

การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

จุดประสงค์ของการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

เนื่องจากสภาพสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันเราจะเห็นได้ว่า ปัญหาราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และไม่มีทีท่าว่าจะลดลงกลับมาสู่สภาวะในอดีต ทำให้ส่งผลกระทบต่อราคาต้นทุนต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยต่อต้นทุนการผลิตสินค้า เช่น ราคาขนส่ง, ราคาวัตถุดิบ และอื่น ๆ ทำให้ทางผู้ประกอบการต้องมาสนใจในเรื่องการจัดการระบบการผลิตให้ดีขึ้น โดยเริ่มจากการใช้ทรัพยากรที่มีใช้อยู่ให้เป็นประโยชน์และคุ้มค่าที่สุดเพื่อรักษาและป้องกันผลกำไรที่ได้รับให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ นั่นคือ ไม่ลดลงไปต่ำกว่าผลกำไรที่ทางผู้ประกอบการกำหนดไว้หรือจุดคุ้มทุน (Break-even Point) ในการผลิต

เพราะฉะนั้นเพื่อความอยู่รอดของผู้ประกอบการเอง ทางผู้ประกอบการควรจะมีการพิจารณาถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด (บุคคลากร, สิ่งของ, เงินทุน, ข้อมูลข่าวสาร และเวลา) ให้คุ้มค่าที่สุด เพื่อจะได้นำมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตนั่นเอง

ต้นทุนการผลิต (Operating Cost or Manufacturing Cost)

ต้นทุนการผลิตคือ ค่าใช้จ่าย (Expense) ที่ใช้ไปในการทำการผลิตสินค้าซึ่งจะต้องมีการจ่ายเป็นประจำทุกครั้งที่มีการทำการผลิตสินค้า ซึ่งจะแตกต่างจากค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการลงทุน เพราะจะจ่ายเงินแค่ครั้งเดียว นอกจากนั้นต้นทุนการผลิตนี้จะถือว่าเป็นต้นทุนทั้งหมดของสินค้าไม่ได้ เพราะว่าต้นทุนทั้งหมดของสินค้านั้นจะรวมต้นทุนการผลิตกับค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่ใช้ในการบริหารและการตลาดเข้าด้วยกัน ดังนั้นในการประมาณต้นทุนการผลิตจะไม่นำค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ใช้ในการบริหารและการตลาด ซึ่งเราสามารถทำการประมาณการได้ดังที่ Black (1960) ได้แยกองค์ประกอบของต้นทุนการผลิต และสัดส่วนของแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1. ต้นทุนการผลิตทางตรง

1) วัสดุ (Materials)

- วัตถุดิบ (Raw Materials) 10-50% ของต้นทุนทั้งหมดของสินค้า
- ผลผลิตพลอยได้ (By-product and scrap credit) ขึ้นอยู่กับบัญชีราคา

2) ค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค (Utilities) ได้จากบทความทั่วไป หรือ เทียบกับข้อมูลเก่าของผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกัน

3) ค่าแรงงาน (Labor) ได้จากบทความทั่วไป หรือ เทียบกับข้อมูลเก่าของผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกัน

4) ค่าใช้จ่ายในการควบคุมดูแลคนงาน (Supervision) 10-25% ของต้นทุนแรงงาน

5) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานนอกเหนือจากเงินเดือน (Payroll charges) 30-45% ของต้นทุนแรงงาน กับค่าใช้จ่ายในการควบคุมดูแลคนงาน

- 6) ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง (Maintenance) 2-10% ของเงินในการลงทุนครั้งแรก
 - 7) ค่าวัสดุสิ้นเปลือง(Operating Supplies) 0.5-1% ของเงินในการลงทุนครั้งแรก
 - 8) การทดลอง (Laboratory) 10-20% ของค่าแรงต่อปี
 - 9) การกำจัดของเสีย (Waste disposal) ได้จากบทความทั่วไป หรือ เทียบกับข้อมูลเก่าของผลิตภัณฑ์ที่คล้ายกัน
 - 10) ค่าสิทธิบัตร(Royalties) 1-5% ของราคาขาย
 - 11) เงินทุนสำรอง (Contingencies) 1-5% ของต้นทุนการผลิตทางตรง
2. ต้นทุนการผลิตทางอ้อม
 - 1) ค่าเสื่อมราคา (Depreciation) 5-10% ของเงินในการลงทุนครั้งแรก
 - 2) ค่าภาษีที่ดิน (Real estate taxes) 1-2% ของเงินในการลงทุนครั้งแรก
 - 3) การประกันภัย (Insurance) 0.5-1% ของเงินในการลงทุนครั้งแรก
 - 4) อัตราดอกเบี้ย (Interest) 10-12% ของเงินในการลงทุนครั้งแรก
 - 5) ค่าโซ่ห้อย (General plant overhead) 50-70% ของต้นทุนแรงงาน, การควบคุมดูแลพนักงาน และการซ่อมบำรุง
 3. ต้นทุนในการจัดส่งสินค้า
 - 1) การบรรจุ (Packaging) ประมาณจากต้นทุนบรรจุภัณฑ์
 - 2) การขนส่ง (Shipping) จากบริษัทขนส่ง หรือ 1-3% ของราคาขาย

เมื่อเราได้รู้แล้วว่าต้นทุนที่ใช้ในการผลิตนั้นสามารถที่จะทำการคำนวณมาจากอะไรได้บ้าง ดังนั้นเราควรที่จะหาแนวทางที่จะทำให้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่าที่สุดเพื่อให้ได้ผลผลิตที่น่าพึงพอใจ ดังที่จะได้กล่าวในส่วนต่อไป

แนวทางการเพิ่มผลผลิต

เมื่อก้าวถึงการเพิ่มผลผลิตนั้น เราสามารถที่จะทำการเพิ่มผลผลิตได้หลายรูปแบบ เช่น การลดเวลาในการผลิต(Cycle Time), การลดต้นทุนของวัตถุดิบ (Material cost) ที่ใช้ในการผลิต, การลดจำนวนของเสีย (Defect Reduction) และอื่น ๆ ซึ่งตามที่ Sumanth (1985) ได้กล่าวถึงประเภทของเทคนิคในการเพิ่มผลผลิตไว้ด้วยกัน 5 ประเภท ดังนี้ คือ

1. **เทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยพิจารณาจากการทำงาน** – เกี่ยวข้องกับการใช้วิธีการการศึกษาการทำงาน (Work Study) มาทำการวิเคราะห์การทำงาน และหลักการทางกายศาสตร์ (Ergonomics)
2. **เทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำงาน** – เกี่ยวข้องกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เช่น CAD มาช่วยในการออกแบบ, CAM มาช่วยใน

การออกแบบ วางแผน และควบคุมกระบวนการผลิต , Simulation Program เข้ามาวิเคราะห์การทำงานของผลิตภัณฑ์ และหุ่นยนต์เข้ามาช่วยในการผลิต

3. **เทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยพิจารณารูปแบบการทำงานของพนักงาน** – เกี่ยวกับการใช้กิจกรรมกลุ่ม เช่น กลุ่มควบคุมคุณภาพ (QCC) เข้ามาช่วยลดจำนวนของเสีย และการใช้ระบบค่าแรงจูงใจในการเพิ่มผลผลิต
4. **เทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยพิจารณาคูณค่าและรูปแบบของผลิตภัณฑ์** – เกี่ยวกับการใช้เรื่องวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) ในการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด และการใช้ผลิตภัณฑ์มาตรฐานในการผลิต
5. **เทคนิคการเพิ่มผลผลิตโดยพิจารณาระบบการจัดการของวัสดุ** – เกี่ยวกับการจัดการวัสดุ, ระบบวางแผนความต้องการวัสดุ (Material requirement planning, MRP) และระบบทันเวลาพอดี (Just in time, JIT)

แรงจูงใจ/สาเหตุที่ต้องทำการปรับปรุง

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นว่าเมื่อวัตถุดิบเพิ่มขึ้นจะส่งต่อต้นทุนการผลิต ดังนั้นเราควรที่จะมีการลดต้นทุนการผลิต โดยในหัวข้อนี้จะเป็นการลดต้นทุนของวัตถุดิบ

แนวคิดที่เอามาใช้ในการปรับปรุง

แนวคิดที่จะใช้ในการลดต้นทุนของวัตถุดิบนั้นคือ การใช้เทคนิคในการเพิ่มผลผลิตโดยพิจารณาถึงคุณค่าของผลิตภัณฑ์ โดยใช้หลักการของวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering, VE) มาวิเคราะห์การใช้วัตถุดิบให้คุ้มค่าที่สุด หรือประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบ (Yield Ratio)

$$\text{YIELD RATIO}\% = \frac{\text{น้ำหนักชิ้นงานทั้งหมดที่ใช้จริงต่อแผ่น}}{\text{น้ำหนักแผ่น}} \times 100\%$$

สำหรับแนวทางที่ใช้ในการปรับปรุงครั้งนี้จะแบ่งเป็น 2 แนวทางหลัก ๆ คือ

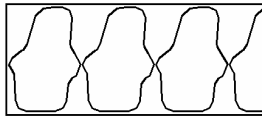
1. การเปลี่ยนรูปแบบการออกแบบการวางบนแผ่นวัตถุดิบ
2. การปรับเปลี่ยนขนาดของแผ่นวัตถุดิบ
3. การเปลี่ยนรูปแบบการวางบนแผ่นวัตถุดิบ และ การเปลี่ยนขนาดของวัตถุดิบ

รายละเอียดการปรับปรุง

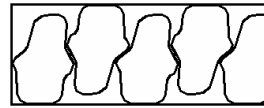
ตัวอย่างที่ 1 ในตัวอย่างนี้เป็นตัวอย่างการออกแบบการวางบนแผ่นวัตดูติบและขยายขนาดให้พอดีกับการวาง

ชื่องาน : Footrest

จำนวนการสั่งต่อเดือน: 2,500 ชิ้น ต่อ เดือน



ก่อนการปรับปรุง



หลังการปรับปรุง

ก่อนการปรับปรุง

ขนาดของแผ่นวัตดูติบ: T x W x L = 2.3 x 240 x 1219
กิโลกรัม

น.น.แผ่นโลหะ : 5.26

ราคาวัตดูติบ : 24 บาทต่อกิโลกรัม

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนของวัตดูติบ (ก่อนการปรับปรุง)} &= 2.3 \times 240 \times 1219 \times \frac{7.84}{1000000} \times 24 \\ &= 126.61 \text{ บาทต่อแผ่น} \end{aligned}$$

$$7 \text{ ชิ้น ต่อ แผ่น} = \frac{126.61}{7} = 18.08 \text{ บาทต่อชิ้น}$$

น้ำหนักต่อชิ้น = 0.4 กิโลกรัม น้ำหนักชิ้นงานทั้งหมด = 2.8 กิโลกรัม

$$\text{YIELD RATIO\%} = \frac{\text{น้ำหนักชิ้นงานทั้งหมดที่ใช้จริงต่อแผ่น}}{\text{น้ำหนักแผ่น}} \times 100\%$$

$$= \left(\frac{2.8}{5.26} \right) \times 100 = 53.23 \%$$

หลังการปรับปรุง

ขนาดของแผ่นวัตดูติบ: T x W x L = 2.3 x 260 x 1219
กิโลกรัม

น.น.แผ่นโลหะ : 5.71

ราคาวัตดูติบ : 24 บาทต่อกิโลกรัม

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนของวัตดูติบ (ก่อนการปรับปรุง)} &= 2.3 \times 260 \times 1219 \times \frac{7.84}{1000000} \times 24 \\ &= 137.16 \text{ บาทต่อแผ่น} \end{aligned}$$

$$9 \text{ ชิ้น ต่อ แผ่น} = \frac{137.16}{9} = 15.24 \text{ บาทต่อชิ้น}$$

น้ำหนักต่อชิ้น = 0.4 กิโลกรัม น้ำหนักชิ้นงานทั้งหมด = 3.6 กิโลกรัม

$$\begin{aligned} \text{YIELD RATIO\%} &= \frac{\text{น้ำหนักชิ้นงานทั้งหมดที่ใช้จริงต่อแผ่น}}{\text{น้ำหนักแผ่น}} \times 100\% \\ &= \left(\frac{3.6}{5.71} \right) \times 100 = 63\% \end{aligned}$$

ผลการปรับปรุง

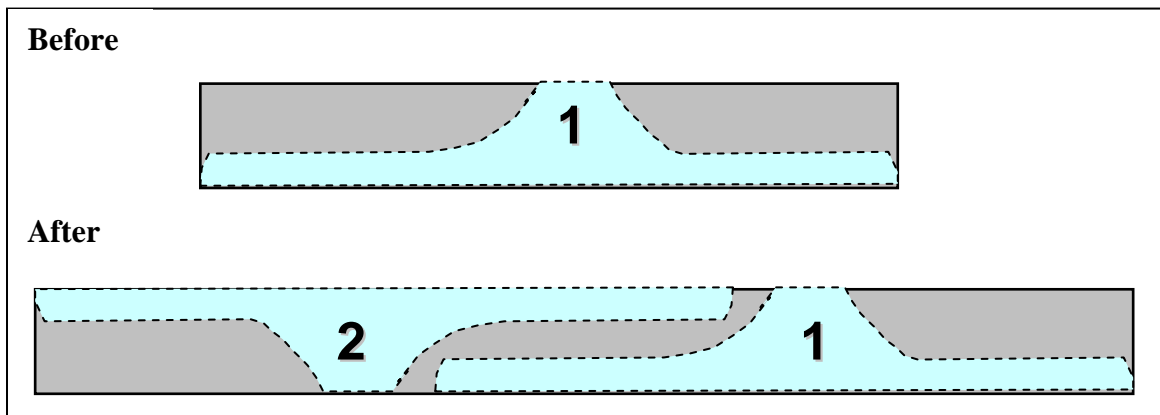
- Yield ratio% เพิ่มขึ้นจากเดิม 53.23% เป็น 63%
- ประหยัดต้นทุนได้ = 18.08 – 15.24 = 2.84 บาทต่อชิ้น

$$\begin{aligned} \text{ประหยัดต้นทุนได้ทั้งหมด} &= 2.84 \times 2500 = 7100 \text{ บาทต่อเดือน} \\ &= 85200 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 เป็นตัวอย่างการปรับขนาดของชิ้นงานให้ยาวขึ้นเพื่อเพิ่มจำนวนชิ้นงานจากเดิม 1 ชิ้นเป็น 2 ชิ้น

Gusset LWR:

จำนวนการสั่งต่อเดือน : 800 ชิ้น ต่อ เดือน



ขนาดของแผ่นวัสดุดิบ: T x W x L = 0.8 x 26.5 x 304

ราคาวัสดุดิบ : 28.8 บาทต่อกิโลกรัม

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนของวัสดุดิบ (ก่อนการปรับปรุง)} &= 0.8 \times 26.5 \times 304 \times \frac{7.6}{1000} \times 28.8 \\ &= 1410.6 \text{ บาทต่อแผ่น} \end{aligned}$$

$$I \text{ ชิ้น ต่อ แผ่น} = \frac{1410.6}{1} = 1410.6 \text{ บาทต่อชิ้น}$$

หลังการปรับปรุง

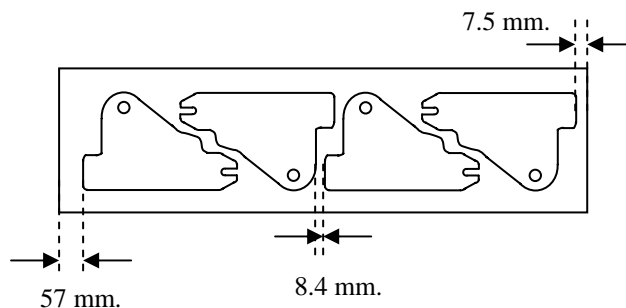
ขนาดของแผ่นวัสดุดิบ: T x W x L = 0.8 x 26.5 x 462.5

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนของวัตถุดิบ (หลังการปรับปรุง)} &= 0.8 \times 26.5 \times 462.5 \times \frac{7.6}{1000} \times 28.8 \\ &= 2146.1 \text{ บาทต่อแผ่น} \\ 2 \text{ ชิ้น ต่อ แผ่น} &= \frac{2146.1}{2} = 1073.05 \text{ บาทต่อชิ้น} \\ \text{ประหยัดต้นทุนได้} &= 1410.6 - 1073.05 = 337.55 \text{ บาทต่อชิ้น} \\ \text{ปริมาณการผลิต 800 ชิ้นต่อเดือน} & \\ \text{ประหยัดต้นทุนได้ทั้งหมด} &= 337.55 \times 800 = 270,040 \text{ บาทต่อเดือน} \\ &= 3,240,480 \text{ บาทต่อปี (ลดลง 23.9\%)} \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 เป็นการขยับชิ้นงานให้มีค่าช่องว่างระหว่างชิ้นงานเท่ากันซึ่งจะมีการผลิตแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข 2 วิธี คือ ทำการลดขนาดความยาวของแผ่นโลหะให้พอดีกับการใช้งาน และ ทำการขยายขนาดความยาวให้ยาวขึ้นเพื่อให้สามารถเพิ่มชิ้นงานได้อีก 1 ชิ้น

ชื่องาน: Piece R/L END (KFLK) จำนวนยอดสั่งผลิตต่อเดือน: 166,400 ชิ้น

ก่อนการปรับปรุง



ขนาดของแผ่นวัตถุดิบ: T x W x L = 4.5 x 84 x 1220 น้ำหนักแผ่นโลหะ = 3,624 g.
 ราคาวัตถุดิบ : 22.10 บาทต่อกิโลกรัม

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนของวัตถุดิบ (ก่อนการปรับปรุง)} &= 4.5 \times 84 \times 1220 \times \frac{7.86}{1000000} \times 22.10 \\ &= 80.11 \text{ บาทต่อแผ่น} \\ 12 \text{ ชิ้น ต่อ แผ่น} &= \frac{80.11}{12} = 6.67 \text{ บาทต่อชิ้น} \end{aligned}$$

น้ำหนักต่อชิ้น = 0.206 กิโลกรัม น้ำหนักชิ้นงานทั้งหมด = 2.472 กิโลกรัม

$$\text{YIELD RATIO\%} = \frac{\text{น้ำหนักชิ้นงานทั้งหมดที่ใช้จริงต่อแผ่น}}{\text{น้ำหนักแผ่น}} \times 100\%$$

$$= \left(\frac{2.472}{3.624} \right) \times 100 = 68.21\%$$

แนวทางการปรับปรุง

หลังจากที่ตรวจสอบดูช่องว่างระหว่างชิ้นงาน พบว่าช่องว่างแต่ละมีค่าไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงทำการดูว่าช่องว่างที่น้อยที่สุด ที่ไม่ทำให้เกิดชิ้นงานเสีย ซึ่งหลังจากที่ตรวจสอบแล้วพบว่าช่องว่างที่เล็กที่สุด คือ 7.5 มม. ดังนั้นเราสามารถที่จะลดขนาดช่องว่างระหว่างชิ้นงานทั้งหมดให้เหลือ 7.5 มม. ซึ่งสามารถที่จะทำการปรับปรุงได้ 2 วิธี ดังนี้ คือ

วิธีที่ 1 ขยายขนาดความยาวให้พอดีกับการใช้งานที่เพิ่มขึ้นมาอีก 1 ชิ้น

ขนาดของแผ่นวัตถุดิบ: $T \times W \times L = 4.5 \times 84 \times 1277.5$ น.น.แผ่นโลหะ: 3.796 กิโลกรัม
ราคาวัตถุดิบ : 22.10 บาทต่อกิโลกรัม

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนของวัตถุดิบ (ก่อนการปรับปรุง)} &= 4.5 \times 84 \times 1277.5 \times \frac{7.86}{1000000} \times 22.10 \\ &= 83.88 \text{ บาทต่อแผ่น} \end{aligned}$$

$$13 \text{ ชิ้น ต่อ แผ่น} = \frac{83.88}{13} = 6.45 \text{ บาทต่อชิ้น}$$

น้ำหนักต่อชิ้น = 0.206 กิโลกรัม น้ำหนักชิ้นงานทั้งหมด = 2.678 กิโลกรัม

$$\text{YIELD RATIO\%} = \frac{\text{น้ำหนักชิ้นงานทั้งหมดที่ใช้จริงต่อแผ่น}}{\text{น้ำหนักแผ่น}} \times 100\%$$

$$= \left(\frac{2.678}{3.796} \right) \times 100 = 70.54\%$$

ผลการปรับปรุง

- Yield ratio% เพิ่มขึ้นจากเดิม 68.21% เป็น 70.54%
- ประหยัดต้นทุนได้ = 6.67 – 6.45 = 0.22 บาทต่อชิ้น

$$\begin{aligned} \text{ประหยัดต้นทุนได้ทั้งหมด} &= 0.22 \times 166,400 = 36,608 \text{ บาทต่อเดือน} \\ &= 439,296 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

วิธีที่ 2 ลดขนาดความยาวให้พอดีกับการใช้งาน

ขนาดของแผ่นวัตถุดิบ: $T \times W \times L = 4.5 \times 84 \times 1166$ น.น.แผ่นโลหะ: 3.464 กิโลกรัม
ราคาวัตถุดิบ : 22.10 บาทต่อกิโลกรัม

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนของวัตถุดิบ (ก่อนการปรับปรุง)} &= 4.5 \times 84 \times 1166 \times \frac{7.86}{1000000} \times 22.10 \\ &= 76.56 \text{ บาทต่อแผ่น} \end{aligned}$$

$$12 \text{ ชิ้น ต่อ แผ่น} = \frac{76.56}{12} = 6.38 \text{ บาทต่อชิ้น}$$

น้ำหนักต่อชิ้น = 0.206 กิโลกรัม น้ำหนักชิ้นงานทั้งหมด = 2.472 กิโลกรัม

$$\begin{aligned} \text{YIELD RATIO}\% &= \frac{\text{น้ำหนักชิ้นงานทั้งหมดที่ใช้จริงต่อแผ่น}}{\text{น้ำหนักแผ่น}} \times 100\% \\ &= \left(\frac{2.472}{3.464} \right) \times 100 = 71.42\% \end{aligned}$$

ผลการปรับปรุง

- Yield ratio% เพิ่มขึ้นจากเดิม 68.21% เป็น 71.42%
- ประหยัดต้นทุนได้ = 6.67 – 6.38 = 0.29 บาทต่อชิ้น

$$\begin{aligned} \text{ประหยัดต้นทุนได้ทั้งหมด} &= 0.29 \times 166,400 = 48,256 \text{ บาทต่อเดือน} \\ &= 579,072 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

ประเมินผลการปรับปรุง

หัวข้อ	ปัจจุบัน	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2
ขนาดแผ่นโลหะ	1220 x 84 x 4.5	1277.5 x 84 x 4.5	1166 x 84 x 4.5
จำนวนชิ้นต่อแผ่น	12	13	12
ต้นทุนต่อชิ้น(฿)	6.67 ฿	6.45 ฿	6.38 ฿
จำนวนเงินที่ลดได้ต่อเดือน		- 36,608 ฿	-48,256 ฿

จากการประเมินพบว่า วิธีที่ 2 เป็นวิธีที่สามารถลดเงินได้มากที่สุด ดังนั้นจึงแนะนำให้ปรับปรุงตามวิธีนี้ แต่วิธีนี้ต้องมีการต่อรองกับบริษัทที่จัดส่งวัตถุดิบเพราะโดยทั่วขนาดความยาวของวัตถุดิบที่ส่งนั้นจะมีค่ามาตรฐานอยู่ที่ 1220 มิลลิเมตร

คำแนะนำเพิ่มเติม

ตัวอย่างเหล่านี้เป็นตัวอย่างที่เห็นค่าการปรับปรุงที่สูง ทำให้เราสามารถตัดสินใจได้ง่ายในการเปลี่ยนการออกแบบแม่พิมพ์ใหม่ แต่ในบางกรณีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการวางแม่พิมพ์ หรือ ไม่ว่าจะเป็นการขยายขนาดของแผ่นวัตถุดิบก็สามารถปรับปรุงได้น้อยมาก ซึ่งบางที่ไม่คุ้มต่อการปรับเปลี่ยนแม่พิมพ์ ดังนั้นควรจะมีการพิจารณา ณ. จุดนี้เป็นกรณีพิเศษ

คำศัพท์

Yield Ratio	ประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบ
Operation cost	ต้นทุนการผลิต
Value Engineering	วิศวกรรมคุณค่า