

บทที่ 1

บทนำ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาในการจัดทำรายงาน

โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 ของบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด เดิมชื่อ บริษัท ไทยโพลิโพรไพลีน จำกัด ตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ได้ทำการจดทะเบียนควบรวมบริษัทเป็นบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ตามหนังสืออนุญาต ที่ อก 5104.1.1/4825 ลงวันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 (ดังแสดงในภาคผนวก ก-1) เป็นบริษัทปิโตรเคมีในกลุ่มธุรกิจ เคมีคอลส์ เอสซีจี ได้รับความเห็นชอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ในการก่อสร้างโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน กำลังการผลิต 120,000 ตันต่อปี ตามหนังสือ ที่ วว 0804/3692 ลงวันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2535 ต่อมาโรงงานได้มีการขอเปลี่ยนแปลง รายละเอียดโครงการ โดยมีลำดับการนำเสนอรายงานฯ และได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ดังแสดงในตารางที่ 1.1-1

(1) รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการขยายกำลังการผลิตเม็ดพลาสติก โพลิโพรไพลีน ของบริษัท ไทยโพลิโพรไพลีน (1994) จำกัด (ปัจจุบันชื่อ บริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด) ผ่านความเห็นชอบตามหนังสือ ที่ วว 0804/10507 ลงวันที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2544

(2) รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 (ครั้งที่ 1) ของบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด โครงการขออนุญาตก่อสร้างท่อขนาด 4 นิ้ว และ 2 นิ้ว ขนส่ง Vent Gas และไนโตรเจน ผ่านความเห็นชอบ ตามหนังสือ ที่ ทส 1009/1068 ลงวันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2545

(3) รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 (ครั้งที่ 2) ของบริษัท ไทยโพลิโพรไพลีน จำกัด (ปัจจุบันชื่อ บริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด) ผ่านความเห็นชอบ ตามหนังสือ ที่ ทส 1009.9/97 ลงวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2555

(4) รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 (ครั้งที่ 3) ของบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด ผ่านการเห็นชอบจากการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ตามหนังสือ ที่ อก 5102.3.1/186 ลงวันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2563

(5) รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 (ครั้งที่ 4) ของบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด ผ่านการเห็นชอบจากการ

นิคมแห่งประเทศไทย ตามหนังสือ ที่ อก 5106.2/2027 ลงวันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2564 และคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ปิโตรเคมี และเคมี จาก สผ. มีมติรับทราบรายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการดังกล่าว ตามหนังสือเห็นชอบที่ ทส.1010.8/17382 ลงวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2564

(6) รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 (ครั้งที่ 5) ของบริษัท ไทยโพลิเอทิลีน จำกัด ผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามหนังสือ ที่ อก 5103.3.1/3147 ลงวันที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2567 ดังแสดงในภาคผนวก ก-2

ปัจจุบันโรงงานมีกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน รวมประมาณ 197,100 ตันต่อปี ทั้งนี้ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ได้กำหนดให้โรงงานต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และจัดทำรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อเสนอต่อสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.)

เพื่อเป็นการติดตามการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โครงการได้มอบหมายให้บริษัท เอแอลเอส แลบบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ และจัดทำรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในช่วงดำเนินการ ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2567 พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลการตรวจวัดที่ผ่านมาเพื่อนำเสนอต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

ตารางที่ 1-1 สรุปลำดับความเป็นมาของการพิจารณารายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม

โครงการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 ของบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด

ลำดับความเป็นมา	ประเภทรายงาน	รายละเอียด	กำลังการผลิต	เลขที่หนังสือ	วันที่	หน่วยงานผู้พิจารณา
1.รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน	ก่อสร้างโรงงานฯ	-เพื่อประกอบการขออนุญาตก่อสร้าง	-มีกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน รวมประมาณ 120,000 ตันต่อปี	ว 0804/3692	วันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2535	สำนักงานนโยบายและ แผนสิ่งแวดล้อม
2. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน	เปลี่ยนแปลง รายละเอียด โครงการฯ	-ขอขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นอีก 60,000 ตันต่อปี	-มีกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีนรวมประมาณ 180,000 ตันต่อปี	ว 0804/10507	วันที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2544	สำนักงานนโยบายและ แผนสิ่งแวดล้อม
3. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการขออนุญาตก่อสร้าง ท่อขนาด 4 นิ้ว และ 2 นิ้ว ขนส่ง Vent Gas และไนโตรเจน	เปลี่ยนแปลง รายละเอียด โครงการฯ ครั้งที่ 1	-ก่อสร้างท่อขนาด 4 นิ้ว และ 2 นิ้ว เพื่อขนส่ง Vent Gas และไนโตรเจน	-มีกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน รวมประมาณ 180,000 ตันต่อปี	ทส 1009/1068	วันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2545	สำนักงานนโยบายและ แผนทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
4. รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การขอเปลี่ยนแปลง รายละเอียดโครงการในรายงานการ วิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ โรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 ครั้งที่ 2 ของบริษัท ไทยโพลิ โพรไพลีน จำกัด	เปลี่ยนแปลง รายละเอียด โครงการฯ ครั้งที่ 2	-ติดตั้งหน่วยนำกลับไอสาร ไฮโดรคาร์บอน (VOC Recovery Unit: VRU) เพื่อช่วยลดการระเหย สารอินทรีย์ระเหยง่าย	-มีกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน รวมประมาณ 180,000 ตันต่อปี	ทส 1009.9/97	วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2555	สำนักงานนโยบายและ แผนทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1.1-1 สรุปลำดับความเป็นมาของการพิจารณารายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม

โครงการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 ของบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด

ลำดับความเป็นมา	ประเภทรายงาน	รายละเอียด	กำลังการผลิต	เลขที่หนังสือ	วันที่	หน่วยงานผู้พิจารณา
5. รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 (ครั้งที่ 3) ของบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด	เปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการฯ ครั้งที่ 3	-เพิ่มการใช้สารเติมแต่งชนิดเหลวในการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน และถังเก็บกักและปั๊มสุบถ่ายสำหรับเติมแต่งชนิดเหลวเพิ่ม	-มีกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีนรวมประมาณ 180,000 ตันต่อปี	อก 5102.3.1/186	วันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2563	การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
6. รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 (ครั้งที่ 4) ของบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด	เปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการฯ ครั้งที่ 4	-ทำการเปลี่ยนชื่อบริษัทที่ระบุในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 เป็น “บริษัท ไทยเอททีลีน จำกัด” ปรับปรุงการจัดผังพื้นที่ภายในโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 ให้สอดคล้องกับปัจจุบัน เพิ่มจำนวนวันในการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน ใน 1 ปี จาก 333.33 วัน หรือ 8,000 ชั่วโมง เป็น 365 วัน หรือ 8,760 ชั่วโมง และปรับปรุงมาตรการฯ บางส่วนให้ถูกต้องและสอดคล้องกับการดำเนินการในปัจจุบันและกำหนดมาตรการฯ เพิ่มเติม	-กำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีนรวมประมาณ 197,100 ตันต่อปี	อก 5106.2/0083	วันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2564	การนิคมแห่งประเทศไทย
6. รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 (ครั้งที่ 5) ของบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด	เปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการฯ ครั้งที่ 5	-ยกเลิกพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ TPE Site#1 ที่โครงการฯ รับผิดชอบดูแลอยู่เดิม 2 บริเวณ และกำหนดพื้นที่สีเขียวบริเวณริมรั้วของพื้นที่ TPE Site#1 ด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือแทน ทำให้มีพื้นที่รวมเป็น 1,700 ตารางเมตร -เปลี่ยนชื่อจากผลิตภัณฑ์พลอยได้เป็นผลิตภัณฑ์รอง และเปลี่ยนชื่อผลิตภัณฑ์รอง	-กำลังการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีนรวมประมาณ 197,100 ตันต่อปี	อก 5103.3.1/3147	วันที่ 25 กันยายน พ.ศ. 2567	การนิคมแห่งประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์

1.4 สถานที่ตั้งโครงการ

โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 ของบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ 10 ถนนไเอ-หนึ่ง ภายในพื้นที่กลุ่มธุรกิจ เคมิคอลส์ เอสซีจี บนที่ดินแปลงที่ 1-11/2 มีขนาดพื้นที่ประมาณ 16,900 ตารางเมตร ของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง รายละเอียดขอบเขตพื้นที่โครงการและบริเวณโดยรอบ ดังแสดงในรูปที่ 1-1 ถึง รูปที่ 1-2

1.5 ผลกระทบและกำลัการผลิ

โครงการฯ ดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์หลัก คือ เม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน ที่กำลัการผลิ 22.5 ตันต่อชั่วโมง หรือ 540 ตันต่อวัน หรือ 197,100 ตันต่อปี โดยมีจำนวนชั่วโมงการผลิใน 1 ปี เท่ากับ 8,760 ชั่วโมง หรือ 365 วัน และจากขั้นตอนการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน จะมีผลิตภัณฑ์รองที่เกิดขึ้น ได้แก่ เม็ดพลาสติกที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 มิลลิเมตร หรือขนาดใหญ่กว่า 4 มิลลิเมตร เกิดขึ้น ประมาณ 4.73 ตันต่อวัน หรือ 1,726.45 ตันต่อปี ปัจจุบัน บริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด ได้ดำเนินการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดโพลิโพรไพลีน โดยใช้ก๊าซโพรไพลีนจากโรงงาน PTTGC และ ROC เป็นวัตถุดิบหลักที่สำคัญ เพื่อบรรรับผลผลิตจากการขยายกำลัการผลิโอลิฟินส์ ของบริษัท ระยองโอลิฟินส์ จำกัด อีกทั้งยังทำให้โรงงานเดินเครื่องจักรในระดับ Economy Scale และใช้เงินลงทุนต่ำ

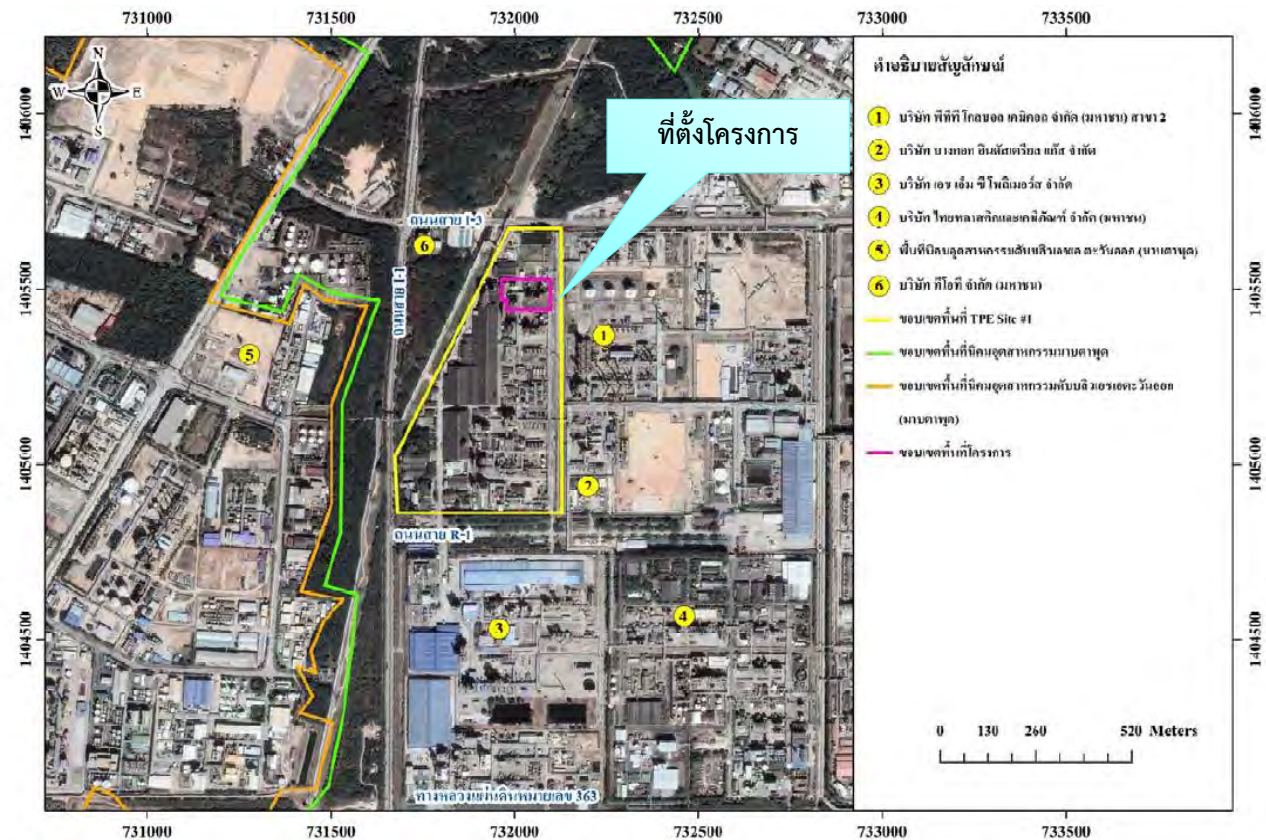
1.6 กระบวนการผลิ

1.6.1 วัตถุดิบและระบบสาธารณูปโภค (Raw Materials and Utilities)

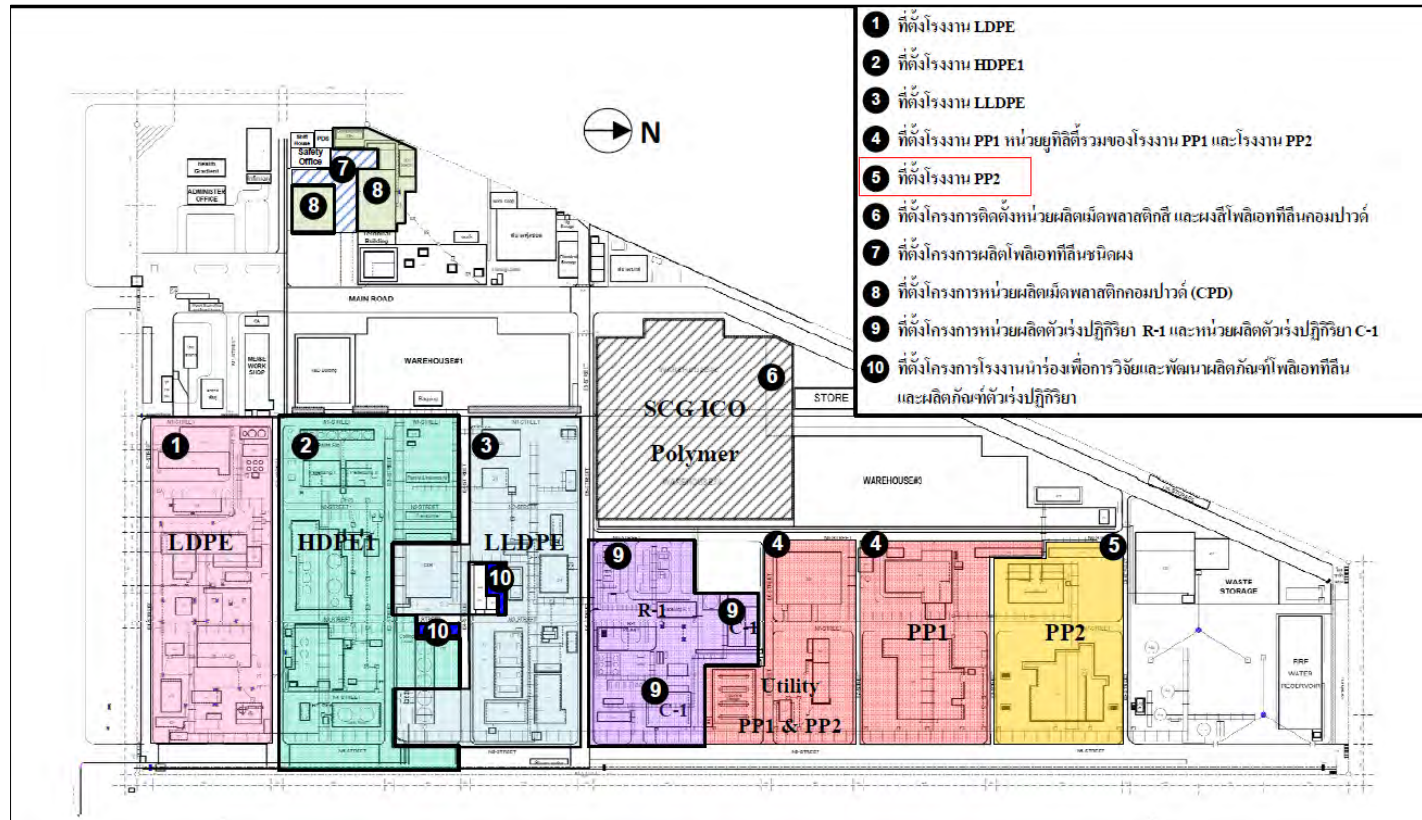
วัตถุดิบและระบบสาธารณูปโภคที่ใช้ในการผลิของโรงงาน รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1-2

1.6.2 กระบวนการผลิ

ในการแยกก๊าซธรรมชาติจะได้ก๊าซโพรเพนซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่ง เมื่อนำไปผ่านกระบวนการดิงไฮโดรเจนออก (Propane Dehydrogenation) จะได้โพรไพลีน หรือที่เรียกว่า โพรไพลีนโมนอเมอร์ (Propylene Monomer) ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบเริ่มต้นในการผลิตเม็ดพลาสติกชนิดโพลิโพรไพลีน โดยการทำให้โพลิเมอร์เช้นภายใต้สภาวะที่เหมาะสม



รูปที่ 1-1 ที่ตั้งโครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 บริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด
นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง



รูปที่ 1-2 ที่ตั้งโครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรไพลีน โรงงานที่ 2 บริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด
ภายในพื้นที่กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในกลุ่มธุรกิจเคมีคอลส์ ในเอสซีจี

ตารางที่ 1-2 วัตถุดิบและยวติลิที่ที่ใช้ โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2
บริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด

วัตถุดิบ/ระบบสาธารณูปโภค	หน่วย	ปริมาณการใช้	แหล่งที่มา	ลักษณะการขนส่ง
1. Propylene Monomer	T/hr	22.88	PTTGC, ROC	ระบบท่อลำเลียง
2. Ethylene	T/hr	0.14	PTTGC, ROC	ระบบท่อลำเลียง
3. Hydrogen	Nm ³ /hr	20.25	PTTGC, TIG	ระบบท่อลำเลียง
4. Hexane	Kg/hr	0.127	TPE	ระบบท่อลำเลียง
5. Nitrogen	Nm ³ /hr	1,000	PTTGC, TIG	ระบบท่อลำเลียง
6. MP. Steam	T/hr	0.45	PTTGC	ระบบท่อลำเลียง
7. LP. Steam	T/hr	1.70	PTTGC	ระบบท่อลำเลียง
8. Process Water (Demin.)	m ³ /hr	0.75	PTTGC	ระบบท่อลำเลียง
9. Treated Water	m ³ /hr	20.0	PTTGC	ระบบท่อลำเลียง
10. Electric Power	KWH	6,591	Glow Energy Pic	สายส่งไฟฟ้า

หมายเหตุ : PTT GC = PTT Global Chemical Public Co., Ltd.

ROC = Rayong Olefins Co., Ltd.

TIG = Thai Industrial Gas Co., Ltd.

TPE = Thai Polyethylene Co., Ltd.

ที่มา : บริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด, พ.ศ. 2563

ปัจจุบันบริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด ใช้เทคโนโลยีในการผลิตของบริษัท มิตซูชิ บีโตรเคมีคอล จำกัด โดยขั้นตอนของกระบวนการผลิตแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

(1) การทำวัตถุดิบให้บริสุทธิ์ (Raw Material Purification)

วัตถุดิบสำคัญที่ใช้ในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน ได้แก่ โพรไพลีน และเอททีลีน โดยโพรไพลีนจะมีหน่วยทำให้วัตถุดิบบริสุทธิ์ เพื่อกำจัดน้ำที่ติดมากับโพรไพลีนออก โดยใช้ตัวดูดซับประเภท Molecular Sieve (Al₂O₃/SiO₃) เป็นตัวกำจัด

(2) การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst Preparation)

สารเร่งปฏิกิริยาที่ใช้เป็นสารประกอบของ Titanium Halide และ Alkyl Aluminum การเตรียมทำโดยใช้เฮกเซนเป็นตัวทำละลาย และปรับความเข้มข้นให้ได้ความเข้มข้นที่เหมาะสม ก่อนส่งเข้าไปยังเครื่องปฏิกรณ์ เพื่อช่วยให้เกิดปฏิกิริยาโพลิเมไรเซชัน

(3) การเกิดโพลิเมอร์ (Polymerization)

เริ่มจากนำโพรไพลีนที่ถูกทำให้บริสุทธิ์แล้ว (ในสถานะของเหลว) และตัวเร่งปฏิกิริยาป้อนเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ตัวที่หนึ่ง (1st Reactor) ผงโพลิเมอร์ที่ถูกผลิตจาก Reactor จะเกิดในสภาพ Liquid Propylene และ

แขวนลอยอยู่ในลักษณะเป็น Slurry Phase โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยาทำให้เกิดปฏิกิริยาโพลิเมอไรเซชันอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้มีการเติมก๊าซไฮโดรเจนเข้าสู่เครื่องปฏิกรณ์ตัวที่หนึ่ง เพื่อควบคุมคุณสมบัติการไหลของเม็ดพลาสติก (Melt Flow Rate)

ผงโพลิเมอร์และ Liquid Propylene ที่มีก๊าซไฮโดรเจนปะปนอยู่ จะถูกส่งไปยังเครื่องปฏิกรณ์ตัวที่ 2 (2nd Reactor) เป็น Gas Phase Polymerization Reactor เพื่อแยกผงโพลิโพรไพลีนออกจาก Liquid Propylene โดยเติมก๊าซเอททีลีน เพื่อให้โพรไพลีนเปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซ และเติมแต่งชนิดเหลว (Liquid Additive) เพื่อช่วยให้ผงโพลิเมอร์ไหลตัวได้ดีในท่อ ลดการเกาะติดของผงโพลิเมอร์ที่ผิวท่อและอุปกรณ์ แลกเปลี่ยนความร้อน ส่วนผงโพลิโพรไพลีนจะลอยอยู่ในสภาพ Fluidized Bed และยังคงทำปฏิกิริยาต่อไป โดยผงโพลิโพรไพลีนจาก 2nd Reactor จะส่งต่อไปยังหน่วยแยกผงโพลิเมอร์ และทำให้แห้งต่อไป

สำหรับก๊าซโพรไพลีนและก๊าซไฮโดรเจนที่เหลือจากการทำปฏิกิริยา จะส่งไปยัง Propylene Scrubber เพื่อขจัดผงโพลิไพลีนที่ติดมากับก๊าซโพรไพลีนออก ก่อนส่งกลับส่งเข้าเครื่องปฏิกรณ์ต่อไป

(4) การแยกผงโพลิเมอร์และการทำให้แห้ง (Separation & Drying)

หลังจากที่ผงโพลิเมอร์ผ่านเครื่องปฏิกรณ์แล้ว จะถูกนำมาแยกก๊าซโพรไพลีนที่เหลือจากการทำปฏิกิริยาเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่ในหน่วยโพลิเมอร์ไรเซชัน ส่วนผงโพลิเมอร์ซึ่งจะถูกทำให้แห้งด้วยก๊าซไนโตรเจนร้อน ก่อนส่งไปยังหน่วยงานผสมและทำเม็ดต่อไป

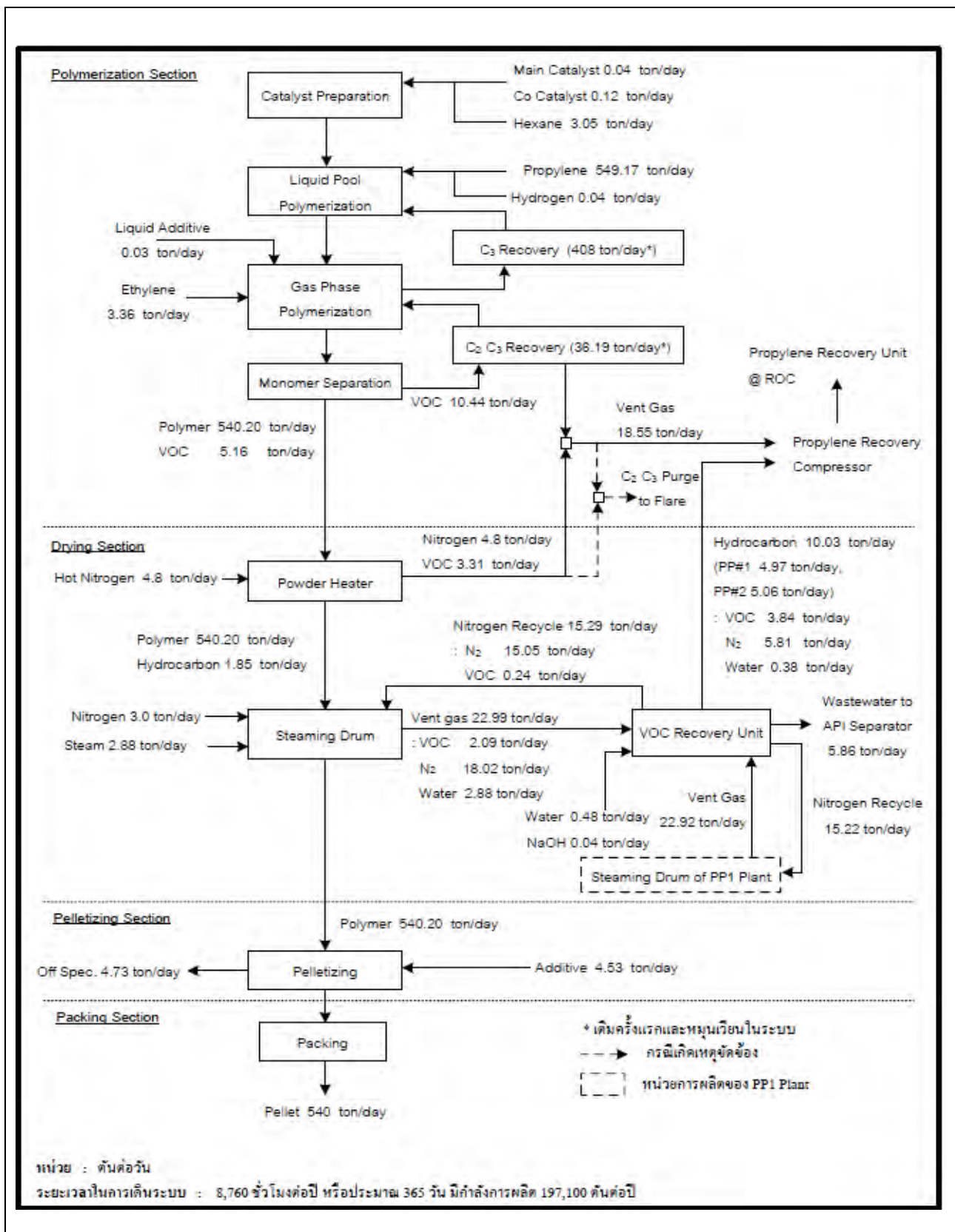
(5) การผสมและการทำเม็ด (Blending and Pelletizing)

ผงโพลิเมอร์ถูกส่งเข้าเครื่องผสม เพื่อเติมสารเติมแต่ง (Additives) เมื่อผสมเข้ากันดีแล้ว จะถูกส่งเข้าเครื่อง Extruder เพื่อหลอมผงโพลิเมอร์และสารเติมแต่งให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นอัดผ่านรู Die และตัดเป็นเม็ดใต้น้ำโดนเครื่องตัดเม็ด เม็ดพลาสติกที่ได้จะถูกแยกออกจากน้ำและเป่าให้แห้ง ส่งไปเก็บไว้ชั่วคราวใน Homogenizing Silo เพื่อส่งไปยังขั้นตอนการบรรจุและการเรียงถุง (Packing) เตรียมส่งจำหน่ายต่อไป

(6) การบรรจุและการเรียงถุง (Packing)

เม็ดพลาสติกที่อยู่ในไซโลจะถูกทำให้ผสมผสานกันภายในไซโล เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมีคุณภาพสม่ำเสมอ การบรรจุจะทำโดยเครื่องบรรจุระบบอัตโนมัติ โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ระบบบรรจุจะมีอุปกรณ์ในการตรวจสอบโลหะ (Metal Detector) เพื่อป้องกันเศษโลหะที่อาจเกิดขึ้นจากชิ้นส่วนของเครื่องจักร เช่น น็อต สกรู เป็นต้น ติดไปกับผลิตภัณฑ์ และมีเครื่องชั่งอัตโนมัติเพื่อตรวจสอบน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ทุกถุง จากนั้นจะผ่านไปยังเครื่องเรียงถุงอัตโนมัติ และจัดวางถุงให้อยู่ในกระบะเพื่อให้สามารถใช้รถยกไปกองเก็บไว้ในโกดัง หรือขนถ่ายขึ้นรถบรรทุกสำหรับจัดส่งไปยังลูกค้าต่อไป

ขั้นตอนกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน ดังแสดงในรูปที่ 1-3



รูปที่ 1-3 ขั้นตอนการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 บริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด

1.6.3 หน่วยนำกลับไอสารไฮโดรคาร์บอน (VOC Recovery Unit: VRU)

บริษัทฯ ได้มีการติดตั้งหน่วยนำกลับไอสารไฮโดรคาร์บอน (VOC Recovery Unit: VRU) เพื่อรองรับ Vent Gas จาก Streaming Drum ในขั้นตอนการระเหยแห้ง (Dry Section) จากการผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน ของโรงงานที่ 1 และโรงงานที่ 2 รวมประมาณ 1,913 กิโลกรัมต่อชั่วโมง (กรณีระบายสูงสุด) เป็นการลดปริมาณไฮโดรคาร์บอนที่ปล่อยออกมาสู่บรรยากาศ ขั้นตอนการทำงานของ VRU โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) การทำให้ก๊าซเป็นกลาง (Neutralization)

เนื่องจาก Vent Gas ที่ระบายออกจาก Streaming Drum มีคุณสมบัติเป็นกรด จึงต้องทำการปรับสภาพเพื่อให้ก๊าซเป็นกลาง โดยการเติมสารละลายด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ Neutralization Unit นอกจากนี้ไอน้ำจากกระบวนการผลิตที่อยู่ใน Vent Gas จะเกิดการควบแน่นเป็นน้ำที่หน่วยการทำให้ก๊าซเป็นกลางนี้ด้วย ก๊าซที่ถูกปรับสภาพให้เป็นกลางแล้วและน้ำจะถูกส่งไปเพิ่มความดันและแยกในลำดับต่อไป

(2) การเพิ่มความดันและแยกน้ำออกจากก๊าซ

ก๊าซและน้ำที่ผ่านการปรับสภาพให้เป็นกลางแล้วจะถูกเพิ่มความดัน โดยส่งไปยังคอมเพรสเซอร์ชนิด Water Ring ซึ่งใช้น้ำเป็นตัวกลางในการเพิ่มความดันและระบายความร้อน จากนั้นจะถูกส่งไปที่ถัง Separator 1 เพื่อแยกส่วนของก๊าซและของเหลวออกจากกัน ส่วนที่เป็นก๊าซจะออกทางด้านบนของถังเพื่อส่งไปแยกที่ Membrane Unit ส่วนที่เป็นของเหลวจะออกทางด้านล่างของถัง ซึ่งส่วนหนึ่งจะถูกนำกลับไปใช้ใหม่ที่คอมเพรสเซอร์ และส่วนที่เหลือจะถูกส่งไปบำบัดใน API Separator ในลำดับต่อไป

(3) การแยกสารที่เป็น Hydrocarbon และ Non-Hydrocarbon

ก๊าซที่แยกน้ำออกแล้วเมื่อออกจากถัง Separator 1 จะส่งไปทำการแยกสารที่เป็น Hydrocarbon และ Non-Hydrocarbon ออกจากกัน โดยใช้ Membrane Technology หรือเยื่อเลือกผ่านที่ Membrane Unit ในสภาวะลดความดันโดยใช้ปั๊มสุญญากาศเป็นตัวดูดก๊าซจาก Membrane Unit สารที่แยกได้ส่วนที่เป็น Hydrocarbon และน้ำ ซึ่งออกทางด้านล่างของ Membrane Unit จะถูกดูดผ่านปั๊มเป็นตัวกลางในการลดความดันและระบายความร้อนส่งไปยังถัง Separator 2 ที่ความดันใกล้เคียงความดันบรรยากาศ ทำให้ก๊าซและน้ำแยกออกจากกัน ก๊าซ Hydrocarbon นี้จะออกทางด้านบนของถัง และถูกส่งผ่านไปที่ระบบคอมเพรสเซอร์และท่อที่มีอยู่เดิมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ไปยังบริษัท ระยองโอเลฟินส์ จำกัด เพื่อทำให้บริสุทธิ์ และส่งกลับมาเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตของโรงงาน ส่วนที่เป็นของเหลวจะออกทางด้านล่างของถัง ซึ่งส่วนหนึ่งจะถูกนำกลับไปใช้ใหม่ที่ปั๊มสุญญากาศ และน้ำส่วนที่เหลือจะถูกส่งไปบำบัดใน API Separator

สำหรับสารประเภท Non-Hydrocarbon ได้แก่ ก๊าซไนโตรเจน ซึ่งออกทางด้านบนของ Membrane Unit จะนำกลับเข้าไปใช้ในกระบวนการผลิตในขั้นตอนการทำให้แห้งอีกครั้ง

1.7 มลพิษและการจัดการ

(1) มลพิษทางอากาศและการควบคุม

VRU เป็นระบบที่ติดตั้งเพื่อลดการระบายไอสารไฮโดรคาร์บอนจากกระบวนการผลิต ซึ่งเดิมหากไม่มีการติดตั้ง VRU จะมีการระบายไอสารไฮโดรคาร์บอนออกสู่บรรยากาศ ภายหลังการติดตั้ง VRU แล้ว จะไม่มีการระบายไอสารไฮโดรคาร์บอนออกสู่บรรยากาศ

(2) น้ำเสียและการจัดการ

ในขั้นตอนการทำงานของ VRU จะมีน้ำเสียเกิดขึ้นจากกระบวนการทำให้ก๊าซเป็นกลาง และจากอุปกรณ์ เช่น Liquid Ring Compressor/Pump เป็นต้น ซึ่งถูกควบคุมค่าความเป็นกรดต่างภายในระบบให้อยู่ระหว่าง 7.2-8.0 ก่อนส่งไปยังที่ API Separator เพื่อทำการแยกน้ำมันและปรับสภาพน้ำ ก่อนระบายลงรางระบายน้ำของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

(3) กากของเสียและการจัดการ

ในการใช้ Membrane Technology หรือเยื่อเลือกผ่าน เมื่อผ่านการใช้งานไปแล้ว 3-5 ปี โรงงานจะต้องเปลี่ยนออกและส่งกลับไปยังบริษัทผู้ขาย เพื่อทำการคืนสภาพก่อนนำกลับมาใช้ใหม่ หากบริษัทผู้ขายไม่สามารถรับเยื่อเลือกผ่านกลับไปคืนสภาพได้ โรงงานจะส่งให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการนำไปกำจัด

1.7.1 น้ำทิ้งจากโรงงาน

น้ำทิ้งจากโรงงานมีทั้งหมด 5 แหล่งด้วยกัน ซึ่งมีปริมาณและลักษณะคุณสมบัติ ดังแสดงในตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 2 กล่าวคือ

(1) น้ำเสียจากหน่วยโพลิเมอไรเซชัน บำบัดโดยส่งเข้ากำจัดคราบน้ำมันที่ API Separator ก่อนระบายลงรางระบายน้ำของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

(2) น้ำเสียจากหน่วยทำเม็ด ซึ่งเป็นน้ำที่ใช้ปรับระดับน้ำใน Decanter เพื่อแยกเม็ดพลาสติก ออกจากน้ำเสีย ในส่วนนี้จะส่งผ่านเข้า Powder Separator เพื่อแยกเอาโพลิเมอร์แขวนลอยออก จากนั้นจึงส่งไปกำจัดคราบน้ำมันที่ API Separator ก่อนระบายลงรางระบายน้ำของนิคมฯ

(3) น้ำ Blowdown จากระบบหล่อเย็นเป็นน้ำเสียที่เกิดขึ้นในช่วง Blowdown ของ Cooling Tower น้ำทิ้งส่วนนี้จะถูกส่งไปที่ API Separator ก่อนไหลลงรางระบายน้ำของนิคมฯ

(4) น้ำเสียจากถังของตัวทำละลาย (เฮกเซน) น้ำเสียในส่วนนี้จะเกิดขึ้นในกรณีการหยุดเดินเครื่องประจำปี (Annual Shutdown) จะมี Catalyst ปนมากับสารละลายเฮกเซนจำนวนเล็กน้อย ซึ่งทำให้เสื่อมสภาพด้วยโซดาไฟ แล้วทำให้เป็นกลางด้วยกรด และส่งไปบำบัดที่ API Separator ส่วนกากจะบรรจุถัง 200 ลิตร และส่งไปกำจัดที่ศูนย์กำจัดกากอุตสาหกรรมที่ได้รับการรับรองหน่วยงานราชการ

(5) น้ำเสียจากอาคารสำนักงาน จะผ่านการบำบัดโดยระบบบ่อเกรอะ น้ำทิ้งที่บำบัดแล้วจะระบายลง
รางระบายน้ำของนิคมฯ ต่อไป

ตารางที่ 1-3 แหล่งกำเนิด ปริมาณ และคุณภาพน้ำทิ้ง โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2
บริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด

แหล่งกำเนิด	ปริมาณ (ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง)	การบำบัด
1. น้ำทิ้งจากหน่วยโพลิเมอร์ไรเซชัน	0.5	แยกผงโพลิเมอร์ ก่อนส่งไปผ่าน API Separator จากนั้นส่งไปยัง Final Check Pond ของโรงงาน LDPE แล้วระบายลงรางระบายน้ำรวมของนิคมฯ ต่อไป
2. น้ำทิ้งจากหน่วยทำเม็ด	0.25 (สูงสุด 1.5)	ผ่าน Powder Separator, API Separator แล้วระบายลงราง ระบายน้ำของนิคมฯ
3. น้ำ Blowdown จากระบบน้ำหล่อเย็น	2 (สูงสุด 12)	ผ่าน API Separator แล้วระบายลงรางระบายน้ำของนิคมฯ
4. น้ำทิ้งจากถังของตัวทำลายลาย (เฮกเซน)	9 ตันต่อครั้ง	ทำให้เสื่อมสภาพด้วยน้ำ และทำให้เป็นกลางด้วยด่าง แล้วส่งไปที่ API Separator
5. น้ำทิ้งจากอาคารสำนักงาน	2.68 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน	ผ่านระบบบ่อเกรอะ ก่อน ระบายลงรางระบายน้ำของนิคมฯ
6. น้ำทิ้งจากระบบ VRU	0.3	ส่งไปที่ API Separator ก่อนระบายลงรางระบายน้ำของนิคมฯ

1.7.2 ขยะมูลฝอยและกากของเสีย

ขยะมูลฝอยและกากของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงาน แบ่งตามแหล่งกำเนิดได้เป็น 2 ประเภท คือ

- (1) ขยะมูลฝอยจากพนักงานภายในโรงงานขยะเหล่านี้จะถูกรวบรวมและรอการกำจัดโดยเทศบาลเมืองมาบตาพุด
- (2) กากของเสียจากกระบวนการผลิต ได้แก่ กากตัวเร่งปฏิกิริยาเสื่อมสภาพ น้ำมันและไขมันจาก API Separator และ Waste Hexane (กรณีหยุดซ่อมบำรุง) ดังนี้
 - กากตัวเร่งปฏิกิริยาเสื่อมสภาพ (เกิดขึ้นทุก 10 ปี) จะรวบรวมใส่ถังเก็บไว้ในอาคารเก็บของเสีย แล้วส่งไปกำจัดยังหน่วยงานรับกำจัดกากของเสียที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการ
 - น้ำมันและไขมันจาก API Separator จะรวบรวมใส่ถังเก็บไว้ในอาคารเก็บของเสีย แล้วส่งไปกำจัดยังหน่วยงานรับกำจัดกากของเสียที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการ
 - Waste Hexane ที่กรณีซ่อมบำรุง ไม่มีการจัดเก็บไว้ใน OSBL Waste Storage จะถูกนำไปกลั่นที่ HDPE Plant แล้วนำกลับไปใช้ทั้งหมด

1.7.3 มลพิษทางอากาศ

สารมลพิษทางอากาศจากกระบวนการผลิตของโรงงาน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ส่วนที่ ระบายออกสู่บรรยากาศโดยตรง และส่วนที่ส่งไปยังหน่วยเผาก๊าซทิ้ง (Flare) ดังนี้

(1) ก๊าซที่ระบายออกสู่บรรยากาศโดยตรง ได้แก่ ก๊าซจาก Steaming Drum ซึ่งมีอุณหภูมิ ประมาณ 100 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ โดยโรงงานจะส่งก๊าซจาก Steaming Drum ซึ่งมีองค์ประกอบของก๊าซ ดังแสดงในตารางที่ 1-4 เข้าสู่หน่วยนำกลับไอสารไฮโดรคาร์บอนที่จะติดตั้งทั้งหมดร่วมกับก๊าซจาก Steaming Drum ของโรงงานที่ 1 ดังนั้น จึงไม่มีก๊าซส่วนนี้ระบายออกสู่บรรยากาศ

(2) ก๊าซที่ระบายออกไปยังระบบหอเผา (Flare) ได้แก่

- ก๊าซจาก Dryer และ Waste Gas Compressor เป็นสารจำพวกไฮโดรคาร์บอน
- ก๊าซที่ออกจากเครื่องควบแน่น (Vent Condenser) ซึ่งเกิดเฉพาะกรณี Depressurizing and Hexane Charging เป็นครั้งคราว มีส่วนประกอบ คือ C_6 และไนโตรเจน
- ก๊าซที่ค้างในระบบผลิต (Emergency Vent Gas) กรณีที่เกิดเหตุการณ์ผิดปกติ เช่น กระแสไฟฟ้าขัดข้อง หรือเพลิงไหม้นอกโรงงาน เป็นต้น จะถูกระบายออกจากระบบไปสู่หอเผา

ตารางที่ 1-4 ปริมาณและองค์ประกอบของก๊าซจาก Steaming Drum ที่ส่งเข้าสู่ VRU บริษัท ไทยโพลิเอททีลีน จำกัด

แหล่งกำเนิด	ปริมาณ	องค์ประกอบของก๊าซ		
		N_2 (%Wt)	Steam (%Wt)	Hydrocarbons (%Wt)
1. Steaming Drum จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 1 (PP1 Plant)	792 Nm ³ /hr (955 kg/hr)	78	13	9
2. Steaming Drum จากโรงงานผลิต เม็ดพลาสติกโพลิโพรไพลีน โรงงานที่ 2 (PP2 Plant)	792 Nm ³ /hr (958 kg/hr)	78	13	9

หมายเหตุ : องค์ประกอบของก๊าซจาก Steaming Drum ของโรงงานที่ 1 ที่จะส่งเข้าสู่ VRU ที่จะติดตั้งเพิ่ม

1.7.4 ระบบระบายน้ำ

1.7.4.1 ระบบระบายน้ำฝน

ระบบระบายน้ำฝน ประกอบด้วย รางรูปสี่เหลี่ยม ลึก 40 เซนติเมตร กว้าง 30 เซนติเมตร ปิดด้วยตะแกรงเหล็ก ด้านบนวางตัวขนานไปตามแนวนอนทั้งสองด้านภายในบริเวณโรงงาน น้ำฝนจะถูกระบายลงสู่รางระบายน้ำ ด้านตะวันออก และไหลไปยังรางระบายน้ำของนิคมฯ

1.7.4.2 ระบบระบายน้ำทิ้ง

น้ำทิ้งจากกระบวนการผลิต น้ำทิ้งจากหน่วยทำเม็ดที่ผ่านระบบ Powder Separator และน้ำทิ้งจาก หน่วยผลิตอื่นๆ จะถูกส่งเข้าไปยัง API Separator และระบายลงสู่รางระบายน้ำของนิคมฯ

1.7.4.3 ระบบระบายน้ำทิ้งจากอาคารสำนักงาน

น้ำทิ้งจากห้องควบคุมส่วนกลาง (Central Control Room) ห้องควบคุมระบบไฟฟ้า และสำนักงาน จะถูกบำบัดด้วยระบบบ่อเกรอะ หลังจากนั้นจะถูกระบายลงสู่รางระบายน้ำสาธารณะของนิคมฯ

1.7.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

1.7.5.1 เครื่องตรวจจับเพลิงไหม้และสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ (Fire Detector and Alarm System)

โรงงานได้ติดตั้ง Fire Detector จำนวน 17 เครื่อง Gas Detector จำนวน 22 เครื่อง และ Fire Alarm จำนวน 17 ชุด ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ ของโรงงาน

1.7.5.2 อุปกรณ์ผจญเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

(1) ระบบพ่นน้ำดับเพลิง (Water Spray System)

ระบบฉีดน้ำดับเพลิง ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ คือ ชุดวาล์วควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control Valve Set) หัวฉีดน้ำ (Sprinkler Nozzles) เครื่องตรวจจับรังสีความร้อน (Heat Detector) ระบบท่อและข้อต่อ (Pipework and Fittings) นอกจากนี้บริเวณโรงงานยังติดตั้งระบบฉีดน้ำดับเพลิงแบบอัตโนมัติ แบบ Manual และแบบควบคุมจากระยะไกล (Remote) โดยรับน้ำจากท่อน้ำดับเพลิงใต้ดินผ่านทาง Deluge Control Valve

(2) ระบบหัวฉีดน้ำดับเพลิง (Hydrant System)

ระบบหัวฉีดน้ำดับเพลิง ประกอบด้วย Main Isolation Valve 1 ตัว และมีหัวต่อ 3 ทาง ขนาด 65 มิลลิเมตร (2½ นิ้ว) 2 หัว และขนาด 125 มิลลิเมตร Hydrant นี้จะต่อกับท่อน้ำดับเพลิงที่วางใต้ดิน ซึ่งมีน้ำไหล หมุนเวียนตลอดเวลาที่ความดัน 7 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรเกจ สามารถจ่ายน้ำได้ ในอัตรา 500 แกลลอนต่อนาที Hydrant แต่ละตัวจะมีอุปกรณ์ประกอบรวมอยู่ในตู้อุปกรณ์ ซึ่งติดตั้งอยู่ด้วยกัน เช่น สายต่อขนาดความยาว 30 เมตร หัวฉีดน้ำ เป็นต้น Hydrant จะถูกติดตั้งที่จุดต่างๆ ของโรงงานซึ่งสามารถเข้าถึงได้ง่าย เพื่อให้สามารถจ่ายน้ำดับเพลิง ได้ครอบคลุมทั่วพื้นที่โรงงาน มีระบบป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดจากยานพาหนะชนกระทบ

(3) ระบบจ่ายน้ำดับเพลิง (Fire Water Grid System)

ประกอบด้วย เครือข่ายท่อน้ำสายประธานขนาด 16 นิ้ว มีท่อแยกขนาด 6 นิ้ว เพื่อติดกับหัวฉีดน้ำ (Hydrant) ท่อจะวางฝังใต้ดินที่ความลึกอย่างน้อย 100 เซนติเมตร การติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA ท่อน้ำเหล่านี้จะใช้เพื่อการดับเพลิงอย่างเดียว ไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น

(4) เครื่องดับเพลิงชนิดมือถือ (Portable Fire Extinguishers)

เครื่องดับเพลิงชนิดมือถือ จะติดตั้งในพื้นที่ทั่วไปที่เห็นชัดเจนและเข้าถึงสะดวก โดยจะติดตั้งไว้ไม่เกิน 12 เมตร จากบริเวณที่คาดว่าจะใช้งานมีประเภทต่างๆ ตามความเหมาะสมของการใช้งาน เช่น แบบโฟมใช้กับไฟที่เกิดจากน้ำมัน เป็นต้น