

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 ผลการจัดตั้งรหัสวัสดุ

ผลจากการตั้งรหัสให้กับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น ทำให้การเลือกใช้วัสดุในการผลิตผลิตภัณฑ์ มีความสะดวกขึ้นและสามารถทราบข้อมูลจากการอ่านรหัสว่าเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใด มีขั้นตอนการผลิตในส่วนใดก่อนและอยู่ในส่วนประกอบย่อยของชิ้นส่วนใด ซึ่งในการจัดตั้งรหัสวัสดุให้กับผลิตภัณฑ์เหล่านี้ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนการใช้วัสดุต่อไปได้ หากมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของผลิตภัณฑ์หรือมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุที่ใช้ในการผลิต

รูปแบบการจัดตั้งรหัสวัสดุของผลิตภัณฑ์

Px - xx

12 34

ตำแหน่งที่ 1 หมายถึง ชนิดของผลิตภัณฑ์หลัก โดยใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่แทนผลิตภัณฑ์ ในที่นี้ใช้อักษร P หมายถึง ผาน

ตำแหน่งที่ 2 หมายถึง ผลิตภัณฑ์ย่อยของผลิตภัณฑ์หลักจะใช้อักษรตัวเล็ก

c	หมายถึง	รหัสของผลิตภัณฑ์ผาน
p	หมายถึง	รหัสของชุดผาน
h	หมายถึง	รหัสของชุดหัวผาน
t	หมายถึง	รหัสของชุดหลังเต่า
a	หมายถึง	รหัสของชุดลำตัว
f	หมายถึง	รหัสของชุดขาหน้า
b	หมายถึง	รหัสของชุดขาหลัง
y	หมายถึง	รหัสของตัวถัดหลังเต่า
i	หมายถึง	รหัสของสลัก
m	หมายถึง	รหัสของวัสดุรวม

ตำแหน่งที่ 3 และตำแหน่งที่ 4 หมายถึง ลำดับของชิ้นส่วนในส่วนย่อยต่างๆ

ตารางที่ 4.1.1 แสดงรหัสของวัสดุของชุดผานทั้งหมด โดยแยกรายละเอียดต่างๆ จากตารางจะเห็นว่าวัสดุในส่วนนี้ไม่มีวัสดุขั้นต้น มีเพียงวัสดุสำหรับเตรียมการประกอบเท่านั้น

ตารางที่ 4.1.1 แสดงรหัสชิ้นส่วนของชุดผาน

รหัสวัสดุของชุดผาน		
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Ph - 00	ชุดหัวผาน
2	Pt - 00	ชุดหลังเต่า
3	Pa - 00	ชุดลำตัวผาน
4	Pf - 00	ชุดขาหน้าผาน
5	Pb - 00	ชุดขาหลังผาน
6	Pp - 00	ชุดลำตัวกับขาผาน
7	Pp - 01	โครงผาน
8	Pp - 02	ตัวล็อกหลังเต่า
9	Pp - 03	ตัวโครงผาน
10	Pp - 04	ชุดโครงผาน
11	Pp - 05	ตัวล็อกหลังเต่า
12	Pc - 00	ผาน

ตารางที่ 4.1.2 แสดงรหัสของสลักที่ใช้ในส่วนต่างๆของผาน โดยมีสลักทั้งหมด 4 ชนิด คือ สลัก 4 หุน สลัก 5 หุน สลัก 6 หุนและสลัก 6 หุนมีหัวง

ตารางที่ 4.1.2 แสดงรหัสของสลัก

รหัสของสลัก		
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	PI-01	หัวสลัก 4 หุน
2	PI-02	ลวดลึงคสลัก 4 หุน
3	PI-03	หัวสลัก 5 หุน
4	PI-04	ลวดลึงคสลัก 5 หุน
5	PI-05	หัวสลัก 6 หุน
6	PI-06	ตัวสลัก 6 หุน
7	PI-07	หน้าสลัก 6 หุน
8	PI-08	ลวดลึงคสลัก 6 หุน
9	PI-09	หัวสลักมีหัวง 6 หุน
10	PI-10	ตัวสลักมีหัวง 6 หุน
11	PI-11	หน้าสลักมีหัวง 6 หุน
12	PI-12	หัวงสลัก 6 หุน
13	PI-13	ลวดลึงคสลักมีหัวง 6 หุน

ตารางที่ 4.1.3 แสดงรหัสของวัสดุร่วม เนื่องจากในชิ้นส่วนย่อยของผานนั้นมีวัสดุที่สามารถใช้ร่วมกันได้หลายชนิด โดยเฉพาะชิ้นส่วนขาหน้าและขาหลังซึ่งหากรหัสแยกกันอาจเกิดความซ้ำซ้อนได้ ดังนั้นจึงรวมวัสดุที่สามารถใช้ร่วมกันได้ เพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้และสะดวกต่อการรวบรวมใบสั่งซื้อ โดยในตารางที่ 4.1.3 จะแสดงรหัสร่วมเป็น 2 ส่วนคือตั้งแต่ Pm - 01 จนถึง Pm - 23 จะเป็นวัสดุเริ่มต้นของการผลิตและตั้งแต่ Pm - 24 จนถึง Pm - 28 เป็นวัสดุที่ทำการประกอบแล้วแต่ยังไม่สมบูรณ์

1	Pm - 01	ฝาชี
2	Pm - 02	ฝาชี
3	Pm - 03	จิล
4	Pm - 04	ปลอกกันหญา
5	Pm - 05	น็อคขาว
6	Pm - 06	หน้าแปลน
7	Pm - 07	แกนสวน
8	Pm - 08	ลูกปิ่นเล็ก
9	Pm - 09	เหล็กกันสีก
10	Pm - 10	เหล็กแผ่น 1 นิ้วขาว
11	Pm - 11	เหล็กแผ่น 1 นิ้วตัน
12	Pm - 12	หน้าแปลน 3 x 4 นิ้ว
13	Pm - 13	เหล็กเบียบ
14	Pm - 14	กระบอกลูกปิ่น
15	Pm - 15	ตัวดู
16	Pm - 16	บุขตัวใหญ่
17	Pm - 17	ตัวลือก
18	Pm - 18	เหล็กกลวง
19	Pm - 19	เหล็กเส้น
20	Pm - 20	เกลียวตัน
21	Pm - 21	บุขตัวเล็ก
22	Pm - 22	น็อคหัวสวน
23	Pm - 23	ลูกปิ่นใหญ่
24	Pm - 24	บุขกับเกลียวตัน
25	Pm - 25	ตัวลือกชนิด
26	Pm - 26	กระบอกปิ่นกับเหล็กกันสีก
27	Pm - 27	หน้าแปลนกับปลอกกันหญา
28	Pm - 28	น็อคกับเหล็ก

ตารางที่ 4.1.4 แสดงรหัสวัสดุของชุดหัวผาน วัสดุในชุดหัวผานนี้จะมีทั้งที่เป็นวัสดุร่วม และวัสดุเฉพาะชุดหัวผาน โดยในส่วนที่เป็นวัสดุร่วมนั้นแสดงในตารางที่ 4.1.2 ส่วนที่เป็นวัสดุเฉพาะชุดหัวผานคือ Ph - 01 กับ Ph - 02 และตั้งแต่ Ph - 03 กับ Ph - 04 เป็นวัสดุที่ทำการประกอบแต่ยังไม่สมบูรณ์

ตาราง 4.1.4 แสดงรหัสวัสดุของชุดหัวผาน

รหัสวัสดุของชุดหัวผาน		
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Ph-01	แผ่นเหล็กรูปปิ่น
2	Ph-02	เหล็กฉาก
3	Ph-03	หัวผาน
4	Ph-04	ตัวล็อกหัวผาน

ตารางที่ 4.1.5 แสดงรหัสวัสดุของชุดหลังเต่า วัสดุในชุดหลังเต่านี้จะมีทั้งที่เป็นวัสดุร่วม และวัสดุเฉพาะชุดหลังเต่า โดยในส่วนที่เป็นวัสดุร่วมนั้นแสดงในตารางที่ 4.1.2 ส่วนที่เป็นวัสดุเฉพาะชุดหลังเต่าคือตั้งแต่ Pt - 01 ถึง Pt - 07 และตั้งแต่ Pt - 08 ถึง Pt - 12 เป็นวัสดุที่ทำการประกอบแต่ยังไม่สมบูรณ์

ตารางที่ 4.1.5 แสดงรหัสวัสดุของชุดหลังเต่า

รหัสวัสดุของชุดหลังเต่า		
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Pt-01	ปาดเลน
2	Pt-02	น็อตหลังเต่า
3	Pt-03	ตัวยึดน็อต
4	Pt-04	เม็คพริก
5	Pt-05	หลัง
6	Pt-06	แกนซี่เมา
7	Pt-07	เหล็กคาน
8	Pt-08	ชุดแกนซี่เมากับกระบอกปืน
9	Pt-09	ชุดตัวปาดเลน
10	Pt-10	หลังและเม็คพริก
11	Pt-11	แกนซี่เมากับปลอกกันหญ้า
12	Pt-12	กระบอกปืนกับน็อต



ตารางที่ 4.1.6 แสดงรหัสวัสดุของชุดลำตัว วัสดุในชุดลำตัวนี้จะมีทั้งที่เป็นวัสดุร่วมสัณฐาน
วัสดุเฉพาะชุดลำตัว โดยในส่วนที่เป็นวัสดุร่วมนั้นแสดงในตารางที่ 4.1.2 ส่วนที่เป็นวัสดุเฉพาะ
ชุดลำตัวคือตั้งแต่ Pa-01 ถึง Pa-08 และตั้งแต่ Pa-09 ถึง Pa-12 เป็นวัสดุที่ทำการประกอบแต่
ยังไม่สมบูรณ์

ตารางที่ 4.1.6 แสดงรหัสวัสดุของชุดลำตัวผาน

รหัสวัสดุของชุดลำตัวผาน		
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Pa-01	พียงอลำตัว
2	Pa-02	เลขหนึ่ง
3	Pa-03	เหล็กแผ่น
4	Pa-04	สี่เหลี่ยม
5	Pa-05	เหล็กประกบ
6	Pa-06	เหล็กราง 30
7	Pa-07	เหล็กราง 15
8	Pa-08	เหล็กฉาก 2 นิ้ว
9	Pa-09	ลำตัว
10	Pa-10	เหล็กกับเหล็กฉาก
11	Pa-11	ชุดลำตัวกับเลขหนึ่ง

ตารางที่ 4.1.7 และ ตารางที่ 4.1.8 แสดงรหัสของวัสดุขาหน้าและขาหลังตามลำดับ วัสดุ
ในส่วนนี้จะมีเฉพาะส่วนเท่านั้น ส่วนที่เป็นวัสดุร่วมนั้นแสดงในตารางที่ 4.1.2

ตารางที่ 4.1.7 แสดงรหัสวัสดุของชุดขาหน้าผาน

รหัสวัสดุของชุดขาหน้าผาน		
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Pf-01	กระบอกขาหน้าผาน
2	Pf-02	กระบอกขาหน้ากับหน้าแปลน
3	Pf-03	ตัวขาหน้าผาน

ตารางที่ 4.1.8 แสดงรหัสวัสดุของชุดขาหลังผาน

รหัสวัสดุของชุดขาหลังผาน		
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Pb-01	ตัวเอ็ม
2	Pb-02	ตัวปรับหลังเต่า
3	Pb-03	กระบอกขาหลังกับหน้าแปลน
4	Pb-04	ตัวขาหลังผาน
5	Pb-05	กระบอกขาหลังผาน
6	Pb-06	ชุดตัวปรับหลังเต่า

ตารางที่ 4.1.9 แสดงรหัสวัสดุของชุดตัวล็อกหลังเต่า

รหัสวัสดุของชุดตัวล็อกหลังเต่า		
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Py-00	ตัวล็อกหลังเต่า

4.2 ผลการจัดทำโครงสร้างผลิตภัณฑ์

จากข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ได้จัดทำนี้ นำมาเขียนโครงสร้างของส่วนประกอบต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ ว่าผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดประกอบด้วยวัสดุใดบ้างและมีขั้นตอนในการผลิตขั้นตอนใด ก่อนตามลำดับ ดังนั้นข้อมูลที่ได้นี้จึงได้มีการนำมาจัดทำเป็นโครงสร้างผลิตภัณฑ์เพื่อที่จะนำมาทำ เป็นรายการวัสดุต่อไป จากโครงสร้างผลิตภัณฑ์จะมีวงเล็บกำกับอยู่ที่วัสดุระดับต่ำสุด โดยตัวแรก หมายถึง Drawing No. ส่วนตัวที่สอง หมายถึง Process No.

จากรูปที่ 4.2.1 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของผาน โดยมีรายละเอียดการประกอบในขั้นตอนต่างๆ จากภาพพบว่าชิ้นส่วนสำเร็จรูปบางชิ้นจะถูกแทนด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจจึงแยกออกเป็นชิ้นส่วนต่างๆตามรายละเอียด ดังนี้

รูปที่ 4.2.2 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของชุดหัวผาน โดยชุดหัวผานนี้จะประกอบด้วย ส่วนประกอบหลัก คือ ตัวล็อกหัวผานและหัวผาน โดยทั้งสองส่วนนี้จะประกอบด้วยชิ้นส่วนย่อย ต่างกันออกไป ใช้รหัส Ph - 00 แทนหัวผานและใช้สัญลักษณ์ A แทนหัวผาน ในรูปที่ 4.2.1 เพื่อให้เข้าใจว่ามีการประกอบก่อนหน้า

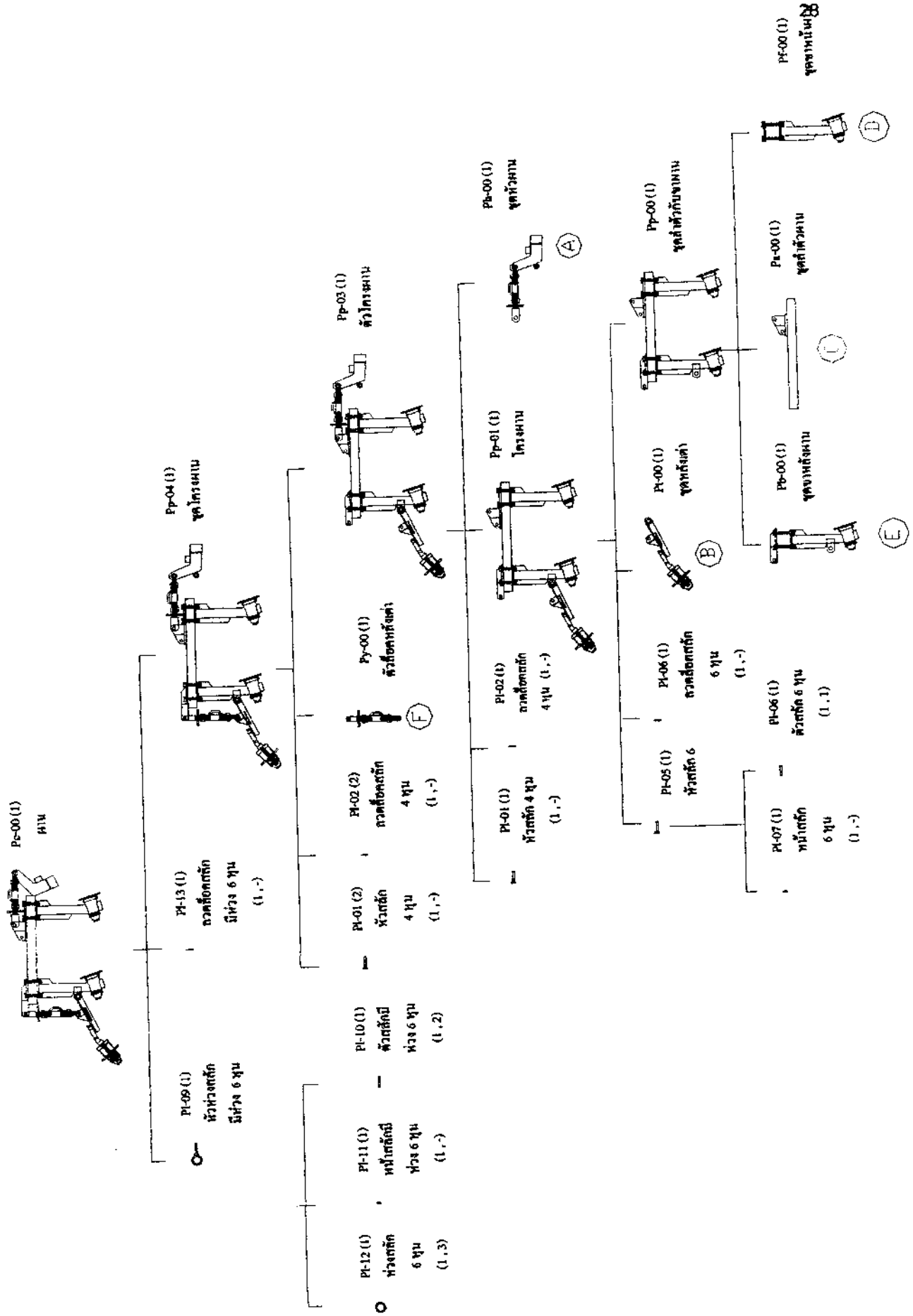
รูปที่ 4.2.3 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของชุดหลังเต่า โดยชุดหลังเต่านี้จะประกอบด้วย ส่วนประกอบหลัก คือ หลังและเม็ดพริกกับชุดตัวปาดเลน โดยทั้งสองส่วนนี้จะประกอบด้วยชิ้น ส่วนย่อยต่างกันออกไป ใช้รหัส Pt - 00 แทนชุดหลังเต่าและใช้สัญลักษณ์ B แทนชุดหลังเต่า ในรูป ที่ 4.2.1 เพื่อให้เข้าใจว่ามีการประกอบก่อนหน้า

รูปที่ 4.2.4 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของชุดลำตัวผาน โดยชุดลำตัวผานนี้จะประกอบด้วย ส่วนประกอบหลัก คือ ชุดลำตัวกับเลขหนึ่ง โดยส่วนนี้จะประกอบด้วยชิ้นส่วนย่อยต่างกันออกไป ใช้รหัส Pa - 00 แทนชุดลำตัวผานและใช้สัญลักษณ์ C แทนชุดลำตัวผาน ในรูปที่ 4.2.1 เพื่อให้ เข้าใจว่ามีการประกอบก่อนหน้า

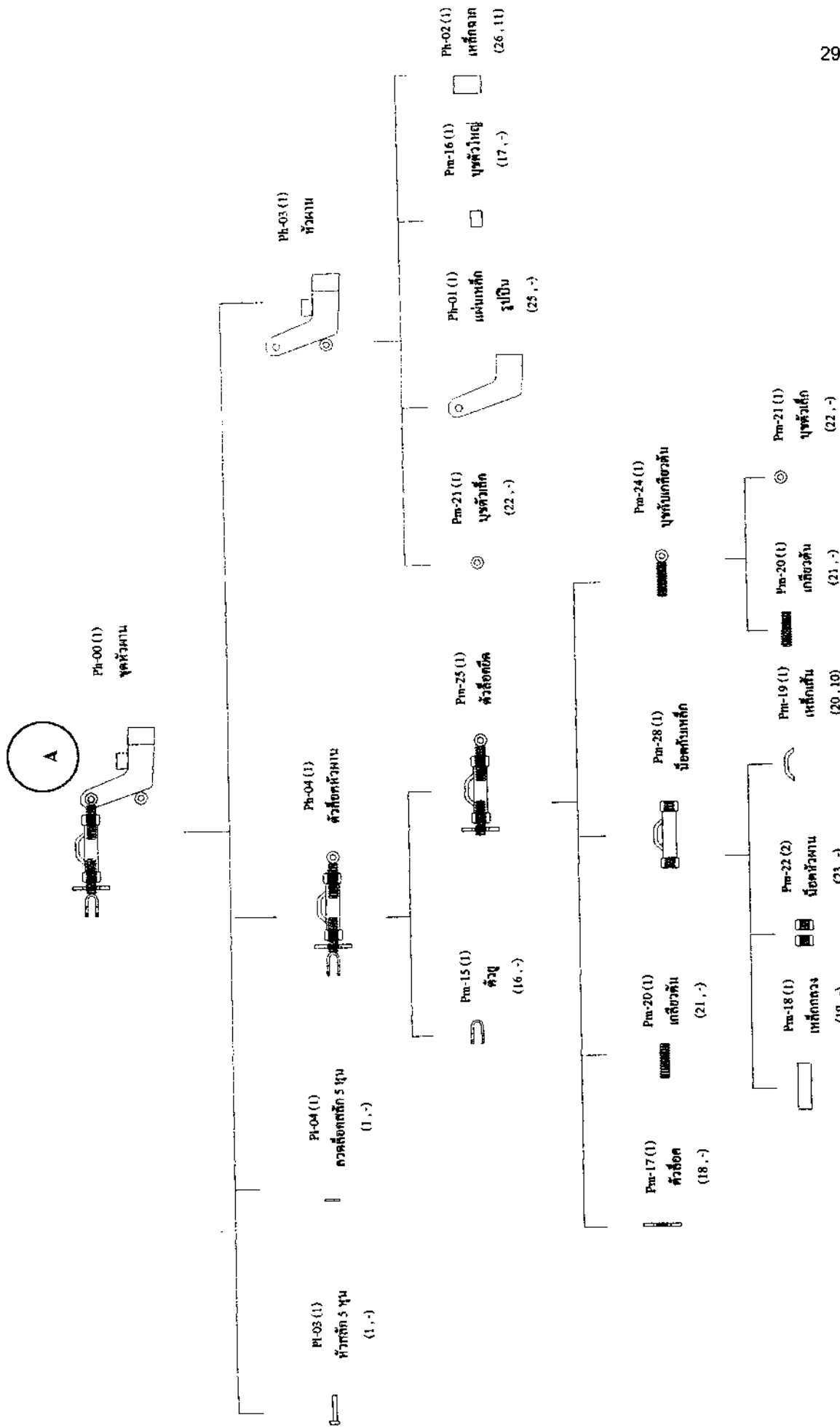
รูปที่ 4.2.5 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของขาหน้าผาน โดยขาหน้าผานนี้จะประกอบด้วย ชิ้นส่วนย่อยต่างกันออกไป ใช้รหัส Pf - 00 แทนขาหน้าผานและใช้สัญลักษณ์ D แทนขาหน้าผาน ในรูปที่ 4.2.1 เพื่อให้เข้าใจว่ามีการประกอบก่อนหน้า

รูปที่ 4.2.6 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของขาหลังผาน โดยขาหลังผานนี้จะประกอบด้วย ชิ้นส่วนย่อยต่างกันออกไป ใช้รหัส Ph - 00 แทนขาหลังผานและใช้สัญลักษณ์ E แทนขาหลังผาน ในรูปที่ 4.2.1 เพื่อให้เข้าใจว่ามีการประกอบก่อนหน้า

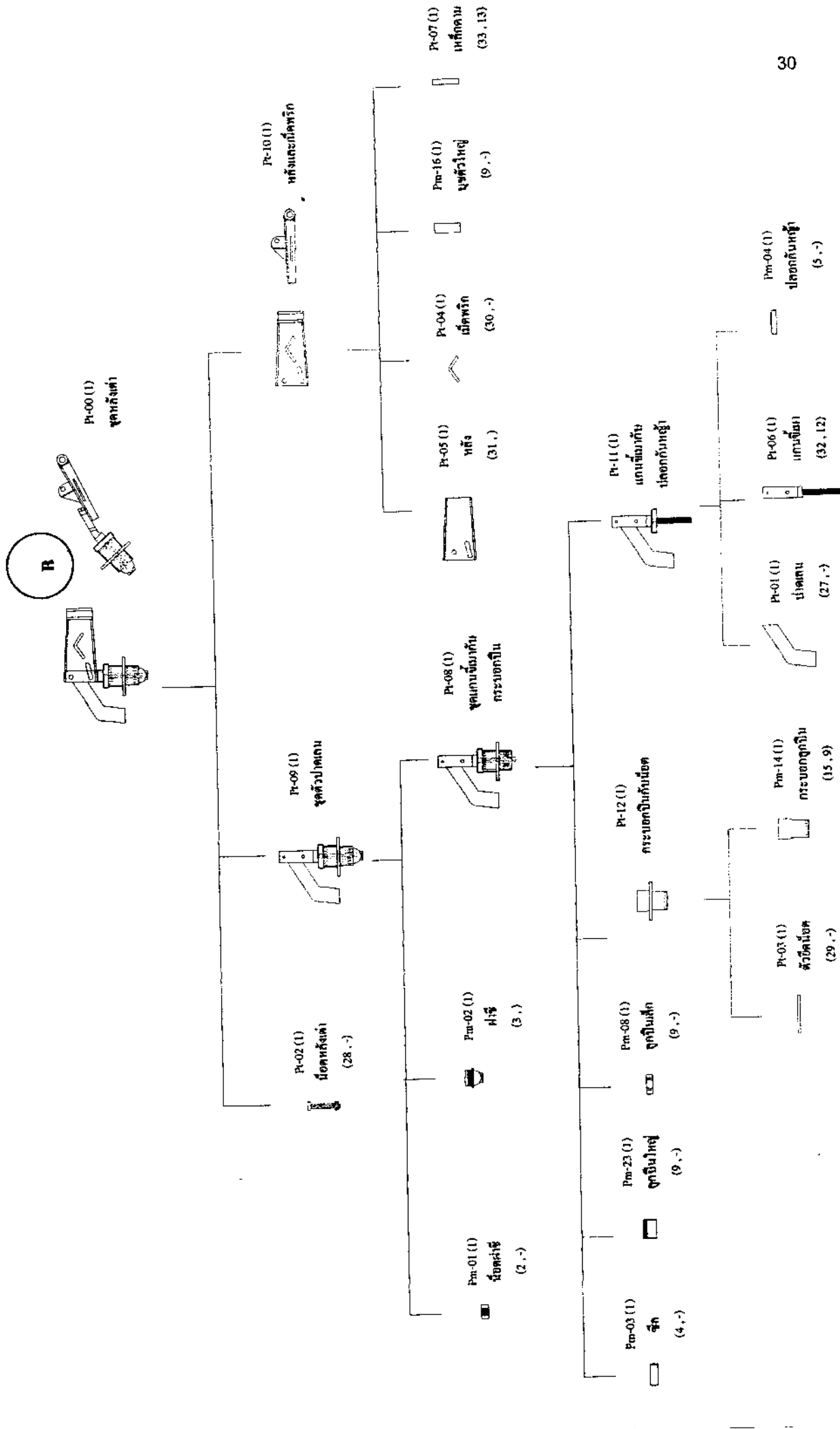
รูปที่ 4.2.7 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของตัวล็อกหลังเต่า โดยนี้จะประกอบด้วยชิ้นส่วน ย่อยต่างกันออกไป ใช้รหัส Py-00 แทนตัวล็อกหลังเต่า ใช้สัญลักษณ์ F แทนตัวล็อกหลังเต่าในรูปที่ 4.2.1 เพื่อให้เข้าใจว่ามีการประกอบก่อนหน้า



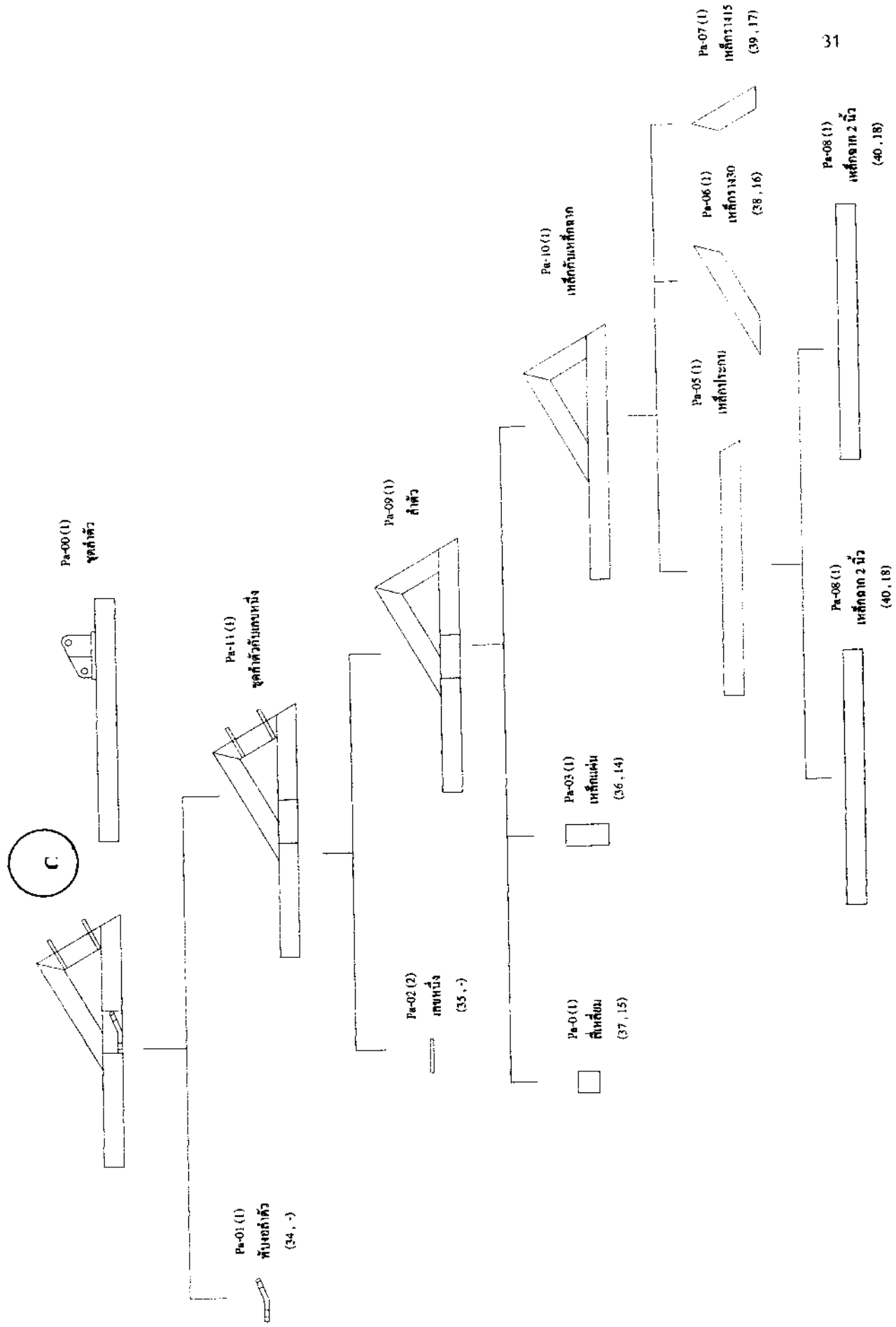
รูปที่ 4.2.1 แสดง โครงสร้างผลิตภัณฑ์ของชุดตาม



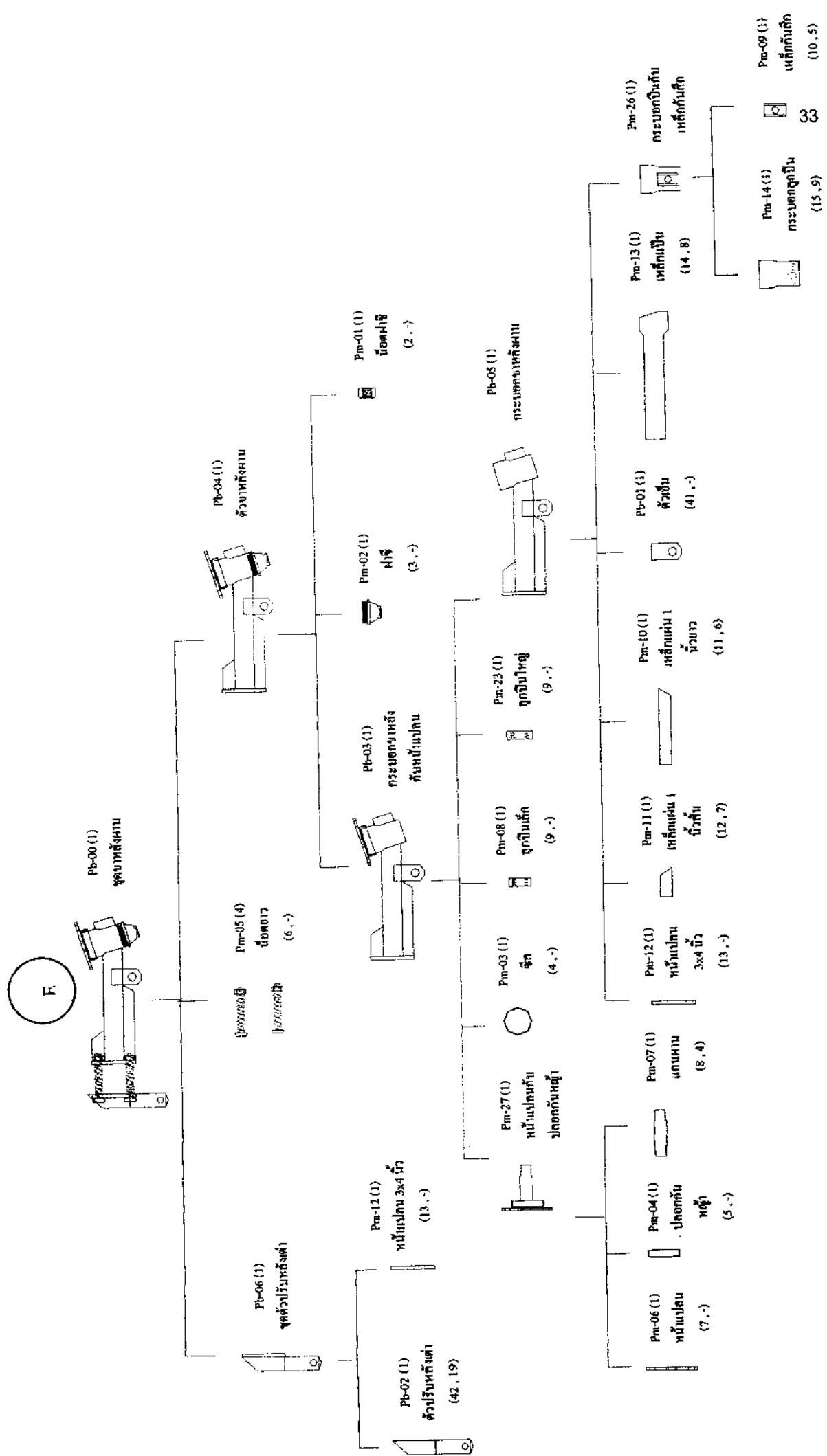
รูปที่ 4.2.2 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของชุดหัวพามา



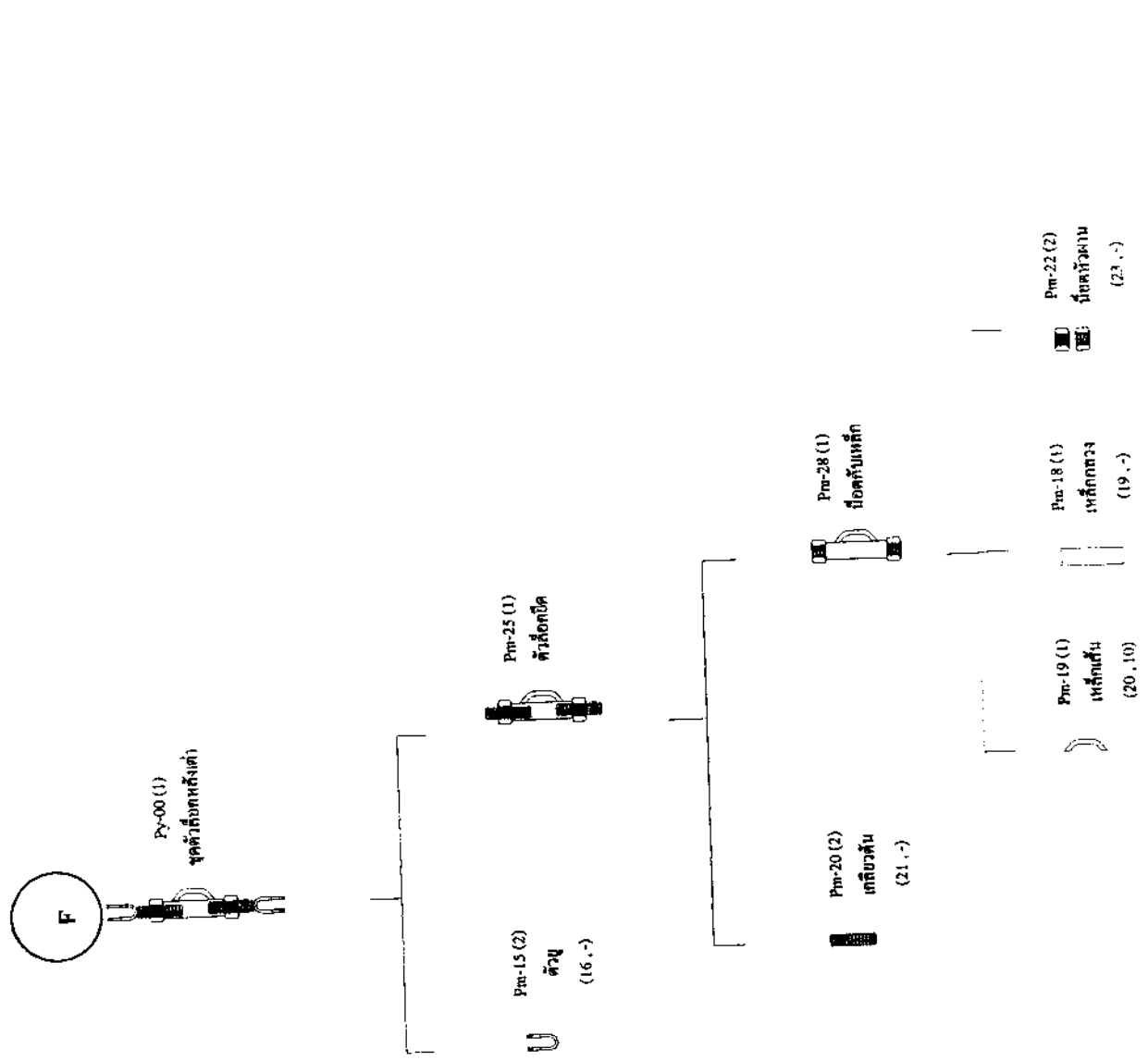
รูปที่ 4.2.3 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของหัวเต้า



รูปที่ 4.2.4 แสดง โครงสร้างผลิตภัณฑ์ของชุดลำตัวพาน



รูปที่ 4.2.6 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของชุดขาตั้งฐาน



รูปที่ 4.2.7 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของชุดตัวถือหลังเต่า

4.3 ผลจากการจัดใบรายการวัสดุ

วัสดุในส่วนผานนั้นมีส่วนประกอบมาก การจัดทำใบรายการวัสดุซึ่งแยกออกเป็นชิ้นส่วนย่อยต่างๆซึ่งแสดงจำนวนของชิ้นส่วน โดยละเอียดสามารถบอกได้ว่าจำเป็นต้องสั่งซื้อวัสดุจำนวนเท่าใด และจำเป็นต้องขึ้นรูปวัสดุจำนวนเท่าใด โดยดูจากยอดที่ทำการสั่งซื้อจากลูกค้า ผลดีก็คือสามารถคำนวณชิ้นส่วนทั้งหมดก่อนที่จะทำการผลิตในแต่ละรอบการผลิต ลดการรอคอยชิ้นส่วนในระหว่างการทำงานได้ตั้งตารางด้านล่าง โดยในตารางแต่ละตารางนั้นมีรายละเอียดในส่วนของ Drawing Number และ ส่วนของ Process Number เพื่อง่ายต่อการค้นหา จำแนกออกเป็นส่วนประกอบหลักของผานดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3.1 แสดงใบรายการวัสดุของชุดผาน

ตารางที่ 4.3.2 แสดงใบรายการวัสดุของชุดหัวผาน

ตารางที่ 4.3.3 แสดงใบรายการวัสดุของชุดหลังเต่า

ตารางที่ 4.3.4 แสดงใบรายการวัสดุของชุดลำตัวผาน

ตารางที่ 4.3.5 แสดงใบรายการวัสดุของชุดขาหน้าผาน

ตารางที่ 4.3.6 แสดงใบรายการวัสดุของชุดขาหลังผาน

ตารางที่ 4.3.7 แสดงใบรายการวัสดุของชุดตัวถือคหลังเต่า

ตารางที่ 4.3.1 แสดงใบรายการวัสดุของชุดผาน

ลำดับที่	รหัส	ชิ้นส่วน	จำนวน	แหล่งที่มา		อ้างอิงที่ Drawing No.	อ้างอิงที่ Process No.
				สั่งซื้อ	ทำเอง		
1	PI-01	หัวสลัก 4 หุน	2	✓	-	1	-
2	PI-02	ลวดล็อกสลัก 4 หุน	2	✓	-	1	-
3	PI-06	ตัวสลัก 6 หุน	1	-	✓	1	1
4	PI-07	หน้าสลัก 6 หุน	1	✓	-	1	-
5	PI-08	ลวดล็อกสลัก 6 หุน	1	✓	-	1	-
6	PI-10	ตัวล็อกมีหัว 6 หุน	1	-	✓	1	2
7	PI-11	หน้าสลักมีหัว 6 หุน	1	✓	-	1	-
8	PI-12	หัวสลัก 6 หุน	1	-	✓	1	3
9	PI-13	ลวดล็อกสลักมีหัว 6 หุน	1	✓	-	1	-

ตารางที่ 4.3.2 แสดงใบรายการวัสดุของชุดหัวผาน

ลำดับที่	รหัส	ชิ้นส่วน	จำนวน	แหล่งที่มา		อ้างอิงที่ Drawing No.	อ้างอิงที่ Process No.
				สั่งซื้อ	ทำเอง		
1	PI-03	หัวสลัก 5 หุน	1	✓	-	1	-
2	PI-04	ลวดล็อกสลัก 5 หุน	1	✓	-	1	-
3	Pm-15	ตัวยู	1	✓	-	16	-
4	Pm-16	บุชตัวใหญ่	1	✓	-	17	-
5	Pm-17	ตัวยึด	1	✓	-	18	-
6	Pm-18	เหล็กกลาง	1	✓	-	19	-
7	Pm-19	เหล็กเส้น	1	-	✓	20	10
8	Pm-20	เกลียวตัน	2	✓	-	21	-
9	Pm-21	บุชตัวเล็ก	2	✓	-	22	-
10	Pm-22	น็อคหัวผาน	2	✓	-	23	-
11	Ph-01	แผ่นเหล็กรูปปิ่น	2	✓	-	25	-
12	Ph-02	เหล็กฉาก	1	-	✓	26	11

ตารางที่ 4.3.3 แสดงใบรายการวัสดุของชุดหลังเต่า

ลำดับที่	รหัส	ชิ้นส่วน	จำนวน	แหล่งที่มา		อ้างอิงที่ Drawing No.	อ้างอิงที่ Process No.
				สั่งซื้อ	ทำเอง		
1	Pm-01	น็อคฝาชี	1	✓	-	2	-
2	Pm-02	ฝาชี	1	✓	-	3	-
3	Pm-03	ซีล	1	✓	-	4	-
4	Pm-04	ปลอกกันหญ้า	1	✓	-	5	-
5	Pm-08	ลูกปืนเล็ก	1	✓	-	9	-
6	Pm-14	กระบอกลูกปืน	1	-	✓	15	9
7	Pm-16	บุชตัวใหญ่	1	✓	-	17	-
8	Pm-23	ลูกปืนใหญ่	1	✓	-	9	-
9	Pt-01	ปากเลน	1	✓	-	27	-
10	Pt-02	น็อคหลังเต่า	1	✓	-	28	-

ตารางที่ 4.3.3(ต่อ) แสดงใบรายการวัสดุของชุดหลังเต่า

ลำดับที่	รหัส	ชิ้นส่วน	จำนวน	แหล่งที่มา		อ้างอิงที่ Drawing No.	อ้างอิงที่ Process No.
				สั่งซื้อ	ทำเอง		
11	Pt-03	ค้ำยันเนื้อค	1	✓	-	29	-
12	Pt-04	เม็ดพริก	1	✓	-	30	-
13	Pt-05	หลัง	1	✓	-	31	-
14	Pt-06	แกนขีเม้า	1	-	✓	32	12
15	Pt-07	เหล็กตาม	1	-	✓	33	13

ตารางที่ 4.3.4 แสดงใบรายการวัสดุของชุดลำตัวผาน

ลำดับที่	รหัส	ชิ้นส่วน	จำนวน	แหล่งที่มา		อ้างอิงที่ Drawing No.	อ้างอิงที่ Process No.
				สั่งซื้อ	ทำเอง		
1	Pa-01	พียงอลำตัว	1	✓	-	34	-
2	Pa-02	เลขหนึ่ง	2	✓	-	35	-
3	Pa-03	เหล็กแผ่น	1	-	✓	36	14
4	Pa-04	สี่เหลี่ยม	1	-	✓	37	15
5	Pa-06	เหล็กทรง30	1	-	✓	38	16
6	Pa-07	เหล็กทรง15	1	-	✓	39	17
7	Pa-08	เหล็กฉาก 2 นิ้ว	2		✓	40	18

ตารางที่ 4.3.5 แสดงใบรายการวัสดุของชุดขาหน้าผาน

ลำดับที่	รหัส	ชิ้นส่วน	จำนวน	แหล่งที่มา		อ้างอิงที่ Drawing No.	อ้างอิงที่ Process No.
				สั่งซื้อ	ทำเอง		
1	Pm-01	น็อตฝาชี	1	✓	-	2	-
2	Pm-02	ฝาชี	1	✓	-	3	-
3	Pm-03	ซีล	1	✓	-	4	-
4	Pm-04	ปลอกกันหญ้า	1	✓	-	5	-
5	Pm-05	น็อตยาว	4	✓	-	6	-
6	Pm-06	หน้าแปลน	1	✓	-	7	-

ตารางที่ 4.3.5(ต่อ) แสดงใบรายการวัสดุของชุดขาหน้าผาน

ลำดับที่	รหัส	ชิ้นส่วน	จำนวน	แหล่งที่มา		อ้างอิงที่ Drawing No.	อ้างอิงที่ Process No.
				สั่งซื้อ	ทำเอง		
7	Pm-07	แกนผาน	1	-	✓	8	4
8	Pm-08	ลูกปืนเล็ก	1	✓	-	9	-
9	Pm-09	เหล็กกันสีก	1	-	✓	10	5
10	Pm-10	เหล็กแผ่น 1 นิ้ว(ขาว)	1	-	✓	11	6
11	Pm-11	เหล็กแผ่น 1 นิ้ว(สี)	1	-	✓	12	7
12	Pm-12	หน้าแปลน 3x4 นิ้ว	2	✓	-	13	-
13	Pm-13	เหล็กแป็บ	1	-	✓	14	8
14	Pm-14	กระบอกลูกปืน	1	-	✓	15	9
15	Pm-23	ลูกปืนใหญ่	1	✓	-	9	-

ตารางที่ 4.3.6 แสดงใบรายการวัสดุของชุดขาหลังผาน

ลำดับที่	รหัส	ชิ้นส่วน	จำนวน	แหล่งที่มา		อ้างอิงที่ Drawing No.	อ้างอิงที่ Process No.
				สั่งซื้อ	ทำเอง		
1	Pm-01	น็อตผ่าซี	1	✓	-	2	-
2	Pm-02	ผ่าซี	1	✓	-	3	-
3	Pm-03	ซีล	1	✓	-	4	-
4	Pm-04	ปลอกกันหญ้า	1	✓	-	5	-
5	Pm-05	น็อตยาว	4	✓	-	6	-
6	Pm-06	หน้าแปลน	1	✓	-	7	-
7	Pm-07	แกนผาน	1	-	✓	8	4
8	Pm-08	ลูกปืนเล็ก	1	✓	-	9	-
9	Pm-09	เหล็กกันสีก	1	-	✓	10	5
10	Pm-10	เหล็กแผ่น 1 นิ้ว(ขาว)	1	-	✓	11	6
11	Pm-11	เหล็กแผ่น 1 นิ้ว(สี)	1	-	✓	12	7
12	Pm-12	หน้าแปลน 3x4 นิ้ว	2	✓	-	13	-
13	Pm-13	เหล็กแป็บ	1	-	✓	14	8

ตารางที่ 4.3.6(ต่อ) แสดงใบรายการวัสดุของชุดขาหลงผเน

ลำดับที่	รหัส	ชิ้นส่วน	จำนวน	แหล่งที่มา		อ้างอิงที่ Drawing No.	อ้างอิงที่ Process No.
				สั่งซื้อ	ทำเอง		
14	Pm-14	กระบอกลูกปืน	1	-	✓	15	9
15	Pm-23	ลูกปืนใหญ่	1	✓	-	9	-
16	Pb-01	ตัวเอ็ม	1	✓	-	41	-
17	Pb-02	ตัวรับหลังเต่า	1	-	✓	42	17

ตารางที่ 4.3.7 แสดงใบรายการวัสดุของชุดตัวล็อกหลังเต่า

ลำดับที่	รหัส	ชิ้นส่วน	จำนวน	แหล่งที่มา		อ้างอิงที่ Drawing No.	อ้างอิงที่ Process No.
				สั่งซื้อ	ทำเอง		
1	Pm-15	ตัวยู	2	✓	-	16	-
2	Pm-18	เหล็กกลวง	1	✓	-	19	-
3	Pm-19	เหล็กเส้น	1	-	✓	20	10
4	Pm-20	เกลียวตัน	2	✓	-	21	-
5	Pm-22	น็อตหัวผาน	2	✓	-	23	-

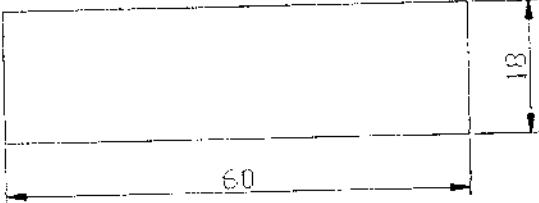
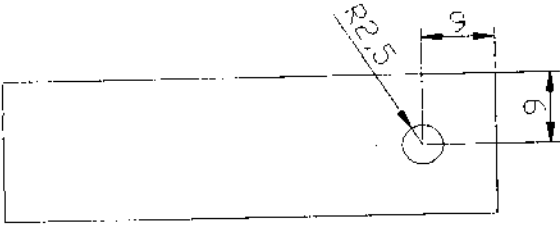
4.4 ผลจากการทำใบมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน

จากผลการดำเนินงานดังที่กล่าวมาแล้ว พบว่า โรงงานเกษตรบ้านกร่างจะมีชิ้นส่วนที่สั่งซื้อ และ วัสดุที่ทำเอง ซึ่งวัสดุในชิ้นส่วนที่ทำเองนั้นจะต้องทำการขึ้นรูปด้วยวิธีการต่างๆ และเครื่องจักร ต่างๆ กันไป ในใบตรวจสอบวัสดุนั้นจะแสดงถึงวัสดุในขั้นต้น กระบวนการขึ้นรูปของชิ้นส่วน ต่างๆ อย่างละเอียดรวมไปถึงขนาดของชิ้นส่วนนั้นๆ ที่เป็นมาตรฐานด้วย

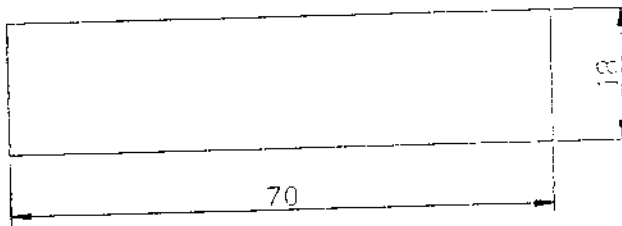
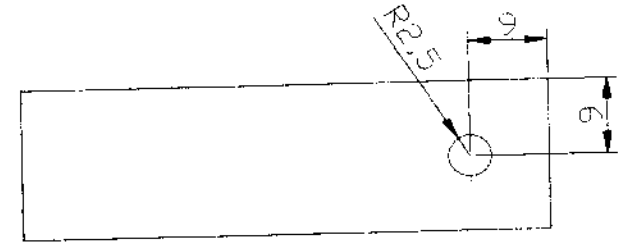
ใบมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานจะมีหมายเลขกำกับอยู่มุมขวาของตาราง โดยหมายเลขดังกล่าว เรียงตามรหัสของวัสดุ ส่วนประกอบที่ต้องทำการขึ้นรูปมีทั้งหมด 19 ชนิดตามลำดับดังนี้

- ตารางที่ 4.4.1 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของสลัก 6 หุน
- ตารางที่ 4.4.2 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของตัวสลักมีหัว 6 หุน
- ตารางที่ 4.4.3 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของหัวสลัก 6 หุน
- ตารางที่ 4.4.4 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของแกนผาน
- ตารางที่ 4.4.5 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กกันตึก
- ตารางที่ 4.4.6 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กแผ่น 1 นิ้ว(ขาว)
- ตารางที่ 4.4.7 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กแผ่น 1 นิ้ว(ถัน)
- ตารางที่ 4.4.8 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กแป๊บ
- ตารางที่ 4.4.9 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของกระบอกลูกปืน
- ตารางที่ 4.4.10 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กเส้น
- ตารางที่ 4.4.11 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กฉาก(ตัววี)
- ตารางที่ 4.4.12 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของแกนซี่มา
- ตารางที่ 4.4.13 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กคาน
- ตารางที่ 4.4.14 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กแผ่น
- ตารางที่ 4.4.15 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของสี่เหลี่ยม
- ตารางที่ 4.4.16 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กวง 30
- ตารางที่ 4.4.17 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กวง 15
- ตารางที่ 4.4.18 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กฉาก 2 นิ้ว
- ตารางที่ 4.4.19 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของตัวปรับหลังเต่า

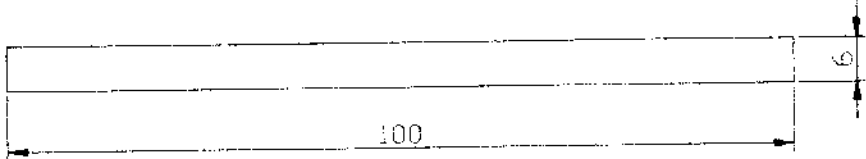
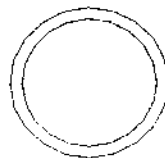
ตารางที่ 4.4.1 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของสลัก 6 หุน

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.1
ชื่อชิ้นส่วน คิวสลัก 6 หุน	รหัสชิ้นส่วน PI-06	ขนาด 18x60 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กกลม 18 mm. (6 หุน) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์เครื่องจักร 1. แท่นตัดเล็ก 2. เครื่องเจาะ		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กกลมยาว 60 mm.		
		
2. นำเหล็กที่ได้เจาะรูโดยใช้สว่านขนาด 2 หุนเจาะ		
		

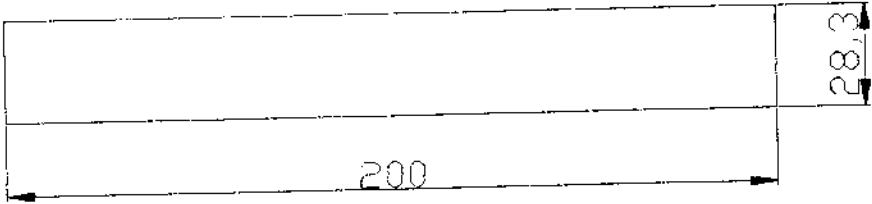

ตารางที่ 4.4.2 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของตัวสลักมีหัว 6 หุน

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.2
ชื่อชิ้นส่วน ตัวสลักมีหัว 6 หุน	รหัสชิ้นส่วน PI-10	ขนาด 18x70 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กกลม 18 mm. (6 หุน) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องจักร 1. แท่นตัดเล็ก 2. เครื่องเจาะ		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กกลมยาว 70 mm.		
		
2. นำเหล็กที่ได้เจาะรูโดยใช้สว่านขนาด 2 หุนเจาะ		
		

ตารางที่ 4.4.3 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของสลัก 6 หุนมีหัวง

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.3
ชื่อชิ้นส่วน ห่วงสลัก 6 หุน	รหัสชิ้นส่วน PI-12	ขนาด 6x100 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กเส้น 6 mm. (2 หุน) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องจักร 1. แท่นตัดเล็ก 2. เครื่องกลึง 3. เครื่องตัดไฟเบอร์		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กกลมขนาด 2 หุนให้มีความยาว 100 mm.		
		
2. นำเหล็กที่ได้ไปขึ้นรูปที่เครื่องกลึงเพื่อมันให้เป็นห่วงสลัก		
		
3. นำเหล็กที่มันแล้วตัดให้เป็นวงที่เครื่องตัดไฟเบอร์		

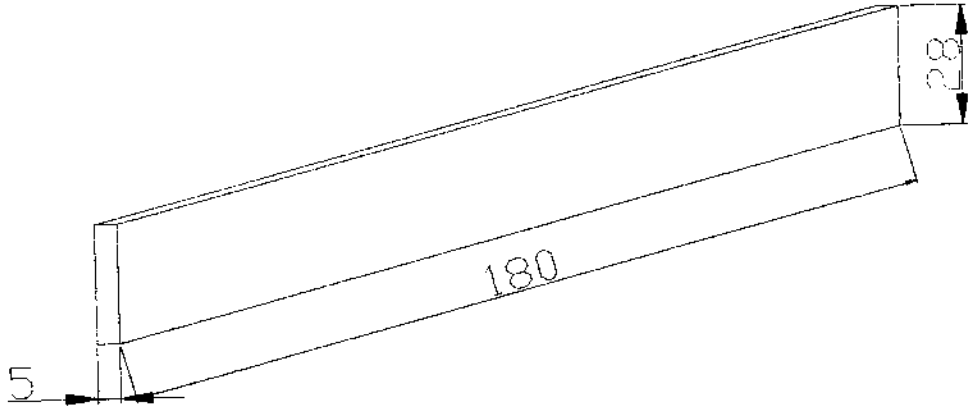
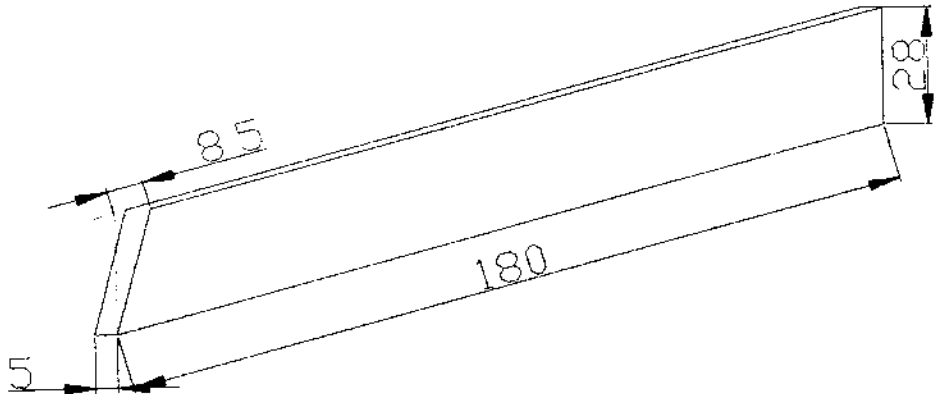
ตารางที่ 4.4.4 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของแกนผาน

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.4
ชื่อชิ้นส่วน แกนผาน	รหัสชิ้นส่วน Pm-07	ขนาด \varnothing 28.3 mm, ยาว 200 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กกลมตัน \varnothing 28.3 mm. (1 นิ้ว 1 หุน) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องจักร 1. แท่นตัดใหญ่ 2. เครื่องกลึง		
<p>วิธีการขึ้นรูป</p> <p>1. ตัดเหล็กกลมตันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28.3 mm. ให้มีความยาว 200 mm.</p>  <p>2. นำเหล็กที่ได้กลึงตรงส่วนปลาเข้าด้านละ 25.4 mm. (1 นิ้ว) ลึก 2 mm. ทั้ง 2 ด้าน</p> 		

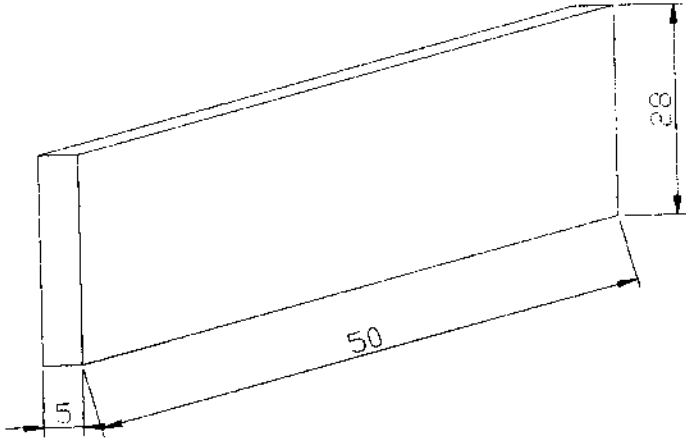
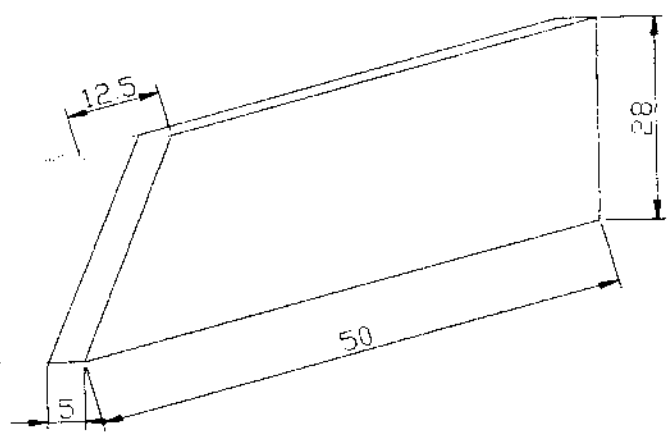
ตารางที่ 4.4.5 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กกันสีก

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.5
ชื่อชิ้นส่วน เหล็กกันสีก	รหัสชิ้นส่วน Pm-09	ขนาด 50.8x30x0.3 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กแผ่น 50.8 mm. (2 นิ้ว) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องจักร 1. แท่นตัดเหล็ก 2. เครื่องเจาะ 3. เครื่องอัดไฮดรอลิก		
<p>วิธีการขึ้นรูป</p> <p>1. ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 50.8 mm. ให้มีความยาว 30 mm.</p> <div data-bbox="803 683 1015 974" data-label="Diagram"> </div> <p>2. นำเหล็กแผ่นที่ได้เจาะรูด้วยสว่านขนาด 3 มม</p> <div data-bbox="755 1153 998 1500" data-label="Diagram"> </div> <p>3. นำชิ้นงานที่ได้ป้อนขึ้นรูปที่เครื่องอัดไฮดรอลิก</p> <div data-bbox="706 1680 1161 1937" data-label="Diagram"> </div>		

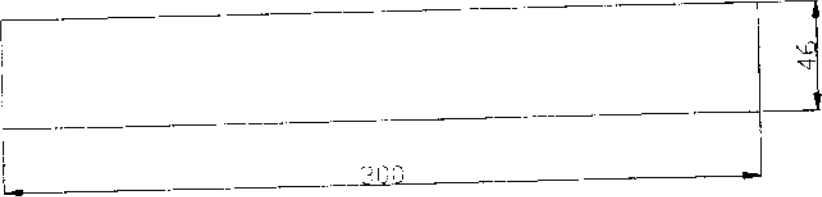
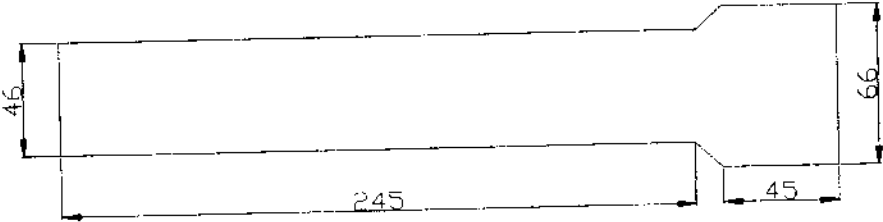
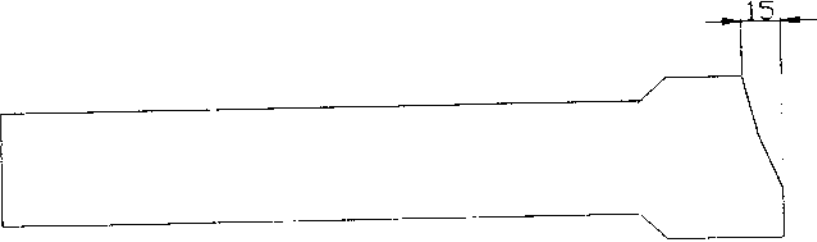
ตารางที่ 4.4.6 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กแผ่น 1 นิ้ว (ขาว)

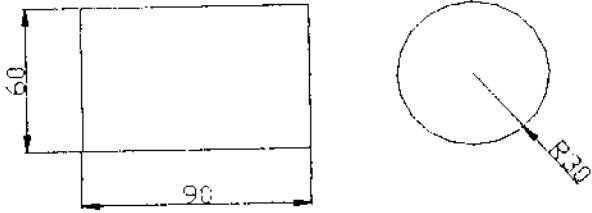
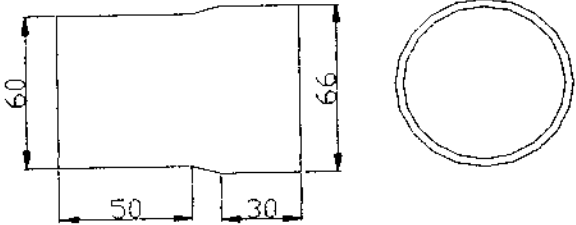
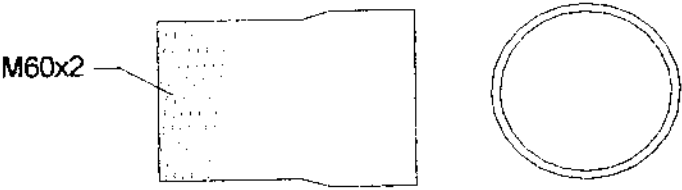
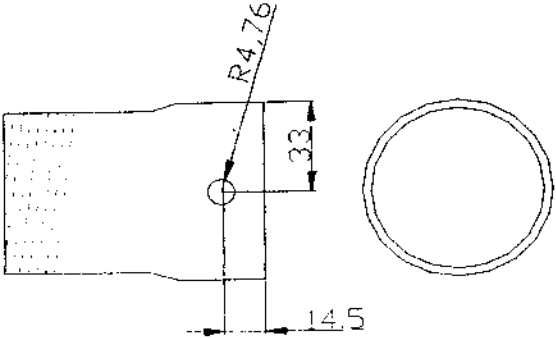
มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.6
ชื่อชิ้นส่วน เหล็กแผ่น 1 นิ้ว (ขาว)	รหัสชิ้นส่วน Pm-10	ขนาด 28x180x5 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กแผ่น 28 mm. (1 นิ้ว 1 หุน) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องมือ 1. แท่นตัดเหล็ก 2. เครื่องตัดแก๊ส		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 28 mm. ให้มีความยาว 180 mm.		
		
2. นำเหล็กที่ได้ไปตัดเฉียง โดยใช้แก๊สตัด ให้มีความยาว 8.5 mm.		
		

ตารางที่ 4.4.7 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กแผ่น 1 นิ้ว (สัน)

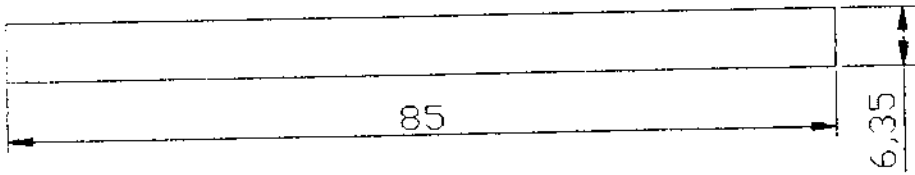
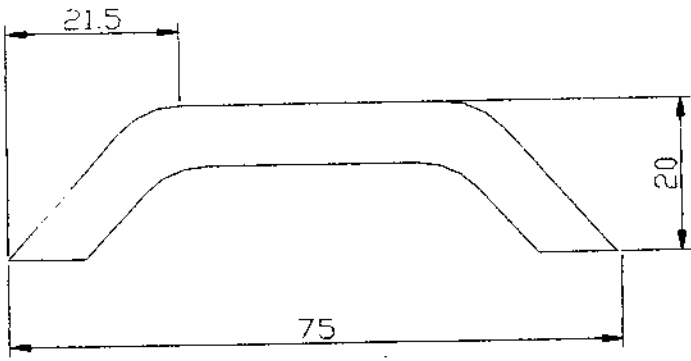
มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.7
ชื่อชิ้นส่วน เหล็กแผ่น 1 นิ้ว (สัน)	รหัสชิ้นส่วน Pm-11	ขนาด 28x50x5 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กแผ่น 28.3 mm. (1 นิ้ว 1 หุน) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องจักร 1. แท่นตัดเล็ก 2. เครื่องตัดแก๊ส		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 28 mm. ให้มีความยาว 50 mm.		
		
2. นำเหล็กที่ได้ตัดเฉียง โดยใช้แก๊สตัดให้มีความยาว 12.5 mm.		
		

ตารางที่ 4.4.8 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กแป๊บ

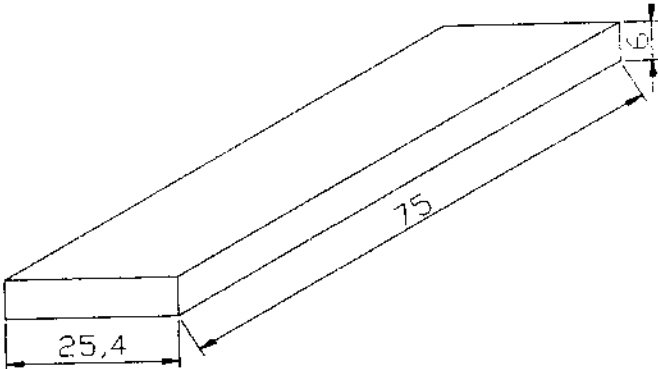
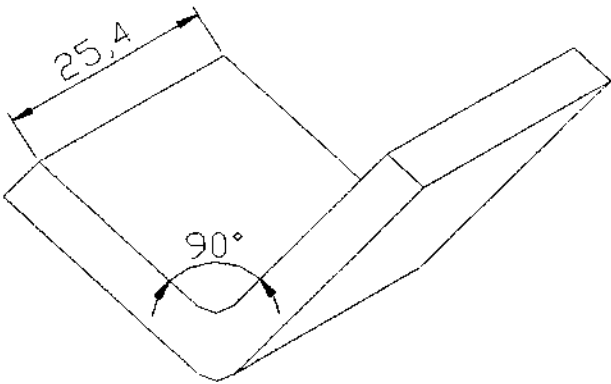
มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.8
ชื่อชิ้นส่วน เหล็กแป๊บ	รหัสชิ้นส่วน Pm-13	ขนาด \varnothing 46 mm. ยาว 300 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กแป๊บ \varnothing 46 mm. ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องจักร 1. เครื่องเลื่อย 2. เครื่องอัดไฮโดรลิก		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กแป๊บขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 46 mm. ให้มีความยาว 300 mm.		
		
2. อัดไฮดรอลิกปลายของเหล็กแป๊บให้บานออก โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 66 mm.		
		
3. ตัดเฉียงตรงส่วนปลายของเหล็กแป๊บ โดยให้แก้มตัด		
		

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.9
ชื่อชิ้นส่วน กระบอกลูกปืน	รหัสชิ้นส่วน Pm-14	ขนาด ϕ 60 mm. ยาว 90 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กแป๊บ ϕ 60 mm.(2 นิ้ว 3 หุน) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องมือ 1. เครื่องเลื่อย 2. เครื่องอัดไฮดรอลิก 3. เครื่องกลึง 4. เครื่องเจาะ		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กแป๊บให้มีความยาว 90 mm.		
		
2. นำเหล็กแป๊บที่ได้ไปอัดไฮดรอลิกให้ปลายกระบอกบานออกโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 66 mm.		
		
3. นำเหล็กแป๊บที่อัดไฮดรอลิกแล้ว ไปกลึงด้านในให้เรียบ		
4. นำเหล็กแป๊บที่กลึงแล้ว ไปตีแปปเกลียวด้านใน		
		
5. นำเหล็กแป๊บที่กลึงด้านในแล้วไปเจาะรู โดยใช้ดอกสว่านขนาด 1.5 หุนเจาะ		
		

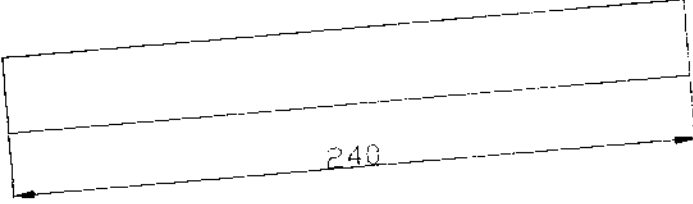
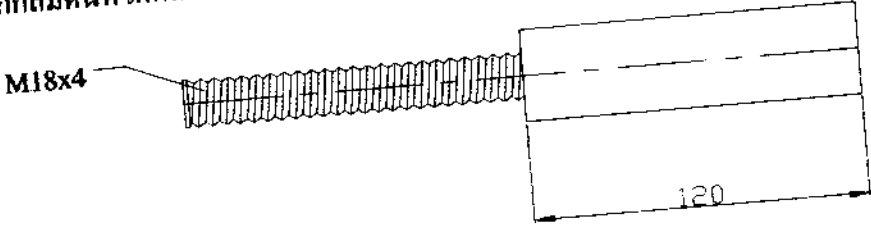
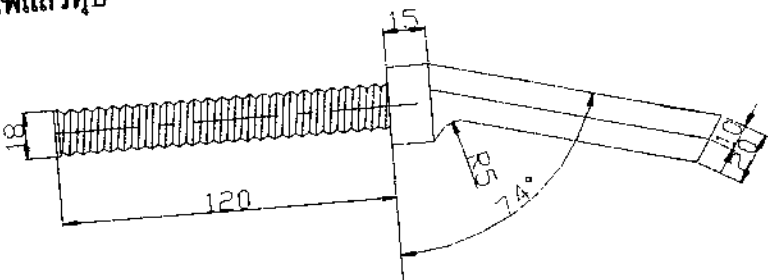
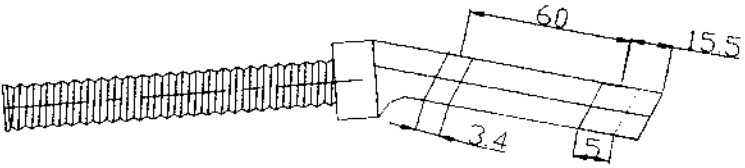
ตารางที่ 4.4.10 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กเส้น

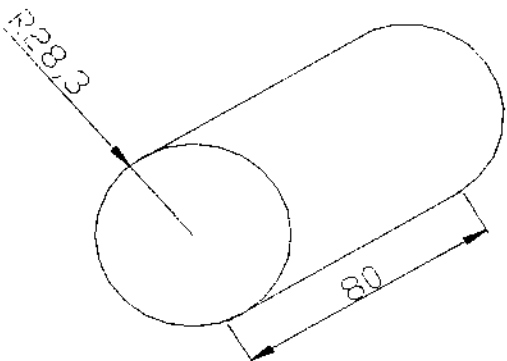
มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.10
ชื่อชิ้นส่วน เหล็กเส้น	รหัสชิ้นส่วน Pm-19	ขนาด ϕ 6.35 mm. ยาว 85 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กเส้น ϕ 6.35 mm. ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์เครื่องจักร 1. แท่นตัดเหล็ก 2. แบบสำหรับทาบ 3. ช้อน		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กเส้นให้มีความยาว 85 mm.		
		
2. นำเหล็กเส้นที่ได้ไปเข้าแบบเพื่อใช้ช้อนทาบให้ได้ขนาด		
		

ตารางที่ 4.4.11 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กฉาก

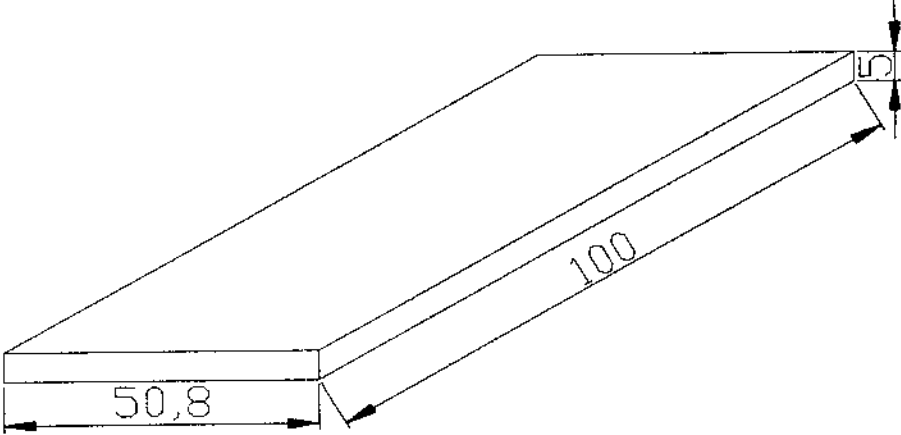
มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.11
ชื่อชิ้นส่วน เหล็กฉาก (ตัววี)	รหัสชิ้นส่วน Ph-02	ขนาด 25.4x75x6 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กแผ่น 25.4 mm. (1 นิ้ว) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องจักร 1. แท่นตัดเหล็ก 2. เครื่องอัดไฮดรอลิก		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 25.4 mm. ให้มีความยาว 75 mm.		
		
2. ใช้เครื่องอัดไฮดรอลิกอัดให้ได้ฉาก		
		

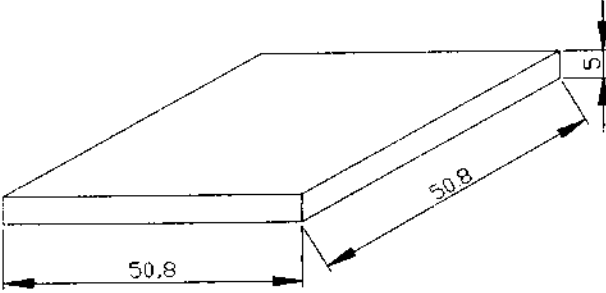
ตารางที่ 4.4.12 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของแกนจีเม่า

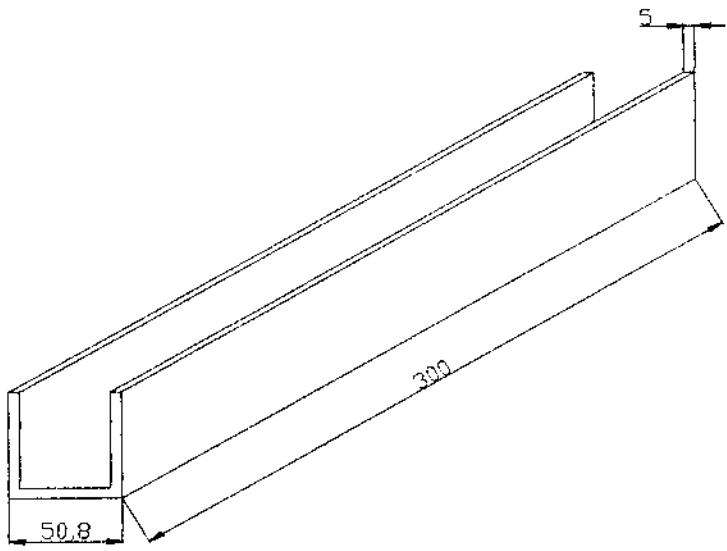
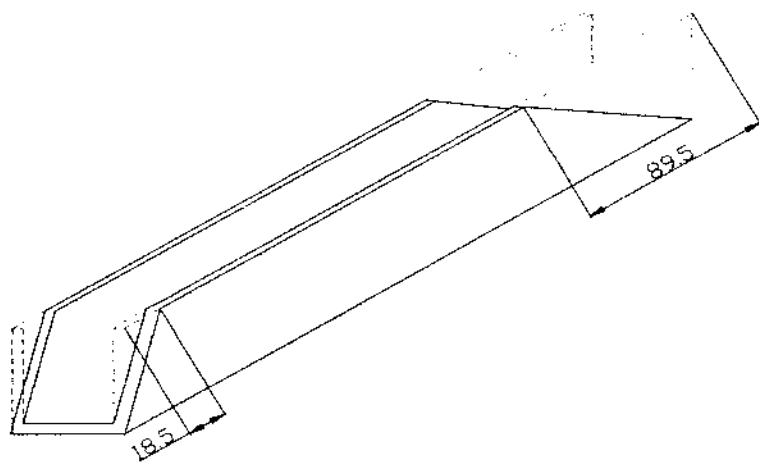
มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.12
ชื่อชิ้นส่วน แกนจีเม่า	รหัสชิ้นส่วน Pt-06	ขนาด ϕ 28.3 mm. ยาว 240 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กกลมตัน ϕ 28.3 mm. ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์เครื่องจักร 1. แท่นตัดใหญ่ 2. เครื่องกลึง 3. เครื่องเจาะ		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กกลมตันให้มีความยาว 240 mm.		
		
2. นำเหล็กกลมตันที่ได้กลึงเกลียว		
		
3. นำชิ้นงานที่ได้เผาไฟแล้วทาบ		
		
4. นำชิ้นงานเจาะรู		
		

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.13
ชื่อชิ้นส่วน เหล็กคาน	รหัสชิ้นส่วน Pt-07	ขนาด \varnothing ไม่น้อยกว่า 28.3 mm. ยาว 80 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กกลมตัน \varnothing ไม่น้อยกว่า 28.3 mm. (1 นิ้ว 1 หุน)		
อุปกรณ์/เครื่องจักร 1. แท่นตัดใหญ่		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กกลมตันให้มีความยาว 80 mm.		
 <p>The diagram shows a 3D perspective view of a cylindrical component. A dimension line indicates a radius of R28.3 at the rounded end. Another dimension line indicates a length of 80 mm for the straight section of the cylinder.</p>		

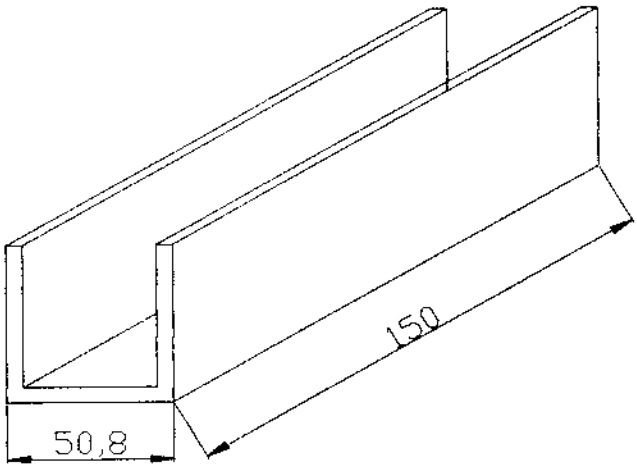
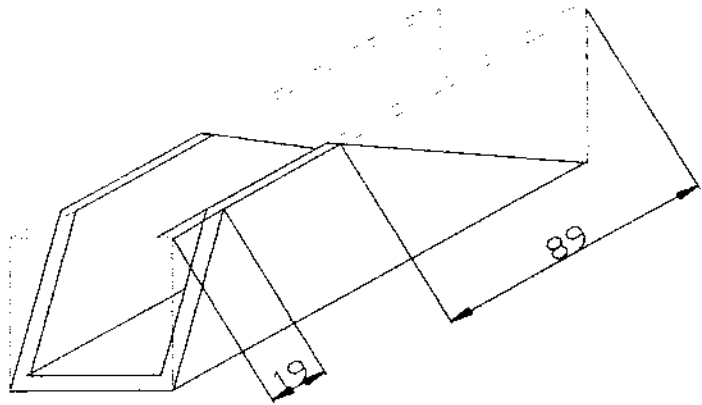
ตารางที่ 4.4.14 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กแผ่น

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.14
ชื่อชิ้นส่วน เหล็กแผ่น	รหัสชิ้นส่วน Pa-03	ขนาด 50.8x100x5 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กแผ่น 50.8 mm. (2 นิ้ว) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องมือ 1. แท่นตัดเหล็ก		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 50.8 mm. ให้มีความยาว 100 mm.		
 <p>The diagram shows a 3D perspective view of a rectangular plate. The front edge is labeled with the dimension 50,8. The length of the plate is labeled with the dimension 100. The thickness of the plate is labeled with the dimension 5. The drawing uses solid lines for visible edges and dashed lines for hidden edges to show the three-dimensional shape.</p>		

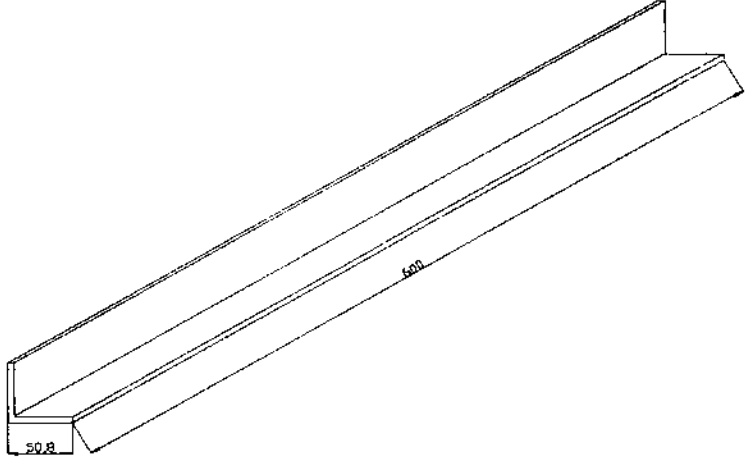
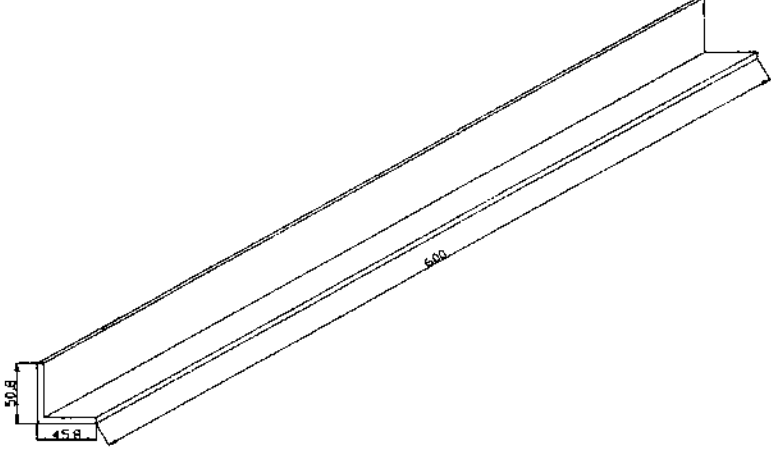
มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน			No.15
ชื่อชิ้นส่วน สี่เหลี่ยม	รหัสชิ้นส่วน Pa-04	ขนาด 50.8x50.8x5 mm.	
วัสดุเริ่มต้น เหล็กแผ่น 50.8 mm. (2 นิ้ว) ยาว 6 เมตร			
อุปกรณ์/เครื่องมือ 1. แท่นตัดเล็ก			
วิธีการขึ้นรูป			
1. ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 50.8 mm. ให้มีความยาว 50.8 mm.			
 <p>The diagram shows a 3D perspective view of a rectangular plate. The front horizontal edge is labeled with a dimension of 50.8. The depth of the plate is also labeled with a dimension of 50.8. The thickness of the plate is indicated by a vertical dimension line on the right side, labeled with a dimension of 5.</p>			

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.16
ชื่อชิ้นส่วน เหล็กทรง 30	รหัสชิ้นส่วน Pm-06	ขนาด 50.8x300 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กทรง ขนาด 50.8 mm.(2 นิ้ว) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องจักร 1. เครื่องตัดไฟเบอร์ 2. เครื่องตัดแก๊ส		
<p>วิธีการขึ้นรูป</p> <p>1. ตัดเหล็กทรงหน้ากว้าง 50.8 mm. ด้วยไฟเบอร์ให้มีความยาว 300 mm.</p>  <p>2. ตัดปลายหัวและท้ายเหล็กทรงที่ได้โดยใช้แก๊สให้มีความยาว 19.5 mm. และ 89.5 mm.</p> 		

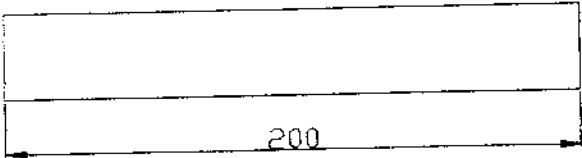
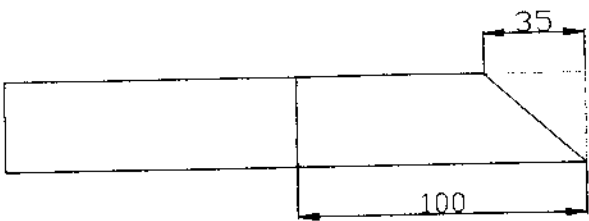
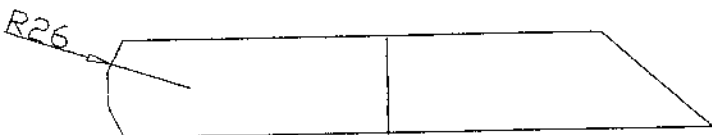
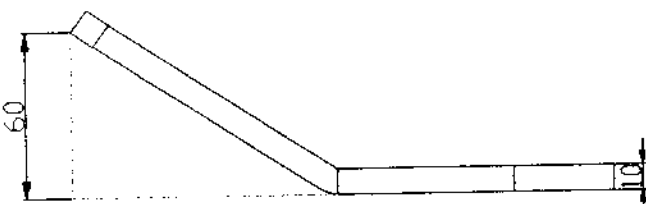
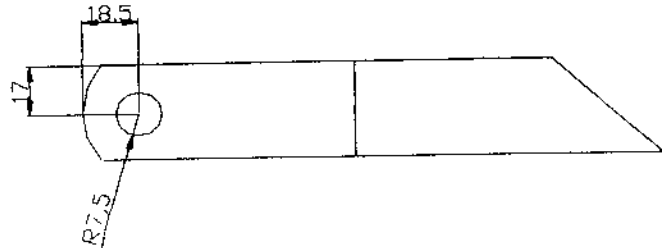
ตารางที่ 4.4.17 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กทรง 15

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.17
ชื่อชิ้นส่วน เหล็กทรง 15	รหัสชิ้นส่วน Pa-07	ขนาด 50.8x150 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กทรง	ขนาดของวัสดุเริ่มต้น 50.8 mm. ยาว 6 เมตร	
อุปกรณ์/เครื่องจักร 1. เครื่องตัดไฟเบอร์ 2. เครื่องตัดแก๊ส		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กทรงหน้ากว้าง 50.8 mm. ด้วยไฟเบอร์ให้มีความยาว 150 mm.		
		
2. ตัดปลายหัวและท้ายเหล็กทรงที่ได้ โดยใช้แก๊สให้มีความยาว 19 mm. และ 89 mm.		
		

ตารางที่ 4.4.18 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของเหล็กฉาก 2 นิ้ว

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.18
ชื่อชิ้นส่วน เหล็กฉาก 2 นิ้ว	รหัสชิ้นส่วน Pa-12	ขนาด 45.8x600 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กฉาก 50.8 mm. (2 นิ้ว) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์เครื่องมือ 1. เครื่องตัดไฟเบอร์		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กทรงหน้ากว้าง 50.8 mm. ให้มีความยาว 600 mm.		
		
2. ตัดเหล็กตามยาวด้านหนึ่งออก 5 mm.		
		

ตารางที่ 4.4.19 แสดงมาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงานของตัวปรับหลังเต่า

มาตรฐานการขึ้นรูปชิ้นงาน		No.19
ชื่อชิ้นส่วน ตัวปรับหลังเต่า	รหัสชิ้นส่วน Pb-02	ขนาด 31.75x200 mm.
วัสดุเริ่มต้น เหล็กแผ่น 31.75 mm. (1 นิ้ว 2 หุน) ยาว 6 เมตร		
อุปกรณ์/เครื่องจักร 1. แท่นตัดเล็ก 2. เครื่องตัดแก๊ส 3. เครื่องอัดไฮโดรลิก 4. เครื่องเจาะ		
วิธีการขึ้นรูป		
1. ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 32.89 mm. ให้มีความยาว 200 mm.		
		
2. ตัดเฉียงตรงส่วนปลายของเหล็กแผ่นให้มีความยาว 34 mm. โดยใช้แก๊สตัด		
		
3. ใช้แก๊สตัดให้เป็นส่วนโค้งรัศมี 26 mm.		
		
4. นำชิ้นงานที่ได้ไปตัดขึ้นรูป		
		
5. นำชิ้นงานที่ตัดแล้วไปเจาะรูให้มีรัศมี 7.5 mm.		
		

4.5 ผลจากการจัดทำเวลายมาตรฐาน

เวลายมาตรฐานที่เรานำมาคิดนั้นเป็นเวลาเฉลี่ยจากการสุ่มจับเวลาทั้งหมด 10 ครั้ง ซึ่งอ้างอิงที่ภาคผนวก ก เวลาเฉลี่ยที่ได้นี้จะนำมาคิดรวมกับ Rating factor และ Allowance ในภาคผนวก ข จากการจัดทำเวลายมาตรฐานนั้นจะสามารถทำให้เราวางแผนการทำงานในขั้นต่อไปได้ เวลายมาตรฐานที่ได้นั้นจะนำมาวางแผนเพื่อการใช้ทรัพยากรในการผลิตต่อไป

เวลายมาตรฐานที่หาได้แสดงในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5.1 แสดงเวลายมาตรฐานของการประกอบชุดผาน

ตารางที่ 4.5.2 แสดงเวลายมาตรฐานของการประกอบชุดหัวผาน

ตารางที่ 4.5.3 แสดงเวลายมาตรฐานของการประกอบชุดหลังเท้า

ตารางที่ 4.5.4 แสดงเวลายมาตรฐานของการประกอบชุดลำตัวผาน

ตารางที่ 4.5.5 แสดงเวลายมาตรฐานของการประกอบชุดขาหน้าผาน

ตารางที่ 4.5.6 แสดงเวลายมาตรฐานของการประกอบชุดขาหลังผาน

ตารางที่ 4.5.7 แสดงเวลายมาตรฐานของการประกอบตัวล้อคหลังเท้า

ตารางที่ 4.5.1 แสดงเวลาดำเนินการประกอบพาน

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ พาน		Average Time(Sec)	Rating factor	Normal Time	Allowance	Standard Time(sec.)	ชั้นปฏิบัติงาน
	รายละเอียด							
1	ตัดเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 mm. ยาว 100 mm. เพื่อทำเป็นหัวสลัก 6. มุม		3.65	1.19	4.34	1.08	4.69	A
2	ตัดเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 mm. ยาว 100 mm. เพื่อทำเป็นหัวสลักมีหัว 6. มุม		3.98	1.19	4.47	1.08	5.12	A
3	นำหัวสลักของขลุ่ยสำหรับสอดกลวงลวดสลัก		17.31	1.28	16.75	1.13	24.23	F
4	นำหัวสลักมีหัว 6. มุมและขลุ่ยสำหรับสอดกลวงลวดสลัก		17.63	1.28	22.57	1.13	25.50	F
5	ตัดเหล็กเส้นยาว 15 mm. เพื่อทำเป็นหัวสลัก 6. มุม		3.59	1.17	4.20	1.05	4.41	B
6	นำไปใช้วนเพื่อทำเป็นหัวสลัก 6. มุม		2.58	1.23	3.17	1.09	3.46	G2
7	นำเหล็กที่ไว้วนหรือรอบหัวตัดด้วยไฟเบอร์เพื่อทำเป็นหัวสลัก 6. มุม		14.38	1.17	16.82	1.08	18.17	II
8	เชื่อมหัวสลัก 6. มุมและหัวสลัก 6. มุมเพื่อทำเป็นหัวสลัก 6. มุม		79.99	1.17	93.58	1.08	101.07	II
9	เชื่อมหัวสลักมีหัว 6. มุม หัวสลักมีหัว 6. มุม และหัวสลัก 6. มุม เพื่อทำเป็นหัวสลักมีหัว 6. มุม		94.86	1.25	118.58	1.11	131.62	I2
10	ประกอบขลุ่ยพานี่พาน ขลุ่ยพานี่พานและขลุ่ยหัวพานี่พานด้วย มือขวาเพื่อทำเป็นขลุ่ยหัวพานี่พาน		456.91	1.25	571.14	1.11	633.96	I2
11	ประกอบขลุ่ยหัวพานี่พานเข้ากับขลุ่ยหัวพานี่พานโดยใช้หัวสลัก 6. มุม และขลุ่ยสลัก 6. มุมเพื่อทำเป็นโครงขลุ่ย		245.52	1.25	306.90	1.11	340.66	I2
12	ประกอบโครงขลุ่ยพานี่พานด้วยหัวสลัก 4. มุมและ ขลุ่ยสลัก 4. มุม เพื่อทำเป็นขลุ่ยโครงขลุ่ย		255.19	1.25	318.99	1.11	354.08	I2
13	ประกอบขลุ่ยหัวพานี่พานและขลุ่ยหัวพานี่พานด้วยหัวสลัก 4. มุมและ ขลุ่ยสลัก 4. มุม เพื่อทำเป็นขลุ่ยโครงขลุ่ย		235.56	1.25	294.45	1.11	326.84	I2
14	ประกอบหัวสลักมีหัว 6. มุมและขลุ่ยสลักมีหัว 6. มุมระหว่าง เลขหนึ่งและเลขหัวสลักเพื่อทำเป็นพาน		84.72	1.25	105.91	1.11	117.55	I2
15	นำพานขึ้นลิ		243.74	1.23	299.80	1.15	344.77	I3

ตารางที่ 4.5.2 แสดงเวลาดำเนินการประกอบหัวผาน

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ หัวผาน		Average Time (sec.)	Rating factor	Normal Time	Allowance	Standard Time(sec.)	ผู้ปฏิบัติงาน
	รายละเอียด							
1	ตัดแผ่นเหล็กหนา 6 mm. หน้ากว้าง 25.4 mm. ให้มีความยาว 75 mm.		6.04	1.17	7.07	1.05	7.42	B
2	นำแผ่นเหล็กที่ตัดเรียบร้อยแล้ววางที่เครื่องขัด โดยอดักให้เป็นรูปตัววี เพื่อทำเป็นเหล็กงอ		30.95	1.23	38.06	1.08	41.11	H2
3	ตัดเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.35 mm. ให้มีความยาว 85 mm.		4.82	1.17	5.64	1.05	5.92	B
4	นำแผ่นเหล็กรูปเป็นจำนวน 2 ชิ้นวางบนเหล็ก		40.47	1.23	49.77	1.10	54.75	14
5	เติมบรชเหล็กรูปเป็นและเหล็กงอเพื่อทำเป็นเหล็กงอ		71.15	1.23	87.51	1.10	96.26	14
6	เชื่อมเหล็กงอเข้ากับเหล็กรูปเป็น		26.15	1.23	32.16	1.10	35.38	14
7	นำขลุ่ยเหล็ก มุมตัวใหญ่ เหล็กงอและแผ่นเหล็กรูปเป็น เพื่อทำเป็นหัวผาน		46.78	1.23	57.54	1.10	63.30	14
8	เชื่อมหัวผาน		65.38	1.23	80.66	1.10	88.73	14
9	ตัดเหล็กเส้นที่ตัดแล้วให้องศาความเงี้ยวรูปโค้งตามแบบ เพื่อทำเป็นเหล็กเส้น		26.24	1.19	31.23	1.10	34.35	15
10	เติมเหล็กกวดวง ยึดหัวผาน และเหล็กเส้นเพื่อทำเป็นเหล็กงอ		42.02	1.19	50.00	1.10	55.00	15
11	เชื่อมเหล็กกวดวง ยึดหัวผาน และเหล็กเส้นเพื่อทำเป็นเหล็กงอ		85.28	1.19	101.48	1.10	111.63	15
12	เติมเกลียวหัวและมุมหัวเหล็กเพื่อทำเป็นมุมกับเกลียวหัว		95.08	1.19	113.14	1.10	124.45	15
13	ประกอบมุมกับเกลียวหัว เหล็กเส้นยึดและเกลียวหัว โดยใส่ตัวล็อก เป็นตัวล็อกยึด		80.12	1.19	95.34	1.10	104.88	15

ตารางที่ 4.5.2(ต่อ) แสดงเวลายมาตรฐานของการประกอบหัวผาน

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ หัวผาน		Average Time (sec.)	Rating factor	Normal Time	Allowance	Standard Time(sec.)	ผู้ปฏิบัติงาน
	รายละเอียด							
14	แก้หัวส็อกซ์และช่วยเพื่อทำเป็นหัวส็อกซ์หัวผาน		25.01	1.19	29.76	1.10	32.74	15
15	เชื่อมหัวส็อกซ์หัวผาน		51.55	1.19	61.34	1.10	67.47	15
16	ประกอบหัวผาน หัวส็อกซ์หัวผาน โดยใช้สีก 5 หลบเป็นชุดหัวผาน		255.06	1.25	318.82	1.11	353.89	12

ตารางที่ 4.5.3 แสดงวามารถฐานของการประกอบหลังเต่า

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ หลังเต่า	ครั้งที่										Average Time(sec.)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ตัดเศษเหล็กกลมคั่นให้มีความยาวประมาณ 80 mm. เพื่อทำเป็นเหล็กดาม	5.04	5.15	5.61	4.84	6.15	4.91	5.11	5.47	4.54	6.11	5.29
2	ตัดเหล็กกลมคั่นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28.3 mm. ให้มีความยาว 240 mm. เพื่อทำเป็นแกนซี่มา	4.05	6.94	5.68	4.95	4.49	5.47	6.55	5.47	5.66	4.98	5.42
3	กลึงเกลียวปลายเหล็กกลมที่ใส่ด้านหนึ่งยาว 121.5 mm. เพื่อทำเป็นแกนซี่มา	62.16	64.58	62.56	63.15	61.84	68.59	64.85	69.49	67.59	68.54	65.34
4	เผาไฟเหล็กกลมคั่นที่กลึงแล้วอีกด้านหนึ่ง	392.5	395.5	389.8	396.4	386.4	387.5	393.49	392.8	388.8	394.5	391.77
5	ทาบเหล็กกลมคั่นด้านที่เผาไฟแล้วที่เครื่องตัดใหญ่	92.56	94.65	94.89	92.63	92.56	94.85	93.49	97.82	96.48	91.52	94.15
6	เจาะรูเหล็กกลมคั่นที่ทาบแล้วให้ขึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม. เพื่อทำเป็นแกนซี่มา	102.6	109.4	109.6	103.1	108.2	103.12	101.2	100.9	106.5	109.94	105.46
7	ตัดเหล็กเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 mm. ให้มีความยาว 90 มม. เพื่อทำเป็นกระบอกลูกปืน	132.5	135.9	130.26	134.26	130.25	139.16	134.26	130.26	134.2	134.9	133.60
8	บดมันฝรั่งเม็ดชริก มุขชิวใหญ่และเหล็กดามแบบที่วางไว้	78.16	76.19	72.19	78.91	72.46	76.95	71.29	74.85	72.19	75.84	74.90
9	เชื่อมชิ้นงานที่เต็มแล้วเพื่อทำเป็นหม้อต้มเหล็ก	317.1	320.79	331.72	316.2	322.8	319.5	318.2	316.7	310.3	319.8	319.31
10	นํ้ามันแกนซี่มา ปล่อยให้แห้งและปิดฝาเพื่อทำเป็นแกนซี่มาที่ปิดอกกันหญ้า	80.21	82.36	79.85	78.26	82.32	80.25	80.45	83.55	81.05	80.02	80.83
11	เชื่อมแกนซี่มาเข้ากับปลอกกันหญ้า	57.51	56.18	55.17	57.94	56.81	54.28	55.47	58.28	59.47	54.31	56.54
12	ตัดไฮโดรลิกเหล็กเป็นด้านหนึ่งให้บานออกจนได้ขนาดศูนย์กลาง 66 mm. เพื่อทำเป็นกระบอกลูกปืน	46.26	49.58	48.48	43.16	49.78	48.59	42.59	47.16	43.15	49.48	46.82
13	กลึง คีบตัวบรอกคั่นในของเหล็กเป็นเพื่อทำเป็นบรอกลูกปืน	22.59	26.48	23.15	21.59	23.49	20.54	26.49	24.59	23.56	21.54	23.40
14	นํ้ากระบอกลูกปืนเชื่อมกับตัวยึดเพื่อทำเป็นกระบอกปืนยึด	47.16	45.92	42.18	48.59	49.17	43.87	45.11	47.91	49.95	45.81	46.57
15	ตัดไฮโดรลิกลูกปืนลงในกระบอกลูกปืนยึดพร้อมใส่ซีล	72.17	77.31	71.75	75.01	74.92	73.58	73.71	70.62	69.94	72.54	73.16

ตารางที่ 4.5.3(ต่อ) แสดงเวลาดำเนินการของกิจกรรมทั้งหมด

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ รหัสค่า		Average Time(sec.)	Rating	Normal Time	Allowance	Standard Time(sec.)	ผู้ปฏิบัติงาน
	รายละเอียด							
16	ประกอบกระบอกปืนกับมือไข้กับแกนไข้แยกกับกล่องกันสนิม เพื่อทำเป็นชุดแกนไข้แยกกับกระบอกปืน		105.70	1.25	132.13	1.11	146.66	12
17	ประกอบฝาหัวกระบอกปืนไข้กับแกนไข้แยกกับกระบอกปืน เพื่อทำเป็นชุดปากสน		34.90	1.25	43.62	1.11	48.42	12
18	ขันมือคานึงตั้งไข้กับชุดปากสนและหัวไข้แยกกับมือคานึงเพื่อทำเป็นชุดหลังเท้า		353.22	1.25	441.53	1.11	490.10	12

ตารางที่ 4.5.4 แสดงเวลามาตรฐานของการประกอบลำตัวผาน

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ ลำตัวผาน		Average Time(sec.)	Rating factor	Normal Time	Allwance	Star Time
	รายละเอียด						
1	ใช้ไฟเบอร์ตัดเหล็กฉาก 50.8 mm.(2 นิ้ว)ให้มีความยาว 600 mm. จำนวน 2 ชิ้น		71.01	1.24	88.05	1.13	96
2	ตัดเหล็กฉากสั้นหนึ่งออก 5 mm. เพื่อทำเป็นเหล็กฉาก 2 นิ้ว		124.92	1.24	154.90	1.13	17
3	นำเหล็กฉากตัดด้วยไฟเบอร์ให้มีความยาว 150 mm. เพื่อทำเป็นเหล็กฉาก 1.5		64.14	1.24	79.53	1.13	8
4	นำเหล็กฉากตัดด้วยไฟเบอร์ให้มีความยาว 300 mm. เพื่อทำเป็นเหล็กฉาก 3.0		56.16	1.24	69.63	1.13	7
5	นำเหล็กฉากที่มีความยาว 150 mm. ตัดด้วยแก๊สให้มีขนาด 35 องศา เพื่อทำเป็นเหล็กฉาก 1.5		23.61	1.24	29.27	1.13	3
6	นำเหล็กฉากที่มีความยาว 300 mm. ตัดด้วยแก๊สให้มีขนาด 65 องศา เพื่อทำเป็นเหล็กฉาก 3.0		22.64	1.24	28.07	1.13	3
7	ตัดเหล็กแผ่นหนา 5 mm. หนาครึ่ง 50.8 mm.(2 นิ้ว)ให้มีความยาว 50.8 mm. เพื่อทำเป็นซี่เหลี่ยม		3.86	1.17	4.52	1.05	
8	ตัดเหล็กแผ่นหนา 5 mm. หนาครึ่ง 50.8 mm.(2 นิ้ว)ให้มีความยาว 100 mm. เพื่อทำเป็นซี่เหลี่ยม		3.64	1.17	4.25	1.05	
9	เชื่อมเหล็กฉาก 30 และเหล็กฉาก 1.5 เข้าด้วยกัน		35.40	1.29	45.66	1.12	
10	แกมเหล็กฉาก 2 นิ้วประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมคี่มุม เพื่อทำเป็นเหล็กประกอบ		53.42	1.29	68.91	1.12	
11	เชื่อมชิ้นงานที่แกมแล้วเพื่อทำเป็นเหล็กประกอบ		103.27	1.29	133.22	1.12	1
12	ตัดปลายเหล็กประกอบที่เชื่อมแล้วให้เป็นมุมเฉียงขนาด 60 องศา เพื่อทำเป็นเหล็กประกอบ		33.63	1.24	41.70	1.13	

ตารางที่ 4.5.4(ต่อ) แสดงเวลาดำเนินการของกรประกอบลำดับความ

ชื่อผลิตภัณฑ์ ลำดับความ		Average Time(sec.)	Rating factor	Normal Time	Allwance	Standard Time(sec.)	ผู้ปฏิบัติงาน
รายละเอียด							
13	จึงผลิตประกอบกับเหล็กวงของเข้าด้วยกัน เพื่อทำเป็น เหล็กประกอบและเหล็กวงของ	83.27	1.29	107.42	1.12	120.31	18
14	นำเหล็กประกอบกับเหล็กวงของ เหล็กแผ่นและชิ้นเหล็ก เพื่อทำเป็นลำตัว	284.85	1.29	367.46	1.12	411.55	18
15	นำลำตัววางบนจิ๊กตำแหน่งตัวกับเลขหนึ่ง เพื่อทำเป็น ชุดลำตัวบนกับเลขหนึ่ง	316.17	1.29	407.86	1.12	456.80	18
16	เชื่อมชุดลำตัวบนกับเลขหนึ่งและทับลงเป็นชุดลำตัวความ	381.46	1.29	492.08	1.12	551.13	18

ตารางที่ 4.5.5 แสดงเวลาเฉลี่ยของการประกอบขาน้ำผาน

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ ขาน้ำผาน		Average Time(Sec)	Rating factor	Normal Time	Allowance	Standard Time(sec.)	ผู้ปฏิบัติงาน
	รายละเอียด							
1	ตัดเหล็กเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 46 mm. ยาว 300 mm.		152.26	1.23	187.28	1.08	202.26	E
2	ใช้ไฮโดรลิกที่ส่วนปลายของเหล็กเป็นให้บานออกโดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 66 mm.		64.14	1.29	82.74	1.10	91.02	H1
3	ตัดเชิงตรงส่วนปลายของเหล็กเป็นเพื่อทำเป็นเหล็กเป็น		62.95	1.24	78.06	1.13	88.21	E
4	ตัดเหล็กเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 mm. ยาว 90 mm. เพื่อทำเป็นขระของลูกปืน		142.21	1.23	174.91	1.08	188.91	E
5	ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 28 mm. ให้มีความยาว 50 mm. เพื่อทำเป็นขลัดกัม 1 นิ้ว(เส้น)		6.14	1.17	7.18	1.05	7.54	B
6	ตัดเหล็กเส้นหนา 0.3 mm. หน้ากว้าง 50 mm. ให้มีความยาว 30 mm. เพื่อทำเป็นขลัดกัมเหล็ก		6.06	1.17	7.01	1.05	7.36	B
7	ใช้แก๊สตัดเหล็กแผ่นที่ได้ให้มีมุมประมาณ 54 องศา		70.43	1.19	83.81	1.07	89.68	D
8	ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 28 mm. ให้มีความยาว 18 mm. เพื่อทำเป็นขลัดกัม 1 นิ้ว(ยาว)		5.31	1.17	6.21	1.05	6.52	B
9	ใช้แก๊สตัดเหล็กแผ่นที่ได้ให้มีมุมประมาณ 60 องศา		64.42	1.19	76.65	1.07	82.02	D
10	เลื่อยตัดเหล็กกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28.3 mm. ให้มีขนาดความยาว 200 mm. เพื่อทำเป็นแกนหมย		7.37	1.19	8.77	1.08	9.47	A
11	ใช้ไฮโดรลิกกระบอกลูกปืนส่วนหนึ่งให้บานออกโดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 66 mm.		52.64	1.29	67.90	1.10	74.69	H1
12	กลึงกลียวด้านในกระบอกลูกปืนเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 mm.		72.89	1.29	94.03	1.09	102.49	G1
13	ตีปากลิขาระของลูกปืนเพื่อทำเป็นขระของลูกปืน		34.04	1.23	41.87	1.11	46.48	G2
14	เจาะรูตรงส่วนกลางของขระของลูกปืนที่กลึงแล้ว		42.82	1.28	54.81	1.13	61.93	F
15	ใช้สว่านเจาะรูเหล็กแผ่นที่ตัดเพื่อทำเป็นขลัดกัมเหล็ก		32.59	1.28	41.71	1.13	47.13	F

ตารางที่ 4.5.5(ต่อ) แสดงเวลาเฉลี่ยของการประกอบขานหน้า

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ ขาน้ำฝน		Average Time(Sec)	Rating factor	Normal Time	Allowance	Standard Time(sec.)	ผู้ปฏิบัติงาน
	รายละเอียด							
16	นำเหล็กแผ่นขึ้นรูปที่เครื่องอัตโนมัติเพื่อทำเป็นเหล็กกันลื่น		25.78	1.23	31.71	1.08	34.24	H2
17	นำเหล็กกันลื่นกับกระบอกลูกปืนเพื่อทำเป็นกระบอกกันกับเหล็กกันลื่น		84.96	1.21	102.80	1.10	113.08	19
18	นำกระบอกกันลื่นกับเหล็กกันลื่นและหม้อแปลง 3x4 นิ้ววางบนจิก		56.04	1.21	67.80	1.10	74.58	19
19	ใช้ก๊อตตัดเหล็กเป็น 1/2 นิ้วตามแบบ		33.77	1.21	40.86	1.10	44.95	19
20	นำเหล็กแผ่น 1 นิ้ว (เต็ม) เหล็กแผ่น 1 นิ้ว (ยาว) และหม้อแปลง 3x4 นิ้ว วางบนจิก		65.34	1.21	79.06	1.10	86.96	19
21	นำเหล็กแผ่น 1 นิ้ว (เต็ม) เหล็กแผ่น 1 นิ้ว (ยาว) หม้อแปลง 3x4 นิ้ว กระบอกกันลื่นกับเหล็กกันลื่นและหม้อแปลง เพื่อทำเป็นกระบอกขานน้ำฝน		216.82	1.21	262.35	1.10	288.58	19
22	เชื่อมกระบอกขานน้ำฝนที่เต็มแล้วเป็นชิ้นงาน		86.89	1.21	105.13	1.10	115.65	19
23	ใช้สีรองทึบเหล็กแผ่น 1 นิ้ว (เต็ม) และเหล็กแผ่น 1 นิ้ว (ยาว) เพื่อให้เกิดเสียงของหลังเชื่อม		23.70	1.21	28.68	1.10	31.54	19
24	ขัดไฮโดรลิกลูกปืนลงในกระบอกกันลื่นกับเหล็กกันลื่นเพื่อโรยใส่จิก		40.39	1.25	50.48	1.11	56.04	12
25	กลึงหัว-ท้ายเหล็กกลมที่ตัดออกด้านละ 25.4 mm. (1 นิ้ว)		151.66	1.29	195.64	1.08	211.29	G1
26	นำแผ่นยาง หม้อแปลงและปลอกกันชนขึ้น		45.01	1.27	57.17	1.10	62.88	17
27	เชื่อมชิ้นงานที่เต็มแล้วเพื่อทำเป็นหม้อแปลงกับปลอกกันชนขึ้น		53.22	1.27	67.59	1.10	74.35	17
28	ใช้สีรองทึบกระบอกขานน้ำฝน หม้อแปลงกับปลอกกันชนขึ้นเพื่อทำเป็นกระบอกขานน้ำฝนกับหม้อแปลง		26.62	1.25	33.28	1.11	36.94	17
29	ใส่มีดสำริ่งและสำริ่งที่กระบอกขานน้ำฝนกับหม้อแปลงเพื่อทำเป็นตัวขานน้ำฝน		64.86	1.25	81.07	1.11	89.99	12

ตารางที่ 4.5.5(ต่อ) แสดงเวลาเฉลี่ยของการประกอบขาหน้า

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ ขาหน้าตาม		Average Time(Sec)	Rating factor	Normal Time	Allowance	Standard Time(sec.)	ผู้ปฏิบัติงาน
	รายละเอียด							
30	ประกอบหัวขาน้ำหนักและหมับเลข 3x4 นิ้ว โดยขันน็อตขวา เพื่อทำเป็นชุดขาหน้า		157.03	1.25	196.29	1.11	217.88	I2

ตารางที่ 4.5.6 แสดงเวลาดำเนินการประกอบขาตั้งหมาน

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ ขาตั้งหมาน		Average Time(Sec)	Rating factor	Normal Time	Allowance	Standard Time(sec.)	ผู้ปฏิบัติงาน
	รายละเอียด							
1	ตัดเหล็กเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 มม.ยาว 300 มม.		147.89	1.23	181.90	1.08	196.45	E
2	ตัดไฮโดรลิกที่ส่วนปลายของเหล็กเพื่อให้ง่ายต่อการประกอบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 66 มม.		63.16	1.29	81.47	1.10	89.62	HI
3	ตัดครึ่งตรงส่วนปลายของเหล็กเพื่อทำเป็นขั้วยึดเป็น		74.17	1.24	91.97	1.13	103.93	E
4	ตัดเหล็กเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 มม. ให้อาว 90 มม. เพื่อทำเป็นกรวยออกดูป็น		153.78	1.23	189.15	1.08	204.28	E
5	ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 28 มม. ให้ความยาว 50 มม. เพื่อทำเป็นเหล็กแผ่น 1 นิ้ว(เส้น)		5.56	1.17	6.51	1.05	6.83	B
6	ตัดเหล็กเส้นหนา 0.3 มม. หน้ากว้าง 50 มม. ให้ความยาว 30 มม. เพื่อทำเป็นเหล็กแผ่นยึด		6.26	1.17	7.32	1.05	7.69	B
7	ใช้แก๊สตัดเหล็กแผ่นที่ได้ให้มีมุมประมาณ 5 องศา		75.76	1.19	90.15	1.07	96.47	D
8	ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 28 มม. ให้ความยาว 18 มม. เพื่อทำเป็นเหล็กแผ่น 1 นิ้ว(ยาว)		6.68	1.17	7.82	1.05	8.21	B
9	ใช้แก๊สตัดเหล็กแผ่นที่ได้ให้มีมุมประมาณ 60 องศา		76.07	1.19	90.52	1.07	96.86	D
10	เลื่อยตัดเหล็กกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28.3 มม. ให้ขนาดความยาว 200 มม. เพื่อทำเป็นแกนหมาน		7.83	1.19	9.32	1.08	10.07	A
11	ตัดไฮโดรลิกกรวยออกดูป็นด้านหนึ่งให้บานออกโดย มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 66 มม.		63.30	1.29	81.65	1.10	89.82	HI
12	กลึงกลีงหัวในกรวยออกดูป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 มม.		65.95	1.29	85.07	1.08	91.88	G1
13	ตัดปอกผิวกรวยออกดูป็นเพื่อทำเป็นกรวยออกดูป็น		34.65	1.23	42.62	1.11	47.31	G2
14	เจาะรูตรงกลางของกรวยออกดูป็นที่กึ่งแล้ว		36.44	1.28	46.64	1.13	52.71	F
15	ใช้ความละเอียดเหล็กแผ่นที่ตัดเพื่อทำเป็นเหล็กแผ่นยึด		26.39	1.28	33.78	1.13	38.17	F

ตารางที่ 4.5.6(ต่อ) แสดงเวลาดำเนินการประกอบขาหลัง

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ ขาหลังผาน		Average Time(Sec)	Rating factor	Normal Time	Allowance	Standard Time(sec.)	ผู้ปฏิบัติงาน
	รายละเอียด	รายละเอียด						
16	นำเหล็กแผ่นจุ่มรูปที่เครื่องปั๊มเพื่อทำเป็นเหล็กกันสีก		35.77	1.23	44.00	1.08	47.52	H2
17	นำเหล็กกันสีกกับกรอบของลูกปืนเพื่อทำเป็นกรอบรถกันสีก		91.91	1.21	111.21	1.10	122.33	I9
18	นำกรอบรถกันสีกกับเหล็กกันสีกและหม้อแปลง 3x4 นิ้ววางบนจิก		60.91	1.21	73.70	1.10	81.07	I9
19	ใช้เก็ตตัดเหล็กเป็นใบให้ได้นขนาดตามแบบ		36.51	1.21	44.17	1.10	48.59	I9
20	นำเหล็กแผ่น 1 นิ้ว(เส้น) เหล็กแผ่น 1 นิ้ว(ยาว) หม้อแปลง 3x4 นิ้ว และตัวเชื่อมวางบนจิก		74.86	1.21	90.58	1.10	99.63	I9
21	นำเหล็กแผ่น 1 นิ้ว(เส้น) เหล็กแผ่น 1 นิ้ว(ยาว) หม้อแปลง 3x4 นิ้ว ตัวเชื่อม กรอบรถกันสีกกับเหล็กกันสีกและหม้อแปลง เพื่อทำเป็น กรอบรถขาหลังผาน		201.33	1.21	243.61	1.10	267.97	I9
22	เชื่อมกรอบรถขาหลังผานที่เพิ่มเส้นเป็นชิ้นงาน		119.60	1.21	144.72	1.10	159.19	I9
23	นำชิ้นงานหม้อแปลง 1 นิ้ว(เส้น)และหม้อแปลง 1 นิ้ว(ยาว) เพื่อไม่ให้กลิ้งของหลังเชื่อม		31.94	1.21	38.64	1.10	42.51	I9
24	ใช้ไฮโดรลิกถูกปืนลงในกรอบรถกันสีกกับเหล็กกันสีกพร้อมใส่ซีล		44.94	1.25	56.18	1.11	62.36	I2
25	กลึงหัว-ท้ายเหล็กกลมที่ตัดออกด้านละ 25.4 mm.		146.52	1.29	189.01	1.08	204.13	G1
26	นำหม้อแปลงมา หม้อแปลงและปลดรถกันสีก		55.34	1.27	70.28	1.10	77.31	I7
27	เชื่อมชิ้นงานที่เพิ่มแล้วเพื่อทำเป็นหม้อแปลงกับปลดรถกันสีก		63.38	1.27	80.49	1.10	88.53	I7
28	ตัดเหล็กแผ่นหน้ากว้าง 32.89 mm. ให้มีความยาว 200 mm.		6.72	1.17	7.86	1.05	8.25	B
29	ตัดเฉียงตรงส่วนปลายให้มีมุมประมาณ 43 องศา		48.45	1.19	57.66	1.07	61.70	D
30	ตัดโค้งที่ส่วนปลายอีกด้านหนึ่ง		65.06	1.19	77.42	1.07	82.84	D
31	ใช้ไฮโดรลิกเพื่อให้งอ		49.19	1.23	60.50	1.11	67.16	H2
32	นำไปเจาะรูเพื่อทำเป็นกับรับหม้อแปลง		55.03	1.18	70.44	1.13	79.60	F

ตารางที่ 4.5.6(ต่อ) แสดงเวลาดำเนินการของกิจกรรมประกอบขาหลังผาน

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ ขาหลังผาน		Average Time(Sec)	Rating factor	Normal Time	Allowance	Standard Time(sec.)	ผู้ปฏิบัติงาน
		รายละเอียด						
33		เชื่อมตัวรับหลังค้ำและหน้าแปลน 3x4 นิ้วเพื่อทำเป็นชุดตัวรับหลังค้ำ	64.82	1.27	82.32	1.10	90.55	17
34		ใช้เพื่อนทุบกระเบื้องขมหลังผาน หน้าแปลนกับขมล็อกกันหน้าเพื่อทำเป็นกระเบื้องขมหลังค้ำหน้าแปลน	32.22	1.25	40.27	1.11	44.70	12
35		ใช้มือตบรีบและฝาซีทีกระเบื้องขมหลังค้ำหน้าแปลนเพื่อทำเป็นตัวขาหลังผาน	70.36	1.25	87.95	1.11	97.62	12
36		ประกอบตัวขาหลังผาน ตัวรับค้ำตั้งค้ำและหน้าแปลน 3x4 นิ้วโดยขันน็อตตามเพื่อทำเป็นชุดขาหลังผาน	161.94	1.25	202.43	1.11	224.69	12

ตารางที่ 4.5.7 แสดงเวลาดำเนินการของกิจกรรมประกอบตัวถ้อยคหลังเตา

ขั้นตอนที่	ชื่อผลิตภัณฑ์ หัวฉีดหัวผาน		Average Time(sec.)	Rating factor	NT	Allowance	Standard Time(sec.)	ผู้ปฏิบัติงาน
	รายละเอียด							
1	ตัดเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.35 mm. ให้ความยาว 85 mm. เพื่อทำเป็นเหล็กเส้น		6.19	1.17	6.61	1.05	6.94	B
2	คัดเหล็กเส้น 1 ฟังง โดยวางบนจิกแล้วทุบให้ตรงตามแบบ		27.58	1.19	32.82	1.10	36.10	IS
3	แก้เหล็กกลมขย น็อคหัวผาน และเหล็กเส้นเพื่อทำเป็นเหล็กกับมือถ		54.37	1.19	64.70	1.10	71.17	IS
4	เชื่อมเหล็กกลมขย น็อคหัวผาน และเหล็กเส้นเพื่อทำเป็นเหล็กกับมือถ		93.00	1.19	110.67	1.10	121.74	IS
5	ประกอบหัวฉีดขยดีด เข็กลูกปืนมือถและเกลียวหัวผานเพื่อทำเป็นหัวฉีดขยดีด		56.36	1.19	67.07	1.10	73.78	IS
6	แก้หัวฉีดขยดีดจะหัวเพื่อทำเป็นหัวฉีดขยดีด		34.73	1.19	41.33	1.10	45.46	IS
7	เชื่อมหัวฉีดขยดีด		57.02	1.19	67.85	1.10	74.64	IS

4.6 ผลการทำงานต่อวันของการผลิตเดิม

เนื่องจากการดำเนินงานวิจัยนั้นจำเป็นต้องมีข้อมูลในการดำเนินงานวิจัย การคำนวณหาผลผลิตที่ได้ต่อวันนั้นเพื่อสำรวจว่าในปัจจุบันนั้นมีเครื่องจักร คนงาน จำนวนเท่าไร และคนงานแต่ละคนนั้นทำงานได้เท่าไรต่อวัน จากตารางที่ 4.6.1 เวลาที่ใช้ในการทำงานไม่ใกล้เคียงกัน เช่น คนประกอบที่ 2 พบว่าทำงานหนักมาก งานจึงกองอยู่ที่ก่อนการประกอบมาก เกิด Work In Process ขึ้น ซึ่งเป็นผลตามมาที่ ตารางที่ 4.6.2. ซึ่งพบว่าคนงานประกอบที่ 2 ทำงานได้เพียงวันละ 7 ตัวเท่านั้น

ตารางที่ 4.6.1 แสดงเวลาที่ใช้ผลิตของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง โดยแบ่งออกเป็นเครื่องจักรต่างๆ การจับเวลาในการผลิตนั้นเป็นวินาทีแต่ในการคำนวณเพื่ออำนวยความสะดวกความเข้าใจจึงเปลี่ยนเป็นนาที ส่วนตารางที่ 4.6.2 เป็นการสรุปรูปงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องเพื่อให้สะดวกการสังเกตและวิเคราะห์ผล

ตารางที่ 4.6.1 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละเครื่องจักร

เครื่องจักร	ผลิตภัณฑ์	เวลาในการผลิต/เครื่อง (วินาที)	รวมเวลาในการผลิต/เครื่อง		จำนวนชิ้นต่อ/วัน (ชิ้น)	เวลา
			วินาที	นาที		
1. แท่นตัดใหญ่ (A)	ผาน	9.87				
	หลังเต่า	134.77				
	ขาน้ำผาน	9.47	164.12	2.73	175	
	ขาหลังผาน	10.07				
2. แท่นตัดเล็ก (B)	ผาน	4.41				
	หัวผาน	13.34				
	ถ้ำตัวผาน	9.22	86.31	1.44	333	
	ขาน้ำผาน	21.42				
3. เครื่องตัดไฟเบอร์ (C)	ขาหลังผาน	30.98				
	ตัวล็อกหลังเต่า	6.94				
4. เครื่องตัดแก๊ส (D)	ถ้ำตัวผาน	555.02	555.02	9.25	52	
	ขาน้ำผาน	171.7				
	ขาหลังผาน	337.87	509.57	8.49	56	

ตารางที่ 4.6.1(ต่อ) แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละเครื่องจักร

เครื่องจักร	ผลิตภัณฑ์	เวลาในการผลิต/เครื่อง (วินาที)	รวมเวลาในการผลิต/เครื่อง	จำนวนชิ้นต่อวัน (ชิ้น)	เวลาที่ใช้ทุกวัน (นาที)
5. เครื่องถ้อย (E)	หลังเต่า	177.48	1161.53	24	465
	ขาหน้าผาน	479.38			
	ขาหลังผาน	504.67			
6. เครื่องเจาะ (F)	ผาน	49.73	481.8	59	474
	หลังเต่า	152.53			
	ขาหน้าผาน	109.06			
7. เครื่องกลึง 1 (G1)	ขาหลังผาน	170.48	739.45	38	469
	หลังเต่า	129.66			
	ขาหน้าผาน	313.78			
8. เครื่องกลึง 2 (G2)	ขาหลังผาน	296.01	97.25	296	480
	ผาน	3.46			
	ขาหน้าผาน	46.48			
9. เครื่องอัดไฮดรอลิก 1 (H1)	ขาหลังผาน	47.31	411.59	69	474
	หลังเต่า	66.44			
	ขาหน้าผาน	165.71			
	ขาหลังผาน	179.44			

ตารางที่ 4.6.1(ต่อ) แสดงเวลาที่ไปในการผลิตของแต่ละเครื่องจักร

เครื่องจักร	ผลิตภัณฑ์	เวลาในการผลิต/เครื่อง (วินาที)	รวมเวลาในการผลิต/เครื่อง	จำนวนชิ้นต่อวัน (ชิ้น)	เวลาที่ใช้ทำวัน (นาที)
10.เครื่องอัดไฮดรอลิก 2 (H2)	หัวผาน	41.11	190.03	151	480
	ขาหน้าผาน	34.24			
	ขาหลังผาน	114.68			
11. ประกอบ 1 (I1)	ผาน	119.24	119.24	241	479
	ผาน	1904.71	3838.56	7	448
หัวผาน	353.89				
หลังเต่า	786.86				
13 ประกอบ 3 (I3)	ขาหน้าผาน	363.91	344.77	83	477
	ขาหลังผาน	429.37			
	ผาน	344.77			
14. ประกอบ 4 (I4)	หัวผาน	338.42	338.42	85	480
	หัวผาน	884.41	1307.3	22	480
ตัวถือคัทลิ่งเต่า	422.89				

ตารางที่ 4.6.1(ต่อ) แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละเครื่องจักร

เครื่องจักร	ผลิตภัณฑ์	เวลาในการผลิต/เครื่อง (วินาที)	รวมเวลาในการผลิต/เครื่อง	จำนวนชิ้นต่อ/วัน (ชิ้น)	เวลาที่ใช้ทำ/วัน (นาที)
16. ประกอบ 6 (16)	หลังเต่า	1073.1	1.073.1	16	466
17. ประกอบ 7 (17)	หลังเต่า	256.96	687.52	41	470
	ขาหน้าผาม ขาหลังผาม	174.17 256.39			
18. ประกอบ 8 (18)	ลำตัวผาม	1817.31	1817.31	15	455
19. ประกอบ 9 (19)	ขาหน้าผาม	755.34	1576.63	18	473
	ขาหลังผาม	821.29			

ตารางที่ 4.6.2 แสดงจำนวนชิ้นงานต่อวันของแต่ละกระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตผาน			
เครื่องจักร	เวลาในการผลิต/ชิ้น (นาที)	จำนวนชิ้น/วัน (ชิ้น)	เวลาที่ใช้ทำวัน (นาที)
1. แท่นตัดใหญ่	2.73	175	478
2. แท่นตัดเล็ก	1.44	333	480
3. เครื่องตัดไฟเบอร์	9.25	52	480
4. เครื่องตัดแก๊ส	8.49	56	476
5. เครื่องเลื่อย	19.36	24	465
6. เครื่องเจาะ	8.03	59	474
7. เครื่องกลึง 1	12.32	38	469
8. เครื่องกลึง 2	1.62	296	480
9. เครื่องอัดไฮโดรลิก 1	6.86	69	474
10. เครื่องอัดไฮโดรลิก 2	3.17	151	480
11. ประกอบ 1	1.99	241	479
12. ประกอบ 2	63.97	7	448
13. ประกอบ 3	5.75	83	477
14. ประกอบ 4	5.64	85	480
15. ประกอบ 5	21.79	22	480
16. ประกอบ 6	17.89	26	466
17. ประกอบ 7	11.46	41	470
18. ประกอบ 8	30.29	15	455
19. ประกอบ 9	26.28	18	473

4.7 ผลจากการวางแผนวัสดุ

การวางแผนด้านวัสดุ จะใช้หลักการตัดวัสดุให้เหลือเศษน้อยที่สุด ดังตารางที่ 4.7.1 ตารางสรุปการใช้วัสดุสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ผาน และนำมาวางแผนการใช้วัสดุในการผลิตผานจำนวน 15 ตัว ดังตารางที่ 4.7.2 แสดงการใช้วัสดุของผลิตภัณฑ์ผาน 15 ตัว นอกจากนี้ยังได้จัดทำสูตรสำเร็จในการวางแผนการผลิตผานจำนวน X ตัว ดังตารางที่ 4.7.3 แสดงการใช้วัสดุของผลิตภัณฑ์ผาน X ตัว ซึ่งสูตรนี้ได้มาจากการเทียบบัญญัติ ไตรยางศ์ระหว่างจำนวนที่ตัดได้ต่อวัสดุ 1 เส้นกับจำนวนที่ใช้ต่อผาน 1 ตัว จัดทำขึ้นมาเพื่อเป็นประโยชน์ในการสั่งซื้อวัสดุและการขึ้นรูปชิ้นส่วน ซึ่งจะสามารถทำได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็วขึ้น

ตัวอย่างการใช้ จากตารางที่ 4.7.3

แทนค่า X ด้วยจำนวนผลิตภัณฑ์ผานที่ต้องการผลิต ในที่นี้ จำนวนที่ต้องการ 20 ตัว ในตารางข้างล่าง

วัสดุที่ใช้	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวนที่ใช้ / ผาน 1 ตัว (จัม)	ขนาดที่ใช้ (มม.)	จำนวนที่ใช้ (จัม)	จำนวนที่ได้ (จัม)	จำนวนที่สั่ง (เส้น)
เหล็กแป๊บ 1 นิ้ว 4 หุน	เหล็กแป๊บ	2	300	2*X	20*(X/10)	X/10
เหล็กแป๊บ 2 นิ้ว 3 หุน	กระบอกลูกปืน	3	90	3*X	66*(X/22)	X/22

วัสดุที่ใช้	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวนที่ใช้ / ผาน 1 ตัว (จัม)	ขนาดที่ใช้ (มม.)	จำนวนที่ใช้ (จัม)	จำนวนที่ได้ (จัม)	จำนวนที่สั่ง (เส้น)
เหล็กแป๊บ 1 นิ้ว 4 หุน	เหล็กแป๊บ	2	300	2*20	20*(20/10)	20/10
เหล็กแป๊บ 2 นิ้ว 3 หุน	กระบอกลูกปืน	3	90	3*20	66*(20/22)	20/22

วัสดุที่ใช้	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวนที่ใช้ / ผาน 1 ตัว (จัม)	ขนาดที่ใช้ (มม.)	จำนวนที่ใช้ (จัม)	จำนวนที่ได้ (จัม)	จำนวนที่สั่ง (เส้น)
เหล็กแป๊บ 1 นิ้ว 4 หุน	เหล็กแป๊บ	2	300	40	40	2
เหล็กแป๊บ 2 นิ้ว 3 หุน	กระบอกลูกปืน	3	90	60	60	1

หมายเหตุ: จำนวนที่สั่ง เช่น X/10 X/22 จะอยู่ในรูปจำนวนเต็ม เช่น ถ้าต้องการผลิตผาน 5 ตัว วัสดุที่ต้องใช้คือ เหล็กแป๊บ 1 นิ้ว 4 หุน ที่สั่ง = $5/10 = 0.5 = 1$ เส้น , เหล็กแป๊บ 2 นิ้ว 3 หุน ที่สั่ง = $5/22 = 0.23 = 1$ เส้น

ตารางที่ 4.7.1 ตารางสรุปการใช้วัสดุสำหรับการใช้วัสดุสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์แผ่น

วัสดุที่ใช้	ชื่อชิ้นส่วน	ขนาด (มม.)	จำนวนที่ได้ / วัสดุ 1 เส้น (ชิ้น)	คงเหลือ (มม.)
เหล็กแป๊บ 1 นิ้ว 4 ทุน	เหล็กแป๊บ	300	20	-
เหล็กแป๊บ 2 นิ้ว 3 ทุน	กระบอกลูกปืน	90	66	60
เหล็กกลมตัน 6 ทุน	ตัวสลัก 6 ทุน	60	51 } 42 } 1 เส้น	-
	ตัวสลักมีหัว 6 ทุน	70		-
เหล็กกลมตัน 1 นิ้ว 1 ทุน	แกนขึ้นมา	240	25	-
	แกนผาน	200	30	-
	เหล็กคาน	80	75	-
เหล็กทรง 2 นิ้ว	เหล็กทรง 15	150	40	-
	เหล็กทรง 30	300	20	-
เหล็กแบน 1 นิ้ว	เหล็กฉาก (ตัววี)	74	81	6
เหล็กแบน 1 นิ้ว 1 ทุน	เหล็กแผ่น 1 นิ้ว (สั้น)	50	120	-
	เหล็กแผ่น 1 นิ้ว (ยาว)	180	33	-
	เศษที่เหลือจากการตัดเหล็กแผ่น 1 นิ้ว (ยาว) นำมาตัดเป็นเหล็กแผ่น 1 นิ้ว (สั้น)	50	1	10

ตารางที่ 4.7.1(ต่อ) ตารางสรุปการใช้วัสดุทำหรับผลิตผลิตภัณฑ์พลาสมา

วัสดุที่ใช้	ชื่อชิ้นส่วน	ขนาด (มม.)	จำนวนที่ได้ / วัสดุ 1 เส้น (ชิ้น)	คงเหลือ (มม.)
เหล็กแบริน 1 นิ้ว 2 พุน	ตัวปรับหลังเต่า	200	30	-
เหล็กแบริน 2 นิ้ว	เหล็กกันสีก	30	200	-
	สี่เหลี่ยม	51	117	33
	เหล็กแผ่น	100	60	-
เหล็กฉาก 2 นิ้ว	เหล็กฉาก 2 นิ้ว	600	10	-
เหล็กเส้น 2 พุน	ห่วงสลัก	100	30	-
	เหล็กเส้น	85	35	25

ตารางที่ 4.7.2 แสดงการใช้วัสดุของผลิตภัณฑ์ผสม 15 ตัว

การใช้วัสดุของผสม 15 ตัว									
ชนิดเหล็ก	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวนชิ้น/ผสม 1 ตัว (ชิ้น)	ขนาดที่ใช้ (มม.)	จำนวนที่สั่ง (เส้น)	จำนวนที่ใช้ (กรัม)	จำนวนที่ได้ (กรัม)	คงเหลือ (กรัม)		
เหล็กแป๊บ φ 1 นิ้ว 1 หุน	เหล็กแป๊บ	2	300	2	30	40	10		
เหล็กแป๊บ φ 2 นิ้ว 3 หุน	กระบอกลูกปืน	3	90	1	45	66	21		
เหล็กกลมตัน 6 หุน	ตัวสลัก 6 หุน	1	60	1	15	36	21		
	ตัวสลักมีหัว 6 หุน	1	70		15	27	12		
เหล็กกลมตัน φ 1 นิ้ว 1 หุน	แกนขีเมา	1	240		15	25	10		
	แกนพาน	2	200	3	30	30	-		
	เหล็กคาน	1	80		15	75	60		
เหล็กทรง 2 นิ้ว	เหล็กทรง 15	1	150	2	15	40	25		
	เหล็กทรง 30	1	300		15	20	5		
เหล็กแบน 1 นิ้ว	เหล็กฉาก (ตัววี)	1	74	1	15	81	66		
เหล็กแบน 1 นิ้ว 1 หุน	เหล็กแผ่น 1 นิ้ว (สั้น)	2	50	2	30	121	91		
	เหล็กแผ่น 1 นิ้ว (ยาว)	2	180		30	33	3		
เหล็กแบน 1 นิ้ว 2 หุน	ตัวปรับหลังเต่า	1	200	1	15	30	15		

ตารางที่ 4.7.2(ต่อ) แสดงการใช้วัสดุของผลิตภัณฑ์ขนาด 15 ตัว

ชนิดเหล็ก	ชื่อชิ้นส่วน	การใช้วัสดุของขนาด 15 ตัว						
		จำนวนชิ้น/ขนาด 1 ตัว (ชิ้น)	ขนาดที่ใช้ (มม.)	จำนวนที่สั่ง (เส้น)	จำนวนที่ใช้ (ชิ้น)	จำนวนที่ได้ (ชิ้น)	คงเหลือ (ชิ้น)	
เหล็กแบน 2 นิ้ว	เหล็กกันลัด	2	30		30	60	30	
	สี่เหลี่ยม	1	52	1	15	30	15	
	เหล็กแผ่น	1	100		15	23	8	
เหล็กฉาก 2 นิ้ว	เหล็กฉาก	1	600	2	15	20	5	
	ห่วงสลัก	1	100		15	30	15	
เหล็กเส้น 2 หุน	เหล็กเส้น	1	85	1	15	35	20	

ตารางที่ 4.7.3 แสดงการใช้วัสดุของผลิตภัณฑ์แผ่น X ตัว

วัสดุที่ใช้	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวนที่ใช้ / แผ่น 1 ตัว (ชิ้น)	ขนาดที่ใช้ (มม.)	จำนวนที่ใช้ (ชิ้น)	จำนวนที่ได้ (ชิ้น)	จำนวนที่ตั้ง (แผ่น)
เหล็กแป้น 1 นิ้ว 4 ทุน	เหล็กแป้น	2	300	2*X	20*(X/10)	X/10
เหล็กแป้น 2 นิ้ว 3 ทุน	กระบอกลูกปืน	3	90	3*X	66*(X/22)	X/22
เหล็กกลมตัน 6 ทุน	ตัวสลัก 6 ทุน	1	60	X	51*(X/51)	X/51
	ตัวสลักมีหัว 6 ทุน	1	70	X	42*(X/42)	X/42
เหล็กกลมตัน 1 นิ้ว 1 ทุน	แกนขีมา	1	240	X	25*(X/25)	X/25
	แกนผาน	2	200	2*X	30*(X/15)	X/15
	เหล็กคาน	1	80	X	75*(X/75)	X/75
เหล็กทรง 2 นิ้ว	เหล็กทรง 15	1	150	X	40*(X/40)	X/40
	เหล็กทรง 30	1	300	X	20*(X/20)	X/20
เหล็กแบน 1 นิ้ว	เหล็กฉาก (ตัววี)	1	74	X	81*(X/81)	X/81
เหล็กแบน 1 นิ้ว 1 ทุน	เหล็กแผ่น 1 นิ้ว (สั้น)	2	50	2*X	120*(X/60)	X/60
	เหล็กแผ่น 1 นิ้ว (ยาว)	2	180	2*X	33*(X/33)	X/33
เหล็กแบน 1 นิ้ว 2 ทุน	ตัวรับหลังเต่า	1	200	X	30*(X/30)	X/30

ตารางที่ 4.7.3(ต่อ) แสดงการใช้วัสดุของผลิตภัณฑ์ผาน X ตัว

วัสดุที่ใช้	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวนที่ใช้ / ผาน 1 ตัว (ชิ้น)	ขนาดที่ใช้ (มม.)	จำนวนที่ใช้ (ชิ้น)	จำนวนที่ได้ (ชิ้น)	จำนวนที่เสีย (เส้น)
เหล็กแบน 2 นิ้ว	เหล็กกันลัด	2	30	2*X	200*(X/100)	X/100
	สี่เหลี่ยม	1	52	X	115*(X/115)	X/115
	เหล็กแผ่น	1	100	X	60*(X/60)	X/60
เหล็กฉาก 2 นิ้ว	เหล็กฉาก 2 นิ้ว	2	600	2X	10*(X/5)	X/5
	ห่วงสลัก	1	100	X	30*(X/30)	X/30
เหล็กเส้น 2 หุน	ห่วงเส้น	1	85	X	35*(X/35)	X/35

หมายเหตุ: จำนวนที่สั่ง เช่น X/10 X/22 จะอยู่ในรูปจำนวนเต็ม เช่น ถ้าต้องการผลิตผาน 5 ตัว วัสดุที่ต้องใช้คือ เหล็กเป็น 1 นิ้ว 4 หุน ที่สั่ง = 5/10 = 0.5 = 1 เส้น . เหล็กเป็น 2 นิ้ว 3 หุนที่สั่ง = 5/22 = 0.23 = 1 เส้น

4.8 ผลจากการวางแผนการทำงาน

การวางแผนการทำงานนั้นได้แยกออกเป็น 2 ประเภท คือ การเตรียมชิ้นงานในการทำงาน และการประกอบผาน โดยจากสภาพและข้อจำกัดหลายด้าน ข้อจำกัดทางด้าน สถานที่ในการเก็บ จำนวนคนงาน จำนวนเครื่องจักร เป็นต้น จึงกำหนดให้มีการผลิตผาน 15 ตัวต่อวัน

ตารางที่ 4.8.1 แสดงกระบวนการขึ้นรูปของแต่ละชิ้นส่วนจำนวน 1 ชิ้น โดยรายละเอียดจะทำให้เราทราบว่าชิ้นส่วนนั้นๆผ่านเครื่องจักรชนิดบ้าง ใช้เวลาในการผ่านแต่ละเครื่องเท่าใด ส่วนตารางที่ 4.8.2 แสดงเวลาของกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนทั้งสิ้น 15 ชิ้น โดยแสดงเป็นหน่วยนาที

รูปที่ 4.8.1 เป็นการเตรียมชิ้นงานในการผลิต โดยจะใช้คนงานทั้งสิ้น 4 คน ทำงานโดยแยกเป็นส่วนกับเครื่องจักร โดยผู้ดำเนินงานวิจัยได้พยายามให้งานที่อยู่ในประเภทเดียวกันให้คนงานคนเดียวทำจะได้ไม่เกิดความสับสน

ตารางที่ 4.8.3 แสดงสัญลักษณ์ของแผนการเตรียมชิ้นส่วนที่แสดงในรูปที่ 4.8.1

ตารางที่ 4.8.4 แสดงรายละเอียดการทำงานของแต่ละบุคคลในการทำงาน โดยมีการกำหนดเครื่องจักรในการทำงาน ละลำดับในการผลิตของบุคคลนั้นๆ

ตารางที่ 4.8.5 แสดงเวลาในการผลิตผานจำนวน 15 ตัว โดยตารางจะแบ่งออกเป็นชิ้นส่วนย่อยของผลิตภัณฑ์ต่างๆ และเวลาในการผลิตในแต่ละชิ้นส่วนนั้น

รูปที่ 4.8.2 เป็นการวางแผนการผลิตผาน โดยใช้คนงานทั้งสิ้น 6 คน ผู้ดำเนินงานวิจัยได้เพิ่มคนงานที่ทำการประกอบผานอีก 1 คน เนื่องจากเป็นงานที่มี Work In Process อยู่มาก ส่วนรายละเอียดการทำงานนั้นแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8.6 แสดงสัญลักษณ์ของแผนการประกอบผานที่แสดงในรูปที่ 4.8.2

ตารางที่ 4.8.7 แสดงรายละเอียดการทำงานในการประกอบผาน โดยเรียงลำดับการผลิตของแต่ละบุคคล

ตารางที่ 4.8.1 แสดงกระบวนการเรียนรู้ของแต่ละชั้นส่วนจำนวนอย่างละ 1 ชั้น

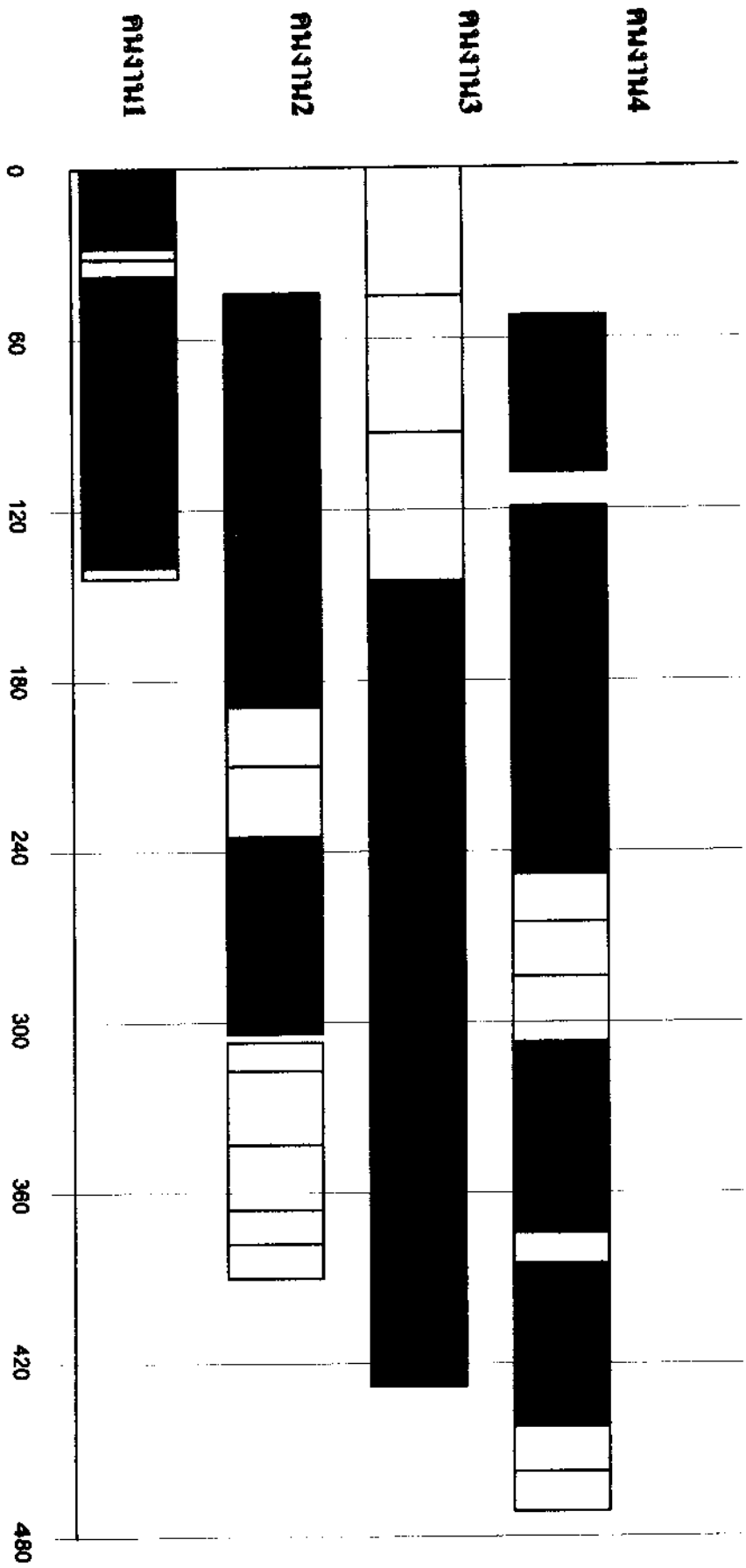
ชั้นส่วน	กระบวนการเรียนรู้																			
	เวลาในการเรียนรู้ในแต่ละเครื่องจักร(วินาที)																			
	ตัดหญ้า	ตัดเล็ก	ไฟเบอร์	แก๊ส	เลื่อย	เจาะ	กลึง1	กลึง2	อัด1	อัด2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. เหล็กฉาก		7.42								41.11										
2. เหล็กเส้น (h)		5.92																		
เหล็กเส้น (y)		6.94																		
3. เหล็กฉาก 2 นิ้ว			274.5																	
4. เหล็กทรง 15			168.6																	
5. เหล็กทรง 30			64.81																	
6. สี่เหลี่ยม		4.75																		
7. เหล็กแผ่น		4.47																		
8. เหล็กคาน	6.8																			
9. แกนขีมา	128					152.5	91.02									535				
10. กระบอบลูกปืน (i)					177.5		38.64			66.44										
กระบอบลูกปืน (f)					188.9	61.93	102.5	46.48	74.69											
กระบอบลูกปืน (b)					204.3	52.71	91.88	47.31	89.82											

ตารางที่ 4.8.1(ต่อ) แสดงกระบวนการขึ้นรูปของแต่ละชิ้นส่วนจำนวนอย่างละ 1 ชิ้น

ชิ้นส่วน	กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงาน																			
	เวลาในการขึ้นรูปในแต่ละเครื่องจักร(วินาที)											การประกอบ								
	ตัดใหญ่	ตัดเล็ก	ไฟเบอร์	แก๊ส	เลื่อย	เจาะ	กลึง1	กลึง2	อัด1	อัด2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
11. เหล็กแป๊บ (ก)					202.26/ 88.21					91.02										
เหล็กแป๊บ (บ)					196.45/ 103.93					89.62										
12. 1 นิ้วสั้น (ก)		7.51		89.68																
1 นิ้วสั้น(บ)		6.83		96.47																
13. 1 นิ้วยาว(ก)		6.52		82.02																
1 นิ้วยาว(บ)		8.21		96.86																
14. เหล็กกันลัด(ก)		7.36				47.13					34.24									
เหล็กกันลัด(บ)		7.69				38.17					47.52									
15. แกนพาน(ก)	9.47						211.3													
แกนพาน(บ)	10.07						204.1													
16. ตัวปรับหตั้งเต่า		8.25		144.5		79.6				67.16										
17. สลัก 6 หลด	4.69																			

ตารางที่ 4.8.2 แสดงกระบวนการขึ้นรูปของแต่ละชั้นส่วนจำนวนอย่างละ 15 ชั้น

ชั้นส่วน	กระบวนการขึ้นรูปเงินงาน																			
	เวลาในการขึ้นรูปในแต่ละเครื่องจักร(นาที)										การประกอบ									
	ตัดใหญ่	ตัดเล็ก	ไฟเบอร์	แก๊ส	เลื่อย	เจาะ	กลึง1	กลึง2	ตัด1	ตัด2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. เหล็กฉาก		2																		
2. เหล็กเส้น (h)		2																		
เหล็กเส้น (y)		2																		
3. เหล็กฉาก 2 นิ้ว						69														
4. เหล็กทรง 15						43														
5. เหล็กทรง 30						17														
6. สี่เหลี่ยม		2																		
7. เหล็กแผ่น		2																		
8. เหล็กคาน	2																			
9. แกนขีเม่า	32								39	23						134				
10. กระบอบอกถูกป็น (i)					45			10		17										
กระบอบอกถูกป็น (ii)					48			26	16	19										
กระบอบอกถูกป็น (b)					52			23	14	23										



รูปที่ 4.8.1 แสดงแผนการเตรียมชั้นส่วนทวน 15 ชั้น

ตารางที่ 4.8.1 แสดงสัญลักษณ์ของแผนการเตรียมชิ้นส่วนผาน

สัญลักษณ์	ผลิตภัณฑ์
■	แกนผาน
■	สลัก 6 หุน
■	สลัก 6 หุนมีหัววง
■	เหล็กแผ่น 1 นิ้ว(สั้น)
□	เหล็กแผ่น 1 นิ้วยาว
■	ตัวปรับหลังเต่า
■	เหล็กกันสีก
■	หัววงสลัก 6 หุน
■	แกนขีเมมา
■	เหล็กคาม
■	เหล็กเส้น
■	ตีเหล็กขม
■	เหล็กฉาก 2 นิ้ว
□	เหล็กวาง 30
■	เหล็กวาง 15
■	เหล็กฉาก
□	กระบอกลูกปืน
■	เหล็กแบริง
■	เหล็กแผ่น

จากรูปภาพที่ 4.8.1 ใช้คนงานในการประกอบทั้ง 4 คน โดยมีรายละเอียดการทำงานแต่ละคนไม่เหมือนกันดังแสดงในตารางที่ 4.8.2 โดยในตารางจะเรียงตามลำดับในการผลิตของแต่ละบุคคลในการทำงาน โดยระบุเครื่องจักรที่ใช้ในการทำงาน และชิ้นส่วนที่ทำการผลิต

ตารางที่ 4.8.4 แสดงรายละเอียดการทำงานของแต่ละบุคคลในการขึ้นรูปชิ้นงาน

คนงาน	เครื่องจักร	ผลิตภัณฑ์
คนงานที่ 1	<p>แท่นตัดใหญ่</p> <p>แท่นตัดเล็ก</p> <p>แท่นตัดใหญ่</p> <p>แท่นตัดเล็ก</p>	<p>-แกนผาน(ขาหน้า)</p> <p>-แกนผาน(ขาหลัง)</p> <p>-ตัวสลัก 6 หุน</p> <p>-ตัวสลัก 6 หุนมีหัวง</p> <p>-เหล็กแผ่น 1 นิ้ว(สั้น)</p> <p>-เหล็กแผ่น 1 นิ้ว(ยาว)</p> <p>-ตัวปรับหลังเต่า</p> <p>-เหล็กกันสีก</p> <p>-หัวงสลัก 6 หุน</p> <p>-แกนขีมา</p> <p>-เหล็กตาม</p> <p>-เหล็กเส้น(หัวผาน)</p> <p>-เหล็กเส้น(หลังเต่า)</p> <p>-สี่เหลี่ยม</p> <p>-เหล็กแผ่น</p> <p>-เหล็กฉาก</p>
คนงานที่ 2	<p>เครื่องตัดแก๊ส</p> <p>เครื่องตัดไฟเบอร์</p> <p>เครื่องตัดแก๊ส</p> <p>เครื่องตัดไฟเบอร์</p> <p>เครื่องกลึง</p>	<p>-ตัวปรับหลังเต่า</p> <p>-เหล็กวาง 15</p> <p>-เหล็กวาง 30</p> <p>-เหล็กแผ่น 1 นิ้ว(สั้น)</p> <p>-เหล็กแผ่น 1 นิ้ว(ยาว)</p> <p>-เหล็กฉาก 2 นิ้ว</p> <p>-กระบอกลูกปืน</p>
คนงานที่ 3	<p>เครื่องเลื่อย</p> <p>แท่นตัดใหญ่</p> <p>เครื่องเลื่อย</p>	<p>-กระบอกลูกปืน</p> <p>-เหล็กแป็บ</p> <p>-แกนขีมา</p> <p>-เหล็กแป็บ</p>

ตารางที่ 4.8.4(ต่อ) แสดงรายละเอียดการทำงานของแต่ละบุคคลในการขึ้นรูปชิ้นงาน

คนงาน	เครื่องจักร	ผลิตภัณฑ์
คนงานที่ 4	เครื่องเจาะ เครื่องกลึง เครื่องอัดไฮดรอลิก เครื่องเจาะ	-เหล็กกันตึก -ตัวสลัก 6 หุน -ตัวปรับหลังเต่า -ลวดล็อกสลัก 6 หุน -แกนผาน -กระบอกลูกปืน -เหล็กแป็บ -เหล็กกันตึก -เหล็กฉาก -ตัวปรับหลังเต่า -แกนขี้เฒ่า -เหล็กแป็บ

ตารางที่ 4.8.5 แสดงเวลาในการผลิตผาน 15 ตัว

ผลิตภัณฑ์	ชิ้นส่วน	เวลาในการผลิต (วินาที)	เวลาในการผลิต(นาที)
1.ชุดหัวผาน	1.1 หัวผาน	338.42	5.64
	1.2 ตัวล็อกหัวผาน	884.41	14.74
2.ชุดหลังเต่า	2.1 หลังและเม็ดพริก	538.23	8.97
	2.2 ครอบอกป็นกับน็อค	65.05	1.06
	2.3 แกนซี่เมาทับปลอก กันหญ้า	191.91	3.19
3. ชุดลำตัวผาน	3.1 ลำตัวผาน	1817.31	30.28
4.ชุดขาหน้าผาน	4.1 ครอบอกขาหน้าผาน	755.34	12.58
	4.2 หน้าแปลนกับปลอก กันหญ้า	174.17	2.90
5. ชุดขาหลังผาน	5.1 ครอบอกขาหลังผาน	821.29	13.68
	5.2 หน้าแปลนกับปลอก กันหญ้า	167.86	2.80
	5.3 ชุดตัวปรับหลังเต่า	90.55	1.59
6.ตัวล็อกหัวผาน	6.1 ตัวล็อกหัวผาน	422.89	7.04
7. ผาน	7.1 ประกอบผาน	3838.56	63.97
	7.2 พันตีผาน	344.77	5.74



รูปที่ 4.8.2 แผนภูมิการปฏิบัติงาน 15 ชั่วโมง

ตารางที่ 4.8.3 แสดงสัญลักษณ์ของแผนการประกอบผาน

สัญลักษณ์	ผลิตภัณฑ์
■	หัวผาน
□	ลำตัวผาน
■	หลังเต่า
■	ขาหน้าผาน
■	ขาหลังผาน
■	ตัวล็อกหลังเต่า
■	ผาน
■	พื้นสีผาน

ตารางที่ 4.8.3 แสดงสัญลักษณ์ของแผนการประกอบผานใช้คนงานในการประกอบทั้ง 6 คน โดยมีรายละเอียดการทำงานแต่ละคนไม่เหมือนกันดังแสดงในตารางที่ 4.8.7 โดยในตารางจะเรียงตามลำดับในการผลิตของแต่ละบุคคลในการทำงาน

ตารางที่ 4.8.7 แสดงรายละเอียดการทำงานของการประกอบผาน

คนงาน	ชิ้นงานที่ประกอบ
คนงานที่ 5	-ชุดตัวรับหลังเต่า -หัวผาน -ตัวล็อกหัวผาน
คนงานที่ 6	-ลำตัวผาน
คนงานที่ 7	-หลังและเม็ดพริก -กระบอกปืนกับน็อค -แกนซี่เข้ากับปลอกกันหญ้า -กระบอกขาหลังผาน -ผาน
คนงานที่ 8	-กระบอกขาหน้าผาน -หน้าแปลนกับปลอกกันหญ้า(ขาหน้า) -หน้าแปลนกับปลอกกันหญ้า(ขาหลัง) -ตัวล็อกหลังเต่า -พ่นสีผาน
คนงานที่ 9	-ผาน
คนงานที่ 10	-ผาน