

### อุตสาหกรรมผลิตผู้ควบคุมไฟฟ้าและรางเดินสายไฟฟ้า

#### ประวัติความเป็นมาของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างได้เริ่มต้นก่อตั้งขึ้นจากอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด อาทิเช่น พัดลม เตาเร็ด โคมไฟ เป็นต้น ส่งจำหน่ายภายในประเทศ หลังจากนั้นบริษัทก็ได้เปลี่ยนรูปแบบผลิตภัณฑ์ไป โดยเริ่มให้ความสนใจกับงานที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ามากขึ้น รับผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าหลายๆ ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่จะจัดจำหน่ายให้กับลูกค้าประจำซึ่งเป็นสถานที่ก่อสร้างหรือโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ต่อมาเมื่อเศรษฐกิจของประเทศไทยเจริญก้าวหน้าขึ้นภาคอุตสาหกรรมได้มีการขยายตัวเติบโตขึ้นอย่างกว้างขวางและรวดเร็วมีความต้องการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำหรับงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่มากขึ้น โรงงานตัวอย่างจึงได้ศึกษาแนวทางและพัฒนาวิธีการผลิต ขยายพื้นที่และกำลังการผลิต ปรับรูปแบบการผลิตของโรงงานเพื่อผลิตรางเดินสายไฟฟ้าและผู้ควบคุมไฟฟ้าส่งจำหน่ายภายในประเทศ โดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีคุณภาพใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าต่างประเทศและจำหน่ายในราคาถูกลงกว่า จึงได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง การผลิตและการจัดจำหน่ายดำเนินไปได้ด้วยดี ประกอบกับความต้องการใช้งานระบบไฟฟ้าของภาคอุตสาหกรรมขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โรงงานตัวอย่างจึงได้มีการพัฒนามาเป็นลำดับจนกระทั่งเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลาง สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าเพื่อส่งจำหน่ายได้ทั้งภายในและภายนอกประเทศ

โรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่จัดอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้า เป็นโรงงานที่มีระบบการผลิตแบบงานสั่งทำ มีอุปกรณ์และเครื่องจักรแบบเอนกประสงค์สำหรับใช้งานในกระบวนการผลิต รับผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดโดยมุ่งเน้นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้ากำลัง สถานที่ตั้งของโรงงานอยู่ในอำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ในปัจจุบันมีพนักงานระดับบริหารและเจ้าหน้าที่จำนวน 25 คนและพนักงานระดับปฏิบัติการประมาณ 200 คน ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทรางเดินสายไฟฟ้าและผู้ควบคุมไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์หลัก และยังให้การบริการด้านเทคนิคระบบไฟฟ้ากับโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปด้วย

### ประเภทของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตจะแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภทคือ ผลิตภัณฑ์รางเดินสายไฟฟ้าและผลิตภัณฑ์ผู้ควบคุมไฟฟ้า

1. ผลิตภัณฑ์รางเดินสายไฟฟ้า รางเดินสายไฟฟ้าคือ รางโลหะรูปทรงต่างๆ ใช้สำหรับบรรจุสายไฟที่เดินเชื่อมต่อกันในระบบไฟฟ้า มักจะใช้งานกับอาคารหรือสถานที่ก่อสร้างขนาดใหญ่ การใช้รางเดินสายไฟฟ้าจะมีประโยชน์คือ รองรับสายไฟที่มีจำนวนมาก ช่วยป้องกันสายไฟ ทำให้เกิดความปลอดภัยในการติดตั้งระบบไฟฟ้า และยังช่วยเพิ่มความสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อยให้กับสถานที่ได้ด้วย ผลิตภัณฑ์ที่จัดอยู่ในประเภทรางเดินสายไฟฟ้าจะแบ่งออกได้เป็น

- 1.1 รางเดินสายไฟฟ้าแบบปิดทึบ (Cable Duct หรือ Wireway)
- 1.2 รางเดินสายไฟฟ้าแบบระบายอากาศ (Cable Tray)
- 1.3 รางเดินสายไฟฟ้าแบบขั้นบันได (Cable Ladder)
- 1.4 ชิ้นส่วนประกอบสำหรับรางเดินสายไฟฟ้า (Accessories)
- 1.5 ชิ้นส่วนสำหรับการติดตั้งรางเดินสายไฟฟ้า (Channel and Support System)

ลักษณะของผลิตภัณฑ์รางเดินสายไฟฟ้าแต่ละชนิดเป็นดังนี้

รางเดินสายไฟฟ้าแบบปิดทึบ (Cable Duct หรือ Wireway) ใช้สำหรับการเดินสายไฟในระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ ซึ่งเป็นระบบที่ใช้สายไฟขนาดเล็ก และเนื่องจากแรงดันไฟฟ้าต่ำจึงทำให้เกิดความร้อนขึ้นในระบบน้อย รางบรรจุสายไฟจึงไม่จำเป็นต้องมีการระบายอากาศก็ได้ ผลิตภัณฑ์จึงได้รับการออกแบบให้มีลักษณะปิดทึบ โดยใช้วัสดุคืบแผ่นมาพับขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้รางเดินสายไฟฟ้าประเภทนี้จะใช้กับงานภายในอาคารเท่านั้น และจะมีความแข็งแรงน้อยรับน้ำหนักสายไฟฟ้าได้ไม่มากนัก ผลิตภัณฑ์ในประเภทนี้จะผลิตเป็น 2 รูปแบบ โดยทั้งสองรูปแบบมีความยาวมาตรฐาน 2400 มิลลิเมตร และน้ำหนักไม่เกิน 15 กิโลกรัมต่อชิ้น

รางเดินสายไฟฟ้าแบบระบายอากาศ (Cable Tray) ใช้สำหรับการเดินสายไฟในระบบไฟฟ้าแรงดันสูง ซึ่งแรงดันไฟฟ้าจะทำให้เกิดความร้อนขึ้นมากพอควร จึงต้องการการระบายอากาศบ้าง ผลิตภัณฑ์จึงออกแบบให้มีรูระบายอากาศ โดยใช้วัสดุคืบแผ่นมาพับขึ้นรูปและปั๊มเจาะรูระบายอากาศ สามารถนำไปใช้งานได้ทั้งงานภายนอกและภายในอาคาร และจะมีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักสายไฟฟ้าขนาดใหญ่ได้ดี ผลิตภัณฑ์ในประเภทนี้มีหลายรูปแบบหลายขนาดจะแตกต่างกันที่ลักษณะของรูปร่างของรูระบายอากาศหรือรูปทรงของราง

รางเดินสายไฟฟ้าแบบมีขั้นบันได (Cable Ladder) ใช้สำหรับการเดินสายไฟในระบบไฟฟ้าแรงดันสูงมาก และใช้สายไฟฟ้าขนาดใหญ่จำนวนมาก ทำให้เกิดความร้อนขึ้นในระบบสูงมาก ผลิตภัณฑ์จึงต้องออกแบบให้มีลักษณะโปร่งเหมือนขั้นบันได เพื่อระบายความร้อน

ออกจากระบบให้ได้มากที่สุด ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้จะใช้ได้ทั้งงานภายนอกและภายในอาคาร และจะมีความแข็งแรงมากเพื่อให้รับน้ำหนักสายไฟฟ้าขนาดใหญ่ได้ รางเดินสายไฟฟ้าแบบขั้นบันไดมีหลายรูปแบบและหลายขนาด อาจผลิตโดยเปลี่ยนแปลงรายละเอียดไปตามที่ลูกค้าต้องการก็ได้

ชิ้นส่วนประกอบสำหรับรางเดินสายไฟฟ้า (Accessories) เป็นชิ้นส่วนเพิ่มเติมสำหรับช่วยในการเชื่อมต่อรางเดินสายไฟฟ้าที่เป็นท่อนตรงเข้าด้วยกัน โดยปกติชิ้นส่วนประกอบนี้จะมีรูปแบบเหมือนกับชนิดของรางเดินสายไฟฟ้าที่ต้องการจะประกอบกัน และรูปร่างของชิ้นส่วนจะเป็นไปตามลักษณะที่ต้องการใช้งาน นอกจากนี้ในผลิตภัณฑ์นี้ยังรวมถึงฝาสำหรับปิดรางเดินสายไฟฟ้าทั้ง 3 แบบด้วย ตัวอย่างของชิ้นส่วนประกอบเหล่านี้คือ ข้อต่อตรง, ข้อต่อ 3 ทาง, ข้อต่อยกระดับ, ฝาปิดหัวท้าย, หัวพับ เป็นต้น

ชิ้นส่วนสำหรับการติดตั้งรางเดินสายไฟฟ้า (Channel and Support System) เป็นชิ้นส่วนที่ใช้ช่วยในการติดตั้งระบบรางเดินสายไฟฟ้า ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเหล็กโครงและขาจับยึดรูปร่างต่างๆ กัน โดยจะผลิตขึ้นจากวัสดุชนิดเดียวกันกับรางเดินสายไฟฟ้าที่ใช้ บางครั้งการติดตั้งรางเดินสายไฟฟ้าไม่มีความจำเป็นต้องใช้ชิ้นส่วนเหล่านี้ก็ได้ ทั้งนี้จะขึ้นกับลักษณะการติดตั้งและสถานที่

2. ผลิตภัณฑ์ผู้ควบคุมไฟฟ้า ผู้ควบคุมไฟฟ้าคือผู้แบ่งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ประกอบด้วยด้วยสวิตช์ตัดต่อวงจรหลายชนิด เช่น ฟิวส์ เบรกเกอร์ สวิตช์ คอนแทคเตอร์ และประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุม อุปกรณ์การวัด อุปกรณ์ป้องกัน และอุปกรณ์อื่นๆ ประกอบกันอยู่ในตู้เพื่อใช้งานร่วมกัน ผู้ควบคุมไฟฟ้าอาจเรียกอีกอย่างได้ว่า สวิตช์เกียร์ ซึ่งมีความหมายว่า เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตัดตอนและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลัง โรงงานตัวอย่างได้จัดผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตหลายชนิดเข้าเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ผู้ควบคุมไฟฟ้า ประกอบด้วย

2.1 ผู้ควบคุมไฟฟ้าแบบ Control Switch Board

2.2 ผู้ควบคุมไฟฟ้าแบบ Box

2.3 อุปกรณ์สำหรับติดตั้งแท่งทองแดงเดินไฟฟ้า (Busbar Support)

2.4 บริการด้านเทคนิคระบบไฟฟ้าโรงงานและงานซ่อมบำรุง (Technical service)

ลักษณะของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดเป็นดังนี้

ผู้ควบคุมไฟฟ้าแบบ Control Switch Board เป็นผู้ควบคุมซึ่งจะใช้ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมหลักของระบบไฟฟ้า โดยอาจทำงานเพื่อควบคุมตู้ขนาดเล็กอื่นๆ อีกทอดหนึ่ง หรือควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยตรง ระบบไฟฟ้าและรายละเอียดอุปกรณ์ภายในจะมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะการใช้งานที่ลูกค้าต้องการ และในการผลิตตัวตู้จะสามารถผลิตได้หลายแบบ

ซึ่งขึ้นกับความเหมาะสมหรือความต้องการของลูกค้า สำหรับโรงงานตัวอย่างแบ่งประเภทตู้โดยใช้กรรมวิธีการขึ้นรูปตัวตู้เป็นเกณฑ์ ซึ่งจะจัดแบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ

1. แบบโครงมาตรฐาน เป็นตู้ที่ออกแบบให้เป็นมาตรฐานของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งในการขึ้นรูปตัวตู้ จะนำเหล็กแผ่นมาพับขึ้นรูปและปั๊มเจาะรูให้เป็นเหล็กพับท่อนตรง ตัดตามขนาดและเชื่อมประกอบหรือยึดสกรูให้เหล็กพับนี้เป็นโครงตู้ จากนั้นจึงเชื่อมประกอบฝาโลหะแผ่นด้านต่างๆ เข้ากับโครงตู้เหล็กพับที่ทำขึ้น ตู้แบบโครงมาตรฐานนี้มีข้อดีคือการติดตั้งแทนจับยึดอุปกรณ์และ โครงเหล็กภายในทำได้ง่ายและสามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่าย

2. แบบโครงธรรมดา เป็นตู้ที่ขึ้นรูปโดยใช้เหล็กฉากตัดและเชื่อมประกอบเป็นโครงตู้ และเชื่อมประกอบฝาโลหะแผ่นด้านต่างๆ เข้ากับโครงเหล็กนี้ ติดตั้งอุปกรณ์และเดินสายไฟฟ้าตามที่ต้องการ ตู้โครงธรรมดาก็ได้รับการตั้งผลิตจากลูกค้ามากที่สุด เนื่องจากราคาถูกกว่าและคุณภาพจะอยู่ในขั้นที่ดี เหมาะสมกับสภาพการใช้งานทั่วไปในโรงงานอุตสาหกรรม และในการผลิตจะทำได้ง่ายและรวดเร็วกว่าตู้โครงมาตรฐานอีกด้วย

3. แบบโครงพับขึ้นรูป ตู้ชนิดนี้จะขึ้นรูปโดยการพับเหล็กแผ่นเป็นรูปร่างตู้ โดยไม่มีโครงเหล็กฉากหรือโครงเหล็กพับเลย เชื่อมประกอบฝาปิดด้านหน้า แล้วจึงติดตั้งอุปกรณ์และเดินสายไฟฟ้าภายในตามที่ต้องการ โดยปกติแล้วตู้ที่ขึ้นรูปแบบโครงพับนี้จะเป็นตู้ที่มีขนาดเล็กให้ความแข็งแรงดีพอสมควรและราคาถูก

ตู้ควบคุมไฟฟ้าแบบ Box เป็นตู้ควบคุมไฟฟ้าที่ใช้สำหรับระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก หรือใช้เป็นตัวควบคุมที่เป็นสาขาย่อยจากตู้ควบคุมหลัก ตู้ควบคุมไฟฟ้าแบบ Box นี้จะผลิตเป็นตู้แบบ โครงพับขึ้นรูปเท่านั้น

การแบ่งประเภทของตู้ควบคุมไฟฟ้าจะแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น แบ่งตามขนาดแรงดันไฟฟ้าเป็น แรงดันสูง แรงดันปานกลาง แรงดันต่ำ หรือแบ่งตามหน้าที่การทำงานเป็น Distribution Board หรือ Motor Control Center เป็นต้น ในการจัดขนาดใหญ่หรือเล็กของตู้ควบคุมไฟฟ้าทั้งสองแบบ โดยปกติจะใช้นับจำนวนช่องของตู้ ตู้ที่มีจำนวนช่องหลายช่องจะจัดเป็นตู้ขนาดใหญ่ และนอกจากนี้ตู้ควบคุมไฟฟ้าทั้งสองประเภทจะติดตั้งใช้งานได้ทั้งงานภายนอกและงานภายในอาคาร ถ้าเป็นตู้สำหรับระบบไฟฟ้าภายนอกอาคารส่วนใหญ่จะตั้งผลิตเป็นตู้กันน้ำ ในการผลิตจะใช้วัสดุกันน้ำเพื่อกันความชื้นและน้ำ แต่โดยปกติแล้วทั้งขนาดของตู้และคุณสมบัติการกันน้ำจะเป็นไปตามความต้องการของลูกค้าเสมอ ซึ่งจะขึ้นกับลักษณะและขนาดของบริเวณงาน

อุปกรณ์สำหรับติดตั้งแท่งทองแดงเดินไฟฟ้า (Busbar Support) ในตู้ควบคุมไฟฟ้าเกือบทุกชนิดจะติดตั้งแท่งทองแดงที่เรียกว่า Busbar เพื่อใช้เป็นทางเดินไฟฟ้าสายหลักเชื่อม

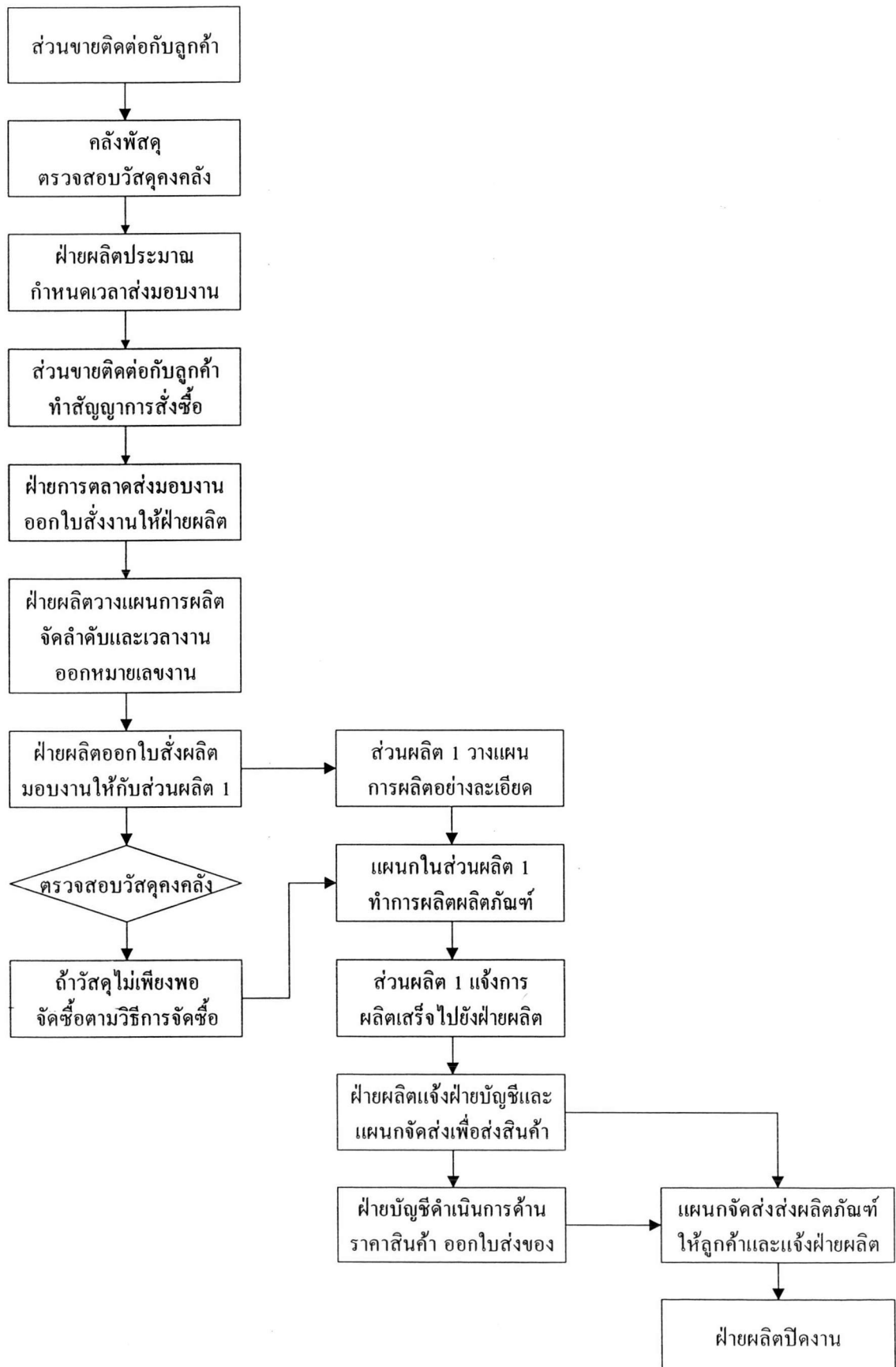
ระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งในตู้ควบคุมไฟฟ้า เช่น พิวส์หรือเบรกเกอร์ อุปกรณ์สำหรับรองรับแท่งทองแดงนี้ เรียกว่า Busbar Support ผลิตขึ้นมาจากวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า (Insulator) โรงงานตัวอย่างจะมีแผนกย่อยที่ทำหน้าที่ผลิต Busbar Support เพื่อใช้ในการผลิตภายในโรงงานและส่งออกจำหน่ายให้กับผู้ผลิตรายอื่นๆ ภายนอกโรงงานด้วย

การให้บริการด้านเทคนิคระบบไฟฟ้า โรงงานตัวอย่างให้บริการด้านการซ่อมบำรุงตู้ควบคุมไฟฟ้าหรือการคัดแปลงเพิ่มเติมระบบไฟฟ้าให้กับลูกค้าโดยทั่วไป ไม่ว่าจะตู้ควบคุมระบบไฟฟ้านั้นจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานตัวอย่างหรือไม่ก็ตาม และนอกจากนี้จะให้บริการด้านเทคนิคกับลูกค้าที่ส่งผลิตตู้ควบคุมไฟฟ้าจากโรงงาน

#### การดำเนินงานของโรงงานตัวอย่าง

การดำเนินงานการผลิตของโรงงานตัวอย่างจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะตามประเภทของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. การดำเนินงานในการผลิตรางเดินสายไฟฟ้า มีขั้นตอนการดำเนินงานคร่าวๆ ดังนี้
  - 1.1 ส่วนขายรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า พร้อมทั้งรายละเอียดของผลิตภัณฑ์และใบแบบ (ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์มีรายละเอียดต่างจากมาตรฐานของโรงงาน)
  - 1.2 ฝ่ายการตลาดติดต่อฝ่ายผลิตขอทราบกำหนดเวลาที่จะส่งมอบงานได้
  - 1.3 ฝ่ายผลิตตรวจสอบวัสดุคงคลังและประมาณกำหนดเวลาส่งมอบงาน แจ้งให้ฝ่ายการตลาดทราบ
  - 1.4 ส่วนขายติดต่อกับลูกค้าเพื่อรับคำยืนยันการสั่งซื้อและทำสัญญาการสั่งซื้อ
  - 1.5 ฝ่ายการตลาดออกไปสั่งงาน ส่งมอบงานให้กับฝ่ายผลิต
  - 1.6 ฝ่ายผลิตวางแผนการผลิตอย่างคร่าวๆ จัดลำดับการผลิต จัดเวลาดำเนินงาน ออกหมายเลขงาน (Job number) ระบุรายละเอียดงานออกไปสั่งผลิตส่งมอบงานให้กับส่วนผลิต 1
  - 1.7 ส่วนผลิต 1 วางแผนการผลิตอย่างละเอียด และทำสำเนาใบสั่งผลิตและใบแบบ ส่งมอบงานให้กับแผนกในส่วนผลิต 1 ที่เกี่ยวข้องเพื่อเริ่มต้นการผลิต
  - 1.8 แผนกในส่วนผลิต 1 ทำการผลิตจนแล้วเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์
  - 1.9 แผนกในส่วนผลิต 1 แจ้งให้ฝ่ายผลิตรับทราบเมื่อการผลิตเสร็จสิ้น
  - 1.10 ฝ่ายผลิตแจ้งให้ฝ่ายบัญชีและแผนกจัดส่งทราบเพื่อทำการส่งสินค้า
  - 1.11 ฝ่ายบัญชีดำเนินการเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและออกไปส่งของให้กับแผนกจัดส่ง
  - 1.12 แผนกจัดส่งส่งผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าจนครบถ้วนและรายงานให้หัวหน้าส่วนผลิต 1 รับทราบเมื่อจัดส่งสินค้าเรียบร้อยแล้ว
  - 1.13 ส่วนผลิต 1 และฝ่ายผลิตปิดงานผลิตหมายเลขนั้น



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานในการผลิตรางสายไฟฟ้า

2. การดำเนินงานในการผลิตผลิตภัณฑ์ผู้ควบคุมไฟฟ้า มีขั้นตอนการดำเนินงานคร่าวๆ ดังนี้

2.1 ส่วนขายติดต่อกับลูกค้า รับคำสั่งซื้อและรายละเอียดหน้าที่การทำงานของคู่มือไฟฟ้าตามที่ลูกค้าต้องการ แจ้งรายละเอียดไปยังฝ่ายวิศวกรรมไฟฟ้า

2.2 ฝ่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ออกแบบระบบไฟฟ้าพร้อมทั้งรายละเอียดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องใช้ จัดทำเป็นใบแบบและประเมินราคาสำหรับงานนั้น แจ้งไปยังฝ่ายการตลาด

2.3 ส่วนขายติดต่อกับฝ่ายผลิตขอทราบกำหนดเวลาที่จะส่งมอบงานได้

2.4 ฝ่ายผลิตตรวจสอบวัสดุคงคลังและประมาณกำหนดเวลาส่งมอบงาน แจ้งให้ฝ่ายการตลาดทราบ

2.5 ส่วนขายติดต่อกับลูกค้าเพื่อแจ้งแบบของผู้ควบคุมไฟฟ้าและราคาให้ทราบ และรับคำสั่งยืนยันการสั่งซื้อจากลูกค้า ทำสัญญาการสั่งซื้อ จากนั้นฝ่ายการตลาดจึงออกใบสั่งงานส่งมอบงานให้กับฝ่ายผลิต

2.6 ฝ่ายผลิตรับใบสั่งงานจากฝ่ายการตลาดและรับใบแบบและรายการอุปกรณ์ไฟฟ้าจากฝ่ายวิศวกรรมไฟฟ้า

2.7 ฝ่ายผลิตวางแผนการผลิตอย่างคร่าวๆ จัดลำดับการผลิต จัดเวลาดำเนินงาน ออกหมายเลขงาน (Job number) และระบุรายละเอียดออกเป็นใบสั่งผลิต แนบใบแบบและรายการอุปกรณ์ ส่งมอบงานให้กับส่วนผลิต 2

2.8 ส่วนผลิต 2 วางแผนการผลิตอย่างละเอียด แล้วส่งใบสั่งผลิตและใบแบบให้กับแผนกในส่วนผลิต 2 เพื่อเริ่มต้นการผลิต

2.9 ฝ่ายผลิตตรวจสอบวัสดุคงคลังและรายการอุปกรณ์กับแผนกคลังพัสดุ

2.10 แผนกคลังพัสดุดำเนินการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ตามรายการที่ต้องใช้ โดยติดต่อกับฝ่ายจัดซื้อ เพื่อดำเนินการตามขั้นตอนการจัดซื้อวัสดุ จัดเก็บวัสดุและอุปกรณ์เพื่อใช้ในการผลิต

2.11 แผนกในส่วนผลิต 2 ทำการผลิตจนแล้วเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์

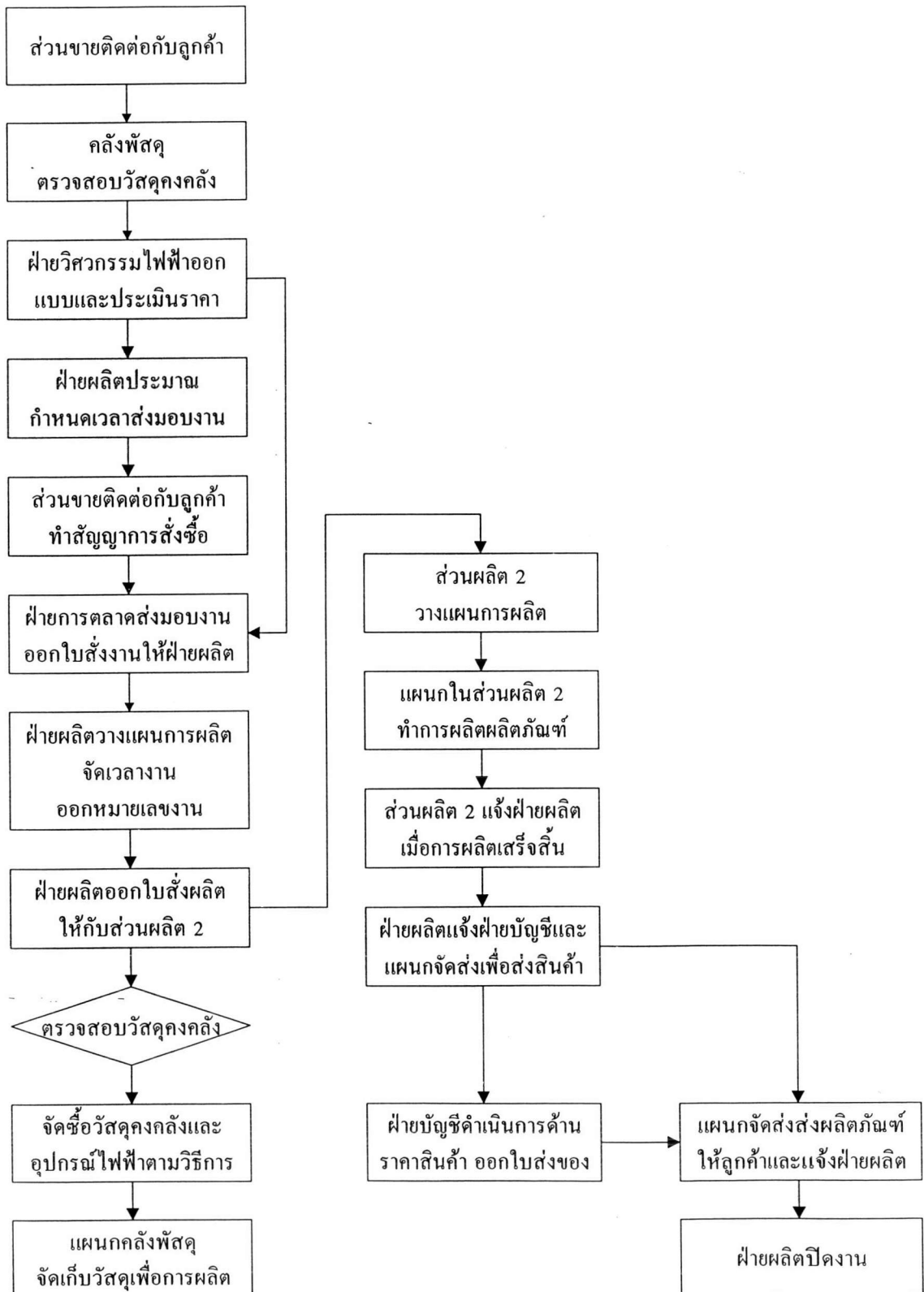
2.12 แผนกตักแต่งแจ้งให้ฝ่ายผลิตรับทราบเมื่อการผลิตผลิตภัณฑ์เสร็จสิ้น

2.13 ฝ่ายผลิตแจ้งฝ่ายบัญชีและแผนกจัดส่งเพื่อทำการส่งสินค้า

2.14 ฝ่ายบัญชีดำเนินการเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและออกใบส่งของให้กับแผนกจัดส่ง

2.15 แผนกจัดส่งส่งผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า โดยมีฝ่ายเทคนิคดำเนินการติดตั้ง และเมื่อการจัดส่งและการติดตั้งเสร็จเรียบร้อย แผนกจัดส่งจะรายงานให้หัวหน้าส่วนผลิต 2 รับทราบ

2.16 ส่วนผลิต 2 และฝ่ายผลิตปิดงานผลิตหมายเลขนั้น



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานในการผลิตตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า



### กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์

การผลิตผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง จะเริ่มต้นขั้นตอนการผลิตโดยฝ่ายผลิตออกไปส่งผลิตส่งมอบงานให้กับส่วนผลิตที่รับผิดชอบการผลิตผลิตภัณฑ์นั้น โดยที่ส่วนผลิต 1 จะรับผิดชอบการผลิตรางเดินสายไฟฟ้า และส่วนผลิต 2 จะรับผิดชอบการผลิตตู้ควบคุมไฟฟ้า จากนั้นส่วนผลิตจะส่งมอบงานให้กับแผนกแต่ละแผนกในส่วนผลิตเพื่อทำการผลิตผลิตภัณฑ์

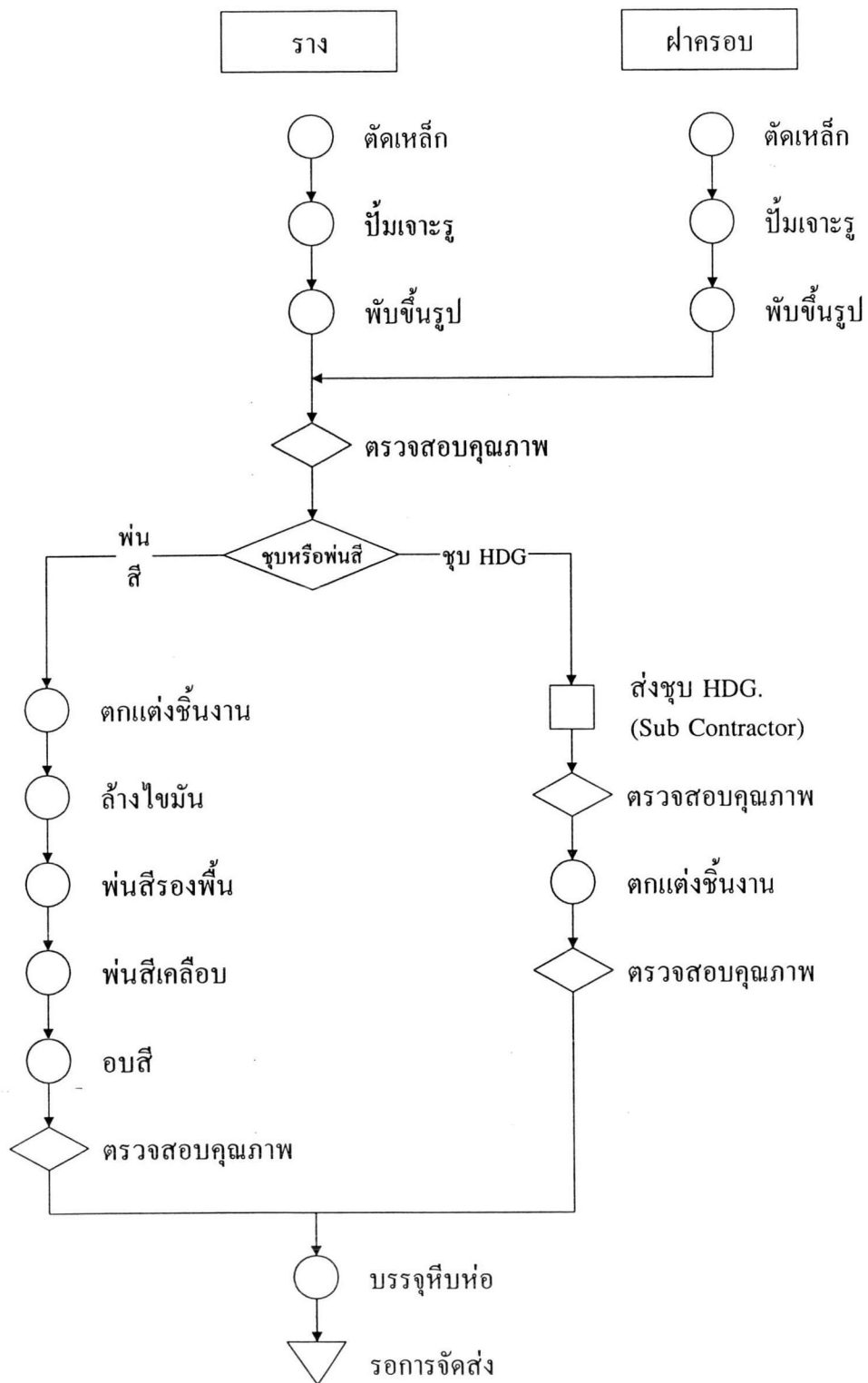
ในกลุ่มผลิตผลิตภัณฑ์รางเดินสายไฟฟ้าจะมีขั้นตอนการผลิตที่คล้ายคลึงกัน แตกต่างกันไปเล็กน้อยตามลักษณะการขึ้นรูปชิ้นงาน และกลุ่มผลิตภัณฑ์ตู้ควบคุมไฟฟ้าจะมีขั้นตอนการผลิตแตกต่างกันที่กรรมวิธีการขึ้นรูปตัวตู้ เมื่อจัดรวมผลิตภัณฑ์ที่มีกรรมวิธีการผลิตคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน ก็จะแบ่งขั้นตอนการผลิตออกได้เป็น 5 กระบวนการ คือ

1. ขั้นตอนการผลิตรางเดินสายไฟฟ้าแบบปิดทึบ
2. ขั้นตอนการผลิตรางเดินสายไฟฟ้าแบบระบายอากาศ
3. ขั้นตอนการผลิตรางเดินสายไฟฟ้าแบบขึ้นบันได
4. ขั้นตอนการผลิตตู้ควบคุมไฟฟ้าแบบ Control Switch Board โครงธรรมดาหรือ

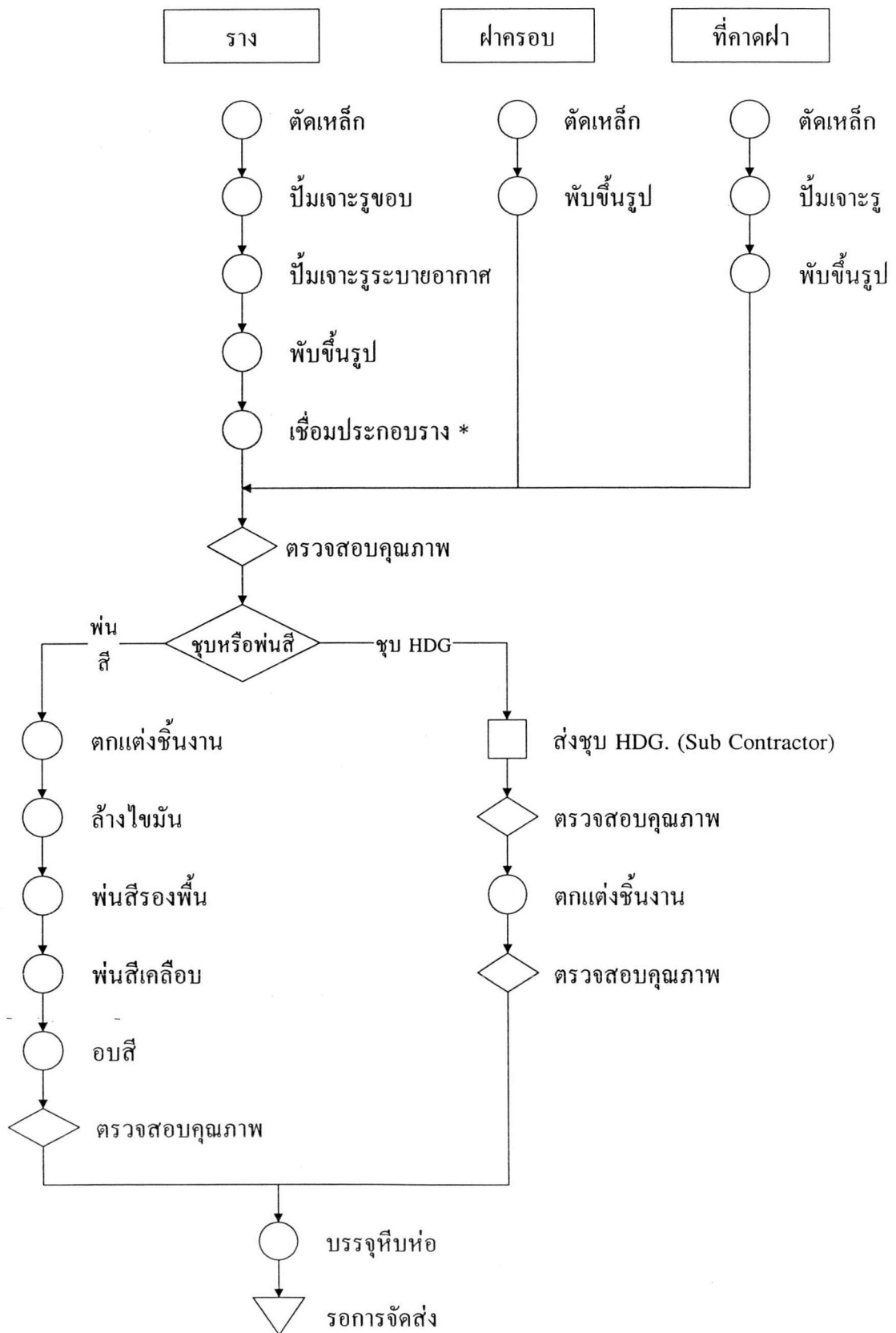
โครงมาตรฐาน

5. ขั้นตอนการผลิตตู้ควบคุมไฟฟ้าแบบ Control Switch Board โครงพับขึ้นรูป และตู้ควบคุมไฟฟ้าแบบ Box

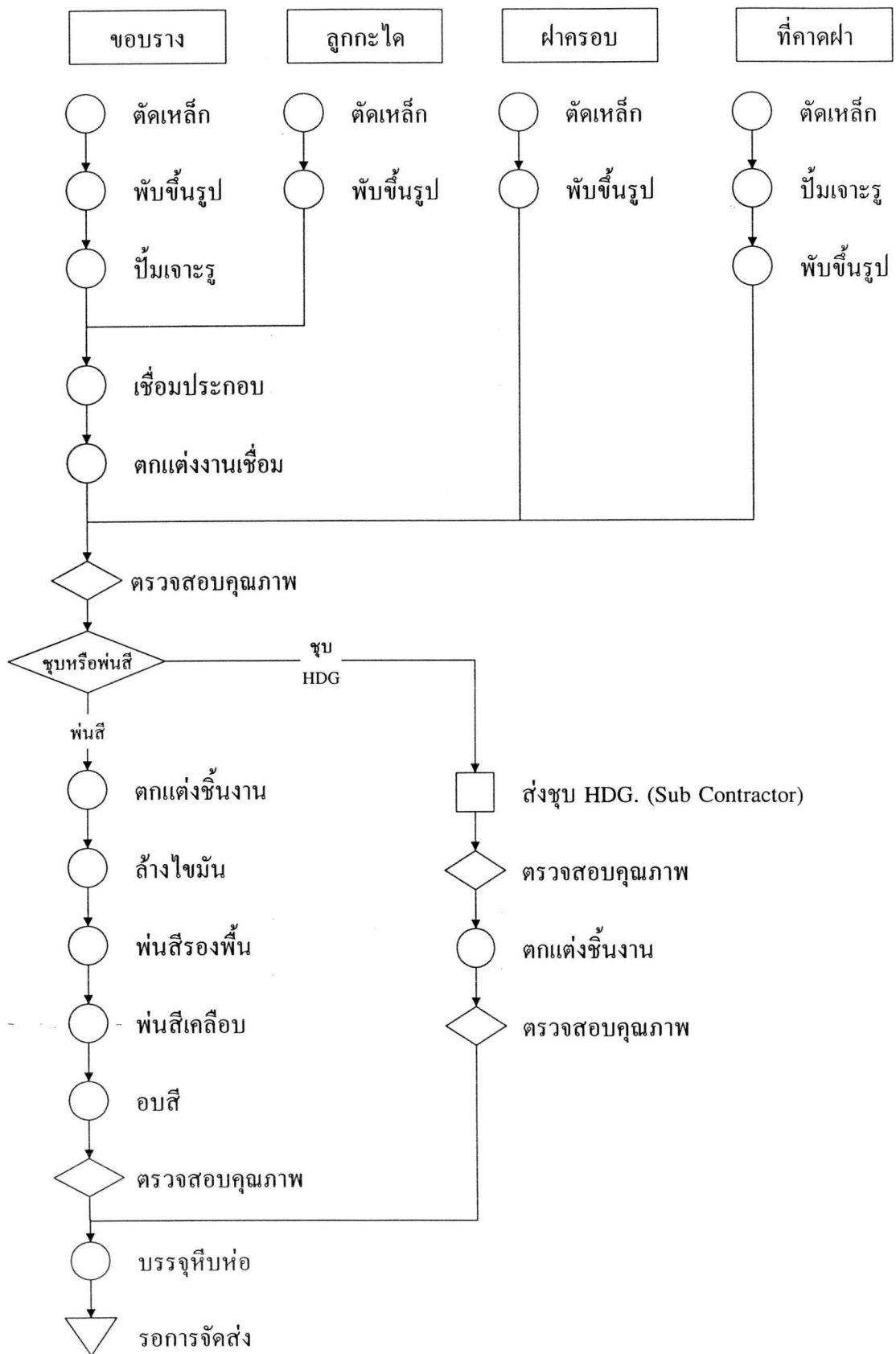
ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์มาตรฐานทั้ง 5 ประเภท แสดงในรูปที่ 3.3 - 3.7



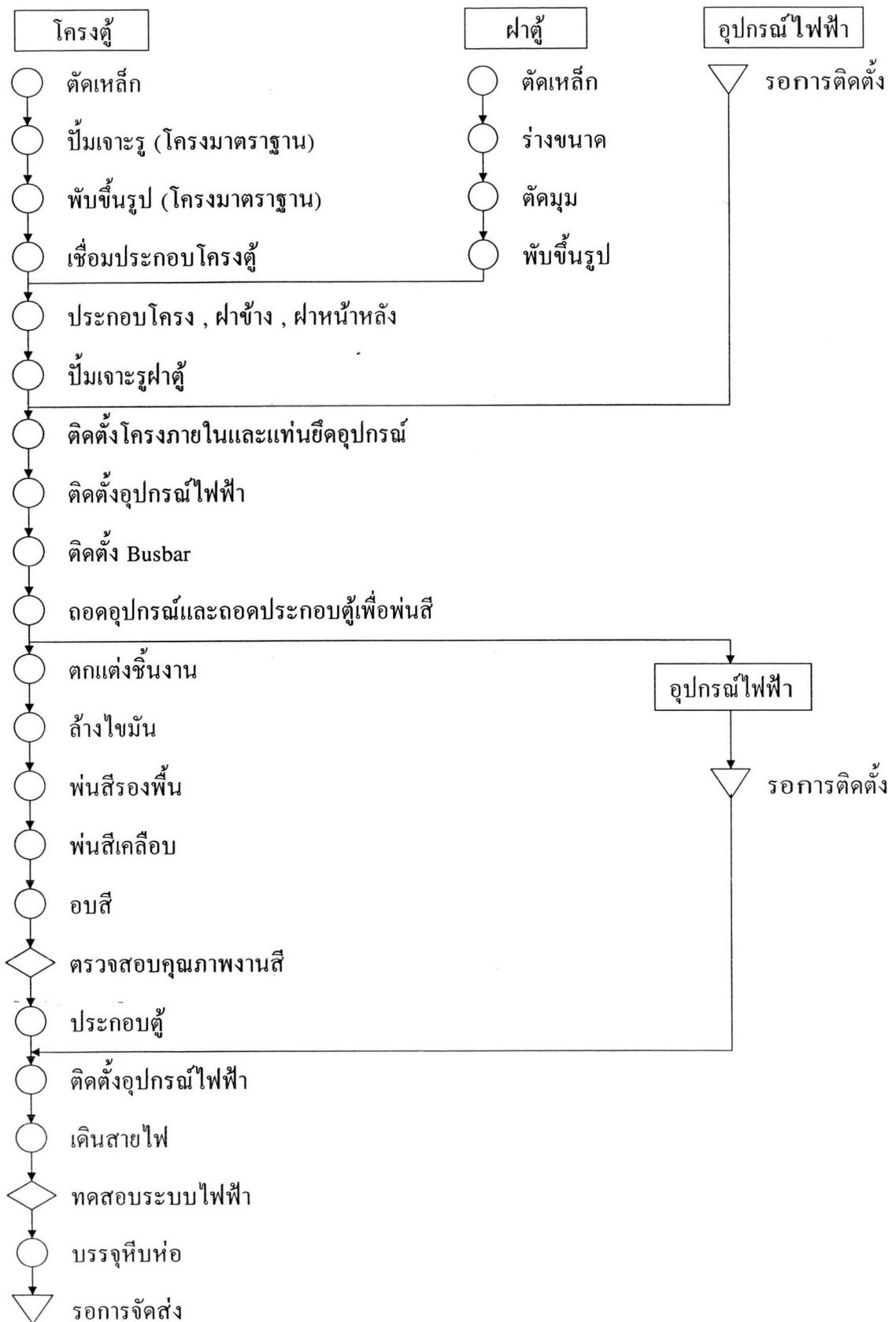
รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการผลิตรางสายไฟฟ้าแบบปิดหีบ



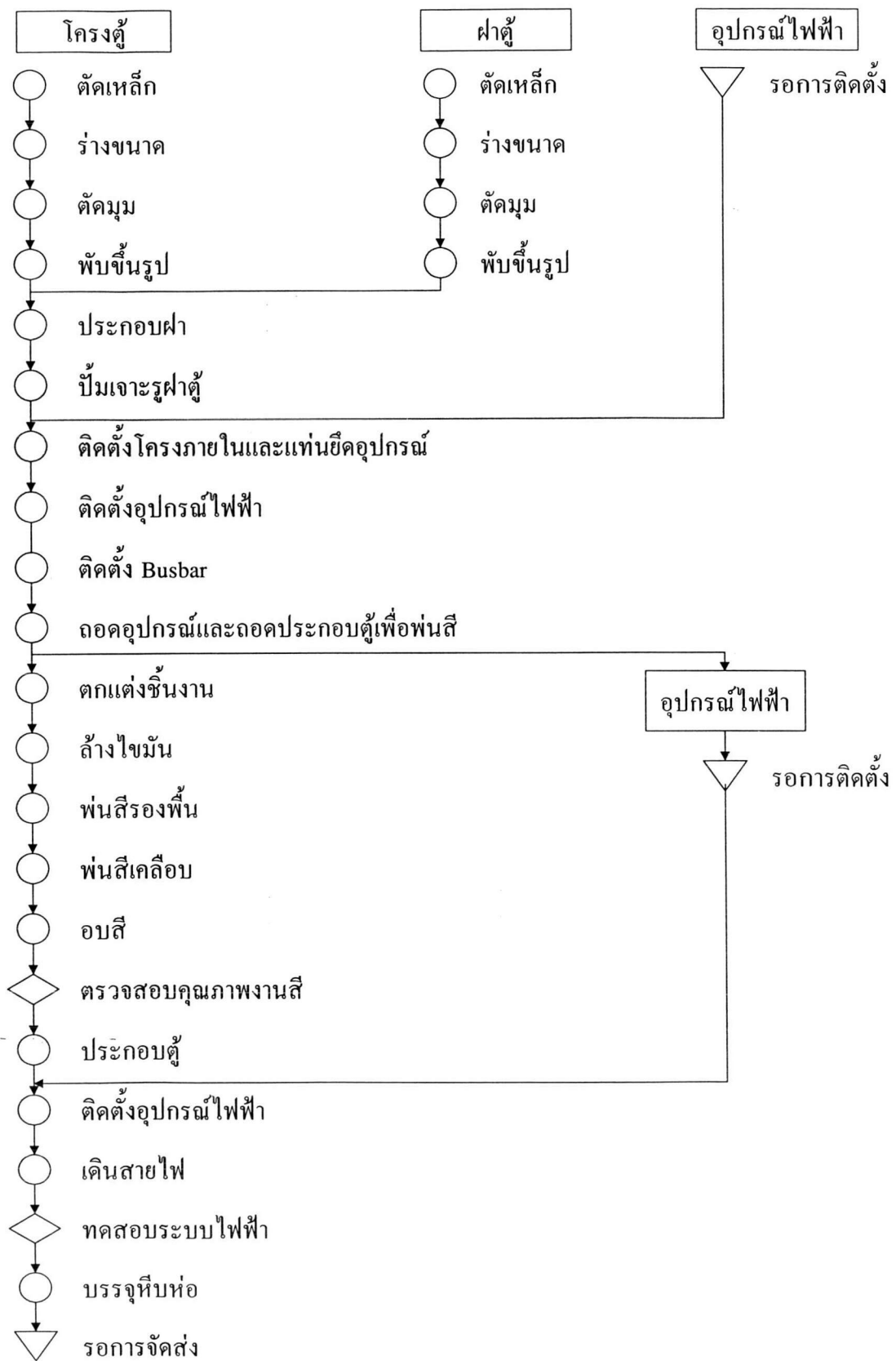
รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการผลิตรางสายไฟฟ้าแบบระบายอากาศ



รูปที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการผลิตรางสายไฟฟ้าแบบขั้นบันได



รูปที่ 3.6 แสดงขั้นตอนการผลิตตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าแบบโครงสร้างมาตรฐานหรือแบบโครงธรรมดา



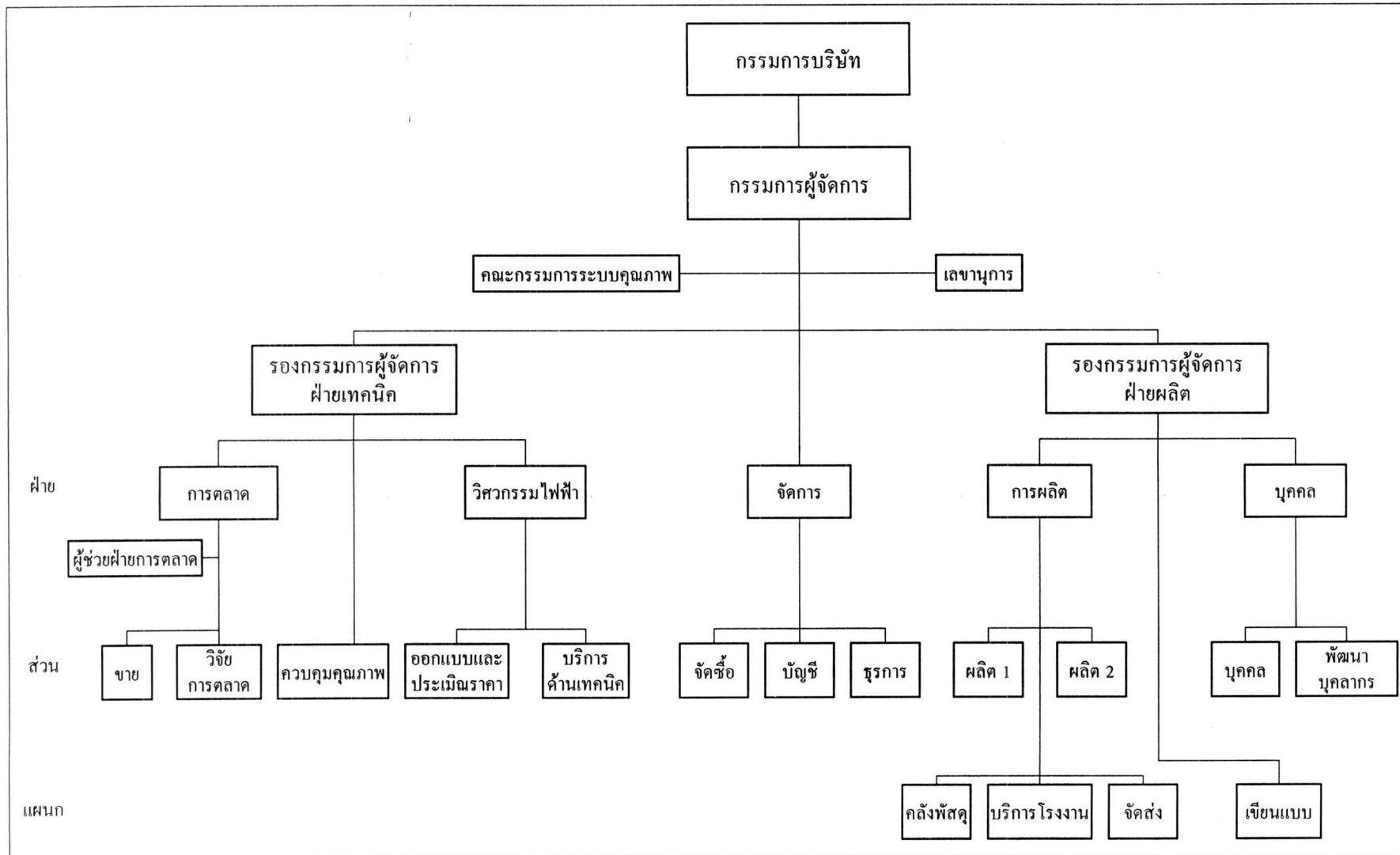
รูปที่ 3.7 แสดงขั้นตอนการผลิตตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าแบบ โครงพับขึ้นรูป

### การจัดองค์กรของโรงงานตัวอย่าง

การบริหารงานของโรงงานตัวอย่างเป็นการบริหารงานแบบครอบครัว เนื่องจากเดิมโรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก บริหารงานโดยผู้ถือหุ้นส่วนของบริษัททั้งหมด การจัดองค์กรจึงจัดในลักษณะการแบ่งตามหน้าที่การทำงาน ซึ่งมีจำนวนหน่วยงานในองค์กรไม่มากนัก และเมื่อธุรกิจของบริษัทเจริญก้าวหน้าขึ้น จึงมีการขยายโรงงานและพัฒนาระบบการผลิต จนกลายเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลาง โรงงานจึงได้ปรับโครงสร้างองค์กรเพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานและเพื่อรองรับเทคโนโลยีหรือระบบงานใหม่ๆ การปรับโครงสร้างองค์กรครั้งสุดท้ายจัดทำขึ้นเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2538 โดยยึดหลักการจัดแบ่งองค์กรตามหน้าที่การทำงานและความเกี่ยวข้องกันในการติดต่อธุรกิจ การปรับโครงสร้างองค์กรครั้งนี้ทำให้องค์กรมีความสะดวกสบายในการทำงานเพิ่มขึ้นและเป็นระบบสากลมากขึ้น ในการจัดโครงสร้างองค์กรได้แบ่งเป็นหน้าที่งานหลักๆ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการบริษัท เป็นกลุ่มบุคคลผู้ถือหุ้นส่วนในบริษัททั้งหมด ทำหน้าที่ควบคุมการบริหารองค์กร
2. กรรมการผู้จัดการ เป็นตัวแทนจากคณะกรรมการบริษัท เป็นผู้มีอำนาจในการตัดสินใจในการบริหารงานของโรงงานทั้งหมด และกรรมการผู้จัดการจะเป็นผู้ควบคุมการทำงานของฝ่ายจัดการอีกด้วย
3. รองกรรมการผู้จัดการฝ่ายเทคนิค รับผิดชอบงานของฝ่ายการตลาดและฝ่ายวิศวกรรมไฟฟ้า รวมทั้งการควบคุมการทำงานของส่วนควบคุมคุณภาพ ซึ่งเป็นการทำงานที่ต้องเกี่ยวข้องกับเทคนิคของระบบไฟฟ้า
4. รองกรรมการผู้จัดการฝ่ายผลิต รับผิดชอบงานของฝ่ายการผลิต ฝ่ายบุคคลและแผนกเขียนแบบ ซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตผลิตภัณฑ์ทั้งหมด
5. หน่วยงานระดับฝ่าย ควบคุมการทำงานทั้งหมดในฝ่ายโดยผู้จัดการฝ่าย
6. หน่วยงานระดับส่วน ควบคุมการทำงานทั้งหมดในส่วนโดยหัวหน้าส่วน
7. หน่วยงานระดับแผนก ควบคุมการทำงานทั้งหมดในแผนกโดยหัวหน้าแผนก
8. คณะกรรมการระบบคุณภาพ เป็นคณะกรรมการซึ่งประกอบด้วยตัวแทนจากฝ่ายต่างๆ ทุกฝ่ายในโรงงานและบุคคลในระดับบริหาร เป็นคณะกรรมการอิสระซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมระบบการทำงานและการติดต่อกันภายในองค์กร เพื่อให้การดำเนินงานทั้งหมดมีประสิทธิภาพและมีความถูกต้อง เป็นการดำเนินงานที่มีมาตรฐาน

การจัดโครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่างในปัจจุบันแสดงดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 การจัดโครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่างในปัจจุบัน



### การจัดโครงสร้างในฝ่ายการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

ในฝ่ายการผลิตของโรงงานตัวอย่าง ได้มีการจัดแบ่งออกเป็นสายการผลิตเพื่อให้ความสะดวกในการควบคุมงานและการสั่งงาน โดยจะแยกออกเป็นสายการผลิต 2 ส่วน ตามหน้าที่รับผิดชอบการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ รางเดินสายไฟฟ้าและตู้ควบคุมไฟฟ้า ภายในแต่ละส่วนผลิตจะจัดแบ่งเป็นแผนกผลิต เรียงตามลำดับขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ส่วนผลิตนั้นรับผิดชอบ ดังนี้

ส่วนผลิต 1 เป็นกลุ่มแผนกที่ทำหน้าที่ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทรางเดินสายไฟฟ้า โดยจะประกอบด้วยแผนกรับผิดชอบงานต่างๆ คือ

1. แผนกตัดเหล็ก (Cutting) ทำหน้าที่ตัดวัสดุแผ่นตามขนาดเพื่อการผลิตรางเดินสายไฟฟ้าและตู้ควบคุมไฟฟ้า แผนกตัดเหล็กคล้ายกับเป็นแผนกที่ทำงานให้กับส่วนผลิตทั้งสอง แต่โดยภาพรวมแล้วงานหลักคือการผลิตรางเดินสายไฟฟ้า โดยที่ประมาณ 70% ของงานทั้งหมดจะเป็นการตัดวัสดุแผ่นเพื่อการผลิตรางเดินสายไฟฟ้า และอีก 30% ของงานทั้งหมดจะเป็นการตัดวัสดุแผ่นเพื่อการผลิตตู้ควบคุมไฟฟ้าและงานพิเศษอื่นๆ

2. แผนกขึ้นรูป (Forming) ทำหน้าที่ขึ้นรูปวัสดุแผ่นจากแผนกตัดเหล็กเพื่อทำการผลิตรางเดินสายไฟฟ้า โดยในแผนกขึ้นรูปจะประกอบด้วยกลุ่มเครื่องจักร 3 กลุ่มคือ

- กลุ่มเครื่องพับ สำหรับการพับขึ้นรูปวัสดุแผ่น
- กลุ่มเครื่องบีบเจาะ สำหรับการบีบเจาะรูวัสดุแผ่น
- กลุ่มเครื่องบีบแม่พิมพ์ สำหรับการบีบเจาะรูชิ้นงานที่ขึ้นรูปแล้ว

3. แผนกเชื่อมประกอบ 1 (Welding 1) ทำหน้าที่เชื่อมประกอบชิ้นงานที่ผ่านจากแผนกขึ้นรูปเพื่อประกอบเป็นรางเดินสายไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม ชิ้นงานรางเดินสายไฟฟ้าบางประเภทของสายการผลิตนี้ อาจจะไม่ผ่านเข้าสู่แผนกเชื่อมประกอบ 1 เลยก็ได้ เนื่องจากจะเป็นผลิตภัณฑ์แบบพับขึ้นรูป ดังนั้น ขั้นตอนการผลิตจึงไม่มีขั้นตอนการเชื่อมประกอบ

4. แผนกตกแต่ง (Finishing) ทำหน้าที่ตกแต่งชิ้นงานรางเดินสายไฟฟ้าที่ผ่านมาจากแผนกเชื่อมประกอบ 1 จากนั้นส่งชิ้นงานเพื่อชุบสังกะสีโดยผู้รับเหมาภายนอกโรงงาน ตกแต่งชิ้นงานที่ผ่านการชุบสังกะสีและบรรจุหีบห่อชิ้นงานเพื่อรอการจัดส่ง

5. แผนกประกอบ (Assembly) ทำหน้าที่ประกอบชิ้นงานซึ่งเป็นชิ้นส่วนประกอบหรือชิ้นส่วนสำหรับการติดตั้งรางเดินสายไฟฟ้า และจะรับผิดชอบการประกอบงานอื่นๆ ที่นอกเหนือจากงานผลิตรางเดินสายไฟฟ้า หรือจะเรียกรวมว่า งานพิเศษ

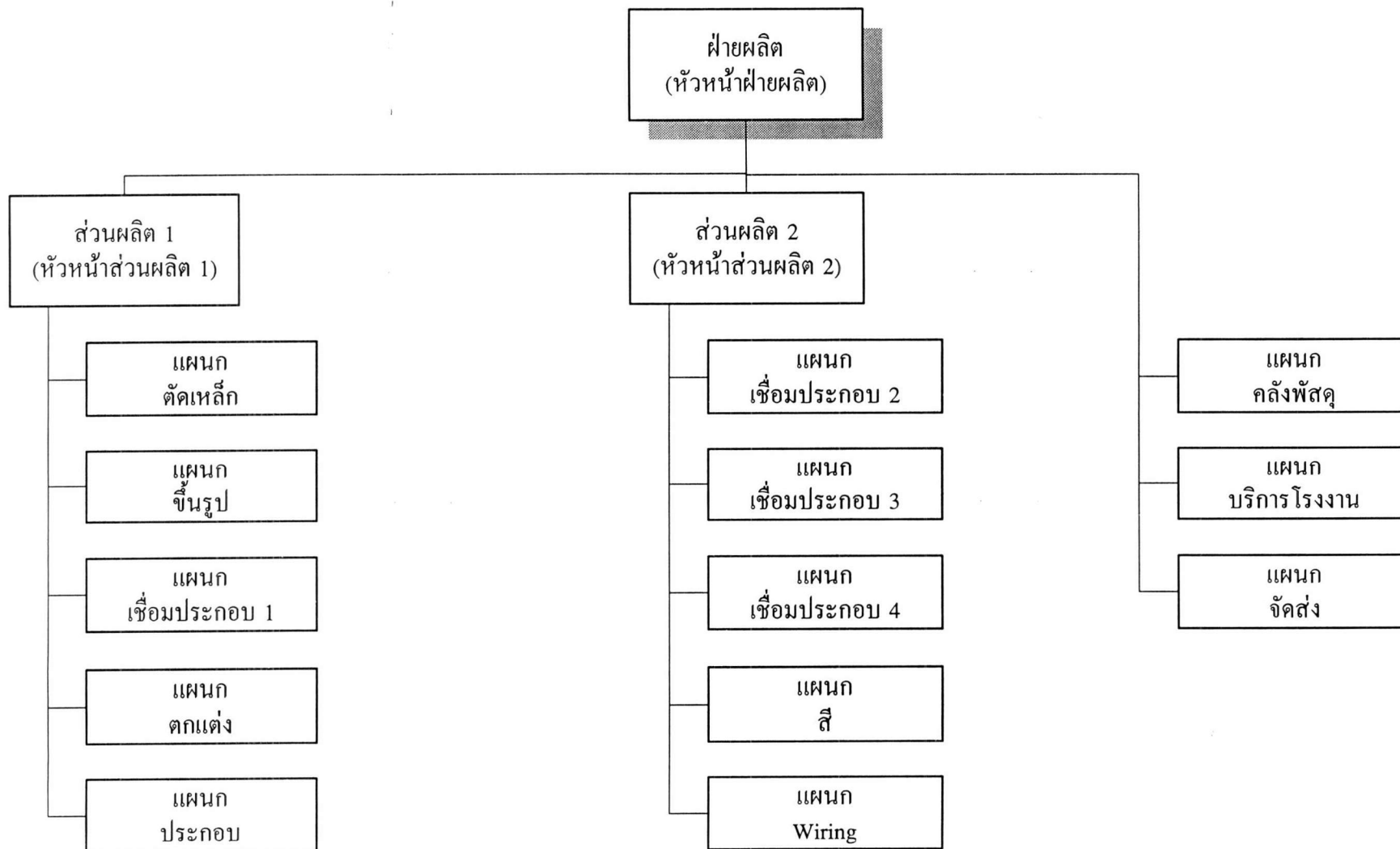
ส่วนผลิต 2 เป็นกลุ่มแผนกที่ทำหน้าที่ผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทตู้ควบคุมไฟฟ้า โดยจะประกอบด้วยแผนกรับผิดชอบงานต่างๆ คือ

1. แผนกเชื่อมประกอบ 2 (Welding 2) ทำหน้าที่ขึ้นรูปโครงและตัวตู้ควบคุมไฟฟ้า ซึ่งจะประกอบด้วยการร่างขนาด ตัดมุม พับ เชื่อมประกอบโครง เชื่อมประกอบฝา และการตกแต่งงานเชื่อม
2. แผนกเชื่อมประกอบ 3 (Welding 3) ทำหน้าที่เช่นเดียวกับแผนกเชื่อมประกอบ 2
3. แผนกเชื่อมประกอบ 4 (Welding 4) ทำหน้าที่ติดตั้งแท่นจับยึดอุปกรณ์ไฟฟ้าและโครงเหล็กภายในของตู้ควบคุมไฟฟ้า
4. แผนกสี (Painting) ทำหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการตกแต่งผิวและเคลือบสีผลิตภัณฑ์ตู้ควบคุมไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วย การเตรียมชิ้นงาน การตกแต่งชิ้นงาน การล้างไขมัน การพ่นสีรองพื้น การพ่นสี งานของแผนกสีบางส่วนเป็นการเคลือบสีผลิตภัณฑ์รางเดินสายไฟฟ้าให้กับส่วนผลิต 1 ด้วย
5. แผนกระบบไฟฟ้า (Wiring) ทำหน้าที่ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดและเดินสายไฟฟ้าภายในตู้ควบคุมไฟฟ้า

นอกจากส่วนผลิตทั้ง 2 ส่วนแล้ว ในฝ่ายการผลิตจะประกอบด้วยแผนกอีก 3 แผนกขึ้นตรงกับระดับฝ่าย โดยแผนกเหล่านี้จะทำงานเพื่อให้การสนับสนุนกระบวนการผลิตและการดำเนินงานของโรงงานทั้งหมด คือ

1. แผนกคลังพัสดุ เป็นแผนกย่อยที่ทำงานขึ้นตรงกับฝ่ายผลิต รับผิดชอบการจัดการขอซื้อ และการเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์เพื่อใช้ในกระบวนการผลิต
2. แผนกบริการโรงงาน เป็นแผนกย่อยที่ตั้งขึ้นเพื่อเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่หลักเพื่อสนับสนุนสายการผลิตของโรงงาน โดยจะรับผิดชอบงานการซ่อมแซม บำรุงรักษา และงานก่อสร้างต่อเติม และอาจจะมีงานบางส่วนที่ให้บริการกับหน่วยงานอื่นที่ไม่อยู่ในสายการผลิตด้วย
3. แผนกจัดส่ง ทำหน้าที่ในการจัดส่งผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าตามคำสั่งของฝ่ายผลิต และช่วยในการจัดส่งชิ้นงานในการติดต่อกับตัวแทนจำหน่ายหรือผู้รับเหมาช่วงภายนอกโรงงาน เป็นแผนกที่ทำงานขึ้นตรงกับฝ่ายผลิตเช่นเดียวกัน

การจัดโครงสร้างภายในฝ่ายผลิตของโรงงานตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 การจัดโครงสร้างภายในฝ่ายผลิตของโรงงานตัวอย่าง

### วัตถุดิบที่สำคัญในการผลิต

การจำแนกกลุ่มวัตถุดิบของโรงงานตัวอย่างในปัจจุบันได้จัดแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามลำดับความสำคัญของการใช้งานวัตถุดิบ คือ

1. กลุ่มวัตถุดิบหลัก เป็นกลุ่มวัตถุดิบที่มีความสำคัญมากที่สุดเนื่องจากเป็นวัสดุหลักในการผลิตผลิตภัณฑ์ของโรงงาน เช่น เหล็กแผ่น เหล็กรูปพรรณ สแตนเลส เป็นต้น
2. กลุ่มวัตถุดิบทั่วไป เป็นกลุ่มวัตถุดิบรองซึ่งจะต้องใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ของโรงงานหรือเป็นวัสดุใช้สิ้นเปลืองสำหรับใช้ในกระบวนการผลิต เช่น สี เป็นต้น
3. กลุ่มอุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นกลุ่มวัตถุดิบที่สำคัญซึ่งจะต้องใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ผู้ควบคุมไฟฟ้าเสมอ เช่น โวลต์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์ สายไฟฟ้า แท่งทองแดง เป็นต้น

วัตถุดิบในกลุ่มอุปกรณ์ไฟฟ้าจะเกี่ยวกับการผลิตผู้ควบคุมไฟฟ้าเท่านั้น และจะมีการเก็บไว้เป็นวัสดุคงคลังน้อยมากเนื่องจากความต้องการใช้งานอุปกรณ์ชนิดนี้จะขึ้นกับหน้าที่การทำงานของของผู้ควบคุมที่ต้องการผลิต ซึ่งอาจจะใช้จำนวนน้อยชิ้นและนานๆ ครั้ง นอกจากนี้อุปกรณ์ส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้จะมีราคาแพงมากด้วย การจัดการวัสดุคงคลังในกลุ่มอุปกรณ์ไฟฟ้าจึงจัดเฉพาะอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้อย่างสม่ำเสมอเท่านั้น เช่น สายไฟ แท่งทองแดง แท่นรองแท่งทองแดง เป็นต้น ส่วนอุปกรณ์อื่นๆ จะใช้วิธีการสั่งซื้อตามรายการอุปกรณ์ที่ได้รับเมื่อมีการสั่งผลิตจากฝ่ายผลิต

กลุ่มวัตถุดิบหลักเป็นกลุ่มวัตถุดิบที่มีความสำคัญมากต่อกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่าง การจัดการวัสดุคงคลังจะทำอย่างสม่ำเสมอ วัตถุดิบที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้คือ

1. เหล็กค้ำ (Hot Roll Mild Steel Sheet) เป็นเหล็กแผ่นที่ได้มาจากการผลิตโดยวิธีรีดร้อนหรือที่เรียกกันว่า เหล็กรีดร้อน วัตถุดิบชนิดนี้จะเป็นวัตถุดิบที่ใช้งานมากที่สุดในโรงงานตัวอย่าง โดยจะใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตรางเดินสายไฟฟ้าและผู้ควบคุมไฟฟ้า และจะนำมาแปรรูปเพื่อใช้เป็นเหล็กแปรรูปใช้ในการผลิต เช่น พับขึ้นรูปเป็นโครงสำหรับผู้โครมมาตรฐาน

2. เหล็กขาว (Cold Roll Mild Steel Sheet) เป็นเหล็กแผ่นที่ได้มาจากการผลิตด้วยวิธีรีดเย็นหรือที่เรียกกันว่า เหล็กรีดเย็น วัตถุดิบชนิดนี้จะเป็นวัตถุดิบที่ใช้งานมากเป็นอันดับสองเนื่องจากจะมีคุณสมบัติเหมือนกับเหล็กค้ำ แตกต่างกันที่วิธีการผลิตของผู้ผลิตเท่านั้น จึงสามารถนำมาใช้ทดแทนเหล็กค้ำได้

3. เหล็กเคลือบ (Electro Galvanized Steel Sheet) เป็นเหล็กแผ่นที่เคลือบผิวด้วยสังกะสีโดยวิธีการทางไฟฟ้า เหล็กประเภทนี้จะใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตผู้ควบคุมไฟฟ้าเท่านั้น

4. สังกะสี (Galvanized Steel Sheet) เป็นเหล็กชุบสังกะสีที่มีความหนาขนาดต่างๆ ซึ่งวัสดุประเภทนี้จะนำมาใช้สำหรับการผลิตรางเดินสายไฟฟ้าเท่านั้น สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้การเคลือบผิวตามที่ลูกค้าสั่งเฉพาะ

5. เหล็กรูปพรรณ เป็นเหล็กซึ่งได้ถูกแปรรูปเป็นลักษณะต่างๆ ส่วนใหญ่แล้วโรงงานตัวอย่างจะใช้เหล็กรูปพรรณประเภทเหล็กจากมากที่สุด สำหรับการตัดและเชื่อมประกอบเป็นโครงตู้ของผู้ควบคุมไฟฟ้าแบบโครงธรรมดา

6. สแตนเลส (Stainless Steel SUC #304,316) เป็นสแตนเลสแผ่นใช้สำหรับการผลิตรางเดินสายไฟฟ้าแบบปิดทึบและแบบระบายอากาศเท่านั้น วัสดุประเภทสแตนเลสนี้จะใช้งานในปริมาณน้อย และเป็นงานผลิตตามที่ลูกค้าสั่ง

7. อะลูมิเนียม (Aluminium) เป็นอะลูมิเนียมแผ่นใช้สำหรับการผลิตรางเดินสายไฟฟ้าแบบปิดทึบเท่านั้น การใช้งานวัสดุประเภทอะลูมิเนียมแผ่นนี้จะมีปริมาณน้อยมาก