บทที่ 3

การศึกษาและวิเคราะห์ระบบการผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง

การเพิ่มผลผลิตภายในโรงงานใดๆก็ตาม เป็นความพยายามใช้ปัจจัยการผลิต อันได้แก่ คน วัสดุ เงิน และอุปกรณ์เครื่องจักรให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งการที่จะหาวิธีการเพิ่มผลผลิตให้เหมาะสมกับโรงงานนั้นๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาให้ทราบถึงปัญหาการผลิตของระบบที่เป็นอยู่ที่ก่อให้เกิดการขาดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เพื่อให้เราได้ทราบจุดอ่อนและหามาตรการ หรือวิธีการต่างๆ ตามกระบวนการทางการจัดการและทางวิศวกรรมเข้ามาแก้ไขได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นในบทนี้จะได้ทำการศึกษาระบบการผลิตและการประกอบในปัจจุบันของโรงงานตัวอย่าง เพื่อให้ทราบสาเหตุหรือปัญหาของการผลิตที่ทำให้การดำเนินการขาดประสิทธิภาพ อันจะได้ทำการเสนอวิธีการปรับปรุงการดำเนินการผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพ โดยทำให้ผลผลิตโดยรวมสูงขึ้น

3.1 ระบบการผลิตและการประกอบผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานการประกอบที่ใช้เป็นกรณีศึกษานี้ เป็นโรงงานประกอบผลิตภัณฑ์พัดลมเป็นหลัก ซึ่งมีรุ่นของผลิตภัณฑ์ต่างๆกัน มีการจัดองค์กรที่เป็นแบบแผนจัดแบ่งแผนกงานออกเป็นหมวดหมู่ ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดโดยทั่วไปของโรงงาน พร้อมทั้งกระบวนการผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์โดยสังเขปดังนี้

1. การผลิต
2. ที่มาของชิ้นส่วนที่ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์
3. โครงสร้างองค์กร
4. กรรมวิธีการผลิต
5. แผนกประกอบ
6. การจัดสมดุลการผลิต
7. ระบบชิ้นส่วน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การผลิต

ในโรงงานผลิตและประกอบพัดลมนี้ ใช้เวลาทำงาน 6 วันใน 1 สัปดาห์ ในแต่ละวันเวลาทำงานปกติ จะเท่ากับ 8 ชั่วโมง โดยเริ่มทำงานเวลา 8.00 น. และเลิกงานเวลา 17.00 นสำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของโรงงาน ประกอบด้วยพัดลมแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. พัดลมตั้งโต๊ะตะแกรง 12 นิ้ว รุ่น T125
2. พัดลมตั้งโต๊ะตะแกรง 12 นิ้ว รุ่น H368
3. พัดลมตั้งโต๊ะตะแกรง 12 นิ้ว รุ่น H800
4. พัดลมตั้งโต๊ะตะแกรง 16 นิ้ว รุ่น H816
5. พัดลมตั้งโต๊ะเลื่อนขาได้ตะแกรง 12 นิ้ว รุ่น M939
6. พัดลมตั้งโต๊ะเลื่อนขาได้ตะแกรง 16 นิ้ว รุ่น H809
7. พัดลมวางพื้นตะแกรง 16 นิ้ว รุ่น H369
8. พัดลมวางพื้นรีโมทตะแกรง 16 นิ้ว รุ่น H371
9. พัดลมดูดอากาศใบพัด 6 นิ้ว รุ่น OC15
10. พัดลมดูดอากาศใบพัด 8 นิ้ว รุ่น OC20
11. พัดลมดูดอากาศใบพัด 10 นิ้ว รุ่น OC25
12. พัดลมดูดอากาศใบพัด 12 นิ้ว รุ่น OC30
13. กระเป๋าชุดโต๊ะเก้าอี้ รุ่น HANDY

ที่มาของชิ้นส่วนที่ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์

ในการประกอบผลิตภัณฑ์ ชิ้นส่วนต่างๆ ที่จะนำเข้ามาประกอบชิ้นเป็นผลิตภัณฑ์นั้นจะมีแหล่งที่มาจากหลายแหล่งด้วยกัน โดยสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. ชิ้นส่วนที่ทำเองจากส่วนผลิตภายในโรงงาน
2. ชิ้นส่วนที่จ้างทำภายในประเทศ
3. ชิ้นส่วนที่จัดซื้อภายในประเทศ
4. ชิ้นส่วนที่จัดซื้อจากต่างประเทศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

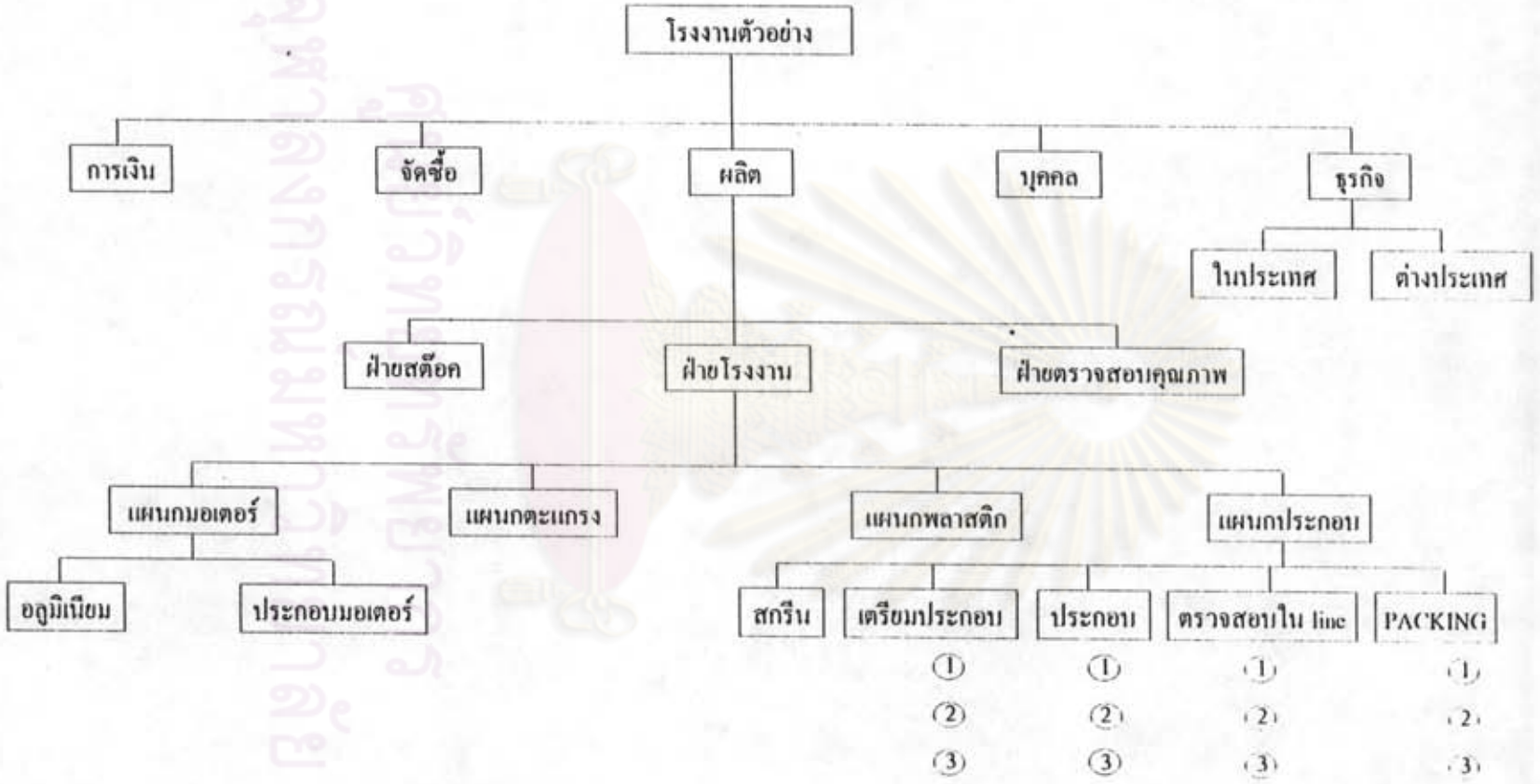
โครงสร้างองค์กร

แผนภาพที่ 3.1 จะแสดงรายละเอียดโครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง โดยหน้าที่การทำงานในแต่ละส่วนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตจะเป็นดังนี้

1. ส่วนการผลิต

ทำหน้าที่ในการดำเนินการผลิต ตรวจสอบควบคุมคุณภาพจัดการระบบคลังสินค้าของวัตถุดิบ อะไหล่ชิ้นส่วนย่อย ตลอดไปจนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยมีการจัดแบ่งออกเป็นฝ่ายและแผนกต่างๆ ดังนี้.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 3.1 โครงสร้างองค์กร

1. ฝ่ายสต๊อค

ทำหน้าที่ดูแลและควบคุมระบบคลังสินค้า ซึ่งหมายรวมทั้งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ชิ้นส่วนประกอบสำหรับการผลิต อะไหล่และเครื่องมือสำหรับอุปกรณ์การผลิต วัสดุสนับสนุนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของโรงงาน

2. ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ

ทำหน้าที่ควบคุมดูแลและรักษาคุณภาพของงานผลิตซึ่งหมายรวมถึง วัตถุดิบที่นำเข้ามาใช้ในการผลิต อะไหล่ที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนย่อยที่ผลิตได้จากแผนกต่าง ๆ ภายในโรงงานรวมทั้งที่สั่งซื้อหรือจ้างทำจากภายนอก และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของโรงงาน

3. ฝ่ายโรงงาน

ทำหน้าที่วางแผน ดำเนินการ และควบคุมการผลิตตั้งแต่ชิ้นส่วนย่อยจนเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ในฝ่ายโรงงานจะแบ่งออกเป็นแผนกต่าง ๆ ดังนี้

3.1 แผนกมอเตอร์

แผนกมอเตอร์จะทำหน้าที่ผลิตชิ้นส่วนย่อยบางตัวของมอเตอร์ และประกอบมอเตอร์ออกมาเป็นรุ่นต่าง ๆ เพื่อใช้กับพัดลมในแต่ละรุ่นในแผนกได้แบ่งออกเป็นหน่วยงานย่อย ๆ 2 หน่วย คือ

- หน่วยอลูมิเนียม

การทำงานของหน่วยนี้จะแปรสภาพของวัตถุดิบที่เป็นอลูมิเนียม เพื่อเป็นชิ้นส่วนของมอเตอร์ นำไปประกอบในแผนกย่อยประกอบมอเตอร์

- หน่วยประกอบมอเตอร์

การทำงานของหน่วยนี้จะทำการนำชิ้นส่วนย่อยต่างๆ มาประกอบเข้าเป็นมอเตอร์รุ่นต่างๆ ซึ่งชิ้นส่วนเหล่านี้จะได้มาจากการสั่งซื้อหรือจ้างทำจากภายนอก และจากหน่วยอลูมิเนียม

3.2 แผนกตะแกรง

แผนกตะแกรงจะทำหน้าที่ผลิตชิ้นส่วนตะแกรงพัดลมทุกรุ่น ทั้งตะแกรงพัดลม 12 นิ้ว และ 16 นิ้ว โดยชิ้นส่วนย่อยที่ใช้ในการผลิต บางส่วนจะได้มาจากการจ้างทำ บางส่วนจะทำเองภายในแผนก หลังจากที่ผลิตออกมาเป็นตะแกรงเองแล้ว จะถูกส่งออกไปชุบสียังร้านชุบสีภายนอกโรงงาน แล้วถูกส่งกลับมาเพื่อเข้าสายการประกอบหลักอีกครั้งหนึ่ง

3.3 แผนกพลาสติก

แผนกพลาสติกจะเป็นแผนกที่ผลิตชิ้นส่วนพลาสติก เพื่อเตรียมเข้าสู่สายการประกอบหลัก ภายในแผนกนี้จะแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยได้ 3 หน่วยคือ

- หน่วยผสมสี

ทำหน้าที่ผสมสีเม็ดพลาสติกให้ได้สีมาตรฐานตามชนิดของสินค้า

- หน่วยการฉีด

ทำหน้าที่นำเม็ดพลาสติกมาเข้าเครื่องฉีดพลาสติก และปรับแต่งชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการฉีดออกมาจากเครื่องฉีดพลาสติกแล้ว พร้อมทั้งจัดเตรียมบรรจุลงถุงพลาสติกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรอยขีดข่วนก่อนที่จะนำเข้าสู่แผนกประกอบ

- หน่วยแม่พิมพ์

ทำหน้าที่จัดหาดูแลและเตรียมการใช้งานแม่พิมพ์พลาสติกของชิ้นส่วนต่างๆ และทำความสะอาดภายหลังจากการใช้งานแล้ว

3.4 แผนกประกอบ

แผนกประกอบจะทำหน้าที่นำชิ้นส่วนต่าง ๆ มาประกอบรวมกันเข้าเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ตรวจสอบความเรียบร้อย และบรรจุหีบห่อ ก่อนที่จะนำไปเก็บยังคลังสินค้าเพื่อรอการจัดส่งให้ลูกค้าต่อไป โดยชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่จะนำเข้ามาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจะได้มาจากหลายแหล่ง คือ ผลิตเองภายในโรงงานจากแผนกต่างๆ คือ แผนกมอเตอร์ แผนกพลาสติก และแผนกตะแกรง นอกจากนี้ก็มีการจ้างทำภายในประเทศ และสั่งซื้อจากภายในและต่างประเทศ ภายในแผนกประกอบ จะแบ่งออกเป็น 5 หน่วยงานย่อย คือ

- หน่วยสกรีน

หน่วยสกรีนจะทำหน้าที่สกรีนลวดลาย รุ่น และยี่ห้อผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปลงบนชิ้นส่วนพลาสติกบางชิ้น ก่อนที่จะส่งชิ้นส่วนที่ผ่านการสกรีน เข้าสู่การประกอบเป็นผลิตภัณฑ์

- หน่วยเตรียมการประกอบ

หน่วยเตรียมการประกอบ จะทำหน้าที่จัดเตรียมและประกอบชุดชิ้นส่วนย่อยบางชุดก่อนที่จะส่งชุดชิ้นส่วนเหล่านั้น เข้าสู่สายการประกอบหลักต่อไป

- หน่วยประกอบหลัก

สายประกอบจะทำหน้าที่จัดเตรียมและประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ในแต่ละจุดการทำงานเข้าด้วยกันจนกระทั่งออกมาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

- หน่วยตรวจสอบคุณภาพในสายการประกอบ

หน่วยตรวจสอบคุณภาพในสายการประกอบ จะทำหน้าที่ดูแลตรวจสอบและรักษาคุณภาพของงานประกอบให้อยู่ในงานระดับที่ต้องการ ซึ่งการทำงานจะเน้นภายในสายการประกอบเท่านั้น

- แผนกย่อยบรรจุหีบห่อ

การบรรจุหีบห่อจะอยู่บริเวณส่วนท้ายของสายการประกอบ ทำหน้าที่บรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ที่ประกอบออกมาในขั้นตอนสุดท้าย และผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว

2. ส่วนการจัดซื้อ

ส่วนการจัดซื้อจะหน้าที่ในการจัดหาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ชิ้นส่วนประกอบสำหรับการผลิต อะไหล่ และเครื่องมือสำหรับอุปกรณ์การผลิต รวมไปถึงวัสดุสนับสนุนการผลิตตามแผนการผลิตหลัก โดยจะต้องร่วมมือกับฝ่ายธุรกิจในประเทศและต่างประเทศรวมทั้งฝ่ายผลิต ในการจัดหาสิ่งต่างๆ ให้เพียงพอและสอดคล้องกับแผนการผลิต ป้องกันการชะงักและขาดความต่อเนื่องในกระบวนการผลิต

3. ส่วนการเงิน

ส่วนการเงินจะทำหน้าที่วางแผนเกี่ยวกับการจัดสรรงบประมาณเงินลงทุน กำหนดรายรับและรายจ่ายในแต่ละช่วงเวลาของการดำเนินการ เพื่อให้บริษัทดำรงอยู่ในสถานะสภาพคล่องและการดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ส่วนการบุคคล

ส่วนการบุคคลจะทำหน้าที่วางแผนดูแล จัดเตรียมแรงงานในแต่ละประเภท ซึ่งจะต้องทำงานประสานกับแผนกต่าง ๆ รวมไปถึงการจัดโปรแกรมการฝึกอบรมด้านต่าง ๆ เพื่อให้การดำเนินการของบริษัทเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5. ส่วนธุรกิจในประเทศและต่างประเทศ

ส่วนธุรกิจในประเทศและต่างประเทศ จะทำหน้าที่ติดต่อดูแลเกี่ยวกับการตลาด จัดหาข้อมูลและวางแผนเกี่ยวกับขนาดตลาด และลักษณะตลาด จัดทำแผนโฆษณา แผนการขายและแผนการส่งเสริมการขาย

กรรมวิธีการผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์

สำหรับกรรมวิธีการผลิตพัดลมจะแสดงโดยแผนภาพที่ 3.2 แผนภูมิแสดงกรรมวิธีการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตพัดลมจากรูปจะเห็นได้ว่าการประกอบจนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปได้นั้น ชิ้นส่วนที่นำเข้ามาประกอบจะได้มาจากการจัดหาภายในประเทศ การจัดหาจากต่างประเทศ และการผลิตขึ้นเองภายในโรงงาน สำหรับชิ้นส่วนที่ทำการผลิตเองภายในโรงงาน จะได้มาจากหลายแผนกด้วยกัน ซึ่งได้แก่ แผนกมอเตอร์ แผนกพลาสติก และแผนกตะแกรง แผนกต่างๆ เหล่านี้ จะทำการผลิตชิ้นส่วนพัดลมแล้วนำเข้าไปสู่สายการประกอบหลักในแผนกประกอบ เพื่อทำการประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ในที่นี้จะกล่าวถึง กรรมวิธีการผลิตและประกอบผลิตภัณฑ์ของแต่ละแผนกที่สำคัญๆ พอสังเขปได้ดังนี้

1. กรรมวิธีการผลิตของแผนกย่อยอลูมิเนียม

แผนกย่อยอลูมิเนียมจะทำการผลิตชิ้นส่วนอลูมิเนียมบางตัว เพื่อนำไปใช้ประกอบเป็นตัวมอเตอร์ ซึ่งใช้กับพัดลม สำหรับขั้นตอนการผลิตจะแสดงโดยแผนภาพที่ 3.3 และชิ้นส่วนที่ผลิตในแผนกนี้ จะแสดงโดยตารางที่ 3.1

2. กรรมวิธีการผลิตของแผนกย่อยประกอบมอเตอร์

แผนกย่อยประกอบมอเตอร์จะทำการประกอบมอเตอร์เป็นรุ่นต่างๆ เพื่อนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์พัดลม สำหรับขั้นตอนการผลิตจะแสดงโดย แผนภาพที่ 3.4 และชิ้นส่วนที่ผลิตในแผนกนี้จะแสดงโดยตารางที่ 3.2

3. กรรมวิธีการผลิตของแผนกพลาสติก

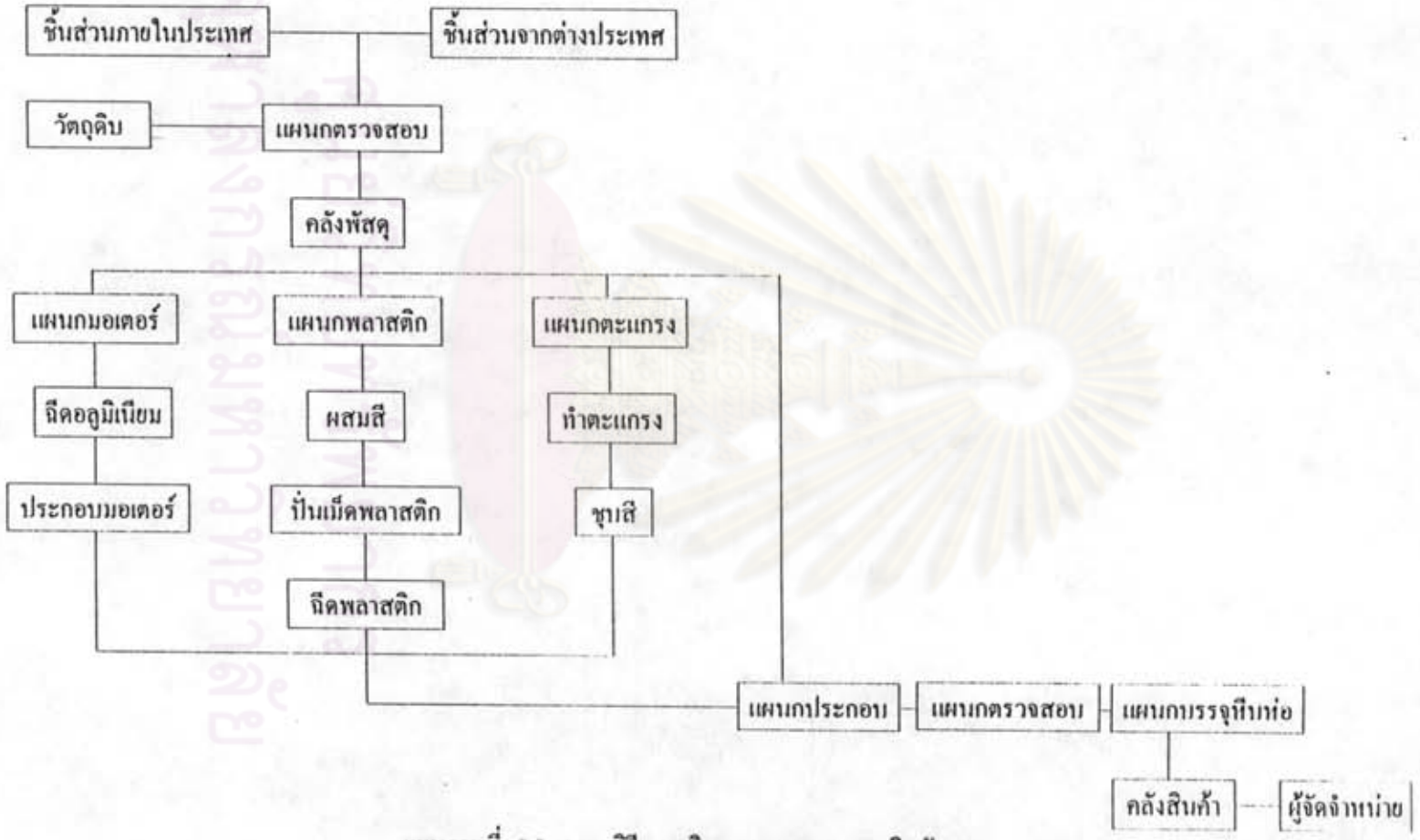
แผนกพลาสติกจะทำการผลิตชิ้นส่วนพลาสติกของพัดลม เพื่อนำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์พัดลม สำหรับขั้นตอนการผลิตจะแสดงโดย แผนภาพที่ 3.5 และชิ้นส่วนที่ผลิตในแผนกนี้จะแสดงโดยตารางที่ 3.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. กรรมวิธีการผลิตของแผนกตะแกรง

แผนกตะแกรงจะทำการผลิตชิ้นส่วนตะแกรงพัดลม เพื่อนำไปประกอบเป็นผลิตภัณฑ์พัดลมสำหรับขั้นตอนการผลิตจะแสดงโดยแผนภาพที่ 3.6 และชิ้นส่วนที่ผลิตในแผนกนี้จะแสดงโดยตารางที่ 3.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 3.2 กรรมวิธีการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตพัดลม

แผนภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการผลิตของแผนกย่อยอลูมิเนียม

สัญลักษณ์	ขั้นตอน	รายละเอียด
	1	นำอลูมิเนียมแท่งมาหลอม
	2	นำอลูมิเนียมหลอมใส่เครื่องฉีดอลูมิเนียม
D	3	รอการฉีด
	4	นำชิ้นงานออกจากเครื่องฉีดอลูมิเนียม
	5	จุ่มชิ้นงานลงน้ำ
	6	นำชิ้นงานไปเจียร
	7	รอส่งไปยังแผนกย่อยประกอบมอเตอร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดชิ้นส่วนที่ผลิตจากแผนกย่อยอลูมิเนียม

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน
1	โรเตอร์
2	ขามอเตอร์
3	ฝาหน้า
4	ฝาหลัง
5	ฝาเกียร์บล็อค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการผลิตของแผนกย่อยประกอบมอเตอร์

สัญลักษณ์	ขั้นตอน	รายละเอียด
	1	ปั๊มโครงฝาหน้ากับสเตเตอร์
	2	ยึดเฟืองใหญ่กับเกียร์บล็อค
	3	ยึดโครงฝาหลังกับเกียร์บล็อค
	4	ประกอบชุดฝาหน้า , ฝาหลัง และโรเตอร์
	5	ทดสอบฉนวน โดยไฟ 1,600 โวลต์
	6	ใส่สลักแกนโรเตอร์
	7	ใส่ขามอเตอร์
	8	ตรวจสอบความเรียบร้อย
	9	ตรวจสอบโดยไฟ 110-220 โวลต์
	10	บรรจุกล่องโฟม
	11	รอส่งไปยังแผนกประกอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดชิ้นส่วนที่ผลิตจากแผนกย่อยประกอบมอเตอร์

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน
1	มอเตอร์สำหรับพัดลมรุ่น T125
2	มอเตอร์สำหรับพัดลมรุ่น H368
3	มอเตอร์สำหรับพัดลมรุ่น H800
4	มอเตอร์สำหรับพัดลมรุ่น H816
5	มอเตอร์สำหรับพัดลมรุ่น M939,H809
6	มอเตอร์สำหรับพัดลมรุ่น H369
7	มอเตอร์สำหรับพัดลมรุ่น H371
8	มอเตอร์สำหรับพัดลมรุ่น OC15
9	มอเตอร์สำหรับพัดลมรุ่น OC20
10	มอเตอร์สำหรับพัดลมรุ่น OC25
11	มอเตอร์สำหรับพัดลมรุ่น OC30

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการผลิตของแผนกพลาสติก

สัญลักษณ์	ขั้นตอน	รายละเอียด
	1	นำเม็ดพลาสติกมาผสมสี ตามอัตราส่วน
	2	นำเม็ดพลาสติกที่ผสมสีแล้ว มาปั่นผสมให้เข้ากัน
	3	นำเม็ดพลาสติกที่ปั่นแล้ว ไปเทเข้าเครื่องฉีดพลาสติกโดยใช้พิมพ์ที่ต้องการ
D	4	รอการฉีด
	5	นำชิ้นงานออกมาตกแต่ง
	6	รอส่งไปยังแผนกประกอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดชิ้นส่วนที่ผลิตจากแผนกพลาสติก

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน
1	ขาเสาพัดลม
2	เสาหน้าพัดลม 16 นิ้ว
3	เสาหลังพัดลม 16 นิ้ว
4	เสาในพัดลม
5	ฐานล่างพัดลม
6	ปุ่มปรับระดับ
7	ฝาปิดเสาพัดลม
8	หน้ากากพัดลม
9	ฝาหน้ารีโมท
10	ฝาหลังรีโมท
11	ฝาปิดหัวสกรู
12	ลูกบิดนาฬิกา
13	คอพัดลม
14	คอล่างพัดลม
15	กะโหลกหน้า
16	กะโหลกหลัง
17	คอลูกปืน
18	ดึงส่าย
19	ใบพัดพัดลม
20	ขอบตะแกรง
21	หน้าปัด
22	ตัวล็อคตะแกรง
23	ฝาครอบใบพัด
24	หูล็อคตะแกรง
25	ฝาหน้าพัดลมดูดอากาศ
26	ฝาหลังพัดลมดูดอากาศ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) แสดงชิ้นส่วนที่ผลิตจากแผนกพลาสติก

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน
27	ฝาครอบพัดลมดูดอากาศ
28	ฝาล่างดูดอากาศ
29	ใบพัดดูดอากาศ
30	โต๊ะ
31	ลูกยางรองขาโต๊ะ
32	ตัวล็อคขาโต๊ะ
33	กิ๊บล็อคขาโต๊ะ
34	เก้าอี้
35	ลูกยางรองขาเก้าอี้
36	ตัวล็อคขาเก้าอี้
37	เฟืองเล็ก
38	เฟืองใหญ่
39	ข้อเหวี่ยงเกียร์
40	แกนดึงส่าย
41	ฝาครอบเกียร์บล็อค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการผลิตแผนกตะแกรง

สัญลักษณ์	ขั้นตอน	รายละเอียด
		การทำขอบตะแกรง
	1	นำเหล็กเส้นมารีดเพื่อทำขอบตะแกรง
	2	นำไปเข้าเครื่องตีวงและตัดวง
	3	นำขอบตะแกรงมาเชื่อมให้ติดกัน
	4	ใช้เครื่องกดทับรอยต่อให้เรียบ
	5	รอนำเข้าขั้นตอนต่อ
		การทำตะแกรงหน้า
	1	นำเหล็กเส้นมารีดตีวงเป็นขด
	2	นำขดวงกลมมาตัดแยกเป็นชิ้น
	3	นำมาเชื่อมให้ติดกัน
	4	นำมายิงเส้นลวดด้วยการสปาร์ค
	5	นำมาปั๊มขึ้นรูปโค้ง
	6	นำขอบตะแกรงมาสปาร์คกับตะแกรงที่ปั๊มขึ้นรูป
	7	ตัดส่วนเกิดให้เรียบร้อย
	8	นำไปชุบสี
	9	รอส่งไปยังแผนกประกอบ
		การทำตะแกรงหลัง
	1	นำหัวตะแกรงสำเร็จมายิงเส้นลวด
	2	ปั๊มขึ้นรูปโค้ง
	3	นำขอบตะแกรงมาสปาร์คกับตะแกรงที่ปั๊มขึ้นรูป
	4	ตัดส่วนเกินให้เรียบร้อย
	5	นำไปสปาร์คติดหูหิ้ว
	6	นำไปชุบสี
	7	รอส่งไปยังแผนกประกอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดชิ้นส่วนที่ผลิตจากแผนกตะแกรง

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน
1	ตะแกรงหน้าพัดลม 12 นิ้ว
2	ตะแกรงหน้าพัดลม 16 นิ้ว
3	ตะแกรงหลัง พัดลม 12 นิ้ว
4	ตะแกรงหลัง พัดลมตั้งโต๊ะ 16 นิ้ว
5	ตะแกรงหลัง พัดลมยืนพื้น 16 นิ้ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกประกอบ

เนื่องจากในการทำวิจัยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีเป้าหมายที่จะทำการปรับปรุงระบบการผลิตในแผนกประกอบเป็นหลัก เพื่อที่จะทำให้การวิเคราะห์ในบทถัดไป สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและบังเกิดผลมากที่สุด จึงขอกล่าวถึงรายละเอียดของแผนกประกอบผลิตภัณฑ์พัดลมตลอดไปจนส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้ออำนวยต่อสภาพการผลิต ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. แผนผังบริเวณประกอบ

แผนภาพที่ 3.7 จะแสดงแผนผังของโรงงาน ส่วนแผนผังแผนกประกอบจะแสดงโดยแผนภาพที่ 3.8 จะแสดงให้เห็นถึงบริเวณแผนกประกอบ ซึ่งจะมีสายการประกอบหลัก 3 สาย ด้วยกัน ในบริเวณท้ายสายการประกอบแต่ละสาย จะมีห้องตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์และพื้นที่สำหรับการบรรจุหีบห่อ ส่วนบริเวณด้านข้างของแต่ละสายการประกอบ จะใช้เป็นพื้นที่สำหรับสต๊อคพวกอะไหล่ ชิ้นส่วนที่จะใช้ในการประกอบ ในแต่ละวัน นอกจากนี้ก็เป็นพื้นที่ของหน่วยสกรีน และหน่วยเตรียมการประกอบ บริเวณแผนกประกอบจะมีพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ 1,575 ตารางเมตร

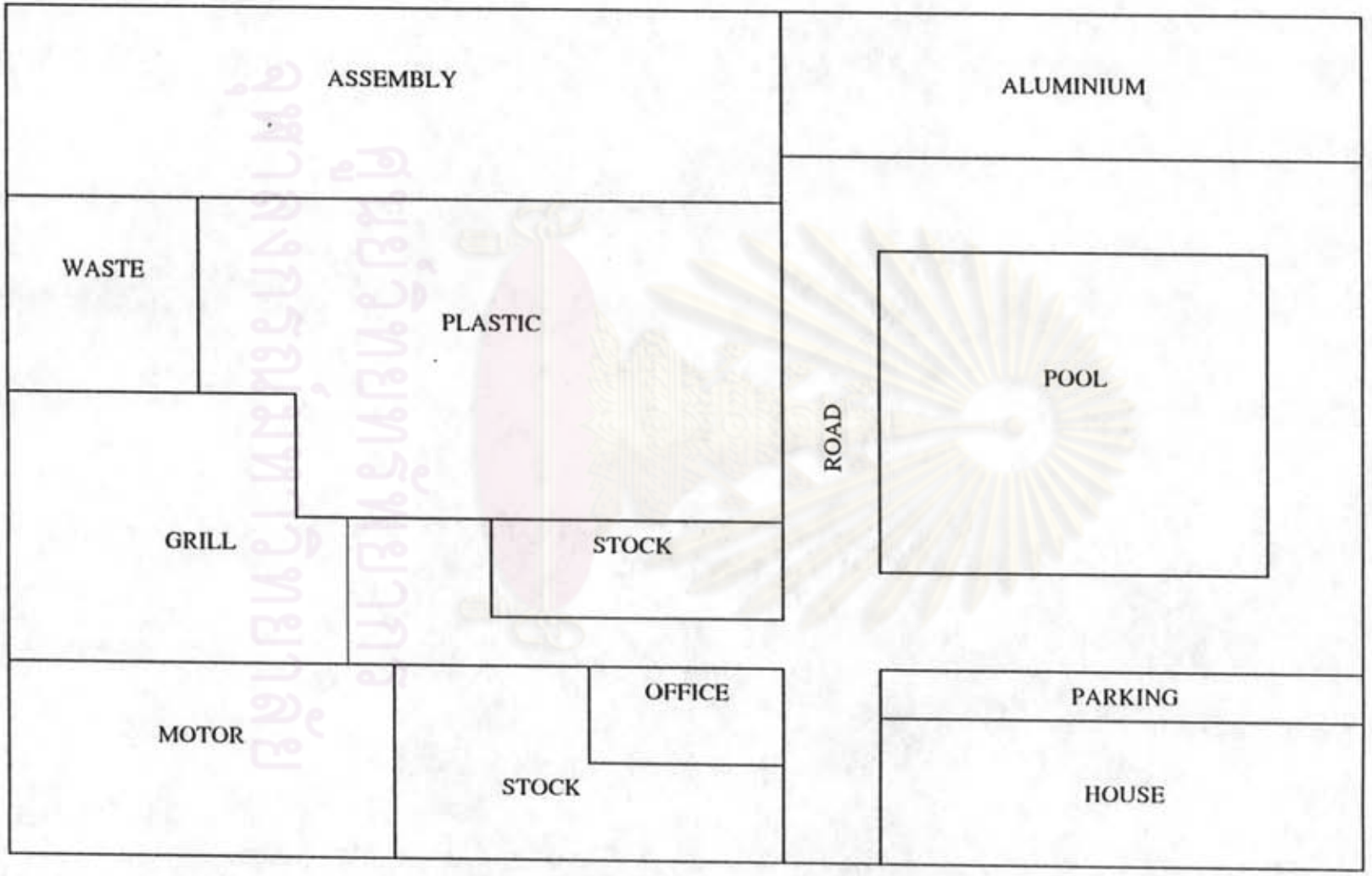
2. สภาพการทำงานภายในแผนกประกอบ

ภายในแผนกประกอบเอง จะแบ่งออกเป็นหน่วยงานย่อยๆหลายหน่วยด้วยกัน ซึ่งการทำงานในแต่ละหน่วยจะเป็นดังนี้

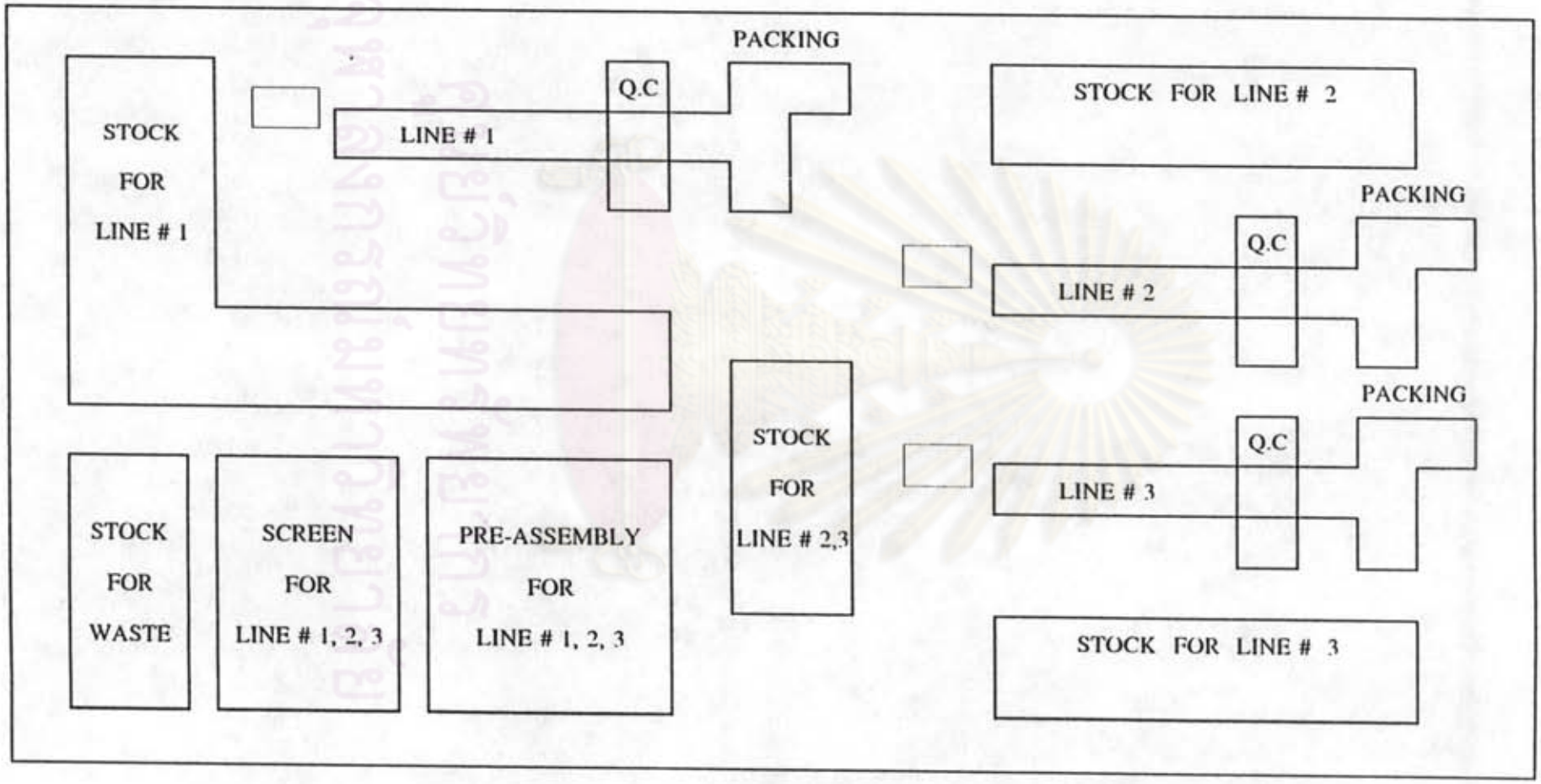
1. หน่วยสกรีน

จะทำหน้าที่สกรีนลวดลายลงบนอะไหล่พลาสติกบางตัว ที่ได้รับมาจากแผนกพลาสติกแล้วส่งต่อไปยังหน่วยเตรียมชิ้นส่วน ส่งไปยังหน่วยประกอบหลัก หรือชิ้นส่วนบางชิ้นก็ส่งตรงไปยังหน่วยประกอบหลัก

รุ่นของชิ้นส่วนที่ทำการสกรีนจะทำตามแผนการประกอบหลักในแต่ ละวัน ภายในหน่วยสกรีนจะไม่แบ่งแยกว่าคนไหนทำงานให้เฉพาะสายการประกอบใดๆ โดยเฉพาะแต่ละคนสามารถจะทำการสกรีนได้ทุกรุ่น สำหรับสายการประกอบใดก็ได้



แผนภาพที่ 3.7 แผนผังโรงงาน



แผนภาพที่ 3.8 แผนผังแผนกประกอบ

2. หน่วยเตรียมการประกอบ

หน่วยเตรียมการประกอบจะทำการเตรียมประกอบชิ้นส่วนย่อยบางตัว ตามแต่ละรุ่นของผลิตภัณฑ์ ซึ่งชิ้นส่วนที่นำมาประกอบก็มาจากแผนกพลาสติก และบางตัวก็จ้างทำหรือสั่งซื้อ หลังจากที่เตรียมแล้วก็จะส่งไปยังหน่วยประกอบหลักต่อไป การทำงานภายในหน่วยจะทำการประกอบตามแผนการประกอบในแต่ละวัน ภายในหน่วยกำลังคนจะถูกแบ่งแยกออกเป็น 3 ส่วนย่อย เพื่อทำการเตรียมประกอบชิ้นส่วนย่อยให้แต่ละสายประกอบ แต่การแบ่งจะไม่ตายตัวสามารถจะปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการประกอบหลัก ในแต่ละวัน

3. หน่วยประกอบหลัก

หน่วยประกอบหลักจะทำหน้าที่จัดเตรียมประกอบชิ้นส่วนและอะไหล่ต่างๆ ในแต่ละจุดการทำงาน กระทั่งออกมาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยชิ้นส่วนที่จะนำมาทำการประกอบก็ได้มาจากแผนกผลิตภายในโรงงานเอง รวมไปถึงจ้างทำและสั่งซื้อ หลังจากที่ทำการบรรจุหีบห่อเรียบร้อยแล้ว สินค้าจะถูกนำไปเก็บยังคลังสินค้าสำเร็จรูป ภายในหน่วยประกอบหลักกำลังคนจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะทำหน้าที่ประจำสายการประกอบหลักสายใดสายหนึ่ง ทำการประกอบผลิตภัณฑ์ตามแผนประกอบหลักในแต่ละวัน ซึ่งในสายการประกอบแต่ละสายก็สามารถที่จะทำการประกอบผลิตภัณฑ์รุ่นใดก็ได้ เนื่องจากรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่ทำการประกอบมีหลายรุ่น สับเปลี่ยนหมุนเวียนกัน ประกอบตามใบสั่งผลิตจากลูกค้า และกำลังคนในแต่ละสายการประกอบก็สามารถเปลี่ยน หรือยืมตัวไปทำงานยังสายการประกอบอื่นๆได้ โดยการจัดของหัวหน้าหน่วย เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการประกอบหลักในแต่ละวัน

4. หน่วยตรวจสอบคุณภาพในสายการประกอบ

หน่วยงานนี้จะทำหน้าที่ดูแลตรวจสอบและรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากการประกอบสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบ ก็จะถูกส่งต่อไปทำการบรรจุหีบห่อต่อไป ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ ก็จะถูกส่งกลับไปทำการแก้ไขยังสายการประกอบหลักอีกครั้งหนึ่ง ตามจุดทำงานที่ไม่ผ่านการตรวจสอบ หน่วยงานนี้จะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน แต่ละส่วนจะทำงานประจำสายการประกอบแต่ละสาย

5. หน่วยบรรจุหีบห่อ

หน่วยงานนี้จะอยู่บริเวณส่วนท้ายของสายการประกอบหลัก ทำการบรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ประกอบออกมาสำเร็จในขั้นตอนสุดท้าย และผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว กำลังคนภายในหน่วยงานนี้ จะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน แต่ละส่วนจะทำงานประจำสายการประกอบแต่ละสาย

6. การจัดเตรียมชิ้นส่วน

สำหรับการจัดเตรียมประกอบผลิตภัณฑ์ในแต่ละวันตามแผนการประกอบนั้น หน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วน ที่ต้องนำมาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ได้แก่ หน่วยสกรีน หน่วยเตรียมการประกอบ หน่วยประกอบหลัก และ หน่วยบรรจุหีบห่อ จะต้องทำการเตรียมชิ้นส่วนที่จะต้องใช้งานในแต่ละวันเอง โดยทำการเบิกจากคลังพัสดุ ซึ่งการทำงานโดยปกติจะทำการเบิกชิ้นส่วน 1 ครั้งต่อวัน โดยถ้าหากว่า ในวันนั้นมีการประกอบพัดลมรุ่นอะไร ปริมาณเท่าไร แต่ละหน่วยจะทำการเบิกชิ้นส่วนมาให้พอกับการทำงานใน 1 วัน โดยชิ้นส่วนต่างๆ ที่เบิกมาจะนำมาทำการสต๊อคไว้ในบริเวณทำงาน

3. <u>กำลังคนภายในแผนกประกอบ</u>

กำลังคนภายใน ภายในแผนกประกอบ จะแสดงโดยละเอียดตารางที่ 3.5 ได้แสดงกำลังคนในหน่วยงานต่างๆ ภายในแผนกอันประกอบด้วย หน่วยสกรีน หน่วยเตรียมการประกอบ หน่วยประกอบหลัก หน่วยตรวจสอบคุณภาพในสายการประกอบ และหน่วยบรรจุหีบห่อ ซึ่งกำลังคนรวมทั้งหมดเท่ากับ 97 คน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.5 กำลังคนในแผนกประกอบ

ลำดับ	หน่วยงาน	กำลังคน
1	หัวหน้าแผนกประกอบ	1
2	<u>หน่วยสกรีน</u>	
2-1	หัวหน้าหน่วย	1
2-2	พนักงานหน่วยสกรีน	3
3	<u>หน่วยเตรียมการประกอบ</u>	
3-1	หัวหน้าหน่วย	1
3-2	พนักงานหน่วยเตรียมการประกอบสายการประกอบที่ 1	6
3-3	พนักงานหน่วยเตรียมการประกอบสายการประกอบที่ 2	6
3-4	พนักงานหน่วยเตรียมการประกอบสายการประกอบที่ 3	6
4	<u>หน่วยประกอบหลัก</u>	
4-1	หัวหน้าหน่วย	1
4-2	รองหัวหน้าหน่วย	2
4-3	พนักงานหน่วยประกอบหลักสายการประกอบที่ 1	16
4-4	พนักงานหน่วยประกอบหลักสายการประกอบที่ 2	16
4-5	พนักงานหน่วยประกอบหลักสายการประกอบที่ 3	21
5	<u>หน่วยตรวจสอบคุณภาพในสายการประกอบ</u>	
5-1	หัวหน้าฝ่าย	1
5-2	พนักงานหน่วยตรวจสอบคุณภาพสายการประกอบที่ 1	2
5-3	พนักงานหน่วยตรวจสอบคุณภาพสายการประกอบที่ 2	2
5-4	พนักงานหน่วยตรวจสอบคุณภาพสายการประกอบที่ 3	2
6	<u>หน่วยบรรจุหีบห่อ</u>	
6-1	หัวหน้าฝ่าย	1
6-2	พนักงานบรรจุหีบห่อสายการประกอบที่ 1	3
6-3	พนักงานบรรจุหีบห่อสายการประกอบที่ 2	3
6-4	พนักงานบรรจุหีบห่อสายการประกอบที่ 3	3
	รวม	97 คน

การจัดสมดุลการผลิต

ในส่วนของการจัดสมดุลการผลิตของสายการประกอบนั้น ได้ทำการเก็บข้อมูลการประกอบในภาวะปัจจุบัน และนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ เพื่อให้ทราบถึงผลการดำเนินงาน จะได้เป็นแนวทางในการดำเนินการแก้ไข และปรับปรุงระบบต่อไป และในที่นี้จะแสดงตัวอย่างให้เห็นถึงการจัดสมดุลการผลิตของสายการประกอบของพัดลม 3 รุ่น ได้แก่

1) พัดลมรุ่น T125

2) พัดลมรุ่น M939

3) พัดลมรุ่น OC30

ข้อมูลที่จำเป็นจะต้องใช้ เพื่อนำไปคำนวณหาความสามารถในการผลิตของแต่ละสายการประกอบ

1) เวลาทำงาน

2) ขั้นตอนการผลิต และลำดับก่อน - หลังการผลิต

3) เวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

4) เวลาของสถานีงาน

1. <u>รายละเอียดและการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

1. เวลาทำงาน

โรงงานแห่งนี้ จะมีเวลาทำงานตั้งแต่ 8.00 - 17.00 น จะมีเวลาหยุดพักกลางวัน และวันหยุดพักครึ่งระหว่างเวลาทำงาน รวมเวลาหยุดพักในหนึ่งวันประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งรวมการทำงานได้ดังนี้ คือ

เวลาการทำงานในหนึ่งวัน = เวลาการทำงานทั้งหมด - เวลาหยุดพักทั้งหมด

= 540 - 90

= 450 นาที/วัน

2. ขั้นตอนการผลิตและลำดับก่อน - หลัง การผลิต

สำหรับขั้นตอน และลำดับก่อน - หลังของการผลิต จะแสดงด้วยโครงข่ายงาน โดยจะมีข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ เช่นเดียวกับการเขียนโครงข่ายงานโดยทั่วไป

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. เวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิต

การวัดเวลาในการทำงาน จะมีเวลาอยู่ 3 ชนิดที่จะต้องคำนวณเป็น 3 ขั้นคือ

ก. เวลาจริง (Actual Time) หมายถึงเวลาที่ควรจะใช้จริงๆในการทำงาน ได้มาจากการจับเวลาของการทำงานของพนักงานคนที่เลือกมา

ข. เวลาปกติ (Normal Time) หมายถึงเวลาที่ควรจะใช้ถ้าพนักงานคนที่เลือกมานั้นทำงานด้วยประสิทธิภาพปกติ เวลาปกตินี้ได้มาจากการปรับเวลาจริงให้สูงขึ้นหรือลดลง แล้วแต่ว่าพนักงานคนนั้นทำงานด้วยประสิทธิภาพที่สูงหรือต่ำกว่าปกติ

ค. เวลามาตรฐาน (Standard Time) หมายถึงเวลาที่ควรจะใช้ ถ้าพนักงานคนที่เลือกมานั้นทำงานด้วยประสิทธิภาพปกติ และบวกเวลาลดหย่อนให้ด้วยเวลามาตรฐานจะได้มาจาก การรวมเวลาปกติกับเวลาลดหย่อน หรือคูณเวลาปกติด้วยแฟคเตอร์ลดหย่อน แล้วแต่วิธีที่เลือกใช้

สำหรับตัวอย่างวิธีการคำนวณหาเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการผลิต จะแสดงไว้ในภาคผนวก ก ซึ่งการวิเคราะห์และการหาค่าเวลามาตรฐานได้อย่างถูกต้องแม่นยำจะเป็นผลดีและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดสมดุลในสายการผลิตให้ดียิ่งขึ้น สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ ภายหลังการทำงานของพนักงานผ่านสักระยะหนึ่ง จะมีการเรียนรู้งาน ทำให้เวลามาตรฐานเปลี่ยนไปด้วย จะต้องทำการปรับปรุงสถานีงานเสียใหม่

4. เวลาของสถานีงาน

เวลาของสถานีงานใดๆจะต้องมีค่าไม่เกินกว่ารอบเวลาผลิต และจะต้องไม่น้อยกว่าค่าสูงสุดของเวลาของขั้นงานที่กำหนดได้ในสถานีงานนั้น โดยทั่วไป แต่ละสถานีงานจะไม่มีเวลาเท่ากันทุกสถานี

ในกรณีที่เวลาของขั้นงานมากกว่าสถานีงาน เราจำเป็นที่จะต้องมีคนงานมากกว่า 1 คน ในสถานีงานนั้นๆ และจะสมมติทุกคนเหล่านั้นจะทำงานในเวลาที่เท่ากัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. สายการประกอบพัดลมรุ่น T125

1. ข้อมูลเบื้องต้น

สำหรับรายละเอียดของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบเป็นพัดลมรุ่น T125 จะแสดงในตารางที่ 3.6 และรูปที่ 3.9 ส่วนสายการประกอบของพัดลมรุ่น T125 จะเริ่มตั้งแต่หน่วยสกรีนสำหรับชิ้นส่วนบางชิ้น แล้วส่งต่อไปยังหน่วยเตรียมการประกอบ หน่วยประกอบหลัก หน่วยตรวจสอบคุณภาพในสายการประกอบ และหน่วยบรรจุหีบห่อเป็นลำดับสุดท้าย โดยกิจกรรมการทำงานจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ด้วยกันคือ

1.1 กิจกรรมการสกรีน ที่หน่วยสกรีน ประกอบไปด้วย 2 ขั้นงาน 1 สถานีงาน

1.2 กิจกรรมการเตรียมชุดคอพัดลมที่หน่วยเตรียมการประกอบ ประกอบไปด้วย 12 ขั้นงาน 2 สถานีงาน

1.3 กิจกรรมการเตรียมชุดตะแกรงหน้าที่หน่วยเตรียมการประกอบ ประกอบไปด้วย 7 ขั้นงาน 2 สถานีงาน

1.4 กิจกรรมการเตรียมการชุด ขาเสาและฐานล่างพัดลม ที่หน่วยเตรียมการ ประกอบไปด้วย 3 ขั้นงาน 2 สถานีงาน

1.5 กิจกรรมสายการประกอบหลัก ประกอบไปด้วย หน่วยการประกอบหลัก หน่วยตรวจสอบคุณภาพในสายการประกอบ และหน่วยบรรจุหีบห่อมีขั้นงานทั้งหมด 33 ขั้นงาน 18 สถานีงาน

ดังนั้นขั้นงานทั้งหมดของการประกอบพัดลมรุ่น T125 จะเท่ากับ 57 ขั้นงาน แบ่งออกเป็น 25 สถานีงาน ด้วยกัน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากได้ข้อมูลรายละเอียดของชิ้นส่วนที่จะใช้ทำการประกอบแล้ว ก็ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติม ที่จะนำไปใช้ต่อไป คือ กิจกรรมในขั้นงานต่างๆ และเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นงาน การสร้างโครงข่ายแสดงลำดับก่อนหลัง และ การจัดสถานีงานเดิม

2.1 เวลามาตรฐานของขั้นงาน

ได้ไปทำการจับเวลามาตรฐานของกิจกรรมในแต่ละขั้นงานโดยได้วิเคราะห์จากสูตรในภาคผนวก ก. จึงได้จับเวลา ตามจำนวนครั้งที่ต้องการ และคำนวณผลลัพธ์ที่ได้จนกระทั่งได้

ค่าเวลามาตรฐานของกิจกรรมของขั้นงานทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 3.7, 3.9, 3.11, 3.13 และ 3.15

2.2 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลัง

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูล ก็คือจำเป็นจะต้องเขียนโครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลัง ของขั้นงาน หลังจากที่ได้ทำการหาเวลามาตรฐานแล้ว ก็ได้ทำการเขียนโครงข่ายของขั้นงาน และได้พิจารณาลำดับก่อน - หลัง โดยละเอียด ซึ่งได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.10, 3.11, 3.12, 3.13 และ 3.14

2.3 การจัดสถานีงานเดิม

พิจารณาจากการทำงานของพนักงาน แต่ละคนในแต่ละจุดทำงาน ว่าทำงานคนละกี่ขั้นงานขั้นงานใดบ้าง จึงได้สถานีงานและการรวมขั้นงาน ดังแสดงในตารางที่ 3.8, 3.10, 3.12, 3.14, 3.16, 3.17 และรูปที่ 3.15

2.4 เวลาที่มากที่สุด

เมื่อพิจารณาจากรูป 3.15 จะพบว่าเวลาของสถานีงานที่ 2 ของกิจกรรมการเตรียมชุดคอพัดลมมีค่ามากที่สุดในสายการประกอบ คือ เท่ากับ 0.67 นาที ซึ่งเป็นตัวกำหนดความสามารถในการผลิตของสายการประกอบนี้

2.5 ความสามารถในการผลิต

เนื่องจากเวลาทำงานใน 1 วัน เท่ากับ 450 นาที และเวลาสถานีงานที่มากที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.67 นาที ทำให้ความสามารถในการผลิตของสายประกอบพัดลมรุ่น T125 มีค่าเท่ากับ

$$= \frac{450}{0.67} = 671 \text{ หน่วย/วัน}$$

สำหรับประสิทธิภาพของสายการประกอบพัดลมตัวอย่างรุ่น T125 ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 3.17 จะมีค่าเท่ากับ 67 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบพัดลม รุ่น T125

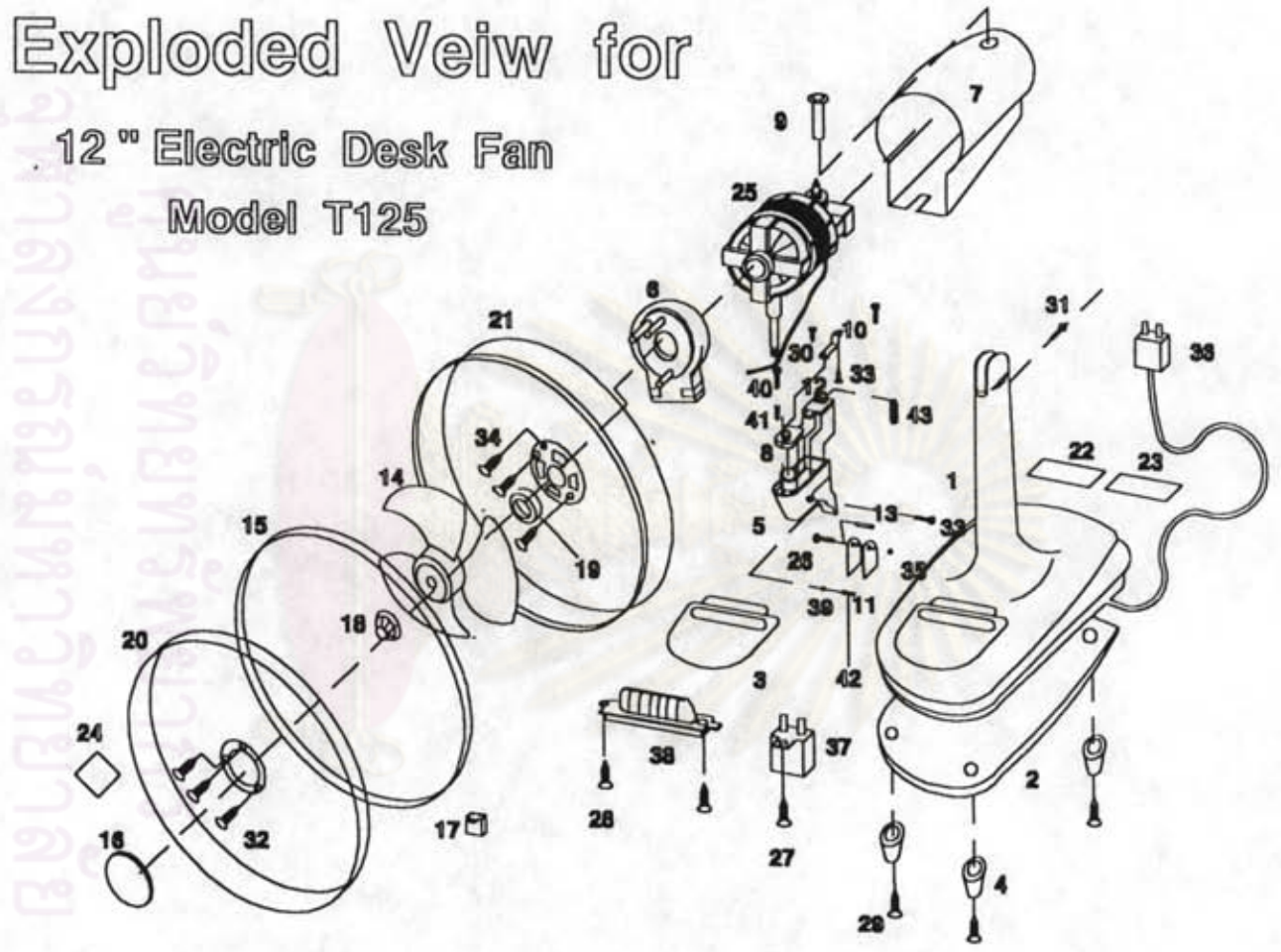
ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน
1	ขาเสาพัดลม	1
2	ฐานพัดลม	1
3	หน้ากากพัดลม	1
4	ลูกยาง	4
5	คอพัดลม	1
6	กะโหลกหน้า	1
7	กะโหลกหลัง	1
8	คอลูกปืน	1
9	ดึงส่าย	1
10	คันส่ายเหล็ก	1
11	เหล็กหนีบคอ	1
12	แผ่นคางหมู	1
13	สลัก	1
14	ใบพัด	1
15	ขอบตะแกรง	1
16	หน้าปัด	1
17	ตัวล็อกตะแกรง	1
18	ฝาครอบใบพัด	1
19	หูล็อกตะแกรง	1
20	ตะแกรงหน้า	1
21	ตะแกรงหลัง	1
22	สติกเกอร์ safety	1
23	สติกเกอร์ฐานล่างพัดลม	1
24	ป้ายแขวนตะแกรง	1
25	มอเตอร์	1
26	สกรูหัว P 6 * 26	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.6 (ต่อ) แสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบพัดลม รุ่น T125

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน
27	สกรูหัว P 6 * 3/8 ชุบแข็ง	1
28	สกรูหัว P 6 * 3/8 สีงา	2
29	สกรูหัว P 7 * 5/8	5
30	สกรูหัว PM 3 *10	1
31	สกรูหัว T 7 *3/8 สีรุ้ง	2
32	สกรูหัว T 8 *3/8 ชุบแข็ง	3
33	สรูหัว T 8 *3/8 ปลายสีรุ้ง	1
34	สกรูหัว TM 4 *10	4
35	น๊อต 6 มิลลิเมตร	1
36	สายไฟพร้อมปลั๊ก	1
37	คอนเดนเซอร์ 1.5 UF 350 WV	1
38	ชุดสวิตซ์	1
39	ลูกปืน 5/32 นิ้ว	1
40	หมุดลูกปืน	1
41	สปริง 18 มิลลิเมตร	1
42	สปริง 20 มิลลิเมตร	1
43	สปริงเกี่ยวคอ 33 มิลลิเมตร	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

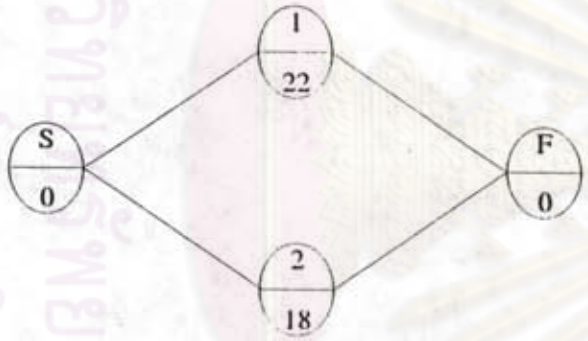


รูปที่ 3.9 ชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบพัดลมรุ่น T125

ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมการสกรีน เพื่อประกอบพัดลมรุ่น T125

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
	กิจกรรมสมมติ		0
1	สกรีนขาเสาพัดลม	1	22
2	สกรีนหน้าปัดพัดลม	16	18

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



X - หมายเลขของขั้นงาน
Y - เวลาของขั้นงาน

รูปที่ 3.10 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมการสกรีน เพื่อประกอบพัดลมรุ่น T125

ตารางที่ 3.8 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมการสกรีน เพื่อประกอบพัดลมรุ่น T125

รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2	0.27	0.4
Total		0.27	0.4

CYCLE TIME : 0.67

EFFICIENCY = $\frac{0.4*100}{0.67 * 1}$ = 60 %

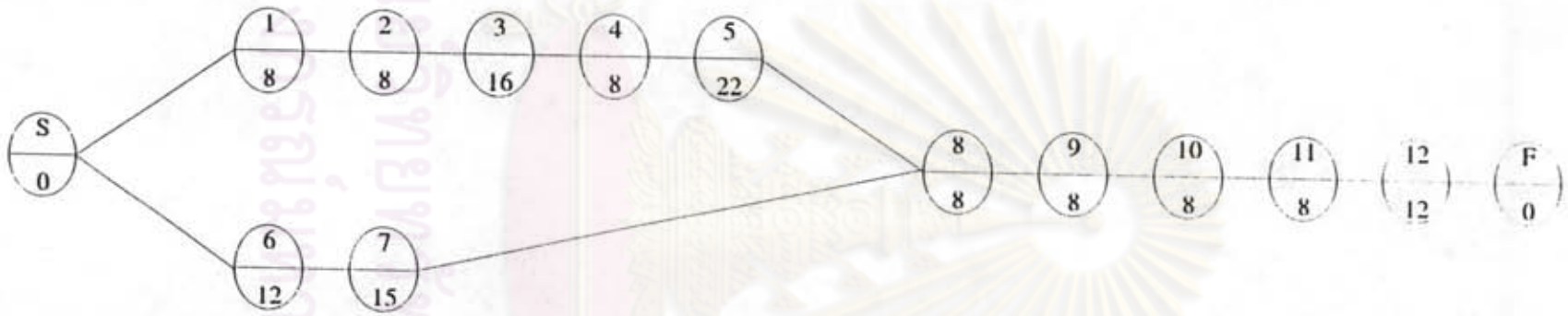
DELAY = 40%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมการเตรียมชุดคอพัดลม เพื่อประกอบพัดลมรุ่นT125

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
	กิจกรรมสมมติ		0
1	ประกอบสปริง 20 มิลลิเมตร กับคอพัดลม	5 ,42	8
2	ประกอบลูกปืน 5/32 นิ้ว กับคอพัดลม	39	8
3	ประกอบเหล็กหนีบคอกับคอพัดลม	11	16
4	ประกอบสลักกับคอพัดลม	13	8
5	ขันสกรูยึดพร้อมน็อต 1 ชุด	26 ,35	22
6	ประกอบแผ่นคางหมูกับคอพัดลม	12	12
7	ประกอบสปริง 33 มิลลิเมตรกับคอพัดลม	43	15
8	ประกอบสปริง 18 มิลลิเมตรกับคอพัดลม	41	8
9	ประกอบหมุดลูกปืนกับคอพัดลม	40	8
10	ประกอบคอลูกปืนกับคอพัดลม	8	8
11	ประกอบคันส่ายเหล็กกับคอลูกปืน	10	8
12	ขันสกรูยึด 1 ตัว	30	12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



X - หมายเลขของขั้นงาน
Y - เวลาของขั้นงาน

รูปที่ 3.11 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมการเตรียมชุดคอเพื่อประกอบพัดลมรุ่น T125

ตารางที่ 3.10 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมการเตรียมชุดคอพัดลมเพื่อประกอบพัดลมรุ่น T125

รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2,3,4,5	0.05	0.62
2	6,7,8,9,10,11,12	0	0.67
Total		0.05	1.29

CYCLE TIME : 0.67

EFFICIENCY = $\frac{1.29*10}{0.67 * 2}$ = 96 %

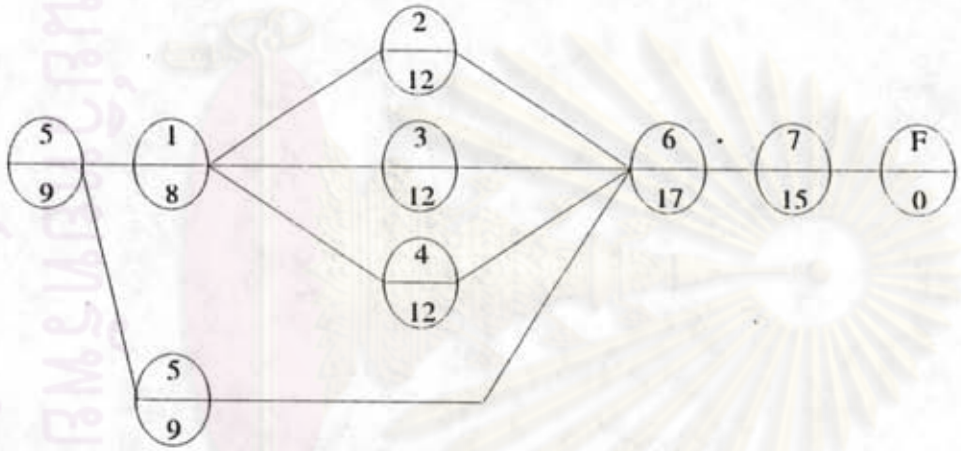
DELAY = 4%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.11 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมการเตรียมชุดตะแกรงหน้าเพื่อประกอบพัดลมรุ่น T125

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
	กิจกรรมการสมมติ		0
1	ประกอบหน้าปัดกับตะแกรงหน้า	16 , 20	8
2	ขันสกรูยึด	32	12
3	ขันสกรูยึด	32	12
4	ขันสกรูยึด	32	12
5	ประกอบหูล็อคเข้ากับขอบตะแกรง	15 , 19	9
6	ประกอบขอบตะแกรงเข้ากับตะแกรงหน้า	15 , 20	17
7	ติดป้ายแขวนตะแกรงกับตะแกรงหน้า	24	15

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



X - หมายเลขของขั้นงาน

Y - เวลาของขั้นงาน

รูปที่ 3.12 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมการเตรียมชุดตะแกรงหน้าเพื่อประกอบพัดลมรุ่น T125

ตารางที่ 3.12 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมการเตรียมชุดตะแกรงหน้าเพื่อประกอบพัดลมรุ่น T125

รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2,3,4	0.23	0.44
2	5,6,7	0.26	0.41
Total		0.49	0.85

CYCLE TIME : 0.67

EFFICIENCY = $\frac{0.85*10}{0.67 * 2}$ = 64 %

DELAY = 36%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.13 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมการเตรียมชุด ขาเสา และ ฐานล่างพัดลม เพื่อประกอบพัดลมรุ่น T125

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
	กิจกรรมสมมติ		0
1	ติดหน้ากากพัดลม	1 , 3	25
2	ติดสติกเกอร์ Safety	22	18
3	ติดสติกเกอร์ฐานล่างพัดลม	2 , 23	18

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

X - หมายเลขของขั้นงาน

Y - เวลาของขั้นงาน

รูปที่ 3.13 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมการเตรียมชุดเสาและฐานล่างพัดลมเพื่อประกอบพัดลมรุ่น T125

ตารางที่ 3.14 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมการเตรียมชุด ขาเสาและฐานล่างพัดลม เพื่อประกอบพัดลมรุ่น T125

รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2	0.24	0.43
2	3	0.49	0.18
Total		0.73	0.61

CYCLE TIME : 0.67

EFFICIENCY = $\frac{0.61*10}{0.67*2}$ = 46 %

DELAY = 54%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.15 แสดงรายละเอียดกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลมรุ่น T125

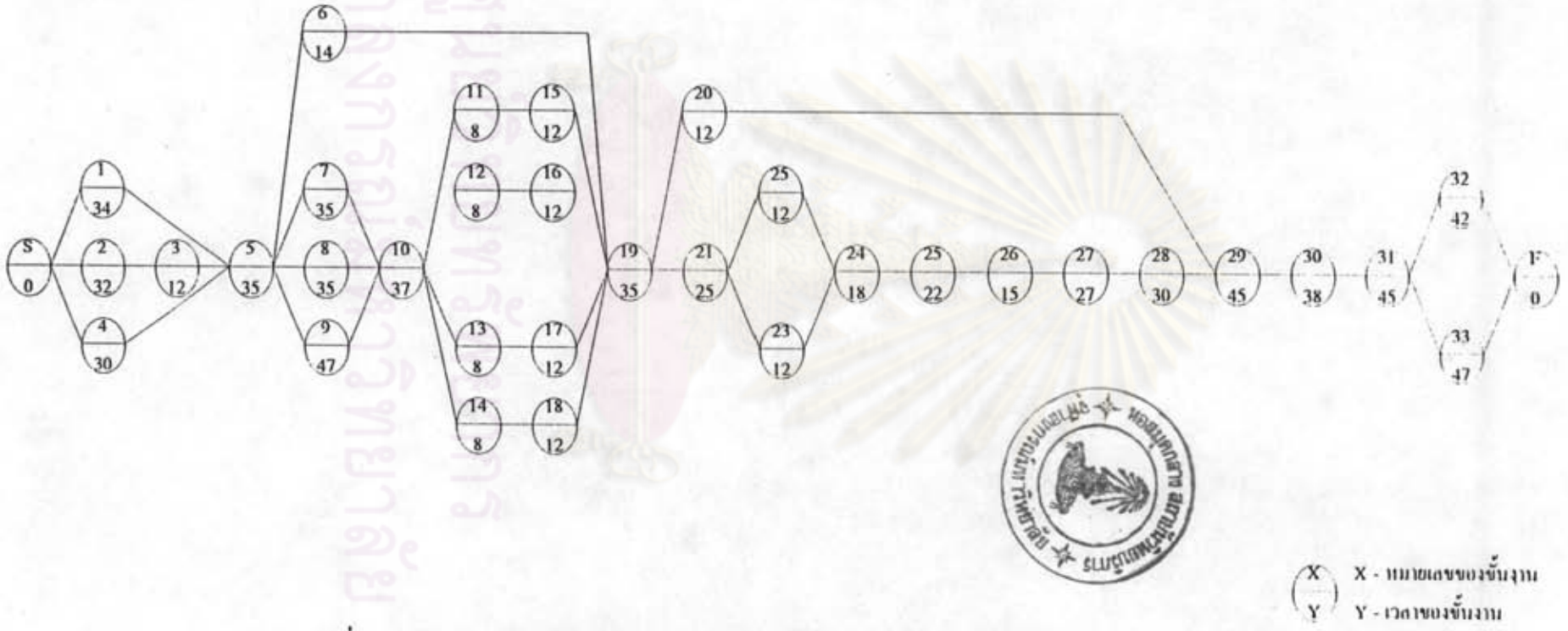
ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
	กิจกรรมสมมติ		0
1	ประกอบคอนเดนเซอร์พร้อมขันสกรูยึดกับขา เสา พัดลม	1,27,37	24
2	ประกอบชุดสวิตช์ พร้อมขันสกรูกับขา เสาพัดลม	28 , 38	32
3	ขันสกรูยึด	28	12
4	ประกอบชุดคอพัดลมกับขาเสาพร้อมขันสกรู	5 , 31	30
5	ประกอบมอเตอร์กับชุดคอพัดลมพร้อมขันสกรูยึด	25 , 31	35
6	ขันสกรูยึดคันส่ายเหล็กกับมอเตอร์	33	14
7	บัดกรีสายไฟมอเตอร์กับคอนเดนเซอร์	-	35
8	บัดกรีสายไฟมอเตอร์กับชุดสวิตช์	-	35
9	ประกอบปลั๊กสายไฟพร้อมบัดกรี	36	47
10	ประกอบฐานล่างพัดลมกับขาเสาพร้อมขันสกรูยึด	2 , 29	37
11	ประกอบลูกยางกับสกรู	4 , 29	8
12	ขันสกรูยึด	-	12
13	ประกอบลูกยางกับสกรู	4 , 29	8
14	ขันสกรูยึด	-	12
15	ประกอบลูกยางกับสกรู	4 , 29	8
16	ขันสกรูยึด	-	12
17	ประกอบลูกยางกับสกรู	4 , 29	8
18	ขันสกรูยึด	-	12
19	ประกอบกะโหลกหลังพร้อมขันสกรูยึด	7 , 34	35

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.15 (ต่อ) แสดงรายละเอียดกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลมรุ่น T125

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
20	ประกอบตัวดึงสาย	9	12
21	ประกอบกะโหลกหน้าพร้อมขันสกรูยึด	6 , 34	25
22	ขันสกรูยึด	34	12
23	ขันสกรูยึด	34	12
24	ประกอบตะแกรงหลัง	21	18
25	ประกอบตัวล็อกตะแกรง	17	22
26	ประกอบใบพัด	14	15
27	ประกอบฝาใบพัด	18	27
28	ประกอบชุดตะแกรงหน้า	20	30
29	เช็ดทำความสะอาด	-	45
30	ตรวจสอบการส่าย	-	38
31	ตรวจสอบไฟ	-	45
32	บรรจุหีบห่อ	-	42
33	บรรจุหีบห่อชุดตัวพัดลม	-	47

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.14 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลมรุ่น T125

ตารางที่ 3.16 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลม รุ่น T125

รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1	0.43	0.24
2	2 , 3	0.23	0.44
3	4	0.37	0.3
4	5 ,6	0.18	0.49
5	7,8,9	0.085	117/2 = 0.585
6	7,8,9	.0.85	117/2 = 0.585
7	10,11,12,13,14,15,16,	0.085	117/2 = 0.585
8	10,11,12,13,14,15,16,	0.085	117/2 = 0.585
9	19,20	0.2	0.47
10	21,22,23	0.18	0.49
11	24,25	0.27	0.4
12	26,27	0.25	0.42
13	28	0.37	0.3
14	29	0.22	0.45
15	30	0.29	0.38
16	31	0.22	0.45
17	32	0.25	0.42
18	33	0.2	0.47
Total		4	8.06

CYCLE TIME : 0.67

EFFICIENCY = $\frac{8.06*10}{0.67 * 18}$ = 67 %

DELAY = 33%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.17 แสดงการจัดสถานีงานรวมของกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลม รุ่น T125
รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
	สกรีน		
1	1,2	0.27	0.4
	ชุดคอพัดลม		
1	1,2,3,4,5	0.05	0.62
2	6,7,8,9,10,11,12	0	0.67
	ชุดตะแกรงหน้า		
1	1,2,3,4	0.23	0.44
2	5,6,7	0.26	0.41
	ชุดขาเสาและฐานพัดลม		
1	1,2	0.24	0.43
2	3	0.49	0.18
	สายการประกอบหลัก		
1	1	0.43	0.24
2	2,3	0.23	0.44
3	4	0.37	0.3
4	5,6	0.18	0.49
5	7,8,9	0.085	0.585
6	7,8,9	0.085	0.585
7	10,11,12, ,14,15,16,17,18	0.085	0.585
8	0,11,12,13,14,15,16,17,18	0.085	0.585
9	19,20	0.2	0.47
10	21,22,23	0.18	0.49
11	24,25	0.27	0.4
12	26,27	0.25	0.42

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.17(ต่อ)แสดงการจัดสถานีงานรวมของกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลม รุ่นT125

รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

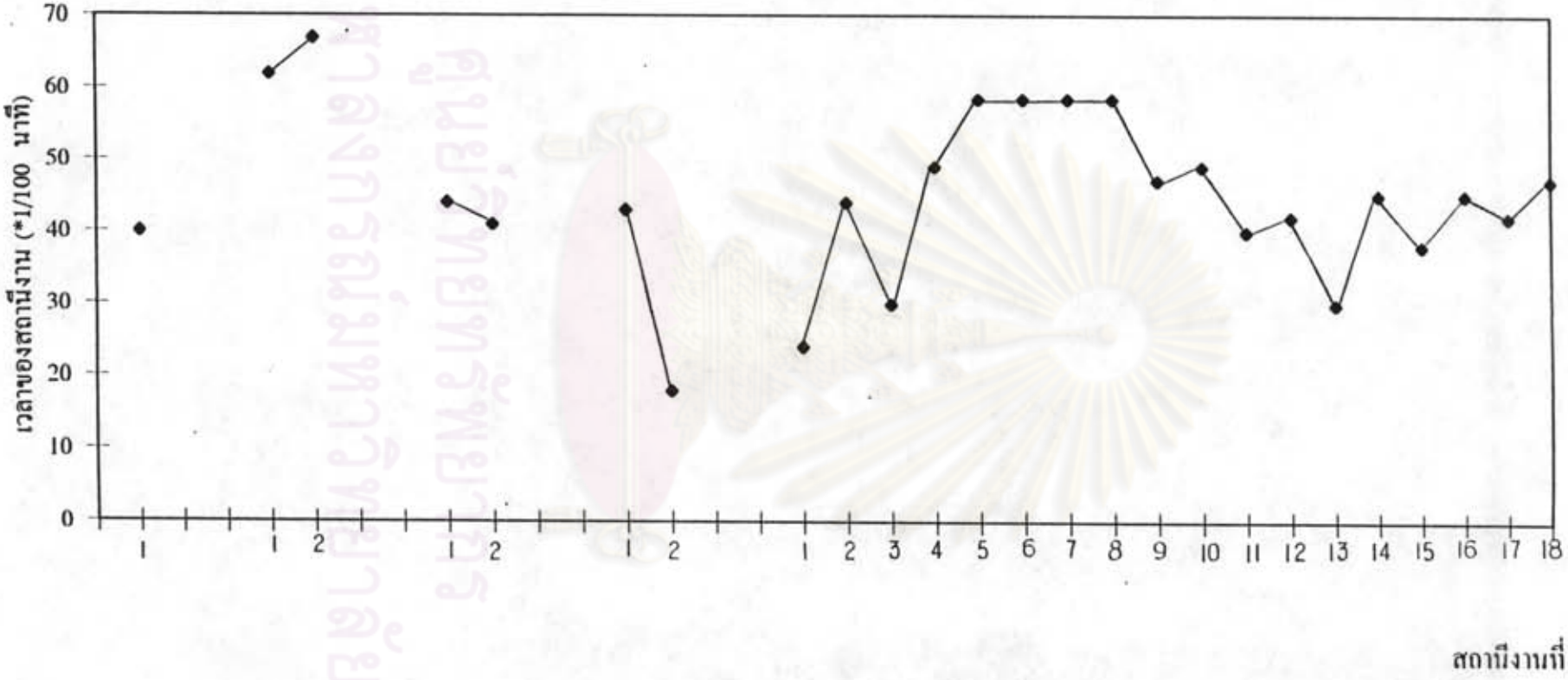
Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
13	28	0.37	0.3
14	29	0.22	0.45
15	30	0.29	0.38
16	31	0.22	0.45
17	32	0.25	0.42
18	33	0.2	0.47
Total 25		5.54	11.21

CYCLE TIME : 0.67

$$\text{EFFICIENCY} = \frac{11.21*100}{0.67 * 25} = 67\ \%$$

DELAY = 33%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.15 เวลาในแต่ละสถานีในการประกอบพัดลมรุ่น T125 เมื่อรอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

3. สายการประกอบพัดลมรุ่น M939

1. ข้อมูลเบื้องต้น

สำหรับรายละเอียดของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบเป็นหลักพัดลมรุ่น M939 จะแสดงในตารางที่ 3.18 และรูปที่ 3.16 ส่วนสายการประกอบของพัดลมรุ่น M939 จะเริ่มตั้งแต่หน่วยสกรีนสำหรับชิ้นส่วนบางชิ้น แล้วส่งต่อไปยังหน่วยเตรียมการประกอบ หน่วยประกอบหลัก หน่วยตรวจสอบคุณภาพในสายการประกอบ และหน่วยบรรจุหีบห่อเป็นลำดับสุดท้ายโดยกิจกรรมการทำงานจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนด้วยกันคือ

1.1 กิจกรรมการสกรีน ประกอบไปด้วย 2 ขั้นงาน 1 สถานีงาน

1.2 กิจกรรมการเตรียมชุดคอพัดลม ที่หน่วยเตรียมการประกอบ ประกอบไปด้วย12 ขั้นงาน 2 สถานีงาน

1.3 กิจกรรมการเตรียมชุดตะแกรงหน้า ที่หน่วยเตรียมการประกอบ ประกอบไปด้วย 7 ขั้นงาน 2 สถานีงาน

1.4 กิจกรรมการเตรียมชุดขาเสาและฐานล่างพัดลม ที่หน่วยเตรียมการประกอบ ประกอบไปด้วย 3 ขั้นงาน 2 สถานีงาน

1.5 กิจกรรมสายการประกอบหลัก ประกอบไปด้วย หน่วยประกอบหลัก หน่วยตรวจสอบคุณภาพในสายการประกอบ และหน่วยบรรจุหีบห่อ มีขั้นงานทั้งหมด 45 ขั้นงาน 22 สถานี

ดังนั้น ขั้นงานรวมทั้งหมดของการประกอบพัดลมรุ่น T125 จะเท่ากับ 69 ขั้นงาน แบ่งออกเป็น 29 สถานีงานด้วยกัน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากได้ข้อมูลรายละเอียดของชิ้นส่วนที่ใช้ทำการประกอบแล้วก็ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมนำไปใช้ได้ต่อไป ซึ่งได้แก่ กิจกรรมในขั้นงานต่างๆ และเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นงาน การสร้างโครงข่าย แสดงลำดับก่อน-หลัง และสถานีงานเดิม

2.1 เวลามาตรฐานของขั้นงาน

จากสูตรในภาคผนวก ก ได้ทำการจับเวลาของแต่ละกิจกรรม ตามจำนวนครั้งที่ต้องการและทำการคำนวณผลออกมาเป็นเวลามาตรฐานของกิจกรรมขั้นงานทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 3.19, 3.21, 3.23, 3.25 และ 3.27

2.2 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน-หลัง

หลังจากที่ได้ทำการหาเวลามาตรฐานแล้ว ก็ได้ทำการเขียนโครงข่ายแสดงลำดับก่อนหลังของขั้นงานดังแสดงในรูปที่ 3.17, 3.18, 3.19, 3.20 และ 3.21

2.3 การจัดสถานีงานเดิม

เพื่อพิจารณาการทำงานของพนักงาน แต่ละคนในแต่ละจุดการทำงาน ว่าทำงานคนละกี่ขั้นงาน ขั้นงานใดบ้าง ก็จะได้สถานีงาน และการรวมขั้นงานในแต่ละสถานีงาน ดังแสดงในตารางที่ 3.20, 3.22, 3.24, 3.26, 3.28, 3.29 และรูปที่ 3.22

2.4 เวลามากที่สุด

เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 3.22 จะพบว่าเวลาของสถานีงานที่ 2 ของกิจกรรมการเตรียมชุดคอพัดลม มีค่ามากที่สุด ในสายการประกอบคือ เท่ากับ 0.67 นาที ซึ่งค่านี้จะเป็นตัวกำหนดความสามารถในการผลิตของสายการประกอบนี้

2.5 ความสามารถในการผลิต

เนื่องจากเวลาทำงานใน 1 วัน เท่ากับ 450 นาทีสถานีงานที่มากที่สุดเท่ากับ 0.67 นาที ทำให้ความสามารถในการผลิตของสายการประกอบพัดลม รุ่น M939 มีค่าเท่ากับ

$$= \frac{450}{0.67}$$

= 671 หน่วย/วัน

สำหรับประสิทธิภาพของสายการประกอบพัดลมตัวอย่างรุ่น M939 ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 3.29 จะมีค่าเท่ากับ 69 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.18 แสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบพัดลมรุ่น M939

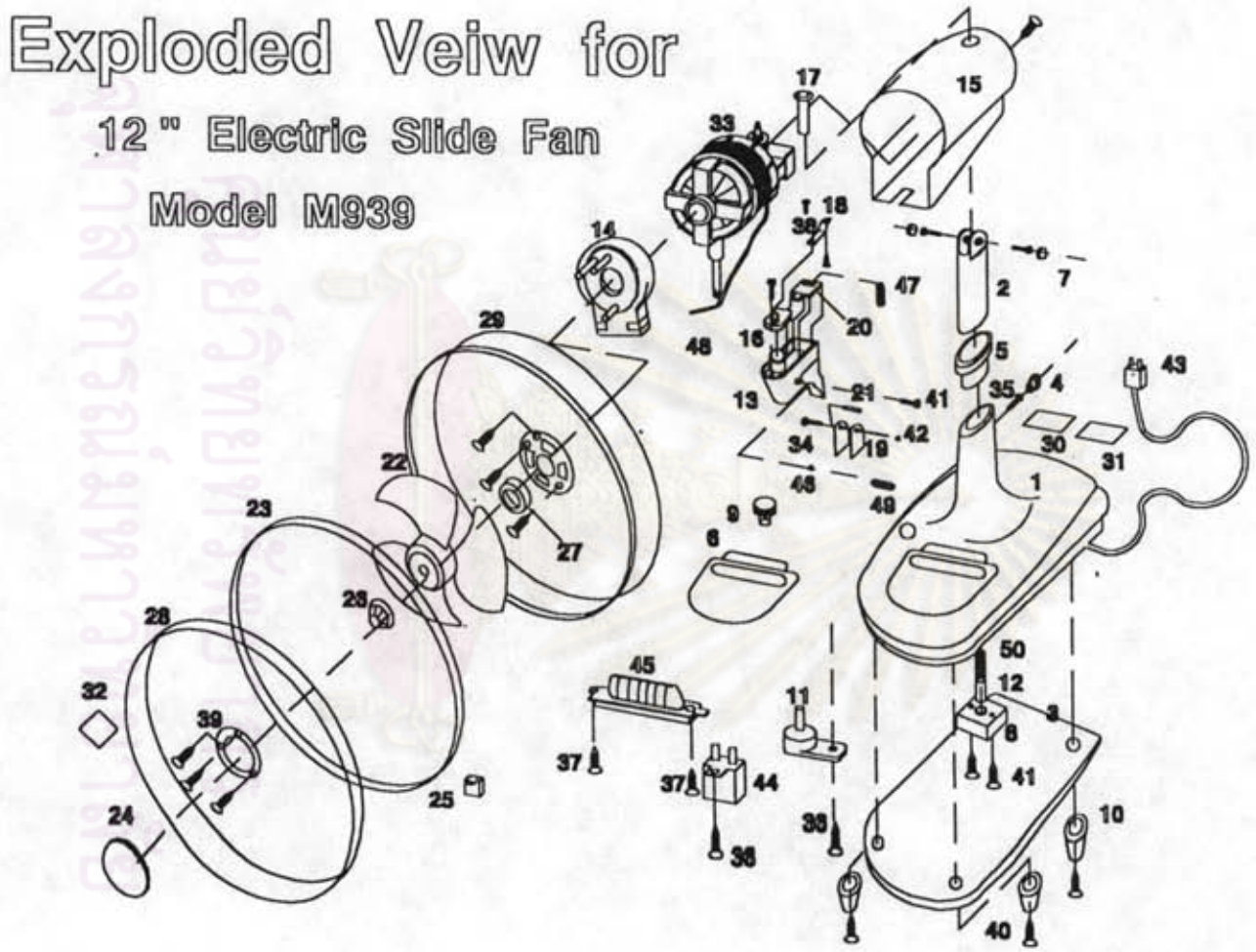
ลำดับ	รายชื่อชิ้นส่วน	จำนวน
1	ขาเสาพัดลม	1
2	เสาในพัดลม	1
3	ฐานล่างพัดลม	1
4	ปุ่มปรับระดับ	1
5	ฝาปิดเสาพัดลม	1
6	หน้ากากพัดลม	1
7	ฝาปิดหัวสกรู	2
8	ขายันสปริง	1
9	ลูกบิดนาฬิกา	1
10	ลูกยาง	4
11	นาฬิกาตั้งเวลา	1
12	ท่อเอสล่อน	1
13	คอพัดลม	1
14	กะโหลกหน้า	1
15	กะโหลกหลัง	1
16	คอลูกปืน	1
17	ดึงส่าย	1
18	คันส่ายเหล็ก	1
19	เหล็กหนีบคอ	1
20	แผ่นคางหมู	1
21	สลัก	1
22	ใบพัด	1
23	ขอบตะแกรง	1
24	หน้าปัด	1
25	ตัวล็อกตะแกรง	1
26	ฝาครอบใบพัด	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.18 (ต่อ) แสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบพัดลมรุ่น M939

ลำดับ	รายชื่อชิ้นส่วน	จำนวน
27	หูล็อคตะแกรง	1
28	ตะแกรงหน้า	1
29	ตะแกรงหลัง	1
30	สติกเกอร์ Safety	1
31	สติกเกอร์ฐานล่างพัดลม	1
32	ป้ายแขวนตะแกรง	1
33	มอเตอร์	1
34	สกรูหัว FM 8*33	1
35	สกรูหัว P 3/16*3/4 หัวพลาสติกดุมล็อค	1
36	สกรูหัว P 6*1.5	2
37	สกรูหัว P 6*3/8 สีงา	2
38	สกรูหัว P 7*5/8	1
39	สกรูหัว PM 4*13	3
40	สกรูหัว PM 7*15 ปลายแหลมชุบแข็ง	5
41	สกรูหัว TM 4*10 ชุบแข็ง	10
42	น๊อตสำหรับสกรูหัว FM 8*33	1
43	สายไฟพร้อมปลั๊ก	1
44	คอนเดนเซอร์ 1.5 UF 350 WV	1
45	ชุดสวิตช์	1
46	ลูกปืน 5/32 นิ้ว	2
47	สปริงปรับ สูง - ต่ำ SLIDE FAN	1
48	สปริงยาว 11.6 มิลลิเมตร ลวด 0.8 มิลลิเมตร	1
49	สปริงยาว 16.4 มิลลิเมตร ลวด 0.8 มิลลิเมตร	1
50	สปริงใหญ่ SLIDE FAN	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.16 ชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบพัดลมรุ่น M939

ตารางที่ 3.19 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมการสกรีน เพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
	กิจกรรมสมมติ		0
1	สกรีนขาเสาพัดลม	1	22
2	สกรีนหน้าปัดพัดลม	24	18

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

X - หมายเลขของขั้นงาน

Y - เวลาของขั้นงาน

รูปที่ 3.17 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมการสกรีน เพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939

ตารางที่ 3.20 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมการสกรีน เพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939
รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2	0.27	0.4
Total		0.27	0.4

CYCLE TIME : 0.67

EFFICIENCY = $\frac{0.40*10}{0.67 * 1}$ = 60 %

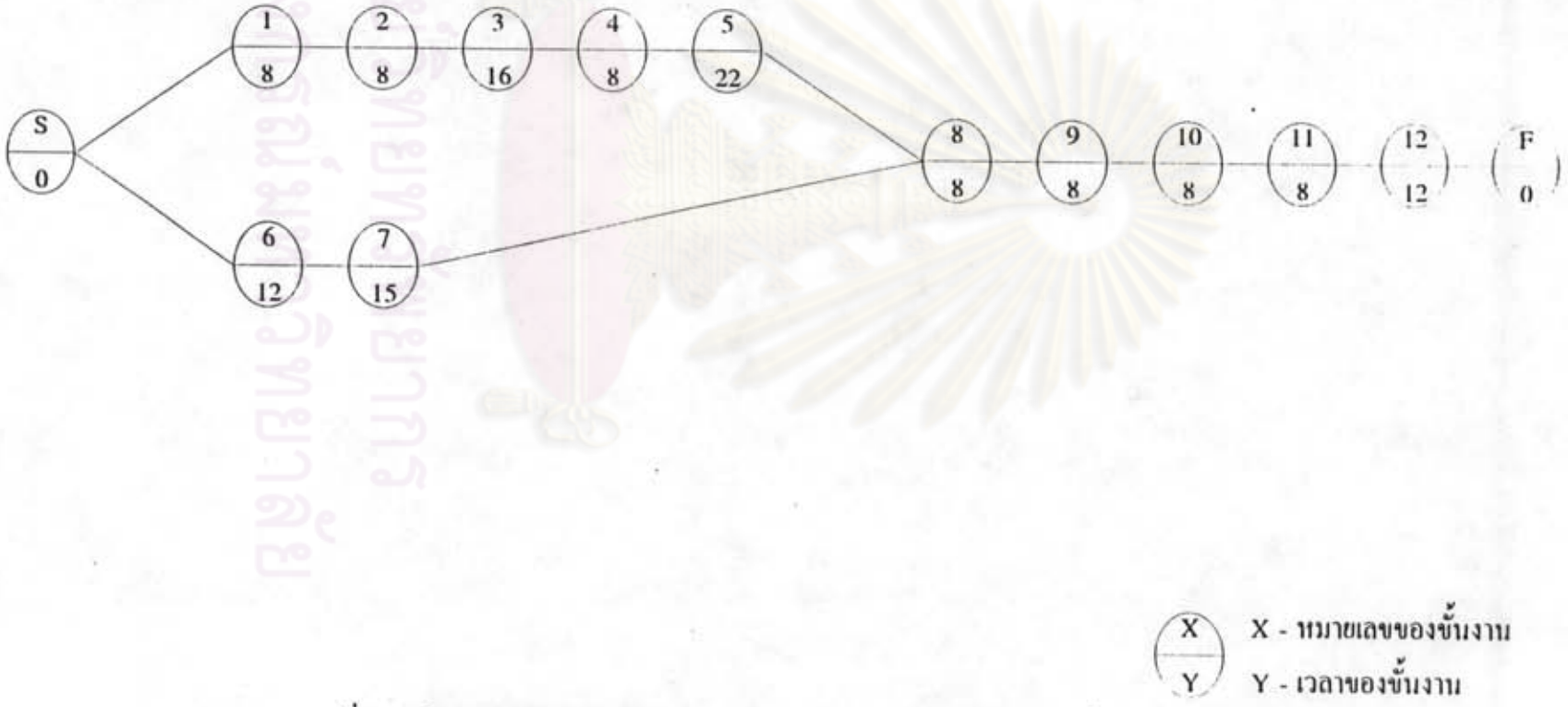
DELAY = 40%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.21 รายละเอียดของกิจกรรมการเตรียมชุดคอ เพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
	กิจกรรมการสมมติ		0
1	ประกอบสปริงยาว 16.4 มิลลิเมตร กับคอพัดลม	13,49	8
2	ประกอบลูกปืน 5/32 นิ้ว กับคอพัดลม	46	8
3	ประกอบเหล็กหนีบคอกับคอพัดลม	19	16
4	ประกอบสลักกับคอพัดลม	21	8
5	ขันสกรูยึดพร้อมน๊อต 1 ชุด	34,42	22
6	ประกอบแผ่นคางหมูกับคอพัดลม	20	12
7	ประกอบสปริงปรับ สูง-ต่ำ SILDE FAN	47	15
8	ประกอบสปริงยาว 11.6 มิลลิเมตร กับคอพัดลม	48	8
9	ประกอบลูกปืน 5/32 นิ้ว กับคอพัดลม	46	8
10	ประกอบคอลูกปืนกับคอพัดลม	16	8
11	ประกอบคันส่ายเหล็กกับคอลูกปืน	18	8
12	ขันสกรูยึด 1 ตัว	38	12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.18 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมการเตรียมชุดคอเพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939

ตารางที่ 3.22 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมการเตรียมชุดคอเพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939

รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2,3,4,5	0.05	0.62
2	6,7,8,9,10,11,12	0	0.67
Total		0.05	1.29

CYCLE TIME : 0.67

$$\text{EFFICIENCY} = \frac{1.29*10}{0.67*2} = 96\ \%$$

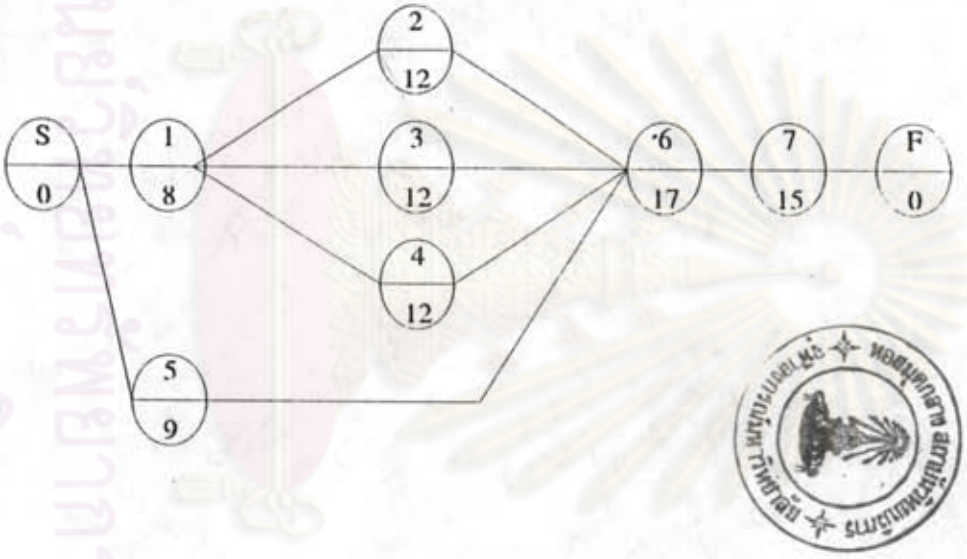
DELAY = 4%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.23 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมการเตรียมชุดตะแกรงหน้าเพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
	กิจกรรมสมมติ		0
1	ประกอบหน้าปิดกับตะแกรงหน้า	24,28	8
2	ขันสกรูยึด	39	12
3	ขันสกรูยึด	39	12
4	ขันสกรูยึด	39	12
5	ประกอบหูล็อคเข้ากับขอบตะแกรง	23,27	9
6	ประกอบขอบตะแกรงกับตะแกรงหน้า	23,28	17
7	ติดป้ายแขวนตะแกรงกับตะแกรงหน้า	32	15

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



X - หมายเลขของขั้นงาน

Y - เวลาของขั้นงาน

รูปที่ 3.19 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมการเตรียมชุดตะแกรงหน้าเพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939

ตารางที่ 3.24 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมการเตรียมชุดตะแกรงหน้าเพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939

รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2,3,4	0.23	0.44
2	5,6,7	0.26	0.41
Total		0.49	0.85

CYCLE TIME : 0.67

EFFICIENCY = $\frac{0.85*10}{0.67 * 2}$ = 64 %

DELAY = 36%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.25 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมการเตรียมชุดขาเสาและฐานล่างพัดลม เพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
	กิจกรรมสมมติ		0
1	ติดหน้ากากพัดลม	1,6	25
2	ติดสติกเกอร์ Sefety	30	18
3	ติดสติกเกอร์ฐานล่างพัดลม	3,31	18

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

X - หมายเลขของขั้นงาน

Y - เวลาของขั้นงาน

รูปที่ 3.20 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมการเตรียมชุดเสาและฐานล่างพัดลมเพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939

ตารางที่ 3.26 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมการเตรียมชุดขาเสาและฐานล่าง
เพื่อประกอบพัดลมรุ่น M939
รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2	0.24	0.43
2	3	0.49	0.18
Total		0.73	0.61

CYCLE TIME : 0.67

EFFICIENCY = $\frac{0.61*10}{0.67*2}$ = 46 %

DELAY = 54%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

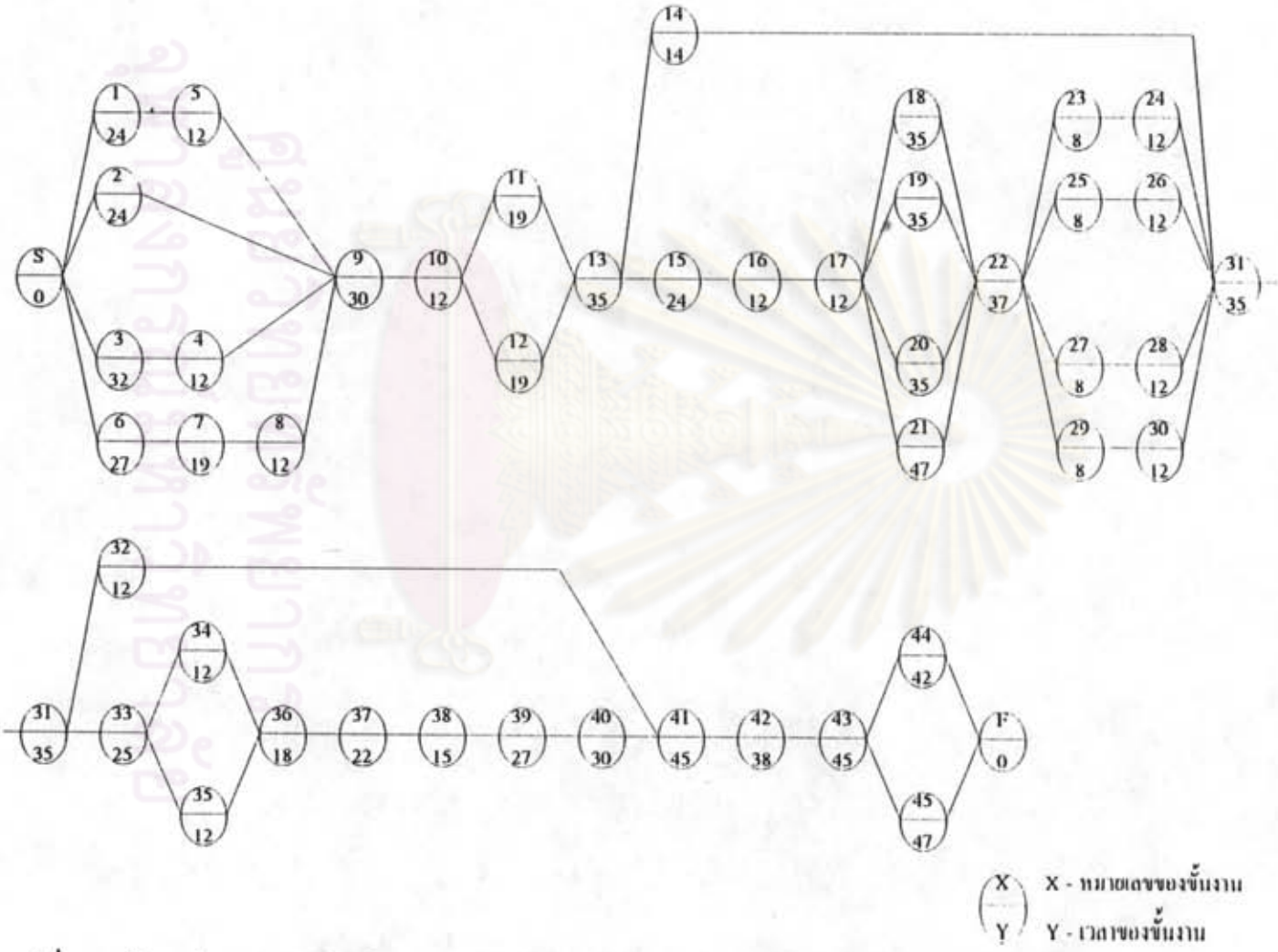
ตารางที่ 3.27 แสดงรายละเอียดกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลมรุ่น M939

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
	กิจกรรมสมมติ		0
1	ประกอบนาฬิกาตั้งเวลาพร้อมขันสกรูยึดกับขาเสาพัดลม	1,11,36	24
2	ประกอบคอนเดนเซอร์พร้อมขันสกรูยึดกับขาเสาพัดลม	36,34	24
3	ประกอบชุดสวิทช์พร้อมขันสกรูยึดกับขาเสาพัดลม	37,35	32
4	ขันสกรูยึด	37	12
5	ประกอบลูกบิดนาฬิกาเข้ากับขาเสายึดพัดลม	9	12
6	ประกอบฝาปิดเสาพัดลมกับขาเสาพัดลม	1,5	27
7	ประกอบเสาในพัดลมพร้อมขันสกรูยึด	2,35	19
8	ประกอบปุ่มปรับระดับ	4	12
9	ประกอบชุดคอพัดลมพร้อมขันสกรูยึด	13,41	30
10	ขันสกรูยึด	41	12
11	ประกอบฝาปิดหัวสกรู	7	19
12	ประกอบฝาปิดหัวสกรู	7	19
13	ประกอบมอเตอร์พร้อมขันสกรูยึด	33,41	35
14	ขันสกรูยึดคันส่ายเหล็กกับมอเตอร์	41	14
15	ประกอบท่อเอสล่อน, ขายันสปริง และสปริงใหญ่ SLIDE FAN กับขาเสาพัดลม	8,12,50	24
16	ขันสกรูยึด	41	12
17	ขันสกรูยึด	41	12
18	บัดกรีสายไฟมอเตอร์กับนาฬิกาตั้งเวลา	-	35
19	บัดกรีสายไฟมอเตอร์กับคอนเดนเซอร์	-	35
20	บัดกรีสายไฟมอเตอร์กับชุดสวิทช์	-	35

ตารางที่ 3.27 (ต่อ) แสดงรายละเอียดกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลมรุ่น M939

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (* 1/100 นาที)
21	ประกอบสายปลั๊กสายไฟพร้อมบัดกรี	43	47
22	ประกอบฐานล่างพัดลมพร้อมขันสกรูยึด	3,40	37
23	ประกอบลูกยางกับสกรู	10.4	8
24	ขันสกรูยึด	10.4	12
25	ประกอบลูกยางกับสกรู	10.4	8
26	ขันสกรูยึด	10.4	12
27	ประกอบลูกยางกับสกรู	10.4	8
28	ขันสกรูยึด	10.4	12
29	ประกอบลูกยางกับสกรู	10.4	8
30	ขันสกรูยึด	10.4	12
31	ประกอบกะโหลกหลังพร้อมขันสกรูยึด	15,41	35
32	ประกอบตัวดึงส่าย	17	12
33	ประกอบกะโหลกหน้าพร้อมขันสกรูยึด	14,41	25
34	ขันสกรูยึด	41	12
35	ขันสกรูยึด	41	12
36	ประกอบตะแกรงหลัง	29	18
37	ประกอบตัวล็อคตะแกรง	25	22
38	ประกอบใบพัด	22	15
39	ประกอบฝาครอบใบพัด	26	27
40	ประกอบชุดตะแกรงหน้า	28	30
41	เช็คทำความสะอาด	-	45
42	ตรวจสอบการส่าย	-	38
43	ตรวจสอบสายไฟ	-	45
44	บรรจุหีบห่อชุดตะแกรง	-	42
45	บรรจุหีบห่อชุดตัวพัดลม	-	47

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.21 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลมรุ่น M939

ตารางที่ 3.28 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมสายการประกอบหลัก
พัดลม รุ่น M939
รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2,5,	0.07	0.6
2	3,4,	0.23	0.44
3	6,7,8	0.09	0.58
4	9,10	0.25	0.42
5	11,12	0.29	0.38
6	13,14	0.18	0.49
7	15,16,17	0.19	0.48
8	18,19,20,21	0.16	153/3 = 0.51
9	18,19,20,21	0.16	153/3 = 0.51
10	18,19,20,21	0.16	153/3 = 0.51
11	22,23,24,25,26,27,28,29,30	0.085	117/2 = 0.585
12	22,23,24,25,26,27,28,29,30	0.085	117/2 = 0.585
13	31,32	0.2	0.47
14	33,34,35	0.2	0.49
15	36,37	0.27	0.4
16	38,39	0.25	0.42
17	40	0.37	0.3
18	41	0.22	0.45
19	42	0.29	0.38
20	43	0.2	0.45
21	44	0.25	0.42
22	45	0.2	0.47

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Total	4.42	10.32

CYCLE TIME : 0.67

EFFICIENCY = $\frac{.32*100}{0.67 * 22}$ = 70 %

DELAY = 30%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.29 แสดงการจัดสถานีงานรวมของกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลม

รุ่น M939

รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
	สกรีน		
1	1,2	0.27	0.4
	ชุดคอพัดลม		
1	1,2,3,4,5	0.05	0.62
2	6,7,8,9,10,11,12	0	0.67
	ชุดตะแกรงหน้า		
1	1,2,3,4	0.23	0.44
2	5,6,7	0.26	0.41
	ชุดขาเสาและฐานพัดลม		
1	1,2	0.24	0.43
2	3	0.49	0.18
	สายการประกอบหลัก		
1	1,2,5	0.07	0.6
2	3,4	0.23	0.44
3	6,7,8	0.09	0.58
4	9,10	0.25	0.42
5	11,12	0.29	0.38
6	13,14	0.18	0.49
7	15,16,17	0.19	0.48
8	18,19,20,21	0.16	0.51
9	18,19,20,21	0.16	0.51
10	18,19,20,21	0.16	0.51

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.29 (ต่อ) แสดงการจัดสถานีงานรวมของกิจกรรมสายการประกอบหลัก พัดลมรุ่นM939

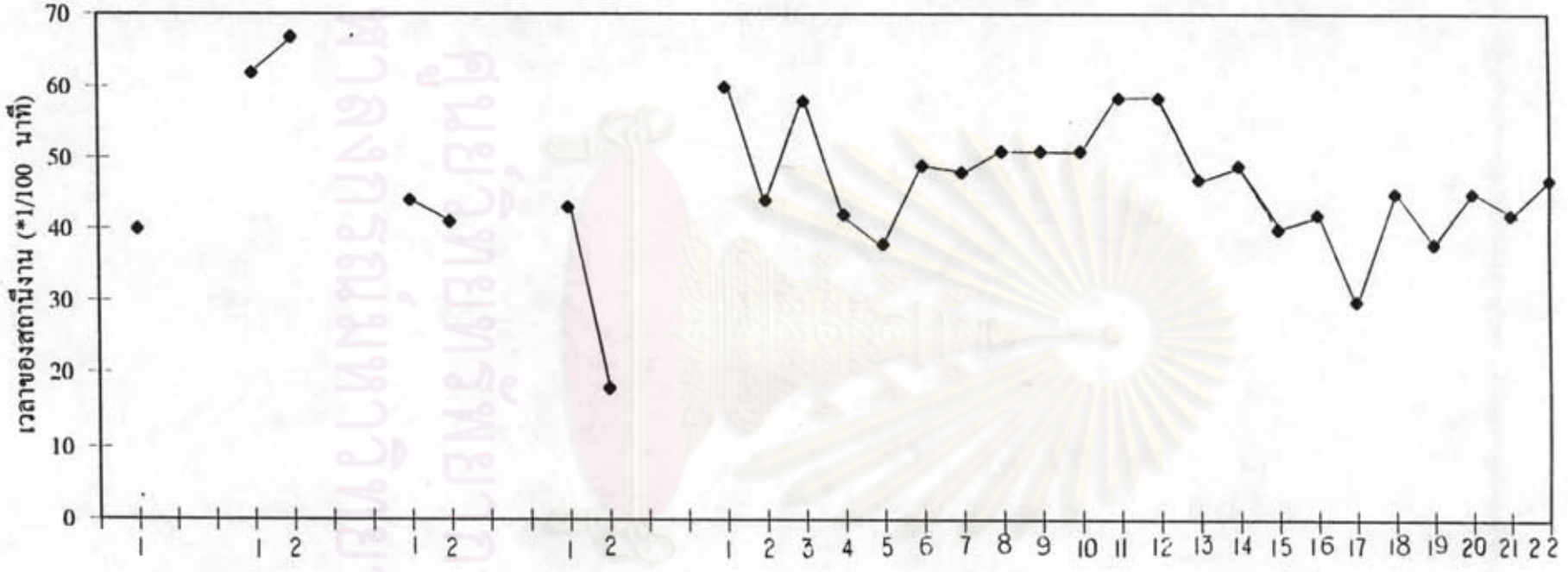
รอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
11	22,23,24,25,26,27,28,29,30	0.085	0.585
12	22,23,24,25,26,27,28,29,30	0.085	0.585
13	31,32	0.2	0.47
14	33,34,35	0.2	0.49
15	36,37	0.27	0.4
16	38,39	0.25	0.42
17	40	0.37	0.3
18	41	0.22	0.45
19	42	0.29	0.38
20	43	0.22	0.45
21	44	0.25	0.42
22	45	0.2	0.47
Total 29		5.96	13.47

CYCLE TIME : 0.67 EFFICIENCY = $\frac{13.47*100}{0.67 * 29}$ = 69 %

DELAY = 31%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.22 เวลาในแต่ละสถานีในการประกอบพัดลมรุ่น M939 เมื่อรอบเวลาการผลิต = 0.67 นาที

4 สายการประกอบพัดลมรุ่น OC30

4.1 ข้อมูลเบื้องต้น

สำหรับรายละเอียดของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบพัดลมรุ่น OC30 จะแสดงในตารางที่ 3.30 และรูป 3.23 ส่วนสายการประกอบของพัดลมรุ่น OC30 จะเริ่มตั้งแต่หน่วยสกรีน ต่อไปยังหน่วยเตรียมการประกอบจนกระทั่งถึงหน่วยบรรจุหีบห่อเป็นลำดับสุดท้ายของสายการประกอบ โดยกิจกรรมการทำงานจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ด้วยกันคือ

4.1.1 กิจกรรมการสกรีนที่หน่วยสกรีน ประกอบไปด้วย 2 ขั้นงาน 1 สถานีงาน

4.1.2 กิจกรรมการเตรียมชุดฝาหลังดูดอากาศที่หน่วยเตรียมการประกอบ ประกอบไปด้วย 5 ขั้นงาน 2 สถานีงาน

4.1.3 กิจกรรมสายการประกอบหลักประกอบด้วยหน่วยการประกอบหลัก หน่วยตรวจสอบคุณภาพในสายการประกอบ และหน่วยบรรจุหีบห่อ มีขั้นงานทั้งหมด 27 ขั้นงาน 12 สถานีงาน

ดังนั้น ขั้นงานรวมทั้งหมดของการประกอบพัดลมรุ่น OC30 จะเท่ากับ 34 ขั้นงาน แบ่งออกเป็น 15 สถานีด้วยกัน

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้ข้อมูลรายละเอียดของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบแล้ว ก็ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมที่จะนำไปใช้ต่อไปคือ กิจกรรมในขั้นงานต่างๆ และเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นงานการสร้างโครงข่ายแสดงลำดับก่อน-หลังและการจัดสถานีเดิม

4.2.1 เวลามาตรฐานของขั้นงาน

จากสูตรในภาคผนวก ก. ได้ทำการจับเวลาของแต่ละกิจกรรม ตามจำนวนครั้งที่ต้องการและทำการคำนวณผลออกมาเป็นเวลามาตรฐานของกิจกรรมขั้นงานทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 3.31, 3.33 และ 3.35

4.2.2 โครงข่ายงานแสดงลำดับก่อน-หลัง

หลังจากที่ได้ทำการหาเวลามาตรฐานแล้ว ก็ได้ทำการเขียนโครงข่ายแสดงลำดับก่อน-หลังของขั้นงาน ดังแสดงในรูปที่ 3.24, 3.25, และ 3.26

4.2.3 การจัดสถานีเดิม

เมื่อพิจารณาการทำงานของพนักงานแต่ละคน ในแต่ละจุดการทำงาน ว่าแต่ละคนทำงานใดบ้าง คนละกี่ขั้นงาน ก็จะได้สถานีงาน ดังแสดงในตารางที่ 3.32, 3.34, 3.36, 3.37 และรูปที่ 3.27

4.2.4 เวลาที่มากที่สุด

จากรูปที่ 3.27 พบว่าเวลาของสถานีงานที่ 2 ของกิจกรรมการเตรียมชุดฝาหลังดูดอากาศมีค่ามากที่สุดในสายการประกอบ คือเท่ากับ 0.57 นาที

4.2.5 ความสามารถในการผลิต

เนื่องจากเวลาสถานีงานที่มากที่สุดมีค่าเท่ากับกับ 0.57 นาที และเวลาทำงานใน 1 วันเท่ากับ 450 นาที ทำให้ความสามารถในการผลิตของสายการประกอบพัดลมรุ่น OC30 มีค่าเท่ากับ

$$= \frac{450}{0.57}$$

= 789 หน่วย/วัน

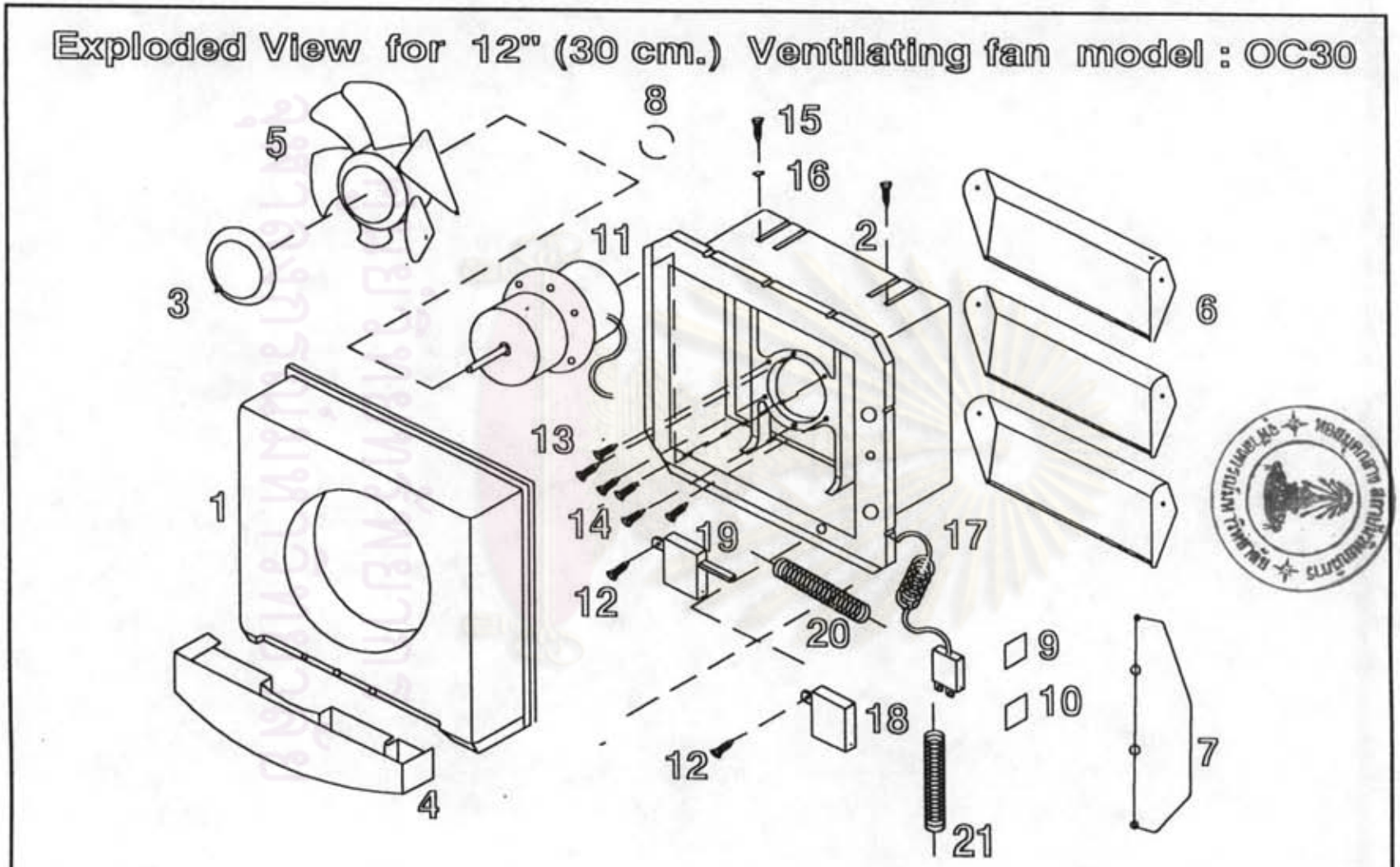
สำหรับประสิทธิภาพของสายการประกอบพัดลมตัวอย่างรุ่น OC30 ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 3.37 จะมีค่าเท่ากับ 72 เปอร์เซ็นต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.30 แสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบพัดลมรุ่น OC30

ลำดับ	ชื่อชิ้นส่วน	จำนวน
1	ฝาหน้าดูดอากาศ	1
2	ฝาหลังดูดอากาศ	1
3	ฝาครอบดูดอากาศ	1
4	ฝาล่างดูดอากาศ	1
5	ใบพัดดูดอากาศ	1
6	แผ่นปิดหลัง	3
7	คานดึง	1
8	หนังยาง	1
9	สติกเกอร์ Safety	1
10	สติกเกอร์ไฟ	1
11	มอเตอร์	1
12	สกรูหัว P 2*5/16	2
13	สกรูหัว P 7*5/8	3
14	สกรูหัว T 8*3/8 ปลายตัดสีรุ้ง	3
15	สกรูหัวแบนดูดอากาศ	2
16	น๊อตดูดอากาศ	2
17	สายไฟพร้อมปลั๊ก	1
18	คอนเดนเซอร์	1
19	สวิตช์ดูดอากาศ	1
20	สปริงตัวหนอนดูดอากาศ	1
21	สปริงยาว 102 มิลลิเมตร	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

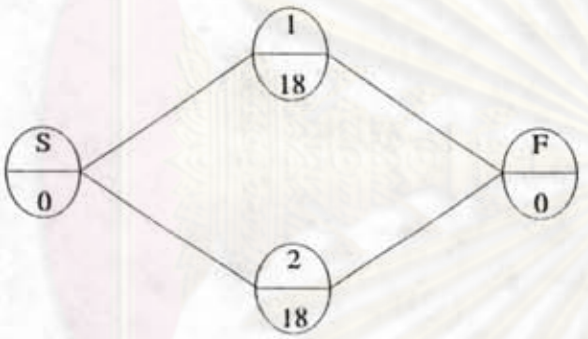


รูปที่ 3.23 ชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบพัดลมรุ่น OC30

ตารางที่ 3.31 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมการสกรีน เพื่อประกอบพัดลมรุ่น OC30

ขั้นงาน	รายการกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (*1/100 นาที)
	กิจกรรมสมมติ		0
1	สกรีนฝาหน้าพัดลมดูดอากาศ	1	18
2	สกรีนฝาล่างพัดลมดูดอากาศ	4	18

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



X - หมายเลขของขั้นงาน

Y - เวลาของขั้นงาน

รูปที่ 3.24 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมการสกรีน เพื่อประกอบพัดลมรุ่น OC30

ตารางที่ 3.32 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมการสกรีน เพื่อประกอบพัดลมรุ่น OC30

รอบเวลาการผลิต = 0.57 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2	0.21	0.43
Total		0.21	0.36

CYCLE TIME : 0.57

EFFICIENCY = $\frac{0.36*100}{0.57 * 1}$ = 63 %

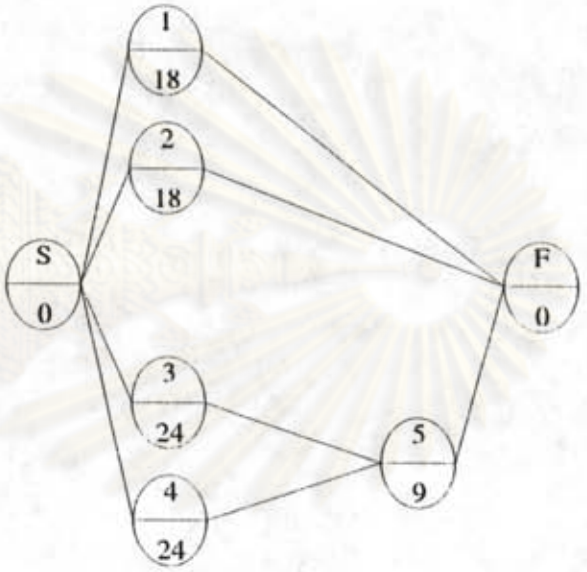
DELAY = 37%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.33 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมการเตรียมชุดฝาหลังดูดอากาศ เพื่อประกอบพัดลมรุ่น OC30

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (*1/100 นาที)
	กิจกรรมสมมติ		0
1	ติดสติกเกอร์ Safety กับฝาหลังดูดอากาศ	2,9	18
2	ติดสติกเกอร์ไฟกับฝาหลังดูดอากาศ	10	18
3	ขันสกรูและน็อตยึดกับฝาหลังดูดอากาศ	15,16	24
4	ขันสกรูและน็อตยึดกับฝาหลังดูดอากาศ	15,16	24
5	ร้อยยางยึด 1 เส้น	8	9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



X - หมายเลขของขั้นงาน

Y - เวลาของขั้นงาน

รูปที่ 3.25 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมการเตรียมชุดฝาหลังดูดอากาศ เพื่อประกอบพัดลมรุ่น OC30

ตารางที่ 3.34 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมการเตรียมชุดฝาหลังดูดอากาศ
เพื่อประกอบพัดลมรุ่น OC30
รอบเวลาการผลิต = 0.57 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2	0.21	0.36
2	3,4,5	0	0.57
Total		0.21	0.93

CYCLE TIME : 0.57

EFFICIENCY = $\frac{0.93*100}{0.57 * 2}$ = 82 %

DELAY = 18%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.35 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลมรุ่น OC30

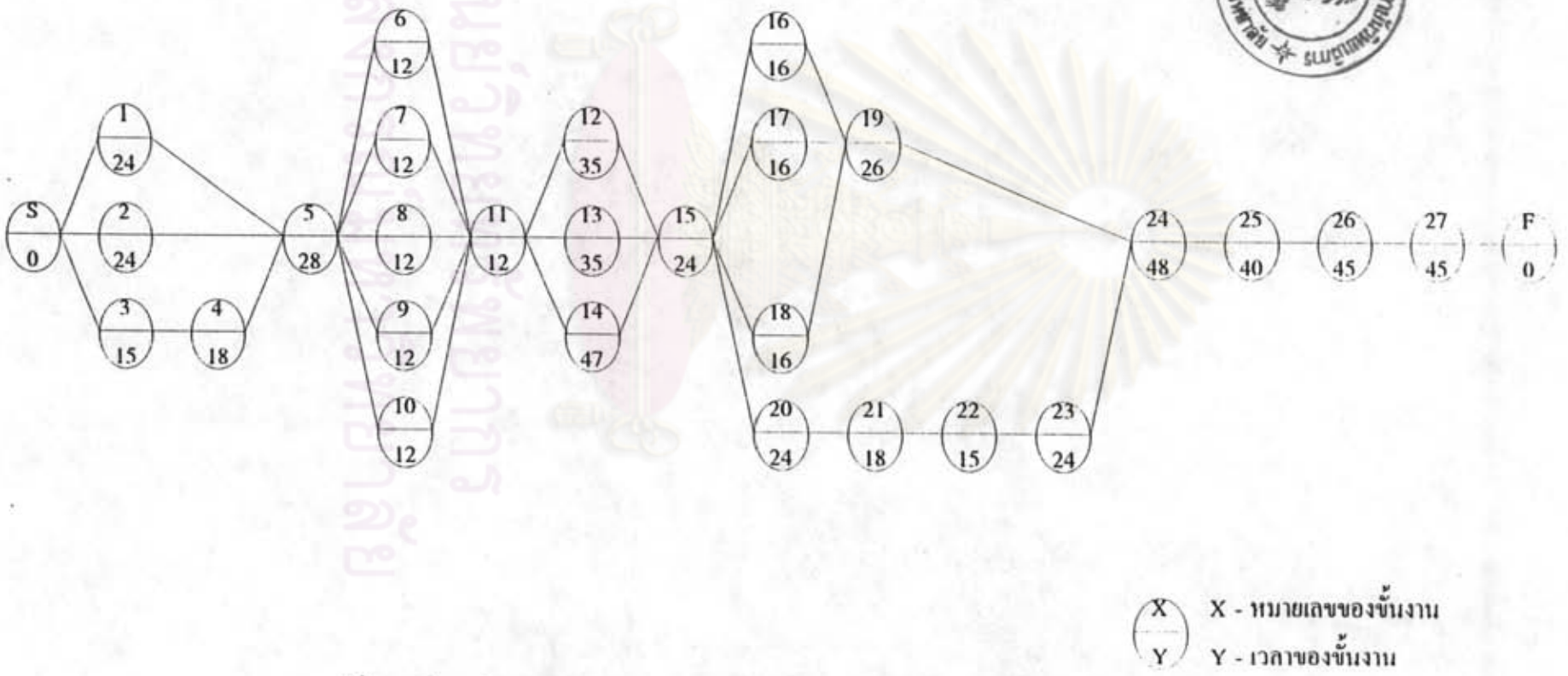
ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (x 1/100 นาที)
	กิจกรรมสมมติ		0
1	ประกอบคอนเดนเซอร์กับฝาหลังดูดอากาศ พร้อมขันสกรูยึด	2,12,18	24
2	ประกอบสวิตช์ดูดอากาศกับฝาหลังดูดอากาศ พร้อมขันสกรูยึด	12,19	24
3	เจาะรูฝาหลังดูดอากาศ	-	15
4	ร้อยสปริงตัวหนอนดูดอากาศ	20	18
5	ประกอบมอเตอร์กับฝาหลังดูดอากาศ พร้อมขันสกรูยึด	11,13	28
6	ขันสกรูยึด	13	12
7	ขันสกรูยึด	13	12
8	ขันสกรูยึด	14	12
9	ขันสกรูยึด	14	12
10	ขันสกรูยึด	14	12
11	ประกอบสายไฟมอเตอร์	-	12
12	บัดกรีสายไฟมอเตอร์กับคอนเดนเซอร์	-	35
13	บัดกรีสายไฟมอเตอร์กับสวิตช์ดูดอากาศ	-	35
14	ประกอบปลั๊กสายไฟพร้อมบัดกรี	17	47
15	ประกอบคานดึง	17	24
16	ประกอบแผ่นปิดหลัง	6	16
17	ประกอบแผ่นปิดหลัง	6	16
18	ประกอบแผ่นปิดหลัง	6	16
19	ประกอบสปริงยาว 102 มิลลิเมตร	21	26
20	ประกอบฝาหน้าดูดอากาศ	1	24
21	ประกอบฝาล่างดูดอากาศ	4	18

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.35 (ต่อ) แสดงรายละเอียดของกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลมรุ่น OC30

ขั้นงาน	รายการแสดงกิจกรรม	ชิ้นส่วน	เวลามาตรฐาน (x 1/100 นาที)
22	ประกอบใบพัดดูดอากาศ	5	15
23	ประกอบฝาครอบดูดอากาศ	3	24
24	เช็คทำความสะอาด	-	48
25	ตรวจสอบการประกอบ	-	40
26	ตรวจสอบไฟ	-	45
27	บรรจุหีบห่อ	-	45

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.26 โครงข่ายแสดงลำดับก่อน - หลังของกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลมรุ่น OC30

ตารางที่ 3.36 แสดงการจัดสถานีงานของกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลมรุ่น OC30

รอบเวลาการผลิต = 0.57 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
1	1,2	0.09	0.48
2	3,4	0.24	0.33
3	5,6,7,8,9,10,11	0.07	100/2 = 0.50
4	5,6,7,8,9,10,11	0.07	100/2 = 0.50
5	12	0.22	0.35
6	13	0.22	0.35
7	14	0.1	0.47
8	15	0.33	0.24
9	16,17,18	0.09	0.48
10	19	0.31	0.26
11	20,21	0.15	0.42
12	22,23	0.18	0.39
13	24	0.09	0.48
14	25	0.17	0.4
15	26	0.12	0.45
16	27	0.12	0.45
.Total		2.57	6.55

CYCLE TIME : 0.57 EFFICIENCY = $\frac{6.55*100}{0.57*16}$ = 72 %

DELAY = 28%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.37 แสดงการจัดสถานีงานรวมของกิจกรรมสายการประกอบหลักพัดลมรุ่นOC30
รอบเวลาการผลิต = 0.57 นาที

Work Station	Task Selected Element	Slack Time (mins)	Time Used (mins)
	<u>สกรีน</u>		
1	1,2	0.21	0.36
	<u>ชุดฝาหลังดูดอากาศ</u>		
1	1,2	0.21	0.36
2	3,4,5	0	0.57
	<u>สายการประกอบหลัก</u>		
1	1,2	0.09	0.48
2	3,4	0.24	0.33
3	5,6,7,8,9,10,11	0.07	0.5
4	5,6,7,8,9,10,11	0.07	0.5
5	12	0.22	0.35
6	13	0.22	0.35
7	14	0.1	0.47
8	15	0.33	0.24
9	16,17,18	0.09	0.48
10	19	0.31	0.26
11	20,21	0.15	0.42
12	22,23	0.18	0.39
13	24	0.09	0.48
14	25	0.17	0.4
15	26	0.12	0.45
16	27	0.12	0.45

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

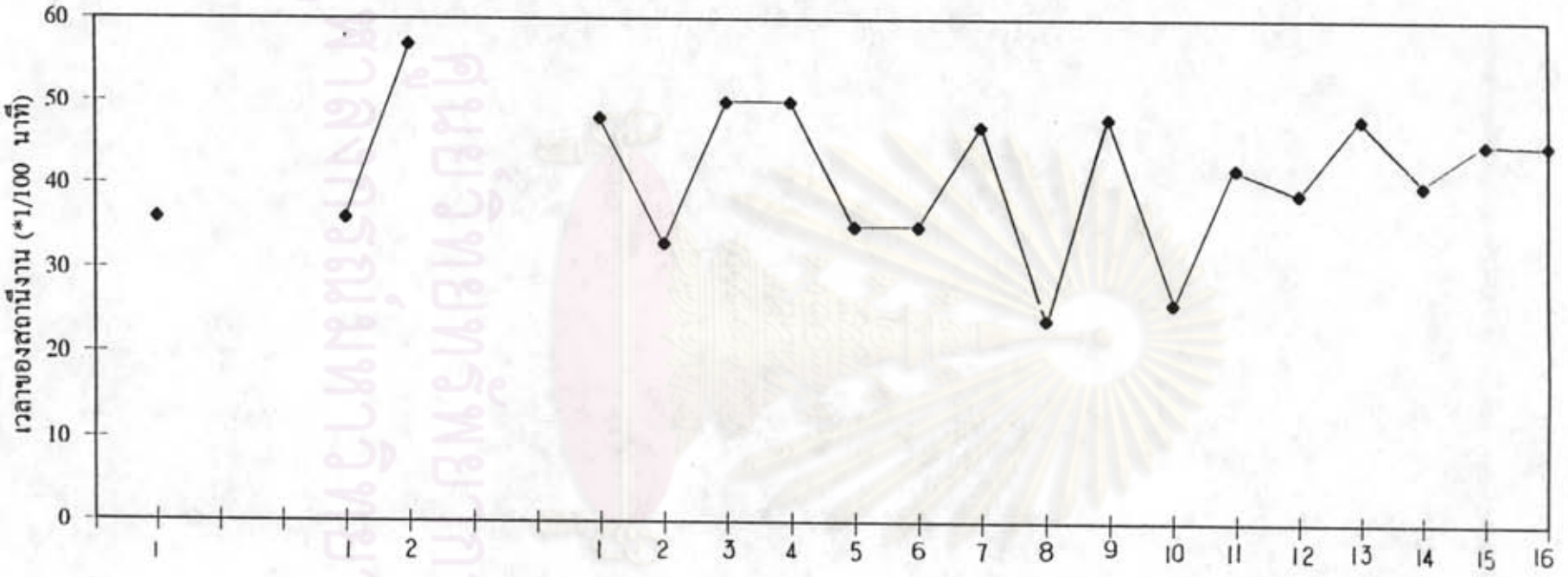
Total 19		2.29	7.84

CYCLE TIME : 0.57

$$\text{EFFICIENCY} = \frac{7.84*100}{0.57*19} = 72\ \%$$

DELAY = 28%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.27 เวลาในแต่ละสถานีในการประกอบพัดลมรุ่น OC30 เมื่อรอบเวลาการผลิต = 0.57 นาที

จากการวิเคราะห์สายการประกอบพัดลมตัวอย่างทั้ง 3 รุ่น จะได้ว่าการจัดสมดุลสายการประกอบ ณ. ปัจจุบัน พัดลมรุ่น T125 มีความสามารถในการผลิต 671 หน่วยต่อวัน พัดลมรุ่น M939 มีความสามารถในการผลิต 671 หน่วยต่อวัน และพัดลมรุ่น OC30 มีความสามารถในการผลิต 789 หน่วยต่อวัน แต่ในสภาพการทำงานจริงๆแล้ว ภายในแผนกการประกอบจะมีปัญหาและอุปสรรคต่างๆมากมาย ซึ่งเป็นปัจจัยให้สายการประกอบไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งปัญหาและอุปสรรคในการทำงานเหล่านั้น จะได้แจ้งรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 3.4 ปัญหาที่พบในการทำงาน เพื่อที่จะได้ใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาปรับปรุงระบบต่อไป

ระบบชิ้นส่วน

สำหรับชิ้นส่วนและอะไหล่ต่างๆที่ใช้อยู่ในฝ่ายการผลิต จะมาจากหลายแหล่งด้วยกัน คือผลิตเองภายในโรงงาน จ้างทำในประเทศ จัดซื้อภายในประเทศ และจัดซื้อจากต่างประเทศ ชิ้นส่วนและอะไหล่เหล่านี้จะมีมากมายหลายชนิดหลายกลุ่มด้วยกัน ชิ้นส่วนต่างๆเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ในคลังพัสดุ การสั่งผลิต สั่งซื้อ การจ้างทำ และการนำเข้าเก็บไว้ภายในคลังพัสดุ ตลอดจนการเบิกจ่ายออกไปใช้งานยังแผนกต่างๆจะใช้การเรียกชื่อชิ้นส่วนแต่ละตัวซึ่งชิ้นส่วนบางชิ้นก็มีชื่อสั้น ชิ้นส่วนบางตัวก็มีชื่อเรียกยาวบางตัวมีลักษณะคล้ายกัน ทำให้ในการใช้งานจริงเกิดการสับสนและการผิดพลาดเกิดขึ้นเสมอ

ภายในคลังพัสดุชิ้นส่วนจะถูกจัดเก็บโดยการแบ่งแยกลักษณะของชิ้นส่วนที่เหมือนกันให้อยู่ในบริเวณเดียวกัน เช่น กลุ่มของพลาสติก สกรูและน็อต เหล็ก ไม้ เป็นต้น จะถูกจัดให้แต่ละกลุ่มอยู่ในบริเวณเดียวกัน มีป้ายชื่อของชิ้นส่วนแต่ละตัวติดบอกไว้ไม่ให้ปะปนกัน การตัดยอด และการตรวจสอบยอดรายการของชิ้นส่วนจะใช้แบบฟอร์มเปล่า ซึ่งรายกายชิ้นส่วนต่างๆต้องเขียนด้วยมือ ทำให้ยุ่งยากและเสียเวลามาก เนื่องจากไม่มีระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย

3.2 ความสามารถในการผลิตของแผนกประกอบก่อนดำเนินการปรับปรุง

ได้ทำการเก็บข้อมูลยอดการผลิตจากสายการประกอบเป็นระยะเวลา 6 เดือน คือจากเดือนมกราคม จนถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2536 เพื่อที่จะนำข้อมูลจุดนี้ไปทำการหาความสามารถในการผลิตของแผนกประกอบ ข้อมูลที่ได้จะแสดงไว้ในตารางที่ 3.38 ซึ่งจำนวนการผลิตรวมใน ระยะเวลา 6 เดือน จะได้เท่ากับ 198,901 หน่วย จำนวนวันทำงานทั้งหมด 143 วัน

$$\text{ความสามารถในการผลิตของแผนกประกอบหลังดำเนินการปรับปรุง} = \frac{198,901}{143} = 1,390 \text{ หน่วย/วัน}$$

3.3 ต้นทุนพัสดุคงคลังก่อนดำเนินการปรับปรุง

สำหรับต้นทุนพัสดุคงคลัง (Inventory Cost) ของ ปี พ.ศ. 2536 ซึ่งได้ข้อมูลมาจากทางฝ่ายบัญชีอยู่ที่ 6,552,700 บาท

และยอดขาย (Sale Volume) ตลอดปี พ.ศ. 2536 ซึ่งได้ข้อมูลมาจากทางฝ่ายบริหาร จะได้ 115,340,600 บาท

จะได้อัตราส่วนระหว่างต้นทุนพัสดุคงคลังกับยอดขายดังนี้

$$\text{อัตราส่วนระหว่างต้นทุนพัสดุคงคลังกับยอดขาย} = \frac{6,552,700}{115,340,600} = 0.0568 = 5.68 \text{ เปอร์เซ็นต์}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รุ่นผลิตภัณฑ์	ยอดการผลิตประจำเดือน มกราคม - มิถุนายน 2536						
	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	รวม
T125 (ทุกสี)	5,890	4,215	5,960	3,945	5,560	5,840	31,410
H368 (ทุกสี)	5,400	5,768	5,845	5,640	5,760	5,650	34,063
H800 (ทุกสี)	-	1,780	1,645	-	-	1,578	5,003
H816 (ทุกสี)	4,010	3,500	2,840	2,600	2,715	2,795	18,460
M939 (ทุกสี)	3,015	2,980	3,348	3,210	3,400	3,350	19,303
H809 (ทุกสี)	-	2,480	2,650	1,780	1,125	1300	9,335
H369 (ทุกสี)	3,010	2,085	3,280	1,989	3,105	3,215	16,684
H371 (ทุกสี)	1,995	1,600	2,100	1,700	2,000	2,234	11,629
OC15 (ทุกสี)	1,900	1,915	1,967	2,100	1,915	1,890	11,687
OC20 (ทุกสี)	2,407	2,368	2,512	2,495	2,480	2,400	14,662
OC25 (ทุกสี)	2,400	2,475	2,560	2,570	2,340	2,690	15,035
OC30 (ทุกสี)	1,950	2,100	1,840	1,860	1,900	1,980	11,630
รวม	31,977	33,266	36,547	29,889	32,300	34,922	198,901
จำนวนวันทำงาน	24	23	26	21	24	25	143

ตารางที่ 3.38 ยอดการผลิตจากแผนกประกอบจากเดือนมกราคม-มิถุนายน พ.ศ 2536

3.4 ปัญหาที่พบในการทำงาน

สำหรับระบบการทำงานในปัจจุบันของแผนกประกอบ พบว่ามีปัญหาต่างๆมากมาย ซึ่งพอแสดงได้ดังนี้

1. มีการหยุดชะงักของสายการประกอบอยู่เสมอไม่มีสภาพการไหลอย่างต่อเนื่อง จากจุดนี้ เมื่อมีการทำการวิเคราะห์หาสาเหตุก็พบว่ามาจากสาเหตุต่างๆกัน คือ

- ชิ้นส่วนที่ทำการเตรียมการจากหน่วยเตรียมการประกอบไม่ทันตามความต้องการ
- ชิ้นส่วนที่ทำการผลิตจากแผนกอื่นในโรงงาน คือ แผนกพลาสติก แผนกมอเตอร์ และแผนกตะแกรงไม่ทันหรือผิดพลาดไปจากแผนที่วางไว้
- ชิ้นส่วนที่สั่งซื้อจากภายนอกขาด หรือ ไม่พอใช้
- ชิ้นส่วนที่นำเข้ามาในสายการประกอบใช้ในการประกอบไม่ได้ เนื่องจากมีสภาพเสียหายใช้การไม่ได้
- พนักงานในสถานีงานลุกออกจากสายการประกอบ ไปเตรียมชิ้นส่วนในการประกอบ ณ.สถานีงานนั้นด้วยตัวเอง
- มีการซ่อมแซมอุปกรณ์ทำงานในบางสถานีทำงาน

2. เกิดปัญหาคอขวด (Bottle Neck) ในสายการประกอบ เมื่อทำการวิเคราะห์สภาพการทำงานก็พบว่ามีสาเหตุมาจาก

- การจัดสมดุลการผลิตไม่เหมาะสมเวลาของสถานีงานต่างกันมาก ทำให้เวลาในแต่ละสถานีงานไม่สมดุลกัน เกิดการติดขัดขึ้นบางสถานีของสายการประกอบ
- มีพนักงานใหม่เข้ามาแล้วจัดให้ทำงานในสถานีงานที่ใช้เวลา ในการทำงานรวมมากในสายสายการประกอบ ทำให้ต้องใช้เวลาทำงานมากกว่าอัตราปกติจึงเกิดปัญหาคอขวดขึ้น
- คนภายในสายการประกอบขาดงาน ต้องดึงคนจากหน่วยอื่นมาเพิ่มซึ่งขาดความชำนาญ และบางครั้งก็นำงานในสถานีงานนั้นไปรวมกับสถานีงานอื่นอย่างไม่เหมาะสมจึงทำให้เกิดปัญหาคอขวดขึ้น

3. บริเวณแผนกการประกอบมีของวางเกะกะไม่เป็นระเบียบ และมีการสะสมสิ่งของชิ้นส่วนที่ไม่รู้ที่มาที่ไปมากมาย ซึ่งของที่วางเกะกะเหล่านี้ทำให้เสียพื้นที่ในการทำงานไป ทำให้

ทำงานไม่สะดวก การขนส่งชิ้นส่วนรวมทั้งสินค้าเข้าออกแผนกประกอบไม่สะดวก และก่อให้เกิดการเสียหายของชิ้นส่วนหรือสินค้านั้น บางครั้งก็ก่อให้เกิดอุบัติเหตุกับพนักงานได้

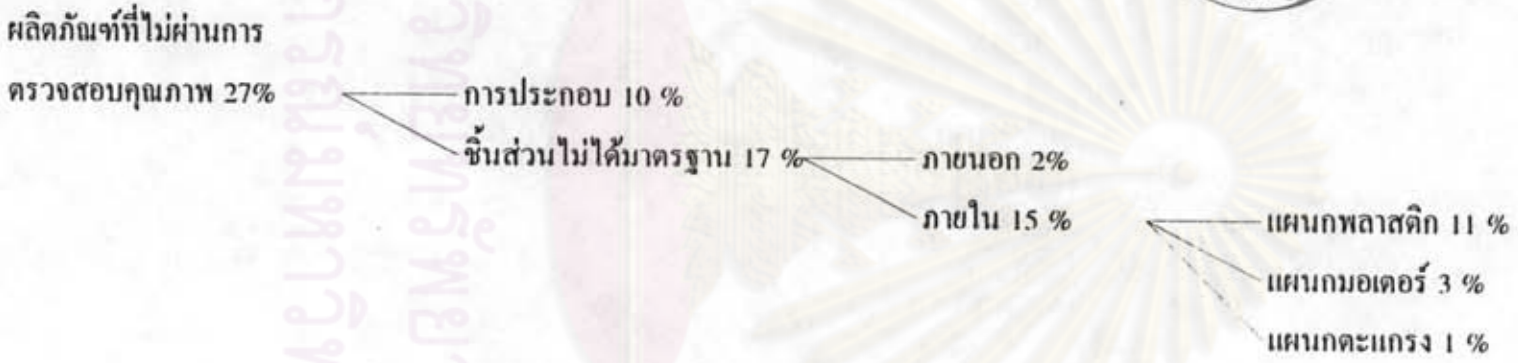
4. การจัดวางผังงานของแผนกไม่เหมาะสม เนื่องจากทาง เข้า - ออก มี 2 ทางคือ บริเวณหน้าแผนกสกรีนและท้ายของสายการประกอบที่ 2 และ 3 แต่จากผังบริเวณแผนกประกอบได้จัดให้สายการประกอบที่ 1 อยู่ด้านหน้าและสายการประกอบที่ 2 และ 3 อยู่ด้านหลังทำให้ระบบการขนส่งชิ้นส่วนและสินค้า เข้า - ออก ของแผนกสับสน มีการเข้า-ออก กันทั้ง 2 ทาง ทำให้ไม่สะดวกในการขนส่ง และเสียเวลา

5. จำนวนผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ที่ผ่านการตรวจสอบเข้าสู่หน่วยตรวจสอบคุณภาพในสายการประกอบ แต่ไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพปริมาณสูงซึ่งเมื่อสำรวจจากข้อมูลภายในหน่วยงานนี้พบว่า ในการผลิตแต่ละวันมีจำนวนสูงถึง 27 เปอร์เซ็นต์ เมื่อได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุพบว่ามีสาเหตุต่างๆดังได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.28 ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเหล่านี้ต้องถูกส่งกลับไปในสายการประกอบอีกครั้งหนึ่งทำให้เสียเวลาการทำงานและเป็นการใช้แรงงานที่ซ้ำซ้อน และจากการที่มีจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพมากทำให้ผลผลิตแต่ละวันลดลง

6. การลดประสิทธิภาพสายการประกอบ ในวิธีการแก้ไขผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ เนื่องจากบริเวณสายการประกอบมีการจัดเก็บสิ่งของต่างๆมากมายทั้งชิ้นส่วนเก่าและใหม่พื้นที่บริเวณท้ายสายการประกอบมีน้อย ดังนั้นคือ เมื่อผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพที่ผ่านการตรวจสอบจุดบกพร่อง แล้วพนักงานก็จะนำผลิตภัณฑ์ตัวนั้นไปยังสถานีงานที่ต้องการแก้ไขทันที ทำให้พนักงานในสถานีงานที่ต้องละจากงานประกอบหลัก มาทำการแก้ไขก่อให้เกิดปัญหาคอขวดขึ้น เป็นการลดประสิทธิภาพของสายการประกอบ

7. มีชิ้นส่วนที่ไม่ได้มาตรฐานเข้าสู่สายการประกอบ อันได้มาจากการวิเคราะห์สาเหตุจากข้อ 5 อันแสดงถึงความไม่ได้ประสิทธิภาพของแผนกตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วน ขาดการตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนก่อนนำเข้าสู่สายการประกอบ

8. มีการเปลี่ยนแปลงแผนการประกอบอย่างกระทันหัน เช่น แจ้งเปลี่ยนแปลงล่วงหน้าเพียง 2-3 วัน ทำให้ส่งผลกระทบสู่ระบบการผลิตทั้งหมด ก่อให้เกิดการขาดชิ้นส่วนอยู่เสมอ



รูปที่ 3.28 แผนภูมิแสดงสาเหตุการไม่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์

9. การประสานงานระหว่างหน่วยงานขาดประสิทธิภาพ มีการขัดแย้งเสมอ เนื่องจากไม่มีระบบข้อมูลการผลิตที่มีประสิทธิภาพพอ ก่อให้เกิดผลถึงแผนการเตรียมชิ้นส่วนเพื่อการประกอบ

จะเห็นได้ว่าปัญหาต่างๆที่มีอยู่ภายในระบบการผลิตปัจจุบัน ทำให้ระบบทำงานได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลผลิตตกต่ำ ซึ่งการนำระบบทางวิศวกรรมที่เหมาะสมมาใช้จะสามารถช่วยลดปัญหาต่างๆ เหล่านี้ไปได้ และส่งผลผลิตของโรงงานสูงขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย