต่อวัน

เนื่องจากในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนมีหน่วยของสินค้าที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องทำการคำนวณอัตราผลผลิตแยกแต่ละขั้นตอนการทำงาน ดังต่อไปนี้

- น้ำหนักถุงที่ 90 กิโลกรัม

$$\text{จำนวนถุงที่ผลิตได้} = \frac{\text{ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน}}{\text{ปริมาณความจุต่อถุง}}$$

$$= \frac{\text{4,300 กิโลกรัม}}{\text{90 กิโลกรัมต่อถุง}}$$

Ref. code: 25605910037448SAD

= 48 ถุงต่อวัน

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 90 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราผลผลิต} = \frac{\text{จำนวนที่ผลิตได้ / วัน}}{\text{(เวลาในการผลิต/วัน) x (จำนวนพนักงาน)}}$$

$$= \frac{\text{48 ถุง/วัน}}{\text{(6.5 ชม.วัน) x (3 คน)}}$$

= 3 ถุง / ชั่วโมง / คน

- น้ำหนักถุงที่ 22.5 กิโลกรัม

$$\text{จำนวนถุงที่ผลิตได้} = \frac{\text{ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน}}{\text{ปริมาณความจุต่อถุง}}$$

$$= \frac{\text{4,300 กิโลกรัม}}{\text{22.5 กิโลกรัมต่อถุง}}$$

= 192 ถุงต่อวัน

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 22.5 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราผลผลิต} = \frac{\text{จำนวนที่ผลิตได้ / วัน}}{\text{(เวลาในการผลิต/วัน) x (จำนวนพนักงาน)}}$$

$$= \frac{\text{192 ถุง/วัน}}{\text{(6.5 ชม.วัน) x (3 คน)}}$$

= 10 ถุง / ชั่วโมง / คน

- น้ำหนักถุงที่ 18 กิโลกรัม

$$\text{จำนวนถุงที่ผลิตได้} = \frac{\text{ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน}}{\text{ปริมาณความจุต่อถุง}}$$

$$= \frac{\text{4,300 กิโลกรัม}}{\text{18 กิโลกรัมต่อถุง}}$$

= 239 ถุงต่อวัน

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 18 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราผลผลิต} = \frac{\text{จำนวนที่ผลิตได้ / วัน}}{\text{(เวลาในการผลิต/วัน) x (จำนวนพนักงาน)}}$$

Ref. code: 25605910037448SAD

$$= \frac{239 \text{ ถุง/วัน}}{(6.5 \text{ ชม.วัน}) \times (3 \text{ คน})}$$

$$= 13 \text{ ถุง / ชั่วโมง / คน}$$

- น้ำหนักถุงที่ 30 กิโลกรัม

$$\text{จำนวนถุงที่ผลิตได้} = \frac{\text{ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน}}{\text{ปริมาณความจุต่อถุง}}$$

$$= \frac{4{,}300 \text{ กิโลกรัม}}{30 \text{ กิโลกรัมต่อถุง}}$$

$$= 144 \text{ ถุงต่อวัน}$$

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 30 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราผลผลิต} = \frac{\text{จำนวนที่ผลิตได้ / วัน}}{(\text{เวลาในการผลิต/วัน}) \times (\text{จำนวนพนักงาน})}$$

$$= \frac{144 \text{ ถุง/วัน}}{(6.5 \text{ ชม.วัน}) \times (2 \text{ คน})}$$

$$= 12 \text{ ถุง / ชั่วโมง / คน}$$

2. การวิเคราะห์ค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Utilization)

จากข้อมูลการผลิต สามารถคำนวณหาค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร ได้สมการดังต่อไปนี้

$$\%\text{Utilization} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100$$

$$= \frac{\text{เวลาที่ทรัพยากรใช้ในการทำงานจริง}}{\text{เวลาที่ใช้ในการทำงานจริง}} \times 100$$

$$= \frac{\text{เวลามาตรฐาน} \times \text{จำนวนถุง}}{\text{เวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด}} \times 100$$

ตัวอย่างการคำนวณค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Utilization) ของพนักงานในสถานี 4งานการตักพลาสติก ใช้เวลาในการทำงานเท่ากับ 1.58 นาที / ถุง / สายการผลิต (ความจุ

Ref. code: 25605910037448SAD

ถุง 22.5 กิโลกรัม) ปริมาณการผลิตเท่ากับ 4,060 กิโลกรัมต่อวัน และใช้เวลาในการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 390 นาที ดังนั้นสามรถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{จำนวนถุง} = \frac{\text{ปริมาณการผลิตต่อวัน}}{\text{ปริมาณความจุของถุง}} = \frac{\text{4,300 กิโลกรัม}}{\text{22.5 กิโลกรัม}}$$

$$= 192 \text{ ถุง}$$

$$\%\text{Utilization} = \frac{1.58 \times 192 \times 100}{390}$$

$$= 77.78\ \%$$

จากการคำนวณตัวอย่างข้างต้น สามารถที่หาค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Utilization) ของพนักงานแต่ละคนในปัจจุบันก่อนการปรับปรุงได้ดัง ตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5

ค่าการใช้ประโยชน์ของพนักงานในปัจจุบัน

ทรัพยากร	สถานีงาน	%Utilization
พนักงานคนที่ 1- 40	สถานีงาน 1	99.81
พนักงานคนที่ 41,42	สถานีงาน 2	55.51
พนักงานคนที่ 43	สถานีงาน 3	64.98
พนักงานคนที่ 44	สถานีงาน 4	77.56
พนักงานคนที่ 45	สถานีงาน 5	35.1
พนักงานคนที่ 46	สถานีงาน 6	67.94
พนักงานคนที่ 47,48	สถานีงาน 7	69.25
พนักงานคนที่ 49	สถานีงาน 8,10	53.45
พนักงานคนที่ 50	สถานีงาน 9	85.29
	ค่าเฉลี่ย	67.65

จากข้อมูลในตาราง จะเห็นว่าค่าอรรถประโยชน์ของในแต่ละกระบวนการผลิตในปัจจุบันเฉลี่ยเท่ากับ 67.65% และค่าอรรถประโยชน์ของในแต่ละสถานีงานอีกหลายสถานีมีค่าต่ำเกินไป

Ref. code: 25605910037448SAD

เพราะว่ามีการว่างงานเกิดขึ้น ดังนั้น ควรจะปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ค่าอรรถประโยชน์มีค่าใกล้เคียงกับเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการให้ได้มากที่สุด เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวรการผลิต โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่าและเหมาะสม

3.4 แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต

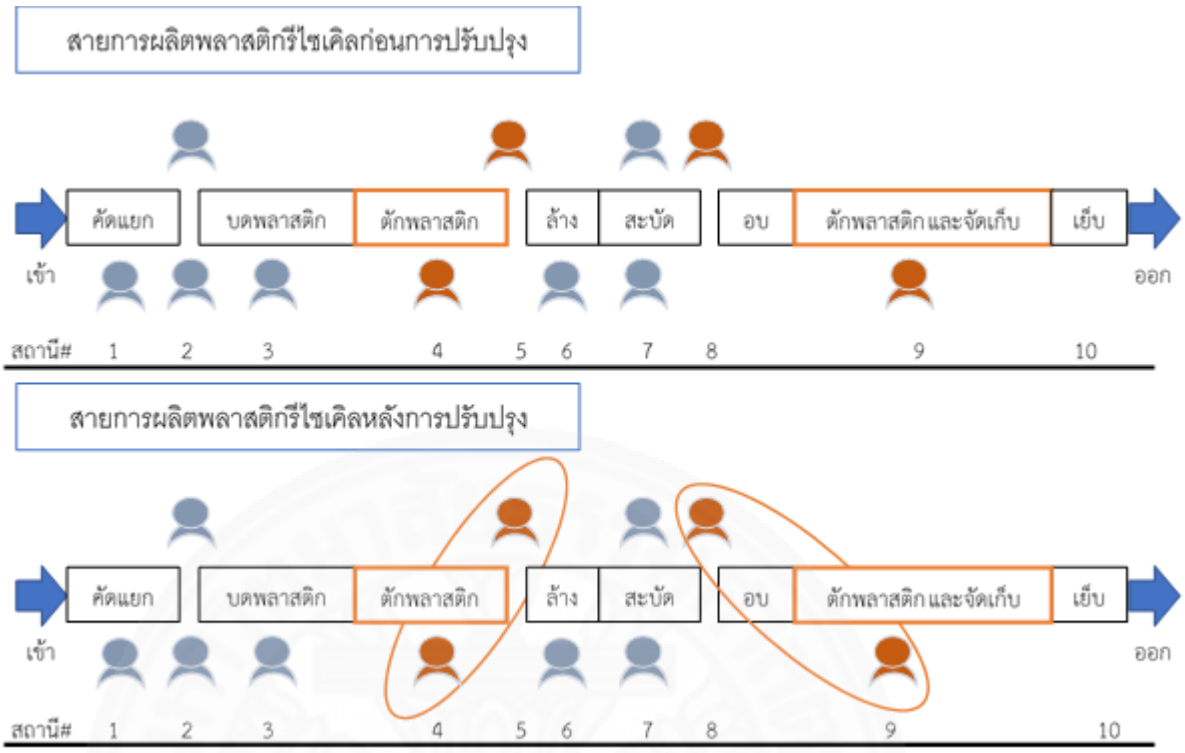
เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษาต้องการที่จะเพิ่มกำลังการผลิตให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ หลังจากที่ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิตแล้ว พบว่ากระบวนการผลิตยังไม่เต็มประสิทธิภาพเท่าที่ควร พนักงานและเครื่องจักรยังมีการว่างงานระหว่างกระบวนการ พนักงานในบางสถานีงานมีการยืนรองาน ซึ่งทำให้เกิดความสูญเปล่า จึงได้มีการเสนอแนวทางการปรับปรุงอยู่ 3 แบบ ดังต่อไปนี้

3.4.1 การปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานของพนักงานและอุปกรณ์

- จากการสำรวจอุปกรณ์ที่ใช้ตักเศษพลาสติกมีความไม่เหมาะสม จึงทำการเปลี่ยนอุปกรณ์การตักใหม่ ในสถานีงานที่ 4 และสถานีงานที่ 9 จากเดิมการตักเศษพลาสติกในแต่ครั้งมีปริมาณที่น้อย หลังจากเปลี่ยนอุปกรณ์การตักใหม่ สามารถเพิ่มปริมาณการตักในแต่ละครั้ง แต่จะเป็นการเพิ่มความเมื่อยล้าให้กับพนักงาน เพื่อลดความเมื่อยล้าของพนักงานจึงมีการสลับการทำงานของพนักงาน

ภาพที่ 3.28 บ่งชี้การเปลี่ยนอุปกรณ์ในการตักก่อนและหลัง

Ref. code: 25605910037448SAD



ภาพที่ 3.29 บ่งชี้การสลับเปลี่ยนการทำงานและการเปลี่ยนอุปกรณ์การตัก

- จากการศึกษาพบว่าพนักงานคนที่ 45 มีค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Utilization) ที่ค่อนข้างต่ำ และเนื่องด้วยสถานีงานที่ 4 มีเวลามาตรฐานสูงกว่าค่า Takt Time จึงได้มีการปรับเปลี่ยนให้สถานีงานที่ 4 และสถานีงานที่ 5 ยุบรวมเข้าด้วยกัน เพื่อให้พนักงานคนที่ 44 และคนที่ 45 ทำงานร่วมกัน และทำการย้ายสถานีที่ 9 งานย่อยที่ 2 ไปยังสถานีงานที่ 10

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 3.30 การยุบสถานีที่ 4 สถานีที่ 5 และการสลับสถานีงานย่อย

- จากการสำรวจการขนย้ายถุงไปแต่ละสถานีงาน พนักงานเกิดความเมื่อยล้า ทำให้เกิดการพักงานของพนักงานบ่อยครั้ง จึงมีการนำรถเข็นมาใช้ช่วยในการขนย้ายเพื่อแบ่งเบาภาระให้กับพนักงาน ในสถานีงานที่ 4 และสถานีงานที่ 7

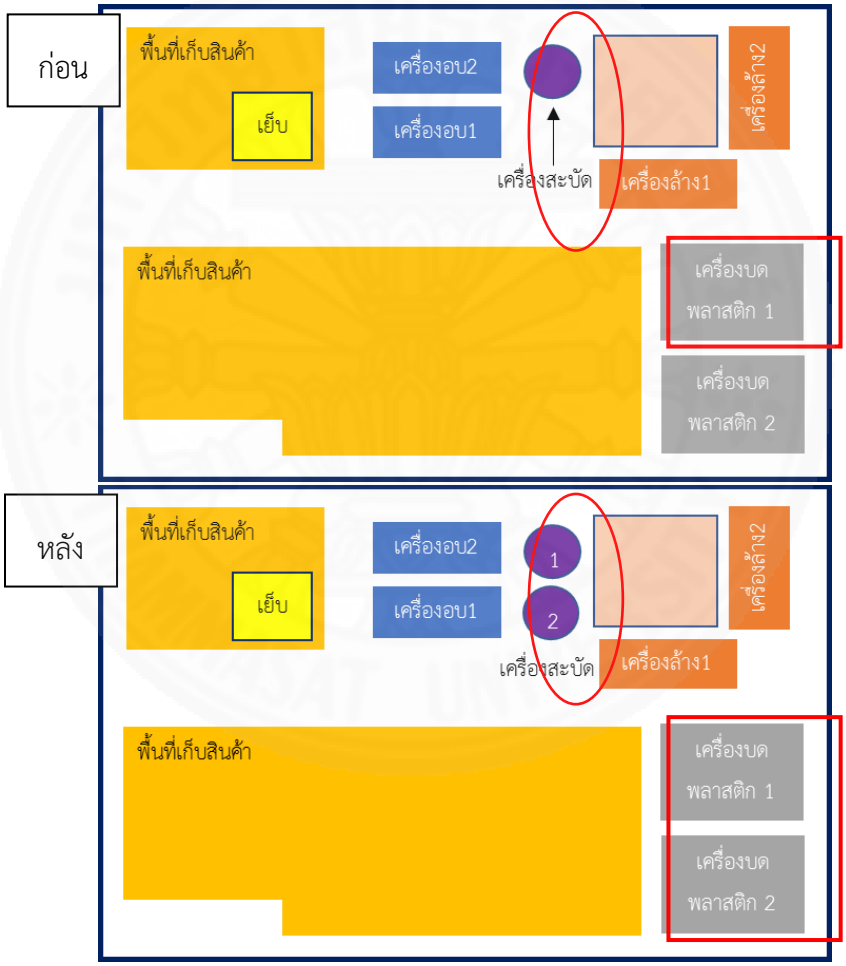
Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 3.31 บ่งชี้การขนย้ายถุงพลาสติกก่อนและหลัง

ภาพที่ 3.32 บ่งชี้พนักงานที่ใช้รถเข็น

3.4.2 การปรับเปลี่ยนการทำงานของเครื่องจักร

- จากเดิมเครื่องบดพลาสติกมี 2 เครื่อง แบ่งเป็นเครื่องบดที่ 1 และเครื่องบดที่ 2 โดยเครื่องบดที่ 1 ทำงานในกะเช้า (08.00 น. – 12.00 น.) เครื่องบดที่ 2 ทำงานในกะบ่าย (13.00 น. - 17.00 น.) จึงมีการปรับเปลี่ยนให้มีการทำงานของเครื่องบดพร้อมกันทั้งกะเช้าและกะบ่าย และนำพนักงานจากการคัดแยกพลาสติกจำนวน 3 คน เข้ามาทำงานในส่วนของเครื่องบดที่ 2 และเพิ่มเครื่องสะบัดอีกหนึ่งเครื่อง โดยมีการปรับเปลี่ยนการทำงานของพนักงานให้เหมือนกับแนวทางการแก้ปัญหาที่ 1

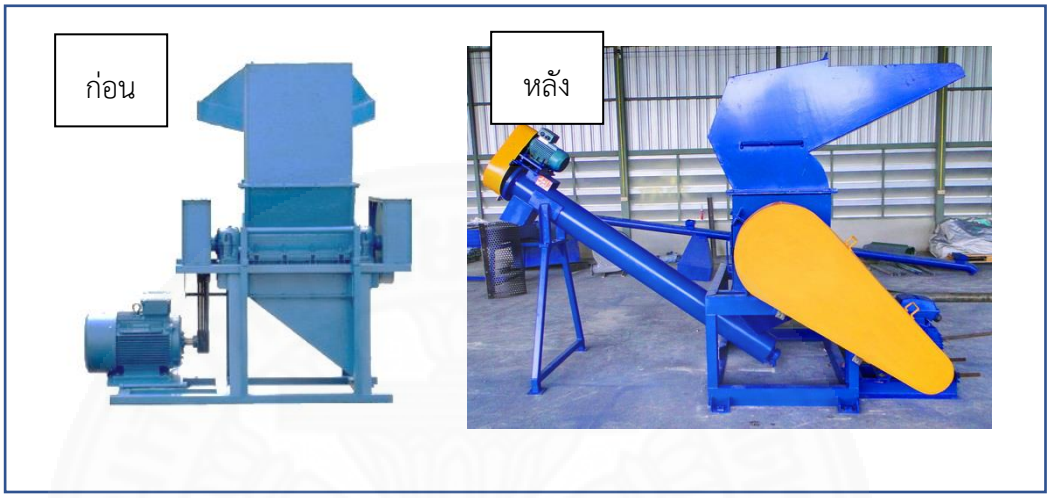


ภาพที่ 3.33 บ่งชี้การเพิ่มเครื่องสะบัดก่อนและหลังการปรับปรุง

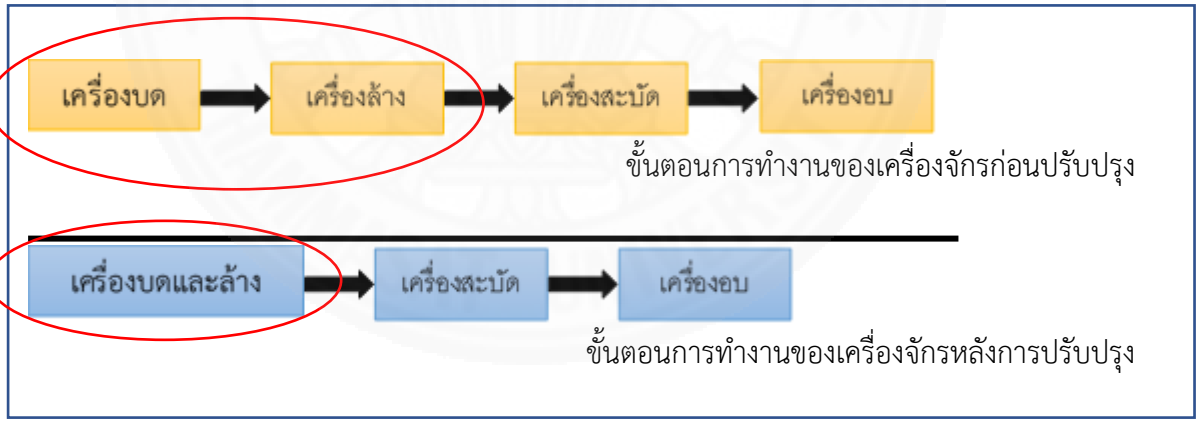
Ref. code: 25605910037448SAD

3.4.3 การเปลี่ยนเครื่องจักรในการผลิตใหม่

- จากการค้นความและศึกษาเครื่องจักร พบว่ามีเครื่องจักรที่สามารถบดพลาสติกและล้างพลาสติกไปในขั้นตอนเดียว สามารถที่จะลดสถานีการทำงานและลดจำนวนพนักงานในส่วนของการผลิตเดิมมีอยู่ 10 คนได้เป็น 7 คน



ภาพที่ 3.34 เครื่องบดทางขวาและเครื่องบดพร้อมล้างทางขวา



ภาพที่ 3.35 ขั้นตอนกระบวนการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

Ref. code: 25605910037448SAD

บทที่ 4
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการผลิตเศษพลาสติกรีไซเคิล โดยใช้ทฤษฎีการศึกษาการทำงานและการศึกษาเวลา ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลและการศึกษาขั้นตอนกระบวนการผลิตเศษพลาสติกรีไซเคิล พบว่ากระบวนการผลิตยังไม่เต็มประสิทธิภาพเท่าที่ควร พนักงานและเครื่องจักรยังมีการว่างงานระหว่างกระบวนการ พนักงานในบางสถานีงานมีการยืนรองาน ซึ่งทำให้เกิดความสูญเปล่าทำให้ผลผลิตที่ออกมายังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้เพิ่มขึ้น รวมทั้งลดการเสียโอกาสทางการค้าระหว่างคู่แข่งในอุตสาหกรรมพลาสติกรีไซเคิล และลดการสูญเสียกำไรจากลูกค้า โดยผลของกรณีศึกษามีแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิต 3 แนวทางดังต่อไปนี้

4.1 ผลการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานของพนักงานและอุปกรณ์หลังการปรับปรุง

จากการปรับเปลี่ยนขั้นตอนในการทำงานตามที่กล่าวเอาไว้ข้างต้น สามารถลดเวลาในการทำงานของพนักงานลงได้ ดังตารางที่ 4.1

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ 4.1

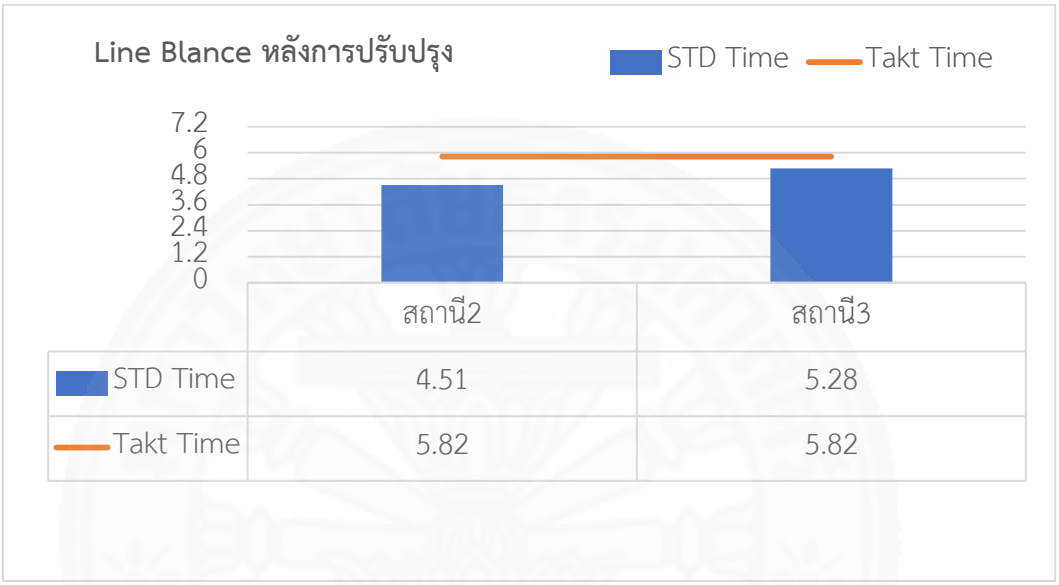
เวลามาตรฐานของการทำงานแต่ละสถานี (หลังปรับปรุง)

สถานีหลัก	ขั้นตอนการทำงานการหลัก	ลำดับสถานีย่อย	ขั้นตอนการทำงานย่อย	เวลามาตรฐาน	
				(นาที)	(นาที/ชิ้น)
1	การคัดพลาสติก	1	คัดแยกประเภทพลาสติก	80.85	80.85
2	การขนย้ายถุงเต๋า	1	ขนย้ายถุงเต๋าไปยังชั่งน้ำหนัก	2.10	4.51
		2	ยกถุงเต๋าจากเครื่องชั่งขึ้นรถเข็น	0.85	
		3	เข็นรถเข็นไปยังเครื่องบด	0.76	
		4	เข็นรถเข็นกลับ	0.64	
		5	ยกถุงเต๋าวางบนแท่นเครื่องบด	0.16	
3	การบดพลาสติก	1	นำพลาสติกเข้าเครื่องบด เครื่องบดทำงาน	5.28	5.28
4	การตักพลาสติก และขนย้ายถุงเล็ก	1	ตักเศษพลาสติกใส่ถุงเล็ก	1.03	1.44
		2	ขนถุงเล็กไปวางที่เครื่องล้าง	0.41	
5	การล้างพลาสติก	1	นำเศษพลาสติกเข้าเครื่องล้าง	0.43	1.38
		2	เครื่องล้างทำงาน	0.95	
6	การสะบัดน้ำ	1	ตักเศษพลาสติกใส่ถัง	0.83	1.13
		2	ยกเข้าเครื่องสะบัด เครื่องสะบัดทำงาน	0.30	
7	การขนย้ายเศษพลาสติกในถังไปยังเครื่องอบ	1	เทพลาสติกใส่เครื่องอบ	0.33	0.33
8	การตักพลาสติก	1	ตักเศษพลาสติกใส่ถุง	1.72	1.72
9	การเย็บถุง และขนย้ายไปพื้นที่จัดเก็บ	1	เย็บถุงใส่เศษพลาสติก	0.90	1.21
		2	ขนย้ายไปยังพื้นที่จัดเก็บ	0.31	

Ref. code: 25605910037448SAD

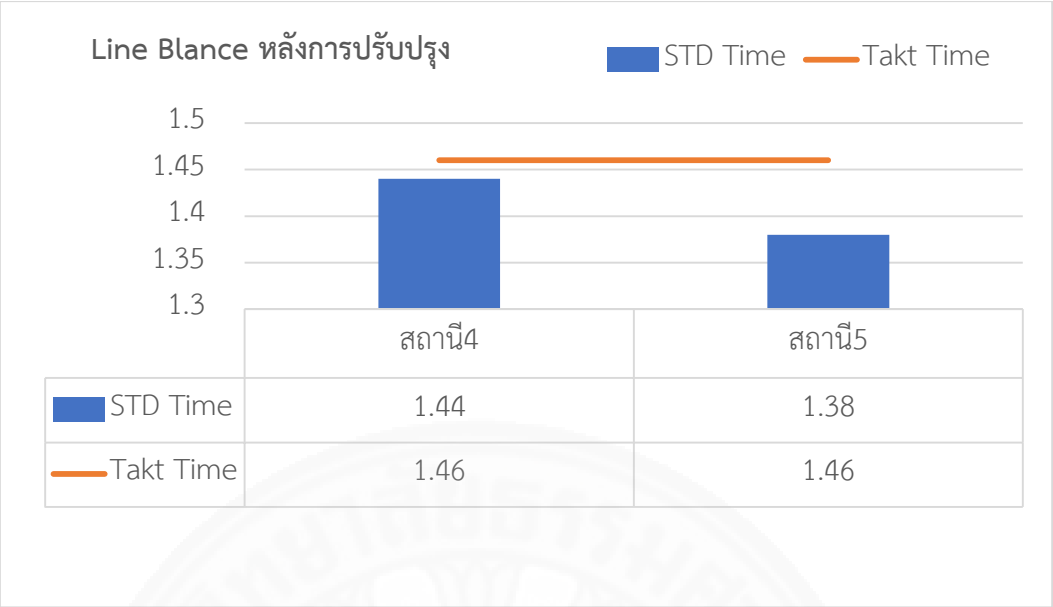
4.1.1 การวิเคราะห์สายการผลิตในปัจจุบันหลังการปรับปรุง

จากข้อมูลในการหาเวลามาตรฐานของแต่ละสถานีงาน สามารถนำมาสร้างกราฟจัดสมดุลสายการผลิตในสถานการณ์หลังการปรับปรุงของโรงงานบดพลาสติก ซึ่งจะแบ่งเป็น Takt Time ของความจุที่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 4.1 – 4.4

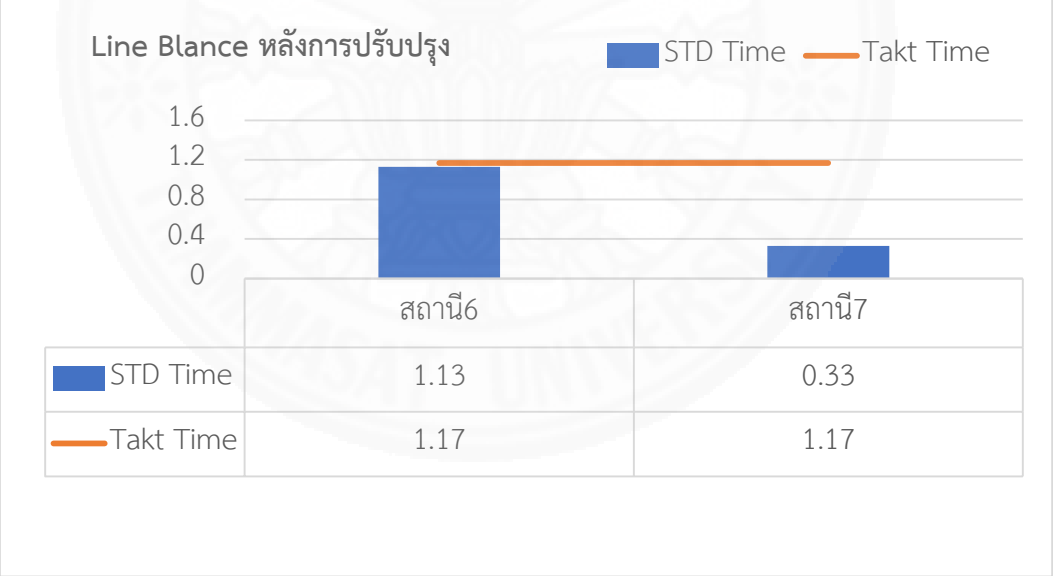


ภาพที่ 4.1 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 90 กิโลกรัม

Ref. code: 25605910037448SAD

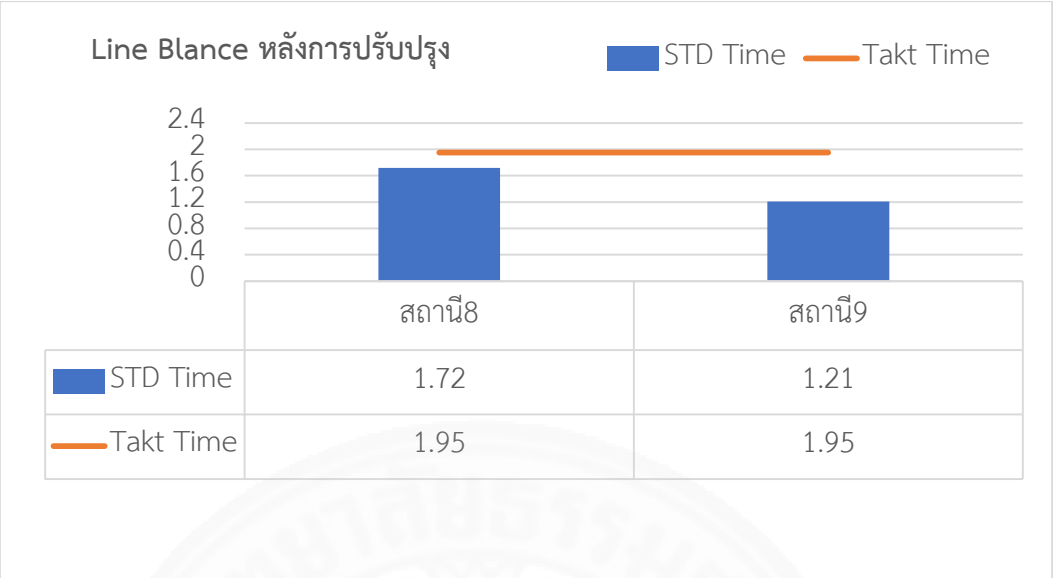


ภาพที่ 4.2 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 22.5 กิโลกรัม



ภาพที่ 4.3 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 18 กิโลกรัม

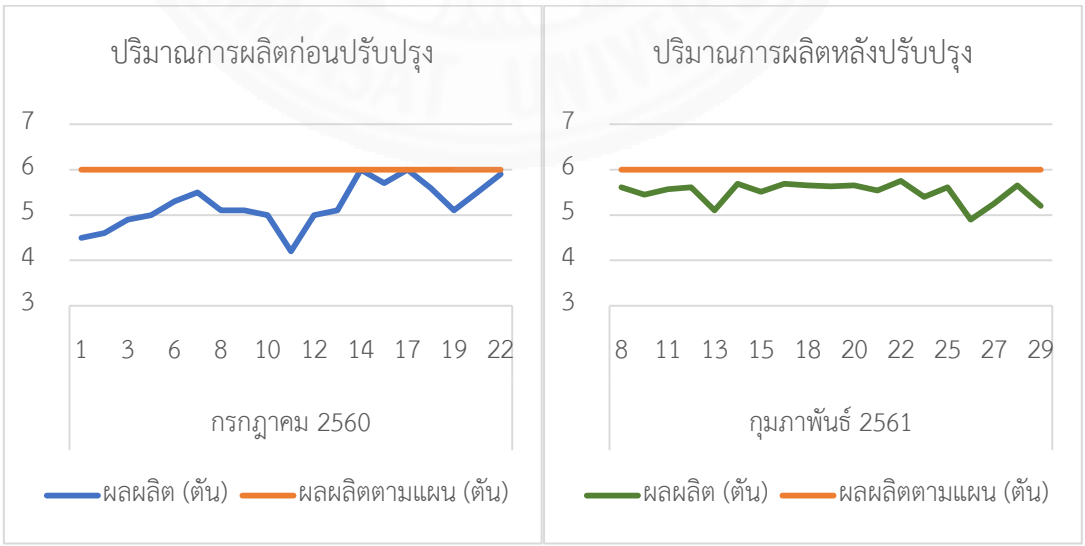
Ref. code: 25605910037448SAD



ภาพที่ 4.4 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 30 กิโลกรัม

ในการวิเคราะห์การปรับปรุงสายการผลิต จะคำนวณค่าต่อไปนี้ เพื่อเป็นการวัดผลที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุง ดังต่อไปนี้

หลังจากดำเนินการปรับปรุงในเดือนมกราคม 2561 ได้ทำการจัดเก็บผลผลิตในเดือนกุมภาพันธ์ 2561 ผลผลิตดังภาพที่ 4.5 และภาคผนวก ข-1 ซึ่งสามารถเพิ่มผลผลิตโดยเฉลี่ยโดยประมาณได้เท่ากับ 5,500 กิโลกรัมต่อวัน



ภาพที่ 4.5 เปรียบผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

Ref. code: 25605910037448SAD

1. การวิเคราะห์อัตราผลผลิต (Productivity) โดยในที่นี้ผลผลิตเฉลี่ยต่อวันของโรงงานบดพลาสติกเพิ่มขึ้นจากเดิม 4,300 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 5,500 เวลาที่ใช้ในการผลิตเท่ากับ 6 ชั่วโมง 30นาที หรือคิดเป็น 390 นาทีต่อวัน

เนื่องจากในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนมีหน่วยของสินค้าที่ไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงต้องทำการคำนวณอัตราผลผลิตแยกแต่ละขั้นตอนการทำงาน ดังต่อไปนี้

- น้ำหนักถุงที่ 90 กิโลกรัม

$$\text{จำนวนถุงที่ผลิตได้} = \frac{\text{ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน}}{\text{ปริมาณความจุต่อถุง}}$$

$$= \frac{5{,}500 \text{ กิโลกรัม}}{90 \text{ กิโลกรัมต่อถุง}}$$

$$= 62 \text{ ถุงต่อวัน}$$

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 90 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราผลผลิต} = \frac{\text{จำนวนที่ผลิตได้ / วัน}}{\text{(เวลาในการผลิต/วัน) x (จำนวนพนักงาน)}}$$

$$= \frac{62 \text{ ถุง/วัน}}{\text{(6.5 ชม.วัน) x (3 คน)}}$$

$$= 4 \text{ ถุง / ชั่วโมง / คน}$$

- น้ำหนักถุงที่ 22.5 กิโลกรัม

$$\text{จำนวนถุงที่ผลิตได้} = \frac{\text{ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน}}{\text{ปริมาณความจุต่อถุง}}$$

$$= \frac{5{,}500 \text{ กิโลกรัม}}{22.5 \text{ กิโลกรัมต่อถุง}}$$

$$= 245 \text{ ถุงต่อวัน}$$

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 22.5 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราผลผลิต} = \frac{\text{จำนวนที่ผลิตได้ / วัน}}{\text{(เวลาในการผลิต/วัน) x (จำนวนพนักงาน)}}$$

$$= \frac{245 \text{ ถุง/วัน}}{\text{(6.5 ชม.วัน) x (3 คน)}}$$

$$= 13 \text{ ถุง / ชั่วโมง / คน}$$

Ref. code: 25605910037448SAD

- น้ำหนักถุงที่ 18 กิโลกรัม

จำนวนถุงที่ผลิตได้ = ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน / ปริมาณความจุต่อถุง

= 5,500 กิโลกรัม / 18 กิโลกรัมต่อถุง

= 306 ถุงต่อวัน

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 18 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

อัตราผลผลิต = จำนวนที่ผลิตได้ / วัน / (เวลาในการผลิต/วัน) x (จำนวนพนักงาน)

= 306 ถุง/วัน / (6.5 ชม.วัน) x (3 คน)

= 16 ถุง / ชั่วโมง / คน

- น้ำหนักถุงที่ 30 กิโลกรัม

จำนวนถุงที่ผลิตได้ = ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน / ปริมาณความจุต่อถุง

= 5,500 กิโลกรัม / 30 กิโลกรัมต่อถุง

= 184 ถุงต่อวัน

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 30 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

อัตราผลผลิต = จำนวนที่ผลิตได้ / วัน / (เวลาในการผลิต/วัน) x (จำนวนพนักงาน)

= 184 ถุง/วัน / (6.5 ชม.วัน) x (2 คน)

= 15 ถุง / ชั่วโมง / คน

2. การวิเคราะห์ค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Utilization)

จากการปรับเปลี่ยนการทำงานของพนักงานและอุปกรณ์สามารถหาค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรได้ใหม่ดังตารางที่ 4.2

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ 4.2

ค่าการใช้ประโยชน์ของพนักงานในการปรับปรุง

ทรัพยากร	สถานีงาน	%Utilization
พนักงานคนที่ 1- 40	สถานีงาน 1	99.81
พนักงานคนที่ 41,42	สถานีงาน 2	55.51
พนักงานคนที่ 43	สถานีงาน 3	64.98
พนักงานคนที่ 44,45	สถานีงาน 4	70.89
พนักงานคนที่ 46	สถานีงาน 5	67.94
พนักงานคนที่ 47,48	สถานีงาน 6	69.25
พนักงานคนที่ 49	สถานีงาน 7,9	64.79
พนักงานคนที่ 50	สถานีงาน 8	63.51
	ค่าเฉลี่ย	69.59

จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรของพนักงานเป็น 69.59% ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นจากการผลิตในปัจจุบันคือ 67.65%

4.2 ผลการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานของเครื่องจักรหลังการปรับปรุง

เนื่องจากแนวทางการปรับปรุงมีความต่อเนื่องมาจากแนวทางการปรับปรุงแบบที่ 1 แต่มีการปรับเปลี่ยนการทำงานของเครื่องจักร ซึ่งเดิมมีเครื่องบดพลาสติกจำนวน 2 เครื่อง แต่ละเครื่องแยกทำงานเป็นช่วงเช้าและช่วงบ่าย จึงมีการปรับปรุงให้เครื่องจักรทั้งสองเครื่องทำงานทั้งเช้าและบ่ายพร้อมกันและเพิ่มเครื่องสะบัดอีกหนึ่งเครื่อง หลังดำเนินการทำงานและจัดเก็บข้อมูลจึงได้เวลามาตรฐานดังตารางที่ 4.3 ดังต่อไปนี้

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ 4.3

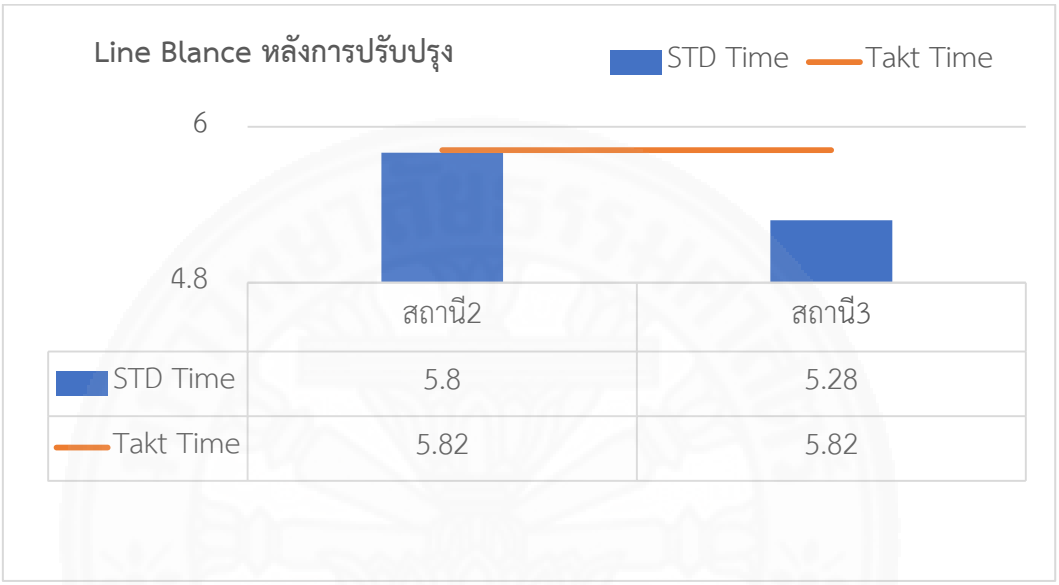
เวลามาตรฐานของการทำงานแต่ละสถานี (หลังปรับปรุง)

สถานีหลัก	ขั้นตอนการทำงานการหลัก	ลำดับสถานีย่อย	ขั้นตอนการทำงานย่อย	เวลามาตรฐาน	
				(นาที)	(นาที/ชิ้นงาน)
1	การคัดพลาสติก	1	คัดแยกประเภทพลาสติก	80.85	80.85
2	การขนย้ายถุงเต๋า	1	ขนย้ายถุงเต๋าไปยังชั่งน้ำหนัก	2.10	5.80
		2	ยกถุงเต๋าจากเครื่องชั่งขึ้นรถเข็น	0.85	
		3	เข็นรถเข็นไปยังเครื่องบด	1.56	
		4	เข็นรถเข็นกลับ	1.13	
		5	ยกถุงเต๋าวางบนแท่นเครื่องบด	0.16	
3	การบดพลาสติก	1	นำพลาสติกเข้าเครื่องบด เครื่องบดทำงาน	5.28	5.28
4	การตักพลาสติก และขนย้ายถุงเล็ก	1	ตักเศษพลาสติกใส่ถุงเล็ก	1.03	1.44
		2	ขนถุงเล็กไปวางที่เครื่องล้าง	0.41	
5	การล้างพลาสติก	1	นำเศษพลาสติกเข้าเครื่องล้าง	0.43	1.38
		2	เครื่องล้างทำงาน	0.95	
6	การสะบัดน้ำ	1	ตักเศษพลาสติกใส่ถัง	0.83	1.17
		2	ยกเข้าเครื่องสะบัด เครื่องสะบัดทำงาน	0.34	
7	การขนย้ายเศษพลาสติกในถังไปยังเครื่องอบ	1	เทพลาสติกใส่เครื่องอบ	0.56	0.56
8	การตักพลาสติก	1	ตักเศษพลาสติกใส่ถุง	1.72	1.72
9	การเย็บถุง และขนย้ายไปพื้นที่จัดเก็บ	1	เย็บถุงใส่เศษพลาสติก	0.90	1.21
		2	ขนย้ายไปยังพื้นที่จัดเก็บ	0.31	

Ref. code: 25605910037448SAD

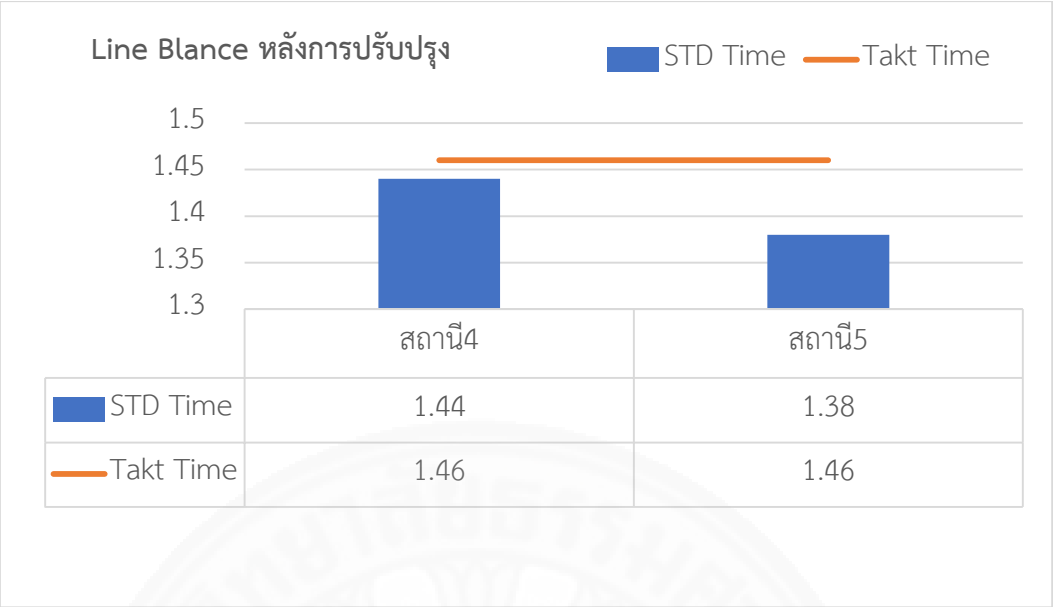
4.2.1 การวิเคราะห์สายการผลิตในปัจจุบันหลังการปรับปรุง

จากข้อมูลในการหาเวลามาตรฐานของแต่ละสถานีงาน สามารถนำมาสร้างกราฟจัดสมดุลสายการผลิตในสถานการณ์หลังการปรับปรุงของโรงงานบดพลาสติก ซึ่งจะแบ่งเป็น Takt Time ของความจุที่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 4.6 – 4.9

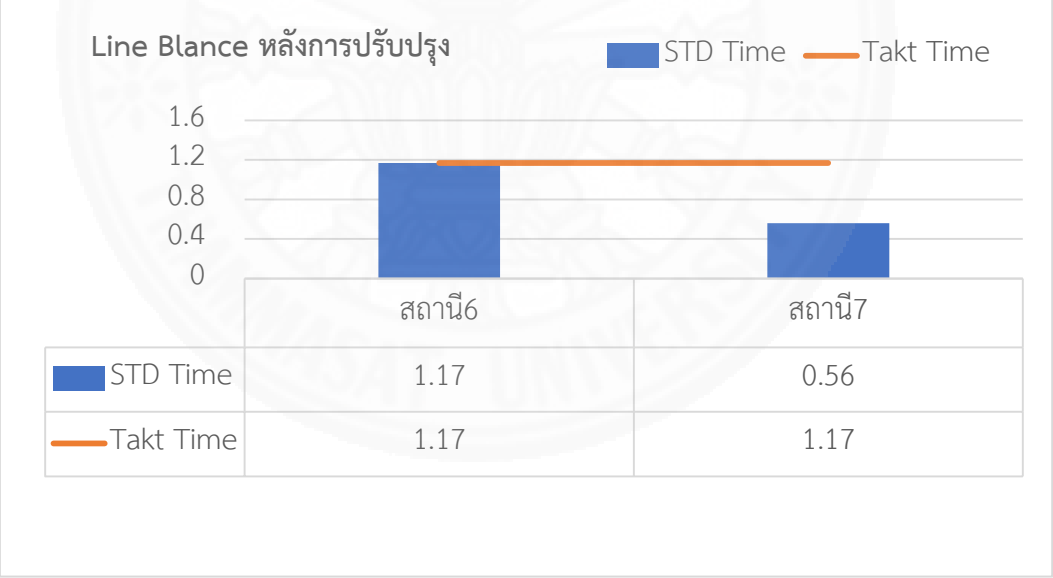


ภาพที่ 4.6 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 90 กิโลกรัม

Ref. code: 25605910037448SAD

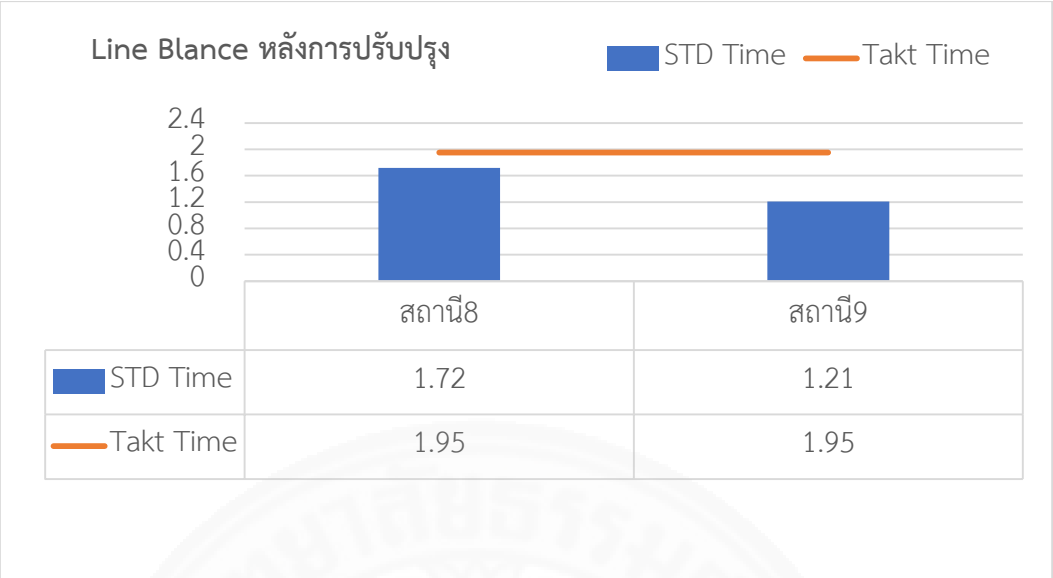


ภาพที่ 4.7 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 22.5 กิโลกรัม



ภาพที่ 4.8 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 18 กิโลกรัม

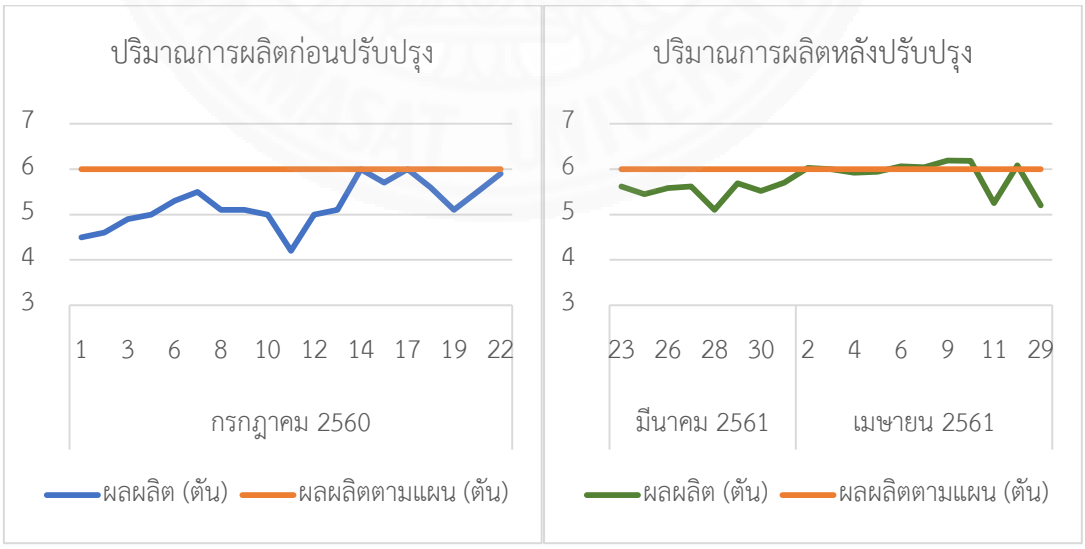
Ref. code: 25605910037448SAD



ภาพที่ 4.9 สายการผลิตหลังปรับปรุงของถุงที่ความจุ 30 กิโลกรัม

ในการวิเคราะห์การปรับปรุงสายการผลิต จะคำนวณค่าต่อไปนี้ เพื่อเป็นการวัดผลที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุง ดังต่อไปนี้

หลังจากดำเนินการปรับปรุงในเดือนมีนาคม 2561 ได้ทำการจัดเก็บผลผลิตในเดือนมีนาคม 2561 - เดือนเมษายน 2561 ผลผลิตดังภาพที่ 4.6 ภาคผนวก ข-2 และภาคผนวก ข-3 ซึ่งสามารถเพิ่มผลผลิตโดยเฉลี่ยโดยประมาณได้เท่ากับ 6,030 กิโลกรัมต่อวัน



ภาพที่ 4.10 เปรียบผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

Ref. code: 25605910037448SAD

1. การวิเคราะห์อัตราผลผลิต (Productivity) โดยในที่นี้ผลผลิตเฉลี่ยต่อวันของโรงงานบดพลาสติกเพิ่มขึ้นจากเดิม 4,300 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 6,030 เวลาที่ใช้ในการผลิตเท่ากับ 6 ชั่วโมง 30 นาที หรือคิดเป็น 390 นาทีต่อวัน

เนื่องจากในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนมีหน่วยของสินค้าที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงต้องทำการคำนวณอัตราผลผลิตแยกแต่ละขั้นตอนการทำงาน ดังต่อไปนี้

- น้ำหนักถุงที่ 90 กิโลกรัม

$$\text{จำนวนถุงที่ผลิตได้} = \frac{\text{ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน}}{\text{ปริมาณความจุต่อถุง}}$$

$$= \frac{6{,}030 \text{ กิโลกรัม}}{90 \text{ กิโลกรัมต่อถุง}}$$

$$= 67 \text{ ถุงต่อวัน}$$

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 90 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราผลผลิต} = \frac{\text{จำนวนที่ผลิตได้ / วัน}}{\text{(เวลาในการผลิต/วัน) x (จำนวนพนักงาน)}}$$

$$= \frac{67 \text{ ถุง/วัน}}{\text{(6.5 ชม.วัน) x (3 คน)}}$$

$$= 4 \text{ ถุง / ชั่วโมง / คน}$$

- น้ำหนักถุงที่ 22.5 กิโลกรัม

$$\text{จำนวนถุงที่ผลิตได้} = \frac{\text{ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน}}{\text{ปริมาณความจุต่อถุง}}$$

$$= \frac{6{,}030 \text{ กิโลกรัม}}{22.5 \text{ กิโลกรัมต่อถุง}}$$

$$= 268 \text{ ถุงต่อวัน}$$

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 22.5 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราผลผลิต} = \frac{\text{จำนวนที่ผลิตได้ / วัน}}{\text{(เวลาในการผลิต/วัน) x (จำนวนพนักงาน)}}$$

$$= \frac{268 \text{ ถุง/วัน}}{\text{(6.5 ชม.วัน) x (3 คน)}}$$

$$= 14 \text{ ถุง / ชั่วโมง / คน}$$

Ref. code: 25605910037448SAD

- น้ำหนักถุงที่ 18 กิโลกรัม

จำนวนถุงที่ผลิตได้ = ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน / ปริมาณความจุต่อถุง

= 6,030 กิโลกรัม / 18 กิโลกรัมต่อถุง

= 335 ถุงต่อวัน

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 18 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

อัตราผลผลิต = จำนวนที่ผลิตได้ / วัน / (เวลาในการผลิต/วัน) x (จำนวนพนักงาน)

= 335 ถุง/วัน / (6.5 ชม.วัน) x (3 คน)

= 18 ถุง / ชั่วโมง / คน

- น้ำหนักถุงที่ 30 กิโลกรัม

จำนวนถุงที่ผลิตได้ = ปริมาณการผลิตเฉลี่ยต่อวัน / ปริมาณความจุต่อถุง

= 6,030 กิโลกรัม / 30 กิโลกรัมต่อถุง

= 201 ถุงต่อวัน

อัตราผลผลิตของความจุถุงที่ 30 กิโลกรัม สามารถคิดได้จากสมาการดังต่อไปนี้

อัตราผลผลิต = จำนวนที่ผลิตได้ / วัน / (เวลาในการผลิต/วัน) x (จำนวนพนักงาน)

= 201 ถุง/วัน / (6.5 ชม.วัน) x (2 คน)

= 16 ถุง / ชั่วโมง / คน

2. การวิเคราะห์ค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากร (Utilization)

จากการปรับเปลี่ยนการทำงานของเครื่องจักรสามารถหาค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรได้ใหม่ดังตารางที่ 4.4

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ 4.4

ค่าการใช้ประโยชน์ของพนักงานในการปรับปรุง

ทรัพยากร	สถานีงาน	%Utilization
พนักงานคนที่ 1- 37	สถานีงาน 1	99.81
พนักงานคนที่ 41,42,40	สถานีงาน 2	71.31
พนักงานคนที่ 43,38,39	สถานีงาน 3	64.98
พนักงานคนที่ 44,45	สถานีงาน 4	70.89
พนักงานคนที่ 46	สถานีงาน 5	67.94
พนักงานคนที่ 47,48	สถานีงาน 6	71.7
พนักงานคนที่ 49	สถานีงาน 7,9	78.89
พนักงานคนที่ 50	สถานีงาน 8	63.51
	ค่าเฉลี่ย	73.63

จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรของพนักงานเป็น 73.63% ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นจากการผลิตในปัจจุบันคือ 67.65%

4.3 การเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่

เนื่องจากในการซื้อเครื่องจักรใหม่เป็นการลงทุนที่ใช้เงินสูงมาก และต้องใช้ระยะเวลาในการคืนทุนในระยะยาว และเนื่องด้วยพนักงานไม่เห็นด้วยกับการนำเครื่องจักรใหม่มาใช้เพราะพนักงานที่ลดลงนั้นเป็นพนักงานชายทั้งหมดและต้องเปลี่ยนไปทำงานในส่วนของการคัดแยกซึ่งในส่วนของงานคัดแยกต้องใช้ความละเอียด ซึ่งสาเหตุนี้อาจทำให้พนักงานลาออกและโรงงานต้องหาพนักงานใหม่ จึงเสนอการเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ในกระบวนการผลิตเศษพลาสติกรีไซเคิลให้เป็นแนวทางการแก้ไขกับโรงงานผลิตเศษพลาสติกในอนาคตถ้าโรงงานนำเครื่องจักรใหม่มาใช้ จะสามารถลดคนงานในกระบวนการผลิตได้จำนวน 3 คน และสามารถลดสถานีงานลงได้ดังภาพที่ 4.6

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาพที่ 4.11 บ่งชี้การลดจำนวนสถานีงานและจำนวนพนักงาน

4.3.1 ผลของการศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์การเงิน

จากการเสนอการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการเปลี่ยนเครื่องจักรให้กับโรงงานกรณีศึกษา จึงทำการศึกษาด้านการเงินแบบพอสังเขปเพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจ ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์ผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายในรูปตัวเงินของโครงการ เพื่อประเมินศักยภาพของโรงงานว่าสามารถทำกำไรให้แก่ผู้ที่เป็นเข้าของโครงการหรือไม่ โดยกำหนดอายุโครงการเท่ากับ 5 ปี ผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายจะถูกประเมินด้วยราคาตลอด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1.1 ผลการศึกษารายละเอียดด้านการลงทุน

รายละเอียดทางด้านการลงทุน จะกล่าวถึงต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายของโครงการ โดยจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน

1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน คือ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนครั้งแรกหรือต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในปีที่ 0 แสดงรายละเอียดตามตารางที่ 4.5

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ 4.5

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน

ลำดับ	รายการ	ราคา (หน่วย:บาท)
1	ค่าเครื่องจักร	950,000
2	ค่าติดตั้ง	35,000
	รวม	985,000

ที่มา : จากการสอบถาม

จากตารางที่ 4.5 จะเห็นว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโครงการ เท่ากับ 985,000 บาท

2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ คือ ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการดำเนินกิจการซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายแปรผัน ประกอบไปด้วย

- ค่าวัตถุดิบ คือ ค่าพลาสติกที่รับซื้อจากร้านอื่นๆ ที่นำเข้ามาขาย โดยคิดค่ารับซื้อในราคา 12 บาทต่อกิโลกรัม
- ค่าแรงงาน คือ ค่าแรงงานของพนักงานในโรงงานกรณีศึกษา
- ค่าประกันสังคม คือ ระบบที่บังคับให้ทุกคนออมเงินส่วนหนึ่งของเงินเดิน เพื่อเป็นหลักประกันว่าเราจะได้รับความคุ้มครองในโรงงานนั้นๆ โดยโรงงานกรณีศึกษากำหนดให้เท่ากับ 10%
- ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานของโครงการ จำมีค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร ค่าไฟ ค่าน้ำ และค่าน้ำยาหล่อเย็น

4.3.1.2 ผลการศึกษารายละเอียดทางด้านการเงิน

รายละเอียดทางด้านการเงิน จะกล่าวถึง การประมาณการรายได้ ประมาณการวัตถุดิบ และการประมาณการต้นทุนสินค้าของโครงการ

Ref. code: 25605910037448SAD

(1) การประมาณการรายได้

กำหนดให้ผลผลิตแต่ละวันมีค่ากับเป้าหมายของโรงงาน คือมีค่าเท่ากับ 6,000 กิโลกรัมต่อวัน ดังนั้นจึงตั้งสมมติฐานให้จำนวนการขายในแต่ละปีมีค่าเท่ากัน เพื่อง่ายต่อความเข้าใจ ข้อมูลได้มาจากการสอบถามและคำนวณ ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6

การประมาณรายได้ (หน่วย:บาท)

รายการ	ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	จำนวน (กิโลกรัม/ปี)	เศษพลาสติกรีไซเคิล
ปีที่ 1	22	720,000	15,840,000
ปีที่ 2	22	720,000	15,840,000
ปีที่ 3	22	720,000	15,840,000
ปีที่ 4	22	720,000	15,840,000
ปีที่ 5	22	720,000	15,840,000

(2) การประมาณการต้นทุนของโครงการ

ประกอบไปด้วย ค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน ค่าประกันสังคม ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร ค่าไฟ ค่าน้ำ และค่าน้ำยาหล่อเย็น ดังตารางที่ 4.7

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ 4.7

การประมาณต้นทุน (หน่วย:บาท)

ลำดับ	รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1	ค่าวัตถุดิบ	7,920,000	7,920,000	7,920,000	7,920,000	7,920,000
2	ค่าแรงงาน	4,914,000	4,914,000	4,914,000	4,914,000	4,914,000
3	ค่าประกันสังคม	491,400	491,400	491,400	491,400	491,400
4	ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร	54,000	54,000	54,000	54,000	54,000
5	ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร	760,700	571,400	382,100	192,800	3,500
6	ค่าไฟ	174,000	174,000	174,000	174,000	174,000
7	ค่าน้ำ	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
8	ค่าน้ำยาหล่อเย็น	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
	รวม	14,345,300	14,156,000	13,966,700	13,777,400	13,588,100

Ref. code: 25605910037448SAD

(3) ผลการศึกษาทางการเงิน

(3.1) งบประมาณเงินสด

จากผลการประมาณรายได้และค่าใช้จ่ายของโครงการ สามารถวิเคราะห์งบประมาณเงินสดได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8

งบประมาณเงินสด (หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
<u>เงินสดรับ</u>						
1. รายได้สุทธิ	-	15,840,000	15,840,000	15,840,000	15,840,000	15,840,000
2. หักต้นทุนรวมสุทธิ	-	14,345,300	14,156,000	13,966,700	13,777,400	13,588,100
กำไรขั้นต้น	-	1,494,700	1,684,000	1,873,300	2,062,600	2,251,900
3. หักภาษีเงินได้ 30%	-	448,410	505,200	561,990	618,780	675,570
กำไร(ขาดทุน)สุทธิหลังภาษี	-	1,046,290	1,178,800	1,311,310	1,443,820	1,576,330
4. บวก ค่าเสื่อมราคา	-	760,700	571,400	382,100	192,800	3,500
รวมเงินสดรับสุทธิ		1,806,990	1,750,200	1,693,410	1,636,620	1,579,830

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

งบประมาณเงินสด (หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
<u>เงินสดจ่าย</u>						
5. ค่าเครื่องจักร	-950,000	-	-	-	-	-
6. ค่าติดตั้ง	-35,000	-	-	-	-	-
รวมเงินสดรับสุทธิ	-985,000	1,806,990	1,750,200	1,693,410	1,636,620	1,579,830

ที่มา : จากการคำนวณ

Ref. code: 25605910037448SAD

(3.2) ประมาณการระยะเวลาคืนทุน (Payback Period : PP)

ตารางที่ 4.9

การประมาณระยะเวลาคืนทุน (หน่วย:ล้านบาท)

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1.เงินสดรับ (จริง)	-	1.8	1.75	1.69	1.64	1.58
2. เงินสดรับ (สะสม)	-	1.8	3.55	3.44	3.33	3.22
เงินที่ลงทุน	0.985					

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4.9 พบว่า เงินลงทุนของโครงการเท่ากับ 985,000 บาท ดังนั้นระยะเวลาที่มีเงินสดรับสะสมเท่ากับเงินลงทุนของโครงการโดยประมาณเท่ากับ 7 เดือน

4.3.2 ผลของการศึกษาผลประโยชน์ของการติดตั้งเครื่องจักรใหม่

จากการศึกษาต้นทุนและรายรับของโรงงานกรณีศึกษา ก่อนทำการปรับปรุงผลผลิตต่อวันโดยเฉลี่ยเท่ากับ 4,300 กิโลกรัม ราคาขายต่อกิโลกรัมเท่ากับ 22 บาท ต้นทุนพลาสติกเท่ากับ 9 บาทต่อกิโลกรัม สามารถคำนวณเงินสดรับสุทธิได้ดังตารางที่ 4.10 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.10

งบประมาณเงินสด (หน่วย : บาท)

รายการ	ต่อปี
<u>เงินสดรับ</u>	
1. รายได้สุทธิ	11,352,000
2. หักต้นทุนรวมสุทธิ	9,991,000
กำไรขั้นต้น	1,361,000
3. หักภาษีเงินได้ 30%	408,300
กำไร(ขาดทุน)สุทธิหลังภาษี	952,700
รวมเงินสดรับสุทธิ	952,700

Ref. code: 25605910037448SAD

จากตารางที่ 4.8 และตารางที่ 4.10 พบว่าก่อนการทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตโรงงานกรณีศึกษามีกำไรต่อปีโดยประมาณเท่ากับ 952,700 บาท หลังจากทำการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ สามารถทำกำไรโดยเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,693,410 บาท ซึ่งโรงงานสามารถเพิ่มกำไรจากเดิมได้เท่ากับ 43.74 %

Ref. code: 25605910037448SAD

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและเพิ่มอัตราผลผลิตของเศษพลาสติกรีไซเคิล เนื่องจากในปัจจุบันโรงงานยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกได้ทัน ทำให้เสียโอกาสทางการค้า สูญเสียกำไรและสูญเสียลูกค้า โดยผู้จัดทำมุ่งเน้นการปรับปรุงกระบวนการผลิตเศษพลาสติกรีไซเคิลและเพิ่มผลผลิตให้ได้ตามที่โรงงานต้องการคือ 6,000 กิโลกรัมต่อวัน โดยทำการศึกษาขั้นตอนและกระบวนการผลิตอย่างละเอียด และทำการศึกษาเวลาในกระบวนการผลิต จากนั้นนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์การปรับปรุงสายการผลิต โดยการคำนวณหาค่าอัตราการผลิตและค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรเพื่อเป็นการวัดผลที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จากการศึกษาพบว่าโรงงานพบว่าบางกระบวนการผลิตยังทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ ผู้จัดจึงทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตออกเป็น 3 แนวทาง แนวทางแรกคือ การปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานและอุปกรณ์ให้เหมาะสม แนวทางที่สองคือ การปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานของเครื่องจักร แนวทางที่สาม คือ การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่

หลังจากการดำเนินการปรับปรุงสามารถเปรียบเทียบผลอัตราผลผลิตและค่าการใช้ทรัพยากรก่อนการปรังปรุงและหลังการปรับปรุง ก่อนการปรับปรุงผลผลิตเฉลี่ยโดยประมาณอยู่ที่ 4,300 กิโลกรัมต่อวัน คิดเป็นรายได้โดยประมาณเท่ากับ 73,100 บาทต่อวัน พบว่าในการปรับปรุงแนวทางแรกอัตราผลผลิตเพิ่มขึ้นดังตารางที่ 5.1 และค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรเพิ่มขึ้น 2.87 % และผลผลิตเพิ่มขึ้น 27.9% คิดเป็นรายได้เพิ่มขึ้นโดยประมาณได้เท่ากับ 93,500 บาทต่อวัน ส่วนในการปรับปรุงแนวทางที่สองอัตราผลผลิตเพิ่มขึ้นดังตารางที่ 5.1 และค่าการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรเพิ่มขึ้น 8.84% และผลผลิตเพิ่มขึ้น 40.23% คิดเป็นรายได้เพิ่มขึ้นเป็นโดยประมาณเท่ากับ 102,510 บาทต่อวัน และการปรับปรุงในแนวทางที่สาม เสนอให้เป็นแนวทางการตัดสินใจในการปรับปรุงในอนาคต ในกรณีที่โรงงานกรณีศึกษาต้องการลดจำนวนหนักงานและลดขั้นตอนการทำงาน พบว่าสามารถลดจำนวนพนักงานได้ 3 คน จาก 10 เป็น 7 คนในส่วนของกระบวนการผลิตเศษพลาสติกรีไซเคิล และลดสถานีการทำงานได้ 2 สถานี จาก 10 สถานีเป็น 8 สถานี

จากการศึกษางบประมาณการลงทุนในส่วนของการปรับปรุงกระบวนกาผลิตในแนวทางที่ 3 พบว่าระยะคืนทุนของเครื่องจักรจะสามารถคืนทุนให้กับโรงงานกรณีศึกษาภายในเวลา 7 เดือน และจากการคำนวณรายรับรายจ่ายอย่างพอสังเขปพบว่าโรงงานสามารถเพิ่มกำไรจากเดิมได้ 43.74%

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ 5.1

เปรียบเทียบอัตราผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

น้ำหนักแต่ละกระบวนการ (Kg)	อัตราผลผลิต				
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง			
		แบบที่ 1		แบบที่ 2	
	(ถุง/ช.ม./คน)	(ถุง/ช.ม./คน)	Gain%	(ถุง/ช.ม./คน)	Gain%
90	3	4	33.33%	4	33.33%
22.5	10	13	30%	14	40%
18	13	16	23.08%	18	38.46%
30	12	15	25%	16	33.33%

จากผลการศึกษาพบว่าผลผลิตในการปรับปรุงแนวทางที่สองเป็นไปตามเป้าหมายที่โรงงานกำหนดไว้คือสามารถผลิตได้ถึงวันละ 6,000 ตัน ดังนั้นโรงงานกรณีศึกษาจึงเลือกใช้การปรับปรุงแนวทางที่สอง มาเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและเพิ่มผลผลิตให้ดีขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในปัจจุบันโรงงานพบปัญหาการเข้า-ออกของพนักงานอยู่เสมอ เป็นผลให้ความสามารถในการทำงานของแต่ละคนมีความไม่เท่าเทียมกันหรือเลื่อมล้ำกัน ดังนั้นควรมีการจัดทำคู่มือการทำงานเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับพนักงานใหม่ เพื่อให้การปฏิบัติงานของพนักงานมีมาตรฐานที่ไม่แตกต่างกัน และป้องกันผลกระทบที่จะเกิดกับกระบวนการผลิตในภายภาคหน้า

2. การศึกษางานวิจัยเพิ่มในภายภาคหน้า ควรมีการศึกษาในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพิ่มเติม เพื่อไม่ให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิต

3. สามารถนำงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องที่มีลักษณะของปัญหาที่คล้ายคลึงกัน

Ref. code: 25605910037448SAD

รายการอ้างอิง

หนังสือและบทความในหนังสือ

วันชัย ริจิรวนิช. (2548). การศึกษาการทำงาน : หลักการและกรณีศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พิมพ์ครั้งที่ 1.

รศ. รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. (2553). การศึกษางานอุตสาหกรรม (Industrial work study). สำนักพิมพ์ท้อปจำกัด.

วิทยานิพนธ์

อรรถพร อ่ำขวัญยืน. (2557). การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำดื่มบีจุขวดพลาสติกโดยใช้ทฤษฎีการผลิตแบบลีน. ภาควิชาการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

วราภรณ์ สีลพิพัฒน์. (2553). การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสลีฟของสปินเดิลมอเตอร์ โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์. ภาควิชาวิศวกรรมระบบการผลิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

พงศ์เพท งามทวีรัตน์. (2557). การวิเคราะห์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรณีศึกษา บริษัทโฮยา เลนซ์ ไทยแลนด์ จำกัด. ภาควิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ชาตรี ขันติธรรมกุล. (2554). การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของฝ่ายผลิต กรณีศึกษา บริษัทประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์. ภาควิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกไทย เข้าถึงได้จาก http://www.tpia.org/

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาคผนวก

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาคผนวก ก

เวลามาตรฐานในสถานีต่างๆ ก่อนการปรับปรุงสายการผลิต

ตารางที่ ก-1

เวลามาตรฐานของสถานีการขนย้ายถุงเต๋า

สถานีงาน		2			การขนย้ายถุงเต๋า				
งานย่อย		1			ขนย้ายถุงเต๋าไปยังเครื่องชั่งน้ำหนัก				
จำนวนพนักงาน		1							
จำนวนเครื่องจักร		0							
เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
2.12	1.57	1.62	1.72	1.54	2.23	1.65	1.70	1.81	1.62
1.66	1.59	1.67	1.63	1.82	1.74	1.67	1.75	1.71	1.91
1.67	1.81	1.78	2.10	1.65	1.75	1.90	1.87	2.21	1.73
1.63	1.61	1.75	1.68	1.64	1.71	1.69	1.84	1.76	1.72
1.68	1.72	1.73	1.61	1.74	1.76	1.81	1.82	1.69	1.83
2.56	1.85	1.76	1.59	1.73	2.69	1.94	1.85	1.67	1.82
เวลาเฉลี่ย (นาที)					1.83				
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)					2.10				
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด					21.13				

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-2

เวลามาตรฐานในสถานี ขนย้ายถุงเต๋า

สถานีงาน	3	ขนย้ายถุงเต๋า
งานย่อย	1	ยกถุงเต๋าขึ้นรถเข็น
จำนวนพนักงาน	1	
จำนวนเครื่องจักร	0	

เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
0.60	0.58	0.67	0.67	0.63	0.63	0.61	0.70	0.70	0.67
0.68	0.63	0.63	0.65	0.58	0.72	0.67	0.67	0.68	0.61
0.63	0.68	0.57	0.88	0.75	0.67	0.72	0.60	0.93	0.79
0.75	0.67	0.60	0.83	0.65	0.79	0.70	0.63	0.88	0.68
0.82	0.85	0.73	0.67	0.85	0.86	0.89	0.77	0.70	0.89
0.92	0.93	0.67	0.63	0.72	0.96	0.98	0.70	0.67	0.75
0.63	0.68	0.73	0.62	0.67	0.67	0.72	0.77	0.65	0.70
0.78	0.67	0.67	0.78	0.75	0.82	0.70	0.70	0.82	0.79

เวลาเฉลี่ย (นาที)	0.74
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)	0.85
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด	28.19

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-3

เวลามาตรฐานในสถานี ขนย้ายถุงเต๋า

สถานีงาน	2	ขนย้ายถุงเต๋า
งานย่อย	3	เข็นรถเข็นไปยังเครื่องบด
จำนวนพนักงาน	1	
จำนวนเครื่องจักร	0	

เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
0.75	0.52	0.58	0.58	0.60	0.79	0.54	0.61	0.61	0.63
0.55	0.45	0.78	0.67	0.57	0.58	0.47	0.82	0.70	0.60
0.57	0.73	0.63	0.68	0.77	0.60	0.77	0.67	0.72	0.81
0.52	0.55	0.68	0.58	0.72	0.54	0.58	0.72	0.61	0.75
0.65	0.65	0.60	0.53	0.68	0.68	0.68	0.63	0.56	0.72
0.58	0.77	0.58	0.63	0.65	0.61	0.81	0.61	0.67	0.68
0.60	0.68	0.73	0.57	0.45	0.63	0.72	0.77	0.60	0.47
0.65	0.73	0.63	0.60	0.68	0.68	0.77	0.67	0.63	0.72
เวลาเฉลี่ย (นาที)					0.66				
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)					0.76				
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด					27.43				

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-4

เวลามาตรฐานในสถานี ขนย้ายถุงเต๋า

สถานีงาน	2	ขนย้ายถุงเต๋า							
งานย่อย	4	เข็นรถกลับ							
จำนวนพนักงาน	1								
จำนวนเครื่องจักร	0								
เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)						ค่าปรับอัตราเร็ว				
0.47	0.50	0.47	0.47	0.48		0.49	0.53	0.49	0.49	0.51
0.53	0.43	0.50	0.50	0.55		0.56	0.46	0.53	0.53	0.58
0.63	0.55	0.53	0.55	0.57		0.67	0.58	0.56	0.58	0.60
0.48	0.52	0.45	0.62	0.55		0.51	0.54	0.47	0.65	0.58
0.52	0.63	0.72	0.48	0.52		0.54	0.67	0.75	0.51	0.54
0.57	0.63	0.63	0.47	0.50		0.60	0.67	0.67	0.49	0.53
เวลาเฉลี่ย (นาที)						0.56				
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)						0.64				
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด						24.58				

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-5

เวลามาตรฐานในสถานี ขนย้ายถุงเต๋า

สถานีงาน	2	การขนย้ายถุงเต๋า
งานย่อย	5	ยกถุงเต๋าวางบนแท่นเครื่องบด
จำนวนพนักงาน	2	
จำนวนเครื่องจักร	0	

เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
0.12	0.15	0.13	0.13	0.17	0.12	0.16	0.14	0.14	0.18
0.15	0.18	0.12	0.10	0.13	0.16	0.19	0.12	0.11	0.14
0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.14	0.12	0.12
0.12	0.17	0.15	0.17	0.17	0.12	0.18	0.16	0.18	0.18
0.13	0.12	0.18	0.18	0.13	0.14	0.12	0.19	0.19	0.14
0.12	0.15	0.13	0.12	0.13	0.12	0.16	0.14	0.12	0.14
0.13	0.15	0.12	0.15	0.12	0.14	0.16	0.12	0.16	0.12
0.13	0.15	0.12	0.13	0.17	0.14	0.16	0.12	0.14	0.18

เวลาเฉลี่ย (นาที)	0.14
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)	0.17
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด	39.71

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-6

เวลามาตรฐานในสถานี การตักพลาสติก

สถานีงาน	4	การตักพลาสติก
งานย่อย	1	ตักเศษพลาสติกใส่ถุงเล็ก
จำนวนพนักงาน	2	
จำนวนเครื่องจักร	0	

เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
1.27	1.13	2.08	1.42	1.52	1.33	1.19	2.19	1.49	1.59
1.28	1.22	1.07	1.25	1.23	1.35	1.28	1.12	1.31	1.30
1.88	1.25	1.18	1.42	1.45	1.98	1.31	1.24	1.49	1.52
1.15	1.42	1.22	1.08	1.10	1.21	1.49	1.28	1.14	1.16
1.08	1.08	1.65	1.27	1.38	1.14	1.14	1.73	1.33	1.45
1.23	1.05	1.13	1.58	1.07	1.30	1.10	1.19	1.66	1.12
1.53	1.42	1.25	1.10	1.45	1.61	1.49	1.31	1.16	1.52
1.03	1.18	1.38	1.07	1.55	1.09	1.24	1.45	1.12	1.63
เวลาเฉลี่ย (นาที)					1.37				
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)					1.57				
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด					49.23				

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-7

เวลามาตรฐานในสถานี ขนย้ายถุงเล็ก

สถานีงาน	5	ขนย้ายถุงเล็ก
งานย่อย	1	ขนถุงเล็กไปวางที่เครื่องล้าง
จำนวนพนักงาน	2	
จำนวนเครื่องจักร	0	

เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
0.43	0.32	0.40	0.29	0.37	0.45	0.34	0.42	0.31	0.39
0.45	0.43	0.35	0.45	0.37	0.48	0.45	0.36	0.48	0.39
0.37	0.35	0.27	0.43	0.32	0.39	0.36	0.28	0.45	0.34
0.35	0.29	0.48	0.40	0.45	0.36	0.31	0.50	0.42	0.48
0.45	0.35	0.43	0.37	0.43	0.48	0.36	0.45	0.39	0.45
0.48	0.43	0.37	0.48	0.43	0.50	0.45	0.39	0.50	0.45
0.35	0.33	0.32	0.37	0.43	0.36	0.34	0.34	0.39	0.45
0.23	0.32	0.40	0.43	0.45	0.25	0.34	0.42	0.45	0.47

เวลาเฉลี่ย (นาที)	0.40
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)	0.47
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด	39.94

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-8

เวลามาตรฐานในสถานี ขนย้ายถุงเล็ก

สถานีงาน	5	ขนย้ายถุงเล็ก
งานย่อย	2	เดินกลับมายังเครื่องบด
จำนวนพนักงาน	1	
จำนวนเครื่องจักร	0	

เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
0.18	0.23	0.22	0.23	0.23	0.19	0.25	0.23	0.25	0.25
0.20	0.17	0.22	0.20	0.22	0.21	0.18	0.23	0.21	0.23
0.22	0.23	0.20	0.22	0.22	0.23	0.25	0.21	0.23	0.23
0.23	0.20	0.20	0.20	0.22	0.25	0.21	0.21	0.21	0.23
0.18	0.22	0.25	0.20	0.18	0.19	0.23	0.26	0.21	0.19
0.22	0.17	0.22	0.25	0.23	0.23	0.18	0.23	0.26	0.25

เวลาเฉลี่ย (นาที)	0.22
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)	0.26
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด	15.97

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-9

เวลามาตรฐานในสถานี การล้างพลาสติก

สถานีงาน		6			การล้างพลาสติก				
งานย่อย		1			นำเศษพลาสติกเข้าเครื่องล้าง				
จำนวนพนักงาน		1							
จำนวนเครื่องจักร		1							
เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
1.65	1.30	0.93	0.93	1.58	1.73	1.37	0.98	0.98	1.66
1.32	1.50	1.20	1.38	1.67	1.38	1.58	1.26	1.45	1.75
1.42	1.40	1.70	1.35	1.40	1.49	1.47	1.79	1.42	1.47
1.25	1.53	1.32	1.18	1.60	1.31	1.61	1.38	1.24	1.68
1.42	1.45	1.40	1.50	2.00	1.49	1.52	1.47	1.58	2.10
1.60	1.40	1.23	1.37	1.70	1.68	1.47	1.30	1.44	1.79
1.58	1.57	1.40	1.67	1.20	1.66	1.65	1.47	1.75	1.26
1.67	1.53	1.35	1.27	1.22	1.75	1.61	1.42	1.33	1.28
1.58	1.70	1.42	1.38	1.40	1.66	1.79	1.49	1.45	1.47
1.60	1.43	1.40	1.32	1.27	1.68	1.51	1.47	1.38	1.33
เวลาเฉลี่ย (นาที)					1.50				
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)					1.73				
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด					29.32				

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-10

เวลามาตรฐานในสถานี การล้างพลาสติก

สถานีงาน		6		การล้างพลาสติก					
งานย่อย		1		นำเศษพลาสติกเข้าเครื่องล้าง					
จำนวนพนักงาน		1							
จำนวนเครื่องจักร		1							
เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
1.65	1.30	0.93	0.93	1.58	1.73	1.37	0.98	0.98	1.66
1.32	1.50	1.20	1.38	1.67	1.38	1.58	1.26	1.45	1.75
1.42	1.40	1.70	1.35	1.40	1.49	1.47	1.79	1.42	1.47
1.25	1.53	1.32	1.18	1.60	1.31	1.61	1.38	1.24	1.68
1.42	1.45	1.40	1.50	2.00	1.49	1.52	1.47	1.58	2.10
1.60	1.40	1.23	1.37	1.70	1.68	1.47	1.30	1.44	1.79
1.58	1.57	1.40	1.67	1.20	1.66	1.65	1.47	1.75	1.26
1.67	1.53	1.35	1.27	1.22	1.75	1.61	1.42	1.33	1.28
1.58	1.70	1.42	1.38	1.40	1.66	1.79	1.49	1.45	1.47
1.60	1.43	1.40	1.32	1.27	1.68	1.51	1.47	1.38	1.33
เวลาเฉลี่ย (นาที)					1.50				
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)					1.73				
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด					29.32				

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-11

เวลามาตรฐานในสถานี การสะบัดน้ำ

สถานีงาน	7	การสะบัดน้ำ
งานย่อย	1	ตักเศษพลาสติกใส่ถัง
จำนวนพนักงาน	1	
จำนวนเครื่องจักร	0	

เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
0.67	0.71	0.87	0.59	0.61	0.71	0.74	0.91	0.62	0.64
0.69	0.64	0.54	0.77	0.64	0.72	0.67	0.57	0.81	0.67
0.64	0.83	0.72	0.71	0.69	0.67	0.87	0.76	0.74	0.72
0.66	0.74	0.72	0.62	0.64	0.69	0.78	0.76	0.65	0.67
0.64	0.57	0.71	0.67	0.77	0.67	0.60	0.74	0.70	0.81
0.75	0.84	0.61	0.66	0.79	0.79	0.88	0.64	0.69	0.83
เวลาเฉลี่ย (นาที)					0.72				
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)					0.83				
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด					20.92				

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-12

เวลามาตรฐานในสถานี การสะบัดน้ำ

สถานีงาน	8	ขนไปยังเครื่องอบ
งานย่อย	1	เทพลาสติกเข้าเครื่องอบ
จำนวนพนักงาน	1	
จำนวนเครื่องจักร	2	

เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
0.17	0.17	0.37	0.30	0.22	0.18	0.18	0.39	0.32	0.23
0.25	0.32	0.35	0.26	0.23	0.26	0.33	0.37	0.27	0.25
0.27	0.22	0.34	0.29	0.32	0.28	0.23	0.36	0.30	0.34
0.26	0.25	0.30	0.22	0.20	0.27	0.26	0.32	0.23	0.21
0.31	0.25	0.23	0.35	0.34	0.33	0.26	0.24	0.37	0.36
0.25	0.30	0.29	0.30	0.26	0.26	0.32	0.30	0.32	0.27
0.36	0.32	0.28	0.27	0.35	0.38	0.34	0.29	0.28	0.37
0.34	0.37	0.36	0.27	0.20	0.36	0.39	0.38	0.28	0.21
0.2	0.25	0.24	0.34	0.33	0.21	0.26	0.25	0.36	0.35
0.3	0.24	0.3	0.25	0.18	0.32	0.25	0.32	0.26	0.19
เวลาเฉลี่ย (นาที)					0.29				
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)					0.34				
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด					45.72				

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-13

เวลามาตรฐานในสถานี การตักพลาสติกใส่ถุง ขนย้ายไปยังพื้นที่จัดเก็บ

สถานีงาน			10		การตักพลาสติกใส่ถุง ขนย้ายไปพื้นที่จัดเก็บ				
งานย่อย			1		ตักเศษพลาสติกใส่ถุง				
จำนวนพนักงาน			1						
จำนวนเครื่องจักร			0						
เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
1.68	2.07	1.43	1.43	1.45	1.77	2.17	1.50	1.51	1.52
1.55	1.70	2.02	1.45	2.08	1.63	1.79	2.12	1.52	2.19
1.35	1.87	1.42	1.42	1.77	1.42	1.96	1.49	1.49	1.86
1.53	2.12	1.62	1.50	1.83	1.61	2.23	1.70	1.58	1.93
1.48	1.42	1.42	1.52	1.87	1.56	1.49	1.49	1.59	1.96
1.47	1.50	1.43	1.43	1.52	1.54	1.58	1.50	1.51	1.59
1.50	1.52	2.03	2.00	2.34	1.58	1.60	2.14	2.10	2.46
1.77	1.45	1.47	1.87	1.70	1.86	1.52	1.54	1.96	1.79
เวลาเฉลี่ย (นาที)					1.73				
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)					1.99				
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด					37.18				

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-14

เวลามาตรฐานในสถานี การตักพลาสติกใส่ถุง ขนย้ายไปยังพื้นที่จัดเก็บ

สถานีงาน	10	การตักพลาสติกใส่ถุง ขนย้ายพื้นที่จัดเก็บ
งานย่อย	2	ขนย้ายไปยังพื้นที่จัดเก็บ
จำนวนพนักงาน	1	
จำนวนเครื่องจักร	0	

เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
0.30	0.20	0.22	0.23	0.30	0.32	0.21	0.23	0.25	0.32
0.25	0.28	0.25	0.22	0.28	0.26	0.30	0.26	0.23	0.30
0.33	0.35	0.30	0.27	0.28	0.35	0.37	0.32	0.28	0.30
0.23	0.28	0.20	0.22	0.25	0.25	0.30	0.21	0.23	0.26
0.33	0.32	0.27	0.28	0.23	0.35	0.33	0.28	0.30	0.25
0.27	0.30	0.28	0.25	0.27	0.28	0.32	0.30	0.26	0.28
0.28	0.27	0.33	0.27	0.28	0.30	0.28	0.35	0.28	0.30

เวลาเฉลี่ย (นาที)	0.28
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)	0.33
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด	30.91

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ก-15

เวลามาตรฐานในสถานี การเย็บถุง

สถานีงาน	11	การเย็บถุง
งานย่อย	1	เย็บถุงใส่เศษพลาสติก
จำนวนพนักงาน	2	
จำนวนเครื่องจักร	0	

เวลาในการทำงานจริงที่จับได้ (นาที)					ค่าปรับอัตราเร็ว				
0.70	0.60	0.82	0.92	0.63	0.74	0.63	0.86	0.96	0.67
0.82	0.75	0.82	0.72	0.68	0.86	0.79	0.86	0.75	0.72
0.65	0.67	0.77	0.83	0.68	0.68	0.70	0.81	0.88	0.72
0.77	0.72	0.77	0.63	0.88	0.81	0.75	0.81	0.67	0.93
0.75	0.82	0.83	0.65	0.63	0.79	0.86	0.88	0.68	0.67
0.77	0.75	0.73	0.77	0.75	0.81	0.79	0.77	0.81	0.79
เวลาเฉลี่ย (นาที)					0.78				
เวลามาตรฐานเฉลี่ย (นาที)					0.90				
จำนวนข้อมูลนำเข้าที่ต้องการน้อยที่สุด					17.52				

Ref. code: 25605910037448SAD

ภาคผนวก ข

ปริมาณการผลิตหลังการปรับปรุง

ตารางที่ ข-1

ปริมาณผลผลิตในเดือนกุมภาพันธ์ 2561

วันที่	ผลผลิต (ตัน)
8	5.62
9	5.45
10	0
11	5.58
12	5.62
13	5.10
14	5.69
15	5.52
16	5.70
17	0
18	5.66
19	5.63
20	5.66
21	5.54
22	5.76

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ข-1 (ต่อ)

ปริมาณผลผลิตในเดือนกุมภาพันธ์ 2561

วันที่	ผลผลิต (ตัน)
23	5.40
24	0
25	5.61
26	4.90
27	5.25
28	5.66
29	5.2

ตารางที่ ข-2

ปริมาณผลผลิตในเดือนมีนาคม 2561

วันที่	ผลผลิต (ตัน)
23	5.62
24	5.45
25	0
26	5.58
27	5.62
28	5.1
29	5.69
30	5.52
31	5.7

Ref. code: 25605910037448SAD

ตารางที่ ข-3

ปริมาณผลผลิตในเดือนเมษายน 2561

วันที่	ผลผลิต (ตัน)
1	0
2	6.03
3	6
4	5.92
5	5.94
6	6.06
7	6.04
8	0
9	6.19
10	6.18
11	5.25
12	6.08

Ref. code: 25605910037448SAD

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวสีนีนาฏ จาระนุ่น
วันเดือนปีเกิด	18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี
ระดับปริญญาตรี	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานวิชาการ

“การเพิ่มอัตราผลผลิตของกระบวนการผลิตพลาสติก” การประชุมวิชาการด้านการพัฒนาการ

Ref. code: 25605910037448SAD