รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีด

Minimization of Changeover Time for Injection Valve Production

ปริพรรห์ อินทร์จันทร์

Paripun Inchan

หลักสูตรวิศวกรรมอัตโนมัติ

ภาควิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา	การลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีด
ชื่อ-สกุล นักศึกษา	นายปริพรรห์ อินทร์จันทร์ **รหัสนักศึกษา** 59010816
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	รศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี
	รศ.ดร.อัมพวัน จุลเสรีวงศ์
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	นายสิทธิชัย เพียรมุ่งสัมพันธ์
สถานประกอบการ	บริษัท โรเบิร์ตบ๊อช ออโตโมทีฟ เทคโนโลยีส์ จำกัด

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอวิธีการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เทคนิค 5W1H เพื่อลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับการปรับปรุงผลิตภาพของกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีดสำหรับโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ จากการวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบ พบว่างานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ รวมถึงการกำหนดหน้าที่งานในส่วนการนับงานเสียเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ ยังมีการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานเพื่อสร้างความเข้าใจในงานที่เป็นมาตรฐานใหม่อีกด้วย ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงยืนยันได้ว่า วิธีการที่นำเสนอไม่เพียงแค่ทำให้ระยะเวลาและการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ลดลง แต่ก็ยังทำให้ความสามารถในการผลิตและความสามารถในการทำกำไรเพิ่มขึ้นอีกด้วย

คำสำคัญ : ระยะเวลาการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ วาล์วหัวฉีด การสูญเสีย กระบวนการผลิต งานที่เป็นมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cooperative Title	Minimization of Changeover Time for Injection Valve Production
Student Intern Name	Mr. Paripun Inchan **Student ID** 59010816
Faculty	Engineering
Department	Automation Engineering
Advisor Names	Assoc.Prof.Dr. Teerawat Thepmanee
	Assoc.Prof.Dr. Amphawan Julsereewong
Mentor Name	Mr. Sittichai Phianmungsamphan
Company	Robert Bosch Automotive Technologies (Thailand) Co., Ltd.

ABSTRACT

This project presents a 5W1H method to minimize changeover time periods for improving productivity of injection valve production for an automotive parts manufacturer. From cause and effect analysis, standardized work for changeover procedures as well as job function for counting scrap is required to improve the changeover performance. In addition, operator training session for describing the new standardized work is also provided. Comparison results before and after improvement confirm that not only the changeover time and loss can be reduced but also the ability to perform production and to yield profit can be increased.

Keywords : Changeover Time, Injection Valve, Losses, Production, Standardized Work

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากความอนุเคราะห์และความกรุณาจากคณาจารย์และบุคคลดังต่อไปนี้ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ทั้งสองท่าน รศ.ดร.ธีรวัฒน์ เทพมณี และ รศ.ดร.อัมพวัน จุลเสรีวงศ์ ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะ ตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีต่อข้าพเจ้า

นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี จากผู้จัดการโรงงาน (Plant Manager) คุณณรงฤทธิ์ วราหะไพฑูรย์ วิศวกรฝ่ายผลิต (Manufacturing Engineer) คุณสิทธิชัย เพียรมุ่งสัมพันธ์ คุณวัจน์ คำพวงจิตร คุณกอไผ่ อินทประสาท คุณชาติชาย มิ่งขวัญ คุณนคร อินทรวรรณ คุณอุเทน ยั่งยืนกุล คุณวีรยุทธ ติยะบุตร คุณศศิธร อินมาหา และหัวหน้าส่วนงาน (Supervisor) คุณภีมวัจน์ จันทร์เทวี รวมทั้งพนักงานระดับปฏิบัติการทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและมีส่วนช่วยในการทำกิจจกรรมในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วง ตลอดระยะเวลากว่า 4 เดือน ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆที่มีค่ามากมาย และถือเป็นการเพิ่มพูนความรู้ในการทำงานจริงที่ไม่สามารถค้นคว้าและเรียนรู้ได้จากการศึกษาในห้องเรียน

ความรู้ใดๆที่ผู้รับการศึกษาค้นคว้าวิจัยได้รับจากรายงานฉบับนี้ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยต่อไปของผู้รักการศึกษาค้นคว้าวิจัยนั้น ซึ่งนับว่าเป็นความดีประการหนึ่ง ข้าพเจ้าขอมอบอุทิศให้แด่ท่านเจ้าคุณทหารและคุณหญิงเลี่ยม ผู้ซึ่งมอบที่ดินสำหรับสร้างสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังแห่งนี้

ปริพรรห์ อินทร์จันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญรูป VII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 วิธีดำเนินการโครงงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 กล่าวนำ 4

2.2 วาล์วหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง 4

2.3 การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เทคนิค 5W1H 4

2.4 การเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ 5

2.5 ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร 6

2.6 งานที่เป็นมาตรฐาน 7

2.7 PQI 7

2.8 BOI 8

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 9

3.1 กล่าวนำ 9

3.2 แนวคิดในการดำเนินงาน 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

3.3 กระบวนการผลิตและการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา........10

3.4 วิธีการแก้ปัญหาเพื่อลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์........11

3.5 การกำหนดการปฏิบัติงานให้เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์........12

3.6 การจัดอบรมให้กับพนักงานเกี่ยวกับงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์........41

3.7 การตรวจติดตามผลและประเมินผล........43

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน........44

4.1 กล่าวนำ........44

4.2 ระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์........44

4.3 การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์........45

4.4 ระยะเวลาที่ใช้ของพนักงานแต่ละคน........48

4.5 ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร........49

บทที่ 5 ผลสรุปและข้อเสนอแนะ........51

5.1 กล่าวนำ........51

5.2 ผลสรุปการดำเนินงาน........51

5.3 ข้อเสนอแนะ........54

เอกสารอ้างอิง........55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 แผนการปฏิบัติงาน.....3

5.1 การสูญเสียที่เกิดจากการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์..... 57

5.2 ผลิตภาพในกระบวนการผลิต..... 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 ส่วนประกอบของวาล์วหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง 4

2.2 กราฟแสดง Phases of Changeover 5

2.3 กราฟแสดง Improvements of Changeover 6

3.1 Flowchart แสดงวิธีการดำเนินงาน 9

3.2 ตัวอย่าง Layout การทำงานของ Setter (แบบเก่า).. 10

3.3 StAB Setter 1 (ในส่วน Working Sequences) 13

3.4 StAB Setter 1 (ในส่วน Time).. 14

3.5 StAB Setter 1 (ในส่วน Layout) 15

3.6 StAB Setter 1 (ในส่วน Logsheet) 16

3.7 PQI Setter 1 (ในส่วนขั้นตอนที่ 1 ถึง 4) 17

3.8 PQI Setter 1 (ในส่วนขั้นตอนที่ 5 ถึง 10).. 18

3.9 PQI Setter 1 (ในส่วนขั้นตอนที่ 11 ถึง 14).. 19

3.10 PQI Setter 1 (ในส่วนขั้นตอนที่ 15 ถึง 16).. 20

3.11 StAB Setter 2 (ในส่วน Working Sequences) 21

3.12 StAB Setter 2 (ในส่วน Time).. 22

3.13 StAB Setter 2 (ในส่วน Layout) 23

3.14 StAB Setter 2 (ในส่วน Logsheet) 24

3.15 PQI Setter 2 (ในส่วนขั้นตอนที่ 1 ถึง 4) 25

3.16 PQI Setter 2 (ในส่วนขั้นตอนที่ 5 ถึง 7) 26

3.17 PQI Setter 2 (ในส่วนขั้นตอนที่ 8 ถึง 13).. 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

3.18 PQI Setter 2 (ในส่วนขั้นตอนที่ 14 ถึง 15)....... 28

3.19 StAB PoUP (ในส่วน Working Sequences)....... 29

3.20 StAB PoUP (ในส่วน Time)....... 30

3.21 StAB PoUP (ในส่วน Layout)....... 31

3.22 StAB PoUP (ในส่วน Logsheet)....... 32

3.23 PQI PoUP (ในส่วนขั้นตอนที่ 1 ถึง 7)....... 33

3.24 PQI PoUP (ในส่วนขั้นตอนที่ 8)....... 34

3.25 StAB Scrap (ในส่วน Working Sequences)....... 35

3.26 StAB Scrap (ในส่วน Time)....... 36

3.27 StAB Scrap (ในส่วน Layout)....... 37

3.28 StAB Scrap (ในส่วน Logsheet)....... 38

3.29 PQI Scrap (ในส่วนขั้นตอนที่ 1 ถึง 11)....... 39

3.30 PQI Scrap (ในส่วนขั้นตอนที่ 12 ถึง 13)....... 40

3.31 Changeover Components Matrix....... 41

3.32 ใบ On Job Training....... 42

4.1 ผลลัพธ์ Changeover Time (min)....... 44

4.2 ผลลัพธ์ Changeover Losses (%)....... 45

4.3 ผลลัพธ์ (สัปดาห์) Changeover Losses (%)....... 46

4.4 ผลลัพธ์ (เดือน) Changeover Losses (%)....... 47

4.5 ผลลัพธ์ระยะเวลาที่ใช้ของพนักงานแต่ละคน....... 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

4.6 ผลลัพธ์ค่า OEE (%) 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตอะไหล่ยานยนต์ได้กลายมาเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรมและระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย จึงทำให้กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว และมีบริษัทต่างชาติเข้ามาลงทุนในประเทศไทยมากขึ้น ดังนั้นบริษัท Robert Bosch Automotive Technologies (Thailand) Co.,Ltd จึงได้นำเทคโนโลยีในการสร้างสายการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ของยานยนต์ทั้งหมด 4 ชิ้นส่วน ได้แก่ Knock Sensor, Connector ,High Pressure Pump และ Injection Valve โดยการนำเครื่องจักรอัตโนมัติที่มีความทันสมัยและมีความละเอียดสูง เนื่องจากสายการผลิตประเทศเยอรมันเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินกิจการจึงทำการสร้างโรงงานที่จังหวัดระยองขึ้น เพื่อสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลเรื่อง Industry 4.0 และเพื่อให้บริษัท Robert Bosch เป็นศูนย์กลางการผลิตอะไหล่ยานยนต์ของภาคตะวันออกเฉียงใต้ ณ ที่นี้ ขอกล่าวถึงเพียงสายการผลิตของผลิตภัณฑ์ Injection Valve รุ่น EV14 ซึ่งเป็นแผนกที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบตลอดการฝึกงานสหกิจนี้

เนื่องด้วย การแข่งขันของอุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีสูงมากในปัจจุบัน ทำให้บริษัทแต่ละแห่งมีการแข่งขันในด้านต่าง ๆ เช่น คุณภาพของสินค้า ระยะเวลาการผลิต การจัดการและบริหาร การตอบสนองความต้องการลูกค้า ปัญหาที่พบโดยส่วนใหญ่ เช่น การเปลี่ยนแปลงรุ่น Injection Valve ในสายการผลิตบ่อย ๆ จึงทำให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างไม่ต่อเนื่องเพราะต้องมีการหยุดเพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ และ ปัญหาในการผลิตชิ้นส่วนที่ไม่ผ่านคุณภาพ มีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น จากการกำหนดค่าในซอฟต์แวร์ไม่ถูกต้อง ฮาร์ดแวร์เกิดการชำรุด เป็นต้น เครื่องจักรไม่มีประสิทธิผลเพียงพอที่จะผลิตชิ้นงานได้ตามเป้าหมาย ใช้เวลาในการซ่อมแซมและปรับตั้งเครื่องจักรนาน เป็นต้น ดังนั้นการทำงานของเครื่องจักรและผู้ควบคุมดูแลจึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการให้เหมาะสมและถูกต้อง เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลรวมถึงสามารถผลิตสินค้าได้ ตามความต้องการของลูกค้าได้

ดังนั้น เพื่อให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพ ตอบสนองความต้องการของลูกค้า โครงงานนี้จึงเป็นการลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีด และจัดทำงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของคนและเครื่องจักรในสายการผลิต เนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีดในปัจจุบันใช้ระยะเวลาสูง โดยโครงงานนี้จะมีวัตถุประสงค์ขอบเขต และประโยชน์ที่ได้รับดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. ลดระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) และลดการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ (Changeover Losses) ด้วยการจัดทำมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ (Standardized Work for Changeover) โดยใช้หลักการวิเคราะห์ปัญหา 5W1H

1.3. ขอบเขตของโครงงาน

การกำหนดการปฏิบัติงานให้เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีดนั้นทำได้โดย การใช้เทคนิควิเคราะห์ปัญหา 5W1H การจับเวลา แก้ไขขั้นตอนการทำงานของ Setter จัดอบรมให้กับ Setter และจัดทำเอกสารต่างๆ ได้แก่ StAB, Layout และ PQI เพื่อให้ได้งานที่เป็นมาตรฐาน

1.4. วิธีดำเนินการโครงงาน

1. ศึกษากระบวนการผลิต การเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. หาสาเหตุของปัญหา ตรวจสอบขั้นตอนการทำงานและวิธีการปฏิบัติ
3. ดำเนินการแก้ไขปัญหา
4. จัดทำงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์
5. จัดอบรมให้กับพนักงานเกี่ยวกับงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์
6. ตรวจติดตามผลและประเมินผล
7. สรุปผลการดำเนินงานและนำเสนอ

ตารางที่1.1 แผนการปฏิบัติงาน

No.	Activity Planning	August				September					October				November		
		W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W5	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3
1	ศึกษากระบวนการผลิต การเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	■	■	■	■												
2	หาสาเหตุของปัญหา ตรวจสอบขั้นตอนการทำงานและวิธีการปฏิบัติ				■	■	■										
3	ดำเนินการแก้ไขปัญหา						■	■	■	■							
4	จัดทำงานที่เป็นมาตรฐาน								■	■	■						
5	จัดอบรมให้กับพนักงาน										■						
6	ตรวจติดตามผลและประเมินผล											■	■	■	■		
7	สรุปผลการดำเนินงานและนำเสนอ													■	■	■	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สายการผลิตมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น
2. ลดต้นทุนและเพิ่มกำไรให้กับบริษัท
3. มีส่วนช่วยเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) ในสายการผลิต
4. ได้แผนการทำงานที่เหมาะสมกับโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสายการผลิตอื่นได้ในอนาคต เพื่อให้สายการผลิตต่างๆทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

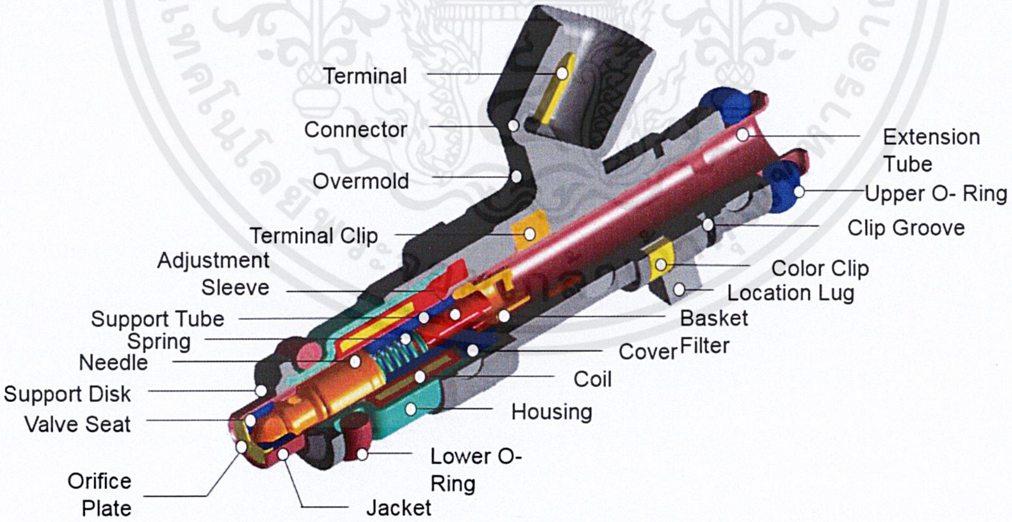
2.1. กล่าวนำ

โครงงานนี้เป็นการลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีดเพื่อเพิ่มผลิตภาพของกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีดในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ สำหรับส่วนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะนำเสนอในบทนี้ดังต่อไปนี้

2.2. วาล์วหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง [1] – [3]

วาล์วหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง (Injection Valve) คือส่วนประกอบหนึ่งในเครื่องยนต์ซึ่งทำหน้าที่จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปยังห้องเผาไหม้เพื่อที่จะทำการจุดระเบิด โดยจะทำการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงออกมาให้เป็นฝอยด้วยการควบคุมจากกล่องอิเล็กทรอนิกส์ หรือกล่อง ECU (Electronic Control Unit)

ในการทำงานของวาล์วหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง จะทำงานด้วยการควบคุมจากกล่อง ECU โดยจ่ายสัญญาณกราวด์ให้ และขดลวดทองแดงในวาล์วหัวฉีดจะทำงานโดยการสร้างสนามแม่เหล็ก และใช้แรงนี้ยกเข็มวาล์วหัวฉีด จากนั้นแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่รออยู่บริเวณเข็มวาล์วหัวฉีดก็จะสามารถฉีดออกไป บริเวณด้านหลังวาล์วไอดีก็จะเกิดเป็น ไอดี ซึ่ง ไอดี คือส่วนผสมของอากาศและน้ำมันเชื้อเพลิง แล้วลูกสูบก็จะดูดไอดีลงไปในกระบอกสูบในจังหวะดูดเป็นขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของวาล์วหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง [3]

2.3. การวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เทคนิค 5W1H [4]

5W1H คือเทคนิคการวิเคราะห์ปัญหาที่ใช้มากที่สุดในระดับสากล โดยเป็นการคิดวิเคราะห์ ที่ใช้ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของปัญหา เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านั้น เพื่อค้นหาคำตอบหรือเป็นสิ่งที่สำคัญ จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ

โดยเราจะตั้งคำถาม 6 คำถาม โดยการตั้งคำถามอาจไม่จำเป็นต้องเรียบเรียงข้อความ แต่พิจารณาจากความเหมาะสม ส่วนประกอบของชุดคำถาม 5W1H มีดังนี้

WHAT (อะไร): เป็นการตั้งคำถามว่าปัญหาของเราคืออะไร หรือเราต้องการจะทำอะไร ก็คือวัตถุประสงค์ของเรา

WHO (ใคร): เป็นการหาว่าใครที่มีส่วนเกี่ยวข้อง หรือ ใครที่ได้รับผลกระทบจากปัญหานั้น ๆ

WHERE (ที่ไหน): เป็นการหาสถานที่ว่าปัญหานั้นเกิดขึ้นที่ไหน หรือการแก้ปัญหาของเราจะเกิดขึ้นที่ไหน

WHEN (เมื่อไหร่): เป็นการหาระยะเวลาว่าเมื่อไหร่ที่เหมาะสมที่จะต้องทำดำเนินการ หรือ หาว่าปัญหาเกิดขึ้นเมื่อไหร่

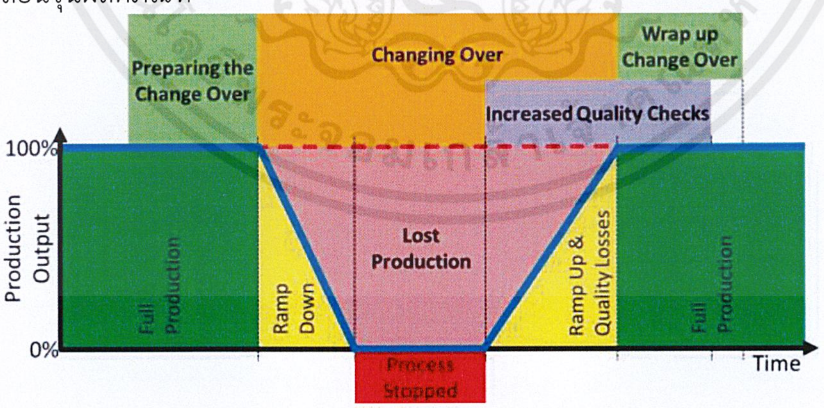
WHY (ทำไม): เป็นการหาเหตุผลว่าทำไมเราถึงทำสิ่งนั้น หรือ ทำไมเราต้องการแก้ไขปัญหานั้น ๆ

HOW (อย่างไร): ปัญหาที่เกิดขึ้น เราจะมีวิธีการแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้อย่างไรบ้าง มีวิธีการทำอย่างไร ขั้นตอนเป็นอย่างไร ในส่วนนี้ถือเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด

การใช้หลักการตั้งคำถาม 5W1H เป็นแนวทางในการตรวจพิจารณาปัญหาอย่างรอบคอบ ไม่ว่าปัญหานั้นจะเป็นงานวิเคราะห์ทั้งระบบ หรือบางส่วนของระบบ โดยการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เทคนิค 5W1H จะใช้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ทดสอบสมมติฐาน มีรายละเอียดว่าปัญหาคืออะไร ดังนั้นในการวางแผนการควบคุมการผลิต ผู้บริหารโรงงานหรือผู้ประกอบกิจการควรใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

2.4. การเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ [5] – [6]

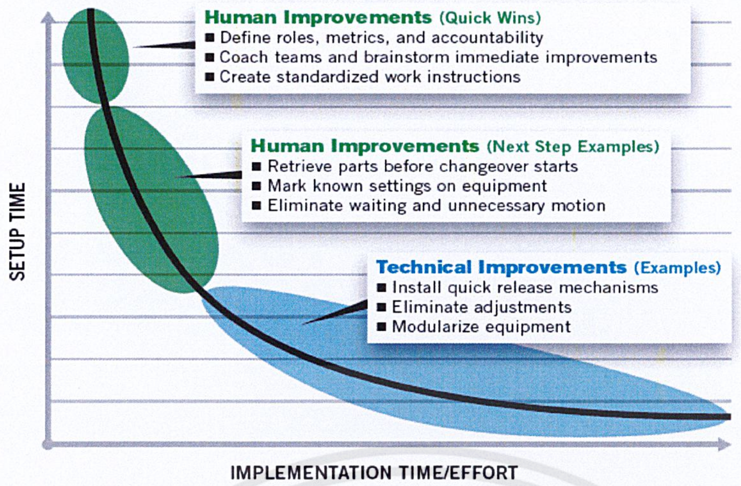
ทุกกระบวนการผลิตมีช่วงเวลาที่อุปกรณ์ไม่พร้อมใช้งานเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเครื่องมือ วัสดุ ชิ้นส่วน โปรแกรม หรือการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ เพื่อการผลิตอีกรุ่นหนึ่งของผลิตภัณฑ์ โดยรวมแล้วเหตุการณ์เหล่านี้เรียกว่า “การเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์”



รูปที่ 2.2 กราฟแสดง Phases of Changeover [6]

การกำหนดเวลาการเปลี่ยนรุ่น เพื่อวัดเวลาการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์อย่างถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างมาตรฐานที่ชัดเจน เพื่อนำมาตรฐานไปใช้อย่างสม่ำเสมอ สำหรับเวลาการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์จะถูกเริ่มนับจากชิ้นงานดีตัวสุดท้ายของรุ่นปัจจุบันผลิตเสร็จสิ้น จนถึง ชิ้นงานดีตัวแรกของรุ่นใหม่ผลิตเสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 กราฟแสดง Improvements of Changeover

เส้นทางที่ดีที่สุดในการปรับปรุงเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์นั้นมักจะเป็นการปรับปรุงที่ไม่ใช่ด้านเทคนิค เช่น การสร้าง standardized work, สร้างเครื่องหมายตั้งค่าที่รู้จักในอุปกรณ์, แสดงเมทริกซ์แบบเรียลไทม์

การเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์เป็นการสูญเสียความพร้อมใช้งาน (Availability Losses) การปรับปรุงเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและเป็นการเพิ่มกำลังการผลิต

2.5. ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร [7]

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE) เป็นมาตรฐานสำหรับการวัดประสิทธิภาพการผลิต โดยระบุเปอร์เซ็นต์ของเวลาการผลิตที่มีประสิทธิผลอย่างแท้จริง คะแนน OEE 100% นั้นหมายความว่ากำลังผลิตเฉพาะชิ้นงานที่ดี เร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้โดยไม่มีเวลาหยุด หรือ ในภาษาของ OEE นั้นหมายถึง คุณภาพ 100% (เฉพาะชิ้นงานดีเท่านั้น) ประสิทธิภาพ 100% (เร็วที่สุด) และความพร้อม 100% (ไม่มีเวลาหยุด)

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรเป็นวิธีการที่ทำให้รู้ประสิทธิผลของเครื่องจักรแล้วยังรู้ถึงสาเหตุของการสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งในภาพรวม คือสามารถแยกประเภทการสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุนั้น ทำให้สามารถที่จะปรับปรุงการสูญเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ เป็นแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดในการผลิตและเป็นตัวชี้วัดที่ดีที่สุดเพียงตัวเดียวในการระบุการสูญเสีย การเปรียบเทียบความคืบหน้า และการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของสายการผลิต

การคำนวณ OEE

$$\text{OEE} = 100\% - \text{Losses}(\%)$$

ซึ่งเมื่อนำปัจจัยหรือการสูญเสียต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสายการผลิตที่เกิดขึ้น เช่น พนักงาน, เครื่องจักร, การเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ เป็นต้น มาวิเคราะห์แล้ว จะทำให้ทราบได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับระบบการผลิตของเราบ้าง ซึ่ง OEE จะเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นสภาพโดยรวมในสายการผลิตนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6. งานที่เป็นมาตรฐาน [8]

การทำงานที่จะได้ซึ่งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้น จะต้องมีวิธีการทำ "งานที่เป็นมาตรฐาน" ยกตัวอย่างเช่น ให้พนักงานใหม่เข้ามาปฏิบัติงานตามงานที่เป็นมาตรฐานแล้วผลิตของเสียออกมาหรือไม่ ถ้ายังผลิตของเสีย แสดงว่างานที่เป็นมาตรฐานยังไม่มีประสิทธิผล โดยงานที่เป็นมาตรฐานที่ดีต้องมุ่งเน้นให้เกิด Productivity ซึ่งตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่จะต้องมีการวัดผล output/input

Productivity ต้องมีครบทั้ง 2 ส่วน ได้แก่ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1. ประสิทธิภาพ คือ การทำงานโดยลดความสิ้นเปลือง ความสูญเปล่าให้น้อยที่สุด เมื่อยล้าที่สุด ใช้เวลาสั้นที่สุด
2. ประสิทธิผล คือ การทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ สามารถตอบสนองความต้องการที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานความมีจริยธรรม

Standardized Work หรือ งานที่เป็นมาตรฐาน คือ มาตรฐานที่ใช้ในเวลาผลิตของโรงงานผลิต โดยรวบรวมงานต่าง ๆ ที่ใช้การเคลื่อนไหวของคนเป็นหลัก เพื่อให้มีวิธีการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ตามลำดับขั้นตอน เงื่อนไขของการสร้างงานที่เป็นมาตรฐานแบ่งได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ด้านการทำงาน (เงื่อนไขเวลาที่กำหนด) ให้ความสำคัญกับการเคลื่อนไหวของคนเป็นหลัก เป็นงานที่ทำซ้ำ ๆ
2. ด้านอุปกรณ์ (เงื่อนไขเวลานำไปใช้) ลดข้อขัดข้องของอุปกรณ์ให้เหลือน้อยที่สุด ลดความไม่สม่ำเสมอในไลน์ให้น้อยที่สุด
3. ด้านคุณภาพ (เงื่อนไขเวลานำไปใช้) ลดข้อขัดข้องเรื่องคุณภาพในไลน์ให้เหลือน้อยที่สุด ลดความไม่สม่ำเสมอของความเที่ยงตรงแม่นยำให้เหลือน้อยที่สุด

การสร้างงานที่เป็นมาตรฐานนั้น มีข้อสำคัญที่ใช้พิจารณา 3 เรื่อง คือ รอบเวลาทำงาน, ลำดับการปฏิบัติงาน และมีงานที่เป็นมาตรฐานให้ดูตลอด และการสร้างต้องออกมาในรูปของเอกสารเพื่อเป็นการยืนยันผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม เช่น ตารางประสิทธิภาพของแต่ละกระบวนการผลิต, ตารางงานมาตรฐานผสม, แผนภาพงานมาตรฐาน, เอกสารWI เป็นต้น

ด้วยเหตุผลนี้การสร้างงานที่เป็นมาตรฐานจึงสำคัญต่อทุกงานที่ต้องการทำแล้วให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้ยกระดับงานที่เป็นมาตรฐานให้สูงขึ้น เพราะการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องมีเป้าหมายเพื่อลดการสูญเสีย (Loss)

2.7. PQI [9]

PQI (Production and Quality Instruction) ของบริษัท Robert Bosch เปรียบเทียบได้กับ WI (Work Instruction) ของบริษัทต่าง ๆ ซึ่งหมายความว่า PQI คือ เอกสารวิธีการปฏิบัติงานภายในองค์กร ที่ให้คำแนะนำเฉพาะสำหรับดำเนินกิจกรรม เป็นวิธีการปฏิบัติทีละขั้นตอนโดยละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8. BOI [10]

BOI (Board of Investment) หรือ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (สกท.) คือหน่วยงานที่ช่วยในการส่งเสริมการลงทุน โดยให้สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีอากร เช่น การยกเว้น/ลดหย่อนภาษีเงินได้นิติบุคคล การยกเว้น/ลดหย่อนอากรขาเข้าเครื่องจักรและวัตถุดิบ/วัสดุจำเป็น และสิทธิประโยชน์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับภาษีอากร เช่น การบริการอำนวยความสะดวกในการนำช่างฝีมือและผู้ชำนาญการชาวต่างชาติเข้ามาทำงานในกิจการที่ได้รับการส่งเสริม รวมทั้งให้ถือกรรมสิทธิ์ที่ดินแก่นักลงทุนในการดำเนินการตามโครงการ

นโยบายและหลักเกณฑ์การส่งเสริมการลงทุน

นโยบายส่งเสริมการลงทุน

เพื่อบรรเทาภาระด้านการคลังของรัฐบาล และเพื่อให้สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนจึงได้กำหนดนโยบายส่งเสริมการลงทุน ดังนี้

1. เพิ่มประสิทธิภาพและความคุ้มค่าในการใช้สิทธิและประโยชน์ภาษีอากร โดยให้สิทธิและประโยชน์แก่โครงการที่มีผลประโยชน์ต่อเศรษฐกิจอย่างแท้จริงใช้หลักการบริหารและการจัดการองค์กรที่ดี (Good Governance) ในการให้สิทธิและประโยชน์ด้านภาษีอากรโดยกำหนดให้ผู้ได้รับการส่งเสริม ต้องรายงานผลการดำเนินงานของโครงการที่ได้รับการส่งเสริม เพื่อให้สำนักงานได้ตรวจสอบ ก่อนใช้สิทธิและประโยชน์ภาษีเงินได้นิติบุคคลในปีนั้นๆ

2. สนับสนุนให้อุตสาหกรรมพัฒนาระบบคุณภาพ และมาตรฐานการผลิตเพื่อแข่งขันในตลาดโลก โดยกำหนดให้ผู้ได้รับการส่งเสริมทุกรายที่มีโครงการลงทุนตั้งแต่ 10 ล้านบาทขึ้นไป (ไม่รวมค่าที่ดินหรือทุนหมุนเวียน) ต้องดำเนินการให้ได้รับใบรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9000 หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า

3. ปรับมาตรการส่งเสริมการลงทุนให้สอดคล้องกับข้อตกลงด้านการค้า และการลงทุนระหว่างประเทศ โดยการยกเลิกเงื่อนไขการส่งออกและการใช้ชิ้นส่วนในประเทศ

4. สนับสนุนการลงทุนเป็นพิเศษในภูมิภาค หรือท้องถิ่นที่มีรายได้ ต่ำ และมีสิ่งเอื้ออำนวยต่อการลงทุนน้อย โดยให้สิทธิและประโยชน์ด้านภาษีอากรสูงสุด

5. ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมอุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดย่อม โดยกำหนดเงื่อนไขเงินลงทุนขั้นต่ำของโครงการที่ได้รับการส่งเสริมเพียง 500,000 บาท (ไม่รวมค่าที่ดินและทุนหมุนเวียน) สำหรับกิจการตามประกาศคณะกรรมการที่ 1/2553 และไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท (ไม่รวมค่าที่ดินและทุนหมุนเวียน) สำหรับกิจการโดยทั่วไป

6. ให้ความสำคัญแก่กิจการเกษตรกรรมและผลิตผลจากการเกษตร กิจการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีและทรัพยากรมนุษย์ กิจการสาธารณูปโภค สาธารณูปการและบริการพื้นฐาน กิจการป้องกันและรักษาสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรมเป้าหมาย

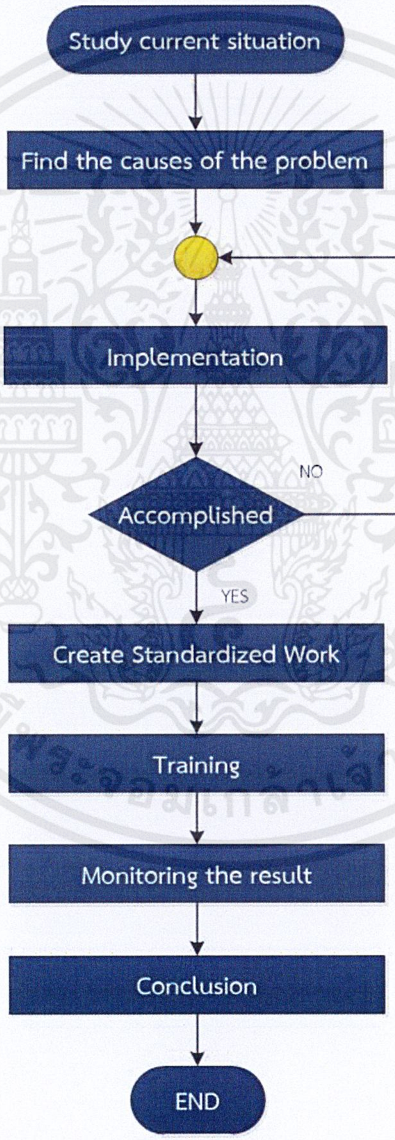
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1. กล่าวนำ

ในการจัดทำโครงงานการลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตวาล์หัวฉีด จำเป็นที่จะต้องมีแบบแผนการดำเนินงาน เพื่อให้การดำเนินงานนั้นมีทิศทางที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ แสดงให้เห็นในรูป Flowchart ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 Flowchart แสดงวิธีการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2. แนวคิดในการดำเนินงาน

การที่จะลดระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องมีแบบแผนการดำเนินงานอย่างชัดเจน จึงจัดทำแบบแผนวิธีการดำเนินงานที่ประกอบไปด้วย ศึกษาสภาพปัจจุบัน หาสาเหตุของปัญหา ดำเนินการแก้ไขปัญหา จัดทำงานที่เป็นมาตรฐาน จัดอบรมให้กับพนักงาน ตรวจติดตามผล และสรุปผลการดำเนินงาน

3.3. กระบวนการผลิตและการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา

เริ่มต้นจากการศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์วาล์วหัวฉีดของกระบวนการผลิตนี้ว่าคืออะไร มีฟังก์ชันการทำงานอย่างไร แต่ละส่วนประกอบคืออะไรและมีหน้าที่อะไรบ้าง แต่ละรุ่นมีส่วนใดแตกต่างกันบ้าง

โดยเมื่อทราบข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์วาล์วหัวฉีดเรียบร้อยแล้ว ต่อไปจะเป็นการศึกษาในส่วนของสายการผลิตหลัก (Main Line Assembly) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับมอบหมายและรับผิดชอบในโครงงานนี้ โดยในสายการผลิตหลักจะมี Station ของเครื่องจักรตั้งแต่ Station 10 ถึง Station 220 สำหรับการประกอบชิ้นส่วนแต่ละอย่างของวาล์วหัวฉีดเข้าด้วยกัน รวมทั้งหมด 13 Station

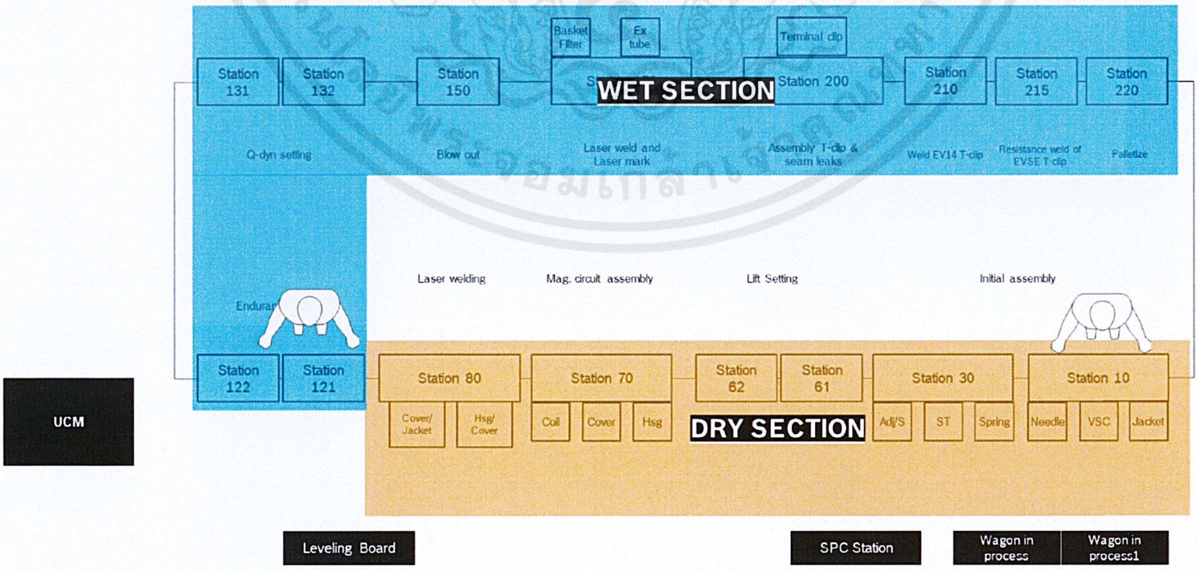
เดิมแล้วเมื่อทำการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ จะมีพนักงานที่รับผิดชอบในการทำกิจกรรมเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 3คน คือ Setter1, Setter2 และ PoUP แต่ละคนจะมีหน้าที่แตกต่างกันคือ

Setter1 – เป็นผู้ดูแลในฝั่ง Dry Section (Station 10 – 80)

Setter2 – เป็นผู้ดูแลในฝั่ง Wet Section (Station 120 – 220)

PoUP – เป็นผู้ดูแลในเรื่อง Component

โดยเดิมทีก่อนที่จะมีการปรับปรุงกิจกรรมการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ Setter1 จะเป็นคนทำในฝั่ง Dry Section เพียงคนเดียว เมื่อทำฝั่ง Dry Section เสร็จเรียบร้อย จะส่งต่อให้กับ Setter2 ทำในส่วน Wet Section ต่อ และทั้งคู่ต้องทำกิจกรรมที่สำคัญร่วมกันในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ คือ การนับงานเสีย (Scrap) ที่ออกมาในแต่ละ Station จดบันทึก และนำใส่ถุงให้เรียบร้อย



รูปที่ 3.2 ตัวอย่าง Layout การทำงานของ Setter (แบบเก่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ได้ตรวจสอบขั้นตอนการทำงานและวิธีการปฏิบัติของ Setter แต่ละคน ทำให้หาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ล่าช้าได้ โดยแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ ดังนี้

1. ขั้นตอนการทำงาน (Working Sequences)
2. การนับงานเสีย

3.4. วิธีการแก้ไขปัญหาเพื่อลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์

จากสาเหตุทั้ง 2 หัวข้อ จึงมีแนวคิดที่จะจัดทำงานที่เป็นมาตรฐานเพื่อระบุขั้นตอนการทำงานของ Setter แต่ละคนอย่างชัดเจน รวมไปถึงแก้ไขขั้นตอนการทำงานของ Setter ให้ทำงานร่วมกันในแต่ละ Station แต่ยังคงความเป็นเจ้าของพื้นที่ (Area Owner) ของแต่ละ Section อยู่ เพื่อลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ลง

ในส่วนของการนับงานเสีย เป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลาค่อนข้างมาก และเห็นว่าสามารถทำคู่ขนานไปกับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ได้ คือ ในขณะที่ Setter แต่ละคนทำหน้าที่ของตนอยู่นั้น การนับงานเสียก็สามารถทำควบคู่ไปด้วยได้ โครงงานนี้จึงมีแนวคิดที่จะเพิ่มจำนวนคนในการทำกิจกรรมการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ เพื่อรับผิดชอบดูแลในเรื่องการนับงานเสียโดยเฉพาะ

หลังจากได้แนวคิดแล้วจึงเริ่มดำเนินการแก้ไขขั้นตอนการทำงานของ Setter แต่ละคนให้เหมาะสมเป็นอย่างแรก หลังจากนั้นจึงเพิ่มจำนวนคนเข้ามา 1 คน ในการทำกิจกรรมการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ เพื่อดูแลในเรื่องการนับงานเสีย แต่ปัญหาที่พบคือผู้ที่จะเข้ามาทำในส่วนของการนับงานเสียนั้นจะเป็นใคร เพราะไม่สามารถนำคนจากส่วนอื่นที่มีหน้าที่ของตนอยู่แล้วเข้ามาทำในส่วนนี้ได้ ดังนั้นจึงศึกษาเกี่ยวกับจำนวนชิ้นงานที่ออกในแต่ละพื้นที่ในสายการผลิตและได้พบว่า

Main Line Assembly

1ชม. มีจำนวนชิ้นงานออกประมาณ **1,000 ชิ้น**

Pre-Mold Inspection

1ชม. มีจำนวนชิ้นงานออกประมาณ **1,200 ชิ้น**

Mold

1ชม. มีจำนวนชิ้นงานออกประมาณ **800 ชิ้น**

จะเห็นว่า ในส่วนของ **Pre-Mold Inspection** จะมีชิ้นงานออกมากกว่าในส่วนอื่น ซึ่งส่วนของ Pre-Mold Inspection มีคนรับผิดชอบดูแลจำนวน 2 คน สามารถทำงานของตนและ Stock งานไว้เพื่อให้ส่วน Mold สามารถนำงานไปทำต่อได้ ซึ่งถือเป็น**การจัดการพนักงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Human Resource Utilization)**

จากการศึกษาและตรวจสอบจึงสรุปได้ว่า สามารถนำคนจาก Pre-Mold Inspection จำนวน 1 คน มาช่วยทำกิจกรรมการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ เพื่อดูแลในเรื่องการนับงานเสียได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5. การกำหนดการปฏิบัติงานให้เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์

หลังจากได้วิธีการแก้ไขปัญหาแล้วเรียบร้อย จึงจัดทำงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ซึ่งทางบริษัทมีมาตรฐานในการจัดทำงานที่เป็นมาตรฐาน (Standardized Work)

การจัดทำงานที่เป็นมาตรฐานต้องมีส่วนประกอบทั้งหมด 3 ส่วน ดังนี้

1. **StAB**

เป็นไฟล์ที่ประกอบด้วย 1. ขั้นตอนการทำงาน
2. เวลา Process Time
3. Layout
4. Logsheet

2. **Layout**

คือ แผนผังการทำงานของ Setter แต่ละคน ทั้งหมด 4 คน แสดงให้เห็นการเดินขณะทำกิจกรรมการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์

3. **PQI**

คือ เอกสารที่อธิบายรายละเอียดการทำงานของ Setter แต่ละคน แต่ละ Station ในโรงงานอื่นอาจเรียกว่า WI

โดยในงานที่เป็นมาตรฐานของ Setter แต่ละคนจะระบุขั้นตอนการทำงาน, เวลา และ Layout ไว้อย่างชัดเจนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **Setter 1**

StAB (ในส่วน Working Sequences) ของผู้ดูแลในฝั่ง Dry Section หรือ Setter 1 จะประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานทั้งหมด 50 ขั้นตอน ซึ่งมีการระบุระยะเวลาที่ใช้อย่างชัดเจนดังรูป

StAB - Data Input	Workshop EV14	Line / Work Cell Changeover - Setter 1	Part no. / Name	
Operators total / Sequence 1	Supervisor Peammawat Ch.	Planner Paripun I.	Date 19/11/18	Target Cycle Time [min] 25.0
Number of Work Sequenc 50	Import / StAB start	Time unit seconds ○ minutes ◉	Language english	Performance Rate [%] 100

No.	Description	manual	automatic	manual 2	walk time
1	**St.10** Run empty	0.43	0.00	0.00	0.00
2	**St.10** Record OK and n.OK parts from screen	0.05	0.00	0.00	0.00
3	**St.10** Change type data	0.88	0.00	0.00	0.00
4	**St.10** Clear components in round table	3.05	0.00	0.00	0.00
5	**St.10_xT** Cleaning a turning unit of VSC	0.00	0.00	0.00	0.00
6	**St.10_xT** Cleaning a gripper of jacket and check for damage	0.00	0.00	0.00	0.00
7	**St.10_xT** Cleaning a gripper of valve needle	0.00	0.00	0.00	0.00
8	**St.10_xT** Cleaning a down holder at laser welding	0.00	0.00	0.00	0.00
9	**St.10** Start running	0.08	0.00	0.00	0.00
10	**St.10** Collect 6 pcs at the exit for SPC (Parts that jacket and VSC are assembled)	0.30	0.00	0.00	0.00
11	**St.30** Run empty	0.03	0.00	0.00	0.08
12	**St.30** Record OK and n.OK parts from screen	0.42	0.00	0.00	0.00
13	**St.30** Change type data	0.45	0.00	0.00	0.00
14	**St.30** Clear components in round table	3.00	0.00	0.00	0.00
15	**St.30_xT** Cleaning a turning and loading units of adjustment sleeve	0.00	0.00	0.00	0.00
16	**St.30_xT** Cleaning a gripper of support tube	0.00	0.00	0.00	0.00
17	**St.30_xT** Cleaning a slide plate spring	0.00	0.00	0.00	0.00
18	**St.30** Start running	0.02	0.00	0.00	0.00
19	**St.30** Collect 4 pcs from the round table for SPC (Adj.sleeve and ST are assembled)	0.45	0.00	0.00	0.00
20	**SPC** Complete SPC process	1.73	0.00	0.00	0.30
21	**St.60** Confirm station	0.17	0.00	0.00	0.30
22	**St.60_xT** Cleaning round table and round table pin	0.00	0.00	0.00	0.00
23	**St.60_xT** Cleaning a measuring pin and check for damage	0.00	0.00	0.00	0.00
24	**St.60** Start running	0.03	0.00	0.00	0.00
25	**St.70** Confirm station	0.17	0.00	0.00	0.10
26	**St.70_xT** Cleaning coil feeder bowl, rail feeder and coil setter	0.00	0.00	0.00	0.00
27	**St.70** Start running	0.03	0.00	0.00	0.00
28	**St.70** Collect 3 pcs at the exit for SPC (Parts that all components in this st. are assembled)	0.07	0.00	0.00	0.00
29	**St.80** Confirm station	0.38	0.00	0.00	0.13
30	**St.80_xT** Cleaning fixture, round table and gripper load-unload	0.00	0.00	0.00	0.00
31	**St.80_xT** Cleaning a down holder at 80.1 and 80.3	0.00	0.00	0.00	0.00
32	**St.80** Start running	0.02	0.00	0.00	0.00
33	**St.80** Collect 14/6 pcs at the exit for SPC (Orientation / No Orientation)	3.58	0.00	0.00	0.00
34	**SPC** Complete SPC process	1.03	0.00	0.00	0.28
35	**St.150** Run empty	0.03	0.00	0.00	0.25
36	**St.150** Record OK and n.OK parts from screen	0.33	0.00	0.00	0.00
37	**St.150** Change type data	0.37	0.00	0.00	0.00
38	**St.200** Run empty	0.03	0.00	0.00	0.20
39	**St.200** Record OK and n.OK parts from screen	0.33	0.00	0.00	0.00
40	**St.200** Change type data	0.50	0.00	0.00	0.00
41	**St.200** Adjust the height of the gripper	0.00	0.00	0.00	0.00
42	**St.200** Master check	0.00	0.00	0.00	0.00
43	**St.210** Run empty	0.03	0.00	0.00	0.10
44	**St.210** Record OK and n.OK parts from screen	0.33	0.00	0.00	0.00
45	**St.210** Change type data	0.25	0.00	0.00	0.00
46	**St.215** Run empty	0.05	0.00	0.00	0.13
47	**St.215** Record OK and n.OK parts from screen	0.33	0.00	0.00	0.00
48	**St.215** Change type data	0.25	0.00	0.00	0.00
49	**St.220** Run empty	0.05	0.00	0.00	0.08
50	**St.220** Change type data	0.33	0.00	0.00	0.00
	Sum [min]	19.6	0.0	0.0	2.0
	Total Cycle Time [min]	21.6			

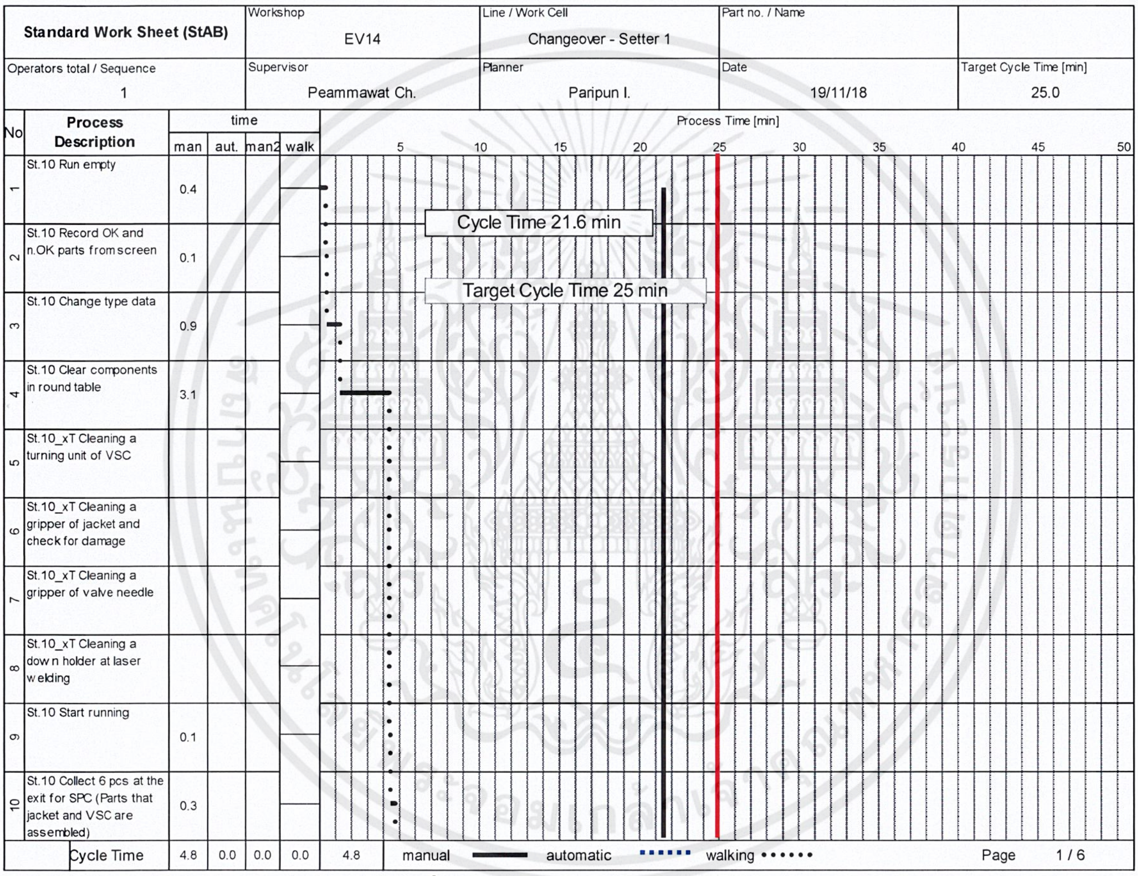
V2.9c Doc.No.HmjP-MD-207.02-F03

The latest version of StAB is available on C/MPS's intranet-pages.

รูปที่ 3.3 StAB Setter 1 (ในส่วน Working Sequences)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

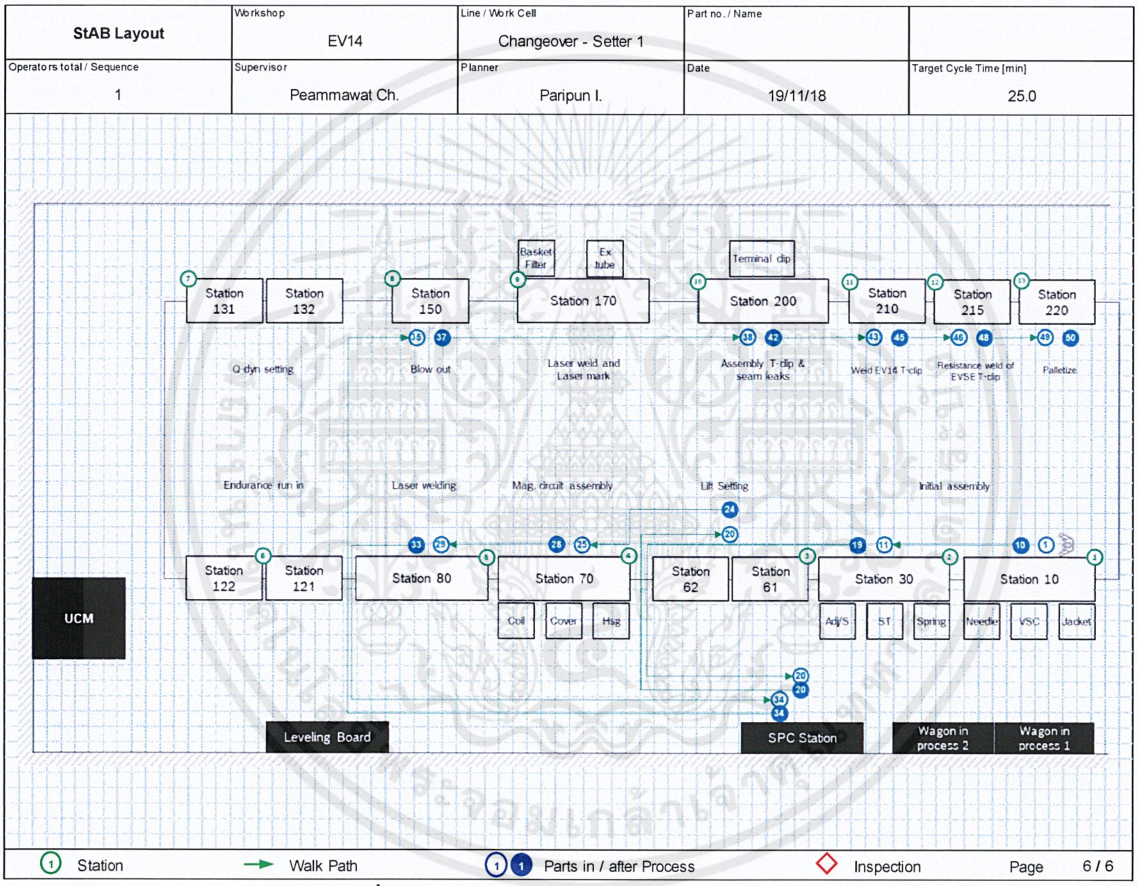
StAB (ในส่วน Time) ของผู้ดูแลในฝั่ง Dry Section หรือ Setter 1 จะแสดงกราฟเวลาต่างๆที่ใช้ ได้แก่ Cycle Time และ Target Cycle Time โดยอ้างอิงข้อมูลจาก StAB ในส่วน Working Sequences ดังรูป



รูปที่ 3.4 StAB Setter 1 (Time)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

StAB (ในส่วน Layout) ของผู้ดูแลในฝั่ง Dry Section หรือ Setter 1 จะแสดงแผนผังการทำงานในแต่ละ Station ตั้งแต่ Station10 ถึง Station220 ดังรูป



รูปที่ 3.5 StAB Setter 1 (ในส่วน Layout)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

StAB (ในส่วน Logsheet) ของผู้ดูแลในฝั่ง Dry Section หรือ Setter 1 จะแสดง Revision การปรับปรุงหรือการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นของ StAB ดังรูป

StAB Logsheet	Workshop EV14	Line / Work Cell Changeover - Setter 1	Part no. / Name	
Operators total / Sequence 1	Supervisor Peammawat Ch.	Planner Paripun I.	Date 19/11/18	Target Cycle Time [min] 25.0

History & Changes

Rev.	Date	Reason of revision	Approver	Checked	ISSUE
			HoD	Section Mgr	MFE
01	18 Nov 2019	Create document			Peammawat Ch.

PROCESS CONFIRMATION

Date	Reason of change	Result	Approver	Checked
		Change/Not Change	Section Mgr	MFO

Released By TEF6......................................

Acknowledge by MFO..................................

Doc.No.Doc.No.HmjP-MD-207.02-F03

รูปที่ 3.6 StAB Setter 1 (ในส่วน Logsheet)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PQI ของผู้ดูแลในฝั่ง Dry Section หรือ Setter 1 จะแสดงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานในแต่ละ Station ตั้งแต่ Station10 ถึง Station220 เพื่อให้ผู้ดูแลหรือผู้รับผิดชอบงานสามารถนำไปใช้ประกอบการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ได้ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน 16 ขั้นตอน ดังรูป

Production and Quality Instruction

Setter 1 - Standard change over sequence : ลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นสำหรับ Setter 1

No.	Location	Process
1 6	St. 10	1.1 รัน empty สเตชั่น 1.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 1.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 1.4 เคลียร์ชิ้นงานออกจาก round table *เงื่อนไขเบื้องต้น : PoUP ทำการเติมชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว* 1.5 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) 1.1 Run empty station 1.2 Record OK and n.OK parts from screen 1.3 Change over type data 1.4 Clear components in bowl, feeder and round table *Precondition: PoUP finished refilling* 1.5 Start running (automatic mode)
2	St. 10	2.1 เก็บชิ้นงานตัวอย่าง อ้างอิง HmjP-WI-208.01-43-29 2.1 Collect sample parts (SPC) refer HmjP-WI-208.01-43-29
3	St. 30	3.1 รัน empty สเตชั่น 3.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 3.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 3.4 เคลียร์ชิ้นงานออกจากเครื่อง *เงื่อนไขเบื้องต้น : PoUP ทำการเติมชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว* 3.5 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) 3.1 Run empty station 3.2 Record OK and n.OK parts from screen 3.3 Change over type data 3.4 Clear components *Precondition: PoUP finished refilling* 3.5 Start running (automatic mode)
4	St. 30	4.1 เก็บชิ้นงานตัวอย่าง 4.1 Collect sample parts (SPC)

รูปที่ 3.7 PQI Setter 1(ในส่วนขั้นตอนที่ 1 ถึง 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Production and Quality Instruction

5 6	SPC area	5.1 ตรวจเช็คชิ้นงานตัวอย่างที่หยิบจาก St.10 และ St.30 5.2 ถ้าค่าอยู่ใน spec ให้ปล่อยชิ้นงานจาก St. 10 และ St. 30 ไปยัง St. ถัดไปได้ ถ้าค่าไม่อยู่ใน spec ให้ดำเนินการตาม Escalation Flow 5.1 Complete SPC Process 5.2 If within specification, release St. 10 and 30. If not, follow Escalation Flow.
6 6	St. 60	6.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของ station ก่อนสตาร์ทรัน 6.2 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) 6.1 Confirm station 6.2 Start running (automatic mode)
7 6	St. 70	7.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของ station ก่อนสตาร์ทรัน *เงื่อนไขเบื้องต้น : PoUP ทำการเติมชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว* 7.2 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) 7.1 Confirm station *Precondition: PoUP finished refilling* 7.2 Start running (automatic mode)
8	St. 70	8.1 เก็บชิ้นงานตัวอย่าง อ้างอิง HmjP-WI-208.01-43-32 8.1 Collect sample parts (SPC) refer HmjP-WI-208.01-43-32
9 6	St. 80	9.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของ station ก่อนสตาร์ทรัน *เงื่อนไขเบื้องต้น : PoUP ทำการเติมชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว* 9.2 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) -เช็คมาสเตอร์กรณีใส่ Seal ring 9.1 Confirm station *Precondition: PoUP finished refilling* 9.2 Start running (automatic mode) -Check master incase seal ring
10	St. 80	10.1 เก็บชิ้นงานตัวอย่าง อ้างอิง HmjP-WI-208.01-43-33 10.1 Collect sample parts (SPC) refer HmjP-WI-208.01-43-33

รูปที่ 3.8 PQI Setter 1 (ในส่วนขั้นตอนที่ 5 ถึง 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Production and Quality Instruction

11 6	SPC area	11.1 ตรวจเช็คชิ้นงานตัวอย่างที่หยิบจาก St.70 และ St.80 11.2 ถ้าค่าอยู่ใน spec ให้ปล่อยชิ้นงานจาก St. 70 และ St. 80 ไปยัง St. ถัดไปได้ ถ้าค่าไม่อยู่ใน ให้ดำเนินการตาม Escalation Flow 11.1 Complete SPC Process 11.2 If within specification, release St. 70 and 80. If not, follow Escalation Flow.
12 6	St. 150	12.1 รัน empty สเตชัน 12.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 12.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 12.1 Run empty station 12.2 Record OK and n.OK parts from screen 12.3 Change over type data
13 6	St. 200	13.1 รัน empty สเตชัน 13.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 13.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 13.4 ปรับค่าความสูงของ Gripper 13.5 เช็คมาสเตอร์ 13.1 Run empty station 13.2 Record OK and n.OK parts from screen 13.3 Change over type data 13.4 Adjust the height of gripper 13.5 Master check
14 6	St. 210 (EV14)	14.1 รัน empty สเตชัน 14.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 14.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 14.1 Run empty station 14.2 Record OK and n.OK parts from screen 14.3 Change over type data

รูปที่ 3.9 PQI Setter 1 (ในส่วนขั้นตอนที่ 11 ถึง 14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Production and Quality Instruction

15 6	St. 215 (EV-SE)	15.1 รัน empty สเตชัน 15.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 15.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 15.1 Run empty station 15.2 Record OK and n.OK parts from screen 15.3 Change over type data
16 6	St. 220	16.1 รัน empty สเตชัน 16.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 16.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 16.1 Run empty station 16.2 Record OK and n.OK parts from screen 16.3 Change over type data

Organizational Data			
GB / Business Unit: PS-PI		Line / Work station SL13 EV14 / PQI Change Over	M/C No : N/A
Document No .: HmjP-PQI-208.01-33-19		Part No./ Name : EV14,EV-SE	
Version	Issue date	Version History	
06	5 Nov 19	- Change the working sequence - Add new setter (Scrap)	
05	10 Jan 19	Update safe launch activity	
Approved by : Makkhawan S.	Checked by : Peammawat C.	Issued by : Paripun I.	Date: 7 Nov 19 Page: 6/51

รูปที่ 3.10 PQI Setter 1 (ในส่วนขั้นตอนที่ 15 ถึง 16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **Setter 2**

StAB (ในส่วน Working Sequences) ของผู้ดูแลในฝั่ง Wet Section หรือ Setter 2 จะประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานทั้งหมด 41 ขั้นตอน ซึ่งมีการระบุระยะเวลาที่ใช้อย่างชัดเจนดังรูป

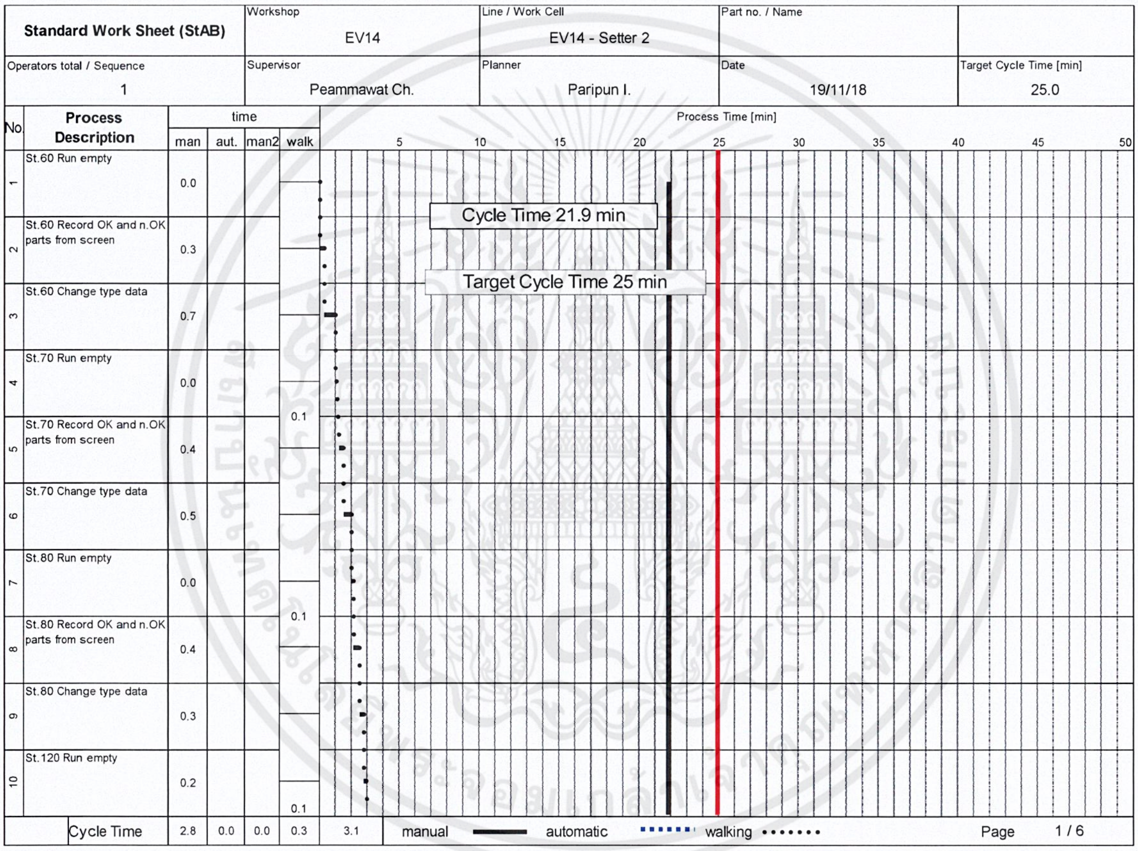
StAB - Data Input	Workshop: EV14	Line / Work Cell: EV14 - Setter 2	Part no. / Name:	
Operators total / Sequence: 1	Supervisor: Peammawat Ch.	Planner: Paripun I.	Date: 19/11/18	Target Cycle Time [min]: 25.0
Number of Work Sequences: 41	Import / StAB start	Time unit: seconds / minutes	Language: english	Performance Rate [%]: 100

No.	Description	manual	automatic	manual 2	walk time
1	**St.60** Run empty	0.03	0.00	0.00	0.00
2	**St.60** Record OK and n.OK parts from screen	0.33	0.00	0.00	0.00
3	**St.60** Change type data	0.70	0.00	0.00	0.00
4	**St.70** Run empty	0.03	0.00	0.00	0.13
5	**St.70** Record OK and n.OK parts from screen	0.35	0.00	0.00	0.00
6	**St.70** Change type data	0.50	0.00	0.00	0.00
7	**St.80** Run empty	0.03	0.00	0.00	0.07
8	**St.80** Record OK and n.OK parts from screen	0.37	0.00	0.00	0.00
9	**St.80** Change type data	0.28	0.00	0.00	0.00
10	**St.120** Run empty	0.17	0.00	0.00	0.10
11	**St.120** Record OK and n.OK parts from screen	0.52	0.00	0.00	0.00
12	**St.120_xT** Cleaning a scissor pin and check for damage	0.00	0.00	0.00	0.00
13	**St.120_xT** Cleaning a plate round table	0.00	0.00	0.00	0.00
14	**St.120_xT** Cleaning a surface seals and check for damage	0.00	0.00	0.00	0.00
15	**St.120** Change type data	1.33	0.00	0.00	0.00
16	**St.120** Start running	0.03	0.00	0.00	0.00
17	**St.130** Run empty	0.42	0.00	0.00	0.07
18	**St.130** Record OK and n.OK parts from screen	0.68	0.00	0.00	0.00
19	**St.130** Change type data	1.67	0.00	0.00	0.00
20	**St.130** Adjust pressure	0.72	0.00	0.00	0.00
21	**St.130** Stability check (start from 131 then 132)	4.00	0.00	0.00	0.00
22	**St.130** Capture the results using screen short	0.10	0.00	0.00	0.00
23	**St.130** Start running	0.05	0.00	0.00	0.00
24	**St.130** Collect 9 pcs for cleanliness check (Only once per day)	0.20	0.00	0.00	0.00
25	**St.150** Confirm station	0.17	0.00	0.00	0.10
26	**St.150** Start running	0.05	0.00	0.00	0.00
27	**St.170** Run empty	0.05	0.00	0.00	0.07
28	**St.170** Record OK and n.OK parts from screen	0.25	0.00	0.00	0.00
29	**St.170** Change type data	2.90	0.00	0.00	0.00
30	**St.170** Change the driving cone and MS hub	1.43	0.00	0.00	0.00
31	**St.170** Start running	0.02	0.00	0.00	0.00
32	**St.170** Collect 12 pcs at the exit for SPC	2.05	0.00	0.00	0.00
33	**SPC** Complete SPC process	0.50	0.00	0.00	0.22
34	**St.200** Confirm station	0.17	0.00	0.00	0.22
35	**St.200** Start running	0.05	0.00	0.00	0.00
36	**St.210** Confirm station	0.17	0.00	0.00	0.07
37	**St.210** Start running	0.05	0.00	0.00	0.00
38	**St.210** Collect 3 pcs at the exit for SPC (Parts that are soldered)	0.05	0.00	0.00	0.00
39	**St.215** Confirm station	0.17	0.00	0.00	0.20
40	**St.215** Start running	0.05	0.00	0.00	0.00
41	**St.215** Collect 3 pcs at the exit for SPC (Parts that all components in this st. are assembled)	0.05	0.00	0.00	0.00
	Sum [min]	20.7	0.0	0.0	1.2
	Total Cycle Time [min]	21.9			
V2.9c				Doc.No.HmjP-MD-207.02-F03	
	The latest version of StAB is available on C/MPS's intranet-pages.				

รูปที่ 3.11 StAB Setter 2 (ในส่วน Working Sequences)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

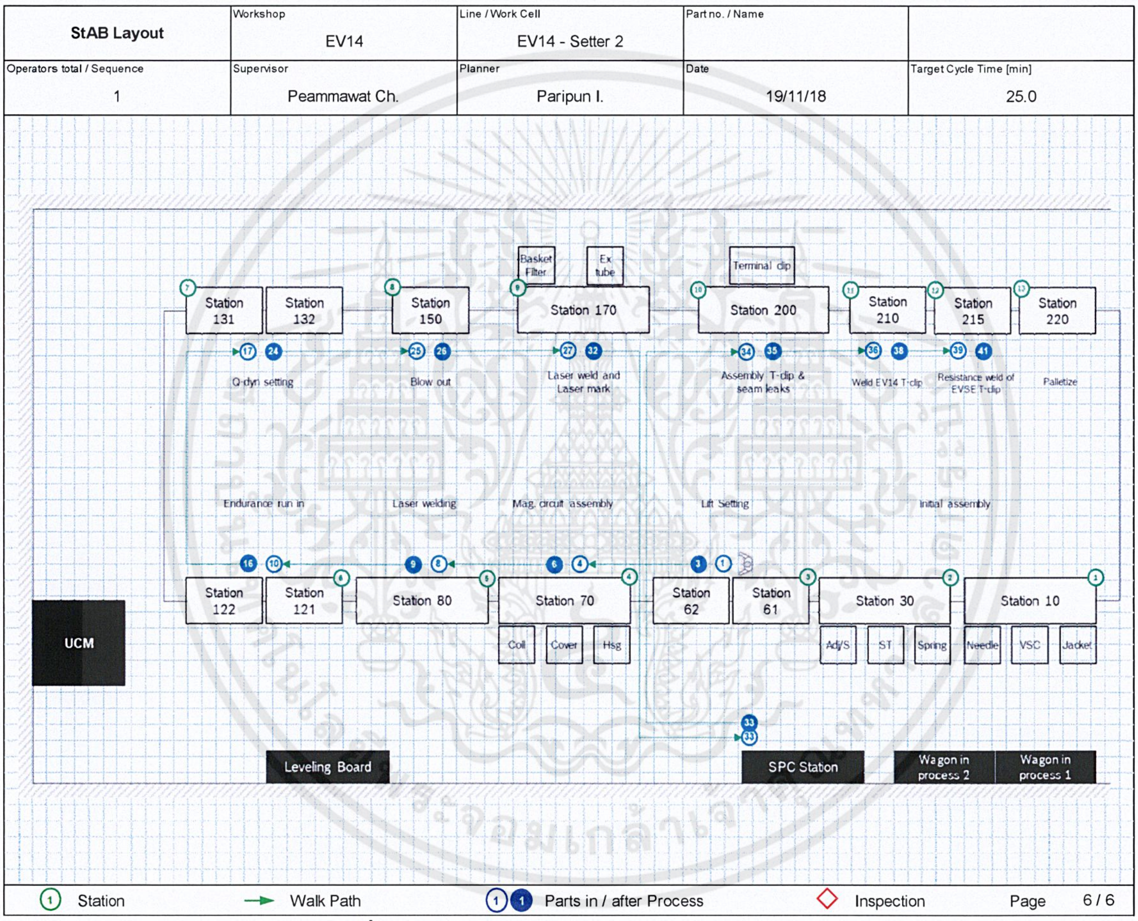
StAB (ในส่วน Time) ของผู้ดูแลในฝั่ง Wet Section หรือ Setter 2 จะแสดงกราฟเวลาต่างๆที่ใช้ ได้แก่ Cycle Time และ Target Cycle Time โดยอ้างอิงข้อมูลจาก StAB ในส่วน Working Sequences ดังรูป



รูปที่ 3.12 StAB Setter 2 (ในส่วน Time)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

StAB (ในส่วน Layout) ของผู้ดูแลในฝั่ง Wet Section หรือ Setter 2 จะแสดงแผนผังการทำงานในแต่ละ Station ตั้งแต่ Station10 ถึง Station220 ดังรูป



รูปที่ 3.13 StAB Setter 2 (ในส่วน Layout)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

StAB (ในส่วน Logsheet) ของผู้ดูแลในฝั่ง Wet Section หรือ Setter 2 จะแสดง Revision การปรับปรุงหรือการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นของ StAB ดังรูป

StAB Logsheet	Workshop EV14	Line / Work Cell EV14 - Setter 2	Part no. / Name	
Operators total / Sequence 1	Supervisor Peammawat Ch.	Planner Paripun I.	Date 19/11/18	Target Cycle Time [min] 25.0

History & Changes

Rev.	Date	Reason of revision	Approver	Checked	ISSUE
			HoD	Section Mgr	MFE
01	18 Nov 2019	Create document			Peammawat Ch.

PROCESS CONFIRMATION

Date	Reason of change	Result	Approver	Checked
		Change/Not Change	Section Mgr	MFO

Released By TEF6...................................

Acknowledge by MFO...................................

/ Doc.No.Doc.No.HmjP-MD-207.02-F03

รูปที่ 3.14 StAB Setter 2 (ในส่วน Logsheet)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PQI ของผู้ดูแลในฝั่ง Wet Section หรือ Setter 2 จะแสดงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานในแต่ละ Station ตั้งแต่ Station10 ถึง Station220 เพื่อให้ผู้ดูแลหรือผู้รับผิดชอบงานสามารถนำไปใช้ประกอบการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ได้ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน 15 ขั้นตอน ดังรูป

Production and Quality Instruction

Setter 2 - Standard change over sequence : ลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นสำหรับ Setter 2

No.	Location	Process
1 6	St. 60	1.1 รัน empty สเตชั่น 1.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 1.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 1.1 Run empty station 1.2 Record OK and n.OK parts from screen 1.3 Change over type data
2 6	St. 70	2.1 รัน empty สเตชั่น 2.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 2.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 2.1 Run empty station 2.2 Record OK and n.OK parts from screen 2.3 Change over type data
3 6	St. 80	3.1 รัน empty สเตชั่น 3.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 3.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 3.1 Run empty station 3.2 Record OK and n.OK parts from screen 3.3 Change over type data
4 6	St. 120	4.1 รัน empty สเตชั่น 4.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 4.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 4.4 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) 4.1 Run empty station 4.2 Record OK and n.OK parts from screen 4.3 Change over type data 4.4 Start running (automatic mode)

รูปที่ 3.15 PQI Setter 2 (ส่วนขั้นตอนที่ 1 ถึง 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Production and Quality Instruction

5 ▽6	St. 130	5.1 รัน empty สเตชัน 5.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 5.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ 5.4 ปรับค่าความดัน 5.5 ทำ Stability test St. 131, 132 5.6 ถ่ายผล Stability test ผ่านหน้าจอ St. 131, 132 5.7 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) *เงื่อนไขเบื้องต้น : ทำครั้งเดียว /วัน* *เก็บชิ้นงานตัวอย่างสำหรับ Cleanliness check* 5.1 Run empty station 5.2 Record OK and n.OK parts from screen 5.3 Change over type data 5.4 Adjust pressure 5.5 Stability test (start from 131 then 132) 5.6 Capture the results using screen short 5.7 Start running (automatic mode) *Precondition: Do once/day* *Collect sample parts for cleanliness check*
6 ▽6	St. 150	6.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของ station ก่อนสตาร์ทรัน 6.2 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) 6.1 Confirm station 6.2 Start running (automatic mode)
7 ▽6	St. 170	7.1 รัน empty สเตชั่น 7.2 บันทึกจำนวน OK และ n.OK part ที่ปรากฏที่หน้าจอ 7.3 เปลี่ยนรุ่นตามขั้นตอนที่ปรากฏที่หน้าจอ *เงื่อนไขเบื้องต้น : PoUP ทำการเติมชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว* 7.4 เปลี่ยน driving cone และ MS hub 7.5 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) 7.1 Run empty station 7.2 Record OK and n.OK parts from screen 7.3 Change over type data *Precondition: PoUP finished refilling* 7.4 Change the driving cone and MS hub 7.5 Start running (automatic mode)

รูปที่ 3.16 PQI Setter 2 (ส่วนขั้นตอนที่ 5 ถึง 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Production and Quality Instruction

8	St. 170	8.1 เก็บชิ้นงานตัวอย่าง อ้างอิง HmjP-WI-208.01-43-17 8.1 Collect sample parts (SPC) refer HmjP-WI-208.01-43-17
9 6	SPC area	9.1 ตรวจเช็คชิ้นงานตัวอย่างที่หยิบจาก St.170 9.2 ถ้าค่าอยู่ใน spec ให้ปล่อยชิ้นงานจาก St. 170 ไปยัง St. ถัดไปได้ ถ้าค่าไม่อยู่ใน spec ให้ดำเนินการตาม Escalation Flow 9.1 Complete SPC Process 9.2 If within specification, release St. 170. If not, follow Escalation Flow.
10 6	St. 200	10.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของ station ก่อนสตาร์ทรัน *เงื่อนไขเบื้องต้น : PoUP ทำการเติมชิ้นงานเรียบร้อยแล้ว* 10.2 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) 10.1 Confirm station *Precondition: PoUP finished refilling* 10.2 Start running (automatic mode)
11 6	St. 210	11.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของ station ก่อนสตาร์ทรัน 11.2 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) 11.1 Confirm station 11.2 Start running (automatic mode)
12	St. 210	12.1 เก็บชิ้นงานตัวอย่าง อ้างอิง HmjP-WI-208.01-43-19 12.1 Collect sample parts (SPC) refer HmjP-WI-208.01-43-19
13 6	St. 215	13.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของ station ก่อนสตาร์ทรัน 13.2 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) 13.1 Confirm station 13.2 Start running (automatic mode)

รูปที่ 3.17 PQI Setter 2 (ส่วนขั้นตอนที่ 8 ถึง 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Production and Quality Instruction

14 6	St. 215	14.1 เก็บชิ้นงานตัวอย่าง 14.1 Collect sample parts (SPC)
15 6	St. 220	15.1 ตรวจสอบความเรียบร้อยของ station ก่อนสตาร์ทรัน 15.2 เริ่มสตาร์ทรัน (โหมด Auto) 15.1 Confirm station 15.2 Start running (automatic mode)

Organizational Data					
GB / Business Unit PS-PI		Line / Work station SL13 EV14 / PQI Change Over		M/C No : N/A	
Document No .: HmjP-PQI-208.01-33-19		Part No./ Name : EV14,EV-SE			
Version	Issue date	Version History			
06	5 Nov 19	- Change the working sequence - Add new setter (Scrap)			
05	10 Jan 19	Update safe launch activity			
Approved by : Makkhawan S.	Checked by : Peammawat C.	Issued by : Paripun I.		Date 7 Nov 19	Page 10/51

รูปที่ 3.18 PQI Setter 2 (ส่วนขั้นตอนที่ 14 ถึง 15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. PoUP

StAB (ในส่วน Working Sequences) ของผู้ดูแลในเรื่อง Component หรือ PoUP จะประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานทั้งหมด 14 ขั้นตอน ซึ่งมีการระบุระยะเวลาที่ใช้อย่างชัดเจนดังรูป

StAB - Data Input	Workshop: EV14	Line / Work Cell: Changeover - PoUP	Part no. / Name:	
Operators total / Sequence: 1	Supervisor: Peammawat Ch.	Planner: Paripun I.	Date: 19/11/18	Target Cycle Time [min]: 30.0
Number of Work Sequences: 14	Import / StAB start	Time unit: seconds ◯ minutes ◉	Language: english	Performance Rate [%]: 100

No.	Description	manual	automatic	manual 2	walk time
1	**St.10** Clear components	6.08	0.00	0.00	0.00
2	**St.30** Clear components	4.33	0.00	0.00	0.08
3	**St.70** Clear components	4.17	0.00	0.00	0.15
4	**St.10** Fill the new components	0.33	0.00	0.00	0.17
5	**St.30** Fill the new components	0.33	0.00	0.00	0.08
6	**St.70** Fill the new components	0.33	0.00	0.00	0.17
7	**St.170** Clear components	4.25	0.00	0.00	0.75
8	**St.200** Clear components	2.08	0.00	0.00	0.17
9	**St.210** Clear components	1.08	0.00	0.00	0.10
10	**St.215** Clear components (EV-SE)	1.08	0.00	0.00	0.20
11	**St.170** Fill the components	0.33	0.00	0.00	0.13
12	**St.200** Fill the components	0.33	0.00	0.00	0.12
13	**St.215** Fill the components (EV-SE)	0.33	0.00	0.00	0.00
14	**St.220** Change trolley	0.37	0.00	0.00	0.12
	Sum [min]	25.4	0.0	0.0	2.2
	Total Cycle Time [min]	27.7			

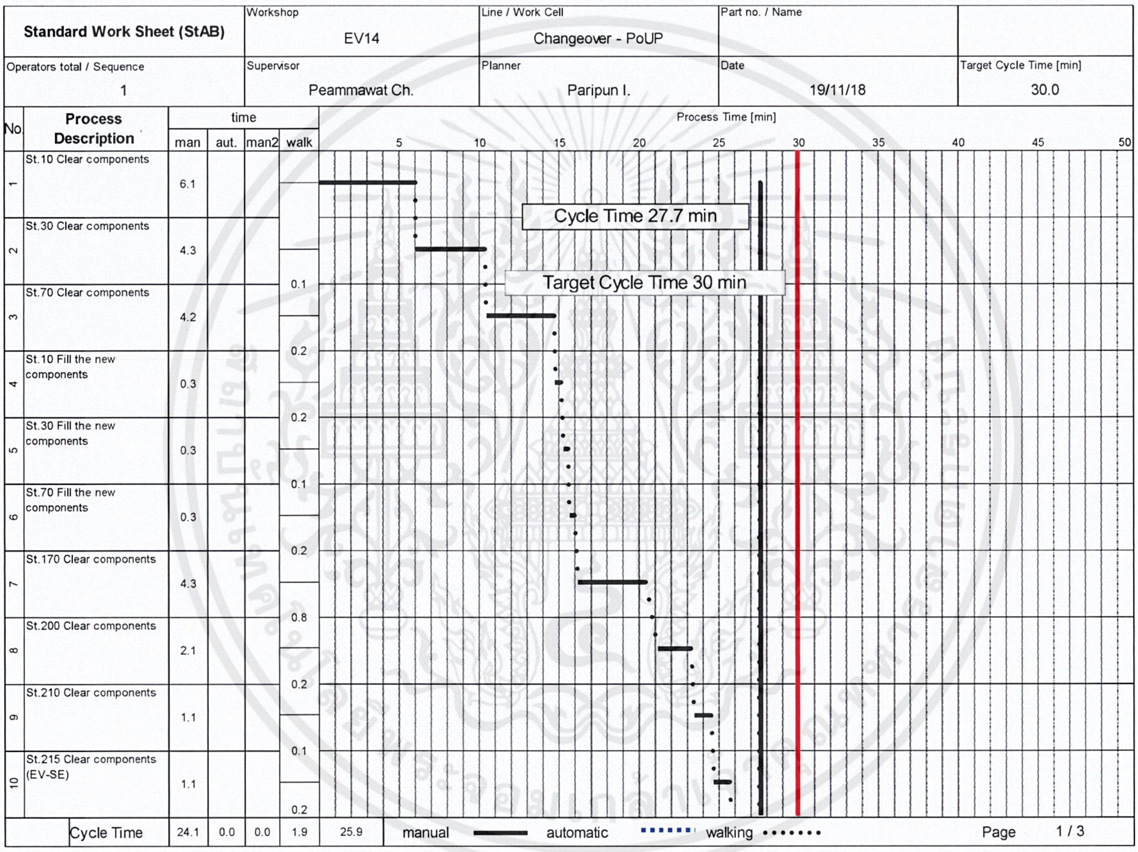
V2.9c Doc.No.HmjP-MD-207.02-F03

The latest version of StAB is available on C/MPS's intranet-pages.

รูปที่ 3.19 StAB PoUP (ในส่วน Working Sequences)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

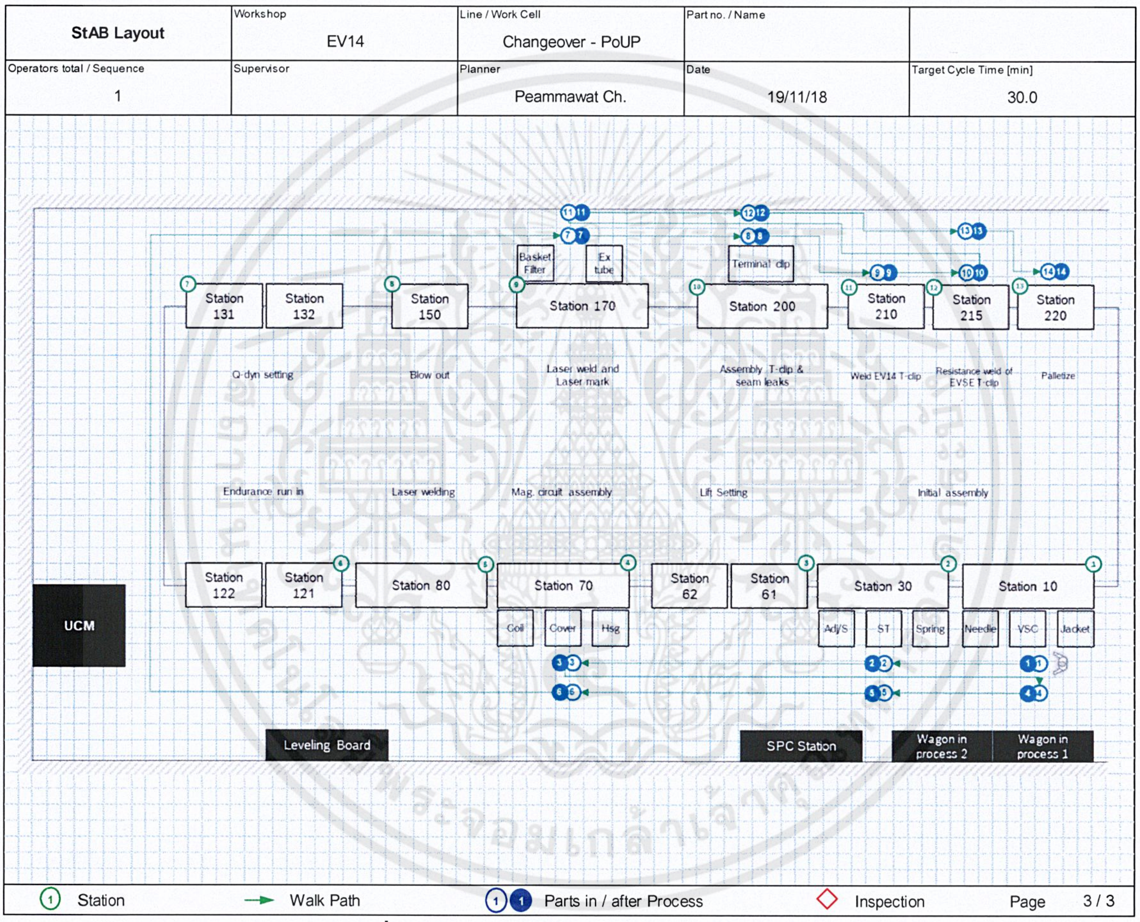
StAB (ในส่วน Time) ของผู้ดูแลในเรื่อง Component หรือ PoUP จะแสดงกราฟเวลาต่างๆที่ใช้ ได้แก่ Cycle Time และ Target Cycle Time โดยอ้างอิงข้อมูลจาก StAB ในส่วน Working Sequences ดังรูป



รูปที่ 3.20 StAB PoUP (ในส่วน Time)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

StAB (ในส่วน Layout) ของผู้ดูแลในเรื่อง Component หรือ PoUP จะแสดงแผนผังการทำงานในแต่ละ Station ตั้งแต่ Station10 ถึง Station220 ดังรูป



รูปที่ 3.21 StAB PoUP (ในส่วน Layout)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

StAB (ในส่วน Logsheet) ของผู้ดูแลในเรื่อง Component หรือ PoUP จะแสดง Revision การปรับปรุงหรือการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นของ StAB ดังรูป

StAB Logsheet	Workshop EV14	Line / Work Cell Changeover - PoUP	Part no. / Name	
Operators total / Sequence 1	Supervisor Peammawat Ch.	Planner Paripun I.	Date 19/11/18	Target Cycle Time [min] 30.0

History & Changes

Rev.	Date	Reason of revision	Approver	Checked	ISSUE
			HoD	Section Mgr	MFE
01	18 Nov 2019	Create document			Peammawat Ch.

PROCESS CONFIRMATION

Date	Reason of change	Result	Approver	Checked
		Change/Not Change	Section Mgr	MFO

Released By TEF6.....................................

Acknowledge by MFO.................................

Doc.No.Doc.No.HmjP-MD-207.02-F03

รูปที่ 3.22 StAB PoUP (ในส่วน Logsheet)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PQI ของผู้ดูแลในเรื่อง Component หรือ PoUP จะแสดงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานในแต่ละ Station ตั้งแต่ Station10 ถึง Station220 เพื่อให้ผู้ดูแลหรือผู้รับผิดชอบงานสามารถนำไปใช้ประกอบการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ได้ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน 8 ขั้นตอน ดังรูป

Production and Quality Instruction

PoUP - Standard change over sequence : ลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นสำหรับ PoUP

No.	Location	Process
1	St. 10	1.1 เอาชิ้นงานออกจากเครื่อง ถ้ามีการเปลี่ยนชิ้นงาน 1.2 เติมชิ้นงานใหม่เข้าเครื่องจักร 1.1 empty old components if necessary 1.2 refill new components if necessary
2	St. 30	2.1 เอาชิ้นงานออกจากเครื่อง ถ้ามีการเปลี่ยนชิ้นงาน 2.2 เติมชิ้นงานใหม่เข้าเครื่องจักร 2.1 empty old components if necessary 2.2 refill new components if necessary
3	St. 70	3.1 เคลียร์ชิ้นงานออกจากเครื่อง ถ้ามีการเปลี่ยนชิ้นงาน 3.2 เติมชิ้นงานใหม่เข้าเครื่องจักร 3.1 empty old components if necessary 3.2 refill new components if necessary
4	St. 170	4.1 เคลียร์ชิ้นงานออกจากเครื่อง ถ้ามีการเปลี่ยนชิ้นงาน 4.2 เติมชิ้นงานใหม่เข้าเครื่องจักร 4.1 empty old components if necessary 4.2 refill new components if necessary
5	St. 200	5.1 เคลียร์ชิ้นงานออกจากเครื่อง ถ้ามีการเปลี่ยนชิ้นงาน 5.2 เติมชิ้นงานใหม่เข้าเครื่องจักร 5.1 empty old components if necessary 5.2 refill new components if necessary
6	St. 210	6.1 เคลียร์ชิ้นงานออกจากเครื่อง ถ้ามีการเปลี่ยนชิ้นงาน 6.1 empty old components if necessary
7	St. 215	7.1 เคลียร์ชิ้นงานออกจากเครื่อง ถ้ามีการเปลี่ยนชิ้นงาน 7.2 เติมชิ้นงานใหม่เข้าเครื่องจักร 7.1 empty old components if necessary 7.2 refill new components if necessary

รูปที่ 3.23 PQI PoUP (ในส่วนขั้นตอนที่ 1 ถึง 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Production and Quality Instruction

8	St. 220	8.1 เปลี่ยนรถเข็น 8.1 Change trolley

Organizational Data			
GB / Business Unit PS-PI		Line / Work station SL13 EV14 / PQI Change Over	M/C No : N/A
Document No : HmjP-PQI-208.01-33-19		Part No./ Name : EV14,EV-SE	
Version	Issue date	Version History	
06	5 Nov 19	- Change the working sequence - Add new setter (Scrap)	
05	10 Jan 19	Update safe launch activity	

Approved by :	Checked by :	Issued by :		Date	Page
Makkhawan S.	Peammawat C.	Paripun I.		7 Nov 19	12/51

รูปที่ 3.24 PQI PoUP (ในส่วนขั้นตอนที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Scrap

StAB (ในส่วน Working Sequences) ของผู้ดูแลในเรื่องการนับงานเสีย หรือ Scrap จะประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานทั้งหมด 13 ขั้นตอน ซึ่งมีการระบุระยะเวลาที่ใช้อย่างชัดเจนดังรูป

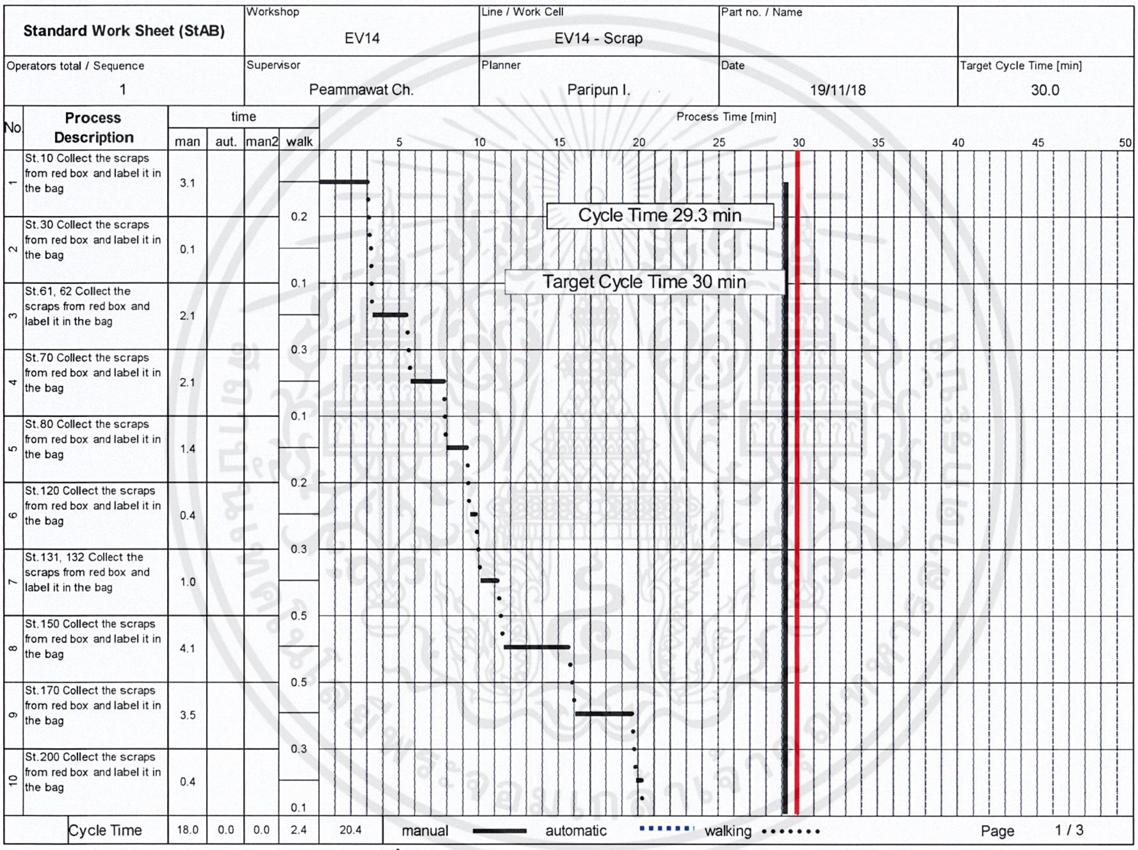
StAB - Data Input	Workshop: EV14	Line / Work Cell: EV14 - Scrap	Part no. / Name:	
Operators total / Sequence: 1	Supervisor: Peammawat Ch.	Planner: Paripun I.	Date: 19/11/18	Target Cycle Time [min]: 30.0
Number of Work Sequences: 13	Import / StAB start	Time unit: seconds / minutes	Language: english	Performance Rate [%]: 100

No.	Description	manual	automatic	manual 2	walk time
1	**St.10** Collect the scraps from red box and label it in the bag	3.05	0.00	0.00	0.17
2	**St.30** Collect the scraps from red box and label it in the bag	0.08	0.00	0.00	0.08
3	**St.61, 62** Collect the scraps from red box and label it in the bag	2.12	0.00	0.00	0.30
4	**St.70** Collect the scraps from red box and label it in the bag	2.08	0.00	0.00	0.08
5	**St.80** Collect the scraps from red box and label it in the bag	1.35	0.00	0.00	0.18
6	**St.120** Collect the scraps from red box and label it in the bag	0.35	0.00	0.00	0.33
7	**St.131, 132** Collect the scraps from red box and label it in the bag	0.98	0.00	0.00	0.45
8	**St.150** Collect the scraps from red box and label it in the bag	4.07	0.00	0.00	0.45
9	**St.170** Collect the scraps from red box and label it in the bag	3.52	0.00	0.00	0.28
10	**St.200** Collect the scraps from red box and label it in the bag	0.35	0.00	0.00	0.08
11	**St.210** Collect the scraps from red box and label it in the bag	1.93	0.00	0.00	0.00
12	**St.215** Collect the scraps from red box and label it in the bag	0.00	0.00	0.00	0.67
13	**St.220** Collect the scraps from red box and label it in the bag	6.33	0.00	0.00	0.00
	Sum [min]	26.2	0.0	0.0	3.1
	Total Cycle Time [min]	29.3			
V2.9c				Doc.No.HmjP-MD-207.02-F03	
	The latest version of StAB is available on C/MPS's intranet-pages.				

รูปที่ 3.25 StAB Scrap (ในส่วน Working Sequences)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

StAB (ในส่วน Time) ของผู้ดูแลในเรื่องการนับงานเสีย หรือ Scrap จะแสดงกราฟเวลาต่างๆที่ใช้ ได้แก่ Cycle Time และ Target Cycle Time โดยอ้างอิงข้อมูลจาก StAB ในส่วน Working Sequences ดังรูป



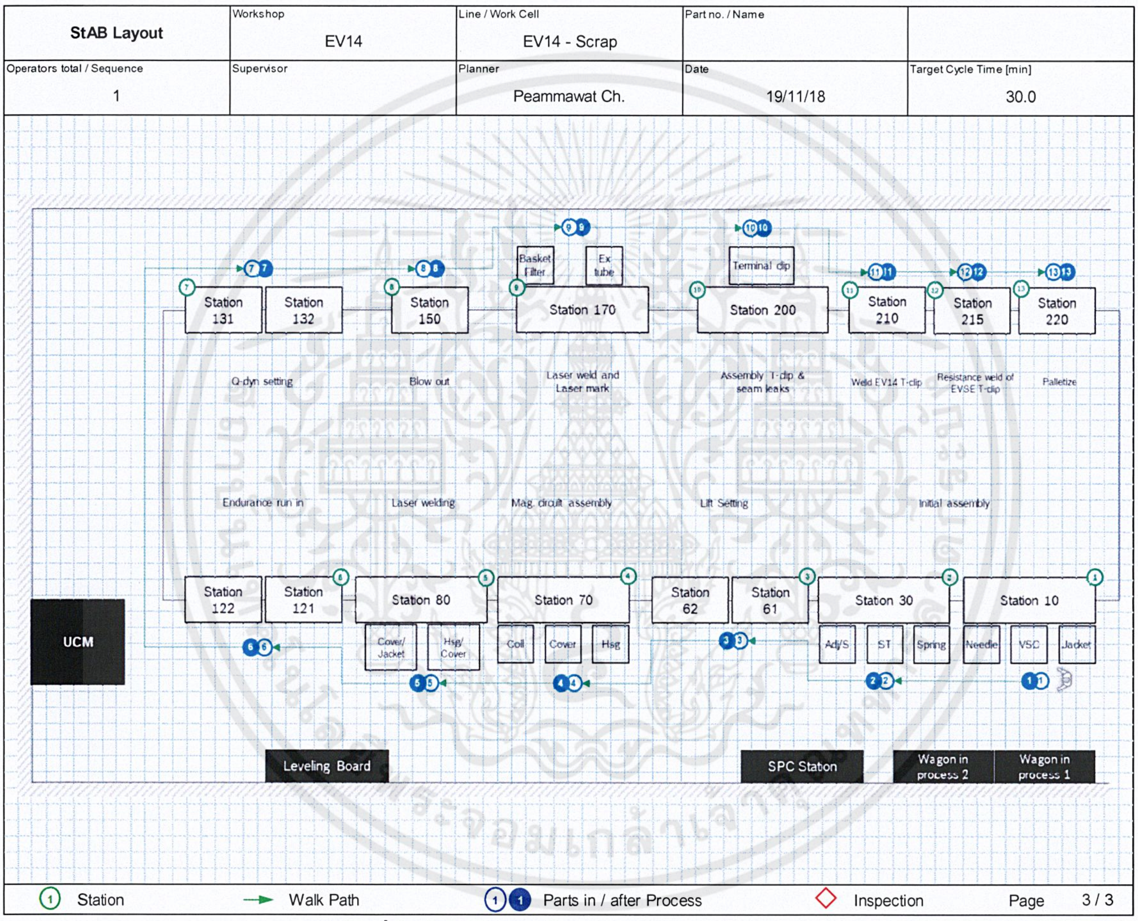
Standard Work Sheet (StAB)	Workshop: EV14	Line / Work Cell: EV14 - Scrap	Part no. / Name:	
Operators total / Sequence: 1	Supervisor: Peammawat Ch.	Planner: Paripun I.	Date: 19/11/18	Target Cycle Time [min]: 30.0

No.	Process Description	man	aut.	man2	walk
1	St.10 Collect the scraps from red box and label it in the bag	3.1			0.2
2	St.30 Collect the scraps from red box and label it in the bag	0.1			0.1
3	St.61, 62 Collect the scraps from red box and label it in the bag	2.1			0.3
4	St.70 Collect the scraps from red box and label it in the bag	2.1			0.1
5	St.80 Collect the scraps from red box and label it in the bag	1.4			0.2
6	St.120 Collect the scraps from red box and label it in the bag	0.4			0.3
7	St.131, 132 Collect the scraps from red box and label it in the bag	1.0			0.5
8	St.150 Collect the scraps from red box and label it in the bag	4.1			0.5
9	St.170 Collect the scraps from red box and label it in the bag	3.5			0.3
10	St.200 Collect the scraps from red box and label it in the bag	0.4			0.1
	Cycle Time	18.0	0.0	0.0	2.4

รูปที่ 3.26 StAB Scrap (ในส่วน Time)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

StAB (ในส่วน Layout) ของผู้ดูแลในเรื่องการนับงานเสีย หรือ Scrap จะแสดงแผนผังการทำงานในแต่ละ Station ตั้งแต่ Station10 ถึง Station220 ดังรูป



รูปที่ 3.27 StAB Scrap (ในส่วน Layout)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

StAB (ในส่วน Logsheet) ของผู้ดูแลในเรื่องการนับงานเสีย หรือ Scrap จะแสดง Revision การปรับปรุงหรือการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นของ StAB ดังรูป

StAB Logsheet	Workshop EV14	Line / Work Cell EV14 - Scrap	Part no. / Name	
Operators total / Sequence 1	Supervisor Peammawat Ch.	Planner Paripun I.	Date 19/11/18	Target Cycle Time [min] 30.0

History & Changes

Rev.	Date	Reason of revision	Approver	Checked	ISSUE
			HoD	Section Mgr	MFE
01	18 Nov 2019	Create document			Peammawat Ch.

PROCESS CONFIRMATION

Date	Reason of change	Result	Approver	Checked
		Change/Not Change	Section Mgr	MFO

Released By TEF6.......................................

Acknowledge by MFO..................................

Doc.No.Doc.No.HmjP-MD-207.02-F03

รูปที่ 3.28 StAB Scrap (ในส่วน Logsheet)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PQI ของผู้ดูแลในเรื่องการนับงานเสีย หรือ Scrap จะแสดงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานในแต่ละ Station ตั้งแต่ Station10 ถึง Station220 เพื่อให้ผู้ดูแลหรือผู้รับผิดชอบงานสามารถนำไปใช้ประกอบการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ได้ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงาน 13 ขั้นตอน ดังรูป

Production and Quality Instruction

Scrap - Standard change over sequence : ลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นสำหรับ Scrap

No.	Location	Process
1	St. 10	1.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 1.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag
2	St. 30	2.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 2.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag
3	St. 60	3.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 3.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag
4	St. 70	4.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 4.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag
5	St. 80	5.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 5.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag
6	St. 120	6.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 6.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag
7	St. 130	7.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 7.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag
8	St. 150	8.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 8.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag
9	St. 170	9.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 9.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag
10	St. 200	10.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 10.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag
11	St. 210	11.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 11.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag

รูปที่ 3.29 PQI Scrap (ในส่วนขั้นตอนที่ 1 ถึง 11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Production and Quality Instruction

12	St. 215	12.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 12.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag
13	St. 220	13.1 เก็บ Scrap parts จากกล่องสีแดง และบันทึกจำนวนลงในถุง 13.1 Collect the scraps from red box and label it in the bag

Organizational Data

GB / Business Unit PS-PI		Line / Work station SL13 EV14 / PQI Change Over		M/C No : N/A	
Document No .: HmjP-PQI-208.01-33-19		Part No./ Name : EV14,EV-SE			
Version	Issue date	Version History			
06	5 Nov 19	- Change the working sequence - Add new setter (Scrap)			
05	10 Jan 19	Update safe launch activity			
Approved by : Makkhawan S.	Checked by : Peammawat C.	Issued by : Paripun I.		Date 7 Nov 19	Page 14/51

รูปที่ 3.30 PQI Scrap (ในส่วนขั้นตอนที่ 12 ถึง 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละรุ่นของผลิตภัณฑ์มีชิ้นส่วน 15 ชิ้นส่วนที่นำมาประกอบเข้าด้วยกันในสายการผลิตหลัก ดังนั้นในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์จากรุ่นหนึ่งเป็นอีกรุ่นหนึ่งอาจมีชิ้นส่วนบางชิ้นที่ไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลง ในกรณีเดียวกันจากการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์หนึ่งเป็นอีกรุ่นหนึ่งอาจต้องเปลี่ยนทุกชิ้นส่วน จึงเป็นการส่งผลต่อระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ เราไม่สามารถรับรู้ได้แน่ชัดว่าการเปลี่ยนรุ่นจะใช้ระยะเวลายาวไหนเท่าใด แต่เราสามารถควบคุมระยะเวลาของการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ให้ไม่เกินขอบเขตได้
จึงจัดสร้างตารางเมทริกซ์การเปลี่ยนชิ้นส่วนในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ (Changeover Components Matrix) ทำให้สามารถทราบว่าการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์จากรุ่นหนึ่งเป็นอีกรุ่นหนึ่งต้องใช้ชิ้นส่วนใหม่กี่ชิ้นส่วน เพื่อสามารถคำนวณเวลาคร่าวๆได้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้สร้างเมทริกซ์ระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ (Changeover Time Matrix) ได้

C/O Components Matrix

Changeover diff components of each type

			EV14	EVSE	EVSE	EVSE	EVSE	EV14	EV14	EV14	EV14	EV14	EVSE	EVSE	EVSE	EVSE	EV14	EV14	EVSE	EV14	EVSE	EV14	EV14	EVSE	EV14	EV14			
			fT	fT	fT	fT	fT	fT	fT	xT	fT	xT	xT	fT	fT	fT	fT	fT	fT	xT	fT	fT	fT	fT	fT	fT			
		TYPE	181	201	202	203	204	205	325	343	405	684	209	210	211	212	460	462	208	367	207	393	655	213	676	414	40B	00E	008
EV14	fT	181		7	7	7	7	2	7	10	7	10	10	7	8	8	10	9	11	10	7	10	8	7	8	10		8	8
EVSE	fT	201	7		1	1	1	8	6	8	5	8	4	1	2	2	9	9	5	8	1	8	6	1	6	8		2	2
EVSE	fT	202	7	1		1	1	8	6	8	5	8	4	1	2	2	9	9	5	8	1	8	6	1	6	8		2	2
EVSE	fT	203	7	1	1		1	8	6	8	5	8	4	1	2	2	9	9	5	8	1	8	6	1	6	8		2	2
EVSE	fT	204	7	1	1	1		8	6	8	5	8	4	1	2	2	9	9	5	8	1	8	6	1	5	8		2	2
EV14	fT	205	1	7	7	7	7		6	9	7	9	10	7	7	7	9	8	10	9	7	9	7	7	7	9		7	7
EV14	fT	325	6	5	5	5	5	5		6	4	6	8	5	5	5	7	6	8	6	5	6	4	5	2	4		5	5
EV14	xT	343	9	7	7	7	7	9	6		4	3	7	7	7	7	5	6	7	2	7	3	4	7	5	4		7	7
EV14	fT	405	7	5	5	5	5	8	5	5		5	8	5	6	6	6	7	9	5	5	4	2	5	4	6		6	6
EV14	xT	684	9	7	7	7	7	9	6	3	4		8	7	7	7	5	6	8	2	7	3	4	7	5	4		7	7
EVSE	xT	209	10	4	4	4	4	11	9	8	8	9		4	5	5	11	11	2	8	4	8	9	4	9	8		5	5
EVSE	fT	210	7	1	1	1	1	8	6	8	5	8	4		2	2	9	9	5	7	1	8	6	1	6	8		2	2
EVSE	fT	211	7	1	1	1	1	7	5	7	5	7	4	1		1	8	8	4	7	1	7	5	1	5	7		1	1
EVSE	fT	212	7	1	1	1	1	7	5	7	5	7	4	1	1		8	8	4	7	1	7	5	1	5	7		1	1
EV14	fT	460	9	8	8	8	8	9	7	5	5	5	10	8	8	8		2	10	5	8	6	5	8	6	7		8	8
EV14	fT	462	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	10	8	8	8	2		10	6	8	7	6	8	7	8		8	8
EVSE	fT	208	10	4	4	4	4	10	8	7	8	8	1	4	4	4	10	10		7	4	7	8	4	8	7		4	4
EV14	xT	367	9	7	7	7	7	9	6	2	4	2	7	6	7	7	5	6	7		7	2	4	7	5	3		7	7
EVSE	fT	207	7	1	1	1	1	8	6	8	5	8	4	1	2	2	9	9	5	8		8	6	1	6	8		2	2
EV14	fT	393	9	7	7	7	7	9	6	3	3	3	7	7	7	7	6	7	7	2	7		3	7	5	3		7	7
EV14	fT	655	7	5	5	5	5	7	4	4	1	4	8	5	5	5	5	6	8	4	5	3		5	3	5		5	5
EVSE	fT	213	7	1	1	1	1	8	6	8	5	8	4	1	2	2	9	9	5	8	1	8	6		6	8		2	2
EV14	fT	676	7	5	5	5	4	7	2	5	3	5	8	5	5	5	6	7	8	5	5	5	3	5		3		5	5
EV14	fT	414	9	7	7	7	7	9	4	4	5	4	7	7	7	7	7	8	7	3	7	3	5	7	3			7	7
		40B																											
		00E	7	1	1	1	1	7	5	7	5	7	4	1	1	1	8	8	4	7	1	7	5	1	5	7			1
		008	7	1	1	1	1	7	5	7	5	7	4	1	1	1	8	8	4	7	1	7	5	1	5	7		1	

รูปที่ 3.31 Changeover Components Matrix

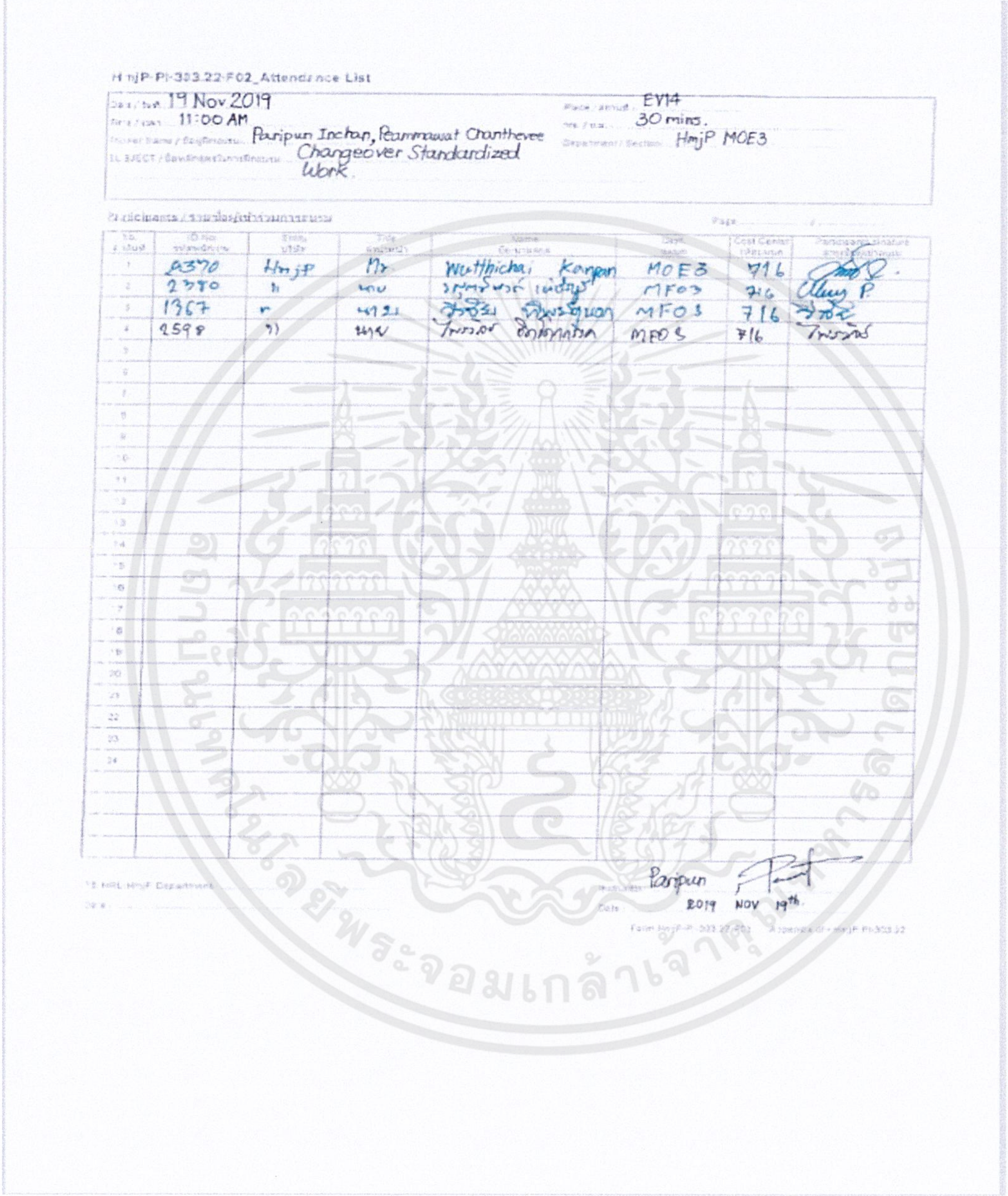
3.6. การจัดอบรมให้กับพนักงานเกี่ยวกับงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์

หลังจากจัดทำงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ จึงจัดอบรมให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นทางการ เพื่อแจ้งให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป จำนวนคนที่เพิ่มเข้ามารับผิดชอบในส่วนของการนับงานเสีย และให้ทุกฝ่ายเข้าใจเกี่ยวกับงานที่เป็นมาตรฐานใหม่ที่จัดทำขึ้นมา เพื่อลดข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในพนักงาน ซึ่งนำมาด้วยการสูญเสียต่าง ๆ เช่น Changeover Losses, Quality Losses และ Technical Losses เป็นต้น

ในการอบรมให้กับพนักงาน มีผู้ที่เกี่ยวข้องและเข้าร่วมทั้งหมด 4 คน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Setter 1 (ผู้รับผิดชอบในฝั่ง Dry Section)
2. Setter 2 (ผู้รับผิดชอบในฝั่ง Wet Section)
3. PoUP (ผู้รับผิดชอบในเรื่อง Component)
4. Scrap (ผู้รับผิดชอบในเรื่องการนับงานเสีย)


HmjP-PI-303.22-F02_Attendance List

19 Nov 2019
11:00 AM
Paripun Inchan, Peammawat Chanthevee
Changeover Standardized Work.
EV14
30 mins.
HmjP MOE3

No.	ID No.		Title	Name	Dept.	Cost Center	Participant Signature
1	2370	HmjP	Mr	Wutthichai Kanpan	MOE3	716	[illegible]
2	2380	"	นาย	[illegible]	MF03	716	[illegible]
3	1367	"	นาย	[illegible]	MF03	716	[illegible]
4	2598	"	นาย	[illegible]	MF03	716	[illegible]

Paripun
2019 NOV 19th

รูปที่ 3.32 ใบ On Job Training

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7. การตรวจติดตามผลและประเมินผล

หลังจากที่ได้ทำการจัดอบรมให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์แล้ว ได้ทำการตรวจติดตามผลดังนี้

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นเปลี่ยนภัณฑ์ (Changeover Time)
2. การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์(Changeover Losses)
3. ระยะเวลาที่ใช้ของพนักงานแต่ละคน (Work Load of Function)
4. ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness, OEE)

โดยจะนำเสนอรายละเอียดของข้อมูลที่ได้จากการตรวจติดตามผลการดำเนินงานในบทที่4

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

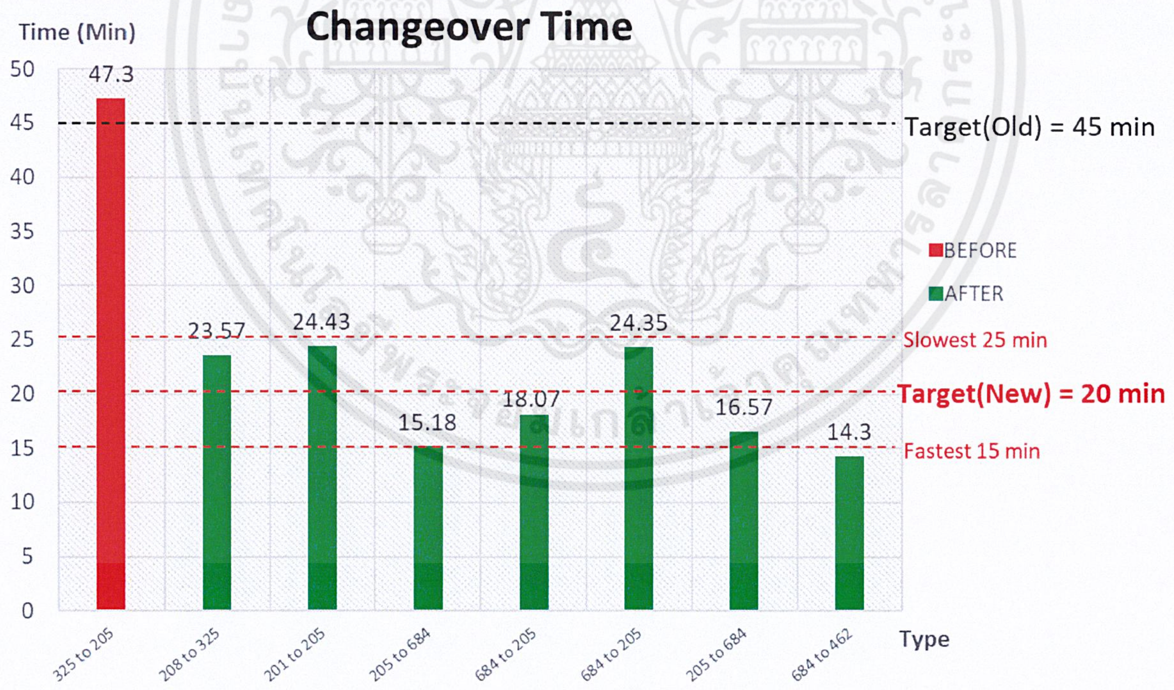
ผลการดำเนินงาน

4.1. กล่าวนำ

จากโครงงานการลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีด Injection vale EV14 ในสายการผลิตหลัก ได้นำเทคนิคการวิเคราะห์ปัญหา 5W1H ไปใช้ให้เกิดผล โดยลดระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มผลิตภาพ และลดการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะนำเสนอผลของการลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีดโดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท มีหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์
2. การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์
3. ระยะเวลาที่ใช้ของพนักงานแต่ละคน
4. ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

4.2. ระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์

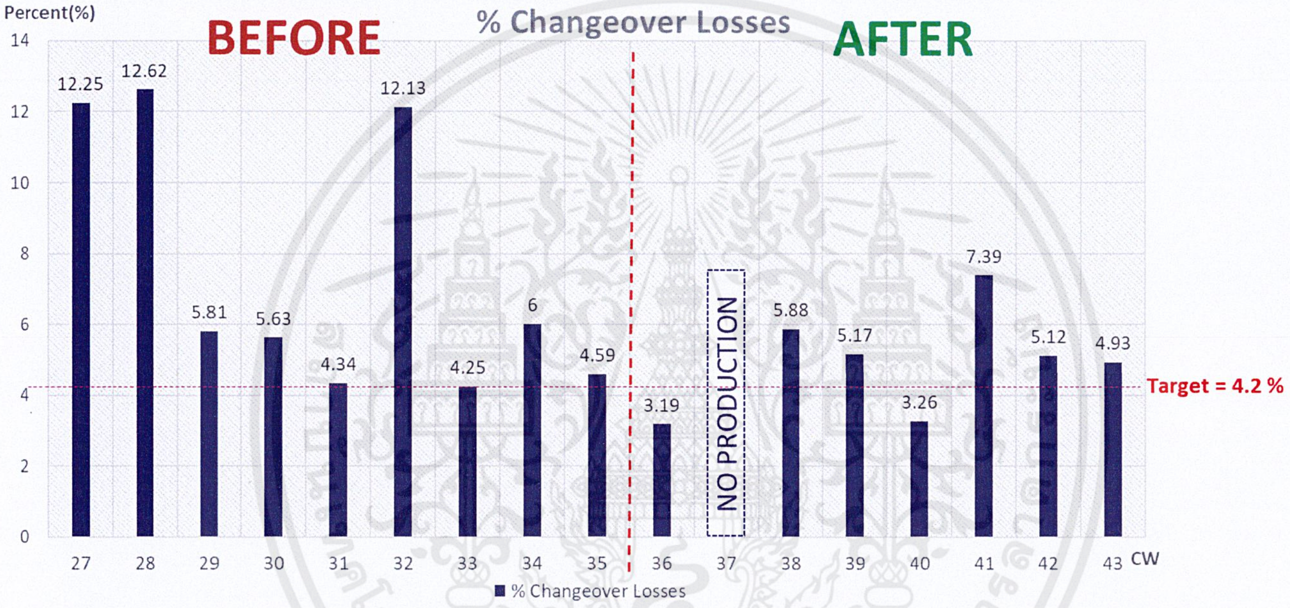


รูปที่ 4.1 ผลลัพธ์ Changeover Time (min)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนการทำงานของพนักงานแต่ละคนและสร้างงานที่เป็นมาตรฐานขึ้นใหม่ จะสังเกตเห็นได้จากผลลัพธ์ว่าระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตลงลดอย่างชัดเจน โดยเป้าหมายใหม่จะใช้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์น้อยกว่าเป้าหมายเก่าเป็น **2เท่า** จาก **45นาที เป็น 20นาที** ใกล้เคียงกับสายการผลิตหลักของแบมเบิร์ก ประเทศเยอรมัน ที่มีเป้าหมายใช้เวลาเพียง **15นาที** ทั้งนี้ทั้งนั้นเพราะเรามีข้อจำกัดบางอย่างทำให้เราไม่สามารถใช้ขั้นตอนการทำงานตามสายการผลิตหลักของแบมเบิร์กได้ อันเนื่องมาจาก Board of Investment ที่เราจะได้สิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีอากร เพราะฉะนั้นเราต้องทำการนับงานเสีย ทุกชิ้นและรายงานผลไปยังสายการผลิตหลักประเทศเยอรมัน

4.3. การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์



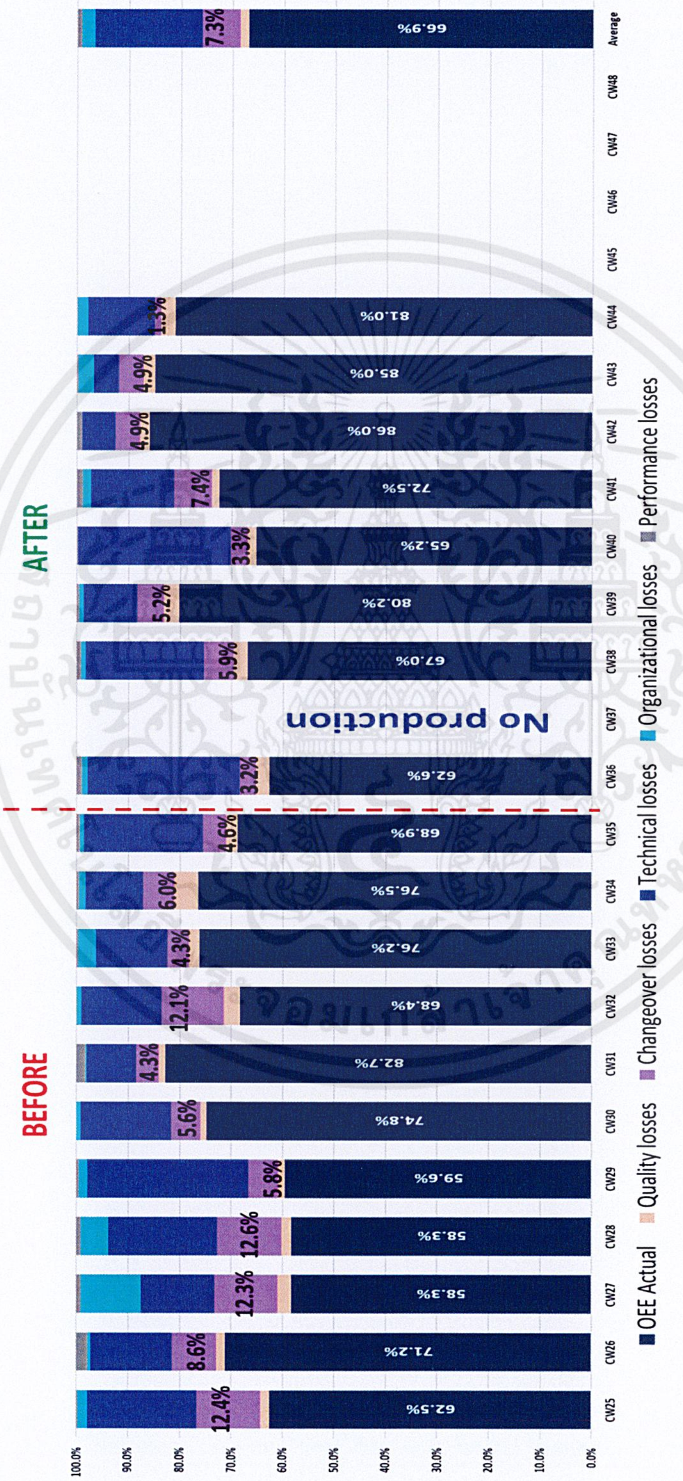
รูปที่ 4.2 ผลลัพธ์ Changeover Losses (%)

จากการลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ระยะเวลาน้อยลงถึง 2เท่า ส่งผลให้การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ลดลงเช่นเดียวกัน โดยสังเกตเห็นได้จากผลลัพธ์ดังกล่าว ก่อนการปรับปรุงกราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียในแต่ละสัปดาห์จะไม่เกาะกลุ่มกัน คือมีบางสัปดาห์ที่กราฟจะพุ่งสูงขึ้นอย่างมาก ซึ่งหมายความว่าการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ในแต่ละครั้งใช้ระยะเวลาสูงมาก ในทางกลับกันหลังจากการปรับปรุงกราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียในแต่ละสัปดาห์จะเกาะกลุ่มกันมากขึ้น และไม่มีกราฟที่พุ่งสูงขึ้นอย่างเกินไป ซึ่งหมายความว่าการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ในแต่ละครั้งใช้เวลาลดลง ส่งผลให้สามารถเพิ่มจำนวนครั้งในการทำการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น

ในสัปดาห์ที่ 41 จะสังเกตเห็นได้ว่ากราฟพุ่งสูงขึ้นกว่าสัปดาห์อื่น ๆ สาเหตุมาจากจำนวนครั้งการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ภายในสัปดาห์นั้นมีการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์มากครั้งกว่าสัปดาห์อื่น ๆ ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียเพิ่มมากขึ้นกว่าสัปดาห์อื่น ๆ หลังจากการปรับปรุง

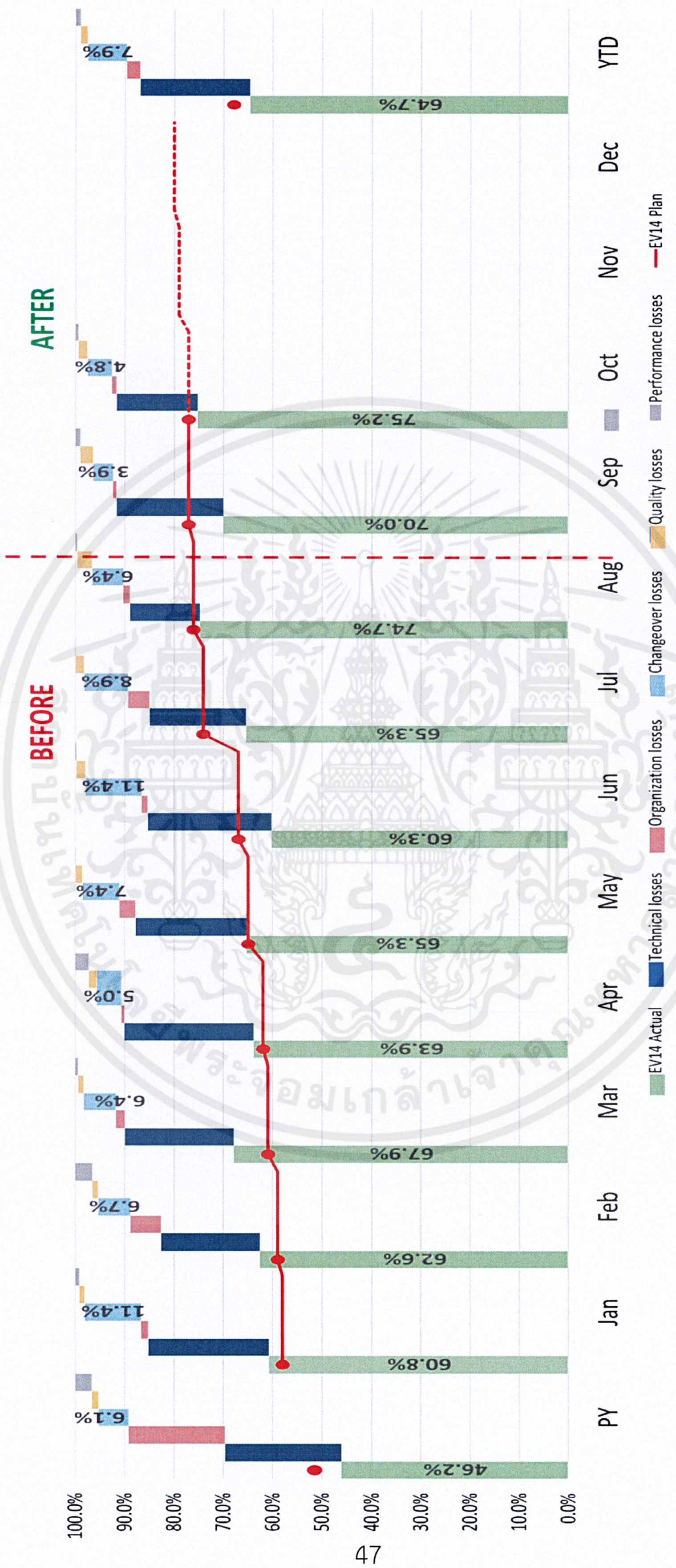
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์เราสามารถควบคุมได้ แต่การสูญเสียต่อสัปดาห์เราไม่สามารถควบคุมได้ อันเนื่องมาจากแผนการผลิตในแต่ละสัปดาห์ยังไม่นิ่ง รวมไปถึงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ทำให้ต้องเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์กระทันหัน ส่งผลให้ในแต่ละวันอาจมีการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ไม่ตรงตามเป้าหมาย เวลาโดยรวมเพิ่มขึ้น และการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น แต่อยู่ในส่วนที่เรารับได้



รูปที่4.3 ผลลัพธ์ (สัปดาห์) Changeover Losses (%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

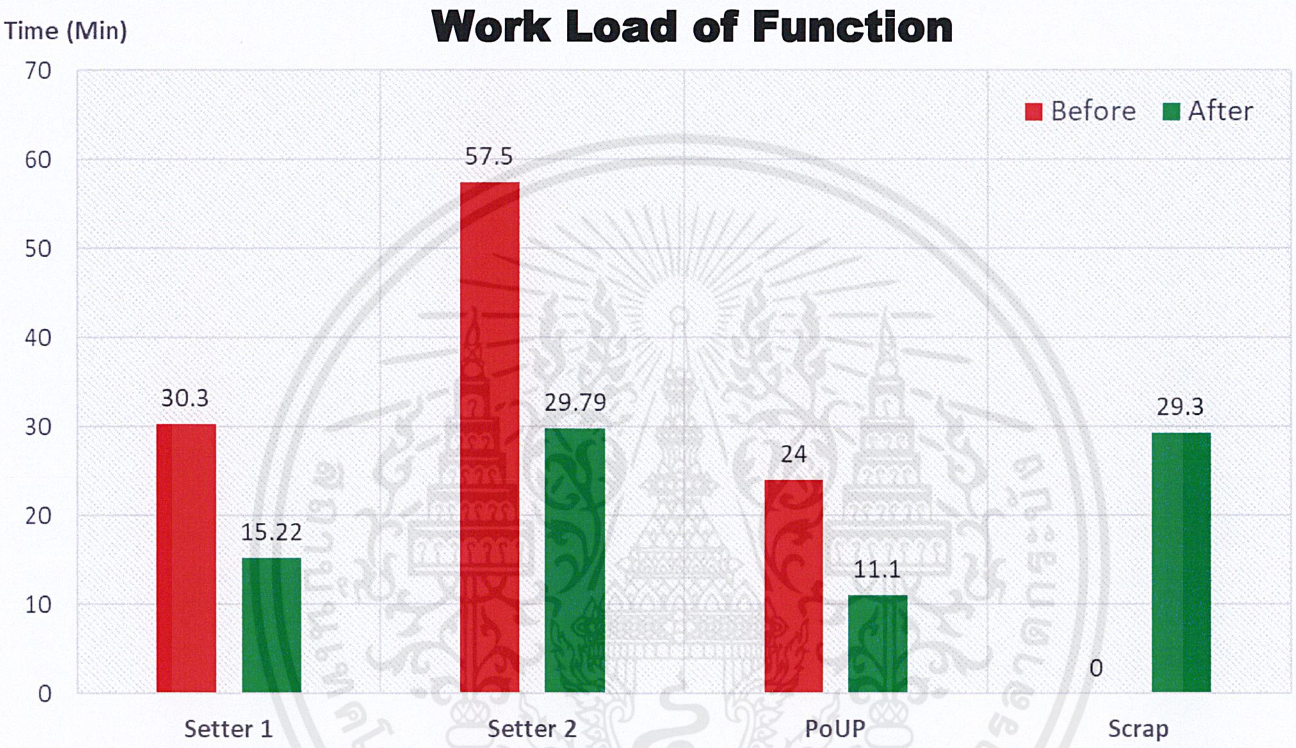


รูปที่4.4 ผลลัพธ์ (เดือน) Changeover Losses (%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลลัพธ์ข้างต้นจะสังเกตเห็นได้ว่าการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ในแต่ละเดือนลดลงอย่างชัดเจน โดยเฉพาะในเดือนกันยายน ส่งผลกับค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ยังมีปัจจัยอื่นที่ทำให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรนั้นลดลง เช่น การสูญเสียทางด้านเทคนิค (Technical Losses) เป็นต้น

4.4. ระยะเวลาที่ใช้ของพนักงานแต่ละคน

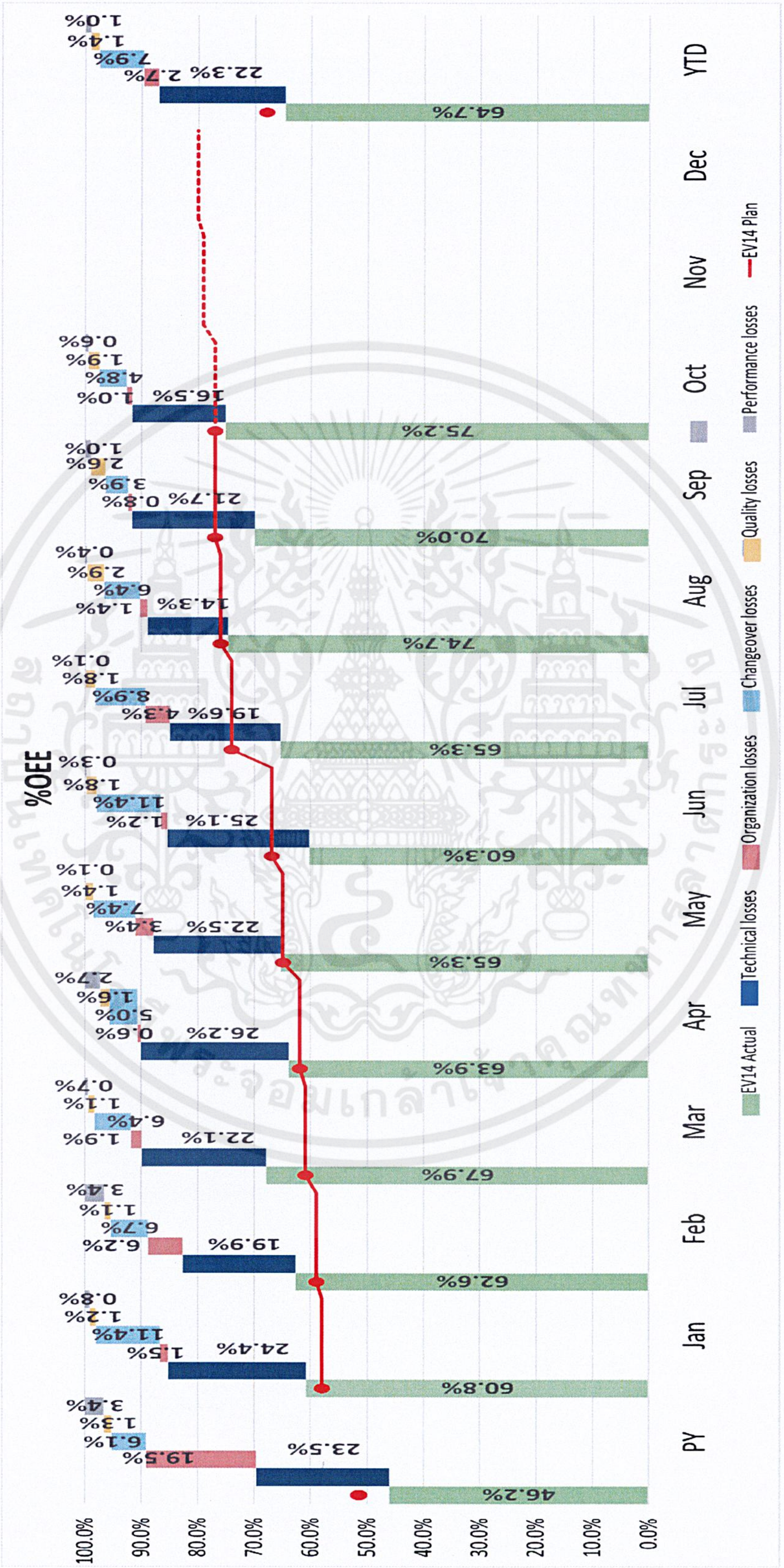


รูปที่ 4.5 ผลลัพธ์ระยะเวลาที่ใช้ของพนักงานแต่ละคน

จากการปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนการทำงานของพนักงานแต่ละคน และเพิ่มจำนวนพนักงานเข้ามารับผิดชอบในส่วนของการนับงานเสีย จากกราฟจะสังเกตเห็นได้ว่าเวลาของแต่ละคนจะลดลงประมาณ **2เท่า** อย่างชัดเจน และเพราะว่าการนับงานเสียสามารถทำคู่ขนานไปกับการทำกิจกรรมการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ได้ ดังนั้น Scrap จะถูกเพิ่มเข้ามา เพื่อแบ่งเบาภาระในการนับงานเสียของพนักงานอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5. ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร



รูปที่4.6 ผลลัพธ์ค่า OEE (%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลลัพธ์ข้างต้น ตั้งแต่เดือน มกราคม – ตุลาคม ปีพ.ศ.2562 แสดงให้เห็นถึงค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากการลดลงของการสูญเสียชนิดต่าง ๆเป็นการบ่งบอกว่าสายการผลิตวาล์วหัวฉีดรถยนต์ EV14 มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

ในส่วนของค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในสายการผลิตตัวเลขอาจมีการคลาดเคลื่อน อันเนื่องมาจากแผนการผลิตในแต่ละวันไม่แน่นอน ในกรณีที่การสูญเสียอื่นๆคงที่ สามารถส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในสายการผลิตเพิ่มได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ผลสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1. กล่าวนำ

การลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีด มีวัตถุประสงค์คือ ลดระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ และจัดทำงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มผลิตภาพ และลดการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาในสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิต และการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ทำให้พบปัญหาว่ากระบวนการผลิตใช้ระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ที่สูงกว่าแผนการผลิตที่กำหนดไว้ ส่งผลให้เกิดการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนมาก จึงได้วิเคราะห์และกำหนดสาเหตุของปัญหาโดยการประยุกต์ใช้เทคนิค 5W1H ซึ่งพบสาเหตุหลักของปัญหาคือ ขั้นตอนการทำงานของพนักงานไม่เหมาะสม และกิจกรรมการนับงานเสีย ที่ทำให้พนักงานแต่ละคนสูญเสียเวลาไปจำนวนมากในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยการปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนการทำงานของพนักงานให้เหมาะสม เพิ่มจำนวนพนักงาน จัดทำงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ และจัดอบรมให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับ

5.2. ผลสรุปการดำเนินงาน

จากการลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์สำหรับกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีด ได้ดำเนินการแก้ไขปัญหา ประกอบด้วยการปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนการทำงานของพนักงานแต่ละคนให้เหมาะสม เพิ่มจำนวนพนักงานเข้ามารับผิดชอบในหน้าที่การนับงานเสีย และจัดทำงานที่เป็นมาตรฐานสำหรับการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ผลลัพธ์ที่ได้คือระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ลดลงอย่างชัดเจน ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ลดลง อีกทั้งเป็นมาตรฐานให้กับทางบริษัทและพนักงานทุกคนในกระบวนการผลิต

การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ในแต่ละเดือนสามารถคิดเป็นเงินได้ ดังต่อไปนี้

1. **เดือนกรกฎาคม**

ใน 1 เดือน มีการผลิตทั้งหมดประมาณ = 23 วัน (1 วัน = 8 ชั่วโมงการผลิต)
ใน 1 วัน มีการผลิตชิ้นงานได้ทั้งหมดประมาณ = 10,000 ชิ้น
การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ของเดือนกรกฎาคม = 8.9%
ในเดือนกรกฎาคมมีการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ = (23 x 10,000 x 8.9%) = 20,470 ชิ้น
ในชิ้นงาน 1 ชิ้น คิดเป็นเงิน = 300 บาท

ดังนั้นในเดือนกรกฎาคมมีการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์คิดเป็นเงิน = (20,470 x 300) = **6,141,000 บาท**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **เดือนสิงหาคม**

ใน 1 เดือน มีการผลิตทั้งหมดประมาณ = 22 วัน (1 วัน = 8 ชั่วโมงการผลิต)

ใน 1 วัน มีการผลิตชิ้นงานได้ทั้งหมดประมาณ = 10,000 ชิ้น

การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ของเดือนสิงหาคม = 6.4%

ในเดือนสิงหาคมมีการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ = (22 x 10,000 x 6.4%) = 14,080 ชิ้น

ในชิ้นงาน 1 ชิ้น คิดเป็นเงิน = 300 บาท

ดังนั้นในเดือนสิงหาคมมีการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์คิดเป็นเงิน = (14,080 x 300) = **4,224,000 บาท**

3. **เดือนกันยายน**

ใน 1 เดือน มีการผลิตทั้งหมดประมาณ = 18 วัน (1 วัน = 8 ชั่วโมงการผลิต)

ใน 1 วัน มีการผลิตชิ้นงานได้ทั้งหมดประมาณ = 10,000 ชิ้น

การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ของเดือนกันยายน = 3.9%

ในเดือนกันยายนมีการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ = (18 x 10,000 x 3.9%) = 7,020 ชิ้น

ในชิ้นงาน 1 ชิ้น คิดเป็นเงิน = 300 บาท

ดังนั้นในเดือนกันยายนมีการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์คิดเป็นเงิน = (7,020 x 300) = **2,106,000 บาท**

4. **เดือนตุลาคม**

ใน 1 เดือน มีการผลิตทั้งหมดประมาณ = 22 วัน (1 วัน = 8 ชั่วโมงการผลิต)

ใน 1 วัน มีการผลิตชิ้นงานได้ทั้งหมดประมาณ = 10,000 ชิ้น

การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ของเดือนตุลาคม = 4.8%

ในเดือนตุลาคมมีการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ = (22 x 10,000 x 4.8%) = 10,560 ชิ้น

ในชิ้นงาน 1 ชิ้น คิดเป็นเงิน = 300 บาท

ดังนั้นในเดือนตุลาคมมีการสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์คิดเป็นเงิน = (10,560 x 300) = **3,168,000 บาท**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลค่าการสูญเสีย 2เดือน ก่อนการปรับปรุง (กรกฎาคม และสิงหาคม)

= 4,224,000 + 6,141,000 = **10,365,000 บาท**

มูลค่าการสูญเสีย 2เดือน หลังการปรับปรุง (กันยายน และตุลาคม)

= 2,106,000 + 3,168,000 = **5,274,000 บาท**

โดยข้อมูลทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 การสูญเสียที่เกิดจากการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์

	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม
เป้าหมายการผลิตทั้งหมดใน 1 เดือน (วัน)	23	22	18	22
เป้าหมายการผลิตทั้งหมดใน 1 วัน (ชิ้น)	10,000	10,000	10,000	10,000
เป้าหมายการผลิตทั้งหมดใน 1 เดือน (ชิ้น)	230,000	220,000	180,000	220,000
การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ (%)	8.9	6.4	3.9	4.8
การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ (ชิ้น)	20,470	14,080	7,020	10,560
การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ (บาท)	6,141,000	4,224,000	2,106,000	3,168,000
รวมมูลค่าการสูญเสียก่อนและหลังการปรับปรุง (บาท)	10,365,000		5,274,000	
รวมมูลค่าการสูญเสียลดลงเท่ากับ (บาท)	**5,091,000**			

สรุปข้อมูลในส่วนของผลิตภาพ

ตารางที่ 5.2 ผลิตภาพในกระบวนการผลิต

	ก่อนการปรับปรุง		หลังการปรับปรุง	
	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม
การผลิตทั้งหมดใน 1 วัน (ชิ้น)	9,110	9,360	9,610	9,520
ค่าเฉลี่ยของการผลิตทั้งหมดใน 1 วัน ก่อนและหลังการปรับปรุง (ชิ้น)	9,235		9,565	

<u>สรุปได้ว่า</u>

เมื่อเทียบกับสองเดือนก่อนหน้าการปรับปรุง มูลค่าการสูญเสียลดลงเท่ากับ **5,091,000 บาท**

มูลค่าการสูญเสียลดลงเฉลี่ยคิดเป็นเดือนละเท่ากับ **2,545,500 บาท**

มีผลิตภาพเพิ่มมากขึ้น คิดเป็นจำนวน **330 ชิ้น/วัน** (1 วัน = 8 ชั่วโมงการผลิต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3. ข้อเสนอแนะ

1. ถ้าหากต้องการให้การสูญเสียในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตลดลงมากกว่านี้ ในกระบวนการผลิตจะต้องมีแผนการผลิตที่นิ่ง จะทำให้สามารถควบคุมการสูญเสียได้ตรงตามเป้าหมาย
2. อันเนื่องมาจากแผนการผลิตในแต่ละวันไม่แน่นอน ในกรณีที่การสูญเสียอื่นๆคงที่ สามารถส่งผลให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในสายการผลิตเพิ่มได้
3. โรงงานสามารถนำหลักการ แนวคิด และขั้นตอนในการปรับปรุงกระบวนการผลิตวาล์วหัวฉีด EV14 ไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตอื่น ๆภายในโรงงานได้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] “วาล์วหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง.” [online]. Available from: http://car.boxzaracing.com/knowledge/48

[2] “การทำงานของวาล์วหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง.” [online]. Available from: http://www.guydamaxcanic.com/article/3/

[3] Robert Bosch Automotive Technologies (Thailand) Co.,Ltd. “รูปส่วนประกอบของวาล์วหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง.” [offline]. Internal Use

[4] “เทคนิค5W1H.” [online]. Available from: http://www.thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=1421&section=4&issues=81

[6] “Changeover.” [online]. Available from: https://www.vorne.com/solutions/reduce-changeover-times.htm

[7] “กราฟแสดง Phases of Changeover.” [online] Available from: https://www.allaboutlean.com/changeover-phases/

[8] “OEE.” [online]. Available from: https://www.oee.com/

[9] “Standardized Work.” [online]. Available from: https://engiperform.com/2018/10/03/lean-for-standardized-work/

[10] “Work Instruction.” [online]. Available from: https://klariti.com/2017/06/17/what-is-a-work-instruction/

[11] “BOI.” [online]. Available from: https://www.pangpond.co.th/p=5508

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้