

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการและแนวคิดของการพัฒนาโครงการ

บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทในเครือ P.S.C. Group ตั้งอยู่ที่ตำบลหนองใหญ่ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ได้รับการจดทะเบียนจัดตั้งบริษัทเมื่อวันที่ 11 เมษายน 2545 ด้วยทุนจดทะเบียน 80 ล้านบาท โดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลัง และสารให้ความหวานจากผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลเด็กซ์โตรส น้ำตาลฟรุกโตส โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย และคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมโดยใช้พลังงานจากก๊าซชีวภาพ (Biogas)

และเนื่องจากสถานการณ์ทางด้านพลังงานที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน อันเนื่องมาจากความผันผวนของราคาน้ำมันในตลาดโลก ทำให้ทุกประเทศทั่วโลกต้องประสบปัญหาทางด้านต้นทุนของราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่ประสบปัญหาดังกล่าว เนื่องจากจะต้องมีการนำเข้าน้ำมันดิบและน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ และเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว กระทรวงพลังงานซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการดูแลในเรื่องพลังงานโดยตรงของประเทศ จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 โดยได้สนับสนุนให้มีการผลิตและใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เชื้อเพลิงชีวภาพจำพวกเอทานอล ก็เป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์ที่ช่วยลดต้นทุนการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงได้เนื่องจาก เอทานอลสามารถที่จะนำมาใช้ผลิตแก๊สโซฮอล์ โดยการผสมลงในน้ำมันเบนซินเพื่อทดแทนเนื้อน้ำมันได้ส่วนหนึ่ง หรือทดแทนการใช้ MTBE ซึ่งเป็นสารที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม

เพื่อเป็นการสนับสนุนนโยบายด้านพลังงานทดแทน บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) จึงได้ดำเนินโครงการโรงงานผลิตเอทานอลขึ้นในปี พ.ศ. 2550 โดยใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบหลัก มีขนาดกำลังการผลิตประมาณ 250,000 ลิตร/วัน ตั้งอยู่ภายในเขตพื้นที่ของบริษัทเอง ที่อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งมีเนื้อที่รวมทั้งสิ้น 2,090 ไร่ โดยได้ยื่นขอรับการส่งเสริมจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ด้วย ปัจจุบันได้เดินเครื่องการผลิตแล้ว

ซึ่งตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (ขณะนั้น) เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชน ที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) พบว่า โครงการโรงงานผลิตเอทานอลของบริษัท พี.เอส.ซี.สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) ไม่เข้าข่ายประเภทโครงการที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม แต่ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการซึ่งต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและหลักเกณฑ์วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ และแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (พ.ศ. 2552) ซึ่งมีผลบังคับแทนประกาศของกระทรวงวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น ตั้งแต่วันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ.2552 พบว่า การดำเนินการนี้เข้าข่ายโครงการที่ต้องทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม แต่เนื่องจากโครงการได้รับใบอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมและมีการเดินเครื่องการผลิตก่อนที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีผลบังคับใช้ ดังนั้น การจัดทำรายงานฯ ในครั้งนี้ จึงเป็นไปตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) เป็นสำคัญ

การนี้ บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) จึงได้มอบหมายให้บริษัท ยูไนเต็ท แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ซึ่งเป็นนิติบุคคลผู้มีสิทธิจัดทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษา และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตามใบอนุญาตเลขที่ 9/2567 เป็นผู้ดำเนินการศึกษาและจัดทำรายงานฯ นำเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) พิจารณาให้ความเห็นชอบ เพื่อประกอบการขอรับการส่งเสริมการลงทุนต่อไป

1.2 รายละเอียดโครงการ

1.2.1 รายละเอียดโครงการโดยสรุป

- 1) ชื่อโครงการ โครงการโรงงานผลิตเอทานอล
- 2) สถานที่ตั้ง เลขที่ 999 หมู่ 5 ถนนหนองใหญ่-บ่อทอง (3245) ตำบลหนองใหญ่ อำเภอนหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี 20190
- 3) ชื่อเจ้าของโครงการ บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน)
- 4) จัดทำโดย บริษัท เอ็ม อี ที จำกัด
- 5) โครงการได้ผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการผู้ชำนาญการตามหนังสือเลขที่ ทส. 1009.3/2358 ลงวันที่ 9 มีนาคม 2554
- 6) สถานภาพการดำเนินการปัจจุบัน ได้เปิดดำเนินการแล้ว

1.2.2 ที่ตั้งและขนาดโครงการ

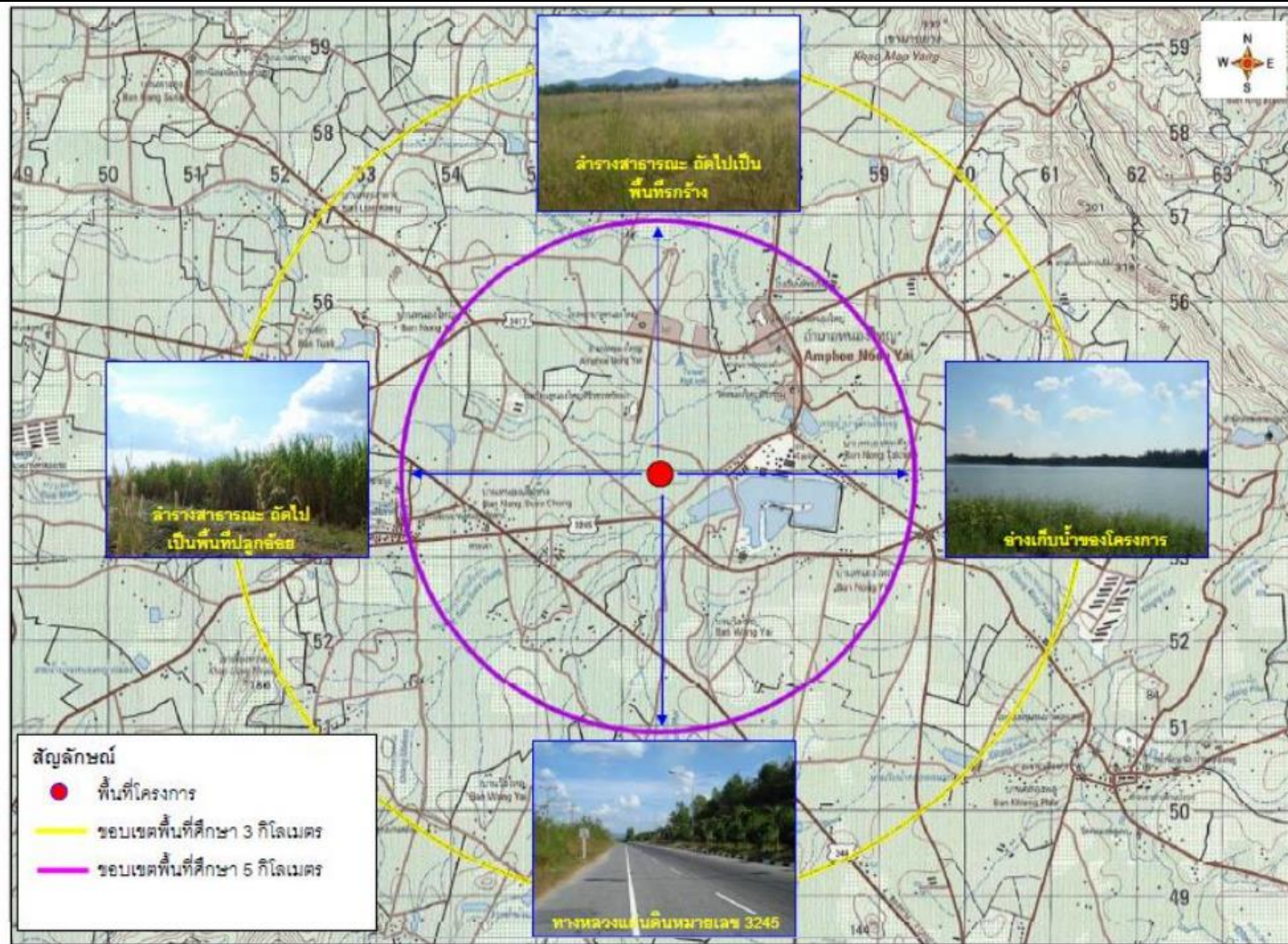
โครงการโรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง ตั้งอยู่ภายในขอบเขตพื้นที่บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) เลขที่ 999 ถนน 3245 (หนองใหญ่-บ่อทอง) ตำบลหนองใหญ่ อำเภอนหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 49 ของทางหลวงหมายเลข 344 (ชลบุรี-บ้านบึง-แกลง) โดยมีระยะห่างจากทางหลวงหมายเลข 344 เข้าไปประมาณ 2 กิโลเมตร ในแผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุดที่ L7017 ระวาง 5235II ดังรูปที่ 1-1 สภาพแวดล้อมโดยรอบและอาณาเขตติดต่อของ บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) มีรายละเอียดดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับ	ลำรางสาธารณะ ห่างออกไปเป็นพื้นที่รกร้าง
ทิศใต้	ติดกับ	ทางหลวงหมายเลข 3245
ทิศตะวันออก	ติดกับ	พื้นที่อ่างเก็บน้ำของโครงการ
ทิศตะวันตก	ติดกับ	ลำรางสาธารณะ ถัดไปเป็นพื้นที่ปลูกอ้อย

การเดินทางเข้าสู่พื้นที่โครงการใช้ทางหลวงหมายเลข 344 มีทางแยกเข้าสู่พื้นที่โครงการ 2 ขวง คือ ขวง กม. 46+900 มีทางแยกเข้าสู่ทางหลวงหมายเลข 3417 ซึ่งเป็นเส้นทางเข้าสู่อำเภอนหนองใหญ่ ระยะทาง 2 กิโลเมตร แลวแยกเข้าสู่ทางหลวงหมายเลข 3245 ระยะทาง 2 กิโลเมตร รวมระยะทางเข้าสู่พื้นที่โครงการ 4 กิโลเมตร และ ขวง กม. 49 มีทางแยกเข้าสู่ทางหลวงหมายเลข 3245 ระยะทาง 2 กิโลเมตร เข้าสู่พื้นที่โครงการ

1.2.3 การใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการ

ปัจจุบันบริษัทฯ มีพื้นที่โดยประมาณ 2,090 ไร่ เป็นพื้นที่อ่างเก็บน้ำดิบ 650 ไร่ พื้นที่สำหรับอุตสาหกรรม 547 ไร่ พื้นที่สีเขียว พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ที่จัดไว้สำหรับรองรับมาตรการในด้านการนำน้ำทิ้งไปใช้ประโยชน์แทนการระบายลงสู่คลองสาธารณะประมาณ 893 ไร่ ดังรูปที่ 1-2



รูปที่ 1-1 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการโรงงานผลิตเอทานอล



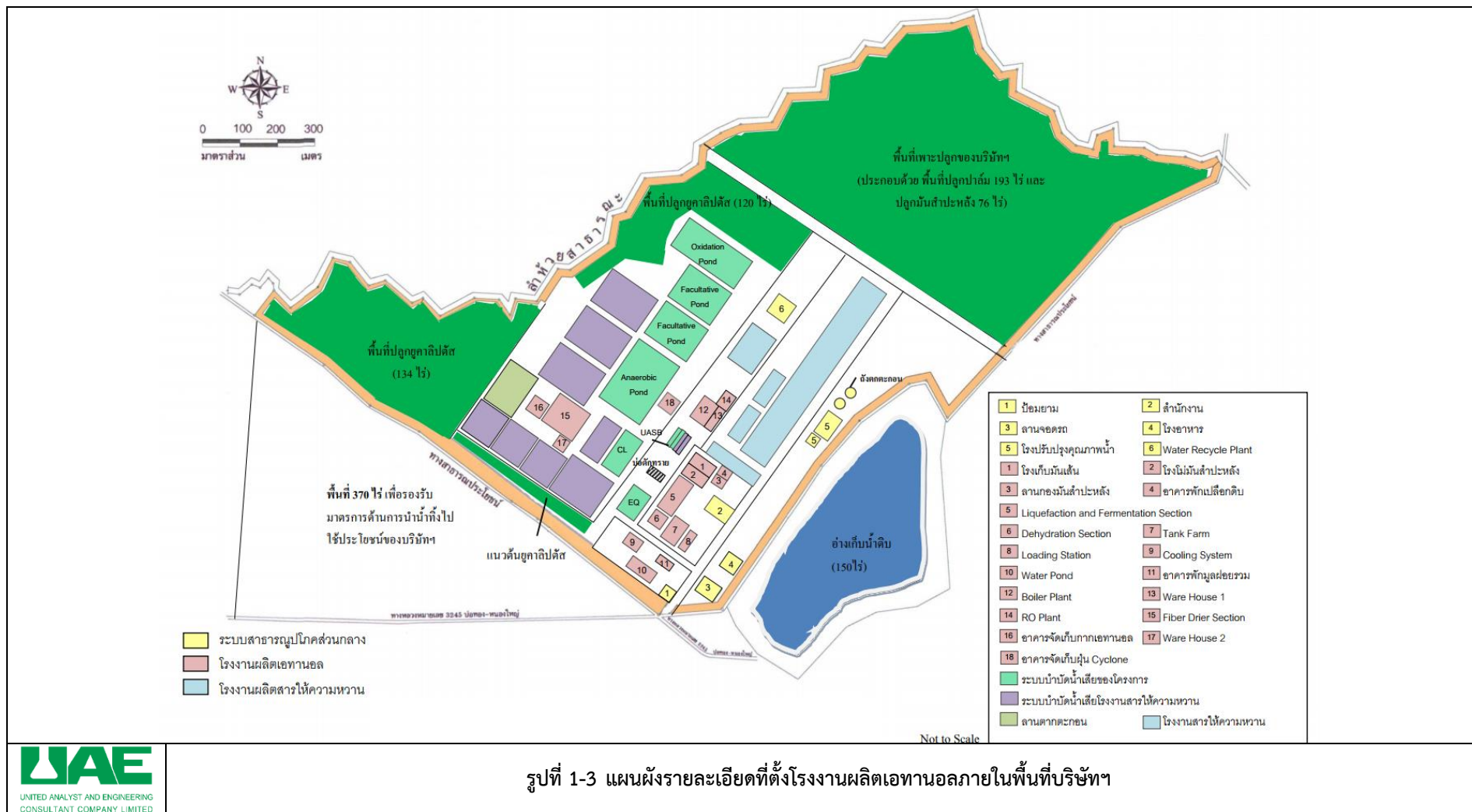
รูปที่ 1-2 แสดงสถานะภาพโดยรวมและอาราเขตติดต่อ

ทั้งนี้ เดิมบริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) ดำเนินธุรกิจด้านการผลิตและจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากมันสำปะหลังและสารให้ความหวานจากมันสำปะหลัง อุตสาหกรรมหลักของบริษัทฯ แบ่ง ออกเป็น 4 อุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

- อุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลกลูโคส (Glucose)
- อุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลเด็กโตรอส (Dextrose) และสารละลายดี-ซอร์บิทอล (D-Sorbitol Solution)
- อุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลัง (Tapioca Starch or Cassava Starch)
- อุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลฟรุคโตส (High-Fructose)

และในปี พ.ศ. 2550 ได้มีการก่อสร้างโครงการโรงงานผลิตเอทานอลขึ้นภายในพื้นที่บริษัทฯ บนพื้นที่ขนาด 50 ไร่ โดยในกระบวนการผลิตเอทานอลของโครงการจะใช้มันสำปะหลังสดและมันสำปะหลังเส้นเป็นวัตถุดิบหลัก มิได้มีการผลิตน้ำตาลกลูโคสหรือผลิตภัณฑ์อื่นที่คล้ายคลึงกันเตรียมไว้ เพื่อขายหรือเพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตเอทานอลแต่อย่างใด และในการผลิตเอทานอลได้แยกส่วนการผลิต วัตถุดิบ และระบบสาธารณูปโภคอย่างชัดเจน จากโรงงานผลิตสารให้ความหวานที่ตั้งอยู่ภายในพื้นที่เดียวกัน

ทั้งนี้ โครงการโรงงานผลิตเอทานอลได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ลำดับที่ 17 การผลิตเอทานอล เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 และได้เริ่มเดินเครื่องเมื่อปลายปี พ.ศ. 2552 การดำเนินโครงการจึงไม่เข้าข่ายต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการซึ่งต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติและแนวทางการ จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 16 มิถุนายน พ.ศ. 2552 โดยการจัดทำรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการในครั้งนี้ เป็นไปตามเงื่อนไขในการขอรับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) เท่านั้น รายละเอียดต่างๆ และที่ตั้งโครงการโรงงานผลิตเอทานอลภายในพื้นที่บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) แสดงดังรูปที่ 1-3



1.3 ส่วนประกอบของโครงการโรงงานผลิตเอทานอล

ภาพรวมกระบวนการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังของโครงการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบ (Slurry Preparation and Liquefaction)
2. การเตรียมหัวเชื้อและการหมัก (Saccharification and Fermentation)
3. การกลั่นเอทานอล (Distillation)
4. การแยกน้ำ (Dehydration)

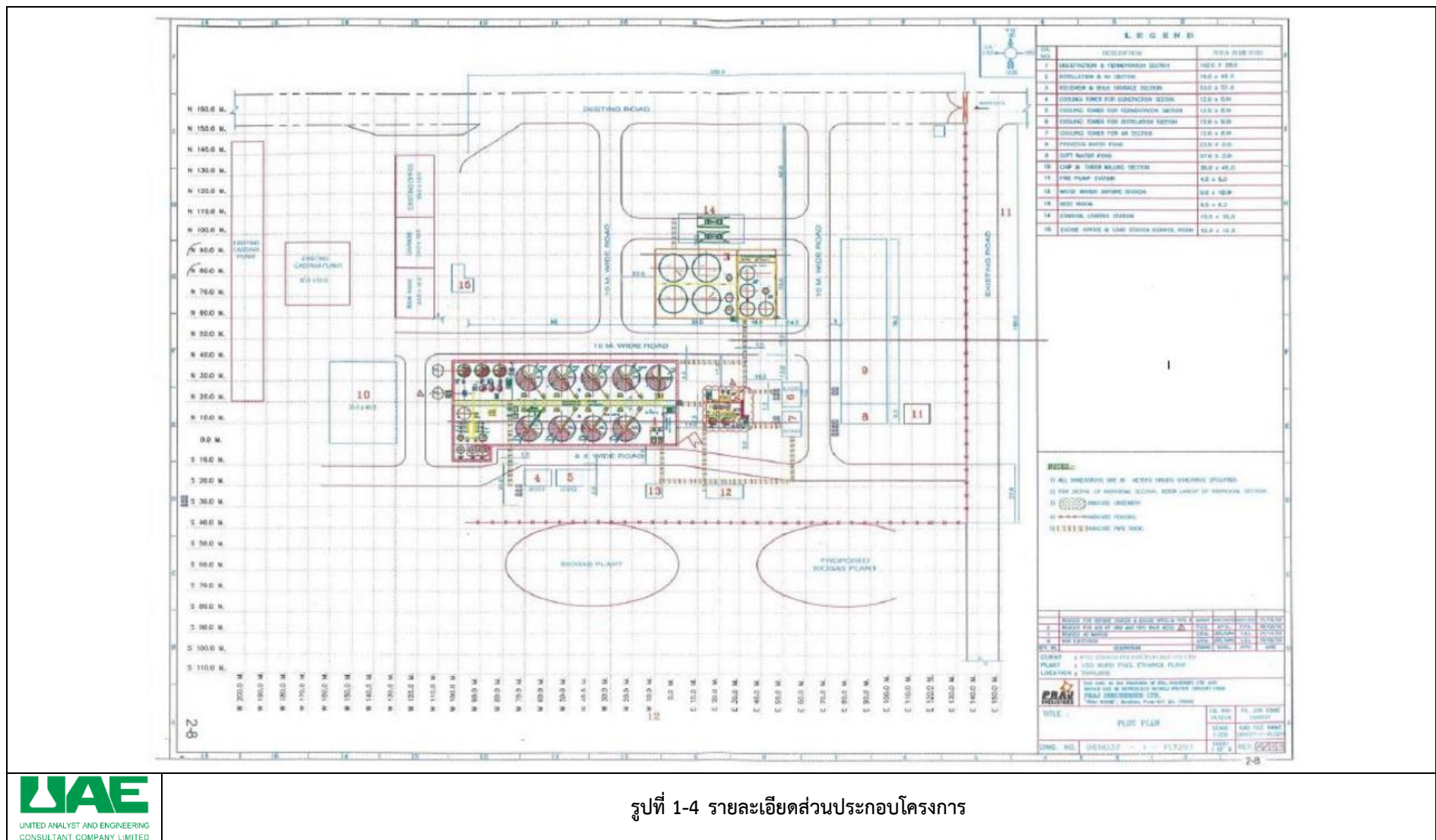
ดังนั้น ส่วนประกอบหลักของโครงการประกอบด้วยหน่วยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ลานกองเก็บวัตถุดิบ
2. ส่วนการบด/ไม้วัดดิบ (Chip and Tuber Milling Section)
3. ส่วนการทำให้เป็นของเหลว และการหมัก (Liquefaction and Fermentation Section)
4. ส่วนการกลั่น และการแยกน้ำ (Distillation and Dehydration Section)
5. ส่วนจัดเก็บผลิตภัณฑ์ (Receiving and Bulk Storage Section)
6. สถานีจ่ายเอทานอล (Ethanol Loading Station)
7. สำนักงาน (Office and Load Station Control Room)

รายละเอียดส่วนประกอบของโครงการแสดงดังรูปที่ 1-4 และนอกจากนี้ โครงการยังประกอบด้วยระบบเสริมการผลิตและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ (Utilities and Facilities) เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำใช้หน่วยผลิต ไอน้ำ (Boiler) ระบบหล่อเย็น (Cooling System) ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System) ระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ และระบบระบายน้ำ (Drainage System)

สำหรับเครื่องจักรอุปกรณ์หลักที่ติดตั้งในหน่วยการผลิต ประกอบด้วย

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนการเตรียมมันสำปะหลัง
 - สายพานลำเลียงมันสำปะหลัง/มันเส้น
 - เครื่องร่อนดินทราย (Rotary Screen)
 - เครื่องบดหยาบ (Chopper) และเครื่องบดละเอียด (Rasper)
 - ชุดผสมมันสำปะหลัง
 - Bag Filter
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนการทำให้เป็นของเหลวและการหมัก
 - ถังต้มน้ำแป้ง
 - ถังเพาะเชื้อยีสต์ จำนวน 3 ถัง
 - ถังหมัก จำนวน 8 ถัง มีใบกวนถังละ 1 ชุด และถังพักของเหลวจากการหมัก 1 ถัง
 - ปัมป์สูบล้าง
 - ถังเก็บต่าง ภายในมีใบกวน
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนการกลั่นเอทานอลและการแยกน้ำ
 - หอกกลั่น (ประกอบด้วย Primary Tower และ Rectifier Tower)
 - อุปกรณ์ Dehydration ประกอบด้วย Molecular Sieve จำนวน 2 ชุด
 - ชุดแลกเปลี่ยนความร้อน
 - ปัมป์ Vacuum ระบายความร้อน



รูปที่ 1-4 รายละเอียดส่วนประกอบโครงการ

1.4 วัตถุดิบและเคมีภัณฑ์

1.4.1 ชนิด แหล่งที่มา ปริมาณการใช้ การขนส่งและเก็บสำรอง

วัตถุดิบและเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตเอทานอล ดังตารางที่ 1-1 ประกอบด้วย

1. มันสำปะหลังสด (Raw Cassava Root)

- มันสำปะหลังสด (Raw Cassava Root) เป็นวัตถุดิบหลักของโครงการ รับมาจากเกษตรกรในพื้นที่อำเภอหนองใหญ่และใกล้เคียง โดยมีปริมาณการใช้ประมาณ 1,722 ตัน/วัน มันสำปะหลังสดจะถูกขนส่งมายังโครงการโดยรถบรรทุกขนาด 4 ล้อ 20-30 เที่ยว/วัน รถบรรทุก 10 ล้อ 10-20 เที่ยว/วัน และรถพ่วง 5-10 เที่ยว/วัน เมื่อผ่านการชั่งน้ำหนักแล้ว รถบรรทุกจะแล่นเข้าไปยังลานกองเก็บเพื่อถายมันสำปะหลังลงยังลานกองเก็บมัน ซึ่งเป็นลานคอนกรีตสามารถกองเก็บได้ไม่น้อยกว่า 2,500 ตัน

2. มันสำปะหลังเส้น (Cassava Chip)

- เป็นวัตถุดิบของโครงการ โดยรับมาจากผู้ค้ามันเส้นทั่วไป มีปริมาณการใช้ประมาณ 652 ตัน/วัน มันเส้นจะถูกขนส่งโดยรถบรรทุกขนาด 30 ตัน มายังโครงการ ความถี่ในการขนส่ง 3-10 เที่ยว/วัน โดยจะถูกกองเก็บในอาคารเก็บสำรองซึ่งเป็นอาคารโปร่ง มีหลังคา สามารถเก็บสำรองได้ 15,000 ตัน

3. Liquefaction Enzyme

- Liquefaction Enzyme หรือ เอนไซม์อัลฟา-อะไมเลส (Alpha-Amylase) เป็นเอนไซม์ที่ใช้ในขั้นตอนการทำให้เป็นของเหลว (Liquefaction) เพื่อย่อยแป้งให้มีขนาดโมเลกุลเล็กลง มีปริมาณการใช้ 75 กิโลกรัม/วัน อัลฟา-อะไมเลส จะถูกบรรจุในถังพลาสติกขนาด 25 ลิตร ขนส่งโดยรถบรรทุกของผู้ค้า ความถี่ในการขนส่งประมาณ 1 เที่ยว/เดือน โดยโครงการจะเก็บสำรองในอาคาร ซึ่งมีปริมาณการเก็บสำรองไม่เกิน 16 ถัง

4. กลูโค-อะไมเลส (Gluco-Amylase)

- กลูโค-อะไมเลส (Gluco-Amylase) เป็นเอนไซม์ที่ใช้ในขั้นตอนการเตรียมน้ำตาลเพื่อการหมัก (Saccharification) เพื่อเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลกลูโคส มีปริมาณการใช้ 150 กิโลกรัม/วัน กลูโค-อะไมเลสจะถูกขนส่งโดยรถบรรทุก ความถี่ในการขนส่ง 2 เที่ยว/เดือน โดยเอนไซม์จะบรรจุอยู่ในถุงจากบริษัทผู้ผลิตและนำมาเก็บในสถานที่เฉพาะสามารถสำรองเก็บได้ 2,000-3,000 กิโลกรัม

5. โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide, 0.5 normal NaOH)

- ใช้ในขั้นตอนการทำให้เป็นของเหลว (Liquefaction) มีปริมาณการใช้ 400-450 กิโลกรัม/วัน การขนส่งจะขนส่งโดยรถบรรทุกของผู้ค้าขนาด 15 ตัน ความถี่ในการขนส่ง 1 เที่ยว/เดือน สูบถายลงถึงภายในหน่วยผลิตของโครงการผ่านอุปกรณ์ที่ทนต่อสภาวะความเป็นกรด-ด่าง ซึ่งถังที่บรรจุจากวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อน สามารถบรรจุได้สูงสุด 20,000 ลิตร มีการควบคุมระดับโดยการติดตั้ง Low Level และ High Level Transmitter พื้นที่ติดตั้งมีความลาดเอียงเพื่อความสะดวกในการจัดการกรณีเกิดเหตุรั่วไหล

6. ยูเรีย (Urea)

- ใช้ในขั้นตอนการหมัก โดยยูเรียเป็นแหล่งไนโตรเจนในการเจริญเติบโตของยีสต์ มีปริมาณการใช้ 1,000 กิโลกรัม/วัน ขนส่งโดยรถบรรทุกของผู้ค้ามายังโครงการ ความถี่ในการขนส่ง 2 เที่ยว/สัปดาห์ และจัดเก็บในสถานที่ที่จัดไว้เฉพาะภายในโครงการ ซึ่งมีปริมาณสำรองเก็บ ประมาณ 5,000 กิโลกรัม

7. ยีสต์ผง (Yeast)

- ยีสต์จะบรรจุอยู่ในถุงสำเร็จของผู้ผลิต การขนส่งจะขนส่งโดยรถบรรทุกของผู้ค้ามายังโครงการ ความถี่ในการขนส่ง 2 เที่ยว/เดือน และจัดเก็บในสถานที่ที่จัดทำไว้เฉพาะภายในโครงการ โดยจะสำรองเก็บประมาณ 1,000 กิโลกรัม และมีปริมาณการใช้ 100 กิโลกรัม/วันโดยยีสต์จะนำไปใช้ในขั้นตอนการหมัก

8. แอนติไบโอติก (Antibiotic)

- โครงการใช้เพนิซิลลิน (Penicillin) ในขั้นตอนการหมัก เพื่อควบคุมแบคทีเรียในถังหมักปริมาณการใช้จะขึ้นอยู่กับการปนเปื้อนในน้ำหมัก ซึ่งโดยปกติแล้วจะไม่มี การปนเปื้อน จึงไม่มีการใช้เพนิซิลลิน แต่เมื่อเกิดการปนเปื้อน โครงการจะสั่งซื้อเป็นกรณีไป โดยปกติการซื้อแต่ละครั้ง จะไม่เกิน 1 กิโลกรัม ซึ่งขนส่งมายังโครงการ โดยรถบรรทุกของผู้ค้า และจัดเก็บในสถานที่ที่จัดทำไว้เฉพาะในหน่วยผลิตของโครงการ

9. ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (Di-Ammonium Phosphate)

- ใช้ในขั้นตอนการเตรียมเชื้อยีสต์ มีปริมาณการใช้ 100 กิโลกรัม/วัน ผู้ค้าจะเป็นผู้จัดส่งวัตถุดิบมายังโครงการ โดยรถบรรทุกขนาด 5 ตัน ความถี่ในการขนส่ง 1 เที่ยว/เดือน โดยจัดเก็บในสถานที่ที่จัดทำไว้เฉพาะภายในโครงการ

ตารางที่ 1-1 ชนิดวัตถุดิบ/เคมีภัณฑ์ ปริมาณการใช้ การขนส่ง และการกักเก็บ

ชนิดวัตถุดิบ/เคมีภัณฑ์	ปริมาณการใช้ (EIA)	ปริมาณการใช้ (ปัจจุบัน ก.ค. - ธ.ค. 2567)	การขนส่งและการเก็บสำรอง
1. มันสำปะหลังสด	1,722 ตัน/วัน (ที่ 250,000 ลิตร/วัน)	1,722 ตัน/วัน (ที่ 250,000 ลิตร/วัน)	- มันสำปะหลังสดจะถูกขนส่งโดยรถบรรทุก 4 ล้อ ความถี่ 20-30 เที่ยว/วัน รถบรรทุก 10 ล้อ ความถี่ในการขนส่ง 10-20 เที่ยว/วัน และรถ พ่วง ความถี่ในการขนส่ง 5-10 เที่ยว/วัน - จัดเก็บที่ลานกองเก็บมันสำปะหลัง ซึ่งลานคอนกรีตสามารถกองเก็บได้ไม่น้อยกว่า 2,500 ตัน
2. มันสำปะหลังเส้น	652 ตัน/วัน (ที่ 250,000 ลิตร/วัน)	500 ตัน/วัน (ที่ 250,000 ลิตร/วัน)	- มันเส้นจะถูกขนส่งด้วยรถบรรทุกขนาด 30 ตัน มายังโครงการ ความถี่ในการขนส่ง 3-10 เที่ยว/วัน - มันเส้นจะถูกกองเก็บในอาคาร โดยมีปริมาณการเก็บสำรองไม่เกิน 16 ถัง
3. อัลฟา-อะไมเลส	75 กิโลกรัม/วัน	115 กิโลกรัม/วัน	- อัลฟา-อะไมเลสจะถูกบรรจุในถังพลาสติกขนาด 25 ลิตร ขนส่งโดยรถบรรทุกที่มีความถี่ในการขนส่งประมาณ 1 เที่ยว/เดือน - การจัดเก็บจะเก็บสำรองในอาคาร โดยมีปริมาณการเก็บสำรองไม่เกิน 16 ถัง
4. กลูโค-อะไมเลส	150 กิโลกรัม/วัน	200 กิโลกรัม/วัน	- กลูโค-อะไมเลสจะถูกบรรจุอยู่ในถุงจากบริษัทผู้ผลิตขนส่งโดยรถบรรทุก ความถี่ในการขนส่ง 2 เที่ยว/เดือน - จัดเก็บในสถานที่ที่จัดไว้เฉพาะ สามารถสำรองเก็บได้ 2,000-3,000 กิโลกรัม
5. โซเดียมไฮดรอกไซด์	400-450 กิโลกรัม/วัน	250-300 กิโลกรัม/วัน	- การขนส่งจะขนส่งโดยรถบรรทุกขนาด 15 ตัน ของผู้ค้า ความถี่ในการขนส่ง 2 เที่ยว/เดือน - มีปริมาณการจัดเก็บสูงสุด 20,000 ลิตร และถูกจัดเก็บภายในโครงการในถังที่ทำจากวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อน มีการควบคุมระดับโดยการติดตั้ง Low Level และ High Level Transmitter
6. ยูเรีย	1,000 กิโลกรัม/วัน	1,150 กิโลกรัม/วัน	- การขนส่งจะขนส่งโดยรถบรรทุกของผู้ค้ามายังโครงการ ความถี่ในการขนส่ง 2 เที่ยว/สัปดาห์ - จัดเก็บในสถานที่ ที่จัดไว้เฉพาะภายในโครงการ มีปริมาณสำรองเก็บ 5,000 กิโลกรัม
7. ยีสต์ผง	100 กิโลกรัม/วัน	110 กิโลกรัม/วัน	- ยีสต์จะบรรจุอยู่ในถุงสำเร็จของผู้ผลิต และขนส่งโดยรถบรรทุกของผู้ค้ามายังโครงการ ความถี่ในการขนส่ง 2 เที่ยว/เดือน - จัดเก็บในสถานที่ ที่จัดไว้เฉพาะภายในโครงการ มีปริมาณสำรองเก็บ 1,000 กิโลกรัม
8. แอนติไบโอติก	< กิโลกรัม/ครั้ง	0.9 กิโลกรัม/ครั้ง	- จะขนส่งมายังโครงการโดยรถของผู้ค้า และจัดเก็บในสถานที่ที่จัดไว้เฉพาะในหน่วยผลิตของโครงการ
9. ไค-แอมโมเนียม ฟอสเฟต	100 กิโลกรัม/วัน	350 กิโลกรัม/วัน	- จะขนส่งด้วยรถบรรทุกขนาด 5 ตัน ของผู้ค้ามายังโครงการ ความถี่ในการขนส่ง 1 เที่ยว/เดือน - จัดเก็บในสถานที่ที่จัดไว้เฉพาะ

ที่มา : บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน), 2552

1.5 ผลกระทบหลักและผลกระทบพลอยได้

1.5.1 ผลกระทบหลัก

ผลกระทบหลักของโครงการ คือ เอทานอล (Ethanol) หรือ ชื่อเรียกตามระบบ IUPAC ว่าเอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl Alcohol) มีสูตรโมเลกุล C_2H_5OH น้ำหนักโมเลกุล 46.07 ความหนาแน่น 0.789 g/cm^3 (ที่ 20 องศาเซลเซียส) จุดเดือด 78 องศาเซลเซียส และจุดหลอมเหลว -114 องศาเซลเซียส ลักษณะสมบัติเป็นของเหลวใส ไม่มีสี ติดไฟง่าย ให้เปลวไฟสีน้ำเงินที่ไม่มีควัน ซึ่งโดยปกติเอทานอลสามารถรวมตัวกับน้ำ อีเทอร์ หรือคลอโรฟอร์มได้ทุกอัตราส่วน

ทั้งนี้ โครงการมีขนาดกำลังการผลิตเอทานอลที่ประมาณ 250,000 ลิตร/วัน ที่ความบริสุทธิ์ 99.5% โดยเอทานอลที่ผลิตได้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

- 99.5% Fuel Ethanol คือ เอทานอลที่ใช้สำหรับผลิตเป็นพลังงานเชื้อเพลิงเท่านั้น ไม่สามารถนำมาบริโภคได้
- 95% RS Spirit Ethanol (หรือ RS Spirit 95%) คือ เอทานอลที่ได้จากกระบวนการกลั่น มีค่า % ethanol สูงสุดได้เพียง $95 + 1 \%$ เท่านั้น
- 95% Technical Alcohol คือ เอทานอลความเข้มข้น 95% เป็นผลพลอยได้ที่เหลือจากการผลิต 95% RS Spirit Ethanol จะมีสารปนเปื้อน มี pH ต่ำ และ Acidity สูง ทำให้ไม่สามารถนำไปขายได้ ต้องนำกลับเข้ากระบวนการผลิตใหม่

1.5.2 ผลกระทบพลอยได้

ผลกระทบพลอยได้จากกระบวนการผลิตเอทานอลของโครงการ คือ Fusel Oil ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการกลั่น โครงการสามารถผลิตได้ 100-300 ลิตร/วัน ลักษณะสมบัติของ Fusel Oil เป็นสารละลายใส ไม่มีสี ถึงสีเหลืองอ่อน มีส่วนประกอบของไอโซเอมิลแอลกอฮอล์ (Isoamyl Alcohol) และแอคทีฟเอมิลแอลกอฮอล์ (Active Amyl Alcohol) นอกจากนี้ ยังมีบิวทานอล (Butanol) และโพรพานอล (Propanol) เป็นองค์ประกอบ โดย Fusel Oil เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำไปใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมเรซินและพลาสติก อุตสาหกรรมสี แล็กเกอร์ และหมึกพิมพ์ เป็นต้น ผลกระทบพลอยได้ของโครงการอีกชนิดหนึ่ง ได้แก่ ก๊าซชีวภาพ (Biogas) ซึ่งเกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ โดยมีอัตราการผลิตโดยประมาณ 20,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน

1.5.3 การจัดเก็บและการขนส่ง

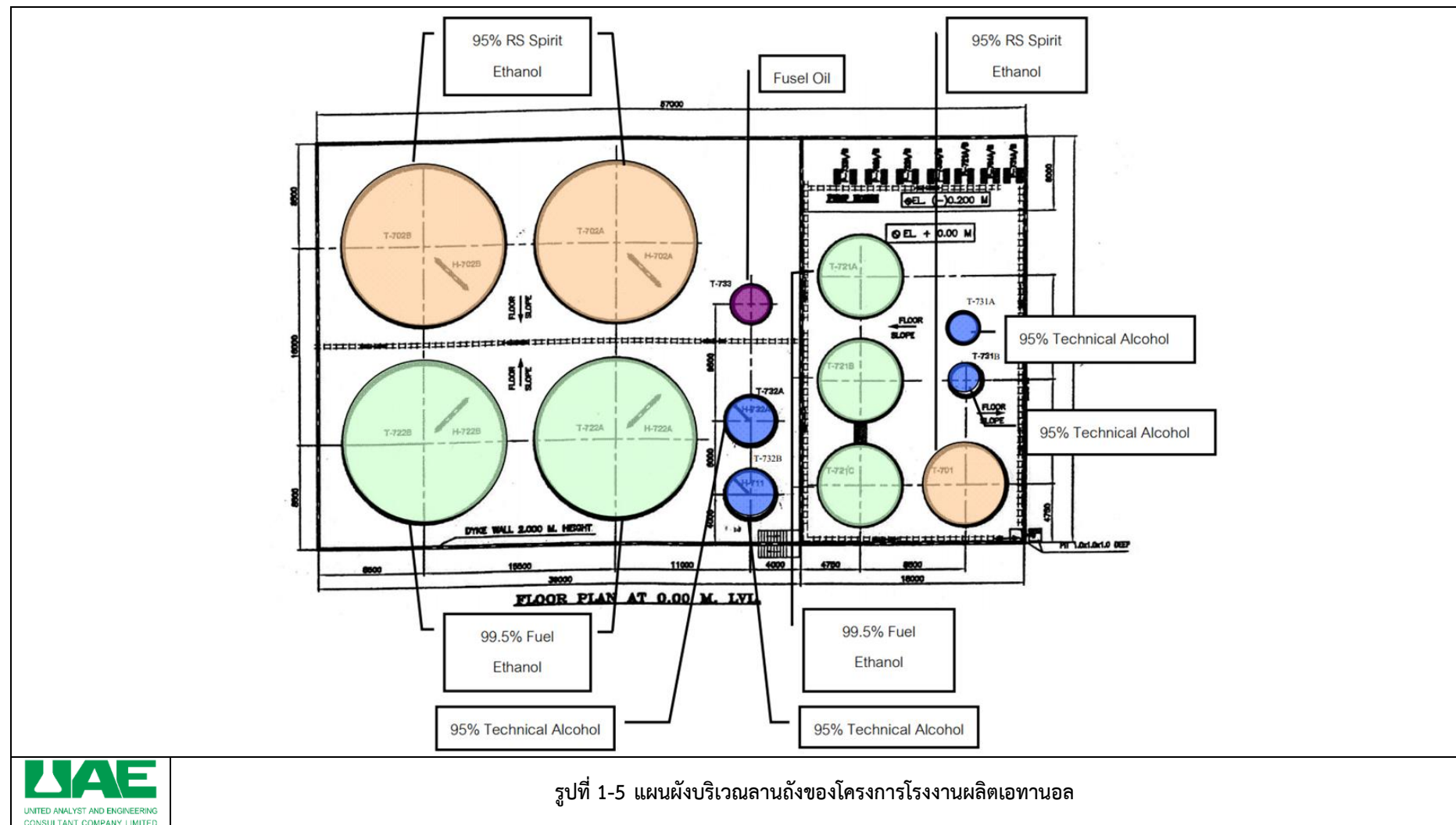
ถังเก็บผลิตภัณฑ์และผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตต่างๆ เป็นถังเหล็กที่ก่อสร้างตามมาตรฐาน API 650 และ NFPA 30 ก่อสร้างรวมอยู่ในบริเวณลานถัง มีพื้นที่ขนาด 33x57 เมตร ล้อมรอบด้วยคันคอนกรีตสูง 3 เมตร สามารถรองรับเอทานอลในกรณีที่เกิดการรั่วไหลได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานของ USEPA 2007 นอกจากนี้ ในลานถังยังติดตั้งระบบปั๊ม สำหรับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ไว้ภายในด้วย โดยทุกถังจะเก็บผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ

สำหรับก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจากการบำบัดน้ำเสีย โครงการจะจัดเก็บไว้ในโดมของ Covered Lagoon ที่ออกแบบโครงสร้างของบ่อให้มีความแข็งแรงทนทาน มีการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าและสายดิน อุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ หลอดไฟ เป็นแบบป้องกันการระเบิด มีระบบควบคุมแรงดันติดตั้งบริเวณท่อรวบรวมก๊าซของบ่อ Covered Lagoon ทั้งนี้ รายละเอียด การจัดเก็บและการขนส่งผลิตภัณฑ์และผลพลอยได้ของโครงการแสดงดัง **ตารางที่ 1-2** แผนผังบริเวณลานถัง (Tank Farm) ของโครงการแสดงดัง **รูปที่ 1-5**

ตารางที่ 1-2 การจัดเก็บและการขนส่งผลิตภัณฑ์และผลพลอยได้ของโครงการ

ชนิดของผลิตภัณฑ์ /ผลพลอยได้	การจัดเก็บ	การขนส่ง	หมายเหตุ
ผลิตภัณฑ์ 99.5 % Fuel Ethanol	จัดเก็บในถังขนาด 1,500 ลบ.ม. จำนวน 2 ถัง และขนาด 250 ลบ.ม. จำนวน 3 ถัง ใน Tank Farm	ลูกค้าจะมารับ 99.5% Fuel Ethanol จาก สถานีจ่ายของโครงการด้วย รถบรรทุก ประมาณ 5 เที่ยว/วัน	กำลังการจ่าย 7 คัน ต่อ วัน
95% RS Spirit Ethanol	จัดเก็บในถังขนาด 1,500 ลบ.ม. จำนวน 2 ถัง และขนาด 250 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง ใน Tank Farm	ลูกค้าจะมารับ 95 % RS Spirit Ethanol จากสถานีจ่ายของโครงการ ด้วยรถบรรทุก ประมาณ 5 เที่ยว/วัน	กำลังการจ่าย 7 คัน ต่อ วัน
95%Technical Alcohol	จัดเก็บในถังขนาด 55 และ 13 ลบ.ม. จำนวน 2 ถัง ใน Tank Farm	-	นำกลับเข้ากระบวนการ การกลั่นอีกครั้ง
ผลพลอยได้ Fusel Oil	จัดเก็บในถังเหล็กขนาด 45 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง ใน Tank Farm	ลูกค้าจะมารับ Fusel Oil จากสถานี จ่าย ของโครงการด้วยรถบรรทุก ประมาณ 2 เที่ยว/ปี	-
Biogas	จัดเก็บไว้ในโดม โดยมีความดัน ไม่เกิน 20 มิลลิเมตรน้ำ	Biogas จะถูกรวบรวมผ่านท่อควบคุม ความดัน เพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงใน Boiler	Biogas ที่ผลิตได้จะถูกใช้ ภายในโครงการเท่านั้น

ที่มา : บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน), 2552

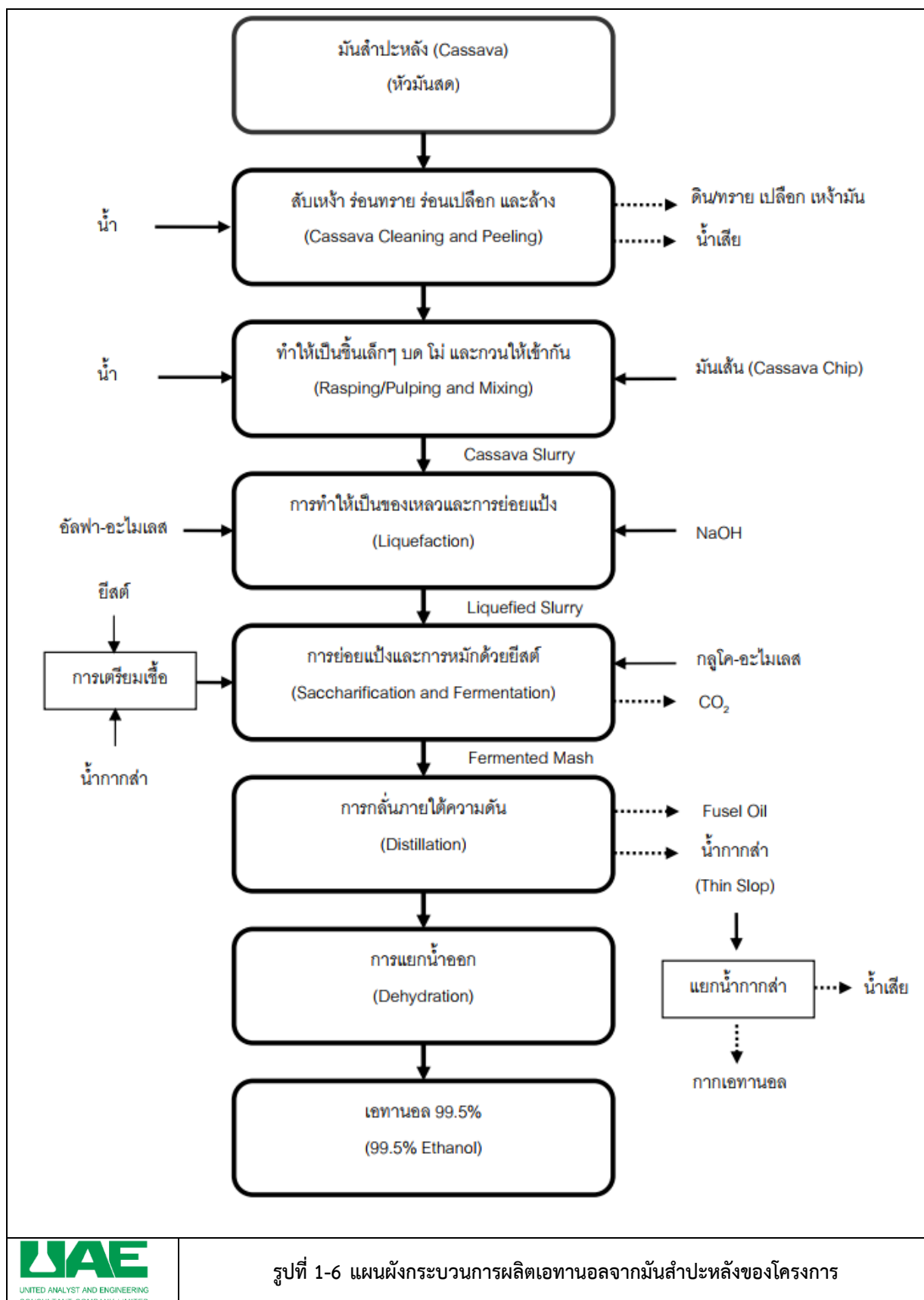


รูปที่ 1-5 แผนผังบริเวณลานถังของโครงการโรงงานผลิตเอทานอล

1.6 รายละเอียดกระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตเอทานอลของโครงการเป็นการผลิตด้วยวิธีการทางชีวเคมี โดยภาพรวมกระบวนการผลิตประกอบด้วย การเตรียมวัตถุดิบ ซึ่งวัตถุดิบหลักที่ใช้ในกระบวนการผลิตคือ มันสำปะหลังสด (Raw Cassava Root) และมันสำปะหลังเส้น (Cassava Chip) องค์ประกอบหลักของวัตถุดิบของโครงการ คือ แป้ง ดังนั้น ในขั้นตอนการผลิตจึงต้องผ่านกระบวนการย่อยด้วยเอนไซม์ เพื่อเปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาลกลูโคสที่พร้อมจะเข้าสู่กระบวนการหมัก เพื่อให้ได้เอทานอลและกลั่นให้บริสุทธิ์ต่อไป สำหรับการผลิตเอทานอลของโครงการเป็นหมักแบบแบทช์ (Batch Fermentation) โดยประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ดังนี้รูปที่ 1-6

1. การเตรียมวัตถุดิบ (Slurry Preparation and Liquefaction)
2. เตรียมหัวเชื้อและการหมัก (Saccharification and Fermentation)
3. การกลั่นให้ได้เอทานอล (Distillation)
4. การแยกน้ำออกจากเอทานอล (Dehydration)



1. การเตรียมวัตถุดิบ (Slurry Preparation and Liquefaction)

1.1 โครงการจะใช้รถดัก (Front-end Loader) ขนถ่ายมันสำปะหลังสดจากลานกองเก็บ มาลงใน Hopper เพื่อให้ไหลลงบนสายพานลำเลียงวัตถุดิบ ซึ่งจะมีพนักงานทำการสับเหง้าและแยกส่วนที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ออกจากรัน สายพานจะลำเลียงมันสำปะหลังเข้าสู่เครื่องร่อนดินทราย (Vibration Hopper) เพื่อแยกดินทรายที่ติดมากับหัวมันสำปะหลัง และลำเลียงมันสำปะหลังเข้าสู่กระบวนการร่อนเปลือก ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัด และล้างซ้ำอีกครั้ง ให้สะอาด ของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ คือ

- น้ำเสียที่เกิดจากการล้างมันสำปะหลัง จะผ่านบ่อดักทราย คัดแยกเปลือกหรือขยะที่มีขนาดใหญ่ และส่งไปรดต้นไม้ในพื้นที่สีเขียว และพื้นที่เกษตรกรรมของบริษัทฯ
- ดินและทรายจากการร่อน โครงการจัดให้มีภาชนะรองรับบริเวณเครื่องร่อนดินทราย และมีเจ้าหน้าที่รวบรวมเก็บขน เพื่อนำไปถมที่บริเวณด้านหลังของบริษัทฯ
- เปลือกมันสำปะหลัง โครงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่เก็บขนและรวบรวมไปไว้ที่อาคารพักเปลือกดิบ รอจำหน่ายให้กับชาวไร่ เพื่อนำไปทำปุ๋ยต่อไป
- เหง้ามันสำปะหลัง จะมีเจ้าหน้าที่เก็บขน นำไปตากยังลานตาก เมื่อแห้งดีแล้วจึงม่ให้เป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไอน้ำ

1.2 มันสำปะหลังที่ผ่านการทำความสะอาดและร่อนเปลือกแล้ว จะถูกลำเลียงเข้าสู่เครื่องบดหยาบ (Chopper) และเครื่องบดละเอียด (Raspings) และผสมกับน้ำในถังผสม เรียกของเหลวนี้ว่า “Cassava Slurry” โดย Cassava Slurry จะถูกส่งต่อไปยังถังต้ม ความร้อนที่ใช้ในการต้มมาจากไอน้ำในหม้อต้มไอน้ำ (Low Pressure Steam) ในขั้นตอนนี้จะมีการเติมเอนไซม์อัลฟา-อะไมเลส (Alpha-Amylase) หรือที่เรียกว่า “Liquefaction Enzyme” เพื่อย่อยแบ่งให้มีขนาดโมเลกุลเล็กลง โดยมีการควบคุมอุณหภูมิของของเหลวให้อยู่ในช่วง 100-105 องศาเซลเซียส และเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เพื่อปรับ pH ให้เหมาะสมกับการทำงานของเอนไซม์ เรียกขั้นตอนนี้ว่า Liquefaction ของเหลวที่ผ่านการย่อยด้วยเอนไซม์ ในขั้นตอนนี้ จะเรียกว่า “Liquefied Slurry” ซึ่งใช้ระยะเวลาในขั้นตอนนี้ประมาณ 120 นาที หลังจากนั้นของเหลว (Liquefied Slurry) จะถูกส่งต่อไปยังถังหมัก ขั้นตอนนี้ไม่มีของเสียเกิดขึ้น

1.3 ในส่วนของมันเส้นที่ใช้เป็นวัตถุดิบรวม โครงการจะลำเลียงมันเส้นจากอาคารเก็บมันเส้นเข้าเครื่องร่อนดินทราย (Vibration Hopper) และเข้าสู่เครื่องบดละเอียด (Raspings) ผสมน้ำ และส่งไปยังถังกวนเพื่อผสมให้เข้ากัน เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ปรับ pH ให้เหมาะสมกับการทำงานของเอนไซม์ และเข้าสู่กระบวนการ Liquefaction ต่อไปของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ คือ

- เศษดิน ทราย ที่ถูกแยกออก ซึ่งจะถูกนำไปจัดการเช่นเดียวกับข้อ 1.1
- ขั้นตอนการบด/ไม่วัตถุดิบจะมีฝุ่นแบ่งเกิดขึ้น อากาศที่มีฝุ่นแบ่งเจือปนจะถูกส่งเข้า Bag Filter เพื่อกรองฝุ่นที่เกิดขึ้น และฝุ่นแบ่งที่ผ่าน Bag Filter จะถูกรวบรวมและส่งเข้าถังผสมรวมกับวัตถุดิบ นำไปใช้ในการผลิตอีกครั้ง อากาศที่สะอาดจะปล่อยออกสู่บรรยากาศต่อไป ซึ่งระบบการกรองด้วย Bag Filter ของโครงการมีประสิทธิภาพการกรองฝุ่น 99.99%

2. การเตรียมเชื้อ การย่อยแป้ง และการหมัก (Yeast Propagation Saccharification and Fermentation)

การเตรียมเชื้อยีสต์ (Yeast Propagation)

การเตรียมเชื้อยีสต์ เป็นขั้นตอนเพื่อให้ได้เชื้อยีสต์ที่แข็งแรง และมีปริมาณมากเพียงพอสำหรับการหมัก (Fermentation) รวมทั้งเชื้อยีสต์ต้องไม่เป็นปนเปื้อนด้วยเชื้อชนิดอื่น สำหรับเชื้อยีสต์ที่นำมาใช้เป็นสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก สามารถผลิตเอทานอลได้ปริมาณสูง และทนทานต่อสภาพที่มีเอทานอลได้ดีกว่าสายพันธุ์อื่น ซึ่งสายพันธุ์ที่ใช้ คือ *Saccharomyces cerevisiae*

การย่อยแป้ง และการหมัก (Saccharification and Fermentation)

ขั้นตอนการหมัก เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่เกิดจากการทำงานของเชื้อยีสต์ในการเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสให้เป็นแอลกอฮอล์ภายใต้สภาพที่ปราศจากออกซิเจนหรือมีปริมาณออกซิเจนเพียงเล็กน้อย

3. การกลั่น (Distillation)

การกลั่น (Distillation) เป็นกระบวนการแยกเอทานอล (Fermented Mash) ที่เกิดจากขั้นตอนการหมัก ออกจากน้ำหมักหรือน้ำสา โดยวิธีการกลั่นลำดับส่วน

3.1 หอกกลั่นเอทานอลของโครงการ แบ่งเป็น 2 ชุด คือ Primary Tower และ Rectifier Tower ซึ่งประกอบด้วย Tray ใช้ในการกลั่นแยกผลิตภัณฑ์ ออกแบบให้มีพื้นที่ถ่ายเทมวลและถ่ายเทความร้อนมากที่สุด

3.2 Fermented Mash จากการหมักจะเข้าสู่ Primary Tower และกลั่นแยกตัวออกมาตามลักษณะ ความหนาแน่นของมวลสารและอุณหภูมิ โดยหอกกลั่นมีอุณหภูมิสูงประมาณ 97-100 องศาเซลเซียสแรงดัน 5-10 PSI ความร้อนที่ใช้ในระบบมาจากไอน้ำที่ผลิตจาก Boiler ของโครงการ

3.3 ในหอกกลั่นเอทานอลจะถูกแยกออกมาในรูปของไอและควบแน่นเป็นของเหลวที่ความเข้มข้นของเอทานอล 50% จากนั้นระบบจะกลั่นซ้ำด้วย Rectifier Tower เพื่อเพิ่มความบริสุทธิ์จนได้เอทานอลที่ความเข้มข้น 95% พร้อมผลพลอยได้อื่น (Fusel Oil)

3.4 เอทานอล 95% จากกระบวนการกลั่น จะถูกจัดเก็บในถังเหล็กขนาด 1,500 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง และขนาด 250 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง บริเวณลานถัง ก่อนจะส่งเข้าสู่ระบบแยกน้ำต่อไป

ขั้นตอนการกลั่นมีของเสียเกิดขึ้น ดังนี้

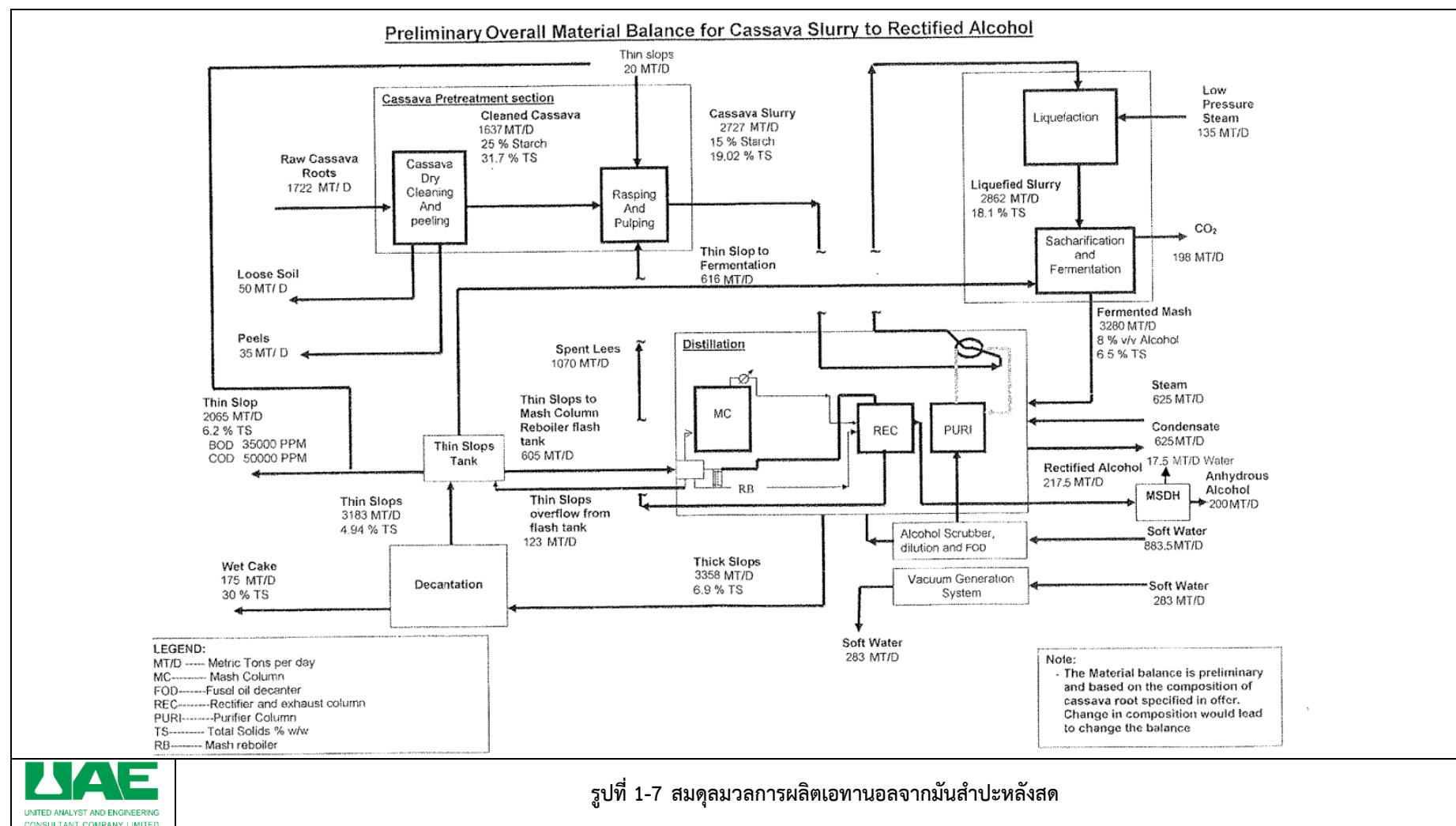
- ของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการกลั่น เรียกว่า น้ำกากสา จะถูกแยกออกโดยโครงการจะนำน้ำกากสาเข้าสู่เครื่อง Decanter เพื่อแยกส่วนที่เป็นของแข็งที่เรียกว่า กากเอทานอล ออกจากน้ำสา กากจากการแยกน้ำกากสาจะถูกส่งต่อไปยังเครื่องรีดตะกอน (Belt Press) เพื่อบีบน้ำส่วนที่เหลือออกจนมีความชื้นน้อยที่สุด แล้วส่งต่อไปยังเครื่อง Rotary Drier อบให้แห้งด้วยอุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เพื่อนำไปเป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไอน้ำ ปุ๋ย และอาหารสัตว์ โดยน้ำเสียที่เกิดขึ้นจะนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป
- Fusel Oil เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการกลั่น โครงการจะจัดเก็บในถังเหล็กขนาด 45 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง บริเวณลานถัง

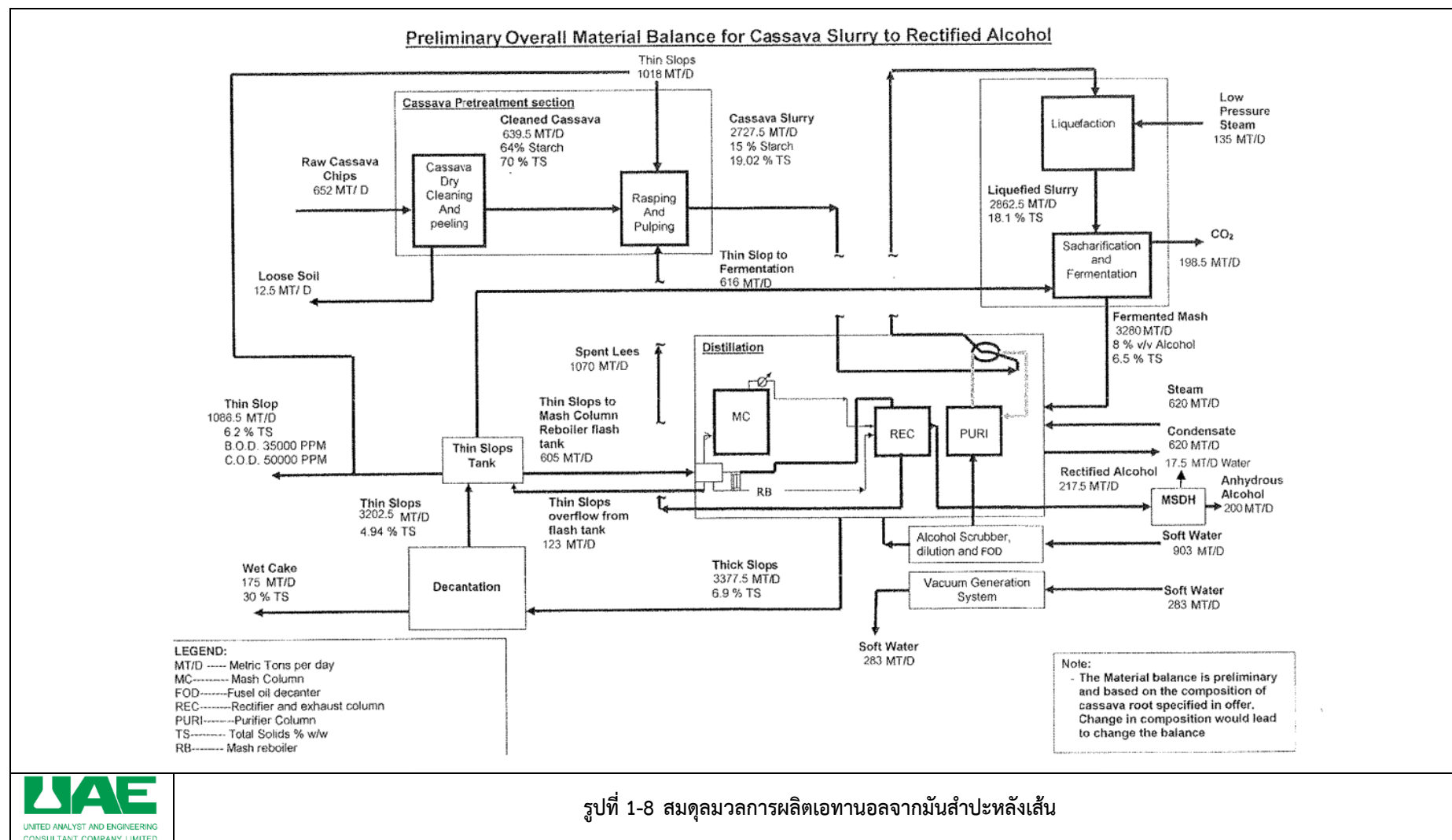
4. การแยกน้ำ (Dehydration)

การกลั่นลำดับส่วนที่ความดันบรรยากาศดังกล่าวข้างต้น สามารถทำให้เอทานอลมีความบริสุทธิ์ได้ที่มีความเข้มข้น 95% โดยปริมาตรเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ในการนำเอทานอลเพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงนั้นจะต้องทำให้มีความบริสุทธิ์สูงไม่ต่ำกว่า 99.5 % โดยปริมาตร สำหรับโครงการสามารถผลิตเอทานอลให้บริสุทธิ์ได้ที่มีความเข้มข้น 99.5% โดยปริมาตรด้วยวิธี Molecular Sieve Dehydration รายละเอียดมีดังนี้

4.1 เอทานอลจากกระบวนการกลั่น (ความเข้มข้น 95%) จะถูกส่งเข้าไปในระบบหอต้มให้กลายเป็นไอ อุณหภูมิในระบบจะเพิ่มขึ้นจนเอทานอลอยู่ในสถานะไอแล้วเพิ่มความร้อนซ้ำเพื่อให้เป็น Super-Heated 120 องศาเซลเซียส ผ่านเข้าไปในหอดูดซับ ภายในบรรจุ Molecular Sieve (สารดูดซับประเภท Zeolite) เอทานอลในสถานะไอจะเคลื่อนที่ผ่านรูพรุนของ Zeolites น้ำโมเลกุลเอทานอลจะถูกดูดซับไว้ ไอของเอทานอลแห้งที่ออกจากหอดูดซับจะมีน้ำน้อยกว่า 0.01% จากนั้นจะทำการลดอุณหภูมิ เอทานอลในสถานะไอจะควบแน่นและอยู่ในสถานะของเหลวที่มีความบริสุทธิ์ 99.5% (ตามมาตรฐานการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงซึ่งต้องมีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 99.5%) สำหรับโครงการมี Molecular Sieve จำนวน 2 ชุด สลับกันทำงาน โดยที่ตัวใดตัวหนึ่งจะอยู่ในสภาวะ Absorption Mode เมื่อ Zeolites อิ่มตัวด้วยน้ำ จะทำการ Desorption หรือ การ Regeneration เพื่อดึงน้ำออกจาก Zeolites ซึ่งจะสลับอีกตัวทำงาน ทั้งนี้การ Regeneration หรือการดึงน้ำออกจาก Zeolite จะกระทำในระบบสุญญากาศ (Vacuum System) ของเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ คือ

- ไอน้ำที่ปนเปื้อนด้วยเอทานอลใน Desorption Mode ซึ่งจะถูกดึงออกจากหอดูดซับจากนั้นถูกลดอุณหภูมิลงโดย Tube Condenser กลายเป็นไอน้ำที่ปนเปื้อนแอลกอฮอล์ ที่ความเข้มข้น 65-70% และจะถูกส่งเข้าสู่หอต้ม เพื่อนำกลับไปแยกน้ำอีกครั้ง ส่วนน้ำที่แยกได้จะไหลออกที่ด้านล่างของหอต้ม โดยมีวาล์วควบคุมการไหล และมีการควบคุมอุณหภูมิให้สูงกว่า 115 องศาเซลเซียส เพื่อให้ไอที่ออกจากหอต้มไม่มีแอลกอฮอล์ปนเปื้อน โดยน้ำเสียดังกล่าวจะส่งไปบำบัดที่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ
- Zeolite หรือ Molecular Sieve เมื่อหมดอายุไม่สามารถใช้งานได้แล้ว โครงการจะรวบรวมใส่ในถังปิดมิดชิด เพื่อให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการรับไปกำจัดต่อไป สมดุลมวลของกระบวนการผลิตเอทานอลของโครงการแสดงดังรูปที่ 1-7 และรูปที่ 1-8





1.7 ระบบเสริมการผลิตและสิ่งอำนวยความสะดวก

ระบบเสริมการผลิตและสิ่งอำนวยความสะดวกในโครงการโรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังของบริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) ประกอบด้วย ระบบน้ำใช้ ระบบไฟฟ้า ระบบผลิตไอน้ำ ระบบหล่อเย็น ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ ระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ ระบบระบายน้ำฝน และระบบติดต่อสื่อสาร โดยมีรายละเอียดของระบบต่างๆ ดังนี้

1.7.1 ระบบน้ำใช้

1.7.1.1 ปริมาณความต้องการน้ำใช้

โครงการโรงงานผลิตเอทานอลมีความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ ของโครงการดังนี้

1) น้ำใช้สำหรับกระบวนการผลิต

- ในกระบวนการผลิตมีการใช้น้ำในขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การบดโม้และทำให้เป็นของเหลว น้ำสำหรับกระบวนการหมัก การกลั่น และการแยกกาก โดยมีปริมาณการใช้น้ำประมาณ 1,445-2,520 ลูกบาศก์เมตร/วัน และ สำหรับการล้างทำความสะอาดวัตถุดิบนั้น โครงการจะหมุนเวียนน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วใช้ล้างมันสำปะหลังในขั้นตอน การเตรียมวัตถุดิบ โดยมีปริมาณการใช้น้ำ 750 ลูกบาศก์เมตร/วัน

2) น้ำใช้สำหรับระบบผลิตไอน้ำ

- ระบบผลิตไอน้ำสำหรับโครงการโรงงานผลิตเอทานอล ประกอบด้วยหม้อผลิตไอน้ำ จำนวน 1 ชุด ซึ่งมี Boiler 2 ตัว (ขนาดกำลังการผลิตไอน้ำตัวละ 25 ตัน/ชั่วโมง) ไอน้ำที่ผลิตได้จะนำไปใช้ในขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการผลิต โดยน้ำใช้ที่เข้าระบบผลิตไอน้ำจะผ่านระบบ Reversed Osmosis (RO Plant) เพื่อปรับปรุงคุณภาพก่อนเข้าหม้อไอน้ำ ปริมาณน้ำที่ป้อนเข้าสู่ RO Plant ประมาณ 700-825 ลูกบาศก์เมตร/วัน เป็นน้ำเสียออกจากระบบ 70-80 ลูกบาศก์เมตร/วัน และส่งเข้าระบบผลิตไอน้ำประมาณ 630-745 ลูกบาศก์เมตร/วัน ทั้งนี้ ในการทำงานของ Boiler จะมีการสูญเสียน้ำเนื่องจากการ Blow down 20-30 ลูกบาศก์เมตร/วัน และเป็นไอน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต 610-715 ลูกบาศก์เมตร/วัน

- น้ำใช้สำหรับ Wet Scrubber ที่ติดตั้งที่อาคารระบบผลิตไอน้ำ โครงการจะหมุนเวียนน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจากระบบบำบัดน้ำเสีย ประมาณ 55-80 ลูกบาศก์เมตร/วัน มาใช้ในระบบ Wet Scrubber

3) น้ำใช้สำหรับระบบหล่อเย็น

- กระบวนการผลิตเอทานอล มีบางขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ จึงมีระบบน้ำหล่อเย็น น้ำที่เข้าระบบหล่อเย็นจะหมุนเวียนไปตามหน่วยผลิตต่างๆ ผ่านท่อ ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวรับความร้อนจากระบบ ทั้งนี้โครงการมีปริมาณการใช้น้ำสำหรับระบบหล่อเย็น 400-420 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยจะมีน้ำส่วนหนึ่งสูญเสียออกจากระบบเนื่องจากการระเหยประมาณ 400 ลูกบาศก์เมตร/วัน และจะมีการเติมน้ำเข้าระบบเสมอเพื่อรักษาสมดุล

4) น้ำใช้สำหรับพนักงานในโครงการและน้ำใช้สำหรับห้องปฏิบัติการ

- โครงการได้ทำการรวบรวมข้อมูล พบว่า พนักงานในหน่วยผลิตเอทานอลและห้องปฏิบัติการนั้น มีอัตราการใช้น้ำประมาณ 5-10 ลูกบาศก์เมตร/วัน กล่าวโดยสรุป โครงการมีความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ รวม 2,150- 3,355 ลูกบาศก์เมตร/วัน สมดุลน้ำใช้ในโครงการโรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังของบริษัทฯ แสดงดังรูปที่ 1-9

1.7.1.2 แหล่งน้ำดิบและอ่างเก็บน้ำ (Raw Water Reservoir)

น้ำใช้สำหรับโครงการโรงงานผลิตเอทานอล รับมาจากหน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำของบริษัท พี.เอส.ซี.สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) โดยรับน้ำดิบมาจากอ่างเก็บน้ำดิบของบริษัทฯ ซึ่งมีพื้นที่อ่างเก็บน้ำ 650 ไร่ ขนาดความจุรวม 4,000,000 ลูกบาศก์เมตร น้ำซึ่งไหลผ่านพื้นที่ภูเขาและที่ลาดเชิงเขาบริเวณด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของโรงงานจะไหลลง คลองหนองเสือช้าง คลองมะเตือ คลองไผ่ และรวมถึงไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำของบริษัทฯ โดยบริษัทฯ จะสูบน้ำดิบจากอ่างเก็บน้ำ ของบริษัทฯ เข้าสู่หน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำ ก่อนจ่ายให้กับโรงงานผลิตสารให้ความหวาน รวมถึงโครงการโรงงานผลิต เอทานอล โดยมิได้มีการรับน้ำใช้จากแหล่งน้ำภายนอก น้ำประปา หรือแหล่งน้ำสาธารณะแต่อย่างใด

1.7.1.3 ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ (Raw Water Treatment Plant)

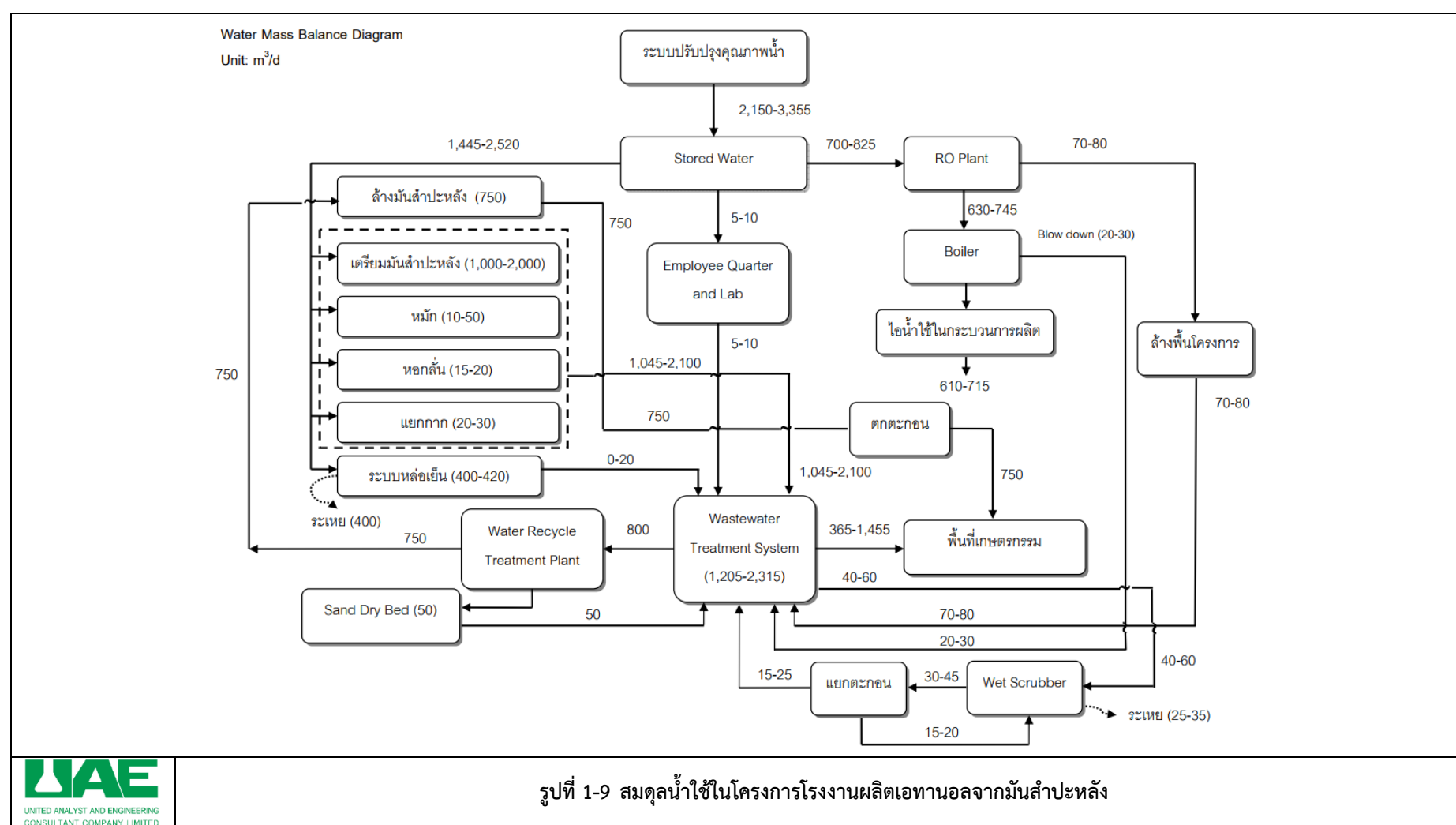
โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำของบริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่บนพื้นที่โดยประมาณ 3 ไร่ บริเวณด้านทิศตะวันออกใกล้กับอ่างเก็บน้ำดิบของบริษัทฯ โดยโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นแบบ Coagulation and Sedimentation มีอัตราการผลิตน้ำ 9,600 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยอัตราการใช้น้ำก่อนมีโครงการ มีประมาณ 3,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน (สำหรับโรงงานผลิตสารให้ความหวาน ซึ่งดำเนินการอยู่ก่อนแล้ว) เมื่อมีโครงการโรงงานผลิตเอทานอลขึ้น ภายในพื้นที่บริษัทฯ อัตราการใช้น้ำเพิ่มขึ้นเป็น 5,150-6,355 ลูกบาศก์เมตร/วัน ซึ่งโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำดังกล่าว สามารถ ผลิตน้ำได้เพียงพอกับความต้องการใช้และครอบคลุมโรงงานต่างๆ ภายในพื้นที่บริษัทฯ โดยระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ ประกอบด้วย บ่อพักน้ำดิบ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังกรอง ถังเติมคลอรีน ถังเติม PAC ถังเติม Polymer ถังตกตะกอน และ บ่อเก็บน้ำที่ผ่านการปรับปรุงแล้วขนาด 7,200 ลูกบาศก์เมตร (ก้นบ่อปูด้วยพลาสติก HDPE)

ในส่วนของโครงการโรงงานผลิตเอทานอล จะรับน้ำจากหน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำมายังหน่วยผลิตผ่านท่อขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ไปยังบ่อพักขนาด 40,000 ลูกบาศก์เมตร เพื่อรอกการสูบน้ำขึ้นถึงน้ำก่อนจ่ายเข้าระบบประปาและ ระบบดับเพลิงของโรงงานผลิตเอทานอล

1.7.2 ระบบไฟฟ้า (Electricity)

บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) รับไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภอบ้านบึง โดยสถานี ส่งแรงสูงจากสถานีจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จะส่งผ่านสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อยส่วนภูมิภาค อำเภอยะมะระ (114 KV) แล้วจ่ายไฟฟ้ามายังสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อยภายในพื้นที่บริษัทฯ ซึ่งเดิมบริษัทฯ มีการใช้ไฟฟ้าประมาณ 1.8 MW (สำหรับโรงงานผลิตสารให้ความหวาน) และเมื่อดำเนินโครงการโรงงานผลิตเอทานอลขึ้น ซึ่งมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า ทั้งสิ้น 2.6 MW บริษัทฯ จึงดำเนินการขอใช้ไฟฟ้าเพิ่มเติมต่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 1.6 MW รวมถึงผลิตใช้เองจากแหล่ง เชื้อเพลิงของโครงการ

ทั้งนี้ การจ่ายไฟฟ้าให้กับโรงงานต่างๆในพื้นที่บริษัทฯ จะจ่ายด้วยระบบไฟ 3 เฟส 4 สาย 22 KV สำหรับ โครงการโรงงานผลิตเอทานอล (ที่มีการใช้ไฟฟ้า 4,000 KVA) จะต่อจากสายส่งของสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อยของบริษัทฯ ผ่านหม้อแปลงขนาด 2,000 KVA จำนวน 1 หม้อแปลง มายังโครงการและจากการผลิตกระแสไฟฟ้าจากแหล่งเชื้อเพลิง ของโครงการ (ได้แก่ ก๊าซชีวภาพ (Biogas) และเชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass)) ด้วย Steam Turbine Generator ขนาด 1,800 กิโลวัตต์ ส่งผ่านสายแรงดันต่ำ 380 V 3 เฟส ไปยังโครงการ



1.7.3 ระบบผลิตไอน้ำ

โครงการโรงงานผลิตเอทานอลผลิตไอน้ำจากหม้อผลิตไอน้ำของโครงการเอง ซึ่งมีจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย Boiler จำนวน 2 ตัว ขนาดกำลังการผลิตจริงตัวละ 25 ตัน/ชั่วโมง เชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไอน้ำ ได้แก่ ก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการและเชื้อเพลิงชีวมวล (ไม้สับ กะลาปาล์ม ชี้อเลื่อย และกากเอทานอลจากกระบวนการผลิต)

การผลิตไอน้ำของโครงการมีรายละเอียดดังนี้ ไอน้ำแรงดันสูง (High Pressure Steam) 25 Bar G จะผ่าน Steam Turbine Generator ได้ไอน้ำแรงดันขนาด 3.5 Bar G จากนั้นจะลดแรงดันลงเหลือ 1.5 Bar G (Low Pressure Steam) เพื่อนำไปใช้ที่หอกลั่นเอทานอลและใช้สำหรับการต้มมันสำปะหลัง

ทั้งนี้ น้ำที่เข้าระบบผลิตไอน้ำของโครงการเป็นน้ำที่ผ่าน RO Plant คือ ใช้กระบวนการ Reversed Osmosis กำจัดความกระด้าง รวมทั้ง TDS (Total Dissolved Solid) ซึ่งลดปัญหาการก่อตัวของตะกรัน ลดการกัดกร่อน ลดอัตราการ Blow Down รวมถึงลดการใช้พลังงานในการผลิตไอน้ำ และยืดอายุการใช้งานของหม้อไอน้ำ โดย Reverse Osmosis เป็นกระบวนการแยกสารปนเปื้อน เช่น สารประกอบและสารละลายต่างๆ ออกจากน้ำ ด้วยวิธี กรองโดยใช้เยื่อกรองชนิดพิเศษ (Membrane) จึงไม่มีน้ำเสียที่เกิดจากการ Regenerate Resin แต่เป็นน้ำเสียที่เกิดจาก กระบวนการ Reverse Osmosis ที่เรียกว่า Concentrate RO โดยจะหมุนเวียนกลับไปใช้ในการล้างพื้นอาคารในหน่วยผลิตของโครงการ จากนั้นจะรวบรวมเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ และสำหรับ Membrane ของระบบ RO เมื่อเสื่อมสภาพแล้ว โครงการจะรวบรวมให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการรับไปกำจัดต่อไป

1.7.4 ระบบหล่อเย็น (Cooling System)

โครงการโรงงานผลิตเอทานอลมี Cooling Tower ขนาด 1,500 ตัน จำนวน 7 ชุด น้ำที่ใช้ในระบบนำมาจากบ่อพักน้ำของโครงการ โดยจัดเก็บในบ่อพักน้ำสำหรับระบบ Cooling และหมุนเวียนใช้ในโครงการ ทั้งนี้มีการใช้น้ำ สำหรับ Cooling Tower ประมาณ 400-420 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยน้ำ Blow Down ที่เกิดจากระบบซึ่งมีความสกปรกต่ำ จะถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการต่อไป

1.7.5 ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System)

ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการเป็นระบบบำบัดทางชีวภาพ ประกอบด้วย กระบวนการบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Process) และกระบวนการบำบัดแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Process) ที่บำบัดน้ำเสียจากโครงการโรงงานผลิตเอทานอลเท่านั้น มิได้รับน้ำเสียจากโรงงานอื่นในพื้นที่บริษัท โดยระบบบำบัดน้ำเสียตั้งอยู่ทางทิศเหนือบริเวณด้านหลังของโครงการ มีพื้นที่โดยประมาณ 55 ไร่ โดยได้ออกแบบระบบบำบัดให้เหมาะสมกับลักษณะสมบัติของน้ำเสียที่มีปริมาณสารอินทรีย์ค่อนข้างสูง (ค่า COD ประมาณ 32,000 mg/l) และเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจากกระบวนการบำบัดได้ จึงมีส่วนประกอบของระบบบำบัด ดังรูปที่ 1-10 ค่าการออกแบบและรายละเอียดของแต่ละหน่วยบำบัดสรุปในตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1-3 ค่าการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ

Unit	Size of Unit	Volume (m ³)	Detention Time (วัน)
Equalization Pond	55 m×120 m ลึก 4.3 m	21,120	15
Covered Lagoon	55 m ×100 m ลึก 4.3 m	17,600	12.6
Acidification Tank	14 m ×49 m ลึก 5.5 m	3,018.4	2.2
UASB Tank	Ø 25 m ลึก 9.5 m	8,050	5.8
Anaerobic Pond	ขนาด 25 ไร่ ลึก 4 m	112,000	80
Facultative Pond No.1	70 m ×110 m ลึก 4 m	21,560	15.4
Facultative Pond No.2	70 m ×110 m ลึก 4 m	21,560	15.4
Oxidation Pond	70 m ×220 m ลึก 3.5 m	36,960	26.4
Clarifier	Ø 14.6 m ลึก 3 m	2(505) *	-

หมายเหตุ: *ถึงตกตะกอนจำนวน 2 ถัง

ตารางที่ 1-3 (ต่อ) ค่าการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ

Unit	%Efficiency For Design	COD/BOD เข้าระบบ (mg/l)	COD/BOD ออกจากระบบ (mg/l)	Loading Rate (kg/m ³ -d)
Equalization Pond	-	80,000 (as COD)	80,000 (as COD)	-
Covered Lagoon	40	80,000 (as COD)	48,000 (as COD)	6.4
Acidification Tank	40	80,000 (as COD)	28,800 (as COD)	-
UASB Tank	70	28,800 (as COD)	8,640 (as COD)	5.0
Anaerobic Pond	60	2,700 (as BOD)*	1,080 (as BOD)	0.0337
Facultative Pond No.1	70	1,080 (as BOD)	324 (as BOD)	0.0337
Facultative Pond No.2	70	324 (as BOD)	97.2 (as BOD)	0.0210
Oxidation Pond	80	97.2 (as BOD)	19.4 (as BOD)	0.0036
Clarifier	-	-	-	-

หมายเหตุ: *Converse to BOD = 8640 × 25,000/80,000

1.7.6 ระบบบำบัดมลสารทางอากาศ

โครงการโรงงานผลิตเอทานอล ของบริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) มีการติดตั้งอุปกรณ์บำบัดมลสารทางอากาศที่เกิดขึ้นจากโครงการใน 2 บริเวณด้วยกัน คือ

1.7.6.1 ในส่วนการผลิต บริเวณส่วนการบด/ไม่มันสำปะหลัง

ในกระบวนการผลิต การบด/ไม่มันมันเส้นจะมีฝุ่นแป้งเกิดขึ้น ซึ่งโครงการจะทำการรวบรวมฝุ่นแป้งดังกล่าวผ่านท่อเข้าสู่ Bag Filter โดยเลือกใช้ชนิดของ Bag Filter แบบ Pulse Jet (Pulse Jet Fabric Filter) หลักการ คือ กระแสก๊าซ (อัตราการไหล 15,000 m³/hr) จากการบด/ไม่มันสำปะหลังจะไหลเข้าทางส่วนบนของถังพักฝุ่น (Hopper) และไหลขึ้นผ่านถุงกรอง ระหว่างการกรองฝุ่นจะสะสมบนผิวด้านนอกของถุงกรอง ก๊าซที่สะอาดจะไหลขึ้นไปบริเวณด้านบนของถุงกรองผ่านท่อออกไปยังพัดลมและปล่องระบายก๊าซ โดยโครงการได้ติดตั้ง Bag Filter จำนวน 2 ชุด (เนื่องจากมีเครื่องไม่มันสำปะหลัง จำนวน 2 ชุด) ซึ่งมีรายละเอียดการออกแบบต่อ 1 ชุดระบบบำบัด ดังนี้

รายละเอียด	ค่าการออกแบบ
1.อัตราการไหลของกระแสอากาศเข้าระบบบำบัด	15,000 m ³ /hr
2.ขนาดของถุงกรอง (1 หน่วย)	Ø150 mm x 3 m
3.พื้นที่ผิวถุงกรอง (1 หน่วย)	1.4137 m ²
4.จำนวนถุงกรอง	200 ถุง
5.ค่า A/C (ที่ความดัน 2 นิ้ว น้ำ)	60 m ³ /m ² /hr
6.พื้นที่ผิวถุงกรองทั้งหมด	282.74 m ²
7.อัตราการไหลของกระแสอากาศของระบบบำบัด	16,920 m ³ /hr

หมายเหตุ : ออกแบบถุงกรองฝุ่นที่มีความหนาแน่นของฝุ่นไม่เกิน 100 g/m³ จะสามารถกรองฝุ่นได้ 99.99%

สำหรับ Bag Filter ของโครงการ อัตราการไหลของกระแสอากาศที่เข้าระบบบำบัด (ต่อ 1 ชุดระบบบำบัด) มี ค่า 15,000 m³/hr ซึ่งน้อยกว่าภาระของอุปกรณ์ ซึ่งมีค่า 16,920 m³/hr ดังนั้น Bag Filter ที่ติดตั้งบริเวณส่วนการบด/ไม่มันสำปะหลัง สามารถรองรับ Flow Rate ของฝุ่นแป้งที่เข้าสู่ระบบได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อขึ้นฝุ่นสะสมจนหนาพอ จะต้อง มีการทำความสะอาดถุงกรอง เพื่อไม่ให้ความดันทานก๊าซมีค่าสูง ในกรณีดังกล่าวการทำความสะอาดถุงกรองกระทำโดยการอัดอากาศด้วยความดันสูง (ประมาณ 414-620 kPa หรือ 60-90 psig) เป่าถุงกรอง การอัดอากาศนี้จะทำให้เกิดคลื่น (Shock Wave) ซึ่งเคลื่อนลงตามถุงกรองและดันฝุ่นให้หลุดจากผิวกองลงสู่ถังพัก (Hopper) โดยฝุ่นจากระบบบำบัดเป็นฝุ่นแป้งมันสำปะหลัง โครงการจะรวบรวมเข้าถังผสมรวมกับวัตถุดิบนำไปใช้ในกระบวนการผลิตอีกครั้ง

1.7.6.2 อาคารผลิตไอน้ำ (Boiler)

โครงการมี Boiler จำนวน 2 ตัว ขนาดกำลังการผลิตจริงตัวละ 25 ตัน/ชั่วโมง การเผาไหม้เชื้อเพลิงสำหรับผลิตไอน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้น ก่อให้เกิดมลสารทางอากาศ โครงการจึงได้ติดตั้ง Multi Cyclone และ Wet Scrubber ที่ปล่องระบายอากาศทุกปล่องก่อนที่จะระบายออกสู่บรรยากาศ โดยอากาศเสียจะถูกส่งเข้าสู่ Multi Cyclone เพื่อกำจัดอนุภาคขนาดใหญ่ โดยหลักการอาศัยแรงหนีศูนย์กลางหรือแรงเหวี่ยง เมื่ออนุภาคชนกับผนังของ Multi Cyclone อนุภาคที่หนักจะตกสะสมลงภาชนะด้านล่าง และอากาศที่ผ่านการบำบัดด้วย Multi Cyclone จะส่งไปบำบัดต่อด้วย Wet Scrubber ชนิด Spray Tower Scrubber ซึ่งใช้น้ำเป็นสารดักจับมลสาร สามารถกำจัดได้ทั้งอนุภาคขนาดเล็กและก๊าซ อากาศที่ผ่านการบำบัดจะระบายออกสู่บรรยากาศต่อไป

โครงการออกแบบระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ โดยคำนวณปริมาณไอเสียจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่กำลังการผลิตไอน้ำที่ 35 ตัน/ชั่วโมง ทั้งนี้ ในความเป็นจริง โครงการผลิตไอน้ำด้วย Boiler ขนาด 25 ตัน/ชั่วโมง ซึ่งจะมีปริมาณไอเสียที่เกิดขึ้นจริงและปริมาณฝุ่นที่ต้องกำจัดน้อยกว่าที่ได้ออกแบบไว้

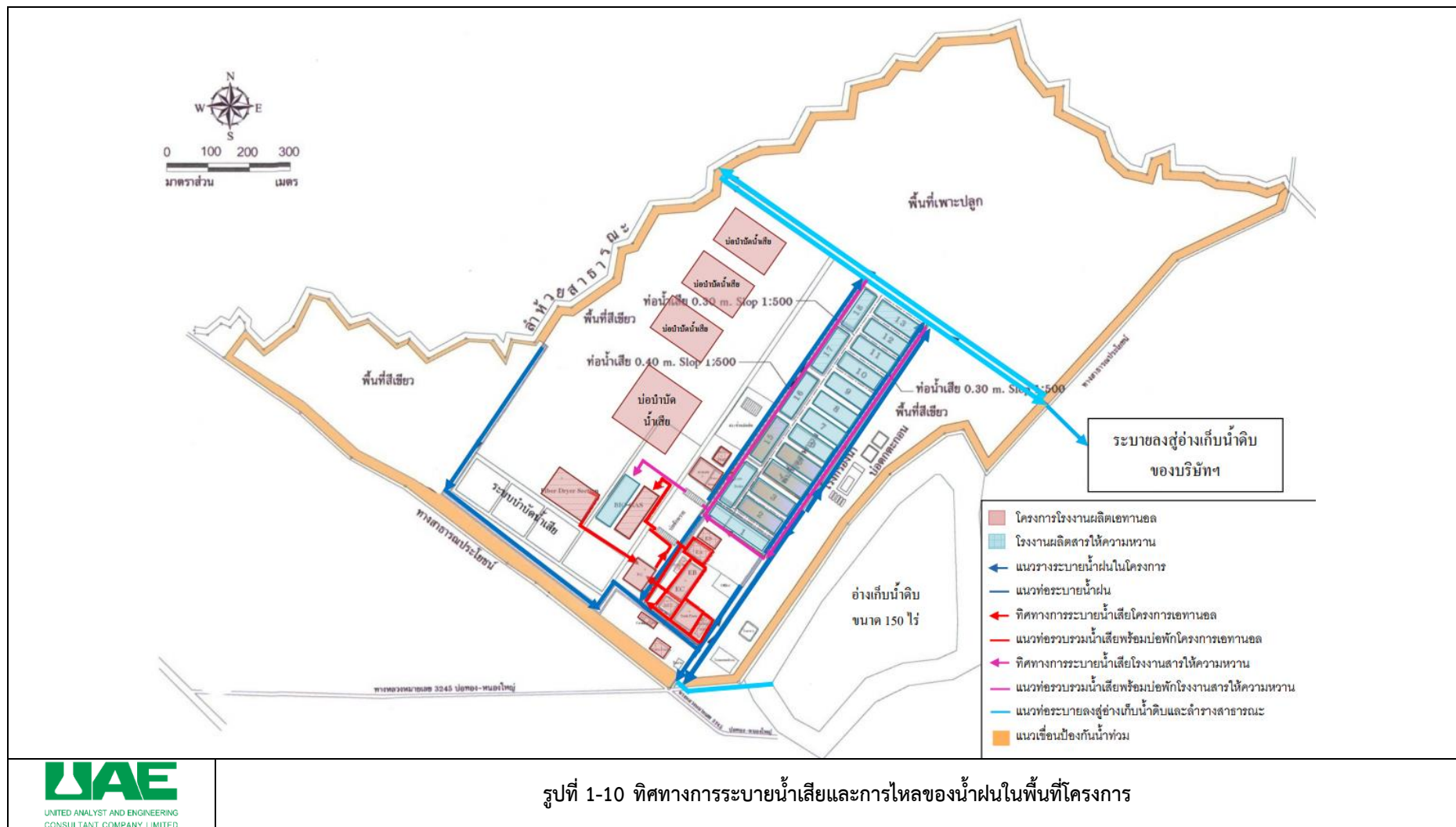
1.7.7 ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

ระบบระบายน้ำของโครงการโรงงานผลิตเอทานอล เป็นระบบท่อแยก (Separated System) ระหว่างน้ำเสียและน้ำฝน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ระบบรวบรวมน้ำเสียเป็นรางคอนกรีตแบบเปิด และท่อพีวีซี โดยออกแบบให้น้ำไหลเพียงครึ่งท่อเพื่อให้สามารถทำความสะอาดท่อได้ด้วยตัวเอง อัตราการไหลภายในท่อ 1-2 ลูกบาศก์เมตร/วินาที ความลาดเอียง 1/100 โดยที่น้ำเสียจากการต้มหมักมันสำปะหลัง และน้ำฝนปนเปื้อนบริเวณลานกองมันสำปะหลัง จะรวบรวม ผ่านบ่อดักทรายและเข้าสู่ Covered Lagoon ส่วนน้ำเสียจากการหมัก การกลั่น การแยกกาก น้ำเสียจากพนักงานภายในโครงการ ห้องปฏิบัติการ และน้ำฝนปนเปื้อนบริเวณลานถัง จะรวบรวมเข้าสู่ Equalization Pond ก่อนเข้าสู่ Covered Lagoon
- ระบบระบายน้ำฝนของโครงการมีลักษณะเป็นรางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ความลาดเอียง 1/200 น้ำฝนจะรวบรวมลงสู่รางระบายน้ำของโครงการ และไหลลงสู่ระบบระบายน้ำหลักของบริษัทฯ ทิศทางการระบายน้ำจะระบายออกทางด้านหน้าของบริษัทฯ ผ่านท่อ (ใต้ดิน) แล้วไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำดิบ และระบายออกทางด้านหลังของบริษัทฯ ลงสู่ลำรางสาธารณะ

ทั้งนี้ ได้แสดงแนวเส้นท่อรวบรวมน้ำเสียจากโรงงานผลิตสารให้ความหวานด้วยเช่นกัน ซึ่งแนวท่อรวบรวมเป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 และ 0.4 เมตร Slop 1:500 ซึ่งท่อรวบรวมน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียแยกส่วนกัน อย่างชัดเจนระหว่างโรงงานผลิตสารให้ความหวานและโครงการโรงงานผลิตเอทานอลโดยน้ำเสียจาก โรงงานผลิตสารให้ความหวานจะรวบรวมผ่านบ่อดักทรายและเข้าสู่ Covered Lagoon ที่รับน้ำเสียจากโรงงานผลิต สารให้ความหวานเท่านั้น ดังแสดงทิศทางการระบายน้ำเสียและการไหลของน้ำฝนภายในพื้นที่บริษัทฯ ดังรูปที่ 1-10

สำหรับระบบป้องกันน้ำท่วม เนื่องจากโครงการตั้งอยู่ภายในขอบเขตพื้นที่ของบริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) ซึ่งได้ออกแบบให้มีคันดินป้องกันน้ำท่วมล้อมรอบพื้นที่บริษัทฯ ลักษณะเป็นคันดินสูง 1.0 เมตร คันดินกว้าง 3.0 เมตร ดังรูปที่ 1-10



1.7.8 แหล่งเชื้อเพลิง

เชื้อเพลิงสำหรับใช้ผลิตไอน้ำของโครงการ ประกอบด้วย ก๊าซชีวภาพ (Biogas) จากระบบบำบัดน้ำเสียมีสัดส่วนการใช้ 40-50% ของเชื้อเพลิงทั้งหมด และเชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) สัดส่วนการใช้ 50-60% ของเชื้อเพลิงทั้งหมด โดยเชื้อเพลิงชีวมวลดังกล่าว ประกอบด้วย ไม้สับ/ขี้เลื่อย 25-30% และกะลาปาล์ม 25-30% รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1-4

ตารางที่ 1-4 แหล่งเชื้อเพลิงสำหรับระบบผลิตไอน้ำ

แหล่งเชื้อเพลิง	แหล่งที่มา	ปริมาณการใช้	การจัดเก็บ/การเก็บสำรอง
1. ก๊าซชีวภาพ	- จากระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพของโครงการ	20,000 m ³ /d	จัดเก็บในหน่วยเก็บก๊าซชีวภาพซึ่งเป็นถังควบคุมความดัน
2. เชื้อเพลิงชีวมวล - ไม้สับ/ขี้เลื่อย	- รับซื้อจากผู้ขายในท้องถิ่นประมาณ 50% และ ผู้ขายในประเทศประมาณ 50%	100 ตัน/วัน	จัดเก็บในอาคาร Ware House1 ซึ่งมีลักษณะโปร่ง ไม่มีความชื้น สามารถป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ และความชื้นจากน้ำฝน ตั้งอยู่ใกล้อาคาร Boilerโดยมีปริมาณการเก็บสำรองในโครงการ 500 ตัน
3. กะลาปาล์ม	- รับซื้อจากผู้ขายในท้องถิ่นประมาณ 50% และ ผู้ขายในประเทศประมาณ 50%	80 ตัน/วัน	จัดเก็บในอาคาร Ware House1 เช่นเดียวกับไม้สับ/ขี้เลื่อย โดยมีปริมาณการเก็บสำรองในโครงการ 500 ตัน

ซึ่งจากการดำเนินงานที่ผ่านมา ปริมาณการใช้ต่อวันและปริมาณการเก็บสำรองแหล่งเชื้อเพลิงของโครงการมีความเพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในโครงการ

1.8 ของเสียและการจัดการ

1.8.1 ของเสียส่วนที่เป็นก๊าซและฝุ่นละออง

1.8.1.1 จากกระบวนการผลิต

มลสารที่เกิดขึ้นจากการผลิตเอทานอล ได้แก่

1. ฝุ่นละอองจากการบดไม้มันสำปะหลังในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นนี้ เป็นฝุ่นที่เกิดจากการบด/ไม้มันเส้น ด้วยเครื่องบดหยาบ (Chopper) และเครื่องบดละเอียด (Raspings) ซึ่งกระบวนการต่างๆ นี้เกิดขึ้นในระบบปิด โดยฝุ่นละอองทั้งหมดจะถูกส่งผ่านท่อเข้าสู่ Bag Filter ที่ติดตั้งบริเวณส่วนการเตรียมวัตถุดิบซึ่งมีจำนวน 2 ชุด มีประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคมลสาร 99.99% (ออกแบบดักกรองฝุ่นที่ความหนาแน่นของฝุ่นไม่เกิน 100 g/m³) ฝุ่นแบ่งจาก Bag Filter จะถูกรวบรวมเข้าผสมกับวัตถุดิบในกระบวนการผลิต และอากาศที่สะอาดจะปล่อยออกสู่บรรยากาศต่อไป

2. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากกระบวนการหมัก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหมัก เกิดขึ้นประมาณ 198 ตัน/วัน (อัตราการเกิด 0.11 ตัน CO₂/ตันมันสำปะหลัง) จะไหลผ่าน CO₂ Scrubber (การสเปรย์น้ำผ่านก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) เพื่อดักไอของเอทานอลที่จะระบายออกสู่บรรยากาศ น้ำจาก Scrubber จะไหลกลับเข้าถังหมัก (Fermenter) และอากาศที่ผ่าน CO₂ Scrubber จะระบายออกสู่บรรยากาศต่อไป

1.8.1.2 บริเวณจัดเก็บและจ่ายเอทานอล

1. ไอระเหยของเอทานอลบริเวณลานถัง (Tank Farm)

เอทานอลจากกระบวนการผลิตจะส่งผ่านท่อในระบบปิดมายังถังจัดเก็บ ซึ่งเป็นถังเหล็กก่อสร้างตามมาตรฐาน API 650 และ NFPA 30 มีการติดตั้ง Low Level Transmitter และ High Level Transmitter ควบคุมระดับของเอทานอลในถังจัดเก็บเอทานอลทุกถัง เพื่อป้องกันการหกหล่น ซึ่งโดยปกติแล้วโครงการจะจัดเก็บเอทานอลเพียง 85 % ของความจุถังเท่านั้น และนอกจากนี้ยังติดตั้ง Gas Detector เพื่อตรวจสอบปริมาณไอระเหยของเอทานอลบริเวณลานถังอีกด้วย

2. ฝุ่นละอองและไอระเหยของเอทานอลบริเวณจุดจ่ายเอทานอล (Loading station)

มลสารทางอากาศที่เกิดขึ้นบริเวณจุดจ่ายเอทานอล (Loading Station) ประกอบด้วย ฝุ่นละอองจากรถบรรทุกที่เข้ารับผลิตภัณฑ์ และไอระเหยของเอทานอลในขณะที่มีการจ่ายเอทานอล

1.8.1.3 จากระบบเสริมการผลิต

มลสารทางอากาศที่เกิดขึ้นจากระบบเสริมการผลิตของโครงการ ได้แก่

1. ฝุ่นละอองและก๊าซจากระบบผลิตไอน้ำ

กระบวนการผลิตเอทานอลมีการใช้ไอน้ำในการต้มมันสำปะหลังในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ และในขั้นตอนการกลั่น ซึ่งไอน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตเอทานอลผลิตจากหม้อไอน้ำ (Boiler) จำนวน 2 ตัว (ขนาดกำลังการผลิตตัวละ 25 ตัน/ชั่วโมง) โดยใช้ก๊าซชีวภาพ (Biogas) และเชื้อเพลิงชีวมวล (เศษไม้ ขี้เลื่อย กะลาปาล์ม และกากเอทานอลจากกระบวนการผลิต) เป็นเชื้อเพลิงการเผาไหม้เชื้อเพลิงดังกล่าวก่อให้เกิดมลสารทางอากาศ ได้แก่ ฝุ่นละออง และ ก๊าซเสียต่างๆ เช่น ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นต้น

ทั้งนี้ โครงการได้มีการควบคุมมลสารที่เกิดขึ้น โดยติดตั้งอุปกรณ์กำจัดมลสารที่ปล่อยระบายอากาศทุกปล่องในอาคารระบบผลิตไอน้ำ ซึ่งประกอบด้วย Multi Cyclone (ประสิทธิภาพการกำจัด 99%) และ Wet Scrubber (ประสิทธิภาพการกำจัด 80%) โดยอากาศเสียดังกล่าวจะถูกส่งเข้าสู่ Multi Cyclone เพื่อกำจัดอนุภาคขนาดใหญ่ โดยอาศัยแรงหนีศูนย์กลางหรือแรงเหวี่ยง เมื่ออนุภาคชนกับผนังของ Cyclone อนุภาคที่หนักจะตกสะสมลงภาชนะด้านล่างอากาศที่ผ่านการบำบัดด้วย Multi Cyclone จะถูกบำบัดต่อด้วย Wet Scrubber ชนิด Spray Tower Scrubber (ประสิทธิภาพการกำจัด 80%) ซึ่งใช้น้ำเป็นสารดักจับ สามารถกำจัดได้ทั้งอนุภาคขนาดเล็กและก๊าซ อากาศ ที่ผ่านการบำบัดจะระบายออกสู่บรรยากาศต่อไป

2. ก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของโครงการมีปริมาณสารอินทรีย์ที่สูง (ค่า COD ประมาณ 32,000 mg/l) โครงการจึงเลือกใช้ระบบบำบัดทางชีวภาพ ที่ประกอบด้วยระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจนร่วมกับการบำบัดแบบใช้ออกซิเจน ประกอบด้วย Covered Lagoon (CL) ถังหมัก UASB และระบบท้อ Facultative (Anaerobic Pond, Facultative Pond และ Oxidation Pond) เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการเติมอากาศ ซึ่งการบำบัดด้วยกระบวนการไม่ใช้ออกซิเจนนั้นจะมีก๊าซชีวภาพเกิดขึ้น โดยโครงการจะทำการรวบรวมก๊าซชีวภาพเข้าสู่หน่วยกักเก็บก๊าซหรือโถมของ Covered Lagoon ที่ออกแบบโครงสร้างของบ่อให้มีความแข็งแรงทนทาน มีการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าและสายดิน อุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ หลอดไฟ เป็นแบบป้องกันการระเบิด มีระบบควบคุมแรงดันติดตั้งบริเวณท่อรวบรวมก๊าซของบ่อ Covered Lagoon เป็นต้น ทั้งนี้ก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น โครงการจะนำไปใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไฟฟ้าและไอน้ำทั้งหมดโดยไม่ระบายทิ้ง ซึ่งโครงการสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ประมาณ 20,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน (ค่ามีเทน 60-65%)

และในกรณีที่หน่วยเก็บก๊าซชีวภาพมีระดับความดันในถังเก็บมากเกินไปหรือกรณีฉุกเฉิน โครงการจะไม่มีภาระระบายก๊าซดังกล่าวออกสู่บรรยากาศเช่นกัน โดยจะมีการติดตั้งตัวเผาก๊าซส่วนเกิน (Flare) ที่พร้อมก๊าซก่อนเข้า Boiler และจะทำการเผาก๊าซส่วนเกินจนกว่าระดับความดันในระบบจะอยู่ในระดับที่ปลอดภัย

3. กลิ่นจากระบบบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ เป็นระบบบำบัดทางชีวภาพที่ประกอบด้วย Covered Lagoon (CL) ถังหมัก UASB และระบบบ่อ Facultative (ประกอบด้วย Anaerobic Pond, Facultative Pond และ Oxidation Pond) ซึ่งระบบบ่อ Facultative นั้นมีลักษณะเป็นบ่อเปิด จึงอาจเกิดกลิ่นจากการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนและกลิ่นที่เกิดจากการสะสมของตะกอนบริเวณก้นบ่อ ทั้งนี้โครงการมีการควบคุมสภาวะภายในบ่อให้เป็นไปตามที่ออกแบบให้มีประสิทธิภาพในการบำบัด และกรณีที่กลิ่นจากระบบบำบัดให้จุลินทรีย์ช่วยในการลดกลิ่นหรือเติมปูนขาวลงในน้ำเพื่อปรับสภาพให้เป็นด่าง ซึ่งจะทำให้กลิ่นเหม็นลดลง ได้กำหนดให้มีการขุดลอกตะกอนในบ่อทิ้งอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันปัญหากลิ่นที่เกิดจากการสะสมของตะกอนบริเวณก้นบ่อ และมีการตรวจสอบการตกค้างของตะกอนในลานตากตะกอนอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้โครงการยังได้ดำเนินการปลูกต้นไม้รอบๆ บ่อบำบัด เพื่อเป็นแนวป้องกันการกระจายของกลิ่นออกสู่ชุมชนภายนอก

1.8.2 ของเสียส่วนที่เป็นเหลว

1.8.2.1 น้ำเสียจากกระบวนการผลิต

น้ำเสียจากกระบวนการผลิตเกิดขึ้นประมาณ 1,795-2,850 m³/d โดยประกอบด้วย

- น้ำเสียจากการเตรียมมันสำปะหลัง การหมัก การกลั่น และการแยกกาก 1,045-2,100 m³/d
- น้ำเสียจากการล้างมันสำปะหลัง 750 m³/d

ซึ่งได้มีการจัดการใน 2 ลักษณะ คือ น้ำเสียจากการล้างมันสำปะหลัง 750 ลูกบาศก์เมตร/วัน โครงการจะนำไปตกตะกอนและนำไปใช้รดต้นไม้ในพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่สีเขียวของโครงการ โดยไม่เข้าระบบบำบัด เนื่องจากน้ำเสียดังกล่าวเป็นเพียงน้ำที่ปนเปื้อนด้วยดินทรายจากการล้างมันสำปะหลังเท่านั้น ซึ่งมีค่าความสกปรกไม่สูงนัก

น้ำเสียจากการเตรียมมันสำปะหลัง การหมัก การกลั่น และการแยกกาก โครงการจะรวบรวมเข้าระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการทั้งหมด

1.8.2.2 น้ำเสียจากน้ำฝนปนเปื้อนบริเวณลานถัง

ปริมาณน้ำฝนปนเปื้อนที่เกิดขึ้น พิจารณาจากพื้นที่ที่มีโอกาสและศักยภาพที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนหรือเกิดการชะล้างรวมกับน้ำฝน ได้แก่ บริเวณพื้นที่ลานถัง และพื้นที่ลานกองมันสำปะหลัง

1.8.2.3 น้ำเสียจากระบบเสริมการผลิต

น้ำเสียจากระบบเสริมการผลิต ซึ่งได้แก่

- น้ำเสียจากระบบหล่อเย็น (Cooling Tower) ประมาณ 0-20 ลูกบาศก์เมตร/วัน
- น้ำเสียจาก Boiler Blow Down 20-30 ลูกบาศก์เมตร/วัน
- น้ำเสียจาก RO Plant 70-80 ลูกบาศก์เมตร/วัน
- น้ำเสียจาก Water Recycle Treatment Plant 50 ลูกบาศก์เมตร/วัน
- น้ำเสีย Wet Scrubber 15-25 ลูกบาศก์เมตร/วัน

รวมแล้วมีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากระบบเสริมการผลิตของโครงการประมาณ 155-205 ลูกบาศก์เมตร/วัน ซึ่งโครงการจะรวบรวมเข้าระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการเช่นเดียวกัน

1.8.2.4 น้ำเสียจากพนักงานของโครงการและห้องปฏิบัติการ

จากการสำรวจของโครงการ น้ำเสียที่เกิดจากการอุปโภคของพนักงานในโครงการและน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการมีประมาณ 5-10 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยน้ำเสียจากพนักงานจะส่งเข้าระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป จากนั้นจะส่งไปบำบัดต่อด้วยระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการอีกครั้งหนึ่ง ในส่วนของน้ำเสียที่เกิดจากห้องปฏิบัติการจะส่งไปบำบัดที่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการเช่นเดียวกัน

1.8.3 กากของเสีย

1.8.3.1 กากของเสียจากกระบวนการผลิต

1. เศษดินทรายจากขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

โครงการมีมาตรการลดปริมาณเศษดินและทรายที่ปนเปื้อนมากับหัวมันสำปะหลัง โดยใช้กลไกของราคามาขายในการควบคุม นั่นคือจะไม่รับซื้อหัวมันที่มีการปนเปื้อนสูง โดยเกษตรกรต้องทำความสะอาดหัวมันสดและควบคุมปริมาณเศษดินทรายและสิ่งเจือปนให้ปนไปตามเงื่อนไขที่บริษัทฯ กำหนด อย่างไรก็ตามการดำเนินการดังกล่าวไม่สามารถกำจัดเศษดินทรายได้ทั้งหมด ทั้งนี้โครงการได้รวบรวมข้อมูลพบว่า มันสำปะหลัง 1 ตัน จะมีปริมาณดินทรายเฉลี่ย 0.029 ตัน หรือ 29 กิโลกรัม

2. เปลือกและเหงมันสำปะหลัง

กระบวนการผลิตเอทานอลด้วยมันสำปะหลัง 1 ตัน จะมีเปลือกเกิดขึ้นจากขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ ประมาณ 0.02 ตัน (20 กิโลกรัม) ดังนั้น มันสำปะหลัง 1,722 ตัน/วัน จะมีเปลือกที่ต้องจัดการประมาณ 35 ตัน/วัน หรือ 35,000 กิโลกรัม/วัน และจากการตรวจสอบของโครงการพบว่ามีเหงมันสำปะหลังเกิดขึ้น ประมาณ 0.5-2 ตัน/วัน หรือ 500-2,000 กิโลกรัม/วัน

3. กากเอทานอล

กระบวนการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังจะมีของเสียที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการกลั่น ที่เรียกว่ากากเอทานอล มีลักษณะเป็นตะกอนขุ่นสีน้ำตาลอ่อน เกิดขึ้นประมาณ 175 ตัน/วัน มีความชื้นประมาณ 95-97% โครงการได้มีการจัดการโดยส่งไปยัง Fiber Drier Section เพื่อทำการรีดน้ำส่วนหนึ่งออกจากตะกอนด้วย เครื่อง Belt Press จนตะกอนหรือกากเอทานอลมีความชื้นโดยประมาณ 80% จากนั้นจึงนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียสด้วย Rotary Drier ตะกอนที่ผ่านการอบแห้งแล้วจะมีความชื้นน้อยกว่า 20% ซึ่งจะมีลักษณะแห้งเป็นผง โครงการจะจัดเก็บในอาคารเก็บกากเอทานอล เพื่อรอจำหน่ายเป็นปุ๋ยและอาหารสัตว์ และในกรณีที่ไม่สามารถจำหน่ายได้ โครงการจะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไอน้ำใช้ในโครงการต่อไป

4. Zeolite หรือ Molecular Sieve

Zeolite หรือ Molecular Sieve เมื่อหมดอายุไม่สามารถใช้งานได้แล้ว โครงการจะรวบรวมใส่ในถังปิดมิดชิดและนำไปยังอาคารพักมูลฝอยรวม เพื่อให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการรับไปกำจัดต่อไป

5. มูลฝอยอันตราย

มูลฝอยอันตรายจากโครงการเป็นมูลฝอยที่เกิดจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ ถ่านหรือแบตเตอรี่ที่หมดอายุ การดำเนินโครงการจะมีปริมาณมูลฝอยอันตรายเกิดขึ้นโดยเฉลี่ย 2 กิโลกรัม/วัน

1.8.3.2 กากของเสียจากระบบเสริมการผลิต

1. ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย

ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียซึ่งมีปริมาณ 2 ลูกบาศก์เมตร/วัน โครงการจะรวบรวมไปตากแห้งที่ลานตากตะกอน เมื่อแห้งดีแล้วจะจำหน่ายเป็นปุ๋ยอินทรีย์ให้กับเกษตรกรในพื้นที่และชาวไร่ที่ส่งมอบสำหรับให้กับบริษัทฯ

2. ตะกอนจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ

ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบเป็นระบบผลิตน้ำใช้ที่ภายในบริษัทฯ ทั้งหมด โดยมีอัตราการผลิตน้ำ 9,600 ลูกบาศก์เมตร/วัน ซึ่งมีปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นจากถังตกตะกอนจากการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ ประมาณ 60-100 m³/d ในการจัดการบริษัทฯ จะส่งตะกอนดังกล่าวไปยังบ่อตกตะกอน (บ่อขุด) เพื่อตกตะกอน อีกครั้ง น้ำใสที่ผ่านการตกตะกอนจะส่งต่อไปยังอ่างเก็บน้ำดิบของบริษัทฯ และในสวนของตะกอนก้นบ่อ จะมีการขุดลอกปละ 1 ครั้ง หรือขึ้นอยู่กับปริมาณตะกอนภายในบ่อ โดยตะกอนดินจากการขุดลอกบริษัทฯ จะนำไป ตากแห้งและใช้ในพื้นที่เกษตรกรรมของบริษัทฯ ต่อไป

3. ผงฝุ่นที่เกิดจากการบำบัดด้วย Cyclone

ผงฝุ่นที่เกิดจากการบำบัดด้วย Cyclone ประมาณ 200 ตัน/เดือน โครงการจัดให้มีภาชนะรองรับที่ไม่แตกไม่รั่ว เมื่อมีปริมาณมากจะเก็บขนไปยังอาคารสำหรับกองฝุ่นดังกล่าวโดยเฉพาะ ขนาด 18x22 ตารางเมตร จากนั้นจึงรวบรวมเพื่อนำไปใช้ปรับปรุงดินในพื้นที่โครงการต่อไป โดยโครงการได้ทำการยื่นขออนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมในการจัดการของเสียดังกล่าวด้วยวิธี 083 เรื่อง หมักทำปุ๋ยหรือสารปรับปรุงคุณภาพดิน (Composting or Soil Conditioner) ดังหนังสือแจ้งผลการพิจารณาการขออนุญาตให้หนังสือปฏิรูปหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน ซึ่งได้พิจารณาให้บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ดำเนินการจัดการตามวิธีการดังกล่าว

4. Membrane ของระบบ RO

Membrane ของระบบ RO เมื่อเสื่อมสภาพแล้ว โครงการจะรวบรวมในหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการรับไปกำจัดต่อไป

1.9 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

1.9.1 มาตรการความปลอดภัย

เนื่องจากเอทานอลเป็นสารไวไฟ สามารถระเหยเป็นไอและรวมตัวกับอากาศกลายเป็นสารประกอบที่ระเบิดได้ ดังนั้น ในการออกแบบระบบผลิตเอทานอลและการจัดเก็บเอทานอล จึงคำนึงถึงภาวะที่ควรหลีกเลี่ยง คือ ประกายไฟ เปลวไฟ และแหล่งความร้อนอื่นๆ ที่สามารถทำให้เกิดการจุดติดไฟ โครงการจึงกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัยภายในพื้นที่ดำเนินงาน

1.9.2 มาตรฐานอุปกรณ์ที่ใช้ในหน่วยผลิต

ในกระบวนการผลิตมีการใช้สารเคมี เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ และในสภาวะการทำงานมีแรงดันและอุณหภูมิสูง บริษัทฯ จึงเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ทนการกัดกร่อน แรงดัน และอุณหภูมิสูงมาใช้ โดยมีมาตรฐาน ของวัสดุอุปกรณ์ในหน่วยผลิต

1.9.3 ระบบป้องกันอัคคีภัยและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

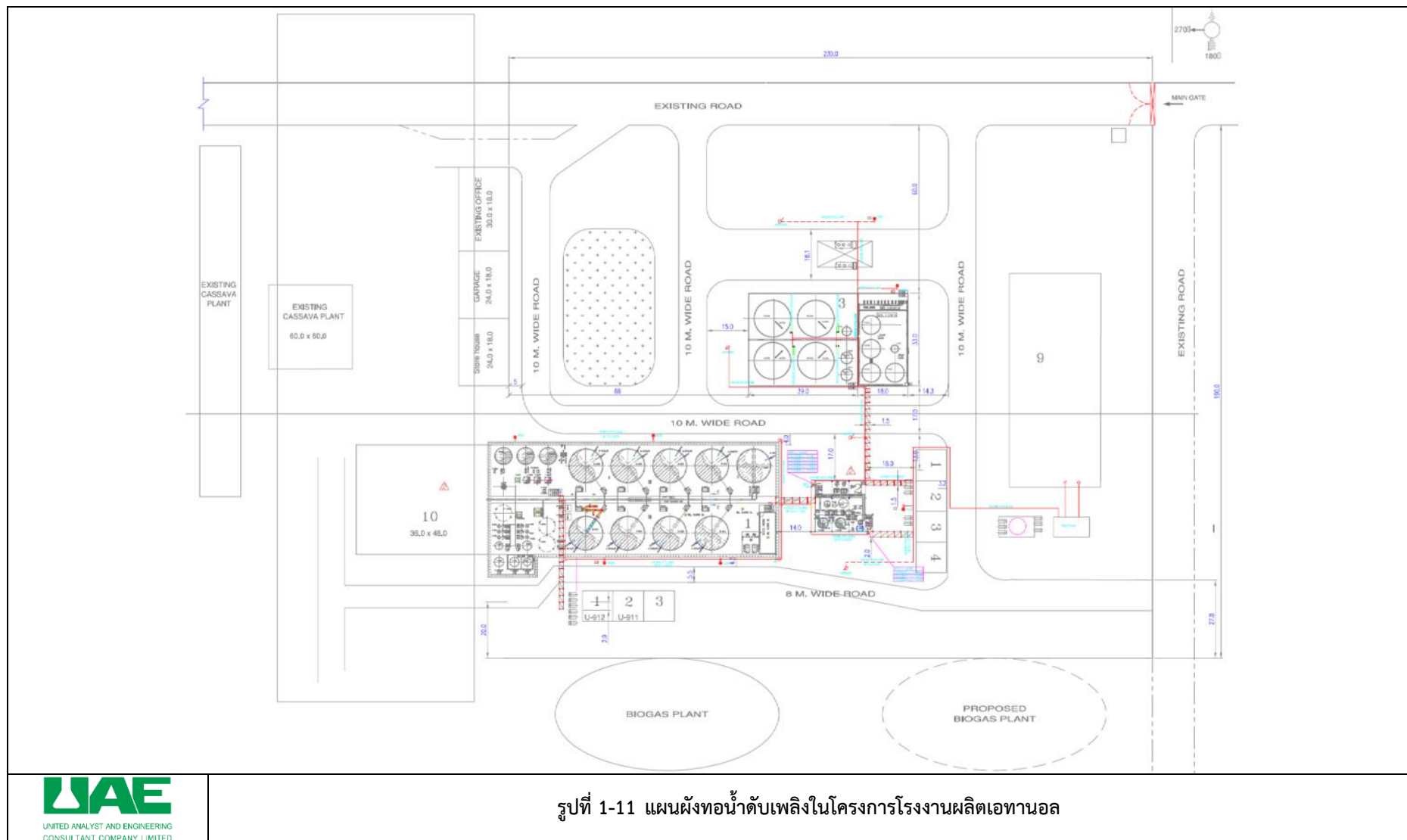
ในกระบวนการผลิตมีการใช้สารเคมี เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ และในสภาวะการทำงานมีแรงดันและอุณหภูมิสูง บริษัทฯ จึงเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ทนการกัดกร่อน แรงดัน และอุณหภูมิสูงมาใช้ โดยมีมาตรฐานของวัสดุอุปกรณ์ในหน่วยผลิต

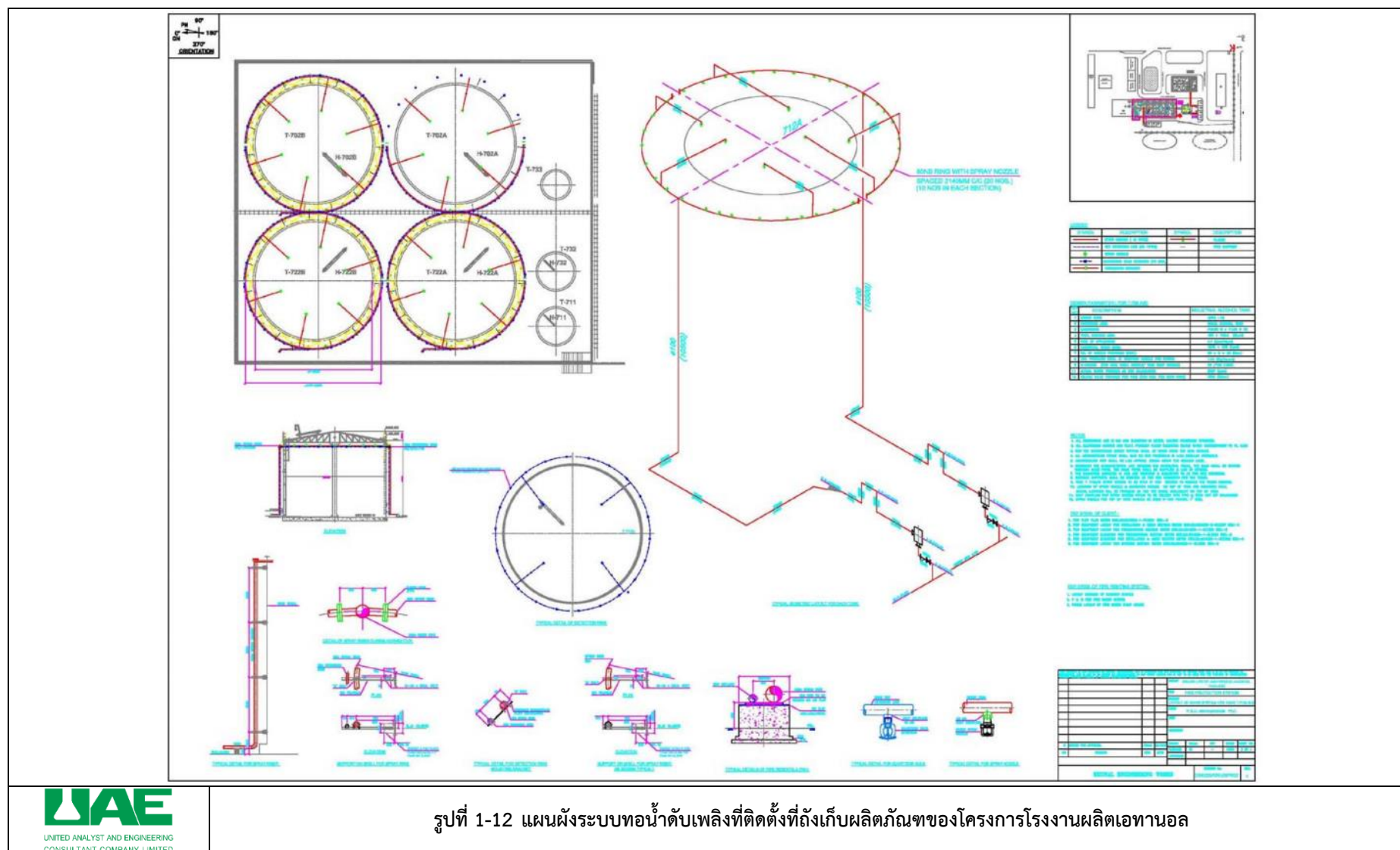
1. ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

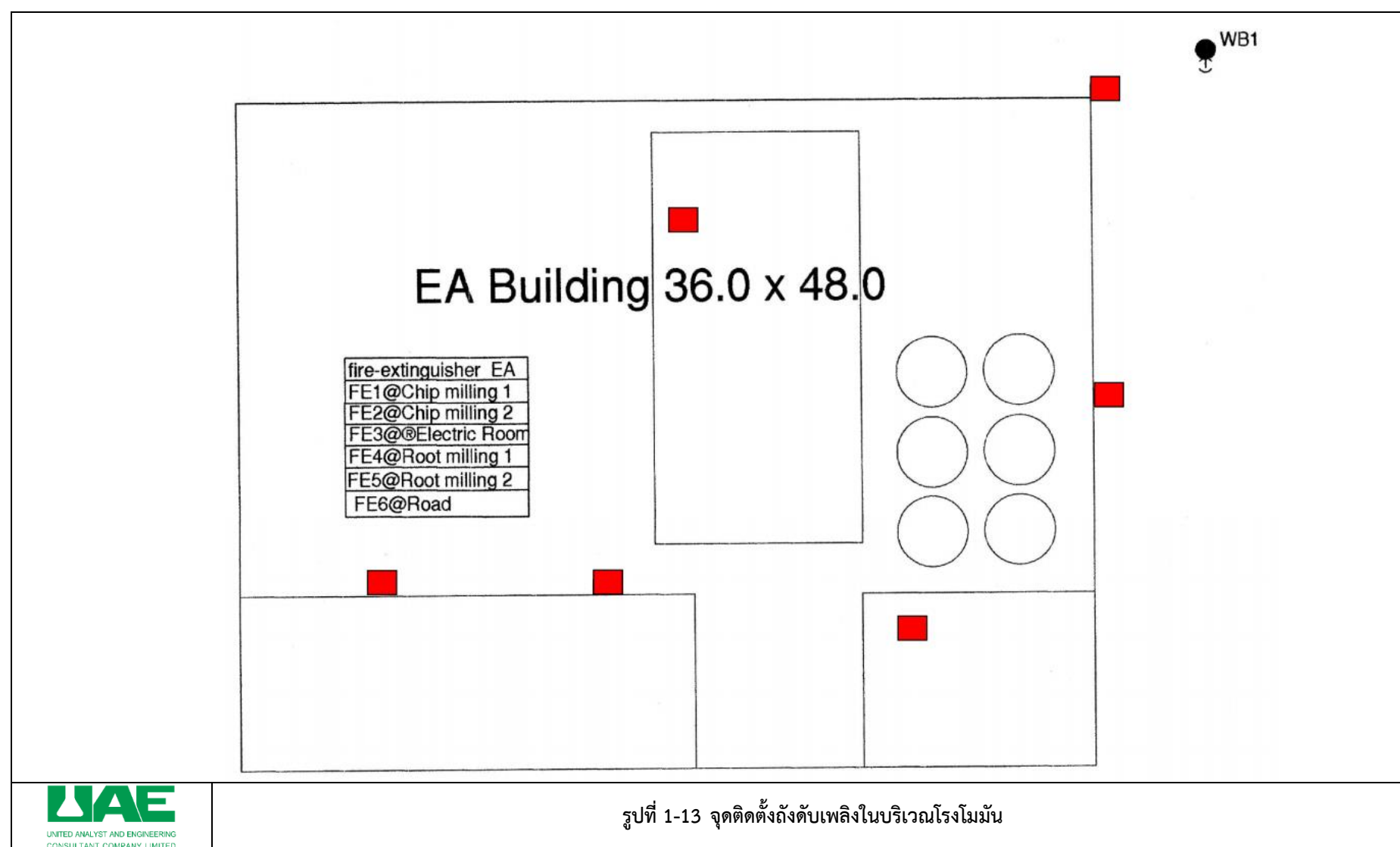
โครงการโรงงานผลิตเอทานอล มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยที่เหมาะสมและครอบคลุมทั่วทั้งบริเวณโครงการ โดยออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 24 มีการเดินระบบท่อน้ำดับเพลิง ซึ่งรับน้ำจากแหล่งน้ำสำรองเพื่อการดับเพลิงของโครงการครอบคลุมทั้งส่วนที่มีการผลิต ไคแก ส่วนที่มีการทำให้เป็นของเหลวและการหมัก รวมถึงส่วนที่มีการกลั่นและแยกน้ำ และพื้นที่สวนลานถัง รายละเอียดดังรูปที่ 1-11 ถึงรูปที่ 1-17 รายละเอียดของระบบดับเพลิงของโครงการแสดงในตารางที่ 1-5

ตารางที่ 1-5 รายละเอียดของระบบดับเพลิงของโครงการ

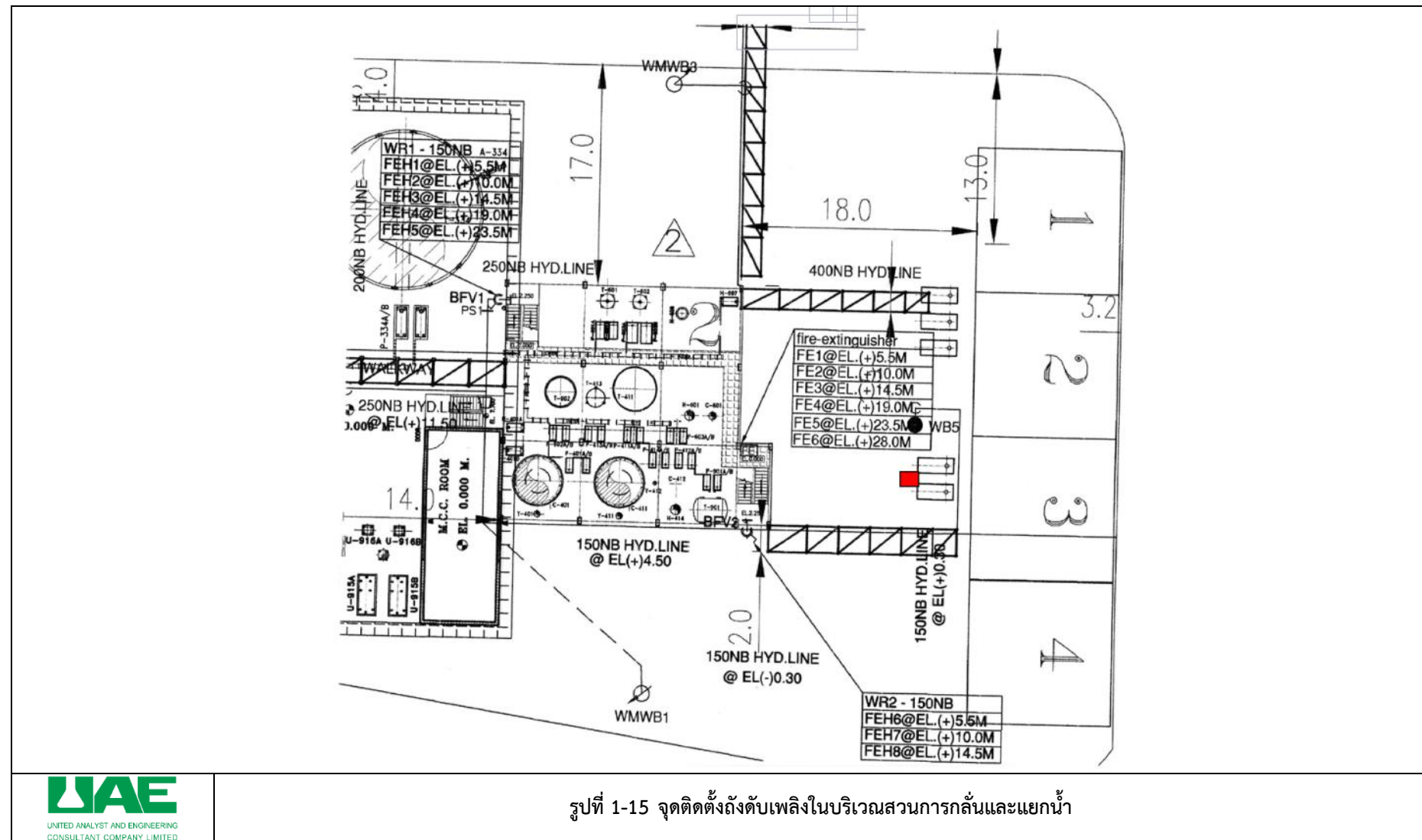
มาตรฐาน NFPA 24	ระบบดับเพลิงของโครงการ
1. ระบบท่อดับเพลิง 1.1 ชนิดของท่อดับเพลิงเป็นท่อซีเมนต์ใยหิน ทนความดัน ท่อเหล็กหล่อ หรือท่อคอนกรีตอัดแรงชนิดทนแรงดัน 1.2 ขนาดของท่อหลักจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 150 มม.	<ul style="list-style-type: none">• เปนท่อเหล็กหล่อ• ท่อหลักมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว
2. หัวดับเพลิง (Fire Hydrant) 2.1 ชนิดของหัวดับเพลิงเป็นแบบเปียก (Wet Barrel Hydrant) เท่านั้น 2.2 ขนาดของหัวต่อทางน้ำเข้าของหัวดับเพลิงกับระบบท่อน้ำมีขนาดไม่เล็กกว่า 150 มม. 2.3 หัวมีวาล์วเปิด-ปิด ขนาด 65 มม. 2.4 จำนวนหัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงให้มีไม่น้อยกว่า 2 หัว พร้อมวาล์วขนาดเดียวกัน 2.5 ความสูงของหัวน้ำดับเพลิงให้มีไม่น้อยกว่า 60 ซม. วัดจากแนวศูนย์กลางของหัวน้ำออกถึงระดับพื้นดิน 2.6 หัวต่อสายยางฉีดน้ำดับเพลิงเป็นชนิดหัวตอสวมเร็ว (ตัวเมีย) พร้อมฝาครอบและโซ่	<ul style="list-style-type: none">• หัวดับเพลิงแบบเปียก (Wet Barrel Hydrant)• มีขนาด 8 นิ้ว• วาล์วเปิด-ปิด ขนาด 65 มม.• หัวต่อสายฉีดน้ำดับเพลิงใหม่ 2 หัว เป็นวาล์วขนาดเดียวกัน• หัวน้ำดับเพลิงสูง 60 ซม.• เปนชนิดหัวตอสวมเร็ว (ตัวเมีย) มีฝาครอบและโซ่
3. แหล่งน้ำเพื่อการดับเพลิง - แหล่งของน้ำดับเพลิงจะต้องมีปริมาณเพียงพอและเชื่อถือได้ อาจจะมาจกแหล่งน้ำเดียวกันหรือหลายแหล่ง เช่น ถังเก็บน้ำบริเวณใต้ดิน ถังน้ำสูง ท่อน้ำประปาสาธารณะ	โครงการมีแหล่งน้ำสำรองเพื่อการดับเพลิง 2 แหล่ง 1. บ่อเก็บน้ำที่ปรับปรุงคุณภาพน้ำแล้วของโครงการความจุ 40,000 ลบ.ม. 2. อ่างเก็บน้ำดิบความจุ 4,000,000 ลบ.ม.
4. มาตรฐานการวางท่อ - ใหญ่ของท่อน้ำดับเพลิงไม่น้อยกว่า 80 ซม. (ระดับผิวดินถึงผิวของท่อด้านบน)	<ul style="list-style-type: none">• ผังท่อน้ำดับเพลิงลึก 80 ซม.
5. ระบบท่อน้ำ - ระบบส่งน้ำที่เลือกใช้ต้องให้แรงดันของน้ำไม่น้อยกว่า 5.6 กก./ตร.ซม.	<ul style="list-style-type: none">• แรงดัน 10 กก./ตร.ซม.

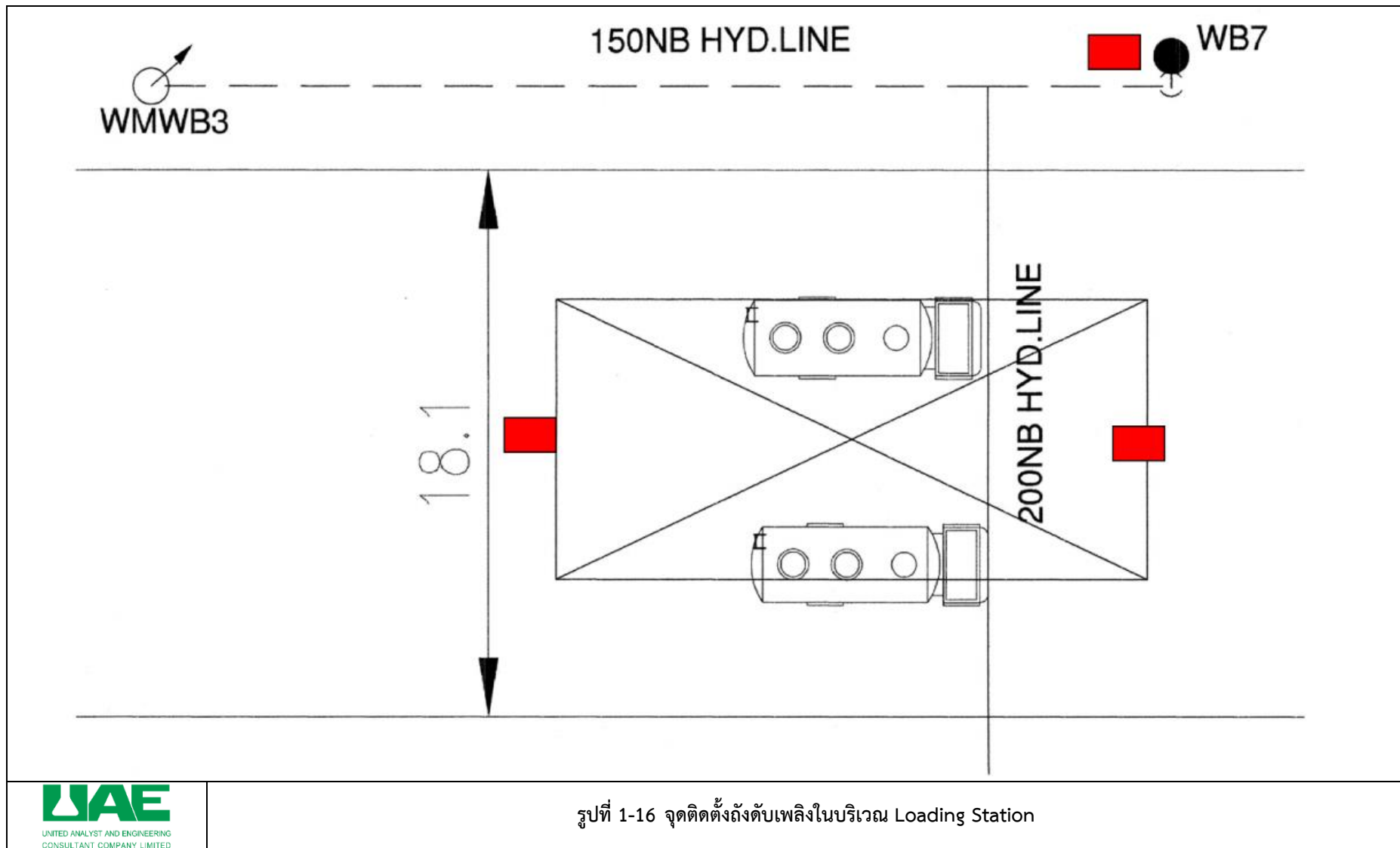


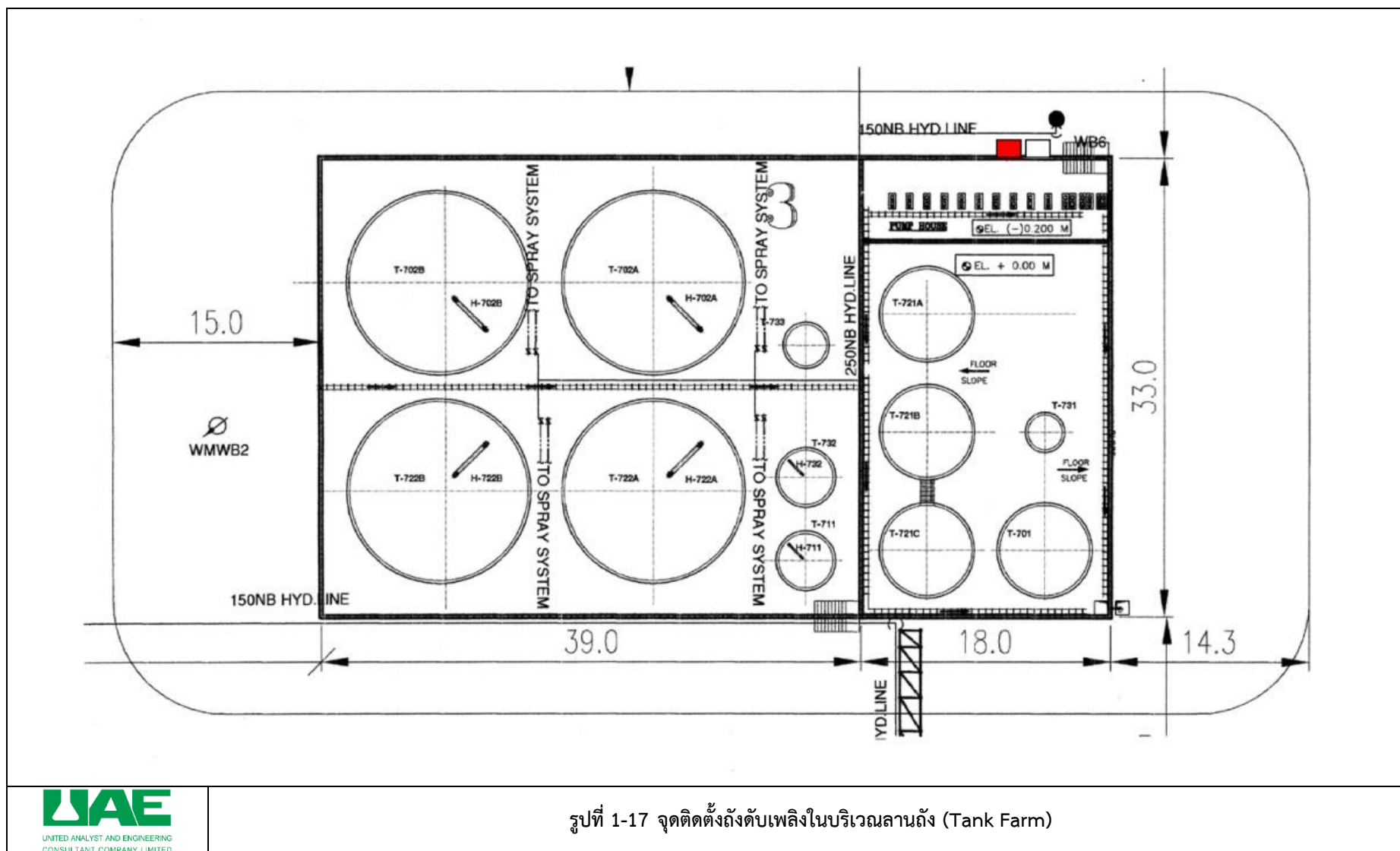












2. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้แก่ พนักงาน และกำหนดให้พนักงานที่เกี่ยวข้องของในโครงการโรงงานผลิตเอทานอลต้องสวมใส่อุปกรณ์ทุกครั้งปฏิบัติงาน ตามลักษณะงาน ที่ทำ เช่น พนักงานที่ปฏิบัติงานบริเวณบด/ไม่วัดถุดิบต้องสวมใส่ Ear Plug ถุงมือ ยางกันสารเคมี และรองเท้าบูท เป็นต้น

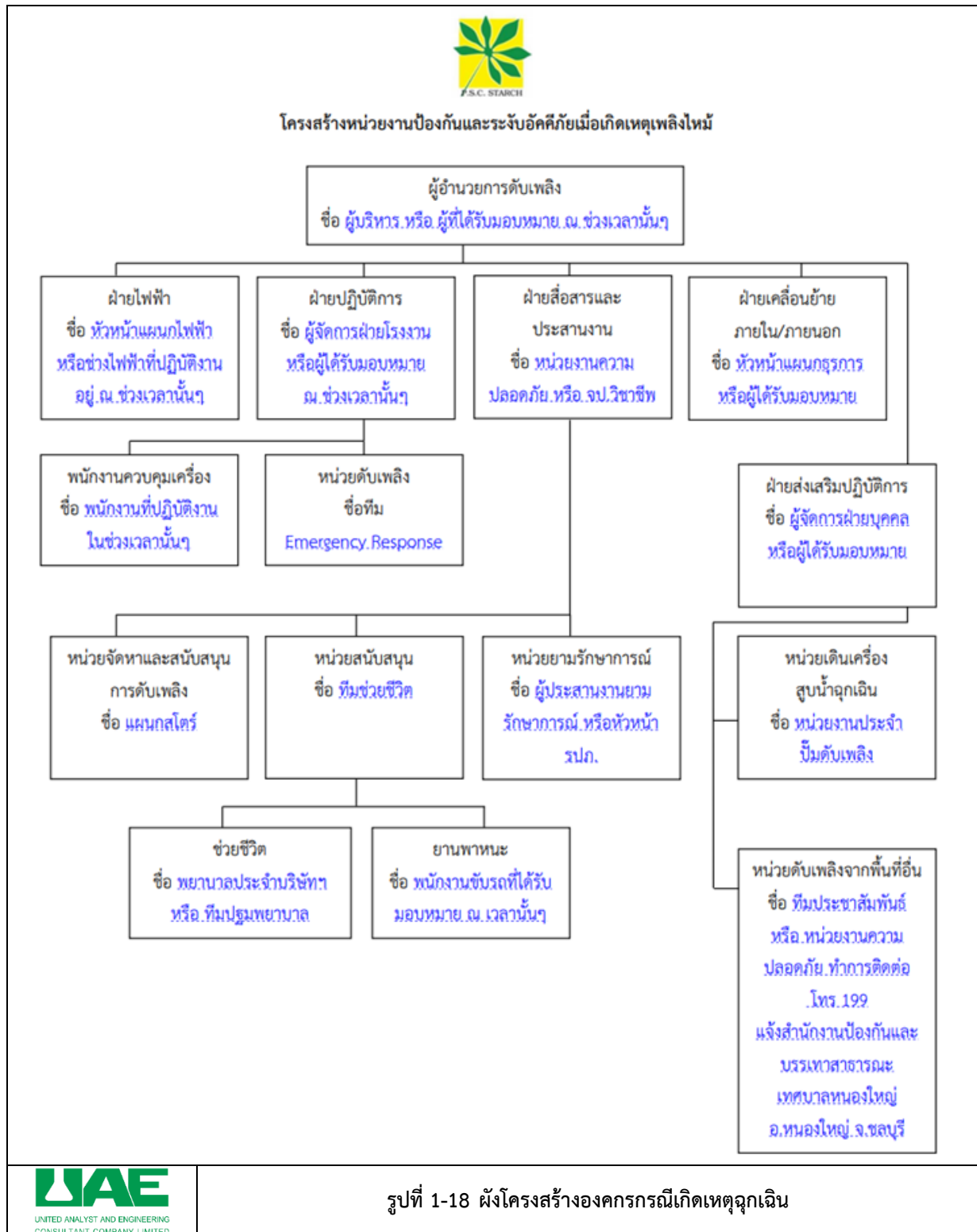
1.9.4 แผนปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

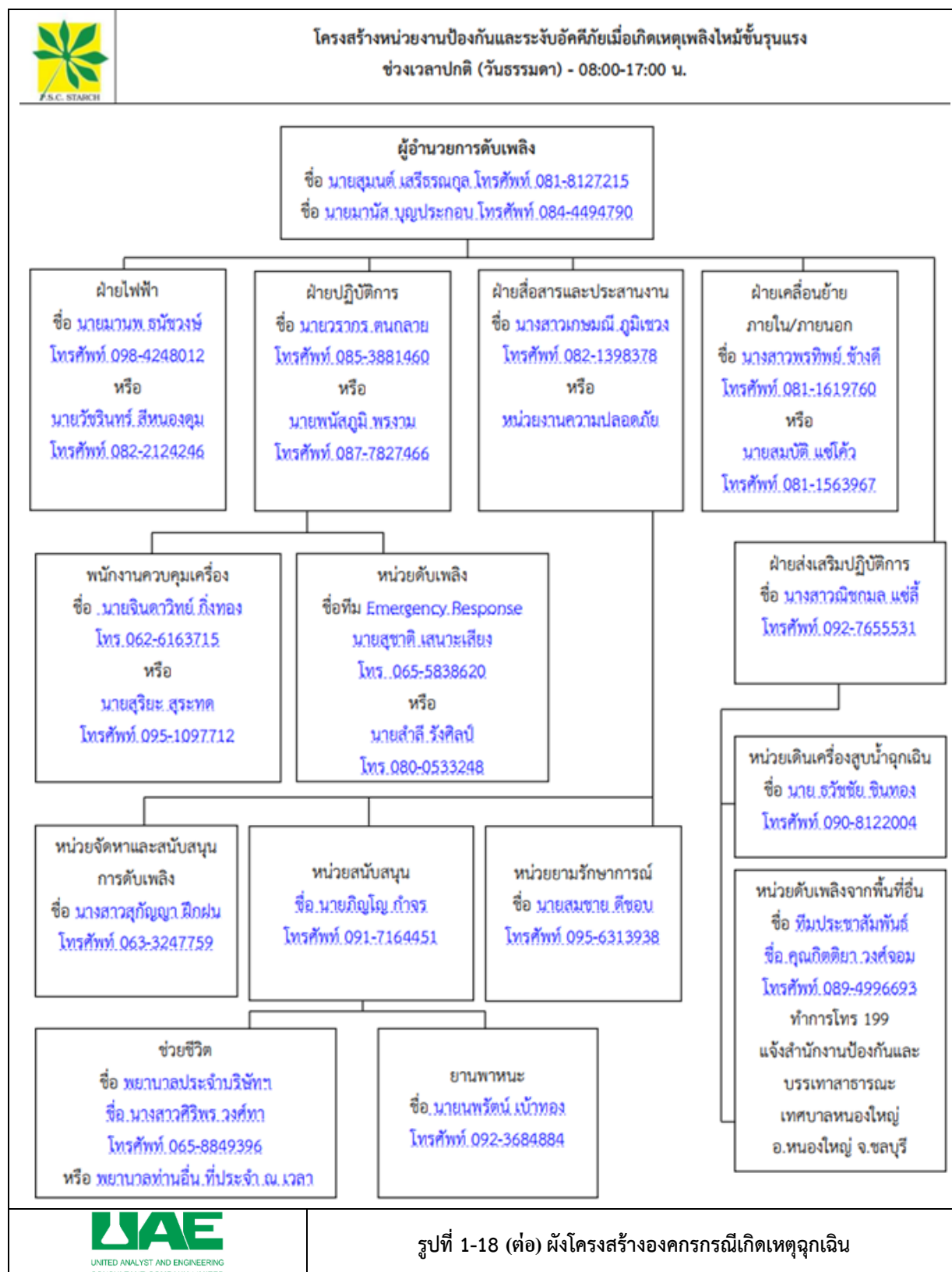
บริษัทมีระเบียบปฏิบัติกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยกำหนดบุคลากรผู้มีส่วนรับผิดชอบจัดการกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ดังรูปที่ 1-18 และมีแผนปฏิบัติการฉุกเฉินให้ยึดถือปฏิบัติ ประกอบด้วย แผนฉุกเฉินกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้ และ แผนฉุกเฉินกรณีสารเคมีหกรั่วไหล ซึ่งได้กำหนดรายละเอียดวิธีการปฏิบัติ ผู้รับผิดชอบ แนวทางการแจ้งเหตุฉุกเฉิน การติดต่อสื่อสาร และขั้นตอนการดำเนินการ โดยจำแนกตามระดับความรุนแรงของเหตุฉุกเฉิน

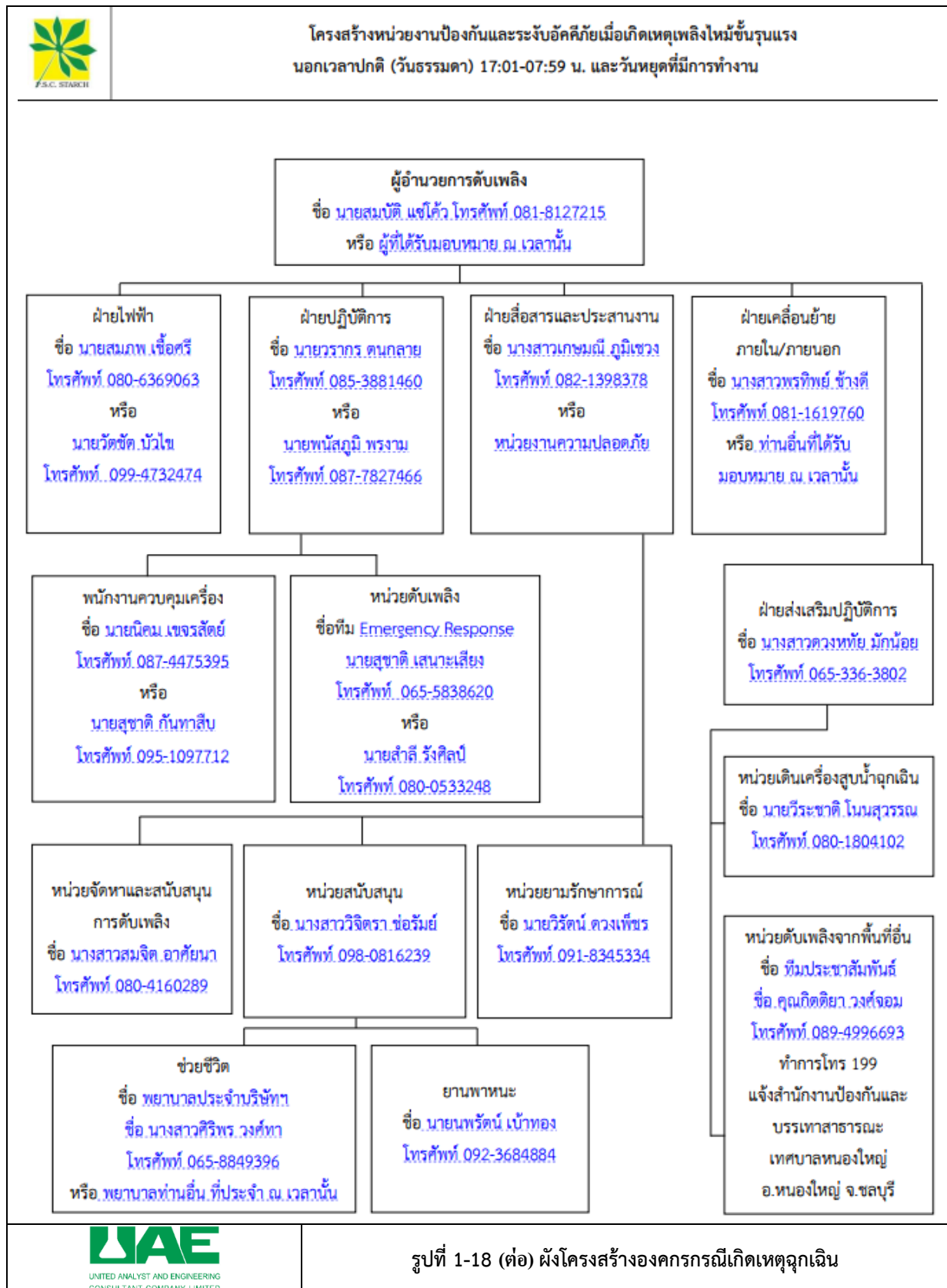
การแจ้งเหตุฉุกเฉิน

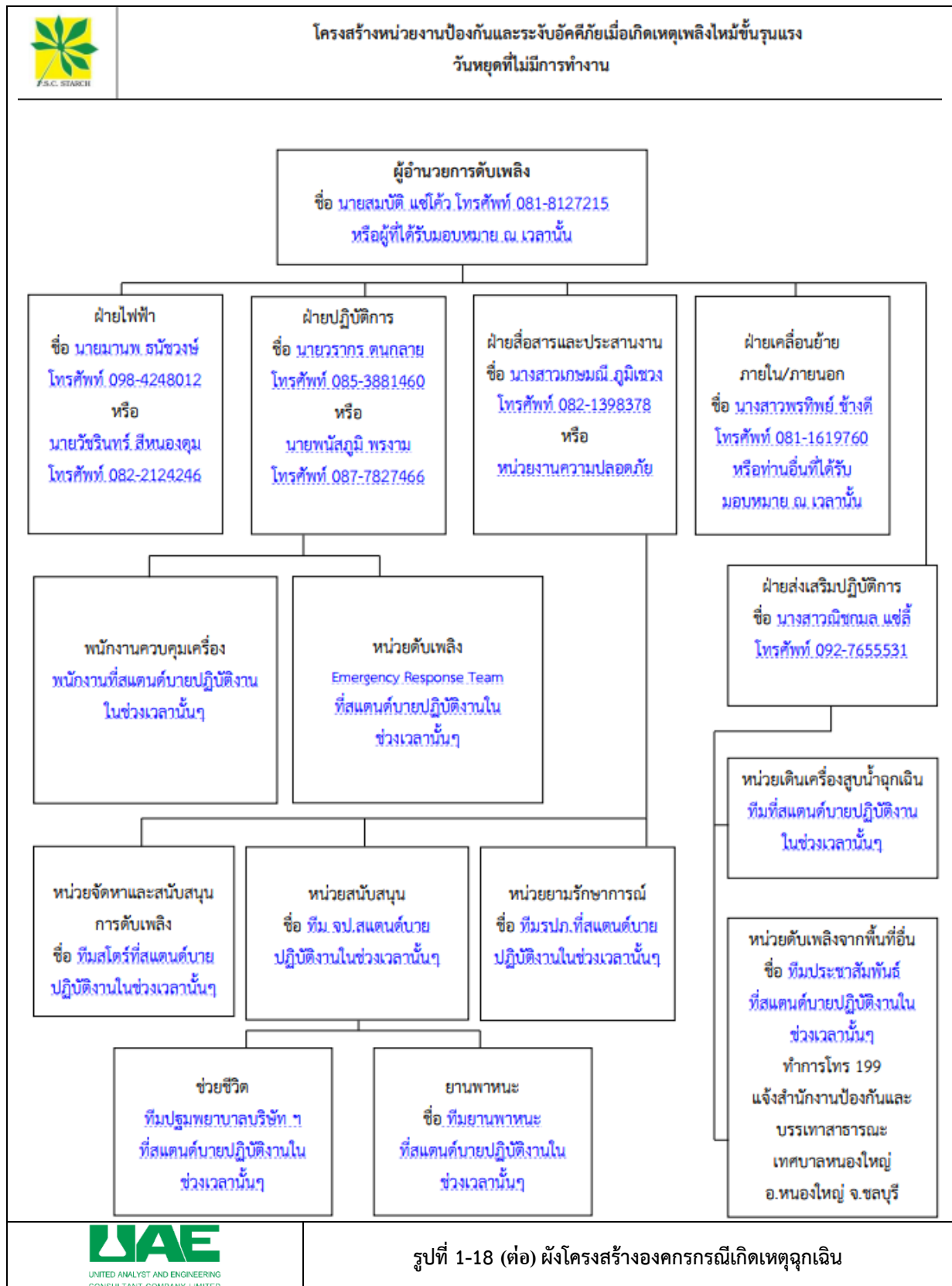
การแจ้งและรายงานเหตุฉุกเฉินให้เป็นไปตามระดับความรุนแรงของเหตุฉุกเฉิน สำหรับการรายงานเหตุฉุกเฉิน เปนหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงาน และผู้บังคับบัญชาตามสายงาน ดังรูปที่ 1-19

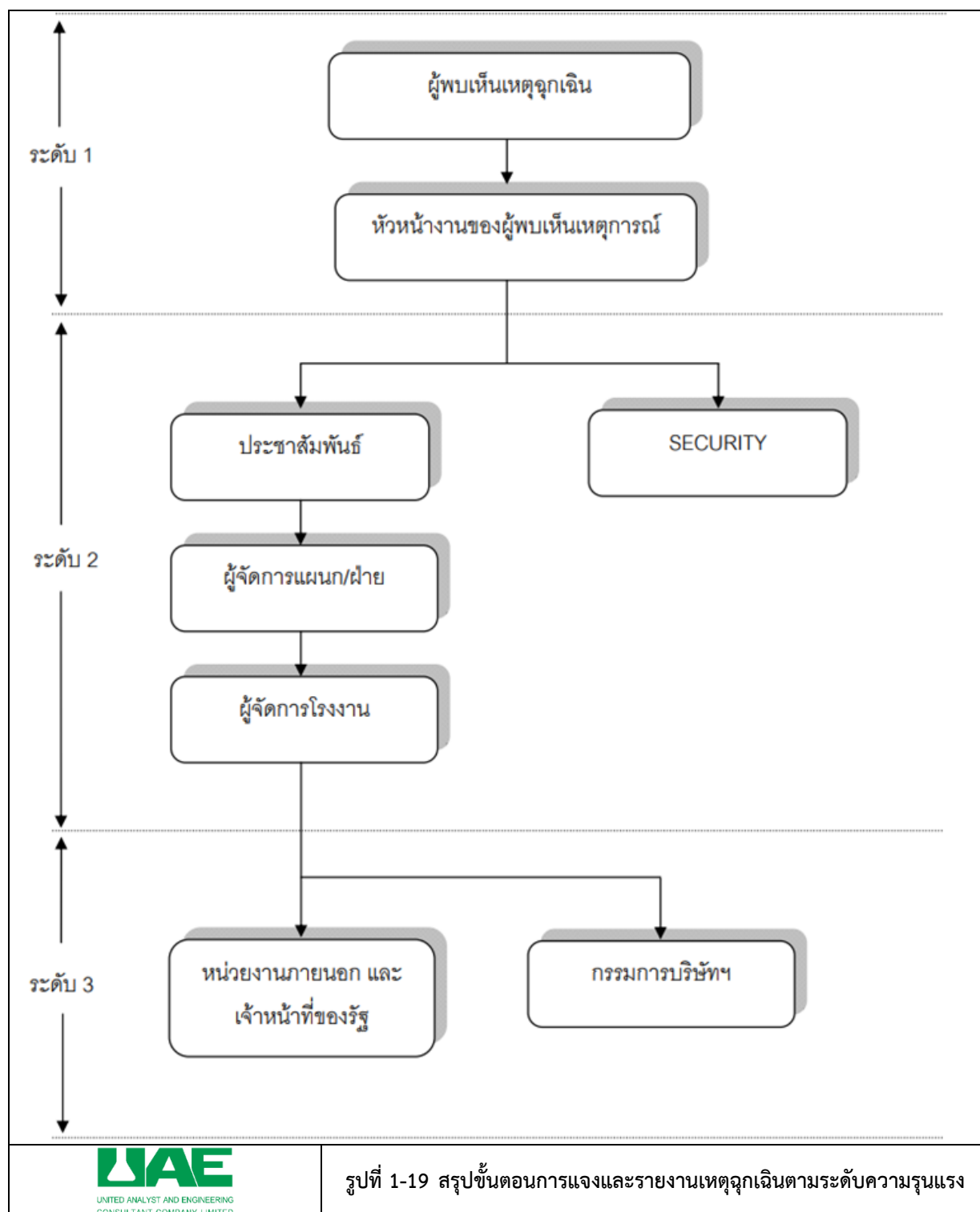
ภายในแผนฉุกเฉินจะประกอบด้วยแผนการตรวจตราเพื่อป้องกันการเกิดเหตุอัคคีภัยและการรั่วไหลของสารเคมี ขอปฏิบัติการรายงานและการสอบสวน ขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อลดผลกระทบตอสสิ่งแวดล้อมหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน แผนบรรเทา ทุกขและแผนฟื้นฟูปฏิรูป แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 1-20 ถึงรูปที่ 1-22 ขั้นตอนกาปฏิบัติในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินของโครงการ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

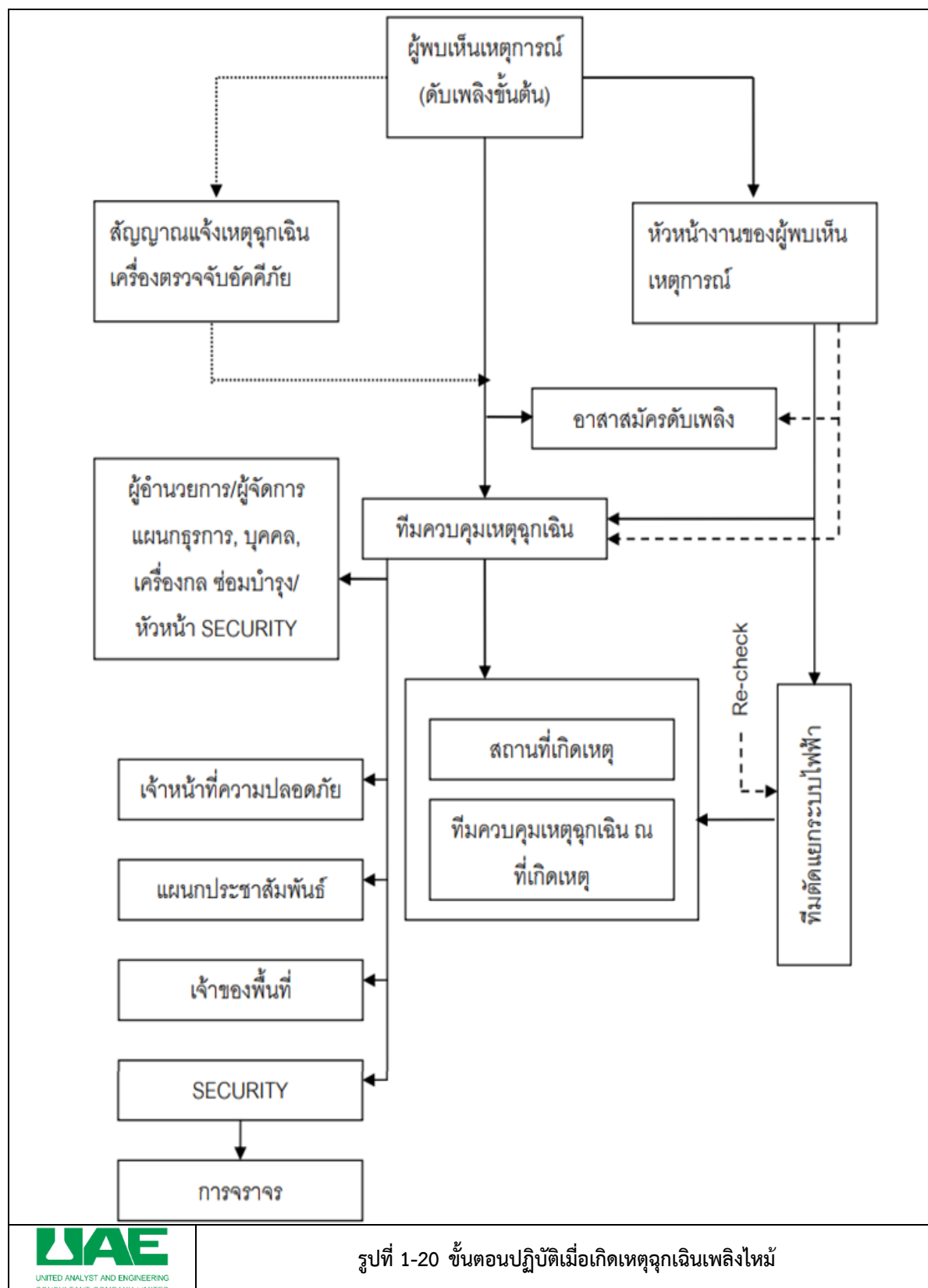


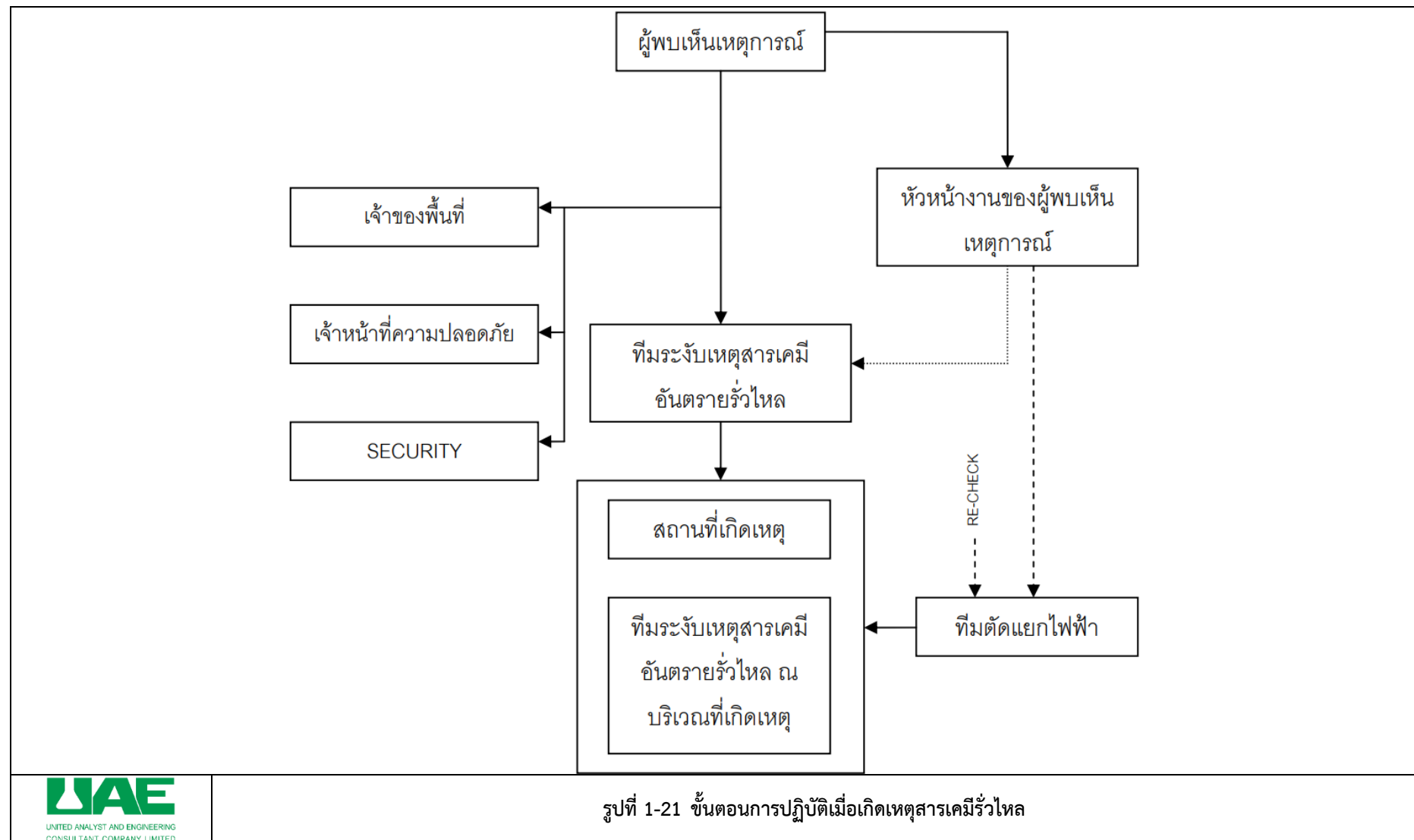


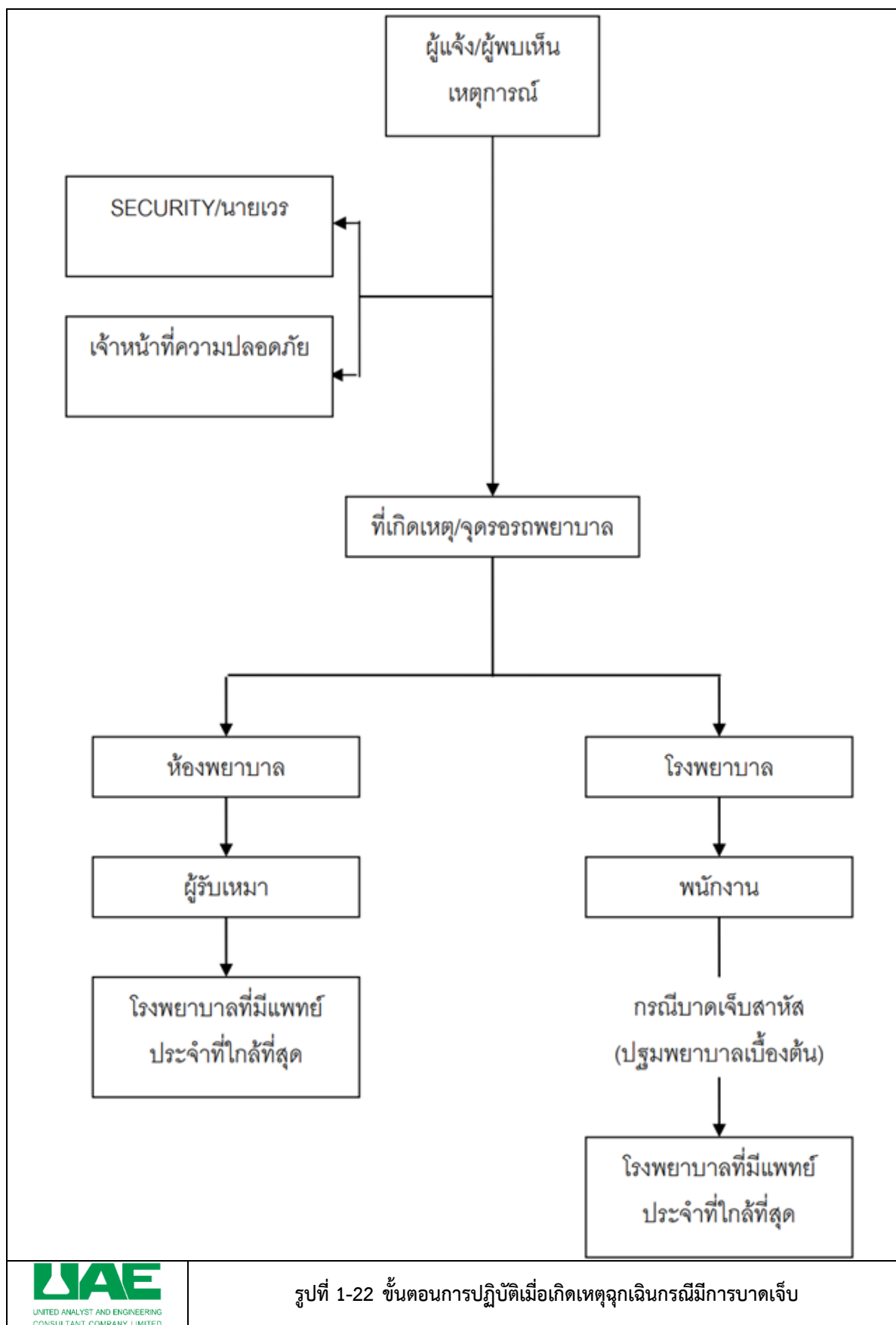












1.10 ทศนิยมภาพและการจัดพื้นที่สีเขียว

โครงการโรงงานผลิตเอทานอลภายใต้การดำเนินงานของบริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด(มหาชน) มีพื้นที่สีเขียวและพื้นที่เกษตรกรรมของบริษัทฯ เพื่อรองรับมาตรการด้านการนำน้ำทิ้งไปใช้ประโยชน์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.10.1 พื้นที่สีเขียว

การดำเนินงานด้านการจัดพื้นที่สีเขียวในปัจจุบัน

บริษัทฯ จัดให้มีพื้นที่สีเขียว โดยเป็นพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสบริเวณด้านหลังโครงการ ด้านทิศเหนือ/ตะวันตกเฉียงเหนือ พื้นที่รวม 254 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 23.7 ของพื้นที่ทั้งหมด (1,070 ไร่ ไม่รวมพื้นที่อ่างเก็บน้ำดิบ (650 ไร่)) นอกจากนี้ยังมีการปลูกยูคาลิปตัสเป็นแนวกันชน 3 ชั้น บริเวณแนวเขตติดต่อระหว่างพื้นที่ระบบบำบัดน้ำเสียกับถนนสาธารณะด้านข้างบริษัทฯ และรอบๆ บ่อบำบัดน้ำเสีย ซึ่งจากการสำรวจของบริษัทฯ พบว่า มีต้นยูคาลิปตัส ประมาณ 15,000 ต้น

1.10.2 พื้นที่เพาะปลูก

การดำเนินงานด้านการจัดพื้นที่เพาะปลูกในปัจจุบัน

บริษัท พี.เอส.ซี. สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด (มหาชน) จัดให้มีพื้นที่เพาะปลูก เพื่อรองรับมาตรการในด้านการนำน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วไปใช้ประโยชน์ แทนการระบายลงสู่ลำรางสาธารณะ โดยประกอบด้วย พื้นที่ ปลูกปาล์มน้ำมัน 193 ไร่ (จำนวนต้น ประมาณ 4,260 ต้น) และพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 76 ไร่ อยู่ทางด้านทิศเหนือ/ตะวันออกเฉียงเหนือของ บริษัทฯ

นอกจากนี้ ได้ดำเนินการขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มเติม โดยปลูกปาล์มน้ำมัน ขนาดพื้นที่ 340 ไร่ (จำนวนต้น ประมาณ 7,480 ต้น) บนพื้นที่ 370 ไร่ บริเวณด้านหน้าของบริษัทฯและก่อสร้างบ่อกักเก็บน้ำ ขนาดพื้นที่ 5 ไร่ เพื่อรองรับมาตรการในด้านการนำน้ำทิ้งไปใช้ประโยชน์