

แนวทางการขยายกำลังการผลิต

เนื่องจากกำลังการผลิตจำเป็นต้องสอดคล้องกับปริมาณความต้องการของสินค้า ซึ่งจากความหมายของกำลังการผลิตที่หมายถึง ความสามารถสูงสุดของเครื่องจักรและปัจจัยการผลิตที่สามารถผลิตสินค้าได้ในเวลาที่กำหนด ซึ่งอาจแสดงในรูปของปริมาณผลผลิตต่อเวลา ซึ่งในการผลิตแก้อัณฑกรรมในรุ่น Actus เป็นการหากำลังการผลิตโดยใช้หน่วยเป็นจำนวนชุดแก้อัณฑกรรมที่ผลิตได้ต่อเดือน ซึ่งในปัจจุบันทางโรงงานมีกำลังการผลิตที่ 226 หน่วยต่อเดือน ซึ่งอาจมีความต้องการกำลังการผลิตเพิ่มเติมเพื่อตอบสนองกับความต้องการในอนาคต

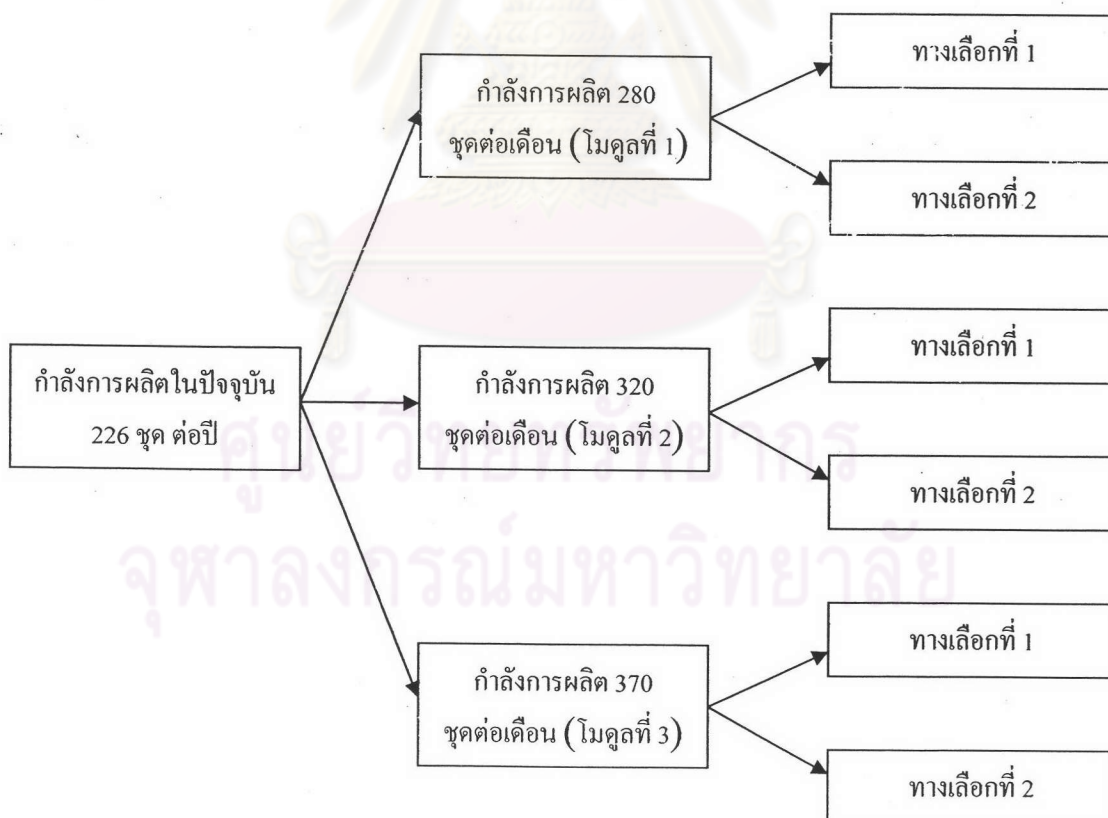
ด้วยเหตุนี้จึงมีการวิเคราะห์การขยายกำลังการผลิตในระดับกำลังการผลิตต่างๆ โดยเป็นการตั้งสมมุติฐานในการขยายกำลังการผลิต อันเนื่องจากสภาวะความต้องการของสินค้าในตลาดมีการเพิ่มขึ้นส่งผลให้ต้องมีการขยายกำลังการผลิตในระดับต่างๆ ทั้งนี้กำหนดให้การขยายกำลังการผลิตในแต่ละช่วงเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 20 40 และ 60 ของกำลังการผลิตสูงสุดในปัจจุบัน และเรียกการขยายกำลังการผลิตในแต่ละระดับเป็น โมดูล (Module) ซึ่งทำให้การขยายกำลังการผลิตเป็น 280 ชุดต่อเดือน เป็น โมดูลที่ 1 การขยายกำลังการผลิตเป็น 320 ชุดต่อเดือน เป็น โมดูลที่ 2 การขยายกำลังการผลิตเป็น 370 ชุดต่อเดือน เป็น โมดูลที่ 3 ทั้งนี้การขยายกำลังการผลิตในระดับต่างๆ ได้จากการวิเคราะห์ภาระงานของศูนย์การทำงานต่างๆ ในระดับกำลังการผลิตนั้นๆ เพื่อนำมาพิจารณาความต้องการเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่ทางเลือกในการเพิ่มกำลังการผลิตในรูปแบบต่างๆ ต่อไป

5.1 แนวทางในการขยายกำลังการผลิต

ในการขยายกำลังการผลิตในระดับต่างๆ นั้น เกิดจากสถานการณ์ (State of Nature) ความต้องการสินค้าที่เพิ่มขึ้นจนกำลังการผลิตปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการนั้นได้ ทำให้เมื่อความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้นจึงต้องมีการขยายกำลังการผลิตในตอบสนองต่อความต้องการได้ ส่วนนี้จะเป็นการอธิบายถึงภาพรวมในการวิเคราะห์ขยายกำลังการผลิตใน 3 ระดับ โดยแบ่งเป็นนโยบายในการขยายกำลังการผลิตในแต่ละระดับเป็น 2 ทางเลือก คือ

- **ทางเลือกที่ 1** การขยายกำลังการผลิตระยะยาว จะเป็นการพิจารณาการลงทุนในทรัพยากรการผลิต อาทิเช่น เครื่องจักร การจ้างแรงงานประจำ ซึ่งกลยุทธ์ชนิดนี้จะใช้ได้ดีในลักษณะความต้องการสินค้านั้นเป็นการเพิ่มขึ้นในระยะยาว และมีข้อดีเนื่องจากการลงทุนจะทำให้เกิดขนาดผลิตที่ประหยัด แต่จะมีความเสี่ยงในการลงทุนหากความต้องการสินค้าเป็นการเพิ่มขึ้นในระยะสั้น ทำให้ต้นทุนคงที่ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการลงทุนอย่างไม่คุ้มทุนในเวลาที่เหมาะสมได้
- **แนวทางที่ 2** การขยายกำลังการผลิตในระยะปานกลาง เป็นการพิจารณาให้มีการจัดจ้างภายนอกในชิ้นส่วนที่เกินกำลังการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งกลยุทธ์ชนิดนี้มีข้อดีที่ ปัญหาในการผลิตชิ้นส่วนนั้นๆจะไม่เกิดขึ้น และไม่มีปัญหาในการเก็บคงคลังชิ้นส่วน แต่ในขณะเดียวกันก็อาจทำให้เกิดปัญหาจากคุณภาพของชิ้นส่วนที่สามารถควบคุมได้ยาก และระยะเวลาในการส่งงานที่อาจไม่ตรงเวลาได้

โดยในการพิจารณาทางเลือกต่างๆสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 แผนภูมิแสดงทางเลือกในการขยายกำลังการผลิตใน 3 ระดับ

จากแนวทางการขยายกำลังการผลิตตามภาพที่ 5.1 สามารถสรุปเป็นความสัมพันธ์ของทางเลือกของการดำเนินการขยายกำลังการผลิต (Alternative) และ การขยายกำลังการผลิตในระดับต่างๆที่ขึ้นอยู่กับสภาวะการณ์ (State of Nature) ซึ่งในที่นี้คือขนาดความต้องการที่เพิ่มขึ้น ซึ่งผลลัพธ์จากปัจจัยทั้ง 2 ดังกล่าวข้างต้นนั้น เป็นทำการแสดงในรูปของค่าใช้จ่ายคงที่ที่เกิดขึ้น โดยเป็นค่าใช้จ่ายคงที่ในส่วนของการได้มาและมีอยู่ของเครื่องจักรส่วนที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องจากการขยายกำลังการผลิต ได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างทางเลือกการขยายกำลังการผลิตและสภาวะการณ์

ทางเลือก (Alternative)	ระดับการขยายกำลังผลิต (State of Nature)		
	280 ชุด/เดือน	320 ชุด/เดือน	370 ชุด/เดือน
ผลิตเองทั้งหมด (Make Only)			
จัดจ้างผลิต (Make & Buy)			

โดยการวิเคราะห์การขยายกำลังการผลิตจะเกิดจากการวิเคราะห์ความต้องการเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้นในศูนย์การทำงานต่างๆอันเนื่องมาจากภาระงานที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มอัตราการผลิตให้ตอบสนองกับปริมาณความต้องการได้ และจากความต้องการของเครื่องจักรจะสามารถระบุความต้องการในด้านของพื้นที่เพื่อใช้ในการติดตั้งเครื่องจักรเพิ่มขึ้น รวมทั้งนำไปสู่การประมาณการค่าใช้จ่ายคงที่ที่เป็นไปได้ของทางเลือกต่างๆ โดยการดำเนินการวิเคราะห์โดยสรุปเป็นดังนี้

- วิเคราะห์ความต้องการเครื่องจักรในศูนย์การทำงาน เมื่อทำการเพิ่มกำลังการผลิตในโมดูลที่ 1 โมดูลที่ 2 และ โมดูลที่ 3
- วิเคราะห์ความต้องการพื้นที่ของศูนย์การทำงาน เมื่อทำการเพิ่มกำลังการผลิตใน โมดูลที่ 1 โมดูลที่ 2 และ โมดูลที่ 3
- ประมาณการค่าใช้จ่ายคงที่ของการซื้อเครื่องจักรหรือการจัดจ้างผลิต เมื่อทำการเพิ่มกำลังการผลิตใน โมดูลที่ 1 โมดูลที่ 2 และ โมดูลที่ 3

5.2 ความต้องการด้านเครื่องจักรในการผลิต

ในการขยายกำลังการผลิตนั้นย่อมมีความต้องการเครื่องจักรในการผลิตที่เพิ่มเติมจากปัจจุบัน เพื่อสนับสนุนความสามารถในการผลิตให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการ ซึ่งกำลังการผลิตนั้นสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ กำลังการผลิตทางทฤษฎี (Design Capacity) และ กำลังการผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Practical Capacity) ซึ่งในการวิเคราะห์การขยายกำลังการผลิตจะใช้กำลังการผลิตทางทฤษฎีในการคำนวณหาเครื่องจักร เพื่อให้สามารถสรุปจำนวนเครื่องจักรที่มีอยู่และใช้งานได้ และเครื่องจักรที่ต้องการเพิ่ม เพื่อให้ได้กำลังการผลิตตามเป้าหมายที่ต้องการ

โดยในการคำนวณเพื่อหาความต้องการเครื่องจักรในที่นี้ จะใช้การคำนวณกำลังการผลิตสูงสุด ซึ่งคิดจากเวลาการเดินเครื่องจักรที่เป็นไปได้ทั้งหมด เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับภาระงานของศูนย์การทำงานต่างๆที่เกิดขึ้นในระดับกำลังการผลิตต่างๆ ซึ่งทำให้สามารถทำการจัดลำดับความวิกฤติของศูนย์การทำงานต่างๆเพื่อการคำนวณหาจำนวนเครื่องจักรที่ต้องเพิ่มเติมต่อไป

5.2.1 โมดูลที่ 1 ความต้องการเครื่องจักรที่ระดับกำลังการผลิต 280 ชุดต่อปี

จากการคำนวณภาระงานที่เกิดขึ้นของศูนย์การทำงานต่างๆที่ระดับการผลิตเก้าอี้ทันตกรรมรุ่น Actus จำนวน 280 ชุดต่อเดือนสามารถคำนวณจำนวนเครื่องจักรที่ต้องใช้ในการผลิตในแต่ละศูนย์การทำงานได้ดังนี้

$$\text{จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการ} = \frac{\text{เวลาที่ต้องการเพื่อการผลิต}}{\text{เวลาทำงานต่อ 1 เครื่องจักร}}$$

โดยเวลาทำงานต่อ 1 เครื่องจักรนั้นได้มีการคำนวณแล้วในบทที่ 4 ซึ่งแต่ละเครื่องจักรมีเวลาทำงานทั้งหมด 20 ชั่วโมงต่อวัน ทำให้เมื่อคิดเวลาการทำงานของเครื่องจักร เป็นจำนวนนาที่ต่อเดือนนั้นสามารถคำนวณได้คือ

$$\begin{aligned} \text{เวลาในการทำงานต่อวัน} &= \text{เวลาการทำงานทั้งหมด} - \text{เวลาพัก} \\ &= (24 \times 60) - (4 \times 60) = 1,440 - 240 = 1,200 \text{ นาที่ต่อวัน หรือคิดเป็น } 20 \text{ ชั่วโมงต่อวัน} \end{aligned}$$

ทำให้ใน 1 สัปดาห์มีเวลาในการทำงานทั้งหมด = $1,200 \times 7 = 8,400$ นาที หรือ 140 ชั่วโมง

และใน 1 เดือนมีเวลาในการทำงานทั้งหมด = $1,200 \times 30 = 36,000$ นาที หรือ 600 ชั่วโมง

เมื่อกำหนดเวลาที่ต้องการเพื่อการผลิตแก้อั้วทันตกรรมรุ่น Actus 280 ชุด จะสามารถ
คำนวณจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ความต้องการเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตแก้อั้วทันตกรรมรุ่น Actus ในโมดูล 1

ศูนย์การทำงาน	เวลาในการทำงาน ต่อ 1 เครื่องจักร (นาที)	เวลาที่ต้องการ ในการผลิต (นาที)	จำนวน เครื่องจักรที่ ต้องการ	จำนวน เครื่องจักรที่มี อยู่เดิม	จำนวน เครื่องจักรที่ ต้องเพิ่ม	ภาระงาน ส่วนเกิน (นาที)
CNC	36,000	40,752.00	1.13	2	0	-
การกลึง (L)	36,000	127,060.00	3.53	5	0	-
การกัด (M)	36,000	133,398.68	3.71	3	1	25,398.68
การตัด (SH)	36,000	3,721.00	0.10	1	0	-
การปั๊ม (P)	36,000	17,880.68	0.50	2	0	-
การเจาะ (D)	36,000	122,767.32	3.41	5	0	-
การเชื่อมไฟฟ้า (W)	36,000	81,433.32	2.26	2	1	9,433.32
การเชื่อมแก๊ส (WG)	36,000	5,852.68	0.16	1	0	-
P2	36,000	25,475.98	0.71	1	0	-

จากตารางที่ 5.2 แสดงให้เห็นว่าหากต้องการขยายกำลังการผลิตให้มีความสามารถในการ
ทำการผลิตแก้อั้วทันตกรรมรุ่น Actus ได้เป็นจำนวน 280 ชุดต่อเดือน จะเกิดศูนย์การทำงานที่มีความ
วิกฤติจากมากไปน้อย คือศูนย์การทำงานของการกัด(M) และศูนย์การทำงานการเชื่อมไฟฟ้า (W)
ตามลำดับ ฉะนั้นหากต้องการขยายกำลังการผลิตสู่ในระดับ 280 ชุดต่อเดือน ทำให้จำเป็นต้อง
เลือกใช้กลยุทธ์ในการขยายกำลังการผลิตที่กำหนดไว้ใน 2 แนวทาง คือ การเพิ่มเครื่องจักรในศูนย์
การทำงานที่เกิดสภาวะวิกฤติ หรือใช้การจัดจ้างภาระงานส่วนเกินเพื่อให้กำลังการผลิตสามารถ
เป็นไปตามความต้องการ

เนื่องจากในโมดูลที่ 1 มีความต้องการเครื่องจักรเพิ่มเติมจากจำนวนในปัจจุบัน ทำให้
สามารถจัดลำดับความวิกฤติของศูนย์การทำงานได้ดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ลำดับความวิกฤติของศูนย์การทำงานต่างๆ ใน โมดูลที่ 1

ลำดับความ วิกฤติ	ศูนย์การทำงาน	ภาระงาน ส่วนเกิน (นาทีก)	จำนวน เครื่องจักร ที่ต้องเพิ่ม	สัดส่วนการใช้กำลัง การผลิตของ เครื่องจักรลำดับ สุดท้ายในศูนย์การ ทำงาน (%)
1	การกัก (M)	25,398.68	1	70.55
2	การเชื่อมไฟฟ้า (W)	9,433.32	1	26.20

จากตารางที่ 5.3 แสดงถึงสัดส่วนการใช้กำลังการผลิตในส่วนของเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น โดยเป็นการแสดงสัดส่วนการใช้เครื่องจักรเครื่องสุดท้ายในศูนย์การทำงานซึ่งจะเป็นเครื่องจักรที่จะมีสถานะของการใช้กำลังการผลิตที่ไม่เต็มที (Under Capacity) ในเครื่องจักรที่เพิ่มเข้ามาในศูนย์การทำงาน

5.2.2 โมดูลที่ 2 ความต้องการเครื่องจักรที่ระดับกำลังการผลิต 320 ชุดต่อเดือน

จากการคำนวณภาระงานที่เกิดขึ้นของศูนย์การทำงานต่างๆ ในลักษณะเดียวกับใน โมดูลที่ 1 สามารถหาความต้องการเครื่องจักรหรือแรงงานที่ระดับการผลิตแก้อัตนตกรรมรุ่น Actus จำนวน 320 ชุดต่อเดือน ได้ดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ความต้องการเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเก้าอี้ทันตกรรมรุ่น Actus ในโมดูล 2

ศูนย์การทำงาน	เวลาในการทำงานต่อ 1 เครื่องจักร (นาทีก)	เวลาที่ต้องการในการผลิต (นาทีก)	จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการ	จำนวนเครื่องจักรที่มีอยู่เดิม	จำนวนเครื่องจักรที่ต้องเพิ่ม	ภาระงานส่วนเกิน (นาทีก)
CNC	36,000	45,958.00	1.33	2	0	-
การกลึง (L)	36,000	144,940.00	4.15	5	0	-
การกัด (M)	36,000	152,321.34	4.36	3	2	41,598.68
การตัด (SH)	36,000	4,179.00	0.12	1	0	-
การปั๊ม (P)	36,000	19,849.34	0.58	2	0	-
การเจาะ (D)	36,000	140,170.66	4.01	5	0	-
การเชื่อมไฟฟ้า (W)	36,000	93,036.66	2.66	2	1	20,233.32
การเชื่อมแก๊ส (WG)	36,000	6,677.34	0.19	1	0	-
P2	36,000	29,102.87	0.83	1	0	-

จากตารางที่ 5.4 แสดงให้เห็นว่าหากต้องการขยายกำลังการผลิตให้มีความสามารถในการทำการผลิตเก้าอี้ทันตกรรมรุ่น Actus ได้เป็นจำนวน 320 ชุดต่อเดือน จะเกิดศูนย์การทำงานที่มีความวิกฤติจากมากไปน้อย คือศูนย์การทำงานของการกัด(M) และศูนย์การทำงานการเชื่อมไฟฟ้า (W) ตามลำดับ ฉะนั้นหากต้องการขยายกำลังการผลิตสู่ในระดับ 320 ชุดต่อเดือน ทำให้จำเป็นต้องเลือกใช้กลยุทธ์ในการขยายกำลังการผลิตที่กำหนดไว้ใน 2 แนวทาง คือ การเพิ่มเครื่องจักรในศูนย์การทำงานที่เกิดสถานะวิกฤติ หรือใช้การจัดจ้างภาระงานส่วนเกินเพื่อให้กำลังการผลิตสามารถเป็นไปได้ตามความต้องการ

เนื่องจากในโมดูลที่ 2 มีความต้องการเครื่องจักรเพิ่มเติมจากจำนวนในปัจจุบัน ทำให้สามารถจัดลำดับความวิกฤติของศูนย์การทำงานได้ดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 ลำดับความวิกฤติของศูนย์การทำงานต่างๆ ในโมดูลที่ 2

ลำดับความ วิกฤติ	ศูนย์การทำงาน	ภาระงาน ส่วนเกิน (นาทีก)	จำนวน เครื่องจักร ที่ต้องเพิ่ม	สัดส่วนการใช้งาน ของเครื่องจักรลำดับ สุดท้ายในศูนย์การ ทำงาน (%)
1	การกัด (M)	44,321.34	2	23.11
2	การเชื่อมไฟฟ้า (W)	21,036.66	1	58.44

จากรายการที่ 5.5 แสดงถึงสัดส่วนการใช้กำลังการผลิตในส่วนเครื่องจักรที่เพิ่มขึ้น โดยเป็นการแสดงสัดส่วนการใช้เครื่องจักรเครื่องสุดท้ายในศูนย์การทำงานซึ่งจะเป็นเครื่องจักรที่จะมีสถานะของการใช้กำลังการผลิตที่ไม่เต็มที่ (Under Capacity) ในเครื่องจักรที่เพิ่มเข้ามาในศูนย์การทำงานนั้นๆ

5.2.3 โมดูลที่ 3 ความต้องการเครื่องจักรที่ระดับกำลังการผลิต 370 ชุดต่อเดือน

จากการคำนวณภาระงานที่เกิดขึ้นของศูนย์การทำงานต่างๆ ในลักษณะเดียวกับในโมดูลที่ 1 สามารถหาความต้องการเครื่องจักรหรือแรงงานที่ระดับการผลิตแก้อัตนัตกรรมรุ่น Actus จำนวน 370 ชุดต่อเดือน ได้ดังตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 จำนวนเครื่องจักรหรือแรงงานที่ใช้ในการผลิตแก้อัตนัตกรรมรุ่น Actus ในโมดูล 3

ศูนย์การทำงาน	เวลาในการ ทำงานต่อ 1 เครื่องจักร (นาทีก)	เวลาที่ต้องการ ในการผลิต (นาทีก)	จำนวน เครื่องจักรที่ ต้องการ	จำนวน เครื่องจักร ที่มีอยู่	จำนวน เครื่องจักร ที่ต้องเพิ่ม	ภาระงาน ส่วนเกิน (นาทีก)
CNC	36,000	52,465.50	1.46	2	0	-
การกลึง (L)	36,000	167,290.00	4.65	5	0	-
การกัด (M)	36,000	175,974.68	4.89	3	2	67,974.68
การตัด (SH)	36,000	4,751.50	0.13	1	0	-
การปั๊ม (P)	36,000	22,310.18	0.62	2	0	-
การเจาะ (D)	36,000	161,924.82	4.50	5	0	-

ตารางที่ 5.6 จำนวนเครื่องจักรหรือแรงงานที่ใช้ในการผลิตแก๊สที่อันตรายรุ่น Actus ในโมดูล 3 (ต่อ)

ศูนย์การทำงาน	เวลาในการทำงานต่อ 1 เครื่องจักร (นาทีก)	เวลาที่ต้องการในการผลิต (นาทีก)	จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการ	จำนวนเครื่องจักรที่มีอยู่	จำนวนเครื่องจักรที่ต้องเพิ่ม	ภาระงานส่วนเกิน (นาทีก)
การเชื่อมไฟฟ้า (W)	36,000	107,540.82	2.99	2	1	35,540.82
การเชื่อมแก๊ส (WG)	36,000	7,708.18	0.21	1	0	-
P2	36,000	33,636.48	0.93	1	0	-

จากตารางที่ 5.6 แสดงให้เห็นว่าหากต้องการขยายกำลังการผลิตให้มีความสามารถในการทำการผลิตแก๊สที่อันตรายรุ่น Actus ได้เป็นจำนวน 370 ชุดต่อเดือน จะเกิดศูนย์การทำงานที่มีความวิกฤติจากมากไปน้อย คือศูนย์การทำงานของการกัด (M) และศูนย์การทำงานการเชื่อมไฟฟ้า (W) ตามลำดับ ฉะนั้นหากต้องการขยายกำลังการผลิตสู่ในระดับ 370 ชุดต่อเดือน ทำให้จำเป็นต้องเลือกใช้กลยุทธ์ในการขยายกำลังการผลิตที่กำหนดไว้ใน 2 แนวทาง คือ การเพิ่มเครื่องจักรในศูนย์การทำงานที่เกิดสภาวะวิกฤติ หรือใช้การจัดจ้างภาระงานส่วนเกินเพื่อให้กำลังการผลิตสามารถเป็นไปได้ตามความต้องการ

เนื่องจากใน โมดูลที่ 3 มีความต้องการเครื่องจักรเพิ่มเติมจากจำนวนในปัจจุบัน ทำให้สามารถจัดลำดับความวิกฤติของศูนย์การทำงานได้ดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 ลำดับความวิกฤติของศูนย์การทำงานต่างๆ ในโมดูลที่ 3

ลำดับความวิกฤติ	ศูนย์การทำงาน	ภาระงานส่วนเกิน (นาทีก)	จำนวนเครื่องจักรที่ต้องเพิ่ม	สัดส่วนการใช้งานของเครื่องจักรลำดับสุดท้ายในศูนย์การทำงาน (%)
1	การกัด (M)	67,974.68	2	88.82
2	การเชื่อมไฟฟ้า (W)	35,540.82	1	98.72

จากข้อมูลความต้องการเครื่องจักรและภาระงานส่วนเกินในข้างต้น ทำให้ทราบถึงจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการเพิ่มในศูนย์การทำงานต่างๆ โดยจะสรุปเป็นภาระงานที่เกินกำลังการผลิตจากกำลังการผลิตในระดับปัจจุบัน ซึ่งทำให้ต้องมีการเพิ่มเครื่องจักรในแต่ละระดับของการขยายกำลังการผลิตเพื่อให้ศูนย์การทำงานที่มีภาระงานส่วนเกินอยู่มีความสามารถในการผลิตที่กำลังการผลิตนั้นๆ ได้ สรุปความต้องการเครื่องจักรได้ดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 สรุปความต้องการด้านเครื่องจักรในการเพิ่มกำลังการผลิตจากโมดูลต่างๆ

ศูนย์การทำงาน	จำนวนเครื่องจักรเริ่มต้น	โมดูลที่ 1		โมดูลที่ 2		โมดูลที่ 3	
		ภาระงานส่วนเกิน (นาทีก)	ความต้องการเครื่องจักรเพิ่ม	ภาระงานส่วนเกิน (นาทีก)	ความต้องการเครื่องจักรเพิ่ม	ภาระงานส่วนเกิน (นาทีก)	ความต้องการเครื่องจักรเพิ่ม
CNC	2	-	0	-	0	-	0
การกลึง (L)	5	-	0	-	0	-	0
การกัด (M)	3	25,398.68	1	44,321.34	2	67,974.68	2
การตัด (SH)	1	-	0	-	0	-	0
การป้อน (P)	2	-	0	-	0	-	0
การเจาะ (D)	5	-	0	-	0	-	0
การเชื่อมไฟฟ้า (W)	2	9,433.32	1	21,036.66	1	35,540.82	1
การเชื่อมแก๊ส (WG)	1	-	0	-	0	-	0
P2	1	-	0	-	0	-	0

5.3 ความต้องการด้านพื้นที่ในการผลิต

จากการต้องการของเครื่องจักรดังแสดงในตารางที่ 5.9 ทำให้ทราบถึงจำนวนเครื่องจักรที่ต้องมีการเพิ่มเติมในแต่ละระดับกำลังการผลิตต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดความต้องการพื้นที่ในการทำงานเพิ่มเติมจากปัจจุบัน ซึ่งพื้นที่ที่ต้องการเพิ่มเติมนั้น คำนวณจากขนาดของเครื่องจักรใดๆ ทำให้เมื่อมีการเพิ่มเครื่องจักรจะทำให้มีความต้องการพื้นที่เพิ่มเติมในศูนย์การทำงานต่างๆ ดังในตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.9 แสดงความต้องการทางด้านพื้นที่ในการเพิ่มเครื่องจักรหรือแรงงาน

ชื่อเครื่องจักร/ แรงงาน	ศูนย์การทำงาน	พื้นที่ที่ต้องการต่อ 1 เครื่องจักร (ตารางเมตร)	ความต้องการ ในโมดูล 1	ความต้องการ ในโมดูล 2	ความต้องการ ในโมดูล 3
เครื่องกัด	การกัด (M)	3.75	3.75	7.5	7.5
เครื่องกัด	เชื่อมไฟฟ้า (W)	3.75	3.75	3.75	3.75
		รวม	7.50	11.25	11.25

5.4 การประมาณค่าใช้จ่ายในการเพิ่มกำลังการผลิต

จากความต้องการเครื่องจักร รวมถึงเวลาภาระงานที่เพิ่มขึ้นในแต่ละศูนย์การทำงานที่ได้แสดงแล้วนั้น สามารถนำมาประเมินค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นหากมีการลงทุนเพิ่มกำลังการผลิตด้วยวิธีต่างๆ โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานในแนวทางการขยายกำลังการผลิตทั้ง 2 แบบ คือ การลงทุนในเครื่องจักร เพื่อทำการผลิตสินค้าส่วนที่เพิ่มขึ้นจากการขยายกำลังการผลิตภายในโรงงานทั้งหมด

5.4.1 การลงทุนในเครื่องจักร

ในการลงทุนในเครื่องจักรและการจ้างแรงงานประจำนั้น จะเป็นแนวทางในการวิเคราะห์การลงทุนอย่างคร่าวๆ โดยพิจารณาจากจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการเพิ่มเติมในแต่ละโมดูล โดยในการคำนวณจะใช้ข้อมูลของราคาเครื่องจักร มาคำนวณหาค่าใช้จ่ายคงที่ที่จะเกิดขึ้นหากมีการซื้อเครื่องจักร

(ก) ค่าใช้จ่ายในโมดูลที่ 1

ในการลงทุนในโมดูลที่ 1 เมื่อพิจารณาจากความต้องการเครื่องจักรพบว่ามีความต้องการเครื่องจักรในศูนย์งานการกัก (M) 1 เครื่อง และเครื่องเชื่อมในศูนย์เชื่อมไฟฟ้า (W) 1 เครื่อง ซึ่งราคาเครื่องจักรที่มีความต้องการเพิ่มเติมแสดงดังตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 ราคาเครื่องจักรตามความต้องการของโมดูลที่ 1

ศูนย์การทำงาน	ต้องการเครื่องจักร/ แรงงานเพิ่ม	ราคาเครื่องจักร	อายุการใช้งานเครื่องจักร
การกัก (M)	1	800,000.00	10
การเชื่อมไฟฟ้า (W)	1	70,000.00	10

จากตารางที่ 5.10 จะสามารถแปลงให้เป็นราคาของเครื่องกักและเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ต่อปีตลอดอายุการใช้งาน โดยนำราคาเครื่องจักรนั้นๆ นำมาคำนวณกับค่าสัมประสิทธิ์ Annual Worth และกำหนดให้ใช้อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 5 เพื่อให้สามารถแปลงราคาเครื่องจักรเป็นค่าใช้จ่ายต่อปีที่มีค่าเท่ากันตลอดอายุเครื่องจักร ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำค่าใช้จ่ายไปเปรียบเทียบกับแนวทางที่ 2 ซึ่งเป็นการจัดจ้างผลิตได้ต่อไป โดยมีวิธีคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายคงที่ของเครื่องกักต่อปี} &= \text{มูลค่าสุทธิปัจจุบัน (Net Present Value)} \times \text{สัมประสิทธิ์ A/P 10 ปี} \\ &= 800,000.00 \times 0.1295 = 103,600.00 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{และค่าใช้จ่ายเครื่องเชื่อมไฟฟ้า} &= \text{มูลค่าสุทธิปัจจุบัน (Net Present Value)} \times \text{สัมประสิทธิ์ A/P 10 ปี} \\ &= 70,000.00 \times 0.1295 = 9,065.00 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

จากการคำนวณพบว่าในการขยายกำลังการผลิตในโมดูลที่ 1 นั้นจะสามารถสรุปค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนในเครื่องจักรดังตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.11 ค่าใช้จ่ายคงที่ต่อปีจากการลงทุนในเครื่องจักรในโมดูลที่ 1

ศูนย์การทำงาน	ต้องการ เครื่องจักร/ แรงงานเพิ่ม	ค่าใช้จ่ายคงที่ ต่อปี (บาท)
การกัด (M)	1	103,600.00
การเชื่อมไฟฟ้า (W)	1	9,065.00
	รวม	112,665.00

จากการคำนวณค่าใช้จ่ายในโมดูลที่ 1 พบว่าจะมีค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการลงทุนซื้อเครื่องกัดเป็นจำนวน 103,600.00 บาทต่อปี และค่าใช้จ่ายจากการลงทุนซื้อเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเป็นจำนวน 9,065.00 บาทต่อปี รวมเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมดในโมดูลที่ 1 เป็น 112,665.00 บาทต่อปี

(ข) ค่าใช้จ่ายในโมดูลที่ 2

ในการลงทุนในโมดูลที่ 2 เมื่อพิจารณาจากความต้องการเครื่องจักรพบว่ามีความต้องการเครื่องจักรในศูนย์งานการกัด (M) 2 เครื่อง และเครื่องเชื่อมในศูนย์เชื่อมไฟฟ้า (W) 1 เครื่อง ซึ่งราคาเครื่องจักรที่มีความต้องการเพิ่มเติมแสดงดังตารางที่ 5.12

ตารางที่ 5.12 ราคาเครื่องจักรตามความต้องการของโมดูลที่ 2

ศูนย์การทำงาน	ต้องการ เครื่องจักร/ แรงงานเพิ่ม	ราคา เครื่องจักร	อายุการใช้ งาน เครื่องจักร
การกัด (M)	2	1,600,000.00	10
การเชื่อมไฟฟ้า (W)	1	70,000.00	10

จากตารางที่ 5.12 จะสามารถแปลงให้เป็นราคาของเครื่องกัดและเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ต่อปีตลอดอายุการใช้งาน โดยนำราคาเครื่องจักรนั้นๆ นำมาคำนวณกับค่าสัมประสิทธิ์ Annual Worth และกำหนดให้ใช้อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 5 เพื่อให้สามารถแปลงราคาเครื่องจักรเป็น

ค่าใช้จ่ายต่อปีที่มีค่าเท่ากันตลอดอายุเครื่องจักร ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำค่าใช้จ่ายไปเปรียบเทียบกับแนวทางที่ 2 ซึ่งเป็นการจัดจ้างผลิตได้ต่อไป โดยมีวิธีคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายคงที่ของเครื่องกัดต่อปี} &= \text{มูลค่าสุทธิปัจจุบัน (Net Present Value)} \times \text{สัมประสิทธิ์ A/P 10 ปี} \\ &= 1,600,000.00 \times 0.1295 = 207,200.00 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{และค่าใช้จ่ายเครื่องเชื่อมไฟฟ้า} &= \text{มูลค่าสุทธิปัจจุบัน (Net Present Value)} \times \text{สัมประสิทธิ์ A/P 10 ปี} \\ &= 70,000.00 \times 0.1295 = 9,065.00 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

จากการคำนวณพบว่าในการขยายกำลังการผลิตในโมดูลที่ 1 นั้นจะสามารถสรุปค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนในเครื่องจักรดังตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.13 ค่าใช้จ่ายคงที่ต่อปีจากการลงทุนในเครื่องจักรในโมดูลที่ 2

ศูนย์การทำงาน	ต้องการเครื่องจักร/ แรงงานเพิ่ม	ค่าใช้จ่ายคงที่ต่อปี (บาท)
การกัด (M)	2	207,200.00
การเชื่อมไฟฟ้า (W)	1	9,065.00
	รวม	216,265.00

จากการคำนวณค่าใช้จ่ายในโมดูลที่ 2 พบว่าจะมีค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการลงทุนซื้อเครื่องกัดเป็นจำนวน 207,200.00 บาทต่อปี และค่าใช้จ่ายจากการลงทุนซื้อเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเป็นจำนวน 9,065.00 บาทต่อปี รวมเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมดในโมดูลที่ 2 เป็น 216,265.00 บาทต่อปี

(ค) ค่าใช้จ่ายในโมดูลที่ 3

ในการลงทุนในโมดูลที่ 3 เมื่อพิจารณาจากความต้องการเครื่องจักรพบว่ามีความต้องการเครื่องจักรในศูนย์งานการกัด (M) 2 เครื่อง และเครื่องเชื่อมในศูนย์เชื่อมไฟฟ้า (W) 1 เครื่อง ซึ่งราคาเครื่องจักรที่มีความต้องการเพิ่มเติมแสดงดังตารางที่ 5.14

ตารางที่ 5.14 ราคาเครื่องจักรตามความต้องการของโมดูลที่ 3

ศูนย์การทำงาน	ต้องการเครื่องจักร/ แรงงานเพิ่ม	ราคาเครื่องจักร	อายุการใช้งานเครื่องจักร
การกัก (M)	2	1,600,000.00	10
การเชื่อมไฟฟ้า (W)	1	70,000.00	10

จากตารางที่ 5.14 จะสามารถแปลงให้เป็นราคาของเครื่องกักและเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ต่อปีตลอดอายุการใช้งาน โดยนำราคาเครื่องจักรนั้นๆ นำมาคำนวณกับค่าสัมประสิทธิ์ Annual Worth และกำหนดให้ใช้อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 5 เพื่อให้สามารถแปลงราคาเครื่องจักรเป็นค่าใช้จ่ายต่อปีที่มีค่าเท่ากันตลอดอายุเครื่องจักร ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำค่าใช้จ่ายไปเปรียบเทียบกับแนวทางที่ 2 ซึ่งเป็นการจัดจ้างผลิตได้ต่อไป โดยมีวิธีคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายคงที่ของเครื่องกักต่อปี} &= \text{มูลค่าสุทธิปัจจุบัน (Net Present Value)} \times \text{สัมประสิทธิ์ A/P 10 ปี} \\ &= 1,600,000.00 \times 0.1295 = 207,200.00 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{และค่าใช้จ่ายเครื่องเชื่อมไฟฟ้า} &= \text{มูลค่าสุทธิปัจจุบัน (Net Present Value)} \times \text{สัมประสิทธิ์ A/P 10 ปี} \\ &= 70,000.00 \times 0.1295 = 9,065.00 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

จากการคำนวณพบว่าการขยายกำลังการผลิตในโมดูลที่ 3 นั้นจะสามารถสรุปค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนในเครื่องจักรดังตารางที่ 5.15

ตารางที่ 5.15 ค่าใช้จ่ายคงที่ต่อปีจากการลงทุนในเครื่องจักรในโมดูลที่ 3

ศูนย์การทำงาน	ต้องการเครื่องจักร/ แรงงานเพิ่ม	ค่าใช้จ่ายคงที่ต่อปี (บาท)
การกัก (M)	2	207,200.00
การเชื่อมไฟฟ้า (W)	1	9,065.00
	รวม	216,265.00

จากการคำนวณค่าใช้จ่ายในโมดูลที่ 2 พบว่าจะมีค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการลงทุนซื้อเครื่องกัด เป็นจำนวน 207,200.00 บาทต่อปี และค่าใช้จ่ายจากการลงทุนซื้อเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเป็นจำนวน 9,065.00 บาทต่อปี รวมเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมดในโมดูลที่ 3 เป็น 216,265.00 บาทต่อปี

5.4.2 การจัดจ้างผลิตชิ้นส่วนจากภายนอก

ทางเลือกอีกชนิดหนึ่งในการขยายกำลังการผลิตคือ การจัดซื้อหรือจัดจ้าง การผลิตชิ้นส่วนบางชิ้นส่วน ซึ่งกลยุทธ์การจัดซื้อจัดจ้างนี้จะมีข้อดีในการที่ โรงงานจะไม่ต้องแบกรับภาระในการเก็บสินค้าคงคลัง อย่างไรก็ตามจะมีข้อเสีย ในการควบคุมคุณภาพของงานที่ได้จากการผลิต ในกรณีของโรงงานตัวอย่างนี้ จะเป็นการพิจารณาจัดจ้างการผลิต ในส่วนของเครื่องจักรที่ต้องมีการซื้อเพิ่ม และมีสมมุติฐานให้คุณภาพของชิ้นส่วนใดๆที่ทำการจัดจ้างนั้นได้คุณภาพในระดับ เดียวกับการผลิตในโรงงาน ซึ่งในการประมาณค่าใช้จ่ายในการจัดจ้างนั้นจะทำให้ การประมาณในรูปของ การจ้างเครื่องจักรชนิดใดๆที่เกิดภาระงานส่วนเกินที่ทำให้ ไม่สามารถทำการผลิตตามอัตราที่กำหนดในระดับกำลังการผลิตระดับต่างๆได้ โดยเป็นการจ้างตามชั่วโมงการทำงานส่วนเกินของเครื่องจักรที่ต้องการ เพื่อให้ เกิดการมีอยู่ของเครื่องจักรที่จะสามารรถทำให้กำลังการผลิตของศูนย์การทำงาน นั้นๆเพียงพอต่อระดับความต้องการ ซึ่งค่าใช้จ่ายในการจ้างเครื่องจักรแสดงดัง ตารางที่ 5.16

ตารางที่ 5.16 ค่าใช้จ่ายในการจ้างเครื่องจักรของผู้รับจ้างภายนอก

ชนิดเครื่องจักร	ค่าจ้างเครื่องจักร (บาท/ชั่วโมง)
เครื่องกัด (M)	180.00
เครื่องเชื่อมไฟฟ้า (W)	100.00

(ก) การจัดจ้างในโมดูลที่ 1

เนื่องจากในโมดูลที่ 1 มีความต้องการเครื่องจักรในศูนย์งานการกัก (M) 1 เครื่อง และเครื่องเชื่อมในศูนย์เชื่อมไฟฟ้า (W) 1 เครื่อง จึงมีการพิจารณาการจัดจ้างผลิตทดแทนการซื้อเครื่องจักรตามชั่วโมงเครื่องจักรที่เป็นภาระงานส่วนเกินของของศูนย์การทำงานวิกฤติ โดยค่าใช้จ่ายแสดงไว้ในตารางที่ 5.17

ตารางที่ 5.17 ค่าใช้จ่ายจากการจ้างเครื่องจักรในโมดูลที่ 1

ศูนย์การทำงาน	ภาระงานที่เกินในศูนย์การทำงานต่อเดือน (นาท)	ค่าใช้จ่ายจากการจ้างเครื่องจักรต่อเดือน (บาท)
การกัก (M)	25,398.68	76,196.04
เชื่อมไฟฟ้า (W)	9,433.32	15,722.20
	รวม	91,918.24

จากตารางที่ 5.17 พบว่าหากเลือกใช้กลยุทธ์ในการจัดจ้างผลิตจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างเครื่องจักรเป็นจำนวน 91,918.24 บาทหรือคิดเป็น 1,103,018.88 บาทต่อปี

(ข) การจัดจ้างในโมดูลที่ 2

เนื่องจากในโมดูลที่ 2 มีความต้องการเครื่องจักรในศูนย์งานการกัก (M) 2 เครื่อง และเครื่องเชื่อมในศูนย์เชื่อมไฟฟ้า (W) 1 เครื่อง จึงมีการพิจารณาการจัดจ้างผลิตทดแทนการซื้อเครื่องจักรตามชั่วโมงเครื่องจักรที่เป็นภาระงานส่วนเกินของของศูนย์การทำงานวิกฤติ โดยค่าใช้จ่ายแสดงไว้ในตารางที่ 5.18

ตารางที่ 5.18 ค่าใช้จ่ายจากการจ้างเครื่องจักรใน โมดูลที่ 2

ศูนย์การทำงาน	ภาระงานที่เกินในศูนย์ การทำงานต่อเดือน (นาทีก)	ค่าใช้จ่ายจากการจ้าง เครื่องจักรต่อเดือน (บาท)
การกัก (M)	44,321.34	132,964.03
เชื่อมไฟฟ้า (W)	21,036.66	35,061.09
	รวม	168,025.13

จากตารางที่ 5.18 พบว่าหากเลือกใช้กลยุทธ์ในการจัดจ้างผลิตจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างเครื่องจักรเป็นจำนวน 168,025.13 บาทหรือคิดเป็น 2,016,301.50 บาทต่อปี

(ค) การจัดจ้างในโมดูลที่ 3

เนื่องจากใน โมดูลที่ 3 มีความต้องการเครื่องจักรในศูนย์งานการกัก (M) 2 เครื่อง และเครื่องเชื่อมในศูนย์เชื่อมไฟฟ้า (W) 1 เครื่อง จึงมีการพิจารณาการจัดจ้างผลิตทดแทนการซื้อเครื่องจักรตามชั่วโมงเครื่องจักรที่เป็นภาระงานส่วนเกินของของศูนย์การทำงานวิกฤติ โดยค่าใช้จ่ายแสดงไว้ในตารางที่ 5.19

ตารางที่ 5.19 ค่าใช้จ่ายจากการจ้างเครื่องจักรใน โมดูลที่ 3

ศูนย์การทำงาน	ภาระงานที่เกินในศูนย์ การทำงานต่อเดือน (นาทีก)	ค่าใช้จ่ายจากการจ้าง เครื่องจักรต่อเดือน (บาท)
การกัก (M)	67,974.68	203,924.04
เชื่อมไฟฟ้า (W)	35,540.82	59,234.70
	รวม	263,158.74

จากตารางที่ 5.19 พบว่าหากเลือกใช้กลยุทธ์ในการจัดจ้างผลิตจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างเครื่องจักรเป็นจำนวน 263,158.74 บาทหรือคิดเป็น 3,157,904.86 บาทต่อปี

5.5 สรุปผลการศึกษาวิเคราะห์

จากการทำการวิจัยการศึกษาวิเคราะห์การขยายกำลังการผลิตในกรณีศึกษาของอุตสาหกรรมผลิตแก๊วที่อันตรายได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้

- (1) กำลังการผลิตของสายการผลิตแก๊วที่อันตรายรุ่น Actus ที่มีอยู่ในปัจจุบันอยู่ที่ 226 ชุดต่อ 1 รอบการผลิต (1 เดือน)
- (2) การศึกษาแนวทางในการเพิ่มกำลังการผลิตด้วยกลยุทธ์ต่างๆเพื่อกำจัด จุดคอขวด (Bottleneck) ของสายการผลิตให้มีอัตราการผลิตของแก๊วที่อันตรายให้ได้ตามที่ต้องการ ได้เลือกใช้การศึกษากลยุทธ์ในการเพิ่มกำลังการผลิต 2 แบบคือ การลงทุนในเครื่องจักรและพนักงานถาวร , จ้างผู้รับเหมาในการผลิตส่วนที่เกินกำลังการผลิตของโรงงาน (Subcontractors / Outsourcing) โดยทั้ง 2 กลยุทธ์กำหนดให้มีการใช้กลยุทธ์การทำงานล่วงเวลาเป็นอันดับแรก เนื่องจากเป็นกลยุทธ์ที่มีการควบคุมจัดการได้ง่ายกว่าในรูปแบบอื่นๆ ซึ่งการวิเคราะห์พบว่ากรณีดำเนินการขยายกำลังการผลิตสามารถกระทำได้ทั้ง 2 กลยุทธ์ในการขยายกำลังการผลิต โมดูลต่างๆ และสรุปการประมาณการของค่าใช้จ่ายคงที่ในการขยายกำลังการผลิตต่อปีได้ดังตารางที่ 5.19

ตารางที่ 5.19 สรุปค่าใช้จ่ายคงที่โดยประมาณในการดำเนินงานขยายกำลังการผลิตต่อปี

ทางเลือก (Alternative)	ระดับการขยายกำลังผลิต (State of Nature)		
	280 ชุด/เดือน	320 ชุด/เดือน	370 ชุด/เดือน
ผลิตเองทั้งหมด (Make Only)	112,665.00	216,265.00	216,265.00
จัดจ้างผลิต (Make & Buy)	1,103,018.88	2,016,301.50	3,157,904.86