

การปรับปรุงเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความพร้อมใช้งาน (Availability) ของ เครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนโดยการประยุกต์ใช้เทคนิค SMED กรณีศึกษา บริษัทผลิตสิ่งพิมพ์ฟอร์มต่อเนื่อง

AVAILABILITY IMPROVEMENT OF WEB OFFSET PRINTING MACHINE BY APPLYING SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) TECHNIQUE A CASE STUDY OF A BUSINESS FORM PRINTING COMPANY

อมลวรรณ บุญยจรัสพงศ์^{#1}

[#]บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต / สาขาการจัดการอุตสาหกรรม / สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น
e-mail: bonya12@hotmail.com

บทคัดย่อ - การศึกษาครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิค Single Minute Exchange of Die (SMED) เพิ่มเปอร์เซ็นต์ความพร้อมใช้งาน (Availability) ของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน โดยลดเวลาการปรับตั้งเครื่องพิมพ์ป้อนม้วน และลดเวลาความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์แบบฟอร์มต่อเนื่อง โดยการเก็บข้อมูลของขั้นตอนการปฏิบัติงานจากโรงงานผลิตสิ่งพิมพ์ฟอร์มต่อเนื่องซึ่งเป็นโรงงานตัวอย่างในการปรับปรุงและเลือกเครื่องพิมพ์ต้นแบบและนำความสูญเสียรวมของบริษัทมาพิจารณาประกอบในส่วนของการผลิต (Production Loss) เมื่อแยกความสูญเสียในแต่ละส่วนจะเห็นว่าความพร้อมการใช้งานของเครื่องจักรมีการสูญเสีย 13.91 ล้านบาท ซึ่งปัญหาหลักเกิดจากความพร้อมในการทำงานของเครื่องพิมพ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ต่ำ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลสัดส่วนความพร้อมในการทำงานนั้นจะเห็นถึงสัดส่วนการปรับตั้ง (Setup) มีค่าที่สูงถึง 53% จึงนำมาดำเนินการปรับปรุงโดยประยุกต์ใช้เทคนิค SMED เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลขั้นตอนและเวลาการทำงานพิมพ์มีเวลาโดยรวม 266.29 นาที พร้อมทั้งแยกแยะงานตามวัตถุประสงค์ของการทำงาน งานสูญเสียเปล่า 3.45 นาที งานปรับตั้งภายใน 247.50 นาที งานปรับตั้งภายนอก 15.04 นาที หลังจากการปรับปรุงพบว่า สามารถลดเวลาสูญเสียเปล่าจากกิจกรรม 5ส เปลี่ยนงานปรับตั้งภายในให้เป็นงานปรับตั้งภายนอก เหลือเวลาปรับตั้งภายใน 218 นาที วิเคราะห์งานปรับตั้งภายในเพื่อลดเวลาโดยรวม ทำการปรับปรุงเวลาการปรับตั้งภายในโดยใช้หลักการ Eliminate Combine Rearrange Simplify (ECRS) ในการปรับปรุงขั้นตอนเวลาลดลงเหลือ 92.37 นาที สำหรับงานปรับตั้งภายนอกปรับปรุงจากกิจกรรม 5ส เวลาลดลงเหลือ 33.03 นาที บริษัทสามารถลดต้นทุนได้ 245,185 บาทต่อปี

คำสำคัญ - เทคนิค Single Minute Exchange of Die (SMED)

Abstract - In this study, a Single Minute Exchange of Die (SMED) technique is applied to reduce printing machine setup time, loss time and to increase percentage of machine availability. After gathering information of operations processes, the model machine was chosen for consideration for production losses. When the production losses were broken down, the highest percentage of losses was identified

by machine availability in the amount of 13.91 MB. After machine availability was future analyzed, it revealed that machine setup time occupied 53% of the availability. Thus, SMED technique was chosen to tackle the problem. Initially, process flow chart and job study chart were utilized to gather the information. Before the implementation, setup time took 266.29 minutes containing 3.45 minutes as Muda, 247.50 minutes as internal setup time, and 15.04 minutes as external setup time. After the improvement, Muda was eliminated from 5S Activities. Internal setup activities were converted to external setup activities. Thus, the internal setup time was reduced to 218 minutes. Then Eliminate Combine Rearrange Simplify (ECRS) technique was applied to analyze the internal setup process. In conclusion, the internal setup time can be reduced to 92.37 minutes. For external setup time activities, setup can be reduced to 33.03 minutes from 5 S Activities. The company can save cost up to 245,185 Bath/Year.

Keywords - Single Minute Exchange of Die (SMED) technique.

1. บทนำ

ปัจจุบันการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิตสิ่งพิมพ์มีการแข่งขันที่สูงขึ้น สถานการณ์ความต้องการของลูกค้าที่หลากหลายทำให้อุตสาหกรรมการผลิตสิ่งพิมพ์จำเป็นต้องผลิตสินค้าที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า แต่เนื่องจากในความต้องการที่หลากหลายแล้วลูกค้ายังคงต้องการสินค้าที่รวดเร็วและทันเวลา กระบวนการผลิตจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนรุ่นการผลิตบ่อยครั้งและจำนวนสั่งผลิตในแต่ละครั้งก็น้อยลงตามความหลากหลายดังกล่าวส่งผลให้กระบวนการผลิตต้องมีการปรับตัวเพื่อการแข่งขันที่สูงตามไปด้วย

องค์กรต้องปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตของตนเองให้มีประสิทธิภาพเพื่อแข่งขันกับอุตสาหกรรมการผลิตสิ่งพิมพ์ในท้องตลาด โดยโรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษาเป็นอุตสาหกรรมการผลิตสิ่งพิมพ์ที่ผลิตแบบฟอร์มธุรกิจต่อเนื่อง ปัญหาที่เกิดขึ้นกับองค์กรส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องพิมพ์ คือ การสูญเสียเวลาการผลิตสินค้าจากการปรับตั้งเครื่องจักรบ่อยครั้ง ประกอบ

กับการปฏิบัติงานพิมพ์ยังคงมีเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน รวมทั้งการเกิดของเสียที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความพร้อมใช้งานของเครื่องพิมพ์นั้นมีค่าต่ำ ความบกพร่องของการผลิตสินค้าที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการผลิตงานต่อวันได้ยอดการผลิตที่ต่ำกว่าเป้าหมาย การส่งมอบงานไม่ทันกำหนดของลูกค้า ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูงทำให้องค์กรต้องหาจุดปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้องค์กรมีกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นและบรรลุตามวัตถุประสงค์ขององค์กรในด้านการผลิต คุณภาพ การส่งมอบ เพื่อตอบสนองความต้องการจากลูกค้าและสามารถแข่งขันกับคู่แข่งในอุตสาหกรรมธุรกิจเดียวกัน โดยการศึกษาเน้นที่กระบวนการพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมากที่สุดโดยนำเทคนิค SMED (Single Minute Exchange of Die) [1-7] ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการเพิ่มความเร็วหรือลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร คือเวลาที่เริ่มต้นตั้งแต่มีการหยุดเครื่องจักร เพื่อที่จะทำการติดตั้งถอดเปลี่ยนตัวแบบหรืออุปกรณ์เครื่องมือ รวมถึงการปรับแต่งค่าควบคุมต่างๆ ในการเริ่มต้นการผลิตและการเปลี่ยนประเภทการผลิตให้กับเครื่องจักรพร้อมที่จะใช้งานจนสามารถทำการผลิตงานพิมพ์ชิ้นแรกได้ดี และเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความพร้อมใช้งาน (Availability) ของเครื่องพิมพ์ ส่งผลให้เครื่องจักรมีสภาพความพร้อมในการทำงาน (Availability) มากขึ้น ซึ่งลักษณะการทำงานที่เครื่องพิมพ์นั้นกระต่ายจากผู้ผลิตที่เป็นม้วนจะถูกนำมาพิมพ์ แต่ละเครื่องพิมพ์มีลักษณะการพิมพ์ที่คล้ายกันแตกต่างกันที่หน้ากว้างของเครื่องพิมพ์และจำนวนยูนิตสีพิมพ์

2. วิธีการศึกษา

การดำเนินการประยุกต์ใช้เทคนิค SMED ซึ่งเป็นเครื่องมือในการปรับลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรและเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร โดยการนำเอาหลักการ SMED มาประยุกต์ใช้โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมสำรวจสภาพปัจจุบันบันทึกข้อมูลต่างๆ ในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร
 - งานที่ต้องทำทั้งหมด
 - แบ่งงานออกเป็นงานย่อยต่างๆ
 - บันทึกเวลาที่ใช้ในแต่ละงานย่อย
2. การแบ่งแยกงานตามวัตถุประสงค์ ประเภทของงาน งานสูญเสียเปล่า การแยกงานที่ทำในขณะที่เครื่องจักรทำงาน (External Setup) ออกจากงานที่ทำขณะเครื่องจักรหยุดทำงาน (Internal Setup) ซึ่งสามารถดำเนินการให้เสร็จก่อนที่เครื่องจักรจะหยุดทำงานโดยปกติแล้วจะสามารถลดเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งได้ถึง 30-50%
3. การกำจัดความสูญเสียเปล่าต่างๆ ที่ไม่จำเป็น เช่น การค้นหา การขนย้าย เดินไปมา
4. การปรับปรุงงานปรับตั้งภายในให้เป็นงานปรับตั้งภายนอกเปลี่ยนแปลงงานย่อยๆ ที่ทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดให้เป็นงานย่อยๆ ที่สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน
 - ตรวจสอบ วิเคราะห์งานต่างๆ อีกครั้ง โดยแบ่งเป็นงานย่อยๆ ที่เล็กหรือละเอียดขึ้น แล้วพิจารณาแต่ละงานย่อยว่างานใดสามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน
 - ค้นหาวิธีการใหม่มาแทนที่

5. การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงงานย่อยๆ ที่ทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดจัดขั้นตอนงานที่สามารถทำด้วยกันหรือทำพร้อมกันได้ โดยพิจารณาจากขั้นตอนงานย่อยๆ เหมือนกัน มีการรอคอย ซึ่งอาจต้องมีการจัดกำลังพล และอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ เพิ่มเติมโดย

- ตรวจสอบ วิเคราะห์งานต่างๆ อีกครั้ง โดยแบ่งเป็นงานย่อยๆ ที่เล็กหรือละเอียดขึ้น แล้วพิจารณาแต่ละงานย่อยๆ ว่างานใดสามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน
- ค้นหาวิธีการใหม่ๆ มาแทนที่ทำการ Streamline Internal Activities ลดเวลาหรือขั้นตอนของงานที่ทำขณะเครื่องจักรหยุดทำงาน
- E : Eliminate การจัดงาน การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่วยในการทำงาน เพื่อให้ง่ายและรวดเร็วขึ้น
- C : Combine การรวมงาน เป็นเทคนิคในการรวมการทำงานเข้าด้วยกัน งานที่มีลักษณะคล้ายกันหรือกระบวนการทำงานที่คล้ายกันก็ประยุกต์ให้รวมเข้ากันได้ เช่น การใช้สายพานลำเลียงและรถเข็นเพื่อช่วยในการทำงานเข้าด้วยกันพร้อมยังลดเวลา
- R : Rearrange การสลับเปลี่ยนงาน เป็นวิธีการปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานมากขึ้น
- S : Simplify การทำให้งานง่ายขึ้น เป็นการศึกษาการทำงานและคิดหาวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้นสะดวกรวดเร็ว โดยมีการออกแบบ เช่น ออกแบบ Jig และ Fixture มาช่วยในการจับยึดชิ้นงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทานให้ดีขึ้น รวมทั้งการนำเอาวัสดุขนถ่าย (Material Handling) มาช่วยในการทำงานเพื่อลดแรงและความเมื่อยล้าของพนักงานลง

6. ปรับปรุงงานปรับตั้งภายนอก

ปรับปรุงงานปรับตั้งภายนอกที่เหลือเพื่อให้เวลารวมของการปรับตั้งเครื่องจักรลดลง

7. การทำมาตรฐาน

กำหนดวิธีควบคุมดูแล เช่น ทำรายการตรวจสอบความพร้อมก่อนการหยุดเครื่องจักร รายการของที่ต้องเตรียมล่วงหน้า จัดทำขั้นตอนการปรับตั้งเครื่องจักรใหม่ พร้อมการฝึกอบรมในงาน (On the job training, OJT) ผู้เกี่ยวข้อง

3. ผลการศึกษา

3.1 จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษา พบว่า

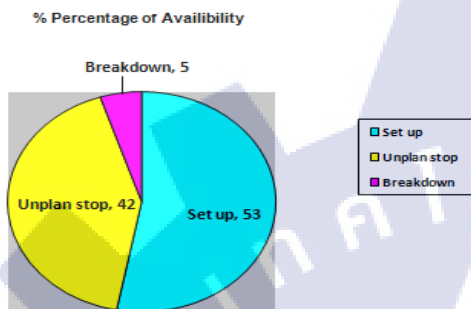
1. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วนนั้นมีค่าที่ต่ำ
2. การปรับตั้งเครื่องจักรเป็นความสูญเสียที่มากที่สุดของเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน
3. มีการเปลี่ยนโมลพิมพ์งานบ่อยครั้งทำให้เสียเวลาในการปรับตั้ง
4. เกิดการรอคอยระหว่างการทำงาน
5. ข้างพิมพ์ปฏิบัติงานพิมพ์ไม่ตามลำดับขั้นตอนและไม่แบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน

3.2 ขั้นตอนการประยุกต์ใช้เทคนิค SMED (Single Minute Exchange of Die)

มีขั้นตอนการทำการกิจกรรมปรับปรุงลดเวลาโดยอาศัยเทคนิค SMED ตามขั้นตอนโดยการกำหนดเป็นลำดับ ดังนี้

ขั้นที่ 1: การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมสำรวจสภาพปัจจุบัน

จากประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรในส่วนของการพร้อมการทำงานของเครื่องจักร พบว่าการปรับตั้งเครื่องจักรมีความสูญเสียมากที่สุด เนื่องจากใช้เวลาในการตั้งเครื่องมากที่สุด ดังรูปที่ 1 ดังนั้นจึงตั้งเป้าหมายในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องพิมพ์ออฟเซตป้อนม้วน



รูปที่ 1 สัดส่วน % ความพร้อมการทำงานของเครื่องจักร (Availability)

ขั้นที่ 2: การแบ่งแยกงานตามวัตถุประสงค์ประเภทของงาน งานสูญเสียเปล่า

แยกงานที่ทำในขณะที่เครื่องจักรทำงาน (External Setup) ออกจากงานที่ทำขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน (Internal Setup) ซึ่งสามารถดำเนินการให้เสร็จก่อนที่เครื่องจักรจะหยุดทำงาน โดยทำการดำเนินการใช้ Job Study Matrix ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 Job Study Matrix แยกแยกงานตามวัตถุประสงค์ของการพิมพ์งาน

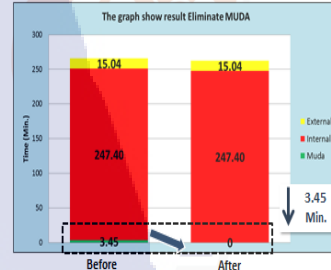
Before	Muda	Internal	External	Total
Preparation	2.46	0.00	15.04	17.50
Cleaning	0.00	35.43	0.00	35.43
Exchange	0.59	88.21	0.00	89.20
Alignment	0.00	16.24	0.00	16.24
Adjustment	0.00	107.12	0.00	107.12
Total	3.45	247.40	15.04	266.29
	1.41%	92.94%	5.65%	100.00%

ขั้นที่ 3 : การกำจัดความสูญเสียเปล่า

โดยเบื้องต้นของการปรับปรุงจะเริ่มดำเนินการกำจัดความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น โดยทำการกิจกรรม 5ส. และควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ได้ผลดังนี้

Before Eliminate Muda				After Eliminate Muda			
Preparation	5	Walk to find Solvent Wash	0:01:46	Preparation	5	(Improve by create the pushcart and buy the new wrench)	0:00:00
	68	Walk to find Plate Cleaner	0:01:00		68		0:00:00
Exchange	16	Walk to find a wrench	0:00:59	Exchange	16		0:00:00
			0:03:45				0:00:00

* Eliminate Time = 3.45 Min.



Time to stop machine (set up time) is 247.40 Min.

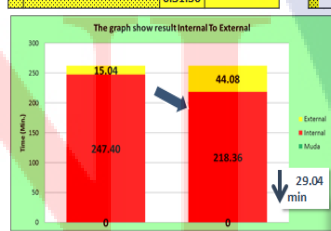
รูปที่ 2 การปรับปรุงลดความสูญเสียเปล่า (Muda)

จากรูปที่ 2 การปรับปรุงจัดท่ารถเข็นเพื่อลดเวลาการเดินของช่างพิมพ์ในการเดินทางอุปกรณ์ในการปรับตั้งและล้างอุปกรณ์ในขณะเตรียมงาน (Preparation) และทำความสะอาด (Cleaning) จะเห็นได้จากกราฟเส้นทางเดิน (Spaghetti Chart) ผลที่ได้รับ คือ หลังการปรับปรุงคือ สามารถกำจัด Muda จากเดิม 3.45 นาที ลดเหลือ 0 นาที กราฟสรุปผลที่ได้จากการปรับปรุง Muda จะพบว่า Muda ลดลง จาก 4 นาที เหลือ 0 นาที และเวลาการหยุดเครื่องจักรเพื่อปรับตั้ง ลดลงจาก 266 นาที เหลือ 247 นาที

ขั้นที่ 4 : การปรับปรุงงานปรับตั้งภายในให้เป็นงานปรับตั้งภายนอก

Before : Change Internal to External				After : Change Internal to External			
6	Cleaning Inktray	0:04:00		6	Making the Ink Tray	0:02:46	
7	Wipe Ink tray	0:12:13		7		0:00:00	
21	Changing Perforate Wheel	0:06:30		21	Change to External Job	0:00:00	
61	Changing Perforate Ruler	0:06:22		61	Change to External Job	0:00:00	
62	Changing Perforate Ruler	0:02:45		62	Change to External Job	0:00:00	
		0:31:50				0:02:46	

* Reduce Time = 29.04 Min.



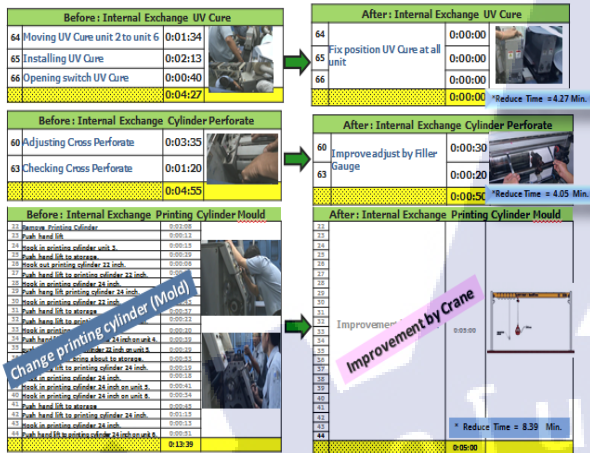
Time to stop machine (set up time) is 218.36 Min.

รูปที่ 3 การปรับปรุงเปลี่ยนงานปรับตั้งภายในให้เป็นงานภายนอก

จากรูปที่ 3 หลังการปรับปรุงสามารถเปลี่ยนงานภายในไปเป็นงานภายนอกได้ทั้งหมด 29.04 นาที ผลการทำ Internal เป็น External ผลคือสามารถย้ายจากงานภายในไปเป็นงานภายนอกได้ 29.04 นาที ทำให้เวลารวมของงานภายนอกเท่ากับ 44 นาที เวลาในการหยุดเครื่องจักรลดลงจาก 247 เหลือ 218 นาที

ขั้นที่ 5: การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงงานย่อยที่ทำในขณะเครื่องจักรหยุด

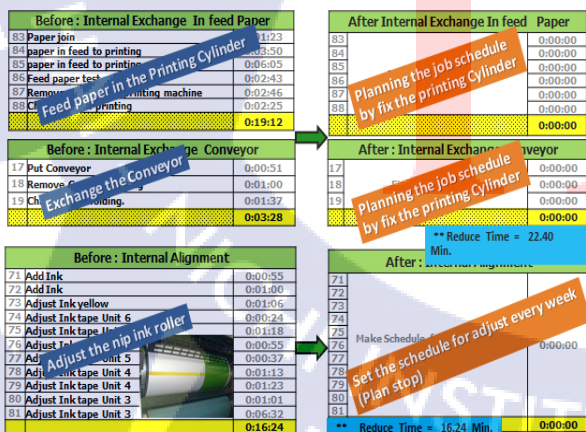
การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงงานย่อยที่ทำในขณะเครื่องจักรหยุด จัดขั้นตอนงานที่สามารถทำได้ด้วยกันหรือทำพร้อมกันได้โดยพิจารณาจากขั้นตอนย่อยเหมือนกัน



รูปที่ 4 การปรับปรุงการลดเวลาภายใน #1

จากการพิจารณางานภายในมีการปฏิบัติงานหลายขั้นตอนที่ใช้เวลานานจึงทำการปรับปรุงดังนี้

- ขั้นตอนการติดตั้งตู้หมึก UV จากเดิมมีจำนวนตู้หมึกไม่เพียงพอ กับ Unit จึงทำให้ต้องมีกรขนย้ายจากเครื่องอื่น ทำการปรับปรุงโดยการ Fix ตำแหน่งตู้หมึก UV ไว้กับ Unit พิมพ์นั้นๆ ทำให้สามารถลดเวลา จากเดิม 4.27 นาที เหลือ 0.00 นาที
- ขั้นตอนการปรับปรุงจากเดิมใช้เวลา 4.55 นาที ทำการปรับปรุงโดยการสั่งซื้อ Filler Gauge ช่วยปรับตั้งได้ง่ายขึ้นสามารถลดเวลาเหลือ 0.50 นาที เท่ากับลดเวลาลงไป 4.05 นาที
- ขั้นตอนการเปลี่ยนโมลพิมพ์ จากเดิมต้องใช้รถเข็น และจำนวนคน 2 คน ในการเปลี่ยนโมล ทำการปรับปรุงโดยการสั่งทำเครน เพื่อช่วยลดเวลา และเพื่อความปลอดภัยมากขึ้น สามารถลดเวลาจากเดิม 13.29 นาที ลดเหลือ 5.00 นาที เท่ากับลดเวลาลง 8.29 นาที



รูปที่ 5 การปรับปรุงการลดเวลาภายใน #2

- ขั้นตอนการรื้อกระดาดจากเดิม เมื่อมีการเปลี่ยนโมลพิมพ์ จะต้องมีการรื้อกระดาดใหม่ทุกครั้ง ทำการปรับปรุงโดยการลดการเปลี่ยนโมลพิมพ์ โดยวางแผนให้ใช้โมลพิมพ์เดิม

- ขั้นตอนการเปลี่ยนเฟืองขับเมื่อมีการเปลี่ยนโมลพิมพ์ จะต้องมีการเปลี่ยนเฟืองขับให้มีขนาดเท่ากับโมลพิมพ์ด้วย ทำการปรับปรุงโดยการ ลดการเปลี่ยนโมลพิมพ์ โดยวางแผนให้ใช้โมลพิมพ์เดิมสามารถลดเวลาขั้นตอนการรื้อกระดาดจากเดิม 19.12 นาที เหลือ 0 นาทีและขั้นตอนการเปลี่ยนเฟืองขับ จากเดิม 5.48 นาที เหลือ 0 นาที

- ขั้นตอนการตั้งแถบหมึกและแถบลูกน้ำยา จากเดิมเมื่อมีการเปลี่ยนโมลพิมพ์ จะต้องมีการปรับตั้งแถบหมึกและลูกน้ำใหม่ ทำการปรับปรุง โดยวางแผนการผลิตให้ใช้โมลพิมพ์เดิม เมื่อไม่ต้องเปลี่ยนโมลพิมพ์ไม่ต้องทำการปรับตั้งแถบหมึกและแถบลูกน้ำใหม่ และทำแผนการปรับตั้งทุกสัปดาห์

- ขั้นตอนการฟอกหมึก ปรับปรุงโดยการจัดลำดับการพิมพ์ให้ครบทุก Unit ก่อน แล้วจึงทำการฟอกล้างสี ตอนเวลาใกล้เลิกงานครั้งเดียว (Plan Stop)

- ขั้นตอนป้ายจารบี ปรับปรุงโดยการกำหนดแผนการ เติมน้ำมันทุกๆ สัปดาห์ในการบำรุงรักษาเครื่องด้วยตนเอง (Plan Stop) ลดเวลาจากเดิม 21.30 นาที เหลือ 3.33 นาที



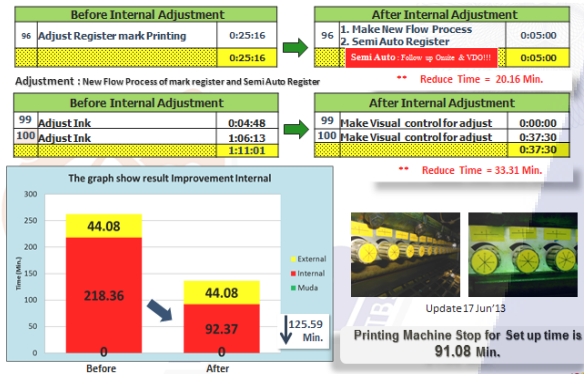
รูปที่ 6 การปรับปรุงการลดเวลาภายใน #3

- ขั้นตอนการล้างสี ก่อนการปรับปรุงพิมพ์งาน 1 สี จำนวน 4 ชิ้น ใช้เพียง 1 ยูนิตพิมพ์ โดยเมื่อพิมพ์เสร็จ 1 สี จะล้างสีเพื่อเตรียมพิมพ์ชิ้นถัดไป ทำจนครบ 4 ชิ้น ทำให้เสียเวลามาก หลังปรับปรุงใช้ยูนิตพิมพ์ทั้ง 4 ยูนิต พิมพ์งาน 1 สี 4 ชิ้น ให้เสร็จ แล้วทำการล้างสีทั้ง 4 ยูนิตพร้อมกัน

- ขั้นตอนการปรับตั้งสีพิมพ์

1. จัดทำการไหลของการปฏิบัติงานใหม่

2. จัดทำระบบ Semi Auto Register Mark จะช่วยขั้นตอนการปรับมาร์กภาพพิมพ์ ช่วยลดเวลาได้จากก่อนปรับปรุง 25.16 นาที หลังปรับปรุง 5 นาที สามารถลดเวลาได้ 20.16 นาที ปรับปรุงงานภายใน (Internal) เรื่องการปรับสีพิมพ์ ซึ่งใช้เวลา 71 นาที ลดเหลือ 37.30 นาที โดยการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ช่วยในการปรับตั้งสีพิมพ์



รูปที่ 7 การปรับปรุงการลดเวลาภายใน #4

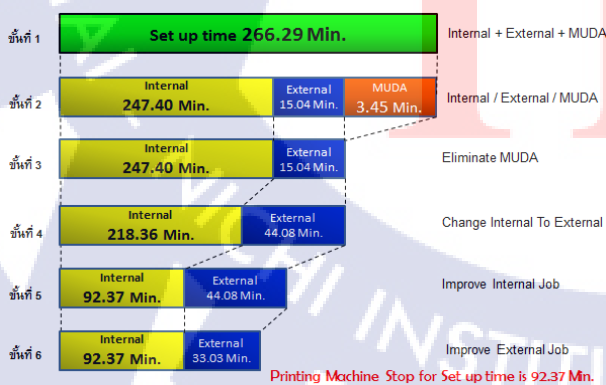
ขั้นที่ 6 : ปรับปรุงงานปรับตั้งภายนอก



รูปที่ 8 การปรับปรุงการลดเวลาภายนอก

- ปรับปรุงงานภายนอก (External) ซึ่งเป็นการปรับปรุงงานเตรียมสามารถดำเนินการปรับปรุงได้โดยจัดเคลียร์พื้นที่โดยใช้เครื่องมือ 5ส และ 3 F สามารถเวลาได้จาก 13.55 นาที เหลือ 2.50 นาที ลดลงไป 11.05 นาที

ขั้นที่ 7 : จัดทำมาตรฐาน



รูปที่ 9 เวลาที่ลดลงจากการปรับปรุง

จัดทำมาตรฐานการทำงานใหม่ (OPL) ซึ่งใช้เวลาการปรับตั้ง 92.37 นาที และหลังการปรับปรุงทั้งหมด จากสเปกการตั้งระยะทางลดลงเหลือ 150 เมตร

ผลที่ได้รับจากการปรับปรุงมีดังนี้

1. จะเห็นว่าเวลาการหยุดเครื่องจักรเพื่อปรับตั้ง เท่ากับ 92.37 นาที ซึ่งได้ตามเป้าหมายตั้งไว้ที่ 99 นาที

2. สามารถลดต้นทุนได้

$$\text{เวลาที่ลดลง (นาที/เดือน)} = (266 - 92.37) / 266 \times 58,811/14 = 2,742.04 \text{ นาที/เดือน}$$

$$\text{ความเร็วในการผลิต} = 4,673,984.94 / 48,109 = 97.15 \text{ เมตร/นาที}$$

$$\text{Avg. Sale/Out} = 4,673,984.94 / 6,000,000$$

$$= 76.7 \%$$

$$\text{กำไรเฉลี่ย} = 0.10 \text{ บาท/ชิ้น}$$

3. สามารถลดจำนวนครั้งในการเปลี่ยนงานและขั้นตอนที่ทำงานซ้ำซ้อน

4. ค่าความพร้อมใช้งาน (Availability) เพิ่มขึ้น จากการปรับปรุงเครื่องจักรโดยใช้เทคนิค SMED จากเดิม 51.74% เพิ่มขึ้นเป็น 60.39%

4. สรุป

สรุปผลการศึกษการประยุกต์ใช้เทคนิค SMED ทั้ง 7 ขั้นตอน

1. Document Current Procedure/Current Situation ค้นพบปัญหาขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยรวม ทำให้ทราบว่าเวลาทั้งหมดของขั้นตอนการทำงานพิมพ์ 266.29 นาที

2. Identify Muda, Internal, External Activities จากการปรับปรุงแบ่งแยกประเภทงานตามวัตถุประสงค์การทำงานที่เป็นความสูญเปล่า (Muda) 3.45 นาที งานปรับตั้งภายใน (Internal) 247.40 นาที งานปรับตั้งภายนอก (External) 15.04 นาที

3. Eliminate Muda การปรับปรุงสามารถเวลาลดความสูญเปล่าจาก 3.45 นาที คงเหลือ 0 นาที

4. Convert Internal to External Activities การปรับตั้งงานภายนอกที่สามารถดำเนินงานได้ขณะเครื่องพิมพ์ทำงาน คือ ขั้นตอนการทำความสะอาดใส่รางหมึกนำไปเป็นงานปรับตั้งภายนอกได้ 29 นาที จาก 247 นาที เหลือ 218 นาที

5. Identify Parallel Activities/Streamline Internal Activities วิเคราะห์ขั้นตอนต่าง เพื่อนำมาปรับปรุง ได้แก่ ขั้นตอนการติดตั้งตลับหมึก ขั้นตอนการปรับโมล ขั้นตอนการเปลี่ยนโมลพิมพ์ ซึ่งในขั้นตอนการเปลี่ยนโมลพิมพ์นี้ สามารถลดจำนวนคนจาก 2 คน เหลือ 1 คน ขั้นตอนการร้อยกระดาษ ขั้นตอนการเปลี่ยนเฟืองขับเมื่อมีการเปลี่ยนโมลพิมพ์ ขั้นตอนการตั้งแถบหมึกและแถบลูกน้ำยา ขั้นตอนปายจารบี ขั้นตอนการล้างสี ขั้นตอนปรับแต่ง และจากการปรับปรุงงานภายในทำให้เวลาลดลงจาก 218.36 นาที เหลือ 92.37 นาที

6. Streamline External Activities ทำการปรับปรุงงานภายนอกที่คงค้างเหลืออยู่ โดยการเคลียร์โดยใช้เครื่องมือ 5ส ปรับปรุง 3F จาก 44.08 นาที เหลือ 33.03 นาที

7. Standardization จัดทำมาตรฐาน โดยจัดลำดับขั้นตอนการทำงานและกำหนดเป็นมาตรฐาน

เอกสารอ้างอิง

- [1] ขัตติยะ ละครเขต. การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องพิมพ์สีในอุตสาหกรรมพลาสติก. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมระบบการผลิต). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, (2551).
- [2] จินตนา ไชยคุณ. วิธีลดเวลาการสูญเสียในการปรับตั้งเครื่องจักรของกระบวนการฉีดท่อพลาสติกด้วยเทคนิค SMED. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระนครเหนือ, (2553).
- [3] รุติพร สังข์สมุทร. การลดความสูญเสียในกระบวนการพิมพ์หนังสือ. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (2544).
- [4] บรรจง จันทมาศ. (2546). การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- [5] พรเทพ เหลือทรัพย์สุข ; และ ยุกา กลอนกลาง. (2550). การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Quick Changeover for Operators : The SMED System). กรุงเทพฯ : ไอ ที สแควร์.
- [6] สมิทธิ สุวรรณสมบัติ. ศึกษาปัญหาและแนวทางการแก้ไขเพื่อลดการสูญเสียกระดาษจากกระบวนการพิมพ์ออฟเซตประเภทปลดปล่อย. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (เทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, (2552).
- [7] Shingo, S. (1985). *A Revolution in Manufacturing : The SMED System*. Massachusette : Productivity Press.