

## บทที่ 4

### การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและการดำเนินงานของโรงงานตัวอย่าง

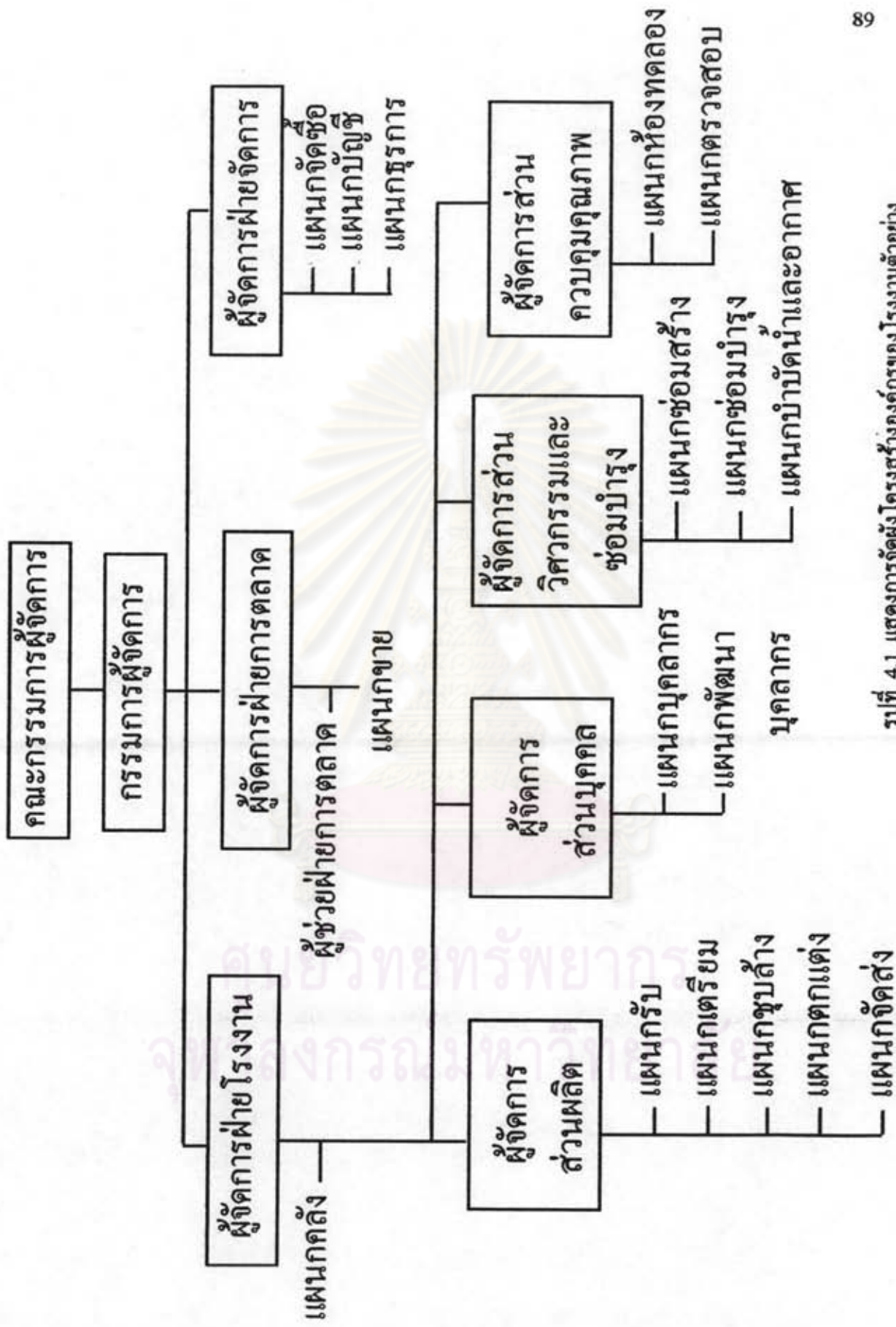
#### 4.1 การศึกษาด้านทรัพยากรมนุษย์ การจัดการ

โรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานที่รับบริการชุบเคลือบผิวของเหล็กด้วยสังกะสีเปิดบริการมาเป็นระยะเวลาประมาณ 5 ปี ปัจจุบันมีพนักงานโดยประมาณ 150 ท่าน รูปที่ 4.1 แสดงถึงผังโครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง จากผังองค์กรจะเห็นได้ว่ามีคณะกรรมการผู้จัดการเป็นคณะผู้บริหารสูงสุด และกรรมการผู้จัดการเป็นผู้บริหาร รองจากท่านกรรมการผู้จัดการมีตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายต่างๆ 3 ฝ่าย คือ ผู้จัดการฝ่ายโรงงาน ผู้จัดการฝ่ายจัดการ และ ผู้จัดการฝ่ายการตลาด ในด้านฝ่ายโรงงานนั้นยังมีตำแหน่งได้บังคับบัญชาเป็นผู้จัดการส่วนต่างๆ

สำหรับในฝ่ายการตลาดจะรับผิดชอบในเรื่องการตลาดตั้งแต่ติดต่อลูกค้าเพื่อนำผลิตภัณฑ์เข้าสู่ ในฝ่ายการตลาดนี้ประกอบไปด้วยผู้จัดการฝ่ายการตลาด รองผู้จัดการฝ่ายการตลาดและแผนกขาย สำหรับบุคลากรในฝ่ายการตลาดมีทั้งหมด 3 ท่าน

สำหรับในฝ่ายจัดการประกอบไปด้วยผู้จัดการฝ่ายจัดการ แผนกจัดซื้อ แผนกบัญชี และแผนกธุรการ บุคลากรทั้งฝ่ายโดยประมาณ 20 ท่าน สำหรับในฝ่ายโรงงานรับผิดชอบในการชุบผลิตภัณฑ์ให้ได้คุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ บุคลากรทั้งหมดในฝ่ายโรงงานโดยประมาณ 125 ท่าน

การดำเนินงานเมื่อลูกค้าส่งผลิตภัณฑ์เข้ารับบริการชุบคือ ฝ่ายการตลาดเมื่อได้ติดต่อกับลูกค้าเป็นที่เรียบร้อยแล้วจะออกไปส่งงานมายังฝ่ายโรงงาน ลูกค้าจะส่งผลิตภัณฑ์มายังโรงงานเอง โดยที่โรงงานไม่มีนโยบายการขนส่งผลิตภัณฑ์ เมื่อผลิตภัณฑ์ส่งมาถึงโรงงาน แผนกธุรการจะรับผิดชอบในการชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ ตลอดจนเอกสารต่างๆ จากนั้นจะเป็นหน้าที่ของแผนกรับชิ้นงานในการขนส่งผลิตภัณฑ์ของลูกค้าเข้าสู่บริเวณจัดเก็บ จากนั้นธุรการจะแจ้งไปยังผู้จัดการส่วนผลิตว่ามีผลิตภัณฑ์เข้ารับบริการชุบ ผู้จัดการส่วนผลิตจะทำหน้าที่วางแผนงานชุบ จากนั้นจะออก



รูปที่ 4.1 แสดงการจัดผังโครงสร้างองค์กรของโรงพยาบาล

ใบสั่งผลิตไปยังแผนกเตรียมชิ้นงาน เพื่อนำผลิตภัณฑ์เข้าสู่กระบวนการชุบ ผลิตภัณฑ์จะเข้าสู่กระบวนการชุบโดยผ่านไปยังแผนกเตรียมชิ้นงาน แผนกชุบด่าง แผนกตกแต่ง ผลิตภัณฑ์ที่ชุบเสร็จแล้วจะถูกส่งไปจัดเก็บในบริเวณจัดเก็บที่เตรียมไว้ เมื่อลูกค้ามารับผลิตภัณฑ์ที่ชุบเสร็จแล้ว แผนกธุรการจะรับผิดชอบในเรื่องเอกสารต่างๆ ตลอดจนการชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์หลังชุบ แผนกจัดส่งทำหน้าที่จัดเรียงผลิตภัณฑ์ขึ้นรถของลูกค้า เป็นอันเสร็จกระบวนการดำเนินงานต่างๆ

สำหรับในส่วนควบคุมคุณภาพทำหน้าที่ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ตามจุดตรวจสอบต่างๆ ซึ่งมีทั้งหมด 3 จุด คือ การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนเข้าชุบ การตรวจสอบผลิตภัณฑ์หลังชุบ ก่อนการตกแต่ง และการตรวจสอบผลิตภัณฑ์หลังการตกแต่ง นอกจากนี้ยังรับผิดชอบในการตรวจสอบ ทดสอบน้ำยาเคมีต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการชุบ ตลอดจนการสอบเทียบเครื่องมือวัด เครื่องทดสอบต่างๆ ในส่วนวิศวกรรมและซ่อมบำรุงทำหน้าที่ในการดูแลรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนการทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำยาเคมีต่างๆอีกด้วย

สำหรับส่วนบุคคลทำหน้าที่เกี่ยวกับการจัดสรรบุคลากร การฝึกอบรมทั้งภายนอกและภายใน ในการฝึกอบรมภายในนั้นจะประสานงานไปยังแผนกต่างๆที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการปฐมนิเทศพนักงานใหม่ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ในการรับสมัครพนักงานใหม่ด้วย

#### 4.2 การศึกษาด้านเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้เพื่อการผลิต

สำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงงานตัวอย่างแยกตามแผนกต่างๆมีดังนี้

ก) แผนกรับชิ้นงาน ทำหน้าที่รับผลิตภัณฑ์ที่ถูกส่งมาจากลูกค้า โดยมีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้

- |                 |       |
|-----------------|-------|
| 1. รถโฟล์คลิฟท์ | 1 คัน |
| 2. เคน          | 1 ชุด |



- |                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 3. โข่ และ สลิง อย่างละ     | 2 เส้น |
| 4. เหล็กมัด                 | 2 ท่อน |
| 5. อื่นๆ เช่น ไม้รอง ตะกร้า |        |

ข) แผนกเตรียมชิ้นงาน ทำหน้าที่เตรียมผลิตภัณฑ์ โดยมีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. รถโฟล์คลิฟท์  | 1 คัน     |
| 2. เกรน  | 1 ชุด     |
| 3. เครื่องตัดถวด   | 1 เครื่อง |
| 4. อื่นๆ เช่น คีมตัดถวด ตลับเมตร ชุดหัวเผาแก๊ส<br>ชุดหัวตัดแก๊ส จิ๊ก |           |

ค) แผนกชุบสี ทำหน้าที่ชุบสีผลิตภัณฑ์และชุบเคลือบสังกะสี โดยมีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้

- |                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 1. เกรนชุบ                    | 2 ชุด     |
| 2. เกรนล้าง                   | 2 ชุด     |
| 3. เครื่องฉีดน้ำ              | 2 เครื่อง |
| 4. พายกวาดหน้าเตา             | 4 อัน     |
| 5. ทัดลม                      | 8 ตัว     |
| 6. บ่อล้าง                    | 3 บ่อ     |
| 7. บ่อกรด                     | 7 บ่อ     |
| 8. บ่อน้ำล้าง                 | 2 บ่อ     |
| 9. บ่อฟลักซ์                  | 1 บ่อ     |
| 10. บ่อน้ำหล่อเย็น            | 1 บ่อ     |
| 11. อื่นๆ เช่น คีมตัดถวด ฆ้อน |           |

ง) แผนกตกแต่ง ทำหน้าที่ตกแต่งผลิตภัณฑ์หลังการชุบสังกะสี โดยมีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้

1. เครื่องเจียรในมือ	20 เครื่อง
2. ตะไบ	20 อัน
3. เกรน	2 ชุด
4. เครื่องอัดลวด	1 เครื่อง
5. เครื่องมัดผลิตภัณฑ์	1 เครื่อง
6. อื่นๆ เช่น กีมตัดลวด	

จ) แผนกจัดส่ง ทำหน้าที่จัดเรียงผลิตภัณฑ์ของที่ถูกค้าขึ้นรถ โดยมีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้

1. เกรน	1 ชุด
2. รถโฟล์คลิฟท์	1 คัน
3. สลิงใหญ่	2 เส้น
4. สลิงเล็ก	2 เส้น
5. ตะขอโซ่	2 อัน
6. อื่นๆ เช่น กีมตัดลวด และไม้รองผลิตภัณฑ์	

ฉ) แผนกตรวจสอบและห้องทดลอง ทำหน้าที่ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่จุดตรวจสอบต่างๆ และตรวจสอบน้ำยาเคมีต่างๆ ตลอดจนการสอบเทียบเครื่องมือวัดต่างๆ แผนกตรวจสอบและแผนกห้องทดลองมีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้

1. เครื่องวัดความหนา	1 เครื่อง
2. เครื่องวัดความเป็นกรด	1 เครื่อง
3. ไฮโดรมิเตอร์	1 อัน
4. อุปกรณ์ในห้องทดลอง	

ข) แผนกซ่อมสร้าง ทำหน้าที่ในการสร้างอุปกรณ์ความฮ่านวยความสะดวกต่างๆ มีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้

1. ตู้เชื่อม	6 ตู้
2. แท่นสว่านเจาะ	1 เครื่อง
3. เครื่องตัดไฟเบอร์	1 เครื่อง
4. เครื่องเจียรในมือ	2 เครื่อง
5. ชุดตัดแก๊ส	2 ชุด
6. หน้ากากเชื่อม	5 อัน

ช) แผนกซ่อมบำรุง ทำหน้าที่ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ มีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้

1. เตาเผา	3 เครื่อง
2. เครื่องฉีดความดันสูง	3 เครื่อง
3. เครื่องสูดไอต่าง	1 เครื่อง
4. เครื่องสูดไอกรด	2 เครื่อง
5. บีมน้ำต่าง	3 เครื่อง
6. บีมน้ำร้อน	1 เครื่อง
7. บีมสารละลายฟลักซ์	1 เครื่อง
8. อุปกรณ์ในการซ่อมบำรุงต่างๆ	

ฅ) แผนกควบคุมน้ำและอากาศ ทำหน้าที่ที่ควบคุมน้ำและอากาศมีเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังนี้

1. เครื่องบำบัดกากเคมี	2 เครื่อง
2. เครื่องอัดกาก	2 เครื่อง

ญ) แผนกธุรการ มีเครื่องมือและอุปกรณ์ดังนี้

1. เครื่องชั่งน้ำหนักขนาดใหญ่

1 เครื่อง

#### 4.3 การศึกษาด้านวัสดุเพื่อการผลิต

สำหรับวัสดุเพื่อการผลิตที่ใช้ในโรงงานตัวอย่างมีดังนี้

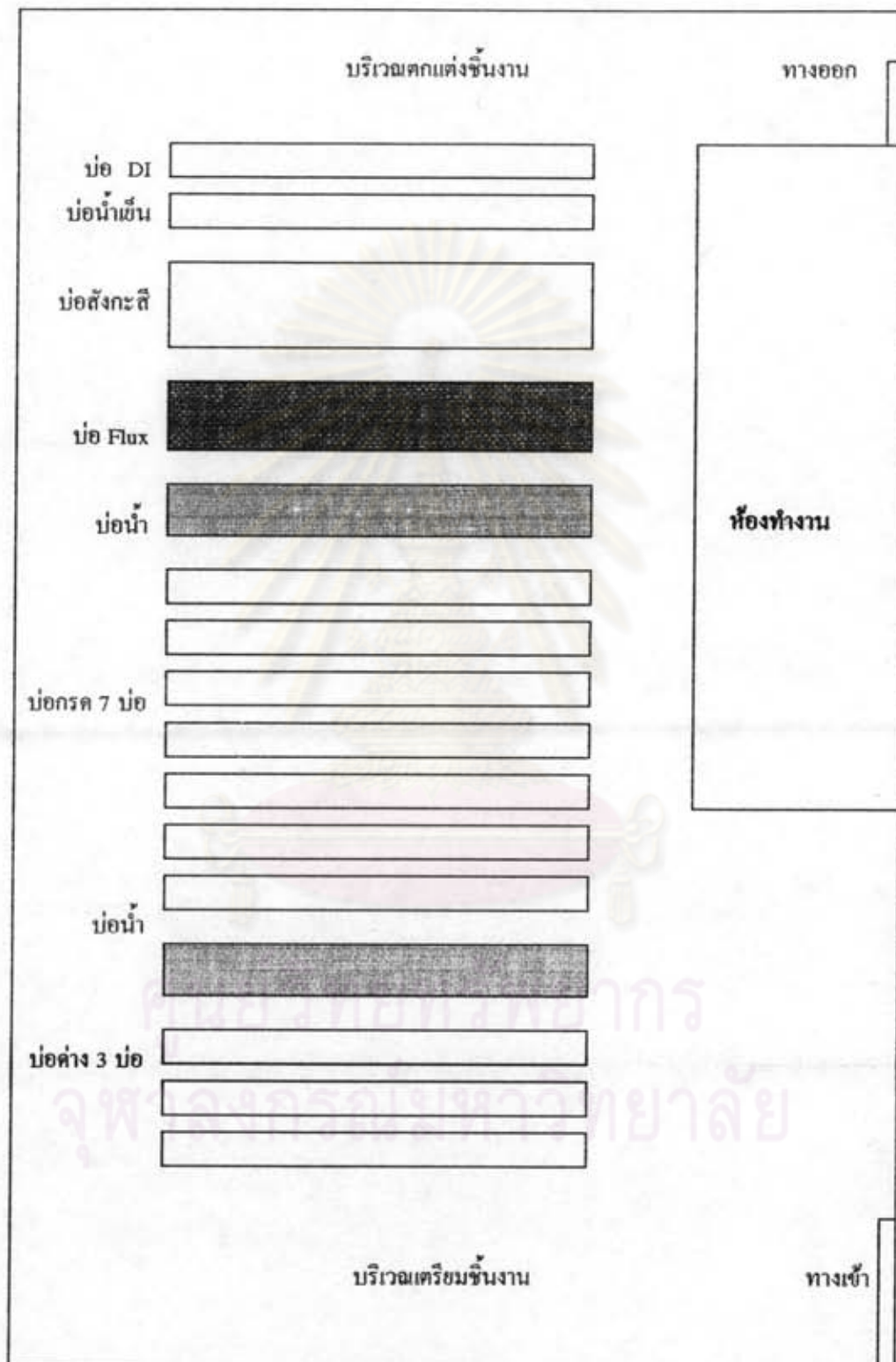
1. ผลิตภัณฑ์ของลูกก้า
2. สังกะสีความบริสุทธิ์อย่างน้อย 98.5%
3. กรดไฮโดรคลอริก (HCl)
4. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)
6. ซิงค์คลอไรด์ ( $ZnCl_2$ )
7. แอมโมเนียมคลอไรด์ ( $NH_4Cl$ )
8. โซเดียมไดโครเมต ( $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$ )

นอกจากวัสดุเพื่อการผลิต 8 ประการข้างต้นแล้วยังมีวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ เช่น ลวด ผูกชิ้นงาน น้ำมันเตา ก๊าซหุงต้ม และก๊าซออกซิเจน เป็นต้น

#### 4.4 การศึกษาด้านการวางแผนโรงงาน

สำหรับโรงงานตัวอย่างนี้ได้มีการจัดผังโรงงาน ตามรูปที่ 4.2



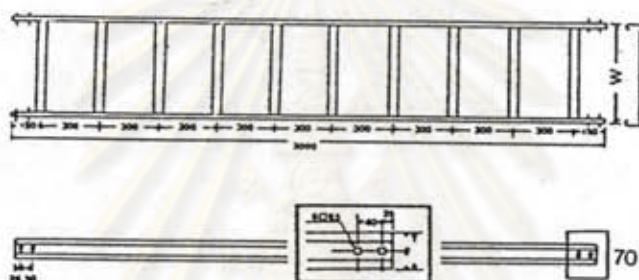


รูปที่ 4.2 แสดงการจัดผังโรงงานของโรงงานตัวอย่าง



#### 4.5 การศึกษาระบวนการชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนของรางสายไฟฟ้าแบบบันได

รางสายไฟฟ้าแบบบันไดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งสายเคเบิลต่างๆ เช่น สายเคเบิลไฟฟ้ากำลัง สายเคเบิลระบบโทรคมนาคม เป็นต้น รูปที่ 4.3 คือตัวอย่างรางสายไฟฟ้าแบบบันได ซึ่งถูกส่งมารับบริการชุบสังกะสี

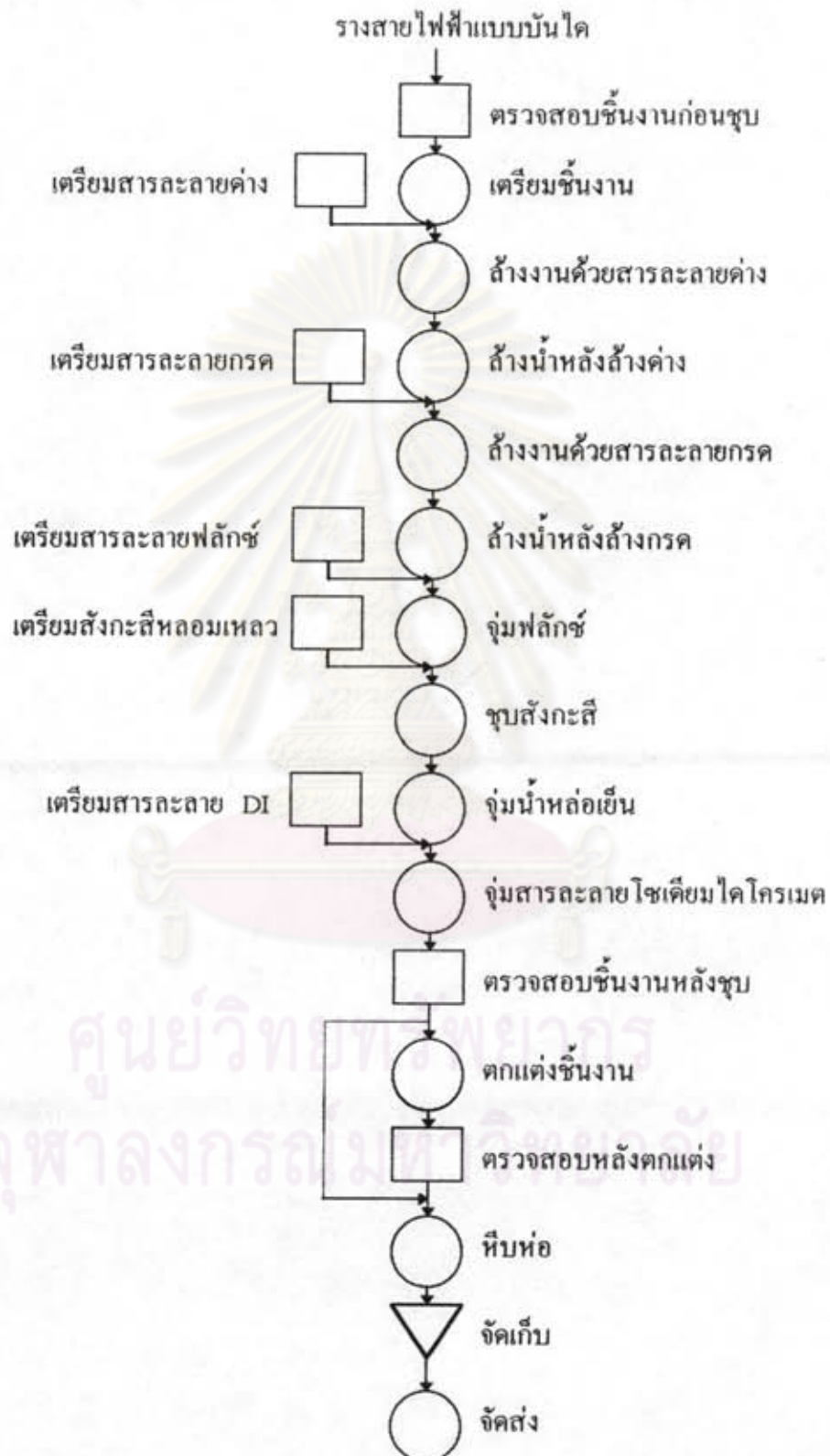


รูปที่ 4.3 แสดงตัวอย่างของรางสายไฟฟ้าแบบบันได(LADDER CABLE TRAY)

สำหรับกระบวนการชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนของรางสายไฟฟ้าแบบบันได ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.4

##### ก) การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนการชุบ

การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนชุบ เป็นการตรวจสอบสภาพผิว ขนาดและรูปทรงของรางสายไฟฟ้าแบบบันไดว่าเหมาะสมที่จะนำเข้าสู่กระบวนการชุบหรือไม่ ได้แก่ การตรวจสอบสภาพการเกิดสนิม ลักษณะการเปื้อนคราบไขมันหรือสี ความยาวและความกว้างของรางสายไฟฟ้าแบบบันไดว่ายาวเกินบ่อชุบหรือไม่ ทางไหลของน้ำสังกะสี และทางระบายของอากาศ



รูปที่ 4.4 แสดงกระบวนการชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนของรางสายไฟฟ้าแบบบันได

ข) การเตรียมผลิตภัณฑ์

การเตรียมผลิตภัณฑ์จะเป็นการผูกผลิตภัณฑ์กับจิ๊ก เพื่อให้สามารถขนย้ายไปขึ้นตอนต่อไปได้ นอกจากนี้แล้วยังมีการเตรียมสภาพผิวเบื้องต้น เช่น กรณีที่ผลิตภัณฑ์มีสติ๊กเกอร์ติดมา และไม่สามารถถูกกำจัดได้จากการล้างด้วยสารละลายล้างและสารละลายกรด สติ๊กเกอร์นั้นๆจะถูกกำจัดในขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์นี้ เป็นต้น

ค) การล้างผลิตภัณฑ์ด้วยสารละลายล้าง

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์จะถูกนำมาล้างคราบไขมัน โดยการแช่ล้างในสารละลายล้างที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 85 องศาเซลเซียส ระยะเวลาการแช่โดยประมาณ 5-60 นาที

ง) การล้างน้ำหลังล้างล้าง

เป็นการล้างคราบสารละลายล้างที่ติดมากับผลิตภัณฑ์ออกให้หมด ก่อนที่จะนำผลิตภัณฑ์ไปล้างคราบสนิมในสารละลายกรด

จ) การล้างงานด้วยสารละลายกรด

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านขั้นตอนการล้างน้ำหลังล้างล้าง จะถูกนำมาแช่ล้างในบ่อกรดเพื่อกำจัดคราบสนิม ระยะเวลาในการแช่ขึ้นอยู่กับปริมาณคราบสนิมที่ติดมากับผลิตภัณฑ์

ฉ) การล้างน้ำหลังล้างกรด

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการล้างกรด จะถูกนำมาล้างด้วยน้ำสะอาด เพื่อกำจัดคราบเกลือที่เกิดจากการล้างกรดออกให้หมด



ข) การจุ่มฟลักซ์

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการล้างน้ำหลังแช่กรดจะถูกนำมาจุ่มฟลักซ์ หลังจากจุ่มฟลักซ์แล้วจะตากผลิตภัณฑ์ให้ฟลักซ์ที่เคลือบผิวแห้งก่อนที่จะนำไปชุบสังกะสี

ช) การชุบสังกะสี

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการจุ่มฟลักซ์จะถูกนำไปชุบลงในบ่อสังกะสีที่หลอมเหลว อุณหภูมิประมาณ 440-450 องศาเซลเซียส เวลาที่แช่ 3-6 นาทีขึ้นอยู่กับความหนาที่ต้องการ ความบริสุทธิ์ของสังกะสีไม่ต่ำกว่า 98.5%

ฅ) การจุ่มน้ำหล่อเย็น

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการชุบสังกะสีที่อุณหภูมิประมาณ 440-450 องศาเซลเซียส จะถูกนำมอลดอุณหภูมิโดยการจุ่มลงในบ่อน้ำ เพื่อนำไปจุ่มสารละลายโซเดียมไดโครเมตต่อไป

ฉ) การจุ่มสารละลายโซเดียมไดโครเมต

ผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านการลดอุณหภูมิแล้ว จะถูกนำมาจุ่มลงในสารละลายโซเดียมไดโครเมต เพื่อป้องกันการเกิดสนิมขาว

ค) การตรวจสอบผลิตภัณฑ์หลังชุบ

จะเป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์โดยอ้างอิงข้อกำหนดทางคุณภาพตาม ASTM A123 ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบจะถูกพิจารณาแก้ไขต่อไป

ฎ) การตกแต่งผลิตภัณฑ์

การตกแต่งผลิตภัณฑ์ จะเป็นการตกแต่งผลิตภัณฑ์ให้มีสภาพผิวที่เรียบร้อย สวยงาม

จ) การตรวจสอบผลิตภัณฑ์หลังการตกแต่ง

เป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์หลังการตกแต่ง โดยอ้างอิงตามข้อกำหนดทางคุณภาพ ASTM A123 ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านการตรวจสอบจะถูกพิจารณาแก้ไขต่อไป

ช) การหีบห่อ การจัดเก็บ และการจัดส่ง

ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบจะถูกนำไปหีบห่อ และส่งไปจัดเก็บในสถานที่เตรียมไว้ต่อไป หลังจากนั้นจะจัดส่งลูกค้า โดยการจัดส่งนี้จะเป็นการแจ้งลูกค้าให้มารับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการ ทางโรงงานจะรับผิดชอบเพียงการเรียงผลิตภัณฑ์ขึ้นรถของลูกค้าเท่านั้น

ฅ) การเตรียมเคมีภัณฑ์

สำหรับสารเคมีภัณฑ์ที่ทางโรงงานเตรียม มีสารละลายล้าง สารละลายกรด สารละลายฟลักซ์ สังกะสีหลอมเหลว สารละลายโซเดียมไดโครเมต

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 4.6 การศึกษาปัญหาด้านการควบคุมคุณภาพ

จากการศึกษาถึงปัญหาด้านการควบคุมคุณภาพของโรงงานตัวอย่าง และทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนภูมิแกงปลาซึ่งแสดงในรูปที่ 4.5 สามารถสรุปได้ว่า ปัญหาทางด้านการควบคุมคุณภาพของกระบวนการชุบสังกะสีรางสายไฟฟ้าแบบจุ่มร้อนมีดังต่อไปนี้

##### 1. ไม่มีการสร้างข้อกำหนดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน

ปัจจุบันไม่ได้มีการกำหนด ข้อกำหนดคุณภาพของการบริการ ที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งส่งผลให้พนักงานในโรงงานไม่ทราบถึงข้อกำหนดเหล่านี้ และทำให้พนักงานไม่มีแนวทางในการทำงานที่ชัดเจน พนักงานไม่ทราบว่าผลิตภัณฑ์ที่ตนเองผลิตนั้นต้องมีคุณภาพอะไรบ้าง ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบริการชุบขากที่จะควบคุมให้มีคุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการได้ ด้วยเหตุนี้จึงควรมีการกำหนดข้อกำหนดคุณภาพของการบริการที่เป็นมาตรฐาน เพราะจะทำให้พนักงานทราบถึงจุดมุ่งหมายในการทำงาน และมีแนวทางในการทำงาน และยังเป็นการสร้างจิตสำนึกเรื่องคุณภาพให้แก่พนักงานอีกด้วย

##### 2. ไม่ปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ

ระบบการควบคุมคุณภาพไม่สามารถประกันได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบริการชุบจะมีคุณภาพอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากไม่มีเกณฑ์มาตรฐานที่พนักงานตรวจสอบจะสามารถใช้เป็นบรรทัดฐานในการพิจารณา ผลการตรวจสอบขึ้นอยู่กับพนักงานตรวจสอบแต่ละคน เพราะฉะนั้นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบจึงมีความผันแปรสูง และบางครั้งก็มีความเห็นไม่ตรงกันระหว่างพนักงาน และที่สำคัญคือไม่สามารถประกันได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบริการจะได้ตามมาตรฐาน และตามความต้องการของลูกค้า



### 3. ระบบควบคุมคุณภาพยังไม่ครอบคลุมกระบวนการทำงานทั้งหมด

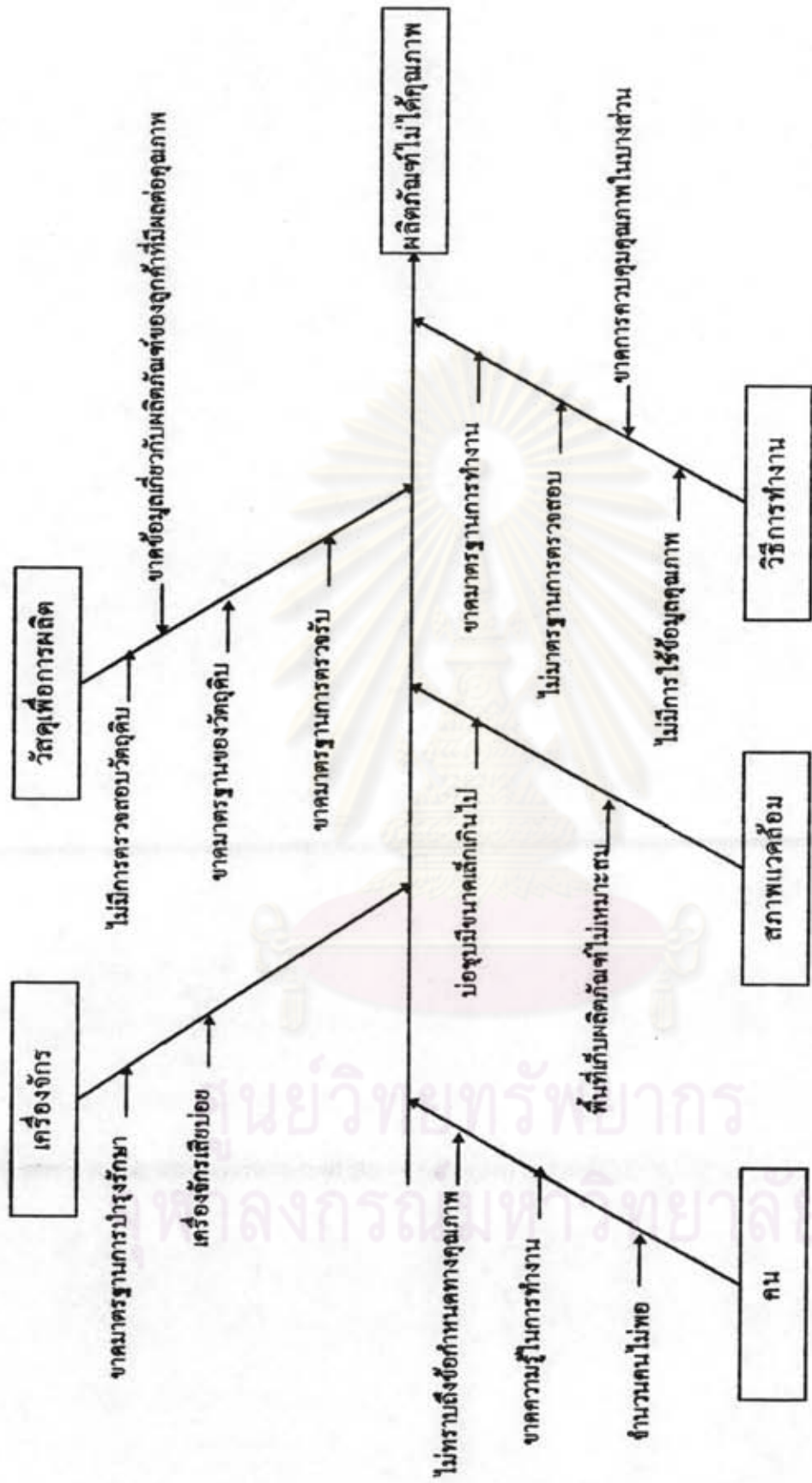
ในปัจจุบันพบว่าไม่มีการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ในบางขั้นตอนการทำงาน อันได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการขึ้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านขั้นตอนการล้างล้างและล้างกรด ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านขั้นตอนการเคลือบฟลักซ์ หรือแม้กระทั่งการตรวจสอบสารละลายเคมีภัณฑ์ต่างๆ ก็ไม่ครบถ้วน เช่น ไม่มีการตรวจสอบระดับอุณหภูมิของสารละลายล้างและสารละลายฟลักซ์ เป็นต้น

### 4. ไม่มีระบบการนำข้อมูลที่สำคัญๆ มาใช้เพื่อช่วยในการปรับปรุงการทำงาน

ปัจจุบันไม่มีการรวบรวมข้อมูลทางสถิติ เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์ปัญหาในการทำงาน ทำให้ปัญหาที่เคยเกิดขึ้นไม่ได้รับการแก้ไข และที่สำคัญผู้บริหารไม่รู้สถานะของระดับคุณภาพของโรงงาน

### 5. ไม่มีหน่วยงานทางคุณภาพ ที่ทำหน้าที่รักษาระบบควบคุมคุณภาพ และ พัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.5 แสดงการใช้แผนภูมิแกงปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพของโรงงานตัวอย่าง

#### 4.7 การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์กระบวนการชง

##### 4.7.1 การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.1 คือรางสายไฟฟ้าขนาดต่างๆที่ทางลูกค้าได้ส่งเข้ามา ชงยังโรงงานตัวอย่าง

ตารางที่ 4.1 รางสายไฟฟ้าขนาดต่างๆที่ลูกค้าส่งเข้ามาชงยังโรงงานตัวอย่าง(พ.ศ.2539)

	เดือน 4	เดือน 5	เดือน 6	เดือน 7
	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ
ขนาดของราง สายไฟฟ้า		100 x 100 x 3M		
	120 x 100 x 3M			
	200 x 100 x 3M	200 x 100 x 3M	200 x 100 x 3M	200 x 100 x 3M
		200 x 100 x 6M		
		200 x 200 x 6M		
	300 x 100 x 3M	300 x 100 x 3M		300 x 100 x 3M
		300 x 200 x 6M		
		400 x 100 x 3M		
		400 x 100 x 6M		
			450 x 100 x 3M	
	500 x 100 x 3M	500 x 100 x 3M	500 x 100 x 3M	500 x 100 x 3M
	600 x 100 x 3M	600 x 100 x 3M	600 x 100 x 3M	600 x 100 x 3M
	600 x 100 x 6M	600 x 100 x 6M		
	600 x 120 x 3M			
			600 x 200 x 3M	
	600 x 200 x 6M			
	700 x 100 x 3M		700 x 100 x 3M	



ตารางที่ 4.1 รางสายไฟฟ้าขนาดต่างๆที่ถูกค้าส่งเข้ามาชูปยังโรงงานตัวอย่าง(พ.ศ.2539) (ต่อ)

	เดือน 4	เดือน 5	เดือน 6	เดือน 7
ขนาดของราง สายไฟฟ้า	700 x 120 x 3M		700 x 120 x 3M	
	700 x 120 x 6M			
	800 x 100 x 3M	800 x 100 x 3M		
		800 x 100 x 6M		
	800 x 120 x 3M			
	800 x 120 x 6M			
				900 x 100 x 3M
	1000 x 100 x 3M	1000 x 100 x 3M		
1000 x 120 x 3M				
1000 x 200 x 3M				
			1200 x 100 x 3M	
ขนาดของราง สายไฟฟ้า				180 x 180 x 3658
				310 x 180 x 3658
				315 x 130 x 3658
				610 x 130 x 3658
				615 x 180 x 3658
				919 x 130 x 3658
			920 x 180 x 3658	

หมายเหตุ : - ไม่ระบุ คือ รางสายไฟฟ้าที่ไม่ได้มีการระบุขนาดลงในใบรายงานตรวจสอบ

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นได้ว่ารางสายไฟฟ้าที่ส่งเข้ามาชูปยังโรงงานตัวอย่างในช่วงเดือนที่ 4, 5, 6 และ 7 มีขนาดที่แตกต่างกันอย่างน้อยถึง 35 ขนาด และมีเพียงรางสายไฟฟ้า 3 ขนาด คือ 200 x 100 x 3M, 500 x 100 x 3M และ 600 x 100 x 3M ที่ถูกค้าได้ส่งเข้ามาชูปตลอดช่วงเดือน 4 - 7 เป็นประจำทุกเดือน

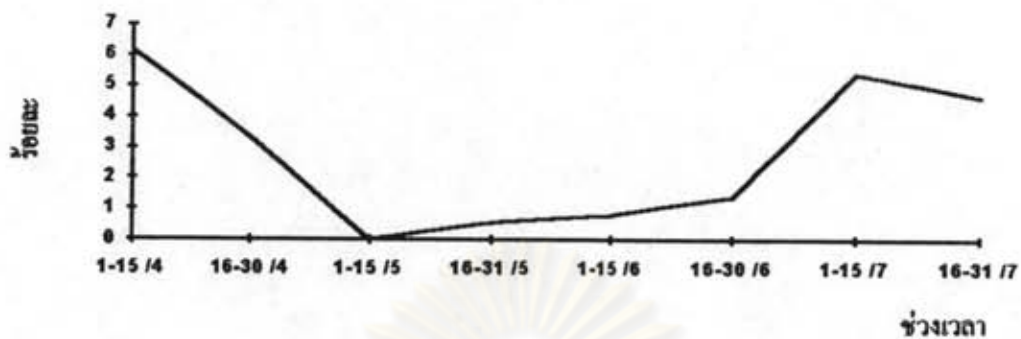
ตารางที่ 4.2 แสดงค่ารางวัลสายไฟฟ้าบกพร่องคิดเป็นร้อยละของเสียของการตรวจสอบหลังขุด

ช่วง เวลา		จำนวนทั้งหมด (ชิ้น)	จำนวนตรวจสอบ (ชิ้น)	จำนวนที่บกพร่อง (ชิ้น)	คิดเป็นร้อยละ (%)
วันที่	เดือน				
1 - 15	4	768	146	9	6.164
16 - 30	4	2068	449	15	3.34
1 - 15	5	1644	426	0	0
16 - 31	5	2292	718	4	0.56
1 - 15	6	972	365	3	0.822
16 - 30	6	1148	360	5	1.389
1 - 15	7	2243	444	24	5.405
16 - 31	7	1269	324	15	4.63

จากตารางที่ 4.2 แสดงถึงจำนวนรางวัลสายไฟฟ้าทั้งหมดที่ลูกค้าได้ส่งเข้ามาขุดยังโรงงานตัวอย่าง โดยไม่ได้แยกตามขนาดและประเภทของรางวัลสายไฟฟ้า สำหรับจำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบกับจำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่องที่พบนั้นได้รวบรวมจากจุดตรวจสอบหลังขุด และค่าร้อยละผลิตภัณฑ์บกพร่องได้คำนวณตามความสัมพันธ์ที่ได้ให้ไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผนและวิธีการชักตัวอย่างเพื่อการตรวจสอบแบบแอคทีวีส มอก.๔๖๕-๒๕๒๗ ซึ่งมีความสัมพันธ์ดังนี้

$$\text{ผลิตภัณฑ์บกพร่องคิดเป็นร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่อง}}{\text{จำนวนหน่วยผลิตภัณฑ์ที่ตรวจสอบ}} \times 100$$

จากตารางที่ 4.2 นำค่ารางวัลสายไฟฟ้าบกพร่องคิดเป็นร้อยละมาพลอตเป็นกราฟได้ดังรูปที่ 4.6 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าร้อยละรางวัลสายไฟฟ้าบกพร่องในช่วงเดือนที่ 4 ถึงเดือนที่ 7 แกว่งตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 6 ถึงร้อยละ 0 สำหรับตารางที่ 4.3 ถึงตารางที่ 4.6 แสดงถึงรางวัลสายไฟฟ้าบกพร่องคิดเป็นร้อยละโดยแบ่งตามขนาดของรางวัลสายไฟฟ้า



รูปที่ 4.6 แสดงค่าร้อยละวางสายไฟฟ้าบกพร่องในช่วงเดือนที่ 4 - 7 (พ.ศ.2539)

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนวางสายไฟฟ้าทั้งหมดแบ่งตามขนาดในช่วงเดือนที่ 4 (พ.ศ.2539)

ลำดับ	ขนาด	จำนวนทั้งหมด		จำนวนตรวจสอบ		จำนวนบกพร่อง		ร้อยละ(%)	
		1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30	1-15	16-30
1	ไม่ระบุ	569	1018	96	222	6	6	6.25	2.7
2	120 x 100 x 3M	7	0	3	0	0	0	0	-
3	200 x 100 x 3M	0	20	0	12	0	0	-	0
4	300 x 100 x 3M	27	60	3	15	0	0	0	0
5	500 x 100 x 3M	0	254	0	36	0	3	-	8.3
6	600 x 100 x 3M	0	253	0	45	0	0	-	0
7	600 x 100 x 6M	7	80	3	30	0	3	0	10
8	600 x 120 x 3M	9	268	5	48	2	3	40	6.25
9	700 x 120 x 3M	26	0	3	0	0	0	0	-
10	700 x 120 x 6M	7	0	3	0	0	0	0	-
11	800 x 100 x 3M	0	70	0	27	0	0	-	0
12	800 x 120 x 3M	68	1	16	1	1	0	6.25	0
13	800 x 120 x 6M	0	10	0	6	0	0	-	0
14	1000x 100 x 3M	0	33	0	6	0	0	-	0
15	1000x 120 x 3M	36	1	11	1	0	0	0	0
16	1000x 200 x 3M	12	0	3	0	0	0	0	-
รวม		768	2068	146	449	9	15	6.164	3.34



ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนรางสายไฟฟ้าทั้งหมดแบ่งตามขนาดในช่วงเดือนที่ 5 (พ.ศ.2539)

ลำดับ	ขนาด	จำนวนทั้งหมด		จำนวนตรวจสอบ		จำนวนบกพร่อง		ร้อยละ(%)	
		1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-31
1	ไม่ระบุ	936	1530	235	474	0	4	0	0.843
2	100 x 100 x 3M	0	36	0	9	0	0	-	0
3	200 x 100 x 3M	0	26	0	3	0	0	-	0
4	200 x 100 x 6M	0	20	0	6	0	0	-	0
5	200 x 200 x 6M	0	6	0	6	0	0	-	0
6	300 x 100 x 3M	40	7	9	4	0	0	0	0
7	300 x 200 x 6M	10	128	6	69	0	0	0	0
8	400 x 100 x 3M	59	147	9	29	0	0	0	0
9	400 x 100 x 6M	40	28	12	11	0	0	0	0
10	500 x 100 x 3M	196	44	61	9	0	0	0	0
11	600 x 100 x 3M	134	79	24	15	0	0	0	0
12	600 x 100 x 6M	0	141	0	30	0	0	-	0
13	600 x 200 x 6M	0	32	0	24	0	0	-	0
14	700 x 100 x 3M	0	6	0	3	0	0	-	0
15	800 x 100 x 3M	215	13	63	3	0	0	0	0
16	800 x 100 x 6M	14	34	7	17	0	0	0	0
17	1000x 100 x 3M	0	15	0	6	0	0	-	0
	รวม	1644	2292	426	718	0	4	0	0.56



ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนรางสายไฟฟ้าทั้งหมดแบ่งตามขนาดในช่วงเดือนที่ 6 (พ.ศ.2539)

ลำดับ	ขนาด	จำนวนทั้งหมด		จำนวนตรวจสอบ		จำนวนบกพร่อง		ร้อยละ(%)	
		1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-31
1	ไม่ระบุ	685	925	245	308	3	4	1.22	1.29
2	200 x 100 x 3M	90	115	15	17	0	0	0	0
3	450 x 100 x 3M	6	15	3	3	0	0	0	0
4	500 x 100 x 3M	67	13	12	3	0	0	0	0
5	600 x 100 x 3M	6	20	3	3	0	0	0	0
6	600 x 200 x 3M	112	54	84	23	0	1	0	4.35
7	700 x 120 x 3M	6	6	3	3	0	0	0	0
รวม		972	1148	365	360	3	5	0.822	1.389

#### 4.7.2 การวิเคราะห์กระบวนการชุบสังกะสี

การวิเคราะห์กระบวนการชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนนั้นได้ให้รายละเอียดไว้ในบทที่ 2 แล้ว สำหรับเนื้อหาในส่วนนี้จะเป็นการสรุปแนวทางการพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ

ก) ขั้นตอนการรับผลิตภัณฑ์ของลูกค้า จะพิจารณาคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ของลูกค้า ว่ามีความเหมาะสมต่อการชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนหรือไม่ เช่น พิจารณาโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ น้ำหนักต่อชิ้น ขนาดของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

ข) ขั้นตอนการรับวัสดุเพื่อการผลิต จะต้องพิจารณาคุณสมบัติของวัสดุเพื่อการผลิต ต่างๆ ให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อจุดประสงค์การใช้งาน

ค) ขั้นตอนการเตรียมผิวผลิตภัณฑ์ มีจุดประสงค์เพื่อเตรียมผิวผลิตภัณฑ์ให้มีความเหมาะสมต่อการล้างผลิตภัณฑ์ในสารละลายต่าง เช่น การกำจัดสี สติ๊กเกอร์ หรือ สิ่งที่เป็นผิวผลิตภัณฑ์และไม่สามารถกำจัดได้ด้วยการล้างสารละลายต่าง

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนรางสายไฟฟ้าทั้งหมดแบ่งตามขนาดในช่วงเดือนที่ 7 (พ.ศ.2539)

ลำดับ	ขนาด	จำนวนทั้งหมด		จำนวนตรวจสอบ		จำนวนบกพร่อง		ร้อยละ(%)	
		1-15	16-30	1-15	16-31	1-15	16-30	1-15	16-31
1	ไม่ระบุ	1261	43	272	19	13	0	4.8	0
2	200 x 100 x 3M	10	9	3	3	0	0	0	0
3	300 x 100 x 3M	30	86	6	15	0	0	0	0
4	500 x 100 x 3M	301	110	48	18	2	6	4.17	33.3
5	600 x 100 x 3M	324	239	54	39	2	6	3.7	15.4
6	700 x 100 x 3M	5	2	3	2	0	0	0	0
7	900 x 100 x 3M	15	0	6	0	0	0	0	-
8	1200x 100 x 3M	256	31	36	16	7	0	19.4	0
9	180x 180 x 3658	0	8	0	3	0	0	-	0
10	310x 180 x 3658	0	220	0	26	0	0	-	0
11	315x 130 x 3658	0	20	0	6	0	0	-	0
12	610x 130 x 3658	0	95	0	30	0	3	-	10
13	615x 180 x 3658	41	243	16	96	0	0	0	0
14	919x 130 x 3658	0	160	0	48	0	0	-	0
15	920x 180 x 3658	0	3	0	3	0	0	-	0
• รวม		2243	1269	444	324	24	15	5.405	4.63

ง) การล้างคราบไขมันและล้างน้ำ เพื่อกำจัดคราบไขมันออกจากผิวผลิตภัณฑ์ให้หมด ดังนั้นจึงต้องใช้สารละลายล้างที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพการล้าง

จ) การกำจัดคราบสนิมและล้างน้ำ เพื่อกำจัดคราบสนิมออกจากผิวผลิตภัณฑ์ให้หมด ดังนั้นจึงต้องใช้สารละลายกรดที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพการกำจัดสนิม

ฉ) การจุ่มสารละลายฟลักซ์ เพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชันของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการกำจัดคราบสนิมจากการล้างสารละลายกรดซึ่งจะส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างผิวงานเหล็กกับสังกะสีหลอมเหลวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงต้องใช้สารละลายฟลักซ์ที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสม และต้องมีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์หลังจากจุ่มฟลักซ์ด้วย โดยฟลักซ์ที่เคลือบที่ผิวของผลิตภัณฑ์จะต้องทั่วถึง

ช) การชุบสังกะสี เพื่อให้ผิวเคลือบที่เกิดขึ้นมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดซึ่งได้อ้างอิงตามมาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน ASTM A123 - 89 จึงต้องมีการควบคุมบ่อสังกะสีหลอมเหลวให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสม ตลอดจนการควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ระหว่างการชุบด้วย

ซ) การจุ่มน้ำหล่อเย็น เพื่อทำการลดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการชุบสังกะสีให้มีอุณหภูมิลดลงจนอยู่ในระดับที่สามารถนำไปตกแต่งได้

ฅ) การจุ่มสารละลายโซเดียมไดโครเมต ป้องกันการเกิดสนิมขาวของผลิตภัณฑ์ขณะการเก็บรักษาก่อนการขนส่งให้ลูกค้า ดังนั้นจึงต้องใช้ละลายโซเดียมไดโครเมตที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการป้องกันการเกิดสนิม

ฉ) การตกแต่ง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความเรียบร้อยและสวยงาม และเป็นการกำจัดสิ่งบกพร่องต่างๆ จึงต้องมีการตรวจสอบผิวเคลือบทั่วทั้งชิ้นตลอดขณะทำการตกแต่ง

ง) การตรวจสอบ เพื่อเป็นการพิจารณาว่าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการชุบมีคุณสมบัติตามที่ต้องการหรือไม่ นอกจากนี้แล้วควรจะมีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ระหว่างการชุบทุกขั้นตอนอีกด้วย เพื่อป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์ระหว่างชุบที่มีความบกพร่องหลุดออกมาจนถึงการทำงานขั้นต่อไป



ฎ) การหีบห่อและจัดเก็บ เพื่อบรรจุผลิตภัณฑ์ให้มีความเหมาะสมต่อการเคลื่อนย้าย และมีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ก่อนการส่งมอบที่เหมาะสม จึงควรกำหนดแนวทางการหีบห่อและการจัดเก็บที่เหมาะสมขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย