

# Term of Reference

โครงการจ้างเหมาติดตั้งระบบควบคุมการผลิต  
และรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA)  
แบบเบ็ดเสร็จ  
(Turnkey project)

บริษัท พีรพัฒน์ เทคโนโลยี จำกัด มหาชน

Date: 03/09/2021 Rev. 00

## เนื้อหา

## หน้า

### หมวดที่ 1: ข้อกำหนดทั่วไป

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา                                             | 03 |
| 2. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ                                               | 04 |
| 3. แผนการดำเนินงาน และระยะเวลาโครงการ                                  | 05 |
| 4. ขอบเขตการรับผิดชอบของงาน                                            | 05 |
| 5. การจ้างช่วง                                                         | 05 |
| 6. เงื่อนไขการรับประกันผลงาน                                           | 06 |
| 7. การควบคุมคุณภาพงาน                                                  | 06 |
| 8. การตรวจงานจ้าง                                                      | 06 |
| 9. การเปลี่ยนแปลงแก้ไขปริมาณงาน                                        | 06 |
| 10. การบอกเลิกสัญญาโดยผู้ว่าจ้าง                                       | 07 |
| 11. การตัดสิทธิและลงโทษเป็นผู้ทำงาน                                    | 07 |
| 12. การงดหรือลดค่าปรับ และการขยายเวลาปฏิบัติงานตามสัญญา                | 07 |
| 13. การจัดหาบุคลากร                                                    | 07 |
| 14. การจัดหาวัสดุอุปกรณ์                                               | 08 |
| 15. การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง                         | 08 |
| 16. เกณฑ์ประสิทธิภาพบริการ (Service Level Agreement: SLA)              | 08 |
| 17. การส่งมอบงาน                                                       | 09 |
| 18. การฝึกอบรม และคำแนะนำให้กับผู้ว่าจ้าง                              | 09 |
| 19. การทำงานล่วงเวลาหรือในวันหยุด                                      | 09 |
| 20. ป้ายชื่อ (NAME PLATE, TAG NUMBER)                                  | 09 |
| 21. มาตรฐานกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง | 09 |
| 22. เงื่อนไขการชำระเงิน                                                | 10 |
| 23. ข้อกำหนดประกันภัยสำหรับงานตามสัญญา ทรัพย์สิน และบุคคล              | 11 |
| 24. การพิจารณา                                                         | 11 |

### หมวดที่ 2: ขอบเขตงานและข้อกำหนดทางเทคนิคของโครงการ

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 1. ขอบเขตทั่วไป                                 | 12 |
| 2. ขอบเขตงาน PLC controller                     | 14 |
| 3. ขอบเขตงาน Computer server และ Software       | 15 |
| 4. ขอบเขตงาน Control และ Sensor                 | 16 |
| 5. ขอบเขตงานระบบท่อสารเคมี                      | 18 |
| 6. ขอบเขตงานระบบท่อลม และท่อ Cooling & steaming | 19 |
| 7. ขอบเขตงานไฟฟ้าและควบคุม                      | 20 |
| 8. ขอบเขตงานด้านน้ำเสียจากการผลิต-บรรจุ         | 21 |

### หมวดที่ 3: Production Plant Workflow

### หมวดที่ 4: เอกสารแนบ

## หมวดที่ 1: ข้อกำหนดทั่วไป

บริษัท พีรพัฒน์ เทคโนโลยี จำกัด มหาชน ซึ่งต่อไปในเอกสารฉบับนี้จะเรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง” หรือ “บริษัท” มีความประสงค์ ที่จะประกวดราคาจ้างงานจัดหาพร้อมติดตั้งระบบท่อ อุปกรณ์ Hardware และ Software ของระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) ในการผลิตและการบรรจุสินค้าผลิตภัณฑ์น้ำยาทำความสะอาด เพื่อสรรหาผู้รับจ้าง ซึ่งต่อไปในเอกสารฉบับนี้จะเรียกว่า “ผู้เสนอราคา” หรือ “ผู้รับจ้าง” สำหรับดำเนินการออกแบบ จัดทำ, ก่อสร้าง, รื้อย้ายและติดตั้งเครื่องจักร งานระบบ รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมระบบควบคุมการทำงาน ณ บริษัท พีรพัฒน์ เทคโนโลยี จำกัด มหาชน 118 หมู่ 4 ซอยวัดสวนสันติ ตำบลทับคาบ อำเภอยะย้อย จังหวัดเพชรบุรี โดยมีเงื่อนไขประกวดราคาโครงการดังต่อไปนี้

### 1. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 1.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 1.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 1.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 1.4 เป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนในประเทศไทยโดยต้องแนบสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล สำเนาหนังสือบริคณห์สนธิ ซึ่งสำนักทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากระทรวงพาณิชย์ ออกให้ สำเนาใบทะเบียนการค้า สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มและได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพทางวิศวกรรม โดยทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า 5 ล้านบาท
- 1.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ
- 1.6 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้ผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 1.7 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ผู้ว่าจ้าง ณ วันประกาศประกวดราคา หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคารั้งนี้
- 1.8 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคามีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 1.9 ในช่วง 5 ปี ที่ผ่านมา (นับถึงวันยื่นซองประกวดราคา) ต้องมีผลงานจากการเป็นคู่สัญญากับหน่วยงาน/องค์กรของรัฐบาล รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่เป็นนิติบุคคล โดยต้องมีผลงานออกแบบและติดตั้งระบบศูนย์สั่งการระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) รวมทั้งระบบที่เกี่ยวข้องในลักษณะงานคล้ายคลึงหรือใกล้เคียงกับงานดังกล่าว ที่มีมูลค่าโครงการไม่น้อยกว่า 10 ล้านบาท โดยระบบดังกล่าวจะต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์และชุดคำสั่งได้เป็นอย่างดี และผ่านการใช้งานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี อย่างน้อย 1 โครงการ
- 1.10 ต้องมีวิศวกรตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 พร้อมหลักฐานและหนังสือรับรองว่าเป็นผู้ออกแบบ และควบคุมงานตามประกวดราคาจ้างนี้
- 1.11 ต้องแสดงรายละเอียดประวัติผู้บริหารและทีมงานโครงการ โดยจะต้องแนบเอกสารหลักฐานเกี่ยวกับ คุณวุฒิ ประสบการณ์การทำงานที่สำคัญ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอทีมงานที่อย่างน้อย จะต้องประกอบด้วยบุคลากร ดังต่อไปนี้
  - 1.11.1 ผู้จัดการโครงการ จำนวน 1 คน ที่มีประสบการณ์ในการบริหารโครงการด้านการออกแบบและติดตั้งระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม(SCADA) อย่างน้อย 1 โครงการ
  - 1.11.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการเดินระบบท่อและอุปกรณ์ร่วม จำนวนอย่างน้อย 1 คน ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบและติดตั้งระบบการส่งสารในท่อ
  - 1.11.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ Hardware และ Software จำนวนอย่างน้อย 1 คน ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบและติดตั้งระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม(SCADA)

## 2. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

### 2.1 ในกรณีผู้เสนอราคาเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

2.2 ในกรณีที่ผู้เสนอราคามอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

2.3 สำเนาหนังสือรับรองผลงานจ้างพร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

2.4 แบบฟอร์มรายละเอียดทีมงาน

2.5 Price Schedule ซึ่งต้องระบุราคาต่อหน่วยด้วย

2.6 แคตตาล็อกและหรือแบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification) ที่เสนอทุกรายการต้องเสนอจากผู้ผลิตที่มีผลงานการผลิตและจำหน่ายโดยมีผลการใช้งานมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยเสนอได้เพียง 1 ผลิตภัณฑ์ในแต่ละรายการ และจะต้องแนบหนังสือรับรองจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายให้เป็นผู้เสนอผลิตภัณฑ์นั้น ๆ อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีรายละเอียดทางเทคนิคตามเงื่อนไขประกวดราคา และต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบการบริหารงานคุณภาพ (ISO 9000) แล้ว เท่านั้น อุปกรณ์และระบบที่เสนอถ้าเป็นอุปกรณ์และระบบที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศจะต้องมีสำนักงานหรือศูนย์ให้บริการภายในประเทศ หรือมีผู้แทนในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตให้เป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการในประเทศไทย โดยผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาหนังสือการแต่งตั้งเป็นผู้แทนในการจำหน่ายและให้บริการดังกล่าว จากผู้ผลิตหรือผู้แทนในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตมาพร้อมกับข้อเสนอทางด้านเทคนิคด้วย

ทั้งนี้ การเสนอรายละเอียดอุปกรณ์ต้องระบุชื่อผลิตภัณฑ์ รุ่น บริษัท และประเทศผู้ผลิต การรับประกันการชำรุดบกพร่อง หรือรายละเอียดอื่นๆ อย่างชัดเจน

2.7 การอ้างอิงไปยังเอกสารข้อเสนอด้านเทคนิค (Proposal Reference) การยอมรับข้อกำหนดของผู้เสนอราคา จะต้องมีความสอดคล้องกับรายละเอียดของเอกสารข้อเสนอด้านเทคนิค โดยผู้เสนอราคา จะต้องระบุให้ชัดเจนว่ารายละเอียดที่อธิบายเกี่ยวกับการยอมรับข้อกำหนดว่าอยู่ ณ ตำแหน่งใดในเอกสารข้อเสนอด้านเทคนิค โดยให้ระบุเฉพาะเลขอ้างอิง เช่น แฟ้มที่ บทที่ ส่วนที่ หน้าที่ และบรรทัดที่เป็นต้น

2.8 ในกรณีที่แคตตาล็อกของอุปกรณ์ มีรายละเอียดด้านเทคนิคต่างจากข้อกำหนดแต่ผู้เสนอราคา สามารถแสดงการยอมรับข้อกำหนดว่าสามารถทำได้ (Compliance) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องอธิบายและชี้แจงให้ชัดเจน รวมทั้งแนบหนังสือยืนยันจากผู้ผลิตอุปกรณ์หรือระบบดังกล่าวมาในเอกสารข้อเสนอทางเทคนิคด้วย มิฉะนั้น จะถือว่าอุปกรณ์หรือระบบที่เสนอมิคุณสมบัติไม่ตรงตามข้อกำหนดของทางผู้ว่าจ้างกำหนด

2.9 หนังสือรับรองจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายให้ผู้เสนอราคาเป็นผู้เสนอผลิตภัณฑ์

2.10 หนังสือยืนยันจากผู้ผลิตว่าระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) รวมทั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในโครงการที่เสนอจะมีการผลิตและจำหน่ายตลอดระยะเวลารับประกัน และต้องยืนยันการสนับสนุนด้านอะไหล่ที่เป็นอุปกรณ์เฉพาะ เช่น Data Acquisition Node (DAC Node) เป็นต้น และด้านเทคนิคเพื่อการซ่อมแก้ไขและบำรุงรักษาจากผู้ผลิต เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี หลังจากสิ้นสุดระยะเวลาประกัน

2.11 หนังสือยืนยันว่าจะให้บริการซ่อมบำรุงรักษาระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) รวมทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับโครงการเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี หลังจากหมดระยะเวลาประกัน พร้อมหนังสือเสนอราคาให้บริการซ่อมบำรุงรักษาทั้งระบบต่อปี ซึ่งทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเลือกจ้างหรือไม่จ้างบำรุงรักษาดังกล่าวจากผู้เสนอราคาทั้งหมด หรือบางรายการก็ได้

2.12 หลักฐานการตั้งสำนักงานหรือศูนย์ให้บริการภายในประเทศ หรือผู้แทนจำหน่ายและให้บริการในประเทศไทยของระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในโครงการที่เสนอ

### 3.แผนการดำเนินงาน และระยะเวลาโครงการ

3.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการสำรวจ ออกแบบ จัดหา รื้อถอน ติดตั้งระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) ตลอดจนระบบท่อ ระบบไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้แล้วเสร็จ และดำเนินการทดสอบ เพื่อพร้อมสำหรับการใช้งานได้ครบทุกจุด ทุกรายการ ตามกำหนด ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

3.2 ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการดำเนินงานตามสัญญาโดยละเอียด (ให้รวมถึงการจัดทำ Critical Path Method ด้วย) และจัดส่งให้ผู้ดูแลหลักของโครงการกับทางผู้ว่าจ้าง แผนงานนี้จะต้องระบุลำดับเวลาที่ผู้รับจ้างคาดว่าจะทำการออกแบบ ส่งผลิตอุปกรณ์ จัดส่ง ทำการประกอบ ติดตั้ง และทดสอบ ทั้งยังต้องระบุวันที่ ซึ่งผู้รับจ้างต้องการให้ทางผู้ว่าจ้างปฏิบัติตามพันธะของสัญญาโดยครบถ้วน เพื่อให้ผู้รับจ้างจะสามารถดำเนินการตามสัญญา โดยเป็นไปตามแผนงานและบรรลุผลให้งาน เสร็จสิ้น จนผ่านกระบวนการทดสอบ และการตรวจรับงานตามเงื่อนไขของสัญญาได้

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงแผนงานให้เป็นปัจจุบัน และทบทวนปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม หรือตามที่ผู้ว่าจ้าง สั่งแต่จะต้องไม่เปลี่ยนแปลงเวลาสิ้นสุดงานตามเงื่อนไข การขอทบทวนแผนงานใดๆ ในการนี้จะต้องแจ้งให้ผู้ดูแลหลักของโครงการของทางผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณา

3.4 ในกรณีที่ผลการดำเนินงานของผู้รับจ้างล่าช้ากว่าแผนงานปัจจุบัน ผู้รับจ้างจะต้องปรับปรุงแผนงาน และเสนอวิธีการที่จะสามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามแผนงานได้ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม จำนวนบุคลากร การเพิ่มชั่วโมงการทำงาน การเพิ่มจำนวนเครื่องมือเครื่องจักร ฯลฯ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด

3.5 เพื่อให้งานติดตั้งแล้วเสร็จตามกำหนดเวลา และแก้ไขปัญหาอุปสรรคต่างๆ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการประชุมร่วมระหว่าง ผู้ดูแลหลักของโครงการของทางผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

3.5.1 การประชุมที่หน้างาน (Site Meeting) หรือในกรณีที่เกิดปัญหาอุปสรรค ทำให้งานล่าช้ากว่ากำหนด

3.5.2 ประชุมประจำเดือน (Monthly Progress Meeting) เพื่อติดตามความก้าวหน้าของงานนั้น โดยกำหนดวันที่แน่นอนในแต่ละเดือน ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานความก้าวหน้าประจำเดือนด้วย

3.5.3 ประชุมประจำสัปดาห์ที่หน้างาน (Weekly Site Meeting) เป็นการประชุมระหว่าง ผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้าง เพื่อติดตามงานอย่างใกล้ชิด

### 4.ขอบเขตการรับผิดชอบของงาน

งานจ้างตามประกวดราคานี้ เป็นงานจ้างออกแบบ จัดหา รื้อถอน ติดตั้ง และทดสอบพร้อมใช้งานของระบบท่อ อุปกรณ์ Hardware และ Software ในระบบควบคุมการผลิตและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) ในการผลิตและการบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำยาทำความสะอาดของบริษัท พีรพัฒน์ เทคโนโลยี จำกัด มหาชน โดยระบบการผลิตมีด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ ระบบการผลิตแบบ Automation แบบ Semi automation และแบบ Manual โดยแบ่งขอบเขตทั้ง 3 ระบบตามที่ทางผู้ว่าจ้างกำหนด ทั้งนี้ ต้องสามารถเชื่อมต่อและรองรับ Software ของทางผู้ว่าจ้างที่มีในปัจจุบัน ได้แก่ MAC 5 และ WMS รวมทั้งสามารถเชื่อมต่อข้อมูลและรองรับระบบ ERP ทั้ง SAP หรือ ORACLE หรือ Microsoft Dynamics 365 ได้

### 5.การจ้างช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมดหรือบางส่วนแห่งสัญญานี้ ไปจ้างช่วงอีกต่อหนึ่ง เว้นแต่การจ้างช่วงงานแต่บางส่วนที่ได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้ว การที่ผู้ว่าจ้างได้อนุญาตให้จ้างช่วงงานแต่บางส่วน ดังกล่าวนั้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดชอบหรือพันธะหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดชอบและคุณภาพของงานของผู้รับจ้างช่วง หรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ กรณีผู้รับจ้างไปจ้างช่วงงานแต่บางส่วนโดยฝ่าฝืนความในวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้าง เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 10 ของวงเงินที่จ้างช่วงตามสัญญา

ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์จ้างช่วงเป็นบางส่วน ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสารทั้งหมดเกี่ยวกับผู้รับจ้างช่วงให้ผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบ ผู้รับจ้างจะต้องได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการดังกล่าว โดยผู้ว่าจ้างจะพิจารณาถึงประวัติ ความชำนาญ ผลงาน สถานะทางการเงินของผู้รับจ้างช่วงเป็นต้น ประกอบการพิจารณาให้ความยินยอมดังกล่าว แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบต่อผู้ว่าจ้างไปนั้นทุกประการ

## 6.เงื่อนไขการรับประกันผลงาน

- 6.1 คุณภาพงานติดตั้งและงานระบบต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง
- 6.2 เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ติดตั้งในระบบ ต้องมีการรับประกันหลังรับมอบงานไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 6.3 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบฯ และคุณภาพในการติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ต้องมีการรับประกันหลังรับมอบงานไม่น้อยกว่า 2 ปี

## 7.การควบคุมคุณภาพงาน

การควบคุมคุณภาพงานเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างแต่เพียงผู้เดียว ทั้งในด้านการวิศวกรรม ออกแบบ คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ที่จัดหา ทักษะการทำงานของบุคลากรของผู้รับจ้าง เครื่องมือเครื่องจักรที่นำมาใช้ ตลอดจนกระบวนการทำงานและการบริหารโครงการ การให้ความเห็นชอบแบบและเอกสาร และ/หรือการตรวจสอบงาน และ/หรือการเข้าร่วมเป็น พยานในการทดสอบต่างๆ ของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง และ/หรือการทดสอบโดยผู้ว่าจ้าง ไม่มีผลให้ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างหมดไป นอกจากนี้ ผู้รับจ้างต้องมีการควบคุมคุณภาพงาน ดังนี้

7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการแบบวาด เอกสารแสดงข้อมูลทางเทคนิค ตลอดจนรายการ คำนวณ จัดส่งให้ผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบ หากแบบและเอกสารดังกล่าวต้องได้รับการแก้ไขโดยผู้รับจ้าง ซึ่งผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขและจัดส่งให้ผู้ว่าจ้างภายใน 28 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง

7.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานติดตั้ง และแผนงานทดสอบ (Test Plan) และจัดส่งให้ผู้ว่าจ้างก่อนเริ่มดำเนินการอย่างน้อย 14 วัน พร้อมขั้นตอนการดำเนินการติดตั้ง และทดสอบของอุปกรณ์ทั้งหมด ณ สถานที่ติดตั้ง (Site Acceptance Test, SAT) ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนการเริ่มงาน

7.3 ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานที่รับจ้างอย่างเอาใจใส่ด้วยประสิทธิภาพและความชำนาญและในระหว่างทำงานที่รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้แทน ซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานดังกล่าวจะต้องเป็นผู้แทนที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง คำสั่งหรือคำแนะนำต่าง ๆ ที่ได้แจ้งแก่ผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้น ให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่ได้แจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้ควบคุมงานนั้นจะต้องทำเป็นหนังสือและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้ควบคุมงานใหม่ จะทำได้หากไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

โดยผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนตัวผู้แทนผู้ได้รับมอบอำนาจนั้น โดยแจ้งเป็นหนังสือ ไปยังผู้รับจ้างและผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวโดยพลัน โดยไม่คิดค่าจ้างหรือราคาเพิ่มหรืออ้างเหตุเพื่อขยายอายุสัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

## 8. การตรวจงานจ้าง

ถ้าผู้ว่าจ้างแต่งตั้งกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษา เพื่อควบคุมการทำงานของผู้รับจ้าง กรรมการตรวจรับงานจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษานั้นมีอำนาจเข้าไปตรวจสอบสถานที่ที่กำลังติดตั้งได้ตลอดเวลาและผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการนั้นตามสมควร การที่มีกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษา หากทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบตามสัญญานี้ข้อหนึ่งข้อใดไม่

## 9.การเปลี่ยนแปลงแก้ไขปริมาณงาน

หลังจากที่ผู้รับจ้าง ทำการสำรวจตรวจสอบปริมาณงานเรียบร้อยแล้ว หากมีการเปลี่ยนแปลงหรือ แก้ไขปริมาณงานด้วยเหตุใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเหตุผลให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเร็วที่สุด และจะกระทำได้เมื่อได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างแล้ว ในระหว่างการดำเนินงานตามสัญญา หากผู้รับจ้างต้องการขอแก้ไขเปลี่ยนแปลงงานเพื่อให้การติดตั้งสะดวกขึ้น หรือเหตุใดก็ตาม อันเป็นเหตุให้มูลค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเอง โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

ในระหว่างการดำเนินงานตามสัญญา กรณีผู้ว่าจ้างเป็นผู้สั่งแก้ไข หากทำให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพิ่มขึ้นหรือลดลง การตกลงราคาให้คิดราคาต่อหน่วยตามสัญญา หากไม่มีราคาต่อหน่วยให้ตกลงราคากัน ณ บัดนั้น



## 10.การบอกเลิกสัญญาโดยผู้ว่าจ้าง

บริษัท พีรพัฒน์ เทคโนโลยี จำกัด มหาชน สงวนสิทธิ์ในการบอกเลิกสัญญาจ้างทั้งหมดหรือบางส่วน ณ เวลาใดก็ได้ หากเป็นไปตามเหตุใดเหตุหนึ่งหรือทั้งหมด ดังนี้

10.1 ผู้รับจ้างแสดงให้เห็นเป็นที่กระจ่างชัดว่าไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขสัญญาจ้างได้ อันจะเป็นผลเสียหายแก่ผู้ว่าจ้าง

10.2 ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินงานให้แล้วเสร็จตามแผนงานย่อย จนเป็นเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้าง ไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลารวมของสัญญา อันจะมีผลเสียหายต่อผู้ว่าจ้าง

10.3 ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามข้อ 5 เงื่อนไขการจ้างช่วง

10.4 ผู้รับจ้างหยุดงานโดยไม่มีสาเหตุอันควร หรือนำวัสดุอุปกรณ์การติดตั้งออกจากสถานที่ติดตั้ง โดยไม่มีสาเหตุอันควร

10.5 จำนวนเงินค่าปรับรวมจะเกินร้อยละสิบของวงเงินค่าจ้างทั้งหมดตามสัญญาในการนี้ เมื่อผู้รับจ้างได้รับเอกสารแจ้งความจำนงค์ในการบอกเลิกงานตามสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องหยุดปฏิบัติงานที่ถูกบอกเลิกทั้งหมดในทันที ยกเว้นงานที่ ผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องดำเนินต่อไป

ขณะเดียวกันผู้รับจ้างจะต้องยกเลิกพันธะผูกพันในการจัดซื้อวัสดุรวมถึงสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน ตามสัญญาทั้งหมดในทันที ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายซึ่งเกิดจากการที่ผู้รับจ้างไม่อาจดำเนินการตามสัญญา หรือกระทำผิดเงื่อนไขจนเป็นเหตุให้ต้องยกเลิกสัญญา บริษัท พีรพัฒน์ เทคโนโลยี จำกัด มหาชน อาจพิจารณาดำเนินการฟ้องร้องเรียกค่าเสียหาย หรือปรับลดเงินที่จะต้องชำระให้กับผู้รับจ้าง หรือหักจากเงินค่าประกัน และอาจใช้สิทธิ์บางส่วนหรือทั้งหมดเรียกค่าเสียหายตามที่ผู้รับจ้างมีพันธะผูกพันอยู่ก็ได้

## 11. การตัดสิทธิ์และลงโทษเป็นผู้ทำงาน

ในกรณีผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญา ผู้ว่าจ้างมีสิทธิพิจารณาให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ถูกตัดสิทธิการรับจ้าง จากผู้ว่าจ้าง และ/หรือการเป็นผู้ทำงานตามกฎหมาย ข้อบังคับ ระเบียบใดๆ ที่ผู้ว่าจ้างใช้บังคับ

## 12.การงดหรือลดค่าปรับ และการขยายเวลาปฏิบัติงานตามสัญญา

ในกรณีที่ผู้รับจ้างส่งมอบงานล่าช้าไปกว่าที่กำหนดไว้ตามสัญญา แต่ไม่อยู่ในข่ายที่จะปรับได้ตามกฎหมาย เช่น เป็นเพราะเหตุสุดวิสัย หรือเป็นเพราะความผิด หรือความบกพร่องของผู้ว่าจ้าง หรือเกิดจากเหตุการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมายหรือเหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ทำให้คู่สัญญาไม่สามารถส่งมอบสิ่งของหรืองานตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญาได้ ผู้รับจ้างอาจร้องขอต่อผู้ว่าจ้าง ให้มีการต่ออายุสัญญาได้ ทั้งนี้ ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่เหตุอันได้สิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวง หากมิได้แจ้งภายในเวลาที่กำหนด ผู้รับจ้างจะยกมากล่าวอ้างเพื่อของดหรือลดค่าปรับ หรือขอขยายเวลาในภายหลังไม่ได้ เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของหน่วยงานของผู้ว่าจ้าง ซึ่งมีหลักฐานชัดเจน หรือ ผู้ว่าจ้าง ทราบได้อยู่แล้วตั้งแต่นั้น

## 13. การจัดหาบุคลากร

13.1 ผู้รับจ้างจะต้องมีและใช้ช่างผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่าง จากสถานที่ดำเนินการ ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานและมาตรฐานกลางของทางราชการ หรือสถาบันเอกชนที่ทางราชการรับรองหรือ ผู้มีวุฒิปริญญาไม่ต่ำกว่าระดับ ปวช., ปวส. และ ปวท. หรือเทียบเท่าของแต่ละสาขาช่าง แต่จะต้องมีช่างสาขาอิเล็กทรอนิกส์หรือสาขาอื่น ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ หรือเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวนอย่างน้อย 1 คน ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีแสดงจำนวนช่างทั้งหมด โดยจำแนกตามแต่ละสาขาช่าง และระดับช่าง นำมาแสดงพร้อมหลักฐานต่างๆ ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงาน ก่อนเริ่มลงมือทำงาน และพร้อมที่จะให้ผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบดูได้ตลอดเวลาการทำงานตามสัญญานี้ของผู้รับจ้าง

13.2 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีผู้เชี่ยวชาญในงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้าน SCADA เข้าร่วมในการออกแบบและพัฒนา รวมถึงงานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง งานทดสอบ และงานอื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาว่ามีความสำคัญ กรณีเป็นงานที่ต้องมีวิศวกรตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 ต้องจัดส่งหลักฐานการเป็นวิศวกรควบคุมให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบด้วย

13.3 ผู้รับจ้างต้องมีตัวแทนที่สามารถติดต่อประสานงานประจำอยู่ ณ พื้นที่โครงการของผู้รับจ้างตลอดเวลา

13.4 ผู้รับจ้างต้องมีผู้เชี่ยวชาญที่สามารถติดต่อประสานงานประจำ Help Desk เพื่อแก้ไขปัญหาที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง

#### 14. การจัดหาวัสดุอุปกรณ์

14.1 วัสดุอุปกรณ์ตามรายการที่มีการยื่นข้อเสนอรวมทั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างต้องจัดหาเองทั้งสิ้น โดยคุณภาพต้องไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ในรูปแบบและรายการ ซึ่งจะต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน และจะต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้งาน

14.2 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเข้าไปดำเนินการสุ่มตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจัดหา มา ณ โรงงานผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ดังกล่าว หรือ ณ คลังพัสดุของผู้รับจ้างที่หน้างาน เพื่อทำการตรวจสอบและทดลอง คุณภาพ ตามที่ผู้รับจ้างนำมาใช้งาน หากไม่ตรงตามรายละเอียดที่ระบุไว้ ผู้ว่าจ้างทรงสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างรับนำวัสดุอุปกรณ์นั้นกลับโดยเร็วที่สุด โดยผู้ว่าจ้าง ไม่ต้องชดเชยค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายให้แก่ผู้ประกอบการใดทั้งสิ้น

14.3 เครื่องมือสำหรับการรื้อถอน ติดตั้งและทดสอบผู้รับจ้างต้องจัดหาเองทั้งสิ้น โดยเครื่องมือวัดต่างๆ ต้องผ่านการสอบเทียบ (calibration) มาแล้ว เป็นระยะเวลาไม่เกินกว่า 1 ปี นับถึงวันที่ทดสอบแล้วเสร็จ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องแสดงรายการเครื่องมือวัด ผลิตภัณฑ์และรุ่น พร้อมหนังสือรับรองการสอบเทียบก่อนดำเนินการทดสอบทุกขั้นตอน

#### 15. การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

หากจะต้องมีการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ นอกจากหน่วยงานในสังกัดของ บริษัท พีรพัฒน์ เทคโนโลยี จำกัด มหาชน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการติดต่อประสานงาน และทำเรื่องขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ ทั้งนี้ในการดำเนินการขออนุญาตต้องมีเอกสารที่ใช้ประกอบ จะเป็นรายละเอียดทั้งหมดหรือบางส่วนก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดเตรียมให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้าง แต่ประการใด

#### 16. เกณฑ์ประสิทธิภาพบริการ (Service Level Agreement: SLA)

16.1 ผู้รับจ้างต้องดูแล บำรุงรักษา แก้ไขข้อชำรุดบกพร่องของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทุกชิ้นส่วน รวมถึงซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง โดยมีระยะเวลาให้บริการ ดังนี้

(ก) กรณีที่ผู้ใช้งานไม่สามารถตรวจสอบสถานะของระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) ได้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขให้แล้วเสร็จโดยเร็วภายใน 4 ชั่วโมง หรือหากไม่สามารถแก้ไขภายใน 4 ชั่วโมงได้ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันทีหลังจากที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างและต้องแจ้งให้ทราบถึงระยะเวลาที่สามารถแก้ไขโดยเร็วที่สุดด้วย

(ข) กรณีที่เป็นความชำรุดบกพร่องอื่น นอกเหนือจากข้อ (ก) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบ และแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 72 ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างดำเนินการล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องยอมให้ ผู้ว่าจ้างคิดค่าปรับ สำหรับเวลาในส่วนที่เกินกำหนดเป็นรายชั่วโมง เศษของชั่วโมงให้คิดเป็นหนึ่งชั่วโมง ในอัตรา 100- บาท (หนึ่งร้อยบาท) ต่อชั่วโมง และการนับเวลารับประกันของอุปกรณ์ทั้งชุดหรือทั้งระบบที่ชำรุดบกพร่องนั้นจะถูกขยายออกไปโดยอัตโนมัติ เป็นระยะเวลานับตั้งแต่วันที่ผู้ว่าจ้างไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์หรือระบบนั้นๆ ได้ หรือใช้ไม่ได้เต็มประสิทธิภาพจนถึงวันที่อุปกรณ์หรือระบบดังกล่าวกลับสู่สภาวะปกติ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมช่องทางในการรับแจ้ง และให้ถือเวลาแจ้งเหตุของผู้ว่าจ้างเป็นหลัก

16.2 ตลอดช่วงเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง หากผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการตามกำหนดเวลา ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเข้าดำเนินการเอง หรือจ้างบุคคลอื่นเข้าดำเนินการ โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการนั้นทั้งหมด และผู้รับจ้างยินยอมรับการกระทำดังกล่าวเป็นการกระทำของผู้รับจ้างเอง การที่ผู้ว่าจ้างทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นแทนผู้รับจ้าง ไม่ทำให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดชอบตามกฎหมาย หากผู้รับจ้างไม่เข้าดำเนินการแก้ไขและเกิดความเสียหายใดๆ ต่อผู้ว่าจ้าง ไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อม ผู้รับจ้างตกลงรับผิดชอบค่าใช้จ่ายนับแต่ตามจำนวนที่เกิดขึ้น และยินยอมชำระเงินดังกล่าว

16.3 ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) ตลอดระยะเวลารับประกันคุณภาพผลงาน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือปรับปรุง Version หรือ Release ของซอฟต์แวร์ที่ผู้ว่าจ้างใช้งานอยู่ให้ทันสมัยขึ้น ผู้รับจ้างต้องสามารถติดตั้งให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ พร้อมทั้งนำเอกสาร และคู่มือประกอบการใช้งานมามอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง และต้องอบรมให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานภายใน 30 วัน



## 17.การส่งมอบงาน

ในการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทุกส่วนให้เรียบร้อย รวมทั้งทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อย เก็บขนย้ายเศษวัสดุให้พ้นบริเวณ เพื่อที่จะให้ผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีและห้ามนำเศษวัสดุไปทิ้งในที่สาธารณะหรือสถานที่เก็บอื่นใดในที่ใกล้เคียง โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของที่นั้น ๆ หลังจากการตรวจรับและส่งมอบงาน

- 17.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการสนับสนุนงาน Commissioning Test เพื่อทดสอบและปรับแต่งอุปกรณ์ในระบบให้สมบูรณ์เต็มประสิทธิภาพการใช้งาน หลังจากนั้นจึงทำการ Performance Test เพื่อส่งมอบงานต่อไป
- 17.2 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบต่างๆ ให้เรียบร้อยและจัดทำป้ายชื่อที่เป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายต่างๆ รหัสสีท่อและลูกศรตามข้อกำหนด
- 17.3 ผู้รับจ้าง จะต้องส่งมอบรูปแบบที่แสดงรายละเอียดสิ่งปลูกสร้างที่ได้สร้างจริง (As-built Drawings) และอุปกรณ์บันทึกข้อมูลคอมพิวเตอร์ (Flash Drive) ที่บรรจุรูปแบบดังกล่าว และเอกสารแสดงวัสดุอุปกรณ์ (Catalogs) ของวัสดุอุปกรณ์ ที่ “ผู้รับจ้าง” ได้นำมาใช้ใน “งานติดตั้ง” เพื่อประโยชน์ของ “ผู้ว่าจ้าง” ในการจัดซื้ออะไหล่สำหรับ “งานติดตั้ง” ในอนาคต ภายในวันส่งมอบงาน
- 17.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือการใช้งาน, การบำรุงรักษาของระบบควบคุมและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อมูลด้าน software เพื่อที่สามารถให้ทางผู้ว่าจ้างแก้ไขหรือเพิ่มเติมในระบบเองได้ด้วยตัวเองภายหลังการรับประกันในสัญญา
- 17.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบ Test Certificate , Guarantee Certificate , Calibration Certificate รวมทั้งเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานโครงการที่ทางผู้ว่าจ้างต้องการเพิ่มเติม

## 18.การฝึกอบรม และคำแนะนำให้กับผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องแนะนำพร้อมทั้งฝึกอบรมผู้ใช้งานและพนักงานที่เกี่ยวข้องของผู้ว่าจ้าง ให้มีความสามารถในการใช้ และควบคุมการทำงาน ตลอดจนบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด จนเป็นที่เข้าใจโดยละเอียด

## 19.การทำงานล่วงเวลาหรือในวันหยุด

เวลาทำการปกติของผู้ว่าจ้างคือ วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 8.00 – 17.30 น. ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องการทำงานเกินเวลาทำงานปกติหรือในวันหยุดทำการของผู้ว่าจ้าง ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันทุกครั้ง

## 20.ป้ายชื่อ (NAME PLATE, TAG NUMBER)

อุปกรณ์หลักทุกตัว หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นจะต้องติดตั้งป้ายชื่อเพื่อระบุความสามารถของเครื่องจักร และระบุชนิดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ โดย Tag Number ผู้ว่าจ้าง จะทำการกำหนดให้กับผู้รับจ้าง

## 21.มาตรฐานการเย็บข้อบังคับด้านความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง

- 21.1) ผู้รับจ้างต้องแลกบัตรและติดบัตร ผู้รับเหมา ทุกครั้งที่เข้าพื้นที่ของผู้ว่าจ้าง
- 21.2) ผู้รับจ้างจะต้องเขียนใบอนุญาตในการทำงาน (Work Permit) และนำติดไว้ที่หน้างานตลอดเวลาหลังได้รับอนุญาต
- 21.3) ผู้รับจ้างเข้าทำงานในพื้นที่ของผู้ว่าจ้าง ต้องแต่งกายให้รัดกุมเหมาะสม ห้ามสวมใส่รองเท้าแตะ กางเกงขาสั้น ให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับงานเสี่ยงที่ปฏิบัติและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตลอดเวลาขณะปฏิบัติงาน เช่น รองเท้านิรภัย/รองเท้าน้ำส้น ถังมือหนัง หน้ากากเชื่อม แว่นตานิรภัย ผ้าปิดจมูก เข็มขัดนิรภัย หมวกนิรภัย เป็นต้น
- 21.4) ก่อนลงมือปฏิบัติงาน จะต้องตรวจสอบความปลอดภัยก่อนทุกครั้ง เช่น ตรวจเช็คพื้นที่การทำงาน เครื่องมือเครื่องจักรที่นำมาใช้งาน อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า จะต้องให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและปลอดภัย

21.5) ห้ามใช้เครื่องมือและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีสภาพชำรุด ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้ ถ้าเครื่องมืออุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุดให้ติดป้ายบ่งบอกว่าชำรุดเพื่อป้องกันการนำไปใช้งานต่อของผู้อื่น

21.6) ห้ามต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า ที่ใช้กำลังไฟฟ้ามากเกินไปกว่าแหล่งกำเนิด หรือเกินกว่าขนาดของสายไฟที่ใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า เพื่อป้องกันมิให้อุปกรณ์เสียหายและอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรและห้ามใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุด

21.7) กรณีปฏิบัติงานเชื่อมหรือตัดด้วยแก๊สหรือกระแสไฟฟ้า จะต้องใช้วัสดุปิดบังปกคลุมที่เหมาะสม เพื่อป้องกันมิให้สะเก็ดไฟกระเด็นและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น หน้ากากเชื่อม แว่นตานิรภัย ถุงมือหนัง เอี๊ยมหนัง เป็นต้น

21.8) กรณีปฏิบัติงานบนที่สูงเกิน 2 เมตรขึ้นไป จะต้องสวมใส่เข็มขัดนิรภัยหรือใช้นั่งร้านที่มีราวกันตกหรืออุปกรณ์อื่นที่เหมาะสมกับการทำงานบนที่สูงทุกครั้ง

21.9) กรณีที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย จะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น หน้ากากป้องกันสารเคมีที่เหมาะสม ถุงมือป้องกันสารเคมี เอี๊ยมป้องกันสารเคมี เป็นต้น และป้องกันมิให้สารเคมีรั่วไหลลงสู่รางระบายน้ำและห้ามปฏิบัติงานใกล้แหล่งความร้อน หรือสะเก็ดไฟ

21.10) ต้องจัดให้มีอุปกรณ์เครื่องดับเพลิงที่พร้อมใช้งานให้อยู่ในพื้นที่การทำงานตลอดเวลา ในขณะการทำงานที่มีการก่อให้เกิดประกายไฟ เพื่อป้องกันการเกิดเหตุเพลิงไหม้

21.11) กรณีเกิดอุบัติเหตุเกิดขึ้นขณะปฏิบัติงานให้รายงานอุบัติเหตุทันทีไปยังผู้ว่าจ้างและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (จป.วิชาชีพ) ให้รับทราบเหตุการณ์ทันที ห้ามปกปิดสถานการณ์อุบัติเหตุโดยเด็ดขาด หากมีการปกปิดถือว่าเป็นความผิดร้ายแรง

21.12) ขณะที่ปฏิบัติงานหากได้ยินเสียงสัญญาณแจ้งเหตุเตือนภัยดังขึ้น ให้เดินอย่างรวดเร็วไปรวมตัวที่ “จุดรวมพล” ภายใน 5 นาที เพื่อเช็คยอดจำนวนคนสูญหายจากเหตุการณ์ผิดปกติ

21.13) หลังจากปฏิบัติงานเสร็จแล้วทุกครั้งต้องจัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้งานภายในพื้นที่ของผู้ว่าจ้าง ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย หากเป็นการรับเหมาอุปกรณ์ด้วยผู้รับเหมาต้องนำขยะทั่วไป หรือขยะอันตราย เศษซากจากการทำงาน เก็บใส่ถุงขยะกลับไปทิ้งด้านนอกพื้นที่ของผู้ว่าจ้างให้เรียบร้อย

21.14) ผู้รับจ้างต้องทิ้งขยะให้ลงถัง ตามแต่ละประเภทของสิ่งของที่บริษัทกำหนด เช่น ถังขยะสีแดงเป็นขยะอันตราย ถังขยะสีเขียวเป็นขยะย่อยสลายได้ ถังขยะสีน้ำเงินเป็นขยะทั่วไป ถังขยะสีเหลืองเป็นขยะรีไซเคิล

21.15) ห้ามสูบบุหรี่ในพื้นที่บริษัทโดยเด็ดขาด ยกเว้น พื้นที่ที่จัดสรรไว้ให้ตามจุดสูบบุหรี่

21.16) ห้ามจุดหรือก่อกองไฟภายในพื้นที่ของผู้ว่าจ้าง ยกเว้นพื้นที่ที่จัดให้เท่านั้น

21.17) ห้ามพกอาวุธทุกชนิดเข้าเขตพื้นที่ของผู้ว่าจ้าง โดยเด็ดขาด

21.18) ห้ามดื่มของมึนเมา หรือเสพยาเสพติด ในพื้นที่ของผู้ว่าจ้าง เด็ดขาด

21.19) ห้ามก่อเหตุทะเลาะวิวาทในพื้นที่ของผู้ว่าจ้างโดยเด็ดขาด

21.20) ต้องปฏิบัติตามป้ายความปลอดภัยต่างๆ ในพื้นที่ของผู้ว่าจ้าง อย่างเคร่งครัด

21.21) กรณีที่ผู้รับจ้างหรือผู้รับเหมาพบเห็นเหตุการณ์ เช่น ไฟไหม้ ก๊าซรั่วไหล หรือเหตุการณ์ผิดปกติ ต้องรีบแจ้งต่อผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน หรือ รปภ.ทันที ที่อยู่ใกล้บริเวณนั้นโดยเร็วที่สุด

21.22) หากพบสารเคมีหกรั่วไหลให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดูดซับด้วย (ทราย ขี้เลื่อย กระดาษดูดซับสารเคมี) และนำใส่ถุงขยะหรือภาชนะบรรจุปิดปากให้มิดชิด แล้วนำไปทิ้ง กำจัด อย่างถูกวิธี

21.23) ในกรณีที่เหตุการณ์ร้ายแรงมี (การสูญเสียอวัยวะ พิการ หรือ เสียชีวิต) เกิดขึ้น ถ้ามีการตรวจสอบแล้วพบว่าผู้รับจ้างหรือผู้รับเหมาไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านความปลอดภัย ดังนั้นผู้รับจ้างหรือผู้รับเหมาจะต้องรับผิดชอบต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเองทั้งหมด โดยที่ผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบและไม่เกี่ยวข้องใดๆ ทั้งสิ้น และจะทำการยกเลิกการจ้างงานและให้ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานโดยทันที

21.24) ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามระเบียบข้อปฏิบัติอย่างเคร่งครัดตามที่แจ้งให้รับทราบทั้งหมด

## 22. เงื่อนไขการชำระเงิน

22.1 ผู้เสนอราคาจะต้องระบุงวดและเงื่อนไขการชำระเงินระบุในใบเสนอราคา โดยจะนำมาประกอบพิจารณาการคัดเลือกผู้รับจ้าง

22.2 หากไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดระยะเวลาตามข้อตกลง หรือตามสัญญา ผู้รับจ้างตกลงชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินร้อยละ 0.1 (ศูนย์จุดหนึ่ง) ของมูลค่างานทั้งหมดต่อวัน

22.3 ผู้รับจ้างตกลงวางหนังสือค้ำประกันโดยธนาคาร (Bank guarantee) เป็นมูลค่า 10% ของมูลค่าโครงการทั้งหมด ให้แก่ผู้ว่าจ้าง ณ วันที่ทำสัญญา โดยผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างในระยะเวลาไม่เกิน 180 วัน หลังรับมอบงานและระบบพร้อมใช้งาน 100%

22.4 ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้าง หักเงินค้ำประกันผลงานเป็นมูลค่า 5% ของมูลค่าโครงการทั้งหมด ตลอดระยะเวลา 1 ปี หลังรับมอบงานและระบบพร้อมใช้งาน 100%

## 23. ข้อกำหนดประกันภัยสำหรับงานตามสัญญา ทรัพย์สิน และบุคคล

23.1 ผู้เสนอราคาที่ได้รับคัดเลือกต้องจัดให้มีการประกันภัย แบบคุ้มครองจากภัยทุกชนิด (All Risk) รวมถึงภัยจากไฟไหม้ น้ำท่วม ลมพายุ ฟ้าผ่า แผ่นดินไหว การจลาจล ระเบิด การก่อสร้าง เป็นต้น การประกันภัยดังกล่าวต้องคุ้มครองทรัพย์สิน วัสดุ อุปกรณ์ก่อสร้างทั้งปวง และบุคคล รวมถึงงานที่แล้วเสร็จ และงานที่อยู่ระหว่างการก่อสร้างรวมถึง โดยวงเงินประกันต้องไม่น้อยกว่ามูลค่างาน

23.2 จัดให้มีการประกันภัยอันเกิดจากการก่อสร้างสำหรับบุคคลและทรัพย์สินของบุคคลที่สาม ในวงเงินประกันภัยไม่น้อยกว่ามูลค่างาน ภัยจากการก่อสร้างนี้หมายถึง ภัยจากอุบัติเหตุใดๆ จากการก่อสร้าง และจากความประมาทเลินเล่อ ของเจ้าหน้าที่ผู้แทน และบุคคลที่อยู่ในความรับผิดชอบของทั้งผู้ได้รับคัดเลือก และเจ้าของโครงการ

23.3 ต้องระบุให้ผู้ว่าจ้าง เป็นผู้รับผิดชอบประโยชน์ในกรณีดังกล่าว

23.4 ผู้เสนอราคาที่ได้รับคัดเลือก ต้องนำเสนอชื่อบริษัทประกันภัย และรายละเอียดประกันภัยให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อน

23.5 ผู้เสนอราคาที่ได้รับคัดเลือก เป็นผู้รับผิดชอบค่าเบี้ยประกัน และค่าใช้จ่ายในการทำประกันภัยทั้งหมด และมอบกรรมสิทธิ์ให้ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนเป็นผู้เก็บรักษากรรมสิทธิ์

23.6 ผู้เสนอราคาที่ได้รับคัดเลือก ต้องรับผิดชอบค่าเสียหายในส่วนแรก (Deductible) ในวงเงินไม่เกิน 50,000 บาท โดยระบุในกรณีประกันภัย และยอมรับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนที่เกินจากมูลค่าที่เอาประกันไว้อีกด้วย

## 24. การพิจารณา

24.1 ในการเชิญชวนเข้าร่วมยื่นข้อเสนอโครงการครั้งนี้จะตัดสินตามวิธีและดุลยพินิจของคณะกรรมการบริษัทฯ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในขอบเขตงานนี้ทั้งหมด ผลการตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาจะโต้แย้ง คัดค้านหรือฟ้องร้องหรือเรียกค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

24.2 ผู้เสนอราคาจะต้องส่งเอกสารข้อเสนอทั้งหมด ตามรูปแบบข้อเสนอโครงการ จำหน่ายของถึง บริษัท พีรพัฒน์ เทคโนโลยี จำกัด (มหาชน) ภายในวันที่ 15 ตุลาคม 2564 เวลา 17:30 น. ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องส่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์แสดงรายการอุปกรณ์ ทั้งหมด ซึ่งไม่ต้องแสดงรายละเอียดด้านราคา ภายในวันที่ 12 ตุลาคม 2564 มาที่ อีเมล [thanaporn@peerapat.com](mailto:thanaporn@peerapat.com) หากเลยกำหนดระยะเวลาดังกล่าว จะไม่รับซองข้อเสนอราคาโดยเด็ดขาด

24.3 การประกาศผลการพิจารณาข้อเสนอโครงการ ภายในเดือนพฤศจิกายน 2564

24.4 ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิในการขอเอกสารเพิ่มเติม การต่อรองข้อเสนอโครงการ ด้วยวิธีการที่คณะกรรมการเห็นชอบ วิธีการร่วมกัน ซึ่งอาจเป็นผลให้ต้องมีการยื่นข้อเสนอโครงการ มากกว่า 1 ครั้ง

24.5 ผลการพิจารณาของคณะกรรมการ ถือเป็นที่สุด โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งรายละเอียดหรือชี้แจงเหตุผลใดๆ ให้ผู้เสนอโครงการทราบ ซึ่งผู้เสนอโครงการจะร้องเรียน หรือนำไปเป็นเหตุกล่าวอ้าง ฟ้องร้อง เรียกร้องค่าเสียหายต่อผู้ว่าจ้าง อย่างใดอย่างหนึ่งไม่ได้

24.6 หากผู้เสนอราคามีทางเลือกในการลงทุน ผู้เสนอราคาสามารถเสนอทางเลือกในการลงทุนให้แก่ผู้ว่าจ้างได้ เนื่องจากการพิจารณาคัดเลือกผู้รับจ้าง ผู้ว่าจ้างจะพิจารณาจากความคุ้มค่าในการลงทุนประกอบ

24.7 ผู้เสนอราคาสามารถเสนออุปกรณ์ ฟังก์ชั่น หรือทางเลือกอื่นๆ นอกเหนือเพิ่มเติมจาก TOR ได้ หากเป็นประโยชน์ ซึ่งจะพิจารณาเป็นพิเศษ

## หมวดที่ 2: ขอบเขตงานและข้อกำหนดทางเทคนิคของโครงการ

### 1. ลักษณะของงานพอสั่งเปป

ผู้เสนอราคาจะต้องออกแบบ จัดหา รื้อถอน ติดตั้ง และทดสอบพร้อมใช้งานของระบบท่อสารเคมี ท่อลม ท่อระบบควบคุมอุณหภูมิถึงผลิตสินค้า (Cooling Steaming system) งานระบบไฟฟ้า และระบบที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอุปกรณ์ Hardware และ Software ของระบบควบคุมการผลิตและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) ในการผลิตและการบรรจุผลิตภัณฑ์น้ำยาทำความสะอาดของบริษัท พีรพัฒน์ เทคโนโลยี จำกัด มหาชน โดยระบบการผลิตสินค้ามีด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ ระบบการผลิตแบบ Automation ,แบบ Semi automation และแบบ Manual โดยขอบเขตการวางระบบเริ่มตั้งแต่การนำข้อมูลการผลิตสินค้าเข้าระบบควบคุมการผลิตและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) ส่งต่อไปยังการเบิกวัตถุดิบ การจัดเตรียมวัตถุดิบ การผลิต การบรรจุสินค้า ตลอดจนถึงการรับส่งข้อมูลสินค้าและจำนวนที่บรรจุได้เข้าระบบเพื่อเพิ่มสินค้าใน Stock

ทั้งนี้กระบวนการดังกล่าวต้องสามารถตรวจสอบสถานะของแต่ละกระบวนการ และสามารถทวนสอบข้อมูลด้านการผลิต-บรรจุสินค้าได้ นอกจากนี้ ระบบควบคุมการผลิตและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) ต้องสามารถเชื่อมต่อและรองรับ Software ของทางผู้ว่าจ้างที่มีในปัจจุบัน ได้แก่ โปรแกรมด้านระบบบัญชี (MAC 5) และ โปรแกรมด้านระบบคลัง (WMS) รวมทั้งสามารถเชื่อมต่อข้อมูลและรองรับระบบ ERP ทั้ง SAP หรือ ORACLE หรือ Microsoft Dynamics 365 ได้ โดยทางผู้ว่าจ้างได้จัดทำแบบร่างแสดงตำแหน่งติดตั้งเครื่องจักรและแบบโรงงาน เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบของผู้เสนอราคา ลักษณะงานพอสั่งเปปมีดังต่อไปนี้

### 1. ขอบเขตทั่วไป

#### 1.1 ระบบ

ประกอบด้วยกัน 3 ระบบ (ครอบคลุมสินค้ากลุ่มหัวเชื้อ สินค้าเคมีชนิดน้ำและชนิดผง)

##### 1.1.1 ระบบการผลิตแบบ Manual

- (ก) เป็นระบบที่ผลิตและสั่งการเองโดยพนักงาน
- (ข) ต้องมีการควบคุมและการตรวจสอบทั้งชื่อ วันที่ผลิต วันหมดอายุ น้ำหนักของวัตถุดิบและสินค้าภายใต้ระบบบาร์โค้ด (Barcode) , QR code , RFID หรืออย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสม
- (ค) ต้องสามารถควบคุมความเร็วและเวลาในการทำงานของมอเตอร์ไบกวนได้
- (ง) ต้องมีการติดอุปกรณ์ควบคุมปริมาณน้ำที่ใช้ผลิตสินค้าซึ่งสามารถส่งข้อมูลเข้าระบบฯ โดยรองรับตามจำนวนมอเตอร์ไบกวนที่ระบุสัญลักษณ์  ในแบบโรงงาน
- (จ) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการใส่ข้อมูลสูตรการผลิต เวลาในการผสม และวางระบบการผลิตแบบ Manual รวมทั้งทางผู้ว่าจ้างต้องสามารถเพิ่มสูตรการผลิตในระบบได้เองภายหลังการรับประกันหลังรับมอบงานไม่น้อยกว่า 2 ปี

##### 1.1.2 ระบบการผลิตแบบ Semi-automation

- (ก) เป็นระบบที่สามารถผลิตและสั่งการโดยโปรแกรมร่วมกับพนักงานที่ต้องเติมวัตถุดิบบางรายการเอง ทั้งการเติมในถังผสมเลย หรือการเติมโดยการถ่ายสินค้าออกจากถังผสมและเติมในระบบแบบ Manual
- (ข) ต้องมีการควบคุมและการตรวจสอบทั้งชื่อ วันที่ผลิต วันหมดอายุ น้ำหนักของวัตถุดิบและสินค้าภายใต้ระบบบาร์โค้ด (Barcode) , QR code , RFID หรืออย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสม
- (ค) ต้องสามารถควบคุมความเร็วและเวลาในการทำงานของมอเตอร์ไบกวนได้
- (ง) ถังผสมสินค้าตามแบบโรงงานในระบบ 18 ถัง ยกเว้น ถังผสมสินค้า 5T-1, 5T-3 ,2T-2, 2T-3, 1T-2 ต้องมีระบบ Loadcell เพื่อควบคุมน้ำหนักสินค้าที่ผลิตได้ในแต่ละถังผสม และต้องมี Sensor เพื่อควบคุมอุณหภูมิ (ผ่านระบบ cooling -steaming) ความเป็นกรด-ด่าง ระดับของสารในถังผสม รวมทั้งต้องมีระบบการทำความสะอาดถังผสมชนิดน้ำร้อนอย่างเดียว ( CIP ) ด้วย นอกจากนี้ ระบบวาล์วควบคุมขาออกจากถังผสมเพื่อควบคุมปริมาณการถ่ายสินค้าออก ต้องมีด้วยกัน 2 ระบบ คือระบบอัตโนมัติ และ ระบบเปิด-ปิดเองโดยพนักงาน
- (จ) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการใส่ข้อมูลสูตรการผลิต เวลาในการผสม และวางระบบการผลิตแบบ Semi-automation รวมทั้ง ทางผู้ว่าจ้างต้องสามารถเพิ่มสูตรการผลิตในระบบได้เองภายหลังการรับประกันหลังรับมอบงานไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 1.1.3 ระบบการผลิตแบบ Automation

- (ก) เป็นระบบที่สามารถผลิตและสั่งการโดยโปรแกรม 100%
- (ข) ต้องมีการควบคุมและการตรวจสอบทั้งชื่อ วันที่ผลิต วันหมดอายุ น้ำหนักของวัตถุดิบและสินค้าภายใต้ระบบ บาร์โค้ด (Barcode) , QR code , RFID หรืออย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสม
- (ค) ต้องสามารถควบคุมความเร็วและเวลาในการทำงานของมอเตอร์ใบกวนได้
- (ง) ถึงผสมสินค้า ได้แก่ 5T-1, 5T-3 , 2T-2, 2T-3, 1T-2 ต้องมี Loadcell เพื่อควบคุมน้ำหนักสินค้าที่ผลิตได้ในแต่ละถังผสม และต้องมี Sensor เพื่อควบคุมอุณหภูมิ อุณหภูมิ (ผ่านระบบ cooling -steaming) ความเป็นกรด-ด่าง ระดับของสารในถังผสม รวมทั้งต้องมีระบบการทำความสะอาดถังผสมชนิดน้ำร้อนอย่างเดียว ( CIP ) ด้วย นอกจากนี้ ระบบวาล์วควบคุมขาออกจากถังผสมเพื่อควบคุมปริมาณการถ่ายสินค้าออก ต้องมีด้วยกัน 2 ระบบ คือ ระบบอัตโนมัติ และระบบเปิด-ปิดเองโดยพนักงาน
- (ช) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการใส่ข้อมูลสูตรการผลิต เวลาในการผสม และวางระบบการผลิตแบบ Full-automation รวมทั้ง ทางผู้ว่าจ้างต้องสามารถเพิ่มสูตรการผลิตในระบบได้เองภายหลังจากการรับประกันหลังรับมอบงานไม่น้อยกว่า 2 ปี

### 1.2 ขอบเขตการวางระบบ

- 1.2.1 สามารถควบคุมและสังเกตการณ์ทั้ง 3 ระบบของการผลิต ในทุกสถานะแบบ Real-time จากห้องควบคุม (Controlled room) และสามารถสังเกตการณ์ระบบได้จากระยะไกล
- 1.2.2 สามารถวิเคราะห์, คำนวณสูตรการผลิต และสั่งผลิตได้ตามชนิดสินค้าและน้ำหนักของสินค้า
- 1.2.3 สามารถดึงข้อมูลสรุปรายงานการผลิตและการบรรจุสินค้าประจำวันและประจำเดือน รวมทั้งสามารถบันทึกพิมพ์ออกมา และเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 3 เดือน
- 1.2.5 สามารถทวนสอบกลับรายการผลิตได้ กรณีสินค้าที่เกิดจากการผลิตมีปัญหา
- 1.2.5 สามารถตรวจสอบสถานะของแต่ละกระบวนการตั้งแต่การสั่งผลิต ส่งต่อไปยังการเบิกวัตถุดิบ การจัดเตรียมวัตถุดิบ การผลิต การบรรจุสินค้า ตลอดจนถึงการรับส่งข้อมูลสินค้าและจำนวนที่บรรจุได้เข้าระบบเพื่อเพิ่มสินค้าใน Stock
- 1.2.6 สามารถแจ้งเตือน (Alarm) และบอกตำแหน่งที่ผิดปกติ กรณีเกิดความผิดปกติกับระบบได้
- 1.2.7 ระบบ (Software system) ที่นำมาใช้ สามารถรองรับการสื่อสารได้ทุกอุปกรณ์ (Hardware)
- 1.2.8 สามารถเชื่อมต่อกับระบบ ERP ทั้ง SAP หรือ ORACLE หรือ Microsoft Dynamics 365 ได้



## 2.ขอบเขตงาน PLC controller

### 2.1 คุณลักษณะทั่วไป

เป็นระบบควบคุมที่สามารถสั่งการและสื่อสารผ่าน HMI และ SCADA โดยการควบคุมผ่าน PLC นั้นจะต้องสามารถควบคุมอุปกรณ์ระดับฟิลด์ได้ ซึ่ง SCADA สามารถดูข้อมูลการทำงาน รวมถึงการแจ้งเตือน (Alarm) ที่เกิดขึ้นกับกระบวนการต่างๆ และ Workstation รวมถึง HMI

ซึ่งระบบควบคุมการผลิตดังกล่าว ประกอบด้วย

2.1.1) ตัวควบคุมหลัก (PLC)

2.1.2) Touch Screen (HMI) โดยจำนวนที่ใช้ต้องครอบคลุมและเพียงพอทุกพื้นที่การใช้งาน

### 2.2 คุณลักษณะทางเทคนิค

#### 2.2.1 ตัวควบคุมหลัก (PLC) มีรายละเอียดพื้นฐาน ดังนี้

- (ก) มีการติดตั้งตัวอุปกรณ์แบบราง Rail หรือ ดีกว่า
- (ข) PLC สามารถเพิ่มเติม I/O module ได้
- (ค) ชุดแหล่งจ่ายไฟสำหรับ PLC ต้องเพียงพอสำหรับการใช้งาน
- (ง) PLC สามารถรับส่งค่ากับ Field instrument ได้
- (จ) มีช่องสัญญาณ Digital I/O ที่สามารถรับส่งสัญญาณเพียงพอตามแบบ P&ID
- (ฉ) มีช่องสัญญาณ Analog I/O ที่สามารถรับส่งสัญญาณเพียงพอตามแบบ P&ID
- (ช) สามารถเชื่อมต่อกับ HMI โดยใช้การสื่อสารแบบ TCP/IP หรือที่ดีกว่า
- (ซ) ห้ามใส่รหัสในโปรแกรมหรือหากใส่ต้องแจ้งให้ทางผู้ว่าจ้างทราบทุกครั้งที่ใส่ในโปรแกรม

#### 2.2.2 Touch Screen (HMI) มีรายละเอียดพื้นฐาน ดังนี้

- (ก) การแสดงผลและการทำงานของหน้าจอเป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- (ข) การแสดงผลของหน้าจอเป็นแบบ LED
- (ค) หน้าจอมีขนาด 10 นิ้ว ขึ้นไป
- (ง) ความละเอียดหน้าจอและความละเอียดสีสามารถมองเห็นได้ชัดเจนในที่สว่าง
- (จ) สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 24 VDC
- (ฉ) สามารถสื่อสารกับ PLC ได้

#### 2.2.3 อุปกรณ์ประกอบ

- (ก) สายสัญญาณต่างๆ ต้องเป็นแบบ Shield Cable
- (ข) ต้องติดตั้ง Ferrite Bead เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน
- (ค) อุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบ PLC ต้องได้มาตรฐานและมีใบรับรอง
- (ง) PLC อุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบ PLC ต้องเป็นของใหม่ทั้งหมด

### 2.3 รายละเอียดอื่นๆ

- (ก) ผู้รับจ้างต้องจัดหาตู้ Rack เพื่อการติดตั้งตัวควบคุมและคอมพิวเตอร์ ขนาดต้องมีความเหมาะสมกับการติดตั้งอุปกรณ์ มีระบบระบายความร้อนอุปกรณ์ และติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ารั่วไหล
- (ข) ผู้รับจ้างต้องจัดหาสายสัญญาณและอุปกรณ์ต่อพ่วงเพื่อเชื่อมต่อเป็นเครือข่าย
- (ค) ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องสำรองไฟฟ้า เพื่อการสำรองไฟให้กับระบบ PLC ไม่น้อยกว่า 30 นาที
- (ง) ผู้รับจ้างต้องมีการดำเนินการทำ FAT และ SAT ให้
- (จ) โปรแกรมที่ออกแบบและติดตั้งลงใน PLC และ HMI ถือเป็นทรัพย์สินของบริษัท ห้ามเผยแพร่ และต้องส่งมอบให้พร้อมคู่มือการใช้งาน

### 3.ขอบเขตงาน Computer server และ Software

#### 3.1 คุณลักษณะทั่วไป

ระบบ Data Center และ server ในระบบควบคุมการผลิตและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) ของบริษัท ต้องมีมาตรฐานในการทำงานของระบบอยู่ในมาตรฐาน Tier 1 แต่ต้องมีระบบทำงานสำรองด้วย หรือมาตรฐานสูงกว่า อีกทั้ง ต้องมีการรักษาความปลอดภัยระบบ Data Center และ server

#### 3.2 คุณลักษณะทางเทคนิค

##### 3.2.1 Server Room ตามมาตรฐานหรือเทียบเท่า ISO27001

- (ก) มีระบบการเข้า-ออก ควบคุมด้วย Keycard หรือ Finger Scan พร้อมบันทึกการเข้า-ออก
- (ข) ห้องกระจกใสสี่ขา หรือใส สามารถมองเห็นกระบวนการผลิตภายนอก
- (ค) Raised Floor System หรือพื้นยก แผ่น Cement Infill ใน PVC อย่างหนาพื้นเป็นแผ่นเหล็กพร้อมปิดทับด้วย High Pressure Laminate (HPL) เพื่อป้องกันการนำไฟฟ้าสถิต
- (ง) ระบบไฟฟ้าห้อง Server แยกออกจาก Production Line เพื่อป้องกันไฟฟ้ากระชาก
- (จ) ห้อง server ควรแยกออกจากห้องอื่นที่มีเพดานติดกัน หากห้องอยู่ติดกัน จะต้องติดเหล็กกัน
- (ฉ) สายไฟ สายสัญญาณต่างๆ จะต้องจัดเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อย เก็บไว้ในราง หรือ มัดรวมกันและมี label ระบุไว้ว่าเป็นสายอะไร
- (ช) ระบบสำรองไฟที่เหมาะสม (อย่างน้อย 1 ชม. ชนิด Rack Type พร้อมระบบกันไฟกระชาก) UPS 2U 2kVA =server หลัก/ UPS >= 950VA = Client (จำนวน)
- (ซ) ขนาดตู้ Rack 42U
- (ญ) วัสดุที่ใช้ทำห้อง Server Room ต้องทนต่อสารเคมีในพื้นที่ผลิตสินค้า

##### 3.2.2 Server & OS

- (ก) Server : Dell Power Edge-mx750c หรือเทียบเท่า
- (ข) CPU : 3rd Generation Intel Xeon Scalable processors, with up to 40 cores per processor
- (ค) Ram : 128 DDR4 DIMM slots, supports RDIMM max 2 TB or LRDIMM max 4 TB, speeds up to 3200 MT/s
- (ง) Front bays :
  - Up to 4 x 2.5-inch SAS/SATA/NVMe (HDD/SSD) 7.68 TB per drive
  - Up to 6 x 2.5-inch SAS/SATA/NVMe (HDD/SSD) 7.68 TB per drive"
- (จ) Window server 2019 16 cores/license
- (ฉ) MS. Office 2019 หรือสูงกว่า
- (ช) Monitor 21" หรือสูงกว่า
- (ซ) MS SQL Server 2019

##### 3.2.3 Client & OS

- (ก) CPU : Intel I7 Gen 10 หรือสูงกว่า
- (ข) Ram : 16 DDR4
- (ค) NVMe (HDD/SSD) 1 TB
- (ง) Monitor 18" หรือสูงกว่า
- (จ) Windows 10 Pro
- (ฉ) MS Office 2019 หรือสูงกว่า

### 3.2.4 Wiring & Switch

- (ก) Fiber Optic Or UTP Cat6 หรือ สูงกว่า ไม่มีการต่อสาย ต้องเดินยาวตลอดเส้น พร้อมท่อร้อยสาย
- (ข) ต้องมี Label ทุกสาย และมี Network Diagram
- (ค) Switch POE (L2) จะต้องมีจำนวน Port ที่เหมาะสมและเพียงพอ

### 3.2.5 Scada Software

- (ก) จำนวน tag ต้องครอบคลุมทั้งกระบวนการผลิตและบรรจุสินค้า
- (ข) ระบบควบคุมการผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISA-88 หรือเทียบเท่า
- (ค) ระบบควบคุมการผลิตและรายงานข้อมูลแบบศูนย์รวม (SCADA) ต้องมีระบบและคุณลักษณะของการใช้งานเทียบเท่าหรือดีกว่า ระบบ SIMATIC SCADA Systems

## 4.ขอบเขตงาน Control และ Sensor

### 4.1 คุณลักษณะทั่วไป

- 4.1.1. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์ Instrument ทั้งหมดให้เป็นไปตาม Instrument Engineering Specification
- 4.1.2. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำแผนการ Calibration และต้องมีใบ Certificate ทุกรายการอุปกรณ์เครื่องมือวัด อย่างน้อย 1 ปี
- 4.1.3. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดตั้ง Junction Box ที่ Field Instrument โดยชนิดของ Junction Box ต้องแยกประเภท IO (AI, AO, DI, DO) และแยก System (Control System : Safety System : SIS) ตามชนิดของอุปกรณ์ Instrument ที่ติดตั้งในโครงการตามความเหมาะสม

### 4.2 คุณลักษณะทางเทคนิค

ในส่วนอุปกรณ์ Diaphragm Pump ซึ่งเป็น model 6661A3-344-C ขนาด 1" ยี่ห้อ ทางผู้ว่าจ้างจะดำเนินการจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าวเอง แต่ทางผู้รับจ้างต้องดำเนินการเชื่อมต่อเพื่อให้เข้าระบบทั้งหมด

#### 4.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการรับข้อมูล (INPUT INSTRUMENT)

##### (a) Flow Transmitter

- กรณีใช้วัดปริมาณน้ำ RO และ DI ควรใช้เป็นชนิด magnetic flow meter หรือเทียบเท่า
- กรณีใช้วัดปริมาณสารเคมี ต้องเป็นชนิด mass flow meter โดยพื้นที่จำเป็นต้องมี คือบริเวณ Hood แบ่งถ่ายสารเคมีจากแท้งค์ฟาร์ม ในพื้นที่จัดเตรียมวัตถุดิบ

- Working flow rate 0.4 - 0.6 l/min
- Accuracy 0.1%
- สามารถใช้กับของเหลวอุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส/ ความดัน 100 bar
- IP67
- วัสดุส่วนสัมผัสกับของเหลวสามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมี
- Output/Communication สามารถสื่อสารกับ PLC ได้
- Reference brand : SIEMENS หรือเทียบเท่า

##### (b) Level transmitter

- Accuracy 0.1%
- ย่านการวัด 2-5 เมตร
- IP67
- วัสดุส่วนสัมผัสกับของเหลวสามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมี
- Output/Communication สามารถสื่อสารกับ PLC ได้

- Reference brand : SIEMENS หรือเทียบเท่า

(c) Temperature transmitter

- สำหรับใช้วัดอุณหภูมิโดยมีตัวกลางเป็นสารเคมี
- วัสดุส่วนสัมผัสกับของเหลวสามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมี
- เซนเซอร์สามารถวัดได้ที่อุณหภูมิสูงสุด 85 องศาเซลเซียส
- Accuracy 0.1 %
- มี Thermowell
- IP67
- Output/Communication สามารถสื่อสารกับ PLC ได้
- Reference brand : FW system หรือเทียบเท่า

(d) pH Transmitter

- ย่านการวัด pH 0-14
- Accuracy 0.1 %
- IP67
- Output/Communication สามารถสื่อสารกับ PLC ได้
- Reference brand : Mettler หรือเทียบเท่า

(e) Load cell

- ย่านการวัด 5-10,000 kg.
- ความละเอียดเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- วัสดุที่สามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมี
- Accuracy 0.1%
- IP67
- Output/Communication สามารถสื่อสารกับ PLC ได้
- Reference brand : RC3 compression หรือเทียบเท่า

(f) Floor scale

- ย่านการวัด 6, 60, 300, 2000 kg. โดยจำนวนต้องเพียงพอต่อการใช้งาน
- วัสดุ : สแตนเลส
- IP67
- Accuracy 0.1%
- ทศนิยมไม่ต่ำกว่า 2 ตำแหน่ง
- Indicator สามารถส่งค่าน้ำหนักเข้าระบบ
- Reference brand : T-scale หรือเทียบเท่า

#### 4.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งข้อมูล (OUTPUT INSTRUMENT)

(a) Digital (On-off)

i. Solenoid valve

- Working medium : liquid (acid ,alkali), air
- Medium temperature : 5 -100 °C
- Environment temperature : 10 - 50 °C
- Valve body material : UPVC
- IP65

ii. Pneumatic Ball valve

- Size Range DN32, DN63 Follow to Pipe Size
- Body Material Option UPVC
- Connection Double Union
- Pressure Rating 10 bar
- Sealing EPDM
- สามารถที่จะกำหนดอัตราการไหลของลม เพื่อกำหนดการเปิดหรือปิดได้

iii. Actuator เป็นตัวกระตุ้นการทำงานมันทำงานโดยแหล่งที่มาของพลังงานแรงดันลม

- จะต้องใช้ Air Lowest air pressure 45 PSI : Max operating Pressure 120 PSI
- วัสดุที่ใช้ตามมาตรฐาน ASTM6005

iv. Positioner รับและส่งสัญญาณไฟฟ้า (Electronic Signal)

- Communication 4-20 mA
- IP65 หรือสูงกว่า
- มาตรฐานอุณหภูมิ อยู่ที่ 30 - 85 C
- มาตรฐาน ISO8573-1

## 5.ขอบเขตงานระบบท่อสารเคมี

### 5.1ขอบเขตดำเนินการ

5.1.1 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารแสดงรายละเอียดตัวจริงที่แสดงคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่จะติดตั้งต่อผู้ว่าจ้าง

5.1.2 การติดตั้งท่อสารเคมีจะต้องติดตั้งท่อที่มีความยาวต่อเนื่อง และให้ได้ความยาวของท่อยาวที่สุด ห้ามใช้เศษท่อสั้นๆ นำมาต่อ ยกเว้นการต่อเข้ากับอุปกรณ์หรือข้อต่อ (Fitting) เท่านั้น

5.1.3 การเดินท่อทั้งหมดจะต้องติดตั้งด้วยความประณีต ไม่เกิดรอยรั่วซึม

5.1.4 การติดตั้งท่อต้องให้ได้ระยะความยาวตามต้องการ ณ จุดนั้นๆ ซึ่งเมื่อบรรจบท่อเข้าด้วยกันแล้วจะได้แนวสม่ำเสมอ ไม่คดโค้ง หรือคลาดเคลื่อนไปจากแนว

5.1.5 การประกอบท่อเข้าด้วยกันต้องเป็นไปในลักษณะที่เมื่อการหด หรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากเปลี่ยนอุณหภูมิ / ความดัน หรืออื่นๆที่มีปัจจัยเกี่ยวข้อง การหดหรือการขยายตัวนั้นจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆทั้งสิ้น

5.1.6 ส่วนประกอบต่างๆของระบบท่อ เช่น เกวตัดความดัน หรืออื่นๆใดที่ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถถอดบำรุงรักษา หรือเปลี่ยนใหม่ได้สะดวกและใช้งานได้คล่องตัว

5.1.8 การยึด รองรับ และแขวนท่อ (Support & Hanger) ท่อทุกชนิดที่เดินลอยจะต้องได้รับการยึดแขวน หรือรองรับ ให้ติดไว้กับโครงสร้างอาคารอย่างมั่นคง แข็งแรง ทั้งนี้ให้ท่ออยู่ในระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ อุปกรณ์ที่ใช้ยึด แขวนหรือรองรับ จะต้องมีความเหมาะสม และมีความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนักแต่ละช่วง

5.1.9 ให้ตรวจสอบขนาดและแนวทางการดำเนินการให้สอดคล้องกับงานติดตั้งในระบบอื่นๆและจะต้องทำการแก้ไขเมื่อเกิดปัญหาขัดแย้ง

5.1.10 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ในการทำงานและสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินการดังกล่าวมาเองทั้งสิ้น

5.1.11 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่จำเป็น เพื่อที่ทำให้ระบบท่อสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพ ถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

5.1.12 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการรับแรงดันภายในเส้นท่อและอุปกรณ์ต่างๆที่ติดตั้งให้ได้ตามมาตรฐานพร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบให้กับผู้ว่าจ้าง

5.1.13 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจเช็คตำแหน่งของท่อและอุปกรณ์ ณ สถานที่จริงอีกครั้งหนึ่ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและทำ SHOP DRAWING เสนอ เพื่อขออนุมัติก่อนการสร้าง

5.1.14 ผู้รับจ้างต้องจัดเก็บรวบรวมแบบตัวจริงเดิม SHOP DRAWING, AS BUILT DRAWING และเอกสารเปลี่ยนแปลงอื่นๆ ตลอดจนการก่อสร้างเพื่อนำส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างทันทีที่การก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์



## 5.2 คุณสมบัติของท่อ UVPC, ท่อ PVC, Valve & Fitting ที่ใช้ในการติดตั้ง

5.2.1 ท่อสารเคมีทั้งหมดนับตั้งแต่ Tank farm ตลอดจนครอบคลุมทั้งอาคารผลิต ให้ใช้ท่อ Unplasticized Polyvinyl Chloride (UPVC) ตามมาตรฐาน ASTM Schedule 40 หรือสูงกว่า

5.2.2 Ball Valve Socket union ball valve ให้ใช้ UPVC ขนาดตามเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ

5.2.3 Fitting ให้ใช้ UPVC ขนาดตามเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ

5.2.4 Solenoid Valve หรือวาล์วควบคุม ให้ใช้ UPVC ขนาดตามเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อและเป็นชนิดเดียวกันกับท่อ

5.2.5 การประกอบไลน์ท่อ Header จะต้องมีความยาวที่สามารถที่เข้ามาเชื่อมต่อได้อย่างพอดี และมีการทนต่อความดันที่สูง และสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 8 Bar

5.2.6 ปืนส่งจะต้องส่งสารเคมีให้ได้ตรงตามความต้องการของอัตราการใช้สารเคมี

## 5.3 งานระบบ Support ท่อหลัก

- ผู้รับจ้างต้องคำนวณน้ำหนักของ Support ให้กับผู้ว่าจ้างในการรับน้ำหนักของท่อรวมถึงสารที่อยู่ในท่อ
- วัสดุที่ใช้ทำ support ต้องมีความทนทานต่อการเกิดสนิม อีกทั้งจะต้องมีความหนาของวัสดุเพียงพอที่สามารถรองรับน้ำหนักของท่อได้

## 6. ขอบเขตงานระบบท่อลม และท่อ Cooling & steaming

### 6.1 คุณลักษณะทั่วไป

- a. ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการจัดหาท่อแต่ละอุปกรณ์ ที่ใช้ในการต่อระบบ Main ลม เพื่อใช้เป็นจุด Joint เข้าไปใช้งานกับตัวเครื่องจักร ต้องผ่านการผลิตที่ได้มาตรฐาน มอก. ทนต่อการกัดกร่อนและแข็งแรงทนทาน ความหนาของท่อต้องไม่ต่ำกว่า 2.60 mm พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์วัดแรงดันลมและตัวกรองน้ำที่เกิดจากการควบแน่นภายในท่อ ( Regulator )
- b. ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการต่อระบบท่อลมให้ได้มาตรฐาน มีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมใช้งาน จุดต่อท่อลมแต่ละจุดต้องใช้น้ำยาประสานท่อเพื่อไม่ให้เกิดการรั่วซึม และต้องทำการ Test ระบบลมเพื่อดูการรั่วซึมตามจุดต่างๆ
- c. ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการจัดหา สายลมที่ใช้ในการต่อระบบลมเข้ากับตัวเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน มีคุณสมบัติสามารถทนความร้อน มีความยืดหยุ่น ทนต่อแรงดันได้สูง และความต้าน ในการไหลต่ำ
- d. ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการจัดหา อุปกรณ์ Fitting ลม ที่ใช้ในการต่อระบบสายลมเข้ากับตัวเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน จะต้องทนแรงดันที่เกิดจากการนำไปใช้งาน ควรมีการป้องกันแรงดันกระชากที่ไม่น้อยกว่า 1 MPa เพื่อความปลอดภัยและป้องกันการเกิดความเสียหายของอุปกรณ์

### 6.2 คุณลักษณะทางเทคนิค

#### 6.2.1 ระบบท่อลม - สายลม

- ท่อที่เดินขยาย จะเดินต่อจากท่อลมหลักที่ทางบริษัทเตรียมไว้ให้ โดยการเดินจะเดินเข้าอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ลมในการทำงาน ยกตัวอย่างเช่น วาล์วหัวขับลม
- แนวท่อต้องเป็นแนวระดับ หรือแนวตั้งขณะการเดินระบบท่อลม
- การเดินท่อลมจะต้องมีการยึดแนวท่อตลอดระยะทุก ๆ 2 เมตรในการเดิน
- หลังจากการเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว จำเป็นต้องทดสอบ Pressure Test หรือ Hydro Test โดยการทดสอบตามมาตรฐานของ ASME Code

#### 6.2.2 ระบบ Cooling & Steaming

##### - ระบบการเดินท่อ Steaming

- Black Steel Pipe SEAMLESS (SML) SCH40: Standard: ASTM A-53-2007 โดยขนาดท่อต้องมีขนาดเท่ากันกับอุปกรณ์หม้อต้ม
- หากบริเวณท่อมีความร้อนมากจนเกินไป ควรหุ้มฉนวนด้วยวัสดุที่ทนความร้อนสูง

- ติดตั้ง steam trap ที่ปลายท่อไอน้ำจุดสุดท้าย
- ต้องมีระบบรักษาความปลอดภัย ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ เกจ หรือวาล์วต่างๆ
- หลังจากการเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว จำเป็นต้องทดสอบ Pressure Test หรือ Hydro Test โดยการทดสอบตามมาตรฐานของ ASME Code
- ระบบการเดินท่อ Cooling
- Black Steel Pipe SEAMLESS (SML) SCH40 : Standard : ASTM A-53-2007 โดยขนาดท่อต้องมีขนาดเท่ากับอุปกรณ์ Cooling tower
- ต้องมีระบบรักษาความปลอดภัย ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ หรือวาล์วต่างๆ
- หลังจากการเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว จำเป็นต้องทดสอบ Pressure Test หรือ Hydro Test โดยการทดสอบตามมาตรฐานของ ASME Code

## 7. ขอบเขตงานไฟฟ้าและควบคุม

7.1 ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการจัดหา อุปกรณ์และติดตั้ง สาย Main power supply cable และ Race way จากตู้ MDB ไปยังตู้ MCC ที่ติดตั้งที่เครื่องจักร ตามมาตรฐาน วสท. และเพียงพอต่อโหลดทั้งโครงการ

7.2 ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้ง อุปกรณ์ ตู้ Load center with MCCB 250A พร้อมตู้ครอบเพื่อติดตั้ง อุปกรณ์ Metering ( Digital power meter & CT ) ใหม่ ที่จะติดตั้งข้างๆตู้ SDB ตำแหน่งใหม่พร้อมติดตั้ง Race way , cable โดยกำหนด ให้ต่อสายไฟฟ้า Power cable supply เข้ากับ Main busbar ของตู้ SDB Existing ดังกล่าว ตามมาตรฐาน วสท. และเพียงพอต่อโหลดทั้งโครงการ

7.3 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาแรงงาน รื้อย้าย ตู้ SDB พร้อม Race way , cable ของเดิมโรงงาน พร้อมไปติดตั้งตำแหน่งใหม่ รวมทั้งเดิน Raceway และ ลากสายไฟฟ้า ของเดิม พร้อมเข้าสาย สำหรับตู้ดังกล่าวให้เป็นไปตามมาตรฐาน วสท. และเพียงพอต่อโหลดทั้งโครงการ

7.4 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหา และติดตั้ง Main power supply cable และ Race way สำหรับเครื่องจักร จากตู้ Load center ไปยังเครื่องจักร แต่ละ Feeder ตามมาตรฐาน วสท. โดยวัสดุต้องมีมาตรฐาน มอก.

7.5 ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการจัดหาแรงงาน เพื่อดำเนินการ รื้อย้ายอุปกรณ์ ไฟฟ้าของเดิม ที่ติดกับผนังห้องเดิมออก เช่น Switch plug พัดลมระบายอากาศ , ตู้ Control panel automatic door , Manual + bell fire alarm & Digital Clock พร้อมไปติดตั้ง ตำแหน่งใหม่

7.6 ผู้รับจ้าง จะต้องทดสอบอุปกรณ์ที่ติดตั้งทุกระบบตามหลักวิชาการและข้อกำหนด โดยมีตัวแทนเจ้าของงานอยู่ร่วมทดสอบด้วยทุกครั้ง พร้อมทั้งต้องรับผิดชอบในการทดสอบดังกล่าว พร้อมการปรับแต่งรวมทั้งตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าของงานทุกระบบทั้งหมด หลังจากดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จก่อนรับมอบงาน

7.7 ผู้รับจ้าง จะต้องรายงานข้อมูลในการทดสอบ (Test Report) ให้เป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อตัวแทนผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการทดสอบและแจ้งล่วงหน้าก่อน 3 วัน รวมทั้งกรณีมีการขอตัดไฟของโรงงานฯทั้งหมด เพื่อดำเนินการงานติดตั้งอุปกรณ์ในแต่ละส่วน ขอให้แจ้งล่วงหน้าให้ทางผู้ควบคุมงานรับทราบ ล่วงหน้า 7 วัน

7.8 ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์และระบบตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ทดสอบ จนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจและแน่ใจว่าการทำงานของระบบที่ทำการทดสอบถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

7.9 ผู้รับจ้าง จะต้องมีวิศวกรประจำ Site งานตลอดเวลา ดำเนินการงานติดตั้งระบบไฟฟ้าและ Facility ดังกล่าวเพื่อดำเนินการงานด้านเคลียร์ เอกสาร Material Approve (Compare Specification) รวมทั้งการเสนอ แบบ Shop Drawing เพื่อขออนุมัติแก่ผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะนำรูปแบบไปใช้ในการติดตั้งระบบไฟฟ้าด้วย

7.10 ผู้เสนอราคาต้องออกแบบจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้สมบูรณ์

- เมินไฟฟ้าจ่ายด้วย 3x380 V 50 Hz + N + PE
- ผู้เสนอราคาต้องทำการรื้อถอนระบบสายไฟฟ้าและสายควบคุมเดิมที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องจักรเดิมออกให้อยู่ในสภาพที่สามารถนำไปใช้งานต่อได้

- ผู้เสนอราคาต้องทำการออกแบบ , จัดหา และติดตั้งเชื่อมต่อเมนไฟฟ้าสำหรับจ่ายให้ตู้ panel board ของเครื่องจักรใหม่และเครื่องจักรที่ย้ายตำแหน่งติดตั้งโดยให้ดึงมาจากจุดที่กำหนด ตามแบบ Single line
  - ผู้เสนอราคาต้องทำการจัดหา และติดตั้งเชื่อมต่อสายควบคุมและแลกเปลี่ยนสัญญาณ(signal exchange)สำหรับเครื่องจักรใหม่ที่ย้ายตำแหน่งติดตั้งโดยให้ดึงมาจากจุดที่กำหนดตามแบบ Single line
  - อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ และการติดตั้งระบบไฟฟ้าอ้างอิงมาตรฐาน : NEMA, NEC, DIN, JIS หรือมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องหรือ มาตรฐาน วสท.
  - สำหรับสายสัญญาณ และ สายส่งกำลัง ให้กับ motor ที่มีการปรับความเร็วรอบ (ติดตั้ง VSD) ต้องเป็นสายชนิดที่มี shield เท่านั้น เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน
  - ระบบสาย Control Air พร้อมทั้งอุปกรณ์ pneumatic, solenoid valve (ถ้าใช้) สำหรับการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ
  - Safety (Isolator) switches พร้อมกับ cover สำหรับ motor ทุกตัวพร้อมด้วย feed back signal เพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการซ่อมแซม
  - สายไฟต่างๆที่ใช้ในระบบเครื่องจักร ต้องมีการ wiring โดยมี cable mark, wire mark, label พร้อมทั้ง code สีของสายไฟต่างๆแสดงให้ชัดเจนและสอดคล้องกับ Electrical Diagram
- 7.11 หลังจากทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าแล้วเสร็จ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการดังต่อไปนี้
- ทำการ Mega Ohm และ Continuity test สำหรับสายไฟที่ใช้ในการส่งกำลัง ส่วนสายไฟที่ใช้ในการส่งสัญญาณให้ทำการ Continuity test อย่างเดียว พร้อมทั้งทำรายงานการทดสอบส่งผู้ว่าจ้าง
  - ต้องทำการตรวจสอบการทำงานของ motor ทุกตัว เช่น ทิศทางการหมุน ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการ start up และอื่นๆ พร้อมทั้งบันทึกเป็นรายงานผลการทดสอบส่งผู้ว่าจ้าง
  - ทำการทดสอบ function การทำงานของอุปกรณ์ควบคุม, มาตรวัดต่างๆ และอื่นๆ พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งผู้ว่าจ้าง
- 7.12 ต้องมีการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า
- 7.13 ต้องจัดหาและติดตั้งระบบสายดิน (Ground Grid)
- 7.14 ผู้เสนอราคา ต้องออกแบบและเสนอรายละเอียดรูปแบบระบบไฟฟ้า โดยจัดทำแบบ Single Line Diagram แบบแสดงตำแหน่งการจัดวางตู้ไฟฟ้าภายในอาคาร หรือบริเวณที่ติดตั้ง ให้คณะกรรมการพิจารณาในวันยื่นเอกสาร ประเมินราคา โดยการออกแบบต้องได้รับการรับรองจากวิศวกรหรือสูงกว่า

## 8. ขอบเขตงานด้านน้ำเสียจากการผลิต-บรรจุ

8.1 ผู้รับจ้าง ต้องติดอุปกรณ์วัดค่าน้ำเสีย ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง , ค่า TDS ตามจุดที่กำหนดในติดตั้ง ตามเอกสารแนบ หมวดที่ 4 ข้อ 3 โดยอุปกรณ์ค่าดังกล่าว ต้องสามารถส่งข้อมูลเข้าระบบ SCADA ได้ ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้มีคุณสมบัติพื้นฐาน ดังนี้

- 8.1.1 pH controller + probe
- ช่วงการวัด 0-14
  - Accuracy 0.02 pH (0-100 c)
  - วัสดุที่ใช้ทนการกัดกร่อนเคมี
  - Reference brand : Hanna หรือเทียบเท่า

- 8.1.2 TDS controller + probe
- 0 – 80,000 ppm
  - ความละเอียด 0.01 ppm
  - วัสดุที่ใช้ทนการกัดกร่อนเคมี
  - Reference brand : Hanna หรือเทียบเท่า

### หมวดที่ 3: Production Plant Workflow

#### -การทำงานของโรงผลิตเคมี 1

**ความคาดหวัง:** ผู้ที่อ่านเอกสารฉบับนี้จะสามารถเข้าใจกระบวนการทำงานภายในโรงผลิต 1 อย่างละเอียด และการส่งผ่านงานไปยังหน่วยงานอื่นๆอย่างครบถ้วน ทั้งกระบวนการผลิตที่มีรูปแบบการทำงานแตกต่างกัน เพื่อสามารถนำความเข้าใจนี้ไปร่วมออกแบบพัฒนาการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

#### องค์ประกอบของเอกสาร:

1. คำศัพท์และคำนิยาม (Terms & Definition)
2. การทำงานระหว่างโรงผลิต (Production Plant) และหน่วยงานอื่นๆ (Warehouse, Laboratory, Packaging Plant)
3. รายละเอียดการทำงานแต่ละส่วน (Workflow Detail)
4. ประเภทการผลิตและการดำเนินการผลิต (Production Types & Execution)
5. ข้อควรระวังและข้อกำหนดในระหว่างการผลิต (Safety and Limitations)

#### คำศัพท์และคำนิยาม (Terms & Definition)

| Terms            | Synonym/ Definition                                         | Explanation                                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Production Plant | โรงผลิต                                                     | ในที่นี้ใช้แทนโรงผลิต 1                     |
| Warehouse        | คลังสินค้า/ คลังวัตถุดิบ                                    |                                             |
| Packaging Plant  | โรงบรรจุ                                                    | สถานที่ที่นำ FG ไปแบ่งถายและเปลี่ยน Package |
| RM               | Raw Material/ วัตถุดิบ/ หัวเชื้อ                            | สารเคมีที่นำมาผลิตสินค้า รวมถึงหัวเชื้อ     |
| FG               | Finish Good/ สินค้าที่ผลิตเสร็จ                             | สินค้าที่ผลิตเสร็จพร้อมบรรจุหรือขาย         |
| หัวเชื้อ         | RM ที่ผ่านการจัดเตรียม หรือ ผสมเตรียมไว้สำหรับใช้ผลิต       |                                             |
| ใบส่งผลิต        | เอกสารการส่งผลิตที่มีข้อมูลปริมาณและวัตถุดิบของการผลิตนั้นๆ |                                             |

การทำงานระหว่างโรงผลิต และหน่วยงานอื่นๆ

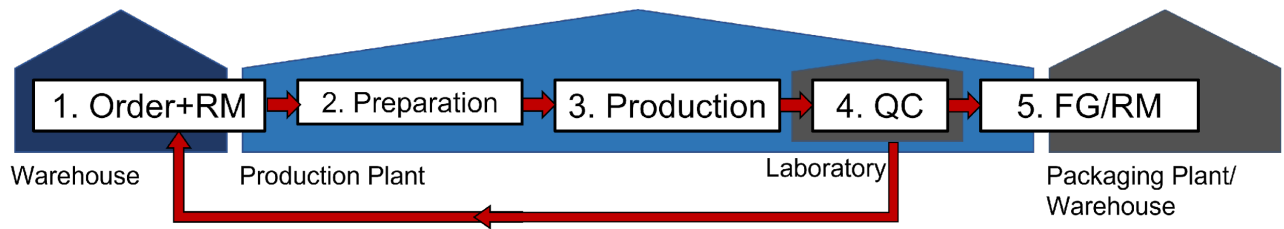


Diagram 1: Production Plant Workflow

การทำงานของโรงผลิตเคมี 1 จะมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องคือ คลังวัตถุดิบ ห้องปฏิบัติการควบคุมคุณภาพ และ โรงบรรจุ โดยแบ่งเป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. **Order+RM** - รายการสั่งผลิต และรายการวัตถุดิบ โดยการทำงานหลัก ๆ คือเบิกวัตถุดิบจากคลังวัตถุดิบ (RM Warehouse) ตาม Order เข้ามายังโรงผลิต 1
2. **Preparation** - **การจัดเตรียม** คือ จัดเตรียม แบ่งถ่าย หรือเติมวัตถุดิบตาม Order
3. **Production** - **การผลิต** ผลิตสินค้าตามปริมาณ และ กระบวนการตามใบสั่งผลิต เมื่อผลิตเสร็จ ทำการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) ไปตรวจสอบ (Inspection) ที่ห้องปฏิบัติการ QC
4. **Quality control** - **การควบคุมคุณภาพ** เมื่อผลิตเสร็จ หรือเรียกว่าผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต (Intermediate product) ให้รอผลการตรวจสอบจาก QC ซึ่งแบ่งเป็น 3 กรณี  
ผ่าน สินค้าจะถูกนำส่งไปยังส่วนถัดไป สถานะเป็นผลิตภัณฑ์รอการบรรจุ (Bulk product)  
ไม่ผ่าน ปรับแก้ได้ สินค้าจะกลับเข้าสู่กระบวนการปรับแก้โดย QC  
ไม่ผ่าน ไม่สามารถปรับแก้ได้ ต้องระงับ (Reject) สินค้าจะถูกถ่ายออก และนำส่งไปจัดเก็บคลังวัตถุดิบ (พื้นที่เพื่อรอการแก้ไข/รอการตัดสินใจ)
5. **FG/ RM** - **การดำเนินการกับสินค้าที่ผลิตเสร็จ** โดยสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วจะถูกถ่ายออกพร้อมติด Barcode เพื่อขึ้นสถานะ
  1. สินค้าที่ผลิตเพื่อเป็น Intermediate/วัตถุดิบ จะถูกส่งไปยังคลังวัตถุดิบ (RM Warehouse)
  2. สินค้าที่ผลิตเพื่อจำหน่าย จะถูกส่งไปยังโรงบรรจุ (Packaging Plant)
  3. สินค้าที่ถูก Reject จะถูกส่งไปยังคลังวัตถุดิบ (RM Warehouse) (พื้นที่เพื่อรอการแก้ไข)



## รายละเอียดการทำงานแต่ละส่วน

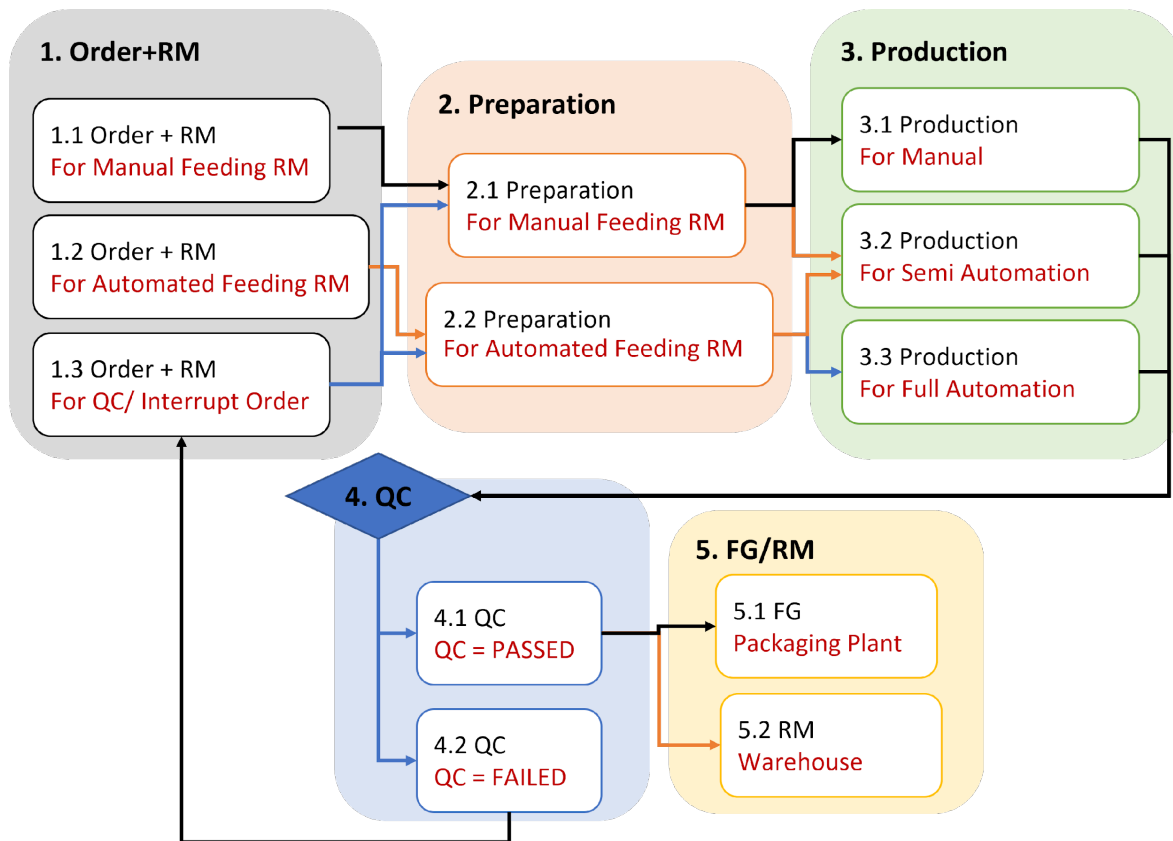


Diagram 2: Detail Production Plant Workflow

จาก 5 ส่วนการทำงานหลัก แต่ละส่วนยังมี Workflow การทำงานย่อยที่มีความแตกต่างกัน จากการผลิตต่างประเภท (Manual/ Semi-Automation/ Full Automation) โดยแบ่ง Workflow การทำงานย่อย และการต่องานได้ตาม Diagram ที่ 2

### 1. Order + RM - รายการสั่งผลิต และรายการวัตถุดิบ

คำสั่งผลิตที่มีข้อมูลรายการสินค้าและรายการวัตถุดิบ สามารถแบ่งได้ 3 รูปแบบ โดยแบ่งได้จากช่วงเวลาการสั่งผลิต และรูปแบบการป้อนวัตถุดิบ โดยคำสั่งผลิตทั่วไป (1.1, 1.2) จะเกิดขึ้นในช่วงเช้าก่อนเริ่มการผลิตทั้งหมด ยกเว้นคำสั่งผลิตด่วน คำสั่งปรับแก้ (กรณี QC ไม่ผ่าน) หรือคำสั่งผลิตอื่นๆที่มีการแทรกระหว่างวัน (1.3) ส่วนปริมาณการเบิกวัตถุดิบจะแตกต่างกันตามรูปแบบการป้อนวัตถุดิบในขั้นตอนการผลิต

#### 1.1 Order + RM For Manual Feeding RM - รายการสั่งผลิต และรายการวัตถุดิบ สำหรับการป้อนวัตถุดิบแบบ Manual

สำหรับวัตถุดิบที่ป้อนแบบ Manual จะมีการรวมปริมาณวัตถุดิบทั้งหมด และเบิกรวมกันในตอนเช้า เนื่องจากวัตถุดิบที่มีการป้อนแบบ Manual ต้องมีการชั่งตวงแบ่งตามออเดอร์ด้วยกันในขั้นตอนการจัดเตรียม

## 1.2 Order + RM For Automated Feeding RM รายการส่งผลิต และรายการวัตถุดิบ สำหรับการป้อนวัตถุดิบแบบ Automation

สำหรับวัตถุดิบที่ป้อนแบบ Automation ระบบจะมีการเช็คปริมาณคงเหลือของถังวัตถุดิบในโรงผลิตก่อนว่าเพียงพอต่อการผลิตในวันนั้นๆหรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอจึงจะมีการสั่งเบิกวัตถุดิบ โดยเบิกวัตถุดิบจาก Batch เดียวกันก่อน ถ้าไม่เพียงพอจึงเบิกจาก Batch ใหม่

## 1.3 Order + RM For QC/ Interrupt Order รายการส่งผลิต และรายการวัตถุดิบ สำหรับออเดอร์ปรับแก้ หรือออเดอร์แก้ระหว่างวัน

คำสั่งผลิตที่แทรกมาในระหว่างวันทำให้ต้องมีการเบิกวัตถุดิบเพิ่มเติม แต่ขั้นตอนและการเบิกวัตถุดิบเป็นไปตามประเภทของการเติมวัตถุดิบตาม 1.1 และ 1.2

## 2. Preparation - การจัดเตรียม

การจัดเตรียมจะเริ่มตั้งแต่การรับวัตถุดิบเข้ามาในโรงผลิต 1 (Production Plant) โดยแบ่งได้ 2 ประเภทจากวิธีการจัดเตรียมที่ต่างกัน ประกอบไปด้วย การจัดเตรียมสำหรับการป้อนวัตถุดิบแบบ Manual และ การจัดเตรียมสำหรับการป้อนวัตถุดิบแบบ Automation โดยระบบการป้อนแบบ Manual มีความจำเป็นต้องชั่งตวงวัตถุดิบตั้งแต่พื้นที่จัดเตรียม ในขณะที่การป้อนแบบ Automation เพียงแค่เติมวัตถุดิบในถังวัตถุดิบเฉพาะถังที่มีปริมาณไม่เพียงพอต่อการผลิต

### 2.1 Preparation For Manual Feeding RM - การจัดเตรียม สำหรับการป้อนวัตถุดิบแบบ Manual

เมื่อได้รับวัตถุดิบมาจากคลังวัตถุดิบแล้ว วัตถุดิบกลุ่มนี้จะถูกกระจายไปยังพื้นที่จัดเตรียมตามชนิด (เคมีน้ำ/ หัวเชื้อ/ เคมีผง/ น้ำหอม-สี) เพื่อทำการชั่งตวงแบ่งถ่าย จากถังวัตถุดิบเดิม (ตามที่เบิกจากคลังวัตถุดิบ) ใส่ในถังวัตถุดิบใหม่ (ถังเปล่าในโรงผลิต 1) ก่อนจะจัดเรียงถังวัตถุดิบใหม่ในพาเลทเดียวกันสำหรับออเดอร์เดียวกัน เป็นอันเสร็จสิ้นขั้นตอนการจัดเตรียม ในการเก็บข้อมูลการจัดเตรียมสำหรับการป้อนวัตถุดิบแบบ Manual จะมีการ Match ระหว่างออเดอร์กับพาเลท โดยการผลิตหนึ่งออเดอร์มีพาเลทที่ใช้วางวัตถุดิบ 1 - 2 พาเลท ซึ่งการเก็บข้อมูล Batch วัตถุดิบที่นำมาชั่งตวงแบ่งถ่ายสำหรับออเดอร์นั้นๆ จะทำโดยการ Scan Barcode บนถังวัตถุดิบเดิม Match กับ ออเดอร์ หรือพาเลท ก่อนการแบ่งถ่ายลงถังวัตถุดิบใหม่และจัดเรียงลงพาเลท จนครบทุกรายการวัตถุดิบของออเดอร์นั้นๆ พาเลทที่จัดเตรียมเสร็จแล้วพร้อมผลิตจะถูกยกไปวางบนชั้น และแจ้งสถานะจัดเตรียมเสร็จพร้อมนำไปผลิต

### 2.2 Preparation For Automated Feeding RM - การจัดเตรียม สำหรับการป้อนวัตถุดิบแบบ Automation

สำหรับวัตถุดิบที่มีการป้อนวัตถุดิบแบบ Automation จะมีถังพักวัตถุดิบประจำสำหรับวัตถุดิบแต่ละชนิดตั้งอยู่บน Rack และติดตั้งระบบการป้อนวัตถุดิบลงถังผลิตอัตโนมัติ และมีระบบเช็คปริมาณคงเหลือของวัตถุดิบ โดยก่อนการเริ่มผลิต ออเดอร์ที่มีการเติมวัตถุดิบแบบอัตโนมัติจะมีการเช็คปริมาณสารคงเหลือว่าเพียงพอต่อการผลิตหรือไม่ ถ้าไม่จึงจะมีการเบิกวัตถุดิบ

กรณีวัตถุดิบคงเหลือในคลังเป็น Batch เดียวกับวัตถุดิบในถังผลิต สามารถเติมวัตถุดิบที่เบิกมาลงถังผลิตได้เลย กรณีวัตถุดิบที่เบิกเป็นวัตถุดิบคนละ Batch ต้องมีการรอให้ระบบการผลิตดูดสารเคมีในถังพักวัตถุดิบก่อนให้หมด จึงจะสามารถเติมวัตถุดิบ Batch ใหม่ได้ โดยการเติมวัตถุดิบที่เบิกมาจากคลังลงในถังพักวัตถุดิบ จะต้องมีการ Scan เก็บข้อมูล Batch วัตถุดิบ Match กับปริมาณสารเคมีที่เติมจากระบบเช็คปริมาณวัตถุดิบทุกครั้ง

## 3. Production - การผลิต

ขั้นตอนการผลิตสามารถแบ่งได้ 3 รูปแบบต่างกันตามวิธีการเติมวัตถุดิบ โดยการผลิตแบบ Manual ที่มีทั้งผลิตใน IBC Tank และ Mixing Tank มีรูปแบบการเติมวัตถุดิบโดยใช้คนเติมทั้งหมด แต่การผลิตแบบ Semi-Automation และการผลิตแบบ Full Automation ที่ผลิตในถัง Mixing Tank มีการเติมวัตถุดิบด้วยระบบป้อนวัตถุดิบอัตโนมัติช่วยในการผลิต โดยการผลิตแบบ Semi-Automation ยังจำเป็นต้องมีคนเติมวัตถุดิบบางชนิดในระหว่างผลิต แต่การผลิตแบบ Full Automation สามารถเติมวัตถุดิบตามขั้นตอนจนจบการผลิตโดยไม่มีการใช้คนเติม

### 3.1 Production For Manual - การผลิตแบบ Manual

การผลิตแบบ Manual จะรับพาเลทที่มีการจัดเตรียมเสร็จมายัง Station การผลิต (พื้นที่ผลิต IBC Tank) แล้วจึงเริ่มผลิตโดยใช้ปั๊ม Diaphragm ดูดสารเคมีตามขั้นตอน กรณีที่ใช้ปั๊มตัวเดียวกับวัตถุดิบมากกว่า 1 ชนิด จะต้องมีการล้างปั๊ม หรือดูดน้ำ RO ที่แบ่งมาจากสูตรคั่นแทนการล้างปั๊ม จนกว่าจะครบตามขั้นตอนการผลิต ทุกถังผลิตจะมีการเก็บข้อมูล เวลา อุณหภูมิ pH และความเร็วของ Motor ขณะผลิต โดยมีหน้าจอบควบคุม (HMI) เพื่อ Monitor ขั้นตอนการผลิตและปริมาณวัตถุดิบที่มีการใช้จริง

### 3.2 Production For Semi-Automation - การผลิตแบบ Semi-Automation

การผลิตแบบ Semi-Automation จะสามารถเริ่มได้เมื่อมีวัตถุดิบในถังพักสำหรับระบบเติมวัตถุดิบอัตโนมัติเพียงพอ และพาเลทที่มีการจัดเตรียมแล้วของวัตถุดิบที่มีการเติมแบบ Manual จัดเตรียมพร้อมสำหรับการผลิต โดยระบบจะเติมวัตถุดิบตามขั้นตอนและมีการแจ้งเตือนเมื่อถึงเวลาให้เติมวัตถุดิบแบบ Manual เมื่อการเติมวัตถุดิบเสร็จสิ้นและคอนเฟิร์มกับหน้าจอบควบคุม (HMI) จึงจะดำเนินการผลิตต่อจนเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต

การเก็บข้อมูลการผลิตจะมีตั้งแต่ อุณหภูมิ pH และความเร็วของ Motor Flow ขณะผลิต ข้อมูลการไหลของวัตถุดิบ ปริมาณวัตถุดิบ เวลา และขั้นตอนการผลิตจริง ทั้งจากการเติมวัตถุดิบ 2 รูปแบบ

### 3.3 Production For Full Automation

การผลิตแบบ Full Automation จะสามารถเริ่มได้เมื่อมีวัตถุดิบในถังพักสำหรับระบบเติมวัตถุดิบอัตโนมัติเพียงพอ โดยระบบจะเติมวัตถุดิบตามขั้นตอนจนเสร็จสิ้นและแจ้งเตือนเมื่อผลิตเสร็จ การเก็บข้อมูลการผลิต ตั้งแต่ อุณหภูมิ pH และความเร็วของ Motor Flow ขณะผลิต ข้อมูลการไหลของวัตถุดิบ ปริมาณวัตถุดิบ เวลา และขั้นตอนการผลิตจริง สามารถเก็บได้จากกระบวนการเติมอัตโนมัติ และ Sensor ที่ถังผลิต

## 4. QC – การควบคุมคุณภาพ

สินค้าที่ผลิตเสร็จแล้ว จะถูกสุ่มตัวอย่าง (Sampling) มา ตรวจสอบ (Inspection) ที่ห้องปฏิบัติการ QC การทดสอบ (Testing) โดยอ้างอิงรายการตรวจสอบและเปรียบเทียบผลที่ได้กับเกณฑ์มาตรฐานสินค้า (SPECIFICATION) ซึ่งการตรวจสอบสินค้าแต่ละรายการจะใช้วิธีการทดสอบและเวลาในการตรวจสอบที่แตกต่างกัน อาทิ เช่น ลักษณะทั่วไป, สี, กลิ่น, ค่าความเป็นกรดต่าง Active acidity, Total acidity, Active alkalinity, Total alkalinity, Viscosity, การทดสอบโฟม (ปฏิบัติงานในโรงผลิต) โดยรวมรายการทดสอบทั้งหมด 21 รายการ ซึ่งข้อมูล Monitor การผลิตต้องสามารถนำมาใช้ได้ขั้นตอนนี้เพื่อช่วยให้การทำงานรวดเร็วและแม่นยำขึ้น

### 4.1 QC = PASSED - QC ผ่าน

กรณีผลการตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ผลิต ผ่าน สามารถเก็บข้อมูลผลตรวจสอบและดำเนินการขั้นตอนต่อไปได้ทันที

## 4.2 QC = FAILED - QC ไม่ผ่าน

กรณีผลการตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ผลิต ไม่ผ่าน สามารถปรับแก้ได้ หน่วยงาน QC สามารถวิเคราะห์ปัญหาและวิธีการปรับแก้สินค้านั้นๆ ทั้งจากตัวอย่างสินค้า และข้อมูลจากการ Monitor การผลิต โดยการสั่งปรับแก้ในรูปแบบของคำสั่งผลิต (1.3) โดยที่ทางหน่วยงาน QC ระบุรายการและปริมาณของวัตถุดิบที่ต้องการปรับแก้ รวมไปถึงวิธีการปรับแก้ไปพร้อมกับคำสั่งผลิต และดำเนินการตามกระบวนการหลังจาก 1.3 กรณีการปรับแก้หน้างานมีความแตกต่างจากคำสั่งนั้น สามารถปรับแก้คำสั่งผลิตให้เป็นไปตามการผลิตจริงได้

กรณีผลการตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่ผลิต ไม่ผ่าน ไม่สามารถปรับแก้ได้ ต้องนำออกจากกระบวนการผลิตปกติ โดยที่ทางหน่วยงาน QC ระบุปัญหาพร้อมกับคำสั่งแจ้งส่วนงานผลิต และดำเนินการคัดแยกสินค้าออกจากกระบวนการผลิต

## 5.FG/ RM

หลังจากผ่านกระบวนการผลิตและตรวจสอบคุณภาพได้มาตรฐานแล้ว กรณีสินค้านั้นผลิตใน Mixing Tank จะมีการถ่ายออกลงถัง IBC Tank โดยสามารถควบคุมปริมาณที่ถ่ายออก และชั่งน้ำหนักสินค้าที่ถ่ายออกจริง ก่อนติด Barcode ที่มีข้อมูลปริมาณ Batch การผลิต และ Batch ของวัตถุดิบที่ใช้ บน IBC Tank กรณีสินค้าผลิตใน IBC Tank อยู่แล้ว สามารถติด Barcode ที่ตัวถังผลิตได้ทันทีเมื่อการผลิตเสร็จสิ้น ก่อนส่งไปยังสถานีต่อไป กรณีสินค้าเป็น FG จะถูกส่งไปยังโรงบรรจุ (Packaging Plant) กรณีสินค้าเป็นหัวเชื้อ จะถูกส่งกลับไปคลังวัตถุดิบ (RM Warehouse)

## 5.1 FG - Packaging Plant

กรณีสินค้าที่ผลิตเป็นสินค้า FG และมีการถ่ายออกหรืออยู่ใน IBC Tank ที่มีการติดบาร์โค้ดแล้ว สามารถส่งต่อไปยังไลน์การบรรจุเพื่อนำไปบรรจุต่อไป

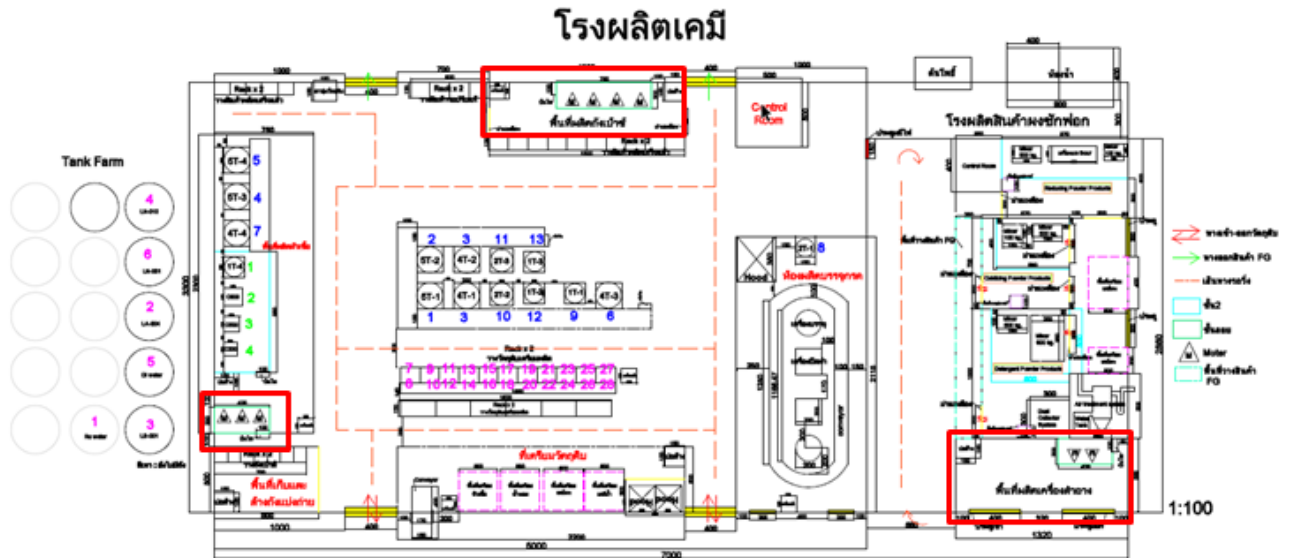
## 5.2 RM - Warehouse

กรณีสินค้าที่ผลิตเป็นหัวเชื้อ และมีการถ่ายออกหรืออยู่ใน IBC Tank หรือภาชนะสุดท้าย ที่มีการติดบาร์โค้ดแล้ว สามารถส่งกลับไปยังคลังวัตถุดิบได้ทันที

กรณีสินค้าที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและไม่สามารถปรับแก้ได้ จะมีการถ่ายออกหรืออยู่ใน IBC Tank หรือภาชนะสุดท้าย ที่มีการติดบาร์โค้ดแสดงสถานะแล้ว ให้ส่งกลับไปจัดเก็บคลังวัตถุดิบ (พื้นที่เพื่อรอการแก้ไข/รอการตัดสินใจ)

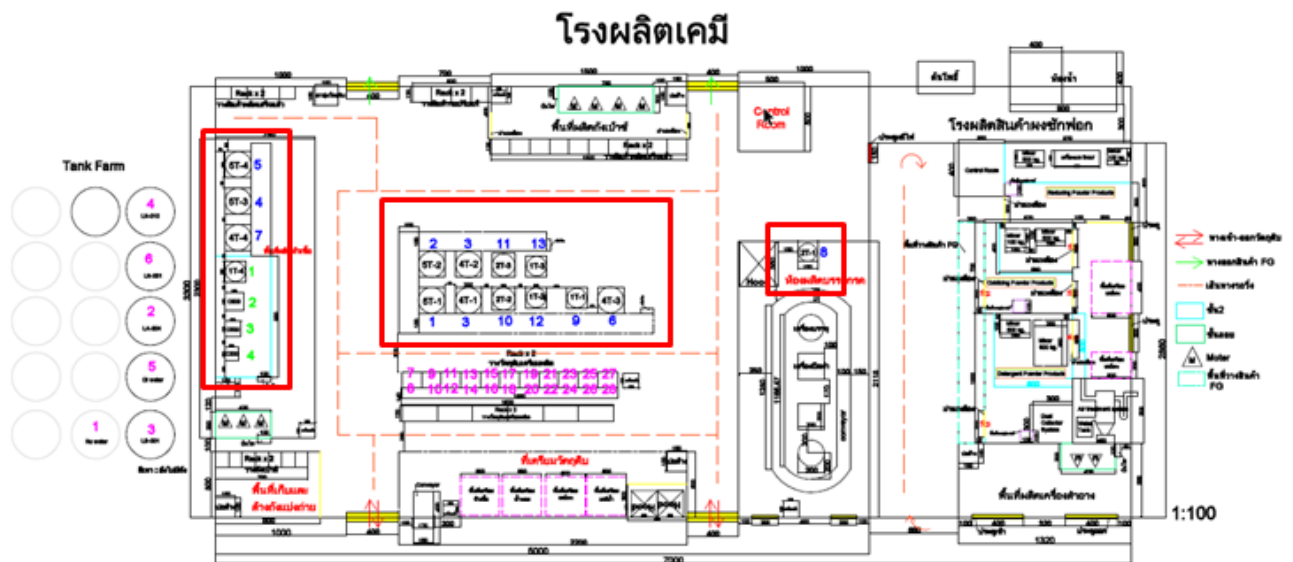
## ประเภทการผลิตและการดำเนินการผลิต

สามารถแบ่งประเภทการผลิตที่มีการดำเนินการต่างกันได้ 6 แบบด้วยกัน และมีพื้นที่ผลิตที่มีลักษณะต่างกัน 2 รูปแบบคือ พื้นที่ผลิตใน IBC Tank และ พื้นที่ผลิตใน Mixing Tank



รูปที่ 1 : พื้นที่ผลิตใน IBC Tank

การผลิตใน IBC Tank จะเป็นการผลิตแบบ Manual ทั้งหมด (3.1)



รูปที่ 2 : พื้นที่ผลิตใน Maxing Tank

การผลิตใน Mixing Tank จะมีทั้งการผลิตแบบ Manual , Semi-Automation, Full Automation

## 1. การผลิต Manual ใน IBC Tank (รวมผลิตหัวเชื้อและผลิตสินค้ากลุ่มเครื่องสำอาง)

1.1 → 2.1 → 3.1 → 4 → 5

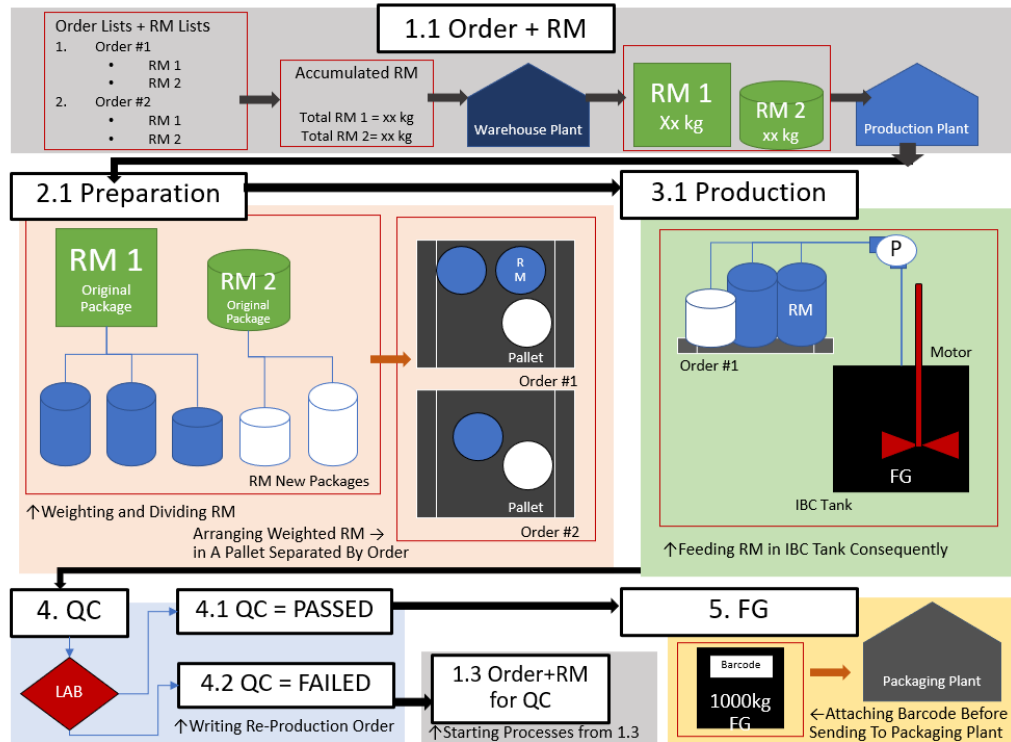


Diagram 3: Manual Production in IBC Tank

## 2. การผลิต Manual ในถัง Mixing Tank

1.1 → 2.1 → 3.1 → 4 → 5

รูปแบบการทำงานและขั้นตอนการผลิตเหมือนกับการผลิตใน IBC Tank ทุกอย่าง ยกเว้นถังที่ผลิตเป็นถัง Built In ใบกวน หรือ Mixing Tank

## 3. การผลิต Semi-Automation ใน Maxing Tank (จัดเตรียม 2 แบบ)

1.1 → 2.1 → ↓

3.2 → 4 → 5

1.2 → 2.2 → ↑

รูปแบบการทำงานของการผลิตแบบ Semi-Automation มีการจัดเตรียมทั้ง 2 รูปแบบ (2.1 และ 2.2) และนำวัตถุดิบจากการจัดเตรียมมาผสมใน Mixing Tank ตามลำดับ และวิธีการของวัตถุดิบนั้นๆ เช่น เติมวัตถุดิบ A ด้วยระบบ Automatic ตามด้วยวัตถุดิบ B แบบ Manual แล้วจึงเติม C, D, F ด้วยระบบ Automatic เมื่อเติมวัตถุดิบครบถ้วนจึงเปิดระบบ Cooling อัตโนมัติจน



สินค้ามีอุณหภูมิต่ำกว่า 35 องศา จึงมีการ เติมน้ำและน้ำหอม แบบ Manual และเสร็จสิ้นการผลิต กรณีนี้ วัดอุณหภูมิ B และน้ำหอมต้องมีการจัดเตรียมตาม 2.1 ในขณะที่วัตถุดิบอื่นจัดเตรียมแบบ 2.2

#### 4. การผลิต Full Automation ใน Mixing Tank (รวมหัวเชื้อ)

1.2 → 2.2 → 3.3 → 4 → 5

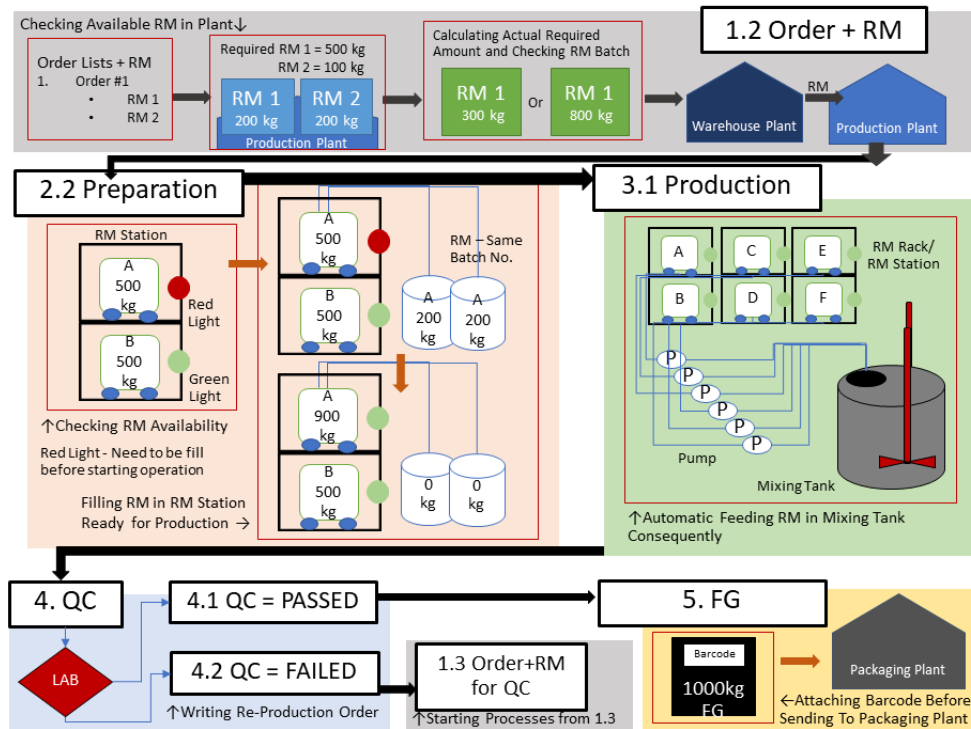


Diagram 4: Full Automation Production in IBC Tank

## 5. การปรับแก้สินค้า หรือ ออเดอร์แทรกระหว่างวัน

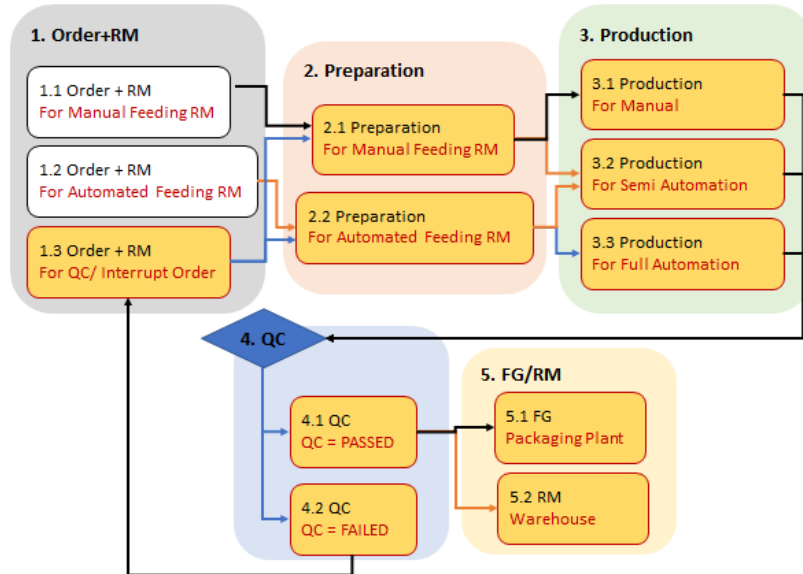


Diagram 5: Possible Workflow of QC/Interrupted Order

ออเดอร์ปรับแก้ หรือออเดอร์แทรกจะเริ่มต้นจาก 1.3 และมีวิธีผลิตตามคำสั่งผลิตว่าต้องการผลิตใน IBC Tank หรือ Mixing Tank และต้องการเติมสารแบบ Manual หรือ Automatic

## 6. การผลิตแบบอื่นๆ (กรณีพิเศษ แยกออกมาจากโรงอื่นๆ) LAS+CAS ห้องกรด

### 6.1 การผลิตแบบ Continuous หัวเชื้อ 5T-3 (LAS+CAS)

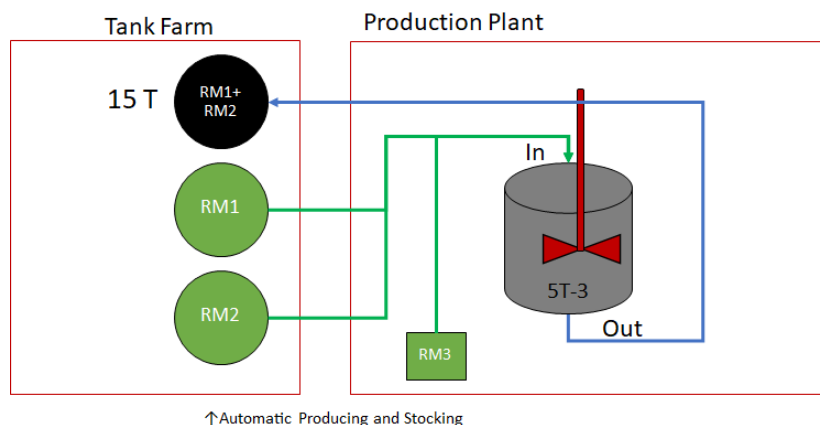
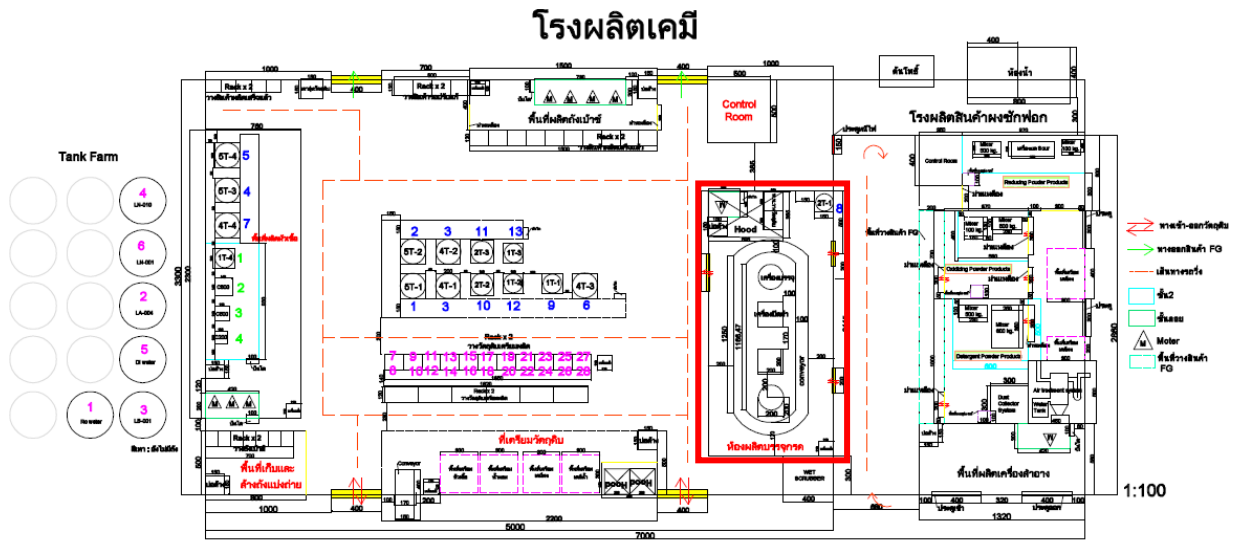


Diagram 6: Continuous Process - 5T-3

ระบบผลิตแบบอัตโนมัติ ที่มีการควบคุมวัตถุดิบจาก Tank Farm และ RM Station มาผสม และ Cooling ใน Mixing Tank 5T-3 ที่ตั้งอยู่พื้นที่ผลิตหัวเชื้อ แล้วเมื่อผลิตเสร็จจึงไป Stock ไว้ที่ Tank Farm 15 T และผลิตต่อทันที

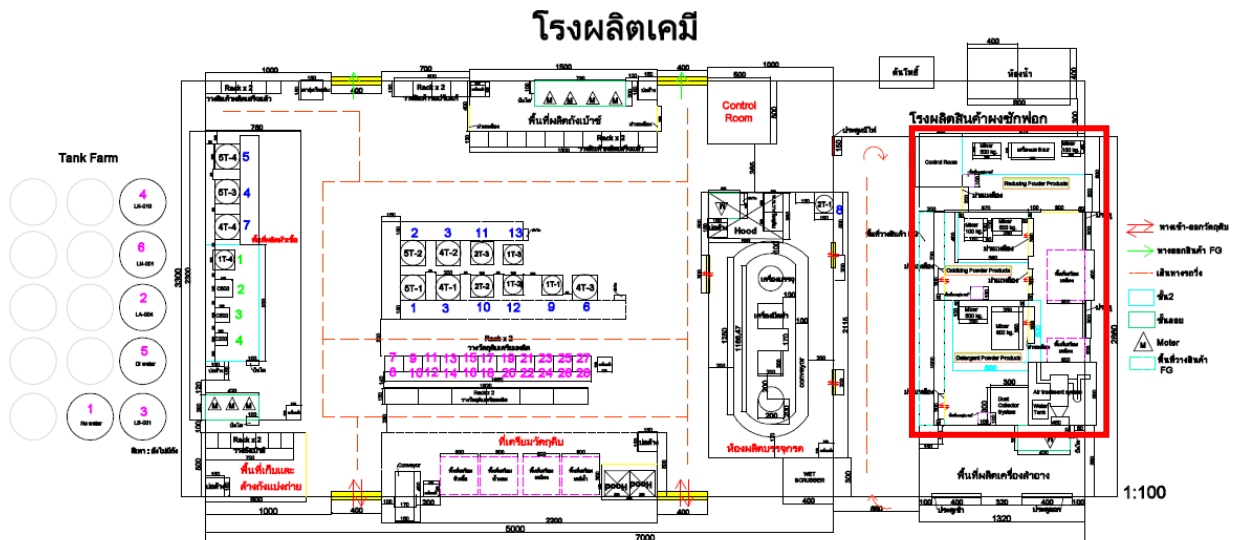
## 6.2 ห้องกรด



รูปที่ 3 : พื้นที่ผลิตสินค้ากลุ่มกรด

สินค้าที่ผลิตในห้องนี้ มีทั้งสองระบบ คือระบบ semi-automation และ manual ซึ่งการดูแลวัตถุดิบทุกรายการและการผลิตแบบระบบ manual ต้องอยู่ภายใน Hood ชุดไอกรด ยกเว้นถังผสม stainless ขนาด 2 ตันที่เป็นระบบ semi-automation จะตั้งอยู่ภายนอก Hood

## 6.3 ผลิตเคมีผง-ผงซักฟอก



รูปที่ 4 : พื้นที่ผลิตสินค้ากลุ่มเคมีผง-ผงซักฟอก

การจัดเตรียมวัตถุดิบที่ใช้ในสินค้ากลุ่มเคมีผง-ผงซักฟอก จะจัดเตรียมวัตถุดิบทางด้านขวาจากภาพในพื้นที่ผลิตสินค้ากลุ่มเคมีผง-ผงซักฟอก โดยลักษณะการผลิตสินค้า จะเป็นการป้อนวัตถุดิบจากด้านบน ชั้น 2 โดยสินค้าลงผ่านเครื่องคัดขนาด และ บรรจุลงไปในบรรจุภัณฑ์เป็น FG หรือ ถ่ายลงถังขนาด 200 ลิตร เพื่อรอบรรจุต่อไป ซึ่งจะต้องมีการสูบล้างอย่างช้าๆ เพื่อเช็คค่าทางเคมี

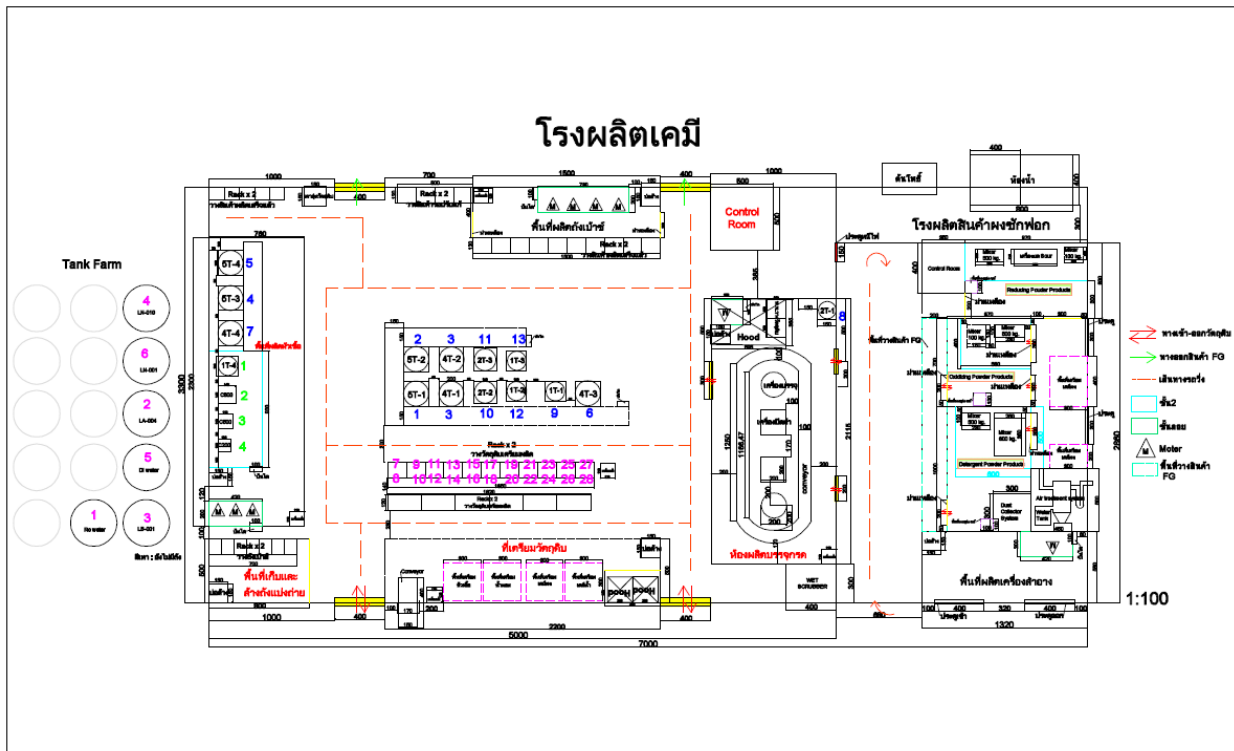
แต่แตกต่างกับสินค้าชนิดนี้ ตรงที่มีการบรรจุสินค้าเลยโดยไม่ได้ออผลให้ผ่านก่อน หากกรณีค่าทางเคมีไม่ผ่าน จะเป็นการ Rework ใหม่อีกครั้งและปรับแก้ตามที่ทาง QC แจ้งมาจนกว่าสินค้าจะผ่าน

#### ข้อควรระวังในระหว่างการผลิต

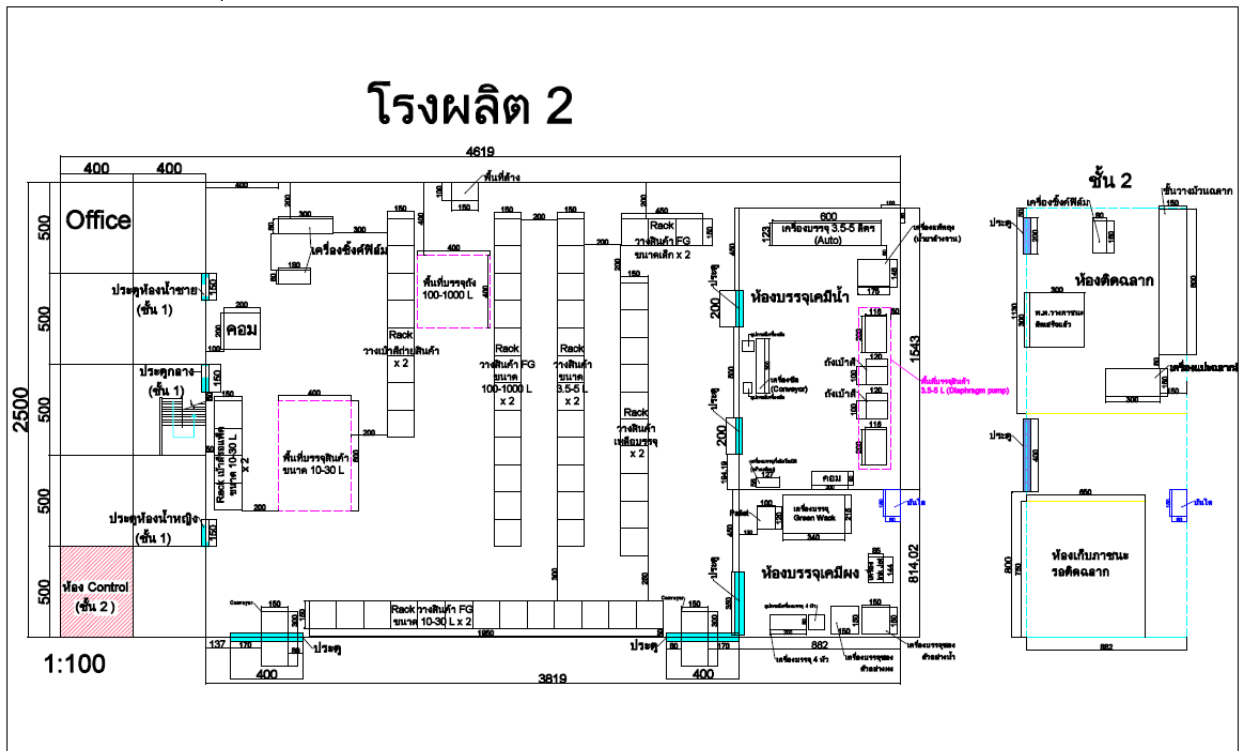
1. ใส่สารตามขั้นตอนและปริมาณที่ถูกต้องตามสูตรการผลิต  
% Error ที่รับได้
  - ด้านวัตถุดิบ 0.5%
  - ด้านสินค้า 0.5-1%
2. สารเคมีต่างชนิดห้ามมีการสัมผัสกันโดยตรงระหว่างการผลิต ยกเว้นภายในถังผลิต
3. ต้องมีการ Flush น้ำคั้นระหว่างสารเคมี
4. ต้องออกแบบให้สามารถลดการเกิดฟอง

## หมวดที่ 4: เอกสารแนบ

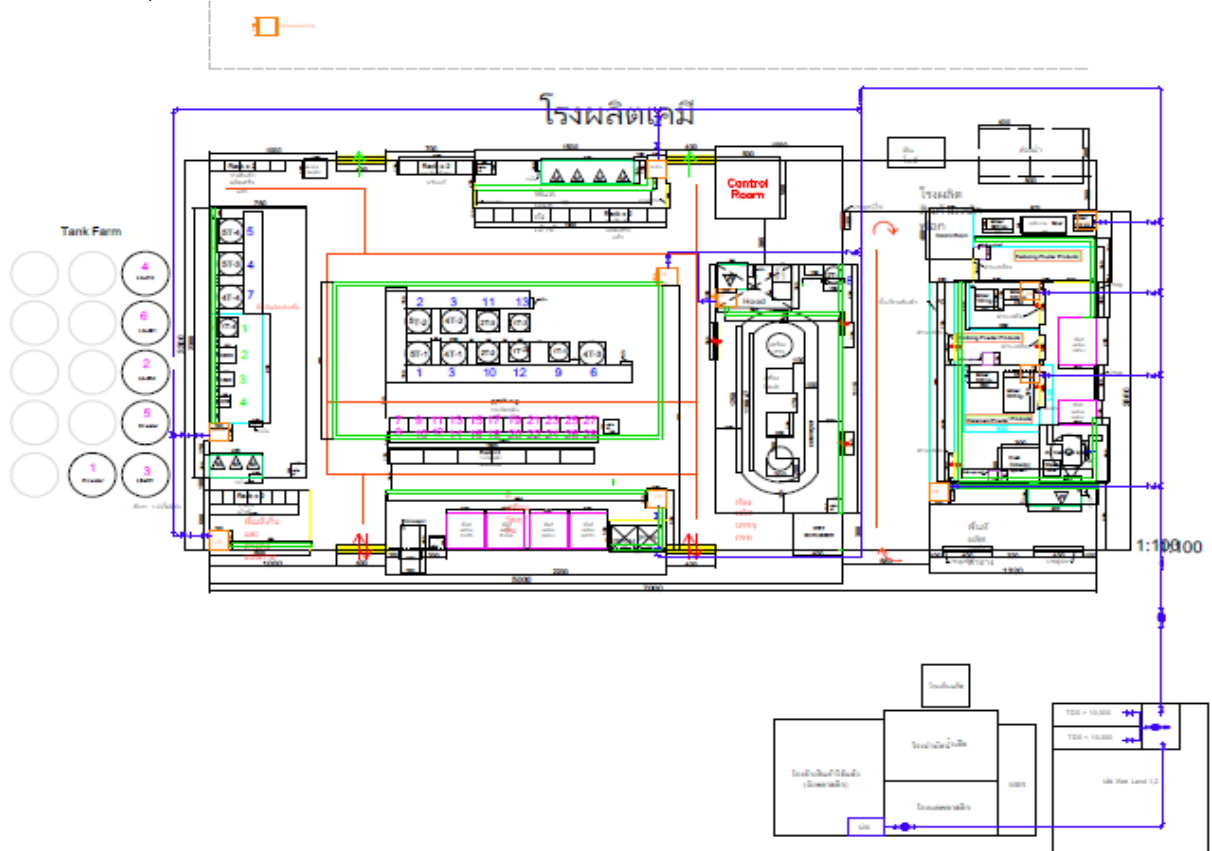
### 1.แบบโรงงาน-ผลิต (Layout)



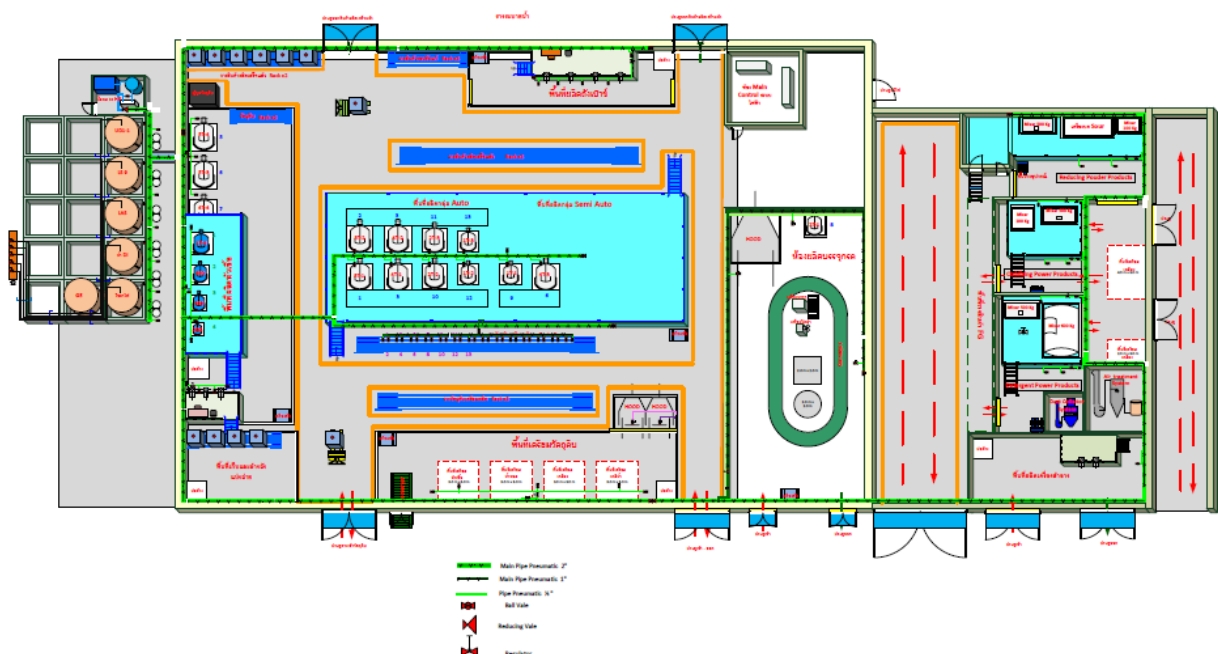
### 2.แบบโรงงาน-บรรจุ (Layout)



### 3.แนวท่อและจุดวัดค่าทางเคมีของระบบน้ำเสีย

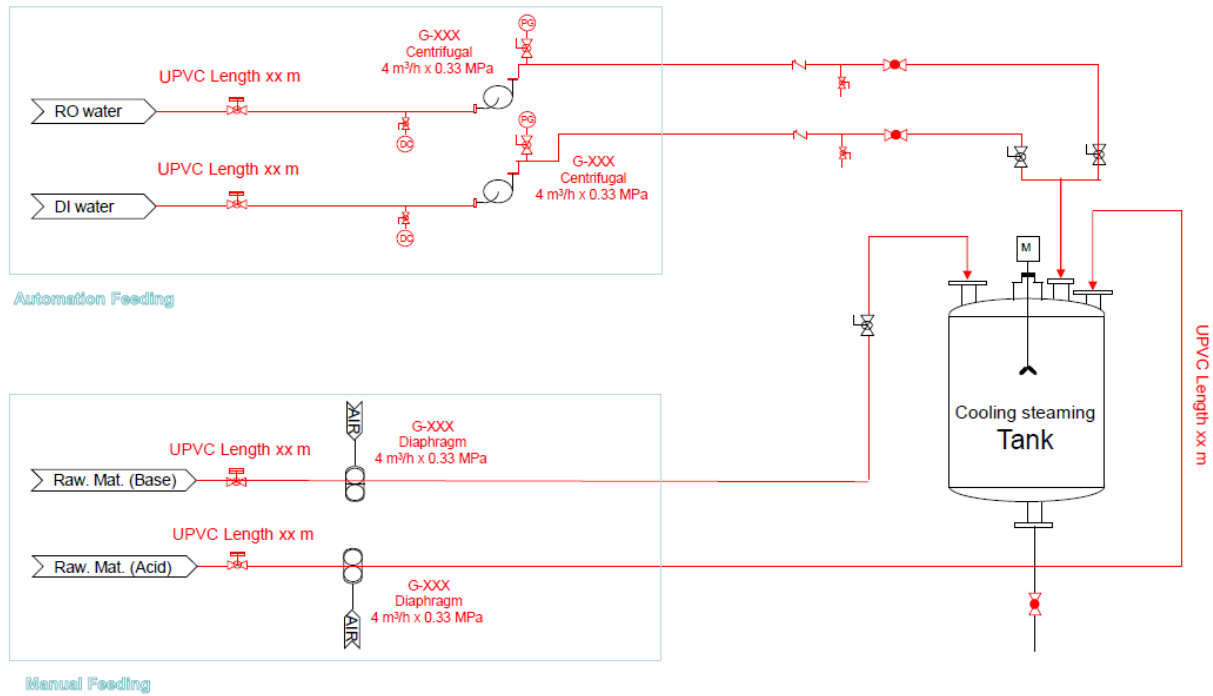


### 4.แนวท่อหลักระบบลมที่จัดให้

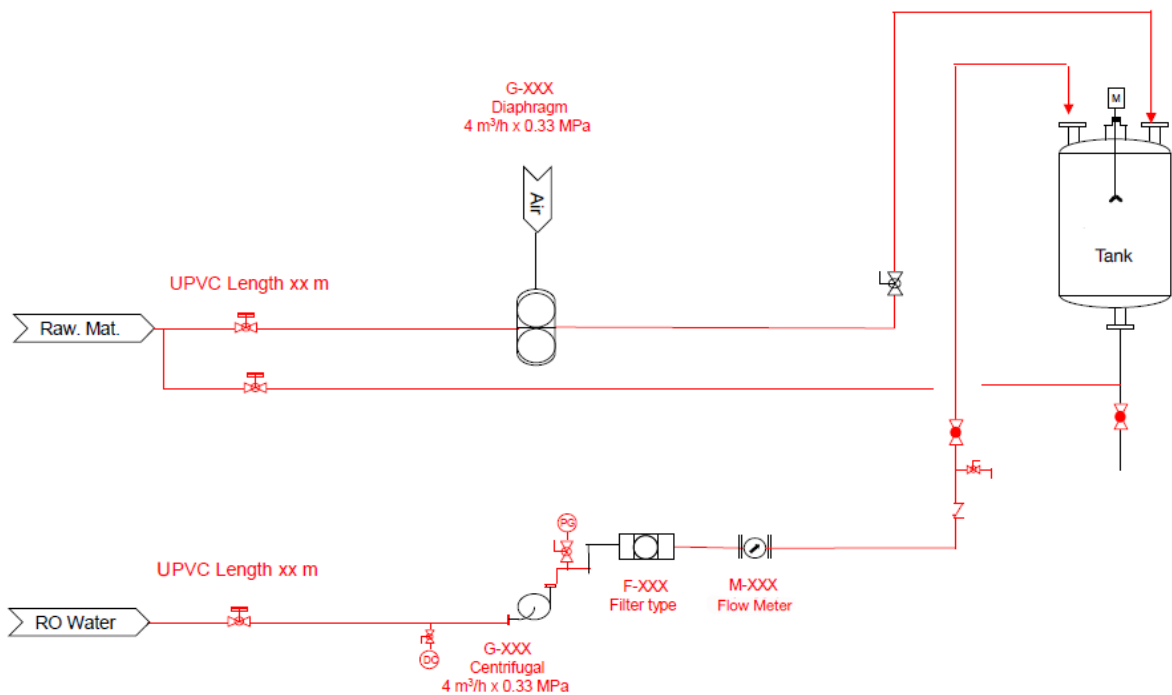




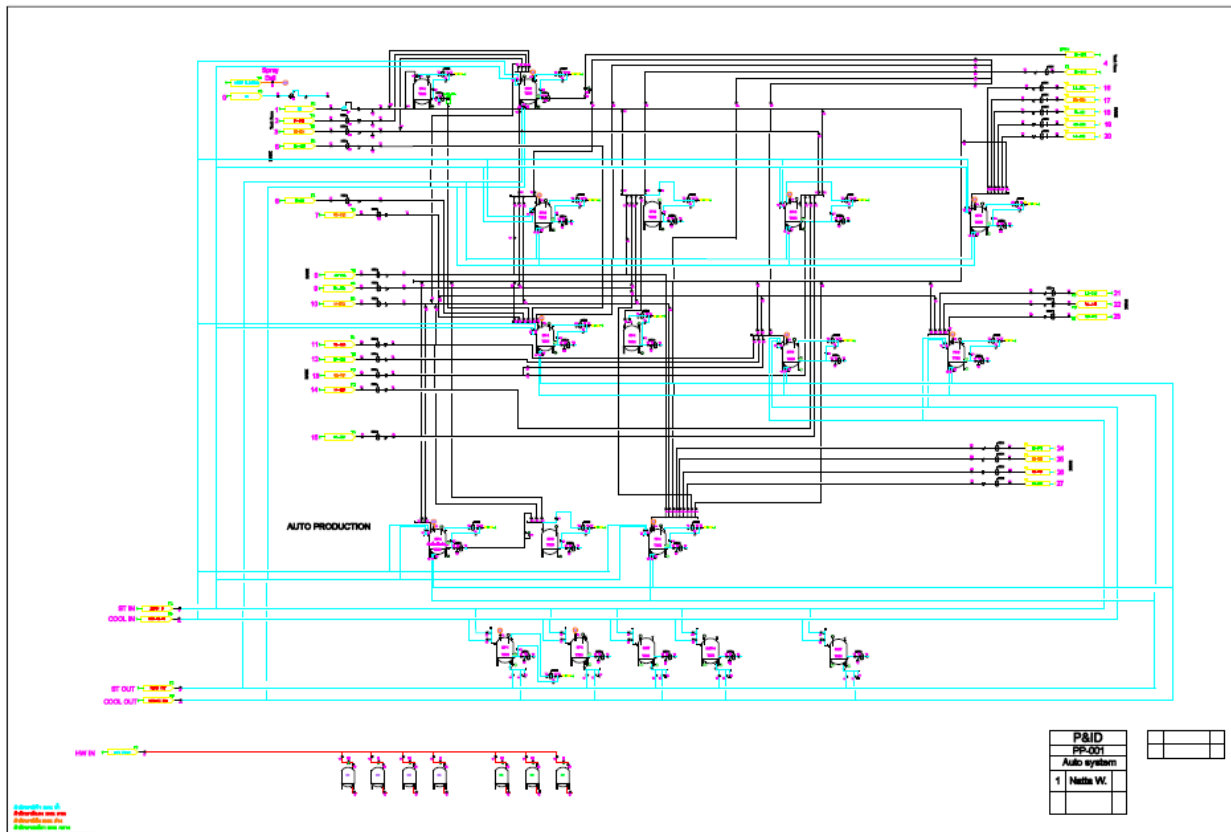
## 5. P&ID กลุ่มหัวเชื้อ (Pre-mix)



## 6. P&ID ระบบผลิตแบบ manual (ถัง bulk IBC และถังกลมพลาสติก)



7. P&ID ระบบผลิตแบบ Auto และ Semi-auto (ถังผสม 18 ถัง)



ตารางการผลิต

| กลุ่มที่ | สินค้า (code)                      | ถังผลิต |
|----------|------------------------------------|---------|
| 1        | A1, A2                             | 5T-1    |
| 2        | B1, B2, B3                         | 5T-2    |
| 3        | D1                                 | 5T-3    |
| 4        | E1                                 | 5T-4    |
| 5        | C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7         | 4T-1,2  |
| 6        | F1, F2                             | 4T-3    |
| 7        | G1                                 | 4T-4    |
| 8        | H1, H2, H3, H4, H5, H6, H8, H9, H9 | 2T-1    |
| 9        | J1, J2                             | 2T-2    |
| 10       | K1, K2                             | 2T-3    |

| กลุ่มที่ | สินค้า (code)      | ถังผลิต |
|----------|--------------------|---------|
| 11       | I1, I2, I3         | 1T-1    |
| 12       | L1, L2, L3, L4     | 1T-2    |
| 13       | M1, M2, M3, M4     | 1T-3    |
| 1        | N1, N2, N3, N4, N5 | 1T-4    |
| 2        | O1                 | 0.8T    |
| 3        | P1, P2, P3, P4, P5 | 0.5T    |
| 4        | Q1, Q2, Q3, Q4     | 0.2T    |

#### ตารางวัตถุดิบ

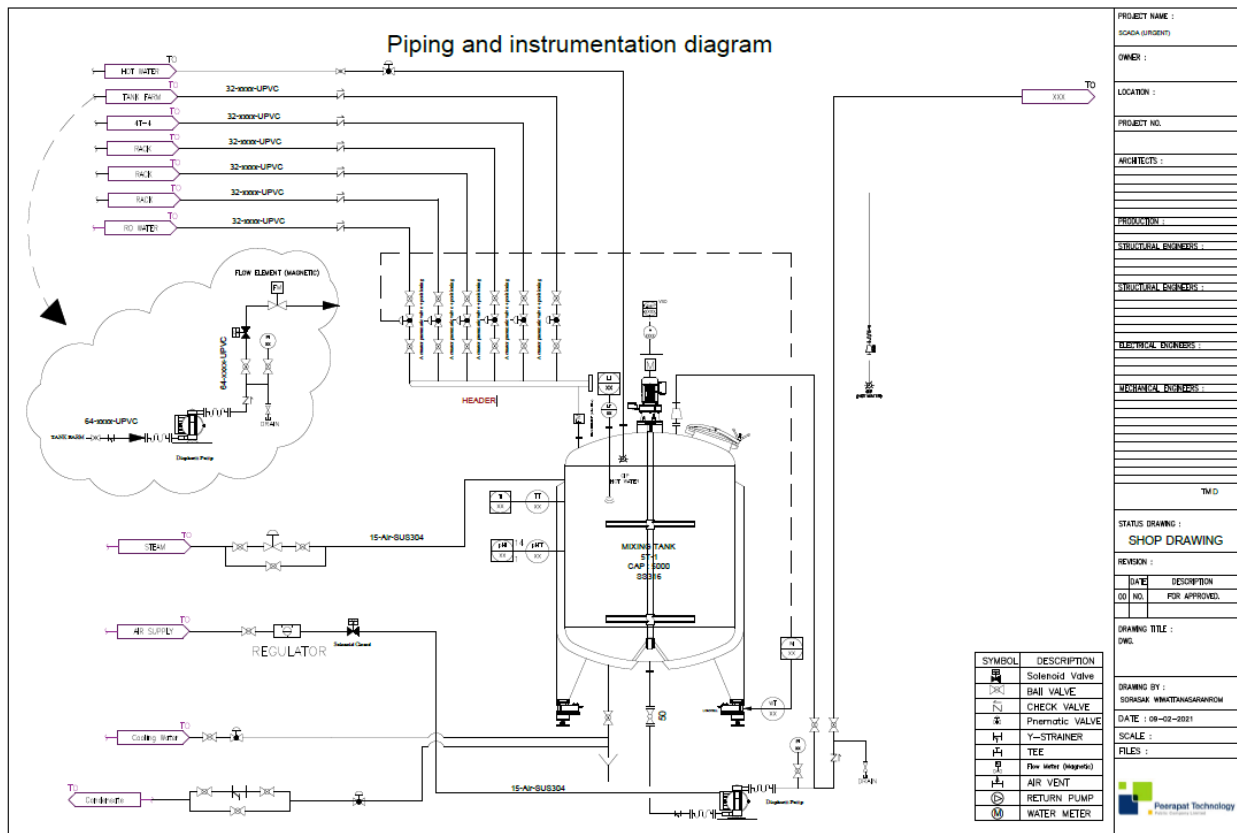
| หมายเลข | วัตถุดิบ | ขนาดถังวัตถุดิบ (L) |
|---------|----------|---------------------|
| 1       | RO Water | Tank Farm           |
| 2       | LA-004   | Tank Farm           |
| 3       | LB-001   | Tank Farm           |
| 4       | LN-010   | Tank Farm           |
| 5       | DI Water | Tank Farm           |
| 6       | LN-001   | Tank Farm           |
| 7       | LN-002   | 1000                |
| 8       | LN-009   | 1000                |
| 9       | 80-040   | 1000                |
| 10      | 80-026   | 1000                |
| 11      | PN-003   | 1000                |
| 12      | LA-010   | 1000                |
| 13      | 80-008   | 1000                |

| หมายเลข | วัตถุดิบ | ขนาดถังวัตถุดิบ (L) |
|---------|----------|---------------------|
| 14      | LN-006   | 1000                |
| 15      | 80-061   | 1000                |
| 16      | LA-008   | 1000                |
| 17      | LN-007   | 1000                |
| 18      | LN-003   | 1000                |
| 19      | 80-050   | 1000                |
| 20      | 80-006   | 1000                |
| 21      | LN-015   | 1000                |
| 22      | LN-013   | 1000                |

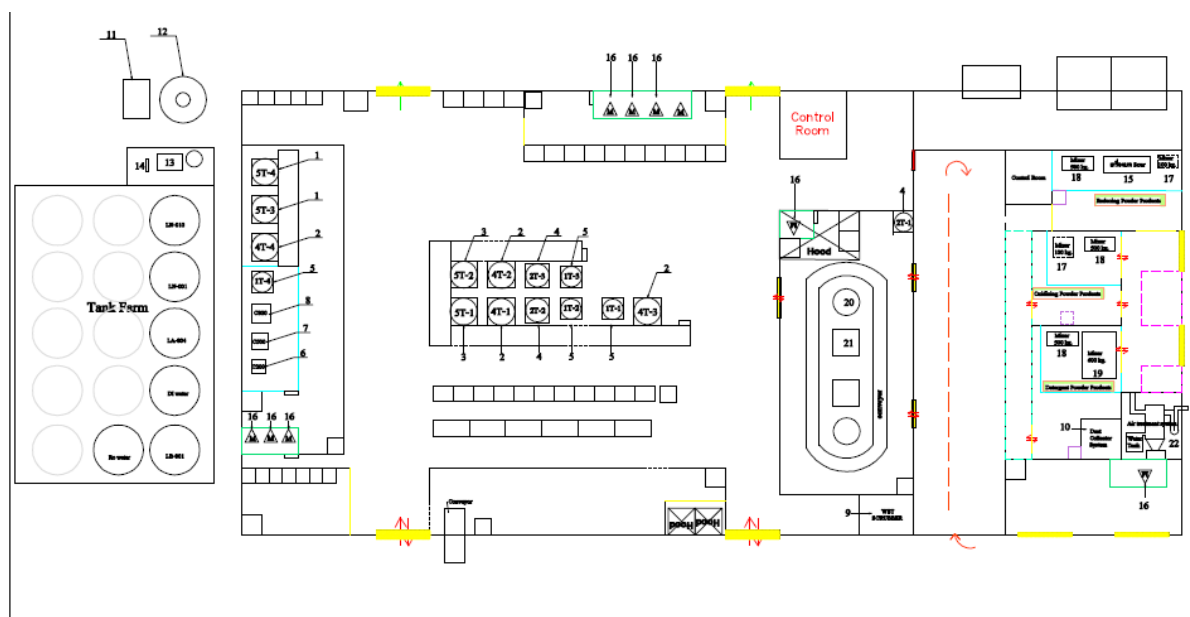
ตารางวัตถุดิบ

| หมายเลข | วัตถุดิบ | ขนาดถังวัตถุดิบ (L) |
|---------|----------|---------------------|
| 23      | 80-044   | 1000                |
| 24      | 80-010   | 1000                |
| 25      | LN-014   | 1000                |
| 26      | PB-005   | 1000                |
| 27      | 80-051   | 1000                |
| 28      | LN-008   | 1000                |

8. P&ID ตัวถังผสมอุปกรณ์และท่อที่ควรมีในแต่ละถังผสม (ถังผลิต 18 ถัง)



9. ตำแหน่งเครื่องจักร



รายการเครื่องจักร

| ลำดับ | ชื่อเครื่องจักร       | แรงม้า / เครื่อง | จำนวน |
|-------|-----------------------|------------------|-------|
| 1     | Mixing tank 5000 L    | 10.72            | 2     |
| 2     | Mixing tank 4000 L    | 3                | 4     |
| 3     | Mixing tank 5000 L    | 5                | 2     |
| 4     | Mixing tank 2000 L    | 8.84             | 3     |
| 5     | Mixing tank 1000 L    | 2                | 4     |
| 6     | Mixing tank 200 L     | 2                | 1     |
| 7     | Mixing tank 500 L     | 6.7              | 1     |
| 8     | Mixing tank 800 L     | 5                | 1     |
| 9     | Wet scrubber          | 2                | 1     |
| 10    | Dust collector        | 3                | 1     |
| 11    | Boiler                | 36.19            | 1     |
| 12    | Cooling tower         | 3                | 1     |
| 13    | ปั๊มลมแบบสกรู         | 30               | 1     |
| 14    | Air dryer             | 30               | 1     |
| 15    | เครื่องบัดสีสินค้าผง  | 2                | 1     |
| 16    | มอเตอร์ใบกวน          | 3                | 9     |
| 17    | เครื่องผสม 100 กก.    |                  | 1     |
| 18    | Powder Mixing 500 kg. | 10               | 3     |
| 19    | Powder Mixing 600 kg. | 7.5              | 1     |
| 20    | เครื่องปิดฝาถัง       |                  | 1     |
| 21    | เครื่องบรรจุ          |                  | 1     |
| 22    | Orifice scrubber      | 10.053           | 1     |