บทที่ 4

โรงงานผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูป เทอร์โมไซฟอน

4.1 จุดมุ่งหมายและเงื่อนไขของโรงงานผลิต

ในการศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายและเงื่อนไขของโรงงานผลิตดังนี้

1. เป็นการศึกษาวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ในการลงทุนตั้งโรงงานผลิตขนาดกลาง

2. เป็นการผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูป เทอร์โม-ไซฟอน ระหว่างอากาศกับอากาศ

3. ช่วงอุณหภูมิใช้งานของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนอยู่ในช่วง 5-40 °ซ

4. ผลิตภัณฑ์หลักที่ผลิตจะมีเพียงสองชนิดเท่านั้นคือเป็นแบบมาตรฐาน และแบบแยกส่วนประกอบ

5. ขนาดของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ผลิตจะมีขนาดเพียงขนาดเดียว

4.2 การผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูปเทอร์โมไซฟอน ในอุต-สาหกรรม

หลังจากที่ได้ศึกษาพัฒนากรรมวิธี และเทคนิคที่สำคัญในการสร้างเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูป เทอร์โมไซฟอน มาแล้ว ซึ่งพิสูจน์ว่าสามารถทำได้ในด้านเทคนิค (Technically Feasible) ในขั้นต่อไปคือศึกษาถึงทางด้านการผลิต (Manufacturing) เพื่อเสนอแนะกระบวนการผลิต อุปกรณ์การผลิต การวางผังการผลิต ตลอดจนปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การศึกษาทางด้านการผลิตยังเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงขนาดของงบประมาณในการดำเนินการลงทุน และต้นทุนการผลิต เพื่อจะนำไปเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ในด้านการเงินต่อไป

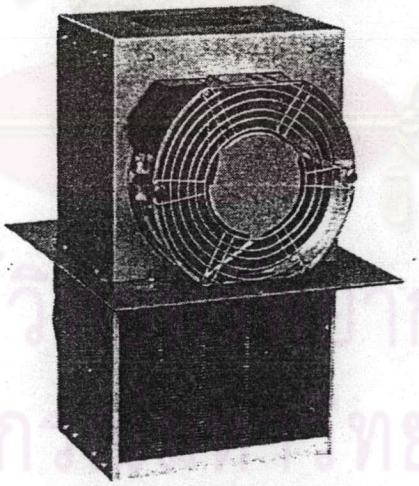
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมี 2 รูปแบบ ดังนี้ 1. แบบมาตรฐาน (Standard Type) 2. แบบแยกส่วนประกอบ (Split Type)

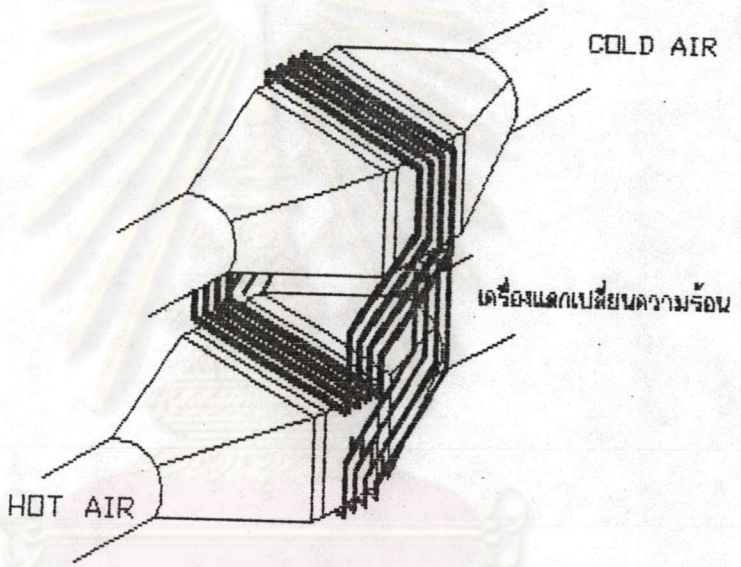
ลักษณะโดยทั่วไปของผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิด จะเหมือนกันคือ ประกอบด้วยคอยล์ระเหย (Evaporator Coil) และคอยล์ควบแน่น (Condenser Coil) ของไหลใช้งาน (ฟรีออน-22) ท่อเติมของไหลใช้งาน ท่อต่อระหว่างท่อรวมของไอกับของของเหลวควบแน่นระหว่างคอยล์ระเหยกับคอยล์ควบแน่น ซึ่งลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดมีดังนี้

แบบมาตรฐาน รูปที่ 4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีรูปร่าง ขนาด (capacity) และลักษณะที่แน่นอนและเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ประกอบสำเร็จจากโรงงาน สามารถนำไปวางใช้งานได้ทันที



รูปที่ 4.1 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูป เทอร์โมไซฟอน ชนิดมาตรฐาน (Standard Type)

แบบแยกส่วนประกอบ รูปที่ 4.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องนำไปประกอบ ณ สถานที่ที่ต้องการจะติดตั้ง ขนาดของเครื่องจะขึ้นกับปริมาณความร้อนที่ต้องการถ่ายเท การควบคุมคุณภาพจะทำได้ที่โรงงานส่วนหนึ่ง และจะต้องทดสอบคุณภาพขั้นใช้งาน ณ สถานที่ ที่ไปติดตั้ง ดังนั้นผลิตภัณฑ์แบบแยกส่วนประกอบจะเหมาะกับกรณีที่ไม่สะดวกที่จะเปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลงท่อลมร้อนและท่อลมเย็นที่มีอยู่แล้วของสถานที่ที่จะนำผลิตภัณฑ์ไปติดตั้ง ส่วนแบบมาตรฐานจะเหมาะกับกรณีที่ได้ออกแบบระบบท่อลมร้อน ลมเย็นให้สามารถติดตั้งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนนี้ไว้ตั้งแต่แรก

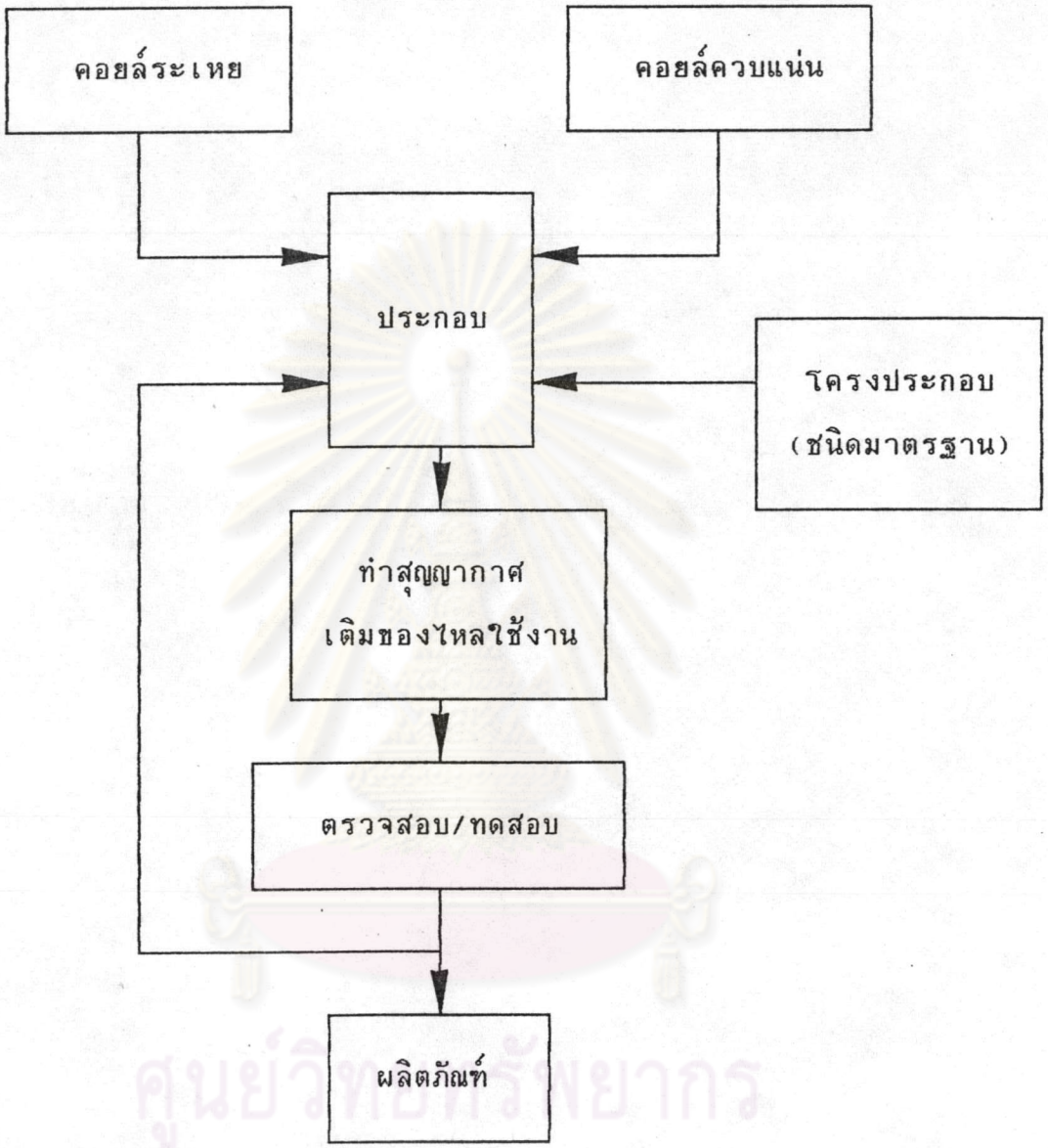


รูปที่ 4.2 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูป เทอร์โมไซฟอน ชนิดแยกส่วนประกอบ (Split Type)

4.2.2 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูป เทอร์-โมไซฟอน ทั้งแบบมาตรฐานและแบบแยกส่วนประกอบจะมีส่วนของขั้นตอนการผลิตที่เหมือนกัน (รูปที่ 4.3) คือ ขั้นตอนการผลิตคอยล์ระเหยและคอยล์ควบแน่น แต่เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบมาตรฐาน จะต้องมีขั้นตอนการประกอบเครื่อง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.3 กระบวนการผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูป เทอร์โม-ไซฟอน โดยสังเขป

แลกเปลี่ยนความร้อน และขั้นตอนการผลิตโครงประกอบภายนอก (Frame) เพื่อนำมาประกอบเป็นเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่สมบูรณ์ ส่วนเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแยกส่วนประกอบ เมื่อผลิตคอยล์สำเร็จแล้วก็จะนำไปเก็บไว้ในคลังสินค้า (warehouse) เพื่อรอการนำไปประกอบเป็นเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ณ สถานที่ที่ต้องการจะติดตั้ง

เนื่องจากกระบวนการผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบนี้ ยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน ดังนั้นการเสนอแนะกระบวนการผลิตครั้งนี้ จะอาศัยการเรียนรู้จากห้องปฏิบัติการ ประกอบกับการเปรียบเทียบกับกระบวนการผลิตที่มีผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง (แฟนคอยล์ของระบบปรับอากาศ)

<u>กระบวนการผลิตคอยล์ระเหย และคอยล์ควบแน่น</u> (ดูรูปที่ 4.4 ประกอบ)

1. นำท่อทองแดงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/8 นิ้ว ที่ขดอยู่มาดัดให้ตรง (straightening) หลังจากนั้นก็ตัดให้ได้ขนาดความยาวตามที่ออกแบบไว้
2. นำแผ่นอลูมิเนียมมาตัดให้ได้ขนาดกว้างยาว (slitting) ตามที่ต้องการหลังจากนั้นก็นำมาปั๊มเจาะรู ขึ้นรูป (fin press) เป็นแผ่นฟินที่มีรูเจาะและรูปร่างเว้านูนตามที่ออกแบบไว้
3. นำแผ่นเหล็กชุบสังกะสีที่ต้องการทำเป็นเพลท มาตัดให้ได้ขนาดกว้างยาวตามที่ต้องการ (shearing) เจาะรู (piercing) และพับ (bending) ให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ
4. นำแผ่นฟินที่ได้จากข้อ 2) นำมาเรียงกันซ้อนกันจนได้จำนวนแผ่นและความสูงเท่ากับที่ได้ออกแบบไว้ในแต่ละเครื่อง แล้วร้อยด้วยท่อที่ได้จากข้อ 1) จนเต็ม ปิดด้วยแผ่นเพลทจากข้อ 3) ทั้งด้านบนและด้านล่างของคอยล์
5. นำชุดที่ประกอบแล้วตามข้อ 4) มาเข้าเครื่องอัดขยายท่อ (expander) เพื่อเบ่งท่อที่ร้อยไว้ให้ขยายตัวจนแนบสนิทกับแผ่นฟิน
6. นำเพลทจากข้อ 3) มาติดผนังด้านข้าง ทั้งสองด้านของคอยล์
7. นำท่อทองแดงขนาด 7/8 นิ้ว ที่จะทำเป็นเฮดเดอร์มาตัดให้ได้ความ

ยาวแล้วเจาะรูเพื่อให้ท่อจากข้อ 1) สามารถเชื่อมต่อได้ โดยระยะห่างระหว่างรูเป็นไปตามที่ออกแบบไว้

8. นำแผ่นทองแดงมาตัดและปั๊มทำเป็นฝาปิด (cap) ปลายของท่อเฮดเดอร์

9. นำท่อทองแดงขนาด 1/2 นิ้ว ที่จะนำมาทำเป็นท่อส่งของเหลวควบแน่นของของไหลใช้งาน มาตัดให้ได้ความยาวตามที่ออกแบบไว้

10. นำท่อทองแดงขนาด 7/8 นิ้ว ที่จะนำมาทำเป็นท่อส่งไอของของไหลใช้งานมาตัดให้ได้ความยาวตามที่ออกแบบไว้

11. นำท่อเฮดเดอร์จากข้อ 7) ฝาปิดจากข้อ 8) และท่อนำของไหลจากข้อ 9) และข้อ 10) มาเชื่อมประกอบกันโดยใช้วิธีเชื่อมแก๊สอะเซทีลีน

12. นำชุดท่อเฮดเดอร์จากข้อ 11) และชุดของคอยล์ที่ประกอบจากข้อ 6) มาล้างทำความสะอาดเพื่อกำจัดคราบน้ำมันและออกไซด์ต่าง ๆ ในอ่างล้างด้วยสารเคมีที่ชื่อว่า trichloroethylene แล้วเป่าให้แห้งในห้องที่มีช่องระบายลม

13. นำชุดท่อเฮดเดอร์ และชุดของคอยล์ ที่ได้ทำความสะอาดแล้วจากข้อ 12) นำมาเชื่อมประกอบกันโดยวิธีเชื่อมแก๊สอะเซทีลีน

14. ปิดจุกท่อนำของท่อส่งของของไหลใช้งาน

15. อัดอากาศเข้าไปภายในชุดท่อ จนได้ความดัน 150-200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

16. นำมาจุ่มน้ำเพื่อตรวจสอบรอยรั่ว ถ้ามีรอยรั่วก็นำไปซ่อมแซมจุดรั่ว

17. นำคอยล์ไปเป่าลมให้แห้ง

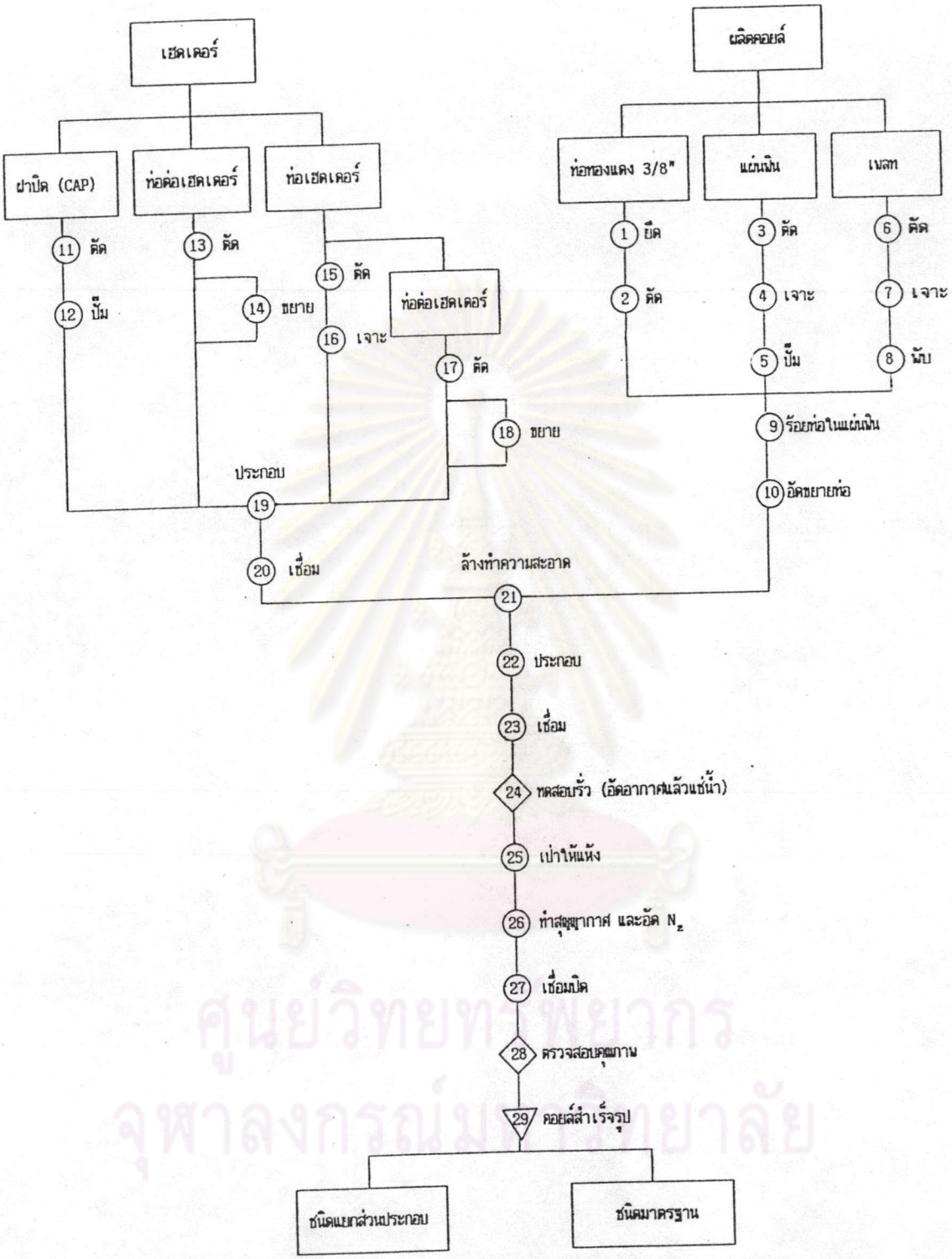
18. ปล่อยอากาศ ที่อยู่ภายในออก

19. ดึงสุญญากาศภายในคอยล์ ด้วยปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump)

20. อัดก๊าซไนโตรเจนเข้าไปใหม่เพื่อทดสอบความแข็งแรง และป้องกันไม่ให้เกิดคราบอ๊อกไซด์ โดยใช้แรงดันประมาณ 440 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

21. เชื่อมปิดท่อ

22. ตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้ง ก่อนเก็บเข้าโกดัง



รูปที่ 4.4 ขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตของ คอยล์ระเหย และคอยล์ควบแน่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>กระบวนการผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบมาตรฐาน</u> (ดูรูปที่ 4.5 ประกอบ)

1. นำท่อขนาด 1/2 นิ้ว ที่จะทำท่อต่อระหว่างคอยล์ (ท่อส่งของเหลวใช้งาน) มาดัดและตัดให้ได้ความยาวตามที่ต้องการ

2. นำท่อขนาด 7/8 นิ้ว ที่จะทำท่อต่อระหว่างคอยล์ (ท่อส่งไอของของไหลใช้งาน) มาดัดและตัดให้ได้ความยาวตามที่ต้องการ

3. นำคอยล์ที่ได้จากกระบวนการผลิตคอยล์ข้างต้นมาตัดปลายท่อนำที่จะเชื่อมต่อถึงกัน แล้วนำมาประกอบกับท่อที่ได้จากข้อ 1) และ 2)

4. โดยต่อท่อเติมของไหลใช้งานที่ท่อส่งของเหลว(ท่อ 1/2 นิ้ว ด้านใดด้านหนึ่ง)

5. เชื่อมติดข้อต่อต่างๆ

6. ทดสอบรั่ว โดยอัดอากาศเข้าไปประมาณ 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แล้วนำไปแช่น้ำ ดูว่ารั่วหรือไม่ (ทำการซ่อมแซมจุดรั่ว ถ้ามี)

7. นำมาเป่าให้แห้ง แล้วปล่อยอากาศออก

8. นำแผ่นเหล็กชุบสังกะสี ที่ต้องการจะทำโครงประกอบ (Frame) มาตัดให้ได้ขนาดความกว้างยาวตามที่ต้องการ เจาะรู และพับ ให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ

9. นำแผ่นเหล็กที่ได้จากข้อ 8) มาประกอบ เชื่อม และตบแต่ง จากนั้นนำไปพ่นสี

10. ติดฉนวนความร้อนภายในโครงประกอบ ของผลิตภัณฑ์ในข้อ 9)

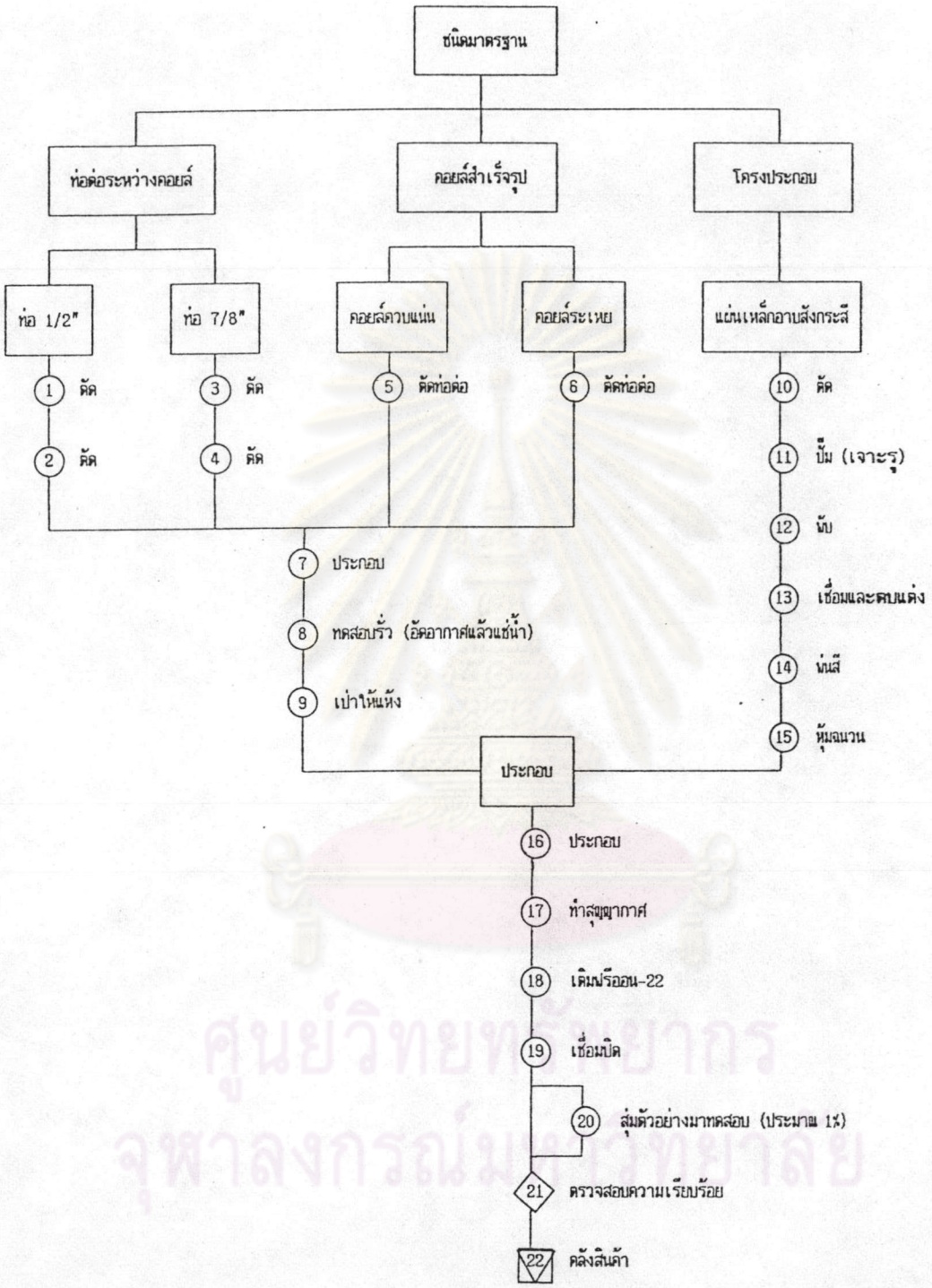
11. นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากข้อ 7) และข้อ 10) มาประกอบเข้าด้วยกัน

12. ทำสูญญากาศภายในคอยล์ แล้วเติมฟรีออน 22 ตามปริมาณที่กำหนดไว้ แล้วเชื่อมปิดตายที่ท่อเติมของไหล

13. นำเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ประกอบสมบูรณ์ส่วนหนึ่ง (ประมาณ 1%) มาทดสอบสมรรถนะ โดยสุ่มตัวอย่าง

14. ตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้ง

15. เก็บเข้าโกดังรอการจำหน่ายต่อไป



รูปที่ 4.5 แสดงขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบมาตรฐาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>กระบวนการผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแยกส่วนประกอบ</u>

(ดูรูปที่ 4.6 ประกอบ)

1. นำท่อขนาด 1/2 นิ้ว ที่จะทำท่อต่อระหว่างคอยล์ (ท่อส่งของเหลวใช้งาน) มาดัดและตัดให้ได้ความยาวตามที่ต้องการ

2. นำท่อขนาด 7/8 นิ้ว ที่จะทำท่อต่อระหว่างคอยล์ (ท่อส่งไอของของไหลใช้งาน) มาดัด และตัดให้ได้ความยาวตามที่ต้องการ

3. นำคอยล์ที่ได้จากกระบวนการผลิตคอยล์ข้างต้นมาตัดปลายท่อนำที่จะเชื่อมต่อถึงกัน แล้วนำคอยล์ระเหยไปติดตั้งที่ท่อลมร้อน และคอยล์ไปควบแน่นติดตั้งที่ท่อลมเย็น

4. นำท่อจากข้อ 1)และ 2) มาประกอบเข้ากับชุดคอยล์ที่ได้ติดตั้งไว้กับท่อลมแล้ว

5. ต่อท่อเติมของไหลใช้งานที่ท่อส่งของเหลว (ท่อ 1/2 นิ้ว ด้านใดด้านหนึ่ง)

6. เชื่อมติดข้อต่อต่างๆ

7. ทดสอบรั่ว โดยอัดอากาศ (หรือไนโตรเจน) เข้าไปประมาณ 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แล้วใช้น้ำยาตรวจรั่ว (น้ำสบู่) ฉีดไปตามข้อต่อต่างๆที่คาดว่าจะรั่ว แล้วสังเกตฟองอากาศ ซ่อมแซมจุดที่รั่ว ถ้ามี

8. ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที สังเกตดูความดันว่าตกหรือไม่ เมื่อระบบไม่รั่วก็ปล่อยอากาศออก

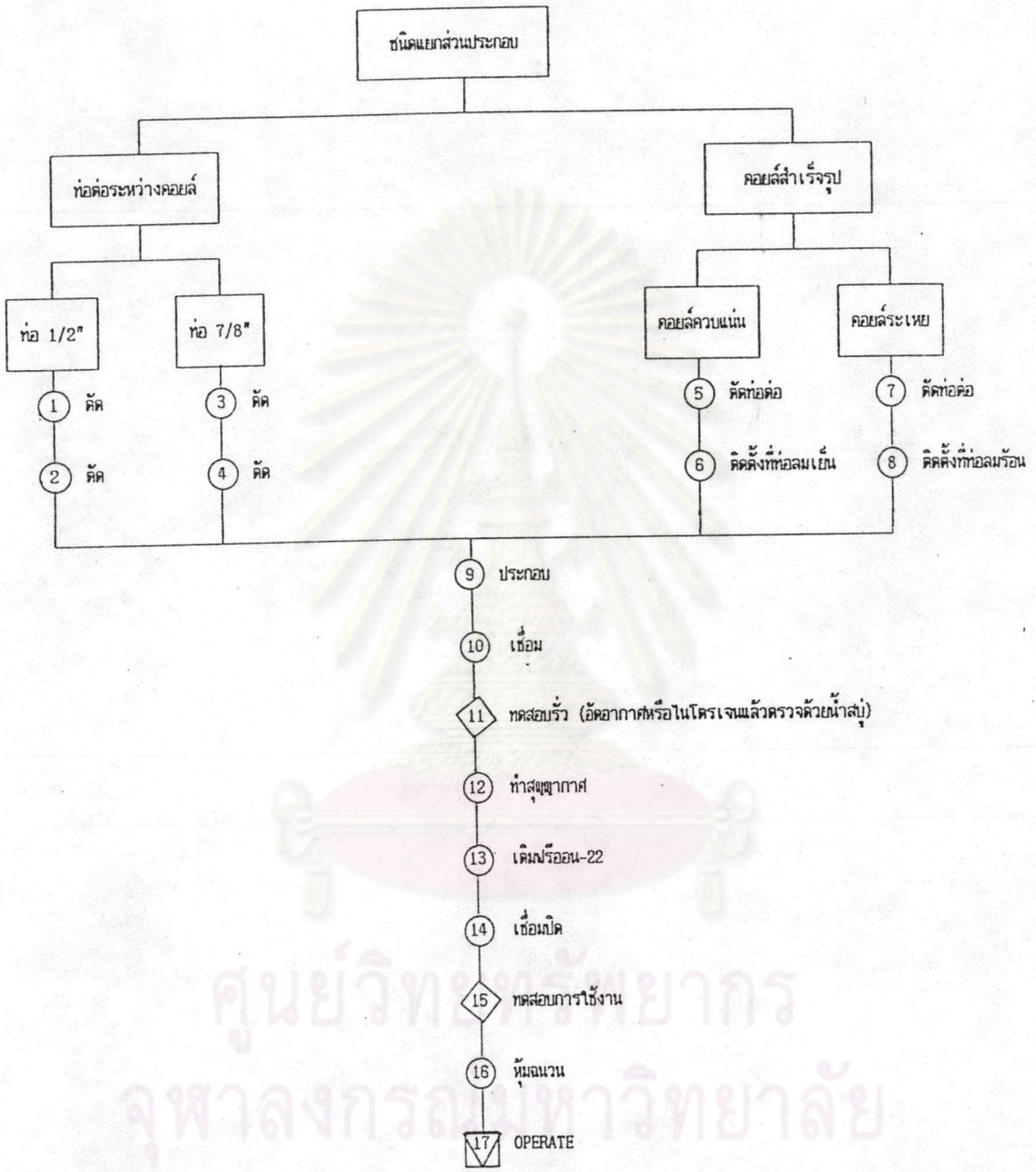
9. ทำสุญญากาศแล้วเติมของไหลใช้งาน (ฟรีออน-22) ตามปริมาณที่กำหนดไว้

10. เชื่อมปิดตายที่ท่อเติมของไหล

11. ทดสอบการทำงานเบื้องต้นของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

12. เมื่อทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วไม่มีปัญหาใดๆ ก็หุ้มฉนวนโดยรอบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน

13. ทดสอบการทำงานอีกครั้งเพื่อยืนยันว่าได้สมรรถนะ (ประสิทธิภาพ) ตามที่ได้ออกแบบไว้



รูปที่ 4.6 ขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแยกส่วนประกอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.3 โปรแกรมการผลิต

การกำหนดโปรแกรมการผลิต ต้องสอดคล้องกับปริมาณที่คาดคะเนว่าจะขายได้ จากโปรแกรมการผลิตจะวางแผนปริมาณการผลิตในแต่ละช่วงเวลาตลอดจนประเมินหากิจกรรมการผลิตและเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิต จำนวนผลผลิตที่ได้แต่ละขั้นตอนจะนำไปประเมินหาปริมาณวัตถุดิบ และแรงงานที่จำเป็นในแต่ละขั้นตอนการผลิต

อนึ่งระยะแรกของการตั้งโรงงาน กำลังการผลิตจะไม่สามารถผลิตได้เต็มที่ เนื่องจากในช่วงระยะแรกของการผลิต คนงานยังไม่คุ้นเคยกับเครื่องจักรหรืออาจมีการปรับแต่งเครื่องจักร นอกจากนี้อาจมีปัญหาทางด้านภาวะการตลาดที่ผลิตภัณฑ์ยังไม่เป็นที่รู้จักและคุ้นเคย ดังนั้นจึงจำเป็นที่ใช้ช่วงระยะเวลาหนึ่งสำหรับการปรับแต่งระบบการผลิตในโรงงาน และการเปิดตลาด

เมื่อได้พิจารณาปัจจัยดังที่กล่าวมาแล้ว โปรแกรมการผลิตที่เหมาะสมโรงงานผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูป เทอร์โมไซฟอน เป็นดังตารางที่ 4.1

อนึ่งในช่วงระยะปีที่ 1-2 เป็นช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการจัดตั้งโรงงาน ซึ่งแยกออกได้เป็นสองระยะ คือ ระยะก่อสร้างอาคารโรงงานและระยะติดตั้งเครื่องจักร ทดลองเดินเครื่องจักร รายละเอียดต่างๆของการดำเนินการในช่วงเวลาต่างๆ ในระยะปีที่ 1-2 แสดงในรูปของ Gantt chart ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 โปรแกรมการผลิตของโครงการ

ช่วงการผลิต	การก่อสร้าง ติดตั้งเครื่องจักร		เวลาเริ่มการผลิต		เต็มกำลังการผลิต
ปีที่	1	2	3	4	5 – 20
กำลังการผลิต	0%	0%	60%	80%	100%

ตารางที่ 4.2 แผนภูมิแสดงการดำเนินการจัดตั้งโรงงานในช่วงปีที่ 1-2

กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ (เดือน)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
การก่อสร้างอาคารโรงงาน																								
1. ขออนุญาตจัดตั้งโรงงาน	—	—	—	—																				
2. จัดหาเงินทุน	—	—	—	—	—	—	—																	
3. วิเคราะห์รายละเอียดในด้านขบวนการผลิต						—	—	—	—	—														
4. จัดซื้อวัสดุก่อสร้าง						—	—	—																
5. ดำเนินการก่อสร้าง								—	—	—	—	—	—	—	—									
ติดตั้งเครื่องจักรและทดลองเดินเครื่อง																								
6. จัดซื้ออุปกรณ์สำนักงานและเครื่องจักร										—	—	—	—	—	—									
7. ติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์สำนักงาน														—	—	—	—	—	—					
8. ทดลองเดินเครื่องจักร																			—	—	—	—	—	—
9. จัดหาแรงงาน															—	—	—	—						
10. ฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน																			—	—	—	—	—	—

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.4 กำลังการผลิต

หลังจากที่กำหนดโปรแกรมการผลิตแล้ว สิ่งต่อมาที่ต้องกำหนดคือ กำลังการผลิตที่เหมาะสม การกำหนดกำลังการผลิตที่เหมาะสมพิจารณาจากปัจจัยดังต่อไปนี้

1. การตลาดหรือปริมาณการขาย กำลังการผลิตต้องสอดคล้องกับปริมาณที่คาดคะเนว่าจะขายได้ในแต่ละช่วงเวลา

2. ปริมาณวัตถุดิบ วัตถุดิบจะต้องมีปริมาณที่เพียงพอต่อการผลิตนอกจากนี้ยังต้องมีวัตถุดิบสำรองในปริมาณหนึ่งด้วย

4. แหล่งเงินทุน จะต้องมีเงินทุนเพียงพอต่อกำลังการผลิตที่ต้องการและสำหรับการขยายกำลังการผลิตในอนาคตด้วย

ดังนั้นหลังจากที่ได้พิจารณาปัจจัยดังกล่าวแล้ว ได้ตั้งสมมติฐานว่ากำลังการผลิตที่เหมาะสมคือ 10 เครื่อง ต่อ วัน ซึ่งคาดว่าจะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนที่คุ้มค่า และมีความเหมาะสมในทางเศรษฐศาสตร์

4.2.5 ที่ดิน อาคารสิ่งก่อสร้าง และเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต

ในการผลิตตามกำลังการผลิตที่ได้กำหนดไว้ในโครงการ จำเป็นจะต้องใช้ที่ดิน อาคารโรงงาน อาคารสำนักงาน เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ และอื่นๆ ดังมีรายละเอียด ต่อไปนี้

1. ที่ดิน ในการผลิตตามกำลังการผลิต ประเมินว่าจะต้องใช้บริเวณที่ดินทั้งหมด 3.5 ไร่ โดยนำที่ดินมาใช้ประโยชน์ ดังนี้

1.1 เป็นอาคารสำนักงาน

1.2 เป็นอาคารโรงงาน โกดังเก็บวัตถุดิบ และ ผลิตภัณฑ์

1.3 เป็นอาคารโรงอาหาร

1.4 เป็นที่จอดรถ และถนนภายในโรงงาน

1.5 เป็นสนามหญ้า และอื่นๆ

อนึ่งที่ดินจะซื้อจากการนิคมอุตสาหกรรม ซึ่งการปรับปรุงที่ดินได้ทำไว้เรียบร้อยแล้ว พร้อมที่จะทำการก่อสร้างโรงงานได้เลย

2. อาคารโรงงาน ประกอบด้วย ตัวอาคารโรงงาน โกดังเก็บวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ โดยมีลักษณะเป็นอาคารโครงเหล็ก พื้นเป็นคอนกรีตอัดแน่น ขนาดของอาคารโรงงาน บนพื้นที่ประมาณ 1600 ตร.ม.

3. อาคารสำนักงาน เป็นลักษณะอาคารตึกคอนกรีต 2 ชั้น บนพื้นที่ประมาณ 600 ตรม.

4. สิ่งก่อสร้างอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วย

4.1 ถนนภายในโรงงาน

4.2 ที่จอดรถพื้นคอนกรีตอัดแน่น

4.3 รั้วรอบโรงงาน

5. เครื่องจักร และอุปกรณ์การผลิต รายละเอียดและจำนวนของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต ที่ใช้มีดังตารางที่ 4.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 รายการเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

รายการเครื่องจักร	จำนวน
1. ชุดยืดและตัดท่อ	1
1.1 เครื่องยืดท่อ	
1.2 เครื่องตัดท่อ	
2. ชุดตัดและปั๊มแผ่นฟิน	2
2.1 เครื่องตัดแบ่ง	
2.2 เครื่องปั๊มแผ่นฟิน	
3. ชุดทำเพลทและโครงประกอบ	2
3.1 เครื่องตัด	
3.2 เครื่องปั๊ม (เจาะ)	
3.3 เครื่องพับ	
4. เครื่องทำฝาปิดท่อ	1
5. เครื่องตัดท่อทองแดง	1
6. เครื่องขยายปลายท่อทองแดง	
6.1 ใช้ภายในโรงงาน	5
6.2 ใช้นอกโรงงาน	5
7. เครื่องเจาะท่อ	2
8. เครื่องอัดขยายท่อทองแดงกับฟิน	1
9. เครื่องดัดท่อทองแดง	
9.1 ใช้ภายในโรงงาน	5
9.2 ใช้นอกโรงงาน	5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 แสดงรายการเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (ต่อ)

รายการเครื่องจักร	จำนวน
10. ชุดเชื่อมแก๊ส (ถังอะซิเทลีน+ออกซิเจน+ชุดหัวเชื่อม)	
10.1 ใช้ภายในโรงงาน	9
10.2 ใช้นอกโรงงาน	5
11. เครื่องปั๊มสูญญากาศ	1
12. ชุดทำสูญญากาศและเติมของไหลใช้งาน	
12.1 ใช้ภายในโรงงาน	4
12.2 ใช้นอกโรงงาน	4
13. ชุดล้างทำความสะอาด	1
14. ชุดทดสอบรั่ว	
14.1 ใช้ภายในโรงงาน	1
14.2 ใช้นอกโรงงาน	5
15. ชุดทดสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์	1
16. โต๊ะที่ใช้เชื่อม	5
17. โต๊ะทำงานหัวหน้า	3
18. เครื่องอัดอากาศ	1
19. อุปกรณ์พ่นสี	1
20. พัดลม	1
21. ถังไนโตรเจน	4
22. ยานพาหนะ	
22.1 รถกระบะสี่ล้อเล็ก	1
22.2 รถกระบะหกล้อช่วงสั้น	1
22.3 รถยกและรถเข็น	1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.6 สถานที่ตั้งโรงงาน

การเลือกสถานที่ตั้งโรงงานจำเป็นต้องพิจารณาให้รอบคอบ เพราะถ้าตัดสินใจเลือกแล้ว ยากต่อการเปลี่ยนแปลงภายหลัง การเลือกที่ตั้งจะเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อค่าใช้จ่าย อันจะส่งผลให้โครงการประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวได้

หลักในการเลือกสถานที่ตั้งโรงงาน คือ สถานที่ที่จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนและการดำเนินการน้อยที่สุด โดยต้องคำนึงถึง

1. ระยะทางจากโรงงานถึงแหล่งวัตถุดิบและตลาด จะต้องอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบและตลาดที่จะนำผลิตภัณฑ์ออกจำหน่าย

2. การคมนาคม จะต้องสะดวก อยู่ติดกับถนนทางหลวง การจราจร ต้องไม่ติดขัดเกินไป

3. ต้องมีสาธารณูปโภค เช่น พลังงานไฟฟ้า น้ำ อย่างเพียงพอ

4. ที่ดินจะต้องมีราคาที่ไม่แพงเกินไป ขนาดของที่ดินเพียงพอต่อการตั้งโรงงาน และการขยายโรงงานในอนาคต มีสภาพแวดล้อมที่ดี

สำหรับโครงการนี้ จะมุ่งพิจารณาสถานที่ตั้งภายในการนิคมอุตสาหกรรม เนื่องจากเป็นเขตพื้นที่ที่ได้มีการจัดสรรไว้สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมให้เข้าไปอยู่รวมกันอย่างเป็นสัดส่วน โดยมีสิ่งอำนวยความสะดวก สาธารณูปโภค อย่างครบครัน อาทิเช่น ถนน ท่อระบายน้ำ โรงงานกำจัดของเสียส่วนกลาง ระบบป้องกันน้ำท่วม ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ และนอกจากนี้ยังมีบริการอื่นๆที่จำเป็น เช่น ที่ทำการ ไปรษณีโทรเลข ธนาคาร เป็นต้น

จากการพิจารณาเห็นว่า สถานที่ตั้งสมควรที่จะตั้งอยู่ในการนิคมอุตสาหกรรมแถบภาคตะวันออก (จ. สมุทรปราการ ,จ.ชลบุรี) เพราะระยะทางจากการนิคมอุตสาหกรรมถึงแหล่งวัตถุดิบ (ท่าเรือ และกรุงเทพฯ) และตลาดที่คาดว่าจะนำผลิตภัณฑ์ออกจำหน่าย (กรุงเทพ, สมุทรปราการ, ปทุมธานี เป็นต้น) ไม่ไกลจนเกินไป การคมนาคมสะดวกและการจราจรไม่ติดขัดมากนัก แหล่งสาธารณูปโภคมีอย่างพร้อมเพียง ที่ดินซึ่งซื้อจากการนิคมก็มีราคาไม่แพงจนเกินไป

4.2.7 การวางผังโรงงาน

เมื่อทราบกำลังการผลิตของโรงงาน สถานที่ตั้งโรงงาน ขั้นต่อไปคือการวางผังโรงงาน ซึ่งการวางผังโรงงานจะมี 2 ส่วน ดังนี้

1. ผังบริเวณโรงงาน (Ground layout)

ในการออกแบบผังบริเวณโรงงาน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ต้องจัดให้อาคารโรงงาน สำนักงาน โกดังเก็บของ และอื่นๆที่เป็นปัจจัยที่อยู่นอกอาคารอยู่ในลักษณะที่ก่อให้เกิดการหมุนเวียนของวัสดุและบริการ เป็นไปได้สะดวกรวดเร็วไม่ติดขัด ผังของบริเวณโรงงานเป็นดังรูปที่ 4.7

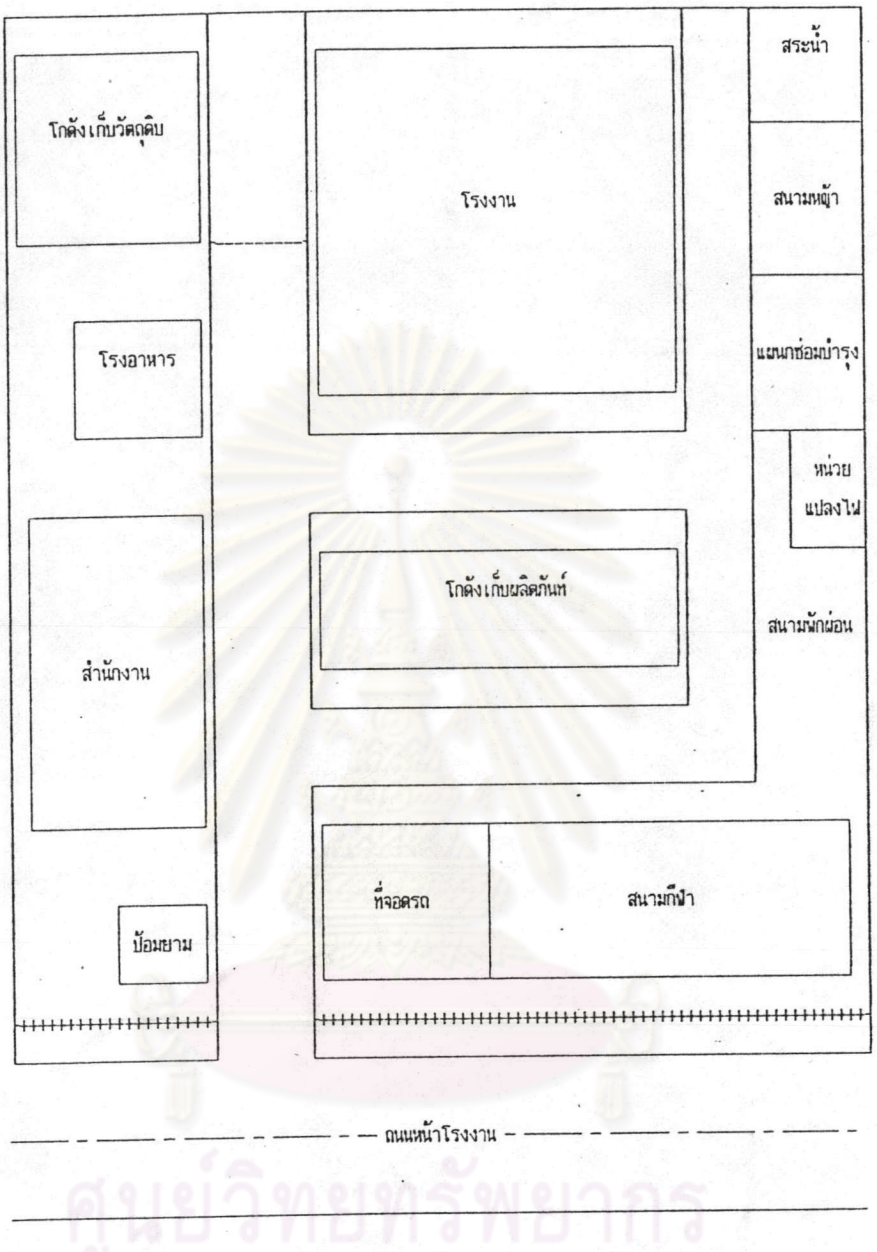
2. ผังภายในโรงงาน (Plant layout)

เมื่อวางผังบริเวณโรงงานแล้ว สิ่งที่ต้องทราบในรายละเอียดลำดับต่อไปคือผังภายในบริเวณโรงงาน หลักในการออกแบบที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือต้องให้เกิดการหมุนเวียนของกิจกรรมต่างๆ ภายในโรงงานเป็นไปโดยสะดวกรวดเร็ว เพื่อลดเวลาในการผลิต เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน การออกแบบผังภายในโรงงานแบ่งออกได้ 2 แบบ ดังนี้

2.1 ผังแบบผลิตภัณฑ์ (Product layout) เป็นการจัดการวางผังโรงงานตามลำดับขั้นตอนการผลิตโดยกระบวนการผลิตใดเริ่มก่อน หน่วยผลิตสำหรับกระบวนการผลิตนั้นจะถูกจัดไว้ในลำดับก่อน กระบวนการผลิตที่อยู่ในลำดับถัดไปหน่วยผลิตสำหรับกระบวนการนั้นจะถูกจัดให้อยู่ในลำดับต่อมา

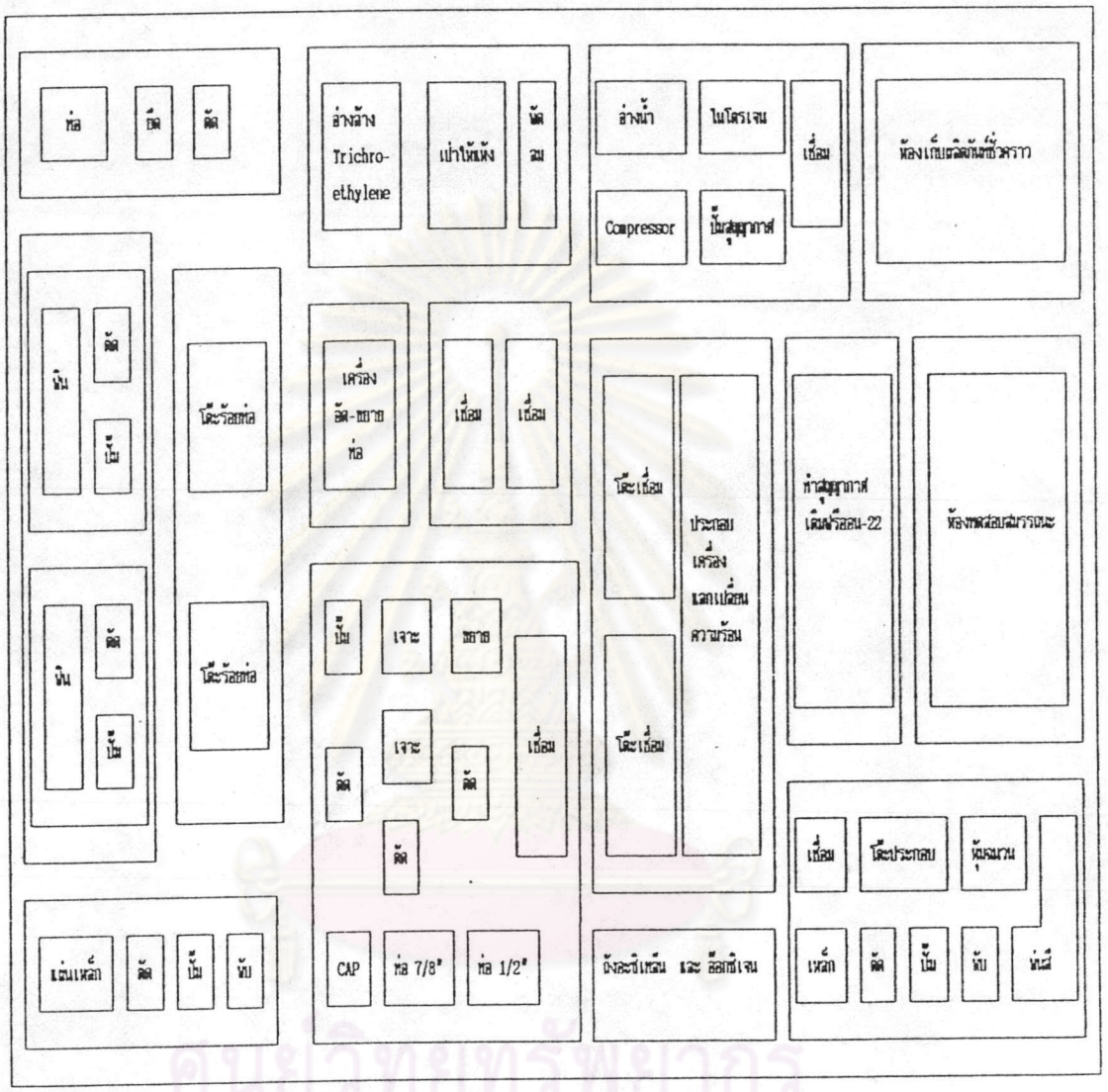
2.2 ผังแบบกระบวนการผลิต (Process layout) เป็นการจัดให้หน่วยผลิตที่มีกระบวนการผลิตอย่างเดียวกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

การออกแบบผังภายในโรงงานผลิต ได้ใช้การออกแบบผังโรงงาน ทั้ง 2 แบบผสมกัน ตามความเหมาะสม ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.7 ผังบริเวณโรงงาน (Ground Layout)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.8 ผังภายในโรงงาน (Plant Layout)

4.2.8 วัตถุดิบ

ในการเลือกใช้วัตถุดิบมีข้อควรพิจารณา ดังนี้ ต้องมีราคาที่ถูก มีความเหมาะสมกับการผลิต และมีปริมาณเพียงพอต่อการผลิต นอกจากนี้ต้องพิจารณาถึงคุณสมบัติของวัตถุดิบด้วย วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีดังนี้

1 ท่อทองแดง ขนาด 3/8, 7/8, 1/2 นิ้ว
2 แผ่นอลูมิเนียม
3 แผ่นเหล็กชุบสังกะสี
4 ฉนวนกันความร้อน
5 โบลต์และน๊อต
6 ฟรีออน-22
7 สี
8 ไตรคลอโรเอธิลีน
9 ลวดเชื่อมเงิน
10 ก๊าซออกซิเจนและก๊าซอะซิเทลีน
11 น้ำยาตรวจรั่ว
12 ก๊าซไนโตรเจน
13 วัสดุในการติดตั้งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน
13.1 วัสดุท่อ (รวมทั้งข้อต่อ เทปพัน เป็นต้น)
13.2 ฉนวนกันความร้อน

4.2.9 สาธารณูปโภค

สาธารณูปโภค หมายถึง น้ำ ไฟฟ้า ระบบกำจัดของเสียของโรงงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ไฟฟ้า ในแต่ละหน่วยการผลิตจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้า และนอกจากนี้ยังจำเป็นต้องใช้ในส่วนอื่นๆของโรงงาน อาทิเช่น ใช้เป็นกำลังไฟฟ้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำหรับแสงสว่างเป็นต้น กำลังไฟฟ้าที่ใช้ซื้อจากการไฟฟ้า ภายการนิคมอุตสาหกรรม

2. น้ำ น้ำนับเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญเท่ากับไฟฟ้า น้ำที่ใช้แบ่งออกได้ 3 ประเภท ดังนี้

น้ำดื่ม ใช้น้ำที่ผลิตจากผู้ผลิตน้ำดื่มโดยตรง โดยทางผู้ผลิตน้ำดื่มจะนำไปส่งให้ที่โรงงาน

น้ำที่ใช้โดยทั่วไปและน้ำที่ใช้ในการผลิต ใช้น้ำจารการประปาภายในการนิคมอุตสาหกรรม

3. ของเสียจากโรงงาน เนื่องจากปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันเป็นปัญหาที่ควรตะหนัก ดังนั้นของเสียจากโรงงานควรมีการกำจัดที่เหมาะสมไม่เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม ของเสียที่เกิดขึ้นมีอยู่ 2 ประเภท คือ

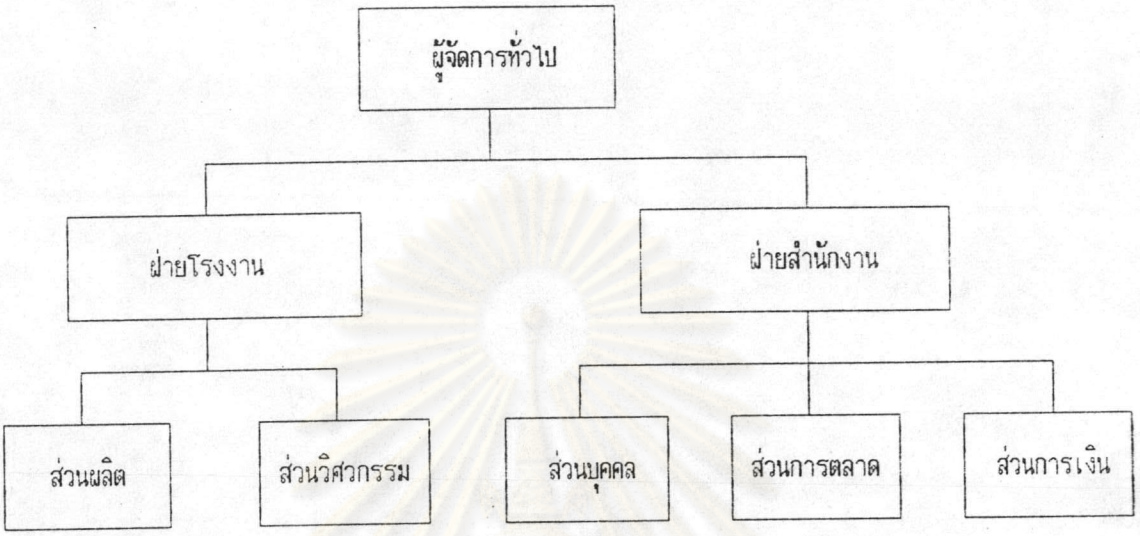
3.1 ของเสียที่เป็นของเหลว ได้แก่น้ำเสีย ซึ่งเกิดจากกระบวนการผลิต และน้ำเสียที่เกิดจากการใช้โดยทั่วไป การกำจัดทำโดยส่งผ่านระบบบำบัดน้ำเสียรวมของการนิคมอุตสาหกรรม ก่อนที่จะปล่อยทิ้ง

3.2 ของเสียที่เป็นของแข็ง ได้แก่เศษโลหะต่างๆจากขบวนการผลิต เศษวัสดุที่เกิดจากการใช้โดยทั่วไป เป็นต้น การกำจัดพวกเศษโลหะต่างๆ ซึ่งเป็นวัสดุมีค่าจะขายให้บริษัทรับซื้อของเก่า ส่วนขยะทั่วไปที่ไม่มีค่าจะมีรถเก็บขยะของการนิคมอุตสาหกรรมมาเก็บไปกำจัดต่อไป

4.2.10 การจัดรูปองค์การ และการบริหาร

ความสำเร็จของโครงการส่วนหนึ่ง จะขึ้นอยู่กับการบริหาร และความสามารถของฝ่ายจัดการ ดังนั้นการจัดองค์การและการบริหารงานของโครงการ จึงเป็นการศึกษาเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพของโครงการ

สำหรับโครงสร้างขององค์การจะเป็นที่รวบรวมของบุคคลเพื่อการตัดสินใจด้านการบริหาร และดำเนินการต่างๆ รูปแบบขององค์การอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา และประสิทธิภาพจะไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับการบริหาร การจัดองค์การจะยึดถือความประหยัดและประสิทธิภาพที่พึงจะได้รับสูงสุด ดังแสดงในรูปที่ 4.9



- หน่วยผลิตคอยล์
- หน่วยซ่อมบำรุง
- หน่วยทดสอบคุณภาพ
- หน่วยเครื่องมือ
- หน่วยโกดัง
- หน่วยประกอบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบมาตรฐาน
- หน่วยประกอบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแยกส่วนประกอบ

รูปที่ 4.9 ผังการจัดองค์การการบริหาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กำลังคนจะได้จากการคาดประมาณตามกระบวนการผลิต และการเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรม ที่ใกล้เคียง ดังนั้นตัวเลขของกำลังคนอาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีการจัดตั้งโรงงานเรียบร้อยแล้ว

หน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานต่างๆ

จากแผนภูมิการจัดรูปองค์การ ของโครงการ (รูปที่ 4.9) หน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานต่างๆ มีดังนี้

1. ผู้จัดการทั่วไป เป็นผู้ควบคุมการบริหารทั้งหมด ทำหน้าที่วางแผนงาน แจกแจงความรับผิดชอบให้ฝ่ายต่างๆ ตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น ติดตามประสานงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ ดังนั้นผู้จัดการทั่วไปจึงต้องเป็นผู้ที่มีประสพการณ์ในการบริหารงานเป็นอย่างดี

2. ฝ่ายโรงงาน จะรับผิดชอบส่วนที่เกี่ยวข้องกับโรงงานทั้งหมด ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 หน่วยงาน คือ

2.1 ส่วนผลิต จะทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการผลิตสินค้า ควบคุมโกดังเก็บวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ ควบคุมคุณภาพและตรวจสอบมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

2.2 ส่วนวิศวกรรม จะทำหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการซ่อมบำรุง พัฒนาหารูปแบบที่เหมาะสมของกระบวนการผลิต การเบิกจ่ายเครื่องมือ

3. ฝ่ายสำนักงาน จะรับผิดชอบการบริหารงานทั่วไปของโรงงานที่นอกเหนือจากฝ่ายโรงงาน ซึ่งพอที่จะแบ่งความรับผิดชอบออกเป็น 3 หน่วยงาน คือ

3.1 ส่วนบุคคล ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านจัดหาบุคคล การจัดอบรม และรับผิดชอบด้านความปลอดภัยและสวัสดิการต่างๆ

3.2 ส่วนการเงิน ทำหน้าที่รับผิดชอบด้านการเงินและบัญชีต่างๆ เช่น การเบิกจ่ายเงิน จัดทำบัญชีต้นทุน บัญชีกำไรขาดทุน ฯลฯ

3.3 ส่วนการตลาด ทำหน้าที่รับผิดชอบการติดต่อลูกค้าจัดจำหน่ายและจัดส่งสินค้า รวมทั้งรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ทางด้านการตลาด (ความต้องการของลูกค้า)

การจัดสรรแรงงาน

แรงงานเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงานของโครงการ สำหรับโครงการนี้ พอที่จะประมาณการว่าจะต้องใช้แรงงานทั้งหมด 63 คน ดังนี้

1.	ผู้จัดการ มี 3 ตำแหน่ง ดังนี้		
	1.1 ผู้จัดการทั่วไป	1	ตำแหน่ง
	1.2 ผู้จัดการโรงงาน	1	ตำแหน่ง
	1.3 ผู้จัดการสำนักงาน	1	ตำแหน่ง
2.	หัวหน้าส่วนงาน มี 5 ตำแหน่ง มีดังนี้		
	2.1 หัวหน้าส่วนผลิต	1	ตำแหน่ง
	2.2 หัวหน้าส่วนวิศวกรรม	1	ตำแหน่ง
	2.3 หัวหน้าส่วนบุคคล	1	ตำแหน่ง
	2.4 หัวหน้าส่วนการตลาด	1	ตำแหน่ง
	2.5 หัวหน้าส่วนการเงิน	1	ตำแหน่ง
3.	คนงานในฝ่ายผลิต มี 43 ตำแหน่ง มีดังนี้		
	3.1 คนงานส่วนผลิต	40	ตำแหน่ง
	3.2 คนงานส่วนวิศวกรรม	3	ตำแหน่ง
4.	พนักงานในฝ่ายสำนักงาน มี 7 ตำแหน่ง มีดังนี้		
	4.1 พนักงานส่วนบุคคล	1	ตำแหน่ง
	4.2 พนักงานส่วนตลาด	5	ตำแหน่ง
	4.3 พนักงานส่วนการเงิน	1	ตำแหน่ง
5.	พนักงานรักษาความสะอาด	2	ตำแหน่ง
6.	ยามรักษาความปลอดภัย	3	ตำแหน่ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระยะเวลาการทำงาน

การทำงานจะทำงานสัปดาห์ละ 6 วัน (วันจันทร์-เสาร์) วันละ 8 ชั่วโมงโดยมีระยะเวลาการทำงาน ตั้งแต่ เวลา 9.00-17.00 น. พักเที่ยง 1 ชม. เวลา 12.00-13.00 น.

สรุป การศึกษาการผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูปเทอร์-โมไซฟอน ในอุตสาหกรรม

การศึกษาด้านการผลิตในระดับอุตสาหกรรม ของการผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูป เทอร์โมไซฟอน ที่กล่าวามแล้วนั้น ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ ที่จะใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติในการผลิต ทั้งนี้จะช่วยลดอัตราเสี่ยงในการประกอบการ แต่ทั้งนี้ก็มิได้หมายความว่าจะลดปัญหาในด้านการผลิตไปทั้งหมดเนื่องจาก ผลิตภัณฑ์และโรงงานผลิตที่เสนอแนะนี้ยังไม่เคยมีในประเทศไทยมาก่อน และในต่างประเทศก็ไม่มีเอกสารปรากฏถึงกระบวนการผลิต หรือเทคโนโลยีต่างๆในการผลิต เทคโนโลยีต่างๆจึงได้จากการเรียนรู้ภายในประเทศ ดังนั้นปัญหาในเรื่องของคุณภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องควรตะหนัก จึงควรที่จะมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อให้ได้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีมากยิ่งขึ้น ต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง และเวลาการผลิตที่สั้นลง

สำหรับปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในการดำเนินการของโครงการ พอที่จะสรุปได้ดังนี้

1. ด้านวัตถุดิบ วัตถุดิบที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นท่อทองแดงวึ่งจะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นการสั่งซื้อวัตถุดิบแต่ละครั้งจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ หรือมีการรับรองคุณภาพของวัตถุดิบตามมาตรฐาน ความสม่ำเสมอในการได้รับวัตถุดิบก็เป็นสิ่งที่ควรตระหนักเนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ต้องพึ่งพาจากต่างประเทศ ดังนั้นอาจเกิดความไม่แน่นอนในการได้รับวัตถุดิบได้ เช่น ถ้าความต้องการของวัตถุดิบ (ท่อ) ในตลาดโลกเพิ่มขึ้นมากก็จะทำให้การเสนอขายมีน้อยลง ทำให้ไม่ได้รับวัตถุ

ดิบตามปริมาณและคุณภาพตามที่ต้องการ อีกทั้งราคาก็จะสูงขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้น การวางแผนการผลิตจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นในการแก้ปัญหาดังกล่าว ความยืดหยุ่นในการผลิตก็เป็นสิ่งหนึ่งที่ควรตระหนักเหมือนกัน เช่นถ้าตลาดต้องการผลิตภัณฑ์มาก การผลิตที่คาดคะเนไว้ทำได้ไม่เพียงพอต่อการจำหน่าย ดังนั้นจึงต้องเพิ่มการผลิต ปริมาณของวัตถุดิบคงคลังจะลดลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสั่งซื้อวัตถุดิบมาเพิ่ม ในขณะที่สั่งซื้อจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาช่วงหนึ่งในการขนส่ง แต่หลังจากได้รับวัตถุดิบแล้ว แนวโน้มของภาวะการตลาดอาจเปลี่ยนไปในทางตรงข้ามได้ ดังนั้นการประสานแผนการผลิตและการจำหน่ายจึงเป็นสิ่งสำคัญ

2. ด้านที่ตั้งโรงงาน เนื่องจากที่ตั้งโรงงานที่พิจารณาอยู่ในการนิคมอุตสาหกรรมที่อยู่ใกล้เคียงกรุงเทพฯ กว่าที่ผู้ลงทุนจะทำการตัดสินใจลงทุน ก็อาจจะหาที่ดินดังกล่าวได้ยากขึ้น (ปัจจุบันการขยายตัวทางอุตสาหกรรมมีมากขึ้น) ดังนั้นอาจมีการเปลี่ยนแปลงที่ตั้งโรงงาน ซึ่งอาจทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น จึงควรพิจารณาแหล่งที่ตั้งของโรงงานอื่นๆประกอบด้วย ปัญหาดังกล่าวถึงแม้จะมีผลกระทบต่อโครงการบ้าง แต่ก็ไม่มากจนเกินไป จนถึงกับทำให้โครงการหยุดชะงัก

3. ด้านแรงงาน เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานอุตสาหกรรมที่ใกล้เคียงกับโครงการ (โรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศ) ปัญหาด้านขาดแคลนแรงงานจึงอาจเป็นปัญหาที่สำคัญของโครงการ ประกอบกับอัตราค่าจ้างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นการคัดเลือกว่าจ้างแรงงานราคาถูกที่มีคุณภาพจึงทำได้ยากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม อาจสรุปได้ว่าโครงการมีความเป็นไปได้ในการผลิตในระดับอุตสาหกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย