

## บทที่ 1

### บทนำ

ตามที่โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพหน่วยสาธณูปโภค บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) เดิมชื่อ บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ได้รับความเห็นชอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ตามหนังสือเลขที่ ทส 1009.3/520 ลงวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2551 จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) โดยคณะกรรมการผู้ชำนาญการด้านอุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน ปิโตรเลียม ปิโตรเคมี และแยกหรือแปรสภาพ ก๊าซธรรมชาติ มีมติเห็นชอบกับรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเมื่อวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2551 ได้กำหนดให้ บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่กำหนดโดยเคร่งครัด รวมทั้งต้องนำเสนอรายละเอียดผลการตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมและจัดส่งรายงานผลการปฏิบัติงานต่อหน่วยงานของรัฐ ซึ่งมีอำนาจอนุญาตตามกฎหมายให้รับทราบการดำเนินการทุก 6 เดือน (ปีละ 2 ครั้ง)

ทั้งนี้ บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ได้มอบหมายให้บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ดำเนินการติดตามตรวจสอบการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพหน่วยสาธณูปโภค ซึ่งเป็นระบบผลิตกระแสไฟฟ้าและไอน้ำแบบ พลังงานความร้อนร่วม (Cogeneration) ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ระยะดำเนินการ ครั้งที่ 2/2563 ระหว่างเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2563 โดยมีรายละเอียดของโครงการดังต่อไปนี้

#### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

โรงกลั่นน้ำมันของบริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) เริ่มเปิดดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 โดยการดำเนินการที่ผ่านมาของทางโรงกลั่นฯ มีการปรับปรุงการผลิตและระบบสาธณูปโภคมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีความเสถียรภาพและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งความเป็นมาของโรงกลั่นฯ สามารถสรุปได้ดัง ตารางที่ 1-1

โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพหน่วยสาธณูปโภค ลักษณะของโครงการเป็นโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ปัจจุบันเป็นการกลั่นแบบคอมเพล็กซ์ (Complex Refinery) ซึ่งมีการติดหน่วยแตกโมเลกุล เพื่อนำน้ำมันหนักที่เหลือจากหอกกลั่น มาแตกโมเลกุล และกลั่นแยกเพื่อผลิตเป็นน้ำมันเบา (เช่น น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน) ซึ่งมีมูลค่าสูงขึ้น และมีกำลังการผลิต 120,000 บาร์เรล/วัน

ตารางที่ 1-1 ความเป็นมาของโรงกลั่นฯ บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

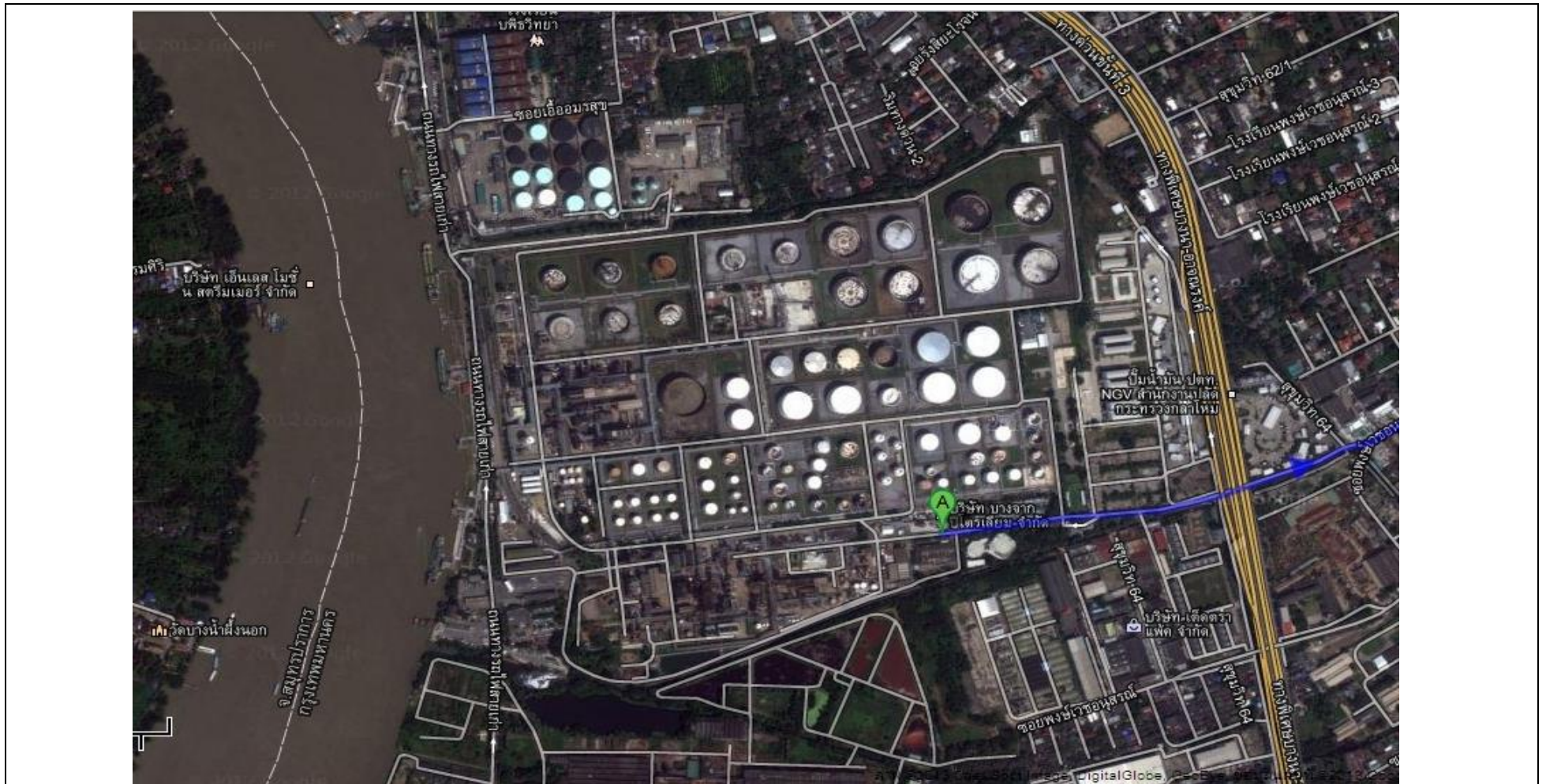
เดือน/ปี	รายละเอียด	สถานภาพ	หมายเหตุ
เม.ย. 2528	- เริ่มเปิดดำเนินการกลั่นน้ำมัน	- ดำเนินการเมื่อ พ.ศ. 2528	- กำลังการกลั่น 68,000 บาร์เรล/วัน
ธ.ค. 2535	- ได้รับความเห็นชอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการอุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน (อ้างอิงหนังสือเลขที่ วว. 0804/6261)	- ดำเนินการเมื่อ พ.ศ. 2537	- กำลังการกลั่นเพิ่มขึ้น 108,000 บาร์เรล/วัน
ก.พ. 2540	- ได้รับความเห็นชอบในรายงานการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ (ครั้งที่ 1) (อ้างอิง หนังสือเลขที่ วว. 0804/2203) เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดีเซลให้สอดคล้องตามข้อกำหนดของกระทรวงพาณิชย์ในขณะนั้น	- ดำเนินการเมื่อ พ.ศ. 2542	- กำลังการกลั่นเพิ่มขึ้นเป็น 120,000 บาร์เรล/วัน
ก.ย. 2548	- ได้รับความเห็นชอบในรายงานการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ (ครั้งที่ 2) (อ้างอิง หนังสือเลขที่ ทส. 1009/9144) เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำมันให้สอดคล้องตามข้อกำหนดของกรมธุรกิจพลังงานที่มีผลบังคับเมื่อวันที่ 1 มกราคม 2555 (สอดคล้องตามมาตรฐาน EURO IV) อีกทั้ง ติดตั้งหน่วยกลั่นสุญญากาศและหน่วยแตกโมเลกุลเพื่อแปรสภาพน้ำมันหนักจากกันหอกกลั่นน้ำมันดิบให้กลายเป็นน้ำมันเบาซึ่งมีมูลค่าสูงขึ้น	- หน่วยแตกโมเลกุลดำเนินการตั้งแต่ พ.ศ. 2552 หน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำมันดำเนินการเมื่อ พ.ศ. 2554	- กำลังการกลั่นไม่เปลี่ยนแปลง
ก.ย. 2549	- ได้รับความเห็นชอบในรายงานการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ (ครั้งที่ 3) (อ้างอิง หนังสือเลขที่ ทส. 1009/7881) เพื่อปรับปรุงสาธารณูปโภค ให้สอดคล้องกับการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันตามที่ได้รับความเห็นชอบในรายงานฯ เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2548 หน่วยสาธารณูปโภคที่ถูกปรับปรุง คือ ติดตั้งหอเผาหอหล่อเย็น หม้อไอน้ำสำรองเพิ่มเติม และปรับปรุงหน่วยผลิตไอน้ำและกระแสไฟฟ้าเดิม	- ดำเนินการเมื่อ พ.ศ. 2552	- กำลังการกลั่นไม่เปลี่ยนแปลง
ม.ค. 2551	- ได้รับความเห็นชอบในรายงานการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ (ครั้งที่ 4) (อ้างอิง หนังสือเลขที่ ทส. 1009.3/520) เพื่อติดตั้งหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบ Cogeneration ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติแทนหน่วยผลิตเดิมที่ใช้ น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง ทำให้อัตราการระบายมลพิษทางอากาศในภาพรวมของโรงกลั่นฯ ลดลง	- ดำเนินการเมื่อ พ.ศ. 2553	- กำลังการกลั่นไม่เปลี่ยนแปลง

ที่มา : บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน), ข้อมูล ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563

## 1.2 ที่ตั้งของโครงการ

โครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพหน่วยสาธารณูปโภค (ระยะดำเนินการ) ของบริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่เลขที่ 210 ซอยสุขุมวิท 64 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงใต้ เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร มีพื้นที่ทั้งหมด 480 ไร่ โดยแบ่งเป็นพื้นที่บริเวณท่าเรือ 18 ไร่ และพื้นที่บริเวณโรงกลั่น 462 ไร่ รายละเอียดดังรูปที่ 1-1 อาณาเขตโดยรอบโรงกลั่นฯ ประกอบด้วย

ทิศเหนือ	ติดกับ	คลังเก็บก๊าซและโรงงานบรรจุก๊าซของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และชุมชนข้างโรงกลั่น
ทิศใต้	ติดกับ	สำนักงานเขตบางนา
ทิศตะวันออก	ติดกับ	บ้านพักทหารและทางด่วนเฉลิมมหานคร
ทิศตะวันตก	ติดกับ	แม่น้ำเจ้าพระยา



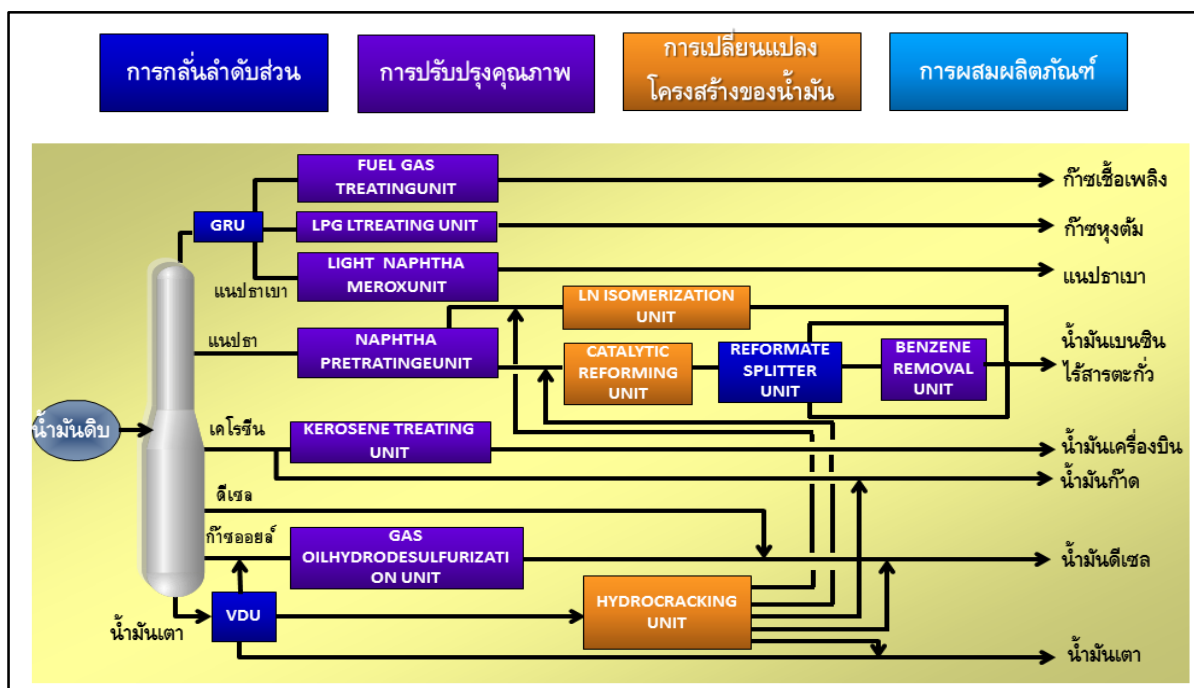
รูปที่ 1-1 ตำแหน่งที่ตั้งของบริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

### 1.3 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตของโครงการอุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน ประกอบด้วยขั้นตอนการผลิต 4 ขั้นตอน คือ

- 1) การกลั่นลำดับส่วน (Fractionation / Distillation) เป็นการแยกน้ำมันดิบออกเป็นผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยคุณสมบัติของจุดเดือดที่ต่างกันของส่วนผสมต่าง ๆ ในน้ำมันดิบ
- 2) การปรับปรุงคุณภาพ (Treating) เป็นการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยการกำจัดสิ่งเจือปนต่าง ๆ ที่มากับน้ำมันดิบ และติดตามในผลิตภัณฑ์ เช่น กำมะถัน เป็นต้น
- 3) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง (Conversion) เป็นการทำให้โครงสร้างในระดับโมเลกุลของน้ำมันเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมูลค่าสูงขึ้น
- 4) การผสมผลิตภัณฑ์ (Blending) เป็นการผสมน้ำมันหรือผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ซึ่งอาจจะมีการเติมสารปรุงแต่งคุณภาพ (Additive) เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งของกระทรวงพลังงานและลูกค้า

ทั้งนี้ แต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตจะประกอบด้วยหน่วย (Unit) ต่าง ๆ รายละเอียด ดังรูปที่ 1-2 โดยมีรายละเอียดกระบวนการภายในหน่วยต่าง ๆ ดังนี้

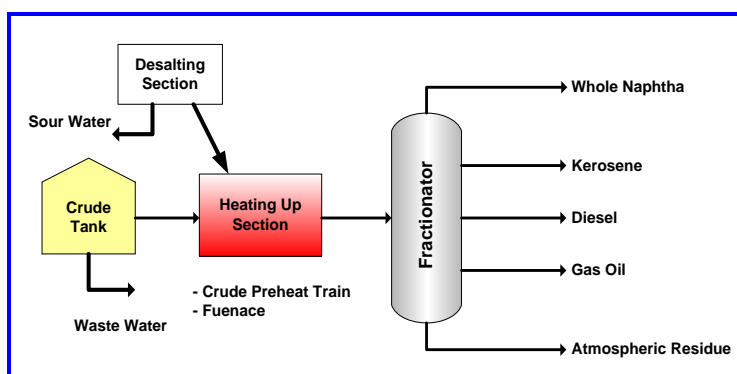


รูปที่ 1-2 ขั้นตอนและหน่วยต่าง ๆ ในกระบวนการกลั่นน้ำมัน

### 1.3.1 การกลั่นลำดับส่วน (Fractionation / Distillation)

#### ก. หน่วยกลั่นแยกน้ำมันดิบ (Topping Unit, Crude Distillation Unit)

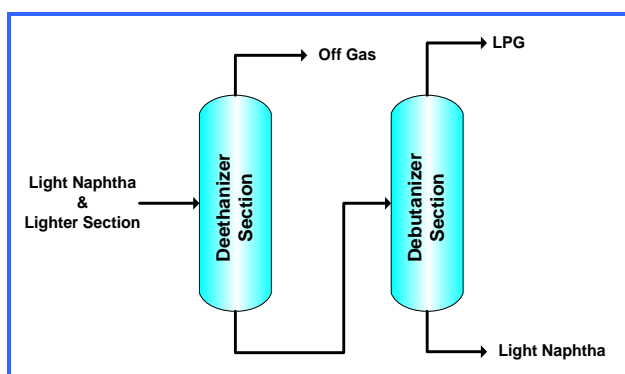
เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เปลี่ยนน้ำมันดิบให้เป็นน้ำมันสำเร็จรูป โดยอาศัยคุณสมบัติของจุดเดือดของน้ำมันแต่ละชนิด ทั้งนี้ น้ำมันดิบจากถังเก็บจะถูกส่งผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) และเตาต้มน้ำมัน (Furnace) เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้เหมาะสมก่อนส่งเข้าสู่หอกลั่นแยก (Fractionator) หอกลั่นดังกล่าวจะแยกน้ำมันดิบตามคุณสมบัติของจุดเดือด โดยน้ำมันที่มีจุดเดือดต่ำสุดจะออกจากหน่วยกลั่นทางด้านบนสุด ส่วนน้ำมันที่มีจุดเดือดสูงกว่าจะไหลออกจากหอกลั่นในระดับที่ต่ำลงมา จนกระทั่งน้ำมันที่มีจุดเดือดสูงสุดจะออกมาทางด้านล่าง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก Topping Unit ได้แก่ ใส่น้ำมัน (GAS), น้ำมันแนฟทา (Whole Naphtha), น้ำมันก๊าด (Kerosene), น้ำมันดีเซล (Diesel), น้ำมันก๊าดชอยล์ (Gas Oil) และน้ำมันเตา (Atmospheric residue) น้ำมันเหล่านี้จะถูกส่งไปยังกระบวนการกลั่นลำดับต่อไป ดังรูปที่ 1-3



รูปที่ 1-3 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยกลั่นแยกน้ำมันดิบ

#### ข. หน่วยแยกก๊าซ (Gas Recovery Unit)s

เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่รวบรวมก๊าซที่เกิดจากกระบวนการกลั่นต่าง ๆ รวมทั้งน้ำมันแนฟทาเบาจาก Topping Unit และแยกออกเป็น ก๊าซเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการกลั่น (Fuel Gas) ก๊าซหุงต้ม (Liquified Petroleum Gas; LPG) และน้ำมันแนฟทาเบา ซึ่งจะถูส่งไปยังกระบวนการกลั่นลำดับต่อไปเพื่อปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น ดังรูปที่ 1-4

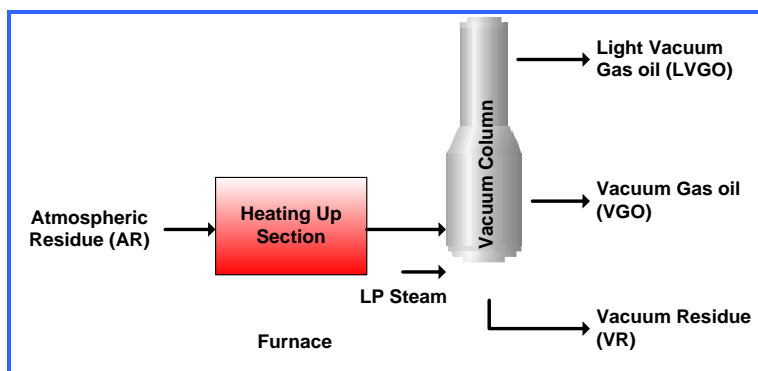


รูปที่ 1-4 ขั้นตอนต่างๆ ของหน่วยแยกก๊าซ



### ค. หน่วยกลั่นสุญญากาศ (Vacuum Distillation Unit)

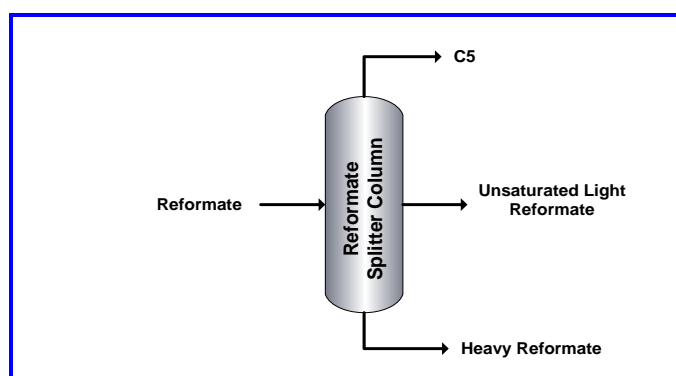
เป็นหน่วยที่นำน้ำมันหนัก Reduced Crude หรือเรียกว่า Atmospheric Residue (AR) ที่ได้จากได้หอกลิ้นน้ำมันดิบ (Topping Unit) มาผ่านเตาต้มน้ำมัน (Furnace) เพื่อเพิ่มอุณหภูมิ ก่อนเข้าสู่หอกลิ้นสุญญากาศเพื่อแยกน้ำมันหนักตามคุณสมบัติของจุดเดือด ผลิตภัณฑ์ที่ได้แยกออกเป็น ก๊าซออยล์สุญญากาศชนิดเบา (Light Vacuum Gas Oil; LVGO) ซึ่งจะส่งเข้าหน่วย Gas Oil Hydrodesulfurization Unit, ก๊าซออยล์สุญญากาศชนิดหนัก (Vacuum Gas Oil) ซึ่งจะส่งเข้าหน่วยแตกโมเลกุลน้ำมัน (Hydrocracking Unit) และกากน้ำมัน (Vacuum Residue; VR) ซึ่งจะส่งไปเป็นน้ำมันเตา (Fuel Oil) ดังรูปที่ 1-5



รูปที่ 1-5 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยกลั่นแยกน้ำมันสุญญากาศ

### ง. หน่วยแยกน้ำมันรีฟอร์มเมท (Reformat Splitter Unit)

เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่กลั่นแยกน้ำมันรีฟอร์มเมท (Reformat) ที่ได้จากหน่วยรีฟอร์มเมอร์ (Catalytic Reforming Unit) โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้แยกออกเป็น สารที่มีคาร์บอนห้าอะตอม (C5) ซึ่งจะส่งเข้าหน่วยผลิตก๊าซไฮโดรเจน (Hydrogen Plant) และถูกใช้ในการผสมน้ำมันแก๊สโซลีน (Gasoline), น้ำมันรีฟอร์มเมทชนิดเบาซึ่งไม่อิ่มตัว (Unsaturated Light Reformat) ซึ่งจะส่งเข้าหน่วยกำจัดเบนซีน (Benzene Removal unit) และน้ำมันรีฟอร์มเมทชนิดหนัก (Heavy Reformat) ซึ่งจะถูกใช้ในการผสมเพื่อเป็นน้ำมันแก๊สโซลีน ดังรูปที่ 1-6

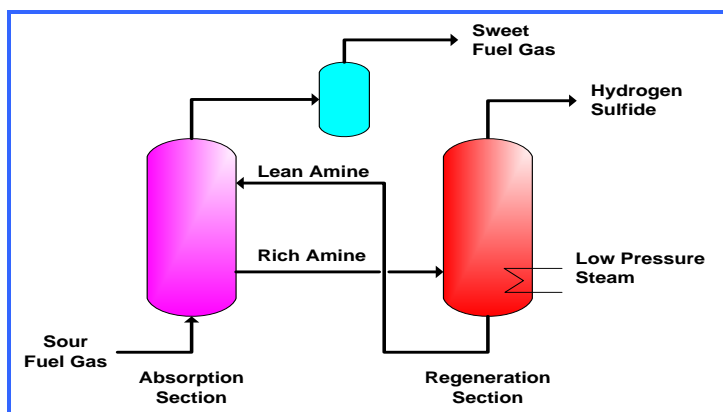


รูปที่ 1-6 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยแยกน้ำมันน้ำมันรีฟอร์มเมท

### 1.3.2 การปรับปรุงคุณภาพ (Treating)

#### ก. หน่วยกำจัดกำมะถันในก๊าซเชื้อเพลิง (Fuel Gas Treating Unit)

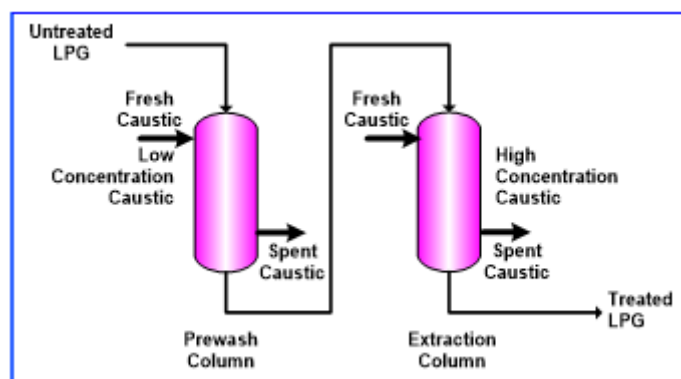
เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่กำจัดกำมะถันในก๊าซเชื้อเพลิง โดยใช้สารละลายต่างเอมีน (Amine Solution) เป็นตัวช่วย ก๊าซเชื้อเพลิงที่มีกำมะถันเจือปนที่เกิดขึ้นจากกระบวนการกลั่นทั้งหมดจะถูกส่งผ่านอุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่จับสารกำมะถันออก ทำให้ ก๊าซเชื้อเพลิงที่จะใช้เผาให้ความร้อนในเตาต้มน้ำมันมีปริมาณกำมะถันน้อยมากหรือแทบจะไม่มีเลย ที่เรียกว่า Sweet Fuel Gas ก๊าซเชื้อเพลิงเหล่านี้จะถูกใช้ในกระบวนการกลั่นทั้งหมด ส่วนกำมะถันที่แยกได้จะส่งไปยังหน่วยผลิตกำมะถัน (Sulfur Recovery Unit) ดังรูปที่ 1-7



รูปที่ 1-7 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยกำจัดกำมะถันในก๊าซเชื้อเพลิง

#### ข. หน่วยกำจัดกำมะถันในก๊าซหุงต้ม (LPG Treating Unit)

เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เปลี่ยนกำมะถันพวกเมอร์แคปแทน (Mercaptan) ในก๊าซหุงต้มให้กลายเป็น ไดซัลไฟด์ (Disulfide) พร้อมทั้งแยกสารกำมะถันเหล่านี้ออกโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา สภาพความเป็นด่าง และอากาศ ก๊าซหุงต้มจาก Gas Recovery Unit จะถูกส่งเข้าสู่อุปกรณ์ซึ่งใช้กำจัดกำมะถันในรูปก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก่อนที่จะผ่านไปยังอุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยน กำมะถันเมอร์แคปแทนเป็นไดซัลไฟด์และแยกไดซัลไฟด์ออก ก๊าซหุงต้มกำมะถันต่ำที่ได้จากกระบวนการนี้จะถูกส่งเข้าสู่ถังเก็บเพื่อการจำหน่ายต่อไป ดังรูปที่ 1-8

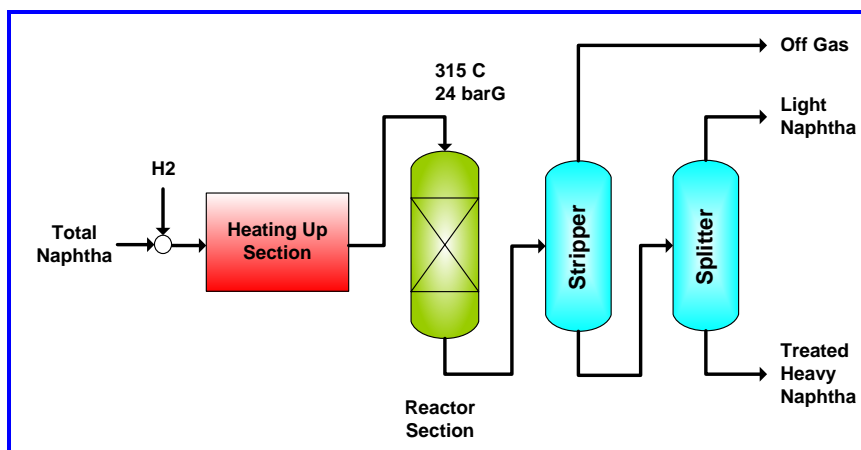


รูปที่ 1-8 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยกำจัดกำมะถันในก๊าซหุงต้ม



### ค. หน่วยกำจัดกำมะถันในแนฟทา (Naphtha Pretreating Unit)

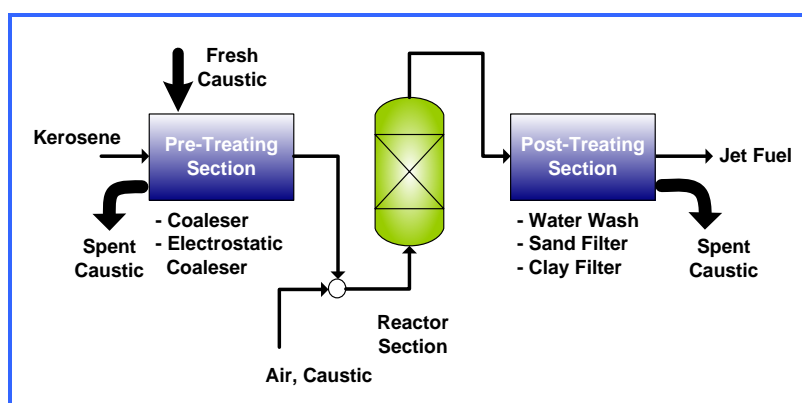
เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่กำจัดกำมะถันในน้ำมันแนฟทา โดยใช้ความร้อนและตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) เป็นตัวช่วย น้ำมันแนฟทาจาก Topping Unit จะถูกส่งผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนและเตาต้มน้ำมัน เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้เหมาะสม ก่อนส่งเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ (Reactor) ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาการเปลี่ยนสารกำมะถันเป็นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก๊าซนี้จะถูกแยกออกจากน้ำมันไปกับ Off Gas และส่งไปรวมกับก๊าซเชื้อเพลิงที่มีกำมะถันเจือปน (Sour Fuel Gas) ส่วนน้ำมันจะถูกแยกเป็นน้ำมันแนฟทาเบาและน้ำมันแนฟทาหนัก น้ำมันเหล่านี้จะถูกส่งไปยังกระบวนการกลั่นลำดับต่อไป เพื่อเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของน้ำมัน ดังรูปที่ 1-9



รูปที่ 1-9 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยกำจัดกำมะถันในแนฟทา

### ง. หน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำมันเครื่องบิน (Kerosene Treating Unit)

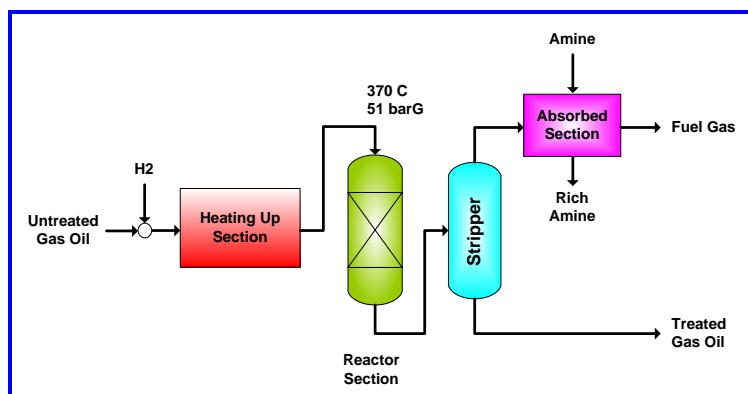
เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เปลี่ยนกำมะถันพวงเมอร์แคปแทนในน้ำมันก๊าดให้กลายเป็นไดซัลไฟด์ โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา สภาพความเป็นด่าง และอากาศ รวมทั้งปรับสภาพของน้ำมันดังกล่าวให้เหมาะสมที่จะเป็นน้ำมันเครื่องบิน น้ำมันก๊าดจาก Topping Unit จะถูกส่งผ่านอุปกรณ์เพื่อปรับสภาพน้ำมันให้เหมาะสมก่อนส่งเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาการเปลี่ยนเมอร์แคปแทนเป็นไดซัลไฟด์ หลังจากนั้นน้ำมันดังกล่าวจึงถูกส่งไปยังอุปกรณ์กำจัดสิ่งเจือปนอื่นๆ ก่อนที่จะส่งเข้าถังเก็บเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป ดังรูปที่ 1-10



รูปที่ 1-10 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำมันเครื่องบิน

## จ. หน่วยกำจัดกำมะถันในก๊าซซอลฟ์ (Gas Oil Hydrodesulfurization Unit)

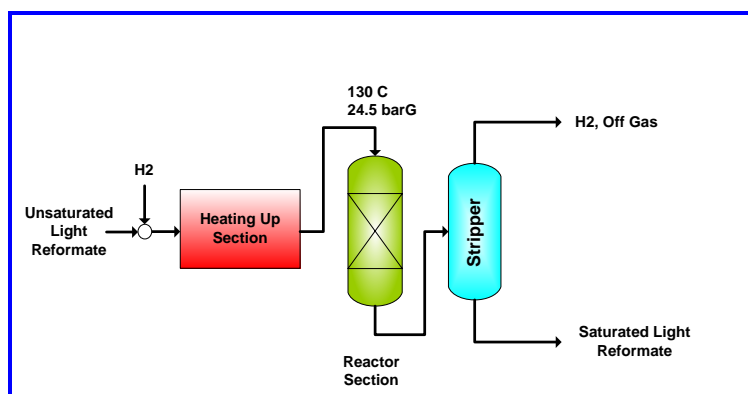
เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่กำจัดกำมะถันออกจากน้ำมันดีเซลความเร็วสูง (High Speed Diesel) โดยใช้ไฮโดรเจนภายใต้ความร้อนและตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นตัวช่วย น้ำมันดีเซลและน้ำมันก๊าซซอลฟ์จาก Topping Unit จะถูกส่งผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนและเตาต้มน้ำมัน เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้เหมาะสมก่อนส่งเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนสารกำมะถันให้เป็นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก๊าซนี้จะถูกแยกออกจากน้ำมัน และส่งไปรวมกับก๊าซเชื้อเพลิงที่มีกำมะถันเจือปนเพื่อกำจัดกำมะถันต่อไป ส่วนน้ำมันดีเซลความเร็วสูงกำมะถันต่ำจะถูกส่งเข้าสู่ถังเก็บ เพื่อรอการจำหน่ายต่อไป ดังรูปที่ 1-11



รูปที่ 1-11 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยกำจัดกำมะถันใน Gas oil

## ฉ. หน่วยกำจัดเบนซีน (Benzene Removal Unit)

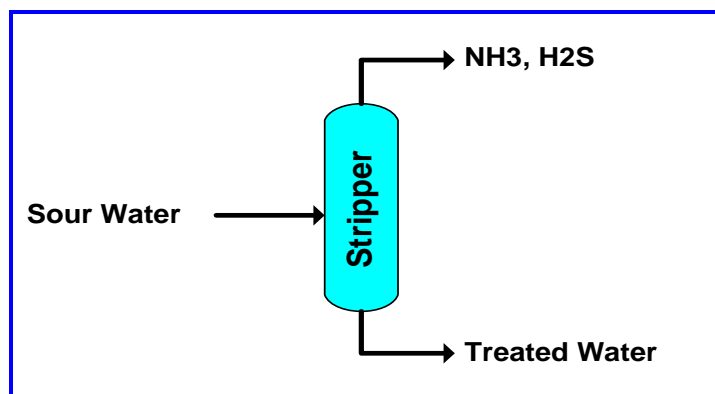
เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่กำจัดเบนซีน (Benzene) ออกจากน้ำมันรีฟอร์มเมทชนิดเบาซึ่งไม่อิ่มตัว (Unsaturated Light Reformate) โดยใช้ไฮโดรเจนภายใต้ความร้อนและตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นตัวช่วย น้ำมันรีฟอร์มเมทชนิดเบาซึ่งไม่อิ่มตัวจะถูกส่งผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้เหมาะสมก่อนส่งเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น คือ ปฏิกิริยาเปลี่ยนเบนซีนให้เป็นไซโคลเฮกเซน (Cyclohexane) ซึ่งมีความอิ่มตัว จากนั้นก๊าซไฮโดรเจนและ Off Gas จะถูกแยกออกจากน้ำมัน ส่วนน้ำมันรีฟอร์มเมทชนิดเบาซึ่งอิ่มตัว (Saturated Light Reformate) จะถูกนำไปใช้ในการผสมเพื่อเป็นน้ำมันแก๊สโซลีน (Gasoline) ดังรูปที่ 1-12



รูปที่ 1-12 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยกำจัดเบนซีน

### ข. หน่วยไล่กำมะถันออกจากน้ำ (Sour Water Stripper Unit)

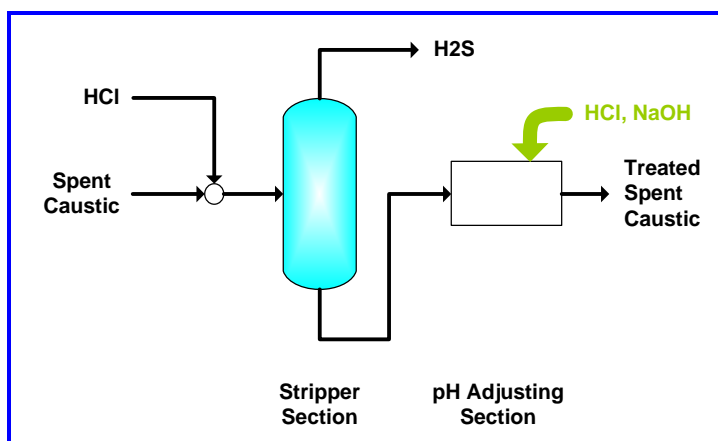
เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่ไล่ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และก๊าซแอมโมเนียออกจากน้ำที่ได้จากกระบวนการผลิต ได้แก่ น้ำจากหน่วยกลั่นแยกน้ำมันดิบ หน่วยกำจัดกำมะถันในแนฟทา หน่วยกำจัดกำมะถันในก๊าซซอลยส์ ก๊าซที่ถูกไล่จะถูกนำไปเผาร่วมกับเชื้อเพลิงที่เตาในหน่วยกลั่นแยกน้ำมันดิบ หรือส่งไปหน่วยผลิตกำมะถัน (Sulfur Recovery Unit) ต่อไป ส่วนน้ำกำมะถันต่ำที่ได้จะนำกลับมาใช้ซ้ำบางส่วนและส่งส่วนที่เหลือไปยังหน่วยบำบัดน้ำทิ้ง ดังรูปที่ 1-13



รูปที่ 1-13 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยไล่กำมะถันออกจากน้ำ

### ข. หน่วยบำบัด Spent caustic (Spent Caustic Treating Unit)

เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่ไล่ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ออกจาก Spent Caustic ที่ได้จากหน่วยกำจัดกำมะถันในก๊าซหุงต้มและน้ำมันเครื่องบิน Spent Caustic จะถูกปรับสภาพให้เป็นกรด และส่งเข้าอุปกรณ์ซึ่งใช้กำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จะถูกนำไปเผาร่วมกับเชื้อเพลิงที่เตาในหน่วยกลั่นแยกน้ำมันดิบต่อไป ส่วน Spent Caustic ที่ผ่านการบำบัดแล้ว จะถูกปรับสภาพค่าความเป็นกรดต่างก่อนส่งไปยังหน่วยบำบัดน้ำทิ้ง ดังรูปที่ 1-14

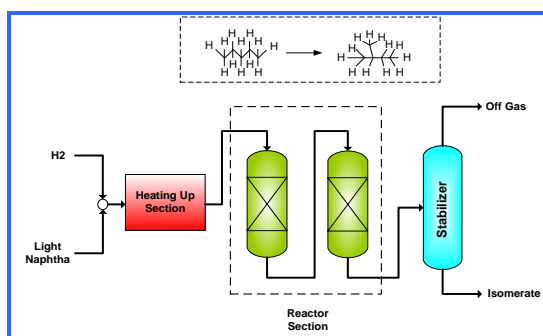


รูปที่ 1-14 ขั้นตอนต่างๆ ของหน่วยบำบัด Spent Caustic

### 1.3.3 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง (Conversion)

#### ก. หน่วยไอโซเมอไรเซชัน (Light Naphtha Isomerization Unit)

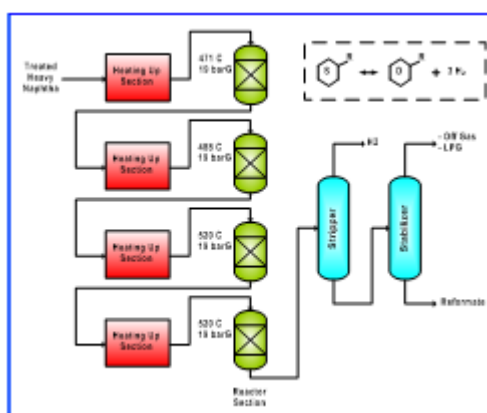
เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลของน้ำมันแนฟทาเบาให้เป็นโครงสร้างที่มีค่าออกเทนสูงขึ้น ซึ่งเรียกว่าน้ำมันไอโซเมอร์เรท (Isomate) โดยใช้ไฮโดรเจนภายใต้ความร้อนและตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นตัวช่วย น้ำมันแนฟทาเบาจาก Naphtha Pretreating Unit จะถูกส่งผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้เหมาะสม ก่อนส่งเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาการเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลแบบที่เป็นเส้นตรง (Normal form) ให้เป็นโมเลกุลแบบที่เป็นกิ่ง (Iso Form) โดยเรียกกระบวนการแบบนี้ว่า ไอโซเมอไรเซชัน (Isomerization Reaction) ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีค่าออกเทนสูงขึ้น น้ำมันไอโซเมอร์เรทที่ได้จะถูกส่งเข้าสู่ถังเก็บเพื่อรอการผสมเป็นน้ำมันเบนซินชนิดต่างๆ ต่อไป ดังรูปที่ 1-15



รูปที่ 1-15 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยไอโซเมอไรเซชัน

#### ข. หน่วยรีฟอร์มเมอร์ (Catalytic Reforming Unit)

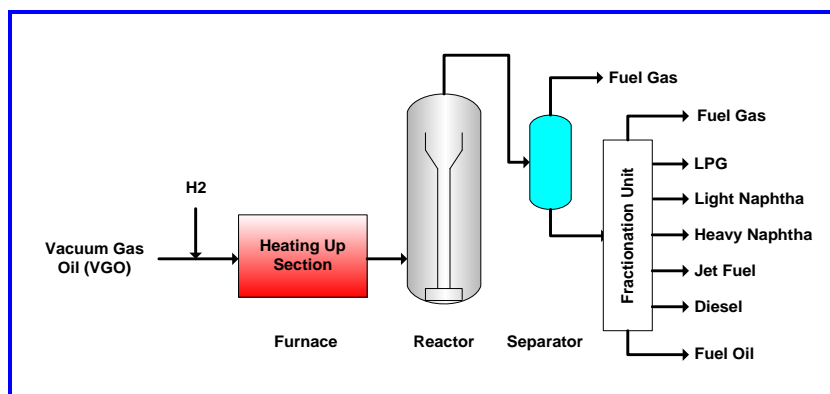
เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลของน้ำมันแนฟทาหนักให้เป็นโครงสร้างที่มีค่าออกเทนสูงขึ้น ซึ่งเรียกว่าน้ำมันรีฟอร์มเมท (Reformate) โดยใช้ความร้อนและตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นตัวช่วย น้ำมันแนฟทาหนักจาก Naphtha Pretreating Unit จะถูกส่งผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนและเตาต้มน้ำมัน เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้เหมาะสมก่อนส่งเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ ซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาการเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุลแบบต่างๆ ให้เป็นโมเลกุลแบบที่เป็นวงแหวน (Ring form) โดยเรียกกระบวนการแบบนี้ว่า รีฟอร์มมิง (Reforming Reaction) ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีค่าออกเทนสูงขึ้น น้ำมันรีฟอร์มเมทที่ได้จะถูกส่งเข้าสู่ถังเก็บเพื่อรอการผสมเป็นน้ำมันเบนซินชนิดต่างๆ ต่อไป ดังรูปที่ 1-16



รูปที่ 1-16 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยรีฟอร์มเมอร์

### ค. หน่วยแตกโมเลกุล (Hydrocracking Unit)

เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่แตกตัวน้ำมันหนักออกเป็นน้ำมันเบา โดยการเติมโมเลกุลของไฮโดรเจนลงในน้ำมันหนัก และกำจัดสารประกอบกำมะถัน สารประกอบไนโตรเจน และโลหะหนักออกจากน้ำมัน โดยเป็นปฏิกิริยาที่ใช้ก๊าซไฮโดรเจนเช่นเดียวกับปฏิกิริยา Hydrodesulfurization ผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก Hydrocracking Unit ได้แก่ ก๊าซเชื้อเพลิง, ก๊าซหุงต้ม, น้ำมันแนฟทาเบา, น้ำมันแนฟทาหนัก, น้ำมันเครื่องบิน, น้ำมันดีเซลและน้ำมันเตาน้ำมันบางชนิดจะส่งเข้าถังผลิตภัณฑ์ และบางชนิดจะถูกส่งไปยังหน่วยกลั่นเดิมเพื่อเปลี่ยนแปลงโครงสร้างให้มีมูลค่าสูงขึ้น เช่น น้ำมันแนฟทาเบาจะถูกส่งเข้า Light Naphtha Isomerization Unit และน้ำมันแนฟทาหนักจะถูกส่งเข้า Catalytic Reforming Unit เพื่อเพิ่มค่าออกเทน เป็นต้น ดังรูปที่ 1-17

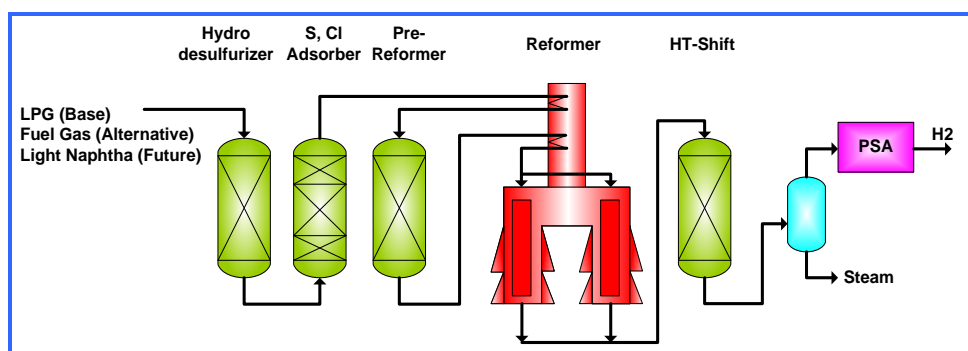


รูปที่ 1-17 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วย Hydrocracking

### 1.3.4 หน่วยสนับสนุน/หน่วยควบคุมมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

#### ก. หน่วยผลิตก๊าซไฮโดรเจน (Hydrogen Plant)

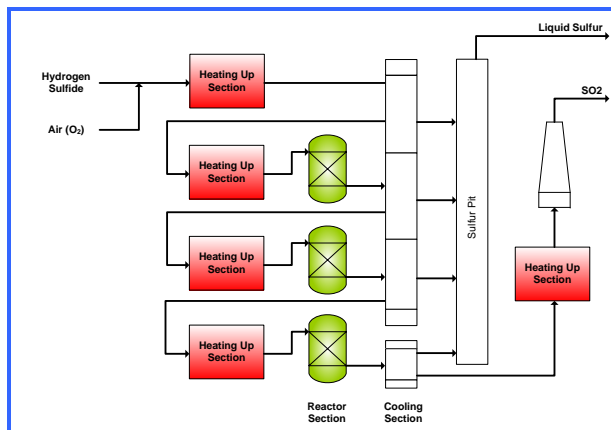
เป็นหน่วยสนับสนุนหน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน (Product Quality Improvement) ทำหน้าที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจน เพื่อส่งไปใช้ในหน่วยแตกโมเลกุล (Hydrocracking Unit) สารตั้งต้นซึ่งอาจเป็นก๊าซหุงต้ม (LPG), ก๊าซเชื้อเพลิง (Fuel Gas) หรือน้ำมันแนฟทาเบา (Light Naphtha) จะถูกกำจัดสารประกอบกำมะถัน คลอไรด์ และโลหะหนักก่อนส่งเข้าทำปฏิกิริยาภายใต้ความร้อนและตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อแยกไฮโดรเจนออกและทำให้บริสุทธิ์ก่อนส่งไปใช้ในหน่วยแตกโมเลกุลต่อไป ดังรูปที่ 1-18



รูปที่ 1-18 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยผลิตก๊าซไฮโดรเจน

## ข. หน่วยผลิตกำมะถัน (Sulfur Recovery Unit)

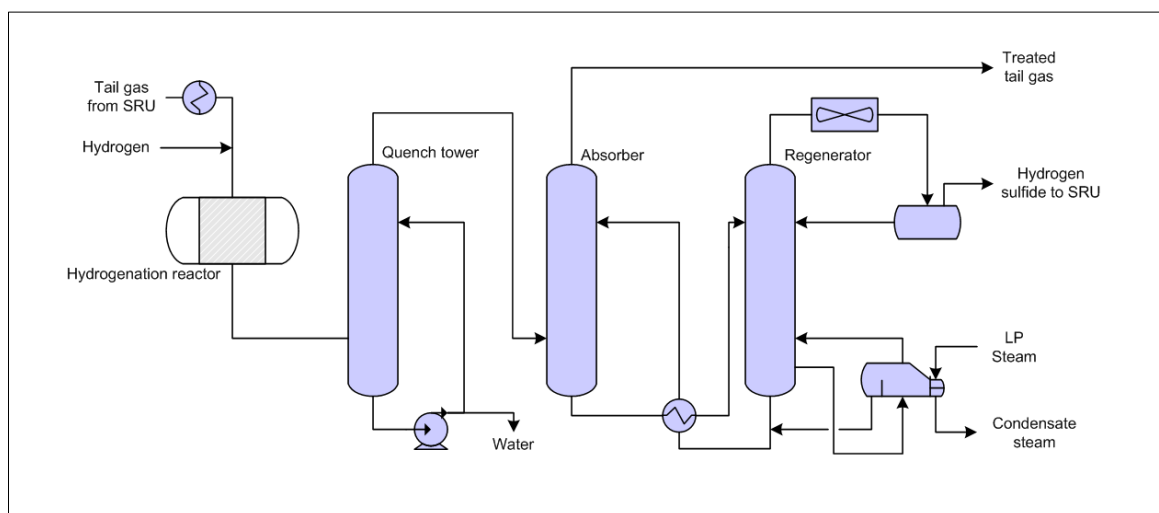
เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เปลี่ยนรูปกำมะถันที่แยกจากก๊าซเชื้อเพลิงที่มีกำมะถันเจือปนอยู่ให้เป็นกำมะถันเหลว โดยใช้ความร้อน อากาศ และตัวเร่งปฏิกิริยา กำมะถันที่ได้จากกระบวนการนี้จะถูกส่งเข้าสู่ถังเก็บเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป ดังรูปที่ 1-19



รูปที่ 1-19 ขั้นตอนต่าง ๆ ของหน่วยผลิตกำมะถัน

## ค. หน่วยบำบัดมลพิษทางอากาศจากหน่วยผลิตกำมะถัน (Tail Gas Treating Unit; TGTU)

เป็นหน่วยบำบัดมลพิษทางอากาศที่ระบายออกจากหน่วยผลิตกำมะถันเพิ่มเติม โดยใช้ความร้อน ก๊าซไฮโดรเจน ตัวเร่งปฏิกิริยา และสารละลายเอมีน (Amine) ก๊าซเสียที่มีกำมะถันเจือปนที่ได้จากกระบวนการนี้จะถูกส่งกลับไปหน่วยผลิตกำมะถัน (Sulfur Recovery Unit) อีกครั้ง เพื่อเข้าสู่กระบวนการบำบัดต่อไป ดังรูปที่ 1-20



รูปที่ 1-20 ผังการควบคุมก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ระบายออกจากหน่วยผลิตกำมะถัน  
ก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

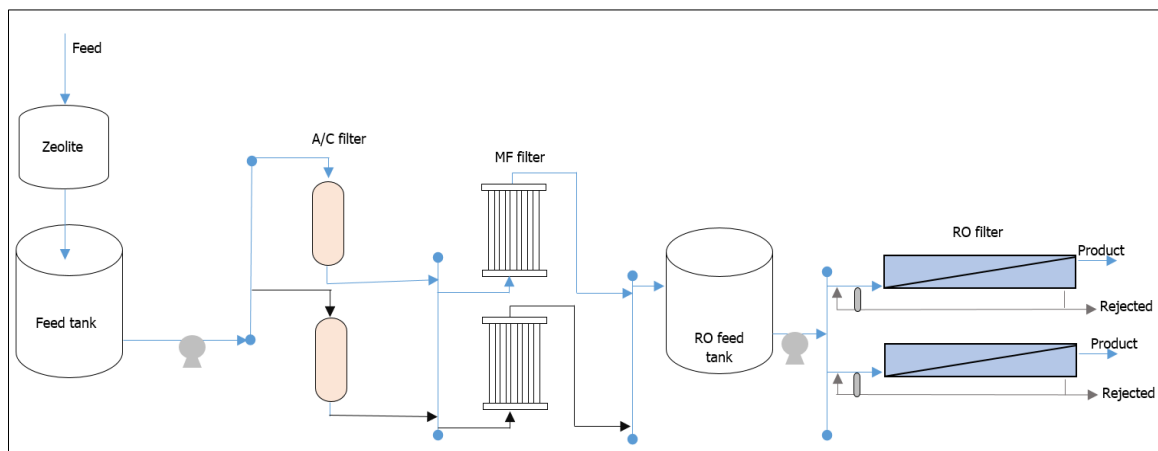


## จ. หน่วยบำบัดน้ำทิ้ง (Wastewater Treatment Unit)

เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่บำบัดน้ำทิ้งจากระบบต่างๆ ของโรงกลั่น โดยน้ำทิ้งจากหอหล่อเย็น, Power Plant, Boiler Blowdown และ Demineralizer ซึ่งเป็นน้ำทิ้งที่ไม่มีน้ำมันปนเปื้อน จะถูกปรับสภาพให้เป็นกลางแล้วระบายลงสู่บ่อพักน้ำ ส่วนน้ำทิ้งที่ได้จากกระบวนการผลิต ห้องปฏิบัติการ น้ำทิ้งจากถังน้ำมันต่าง ๆ ต่างที่ใช้แล้ว และน้ำทิ้งจากห้องน้ำ จะผ่านขั้นตอนการบำบัดทางกายภาพซึ่งเป็นการแยกน้ำมันที่ลอยอยู่บนผิวหน้าออกจากน้ำโดยใช้ Wier, อุปกรณ์ดักเก็บน้ำมัน, อุปกรณ์แยกน้ำมัน (API Separator ในรูปแบบ CPI หรือ TPI Plate) และการใช้ฟองอากาศจากระบบ DAF (Dissolved Air Floatation) ก่อนผ่านเข้าสู่ระบบบำบัดชีวภาพแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) ซึ่งประกอบด้วยบ่อเติมอากาศ บ่อตกตะกอน และถังกรองตะกอน เพื่อลดค่าความสกปรกบีโอดี และค่าสารแขวนลอยให้น้อยลงจนมีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำทิ้งของกระทรวงอุตสาหกรรม ก่อนลงสู่บ่อพักน้ำในที่สุด และระบายลงคลองสาธารณะ

## ฉ. หน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Water Recycle Unit)

เป็นหน่วยที่รับน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว นำมาปรับปรุงคุณภาพอีกครั้ง ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง เพื่อให้ได้คุณภาพน้ำเทียบเท่ากับน้ำที่ต้องการใช้ในระบบหล่อเย็น โดยหน่วยดังกล่าวนี้ประกอบด้วย กระบวนการดูดซับ ซีโอไลต์ (Zeolite) การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) จากนั้นจะผ่านไปยังขั้นตอนการกรอง ด้วยไมโครฟิลเตรชัน (Microfiltration : MF) และต่อด้วยระบบการกรองแบบผืนกลับ (Reverse Osmosis) ทำให้น้ำผลิตภักณ์ที่ได้มีความบริสุทธิ์สูงขึ้น สามารถนำกลับมาใช้ในกระบวนการกลั่นน้ำมันได้ ดังรูปที่ 1-21



รูปที่ 1-21 ผังกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

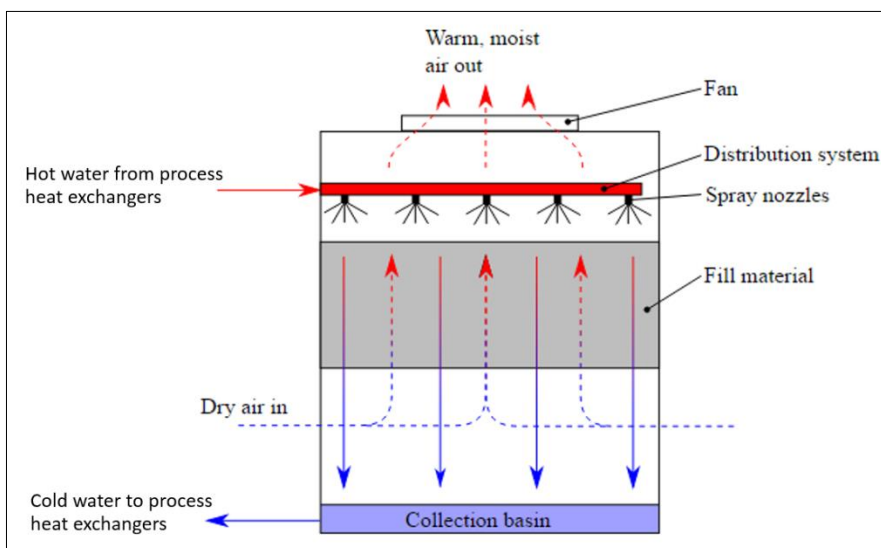
## ฉ. หน่วยสาธารณูปการ (Utilities)

หน่วยสาธารณูปการโรงกลั่นเป็นหน่วยที่ทำหน้าที่สนับสนุนกระบวนการผลิต ซึ่งจะถูกแบ่งย่อยออกเป็นระบบต่าง ๆ ดังนี้

### 1) ระบบน้ำหล่อเย็น (Cooling water)

ระบบนี้จะทำหน้าที่ผลิตน้ำหล่อเย็นจากน้ำประปาและน้ำทิ้งจากหน่วย Reverse osmosis ซึ่งเกิดจากหน่วยบำบัดน้ำเพื่อผลิตเป็นน้ำป้อนหม้อผลิตไอน้ำ (Boiler feed water) โดยน้ำหล่อเย็นนี้จะถูกใช้ในการลดอุณหภูมิของสารป้อนหรือผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะถูกส่งไปยังหน่วยการผลิตอื่นหรือจัดเก็บที่ถังน้ำมัน โดยส่วนที่สำคัญสำหรับระบบนี้ คือ หอหล่อเย็น (cooling tower) ซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นให้ได้ตามกำหนด ก่อนที่จะถูกส่งไปใช้งาน นอกจากอุณหภูมิแล้ว ยังจะต้อง

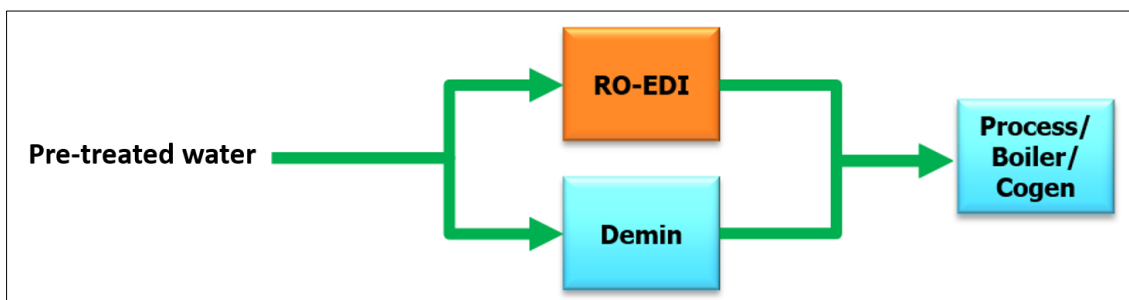
ควบคุมคุณภาพน้ำด้วยการเติมสารเคมี Corrosion inhibitor, Scale inhibitor, Biocide และ Acid เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการกัดกร่อน และลดการสะสมของตะกอนตามบริเวณท่อของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ดังรูปที่ 1-22



รูปที่ 1-22 แสดงหอหล่อเย็นที่มีการไหลแบบสวนทางกับอากาศ

## 2) ระบบผลิตน้ำป้อนหม้อผลิตไอน้ำ (Boiler feed water)

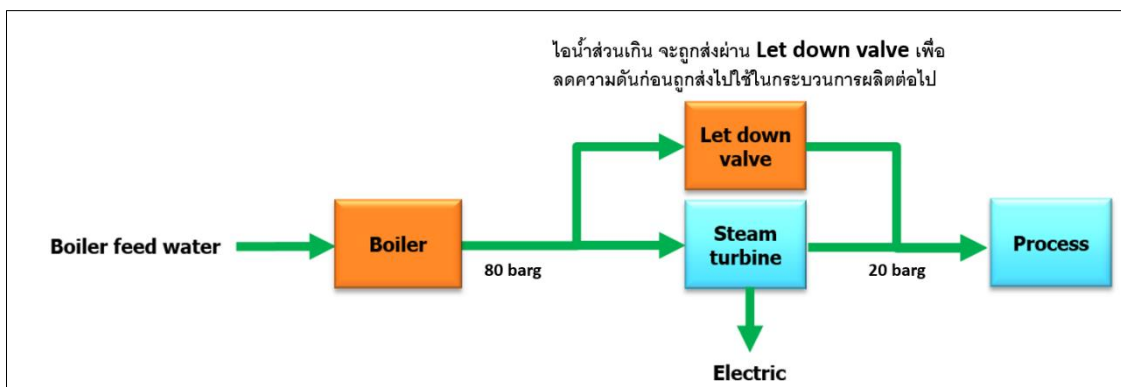
ระบบนี้จะทำหน้าที่ผลิตน้ำป้อนหม้อผลิตไอน้ำ โดยจะรับน้ำที่ผ่านการบำบัดเบื้องต้นจากหน่วย Carbon filter, Micro filtration และ Reverse osmosis มาป้อนเข้าสู่หน่วยแยกไอออน ซึ่งจะประกอบด้วย 2 หน่วย ได้แก่ หน่วย demineralization และหน่วย Reverse osmosis-Electrodeionization (RO-EDI) ซึ่งทั้ง 2 หน่วยนี้จะทำหน้าที่แยกไอออนทั้งไอออนบวก และไอออนลบ ออกจากน้ำ เพื่อป้องกันการสะสมของตะกอนตามบริเวณท่อของหม้อผลิตไอน้ำ ซึ่งในการควบคุมคุณภาพน้ำนั้น จะควบคุมที่ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) โดยความแตกต่างระหว่าง 2 หน่วยนี้ คือ หน่วย demineralization จะใช้ resin ในการจับไอออนบวกและไอออนลบ ส่วนหน่วย Reverse osmosis-Electrodeionization (RO-EDI) จะใช้กระแสไฟฟ้าในการแยกประจุออกมา น้ำที่ผ่านตามคุณภาพ ที่ควบคุมแล้ว จะถูกส่งมาจัดเก็บที่ถังเก็บ ก่อนจะถูกป้อนเข้าสู่หน่วยผลิตไอน้ำต่อไป ดังรูปที่ 1-23



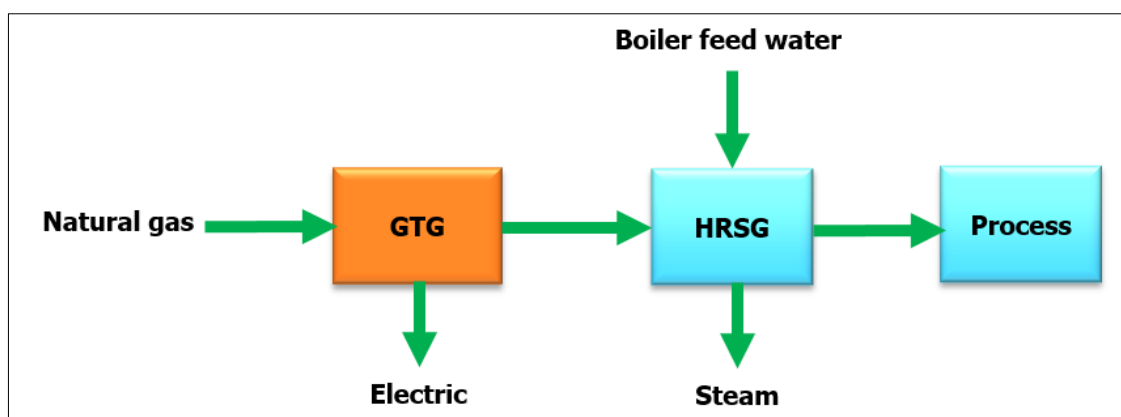
รูปที่ 1-23 การผลิตน้ำป้อนหม้อผลิตไอน้ำ (Boiler feed water)

### 3) ระบบผลิตไอน้ำและไฟฟ้า

ระบบนี้จะทำหน้าที่ผลิตไอน้ำและไฟฟ้า โดยจะรับน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจากหน่วยผลิตน้ำป้อนหม้อผลิตไอน้ำ ซึ่งอุปกรณ์สำคัญของหน่วยนี้ ได้แก่ หม้อผลิตไอน้ำ (Boiler) และกังหันไอน้ำ (Steam turbine) โดยหม้อผลิตไอน้ำจะรับน้ำที่ผ่านการบำบัดมาให้ความร้อนโดยการเผาไหม้เชื้อเพลิง เพื่อเพิ่มอุณหภูมิจนน้ำเปลี่ยนสถานะและอุณหภูมิสูงเกินจุดเดือด ณ ความดันควบคุม ซึ่งจะถูกเรียกว่า “ไอน้ำยิ่งยวด (Super heated steam)” โดยไอน้ำที่ผลิตได้ จะมีความดันประมาณ 80 barg ซึ่งจะถูกส่งไปที่กังหันไอน้ำ (steam turbine) เพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับใช้ภายในกระบวนการผลิต ไอน้ำที่ใช้ในการขับเคลื่อนกังหันไอน้ำแล้วนั้น จะมีความดันเหลือประมาณ 20 barg ก่อนจะถูกส่งไปใช้ในกระบวนการผลิตต่อไป นอกจากหม้อผลิตไอน้ำ (Boiler) และกังหันไอน้ำ (Steam turbine) แล้ว อุปกรณ์ที่สำคัญมากอีกอย่างก็คือ Co-generator ซึ่งสามารถผลิตได้ทั้งไอน้ำและไฟฟ้า โดย Co-generator นั้น จะรับก๊าซธรรมชาติมาเผาไหม้ที่ Gas Turbine Generator (GTG) เพื่อให้ได้ก๊าซร้อนที่ความดันสูงสำหรับใช้ในการขับเคลื่อน turbine เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า หลังจากนั้นจะนำก๊าซร้อนซึ่งมีความร้อนเหลืออยู่ มาให้ความร้อนกับน้ำที่ Heat Recovery Steam Generator (HRSG) เพื่อผลิตไอน้ำ ดังรูปที่ 1-24 และรูปที่ 1-25



รูปที่ 1-24 การผลิตไอน้ำและไฟฟ้าจาก Boiler และ Steam turbine ตามลำดับ



รูปที่ 1-25 การผลิตไอน้ำและไฟฟ้าจาก Co-generator

#### 1.4 การผสมผลิตภัณฑ์ (Blending)

การผสมผลิตภัณฑ์นี้จะเกิดขึ้นเป็นขั้นตอนสุดท้ายในกระบวนการกลั่นน้ำมัน ผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จรูปตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป จะนำมาผสมกันโดยอาจมีการเติมสารปรุงแต่งคุณภาพด้วย เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่มีคุณภาพตามมาตรฐานกำหนด ตัวอย่างเช่น การนำเนฟทาบา, รีฟอร์มเมท, ไอโซเมอร์เรท และเอธานอลมาผสมกันในอัตราที่เหมาะสมพร้อมเติมสีที่ต้องการก็จะได้น้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว, น้ำมันเบนซินพิเศษ, น้ำมันเบนซินธรรมดา และน้ำมันแก๊สโซฮอล์ชนิดต่าง ๆ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก Kerosene Treating Unit เมื่อนำมาเติมสารปรุงแต่งคุณภาพด้วย Additive ก็จะได้น้ำมันเครื่องบินพาณิชย์

#### 1.5 แผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ตามที่ บริษัท ยูโนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ได้รับการมอบหมายจากโครงการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพหน่วยสาธิตปิโตรเคมี (ระยะดำเนินการ) ของบริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) ให้เป็นผู้ดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม พร้อมจัดทำรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้น รายละเอียดแผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ดังตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1-2 แผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ระยะดำเนินการ)

ดัชนีตรวจวัด	สถานที่ตรวจสอบ	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด											
			พ.ศ. 2563											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
<b>1. คุณภาพอากาศ</b> <b>1.1 คุณภาพอากาศในบรรยากาศ</b> - ฝุ่นละอองรวม, ฝุ่นละอองขนาดเล็กเกิน 10 ไมครอน, ไนโตรเจนไดออกไซด์, ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์, ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และทิศทางการเคลื่อนที่และความเร็วลม	- ตรวจวัดจำนวน 4 สถานี ได้แก่ * A1 = โรงเรียนสมถวิล* * A2 = โรงเรียนพัฒนา * A3 = สถานีแก่งและอบรมบ้านอุเบกษา* * A4 = โรงเรียนวัดธรรมมงคล	- ปีละ 2 ครั้ง ๆ ละ 7 วัน ต่อเนื่อง (ให้ตรวจวัด ช่วงเดียวกับการตรวจวัด คุณภาพอากาศจาก แหล่งกำเนิด)		✓							✓			
<b>1.2 คุณภาพอากาศจากแหล่งกำเนิด</b> - ฝุ่น ออกไซด์ของไนโตรเจน และ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์	- จำนวน 5 ปล่อง ได้แก่ * Common Stack * ปล่อง TPU 3 * ปล่อง CRU 3 * ปล่อง GOHDS * ปล่อง DEEP-GOHDS (กรณีที่น่าก๊าซร้อนจาก GOHDS ไปผลิตไอน้ำ ไม่ต้องตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่อง GOHDS และตรวจวัดสารมลพิษที่ปล่องของ Power Plant เมื่อมีการทดสอบเดินระบบ Boiler 1&2 ที่เป็น ชุดสำรอง)	- ปีละ 2 ครั้ง		✓							✓			

หมายเหตุ : \* ปัจจุบันไม่มีจุดตรวจวัดบริเวณโรงเรียนสมถวิล และสถานีแก่งและอบรมบ้านอุเบกษา โดยจะตรวจวัดบริเวณกรมสรรพาวุธทหารเรือ และโรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย แทน

ตารางที่ 1-2 แผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ระยะดำเนินการ)

ดัชนีตรวจวัด	สถานที่ตรวจสอบ	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด											
			พ.ศ. 2563											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
- ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน และ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์	- จำนวน 4 ปล่อง ได้แก่ * ปล่อง VDU * ปล่อง HCK Rx Htr * ปล่อง HCK Frac Htr (อากาศระบายออกที่ปล่อง HCK Rx Htr และปล่อง HCK Frac Htr ใช้ปล่องระบายร่วม เรียกว่าปล่อง HCU) * ปล่อง HPU	- ปีละ 2 ครั้ง		✓							✓			
- ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์	- จำนวน 2 ปล่อง ได้แก่ * ปล่อง SRU 1/2 * ปล่อง SRU 3	- ปีละ 2 ครั้ง		✓						✓	✓			
- ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน	- จำนวน 3 ปล่อง ได้แก่ * ปล่อง GTG-HRSG 1 * ปล่อง GTG-HRSG 2 * ปล่อง Auxillary Boiler	- ปีละ 2 ครั้ง		✓						✓	✓			
- จัดทำ VOCs Emission Inventory และเสนอต่อ สผ.	- อุปกรณ์ต่าง ๆ ของหน่วยผลิตพร้อมทั้ง ระบบลำเลียงสารอินทรีย์ระเหยได้	- ภายใน 1 ปี หลังจาก หน่วยผลิตใหม่เริ่มดำเนินการ			จัดส่ง สผ. ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2553									



ตารางที่ 1-2 แผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ระยะดำเนินการ)

ดัชนีตรวจวัด	สถานที่ตรวจสอบ	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด											
			พ.ศ. 2563											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
<b>1.3 คุณภาพอากาศในบริเวณพื้นที่ทำงาน</b> - TotalVolatile Organic Compounds - H <sub>2</sub> S	- ตรวจวัดจำนวน 5 สถานี ได้แก่ * หน่วยกลั่น 2 * หน่วยกลั่น 3 * หน่วยแตกโมเลกุล * ระบบบำบัดน้ำเสีย * ลานถังเก็บ	- ปีละ 4 ครั้ง		✓				✓		✓			✓	
- Benzene - Toluene - Ethylbenzene - Xylene	- ตรวจวัดจำนวน 2 สถานี ได้แก่ * หน่วยแตกโมเลกุล * ลานถังเก็บ	- ปีละ 1 ครั้ง		✓										
<b>2. ระดับเสียง</b> - ระดับเสียงทั่วไปในรูป Leq 24 ชม. - ระดับเสียงทั่วไปและระดับเสียงพื้นฐาน (ตามประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษที่เกี่ยวข้อง)	- ริมรั้วโรงกลั่นฯ - บริเวณชุมชนบ้านพักทหาร	- ปีละ 4 ครั้ง - ปีละ 4 ครั้ง		✓				✓		✓	✓			
<b>3. ความร้อน</b> - ระดับ Heat Stress Index ในรูป WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)	- ตรวจวัดจำนวน 3 สถานี ได้แก่ * ระบบผลิตกระแสไฟฟ้าและไอน้ำแบบ cogeneration * หน่วยกลั่น 2 * หน่วยกลั่น 3	- ปีละ 4 ครั้ง		✓		✓				✓			✓	

ตารางที่ 1-2 แผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม  
(ระยะดำเนินการ)

ดัชนีตรวจวัด	สถานที่ตรวจสอบ	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด											
			พ.ศ. 2563											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
<b>4. คุณภาพน้ำ</b> <b>4.1 คุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา</b> - ตรวจวัดค่า pH, SS, TDS, DO, BOD และ Oil&Grease	- ตรวจวัดจำนวน 4 สถานี ได้แก่ * SW1 = 500 เมตรเหนือปากคลองบางจาก * SW2 = ปากคลองบางจาก * SW3 = ปากคลองบางอ้อ * SW4 = 500 เมตรใต้ปากคลองบางอ้อ	- ปีละ 3 ครั้ง ในเดือนเมษายน สิงหาคม และธันวาคม (ตรวจวัดช่วงเดียวกันกับคุณภาพน้ำทั้ง)				✓				✓				✓
<b>4.2 คุณภาพน้ำทิ้ง</b> - ตรวจวัด Flow Rate <sup>1/</sup>	- จุดปล่อยน้ำทิ้งจากบ่อพักที่ 1 (Guard Basin 1)	- อย่างต่อเนื่อง หรือเมื่อมีการระบายน้ำทิ้ง (ในเดือนเมษายน สิงหาคม และธันวาคม ตรวจวัดช่วงเดียวกันกับคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา)	← →											
- ตรวจวัดค่า pH, Temp, SS, TDS, BOD, COD และ Oil&Grease	- จุดปล่อยน้ำทิ้งจากบ่อพักที่ 1 (Guard Basin 1)	- เดือนละ 1 ครั้ง (ในเดือนเมษายน สิงหาคม และธันวาคม ตรวจวัดช่วงเดียวกันกับคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**ตารางที่ 1-2 แผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ระยะดำเนินการ)**

ดัชนีตรวจวัด	สถานที่ตรวจสอบ	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด											
			พ.ศ. 2563											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
- ตรวจวัดค่า Sulfide (as H <sub>2</sub> S), CN (as HCN), Phenol และ Hg	- จุดปล่อยน้ำทิ้งจากบ่อพักที่ 1 (Guard Basin 1)	- 2 เดือน/ครั้ง (ในเดือนเมษายน สิงหาคม และ ธันวาคม ตรวจวัดช่วงเดียวกันกับคุณภาพน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา)		✓		✓		✓		✓		✓		✓
- ตรวจวัดค่า pH, SS, TDS, BOD, COD และ Oil&Grease	- จุดปล่อยน้ำทิ้งจากบ่อพักที่ 2 และ 3 (Guard Basin 2 และ 3)	- ปีละ 2 ครั้ง					✓					✓		
<b>5. การจัดการของเสีย</b> - จัดทำรายงานสรุปปริมาณของเสียแต่ละชนิดที่เกิดจากการดำเนินงานของโรงงานฯ และสัดส่วนปริมาณของเสียที่นำไป Recycle หรือส่งไปกำจัด	- ภายในพื้นที่โรงงานฯ	- รวบรวมปีละ 1 ครั้ง												✓
<b>6.1 ตรวจสอบสภาพพนักงานประจำปี</b> * ตรวจเลือด หมู่เลือด และความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด * ตรวจสารเบนซิน สารปรอทในเลือด * X-Ray ปอด * ตรวจการทำงานของตับ * ตรวจการทำงานของไต * ตรวจสมรรถภาพร่างกาย	- พนักงานที่ทำงานในส่วนการผลิต และพื้นที่กักเก็บ	- ก่อนเข้าทำงานให้ตรวจวัดทุกคน หลังจากนั้นให้ตรวจวัดเป็นประจำปีละ 1 ครั้ง						✓ (1-12)		✓ (2-7)				

ตารางที่ 1-2 แผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม  
(ระยะดำเนินการ)

ดัชนีตรวจวัด	สถานที่ตรวจสอบ	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด											
			พ.ศ. 2563											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
6.2 ตรวจสอบสภาพพนักงานเฉพาะส่วน * ตรวจสอบการได้ยิน * ตรวจสอบการทำงานของปอด * ตรวจสอบการทำงานของหัวใจและเส้นเลือด	- พนักงานที่ทำงานในบริเวณที่มีเสียงดังมากกว่า 85 dB(A) และพนักงานที่ทำงานใกล้แหล่งกำเนิดความร้อน	- ปีละ 1 ครั้ง						✓ (1-12)		✓ (2-7)				
6.3 ตรวจวัดระดับเสียง และความร้อนภายในสถานที่ทำงาน	- ตรวจวัดจำนวน 3 สถานี ได้แก่ * Air Compressors * Generators * Turbines	- ปีละ 1 ครั้ง		✓										
6.4 รวบรวมสถิติอุบัติเหตุและความเสียหายที่เกิดขึ้นกับโรงกลั่นฯ และการทำงาน	- ภายในพื้นที่โรงกลั่นฯ	- ปีละ 1 ครั้ง												✓
6.5 รวบรวมสถิติการฉีกขาดและปะทุ และการตรวจสอบสุขภาพประจำปี	- ภายในพื้นที่โรงกลั่นฯ	- ปีละ 1 ครั้ง	← →											
7. มวลชนสัมพันธ์ - รวบรวมบันทึกปัญหาข้อร้องเรียนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นต่อชุมชนโดยรอบ รวมทั้งการดำเนินการแก้ไข	- ภายในพื้นที่โรงกลั่นฯ และชุมชนโดยรอบ	- ปีละ 1 ครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 1-2 แผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม  
(ระยะดำเนินการ)

ดัชนีตรวจวัด	สถานที่ตรวจสอบ	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด											
			พ.ศ. 2563											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
- สำรวจความคิดเห็นของชุมชนโดยรอบ โรงกลั่นฯ	- ชุมชนโดยรอบ เช่น ชุมชนเล็กเที่ยง ชุมชนหน้า โรงเรียนบางจาก ชุมชนหน้าวัดบุญรอดธรรมมาราม ชุมชนหลังวัดบุญรอดธรรมมาราม ชุมชนข้าง โรงกลั่นน้ำมันบางจาก ชุมชนพงษ์เวชนุสรณ์ และชุมชนหน้าโรงกลั่นน้ำมันบางจาก	- ปีละ 1 ครั้ง									←			→

หมายเหตุ : ✓ แผนการตรวจวัด

↔ แผนการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

<sup>1/</sup> ดำเนินการติดตามตรวจสอบโดยบริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)