

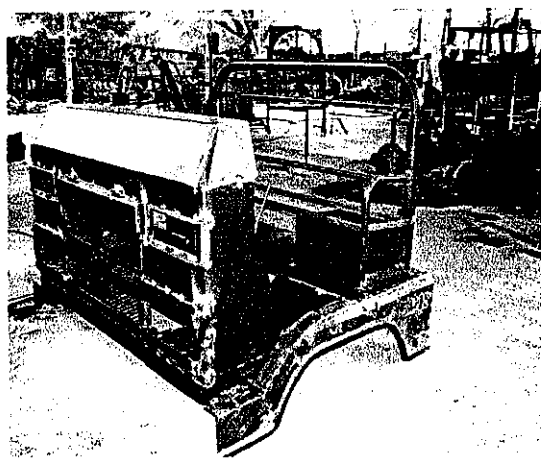
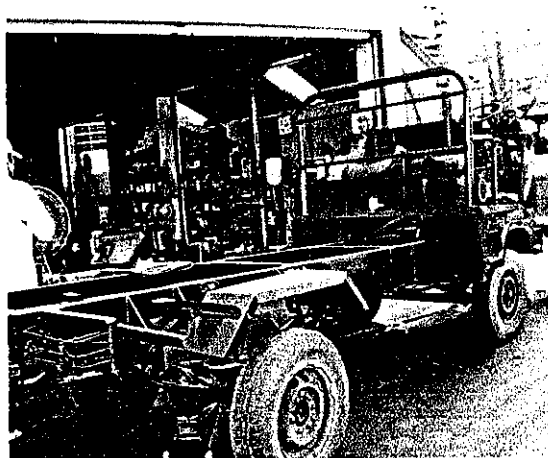
บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 รวบรวมข้อมูล

4.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับโครงหัวรถเพื่อการเกษตรรุ่น PDK 1

รถเพื่อการเกษตรรุ่น PDK 1 ดังแสดงในรูปที่ 4.1 มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นโครงรถ, ส่วนที่เป็นโครงหัวรถ ดังแสดงในรูปที่ 4.2 และส่วนที่เป็นเครื่องยนต์ แต่ในการศึกษาจะศึกษาเฉพาะส่วนที่เป็นโครงหัวรถ เพราะว่ามีข้อจำกัดในเรื่องของระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย และพบว่าส่วนที่เป็นโครงหัวรถจะมีส่วนประกอบหรือชิ้นงานเป็นจำนวนมากและใช้วัสดุหลายชนิด เช่น เหล็กแผ่น, เหล็กแป๊บ, เหล็กเส้น และเหล็กฉาก ซึ่งจากการเข้าไปเก็บข้อมูล จะพบว่าในการผลิตส่วนที่เป็นโครงหัวรถจะมีเศษวัสดุที่เหลือทิ้งจากการผลิตเป็นจำนวนมากซึ่งถือว่าเป็นปัญหาที่ต้องทำการแก้ไข

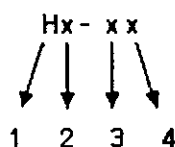


รูปที่ 4.1 โครงรถเพื่อการเกษตรของรุ่น PDK 1 รูปที่ 4.2 โครงหัวรถเพื่อการเกษตรของรุ่น PDK 1

4.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดตั้งรหัสวัสดุ

การจัดตั้งรหัสวัสดุให้กับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น ก็เพื่อให้การเลือกใช้วัสดุในการผลิตผลิตภัณฑ์มีความสะดวกขึ้น และสามารถทราบข้อมูลจากการอ่านรหัสว่าเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใด มีขั้นตอนการผลิตในส่วนใดก่อนและอยู่ในส่วนประกอบย่อยของชิ้นส่วนใด ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของผลิตภัณฑ์หรือมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุที่ใช้ในการผลิต ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดตั้งรหัสวัสดุให้กับผลิตภัณฑ์นี้จะสามารถใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนการใช้วัสดุต่อไปได้

รูปแบบการจัดตั้งรหัสวัสดุของผลิตภัณฑ์



ตำแหน่งที่ 1 หมายถึง ชนิดของผลิตภัณฑ์หลักโดยใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่แทน
ผลิตภัณฑ์ ในที่นี้ใช้อักษร H หมายถึง โครงหุ้มรถเพื่อการเกษตร

ตำแหน่งที่ 2 หมายถึง ผลิตภัณฑ์ย่อยของผลิตภัณฑ์หลักจะใช้อักษรตัวเล็ก

b หมายถึง รหัสของชุดพนักพิงหลัง

f หมายถึง รหัสของชุดหน้าตัด

s หมายถึง รหัสของชุดฝาครอบด้านข้าง

u หมายถึง รหัสของชุดพื้นรองรับ

ตำแหน่งที่ 3,4 หมายถึง ลำดับของชิ้นส่วนในส่วนย่อยต่าง ๆ

ตารางที่ 4.1 แสดงรหัสชิ้นส่วนของชุดโครงหุ้มรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK1

ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Hf - 00	ชุดหน้าตัด
2	Hb - 00	ชุดพนักพิงหลัง
3	Hs - 00	ชุดฝาครอบด้านข้าง
4	Hu - 00	ชุดพื้น

ตารางที่ 4.2 แสดงรหัสของวัสดุที่ใช้ในส่วนผลิตชุดหน้าตัด

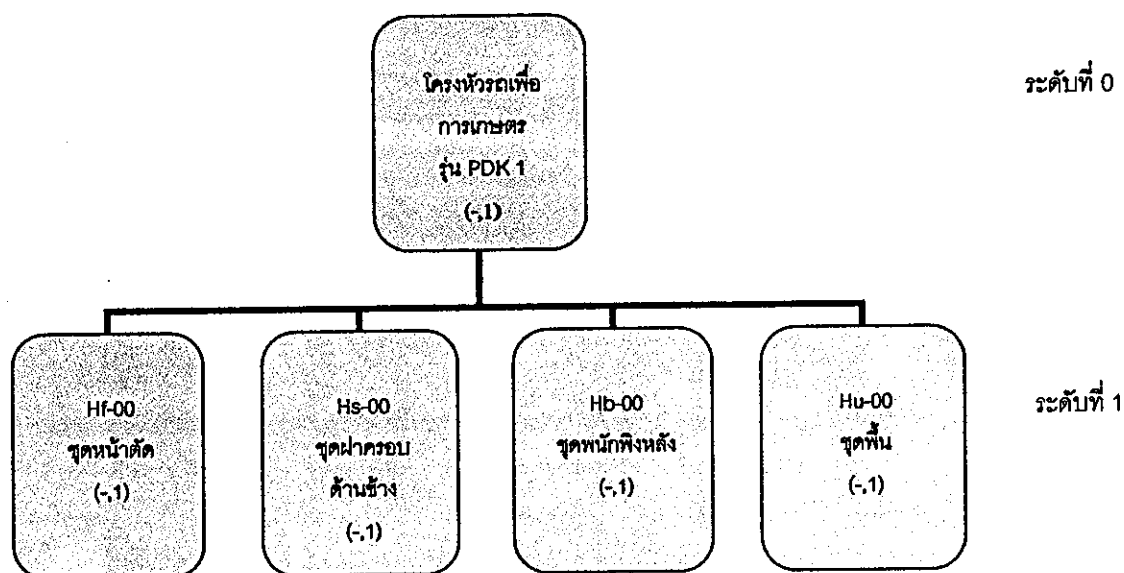
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	ความหมาย
1	Hf - 01	เหล็กแผ่นหน้าตัด
2	Hf - 02	เหล็กแผ่นกลมมุมหน้าตัด (ขวา)
3	Hf - 03	เหล็กแผ่นกลมมุมหน้าตัด (ซ้าย)
4	Hf - 04	โครงเหล็กฉาก

จากตารางที่ 4.1 จะแสดงรหัสชิ้นส่วนของชุดโครงหั่วรถเพื่อการเกษตรซึ่งจะเห็นได้ว่าวัสดุในส่วนนี้มีเพียงวัสดุสำหรับเตรียมการประกอบเท่านั้น แต่ในส่วนที่เป็นตารางที่ 4.2 จะแสดงการจัดตั้งรหัสของวัสดุที่ใช้ในส่วนผลิตชุดหน้าตัด ซึ่งได้ยกขึ้นมาเป็นตัวอย่างเพียงบางส่วนเท่านั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น ส่วนการจัดตั้งรหัสชิ้นส่วนของชุดต่างๆที่ใช้ในส่วนผลิตโครงหั่วรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK1 นั้น สามารถดูได้ในภาคผนวก ก. ตารางที่ ก.1 — ก.5

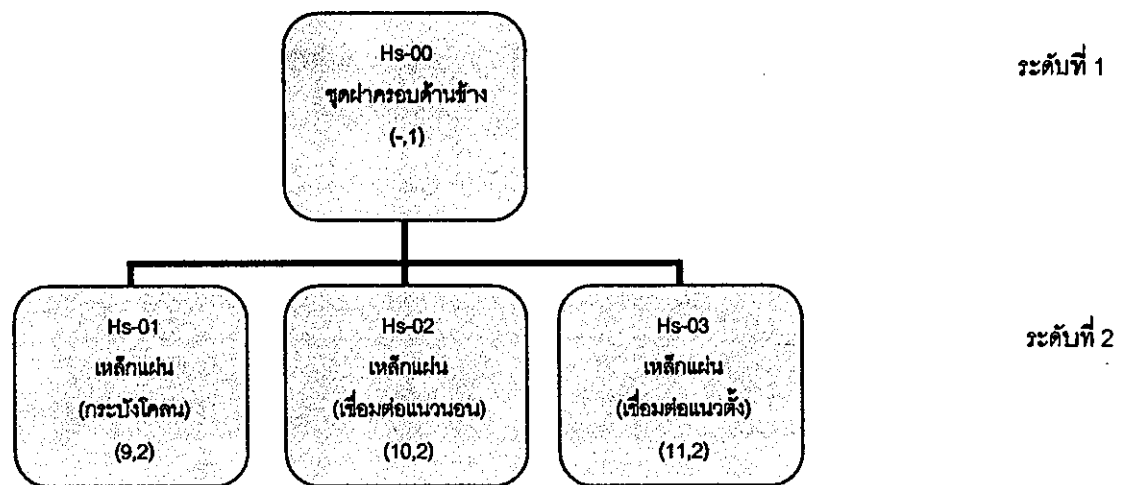
4.1.3 การจัดทำโครงสร้างผลิตภัณฑ์

จากเก็บข้อมูลรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ได้จัดทำในครั้งนี สามารถนำมาเขียนเป็นโครงสร้างของส่วนประกอบต่างๆของผลิตภัณฑ์ ว่าผลิตภัณฑ์โครงหั่วรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 ประกอบด้วยวัสดุใดบ้าง

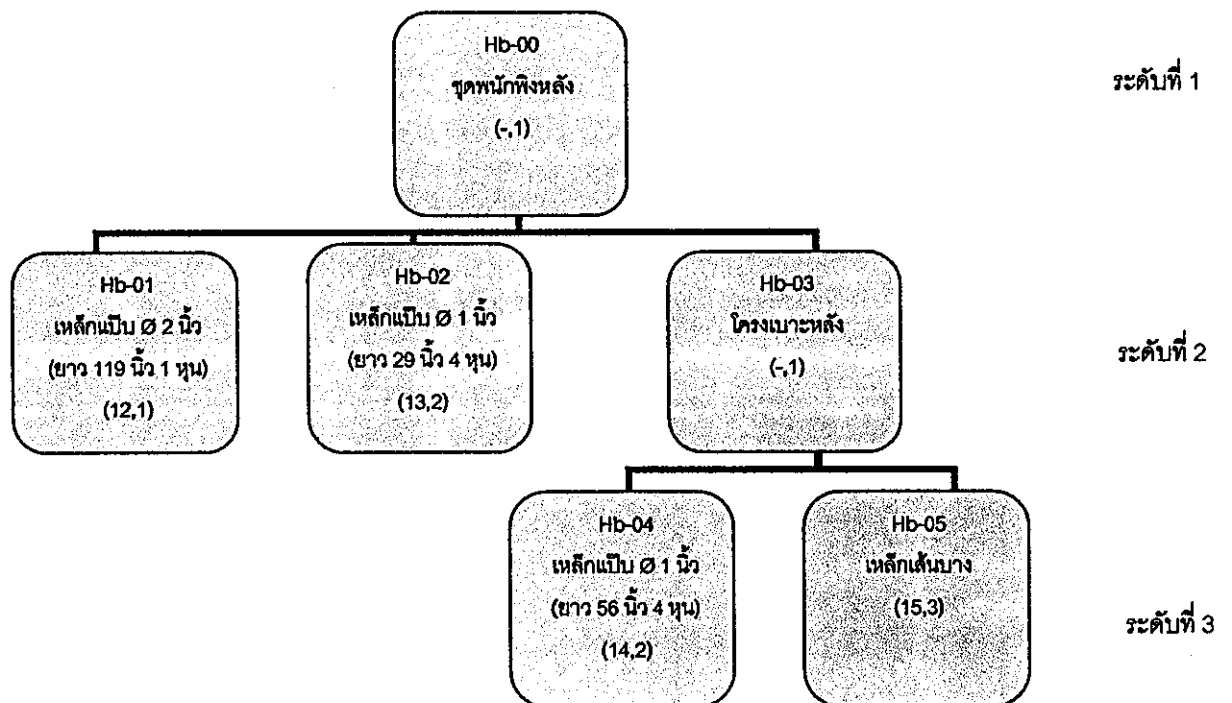
ดังนั้นข้อมูลที่ได้นี้จึงต้องนำมาจัดทำเป็นโครงสร้างผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะสามารถนำมาทำเป็นใบรายการวัสดุต่อไป ในโครงสร้างผลิตภัณฑ์จะมีส่วนที่มีวงเล็บกำกับอยู่ โดยที่ตัวแรกหมายถึง ตัวเลขที่ระบุภาพวาดชิ้นงาน (Drawing No.) ส่วนตัวที่สองหมายถึง จำนวนของชิ้นงานที่จะใช้ในการผลิตโครงหั่วรถที่ใช้ในการผลิตจำนวน 1 หั่ว ดังแสดงในรูปที่ 4.3 จะแสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของโครงหั่วรถเพื่อการเกษตรของ รุ่น PDK 1 และรูปที่ 4.4 ถึงรูปที่ 4.7 จะแสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของแต่ละชุดที่นำมาประกอบเป็นโครงหั่วรถ



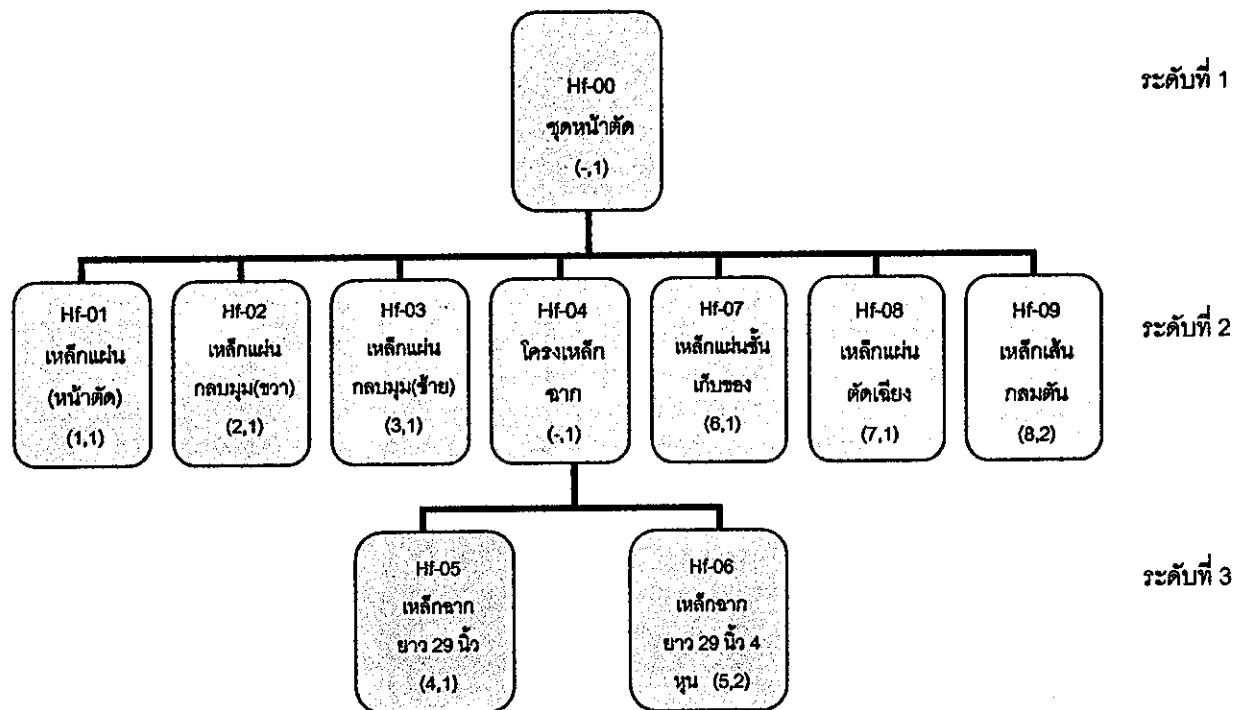
รูปที่ 4.3 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของโครงหั่วรถเพื่อการเกษตรของ รุ่น PDK 1



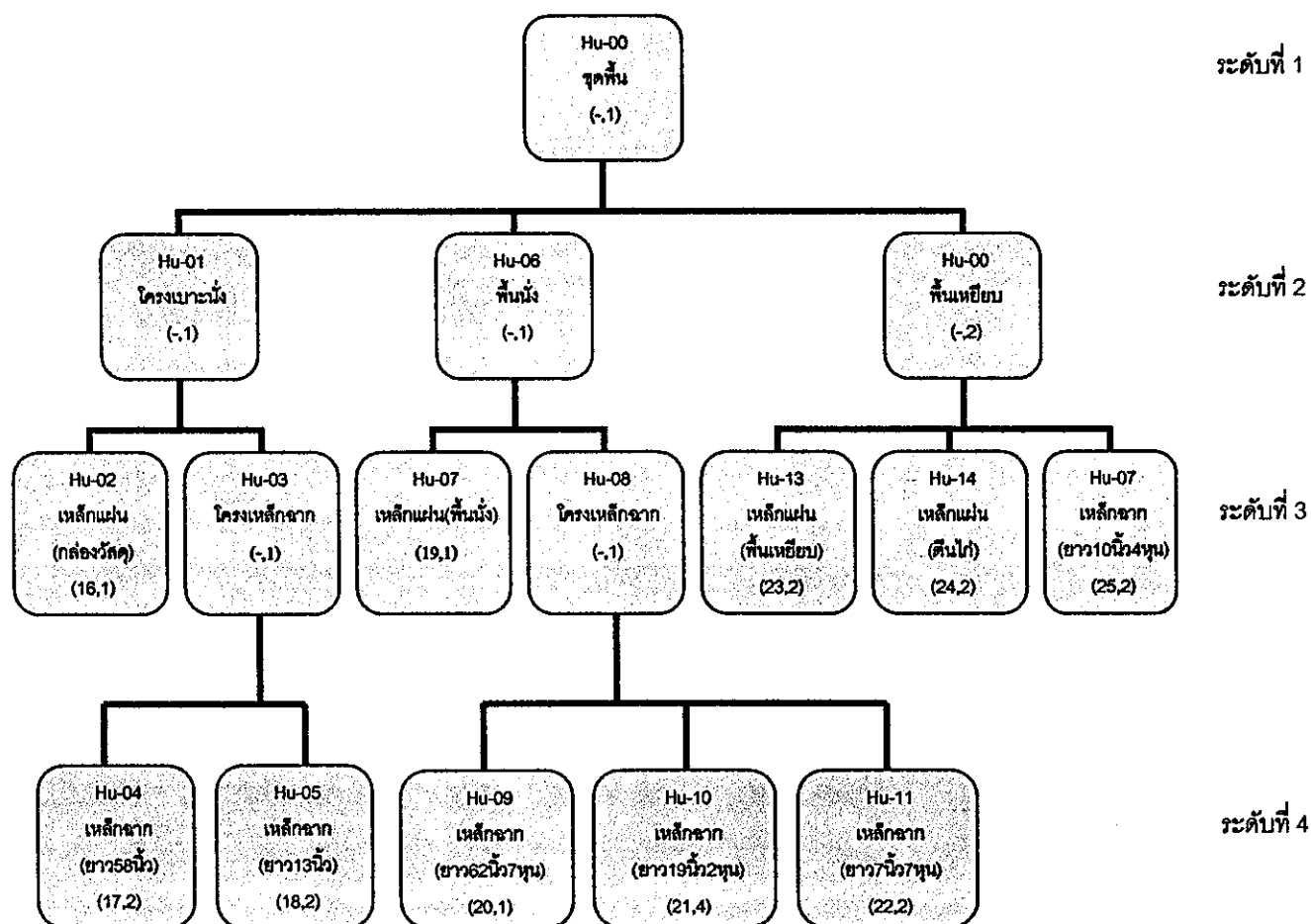
รูปที่ 4.4 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของชุดฝากรอบด้านข้าง



รูปที่ 4.5 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของชุดพนักพิงหลัง



รูปที่ 4.6 แสดงโครงผลิตภัณฑ์ของชุดหน้าตัด



รูปที่ 4.7 แสดงโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของจุดพื้น

4.1.4 การวัดและการจัดทำภาพวาดชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์

การจัดทำภาพวาดชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ก็เพื่อเป็นการนำเอารายละเอียดของชิ้นงานที่วัดได้ไปเขียนลงบนโปรแกรม Solidworks เพื่อให้สามารถมองเห็นรายละเอียดเกี่ยวกับขนาดของชิ้นงานและง่ายต่อการนำไปพิจารณาในการวางแผนการใช้วัสดุและยังสามารถให้เป็นข้อมูลในการจัดทำใบรายการวัสดุต่อไปได้

จากผลการดำเนินงานดังกล่าวมาแล้วพบว่าโรงงานพิษณุโลกด้านสว่างการเกษตรจะมีชิ้นส่วนที่สั่งซื้อ และที่ตัวเองซึ่งวัสดุในชิ้นส่วนที่ตัวเองนั้น จำเป็นต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับขนาดของชิ้นส่วนซึ่งควรมีมาตรฐานด้วย โดยที่ชิ้นส่วนประกอบที่เป็นมาตรฐานในการใช้ทำเป็นโครงหัวรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 สามารถดูรายละเอียดของภาพวาด (Drawing) ของชิ้นส่วนประกอบต่างๆได้ที่ภาคผนวก ข. รูปที่ ข.1 – ข.25

4.1.5 การจัดทำใบรายการวัสดุ

วัสดุที่นำมาทำโครงหัวรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 นั้นมีส่วนประกอบเป็นจำนวนมาก การจัดทำใบรายการวัสดุซึ่งจะแยกออกเป็นชิ้นส่วนย่อยต่างๆ โดยจะแสดงจำนวนของชิ้นส่วนอย่างละเอียดสามารถบอกได้ว่าจำเป็นต้องสั่งซื้อวัสดุจำนวนเท่าใด และจำเป็นต้องขึ้นรูปวัสดุจำนวนเท่าใด โดยดูจากยอดการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ของลูกค้า ผลก็คือ สามารถคำนวณชิ้นส่วนทั้งหมดก่อนที่จะทำการผลิตในแต่ละรอบการผลิต ซึ่งสามารถลดการรอคอยชิ้นส่วนในระหว่างการทำงานได้เป็นอย่างดี

โดยในใบรายการวัสดุนั้นยังมีรายละเอียดในส่วนของ Drawing Number เพื่อง่ายต่อการค้นหา ซึ่งในที่นี้ใบรายการวัสดุจะจำแนกออกเป็นส่วนประกอบหลักของโครงหัวรถ และยังบอกชนิดของวัสดุที่ใช้ในการผลิตแต่ละชิ้นส่วน โดยกำหนดให้

ชนิดวัสดุ A คือ เหล็กแผ่น

ชนิดวัสดุ B คือ เหล็กฉาก

ชนิดวัสดุ C คือ เหล็กแป๊บ

ชนิดวัสดุ D คือ เหล็กเส้น

ในการจัดทำใบรายการวัสดุของส่วนประกอบโครงห้วรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 ทางโรงงานจะสั่งซื้อวัสดุเหล็กแผ่น,เหล็กแป็บ,เหล็กเส้น และเหล็กฉาก จากนั้นจึงนำมาขึ้นรูปเป็น ชิ้นงานแต่ละส่วนซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.3 ถึง ตารางที่ 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงใบรายการวัสดุของชุดหน้าตัด

แสดงใบรายการวัสดุของโครงห้วรถ รุ่น PDK 1					
โรงงาน พิษณุโลกด้านสว่างการเกษตร					
ชื่อผลิตภัณฑ์ ชุดหน้าตัด (Hf - 00)					
ระดับที่	รหัส	ชื่อชิ้นส่วน	อ้างอิงที่ Drawing No.	จำนวน (ชิ้น)	ชนิดวัสดุ
2	Hf - 01	เหล็กแผ่น(หน้าตัด)	1	1	A
2	Hf - 02	เหล็กแผ่นกลมมุมหน้าตัด (ขวา)	2	2	A
2	Hf - 03	เหล็กแผ่นกลมมุมหน้าตัด (ซ้าย)	3	1	A
2	Hf - 04	โครงเหล็กฉาก	-	1	B
3	Hf - 05	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 29 นิ้ว)	4	1	B
3	Hf - 06	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 25 นิ้ว 4)	5	2	B
2	Hf - 07	เหล็กแผ่น (ชั้นเก็บของ)	6	1	A
2	Hf - 08	เหล็กแผ่นตัดเฉียง	7	1	A
2	Hf - 09	เหล็กเส้นกลมตัน (ที่ยึดมือ)	8	2	D

ตารางที่ 4.4 แสดงใบรายการวัสดุของชุดฝากรอบด้านข้าง

แสดงใบรายการวัสดุของโครงหัวรถ รุ่น PDK 1					
โรงงาน พิษณุโลกด้านสว่างการเกษตร					
ชื่อผลิตภัณฑ์ ชุดฝากรอบด้านข้าง (Hs - 00)					
ระดับที่	รหัส	ชื่อชิ้นส่วน	อ้างอิง Drawing No.	จำนวน (ชิ้น)	ชนิดวัสดุ
2	Hs - 01	เหล็กแผ่น (กระบังโคลน)	9	2	A
2	Hs - 02	เหล็กแผ่น (เชื่อมต่อแนวนอน)	10	2	A
2	Hs - 03	เหล็กแผ่น (เชื่อมต่อแนวตั้ง)	11	2	A

ตารางที่ 4.5 แสดงใบรายการวัสดุของชุดพนักพิงหลัง

แสดงใบรายการวัสดุของโครงหัวรถ รุ่น PDK 1					
โรงงาน พิษณุโลกด้านสว่างการเกษตร					
ชื่อผลิตภัณฑ์ ชุดพนักพิงหลัง (Hb - 00)					
ระดับที่	รหัส	ชื่อชิ้นส่วน	อ้างอิง Drawing No.	จำนวน (ชิ้น)	ชนิดวัสดุ
2	Hb - 01	เหล็กแป้น Ø 2 นิ้ว (ยาว 119 นิ้ว 1 หุน)	12	1	C
2	Hb - 02	เหล็กแป้น Ø 1 นิ้ว (ยาว 29 นิ้ว 4 หุน)	13	2	C
2	Hb - 03	โครงเบาะหลัง	-	1	C

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) แสดงใบรายการวัสดุของชุดพนักงานพิมพ์หลัง

ระดับที่	รหัส	ชื่อชิ้นส่วน	อ้างอิง Drawing No.	จำนวน (ชิ้น)	ชนิดวัสดุ
3	Hb - 04	เหล็กแป้น Ø 1 นิ้ว (ยาว 56 นิ้ว 4 หุน)	14	2	C
3	Hb - 05	เหล็กเส้นบาง	15	3	D

ตารางที่ 4.6 แสดงใบรายการวัสดุของชุดพื้น

แสดงใบรายการวัสดุของโครงหัวรถ รุ่น PDK 1					
โรงงาน พิษณุโลกด้านสว่างการเกษตร					
ชื่อผลิตภัณฑ์ ชุดพื้น (Hu - 00)					
ระดับที่	รหัส	ชื่อชิ้นส่วน	อ้างอิง drawing No.	จำนวน (ชิ้น)	ชนิดวัสดุ
2	Hu - 01	โครงเบาะนั่ง	-	1	B
3	Hu - 02	เหล็กแผ่น (กล่องวัสดุ)	16	1	A
3	Hu - 03	โครงเหล็กฉาก	-	1	B
4	Hu - 04	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 58 นิ้ว)	17	2	B
4	Hu - 05	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 13 นิ้ว)	18	2	B
2	Hu - 06	พื้นนั่ง	-	1	A

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) แสดงใบรายการวัสดุของชุดพื้น

ระดับที่	รหัส	ชื่อชิ้นส่วน	อ้างอิง drawing No.	จำนวน (ชิ้น)	ชนิดวัสดุ
3	Hu - 07	เหล็กแผ่น (พื้นนั่ง)	19	1	A
3	Hu - 08	โครงเหล็กฉาก	-	1	B
4	Hu - 09	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 62 นิ้ว 7 หุน)	20	1	B
4	Hu - 10	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 19 นิ้ว 2 หุน)	21	4	B
4	Hu - 11	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 7 นิ้ว 7 หุน)	22	2	B
2	Hu - 12	พื้นเหยียบ	-	2	A
3	Hu - 13	เหล็กแผ่น (พื้นเหยียบ)	23	2	A
3	Hu - 14	เหล็กแผ่นตีขึ้นไก่	24	2	A
3	Hu - 15	เหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 10 นิ้ว 4 หุน)	25	2	B



4.2 วิเคราะห์ข้อมูลและการวางแผนการใช้วัสดุ

การวางแผนด้านวัสดุ จะใช้หลักการตัดวัสดุให้เหลือเศษน้อยที่สุดโดยพิจารณาจากชิ้นส่วนที่นำมาประกอบเป็นโครงหั่วรดเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 จากการไปสำรวจพบว่าชิ้นส่วนที่นำมาประกอบเป็นโครงหั่วรดนั้น จะใช้ชิ้นส่วนทั้งหมดจำนวน 52 ชิ้น ต่อ ปริมาณการผลิต 1 หั่ว หากแบ่งเป็นชนิดวัสดุจะแบ่งได้เป็น 4 ชนิด คือ เหล็กแผ่น, เหล็กฉาก, เหล็กแป๊บ และเหล็กเส้น แต่ชิ้นส่วนที่สามารถนำมาปรับปรุงและวางแผนการใช้วัสดุโดยใช้หลักการตัดวัสดุให้เหลือเศษน้อยที่สุด คือ เหล็กฉากและเหล็กแผ่น ส่วนเหล็กแป๊บและเหล็กเส้นนั้นจะมีการตัดที่แน่นอนพอดีไม่มีเศษเหลือจากการตัด

สมมติฐานที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและการวางแผนการใช้วัสดุ

การวางแผนด้านวัสดุที่เป็นเหล็กฉากและเหล็กแผ่นทั้งสองนี้ สร้างขึ้นบนสมมติฐานว่า

ก.) เครื่องจักรหรือกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ตัดมีสมรรถภาพสูง ฉะนั้นปริมาณจำนวนชิ้นงานที่ตัดออกมาจะไม่มีคลาดเคลื่อน

ข.) สภาพการดำเนินการผลิต สภาพการทำงานต่าง ๆ ทั้งที่เป็นความเร็วของเครื่องตัด การป้อนงาน ตัวจับยึดชิ้นงานช่วยในการตัด อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ในการใช้งานไม่เกิดข้อผิดพลาดหรือไม่ทำให้เกิดของเสีย

ค.) ความสามารถของคนคุมเครื่องตัดมีความชำนาญมีทักษะดี วิธีการทำงานจะไม่ก่อให้เกิดของเสีย

ง.) วัสดุที่ผ่านเข้ามาในกระบวนการผลิตจะมีความถูกต้องสมบูรณ์ ไม่มีความคลาดเคลื่อนทั้งชนิดและขนาดของวัสดุนั้น ๆ

4.2.1 วัสดุที่เป็นเหล็กฉาก

โดยเหล็กฉากที่ใช้จะเป็นเหล็กฉากขนาด 1 นิ้ว 2 หุน ซึ่งจะมีการใช้เฉพาะในส่วนการผลิตของชุดหน้าตัด (Hf - 00) และในส่วนการผลิตของชุดพื้น (Hu - 00) สำหรับใช้ในการผลิตโครงหั่วรดเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1

จากข้อมูลในตารางที่ 4.7 จะแสดงจำนวนชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กฉากของแต่ละชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตโครงหั่วรด ต่อ ปริมาณการผลิตจำนวน 1 หั่ว และจำนวน 25 หั่ว ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดในตารางที่ 4.7 จะสรุปการใช้วัสดุสำหรับการผลิตโครงหั่วรด ซึ่งสามารถนำมาวางแผนการใช้วัสดุในการผลิตโครงหั่วรด โดยในการผลิตจำนวน 1 หั่ว จะต้องใช้ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กฉากจำนวนทั้งหมดจำนวน 16 ชิ้น ในการศึกษาเราจะวางแผนการใช้วัสดุสำหรับอัตราการผลิต

จำนวน เท่ากับ 25 หัว ต่อ เดือน โดยในการผลิตจำนวน 25 หัว จะต้องใช้ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กจาก
จำนวนทั้งหมดจำนวน 400 ชิ้น

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณจำนวนชิ้นส่วนของแต่ละชิ้นที่ใช้ในการผลิต ต่อ การผลิตโครง
หัวรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 จำนวน 1 หัว และ จำนวน 25 หัว

ชิ้นส่วน	ความยาว/ชิ้น (mm.)	จำนวนที่ใช้/หัว (ชิ้น)	จำนวนที่ใช้/25หัว (ชิ้น)
ชุดหน้าตัด			
Hf - 05	736.6	1	25
Hf - 06	647.7	2	50
ชุดพื้น			
Hu - 04	1473.2	2	50
Hu - 05	330.2	2	50
Hu - 09	1597.03	1	25
Hu - 10	488.95	4	100
Hu - 11	200.03	2	50
Hu - 15	266.7	2	50
รวม	5740.41	16	400

4.2.1.1 วิธีการตัดวัสดุที่เป็นเหล็กจากก่อนทำการปรับปรุง

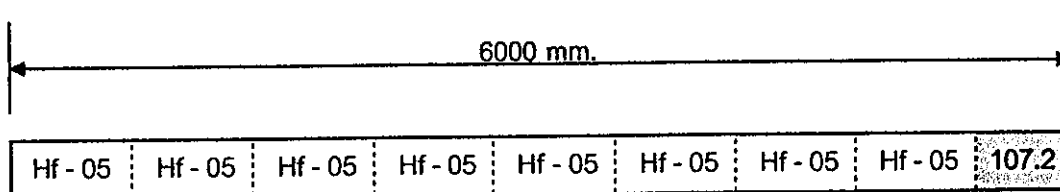
จากการไปสำรวจและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการตัดชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กจากการผลิตโครงหั่วรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 ของทางโรงงานพิษณุโลกด้านการสร้างการเกษตร ปรากฏว่าทางโรงงานใช้วิธีการตัดวิธีเดียวกันคือ การตัดชิ้นส่วนชนิดเดียวทั้งเส้น (เหล็กจาก 1 เส้น ยาว 6 เมตร) โดยสามารถสรุปเป็นปริมาณมากที่สุดที่ตัดได้ในแต่ละชิ้นต่อจำนวนเหล็กจาก 1 เส้น และปริมาณเศษที่เหลือจากการตัดดังนั้น ในการผลิตจำนวน 1 หัว ข้อมูลของทางโรงงานพิษณุโลกด้านการสร้างการเกษตรในการผลิตโครงหั่วรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 จำเป็นจะต้องตัดเหล็กจากทั้งหมดจำนวน 8 เส้น และมีเศษเหลือจากการตัดรวมทั้งหมด 2114.74 มิลลิเมตร และจำนวนที่ตัดได้รวมทั้งหมด 105 ชิ้น ซึ่งสามารถนำไปทำการผลิตโครงหั่วรถได้จำนวน 2 หัว ได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณมากที่สุดที่ตัดได้และปริมาณเศษที่เหลือจากการตัดต่อจำนวนเหล็กจาก 1 เส้น (วิธีการตัดแบบตัดชิ้นส่วนชนิดเดียวทั้งเส้น)

ชิ้นส่วน	จำนวนที่ตัดได้/เหล็กจาก 1 เส้น (ชิ้น)	เศษเหลือจากการตัด (mm.)
Hf - 05	8	107.2
Hf - 06	9	170.7
Hu - 04	4	107.2
Hu - 05	18	56.4
Hu - 09	3	1208.91
Hu - 10	12	132.6
Hu - 11	29	199.13
Hu - 15	22	132.6
รวม	105	2114.74

สามารถแสดงตัวอย่างวิธีการตัดแบบตัดชิ้นส่วนชนิดเดียวทั้งเส้น โดยได้ยกตัวอย่างชิ้นส่วนของชุดหน้าตัด ชิ้นส่วนเหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 29 นิ้ว) รหัสวัสดุ (Hf - 05) ซึ่ง

ปริมาณมากที่สุดที่ตัดได้ คือ 8 ชิ้น ต่อ เหล็กจาก 1 เส้น และปริมาณเศษที่เหลือจากการตัดเท่ากับ 107.2 mm. ดังแสดงในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ตัวอย่างการแสดงวิธีการตัดแบบตัดชิ้นส่วนชนิดเดียวทั้งเส้น

ในการศึกษาเราจะใช้ข้อมูลของทางโรงงานพิษณุโลกด้านสว่างการเกษตรในการผลิตโครงหั่วรดเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 ในอัตราการผลิตจำนวน 25 หัว ต่อ เดือน จะสามารถสรุปข้อมูลการใช้ได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงข้อมูลการใช้วัสดุ (เหล็กฉาก) ในการผลิตโครงหั่วรดเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 จำนวน 25 หัว (ก่อนทำการปรับปรุง)

ชิ้นส่วน	จำนวนที่ต้องใช้ (ชิ้น)	จำนวนเหล็กฉาก (เส้น)	จำนวนที่ตัดได้ (ชิ้น)	เศษเหลือ (mm.)
Hf - 05	25	4	32	428.8
Hf - 06	50	6	54	1024.2
Hu - 04	50	13	52	1393.6
Hu - 05	50	3	54	169.2
Hu - 09	25	9	27	10880.19
Hu - 10	100	9	108	1193.4
Hu - 11	50	2	58	398.26
Hu - 15	50	3	66	397.8
รวม	400	49	451	15885.45

4.2.1.2 วิธีการตัดวัสดุที่เป็นเหล็กจากหลังทำการปรับปรุง

ในการจัดการวัสดุสำหรับการผลิตโครงห้วงเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 จำนวน 25 หัว การวางแผนด้านวัสดุนั้น จะใช้หลักการตัดวัสดุให้เหลือเศษน้อยสุด ปัญหาการตัดวัสดุให้เหลือเศษน้อยที่สุด หรือ เรียกว่า Trim loss Problem เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้ทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เชิงเส้นตรง (Linear Programming Model) เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด (Optimum) โดยสมการเป็นสมการเชิงเส้นตรง (linear) ถูกนำมาใช้ในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด ในการเข้าใช้โปรแกรมนั้นเราต้องทราบข้อมูลที่จะป้อนเข้าไปในตัวโปรแกรมว่าเป็นข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาอะไร ในที่นี้ก็คือ ปัญหาการตัดวัสดุให้เหลือเศษน้อยที่สุด โดยข้อมูลที่จะป้อนเข้าไปในตัวโปรแกรมก็คือวิธีการตัดชิ้นส่วนเหล็กจากใน 1 เส้น ว่าสามารถตัดได้กี่วิธีและตัดได้กี่ชิ้นส่วนรวมถึงเหลือเศษจำนวนเท่าไร ซึ่งจากการศึกษาสามารถแบ่งวิธีการตัดได้ดังต่อไปนี้

- วิธีการตัดแบบตัดชิ้นส่วนชนิดเดียวทั้งเส้น

เพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้นสามารถดูได้จากรูปที่ 4.8 เป็นตัวอย่างการแสดงวิธีการตัดแบบตัดชิ้นส่วนชนิดเดียวทั้งเส้น และสามารถดูได้จากตารางที่ 4.10 แสดงการกำหนดวิธีการตัดแบบตัดชิ้นส่วนเดียวทั้งเส้น ซึ่งมีทั้งหมด 8 วิธี

ตารางที่ 4.10 แสดงการกำหนดวิธีการตัดแบบตัดชิ้นส่วนเดียวทั้งเส้น

ชิ้นส่วน	วิธีการตัด							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Hf - 05	8	0	0	0	0	0	0	0
Hf - 06	0	9	0	0	0	0	0	0
Hu - 04	0	0	4	0	0	0	0	0
Hu - 05	0	0	0	18	0	0	0	0
Hu - 09	0	0	0	0	3	0	0	0
Hu - 10	0	0	0	0	0	12	0	0

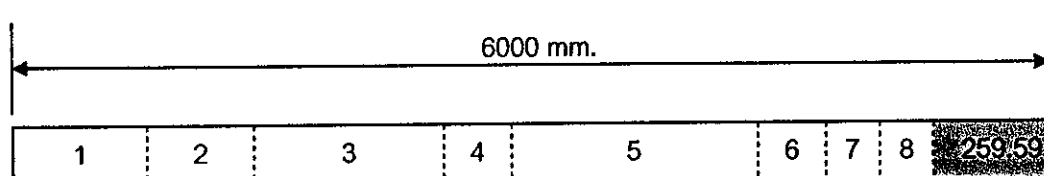
ตารางที่ 4.10 (ต่อ) แสดงการกำหนดวิธีการตัดแบบตัดชิ้นส่วนเดียวทั้งเส้น

ชิ้นส่วน	วิธีการตัด							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Hu - 11	0	0	0	0	0	0	29	0
Hu - 15	0	0	0	0	0	0	0	22
เส้นเหลือ(mm.)	107.2	170.7	107.2	56.4	1208.91	132.6	199.13	132.6

จากตารางที่ 4.10 จะเห็นว่าวิธีการตัดแบบตัดชิ้นส่วนเดียวทั้งเส้น มีทั้งหมด 8 วิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็จะตัดชิ้นส่วนเดียวเท่านั้น เช่นวิธีการตัดวิธีที่ 1 ก็จะตัดเฉพาะชิ้นส่วนของชุดหน้าตัดหรือเหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน (ยาว 29 นิ้ว หรือเท่ากับ 736.60 mm.) รหัสวัสดุ (Hf - 05) เท่านั้น เป็นต้น

- วิธีการตัดแบบตัดอย่างละชิ้นรวมกันใน 1 เส้น

สามารถแสดงตัวอย่างวิธีการตัดแบบตัดอย่างละชิ้นรวมกันใน 1 เส้น โดยยกตัวอย่างในการตัดชิ้นส่วนเหล็กจาก 1 นิ้ว 2 หุน ทั้ง 8 ชิ้นส่วน ซึ่งมีขนาดความยาวแตกต่างกันสามารถดูได้จากตารางที่ 4.7 ซึ่งปริมาณมากที่สุดที่ตัดได้ คือ 8 ชิ้น ต่อ เหล็กจาก 1 เส้น และปริมาณเศษที่เหลือจากการตัด เท่ากับ 259.59 mm. ดังแสดงในรูปที่ 4.9 และสามารถดูได้จากตารางที่ 4.11 แสดงการกำหนดวิธีการตัดแบบตัดอย่างละชิ้นรวมกันใน 1 เส้น ซึ่งมีเพียง 1 วิธี



รูปที่ 4.9 ตัวอย่างการแสดงผลวิธีการตัดแบบตัดชิ้นส่วนชนิดเดียวทั้งเส้น

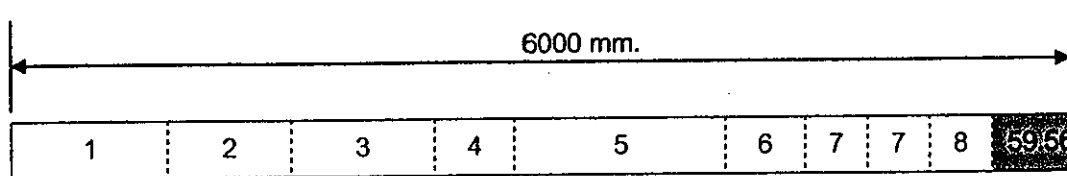
ตารางที่ 4.11 แสดงการกำหนดวิธีการตัดแบบตัดอย่างละชิ้นรวมกันใน 1 เส้น

ชิ้นส่วน	วิธีการตัด
Hf - 05	1
Hf - 06	1
Hu - 04	1
Hu - 05	1
Hu - 09	1
Hu - 10	1
Hu - 11	1
Hu - 15	1
เศษเหลือ (mm.)	259.59

จากตารางที่ 4.11 จะเห็นว่าวิธีการตัดแบบตัดอย่างละชิ้นรวมกันใน 1 เส้น จะนำขนาดชิ้นส่วนอย่างละชิ้นมาทำการตัดโดยเรียงกันตามลำดับซึ่งมีเพียง 1 วิธี

- วิธีการตัดแบบตัดเหมือนวิธีที่ 2 แล้วค่อยเพิ่มชิ้นทีละ 1 ชิ้น

สามารถแสดงตัวอย่างวิธีการตัดแบบตัดเหมือนวิธีที่ 2 แล้วค่อยเพิ่มชิ้นทีละ 1 ชิ้น ได้ดังแสดงในรูปที่ 4.10 โดยวิธีการตัดจะเหมือนวิธีที่ 2 แต่จะลองทำการสุ่มตัวอย่างว่ามีชิ้นส่วนใดบ้างที่ยังสามารถเพิ่มเข้าไปได้อีก แต่ในการเพิ่มเข้าไบนั้นต้องไม่ทำให้ผลรวมของความยาวชิ้นส่วนที่จะทำการตัดทั้งหมดต้องไม่เกินความยาวของเหล็กฉาก 1 เส้น (เหล็กฉาก 1 เส้น ยาว 6000 mm.) จากผลการทำการทดลองสุ่มตัวอย่างพบว่าชิ้นส่วนเพียงชิ้นเดียวเท่านั้นที่สามารถเพิ่มเข้าไปได้ซึ่งเป็นชิ้นส่วนของชุดหน้าตัดหรือเหล็กฉาก 1 นิ้ว 2 พูน (ยาว 7 นิ้ว 7 พูน หรือเท่ากับ 200.03 mm.) รหัสวัสดุ (Hu - 11) โดยปริมาณมากที่สุดที่ตัดได้ คือ 9 ชิ้น ต่อ เหล็กฉาก 1 เส้น และปริมาณเศษที่เหลือจากการตัด เท่ากับ 59.56 mm. และสามารถดูการกำหนดวิธีการตัดแบบตัดเหมือนวิธีที่ 2 แล้วค่อยเพิ่มชิ้นทีละ 1 ชิ้น ได้จากตารางที่ 4.12



รูปที่ 4.10 ตัวอย่างการแสดงผลวิธีการตัดแบบตัดเหมือนวิธีที่ 2 แล้วค่อยเพิ่มขึ้นทีละ 1 ชั้น

ตารางที่ 4.12 แสดงการกำหนดวิธีการตัดแบบตัดเหมือนวิธีที่ 2 แล้วค่อยเพิ่มขึ้นทีละ 1 ชั้น

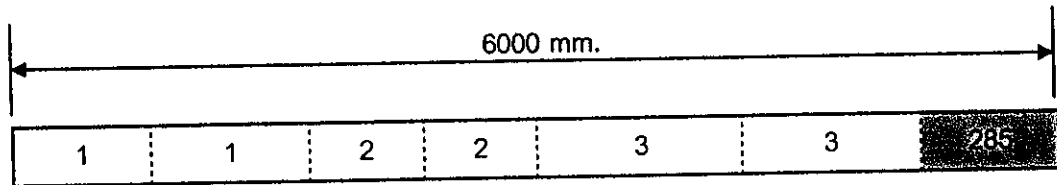
ชั้นส่วน	วิธีการตัด
Hf - 05	1
Hf - 06	1
Hu - 04	1
Hu - 05	1
Hu - 09	1
Hu - 10	1
Hu - 11	2
Hu - 15	1
เศษเหลือ (mm.)	59.56

จากตารางที่ 4.12 จะเห็นว่าวิธีการตัดแบบตัดเหมือนวิธีที่ 2 แล้วค่อยเพิ่มขึ้นทีละ 1 ชั้นจะพบว่าชั้นส่วนที่สามารถเพิ่มเข้าไปได้ คือ ชั้นส่วนของชุดหน้าตัด รหัส(Hu - 11) เดียวเท่านั้น

- วิธีการตัดแบบตัดโดยให้ได้ชั้นส่วนจำนวนเท่า ๆ กัน

ในวิธีการตัดนี้มีทั้งหมด 28 วิธี สามารถแสดงตัวอย่างวิธีการตัดแบบตัดโดยให้ได้ชั้นส่วนจำนวนเท่า ๆ กัน จะยกตัวอย่างวิธีการตัดวิธีที่ 1 ซึ่งจะทำให้การตัดชั้นส่วน (Hf - 05) , (Hf - 06) และ (Hu - 04) โดยวิธีการตัดให้ได้ชั้นส่วนจำนวนเท่า ๆ กัน ผลที่ได้ในการตัดวิธีนี้ก็ คือ สามารถตัดชั้นส่วนทั้งสามได้จำนวนละ 2 ชั้น เท่ากันหมด และปริมาณเศษที่เหลือจากการตัดเท่ากับ 285 mm.

ดูได้ดังแสดงในรูปที่ 4.11 สามารถดูการกำหนดวิธีการตัดได้จากตารางที่ 4.13 ซึ่งปริมาณมากที่สุดที่ตัดได้ คือ 6 ชิ้น ต่อ เหล็กฉาก 1 เส้น



รูปที่ 4.11 ตัวอย่างการแสดงวิธีการตัดแบบตัดโดยให้ได้ชิ้นส่วนจำนวนเท่า ๆ กัน

ตารางที่ 4.13 แสดงการกำหนดวิธีการตัดแบบตัดอย่างละชิ้นรวมกันใน 1 เส้น

ชิ้นส่วน	วิธีการตัด
Hf - 05	2
Hf - 06	2
Hu - 04	2
Hu - 05	1
Hu - 09	1
Hu - 10	1
Hu - 11	1
Hu - 15	1
เศษเหลือ (mm.)	285

จากตารางที่ 4.13 จะเห็นว่าผลที่ได้ในการตัดวิธีนี้ก็ คือ สามารถตัดชิ้นส่วนทั้งสามได้จำนวนละ 2 ชิ้น เท่ากันหมด โดยปริมาณมากที่สุดที่ตัดได้ คือ 6 ชิ้น ต่อ เหล็กฉาก 1 เส้น และปริมาณเศษที่เหลือจากการตัดเท่ากับ 285 mm

- วิธีการตัดแบบตัดโดยพิจารณาทีละชิ้นส่วน

ในการเลือกวิธีการตัดนั้นเราจะใช้ Microsoft Excel ช่วยในการคำนวณ เพื่อให้ง่ายในการหาวิธีการตัดว่าเหลือจาก 1 เส้น จะสามารถตัดได้กี่วิธีอะไรบ้าง (โดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง) โดยวิธีการเลือกจะพิจารณาเลือกเฉพาะวิธีการตัดที่มีเศษเหลือน้อยที่สุดในแต่ละหน้าของตัวอย่างก่อนพิมพ์ใน Microsoft Excel เพื่อง่ายต่อการนำไปคำนวณโดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA) ดังนั้นในการตัดโดยพิจารณาทีละชิ้นส่วนนั้นจะมีทั้งหมด 97 วิธีที่นำไปทำการคำนวณ สามารถดูรายละเอียดของวิธีการตัดในแบบต่าง ๆ ได้ในภาคผนวก ง

จากการคำนวณหาวิธีการตัดเหลือจาก 1 เส้น โดยใช้ Microsoft Excel ช่วยในการคำนวณ (โดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง) ซึ่งสามารถสรุปจำนวนวิธีการตัดในแบบต่าง ๆ ได้ โดยสามารถดูได้จากตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงการสรุปจำนวนวิธีการตัดแบบต่าง ๆ

แบบวิธีการตัด	จำนวน (วิธี)	จำนวนที่เลือกใช้ (วิธี)
ตัดชิ้นส่วนชนิดเดียวทั้งเส้น	8	8
ตัดอย่างละชิ้นรวมกันใน 1 เส้น	1	1
ตัดเหมือนวิธีที่ 2 แล้วค่อยเพิ่มชิ้นทีละ 1 ชิ้น	1	1
ตัดโดยให้ได้ชิ้นส่วนจำนวนเท่า ๆ กัน	28	28
ตัดโดยพิจารณาทีละชิ้นส่วน		
พิจารณาที่ชิ้นส่วน Hf - 05	49	6
พิจารณาที่ชิ้นส่วน Hf - 06	56	8
พิจารณาที่ชิ้นส่วน Hu - 04	21	3
พิจารณาที่ชิ้นส่วน Hu - 05	119	17
พิจารณาที่ชิ้นส่วน Hu - 09	21	3
พิจารณาที่ชิ้นส่วน Hu - 10	77	11
พิจารณาที่ชิ้นส่วน Hu - 11	196	28
พิจารณาที่ชิ้นส่วน Hu - 15	147	21
รวม	724	135

ดังนั้น ในการทำโครงการวิจัยในครั้งนี้ จะใช้วิธีการตัดทั้งหมด 135 วิธี เพื่อนำไปทำการคำนวณโดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA) เพื่อช่วยในการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimum) โดยสามารถดูวิธีการใช้งานซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA) ได้ในภาคผนวก ค

สำหรับปัญหาหรือการตัดสินใจให้เหลือเศษน้อยที่สุดจะใช้รูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เชิงเส้นตรง (Linear Programming Model) เพื่อนำไปทำการคำนวณโดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA) เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimum) โดยใช้สมการเส้นตรง ดังนี้

กำหนดให้ ตัวแปรที่ใช้ในรูปแบบปัญหาเชิงเส้นตรง ได้แก่

Z = จำนวนของเหล็กฉาก (เส้น) ที่ต้องใช้ในการผลิต (ตัววัดความสำเร็จโดยรวม)

x_j = จำนวนของเหล็กฉาก (เส้น) ที่ถูกกำหนดวิธีการตัดตามแบบที่ j
(โดย $j = 1, 2, 3, \dots, 135$)

c_j = การเพิ่มของ Z ที่มีผลมาจากการเพิ่มระดับการทำกิจกรรม j หนึ่งหน่วย

b_i = ปริมาณความต้องการใช้ชิ้นส่วน i ในการผลิต (โดย $i = 1, 2, \dots, m$)

a_{ij} = จำนวนชิ้นส่วนที่ถูกตัดโดยวิธีการตัด j หนึ่งหน่วย

ตารางที่ 4.15 รูปแบบทั่วไปของปัญหาเชิงเส้นตรง

สมการเป้าหมาย
Minimize $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$
ภายใต้เงื่อนไข
$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \geq b_1$
$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \geq b_2$
$\vdots$
$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \geq b_m$
และ
$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$

สมการเป้าหมาย

$$\text{Minimize } z = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{135}$$

ภายใต้เงื่อนไข

$$8x_1 + x_9 + x_{10} + \dots + x_{135} \geq 25 \text{ ----- ชิ้นส่วน Hf - 05}$$

$$9x_2 + x_9 + x_{10} + \dots + 3x_{128} \geq 50 \text{ ----- ชิ้นส่วน Hf - 06}$$

$$4x_3 + x_9 + x_{10} + \dots + 8x_{117} \geq 50 \text{ ----- ชิ้นส่วน Hu - 04}$$

$$18x_4 + x_9 + x_{10} + \dots + x_{135} \geq 50 \text{ ----- ชิ้นส่วน Hu - 05}$$

$$3x_5 + x_9 + x_{10} + \dots + x_{108} \geq 25 \text{ ----- ชิ้นส่วน Hu - 09}$$

$$12x_6 + x_9 + x_{10} + \dots + 5x_{127} \geq 100 \text{ ----- ชิ้นส่วน Hu - 10}$$

$$29x_7 + x_9 + 2x_{10} + \dots + 4x_{133} \geq 50 \text{ ----- ชิ้นส่วน Hu - 11}$$

$$22x_8 + x_9 + x_{10} + \dots + 21x_{135} \geq 50 \text{ ----- ชิ้นส่วน Hu - 15}$$

$$x_j \geq 0 \quad \forall, \text{ (โดย } j = 1, 2, 3, \dots, 135)$$

ดังนั้น นำข้อมูลที่ได้จากรูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เชิงเส้นตรงดังกล่าวที่จะใช้ในการผลิตโครงหัวรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 จำนวน 25 หัว เพื่อนำไปทำการคำนวณโดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA) เพื่อช่วยหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด (Optimum) โดยสามารถดูวิธีการใช้งานซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA) ได้ในภาคผนวก ค

ผลจากการทำงานของโปรแกรมปรากฏว่าโปรแกรมจะเลือกวิธีการตัดให้ 8 วิธี ซึ่งในแต่ละวิธีก็จะมีเศษที่เหลือจากการตัดดังรายละเอียดในตารางที่ 4.16 ซึ่งวิธีการตัดทั้ง 8 วิธี ก็อยู่ในวิธีการตัดทั้ง 135 วิธี ที่เราได้ทำการใส่เข้าไปในตัวโปรแกรม ซึ่งวิธีที่โปรแกรมทำการประมวลผลให้ก็คือวิธีการตัดที่ 3, 4, 43, 49, 58, 76, 85 และ 117 ตามลำดับ ในทางทฤษฎีถือว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด ดูรายละเอียดของวิธีการตัดในแบบต่างๆได้ในภาคผนวก ง

ตารางที่ 4.16 แสดงข้อมูลการใช้วัสดุ (เหล็กฉาก) ในการผลิตโครงหัวรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1
จำนวน 25 หัว

ชิ้นส่วน	จำนวนที่ใช้ (ชิ้น)	วิธีการตัด								จำนวน ที่ตัดได้ (ชิ้น)
		3	4	43	49	58	76	85	117	
Hf - 05	25	-	-	5	-	-	-	-	-	25
Hf - 06	50	-	-	-	4	-	-	-	8	50
Hu - 04	50	4	18	7	-	2	-	-	-	50
Hu - 05	50	-	-	-	-	-	3	-	-	50
Hu - 09	25	-	-	-	-	-	-	1	-	25
Hu - 10	100	-	-	-	-	-	-	9	-	100
Hu - 11	50	-	-	-	17	-	6	-	-	50
Hu - 15	50	-	-	-	-	20	-	-	3	50
เศษที่เหลือ (mm.)		107.2	56.4	5.6	8.69	5.6	8.73	2.42	18.3	

คำตอบที่เหมาะสมที่สุดจาก TORA คือ วิธีการตัดตามวิธีที่ 3,4,43,49,58,76, 85 และ 117 ตามลำดับ โดยวิธีการตัดตามวิธีที่ 3 คือ การตัดเฉพาะชิ้นส่วน (Hu - 04) จำนวน 4 ชิ้น ซึ่งมีเศษที่เหลือจากการตัดเท่ากับ 107.2 mm. หรือถ้าวิธีการตัดตามวิธีที่ 43 คือ การตัดชิ้นส่วน (Hf - 05) จำนวน 5 ชิ้น และการตัดชิ้นส่วน (Hu - 04) จำนวน 7 ชิ้น ซึ่งเศษที่เหลือจากการตัดเท่ากับ 5.6 mm. ซึ่งสามารถสรุปข้อมูลการใช้ได้ดังตารางที่ 4.16

เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจเราจะทำการสรุปปริมาณเศษที่เหลือจากวิธีการตัดวิธีต่างๆ โดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA) ช่วยในการคำนวณ โดยจะ แสดงข้อมูลการใช้วัสดุที่เป็น เหล็กฉากใช้ในการผลิตโครงหัวรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 จำนวน 25 หัว ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แสดงข้อมูลการใช้วัสดุ (เหล็กฉาก) ในการผลิตโครงหัวรถเพื่อการเกษตร
รุ่น PDK 1 จำนวน 25 หัว (โดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป TORA)

วิธีการตัด	จำนวนที่ต้องใช้ (ชิ้น)	จำนวนเหล็กฉาก (เส้น)	จำนวนที่ตัดได้ (ชิ้น)	เศษเหลือ (mm.)
1	25	13	25	1393.6
2	50	1	50	56.4
3	50	5	50	28
4	50	2	50	17.38
5	25	2	25	11.2
6	100	5	100	43.65
7	50	12	50	29.04
8	50	6	50	109.8
รวม	400	46	400	1689.07

เราสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลการใช้วัสดุ (เหล็กฉาก) ในการผลิตโครงหัวรถเพื่อการเกษตร รุ่น PDK 1 จำนวน 25 หัว ระหว่าง โดยวิธีของทางโรงงานพิษณุโลกด้านสว่างการเกษตร จ.พิษณุโลก โดยวิธีการ แบบเก่า (ก่อนทำการปรับปรุง) กับ โดยการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA) โดยวิธีการแบบใหม่ (หลังทำการปรับปรุงแล้ว) จากข้อมูลดังกล่าวเราสามารถสรุปและเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลการใช้วัสดุ (เหล็กฉาก)
ระหว่าง (ก่อนทำการปรับปรุง) กับ (หลังทำการปรับปรุงแล้ว)

วิธีการตัด	จำนวนเหล็กฉากที่ใช้ (เส้น)		เศษเหลือจากการตัด (mm.)	
	ก่อนทำการ ปรับปรุง	หลังทำการ ปรับปรุงแล้ว	ก่อนทำการ ปรับปรุง	หลังทำการ ปรับปรุงแล้ว
1	4	13	428.8	1393.6
2	6	1	1024.2	56.4
3	13	5	1393.6	28
4	3	2	169.2	17.38
5	9	2	10880.19	11.2
6	9	5	1193.4	43.65
7	2	12	398.26	29.04
8	3	6	397.8	109.8
รวม	49	46	15885.45	1689.07

จากข้อมูลจะทำให้ทราบว่าในการวางแผนการจัดการวัสดุในการผลิตโครงหัวรถเพื่อ
การเกษตร รุ่น PDK 1 จำนวน 25 หัว โดยการพิจารณาเฉพาะในส่วนของชิ้นงานที่เป็นเหล็กฉาก
โดยการใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (TORA) จะสามารถช่วยลดเหล็กฉากที่ใช้ในการผลิตลดลงจากเดิม
จำนวน 3 เส้น และเศษที่เหลือจากการตัดก็ลดลงประมาณ 14196.38 mm. ซึ่งสามารถนำมา
คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ดังนี้

4.2.1.3 การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เหล็กจากที่ลดลง

$$\begin{aligned}
 \% \text{ เปอร์เซนต์เหล็กจากที่ลดลง} &= \frac{\text{จำนวนเหล็กจาก(แบบเก่า)} - \text{จำนวนเหล็กจาก (แบบใหม่)}}{\text{จำนวนเหล็กจาก(แบบเก่า)}} \times 100 \\
 &= \frac{49 - 46}{49} \times 100 \\
 &= 6.12 \%
 \end{aligned}$$

สามารถลดจำนวนเหล็กจากที่ใช้ในการผลิตลงได้ถึง 3 เส้น คือ จากเดิมต้องใช้จำนวน 49 เส้น แต่เมื่อหลังจากทำการปรับปรุงสามารถลดลงเหลือ 46 เส้น ซึ่งสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จำนวนที่ลดลงได้ถึง 6.12 เปอร์เซนต์

4.2.1.4 การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เศษเหล็กที่ลดลง

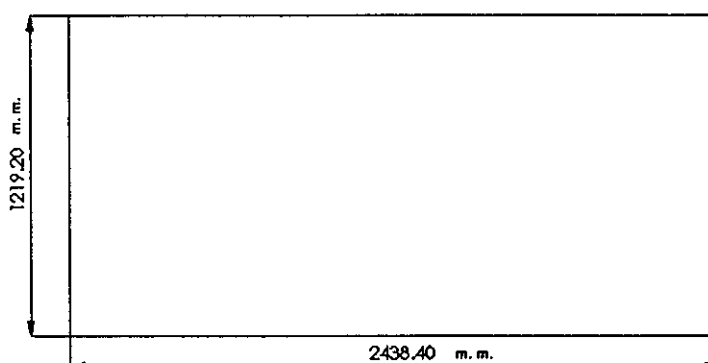
$$\begin{aligned}
 \% \text{ เปอร์เซนต์เศษเหล็กที่ลดลง} &= \frac{\text{จำนวนเศษเหล็ก(แบบเก่า)} - \text{จำนวนเศษเหล็ก (แบบใหม่)}}{\text{จำนวนเหล็กจาก(แบบเก่า)}} \times 100 \\
 &= \frac{15885.45 - 1689.07}{15885.45} \times 100 \\
 &= 89.36 \%
 \end{aligned}$$

สามารถลดจำนวนเศษเหล็กลงได้ คือ จากเดิมจำนวนเศษเหล็กเท่ากับ 15885.45 mm. แต่เมื่อหลังจากทำการปรับปรุงสามารถลดลงเหลือ 1689.07 mm. ซึ่งสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ปริมาณเศษเหล็กที่ลดลงได้ถึง 89.36 เปอร์เซนต์

4.2.2 วัสดุที่เป็นเหล็กแผ่น

ในการผลิตโครงหัวรถของโรงงานพิษณุโลกด้านการเกษตรได้ผลิตโครงหัวรถ 25 หัว ต่อ 1 เดือน เหล็กแผ่นที่ใช้ในการทำโครงหัวรถมี 3 ชนิดได้แก่เหล็กแผ่นขนาดความหนา 1.2 มิลลิเมตรและ 1.5 มิลลิเมตร และเหล็กแผ่นตี้นไก่หนา 1.5 มิลลิเมตร

เหล็กแผ่นที่ใช้การวาง layout ของเหล็กแผ่นทั้ง 3 ชนิดนั้นเหล็กแผ่นจะมีขนาดของ ความกว้างและความยาวเท่ากัน คือ มีขนาด 4x8 ฟุต (1219.20x2438.40 มิลลิเมตร) ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แสดงเหล็กแผ่นที่ใช้ในการวาง layout ของชิ้นงาน มีขนาด 4x8 ฟุต

จากรูปที่ 4.12 แสดงเหล็กแผ่นที่ใช้แทนเหล็กแผ่นจริงในอัตราส่วน 1:28 โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม SolidWork และโปรแกรม Paint เข้ามาช่วยในการวาง layout ของชิ้นงาน ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมที่จะใช้ในการวาง layout ของแผ่นเหล็กทั้ง 3 ชนิด

วัสดุในส่วนของเหล็กแผ่นนั้นแสดงจำนวนชิ้นส่วนของเหล็กแผ่นแต่ละชั้นที่ใช้ในการผลิตโครงหุ้มรถเพื่อการเกษตรนั้นสามารถบอกได้ว่าจะใช้ชิ้นงานจำนวนกี่ชิ้นที่ใช้ในการผลิตต่อ 1 หัว และใช้ชิ้นงานจำนวนกี่ชิ้นที่ใช้ในการผลิตต่อ 25 หัว

ตารางที่ 4.19 แสดงจำนวนชิ้นส่วนของแต่ละชั้นที่ใช้ในการผลิตโครงหุ้มรถเพื่อการเกษตร
รุ่น PDK 1 ของเหล็กแผ่น

ชั้นที่	ชิ้นส่วน	รายการ	จำนวนที่ใช้ในการ ผลิตต่อ 1 หัว (ชิ้น)	จำนวนที่ใช้ในการ ผลิตต่อ 25 หัว (ชิ้น)
เหล็กแผ่นหนา 1.2 มิลลิเมตร				
1	Hf-01	เหล็กแผ่นหน้าตัด	1	25
2	Hf-02	เหล็กแผ่นกลมมนหน้าตัด	2	50
3	Hf-07	เหล็กแผ่น (ชั้นเก็บของ)	1	25
4	Hf-08	เหล็กแผ่นตัดเฉียง	1	25
5	Hs-01	เหล็กแผ่น (กระบังโคลน)	2	50
6	Hs-02	เหล็กแผ่น (เชื่อมต่อแนวนอน)	2	50
7	Hs-03	เหล็กแผ่น (เชื่อมต่อแนวตั้ง)	2	50
8	Hb-05	เหล็กเส้นบาง	3	75
9	Hu-02	เหล็กแผ่น (กล่องวัสดุ)	2	50
เหล็กแผ่นหนา 1.5 มิลลิเมตร				
10	Hu-07	เหล็กแผ่น (พื้นนั่ง)	2	50
11	Hu-13	เหล็กแผ่น (พื้นเหยียบ)	2	50
เหล็กแผ่นตีเกลียวหนา 1.5 มิลลิเมตร				
12	Hu-14	เหล็กแผ่นตีเกลียว	2	50

ซึ่งรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.19 จะสรุปการได้ดังนี้วัสดุที่เป็นเหล็กแผ่นขนาดความหนา 1.2 มิลลิเมตร จะมีการใช้อยู่ 9 ชิ้น คือ (Hf-01),(Hf-02),(Hf-07),(Hf-08),(Hs-01),(Hs-02),(Hs-03),(Hb-05) และ(Hu-02) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนอยู่ในชุดพื้นสำหรับใช้ในการผลิตโครงหัวรถและสามารถนำมาวางแผนการใช้วัสดุในการผลิตโครงหัวรถได้

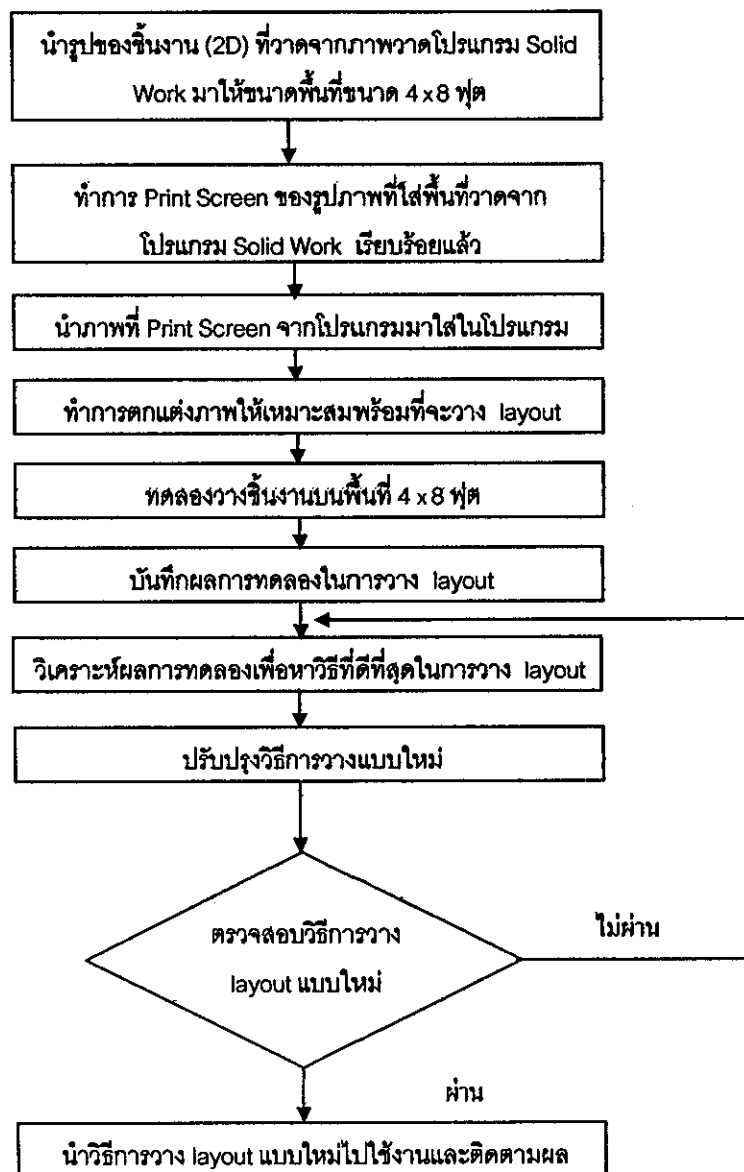
วัสดุที่เป็นเหล็กแผ่นขนาดความหนา 1.5 มิลลิเมตร จะมีการใช้อยู่ 2 ชิ้นส่วน คือ (Hu-07) และ(Hu-13) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่อยู่ในชุดพื้นสำหรับใช้ในการผลิตโครงหัวรถและสามารถนำมาวางแผนการใช้วัสดุในการผลิตได้

วัสดุที่เป็นเหล็กแผ่นดัดโค้งขนาดความหนา 1.5 มิลลิเมตร จะมีการใช้อยู่เพียงชิ้นเดียว คือชิ้นส่วน (Hu-14) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่อยู่ในชุดพื้นสำหรับใช้ในการผลิตโครงหัวรถและสามารถนำมาวางแผนการใช้วัสดุในการผลิตได้เช่นกัน

โดยในการการวางแผนการใช้วัสดุนั้นจะใช้วิธีการวาง layout จัดวางวัสดุให้เหลือเศษน้อยที่สุดหรือเป็นไปได้ให้ไม่เหลือเศษเลยและจะมีวิธีการวาง layout อย่างไรบ้างที่สามารถเพิ่มชิ้นงานขึ้นมาได้ ซึ่งที่กล่าวมานี้เป็นการวางแผนการใช้วัสดุก่อนทำการตัด โดยขั้นตอนการวาง layout โดยจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

4.2.2.1 ขั้นตอนการวาง layout ของเหล็กแผ่นทั้ง 3 ชนิด

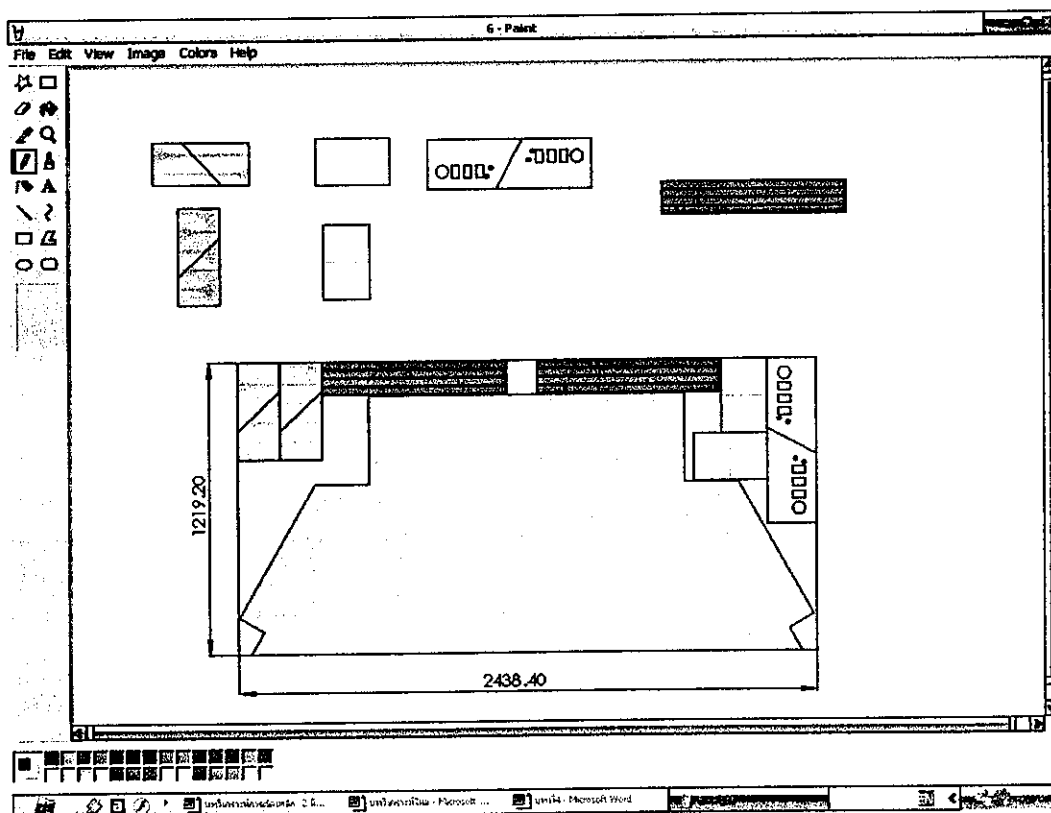
ซึ่งเป็นวิธีที่ได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการประยุกต์ใช้ในการวาง layout ในส่วนของการตรวจสอบถ้าสามารถจัดวาง layout แล้วทำให้ชิ้นงานเพิ่มขึ้น ก็สามารถนำไปใช้สำหรับทำเป็นแผนการใช้วัสดุ แต่ถ้าชิ้นงานไม่เพิ่มขึ้น ต้องกลับไปทำวิเคราะห์ผลการทดลองใหม่



รูปที่ 4.13 แสดงขั้นตอนการทดลองวาง layout ของเหล็กแผ่นทั้ง 3 ชนิด

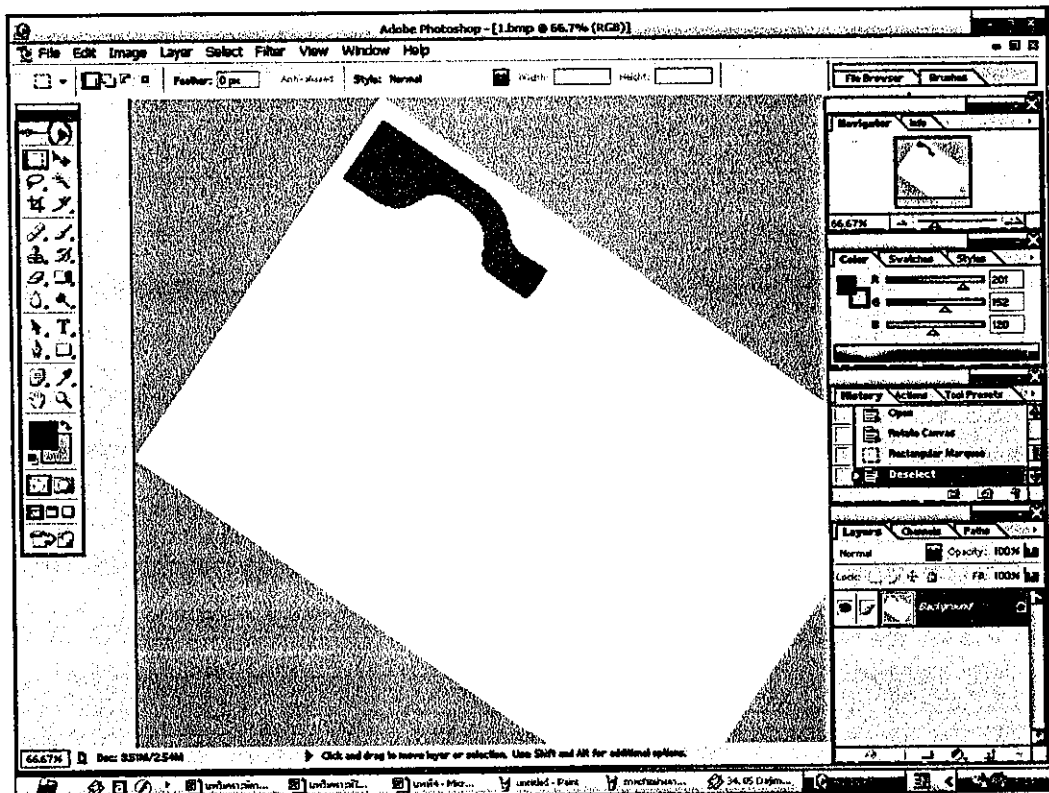
การทำการวาง layout นั้นมีหลายวิธีได้แก่

- 1) การทำโมเดลของชิ้นงานที่ย่อจากขนาดของจริงในการวาง layout บนเหล็กแผ่นที่เป็นโมเดลที่ย่อจากขนาดของจริง
- 2) การวาง layout ของชิ้นงานจริงบนเหล็กแผ่นจริง
- 3) การใช้โปรแกรมเข้ามาประยุกต์ใช้ในการวาง layout ซึ่งจากการศึกษานั้นการวาง layout โดยวิธีการใช้โปรแกรมประยุกต์นั้นจะมีความสะดวกและรวดเร็วกว่าการวางแบบอื่นและลดความผิดพลาดจากการสร้างโมเดลของชิ้นงานที่ย่อจากของจริง การใช้โปรแกรม Paint เป็นโปรแกรมที่นำเอารูปภาพมาทำการจัดวาง layout เพื่อหาวิธีการวาง layout ที่ดีที่สุดดังแสดงตัวอย่างรูปที่ 4.14 ในการวาง layout



รูปที่ 4.14 แสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรม Paint ในการวาง layout ของชิ้นงาน

จากรูปแสดงวิธีการวาง layout โดยใช้โปรแกรม Paint เข้ามาช่วยในการวาง layout ของชิ้นงาน โดยโปรแกรม Paint นั้นไม่ใช่โปรแกรมที่ใช้วาง layout ของชิ้นงานแต่เป็นโปรแกรมตกแต่งภาพซึ่งได้นำมาประยุกต์ใช้แค่การทดลองในการวาง layout เท่านั้น ในส่วนการหมุนของชิ้นงาน โปรแกรม Paint นั้นไม่สามารถหมุนมุมของชิ้นงานได้อย่างอิสระ จึงได้นำโปรแกรม Photoshop เข้ามาช่วยในการหมุนมุมของชิ้นงานเพื่อให้สะดวกในการวาง layout ซึ่งขนาดของชิ้นงานหลังการหมุนจะมีขนาดเท่าเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิธีที่ได้นำมาใช้ในการวาง layout ของชิ้นงาน ดังแสดงรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 แสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรม Photoshop ในการใช้หมุนชิ้นงาน

4.2.2.2 ผลจากวิธีการวาง layout ของเหล็กแผ่นทั้ง 3 ชนิด

พื้นที่ที่แสดงการแรงงาในพื้นที่สี่เหลี่ยมนั้นแสดงชิ้นงานที่วาง layout ลงบนพื้นที่ที่กำหนดไว้ ในที่นี้จะทำการวาง layout เฉพาะเหล็กแผ่นหนา 1.2 มิลลิเมตรเพราะสามารถวาง layout แบบใหม่และสามารถเพิ่มชิ้นงานได้นั้นคือ การวาง layout บนเหล็กแผ่น 1 แผ่นสามารถวางชิ้นงานได้กี่วิธี ซึ่งจากการศึกษาสามารถแบ่งวิธีการวาง layout ได้ดังต่อไปนี้

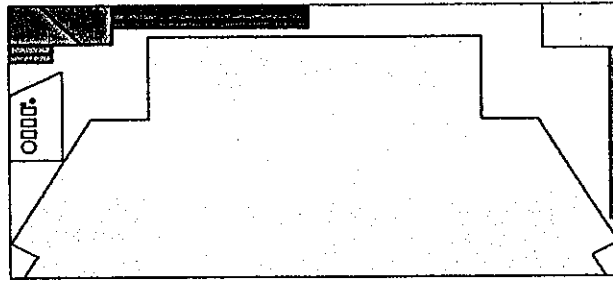
- 1) วิธีการวาง layout แบบวางชิ้นงานแนวตั้งบนเหล็กแผ่น
- 2) วิธีการวาง layout แบบวางชิ้นงานแนวนอนบนเหล็กแผ่น
- 3) วิธีการวาง layout แบบวางชิ้นงานให้ได้จำนวนชิ้นงานมากที่สุด
- 4) วิธีการวาง layout แบบวางชิ้นงานสำหรับการผลิตโครงหุ้มรถ 25 หัว

สามารถดูการวาง layout เหล็กแผ่นของวิธีการวาง layout 3 วิธีแรก โดยดูได้ในภาคผนวก จ

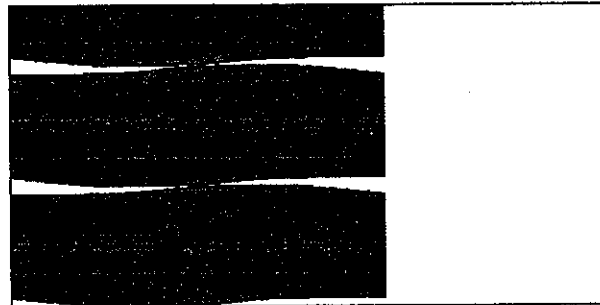
วิธีการวาง layout ทั้ง 4 วิธีนี้จะใช้วาง layout เฉพาะของเหล็กแผ่นหนา 1.2 มิลลิเมตรเท่านั้นเพราะเหล็กแผ่นหนา 1.5 มิลลิเมตรและเหล็กแผ่นดัดโก้นหนา 1.5 มิลลิเมตรนั้นจะมีวิธีการวางแบบเดิมเพราะไม่สามารถวาง layout ให้เพิ่มจำนวนขึ้นได้ วิธีการวาง layout ชิ้นงานแนวตั้งบนเหล็กแผ่น , วิธีการวาง layout แบบวางชิ้นงานแนวนอนบนเหล็กแผ่น และวิธีการวาง layout แบบวางชิ้นงานให้ได้จำนวนชิ้นงานมากที่สุด วิธีการวาง layout ทั้ง 3 วิธีนี้เป็นการวาง layout แบบการวางในอุดมคติ ในความเป็นจริงนั้นไม่สามารถที่จะนำไปใช้งานจริงได้ เพราะว่าเป็นการใช้เหล็กแผ่นจำนวนมากต่อการผลิตโครงหุ้มรถ 25 หัว และจำนวนชิ้นงานที่เพิ่มขึ้นเกินความจำเป็นที่ต้องการใช้ ดังนั้นพื้นที่ว่างที่เห็นอยู่บนเหล็กแผ่นนั้นจึงปล่อยให้พิเศษเพราะจะได้ไม่ต้องเสียเวลาในการตัดชิ้นงานและไม่ต้องเกิดต้นทุนการจัดเก็บมากขึ้น ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะวิธีการวาง layout แบบวางชิ้นงานสำหรับการผลิตโครงหุ้มรถ 25 หัว

(ก.) การวาง layout ของแผ่นเหล็กหนา 1.2 มิลลิเมตร

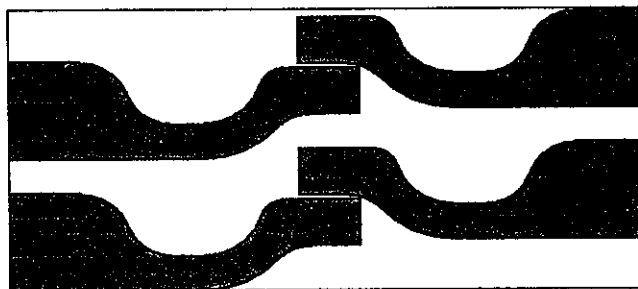
ผลจากการสำรวจเก็บข้อมูลวิธีการวาง layout ของโรงงานพิษณุโลกด้านสว่างการเกษตรนั้นพบว่าโรงงานด้านสว่างการเกษตรได้วาง layout ของชิ้นงาน คือ แผ่นแรกจะวาง layout ของชิ้นงานเหล็กแผ่นหน้าตัด,เหล็กแผ่นกลมมุมหน้าตัด,เหล็กแผ่น (ชั้นเก็บของ), เหล็กแผ่นดัดเจียน, เหล็กแผ่น (เชื่อมต่อแนวนอน), เหล็กแผ่น (เชื่อมต่อแนวตั้ง),เหล็กเส้นบาง ดังแสดงรูปที่ 4.16 ซึ่งจะใช้แผ่นเหล็ก 25 แผ่นต่อ 25 หัว แผ่นที่สองจะวาง layout เฉพาะเหล็กแผ่น (กล่องวัสดุ) ดังแสดงในรูปที่ 4.17 ซึ่งจะใช้แผ่นเหล็ก 12.5 แผ่นต่อ 25 หัว แผ่นที่สามจะวาง layout เฉพาะเหล็กแผ่น (กระบังโคลน) ดังแสดงในรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.16 แสดงการวาง layout ของชิ้นงานในแผ่นที่ 1

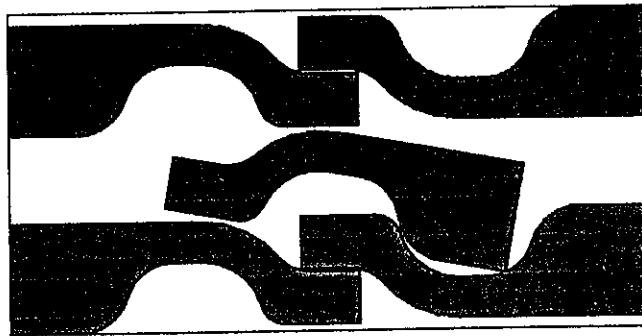


รูปที่ 4.17 แสดงการวาง layout ของชิ้นงานในแผ่นที่ 2



รูปที่ 4.18 แสดงการวาง layout ของชิ้นงานในแผ่นที่ 3

จากการวาง layout ใหม่สามารถลดแผ่นเหล็กที่ใช้ในผลิตโครงหัวรถเพื่อการเกษตรรุ่น PDK 1 จำนวน 25 หัว เหลือเพียง 45 แผ่น จาก 47.5 แผ่นซึ่งการวาง layout ใหม่จะใช้ชิ้นงานในแผ่นที่ 3 ในการวาง layout เพราะว่าสามารถวาง layout ได้ใหม่และสามารถเพิ่มจำนวนชิ้นงานได้ดังรูปที่ 4.19 เมื่อเปรียบเทียบกับการวางแบบเก่าดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.19 แสดงการวาง layout แบบใหม่ของชิ้นงานบนแผ่นที่ 3

แสดงการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เหล็กแผ่นที่ลดลง

$$\begin{aligned}
 \% \text{ เปอร์เซ็นต์เหล็กแผ่นที่ลดลง} &= \frac{\text{จำนวนเหล็กแผ่น(แบบเก่า)} - \text{จำนวนเหล็กแผ่น(แบบใหม่)}}{\text{จำนวนเหล็กแผ่น(แบบเก่า)}} \times 100 \\
 &= \frac{47.5 - 45}{47.5} \times 100 \\
 &= 5.26 \%
 \end{aligned}$$

วิธีการคำนวณนี้แสดงการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของเหล็กแผ่นที่ลดลง ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น ซึ่งสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จำนวนที่ลดลงได้ถึง 5.26 เปอร์เซ็นต์

(ข.) การวาง layout ของเหล็กแผ่นหนา 1.5 มิลลิเมตร

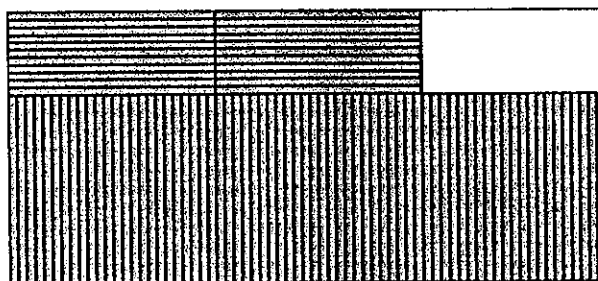
จากการเก็บข้อมูลวิธีการวาง layout เหล็กแผ่นชนิดนี้ ของโรงงานพิษณุโลกด้านสว่าง การเกษตร การวาง layout นั้นมีวิธีการวาง layout แนวเดียว (วางชิ้นงานในแนวนอน) ที่จะได้ ชิ้นงานทั้งเหล็กแผ่นพื้นนั่งและเหล็กแผ่นพื้นเหยียบ เพราะชิ้นงานเหล็กแผ่นพื้นนั่งไม่สามารถวาง แนวตั้งได้ ส่วนเหล็กแผ่นพื้นเหยียบนั้นสามารถวาง layout เพื่อเพิ่มชิ้นงานได้ ซึ่งเกินความจำเป็น เป็นการเพิ่มการผลิตโครงหัวรถเพราะต้องใช้เหล็กแผ่นใช้ทั้งหมด 25 แผ่นต่อ 25 หัว ดังแสดงในรูป ที่ 4.20



รูปที่ 4.20 แสดงการวาง layout ของชิ้นงานในเหล็กแผ่นหนา 1.5 มิลลิเมตร

(ค.) การวาง layout ของเหล็กแผ่นดินไก่หนา 1.5 มิลลิเมตร

ในการวาง layout ชิ้นงานของเหล็กแผ่นดินไก่ขนาด 1.5 มิลลิเมตร นั้นใน 1 แผ่นสามารถ วางชิ้นงานได้จำนวนมากสุดจำนวน 90 ชิ้นทั้งวิธีการวางชิ้นงานแนวนอนและแนวตั้ง ซึ่งการวาง layout แบบใหม่นั้นไม่สามารถวาง layout ให้ได้มากกว่า 90 ชิ้น ซึ่งในความต้องการในการใช้ ผลิตภัณฑ์หัวรถนั้นใช้เพียง 50 ชิ้น ในส่วนที่เหลือ 40 ชิ้นนั้นเราสามารถเก็บไว้ใช้ในการผลิตโครง หัวรถในครั้งต่อไปได้อีก ดังแสดงวิธีการวางชิ้นงานดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 แสดงการวาง layout ของชิ้นงานในเหล็กแผ่นดินไก่หนา 1.5 มิลลิเมตร

4.3 นำแผนไปทดลองใช้และประเมินผล

หลังจากได้ดำเนินการทั้งหมดเสร็จสิ้นแล้ว ปรากฏว่าผลที่ได้จากแผนการใช้วัสดุสามารถตรวจสอบว่ามีความถูกต้องจริง เพราะจากการทำการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลก่อนทำการปรับปรุงและหลังทำการปรับปรุงแล้ว (มีการวางแผนการใช้วัสดุ) ปรากฏว่ามีปริมาณเศษวัสดุที่เหลือจากการตัดและการวาง layout ลดลงจากเดิมจริงดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.20 แสดงการเปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงการวางแผนการใช้วัสดุต่อจำนวนการผลิต 25 หัว

วัสดุ	ปริมาณที่ใช้ก่อนดำเนินการ	ปริมาณที่ใช้หลังดำเนินการ	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง
เหล็กฉาก	49 เส้น	46 เส้น	6.12
เหล็กแผ่น	47.5 แผ่น	45 แผ่น	5.26

โดยวางแผนการตัดวัสดุที่เป็นเหล็กฉาก ผลที่ได้ปรากฏว่าในการผลิตโครงหัวรถจำนวน 25 หัว สามารถลดจำนวนเหล็กฉากที่ใช้ในการผลิตลงได้ถึง 3 เส้น คือ จากเดิมต้องใช้จำนวน 49 เส้น แต่เมื่อทำการปรับปรุงสามารถลดลงเหลือ 46 เส้น ซึ่งสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จำนวนที่ลดลงได้ถึง 6.12 เปอร์เซ็นต์ และในการวาง layout ของชิ้นงานบนวัสดุที่เป็นเหล็กแผ่นสามารถลดจำนวนการใช้เหล็กแผ่นลงจากเดิม 2.5 แผ่น คือ จากเดิมต้องใช้จำนวน 47.5 แผ่น แต่เมื่อทำการปรับปรุงสามารถลดลงเหลือ 45 แผ่น ซึ่งสามารถคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงได้ถึง 5.26 เปอร์เซ็นต์ แต่จากการทดลองก็ทำให้พบว่าในการตัดแต่ละครั้งก็มีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง โดยเฉพาะส่วนที่เป็น การตัดเหล็กฉาก ซึ่งจะมีเรื่องของพิกัดเผื่อของขนาดใบมีดตัดเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย แต่ก็ไม่ส่งผลมากนักถึงอย่างไรก็ดีผลจากการวางแผนการใช้วัสดุก็น่าจะมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการช่วยลดต้นทุนในการผลิตของโรงงานของเราได้เป็นอย่างดี ดังนั้นในการจัดการวัสดุที่ดีจะสามารถช่วยในการลดต้นทุนในการผลิตได้เป็นอย่างดี เพื่อให้การดำเนินกิจการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

4.4 นำเสนอแผนที่เหมาะสมที่สุด

นำเสนอแผนการใช้วัสดุที่ได้ผ่านการทดลองในทางทฤษฎีและการประเมินผลแล้วซึ่งสามารถลดปริมาณเศษวัสดุที่เหลือทิ้งจากการตัดลดลงจากเดิมตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือใกล้เคียงมากที่สุด เสนอต่อผู้บริหารระดับสูงหรือเจ้าของโรงงานเพื่อพิจารณาเห็นชอบให้นำแผนการใช้วัสดุนั้นมาจัดทำเป็นแผนการใช้วัสดุให้กับพนักงาน ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าแผนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการตัดชิ้นส่วนที่มีวัสดุเป็นเหล็กฉาก คือ วิธีการตัดที่ 3,4,43,49,58,76, 85 และ117ตามลำดับ โดยได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 4.2.1.1 การปรับปรุงและวางแผนการใช้วัสดุที่เป็นเหล็กฉาก และส่วนของการวาง layout ใหม่ซึ่งจากการวางแผนจะใช้ชิ้นงานในแผ่นที่ 3 ในการวาง layout เพราะว่าสามารถวาง layout ได้ใหม่และสามารถเพิ่มจำนวนชิ้นงานได้ โดยได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 4.2.2.2 การปรับปรุงและวางแผนการใช้วัสดุที่เป็นเหล็กแผ่น ซึ่งแผนการใช้วัสดุที่ได้ทำการศึกษามานี้จะเป็นประโยชน์ต่อโรงงานและเพื่อเป็นแนวทางในการใช้วัสดุให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป สามารถดูการสรุปยอดการลดลงของเศษวัสดุที่เหลือทิ้งจากการผลิต โดยได้ทำการเปรียบเทียบในลักษณะที่เป็นมูลค่าหรือค่าใช้จ่ายที่ลดลง โดยดูได้จากภาคผนวก ข