

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

โรงงานผลิตเม็ดพลาสติก โพลีเอธิลีน ชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low Density Polyethylene : LDPE) ของ บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่เลขที่ 999 หมู่ 5 ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ได้เริ่มดำเนินการผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 โดยได้รับการส่งเสริมจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) เริ่มดำเนินการครั้งแรก ด้วยกำลังการผลิต 78,000 ตัน/ปี ต่อมาได้ขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 158,000 ตัน/ปี โดยได้รับความเห็นชอบในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) จากสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (หรือสำนักงาน นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน) เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2537 และ 14 มีนาคม พ.ศ. 2538 ตามลำดับ

ปัจจุบันโครงการฯ ได้ยื่นขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีเอธิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ครั้งที่ 1 ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) กับสำนักนโยบาย และแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ โดยคณะกรรมการผู้ชำนาญการได้มีมติเห็นชอบ เมื่อวันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2560 ที่ผ่านมา ตามหนังสือ ทส 1009.8/4843 ลงวันที่ 24 เมษายน พ.ศ. 2560 เรียบร้อยแล้ว ดังแสดงในภาคผนวก ก-1

โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีเอธิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) (ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีเอธิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ครั้งที่ 1) ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ได้ว่าจ้างหน่วยงานกลาง คือ บริษัท เอ็นไวรโอโปร จำกัด ซึ่งขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ว-156 ดังแสดงในภาคผนวก ก-2 เป็นหน่วยงานกลาง Third party ในการตรวจวัดและวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเป็นผู้จัดทำรายงานตามที่กำหนดในมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ฉบับประจำเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2564 เพื่อเสนอต่อหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามทางโครงการได้นำเสนอรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ระหว่างเดือนมกราคม – มิถุนายน พ.ศ. 2564 ต่อหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องเรียบร้อยแล้ว ดังแสดงในภาคผนวก ก-3

1.2 รายละเอียดโครงการ

1.2.1 ที่ตั้งและขนาดของโครงการ

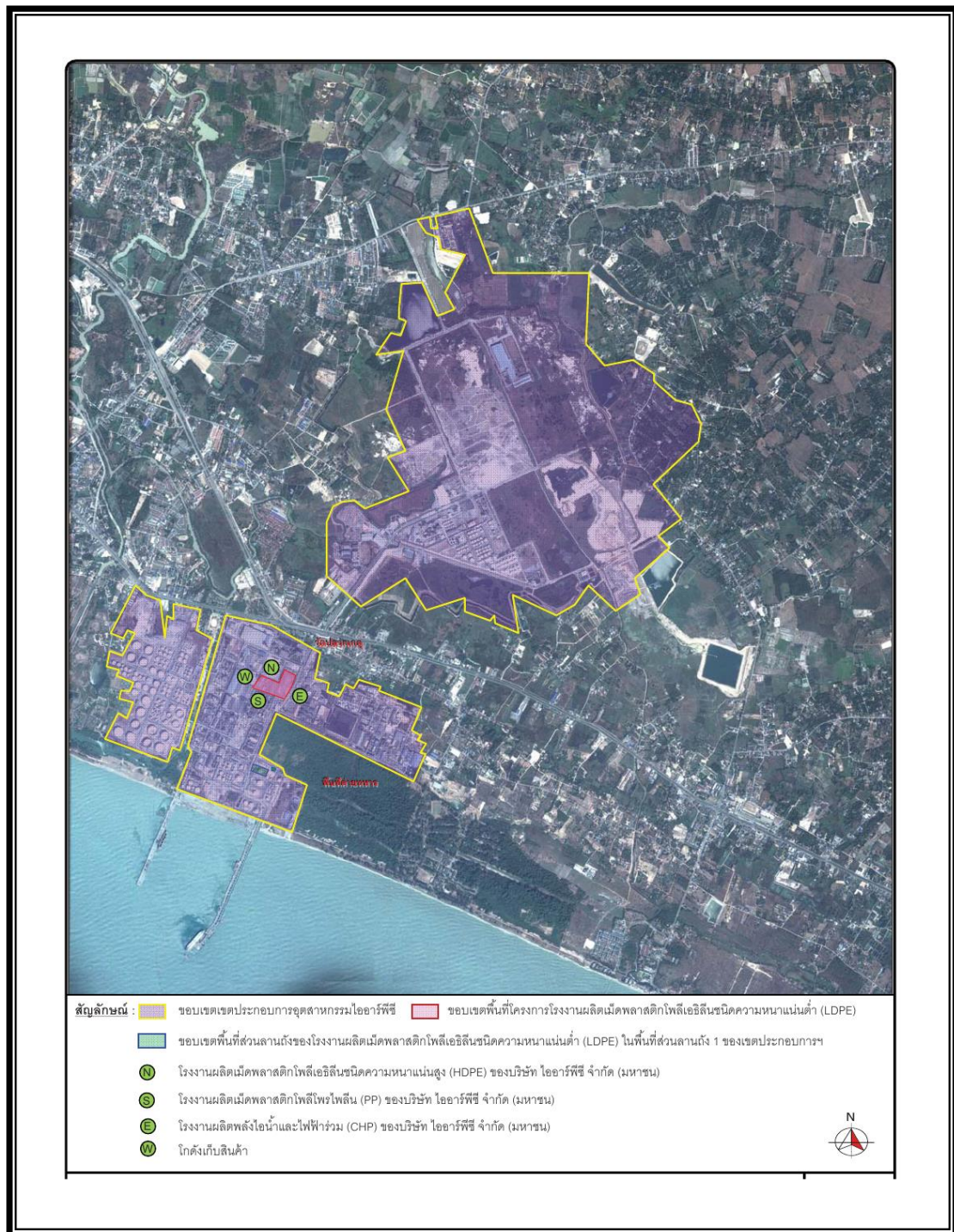
โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่เลขที่ 999 หมู่ 5 ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง (ภายในเขตประกอบการอุตสาหกรรม ไออาร์พีซี บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 225 หมู่ที่ 5 ถนนสุขุมวิท ตำบลเชิงเนิน อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง) ดังแสดงในรูปที่ 1.1 ห่างจากตัวเมืองไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ประมาณ 5 กิโลเมตร ปัจจุบันมีพื้นที่โครงการประมาณ 42.29 ไร่ ซึ่งได้ทำการเข้าพื้นที่ของเขตประกอบการอุตสาหกรรม ไออาร์พีซี ตั้งแต่วันที่ 26 มีนาคม 2533 เป็นต้นมา โดยเป็นพื้นที่แอลดีพี (LDPE) และพื้นที่ถักเก็บ เอทิลีน เพื่อทำการผลิต LDPE และกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง และใช้พื้นที่ถักเก็บ เอทิลีนเพื่อการเก็บเอทิลีนในการผลิตดังกล่าวและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

1.2.2 อาณาเขตติดต่อพื้นที่โครงการ

การใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ ประกอบด้วย พื้นที่ส่วนผลิต (Process Area), พื้นที่ส่วนเสริมการผลิต (Utilities), พื้นที่ส่วนลานถัง (Tank Farm Area), อาคารบริหารและส่วนบริการ (Office) และพื้นที่อื่นๆ เช่น พื้นที่ว่างระหว่างอาคาร เป็นต้น (ดังแสดงในรูปที่ 1.2) โดยมีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

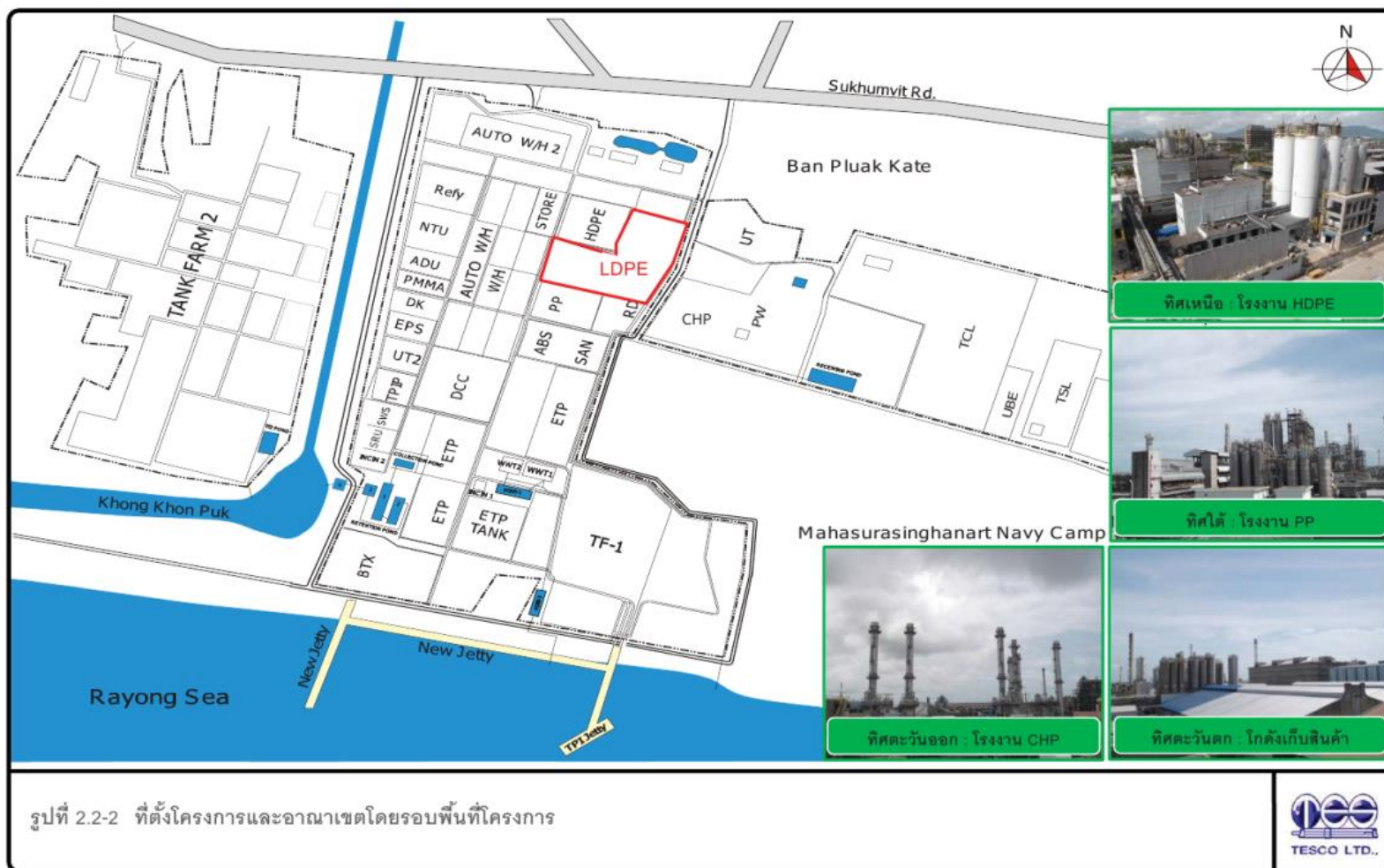
ทิศเหนือ	ติดกับ	โรงงานผลิตเม็ดพลาสติกความหนาแน่นสูง (HDPE) ของบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ภายในเขตประกอบการอุตสาหกรรม ไออาร์พีซี ส่วนภายนอกรั้วของเขตประกอบการฯ ติดกับถนนสุขุมวิท และห่างออกไปประมาณ 500 เมตร เป็นส่วนพักผ่อนรักษามงคลาภิเศก และสำนักงานชลประทาน จังหวัดระยอง
ทิศตะวันออก	ติดกับ	ติดกับถนนของเขตประกอบการอุตสาหกรรม ไออาร์พีซีที่ขนานกับแนวรั้ว ส่วนนอกรั้วเป็นโรงงานผลิตพลังไอน้ำและไฟฟ้าร่วม (CHP) ของบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ห่างออกไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นที่ตั้งของวัดปลวกเหตุ และโรงเรียนวัดปลวกเหตุ สำหรับทิศตะวันออกเฉียงใต้ ห่างออกไปประมาณ 1 และ 3 กิโลเมตร เป็นที่ตั้งของค่ายทหารและศูนย์วิจัยสัตว์น้ำ ตามลำดับ

ทิศใต้	ติดกับ	โรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรไพลีน (PP) ของบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) และพื้นที่กลุ่มโรงงานภายในเขตประกอบการฯ และพื้นที่ของค่ายทหารบางส่วน จนติดชายฝั่งทะเล ซึ่งมีท่าเทียบเรือ (Jetty) ของเขตประกอบการอุตสาหกรรมไออาร์พีซียื่นออกไปในทะเล
ทิศตะวันตก	ติดกับ	ถนนของเขตประกอบการฯ เป็นแนวแบ่งเขตระหว่างโครงการกับโกดังสินค้าที่ผลิตได้



รูปที่ 1.1 แผนที่แสดงที่ตั้งของโครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)

รายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีเอธิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)
ฉบับประจำเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2564



รูปที่ 1.2 ที่ตั้งโครงการและอาณาเขตโดยรอบพื้นที่โครงการ

1.2.3 วัตถุดิบของโรงงาน

วัตถุดิบในการผลิตเม็ดพลาสติก	ปริมาณการใช้ (ตัน/ปี)	
	กรณีผลิต LDPE	กรณีผลิต EVA
1. เอทิลีน (C ₂ H ₄)	164,000	110,000
2. ออกซิเจน(O ₂)	50	-
3. เปอร์ออกไซด์	250	200
4. โพรพิลีน	1,000	800
5. ไวนิลอะซิเตท	-	30,000
6. สารเติมแต่ง (Additives)	1,200	1,000
- สารกันการเกิดปฏิกิริยากับอากาศ (Antioxidant) ; เออร์กันอกซ์(Irganox 1010)		
- สารช่วยให้ลื่น (Slip Agents) ; ลีนิโอลาไมด์(Lineolamide) ; โอเลอไมด์ (Oleamide) ; สเตียราไมด์ (Streamside)		
- สารกันการติด (Antiblocking Agent) ; ไดอะตอมมาเซียสซิลิกา (Diatomaceous Silica)		

วัตถุดิบในการผลิตกาวน้ำและกาวผง	ปริมาณการใช้ (ตัน/ปี)
1. เอทิลีน (C ₂ H ₄)	3,000
2. ไวนิลอะซิเตท	9,600
3. ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) - Ammonium persulfate, Hydrogen peroxide	27
4. ตัวกระตุ้น (Activator) - Sodium bisulfite	23
5. สารทำให้เกิดอิมัลชัน - Nonylphenol Ethoxylate, Polyvinyl alcohol (PVA)	450
6. สารเติมแต่ง (Additives)	80
7. สารป้องกันการรวมตัวเป็นก้อน (Filler) - Calcium Carbonate	450

1.2.4 ผลผลิตของโรงงาน

รายการเม็ดพลาสติก	ปริมาณการใช้ (ตัน/ปี)	
	กรณีผลิต LDPE	กรณีผลิต EVA
กำลังการผลิต	158,000	138,500
ผลิตรวม	158,000	138,500
ผลพลอยได้ (Wax ลักษณะเหมือนขี้ผึ้ง, ใช้เป็นเชื้อเพลิง)	500	500

รายการกาก	ปริมาณการใช้ (ตัน/ปี)	
	กากน้ำ	กากผง
กำลังการผลิต	16,000	3,500
ผลิตรวม	16,000	3,500

1.2.5 การขนส่งและการจัดเก็บ

การขนส่งและการจัดเก็บวัตถุดิบและเคมีภัณฑ์ของโครงการ ประกอบด้วย การขนส่งผ่านระบบท่อลำเลียง โดยนำมาเก็บกักในถังเก็บกัก ซึ่งตั้งอยู่ทั้งในบริเวณลานถึง 1 ของเขตประกอบการอุตสาหกรรมไออาร์พีซี และลานถึงเก็บ กักภายในพื้นที่โครงการ และนำมาใช้งานภายในพื้นที่โรงงาน และการขนส่งผ่านระบบรถบรรทุก โดยนำมาเก็บในพื้นที่จัดเก็บสารเคมีส่วนกลางของโครงการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.2.5.1 การขนส่งโดยระบบท่อลำเลียง

วัตถุดิบและเคมีภัณฑ์ของโครงการที่ทำการขนส่งโดยระบบท่อลำเลียง ประกอบด้วย เอทิลีน, ไวนิลอะซิเตต, โพรพิลีน และก๊าซเสีย (Waste Gas) มีรายละเอียดดังนี้

1. เอทิลีน (Ethylene) รับมาจาก 2 แหล่ง คือ บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ผ่านระบบท่อลำเลียง ในสถานะของเหลว โดยนำมาจัดเก็บไว้ในถังเก็บกักหมายเลข V-202 ในบริเวณลานถึง 1 ของเขตประกอบการฯ หรือ รับมาจาก External Supplier จากต่างประเทศโดยทางเรือ และลำเลียงจากท่าเทียบเรือของโครงการผ่านระบบท่อ ลำเลียง ในสถานะของเหลว โดยนำมาจัดเก็บไว้ในถังเก็บกักหมายเลข V-202 เช่นกัน ก่อนจะนำไปใช้งานในกระบวนการผลิตของโครงการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) การนำไปใช้งานในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก LDPE, EVA ของโรงงาน LDPE 1 ลำเลียง จากถังเก็บกักหมายเลข V-202 ผ่านทางท่อลำเลียง

(2) การนำไปใช้งานในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก LDPE, EVA ของโรงงาน LDPE 2 ลำเลียง จากถังเก็บกักหมายเลข V-202 ผ่านทางท่อลำเลียง

(3) การนำไปใช้งานในกระบวนการผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder) ของ หน่วยผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder Unit) ในกรณีที่มีปริมาณเอทิลีนในก๊าซเสียไม่เพียงพอในการผลิตกาวน้ำ โดยลำเลียงผ่านท่อแยกจากท่อลำเลียงเอทิลีนจากถังเก็บกักหมายเลข V-202 จากลานถึง 1 ของเขตประกอบการฯ มายังกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก LDPE, EVA ของโรงงาน LDPE 2

2. ไวนิลอะซิเตท (Vinyl Acetate) รับมาจาก External Supplier จากต่างประเทศโดยทางเรือ และทำการสูบลำ (Unload) จากท่าเทียบเรือเข้าสู่ถังเก็บกัก หมายเลข 01T001 ในบริเวณลานถึง 1 ของเขตประกอบการฯ ผ่านทางท่อลำเลียงในสถานะของเหลว ก่อนส่งผ่านระบบท่อลำเลียงของโครงการมายังถังเก็บกัก หมายเลข V-381 บริเวณลานถึงเก็บกักภายในพื้นที่โครงการ เพื่อนำไปใช้งานในกระบวนการผลิตของโครงการผ่านทางท่อลำเลียง

(1) การนำไปใช้งานในกระบวนการผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder) ของ หน่วยผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder Unit) ที่ติดตั้งเพิ่มเติมภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ดังนี้

- ไวนิลอะซิเตทจากถังเก็บกักหมายเลข V-381 (Fresh Vinyl Acetate) จะถูกลำเลียงจากถังเก็บกักหมายเลข V-381 ไปยังถังเก็บกักรายวัน (Daily Tank) ภายในพื้นที่หน่วยผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder Unit) ผ่านทางท่อลำเลียง ในสถานะของเหลว

- ไวนิลอะซิเตทจากถังเก็บกักรายวัน (Daily Tank) (A1D311) จะถูกลำเลียงไปยังกระบวนการผลิตกาวน้ำ (EVA Emulsion) ผ่านทางท่อลำเลียงในสถานะของเหลว

นอกจากนี้ โครงการยังมีถังสำรองสำหรับเก็บกักไวนิลอะซิเตท (ถังหมายเลข V-382) ตั้งอยู่บริเวณหน่วยผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder) ซึ่งจะมีท่อเชื่อมต่อกับถังเก็บกักไวนิลอะซิเตทหมายเลข V-381 ทำหน้าที่ในการลำเลียงไวนิลอะซิเตทระหว่างถังเก็บกักไวนิลอะซิเตทหมายเลข V-381 และถังเก็บกักไวนิลอะซิเตท หมายเลข V-382

3. โพรพิลีน (Propylene) รับมาจากถังเก็บกักหมายเลข 39.001 ของบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ในบริเวณลานถึง 1 ของเขตประกอบการฯ ผ่านระบบท่อลำเลียงของโครงการมายังถังเก็บกักหมายเลข V-310 ซึ่ง ตั้งอยู่บริเวณลานถึงเก็บกักภายในพื้นที่โครงการ โดยเป็นท่อลำเลียงที่แยกมาจากระบบท่อลำเลียงโพรพิลีนของบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) การนำไปใช้งานในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก LDPE, EVA ของโรงงาน LDPE 1 จะลำเลียงจากถังเก็บกักหมายเลข V-310 ผ่านทางท่อลำเลียง ในสถานะของเหลว

(2) การนำไปใช้งานในกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก LDPE ของโรงงาน LDPE 2 จะ
ลำเลียงจาก ถังเก็บกักหมายเลข V-310 ผ่านทางท่อลำเลียง ในสถานะของเหลว

4. ก๊าซเสีย (Waste gas) ปัจจุบันก๊าซเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก LDPE โดย
ปกติจะส่งคืนกลับให้บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) เพื่อนำไปบำบัด ส่วนก๊าซเสียจากกระบวนการ
ผลิตเม็ดพลาสติก EVA ซึ่งจะมีไวโนลอะซีเตทเจือปน จึงไม่สามารถส่งคืนกลับให้บริษัท ไออาร์พีซี
จำกัด (มหาชน) ได้ โครงการจึงส่งไปกำจัดที่หอเผาของโครงการ แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียด
โครงการ ได้มีการติดตั้งหน่วยผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder Unit) นำก๊าซเสีย
(Waste gas) จากกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก EVA มาใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตกาวน้ำและ
กาวผง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) ท่อลำเลียงก๊าซเสีย (Waste Gas) กรณีผลิตเม็ดพลาสติก LDPE ประกอบด้วย

- ท่อลำเลียงก๊าซเสีย (Waste Gas) หรือเอทิลีนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาจากโรงงาน LDPE 1
ไปยังจุดเชื่อมต่อ (Tie-in) เข้าท่อส่งก๊าซเสีย (Waste Gas) คืนกลับให้บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)
(โรงงานผลิตเอทิลีน) ในสถานะก๊าซ

- ท่อลำเลียงก๊าซเสีย (Waste Gas) หรือเอทิลีนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาจากโรงงาน LDPE 2
ไปยังจุดเชื่อมต่อ (Tie-in) เข้าท่อส่งก๊าซเสีย (Waste Gas) คืนกลับให้บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)
(โรงงานผลิตเอทิลีน) ในสถานะก๊าซ

(2) ท่อลำเลียง Waste gas กรณีผลิตเม็ดพลาสติก EVA ประกอบด้วย

- ท่อลำเลียงก๊าซเสีย (Waste Gas) หรือเอทิลีนและไวโนลอะซีเตทที่ไม่เกิดปฏิกิริยา จาก
โรงงาน LDPE 1 ไปยังจุดเชื่อมต่อ (Tie-in) เข้าสู่ท่อส่งก๊าซเสียไปหอเผาของโครงการ

- ท่อลำเลียงก๊าซเสีย (Waste Gas) หรือเอทิลีนและไวโนลอะซีเตทที่ไม่เกิดปฏิกิริยา จาก
โรงงาน LDPE 2 ไปยังจุดเชื่อมต่อ (Tie-in) เข้าสู่ท่อส่งก๊าซเสียไปหอเผาของโครงการ

- ท่อลำเลียงก๊าซเสีย (Waste Gas) หรือเอทิลีนและไวโนลอะซีเตทที่ไม่เกิดปฏิกิริยา จาก
จุดเชื่อมต่อ (Tie-in) เข้าสู่ท่อส่งก๊าซเสียไปหอเผาของโครงการ

(3) ท่อลำเลียง Waste gas กรณีผลิตเม็ดพลาสติก EVA ภายหลังเปลี่ยนแปลง
ประกอบด้วย

- ท่อลำเลียงก๊าซเสีย (Waste Gas) หรือเอทิลีนและไวโนลอะซีเตทที่ไม่เกิดปฏิกิริยา แยก
จากท่อลำเลียงก๊าซเสีย (Waste Gas) หรือเอทิลีนและไวโนลอะซีเตทที่ไม่เกิดปฏิกิริยาไปหอเผาของ
โครงการมายังกระบวนการผลิตกาวน้ำ (EVA Emulsion)

เนื่องจากโครงการมีการสูบล้าง (Unload) เอทิลีนและไวโนลอะซีเตทจากท่าเทียบเรือ มายังถัง
เก็บกักบริเวณลานถัง 1 ของเขตประกอบการฯ ซึ่งขั้นตอนในการสูบล้าง (Unload) มีดังนี้

1) เมื่อเรือเข้าเทียบท่าเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่ศุลกากร เจ้าหน้าที่จากบริษัทเรือขนถ่ายทำการสูบลำเอธิลีน/ไวนิลอะซีเตท และพนักงานประจำท่าเทียบเรือของบริษัทร่วมกันทำการตรวจสอบปริมาณและคุณภาพของเอธิลีน/ไวนิลอะซีเตทบนเรือ

2) พนักงานประจำท่าเทียบเรือของบริษัท ร่วมกับเจ้าหน้าที่บนเรือทำการต่อแขนสูบลำ (Unloading Arm) เข้ากับท่อสูบลำของเรือ

3) พนักงานประจำท่าเทียบเรือของบริษัท ทำการต่อ Grounding ระหว่างเรือกับท่าเทียบเรือ และตรวจสอบอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยบนท่าเทียบเรือ และบนเรือร่วมกับเจ้าหน้าที่ของเรือ

4) พนักงานประจำท่าเทียบเรือของบริษัท ทำการตรวจสอบรอยรั่วของระบบท่อลำเลียง โดยใช้ก๊าซไนโตรเจน (Nitrogen) เพื่อป้องกันการรั่วไหลของการสูบลำเอธิลีน/ไวนิลอะซีเตทเข้าสู่ระบบ

5) ทำการสูบลำเอธิลีน/ไวนิลอะซีเตทจากเรือเข้าสู่ถังเก็บกัก ซึ่งระหว่างการสูบลำจะมีการประสานงานและติดต่อกันระหว่างเจ้าหน้าที่บนเรือและพนักงานประจำท่าเทียบเรือของบริษัทตลอดเวลา

6) เมื่อการสูบลำเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว จะทำการไล่เอธิลีน/ไวนิลอะซีเตทที่ตกค้างอยู่ภายในแขนขนถ่าย (Unloading Arm) ลงเรือโดยใช้ก๊าซไนโตรเจน (Nitrogen) จนกระทั่งเอธิลีน/ไวนิลอะซีเตทถูกถ่ายเทออกจนหมด จึงทำการถอดแขนสูบลำออก

นอกจากนี้ โครงการได้มีการกำหนดมาตรการด้านความปลอดภัยในการสูบลำเอธิลีน/ไวนิลอะซีเตท จากเรือเข้าสู่ถังเก็บกัก ดังนี้

1) มาตรการด้านความปลอดภัยและระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย

เนื่องจากเอธิลีนและไวนิลอะซีเตทเป็นของเหลวไวไฟสูง จึงได้มีการกำหนดมาตรการในการป้องกันการเกิดประกายไฟบริเวณท่าเทียบเรือ ได้แก่

(1) การควบคุมการปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าเทียบเรือ จะดำเนินการตามระบบใบอนุญาตในการปฏิบัติงานประเภทต่างๆ (work permit system) อย่างเคร่งครัด

(2) การควบคุมพนักงานและบุคคลภายนอกที่เข้า-พื้นที่ท่าเทียบเรืออย่างเคร่งครัด อนุญาตให้เข้าพื้นที่ได้เฉพาะผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานเท่านั้น

(3) มีระบบการรักษาความปลอดภัยที่อาจเกิดจากอุปกรณ์และเครื่องมือในการสูบลำ รวมถึงมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัยไว้รองรับในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ซึ่งประกอบด้วย

- ถังดับเพลิง Dry Powder 50 kg

- ถังดับเพลิง

- Water Curtain ระหว่างเรือ-ท่าเรือ

- หัวฉีดน้ำดับเพลิงแบบควบคุมระยะไกลด้วย Remote Control

ทั้งนี้ ได้จัดให้มีแผนฉุกเฉินของท่าเทียบเรือด้วย สำหรับการดำเนินการจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงต่างๆ และแผนฉุกเฉินของท่าเทียบเรืออยู่ในความรับผิดชอบของเขตประกอบการฯ

2) มาตรการด้านความปลอดภัยขณะทำการสูบน้ำ มาตรการด้านความปลอดภัยขณะทำการสูบน้ำเอธิลีน/ไวนิลอะซิเตท มีดังนี้

(1) ก่อนเรือจะเข้าเทียบท่า 1 วัน จะมีการทดสอบความพร้อมของอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่บน ท่าเทียบเรือ เช่น เครื่องสูบน้ำและหัวฉีดดับเพลิง

(2) ขณะเรือขนส่งเอธิลีน/ไวนิลอะซิเตทเข้าเทียบท่าและระหว่างการสูบน้ำเอธิลีน/ไวนิลอะซิเตท ห้ามมิให้เรือประมงขนาดเล็กเข้ามาในบริเวณใกล้เคียง

(3) กำหนดให้มีพนักงานดูแลด้านความปลอดภัยตลอดเวลา ขณะที่ทำการสูบน้ำ

(4) ห้ามสูบบุหรี่หรือกระทำการใดๆ อันอาจก่อให้เกิดประกายไฟในบริเวณท่าเทียบเรือ และบน เรือขนส่งขณะทำการขนถ่าย

3) การป้องกันการรั่วไหลของท่อส่งวัตถุดิบ

มาตรการในการป้องกันการรั่วไหลของเอธิลีน/ไวนิลอะซิเตท จากท่อส่งวัตถุดิบจากท่าเทียบเรือเข้าสู่ถังเก็บกักของโครงการ ภายในลานถัง 1 ของเขตประกอบการ มีดังนี้

(1) ท่อส่งวัตถุดิบของโครงการ เป็นท่อที่ทำจากโลหะ ชนิด Stainless Steel ที่สามารถทนต่ออุณหภูมิต่างๆ ได้ รวมทั้งยังมีฉนวนหุ้มท่ออีกชั้นหนึ่งด้วย

(2) มีการตรวจสอบการรั่วไหลของท่อส่งวัตถุดิบเป็นประจำทุกวันโดยพนักงานประจำท่าทั้งในกรณีที่มีการขนถ่ายหรือไม่มีการขนถ่าย

(3) มีการติดตั้งมาตรวัดความดันและอุณหภูมิของท่อส่งวัตถุดิบ โดยจะแสดงผลในห้องควบคุม ซึ่งสามารถแสดงถึงความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากท่อส่งวัตถุดิบได้โดยระบบอัตโนมัติ

(4) ระบบท่อจะมีการต่อสายดินเพื่อป้องกันปัญหาจากไฟฟ้าสถิต ที่อาจเกิดจากการเสียดสีระหว่างวัตถุดิบที่ทำการขนส่งกับผนังท่อและรอยต่อของท่อ โดยทำการต่อสายดินทุกๆ จุดที่มีโอกาสต่อการเกิดไฟฟ้าสถิตได้สูง

(5) ในกรณีฉุกเฉินที่ต้องหยุดการขนถ่าย และเรือขนถ่ายจะต้องตัดแยกออกจากแขนขนถ่าย (Loading Arm) ทันทีระบบแขนขนถ่ายจะมีระบบ Emergency Release Coupling System (ERC) ที่สามารถสั่งการได้จากห้องควบคุมการขนถ่ายของท่าเทียบเรือ โดยพนักงานประจำท่าเทียบเรือจะกดปุ่มสั่งการ Ball Valve คู่ บนแขนขนถ่ายจะถูกปิดลงพร้อมกัน และจะแยกน้ำแปลนออกจากกันทันทีเพื่อป้องกันการรั่วไหลของเอธิลีน/ไวนิลอะซิเตทออกนอกระบบ

(6) มีการทดสอบการรั่วไหลของท่อขนส่งเป็นประจําอย่างสม่ำเสมอ โดยภายหลังการก่อสร้างท่อ เสร็จในครั้งแรก จะทดสอบการรั่วไหลโดยใช้น้ําคความดันสูง (Hydrostatic Test) น้ำที่ผ่านการทดสอบการรั่วไหลอาจ มีเศษตะกอนดินหรือเศษโลหะเจือปน ซึ่งจะถูกละแยกออกไปส่งกำจัดที่โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) (โรงงานสระบุรี) ส่วนน้ำที่ผ่านการแยกเศษตะกอนดินหรือเศษโลหะออกแล้วจะระบายสู่รางระบาย น้ำของเขตประกอบการฯ ตามลำดับต่อไป นอกจากนี้ทุกครั้งที่มีการถอดหรือประกอบท่อ จะมีการตรวจสอบโดยใช้ก๊าซไนโตรเจน ซึ่งเป็นก๊าซเฉื่อย ทั้งนี้จะมีการตรวจสอบการรั่วซึมโดยใช้น้ำสบู่ทาบริเวณรอยต่อ ถ้ามีรอยรั่วจะมีฟองอากาศเกิดขึ้น และมีการใช้เครื่องดักจับก๊าซ (Gas Detector) เพื่อตรวจหาการรั่วไหลของก๊าซขณะที่มีการใช้ท่อลำเลียง

(7) ท่อขนส่งบริเวณท่าเทียบเรือเมื่อไม่มีการสูบล้างเอทิลีน/ไวโนลอะซีเตท จะทำการถ่ายเทกลับเข้าสู่ถังเก็บกัก และจัดให้มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำบนท่าเทียบเรือตลอด 24 ชั่วโมง

4) ระบบป้องกันอุบัติเหตุเรือชนท่า

บริษัทปฏิบัติตามข้อกำหนดของกรมเจ้าท่า ในการนำเรือเข้าเทียบท่าบริเวณท่าเทียบเรือ โดยจัดให้มี เจ้าหน้าที่นำร่องของกรมเจ้าท่าเพื่อนำเรือเข้าเทียบท่า เมื่อเรือขนส่งวัตถุดิบของโครงการเข้ามาใกล้ฝั่งในระยะ 2 กิโลเมตร จะต้องให้เรื่อนำร่องลากจูงเรือขนส่งวัตถุดิบของโครงการ พร้อมจัดให้มีเรือควบคุมทางท้ายเรือ เพื่อช่วยบังคับทิศทางของเรือขนส่งวัตถุดิบและช่วยในการจอดเรือขณะเข้าเทียบท่า ในกรณีที่เกิดคลื่นลมแรงมากจนอาจก่อให้เกิดอันตรายขณะทำการขนถ่ายวัตถุดิบ พนักงานประจำท่าเทียบเรือหรือกัปตันเรือจะสั่งให้หยุดการขนถ่าย และให้เรือขนส่งวัตถุดิบแล่นออกจากบริเวณท่าเทียบเรือจนกว่าคลื่นลมสงบ หรือมีความปลอดภัยเพียงพอต่อการขนถ่าย

นอกจากนี้ บริเวณท่าเทียบเรือยังมีการติดตั้งไฟส่องสว่างเป็นระยะๆ ในทัศนวิสัยปกติสามารถมองเห็นท่าเทียบเรือได้ ในระยะห่าง ประมาณ 10 กิโลเมตร

ทั้งนี้ โครงการได้มีการกำหนดให้มีแนวทางในการตรวจสอบดูแลเส้นท่อ โดยกำหนดให้มีการตรวจสอบเส้นท่อกายนอก (External Inspection) การตรวจสอบระบบท่อที่มีการหุ้มฉนวน (CUI Inspection) และการตรวจสอบความหนา (Thickness Inspection) สำหรับความถี่ในการตรวจสอบกายนอก จะขึ้นอยู่กับ Piping Service Classes ส่วนความถี่ในการตรวจสอบความหนา จะขึ้นอยู่กับ Piping Service Classes หรือระยะเวลาครั้งหนึ่งของ Remaining Life

1.2.5.2 ระบบขนส่งโดยรถบรรทุก

วัตถุดิบและเคมีภัณฑ์ของโครงการที่ทำการขนส่งโดยรถบรรทุก ประกอบด้วย เปอร์ออกไซด์ สารเติมแต่งต่างๆ และสารเคมีสำหรับหน่วยผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder Unit) และมีรายละเอียดดังนี้

1) เปอร์ออกไซด์ (Peroxide) ทำหน้าที่เป็นสารริเริ่มปฏิกิริยา (Initiator) ซึ่งจะรับมาจาก External Supplier ต่างประเทศ และขนส่งโดยรถบรรทุก โดยบรรจุในถังพลาสติกขนส่งมาจัดเก็บในพื้นที่จัดเก็บสารเคมี ส่วนกลางของโครงการ ก่อนจะขนย้ายไปยังพื้นที่หน่วย Compression โดยรถโฟล์คลิฟท์เพื่อนำไปใช้ที่หน่วย Polymerization ของโครงการต่อไป

2) สารเติมแต่ง (Additives) ต่างๆ สำหรับการผลิตเม็ดพลาสติกจะรับมาจาก External Supplier ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ และขนส่งโดยรถบรรทุก มาจัดเก็บในพื้นที่จัดเก็บสารเคมีส่วนกลางของโครงการ ก่อนจะขนย้ายไปยังพื้นที่จัดเก็บ Additive ภายในพื้นที่โครงการ โดยรถโฟล์คลิฟท์เพื่อนำไปใช้ในหน่วยผลิตเม็ด (Granulation) ของโครงการต่อไป

3) ออกซิเจน ทำหน้าที่เป็นสารริเริ่มปฏิกิริยา (Initiator) ร่วมกับเปอร์ออกไซด์ (Peroxide) โดยจะใช้เฉพาะในกรณีที่โครงการผลิตเม็ดพลาสติก LDPE ซึ่งจะรับจาก External Supplier ภายในประเทศ และขนส่งโดย รถบรรทุกแบบ Bulk Tank

4) ไวนิลอะซิเตท (Vinyl Acetate Monomer; VAM) ในกรณีปริมาณที่ขนส่งทางเรือไม่เพียงพอ จะมีการขนส่งเพิ่มเติมจาก External Supplier โดย ISO Tank ทางรถบรรทุก

5) สารเคมีต่างๆ สำหรับผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder) ได้แก่ ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) ตัวกระตุ้น (Activator) สารทำให้เกิดอิมัลชัน (Emulsifier) สารกันบูด (Preservative) และสารป้องกันการ รวมตัวเป็นก้อน (Filler) รับมาจาก External Supplier ทั้งจากภายในประเทศและต่างประเทศ ในรูปแบบของถุงบรรจุ หรือถังบรรจุ ตามชนิดของสารเคมีและขนส่งโดยรถบรรทุก มาจัดเก็บไว้ในพื้นที่จัดเก็บสารเคมีส่วนกลางของโครงการ ก่อนจะขนย้ายไปยังพื้นที่จัดเก็บสารเคมี (Daily Stock) ของแผนกผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder) โดยรถโฟล์คลิฟท์เพื่อนำไปใช้ในพื้นที่การผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder) ต่อไป

การขนส่งวัตถุดิบและเคมีภัณฑ์ของโครงการโดยรถบรรทุก โดยทั่วไปจะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้จัดจำหน่ายหรือผู้ประกอบการขนส่งเป็นหลัก โดยโครงการจะพิจารณาข้อกำหนดหรือเงื่อนไขในการคัดเลือก ผู้ประกอบการขนส่งเพื่อความปลอดภัยและปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2546 ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดประเภทหรือชนิดและลักษณะ การบรรทุกวัตถุอันตรายที่ผู้ขับรถต้องได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ขับรถชนิดที่ 4 (ส่งวัตถุอันตราย) หรือประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการเกี่ยวกับการขนส่ง เก็บรักษา เคลื่อนย้าย และกำจัดหีบห่อ ภาชนะบรรจุหรือวัตถุห่อหุ้มสารเคมีอันตราย โดยกำหนดให้มีแผนการควบคุมภาวะฉุกเฉินในกรณี รถขนส่งสารเคมีของโครงการเกิดอุบัติเหตุดังนี้

1) กรณีเกิดอุบัติเหตุเฉี่ยวชน พลิกคว่ำ เพลิงไหม้ ระเบิด ภายในพื้นที่โรงงาน LDPE ซึ่งจะอยู่ในพื้นที่ ความรับผิดชอบของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ดังนั้น บริษัทฯ จะดำเนินการตามแผนระงับเหตุฉุกเฉินของ บริษัทฯ ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของเหตุการณ์ เช่น ในกรณีเกิดการรั่วไหลของสารเคมีจะดำเนินการตามแผนฉุกเฉิน กรณีสารเคมีอันตรายรั่วไหล (Hazmat Action Plan) หรือกรณีเกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดจะดำเนินการตามแผนฉุกเฉิน กรณีเกิดเพลิงไหม้หรือระเบิด (Fire Case Action Plan) เป็นต้น

2) กรณีเกิดอุบัติเหตุเฉี่ยวชน พลิกคว่ำ เพลิงไหม้ ระเบิด หรือรั่วไหลภายในพื้นที่เขตประกอบการ อุตสาหกรรมไออาร์พีซี ซึ่งจะอยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบของบริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ดังนั้น บริษัท ไออาร์ พีซี จำกัด (มหาชน) จะดำเนินการตามแผนระงับเหตุฉุกเฉินของ บริษัทฯ ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของเหตุการณ์ เช่น ในกรณีเกิดการรั่วไหลของสารเคมีจะดำเนินการตามแผนฉุกเฉินกรณีสารเคมีอันตรายรั่วไหล (Hazmat Action Plan) หรือกรณีเกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดจะดำเนินการตามแผนฉุกเฉินกรณีเกิดเพลิงไหม้หรือระเบิด (Fire Case Action Plan) เป็นต้น เช่นกัน

3) กรณีเกิดอุบัติเหตุเฉี่ยวชน พลิกคว่ำ เพลิงไหม้ ระเบิด หรือรั่วไหล นอกพื้นที่โรงงาน LDPE และนอกพื้นที่เขตประกอบการอุตสาหกรรมไออาร์พีซี การระงับเหตุฉุกเฉินจะอยู่ในความรับผิดชอบของบริษัทผู้ขนส่งสารเคมี โดยบริษัททีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) ได้กำหนดให้บริษัทผู้ขนส่งสารเคมี ต้องจัดทำแผนระงับเหตุฉุกเฉินและแผนการซ้อมเหตุฉุกเฉิน ซึ่งทางบริษัทฯ จะเข้าไปพิจารณาการซ้อมแผน รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแผนฉุกเฉินให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น สำหรับแผนฉุกเฉินสำหรับรถขนส่งสารเคมีอันตรายภายนอกพื้นที่เขตประกอบการอุตสาหกรรมไออาร์พีซี มีขั้นตอนการปฏิบัติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- พนักงานขับรถพบอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์ฉุกเฉินทางรถขนส่ง ระงับเหตุเบื้องต้น โทรศัพท์แจ้ง ผู้ประสานงานเจ้าหน้าที่ขนส่งทราบ แจ้งทีมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.) ท้องถิ่น แจ้งตำรวจ และหน่วยดับเพลิงเร็วที่สุด หมายเลข 191, 199 และบริษัทผู้รับเหมาที่เกิดเหตุ (หัวหน้าพนักงานขับรถ)

- ผู้ประสานงานเจ้าหน้าที่ขนส่งสอบถามรายละเอียดของลักษณะการเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุการณ์ฉุกเฉิน และความเสียหายที่เกิดขึ้น แจ้งศูนย์ควบคุมภาวะฉุกเฉินของบริษัทฯ หมายเลข 038-803-102 และจดบันทึกใน รายงานการเกิดอุบัติเหตุ

- ผู้ประสานงานเจ้าหน้าที่ขนส่ง โทรศัพท์แจ้ง หรือส่งข้อความให้กับแผนก Supporting Team/ ผู้บริหารที่เกี่ยวข้อง และแผนกเจ้าของผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ โดยบันทึกในเอกสารรายงานการเกิดอุบัติเหตุของ หน่วยงานขนส่ง

- เจ้าหน้าที่ขนส่ง/ แผนกเจ้าของผลิตภัณฑ์/ เจ้าของรถรับ-ส่งสารเคมีหรือผลิตภัณฑ์ ระบุเหตุ อุบัติเหตุตามแผนของบริษัทฯ รับส่งสารเคมีหรือผลิตภัณฑ์ และแผนก Supporting Team/ ผู้บริหารที่เกี่ยวข้องเข้าตรวจสอบพื้นที่และปฏิบัติตามหน้าที่กรณีที่พนักงานขับรถสามารถแก้ไขปัญหาเองได้ให้ระบุอุบัติการณ์ให้เข้าสู่ภาวะปกติตามแผนฉุกเฉินรับ/ส่งสารเคมีหรือผลิตภัณฑ์หลังจากนั้น ดำเนินการส่งสินค้าต่อ

- หากเป็นอุบัติเหตุที่พนักงานขับรถไม่สามารถควบคุมได้ให้เข้าสู่แผนฉุกเฉินป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.) ท้องถิ่นของพื้นที่ที่เกิดเหตุ ผู้ประสานงานเจ้าหน้าที่ขนส่งแจ้งต่อไปยังเจ้าหน้าที่ตำรวจ เจ้าหน้าที่กู้ภัย/ดับเพลิง และเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลใกล้เคียงทราบเพื่อเข้าดำเนินการแก้ไข / ระบุอุบัติการณ์ให้เข้าสู่ภาวะปกติ

- หน่วยงาน/ เจ้าของรถขนส่งสารเคมีหรือผลิตภัณฑ์ต้องดำเนินการกำจัดของเสีย (Waste) และควบคุมไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- หน่วยงาน/ผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด ประชุมสรุปหาแนวทางแก้ไขเพื่อไม่ให้เกิดซ้ำ

1.2.6 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตของโรงงาน ประกอบด้วย กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก LDPE (LDPE Resin), กระบวนการผลิตพลาสติก EVA (EVA Resin) และกระบวนการผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder Unit) ดังแสดงในรูปที่ 1.3 – 1.6 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.2.6.1 กระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก LDPE (LDPE Resin)

วัตถุดิบหลักในการผลิตเม็ดพลาสติก LDPE คือ เอทิลีน โมโนเมอร์จากลานถึง 1 ซึ่งมีความดันประมาณ 18 บาร์ (เกจ) อุณหภูมิประมาณ 28 - 35 องศาเซลเซียส จะผ่านเครื่องกรอง (Filter) และถูกอัดเพิ่มความดันโดยใช้ เครื่องอัดความดันเครื่องที่ 1 (Primary Compressor)

สำหรับเอทิลีน โมโนเมอร์จากเครื่องอัดความดันเครื่องที่ 1 จะถูกผสมกับสารปรับปรุงคุณภาพ (Moderator) คือ โพรพิลีน (Propylene) และสารริเริ่มปฏิกิริยา คือ ออกซิเจน (Oxygen) จากถังเก็บบริเวณอาคาร 1 (อาคาร Material Storage and Dosage) ผ่านเครื่องกรอง (Filter) โดยใช้ปั๊มเพิ่มความดันก่อนจะป้อนเข้าสู่เครื่องอัดความดัน เครื่องที่ 2 (Secondary Compressor) เพื่อเพิ่มความดัน และส่งผ่าน Cooler เพื่อควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งจะทำให้ ความดันและอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 2,000 - 2,700 บาร์ (เกจ) และ 120 - 150 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

สารผสมระหว่างเอทิลีน โมโนเมอร์ โพรพิลีน และออกซิเจนที่ออกจากเครื่องอัดความดัน เครื่องที่ 2 จะเข้าสู่ท่อปฏิกิริยา (Tubular Reactor) ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อ 2 ชั้น โดยจะถูกป้อนเข้าสู่ท่อชั้นในของท่อปฏิกิริยา และเกิดปฏิกิริยา Polymerization ซึ่งเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน จึงได้มีการควบคุมอุณหภูมิโดยใช้น้ำร้อนจากหน่วยผลิต น้ำร้อน (Hot Water Unit) เพื่อถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเกิดปฏิกิริยาที่ท่อชั้นนอกได้เป็นไอน้ำส่งกลับไปยัง หน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) เพื่อหมุนเวียนกลับมาใช้อีกครั้ง นอกจากนี้ จะมีการเติมเปอร์ออกไซด์ (Peroxide) ที่ผ่านปั๊มเพิ่มความดันเข้าสู่ท่อปฏิกิริยาเพื่อใช้ควบคุมการเกิดปฏิกิริยาภายในท่อปฏิกิริยา สำหรับปฏิกิริยา Polymerization ที่เกิดขึ้นเป็นดังนี้



เมื่อเกิดปฏิกิริยา Polymerization ระหว่างเอทิลีนโมโนเมอร์ภายในท่อปฏิกิริยา จะได้เป็น โพลีเมอร์ (Polyethylene) และจะมีเอทิลีนโมโนเมอร์บางส่วนที่ไม่เกิดปฏิกิริยา โดยเอทิลีนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาและโพลีเมอร์ที่ออกจากท่อปฏิกิริยา จะถูกส่งไปยังถังแยกความดันสูง (High Pressure Separator) เพื่อแยกโพลีเมอร์และเอทิลีนที่ไม่เกิดปฏิกิริยา ซึ่งเป็นก๊าซเอทิลีนที่มีความดันสูง (High Pressure Recycle Gas) ออกจากกัน โดยใช้ไอน้ำ (Steam) จากหน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) ในการควบคุมอุณหภูมิภายในถัง และจะมีไอน้ำบางส่วนควบแน่นเป็น Condensate และถูกแยกผ่าน Steam Trap เพื่อหมุนเวียนกลับไปใช้ที่หน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) สำหรับโพลีเมอร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นโพลีเมอร์เหลว จะถูกแยกออกทางก้นถัง และส่งต่อไปยังถังแยกความดันต่ำ (Low Pressure Separator) เพื่อแยกเอทิลีนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาที่ยังเหลืออยู่ออกเป็นก๊าซเอทิลีนความดันต่ำ (Low Pressure Recycle Gas)

สำหรับก๊าซเอทิลีนที่มีความดันสูง (High Pressure Recycle Gas) จากถังแยกความดันสูง (High Pressure Separator) จะเข้าสู่หน่วยแยกก๊าซความดันสูง (High Pressure Recycle Gas Unit) ผ่าน Cooler เพื่อลดอุณหภูมิก่อนจะหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยผสมกับเอทิลีนที่มาจากเครื่องอัดความดัน เครื่องที่ Primary 1 (Compressor) ส่วนที่เหลืออยู่ในถังแยก (Gas Separator) หลังจากแยกก๊าซเอทิลีนความดันสูง ออกแล้ว จะเป็นโพลีเมอร์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Low Molecular Weight LDPE Polymer) โดยจะมีการใช้ไอน้ำ (Steam) จากหน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) ในการควบคุมอุณหภูมิเพื่อแยกออกและ ส่งไปยัง Flash Vessel ต่อไป

ส่วนก๊าซเอทิลีนความดันต่ำ (Low Pressure Recycle Gas) จากถังแยกความดันต่ำ (Low Pressure Separator) จะเข้าสู่หน่วยแยกก๊าซความดันต่ำ (Low Pressure Recycle Gas Unit) ผ่าน Cooler เพื่อลดอุณหภูมิ และความดันก่อนจะหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยจะถูกส่งไปยัง Booster Compressor และส่งไปรวมกับเอทิลีนที่มาจากลานถัง 1 ก่อนเข้าเครื่องอัดความดันเครื่องที่ 1 ต่อไป ส่วนที่เหลือจากการนำกลับมาใช้จะถูกส่งคืนกลับให้บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) ส่วนที่เหลืออยู่ในถังแยก (Gas Separator) หลังจากแยกก๊าซเอทิลีนความดันต่ำออกแล้ว จะเป็นโพลีเมอร์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Low Molecular Weight LDPE Polymer) โดยจะมีการใช้ไอน้ำ (Steam) จากหน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) ในการควบคุมอุณหภูมิเพื่อแยกออกและส่งไปยัง Flash Vessel ต่อไป

โพลีเมอร์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Low Molecular Weight LDPE Polymer) จากหน่วยแยกก๊าซความดันสูง (High Pressure Recycle Gas Unit) และหน่วยแยกก๊าซความดันต่ำ (Low Pressure Recycle Gas Unit) จะถูกส่งมายัง Flash Vessel เพื่อแยก Ethylene Gas ที่อาจเหลืออยู่โดยจะใช้ไอน้ำ (Steam) จากหน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) ในการควบคุมอุณหภูมิเช่นกัน สำหรับ Ethylene Gas ที่แยกได้จาก Flash Vessel จะถูกนำกลับไปใช้ใหม่ โดยจะถูกส่งไปรวมกับก๊าซเอทิลีนความดันต่ำ (Low Pressure Recycle Ethylene Gas) เพื่อส่งไปเพิ่มความดันที่ Booster Compressor ก่อนนำกลับมาใช้งาน

ส่วนโพลิเมอร์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Low Molecular Weight LDPE Polymer) ที่เหลืออยู่ใน Flash Vessel จะกลายเป็น Wax และถูกส่งไปยังถังเก็บ Wax (Wax Tank) เพื่อรอส่งไปจำหน่ายภายนอก ส่วน Wax สกปรก (Dirty Wax) จะส่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงที่โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ (สระบุรี) สำหรับ ไอน้ำที่ผ่านการ แลกเปลี่ยนความร้อนที่ Flash Vessel และถังเก็บ Wax (Wax Tank) จะควบแน่นเป็น Condensate และถูกแยกผ่าน Steam Trap เพื่อหมุนเวียนกลับไปใช้ที่ผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) ต่อไป

ส่วนโพลิเมอร์เหลวจากถังแยกความดันต่ำ ที่ถูกแยกเอาก๊าซเอทิลีนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาออกหมดแล้ว จะไหลลงสู่เครื่องตัดเม็ด (Main Extruder) ซึ่งจะมีการปรับปรุงคุณสมบัติของโพลิเมอร์ที่ผลิตได้โดยการเติมสารเติมแต่ง (Additive) ก่อนจะทำการตัดเม็ด โดยในปัจจุบันชุดตัดเม็ดพลาสติกของโครงการ มีจำนวน 2 ชุด สำหรับโรงงาน LDPE 1 จำนวน 1 ชุด และสำหรับโรงงาน LDPE 2 จำนวน 1 ชุด ซึ่งในกรณีนี้ใช้สำหรับการตัดเม็ดพลาสติก LDPE เกรดทั่วไป

สำหรับเม็ดพลาสติก LDPE ที่ได้จากการตัดเม็ดเรียบร้อยแล้วจะถูกลำเลียงโดยน้ำตัดเม็ดไปยังเครื่องปั่นแห้ง (Pellet Dryer) เพื่อแยกน้ำออกจากเม็ดพลาสติก สำหรับน้ำตัดเม็ดที่แยกได้จากเครื่องปั่นแห้ง (Pellet Dryer) จะถูกระบายไปยังถังเก็บน้ำตัดเม็ดและหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยจะมีน้ำตัดเม็ดบางส่วนไหลลงไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งจะถูกบำบัดให้มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อนจะระบายทิ้งต่อไป ทั้งนี้ โครงการจะมีการเติมน้ำ ปราสจากแร่ธาตุเข้าถังเก็บน้ำตัดเม็ดเพื่อรักษาระดับของน้ำภายในถัง สำหรับตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (WWT Sludge) จะส่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงที่โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ (สระบุรี) ส่วนเศษพลาสติกที่เกิดขึ้นในช่วงเริ่มเดินเครื่องตัดเม็ดภายหลังจากการหยุดเพื่อซ่อมบำรุง จะคัดแยกไว้เพื่อนำกลับไปใช้ใหม่ โดยใช้ในการผลิตถุงบรรจุผลิตภัณฑ์ของโครงการ ส่วนเศษพลาสติกที่ปนเปื้อนจะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงที่โรงผลิตปูนซีเมนต์ (สระบุรี) เช่นกัน สำหรับเม็ดพลาสติก LDPE ที่แห้งแล้วจะส่งไปยังระบบถังจัดเก็บ (Silo) โดยใช้ลมในการลำเลียงเพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพ และรอการส่งไปบรรจุถุงเพื่อรอจำหน่ายต่อไป

ทั้งนี้ ในขั้นตอนการตัดเม็ดจะมีการระบายก๊าซเอทิลีน และฝุ่นละอองจากกระบวนการตัดเม็ดบริเวณ Main Extruder และจาก Silo เก็บเม็ดพลาสติกของโครงการ ผ่านปล่อง Extruder Stack และ Silo Stack เนื่องจาก บริเวณ Main Extruder จะมีการใช้ Nitrogen Seal ซึ่งก๊าซไนโตรเจนจะถูก Blower ดูดออกสู่บรรยากาศ ผ่านทางปล่องระบายอากาศของ Main Extruder ทำให้ก๊าซเอทิลีนที่อาจเหลืออยู่ในโพลิเมอร์ และฝุ่นละอองจากการตัดเม็ด ระบายไปพร้อมกับก๊าซไนโตรเจนที่ถูกระบายออกสู่ปล่องระบายอากาศ ส่วนระบบระบายอากาศของบริเวณ Silo เก็บเม็ดพลาสติกของโครงการ ซึ่งจะใช้ลมในการระบายอากาศ (Ventilation Air) จาก Blower ในอาคาร Blower House (อาคาร 8) โดยจะส่งผ่านท่อไปยังบริเวณด้านล่างของถังเก็บเม็ดพลาสติก ซึ่งได้มีการออกแบบให้มีปริมาณลมที่เหมาะสมกับสัดส่วนของก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่ติดมากับเม็ดพลาสติกจากการตัดเม็ดที่ถูกระบายออกมาในแต่ละ

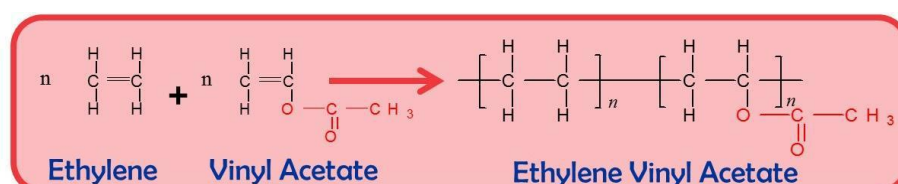
ขั้นตอน รวมถึงได้มีการออกแบบให้เหมาะสมกับปริมาณของถังเก็บเม็ดพลาสติก โดยลมระบายอากาศ จะถูกระบายออกจากถังบริเวณด้านบนของถังเก็บเม็ดพลาสติก ซึ่งอาจมีก๊าซเอทิลีน และฝุ่นละอองติด มากับลมระบายอากาศ จึงได้ทำการรวบรวมลมระบายอากาศที่ออกจากถังบริเวณด้านบนของถังเก็บเม็ด พลาสติกทุกถังไปรวมที่ Bag Filter เพื่อทำการกรองฝุ่นที่มีลักษณะเป็นเศษผงพลาสติกออก สำหรับ อากาศที่ผ่านการกรองฝุ่นออกเรียบร้อยแล้ว จะใช้ Blower ดูดออกเพื่อระบายออกสู่บรรยากาศ ส่วนฝุ่น จาก Bag Filter จะถูกส่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงยังโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) จังหวัดสระบุรีต่อไป

1.2.6.2 กระบวนการผลิตพลาสติก EVA (EVA Resin)

วัตถุดิบหลักในการผลิตเม็ดพลาสติกใน EVA คือ เอทิลีนโมโนเมอร์จากลานถัง 1 ซึ่งมีความดัน ประมาณ 18 บาร์ (เกจ) อุณหภูมิประมาณ 28 - 35 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกับกระบวนการผลิตเม็ด พลาสติก LDPE โดยจะผ่านเครื่องกรอง (Filter) และถูกอัดเพิ่มความดันโดยใช้เครื่องอัดความดันเครื่อง ที่ 1 (Primary Compressor)

สำหรับเอทิลีนโมโนเมอร์จากเครื่องอัดความดันเครื่องที่ 1 จะถูกผสมกับโคโนเมอร์ คือ ไวนิลอะซีเตท โคโนเมอร์ที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยหอกลั่น (Distillation Tower) และสาร ปรับปรุงคุณภาพ (Moderator) คือ โพรพิลีน (Propylene) จากถังเก็บบริเวณอาคาร 1 (อาคาร Material Storage and Dosage) ผ่านเครื่องกรอง (Filter) และใช้ปั๊มเพิ่มความดันก่อนจะป้อนเข้าสู่เครื่องอัดความ ดัน เครื่องที่ 2 (Secondary Compressor) เพื่อเพิ่มความดัน และส่งผ่าน Cooler ซึ่งจะทำให้ความดัน และอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 2,200 - 2,700 บาร์ (เกจ) อุณหภูมิประมาณ 120 - 150 องศาเซลเซียสตามลำดับ

สารผสมระหว่างเอทิลีนโมโนเมอร์, ไวนิลอะซีเตท โคโนเมอร์ และโพรพิลีนที่ออกจากเครื่อง อัดความดัน เครื่องที่ 2 จะเข้าสู่ท่อปฏิกิริยา (Tubular Reactor) ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อ 2 ชั้น โดยจะถูก ป้อนเข้าสู่ท่อชั้นในของท่อปฏิกิริยา และเกิดปฏิกิริยา Polymerization ซึ่งเป็นปฏิกิริยาคายความร้อน จึง ได้มีการควบคุมอุณหภูมิโดยใช้น้ำร้อน จากหน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) เพื่อถ่ายเทความร้อนที่ เกิดขึ้นจากการเกิดปฏิกิริยาที่ท่อชั้นนอกได้เป็นไอน้ำส่งกลับไปยังหน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) เพื่อหมุนเวียนกลับมาใช้อีกครั้ง นอกจากนี้ จะมีการเติมเปอร์ออกไซด์ (Peroxide) ที่ผ่านปั๊มเพิ่มความดัน เข้าสู่ท่อปฏิกิริยา เพื่อใช้ควบคุมการเกิดปฏิกิริยาภายในท่อปฏิกิริยา สำหรับปฏิกิริยา Polymerization ที่ เกิดขึ้นเป็น ดังนี้



เมื่อเกิดปฏิกิริยา Polymerization ระหว่างเอทิลีนโมโนเมอร์และไวนิลอะซิเตทโมโนเมอร์ภายในท่อปฏิกิริยา จะได้เป็น EVA Polymer และจะมีเอทิลีนโมโนเมอร์และไวนิลอะซิเตทโมโนเมอร์บางส่วนที่ไม่เกิดปฏิกิริยา โดยเอทิลีนและไวนิลอะซิเตทที่ไม่เกิดปฏิกิริยา และ EVA Polymer ที่ออกจากท่อปฏิกิริยา จะถูกส่งไปยังถังแยกความดันสูง (High Pressure Separator) เพื่อแยก EVA Polymer และเอทิลีนและไวนิลอะซิเตทที่ไม่เกิดปฏิกิริยา ซึ่งเป็นก๊าซ เอทิลีนและไวนิลอะซิเตทที่มีความดันสูง (High Pressure Recycle Gas) ออกจากกัน โดยใช้ไอน้ำ (Steam) จากหน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) ในการควบคุมอุณหภูมิภายในถัง และจะมีไอน้ำบางส่วนควบแน่นเป็น Condensate และ ถูกแยกผ่าน Steam Trap เพื่อหมุนเวียนกลับไปใช้ที่หน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) สำหรับ EVA Polymer ซึ่งมีลักษณะเป็นโพลิเมอร์เหลว จะถูกแยกออกทางก้นถังและส่งต่อไปยังถังแยกความดันต่ำ (Low Pressure Separator) เพื่อแยกเอทิลีนและไวนิลอะซิเตทที่ไม่เกิดปฏิกิริยาที่ยังเหลืออยู่ออก

สำหรับก๊าซเอทิลีนและไวนิลอะซิเตทที่มีความดันสูง (High Pressure Recycle Gas) (ความดันประมาณ 250 บาร์ (เกจ) และอุณหภูมิ ประมาณ 200 องศาเซลเซียส) จากถังแยกความดันสูง (High Pressure Separator) จะเข้าสู่หน่วยแยกก๊าซความดันสูง (High Pressure Recycle Gas Unit) ผ่าน Cooler เพื่อลดอุณหภูมิ และความดันลงก่อนจะหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยผสมกับเอทิลีนและไวนิลอะซิเตทที่มาจากเครื่องอัดความดันเครื่องที่ 1 (Primary Compressor) ส่วนที่เหลืออยู่ในถังแยก (Gas Separator) หลังจากแยกก๊าซเอทิลีนความดันสูงออกแล้ว จะเป็น EVA Polymer ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Low Molecular Weight EVA Polymer) โดยจะมีการใช้ไอน้ำ (Steam) จากหน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) ในการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อแยกออกและส่งไปยัง Flash Vessel ต่อไป

ส่วนก๊าซเอทิลีนและไวนิลอะซิเตทความดันต่ำ (Low Pressure Recycle Gas) จากถังแยกความดันต่ำ (Low Pressure Separator) จะเข้าสู่หน่วยแยกก๊าซความดันต่ำ (Low Pressure Recycle Gas Unit) ผ่าน Cooler เพื่อลดอุณหภูมิและความดันลงก่อนจะหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยจะถูกส่งไปยัง Booster Compressor เพื่อเพิ่มความดัน และส่งไปรวมกับเอทิลีนและไวนิลอะซิเตทที่มาจากลานถึง 1 ก่อนเข้าเครื่องอัดความดัน เครื่องที่ 1 ต่อไป ส่วนที่เหลือจากการนำกลับมาใช้จะถูกนำมาใช้ เป็นวัตถุดิบในการผลิตกาวน้ำ ยังหน่วยผลิตกาวน้ำที่โครงการติดตั้งเพิ่มเติม ส่วนที่เหลืออยู่ในถังแยก (Gas Separator) หลังจากแยกก๊าซเอทิลีนและไวนิลอะซิเตทความดันต่ำออกแล้ว จะเป็น EVA Polymer ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Low Molecular Weight EVA Polymer) โดยจะมีการใช้ไอน้ำ (Steam) จากหน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) ในการควบคุมอุณหภูมิเพื่อแยกออกและส่งไปยัง Flash Vessel ต่อไป

EVA Polymer ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Low Molecular Weight EVA Polymer) จากหน่วยแยกก๊าซความดันสูง (High Pressure Recycle Gas Unit) และหน่วยแยกก๊าซความดันต่ำ (Low Pressure Recycle Gas Unit) ซึ่งมีความดัน 1 บาร์ (เกจ) และอุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส จะถูกส่งมายัง Flash Vessel เพื่อแยก Ethylene + Vinyl Acetate Gas ที่อาจเหลืออยู่โดยจะใช้ไอน้ำ (Steam)

จากหน่วยผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) ในการควบคุมอุณหภูมิ เช่นกัน สำหรับ Ethylene + Vinyl Acetate Gas ที่แยกได้จาก Flash Vessel จะถูกนำกลับไปใช้ใหม่ โดยจะถูกส่งไปรวมกับก๊าซเอทิลีนและ ไวนิลอะซิเตท ความดันต่ำ (Low Pressure Recycle Ethylene + Vinyl Acetate Gas) เพื่อส่งไปเพิ่มความดันที่ Booster Compressor ก่อนนำกลับมาใช้งาน ส่วน EVA Polymer ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Low Molecular Weight EVA Polymer) ที่เหลืออยู่ใน Flash Vessel จะกลายเป็น Wax และถูกส่งไปยังถังเก็บ Wax (Wax Tank) เพื่อรอส่งไปจำหน่ายภายนอก ส่วน Wax สกปรก (Dirty Wax) จะส่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงที่โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ (สระบุรี) สำหรับไอน้ำที่ผ่านการแลกเปลี่ยนความร้อนที่ Flash Vessel และถังเก็บ Wax (Wax Tank) จะควบแน่นเป็น Condensate และถูกแยกผ่าน Steam Trap เพื่อหมุนเวียนกลับไปใช้ที่ผลิตน้ำร้อน (Hot Water Unit) ต่อไป

ส่วน EVA Polymer เหลือจากถังแยกความดันต่ำที่ถูกแยกเอาก๊าซเอทิลีนและไวนิลอะซิเตทที่ไม่เกิดปฏิกิริยาออกหมดแล้ว จะไหลลงสู่เครื่องตัดเม็ด (Main Extruder) ซึ่งจะมีการปรับปรุงคุณสมบัติของโพลีเมอร์ที่ผลิตได้โดยการเติมสารเติมแต่ง (Additive) ก่อนจะทำการตัดเม็ด โดยปัจจุบันชุดตัดเม็ดพลาสติกของโครงการ มีจำนวน 2 ชุด สำหรับโรงงาน LDPE 1 จำนวน 1 ชุด และสำหรับโรงงาน LDPE 2 จำนวน 1 ชุด ซึ่งในกรณีนี้ใช้สำหรับการตัดเม็ดพลาสติก EVA เกรดทั่วไป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการอาจจะมีการผลิตเม็ดพลาสติก EVA เกรดพิเศษเป็นครั้งคราวตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งเม็ดพลาสติก EVA เกรดพิเศษ จะมีคุณสมบัติแตกต่างจากเม็ดพลาสติก EVA เกรดทั่วไป คือ มีปริมาณไวนิลอะซิเตทสูงกว่าทำให้ตัดเม็ดยากกว่าเม็ดพลาสติก EVA เกรดทั่วไป จึงทำให้ความสามารถในการตัดเม็ดพลาสติกของชุดตัดเม็ดเดิมของโรงงาน LDPE 1 ลดลง เนื่องจากการปรับสถานะในการตัดเม็ดให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของเม็ดพลาสติก EVA เกรดพิเศษ ส่งผลให้อัตราการตัดเม็ดลดลงจากปกติ ซึ่งไม่เพียงพอในการรองรับกำลังการผลิตของเม็ดพลาสติก EVA เกรดพิเศษที่ผลิตได้ โครงการจึงได้ทำการติดตั้งชุดตัดเม็ดพลาสติกเพิ่มเติมสำหรับโรงงาน LDPE 1 จำนวน 1 ชุด เพื่อช่วยเสริมในการตัดเม็ดพลาสติก EVA เกรดพิเศษ

สำหรับเม็ดพลาสติก EVA ที่ได้จากการตัดเม็ดเรียบร้อยแล้ว จะถูกลำเลียงโดยน้ำตัดเม็ดไปยังเครื่องปั่นแห้ง (Pellet Dryer) เพื่อแยกน้ำออกจากเม็ดพลาสติก สำหรับน้ำตัดเม็ดที่แยกได้จากเครื่องปั่นแห้ง (Pellet Dryer) จะถูกระบายไปยังถังเก็บน้ำตัดเม็ดและหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ โดยจะมีน้ำตัดเม็ดบางส่วนไหลลงไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งจะถูกบำบัดให้มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อนจะระบายทิ้งต่อไป ทั้งนี้โครงการจะมีการเติมน้ำปราศจากแร่ธาตุเข้าถังเก็บน้ำตัดเม็ดเพื่อรักษาระดับของน้ำภายในถัง สำหรับตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (WWT Sludge) จะส่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงที่โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ (สระบุรี) ส่วนเศษพลาสติกที่เกิดขึ้นในช่วงเริ่มเดินเครื่องตัดเม็ดภายหลังจากการหยุดเพื่อซ่อมบำรุง จะคัดแยกไว้เพื่อนำกลับไปใช้ใหม่โดยใช้ในการผลิตถุงบรรจุผลิตภัณฑ์ของโครงการ ส่วนเศษพลาสติกที่ปนเปื้อนจะนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงที่โรงผลิตปูนซีเมนต์ (สระบุรี) เช่นกัน

สำหรับเม็ดพลาสติก EVA ที่แห้งแล้วจะส่งไปยังระบบถังจัดเก็บ (Silo) โดยใช้ลมในการลำเลียง เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพและรอการส่งไปบรรจุถุงเพื่อรอจำหน่ายต่อไป

ทั้งนี้ ในขั้นตอนการตัดเม็ดจะมีการระบายก๊าซเอทิลีนและฝุ่นละอองจากกระบวนการตัดเม็ด บริเวณ Main Extruder และจาก Silo เก็บเม็ดพลาสติกของโครงการ ผ่านปล่อง Extruder Stack และ Silo Stack เนื่องจาก บริเวณ Main Extruder จะมีการใช้ Nitrogen Seal ซึ่งก๊าซไนโตรเจนจะถูก Blower ดูดออกสู่บรรยากาศผ่านทาง ปล่องระบายอากาศของ Main Extruder ทำให้ก๊าซเอทิลีนที่อาจเหลืออยู่ในโพลีเมอร์และฝุ่นละอองจากการตัดเม็ด ระบายไปพร้อมกับก๊าซไนโตรเจนที่ถูกระบายออกสู่ปล่องระบายอากาศ ส่วนระบบระบายอากาศของบริเวณ Silo เก็บเม็ดพลาสติกของโครงการ ใช้ลมในการระบายอากาศ (Ventilation Air) จาก Blower ในอาคาร Blower House (อาคาร 8) โดยจะส่งผ่านท่อไปยังบริเวณด้านล่างของถังเก็บเม็ดพลาสติก ซึ่งได้ออกแบบให้มีปริมาณลมที่เหมาะสมกับสัดส่วนของก๊าซที่ติดมากับเม็ดพลาสติกจากการตัดเม็ดที่ถูกระบายออกมาในแต่ละขั้นตอน รวมถึงได้มีการออกแบบให้เหมาะสมกับปริมาณของถังเก็บเม็ดพลาสติก โดยลมระบายอากาศจะถูกระบายออกจากถังบริเวณด้านบนของถังเก็บเม็ดพลาสติก ซึ่งอาจมีก๊าซเอทิลีนและฝุ่นละอองติดมากับลมระบายอากาศ จึงได้ทำการรวบรวมลม ระบายอากาศที่ออกจากถังบริเวณด้านบนของถังเก็บเม็ดพลาสติกทุกถังไปรวมที่ Bag Filter เพื่อทำการกรองฝุ่นที่มีลักษณะเป็นเศษผงพลาสติกออก สำหรับอากาศที่ผ่านการกรองฝุ่นออกเรียบร้อยแล้ว จะใช้ Blower ดูดออกเพื่อปล่อยสู่บรรยากาศ ส่วนฝุ่นจาก Bag Filter จะถูกส่งไปใช้เป็นเชื้อเพลิงยังโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) จังหวัดสระบุรีต่อไป สำหรับไวนิลอะซิเตท เนื่องจากมีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง จึงไม่ได้ระบายสู่บรรยากาศในกรณีปกติ

1.2.6.2 กระบวนการผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder Unit)

1) กระบวนการผลิตกาวน้ำ (EVA Emulsion Unit)

การผลิตกาวน้ำนั้นเริ่มจากการเติมสารที่ทำให้เกิดอิมัลชัน (Emulsifier) และน้ำที่ปราศจากแร่ธาตุ (Demineral Water) ลงไปยังถังปฏิกิริยา (Reactor) จากนั้นนำก๊าซเอทิลีนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาจากกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก EVA มาเข้าที่อุปกรณ์เพิ่มความดัน (Ethylene Compressor) ก๊าซเอทิลีนจะถูกอัดเข้าไปยังถังปฏิกิริยา จากนั้นจะให้ความร้อนแก่ถังปฏิกิริยาผ่านทาง Jacket ด้วยน้ำร้อน ก่อนจะทำการเติมไวนิลอะซิเตท (Vinyl acetate) จากถังพัก (Buffer Tank) เพื่อให้อัตราการป้อนไวนิลอะซิเตทสม่ำเสมอ ตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) และสารกระตุ้นตัวการเกิดปฏิกิริยา (Activator) โดยสารที่เติมทั้งหมดจะถูกส่งเข้าไปยังถังปฏิกิริยา (Reactor) ผ่านทาง Pump ส่ง เมื่อปฏิกิริยาเกิดขึ้นภายในถังปฏิกิริยา (Reactor) จะเกิดการคายความร้อนออกมา (Exothermic Reaction) ซึ่งจะต้องควบคุมอุณหภูมิ

ภายในถังปฏิกิริยา (Reactor) โดยจะสลับมาใช้น้ำหล่อเย็น (Water Supply) ผ่านทาง Jacket โดยสูบผ่าน Circulating Pump แทนการใช้ความร้อนจาก Steam Mixer และต้องทำการควบคุมความดันภายในถังปฏิกิริยา

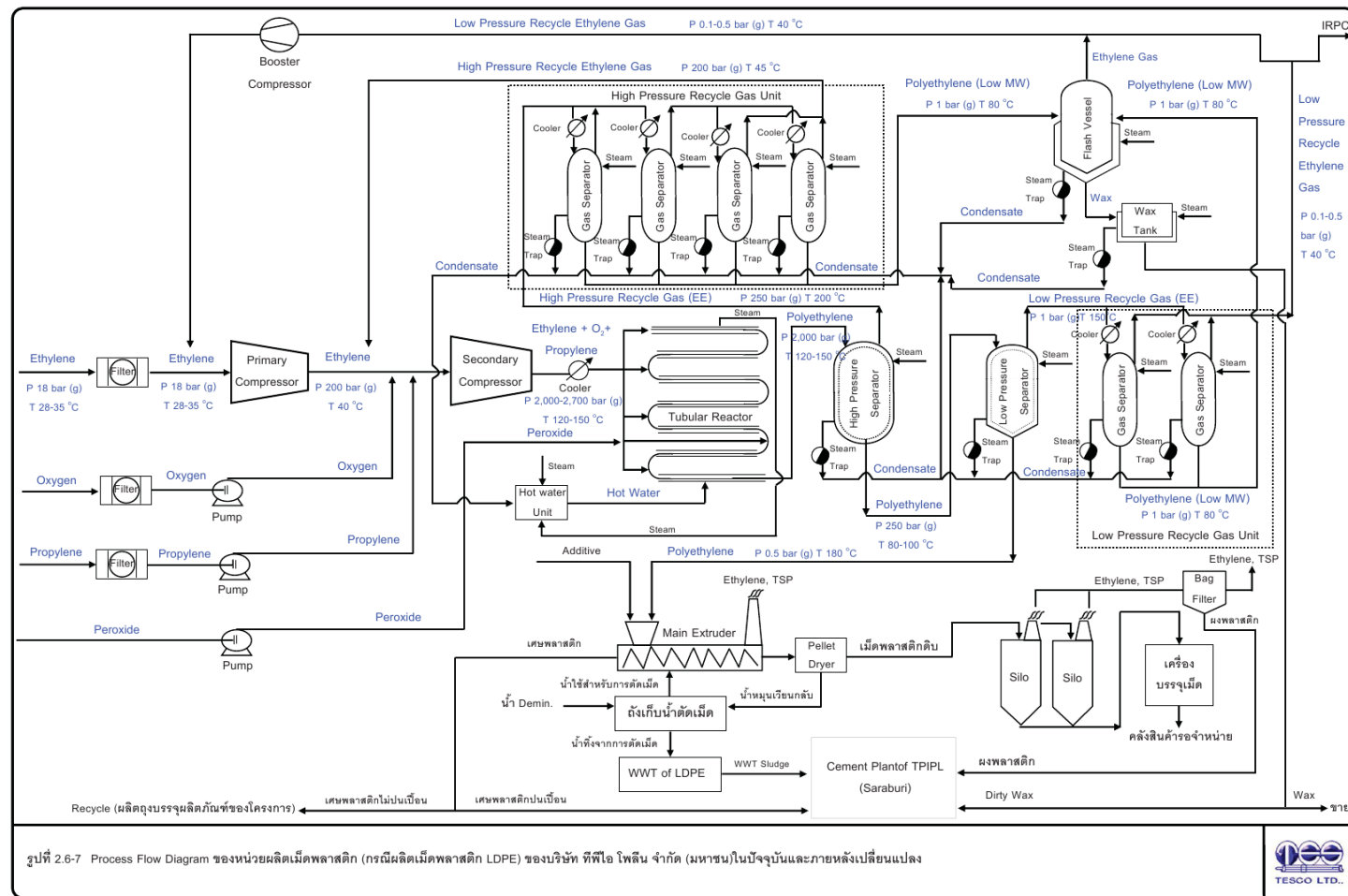
เมื่อสิ้นสุดปฏิกิริยาจะได้ผลิตภัณฑ์กาวน้ำ (EVA Emulsion) และยังคงมีก๊าซเสียที่เหลือจากปฏิกิริยา ซึ่งทั้งกาวน้ำ (EVA Emulsion) และก๊าซเสียที่เหลือทั้งหมดจะถูกส่งเข้าไปยังถังกำจัดฟอง (De-foam Vessel) และเติมสารปรับปรุงคุณภาพ (Additive) ส่วนที่เป็นก๊าซเสียจะถูกระบายต่อไปยังถัง Knock out Drum ซึ่งทำหน้าที่แยกกาวน้ำ ที่อาจติดมากับก๊าซเสียที่ระบายออกมา จากนั้นก๊าซเสียจะถูกระบายต่อไปยังถัง Water seal Drum ก่อนจะส่งไปกำจัด ที่หอเผาของโครงการต่อไป ส่วนกาวน้ำที่ถูกแยกออกจากถัง Knock out Drum และน้ำเสียที่ถูกแยกออกจากถัง Water seal Drum จะส่งไปกำจัดยังระบบบำบัดน้ำเสียที่ติดตั้งเพิ่มเติมสำหรับหน่วยผลิตกาวน้ำของโครงการต่อไป สำหรับกาวน้ำ (EVA Emulsion) ที่อยู่ในถังกำจัดฟอง เมื่อเย็นตัวลงจนอุณหภูมิใกล้เคียงกับบรรยากาศ ก็จะทำการตรวจสอบคุณภาพก่อนจะถูกส่งไปเก็บยังถังเก็บผลิตภัณฑ์ของโครงการต่อไป

2) กระบวนการผลิตกาวผง (EVA Powder Unit)

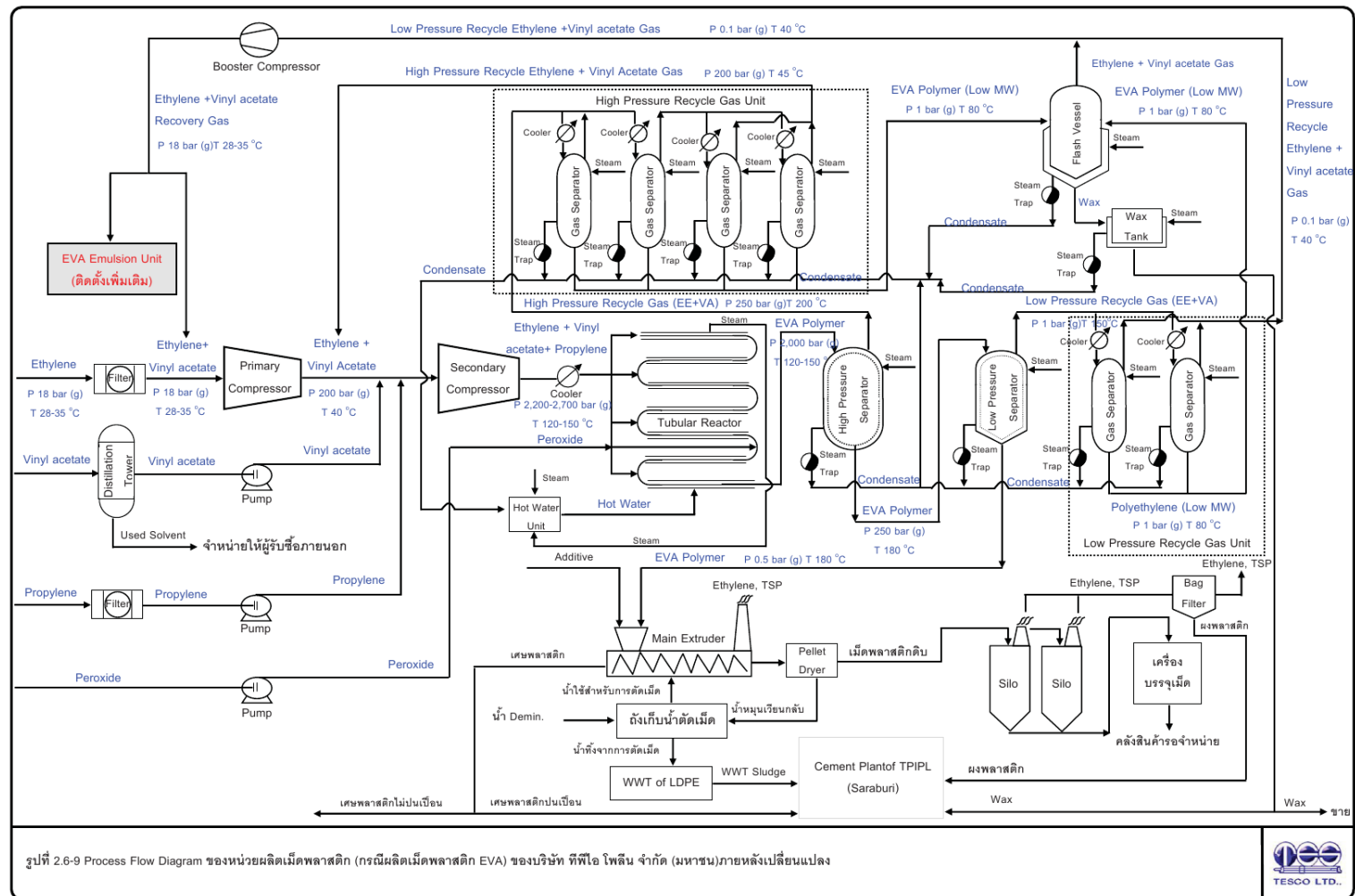
การผลิตกาวผงจะเริ่มจากการนำอากาศ (Supply Air) มาผ่านอุปกรณ์ให้ความร้อน (Heater) ก่อนจะส่งเข้าไปยังถังอบแห้ง (Spray Dryer Tower) เพื่อทำให้น้ำที่อบแห้งกาวน้ำให้กลายเป็นกาวผง โดยกาวน้ำจะถูก ป้อนเข้าไปภายในถังอบแห้ง (Spray Dryer Tower) ผ่านทางหัวเหวี่ยง (Atomizer) ซึ่งจะทำให้กาวน้ำกระจายเป็นละอองเล็กๆ และในขณะเดียวกันก็จะทำการป้อนสารป้องกันการจับตัวเป็นก้อน (Filler) ไปพร้อมกับการป้อนกาวน้ำ ผลิตภัณฑ์กาวผงที่ได้ (EVA Powder) และลมร้อน (Hot Air) จะถูกส่งจากถังอบแห้ง (Spray Dryer Tower) ไปยังถัง กรองฝุ่น (Bag Filter Vessel) ส่วนที่เป็นลมร้อน จะผ่านถุงกรอง (Filter Bags) ภายในถังกรองฝุ่น (Bag Filter Vessel) ซึ่งจะทำหน้าที่ดักกาวผงไว้ไม่ให้หลุดลอดออกไปกับลมร้อนที่จะระบายสู่บรรยากาศ ส่วนกาวผงที่ถูกกรองไว้จะตกลงด้านล่างของถังกรองฝุ่น (Bag Filter Vessel) และจะถูกส่งไปที่ระบบไซโคลน (Cyclone) ด้วยลมเย็นที่ผ่านการ กำจัดความชื้นด้วยเครื่องกำจัดความชื้น (Dehumidifier) เรียบร้อยแล้ว กาวผงจะถูกแยกลงด้านล่างของไซโคลน (Cyclone) และถูกปล่อยลงสู่ถัง Jumbo Bags เพื่อส่งจำหน่ายต่อไป ส่วนลมเย็นจะกลับไปรวมกับลมร้อนและกาวผงที่ออกจากถังอบแห้ง (Spray Dryer Tower) ก่อนเข้าถังกรองฝุ่น (Bag Filter Vessel) อีกครั้งหนึ่ง

ผลิตภัณฑ์จากหน่วยผลิตกาวน้ำและกาวผง (EVA Emulsion & Powder Unit) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

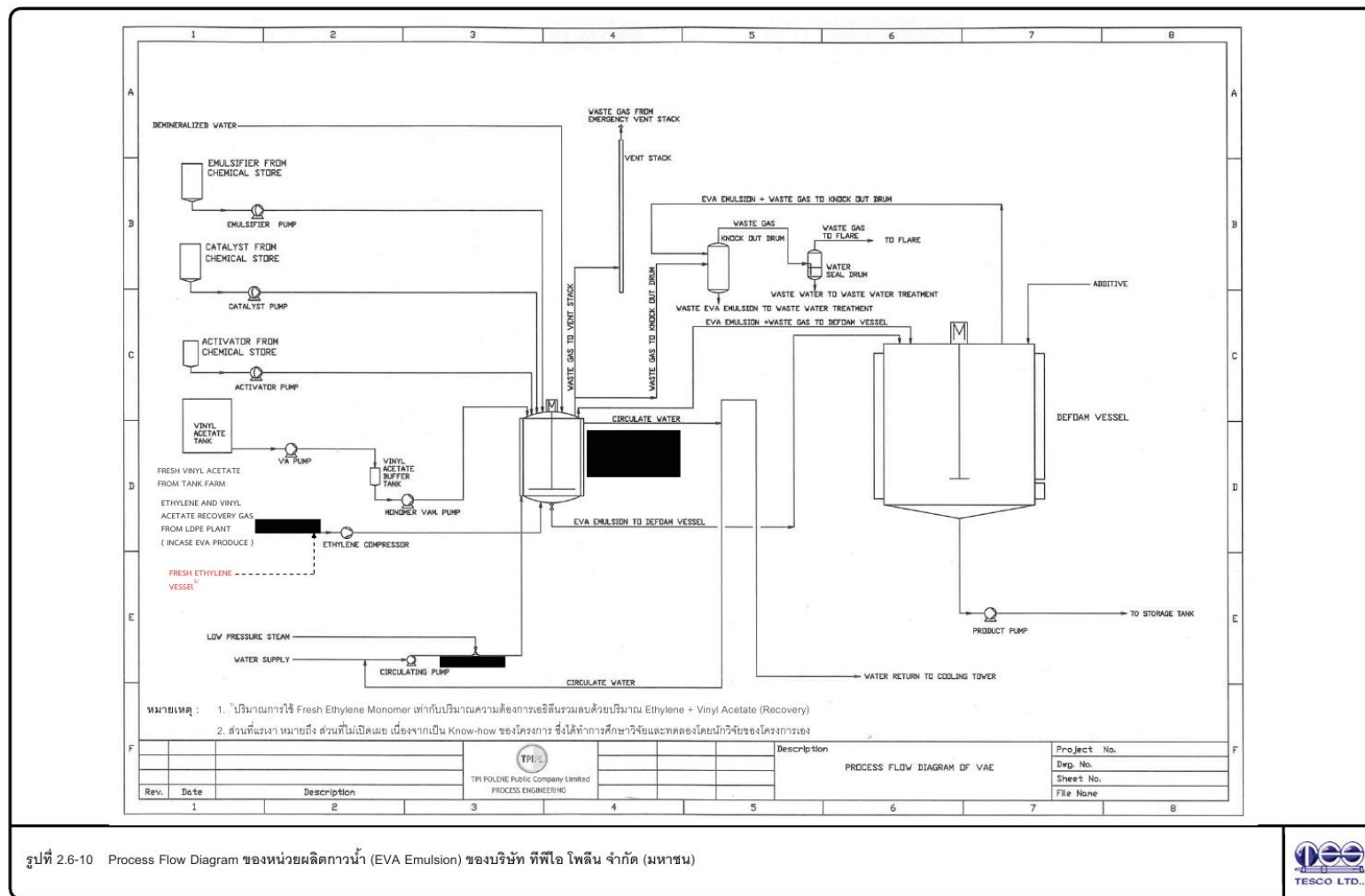
- 1) ผลิตภัณฑ์กาวน้ำ (EVA Emulsion) ซึ่งจะถูกระบุในบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ถึงขนาด 100 ลิตร ถึงขนาด 200 ลิตร หรือถึง ขนาด 1,000 ลิตร เป็นต้น เพื่อส่งจำหน่ายต่อไป
- 2) ผลิตภัณฑ์กาวผง (EVA Powder) ซึ่งจะถูกระบุในถุงบรรจุภัณฑ์ขนาด 20 กิโลกรัม ต่อถุง และขนาด 600 กิโลกรัมต่อถุง เพื่อส่งจำหน่ายต่อไป



รูปที่ 1.3 กระบวนการผลิตของโรงงาน กรณีผลิตเม็ดพลาสติก LDPE



รูปที่ 1.4 กระบวนการผลิตของโรงงาน กรณีผลิตเม็ดพลาสติก EVA



รูปที่ 2.6-10 Process Flow Diagram ของหน่วยผลิตกาวน้ำ (EVA Emulsion) ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)

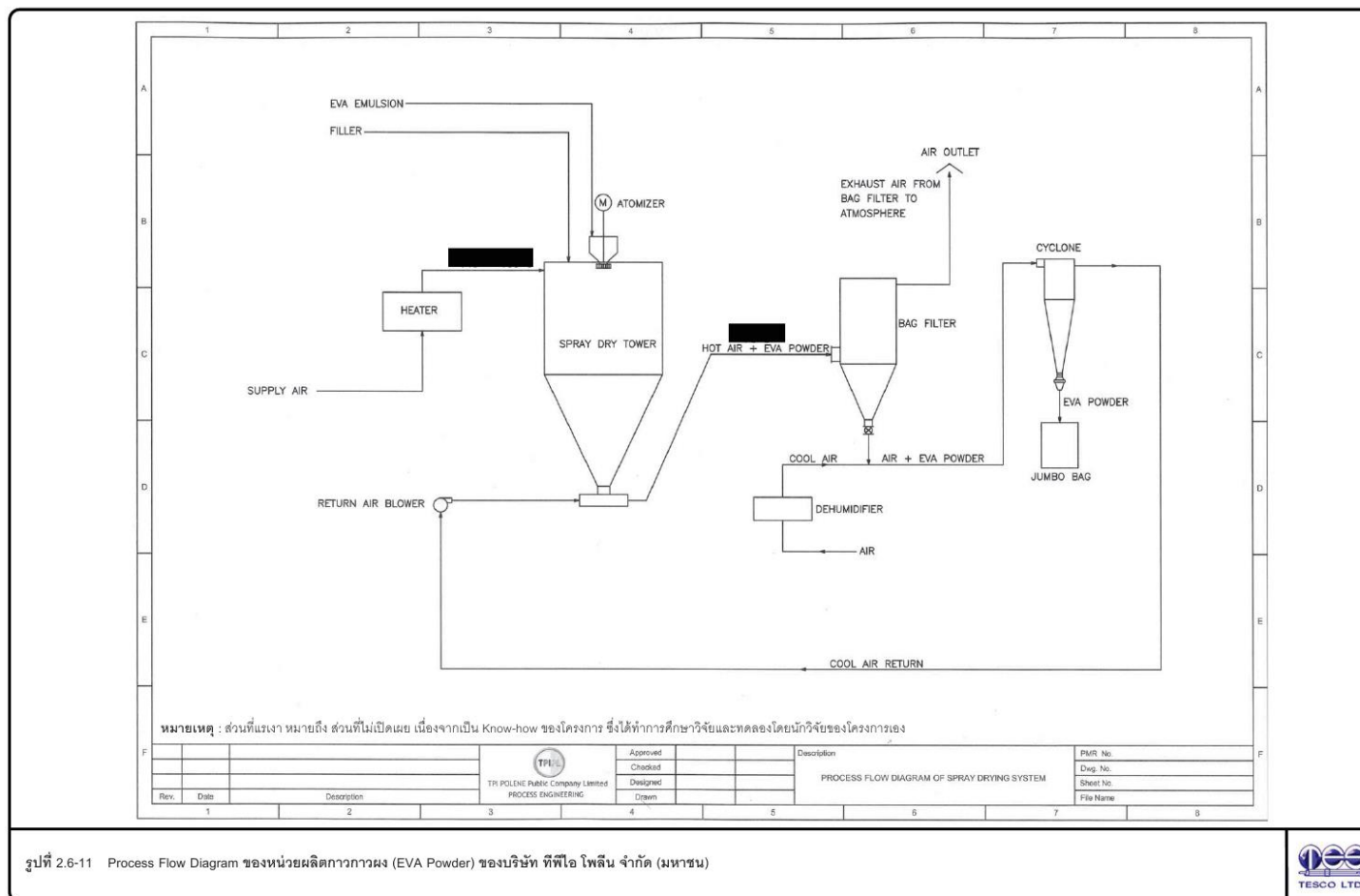


รูปที่ 1.5 กระบวนการผลิตของโรงงาน หน่วยผลิตกาวน้ำ

รายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

โครงการโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)

ฉบับประจำเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2564



รูปที่ 1.6 กระบวนการผลิตของโรงงาน หน่วยผลิตกาวผง

1.2.7 ภาวะมลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิต และระบบควบคุม

ตารางที่ 1.1 สรุปชนิด แหล่งที่มา ปริมาณ และการจัดการสารมลพิษด้านสิ่งแวดล้อม

ชนิดสารมลพิษ	แหล่งที่มา	ปริมาณ	คุณลักษณะการบำบัด
1. น้ำ - น้ำจากอุปโภค/ บริโภค	น้ำเสียจากอาคารสำนักงาน - ห้องน้ำ – ห้องส้วม - ชำระล้างทั่วไป	= 25.4 m ³ /day = 6.35 m ³ /day	- น้ำเสียจากห้องน้ำ ห้องส้วม บำบัดด้วยถังบำบัดสำเร็จรูป (ถัง SATs) ส่วนน้ำเสียจากการ ชำระล้างทั่วไป ระบายลงสู่ราง ระบายน้ำของโครงการโดยตรง
- น้ำจากกระบวนการผลิต	น้ำเสียจากโรงงานผลิต LDPE - กรณี 1 ผลิต LDPE - กรณี 1 ผลิต EVA - น้ำทิ้งจากระบบน้ำหล่อเย็น (Cooling Water Blowdown)	= 10 m ³ /day = 15 m ³ /day = 100 m ³ /day	- ระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น (Pretreatment Unit) และระบบ บำบัดน้ำเสียแบบ SBR - บางส่วนถูกนำกลับไปใช้ในการ ล้างทำความสะอาดพื้น โรงงาน ส่วนที่เหลือระบายลงสู่ รางระบายน้ำของโครงการ ราง ระบายน้ำฝนของเขต ระ ก อบ ก ำ ร ๑ Effluent Pond 4 (เดิม คือ บ่อ Receiving Pond) และ คลองกันปึก ตามลำดับ
	- น้ำเสียจากหน่วยผลิตกาวน้ำและ กาวผง	= 30 m ³ /day	- บำบัดโดยระบบบำบัดน้ำเสีย แบบที่ติดตั้งเพิ่มเติมสำหรับ รองรับน้ำเสียจากหน่วยผลิต กาวน้ำและกาวผง

ตารางที่ 1.1 (ต่อ) สรุปชนิด แหล่งที่มา ปริมาณ และการจัดการสารมลพิษด้านสิ่งแวดล้อม

ชนิดสารมลพิษ	แหล่งที่มา	ปริมาณ	คุณลักษณะการบำบัด
1. น้ำ (ต่อ) - น้ำจากกระบวนการผลิต (ต่อ)	- น้ำเสียจากการล้างทำความสะอาด	= 12 m ³ /day	- น้ำล้างทำความสะอาดบริเวณโรงงาน LDPE จะระบายผ่านบ่อดักน้ำมัน และระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น (Pretreatment Unit) ของแต่ละโรงงาน รวมกับน้ำเสียจากกระบวนการผลิตเม็ดพลาสติก LDPE/EVA ก่อนจะระบายเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR ของโรงงาน LDPE จากนั้นจะระบายไปยังรางระบายน้ำของเขตประกอบการฯ Effluent Pond 4 (เดิม คือ บ่อ Receiving Pond) และคลองกันปึก ตามลำดับ ส่วนน้ำล้างทำความสะอาดบริเวณหน่วยผลิตกาวน้ำและกาวผง จะระบายเข้าสู่บ่อกักน้ำและระบบบำบัดน้ำเสียที่ติดตั้งเพิ่มเติม สำหรับรองรับน้ำเสียจากหน่วยผลิตกาวน้ำและกาวผง รวมกับน้ำเสียจากกระบวนการผลิตกาวน้ำและกาวผง จากนั้นจะระบายไปยังรางระบายน้ำของโครงการก่อนระบายน้ำของเขตประกอบการฯ Effluent Pond 4 (เดิม คือ บ่อ Receiving Pond) และคลองกันปึก ตามลำดับ เช่นกัน
	- น้ำฝนปนเปื้อนในพื้นที่ส่วนผลิต (15 นาติ)	= 152.36 m ³ /day	- เหมือนกับน้ำเสียจากการล้างทำความสะอาด

ตารางที่ 1.1 (ต่อ) สรุปชนิด แหล่งที่มา ปริมาณ และการจัดการสารมลพิษด้านสิ่งแวดล้อม

ชนิดสารมลพิษ	แหล่งที่มา	ปริมาณ	คุณลักษณะการบำบัด
1. น้ำ (ต่อ) - น้ำจากกระบวนการผลิต (ต่อ)	- น้ำฝนไม่ปนเปื้อนในพื้นที่ส่วนผลิต		- น้ำฝนไม่ปนเปื้อน คือ น้ำฝนหลัง 15 นาทีแรกที่ฝนตก ซึ่งจะระบายลงรางระบายน้ำของโครงการไปยังรางระบายน้ำฝนของเขตประกอบการฯ ก่อนระบายเข้าสู่ Effluent Pond 4 และคลองกันน้ำตามลำดับ
2. อากาศ 2.1 อากาศจากกระบวนการผลิต - Ethylene - ฝุ่นละออง - ไวนิลอะซีเตต	Ethylene - Extruder LDPE 1, LDPE 2 - Silo LDPE 1, LDPE 2 กรณีผลิต LDPE - Flash Vessel LDPE 1, LDPE 2 กรณีผลิต EVA - Flash Vessel LDPE 1, LDPE 2 ฝุ่นละออง - Extruder LDPE 1, LDPE 2 - Silo LDPE 1, LDPE 2 ไวนิลอะซีเตต กรณีผลิต EVA - Flash Vessel LDPE 1, LDPE 2	= 30.2 ppm = 10.8 ppm = 4.59 ppm = 3.75 ppm = 3.6 ppm = 2.6 ppm = 0.27 ppm	
2.2 สารอินทรีย์ระเหย (VOCs) - เอทิลีน - ไวนิลอะซีเตต - โพรพิลีน - มีเทน - โพรเพน - อะเซทิลีน	จากการรั่วไหลของอุปกรณ์ - เอทิลีน - ไวนิลอะซีเตต - โพรพิลีน จากหอเผา (Flare) - มีเทน - โพรพิลีน - เอทิลีน - โพรเพน - อะเซทิลีน	= 0.006360 g/s = 0.002158 g/s = 0.002158 g/s = 0.061 g/s = 0.028 g/s = 0.009 g/s = 0.008 g/s = 0.006 g/s	

ตารางที่ 1.1 (ต่อ) สรุปชนิด แหล่งที่มา ปริมาณ และการจัดการสารมลพิษด้านสิ่งแวดล้อม

ชนิดสารมลพิษ	แหล่งที่มา	ปริมาณ	คุณลักษณะการบำบัด
2.2 สารอินทรีย์ระเหย (VOCs) (ต่อ) - เอทิลีน - ไวนิลอะซีเตต - โพรพิลีน - มีเทน - โพรเพน - อะเซทิลีน	จากถังเก็บกัก (Storage Tank) - ไวนิลอะซีเตต ถึง V-381 - ไวนิลอะซีเตต ถึง V-382	= 0.00000002 g/s = 0.00000001 g/s	
2.3 มลสารทางอากาศจากการเผาไหม้ของหอเผา (Flare) - ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน - ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ - ฝุ่นละออง	- ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน - ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ - ฝุ่นละออง	= 0.054 g/s = 0.292 g/s = 0.00003 g/s	
2.4 มลสารจากหน่วยผลิตกาว - เอทิลีน - ไวนิลอะซีเตต - ฝุ่นละออง	จากหน่วยผลิตกาวน้ำ - เอทิลีน - ไวนิลอะซีเตต	= 3.50 ppm = 2.25 ppm	
	จากหน่วยผลิตกาวผง - ฝุ่นละออง	= 0.0003 mg/m ³	
3. กากของเสีย	- ขยะมูลฝอยทั่วไป	= 229 ตัน/ปี	- จัดวางถังขยะที่มีฝาปิดมิดชิด และแยกประเภท เพื่อรอการขนไปกำจัด 1 เทียว/สัปดาห์
	ของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่		
	- เศษกระดาษ	= 4.3 ตัน/ปี	- ขายให้กับผู้รับซื้อจากภายนอก
	- เศษโลหะ	= 28.7 ตัน/ปี	เป็นประจำทุก 2 เดือน ประมาณ 1 เทียว/ครั้ง
	- น้ำมันใช้แล้ว (Used oil)	= 552 ตัน/ปี	- นำกลับมาใช้ประโยชน์ซ้ำโดยใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในการผลิตปูนซีเมนต์ ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) (โรงงานสระบุรี)

ตารางที่ 1.1 (ต่อ) สรุปชนิด แหล่งที่มา ปริมาณ และการจัดการสารมลพิษด้านสิ่งแวดล้อม

ชนิดสารมลพิษ	แหล่งที่มา	ปริมาณ	คุณลักษณะการบำบัด
3. กากของเสีย (ต่อ)	ของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (ต่อ) - เศษพลาสติก	= 286 ตัน/ปี	- นำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ โดยใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตของโครงการ และมีส่วนที่สกปรกนำกลับมาใช้ประโยชน์ซ้ำ โดยใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในการผลิตปูนซีเมนต์ ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) (โรงงานสระบุรี)
	- ตัวทำละลายใช้แล้ว (Used Solvent)	= 190 ตัน/ปี	- ขายให้กับผู้รับซื้อจากภายนอก
	- ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Sludge) ของโรงงาน LDPE	= 18 ตัน/ปี	- ใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนในการผลิตปูนซีเมนต์ ของบริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน) (โรงงานสระบุรี)