# บทที่ 4

# การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

# บทที่ 4
# การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

## 4.1 แนวทางในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นการคาดการณ์ถึงระดับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการโรงงานผลิตสารโพรพิลีน (ครั้งที่ 4) ของบริษัท เอ็ชเอ็มซี โปลีเมอส์ จำกัด ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดดังนี้

(1) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เพื่อรองรับอัตราการไหลที่เพิ่มขึ้นในอนาคต

(2) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) ที่รับกลับมาจากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เพื่อรองรับอัตราการไหลที่เพิ่มขึ้นในอนาคต

(3) ขยายขนาดท่อในมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ให้มีช่วงอ่านค่า (Range) ที่สอดคล้องกับอัตราการไหลที่เพิ่มขึ้นในอนาคต จากปัจจุบันที่อ่านค่าได้สูงสุด 5 ตัน/ชั่วโมง เป็น 8 ตัน/ชั่วโมง โดยมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ในสถานะของเหลวเดิมมีขนาด 1.2 นิ้ว จะถูกเปลี่ยนใหม่เพื่อขยายขนาดเป็น 2 นิ้ว

(4) ปรับเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อเพิ่มแรงดันในระบบ เพื่อส่งโพรพิลีนไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ในปริมาณสูงขึ้นในอนาคต คือ จาก 37 ตัน/ชั่วโมง เป็น 41 ตัน/ชั่วโมง

บริษัทที่ปรึกษาจึงทำการประเมินผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ คือ คุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำ ผลกระทบต่อระดับเสียง การจัดการกากของเสีย การใช้น้ำ การใช้ไฟฟ้า การคมนาคม ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และการประเมินอันตรายร้ายแรง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

## 4.2 ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ

### (1) ช่วงก่อสร้าง

มลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นในช่วงก่อสร้าง ได้แก่ ฝุ่นละอองจากการก่อสร้างและไอเสียจากการใช้งานเครื่องจักร/อุปกรณ์และการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างเข้าสู่พื้นที่ก่อสร้าง ทั้งนี้ โครงการได้กำหนดให้รถบรรทุกวัสดุหรืออุปกรณ์ก่อสร้างมีการปิดคลุม เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่น รวมถึงการจำกัดความเร็วรถบรรทุกวัสดุก่อสร้าง เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองให้มีน้อยที่สุด ในส่วนของไอเสียจากเครื่องจักร/อุปกรณ์หรือจากรถบรรทุก จะป้องกันโดยกำหนดให้ผู้รับเหมาซ่อมบำรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อลดปริมาณควันเสียที่จะปล่อยมาจากอุปกรณ์และรถบรรทุก ดังนั้น ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากฝุ่นละอองจากกิจกรรมการก่อสร้างจึงอยู่ในระดับต่ำ

### (2) ช่วงดำเนินการ

แหล่งกำเนิดมลสารทางอากาศหลักที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของโครงการในปัจจุบัน คือ Heater จำนวน 4 ชุด ส่วนเผาสารเร่งปฏิกิริยาของ Regeneration Tower ส่วนแยกฝุ่นสารเร่งปฏิกิริยาของ Regeneration Tower และถังดูดซับไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Reactor Effluent Driers) โดยมีมลสารหลักที่ระบายออก คือ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ($NO_x$) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ($SO_2$) ก๊าซคลอรีน ($Cl_2$) และก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCl) โดยการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในครั้งนี้ เป็นการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ส่งมายังโครงการ ปรับเปลี่ยนมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ และเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อเพิ่มแรงดันในระบบเพียงเท่านั้น ซึ่งไม่ได้ส่งผลให้แหล่งกำเนิดและอัตราการระบายมลพิษทางอากาศของโครงการเปลี่ยนแปลงไปแต่อย่างใด ดังนั้น ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศในช่วงดำเนินการจะไม่เปลี่ยนแปลงไปแต่อย่างใด

## 4.3 ผลกระทบด้านคุณภาพน้ำ

### (1) ช่วงก่อสร้าง

ผลกระทบด้านคุณภาพน้ำในช่วงก่อสร้างของโครงการ สามารถจำแนกตามลักษณะกิจกรรมได้เป็น 2 ประเภท คือ น้ำเสียที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของคนงาน และน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้าง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 1) น้ำเสียที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของคนงาน

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ส่งมายังโครงการ ปรับเปลี่ยนมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ และเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อเพิ่มแรงดันในระบบ คาดว่าจะมีน้ำเสียจากการอุปโภค-บริโภคของคนงาน โดยมีปริมาณที่เกิดขึ้นสูงสุดประมาณ 4.48 ลูกบาศก์เมตร/วัน (คำนวณจากอัตราการใช้น้ำ 70 ลิตร/คน/วัน ซึ่งกำหนดให้ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเป็นร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ตามเกณฑ์คำนวณปริมาณน้ำเสียของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย)

ทั้งนี้ โครงการกำหนดให้ผู้รับเหมาจัดหาห้องน้ำ-ห้องส้วมชั่วคราว พร้อมระบบบำบัดสำเร็จรูปแบบ Septic Tank จะเป็นแบบเคลื่อนที่ (Mobile Toilet) หรือสร้างอยู่กับที่ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของหน้างาน ให้เพียงพอกับจำนวนคนงานก่อสร้างเพื่อบำบัดและรวบรวมน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากคนงานก่อสร้างให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนดก่อนส่งไปบำบัดกับหน่วยงานท้องถิ่นที่ได้รับอนุญาต

#### 2) น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้าง

จะมีการใช้น้ำเพื่อการทดสอบอุปกรณ์และระบบท่อด้วยวิธีทดสอบความดันด้วยน้ำ (Hydrostatic Test) โดยจะมีปริมาณการใช้น้ำประมาณ 128.3 ลูกบาศก์เมตร/ครั้ง ซึ่งจำแนกได้ดังนี้

(1) น้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อขนส่งโพรพิลีน

1) ท่อขนส่งช่วงที่ 1 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ยาว 1,800 เมตร
2) ท่อขนส่งช่วงที่ 2 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 900 เมตร
3) ท่อขนส่งช่วงที่ 3 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ยาว 580 เมตร

คิดเป็นปริมาตรท่อขนส่งรวมเท่ากับ 93.6 ลูกบาศก์เมตร

(2) ที่ใช้ในการทดสอบท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ในสถานะของเหลว (Recycle Monomer Liquid)

1) ท่อขนส่งช่วงที่ 1 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว ยาว 900 เมตร
2) ท่อขนส่งช่วงที่ 2 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ยาว 1,800 เมตร
3) ท่อขนส่งช่วงที่ 3 ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาว 8 เมตร

คิดเป็นปริมาตรท่อขนส่งรวมเท่ากับ 34.7 ลูกบาศก์เมตร

สำหรับการจัดการน้ำทิ้งจากการทดสอบแรงดันท่อด้วยน้ำ (Hydrostatic Test) และกิจกรรมการล้างท่อที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง ซึ่งอาจมีเศษโลหะหรือสนิมเหล็กปะปน ทางโครงการกำหนดให้ผู้รับเหมาทำการกักเก็บน้ำจากการทดสอบรอยรั่วไว้ในท่อหรือถัง ก่อนจะทยอยระบายไปยังถังกรองทรายเพื่อกรองแยกสิ่งสกปรก (เศษโลหะและสนิม) ออกจากน้ำเสียก่อนระบายน้ำทิ้งดังกล่าวลงสู่ถังน้ำที่เตรียมไว้อย่างเพียงพอ ซึ่งโครงการได้กำหนดให้ผู้รับเหมาเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งก่อนและหลังส่งเข้าถังกรองทรายไปวิเคราะห์คุณภาพ เพื่อให้มั่นใจว่าน้ำทิ้งที่ออกจากถังกรองทรายมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด ซึ่งทางผู้รับเหมาจะระบายลงรางระบายน้ำของการนิคมอุตสาหกรรมที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง หากตรวจสอบแล้วพบว่าน้ำทิ้งจากการทดสอบมีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โครงการจะขนน้ำทิ้งไปบำบัดยังระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ ในส่วนของตะกอนโลหะและสนิมที่อยู่บนผิวหน้าของถังกรองทรายผู้รับเหมาจะทำการรวบรวมใส่ภาชนะที่เหมาะสมก่อนส่งไปกำจัดยังหน่วยงานรับกำจัดกากของเสียที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการต่อไป

ในส่วนของตะกอนโลหะและสนิมที่อยู่บนผิวหน้าของถังกรองทราย ผู้รับเหมาจะทำการรวบรวมใส่ภาชนะที่เหมาะสม ก่อนส่งไปกำจัดยังหน่วยงานรับกำจัดกากของเสียที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการต่อไป

เมื่อพิจารณาจากการจัดการน้ำเสียในช่วงก่อสร้างที่กล่าวมาข้างต้นจึงกล่าวได้ว่าผลกระทบด้านคุณภาพน้ำในช่วงก่อสร้างจะอยู่ในระดับต่ำ

**(2) ช่วงดำเนินการ**

น้ำเสียที่เกิดขึ้นในช่วงดำเนินการเป็นน้ำเสียที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของพนักงาน และน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตและระบบเสริมการผลิต การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในครั้งนี้ เป็นการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ส่งมายังโครงการ ปรับเปลี่ยนมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ และเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อเพิ่มแรงดันในระบบเพียงเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่ส่งผลให้น้ำเสียและการจัดการน้ำเสียในช่วงดำเนินการภายหลังการเปลี่ยนแปลงฯ แตกต่างจากเดิมแต่อย่างใด กล่าวได้ว่าผลกระทบด้านคุณภาพน้ำในช่วงดำเนินการจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

## 4.4 ผลกระทบต่อระดับเสียง

บริษัทที่ปรึกษาจึงได้ทำการประเมินผลกระทบต่อระดับเสียงจากการดำเนินงานของโครงการในช่วงก่อสร้างและช่วงดำเนินการที่อาจส่งผลกระทบด้านเสียงต่อชุมชนใกล้เคียง ดังนั้นในการประเมินผลกระทบด้านเสียงนี้ จะทำการประเมินโดยจำแนกออกเป็น 2 หัวข้อ ได้แก่ ผลกระทบจากระดับเสียงโดยทั่วไป และผลกระทบเนื่องจากเสียงรบกวน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

**1st Criteria: ผลกระทบจากระดับเสียงโดยทั่วไป** โดยประเมินผลกระทบของระดับเสียงที่อาจก่อให้เกิดการเสื่อมสมรรถภาพของหู ซึ่งพิจารณาค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในสภาพแวดล้อมทั่วไปของชุมชน โดยอ้างอิงตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ที่กำหนดให้ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในสิ่งแวดล้อม มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบล (เอ)

**2nd Criteria: ผลกระทบเนื่องจากเสียงรบกวน** โดยประเมินผลกระทบจากเหตุเดือดร้อนรำคาญที่อาจจะมีเพิ่มขึ้นโดยพิจารณาค่าระดับเสียงรบกวน ซึ่งใช้วิธีตามประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนพิเศษ 145 ง วันที่ 28 กันยายน 2550

สำหรับรายละเอียดการประเมินผลกระทบมีดังนี้

**(1) จุดสังเกตและผลการตรวจวัดเสียง**

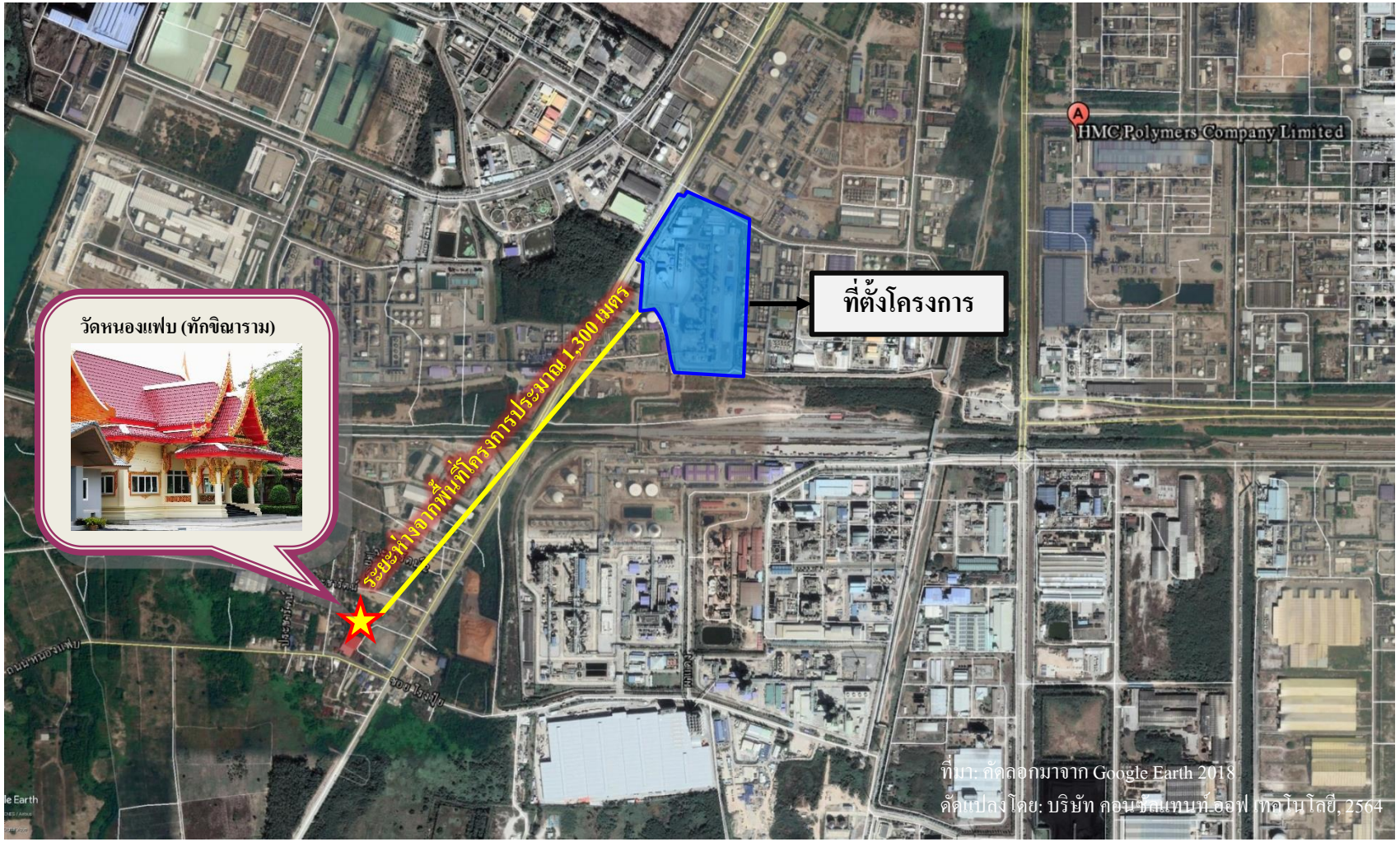
จุดสังเกตที่ใช้ในการประเมินผลกระทบและเป็นพื้นที่อ่อนไหว ที่อยู่ใกล้เคียงโครงการมากที่สุด คือ บริเวณวัดหนองแฟบ (ทักขิณาราม) มีระยะห่างจากริมรั้วของโครงการ ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ประมาณ 1,300 เมตร แสดงดัง**รูปที่ 4.4-1** โดยผลการตรวจวัดระดับเสียงที่ใช้ในการประเมินระดับเสียงรบกวน ซึ่งตรวจวัดระหว่างวันที่ 20 - 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2564 (7 วันต่อเนื่อง ครอบคลุม 5 วันทำการ และ 2 วันหยุด) ซึ่งมีวิธีการตรวจวัดเสียงเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานฯ พ.ศ. 2550 พบว่าระดับเสียงทั่วไปเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดที่ได้ทำการตรวจวัดเท่ากับ 55.3 เดซิเบล (เอ) ผลการตรวจวัด แสดงดัง**ตารางที่ 4.4-1** สำหรับผลตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 5 นาที (Leq 1 hr และ Leq 5 min) และระดับเสียงพื้นฐาน ($L_{90}$) เพื่อใช้ในการประเมินเสียงรบกวน แสดงดัง**ตารางที่ 1** ใน**ภาคผนวก 4-1**

**ตารางที่ 4.4-1**
**ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 hr) บริเวณวัดหนองแฟบ (ทักขิณาราม)**

| ระยะเวลาในการตรวจวัด | ผลการตรวจวัด ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบล (เอ)) |
|---|---|
| 20-21 กรกฎาคม พ.ศ.2564 (วันอังคาร-วันพุธ) | 52.0 |
| 21-22 กรกฎาคม พ.ศ.2564 (วันพุธ-วันพฤหัสบดี) | 52.2 |
| 22-23 กรกฎาคม พ.ศ.2564 (วันพฤหัสบดี-วันศุกร์) | 53.2 |
| 23-24 กรกฎาคม พ.ศ.2564 (วันวันศุกร์-วันเสาร์) | 53.6 |
| 24-25 กรกฎาคม พ.ศ.2564 (วันเสาร์-วันอาทิตย์) | 54.1 |
| 25-26 กรกฎาคม พ.ศ.2564 (วันอาทิตย์-วันจันทร์) | 55.3 |
| 26-27 กรกฎาคม พ.ศ.2564 (วันจันทร์-วันอังคาร) | 53.2 |
| **มาตรฐาน** [1/] | **70** |

หมายเหตุ : [1/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

ที่มา : รวบรวมข้อมูลโดยบริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด, 2565




จุดสังเกตการตรวจวัดเสียงบริเวณวัดหนองแฟบ (ทักขิณาราม) ระยะห่างจากพื้นที่โครงการประมาณ 1,300 เมตร

**<u>รูปที่ 4.4-1</u> จุดสังเกตการตรวจวัดเสียง**

**(2) ค่าระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด**

**1) ช่วงก่อสร้าง**

กิจกรรมที่เกิดขึ้นในช่วงก่อสร้าง จะมีระดับความดังของเสียงในแต่ละกิจกรรมที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับเครื่องจักรและลักษณะงานการก่อสร้าง ซึ่งสามารถจำแนกระดับเสียงที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรมการก่อสร้างที่ระยะห่าง 15 เมตร โดยอ้างอิงจากรายงานของ U.S. EPA. (1971) ได้ดังนี้

| | | | |
|---|---|---|---|
| - | ระยะปรับแต่งผิวดิน (Ground Clearing) | 84 | เดซิเบล (เอ) |
| - | การขุดเจาะ (Excavation) | 89 | เดซิเบล (เอ) |
| - | การทำฐานราก (Foundation) | 78 | เดซิเบล (เอ) |
| - | การขึ้นโครงสร้าง (Erection) | 85 | เดซิเบล (เอ) |
| - | การเก็บงานและตกแต่ง (Finishing) | 89 | เดซิเบล (เอ) |

ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในครั้งนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ส่งมายังโครงการ ปรับเปลี่ยนมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ และเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อเพิ่มแรงดันในระบบ เพื่อให้การประเมินครอบคลุมผลกระทบ ทุกกิจกรรมการก่อสร้าง บริษัทที่ปรึกษาจึงเลือกใช้ค่าระดับเสียงสูงสุดของการขุดเจาะ (Excavation) และการเก็บงานและตกแต่ง (Finishing) ซึ่งมีระดับเสียง 89 เดซิเบล (เอ) ที่ระยะทาง 15 เมตร จากแหล่งกำเนิดมาเป็นตัวแทน เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่มีระดับเสียงสูงสุด โดยกำหนดให้มีการดำเนินกิจกรรมที่มีเสียงดังเฉพาะช่วงเวลา 07.00-19.00 น. เท่านั้น

**2) ช่วงดำเนินการ**

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในครั้งนี้ เป็นเพียงการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ส่งมายังโครงการ ปรับเปลี่ยนมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ และเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อเพิ่มแรงดันในระบบเท่านั้น ดังนั้นในช่วงดำเนินการจึงไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดเสียงดังเพิ่มขึ้นจากเดิม ทำให้ไม่ได้ส่งผลให้ระดับเสียงที่เกิดจากการดำเนินโครงการเปลี่ยนแปลงไปแต่อย่างใด

**(3) การประเมินค่าระดับเสียงทั่วไป**

รายละเอียดการประเมินค่าระดับเสียงทั่วไปในช่วงก่อสร้าง แสดงดัง**ตารางที่ 2** ใน**ภาคผนวก 4-1**

**1) การลดทอนเนื่องจากระยะทาง**

ระดับเสียงที่ชุมชนได้รับภายหลังจากถูกลดทอนลงตามระยะทาง คำนวณจากสมการ (1) ดังนี้

$$Lp_2 = Lp_1 - 20 \log R_2/R_1 \quad \text{.....(1)}$$

โดยที่ $Lp_2$ = ระดับเสียงที่ต้องการทราบที่ระยะทาง $R_2$ (เดซิเบล (เอ))
$Lp_1$ = ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่ระยะทาง $R_1$ (เดซิเบล (เอ))
$R_2, R_1$ = ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับบริเวณที่ต้องการทราบ (เมตร)

จากการคำนวณโดยใช้สมการดังกล่าวข้างต้น พบว่า ที่บริเวณวัดหนองแฟบ (ทักขิณาราม) จะได้รับเสียงจากกิจกรรม (เฉพาะโครงการ) ช่วงก่อสร้าง เท่ากับ 50.2 เดซิเบล (เอ)

**2) ระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นบริเวณผู้ได้รับผลกระทบ**

ค่าระดับเสียงจากกิจกรรมของโครงการที่วัดหนองแฟบ (ทักขิณาราม) ภายหลังการถูกลดทอนเนื่องจากระยะทางในช่วงก่อสร้าง มีค่าเท่ากับ 50.2 เมื่อรวมกับค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุดที่ได้จากการตรวจวัดระหว่างวันที่ 20-27 กรกฎาคม พ.ศ. 2564 ที่บริเวณวัดหนองแฟบ (ทักขิณาราม) เท่ากับ 55.3 เดซิเบล (เอ) โดยใช้สมการในการรวมเสียง ดังนี้

$$\mathbf{L_{รวม}} = 10 \log \sum_{i=1}^{n} 10^{Li/10}$$

**ช่วงก่อสร้าง**

$$= 10 \log (10^{50.2/10} + 10^{55.3/10})$$

$$= 56.5 \text{ เดซิเบล (เอ)}$$

จากการคำนวณระดับเสียงรวมที่เกิดจากกิจกรรมในช่วงก่อสร้างของโครงการไม่ได้ส่งผลให้ระดับเสียงรวมที่บริเวณวัดหนองแฟบ (ทักขิณาราม) เพิ่มขึ้นจากระดับเสียงสูงสุดในปัจจุบันแต่อย่างใด โดยมีค่าระดับเสียงรวมเท่ากับ 56.5 เดซิเบล (เอ) ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปที่กำหนดให้ค่าระดับเสียง 24 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 70 เดซิเบล (เอ) นั้น พบว่า ระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นในช่วงก่อสร้าง มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ดังนั้น ผลกระทบด้านเสียงที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของโครงการที่มีต่อชุมชนจึงอยู่ในระดับต่ำ

**(4) การประเมินค่าระดับการรบกวน**

ขั้นตอนการคำนวณระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของโครงการตามประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ฯ พ.ศ. 2550 สรุปได้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

<table>
<tr><th>ลำดับ</th><th>รายละเอียด</th><th>หมายเหตุ</th></tr>
<tr><td>ขั้นตอนที่ 1</td><td>รวบรวมข้อมูลระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวนที่จุดสังเกต (บริเวณวัดหนองแฟบ) ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการประเมินครั้งนี้ ประกอบด้วย ระดับเสียงเฉลี่ย ($L_{eq}$) และระดับเสียงพื้นฐาน ($L_{90}$) โดยช่วงเวลากลางวันใช้ข้อมูลราย 1 ชั่วโมง และช่วงเวลากลางคืนใช้ข้อมูลราย 5 นาที</td><td>$L_{eq}$ = A<br>$L_{90}$ =B</td></tr>
<tr><td>ขั้นตอนที่ 2</td><td>ประเมินระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงของโครงการ ที่ถูกลดทอนโดยระยะทาง ณ จุดสังเกต (วัดหนองแฟบ) โดยใช้สมการ<br>$Lp_2 = Lp_1 - 20 \log R_2/R_1$</td><td>$Lp_2$= C</td></tr>
<tr><td>ขั้นตอนที่ 3</td><td>ประเมิน ระดับเสียงรวมขณะมีกิจกรรมของโครงการ ณ จุดสังเกต (บริเวณวัดหนองแฟบ) โดยใช้สมการ<br>$L_{รวม} = 10 \log \sum_{i=1}^{n} 10^{Li/10}$<br>$= 10 \log (10^{A/10} + 10^{C/10})$</td><td>$L_{รวม}$ = D</td></tr>
<tr><td>ขั้นตอนที่ 4</td><td>คำนวณผลต่างของค่าระดับเสียง (D-A) และเปรียบเทียบตารางเพื่อหาตัวปรับค่า ดังนี้
<table>
<tr><th>ผลต่างของค่าระดับเสียง (D-A) เดซิเบล (เอ)</th><th>ตัวปรับค่าระดับเสียง (E) เดซิเบล (เอ)</th></tr>
<tr><td>1.4 หรือน้อยกว่า</td><td>7.0</td></tr>
<tr><td>1.5 ถึง 2.4</td><td>4.5</td></tr>
<tr><td>2.5 ถึง 3.4</td><td>3.0</td></tr>
</table></td><td>F = D-E</td></tr>
</table>

| ลำดับ | รายละเอียด | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|
| | 3.5 ถึง 4.4 | 2.0 | |
| | 4.5 ถึง 6.4 | 1.5 | |
| | 6.5 ถึง 7.4 | 1.0 | |
| | 7.5 ถึง 12.4 | 0.5 | |
| | 12.5 หรือมากกว่า | 0 | |
| | จากนั้น นำตัวปรับค่า (E) ลบออกจากระดับเสียงรวมขณะมีกิจกรรมโครงการ (D) ได้เป็นระดับเสียงขณะมีการรบกวน (F) | | |
| **ขั้นตอนที่ 5** | ปรับค่าในกรณีต่าง ๆ ดังนี้<br>(1) + 3 เดซิเบล (เอ) สำหรับพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบ และเวลากลางคืน<br>(2) + 5 เดซิเบล (เอ) สำหรับกรณีที่เสียงจากแหล่งที่มีลักษณะกระแทกแหลมดัง หรือมีความสั่นสะเทือน | | G = F+3 เดซิเบล (เอ)<br>หรือ +5 เดซิเบล (เอ) |
| **ขั้นตอนที่ 6** | ประเมินระดับการรบกวน จากสมการ<br>**ระดับการรบกวน = ระดับเสียงขณะมีการรบกวน - ระดับเสียงพื้นฐาน**<br>หากเกินกว่า 10 เดซิเบล (เอ) ถือว่าระดับเสียงจากโครงการเป็นเสียงรบกวน | | G – B < 10 |
| **ขั้นตอนที่ 7** | หากเกินกว่า 10 เดซิเบล (เอ) พิจารณากำหนดมาตรการเพิ่มเติมเพื่อลดระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด และประเมินใหม่ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2 ถึงขั้นตอนที่ 6 จนกว่าระดับการรบกวนอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ | | |

สำหรับรายการคำนวณและผลการประเมินระดับการรบกวนของโครงการในช่วงก่อสร้าง แสดงดัง**ตารางที่ 3** ถึง**ตารางที่ 9** ใน**ภาคผนวก 4-1** โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

ผลการคำนวณระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมในช่วงก่อสร้างของโครงการตามประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานฯ พ.ศ. 2550 โดยสรุปได้ดัง**ตารางที่ 3** ถึง**ตารางที่ 9** ใน**ภาคผนวก 4-1** พบว่า ค่าความแตกต่างของ “ค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวนกับค่าระดับเสียงพื้นฐาน” ขณะมีกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการมีค่าต่ำกว่า 10 เดซิเบล (เอ) ซึ่งไม่จัดเป็นเสียงรบกวน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) ดังนั้นผลกระทบด้านเสียงรบกวนจากการดำเนินงานก่อสร้างของโครงการที่มีต่อชุมชนจึงอยู่ในระดับต่ำ

อย่างไรก็ตาม ทางโครงการยังได้คำนึงถึงผลกระทบจากระดับเสียงที่อาจส่งผลกระทบต่อคนงานก่อสร้างและชุมชน จึงได้กำหนดมาตรการด้านเสียง ดังนี้

(1) ดำเนินกิจกรรมการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงดังเฉพาะในช่วงเวลา 07.00-19.00 น. เพื่อไม่ให้รบกวนการพักผ่อนของประชาชน และกำหนดให้งดกิจกรรมก่อสร้างที่อาจก่อให้เกิดเสียงดังในช่วงเวลากลางคืน (เวลา 19.00-07.00 น.) รวมถึงช่วงเวลาอื่น ๆ ในกรณีที่พบว่าก่อให้เกิดผลกระทบด้านเสียงรบกวนต่อชุมชน

(2) พิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องจักรในการก่อสร้างที่มีระดับความดังของเสียงไม่เกิน 85 เดซิเบล (เอ) ที่ระยะ 15 เมตร เพื่อเป็นการควบคุมระดับเสียงที่แหล่งกำเนิดกรณีที่เครื่องจักร/อุปกรณ์มีระดับเสียงดังตั้งแต่ 85 เดซิเบล (เอ) ขึ้นไป ต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยลดเสียง เช่น Silencer เป็นต้น

(3) ดูแลรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การก่อสร้างให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลาตามแผนที่กำหนด เพื่อลดความดังของเสียงที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานของอุปกรณ์และเครื่องจักรที่เสื่อมสภาพ

## 4.5 ผลกระทบด้านกากของเสีย

### (1) ช่วงก่อสร้าง

สำหรับผลกระทบด้านกากของเสียที่เกิดขึ้นในช่วงก่อสร้าง ประกอบด้วย เศษวัสดุที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้าง และมูลฝอยที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของคนงานก่อสร้าง ดังนี้

**1) เศษวัสดุที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้าง** ได้แก่ ดิน ทราย เศษคอนกรีต เศษไม้ และเศษโลหะ

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ส่งมายังโครงการ ปรับเปลี่ยนมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ และเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อเพิ่มแรงดันในระบบ มีปริมาณเศษวัสดุที่เกิดจากการก่อสร้างรวมสูงสุดประมาณ 20 กิโลกรัม/วัน ประกอบด้วย เศษลวดเชื่อม 5 กิโลกรัม/วัน, ขยะจากเศษวัสดุที่ใช้ห่อหุ้มเส้นท่อ 5 กิโลกรัม/วัน, เศษผ้า 5 กิโลกรัม/วัน และขยะจากอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 5 กิโลกรัม/วัน โครงการกำหนดให้บริษัทรับเหมาจัดเตรียมถังเก็บขยะมูลฝอยแบบแยกประเภท และรับผิดชอบในการแยกประเภทขยะและเก็บขนไปกำจัด โดยปฏิบัติตามคู่มือการจัดเก็บ

และกำจัดของเสีย และผ่านการตรวจสอบของเจ้าหน้าที่ของโครงการและผู้ควบคุมงาน ส่วนที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ก็จะนำกลับมาใช้ใหม่หรือขายให้แก่ผู้รับซื้อของเก่าต่อไป ส่วนเศษวัสดุก่อสร้างที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือจำหน่ายได้ ให้ติดต่อให้หน่วยงานท้องถิ่นหรือบริษัทเอกชนที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการมารับไปกำจัด

**2) มูลฝอยที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของคนงานก่อสร้าง** ได้แก่ เศษอาหาร และเศษพลาสติก

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ส่งมายังโครงการ ปรับเปลี่ยนมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ และเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อเพิ่มแรงดันในระบบ คาดว่าจะมีมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมของคนงานก่อสร้างสูงสุดประมาณ 64 กิโลกรัม/วัน โดยเกิดจากจำนวนคนงานสูงสุด 80 คน (คิดจากปริมาณมูลฝอยจากคนงานก่อสร้างเท่ากับ 0.8 กิโลกรัม/คน/วัน มีความหนาแน่น 0.3 กิโลกรัม/ลิตร) โดยอ้างอิงจากข้อบังคับคณะกรรมการการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) ว่าด้วยมาตรฐานระบบสาธารณูปโภค สิ่งอำนวยความสะดวก และบริการในนิคมอุตสาหกรรม พ.ศ. 2555

ซึ่งโครงการกำหนดให้บริษัทรับเหมา จัดเตรียมถังเก็บขยะมูลฝอยแบบแยกประเภทและรับผิดชอบในการแยกประเภทขยะ และเก็บขนไปกำจัดโดยให้ติดต่อให้หน่วยงานท้องถิ่นหรือบริษัทเอกชนที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการมารับไปกำจัดต่อไป

เมื่อพิจารณาจากการจัดการกากของเสียในช่วงก่อสร้าง ซึ่งมีการจัดเตรียมภาชนะรองรับ การคัดแยกประเภทกากของเสีย รวมทั้งมีการนำมาใช้ใหม่ให้ได้มากที่สุด ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าผลกระทบด้านกากของเสียในช่วงก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำ

**(2) ช่วงดำเนินการ**

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในครั้งนี้ เป็นการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ส่งมายังโครงการ ปรับเปลี่ยนมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ และเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อเพิ่มแรงดันในระบบ เพียงเท่านั้น จึงไม่ได้ทำให้ชนิดและปริมาณกากของเสียในช่วงดำเนินการภายหลังเปลี่ยนแปลงแตกต่างจากปัจจุบันแต่อย่างใด กล่าวได้ว่าผลกระทบด้านกากของเสียในช่วงดำเนินการจะไม่เปลี่ยนแปลงไป

**4.6 ผลกระทบต่อการคมนาคม**

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในครั้งนี้ไม่ได้ส่งผลต่อการขนส่งในช่วงดำเนินการแต่อย่างใด บริษัทที่ปรึกษาจึงได้ทำการประเมินผลกระทบด้านการคมนาคมขนส่งเฉพาะช่วงก่อสร้างเท่านั้น โดยทำการประเมินความหนาแน่นของปริมาณการจราจรบนทางหลวง 3 เส้นทาง คือ ทางหลวงหมายเลข 3 ทางหลวงหมายเลข 36 และทางหลวงหมายเลข 3191 โดยใช้ค่าดัชนีการจราจรติดขัด (Volume Capacity Ratio) ภายใต้ข้อกำหนดดังต่อไปนี้ (อ้างอิงจากรายงานการวิเคราะห์คำนวณดัชนีการจราจรติดขัดและความหนาแน่นการจราจร ปี 2559, สำนักอำนวยความปลอดภัยกรมทางหลวง, 2563)

| ค่าดัชนีการจราจรติดขัด = V/C |
|---|

เมื่อ V = ปริมาณจราจรบนทางหลวงในชั่วโมงคับคั่ง
C = ค่าขีดความสามารถของทางหลวง

**(1) คำนวณค่าปริมาณจราจรให้เป็นหน่วยรถยนต์นั่ง**

จากข้อมูลสถิติปริมาณการจราจรของทางหลวง 3 เส้นทาง คือทางหลวงหมายเลข 3 หมายเลข 36 และหมายเลข 3191 ซึ่งเป็นข้อมูลการบันทึกปริมาณการจราจร โดยสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง เมื่อนำมาประเมินความหนาแน่นของปริมาณจราจร โดยนำมาปรับหน่วยนับปริมาณรถ (คัน) ให้เป็นค่า Passenger Car Unit (PCU) โดยใช้ค่า Passenger Car Equivalents (PCEs) ของรถยนต์แต่ละประเภท เพื่อปรับค่าปริมาณรถยนต์ที่บันทึกไว้ให้เป็นหน่วยเดียวกันกับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล (Passenger Car Unit) ดังนี้

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1) | รถจักรยาน 2 ล้อ และ 3 ล้อ (Bi+Tri Cycle) | = | 0.25 | PCU |
| 2) | รถจักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง (Motorcycle) | = | 0.333 | PCU |
| 3) | รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน (Passenger Car < 7 Person) | = | 1.0 | PCU |
| 4) | รถยนต์นั่งเกิน 7 คน (Passenger Car > 7 Person) | = | 1.0 | PCU |
| 5) | รถยนต์โดยสารขนาดเล็ก (Light Bus) | = | 1.5 | PCU |
| 6) | รถยนต์โดยสารขนาดกลาง (Medium Bus) | = | 1.5 | PCU |
| 7) | รถยนต์โดยสารขนาดใหญ่ (Heavy Bus) | = | 2.1 | PCU |
| 8) | รถบรรทุกขนาดเล็ก (4 ล้อ) (Light Truck or Pick up) | = | 1.0 | PCU |
| 9) | รถบรรทุกขนาด 2 เพลา (6 ล้อ) (Medium Truck) | = | 2.1 | PCU |
| 10) | รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (10 ล้อ) (Heavy Truck) | = | 2.5 | PCU |
| 11) | รถบรรทุกพ่วง (มากกว่า 3 เพลา) (Full Trailer) | = | 2.5 | PCU |
| 12) | รถบรรทุกกึ่งพ่วง (มากกว่า 3 เพลา) (Semi Trailer) | = | 2.5 | PCU |

**(2) การคำนวณปริมาณจราจรบนทางหลวงในชั่วโมงคับคั่ง (Peak Hour Volumes on Highways: V)**

1) การพยากรณ์รูปแบบร้อยละของปริมาณจราจรในชั่วโมงคับคั่ง (Peak Hour Volume)

- ทางหลวงในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ใช้ $Y = 0.07889 X^{0.97494}$
- ทางหลวงนอกเขตกรุงเทพและปริมณฑล ใช้ $Y = 0.1122 X^{0.9387}$

เมื่อ Y = ร้อยละของปริมาณจราจรในชั่วโมงคับคั่ง (Peak hour Volume) ต่อปริมาณจราจรโดยเฉลี่ยต่อวันตลอดปี
X = ปริมาณการจราจรโดยเฉลี่ยต่อวันตลอดปี (AADT)

2) นำผลที่ได้ของค่า Y บนทางหลวงมาคำนวณค่าปริมาณจราจรบนทางหลวงในเวลาคับคั่ง

$$V = (Y \times (1-HV/100)) + (Y \times (HV/100) \times 2)$$

เมื่อ V = ปริมาณจราจรบนทางหลวงในเวลาคับคั่ง (PCU/ชั่วโมง คับคั่ง)
Y = ค่าประมาณร้อยละของปริมาณจราจรในชั่วโมงคับคั่ง
HV = อัตราส่วนร้อยละของปริมาณรถขนาดใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณจราจรโดยเฉลี่ยต่อวันตลอดปี

**(3) การคำนวณค่าขีดความสามารถของทางหลวง (Highways Capacity: C)**

ทำการคำนวณค่าขีดความสามารถของทางหลวง (C) โดยคำนึงถึงขีดความสามารถที่ลดลงอันเนื่องมาจากองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1) สำหรับทางหลวงที่มีช่องจราจรมากกว่า 2 ช่องจราจร (Multilane)

$$C = 2{,}200 \times R_L \times R_C \times R_N \times R_I \times R_J \times N$$

2) สำหรับทางหลวงที่มีช่องจราจร 2 ช่องจราจร (Two Lane, Two directions)

$$C = 2{,}500 \times R_L \times R_C \times R_N \times R_I \times R_J$$

เมื่อ C แทนขีดความสามารถของทางหลวง

N แทนจำนวนช่องจราจร

$R_L$ แทนค่าปรับขีดความสามารถของทางหลวง เนื่องจากความกว้างของช่องจราจร (Corrected by Lane Width)

$R_L$ = 1.00 เมื่อความกว้างช่องจราจร ($W_L$) >= 3.25 เมตร

$R_L$ = 0.24 x $W_L$ + 0.27 เมื่อ $W_L$ < 3.25 เมตร

$R_C$ แทนค่าปรับขีดความสามารถของทางหลวง เนื่องจากความกว้างไหล่ทาง (Corrected by Lateral Clearance)

$R_C$ = 1.00 เมื่อความกว้างไหล่ทาง ($W_C$) >= 0.75 เมตร

$R_C$ = 0.18 x $W_C$ + 0.86 เมื่อ $W_C$ < 0.75 เมตร

$R_N$ แทนค่าปรับขีดความสามารถของทางหลวง เนื่องจากยานพาหนะ 2 ล้อ (Corrected by Mixed with Two - wheels Vehicle)

$$R_N = \frac{100}{100 + 0.75 \times M_C}$$

เมื่อ $M_C$ แทนร้อยละปริมาณจราจรของรถจักรยานยนต์ต่อปริมาณจราจรทุกประเภทยานพาหนะ

$R_I$ แทนค่าปรับขีดความสามารถของทางหลวงเนื่องจากสภาพสองข้างทาง (Corrected by Roadside Situation) โดยในที่นี้กำหนด

$R_I$ = 0.90 สำหรับค่าปรับของสองข้างทางนอกเมือง

$R_I$ = 0.70 สำหรับค่าปรับของสองข้างทางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล

$R_J$ แทนค่าปรับขีดความสามารถของทางหลวงเนื่องจากปริมาณรถยนต์ขนาดใหญ่

$$RJ = \frac{1}{(1-HV/100) \times 1 + (HV/100x2)}$$

เมื่อ HV แทนร้อยละปริมาณจราจรของปริมาณรถขนาดใหญ่ต่อปริมาณจราจรทุกประเภทยานพาหนะ

**(4) การประเมินปริมาณการจราจรในอนาคต**

การประเมินปริมาณการจราจรในอนาคตของทางหลวงทั้ง 3 เส้นทาง ได้นำข้อมูลสถิติจำนวนรถยนต์จดทะเบียนระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563 ของจังหวัดระยอง ซึ่งรวบรวมโดยกรมการขนส่งทางบก แสดงดัง**ตารางที่ 4.6-1** นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยอัตราการเพิ่มของจำนวนรถยนต์เพื่อนำไปใช้ในการประเมินปริมาณจราจรในอนาคตเมื่อมีโครงการ จากการคำนวณ พบว่า อัตราการเพิ่มของจำนวนรถยนต์อยู่ในช่วงร้อยละ 1.96 ถึงร้อยละ 4.28 คิดเป็นค่าเฉลี่ยอัตราการเพิ่มที่ร้อยละ 3.2

**ตารางที่ 4.6-1**
**ข้อมูลสถิติจำนวนรถยนต์จดทะเบียนปี พ.ศ. 2559-2563 ของจังหวัดระยอง**

| ปี พ.ศ. | จำนวนรถยนต์จดทะเบียน (คัน) | อัตราเพิ่ม (ร้อยละ) |
|---|---|---|
| 2559 | 692,064 | +0 |
| 2560 | 713,618 | +3.11 |
| 2561 | 744,170 | +4.28 |
| 2562 | 769,831 | +3.45 |
| 2563 | 784,884 | +1.96 |
| **ค่าเฉลี่ยอัตราการเพิ่ม** | | **3.2** |

ที่มา : ค่าเฉลี่ยอัตราการเพิ่ม https://web.dlt.go.th/statistics/ ของกรมการขนส่งทางบก, 2563 (ข้อมูลรถจดทะเบียนสะสมถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2563)

**(5) การเปรียบเทียบค่า V/C เพื่อพิจารณาความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจรตามเกณฑ์กำหนดระดับการบริการของ Transportation Research Board ที่กำหนดไว้ดังนี้**

| ระดับ | ความหมาย | อัตราส่วน V/C |
|---|---|---|
| A | การจราจรมีสภาพคล่อง ยวดยานสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วอิสระ ไม่มีข้อจำกัดในการหลบหลีก ความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดรถบริเวณทางแยกมีน้อย | 0.00 ถึง 0.60 |
| B | ยวดยานสามารถเคลื่อนที่ได้โดยอิสระ และยังสามารถเลือกใช้ความเร็วในการสัญจรได้โดยอิสระ มีความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดชะลอบ้าง แต่ยังคงเป็นระดับการให้บริการที่ทำให้เกิดความสบายในการขับขี่ | 0.61 ถึง 0.70 |
| C | ความมีอิสระในการสัญจรจะถูกจำกัดมากขึ้น ผู้ขับขี่ต้องให้ความระมัดระวังขณะเปลี่ยนช่องจราจรมากกว่าระดับการให้บริการ B ผู้ขับขี่อาจมีความเครียดขณะขับรถ | 0.71 ถึง 0.80 |
| D | ความมีอิสระในการสัญจรในกระแสจราจรถูกจำกัดมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด การเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยของปริมาณจราจร จะทำให้เกิดความล่าช้าและใช้ความเร็วได้ลดลง | 0.81 ถึง 0.90 |
| E | การสัญจรเป็นได้ด้วยความยากลำบาก สภาพการจราจรมีความล่าช้าบริเวณทางแยกและมีความเร็วเฉลี่ยต่ำ | 0.91 ถึง 1.00 |
| F | สภาพการจราจรติดขัด ใช้ความเร็วได้ต่ำมาก เนื่องจากบริเวณทางแยกมีความแออัด เกิดความล่าช้า | มากกว่า 1.00 |

ที่มา: Transportation Research Board, Highway Capacity Manual, Special Report 209, (Washington, D.C., 1994)

**(6) ผลการคำนวณค่าดัชนีการจราจรติดขัดและความหนาแน่นการจราจรแต่ละเส้นทางจากสภาพปัจจุบัน**

**1) ทางหลวงหมายเลข 3**

ผลการคำนวณค่าดัชนีการจราจรติดขัด (V/C Ratio) และความหนาแน่นการจราจรบนทางหลวงหมายเลข 3 บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 206+000 ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563 พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.63, 0.47, 0.45, 0.48 และ 0.48 ตามลำดับ แสดงดัง**ตารางที่ 4.6-2** เมื่อนำมาเปรียบเทียบตามเกณฑ์กำหนดระดับการบริการของ Transportation Research Board พบว่า ในปี พ.ศ. 2559 อยู่ในระดับการบริการ B หมายถึง ยวดยานสามารถเคลื่อนที่ได้โดยอิสระ และยังสามารถเลือกใช้ความเร็วในการสัญจรได้โดยอิสระ มีความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดชะลอบ้างแต่ยังคงเป็นระดับการให้บริการที่ทำให้เกิดความสบายในการขับขี่ และในปี พ.ศ. 2560-2563 อยู่ในระดับการบริการ A หมายถึง การจราจรมีสภาพคล่อง ยวดยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความอิสระ ไม่มีข้อจำกัดในการหลบหลีก ความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดรถบริเวณทางแยกมีน้อย

**2) ทางหลวงหมายเลข 36**

ผลการคำนวณค่าดัชนีการจราจรติดขัด (V/C Ratio) และความหนาแน่นการจราจรบนทางหลวงหมายเลข 36 บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 37+087 ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563 พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.64, 0.38, 0.33, 0.38 และ 0.40 ตามลำดับ แสดงดัง**ตารางที่ 4.6-3** เมื่อนำมาเปรียบเทียบตามเกณฑ์กำหนดระดับการบริการของ Transportation Research Board พบว่า ในปี พ.ศ. 2559 อยู่ในระดับการบริการ B หมายถึง ยวดยานสามารถเคลื่อนที่ได้โดยอิสระ และยังสามารถเลือกใช้ความเร็วในการสัญจรได้โดยอิสระ มีความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดชะลอบ้างแต่ยังคงเป็นระดับการให้บริการที่ทำให้เกิดความสบายในการขับขี่ และในปี พ.ศ. 2560-2563 อยู่ในระดับการบริการ A หมายถึง การจราจรมีสภาพคล่อง ยวดยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความอิสระ ไม่มีข้อจำกัดในการหลบหลีก ความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดรถบริเวณทางแยกมีน้อย

**ตารางที่ 4.6-2**

**การคำนวณดัชนีการจราจรติดขัดและความหนาแน่นการจราจรบนทางหลวงหมายเลข 3**

**บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 206+000 ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563**

| ประเภทของรถยนต์ | ปี พ.ศ. 2559 | | | ปี พ.ศ. 2560 | | | ปี พ.ศ. 2561 | | | ปี พ.ศ. 2562 | | | ปี พ.ศ. 2563 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน |
| จักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง | 8,181 | 15.38 | 2,724 | 6,853 | 14.38 | 2,282 | 5,576 | 12.54 | 1,857 | 5,910 | 13.13 | 1,968 | 5,768 | 13.20 | 1,921 |
| รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน | 12,840 | 24.14 | 12,840 | 15,312 | 32.13 | 15,312 | 13,728 | 30.86 | 13,728 | 13,518 | 30.03 | 13,518 | 12,641 | 28.92 | 12,641 |
| รถยนต์นั่งเกิน 7 คน | 8,199 | 15.42 | 8,199 | 5,925 | 12.43 | 5,925 | 5,735 | 12.89 | 5,735 | 5,459 | 12.13 | 5,459 | 5,389 | 12.33 | 5,389 |
| รถโดยสารขนาดเล็ก | 1,388 | 2.61 | 2,082 | 646 | 1.36 | 969 | 590 | 1.33 | 885 | 665 | 1.48 | 998 | 757 | 1.73 | 1,136 |
| รถโดยสารขนาดกลาง | 1,305 | 2.45 | 1,958 | 601 | 1.26 | 902 | 542 | 1.22 | 813 | 672 | 1.49 | 1,008 | 709 | 1.62 | 1,064 |
| รถโดยสารขนาดใหญ่ | 1,435 | 2.70 | 3,014 | 826 | 1.73 | 1,735 | 763 | 1.72 | 1,602 | 914 | 2.03 | 1,919 | 890 | 2.04 | 1,869 |
| รถบรรทุกขนาดเล็ก (4 ล้อ) | 14,310 | 26.90 | 14,310 | 14,567 | 30.57 | 14,567 | 14,579 | 32.78 | 14,579 | 14,174 | 31.49 | 14,174 | 13,491 | 30.86 | 13,491 |
| รถบรรทุกขนาด 2 เพลา (6 ล้อ) | 1,662 | 3.12 | 3,490 | 925 | 1.94 | 1,943 | 874 | 1.96 | 1,835 | 963 | 2.14 | 2,022 | 1,032 | 2.36 | 2,167 |
| รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (10 ล้อ) | 1,465 | 2.75 | 3,663 | 785 | 1.65 | 1,963 | 797 | 1.79 | 1,993 | 1,062 | 2.36 | 2,655 | 1,208 | 2.76 | 3,020 |
| รถบรรทุกพ่วง (มากกว่า 3 เพลา) | 1,313 | 2.47 | 3,283 | 750 | 1.57 | 1,875 | 824 | 1.85 | 2,060 | 1,064 | 2.36 | 2,660 | 1,153 | 2.64 | 2,883 |
| รถบรรทุกกึ่งพ่วง (มากกว่า 3 เพลา) | 1,090 | 2.05 | 2,725 | 468 | 0.98 | 1,170 | 471 | 1.06 | 1,178 | 615 | 1.37 | 1,538 | 675 | 1.54 | 1,688 |
| **รวม ปริมาณปัจจุบัน** | **53,188** | **100** | **58,286** | **47,658** | **100** | **48,641** | **44,479** | **100** | **46,265** | **45,016** | **100** | **47,919** | **43,713** | **100** | **47,267** |
| **V/C** | **0.63** | | | **0.47** | | | **0.45** | | | **0.48** | | | **0.49** | | |
| **ระดับการบริการ** | **B** | | | **A** | | | **A** | | | **A** | | | **A** | | |

ที่มา: บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด , 2565

**ตารางที่ 4.6-3**

**การคำนวณดัชนีการจราจรติดขัดและความหนาแน่นการจราจรบนทางหลวงหมายเลข36**

**บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 37+087 ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563**

| ประเภทของรถยนต์ | ปี พ.ศ. 2559 | | | ปี พ.ศ. 2560 | | | ปี พ.ศ. 2561 | | | ปี พ.ศ. 2562 | | | ปี พ.ศ. 2563 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน |
| จักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง | 4,505 | 11.08 | 1,500 | 4,101 | 13.44 | 1,366 | 3,458 | 14.02 | 1,152 | 3,314 | 12.87 | 1,104 | 3,519 | 12.76 | 1,172 |
| รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน | 8,319 | 20.46 | 8,319 | 7,413 | 24.30 | 7,413 | 5,867 | 23.79 | 5,867 | 6,184 | 24.01 | 6,184 | 6,437 | 23.34 | 6,437 |
| รถยนต์นั่งเกิน 7 คน | 7,319 | 18.00 | 7,319 | 5,931 | 19.44 | 5,931 | 4,656 | 18.88 | 4,656 | 4,693 | 18.22 | 4,693 | 5,156 | 18.69 | 5,156 |
| รถโดยสารขนาดเล็ก | 1,720 | 4.23 | 2,580 | 644 | 2.11 | 966 | 308 | 1.25 | 462 | 309 | 1.20 | 464 | 296 | 1.07 | 444 |
| รถโดยสารขนาดกลาง | 1,657 | 4.08 | 2,486 | 733 | 2.40 | 1,100 | 324 | 1.31 | 486 | 274 | 1.06 | 411 | 308 | 1.12 | 462 |
| รถโดยสารขนาดใหญ่ | 1,567 | 3.85 | 3,291 | 953 | 3.12 | 2,001 | 335 | 1.36 | 704 | 201 | 0.78 | 422 | 228 | 0.83 | 479 |
| รถบรรทุกขนาดเล็ก (4 ล้อ) | 8,332 | 20.49 | 8,332 | 7,578 | 24.84 | 7,578 | 5,992 | 24.30 | 5,992 | 5,771 | 22.41 | 5,771 | 6,264 | 22.71 | 6,264 |
| รถบรรทุกขนาด 2 เพลา (6 ล้อ) | 1,642 | 4.04 | 3,448 | 734 | 2.41 | 1,541 | 466 | 1.89 | 979 | 487 | 1.89 | 1,023 | 507 | 1.84 | 1,065 |
| รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (10 ล้อ) | 2,217 | 5.45 | 5,543 | 922 | 3.02 | 2,305 | 937 | 3.80 | 2,343 | 1,156 | 4.49 | 2,890 | 1,241 | 4.50 | 3,103 |
| รถบรรทุกพ่วง (มากกว่า 3 เพลา) | 1,886 | 4.64 | 4,715 | 977 | 3.20 | 2,443 | 1,823 | 7.39 | 4,558 | 2,466 | 9.58 | 6,165 | 2,594 | 9.40 | 6,485 |
| รถบรรทุกกึ่งพ่วง (มากกว่า 3 เพลา) | 1,491 | 3.67 | 3,728 | 525 | 1.72 | 1,313 | 497 | 2.02 | 1,243 | 899 | 3.49 | 2,248 | 1,033 | 3.75 | 2,583 |
| **รวมปริมาณปัจจุบัน** | **40,655** | **100** | **51,260** | **30,511** | **100** | **33,956** | **24,663** | **100** | **28,439** | **25,754** | **100** | **31,373** | **27,583** | **100** | **33,648** |
| **V/C** | **0.64** | | | **0.38** | | | **0.33** | | | **0.38** | | | **0.41** | | |
| **ระดับการบริการ** | **B** | | | **A** | | | **A** | | | **A** | | | **A** | | |

ที่มา: บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด, 2565

**3) ทางหลวงหมายเลข 3191**

ผลการคำนวณค่าดัชนีการจราจรติดขัด (V/C Ratio) และความหนาแน่นการจราจรบนทางหลวงหมายเลข 3191 บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 0+500 ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563 พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.74, 0.72, 0.56, 0.63 และ 0.74 ตามลำดับ แสดงดัง**ตารางที่ 4.6-4** เมื่อนำมาเปรียบเทียบตามเกณฑ์กำหนดระดับการบริการของ Transportation Research Board พบว่า ในปี พ.ศ. 2559-2560 อยู่ในระดับการบริการ C หมายถึง ความอิสระในการสัญจรจะถูกจำกัดมากขึ้น ผู้ขับขี่ต้องให้ความระมัดระวังขณะเปลี่ยนช่องจราจรมากกว่าระดับการให้บริการ B ผู้ขับขี่อาจมีความเครียดขณะขับรถ ในปี พ.ศ. 2561 อยู่ในระดับการบริการ A หมายถึง การจราจรมีสภาพคล่อง ยวดยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความอิสระ ไม่มีข้อจำกัดในการหลบหลีก ความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดรถบริเวณทางแยกมีน้อย ในปี พ.ศ. 2562 อยู่ในระดับการบริการ B หมายถึง ยวดยานสามารถเคลื่อนที่ได้โดยอิสระ และยังสามารถเลือกใช้ความเร็วในการสัญจรได้โดยอิสระ มีความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดชะลอบ้างแต่ยังคงเป็นระดับการให้บริการที่ทำให้เกิดความสบายในการขับขี่ และในปี พ.ศ. 2563 อยู่ในระดับการบริการ C หมายถึง ความอิสระในการสัญจรจะถูกจำกัดมากขึ้น ผู้ขับขี่ต้องให้ความระมัดระวังขณะเปลี่ยนช่องจราจรมากกว่าระดับการให้บริการ B ผู้ขับขี่อาจมีความเครียดขณะขับรถ

ผลจากการคำนวณค่าดัชนีการจราจรติดขัด (V/C Ratio) และความหนาแน่นการจราจรบนทางหลวงหมายเลข 3 ทางหลวงหมายเลข 36 และทางหลวงหมายเลข 3191 สังเกตได้ว่าความหนาแน่นการจราจรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากจำนวนรถยนต์ของจังหวัดระยองเพิ่มขึ้นทุกปี ส่งผลให้การจราจรติดขัดบ้าง โดยเฉพาะช่วงเวลาเร่งด่วน ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการเดินทางในช่วงดังกล่าว เพื่อบรรเทาจำนวนรถยนต์บนท้องถนนให้เบาบางลง

**(7) ผลการประเมินความหนาแน่นของปริมาณการจราจรที่เกิดจากโครงการ**

โดยบริษัทที่ปรึกษาได้ประเมินผลกระทบทางด้านคมนาคมจากการดำเนินงานของโครงการทั้งในช่วงก่อสร้าง ดังนี้

การคมนาคมขนส่งในช่วงก่อสร้างของโครงการที่มีระยะเวลาประมาณ 14 เดือน (ในช่วงปี พ.ศ. 2565-2566) กิจกรรมส่วนใหญ่จะเป็นการขนส่งอุปกรณ์การก่อสร้าง และชิ้นส่วนท่อขนส่งเข้ามายังพื้นที่ก่อสร้างโรงงาน เพื่อทำการก่อสร้างหรือติดตั้งท่อขนส่งโพรพิลีนเส้นใหม่ ขนาด 8 นิ้ว รวมไปถึงการขนส่งคนงานก่อสร้างจากที่พักคนงานเข้ามายังพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งปริมาณเที่ยวรถขนส่งอุปกรณ์และคนงานในช่วงก่อสร้างแสดงดัง**ตารางที่ 4.6-5**

**ตารางที่ 4.6-4**

**การคำนวณดัชนีการจราจรติดขัดและความหนาแน่นการจราจรบนทางหลวงหมายเลข 3191**

**บริเวณหลักกิโลเมตรที่ 0+500 ระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563**

| ประเภทของรถยนต์ | ปี พ.ศ. 2559 | | | ปี พ.ศ. 2560 | | | ปี พ.ศ. 2561 | | | ปี พ.ศ. 2562 | | | ปี พ.ศ. 2563 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน | จำนวน (คัน/วัน) | ร้อยละ | PCU/วัน |
| จักรยานยนต์และสามล้อเครื่อง | 5,328 | 11.73 | 1,758 | 5,081 | 11.51 | 1,677 | 4,226 | 12.18 | 1,395 | 4,899 | 12.74 | 1,617 | 5,453 | 12.20 | 1,799 |
| รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน | 8,327 | 18.34 | 8,327 | 8,755 | 19.83 | 8,755 | 7,298 | 21.03 | 7,298 | 8,089 | 21.03 | 8,089 | 9,411 | 21.06 | 9,411 |
| รถยนต์นั่งเกิน 7 คน | 6,836 | 15.05 | 6,836 | 6,438 | 14.58 | 6,438 | 4,896 | 14.11 | 4,896 | 5,264 | 13.69 | 5,264 | 5,995 | 13.42 | 5,995 |
| รถโดยสารขนาดเล็ก | 1,903 | 4.19 | 2,855 | 2,003 | 4.54 | 3,005 | 1,472 | 4.24 | 2,208 | 1,501 | 3.90 | 2,252 | 1,674 | 3.75 | 2,511 |
| รถโดยสารขนาดกลาง | 1,759 | 3.87 | 2,639 | 1,747 | 3.96 | 2,621 | 1,275 | 3.67 | 1,913 | 1,389 | 3.61 | 2,084 | 1,615 | 3.61 | 2,423 |
| รถโดยสารขนาดใหญ่ | 1,870 | 4.12 | 3,927 | 1,879 | 4.26 | 3,946 | 1,151 | 3.32 | 2,417 | 1,160 | 3.02 | 2,436 | 1,331 | 2.98 | 2,795 |
| รถบรรทุกขนาดเล็ก (4 ล้อ) | 10,517 | 23.16 | 10,517 | 9,768 | 22.13 | 9,768 | 7,862 | 22.66 | 7,862 | 8,376 | 21.78 | 8,376 | 9,872 | 22.09 | 9,872 |
| รถบรรทุกขนาด 2 เพลา (6 ล้อ) | 2,244 | 4.94 | 4,712 | 2,154 | 4.88 | 4,523 | 1,256 | 3.62 | 2,638 | 1,156 | 3.01 | 2,428 | 1,380 | 3.09 | 2,898 |
| รถบรรทุกขนาด 3 เพลา (10 ล้อ) | 2,406 | 5.30 | 6,015 | 2,174 | 4.92 | 5,435 | 1,555 | 4.48 | 3,888 | 1,901 | 4.94 | 4,753 | 2,054 | 4.60 | 5,135 |
| รถบรรทุกพ่วง (มากกว่า 3 เพลา) | 2,411 | 5.31 | 6,028 | 2,256 | 5.11 | 5,640 | 2,212 | 6.38 | 5,530 | 3,032 | 7.88 | 7,580 | 3,712 | 8.31 | 9,280 |
| รถบรรทุกกึ่งพ่วง (มากกว่า 3 เพลา) | 1,813 | 3.99 | 4,533 | 1,892 | 4.29 | 4,730 | 1,493 | 4.30 | 3,733 | 1,695 | 4.41 | 4,238 | 2,184 | 4.89 | 5,460 |
| **รวม ปริมาณปัจจุบัน** | **45,414** | **100** | **58,146** | **44,147** | **100** | **56,537** | **34,696** | **100** | **43,776** | **38,462** | **100** | **49,114** | **44,681** | **100** | **57,579** |
| **V/C** | **0.74** | | | **0.72** | | | **0.56** | | | **0.63** | | | **0.74** | | |
| **ระดับบริการ** | **C** | | | **C** | | | **A** | | | **B** | | | **C** | | |

ที่มา: บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด , 2565

**ตารางที่ 4.6-5**
**จำนวนเที่ยวรถขนส่งอุปกรณ์ก่อสร้างและคนงานในช่วงก่อสร้าง (สูงสุด)**

| ประเภทของรถ | ปริมาณการจราจร (เที่ยว/วัน) | ค่า PCEs | PCU/วัน |
|---|---|---|---|
| **1. การขนส่งเครื่องจักร อุปกรณ์ และหน่วยการผลิต** | | | |
| - รถบรรทุกขนาด 4 ล้อ (น้ำหนักบรรทุก < 5 ตัน) | 2 | 1 | 1 |
| - รถบรรทุกขนาด 10 ล้อ (น้ำหนักบรรทุก 10-20 ตัน) | 2 | 2.5 | 5 |
| **2. การรับ-ส่งคนงานก่อสร้าง (คนงานสูงสุด 80 คน)** | | | |
| - รถยนต์นั่งไม่เกิน 7 คน | 4 | 1 | 4 |
| **รวมสูงสุด** | **8** | **-** | **10** |

หมายเหตุ: จำนวนเที่ยวขนส่งคิดในกรณีเลวร้ายที่สุด และระยะเวลาก่อสร้างประมาณ 14 เดือน (เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565 - กันยายน พ.ศ. 2566)
ที่มา: บริษัท เอ็ชเอ็มซี โปลีเมอส์ จำกัด, 2565

จากข้อมูลในตารางข้างต้นจะเห็นว่าในช่วงก่อสร้างมียานพาหนะเข้า-ออกพื้นที่โครงการ โดยมีรถบรรทุกขนส่งเครื่องจักร อุปกรณ์ และหน่วยการผลิตสูงสุดรวม 4 เที่ยว/วัน และรถรับ-ส่งคนงานก่อสร้างจำนวนรวมสูงสุด 4 เที่ยว/วัน ซึ่งมีปริมาณการขนส่งในช่วงก่อสร้างรวมประมาณ 8 เที่ยว/วัน คิดเป็น 10 PCU/วัน (คิดที่ 8 ชั่วโมงการทำงาน)

ทั้งนี้ ในการประเมินจะคาดการณ์การเพิ่มขึ้นของปริมาณการจราจรด้วยสถิติจำนวนรถยนต์จดทะเบียน ปี พ.ศ. 2559-2563 ของจังหวัดระยอง ซึ่งมีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 3.91 จากการคาดการณ์ปริมาณการจราจรในอนาคตบนทางหลวงหมายเลข 3 ทางหลวงหมายเลข 36 และทางหลวงหมายเลข 3191 ในช่วงก่อสร้าง แสดงดัง**ตารางที่ 4.6-6** โดยมีรายละเอียด ดังนี้

**1) ทางหลวงหมายเลข 3**

ค่าความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจร (V/C Ratio) ในปี พ.ศ. 2565-2566 มีค่าเท่ากับ 0.39 และ 40 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบตามเกณฑ์กำหนดระดับการบริการของ Transportation Research Board พบว่า อยู่ในระดับการบริการ A หมายถึง การจราจรมีสภาพคล่อง ยวดยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความอิสระ ไม่มีข้อจำกัดในการหลบหลีก ความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดรถบริเวณทางแยกมีน้อย

**ตารางที่ 4.6-6**

**เปรียบเทียบการคาดการณ์ปริมาณการจราจรของโครงการ**

| เส้นทาง | ปี พ.ศ. | โครงการปัจจุบัน [1/] | | ระดับการบริการ | ช่วงก่อสร้าง [2/] | | ระดับการบริการ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | PCU/วัน [3/] | V/C ratio [4/] | | PCU/วัน [3/] | V/C ratio [4/] | |
| **ทางหลวงหมายเลข 3** | 2565 | 53,031 | 0.39 | A | 53,041 | 0.39 | A |
| | 2566 | 55,104 | 0.40 | A | 55,114 | 0.40 | A |
| **ทางหลวงหมายเลข 36** | 2565 | 36,983 | 0.27 | A | 36,993 | 0.28 | A |
| | 2566 | 38,166 | 0.28 | A | 38,176 | 0.28 | A |
| **ทางหลวงหมายเลข 3191** | 2565 | 63,303 | 0.46 | A | 63,313 | 0.46 | A |
| | 2566 | 65,329 | 0.47 | A | 65,339 | 0.47 | A |

หมายเหตุ :
[1/] ปริมาณ V/C ratio ที่คาดการณ์จากอัตราการเพิ่มจำนวนรถยนต์จังหวัดระยอง

[2/] ปริมาณ V/C ratio ที่คาดการณ์จากอัตราการเพิ่มของจำนวนรถยนต์จังหวัดระยองร่วมกับการขนส่งของโครงการที่เพิ่มขึ้นในช่วงก่อสร้าง เท่ากับ 8 เที่ยว/วัน คิดเป็น 10 PCU/วัน (คิดที่ 8 ชั่วโมงการทำงาน)

[3/] คำนวณอัตราการเพิ่มปริมาณจราจรร้อยละ 3.91

[4/] ค่าความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจรต่อช่องทางสำหรับทางหลวงหมายเลข 3, 36 และ 3191 เท่ากับ 2,200 PCU/ชั่วโมง

ที่มา : บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด, 2565

**2) ทางหลวงหมายเลข 36**

ค่าความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจร (V/C Ratio) ในปี พ.ศ. 2565-2566 มีค่าเท่ากับ 0.28 ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบตามเกณฑ์กำหนดระดับการบริการของ Transportation Research Board พบว่า อยู่ในระดับการบริการ A หมายถึง การจราจรมีสภาพคล่อง ยวดยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความอิสระ ไม่มีข้อจำกัดในการหลบหลีก ความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดรถบริเวณทางแยกมีน้อย

**3) ทางหลวงหมายเลข 3191**

ค่าความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจร (V/C Ratio) ในปี พ.ศ. 2565-2566 มีค่าเท่ากับ 0.46 และ 0.47 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบตามเกณฑ์กำหนดระดับการบริการของ Transportation Research Board พบว่า อยู่ในระดับการบริการ A หมายถึง การจราจรมีสภาพคล่อง ยวดยานพาหนะสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความอิสระ ไม่มีข้อจำกัดในการหลบหลีก ความล่าช้าที่เกิดจากการหยุดรถบริเวณทางแยกมีน้อย

ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจร (V/C Ratio) ดังกล่าวกับปัจจุบัน พบว่าการคมนาคมในช่วงก่อสร้างโครงการไม่ทำให้ระดับการบริการของ Transportation Research Board เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปัจจุบันแต่อย่างใด ดังนั้นผลกระทบด้านคมนาคมในช่วงก่อสร้างของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ

ทางบริษัทที่ปรึกษาได้กำหนดมาตรการด้านคมนาคมขนส่งเพื่อป้องกันผลกระทบจากการคมนาคมในช่วงก่อสร้างของโครงการไว้ ดังนี้

1) จัดให้มีการอบรมพนักงานขับรถบรรทุก รวมทั้งพนักงานขับรถรับ-ส่งคนงาน ให้ปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด

2) ตรวจสอบสภาพเครื่องยนต์ทุกครั้งก่อนการใช้งาน และทำการบำรุงรักษาตามที่กำหนดไว้ในแผนการบำรุงรักษา

3) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ช่วยอำนวยความสะดวกและจัดระเบียบการจราจรบริเวณทางเข้า-ออก พื้นที่ก่อสร้างในช่วงเช้า-เย็น ซึ่งเป็นชั่วโมงเร่งด่วน (7.00-8.00 น. และ 16.30-17.30 น.)

4) กำหนดให้ผู้รับเหมาวางแผนการใช้เส้นทางคมนาคมขนส่งเครื่องจักรและรถขนส่งอุปกรณ์ก่อสร้าง โดยให้หลีกเลี่ยงเส้นทางที่มีการจราจรหนาแน่น เช่น ถนนห้วยโป่ง-หนองบอน เป็นต้น รวมทั้งหลีกเลี่ยงเส้นทางอื่น ๆ ที่พบว่าก่อให้เกิดผลกระทบด้านการจราจรต่อชุมชน

5) กำหนดให้ผู้รับเหมาติดป้ายชื่อและเบอร์โทรศัพท์ลงบนรถขนส่งคนงานและรถขนส่งอุปกรณ์ก่อสร้าง เพื่อเป็นช่องทางในการรับเรื่องร้องเรียนของโครงการ

6) กำหนดให้มีการควบคุมความเร็วของรถในพื้นที่ก่อสร้างไม่เกิน 30 กม./ชม. พร้อมทั้งติดป้ายจำกัดความเร็วรถในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

7) ทำความสะอาดล้อรถก่อนออกจากพื้นที่ก่อสร้างโดยการฉีดน้ำล้างล้อหรือให้รถวิ่งผ่านบ่อล้างล้อ เพื่อป้องกันเศษดินและทรายติดค้างล้อรถ ซึ่งอาจสร้างความสกปรกให้กับถนนภายนอกพื้นที่โรงงาน

8) ควบคุมน้ำหนักรถบรรทุกให้อยู่ในเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดและจัดให้มีผ้าใบปิดคลุมรถขนส่งวัสดุก่อสร้างอย่างมิดชิด เพื่อป้องกันการหกหรือฟุ้งกระจายของวัสดุก่อสร้าง

9) กำหนดให้มีแผนฉุกเฉินกรณีเกิดอุบัติเหตุจากการขนส่ง พร้อมทั้งอบรมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบขั้นตอนการปฏิบัติ

10) ห้ามจอดรถบรรทุกหรือยานพาหนะกีดขวางเส้นทางการจราจร และทางเข้า-ออก พื้นที่โครงการ

11) จัดให้มีเจ้าหน้าที่เพื่ออำนวยความสะดวกและดูแลการเข้าออกของยานพาหนะต่าง ๆ ในพื้นที่ก่อสร้าง

12) จัดหาแผงกั้น กรวยยาง เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ป้ายเตือนหรือไฟกระพริบเพื่อใช้ปิดกั้นเส้นทางและ/หรือลดช่องจราจร และจัดให้มีเจ้าหน้าที่อำนวยการจราจรแก่ยานพาหนะและผู้ที่สัญจรไปมาในช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง

## 4.7 ผลกระทบต่อการใช้น้ำ

### (1) ช่วงก่อสร้าง

สำหรับผลกระทบด้านการใช้น้ำที่เกิดขึ้นในช่วงก่อสร้าง จำแนกตามลักษณะกิจกรรมได้เป็น 2 ประเภท คือ น้ำใช้ในกิจกรรมการก่อสร้าง และน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคของคนงานก่อสร้าง

**1) น้ำใช้ในกิจกรรมการก่อสร้าง** ได้แก่ น้ำใช้ในการทดสอบการรับแรงดันท่อด้วยน้ำ (Hydrostatic Test)

จะมีการใช้น้ำล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ ซึ่งคาดว่าจะมีการใช้น้ำปริมาณประมาณ 5 ลูกบาศก์เมตร/วัน สำหรับภายหลังก่อสร้างแล้วเสร็จ เพื่อการทดสอบอุปกรณ์และระบบท่อด้วยวิธีทดสอบความดันด้วยน้ำ (Hydrostatic Test) โดยจะมีปริมาณการใช้น้ำประมาณ 500 ลูกบาศก์เมตร/ครั้ง โดยผู้รับเหมาเป็นผู้จัดหา

**2) น้ำใช้เพื่อการอุปโภคของคนงานก่อสร้าง** จะใช้น้ำประปาที่ผู้รับเหมาจัดหามาเอง โดยมีปริมาณการใช้ประมาณ 5.60 ลูกบาศก์เมตร/วัน (คิดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 70 ลิตร/คน/วัน จากจำนวนคนงานก่อสร้างสูงสุด 80 คน)

เมื่อพิจารณาถึงแหล่งที่มาน้ำใช้ของโครงการ โดยผู้รับเหมาเป็นผู้จัดหามาเองนั้น ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าผลกระทบด้านการใช้น้ำต่อชุมชนจึงอยู่ในระดับต่ำ

### (2) ช่วงดำเนินการ

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในครั้งนี้ เป็นการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ส่งมายังโครงการ ปรับเปลี่ยนมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ และเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อเพิ่มแรงดันในระบบเพียงเท่านั้น ซึ่งไม่ได้ทำให้ปริมาณการใช้น้ำของโครงการในช่วงดำเนินการภายหลังเปลี่ยนแปลงไปจากปัจจุบันแต่อย่างใด กล่าวได้ว่าผลกระทบด้านการใช้น้ำในช่วงดำเนินการจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

## 4.8 ผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้า

### (1) ช่วงก่อสร้าง

การใช้ไฟฟ้าสำหรับการก่อสร้างของโครงการ จะมีการใช้ไฟฟ้าในกิจกรรมการเดินเครื่องจักร อุปกรณ์ก่อสร้าง การเชื่อม และไฟฟ้าส่องสว่าง มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าประมาณ 0.1 เมกะวัตต์ รับไฟฟ้ามาจาก Diesel Generator เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นระยะเวลาชั่วคราวเท่านั้น ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นระยะเวลาชั่วคราวเท่านั้น ดังนั้น ผลกระทบด้านการใช้ไฟฟ้าต่อชุมชนจึงอยู่ในระดับต่ำ

### (2) ช่วงดำเนินการ

โครงการรับกระแสไฟฟ้ามาจาก บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน) โดยปัจจุบันมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 12.6 เมกะวัตต์ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงฯ ยังคงมีปริมาณการใช้เท่าเดิม

ทั้งนี้ โครงการมีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองขนาด ประมาณ 1 เมกะวัตต์ จำนวน 1 ชุด ซึ่งใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง เพื่อสำรองไฟฟ้าสำหรับใช้ในกรณีฉุกเฉิน เช่น ไฟฟ้าดับ เป็นต้น โดยจะจ่ายไฟฟ้าด้วยระบบอัตโนมัติให้กับระบบ UPS และระบบความปลอดภัยต่าง ๆ เช่น ระบบดับเพลิง (Fire Fighting System) เป็นต้น เพื่อให้สามารถหยุดการผลิตในกรณีฉุกเฉินได้อย่างปลอดภัย โดยระบบไฟฟ้าสำรองสามารถจ่ายไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง ดังนั้น ผลกระทบจากการใช้ไฟฟ้าของโครงการที่อาจก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนและความไม่เพียงพอต่อการใช้งานของชุมชนจึงอยู่ในระดับต่ำไม่แตกต่างจากเดิม

## 4.9 ผลกระทบต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัย

### (1) ช่วงก่อสร้าง

สำหรับผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่จะเกิดขึ้นในช่วงก่อสร้าง บริษัทที่ปรึกษาพิจารณาประเมินผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในประเด็นหลักที่สำคัญและสอดคล้องกับกิจกรรมการก่อสร้าง ได้แก่ เสียงดัง อุบัติเหตุและการป้องกันอัคคีภัย ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

#### 1) เสียง

ผลกระทบจากเสียงดังที่คนงานอาจได้รับในช่วงก่อสร้างมาจากการทำงานของเครื่องจักรต่าง ๆ ในกรณีนี้บริษัทที่ปรึกษาได้ประเมินผลกระทบในกรณีเลวร้ายที่สุดจากกิจกรรมการขุดเจาะ (Evacation) การเก็บงานและตกแต่ง (Finishing) ซึ่งก่อให้เกิดระดับเสียง 89 เดซิเบล (เอ)

ที่ระยะ 15 เมตร โดยอ้างอิงจากรายงานของ US.EPA. (1971) ซึ่งหากคนงานที่ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบจากเสียงดังเป็นเวลานาน อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่าง ๆ ได้แก่ ผลกระทบต่อจิตใจ เช่น ก่อให้เกิดอาการหงุดหงิด เครียด เกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ ผลกระทบต่อร่างกาย เช่น หูอื้อชั่วคราว หรือหากได้รับผลกระทบเสียงเป็นเวลานาน ๆ อาจทำให้เกิดอาการหูอื้อถาวรได้ ผลกระทบต่อการทำงาน เช่น ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ทำให้เกิดความผิดพลาด หรือบางครั้งอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ เป็นต้น

ทั้งนี้ โครงการได้กำหนดมาตรการและจะควบคุมให้ผู้รับเหมาปฏิบัติตามมาตรการฯ อย่างเคร่งครัด เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างให้อยู่ในระดับต่ำ ดังนี้

(ก) กำหนดให้มีอุปกรณ์ป้องกันเสียง เช่น ปลั๊กอุดหู หรือที่ครอบหู เป็นต้น อย่างเพียงพอให้กับคนงานก่อสร้างที่ทำงานในบริเวณที่มีเสียงดังตั้งแต่ 85 เดซิเบล (เอ) พร้อมทั้งควบคุมให้คนงานก่อสร้างสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงทุกครั้งที่ต้องเข้าไป ทำงานในพื้นที่ที่มีเสียงดังอย่างเคร่งครัด

(ข) จัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ ให้อยู่ในสภาพดี รวมทั้งบำรุงรักษาและตรวจสอบเพื่อลดอุบัติเหตุในการทำงาน

(ค) กำหนดให้มีการติดป้ายเตือนบริเวณที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล (เอ) พร้อมทั้งกำหนดระยะเวลาการปฏิบัติงานของคนงานตามที่กฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนด รวมทั้งจัดให้มีการหยุดพักทำงานชั่วคราว หรือมีระบบหมุนเวียนสลับเปลี่ยนคนงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ที่มีเสียงดังไปยังพื้นที่อื่น ๆ

ดังนั้น เมื่อพิจารณาจากแนวทางการปฏิบัติในการลดกระทบด้านเสียง ทั้งการลดผลกระทบต่อคนงานและผลกระทบต่อชุมชนที่จะได้รับ และควบคุมผู้รับเหมาให้ปฏิบัติตามมาตรการลดผลกระทบด้านเสียงอย่างเคร่งครัด จึงคาดว่าผลกระทบด้านเสียงที่เกิดขึ้นจะอยู่ในระดับต่ำ

**2) อุบัติเหตุ**

อุบัติเหตุในงานก่อสร้างเกิดได้จากหลายสาเหตุด้วยกัน โดยสาเหตุหลักจะมาจากสถานที่ปฏิบัติงานที่มีสภาพไม่ปลอดภัย เครื่องมือเครื่องจักรที่อยู่ในสภาพไม่พร้อมใช้งาน และเกิดจากตัวบุคคล เช่น ขาดความรู้ ความชำนาญในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ หรือสภาพร่างกายไม่พร้อมในการทำงาน เป็นต้น

ทั้งนี้ อันตรายที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมในช่วงก่อสร้างจะแตกต่างกันไปตามประเภทของงาน แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

**(ก) อันตรายจากงานดินและงานฐานราก**

สำหรับงานดินและงานฐานราก ซึ่งมีการใช้งานเครื่องจักร อุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ เช่น รถขุดเจาะ รถบดอัด เครื่องตอกเสาเข็ม เป็นต้น อุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้น จึงเกิดจากการใช้เครื่องจักรอย่างไม่ถูกต้อง คนงานไม่มีความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีสูง ซึ่งอาจทำให้เกิด ผลกระทบต่าง ๆ เช่น ทำให้ได้รับความบาดเจ็บ พิการ เสียชีวิต หรืออาจทำให้ผู้อื่นได้รับอันตรายได้ รวมทั้งทำให้เครื่องจักร อุปกรณ์ตลอดจนทรัพย์สินอื่น ๆ ได้รับความเสียหายอีกด้วย

**(ข) อันตรายที่เกิดขึ้นจากงานโครงสร้าง**

ส่วนอุบัติเหตุที่เกิดจากงานโครงสร้างนั้น สภาพของงานจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าขั้นตอนอื่น ๆ โดยเฉพาะอุบัติเหตุจากการตกจากที่สูง ส่วนอุบัติเหตุที่มักเกิดขึ้นจากงานระบบและงานตกแต่ง ได้แก่ อุบัติเหตุจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า การทำงานในที่สูงและการขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งนี้ กิจกรรมการก่อสร้างโครงการเป็นการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ส่งมายังโครงการ ปรับเปลี่ยนมาตรวัดของท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ และเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีนให้มีขนาดใหญ่มากขึ้น เพื่อเพิ่มแรงดันในระบบ ดังนั้น ลักษณะงานและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจึงเกี่ยวข้องกับงานโครงสร้างและงานระบบเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอาจทำให้เกิดผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลกระทบทางตรง เช่น ทำให้ได้รับความบาดเจ็บ พิการ เสียชีวิต หรืออาจทำให้ผู้อื่นได้รับอันตรายได้ รวมทั้งทำให้เครื่องจักร อุปกรณ์ตลอดจนทรัพย์สินอื่น ๆ ได้รับความเสียหาย เป็นต้น ส่วนผลกระทบทางอ้อม เช่น ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ สูญเสียค่ารักษาพยาบาล เป็นต้น

**(ค) อันตรายที่เกิดขึ้นจากงานระบบและงานตกแต่ง**

อันตรายจากงานระบบและงานตกแต่งทั้งจากภายในและภายนอกพื้นที่โครงการ เช่น การตกจากที่สูงของผู้ปฏิบัติงาน วัสดุก่อสร้างหล่นใส่ผู้ปฏิบัติงาน และอุบัติเหตุจากการขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้างเข้ามายังพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งเป็นผลมาจากความประมาทของผู้ปฏิบัติงาน ทำให้เกิดการทำงานที่ไม่ปลอดภัยทั้งต่อตนเอง เพื่อนร่วมงาน ชุมชนโดยรอบพื้นที่ก่อสร้าง และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผลกระทบอยู่ในระดับสูง

ซึ่งอุบัติเหตุดังกล่าวข้างต้น สามารถป้องกันได้ด้วยการบริหารจัดการด้านความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพทั้งด้านความปลอดภัยในสถานที่ ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือเครื่องจักร และความปลอดภัยในตัวบุคคล ด้วยการให้ความรู้ ความเข้าใจ การฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการใช้งานเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างถูกวิธี และการปลูกจิตสำนึกด้านความปลอดภัยให้กับคนงานก่อนเริ่มต้นทำงาน ทั้งนี้ เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้น การลดอุบัติเหตุในการเกิดระหว่างกิจกรรมก่อสร้าง โครงการได้กำหนดมาตรการเพื่อเป็นการป้องและแก้ไขกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นในช่วงก่อสร้างโครงการ และควบคุมให้ผู้รับเหมาปฏิบัติตามมาตรการอย่างเครงครัด ได้แก่ การจัดกิจกรรมทบทวนความเสี่ยงก่อนเริ่มงานด้วยตัวของผู้รับเหมา การตรวจสอบความปลอดภัยประจำวันผ่านกิจกรรม Safety Patrol (Safety ของโครงการตรวจสอบร่วมกับผู้รับเหมา) การรณรงค์ด้านความปลอดภัยโดยให้ผู้รับเหมามีส่วนร่วมผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เช่น Near Miss, BBSO (Behaveir Base Safety Observation) เป็นต้น รวมถึงการกำหนดแนวปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินสำหรับผู้รับเหมา

ทั้งนี้ โครงการได้มีมาตรการในการดำเนินงานด้านความปลอดภัยในการรื้อถอนท่อขนส่ง/การเพิ่มท่อ หรือการเปลี่ยนใบพัดปั๊มโพรพิลีน ได้แก่ การจัดการสารไฮโดรคาร์บอนในท่อ การตัดแยกระบบ การจัดการสารไฮโดรคาร์บอนที่ค้างในระบบและตรวจวัดความเข้มข้นของสารไฮโดรคาร์บอนในช่วงก่อสร้าง ดังนี้

- จัดให้มีวิธีปฏิบัติงานในการรื้อถอนระบบท่อขนส่ง ได้แก่ การปลด (Disconnection), การคลายเกลียว (Unscrewing) หรือการถอดอุปกรณ์ด้านความปลอดภัย เช่น สลักเกลียว (Bolts), นอต (Nuts), ตัวหนีบ (Clamps) และข้อต่อ (Coupings) เป็นต้น ที่อยู่บนระบบท่อขนส่ง

- จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPEs) ให้กับผู้ปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่เกี่ยวข้อง โดยอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPEs) ขั้นต่ำ ได้แก่ หมวกนิรภัย (Hardhat) ถุงมือ (Gloves) เครื่องบังหน้า (Face Shield) และแว่นตานิรภัย (Goggles or Safety Glasses)

- กำหนดให้มีการระบบอนุญาตทำงาน (Work Permit System) และจัดทำ Job Hazard Analysis เพื่อขออนุญาตหัวหน้างาน (Supervisor) ก่อนปฏิบัติงาน

- กำหนดให้มีขั้นตอนเตรียมการ ได้แก่ การเตรียม Shutdown หรือตัดแยกระบบที่เกี่ยวข้องกับท่อขนส่ง เป็นการตรวจสอบให้แน่ใจว่าระบบท่อขนส่งได้ถูก Shutdown หรือตัดแยกออกจากระบบท่อที่เกี่ยวข้องแล้วทั้งอัตราการไหลและความดัน เช่น การปิดวาล์วส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่เข้าสู่ระบบท่อขนส่ง และมีการไล่โมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ที่ค้างท่อด้วยก๊าซไนโตรเจนไปยังหอเผาของโรงงานผลิตสารโพรพิลีนจนกว่าความเข้มข้นของก๊าซไวไฟในท่อต้อง 0% LEL เพื่อให้แน่ใจว่าระบบท่อขนส่งปลอดจากโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น

- ทำการตรวจสอบการระบายความดันของระบบท่อขนส่ง และการค้างของโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ในระบบท่อขนส่ง โดยใช้เครื่องวัดความดัน เพื่อให้แน่ใจว่าได้มีการไล่ความดันออกจนหมด

- ปิดกั้น (Barricade) พื้นที่ เพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องได้รับผลกระทบ

- ตรวจสอบท่อขนส่งบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยจะต้องไม่มีความดันภายในเส้นท่อก่อนเริ่มปฏิบัติงาน และตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซไวไฟในพื้นที่ปฏิบัติงานต้องเท่ากับ 0% LEL ทั้งก่อนปฏิบัติงานและระหว่างปฏิบัติงาน

- ใส่ Blind Flange เพื่อตัดแยกท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ขนาด 2 นิ้ว ในส่วนที่ยังคงใช้งาน และส่วนที่จะทำการรื้อถอน

- ทำการรื้อถอนระบบท่อขนส่งท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ขนาด 2 นิ้ว ในส่วนที่ไม่มีการใช้งานตามวิธีปฏิบัติงานในการรื้อถอนระบบท่อขนส่งที่กำหนดไว้

- ระหว่างทำการรื้อถอน หากพบว่าความเข้มข้นของก๊าซไวไฟมากกว่า 0% LEL จะต้องหยุดทำงานที่มีประกายไฟความร้อนทันที

- ชิ้นส่วนท่อขนส่งและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องจะถูกขนย้ายมาเก็บภายในโรงงานผลิตสารโพรพิลีน

- เมื่อสิ้นสุดงานรื้อถอนให้ตรวจสอบและปรับสภาพความเรียบร้อยของพื้นที่ปฏิบัติงานให้ใกล้เคียงสภาพเดิมมากที่สุด

หลังจากที่ได้ดำเนินงานรื้อถอน เพิ่มท่อ หรือเปลี่ยนขนาดใบพัดของปั๊มโพรพิลีน ทางโครงการจะมีการตรวจสอบแนวท่อขนส่งภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าจะไม่เกิดการรั่วไหลของสารที่ทำการขนส่งในระหว่างดำเนินการ ซึ่งจะนำไปสู่อันตรายร้ายแรงที่อาจจะเกิดขึ้น การตรวจสอบแนวท่อขนส่ง ประกอบด้วย การตรวจสอบความสมบูรณ์ของงานก่อสร้าง (Line Check) การทดสอบการรับแรงดันด้วยน้ำ (Hydrostatic Pressure Test หรือ Hydro Test) และการตรวจสอบโดยใช้รังสี (Radiographic Test)

**3) การป้องกันอัคคีภัย**

ความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในช่วงการก่อสร้างนั้น เกิดจากลูกไฟในงานเชื่อมและการตัดโลหะ และไฟฟ้าลัดวงจรจากเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่าง ๆ เช่น ไฟไหม้ ไฟฟ้าลัดวงจร ส่งผลทำให้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ได้รับความเสียหาย ส่งผลกระทบต่อร่างกาย ทำให้สูญเสียอวัยวะ พิการ หรือเสียชีวิตได้ เป็นต้น ซึ่งมีผลกระทบอยู่ในระดับสูง

โดยโครงการและบริษัทผู้รับเหมามีการกำหนดเงื่อนไขและข้อตกลงในการตรวจสอบความปลอดภัยก่อนการดำเนินการก่อสร้างที่ชัดเจนและสม่ำเสมอตามแผนงานที่กำหนดไว้ รวมทั้งการกำหนดให้บริษัทผู้รับเหมาต้องชี้แจงและสาธิตให้คนงานทราบเกี่ยวกับวิธีการใช้ถังเคมีดับเพลิงแบบมือถือและสัญญาณเตือนภัยต่าง ๆ ของโรงงาน จึงเป็นการลดโอกาสในการเกิดอัคคีภัยได้ นอกจากนี้หากเกิดเหตุอัคคีภัย โครงการยังสามารถขอความช่วยเหลือได้จากหน่วยงานภายนอกทั้งโรงงานข้างเคียงและหน่วยงานราชการ โดยมีการกำหนดช่องทางในการติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ จึงมั่นใจได้ว่าผลกระทบจากอันตรายด้านอัคคีภัยในช่วงก่อสร้างจะอยู่ในระดับต่ำ

ทั้งนี้ โครงการได้มีมาตรการในการจัดการด้านการป้องกันอัคคีภัยในช่วงก่อสร้าง ดังนี้

(ก) จัดให้มีถังดับเพลิงติดตั้งประจำอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้ภายในพื้นที่ก่อสร้างอย่างเพียงพอ

(ข) จัดให้มีบุคลากร ระบบผจญเพลิง ระบบตรวจจับเพลิงไหม้และก๊าซ จัดเตรียมแผนการปฏิบัติการฉุกเฉินกรณีเกิดเพลิงไหม้และสารเคมีรั่วไหลสำหรับช่วงก่อสร้างภายในและภายนอกโครงการ แผนการประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ และแผนการอพยพ

(ค) จัดให้มีระบบสัญญาณเตือนภัยในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างและพื้นที่ที่มีความเข้มงวดในด้านความปลอดภัย พร้อมทั้งให้ข้อมูลแก่คนงานก่อสร้างและพนักงานที่อยู่ในพื้นที่ดังกล่าวเกี่ยวกับระบบสัญญาณเตือนภัย

**4) สุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานผู้รับเหมา**

ทางโครงการได้ตระหนักถึงสุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานผู้รับเหมา เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบทั้งทางตรง และผลกระทบทางอ้อมต่อพนักงานผู้รับเหมา ซึ่งผลกระทบทางตรง เช่น ทำให้ได้รับความบาดเจ็บ พิการ เสียชีวิต หรืออาจทำให้ผู้อื่นได้รับอันตรายได้ รวมทั้งทำให้เครื่องจักร อุปกรณ์ตลอดจนทรัพย์สินอื่น ๆ ได้รับความเสียหาย เป็นต้น ส่วนผลกระทบทางอ้อม เช่น ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ สูญเสียค่ารักษาพยาบาล เป็นต้น ทั้งนี้ โครงการได้กำหนดมาตรการในการดูแลสุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานผู้รับเหมา ได้แก่

(ก) ในการพิจารณาคัดเลือกผู้รับเหมา โครงการต้องพิจารณารายละเอียดด้านการจัดการความปลอดภัยในสัญญาว่าจ้างให้ครอบคลุมถึงการคุ้มครองความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยของคนงานที่ปฏิบัติงานภายในโครงการ โดยควรมีรายละเอียดดังนี้

ก) ต้องเป็นบริษัทรับเหมาที่ถูกต้องตามกฎหมาย และมีประสบการณ์ในงานอุตสาหกรรม
ข) กฎเกณฑ์และข้อปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน และมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ค) การตรวจสอบสภาพเครื่องจักร/อุปกรณ์ทุกชนิดเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
ง) รายละเอียดด้านการควบคุมและตรวจสอบงานก่อสร้าง

(ข) กำหนดให้มีการจัดทำแผนความปลอดภัยในงานก่อสร้างให้สอดคล้องตามกฎกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2564 ที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด และได้นำหลักเกณฑ์และมาตรการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มากำหนดเป็นระเบียบปฏิบัติงานและเงื่อนไข/ข้อตกลงกับบริษัทผู้รับเหมาที่เข้ามาปฏิบัติงานให้กับโครงการในสัญญาว่าจ้าง

(ค) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ตรวจสอบวิธีการปฏิบัติงาน สภาพของเครื่องจักร อุปกรณ์ รวมทั้งสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้การปฏิบัติงานมีความปลอดภัย

(ง) กำหนดให้ผู้รับเหมาปฏิบัติตามกฎหมายแรงงาน โดยเฉพาะการจัดการสวัสดิการให้แก่คนงานก่อสร้างของผู้รับเหมาในระยะก่อสร้าง

(จ) จัดให้มีหน่วยงานปฐมพยาบาล พร้อมเวชภัณฑ์ตามระเบียบข้อกำหนดหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อรองรับคนงานก่อสร้าง รวมทั้งจัดให้มีหน่วยส่งต่อผู้ป่วยในกรณีฉุกเฉิน

(ฉ) กำหนดให้ผู้รับเหมาจัดการมูลฝอยบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานและที่พักคนงานให้ถูกหลักสุขาภิบาล

(ช) จัดส่งข้อมูลจำนวนคนงานก่อสร้างให้หน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ทราบเพื่อเตรียมความพร้อมในการรองรับ

(ซ) กำกับให้บริษัทผู้รับเหมาจัดทำข้อมูลการตรวจสุขภาพของคนงานก่อสร้างก่อนเข้าทำงาน ปฏิบัติตามกฎหมายแรงงานว่าด้วยการตรวจสุขภาพร่างกายประจำปีตรวจสุขภาพตามความเสี่ยง สำหรับคนงานก่อสร้างที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยง เช่น สารเคมีอันตราย เป็นต้น (ถ้ามี) และกำหนดให้มีการเก็บบันทึกข้อมูลการตรวจสุขภาพ โดยเมื่อก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จ จะมอบบันทึกข้อมูลการตรวจสุขภาพให้กับคนงานก่อสร้าง

นอกจากนี้โครงการจะมีมาตรการการดำเนินงานเพื่อควบคุมผลกระทบด้านอาชีว-อนามัยและความปลอดภัยในช่วงก่อสร้างแล้ว แต่ถ้าขาดการกำกับดูแล และการบริหารจัดการที่ดีของโครงการจะไม่สามารถลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุหรือความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยโครงการได้จัดให้มีระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อมสำหรับพนักงานผู้รับเหมา อ้างถึง**ภาคผนวก 2-10 ในบทที่ 2** เพื่อใช้ในการบริหารจัดการความปลอดภัยในช่วงก่อสร้าง และโครงการจะทำหน้าที่ในการควบคุมดูแลให้ผู้รับเหมาปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ซึ่งผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่อาจจะได้รับในช่วงก่อสร้างจึงจะอยู่ในระดับต่ำ

**(2) ช่วงดำเนินการ**

**1) เสียง**

สำหรับอันตรายต่อการสัมผัสเสียงดังจากแหล่งกำเนิดเสียงดังของโครงการ ซึ่งในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564 โครงการได้ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงในสถานประกอบการ (Leq 8 hr) จำนวน 5 บริเวณ (รายละเอียดแสดงดัง**บทที่ 3**) ซึ่งสามารถสรุปผลการตรวจวัดได้ ดังนี้

| จุดตรวจวัด | ผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง |
|---|---|
| 1. บริเวณ Reaction Area | 68.3- 83.2 เดซิเบล (เอ) |
| 2. บริเวณ Chemical Area | 79.7-84.8 เดซิเบล (เอ) |
| 3. บริเวณ Fraction Area | 79.0-81.5 เดซิเบล (เอ) |
| 4. Flare Knock-out Drum Area | 69.1-71.5 เดซิเบล (เอ) |
| 5. บริเวณ Cooling Area | 78.6-83.4 เดซิเบล (เอ) |

จากผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง (Leq 8 hr) พบว่า ผลการตรวจวัดระดับความดังเสียงมีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด มาตรฐานประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546 ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 90 เดซิเบล (เอ)

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาจากผลการตรวจสุขภาพประจำปี พ.ศ. 2564 ซึ่งมีผู้เข้ารับการตรวจสมรรถภาพการได้ยิน จำนวนทั้งสิ้น 57 ราย มีผลการตรวจปกติ 56 คน คิดเป็นร้อยละ 98.25 และตรวจพบพนักงานผิดปกติจำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 1.75 ของพนักงานทั้งหมดที่เข้ารับการตรวจ โดยแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ได้แนะนำให้หลีกเลี่ยงการสัมผัสเสียงดังและสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ส่วนในรายที่ผิดปกติมากจะนำผลมาดำเนินการวิเคราะห์ ในแต่ละค่าความถี่ของการได้ยิน โดยใช้ของปีที่ผ่านมาและผลของปีปัจจุบัน หากพบว่าผลการได้ยินมีค่าต่างจากปีที่ผ่านมาอยู่ในเกณฑ์ของการได้ยินลดลง ก็จะให้พนักงานพบแพทย์เพื่อตรวจซ้ำ พร้อมทั้งให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันและลดเสียงทุกครั้งที่ต้องสัมผัสเสียงดัง ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันและลดความเสี่ยงในการสัมผัสเสียงดังของพนักงาน โครงการจึงได้มีการจัดทำโครงการอนุรักษ์การได้ยิน (Hearing Conservation Program) เพื่อเฝ้าระวังผลกระทบด้านเสียงต่อพนักงาน ประกอบด้วย การเฝ้าระวังเสียง (Noise Monitoring) การควบคุมเสียง (Noise Control)การตรวจการได้ยิน รวมทั้งมีการสื่อสารให้พนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบและเข้าใจถึงโครงการดังกล่าว และทำการประเมินผล พร้อมทั้งทบทวนการจัดการโครงการอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ โครงการได้มีการเฝ้าระวังระดับเสียงดังต่อชุมชน โดยดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 hr) จำนวน 2 สถานี ได้แก่ บริเวณริมรั้วโครงการด้านทิศเหนือ และบริเวณริมรั้วโครงการด้านทิศตะวันตก โดยผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 hr) ในช่วงปี พ.ศ. 2561-2564 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 57.4-61.4 และ 61.6-64.9 เดซิเบล (เอ) ตามลำดับ โดยผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 hr) ทั้งหมดมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ค่าระดับเสียงการรบกวนและระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548 ที่กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบล (เอ) จากผลการตรวจวัดระดับเสียงดังและผลการตรวจสุขภาพที่ผ่านมา รวมทั้งการกำหนดมาตรการป้องกันระดับเสียงดังทั้งต่อพนักงานและชุมชนใกล้เคียง ทั้งนี้ ในส่วนของพื้นที่โครงการไม่มีการเปลี่ยนแปลงเรื่องแหล่งกำเนิดเสียง ดังนั้น ผลกระทบจึงไม่แตกต่างจากเดิม

**2) การบริหารงานอาชีวอนามัย**

โครงการได้ดำเนินงานด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรม โดยการกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงต่อการสัมผัสไอของสารเคมี ความร้อน และเสียงดัง การจัดทำกลุ่มเสี่ยงสำหรับการตรวจสุขภาพตามปัจจัยเสี่ยง เพื่อจัดทำแผนการตรวจสุขภาพประจำปีสำหรับพนักงานกลุ่มเสี่ยง และได้มีการดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 โดยดำเนินการตามหมวด 4 การควบคุม กำกับ ดูแล มาตรา 32 เพื่อประโยชน์ในการควบคุม กำกับ ดูแลการดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการครั้งนี้ ทางโครงการจะดำเนินตามวิสัยทัศน์ที่กำหนดไว้เช่นเดียวกับปัจจุบัน โดยทางโครงการได้ดำเนินการเพื่อให้เป็นไปตามมาตรการดังกล่าว ได้แก่

(ก) จัดให้มีการประเมินอันตราย

(ข) ศึกษาผลกระทบของสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อลูกจ้าง

(ค) จัดทำแผนการดำเนินงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานและจัดทำแผนการควบคุมดูแลลูกจ้างและสถานประกอบกิจการ

(ง) ส่งผลการประเมินอันตราย การศึกษาผลกระทบ แผนการดำเนินงานและแผนการควบคุมตาม 1) 2) และ 3) ให้อธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมาย

**3) ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย**

ภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในครั้งนี้ โครงการยังคงใช้แผนปฏิบัติการฉุกเฉินเช่นเดียวกันกับปัจจุบัน ซึ่งได้จัดเตรียมความพร้อมทั้งทางด้านบุคลากร อุปกรณ์ในการแจ้งเหตุฉุกเฉิน สัญญาณเตือนภัยและระงับอัคคีภัย ตลอดจนช่องทางการประสานงาน ทั้งนี้ปัจจุบันโครงการได้จัดให้มีระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยที่เป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552 และมาตรฐาน NFPA หรือมาตรฐานสากลที่ยอมรับ

**4) แผนปฏิบัติการควบคุมภาวะฉุกเฉิน**

โครงการได้จัดให้มีระเบียบปฏิบัติการเตรียมพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ซึ่งมีการกล่าวถึงการป้องกันอัคคีภัยและการเตรียมความพร้อมสำหรับกรณีฉุกเฉินเพื่อเตรียมความพร้อมในการควบคุมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น โดยโครงการได้กำหนดระดับของภาวะฉุกเฉินแบ่งออกเป็น เหตุการณ์ผิดปกติของโรงงาน และภาวะฉุกเฉินระดับที่ 1, 2 และ 3 โดยจัดให้มีการฝึกซ้อมแผนปฏิบัติการฉุกเฉินร่วมกับชุมชนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และจัดให้มีระบบติดต่อสื่อสารที่สามารถติดต่อถึงกันได้อย่างรวดเร็ว เช่น ระบบวิทยุสื่อสาร โทรศัพท์มือถือ และโทรศัพท์ติดต่อภายในและภายนอก เป็นต้น เพื่อแจ้งเตือนผู้ที่เกี่ยวข้องรู้ถึงอันตรายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งวิธีปฏิบัติเมื่อมีเหตุการณ์ฉุกเฉิน รวมถึงการจัดเตรียมบุคลากร การเตรียมระบบผจญเพลิง ระบบตรวจจับเพลิงไหม้และตรวจจับก๊าซ แผนการปฏิบัติการฉุกเฉินภายในและภายนอกโรงงาน การประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ และแผนการอพยพคนไปบริเวณที่ปลอดภัย นอกจากนี้จัดเตรียมหน่วยงานระงับเหตุฉุกเฉินเพื่อรองรับเหตุการณ์อันตรายร้ายแรงที่เกิดในระบบท่อลำเลียงของโครงการและมีการประสานงานร่วมกับบริษัท อีสเทิร์น ฟลูอิด ทรานสปอร์ต จำกัด และสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมดับบลิวเอชเอตะวันออก (มาบตาพุด) ที่ดูแลโครงสร้างชั้นวางท่อขนส่ง

**5) การดำเนินงานด้านความปลอดภัยในช่วงหยุดซ่อมบำรุง (Shutdown/ Turnaround) และก่อนเริ่มเดินการผลิตใหม่ (Pre Start Up)**

โครงการจัดให้มีมาตรการควบคุมความปลอดภัยในช่วงหยุดซ่อมบำรุง (Shutdown/Turnaround) และก่อนเริ่มเดินการผลิตใหม่ (Pre Start Up) ดังนี้

(ก) มาตรการควบคุมความปลอดภัยในช่วงหยุดซ่อมบำรุง (Shutdown/ Turnaround)

ก) ระบุในสัญญาจัดจ้างให้บริษัทผู้รับเหมากำหนดรายละเอียดอุปกรณ์ขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผู้รับเหมาต้องดำเนินการ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการดำเนินงานก่อสร้างให้ชัดเจน โดยอย่างน้อยที่สุดต้องครอบคลุมกฎหมายแรงงาน

ข) กำหนดให้มีขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Instruction) และการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยแก่ผู้รับเหมาและพนักงานโรงงานก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติงาน

ค) ควบคุมการทำงานด้วยระบบใบอนุญาตให้ปฏิบัติงาน (Work Permit) และดำเนินการประเมินความเสี่ยงและสื่อสารให้ผู้ปฏิบัติงานทราบ

ง) จัดให้มีการประชุมประจำวันเพื่อติดตามความคืบหน้าของการปฏิบัติงานให้ปลอดภัยและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จ) การตรวจสอบความปลอดภัยโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยที่หน้างาน โดยเฉพาะงานที่มีความเสี่ยงสูง เช่น งานที่อาจก่อให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟ (Hot Work) งานในสถานที่อับอากาศ (Confined Space) เป็นต้น

ฉ) ส่งเสริมจิตสำนึกด้านความปลอดภัย โดยจัดให้มีการสังเกตพฤติกรรมความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน

ช) กำหนดเป้าหมายด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมของงานหยุดซ่อมบำรุง

(ข) มาตรการควบคุมความปลอดภัยในช่วงก่อนเริ่มเดินการผลิตใหม่ (Pre Start Up)

ก) ก่อนที่จะเริ่มเดินการผลิตใหม่ภายหลังจากการหยุดซ่อมบำรุง พนักงานจะต้องตรวจสอบความพร้อมของพื้นที่และหน่วยผลิตตาม Pre Start up Safety Review (PSSR) Checklist ก่อนที่จะเริ่มเดินเครื่องผลิตใหม่อีกครั้ง (Plant Start up)

ข) สำหรับงานซ่อมบำรุงใหญ่ (Turnaround) จะมีการทบทวนความปลอดภัยก่อนเริ่มดำเนินการ (Pre Start up Safety Review: PSSR)

ค) จัดให้มีการฝึกและอบรมให้กับพนักงานควบคุมและพนักงานซ่อมบำรุงให้เข้าใจถึงวิธีการปฏิบัติงานในหน่วยผลิต

ง) จัดเตรียมเอกสารวิธีปฏิบัติงาน (Operation Procedures) และปรับปรุงให้ทันสมัยตามแผนงานที่กำหนด

จากการดำเนินงานของโครงการซึ่งมีการกำหนดนโยบายและมาตรการด้านความปลอดภัยที่ครอบคลุมสภาพแวดล้อมในระหว่างการทำงาน การหยุดการผลิตเพื่อซ่อมบำรุงและก่อนเดินเครื่องการผลิต การรองรับเหตุฉุกเฉิน และการป้องกันและระงับอัคคีภัย รวมทั้งมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงคาดว่าผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของโครงการภายหลังเปลี่ยนแปลงจะอยู่ในระดับต่ำไม่แตกต่างจากเดิม

## 4.10 การประเมินอันตรายร้ายแรง

การประเมินอันตรายร้ายแรง (Major Hazard Assessment) เป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างยิ่งขั้นตอนหนึ่งในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ โดยเป็นการศึกษาเพื่อประเมินความรุนแรงหรือขนาดผลกระทบ (Consequence Analysis) ของเหตุการณ์อันตรายในระดับต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ และแสดงขอบเขตของพื้นที่ที่อาจจะได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เป็นอันตรายต่อชีวิต (Life) สุขภาพ (Health) หรือทรัพย์สิน (Property) ที่มีสาเหตุอันเนื่องมาจากการดำเนินงานผิดพลาดของอุปกรณ์การผลิต ทั้งนี้ บริษัทที่ปรึกษาได้ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และประเมินโอกาสความน่าจะเป็นของการรั่วไหล การติดไฟ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมก่อนดำเนินการโครงการ รวมทั้งเป็นการลดโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์อันตรายร้ายแรง และลดผลกระทบของเหตุการณ์ให้อยู่ในระดับต่ำที่สุด โดยกระบวนการศึกษา วิเคราะห์ และประเมินความเสี่ยงดังกล่าวได้ยึดตามแนวทางการศึกษาด้านการประเมินความเสี่ยง กรณีโครงการอุตสาหกรรมของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) สถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (API) ธนาคารโลก (World Bank) องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency: U.S. EPA.) และองค์กรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 4.10.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาเพื่อประเมินอันตรายร้ายแรงของโครงการนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

(1) เพื่อจำแนกประเภทและความเป็นไปได้ที่จะเกิดความเสี่ยงจากการดำเนินโครงการ

(2) วิเคราะห์การดำเนินงานของโครงการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบภายใต้สมมติฐานการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ (Scenario)

(3) เสนอแนะมาตรการเพื่อลดระดับความรุนแรง หรือโอกาสการเกิดรูรั่วและติดไฟ

### 4.10.2 วิธีการศึกษา

ในการประเมินผลกระทบด้านอันตรายร้ายแรงครั้งนี้ ทางบริษัทที่ปรึกษาได้ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ PHAST ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท DNV Software จัดอยู่ในกลุ่มโปรแกรม “Safeti” ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินและจัดการความเสี่ยงในกระบวนการผลิต โดยแบบจำลองคณิตศาสตร์ PHAST จะเป็นส่วนที่ใช้ในการประเมินในส่วนระดับของผลกระทบ (Consequences) เพื่อนำไปใช้ในการพิจารณาหรือดำเนินการในสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) ประเมินระดับหรือขนาดของผลกระทบ (Estimate the Magnitude of Consequences)
(2) พิจารณากำหนดตำแหน่งของอุปกรณ์ การวางผังอุปกรณ์ และออกแบบ
(3) พิจารณาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์หรือสภาวะการผลิต (Determine Effect of Modification)
(4) ใช้ในการจัดทำแผนรองรับเหตุการณ์ฉุกเฉิน (Prepare Contingency Plan)
(5) ใช้ในการตรวจสอบการดำเนินงานว่าสอดคล้องตามข้อกำหนดหรือกฎหมาย (Comply with Regulation)
(6) ใช้ในการเจรจาด้านการประกันภัย (Insurance Negotiations)
(7) ใช้ในการส่งเสริมกิจกรรมด้านการตระหนักถึงความปลอดภัย (Promote Safety Awareness)
(8) ใช้ในการจัดทำการประเมินความเสี่ยงเชิงปริมาณ (Quantitative Risk Assessment; QRA)

แบบจำลองทางคณิตศาตร์ PHAST ประกอบด้วยโมเดล (Model) ในการประเมินระดับของผลกระทบจากเหตุการณ์อันตราย (Hazard) จำนวน 4 กลุ่มโมเดล คือ

(1) โมเดลในการประเมินการรั่วไหล (Discharge Model) ได้แก่
   1) ประเมินปริมาณการรั่วไหลของสารเคมีในสถานะของเหลว (Liquid Outflow Model)
   2) ประเมินปริมาณการรั่วไหลของสารเคมีในสถานะก๊าซ (Gas Outflow Model)
   3) ประเมินปริมาณการรั่วไหลของสารเคมีที่มี 2 สถานะ (Two Phase Outflow Model)
   4) ประเมินปริมาณการรั่วไหลของ Single หรือ Multi-Component Material

(2) โมเดลในการประเมินการแพร่กระจาย (Dispersion) หลังจากรั่วไหล ได้แก่
   1) ประเมินการเกิด Aerosol (Aerosol Formation)
   2) ประเมินการเกิดการหยดของเหลว (Rain Out)
   3) ประเมินการเกิดบ่อของเหลว (Pool Formation)
   4) ประเมินการระเหยของบ่อของเหลว (Pool Evaporation)
   5) ประเมินผลกระทบจากการแพร่กระจายแบบ Dense Cloud Dispersion
   6) ประเมินผลกระทบจากการแพร่กระจายแบบ Buoyant Plume Dispersion
   7) ประเมินผลกระทบจากการแพร่กระจายแบบ Passive/Gaussian Clouds

(3) โมเดลในการประเมินผลกระทบจากเหตุการณ์การเกิดเพลิงไหม้ (Radiation Effects) ได้แก่

1) ประเมินผลกระทบจากเพลิงไหม้ลักษณะ Pool Fires
2) ประเมินผลกระทบจากเพลิงไหม้ลักษณะ Jet Fires
3) ประเมินผลกระทบจากเพลิงไหม้ลักษณะ BLEVEs และ Fire Ball
4) ประเมินผลกระทบจากเพลิงไหม้ลักษณะ Flash Fires

(4) โมเดลในการประเมินผลกระทบจากเหตุการณ์การระเบิด (Explosion Effects) ได้แก่

1) ประเมินผลกระทบจากเหตุการณ์การระเบิดลักษณะ Vapor Cloud Explosion
2) ประเมินผลกระทบจากเหตุการณ์การระเบิดลักษณะ BLEVE Blast

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแบบจำลองคณิตศาสตร์ PHAST ครอบคลุมสารเคมีอันตรายที่ทุกสถานะ (Phase) และทุกเหตุการณ์อันตรายร้ายแรงจึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมครั้งนี้ โดยผลการประเมินผลกระทบจากอันตรายร้ายแรงดังกล่าวจะนำไปกำหนดเป็นมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสำหรับโครงการต่อไป ซึ่งจำเป็นต้องใช้ข้อมูลในการศึกษาดังนี้

**(1) การจำแนกความเสี่ยง/อันตรายร้ายแรง (Hazard Identification) และหน่วยผลิตที่ทำการประเมินอันตรายร้ายแรง**

การจำแนกอันตราย (Hazard Identification) เป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากจะทำให้ทราบว่ามีกระบวนการหรือหน่วยผลิตใดบ้างที่มีศักยภาพในการก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรง และลักษณะของอันตราย (Hazard) ที่อาจจะเกิดขึ้นจะเป็นประเภทใด ซึ่งการจำแนกอันตรายจะพิจารณาได้จากการศึกษาข้อมูลรายละเอียดของโครงการ (Project Description)

การศึกษารายละเอียดโครงการนั้นจะประกอบด้วย (1) การศึกษาขั้นตอนการดำเนินการผลิต (Process Flow Diagram) ตั้งแต่ขั้นตอนการกักเก็บสารเคมี การป้อนสารเคมีเข้าสู่กระบวนการผลิต กระบวนการทางเคมี (Chemical Reaction) ที่เกี่ยวข้อง จนกระทั่งได้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการและส่งไปกักเก็บเพื่อรอจำหน่าย (2) การศึกษารายละเอียดของหน่วยผลิตและสภาวะการดำเนินการผลิต (Operating Condition) ของหน่วยผลิตนอกจากนี้ยังรวมถึง (3) การศึกษาอุปกรณ์ป้องกันและระบบควบคุมต่าง ๆ ที่โครงการมีการติดตั้งไว้

ในการพิจารณาว่าหน่วยผลิตใดเข้าข่ายต้องประเมินอันตรายร้ายแรงหรือไม่นั้น จะพิจารณาจากลักษณะสมบัติของสารเคมีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทางที่ปรึกษาจะพิจารณาจากแนวทางพิจารณาสารเคมีที่มีคุณสมบัติอันตรายที่อ้างอิงจาก "List of Hazardous Substances Requiring a Major Hazards Assessment, Guideline for Environmental Impact Assessment and Management of Chemical and Petrochemical Industries, Industrial Section, Division of Environmental Impact Evaluation, Office of Environmental Policy and Planning (1993)" ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์พิจารณาหน่วยผลิตที่เข้าข่ายต้อง ทำการประเมินอันตรายร้ายแรง โดยพิจารณาจากคุณสมบัติที่เป็นอันตรายและปริมาณที่มีการใช้/กักเก็บของสารเคมีที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

**1) สารที่มีความเป็นพิษสูง (Very Acutely Toxic Substances)**

สำหรับเกณฑ์จำแนกสารที่มีความเป็นพิษสูง จะไม่ได้นำปริมาณสารที่กักเก็บมาเป็นส่วนในการพิจารณา โดยจะพิจารณาจากค่า $LD_{50}$และ $LC_{50}$ตาม**ตารางที่ 4.10.2-1** ดังนี้

**ตารางที่ 4.10.2-1**
**เกณฑ์การพิจารณาสารที่มีความเป็นพิษสูงที่เข้าข่ายต้องประเมินอันตรายร้ายแรง**

| | $LD_{50}$ (ปาก) [(1)]<br>มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวกิโลกรัม | $LD_{50}$ (ผิวหนัง) [(2)]<br>มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวกิโลกรัม | $LC_{50}$ [(3)]<br>มิลลิกรัม/ลิตร (หายใจ) |
|---|---|---|---|
| 1 | $LD_{50} < 5$ | $LD_{50} < 10$ | $LC_{50} < 0.1$ |
| 2 | $5 < LD_{50} < 25$ | $10 < LD_{50} < 50$ | $0.1 < LC_{50} < 0.5$ |

หมายเหตุ สารตามเกณฑ์ 1 คือ สารที่จัดเป็นสารที่มีความเป็นพิษสูง

สารตามเกณฑ์ 2 คือ สารที่มีความเป็นพิษและสามารถก่อให้เกิดอันตรายคล้ายกับสารตามเกณฑ์ 1

(1) $LD_{50}$ทางปากในหนูทดลอง

(2) $LD_{50}$ทางผิวหนังในหนูหรือกระต่ายทดลอง

(3) $LC_{50}$ทางการหายใจ (4 ชั่วโมง) ในหนูทดลอง

ที่มา: Guideline for Environmental Impact Assessment and Management of Chemical and Petrochemical Industries, Industrial Section, Division of Environmental Impact Evaluation, Office of Environmental Policy and Planning (1993)

**2) สารที่มีความเป็นพิษอื่น ๆ (Other Acutely Toxic Substances)**

(ก) สำหรับสารต่อไปนี้ หากมีปริมาณการกักเก็บหรืออยู่ในกระบวนการผลิต (Process) สูงกว่าค่าที่กำหนดใน**ตารางที่ 4.10.2-2** จะต้องทำการประเมินอันตรายร้ายแรง

**ตารางที่ 4.10.2-2**
**รายชื่อสารที่มีความเป็นพิษและปริมาณกักเก็บที่ต้องประเมินอันตรายร้ายแรง**

| ชื่อสาร | ปริมาณกักเก็บ (ตัน) |
|---|---|
| ฟอสจีน (Phosgene) | 2 |
| คลอรีน (Chlorine) | 10 |
| ไฮโดรเจนฟลูออไรด์ (Hydrogen Fluoride) | 10 |
| ซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (Sulfur Trioxide) | 15 |
| อะคริโลไนไตรล์ (Acrylonitrile) | 20 |
| ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (Hydrogen Cyanide) | 20 |
| คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon Disulfide) | 20 |
| ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur Dioxide) | 20 |
| โบรมีน (Bromine) | 40 |
| แอมโมเนีย (Ammonia) (ชนิดปราศจากน้ำหรือสารละลายแอมโมเนียความเข้มข้นมากกว่าร้อยละ 50โดยน้ำหนัก) | 60 |

ที่มา: Guideline for Environmental Impact Assessment and Management of Chemical and Petrochemical Industries, Industrial Section, Division of Environmental Impact Evaluation, Office of Environmental Policy and Planning (1993)

(ข) สำหรับสารอื่น ๆ นอกเหนือจาก**ตารางที่ 4.10.2-2** ให้พิจารณาจากค่า $LD_{50}$ และ $LC_{50}$ ตาม**ตารางที่ 4.10.2-3** โดยหากมีปริมาณการกักเก็บหรือใช้ในกระบวนการผลิตมากกว่า 1 ตันขึ้นไป อาจทำให้เกิดอันตรายร้ายแรงได้

**ตารางที่ 4.10.2-3**
**เกณฑ์การพิจารณาสารที่มีความเป็นพิษที่เข้าข่ายต้องประเมินอันตรายร้ายแรง**

| $LD_{50}$ (ปาก) [1]<br>มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวกิโลกรัม | $LD_{50}$ (ผิวหนัง) [2]<br>มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวกิโลกรัม | $LC_{50}$ [3]<br>มิลลิกรัม/ลิตร (หายใจ) |
|---|---|---|
| $25 < LD_{50} < 200$ | $50 < LD_{50} < 400$ | $0.5 < LC_{50} < 2$ |

หมายเหตุ (1) $LD_{50}$ทางปากในหนูทดลอง

(2) $LD_{50}$ทางผิวหนังในหนูหรือกระต่ายทดลอง

(3) $LC_{50}$ทางการหายใจ (4 ชั่วโมง) ในหนูทดลอง

ที่มา: Guideline for Environmental Impact Assessment and Management of Chemical and Petrochemical Industries, Industrial Section, Division of Environmental Impact Evaluation, Office of Environmental Policy and Planning (1993)

**3) สารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาสูง (Highly Reactive Substance)**

สำหรับสารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาสูงที่มีปริมาณการกักเก็บมากกว่าที่กำหนดใน**ตารางที่ 4.10.2-4** จะต้องทำการประเมินอันตรายร้ายแรง

**ตารางที่ 4.10.2-4**
**รายชื่อสารที่ว่องไวต่อปฏิกิริยาสูงและปริมาณกักเก็บที่ต้องประเมินอันตรายร้ายแรง**

| ชื่อสาร | ปริมาณกักเก็บ (ตัน) |
|---|---|
| ไฮโดรเจน (Hydrogen) | 2 |
| เอททิลีนออกไซด์ (Ethylene Oxide) | 5 |
| โพรพิลีนออกไซด์ (Propylene Oxide) | 5 |
| เทอร์เชียรี บิวทิว เพอรอกซีอะซิเตท (Tert-Butyl Peroxyacetate) | 5 |
| เทอร์เชียรี บิวทิว เพอรอกซีไอโซบิวทิวเรท (Tert-Butyl Peroxyisobutyrate) | 5 |
| เทอร์เชียรี บิวทิว เพอรอกซีมาลีเอท (Tert-Butyl Peroxymaleate) | 5 |
| เทอร์เชียรี บิวทิว เพอรอกซีไอโซโพรพิวคาร์บอเนท (Tert-Butyl Peroxy Isopropyl Carbonate) | 5 |
| ไดเบนซิล เพอรอกซีไดคาร์บอเนท | 5 |

| ชื่อสาร | ปริมาณกักเก็บ (ตัน) |
|---|---|
| (Dibenzyl Peroxydicarbonate) | |
| 2,2 บิส (เทอร์เชียรี บิวทิลเพอรอกซี) บิวเทน | 5 |
| (2, 2-Bis (Tert-Butylperoxy) Butane) | |
| 1,1 บิส (เทอร์เชียรี บิวทิลเพอรอกซี) ไซโคลเฮกเซน | 5 |
| 1, 1-Bis (Tert-Butylperoxy) Cyclohexane | |
| ไดเซค บิวทิว เพอรอกซีไดคาร์บอเนท | 5 |
| (Di-Sec-Butyl Peroxydicarbonate) | |
| 2,2 ไดไฮโดรเพอรอกซีโพรเพน (2,2 Dihydroperoxypropane) | 5 |
| ไดนอร์มอล โพรพิว เพอรอกซีไดคาร์บอเนท | 5 |
| (Di-n-Propyl Peroxydicarbonate) | |
| เมธิล เอธิล คีโตน เพอรอกไซด์ (Methyl Ethyl Ketone Peroxide) | 5 |
| โซเดียมคลอเรท (Sodium Chlorate) | 25 |
| ออกซิเจนเหลว (Liquid Oxygen) | 200 |
| เพอรอกไซด์ อินทรีย์ ที่ไม่มีอยู่ในรายชื่อข้างต้น | 5 |
| (Organic Peroxides) | |
| สารประกอบไนโตรเซลลูโลส (Nitrocellulose Compounds) | 50 |
| แอมโมเนียมไนเตรท (Ammonium Nitrates) | 500 |

ที่มา: Guideline for Environmental Impact Assessment and Management of Chemical and Petrochemical Industries, Industrial Section, Division of Environmental Impact Evaluation, Office of Environmental Policy and Planning (1993)

**4) สารไวไฟ (Flammable Substances)**

ในเกณฑ์พิจารณาได้จำแนกสารไวไฟออกเป็น 5 กลุ่ม และกำหนดปริมาณกักเก็บที่ต้องประเมินอันตรายร้ายแรงตาม**ตารางที่ 4.10.2-5**

**ตารางที่ 4.10.2-5**
**เกณฑ์การพิจารณาการประเมินอันตรายร้ายแรงสำหรับสารไวไฟ**

| ประเภทของสารไวไฟ | ปริมาณการกักเก็บต่ำสุดที่ต้องศึกษาอันตรายร้ายแรง (ตัน) |
|---|---|
| **1. ก๊าซติดไฟ (Flammable Gas)**<br>ก๊าซหรือก๊าซผสมที่สามารถติดไฟได้เมื่ออยู่ในอากาศ | 15 |
| **2. ก๊าซเหลวและของเหลวติดไฟที่อยู่ภายใต้ความดันและอุณหภูมิที่สูงกว่าสภาวะบรรยากาศ (Liquefied Gas and Flammable Liquids in Process Pressure and/ Temperature Above Ambient Level)**<br>สารที่สามารถติดไฟได้เมื่ออยู่ในอากาศและอยู่ภายใต้สภาวะที่มีอุณหภูมิสูงกว่าจุดเดือดของสารนั้นโดยทำให้อยู่ในสถานะของเหลวโดยใช้ความดันมากกว่า 1.4 บาร์ (Absolute) | 25 |
| **3. ก๊าซเหลวที่มีความเย็น (Refrigerated Liquefied Gas)**<br>ก๊าซเหลวที่สามารถติดไฟได้เมื่ออยู่ในอากาศโดยสารนั้นมีจุดเดือดต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส (สภาวะบรรยากาศ) ซึ่งทำให้อยู่ในสถานะของเหลวโดยการลดอุณหภูมิ (Refrigeration/Cooling) ภายใต้ความดัน 1.4 บาร์ หรือน้อยกว่า | 50 |
| **4. ของเหลวไวไฟ (Highly Flammable Liquids)**<br>ของเหลวที่ไม่จัดอยู่ในประเภทที่ 1 ถึง 3 และต้องมีจุดวาบไฟ (Flash Point) ต่ำกว่า 21 องศาเซลเซียส | 10,000 |
| **5. ของเหลวไวไฟภายใต้สภาวะอุณหภูมิและความดันสูง (Flammable Liquid at High Temperature and Pressure)**<br>ของเหลวที่มีจุดวาบไฟ (Flash Point) ต่ำกว่า 55 องศาเซลเซียส และอยู่ภายใต้สภาวะการดำเนินงานที่อาจนำไปสู่เหตุการณ์อันตรายได้เช่น อุณหภูมิและความดันสูงเป็นต้น | ไม่กำหนด |

ที่ ม า: List of Hazardous Substances Requiring a Major Hazards Assessment, Guideline for Environmental Impact Assessment and Management of Chemical and Petrochemical Industries, Industrial Section, Division of Environmental Impact Evaluation, Office of Environmental Policy and Planning, 1993

สำหรับการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการครั้งนี้ ทางโครงการมีแผนที่จะเปลี่ยนแปลงรายละเอียดแนวท่อขนส่งโพรพิลีนจากโครงการไปยังโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และเปลี่ยนแปลงรายละเอียดท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) จากโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด กลับมายังโครงการดังนี้

**1) ท่อขนส่งโพรพิลีน**

| ก่อนเปลี่ยนแปลง | หลังเปลี่ยนแปลง |
|---|---|
| ท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว จากโครงการไปยังรั้วของโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ในนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด ระยะทางประมาณ 2,450 เมตร ขนส่งโพรพิลีนด้วยอัตราการไหล 50 ตัน/ชั่วโมง ความดัน 26.5 บาร์-เกจ และอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส | <u>ช่วงที่ 1 (ก่อสร้างใหม่)</u> ท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว จากระบบท่อโพรพิลีนเดิมภายในพื้นที่โครงการ (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว) ไปยังจุดเชื่อมต่อกับท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว บริเวณใกล้เคียงบริษัท ไทยอาซาฮี เคมีภัณฑ์ จำกัด (AGC) ระยะทางประมาณ 1,800 เมตร |
| | <u>ช่วงที่ 2 (ท่อขนส่งเดิม)</u> ท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว จากจุดเชื่อมต่อกับท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว (ช่วงที่ 1) บริเวณใกล้เคียงบริษัท ไทยอาซาฮี เคมีภัณฑ์ จำกัด (AGC) ไปยังริมรั้วด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ระยะทางประมาณ 900 เมตร |
| | <u>ช่วงที่ 3 (ก่อสร้างใหม่)</u> ท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว จากจุดเชื่อมต่อกับท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว (ช่วงที่ 2) บริเวณริมรั้วด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ไปยังบริเวณริมรั้วด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือของโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) โดยมีระยะทางประมาณ 580 เมตร เพื่อเชื่อมต่อกับท่อขนส่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ภายในพื้นที่โรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เพื่อไปยังสถานีควบคุมปัจจุบัน (Existing Metering Station) ต่อไป |

**2) ท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid)**

| ก่อนเปลี่ยนแปลง | หลังเปลี่ยนแปลง |
|---|---|
| ท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว จากรั้วด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด มายังโครงการ ระยะทางประมาณ 2,450 เมตร ขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ ด้วยอัตราการไหล 4.2 ตัน/ชั่วโมง ความดัน 40 บาร์-เกจ และอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส | <u>ช่วงที่ 1 (ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว เดิม)</u> ท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ในสถานะของเหลวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว จากริมรั้วด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) (เชื่อมต่อกับท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ในสถานะของเหลวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ของโรงงานโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีนตามที่ระบุไว้ในรายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน (ครั้งที่ 6)) ไปยังจุดเชื่อมต่อกับท่อขนส่งช่วงที่ 2 บริเวณใกล้เคียงบริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด (AGC) ระยะทางประมาณ 900 เมตร |
| | <u>ช่วงที่ 2 (เปลี่ยนแปลงการใช้งานท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว เดิม มาใช้ขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ในสถานะของเหลว)</u> ท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ในสถานะของเหลว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว จากจุดเชื่อมต่อกับท่อขนส่งช่วงที่ 1 บริเวณใกล้เคียงบริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด (AGC) ไปยังบริเวณริมรั้วโครงการ โดยมีระยะทางประมาณ 1,800 เมตร |
| | <u>ช่วงที่ 3 (ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ก่อสร้างใหม่)</u> เพื่อเชื่อมต่อระหว่างท่อขนส่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว (ในช่วงที่ 2) กับท่อขนส่งผลิตภัณฑ์โพรพิลีนที่ไม่ได้มาตรฐาน (Off-Spec Propylene) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว เพื่อใช้ในการส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ในสถานะของเหลว กรณีที่คุณภาพไม่เป็นไปตามที่กำหนดที่สามารถส่งเข้ากระบวนการผลิต ไปยังบริษัท พีทีทีโกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) สาขา 3 โรงโอเลฟินส์ 2 |

ดังนั้นทางที่ปรึกษาจะทำการประเมินผลกระทบด้านอันตรายร้ายแรงบริเวณท่อขนส่งโพรพิลีนภายหลังเปลี่ยนแปลงทั้ง 3 ช่วง และท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) ทั้ง 3 ช่วง ภายใต้สภาวะการดำเนินงานที่เปลี่ยนแปลงไป โดยสารเคมีอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการครั้งนี้ คือ โพรพิลีน และโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid) ซึ่งมีองค์ประกอบหลักเป็นสารโพรเพนที่จะนำมาใช้เป็นตัวแทนในการศึกษาผลกระทบ โดยทางที่ปรึกษาได้สรุปรายละเอียดลักษณะและความเป็นอันตรายของโพรพิลีนและโพรเพน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1) โพรพิลีนมีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ ไม่มีสี มีกลิ่นหอมหวาน จัดเป็นก๊าซติดไฟ เนื่องจากมีจุดวาบไฟเท่ากับ -108 องศาเซลเซียส มีช่วงขีดจำกัดของการติดไฟ (LEL-UFL) เท่ากับ 2% - 11% ไม่มีข้อมูลค่า $LD_{50}$ (Oral, Rat) จากการพิจารณาตามเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าโพรพิลีนเป็นสารที่เข้าข่ายต้องประเมินอันตรายร้ายแรง โดยมีลักษณะอันตรายด้านการติดไฟเพียงด้านเดียว

2) โพรเพนมีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ ไม่มีสี มีกลิ่นหอมหวาน จัดเป็นก๊าซติดไฟ เนื่องจากมีจุดวาบไฟเท่ากับ -104 องศาเซลเซียส มีช่วงขีดจำกัดของการติดไฟ (LEL-UFL) เท่ากับ 2.1% - 9.5% ไม่มีข้อมูลค่า $LD_{50}$ (Oral, Rat) จากการพิจารณาตามเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าโพรเพนเป็นสารที่เข้าข่ายต้องประเมินอันตรายร้ายแรง โดยมีลักษณะอันตรายด้านการติดไฟเพียงด้านเดียว

**(2) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในการประเมินอันตรายร้ายแรง**

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ใช้ในการประเมินอันตรายร้ายแรง ได้แก่ อุณหภูมิบรรยากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ หรือความเร็วลม เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ร่วมกับข้อมูลรายละเอียดของโครงการในการคำนวณหาระดับอันตรายร้ายแรงที่อาจเกิดขึ้น โดยข้อมูลอุตุนิยมวิทยาดังกล่าวจะเป็นตัวแปรที่มีผลต่ออัตราการระเหยของสารที่รั่วไหล และระยะทางการแพร่กระจายของกลุ่มก๊าซ ฯลฯ

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่นำมาใช้เป็นข้อมูลในการประเมินระดับอันตรายร้ายแรงได้มาจากสถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2535-2564) ของสถานีตรวจวัดอากาศสัตหีบ ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 4.10.2-6** และสามารถสรุปข้อมูลที่สำคัญได้ดังนี้

| | |
|---|---|
| ความกดอากาศเฉลี่ย (เฮกโตปาสคาล) | 1,009.53 |
| อุณหภูมิบรรยากาศเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) | 28.4 |
| ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (ร้อยละ) | 78 |
| ความเร็วลมเฉลี่ยสูงสุด (เมตร/วินาที) | 2.7 |
| ระดับความคงตัวของสภาพบรรยากาศ (Stability Class) | D (Neutral: ปานกลาง) |

**ตารางที่ 4.10.2-6**

**สถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2535-2564) ของสถานีตรวจวัดอากาศระยอง**

| | | | |
|---|---|---|---|
| สถานี | ระยอง | ระดับสถานีเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง | 2.60 เมตร |
| หมายเลขสถานี | 48478 | ความสูงของบารอมิเตอร์เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง | 4.54 เมตร |
| ละติจูด | 12 องศา 37 ลิปดา 56 ฟิลิปดาเหนือ | ความสูงของเทอร์โมมิเตอร์เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง | 1.20 เมตร |
| ลองจิจูด | 101 องศา 20 ลิปดา 37 ฟิลิปดาตะวันออก | ความสูงของเครื่องวัดลมเหนือพื้นดิน | 15.00 เมตร |
| | | ความสูงของที่วัดน้ำฝน | 0.94 เมตร |

| | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย | ก.ค | ส.ค | ก.ย | ต.ค | พ.ย | ธ.ค. | ปี |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ความกดอากาศ (เฮกโตปาสคาล)** | | | | | | | | | | | | | |
| ค่าเฉลี่ย | 1,012.10 | 1,011.70 | 1,010.50 | 1,009.30 | 1,007.90 | 1,007.40 | 1,007.40 | 1,007.60 | 1,008.40 | 1,009.70 | 1,010.60 | 1,011.80 | 1,009.53 |
| พิสัยรายวันเฉลี่ย | 4.00 | 4.10 | 4.10 | 4.10 | 3.70 | 3.20 | 3.10 | 3.30 | 3.90 | 4.00 | 3.90 | 3.90 | 3.78 |
| ค่าสูงสุด | 1,020.69 | 1,019.70 | 1,021.99 | 1,015.74 | 1,014.47 | 1,013.64 | 1,013.04 | 1,014.08 | 1,016.84 | 1,017.05 | 1,018.32 | 1,019.60 | 1,021.99 |
| ค่าต่ำสุด | 1,004.98 | 1,004.70 | 1,002.38 | 1,001.36 | 1,002.12 | 1,000.47 | 1,001.23 | 1,000.86 | 1,000.26 | 1,001.82 | 1,003.47 | 1,004.56 | 1,000.26 |
| **อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)** | | | | | | | | | | | | | |
| ค่าเฉลี่ยสูงสุด | 31.8 | 32.3 | 33.0 | 34.0 | 33.5 | 32.7 | 32.2 | 32.0 | 31.8 | 32.3 | 32.8 | 32.1 | 32.5 |
| ค่าสูงสุด | 37.0 | 37.5 | 37.9 | 40.0 | 39.5 | 38.0 | 38.0 | 38.0 | 37.3 | 37.2 | 37.3 | 37.5 | 40.0 |
| ค่าเฉลี่ยต่ำสุด | 22.2 | 24.5 | 26.4 | 27.2 | 27.3 | 27.1 | 26.8 | 26.6 | 25.7 | 24.7 | 23.8 | 22.1 | 25.4 |
| ค่าต่ำสุด | 15.0 | 16.3 | 18.5 | 21.5 | 22.4 | 22.8 | 22.5 | 22.5 | 21.7 | 18.3 | 17.0 | 13.3 | 13.3 |
| ค่าเฉลี่ย | 26.4 | 27.8 | 29.0 | 29.9 | 29.9 | 29.5 | 29 | 28.8 | 28.3 | 27.7 | 27.5 | 26.4 | 28.4 |
| **อุณหภูมิจุดน้ำค้าง(องศาเซลเซียส)** | | | | | | | | | | | | | |
| ค่าเฉลี่ย | 21.3 | 23.0 | 24.5 | 25.4 | 25.7 | 25.3 | 25.0 | 25.0 | 24.8 | 24.2 | 22.3 | 20.2 | 23.9 |
| **ความชื้นสัมพัทธ์ (ร้อยละ)** | | | | | | | | | | | | | |
| ค่าเฉลี่ย | 75 | 77 | 78 | 77 | 79 | 79 | 80 | 80 | 82 | 82 | 75 | 71 | 78 |
| ค่าเฉลี่ยสูงสุด | 89 | 88 | 88 | 87 | 88 | 88 | 88 | 88 | 91 | 93 | 88 | 85 | 88.5 |
| ค่าเฉลี่ยต่ำสุด | 58 | 63 | 66 | 66 | 68 | 70 | 71 | 71 | 72 | 68 | 58 | 53 | 65.3 |
| ค่าต่ำสุด | 21 | 25 | 25 | 40 | 46 | 53 | 39 | 44 | 49 | 37 | 21 | 27 | 21.0 |
| **ทัศนวิสัย (กิโลเมตร)** | | | | | | | | | | | | | |
| ค่าเฉลี่ย | 7.0 | 7.1 | 7.5 | 8.1 | 8.8 | 9.1 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 8.4 | 8.3 | 7.8 | 8.3 |
| เวลา 7.00 น. | 5.9 | 6.1 | 6.8 | 7.6 | 8.3 | 8.7 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 7.9 | 7.6 | 7.0 | 7.6 |
| **ปริมาณเมฆ (1-10)** | | | | | | | | | | | | | |
| ค่าเฉลี่ย | 4.2 | 4.3 | 4.8 | 5.1 | 6.7 | 7.5 | 7.7 | 8.0 | 7.9 | 6.8 | 4.9 | 4.3 | 6.0 |
| **ลม (นอต)** | | | | | | | | | | | | | |
| ทิศทาง | SE,S | S | S | S | SW | SW | SW | SW | SW | N | N | N | - |
| ค่าเฉลี่ย | 1.6 | 2.3 | 2.6 | 2.3 | 2.9 | 4.2 | 4.4 | 4.3 | 2.7 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 2.7 |
| ค่าสูงสุด | 24.0 | 22.0 | 42.0 | 35.0 | 50.0 | 50.0 | 44.0 | 40.0 | 39.0 | 40.0 | 31.0 | 25.0 | 50.0 |
| **ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)** | | | | | | | | | | | | | |
| ทั้งหมด | 31.4 | 32.3 | 72.3 | 88.5 | 193.6 | 177.2 | 180.4 | 134.4 | 267.7 | 199.0 | 44.7 | 7.7 | 1,429.2 |
| จำนวนวันที่ฝนตก | 3.6 | 4.1 | 6.0 | 8.0 | 14.4 | 16.2 | 15.8 | 14.7 | 17.7 | 17.6 | 5.9 | 2.0 | 126.0 |
| ค่าสูงสุดต่อวัน | 78.8 | 72.7 | 126.6 | 113.8 | 128.4 | 139.9 | 137.1 | 115.4 | 193.0 | 148.7 | 73.4 | 40.2 | 193.0 |
| **ปรากฏการณ์ธรรมชาติ (วัน)** | | | | | | | | | | | | | |
| หมอก | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.4 |
| เมฆหมอก | 17.9 | 11.5 | 9.2 | 7.0 | 2.4 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.7 | 5.6 | 14.5 | 20.8 | 90.9 |
| ลูกเห็บ | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 |
| ฝนฟ้าคะนอง | 0.5 | 1.0 | 3.0 | 5.5 | 9.9 | 7.7 | 6.0 | 5.7 | 9.6 | 11.1 | 2.8 | 0.7 | 63.5 |
| พายุ | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา, 2565

**4.10.3 การกำหนดสมมติฐาน/การวิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์อันนำไปสู่การเกิดเหตุการณ์อันตรายร้ายแรง**

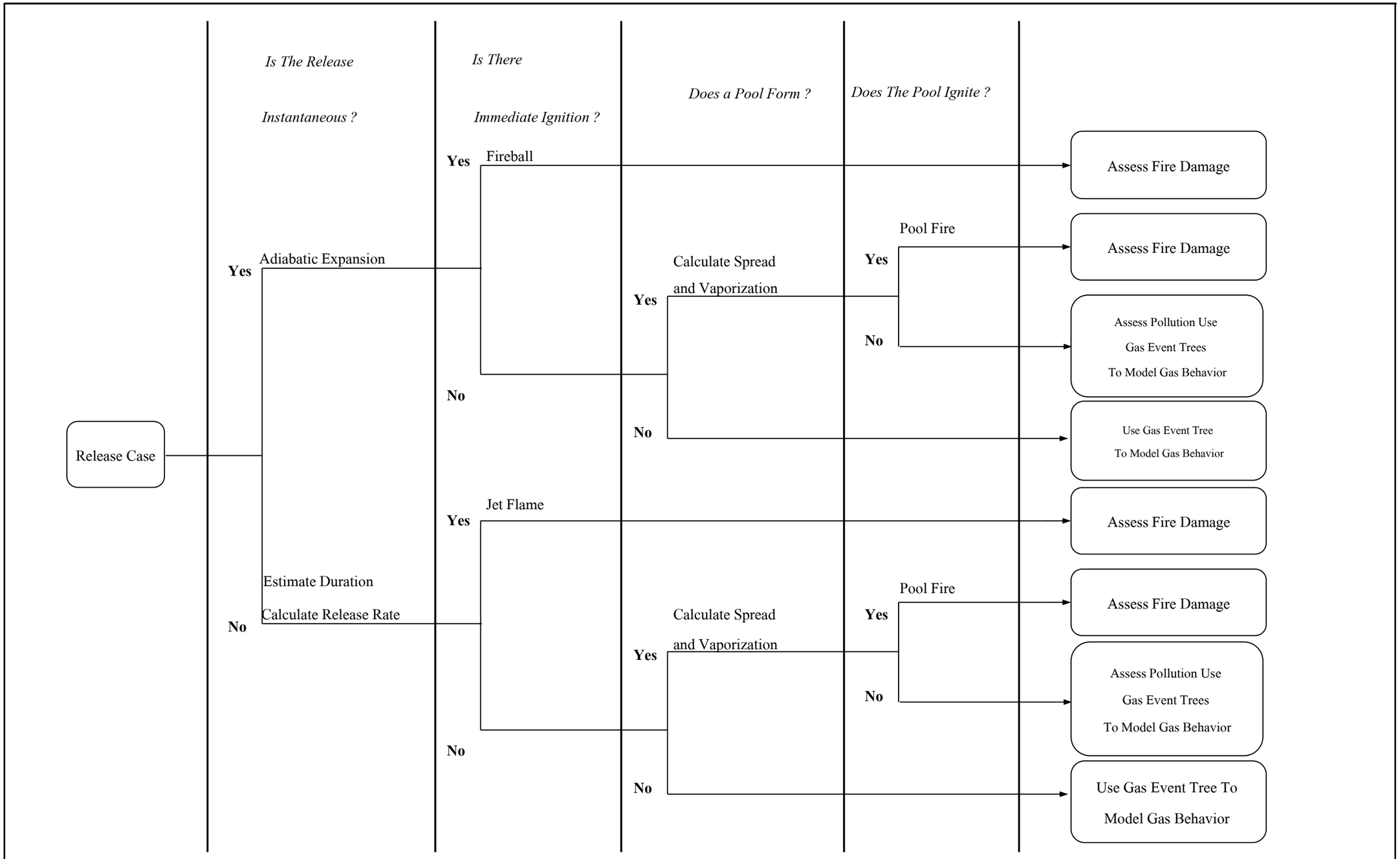
ในการเกิดอันตรายร้ายแรงบริเวณหน่วยผลิตของโครงการ ได้แก่ การเกิดเพลิงไหม้ (Fires) การระเบิด (Explosion) จะต้องมีปัจจัย 3 อย่างในการเกิดการติดไฟ คือ ออกซิเจน เชื้อเพลิง และแหล่งความร้อน/ประกายไฟ ซึ่งโครงการได้วางระบบและมาตรการในการป้องกันการเกิดอันตรายร้ายแรง ได้แก่ การป้องกันการรั่วไหลและตรวจสอบการรั่วไหลของสารอันตรายจากกระบวนการผลิต การกำหนดพื้นที่กระบวนการผลิตเป็นพื้นที่ควบคุม (Restricted Area) เพื่อป้องกันไม่ให้มีแหล่งความร้อน/ประกายในบริเวณดังกล่าว และจัดให้มีระบบดับเพลิง มีระบบป้องกันเพลิงไหม้ด้วยหัวฉีดน้ำดับเพลิง โฟม และเครื่องดับเพลิง (Extinguisher) รวมถึงโครงการมีระบบความปลอดภัยในการทำงาน ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดอันตรายมีน้อยมากหรือแทบไม่เกิดเลย อย่างไรก็ตามในการศึกษาอันตรายร้ายแรงจะเป็นการประเมินในกรณีเลวร้ายสุด (Worst Case) เพื่อศึกษาผลกระทบจากความเสียหายจากการเกิดอันตรายร้ายแรง เพื่อนำไปทบทวน/กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบหรือนำไปกำหนดแนวทางการปรับปรุงแผนควบคุมภาวะฉุกเฉิน แผนการอพยพ ให้สอดคล้องกับลักษณะและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากอันตรายร้ายแรงจากการดำเนินงานของโครงการ

**(1) ลักษณะของอันตรายร้ายแรงที่เกิดขึ้นกรณีสารอันตรายสถานะของเหลวรั่วไหล**

ลักษณะของอันตรายร้ายแรงที่เกิดขึ้นกรณีสารอันตรายสถานะของเหลวรั่วไหลสามารถพิจารณาได้จากแผนภูมิต้นไม้ (Event Tree) ตามแนวทางของธนาคารโลก (World Bank) ดังแสดงใน**รูปที่ 4.10.3-1** อธิบายได้ดังนี้

1) การศึกษาจะเริ่มจากการคำนวณหาอัตราการรั่วไหล (Discharge Rate) ของสารอันตรายที่รั่วไหล โดยข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ (Input Data) ได้แก่ อุณหภูมิ และความดันที่ใช้งาน (Operating Temperature and Pressure) และขนาดรอยรั่ว (Release Rate)

2) สารอันตรายในสถานะของเหลวเมื่อรั่วไหลจะมีลักษณะการรั่วไหลเป็นบ่อของเหลว (Pool Liquid) จากนั้นพิจารณาว่าภายในระยะทางที่บ่อของเหลวกระจายตัวมีแหล่งกำเนิดประกายไฟ (Ignition Source) อยู่หรือไม่ และสารที่รั่วไหลออกมาจะสัมผัสประกายไฟหรือไม่ ถ้าในกรณีมีแหล่งกำเนิดไฟ บ่อของเหลวจะเกิดการติดไฟ (Pool Fire) และแผ่รังสีความร้อนจากการเผาไหม้ ในการศึกษาจะประเมินระดับรังสีความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเกิดไฟไหม้ เพื่อหาพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากรังสีความร้อนระดับต่าง ๆ ดังนี้




**<u>รูปที่ 4.10.3-1</u>** **ลำดับขั้นการเกิดเหตุการณ์อันตรายร้ายแรงกรณีเกิดการรั่วไหลในสถานะของเหลว**

| ระดับรังสีความร้อน ($kW/m^2$) | ลักษณะอันตราย | |
|---|---|---|
| | ต่อสิ่งก่อสร้าง | ต่อผู้สัมผัส |
| 4.0 | - | - ก่อให้เกิดความเจ็บปวดบริเวณผิวหนังที่สัมผัสหากมีการสัมผัสเกิน 20 วินาที |
| 12.5 | วัสดุจำพวกไม้เริ่มติดไฟ พลาสติกเริ่มละลาย | - มีโอกาสเสียชีวิต 1% หากสัมผัสนาน 1 นาที<br>- ผิวหนังไหม้รุนแรงระดับที่หนึ่งภายใน 10 วินาที |
| 37.5 | สร้างความเสียหายต่ออุปกรณ์ สิ่งก่อสร้าง | - มีโอกาสเสียชีวิต 100% หากสัมผัส 1 นาที<br>- มีโอกาสเสียชีวิต 1% หากสัมผัสนาน 10 วินาที |

ที่มา: List of Hazardous Substances Requiring a Major Hazards Assessment, Guideline for Environmental Impact Assessment and Management of Chemical and Petrochemical Industries, Industrial Section, Division of Environmental Impact Evaluation, Office of Environmental Policy and Planning (1993)

3) ในกรณีที่ไม่มีแหล่งกำเนิดไฟในบริเวณที่บ่อของเหลวกระจายตัว ของเหลวจะรับความร้อนจากสิ่งแวดล้อม เกิดการระเหยเป็นกลุ่มก๊าซ (Cloud) และเกิดการแพร่กระจายในทิศทางตามกระแสลม (Downwind Dispersion) ในการศึกษาจะประเมินหาระยะทางที่กลุ่มก๊าซแพร่กระจายไปที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ เช่น ระดับความเข้มข้นที่สามารถติดไฟได้ (Lower Flammable Limit, LFL) ในกรณีของสารที่ติดไฟได้ และระดับความเข้มข้นที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Emergency Response Planning Guidelines; ERPG หรือ Immediately Dangerous to Life or Health; IDLH เป็นต้น) ในกรณีของสารที่มีสมบัติเป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ (Input Data) ได้แก่ อัตราการรั่วไหล อุณหภูมิของก๊าซขณะรั่วไหล สภาพอากาศ (Atmospheric Category) ข้อมูล Surface Roughness Parameter อุณหภูมิบรรยากาศ (Ambient Temperature) ความชื้นสัมพันธ์ (Relative Humidity) และระดับความเข้มข้นที่สนใจ

4) ในกรณีกลุ่มก๊าซมีปริมาณหรือความเข้มข้นที่สามารถติดไฟได้ ขณะที่กลุ่มก๊าซแพร่กระจายสัมผัสกับแหล่งประกายไฟ ก๊าซเหล่านี้จะติดไฟ (Flash Fire) หรือการระเบิดของก๊าซ (Vapor Cloud Explosion, VCE) ในการศึกษาจะประเมินระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากแรงดันอัดของการระเบิด (Overpressure) โดยข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ (Input Data) ได้แก่ ปริมาณก๊าซติดไฟในอากาศโดยพิจารณาจากค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถติดไฟได้ (Lower Flammable Limit, LFL) ความร้อนจากการเผาไหม้ ค่า Explosive Factor และขนาดของแรงดันอัดเนื่องจากการระเบิดของกลุ่มก๊าซ ซึ่งมีการแบ่งระดับของแรงดันอัด เนื่องจากการระเบิดไว้ดังนี้

| ระดับความรุนแรงจากการระเบิด | ลักษณะอันตราย | |
|---|---|---|
| | **ต่อสิ่งก่อสร้าง** | **ต่อผู้สัมผัส** |
| เสียหายทั้งหมด (Heavy Damage) (0.21 bar) | สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงต่อสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์การผลิตที่อยู่ใกล้เคียง | - มีโอกาสเสียชีวิต 1% เนื่องจากปอดฉีดขาด<br>- มีโอกาส > 50% เยื่อแก้วหูฉีกขาด<br>- มีโอกาส > 50% บาดเจ็บสาหัสจากเศษระเบิดหรือเศษวัสดุที่ได้รับแรงจากการระเบิด |
| เสียหายบางส่วน (Repairable Damage) (0.14 bar) | สร้างความเสียหายบางส่วนต่อสิ่งก่อสร้าง | - มีโอกาส > 1% เยื่อแก้วหูฉีกขาด<br>- มีโอกาส> 1% บาดเจ็บสาหัสจากเศษระเบิดหรือเศษวัสดุที่ได้รับแรงจากการระเบิด |

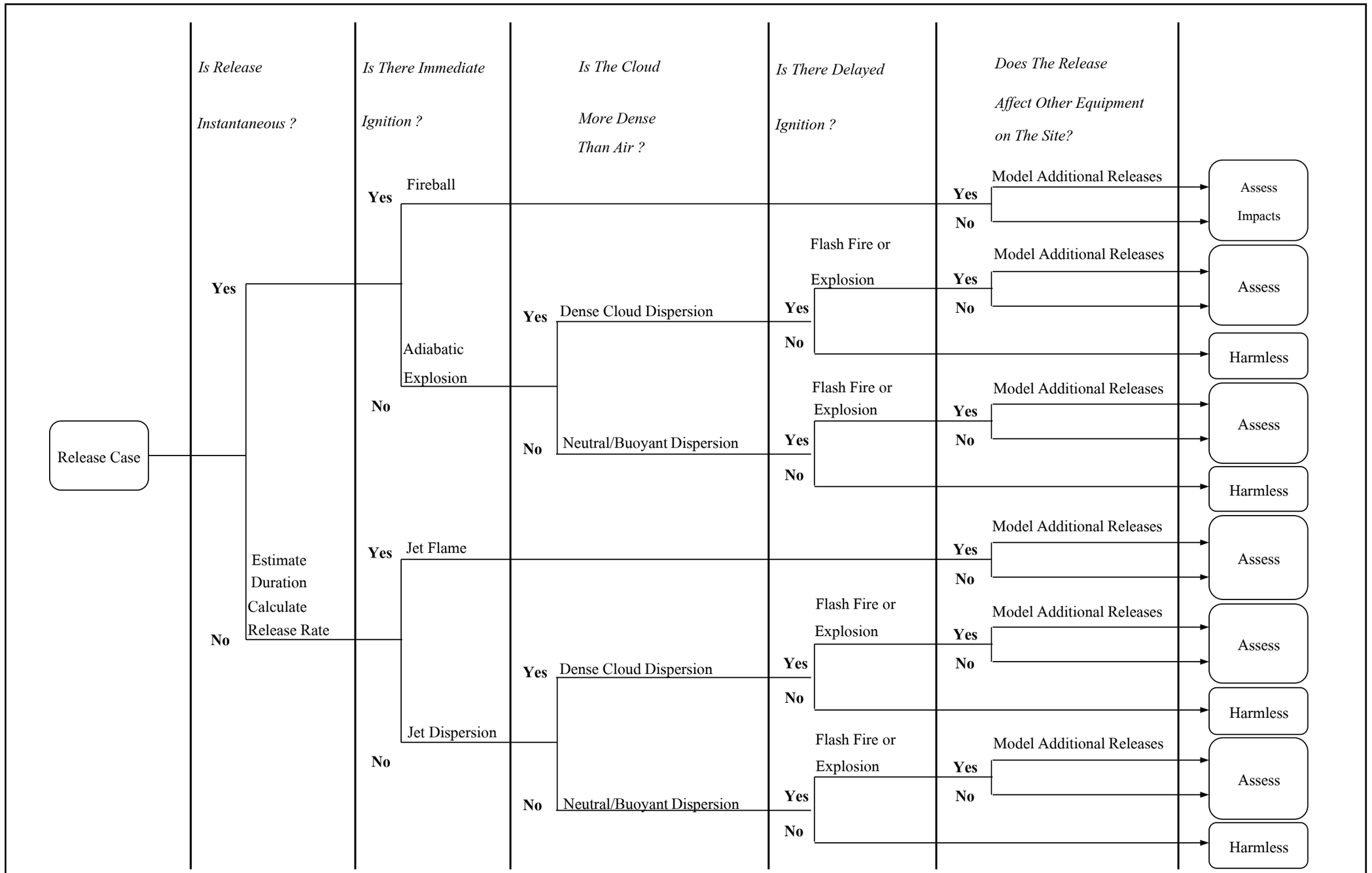
**(2) ลักษณะของอันตรายร้ายแรงที่เกิดขึ้นกรณีสารอันตรายรั่วไหลในสถานะก๊าซ**

ลักษณะของอันตรายร้ายแรงที่เกิดขึ้นกรณีสารอันตรายรั่วไหลในสถานะก๊าซ สามารถพิจารณาได้จากแผนภูมิต้นไม้ (Event Tree) ตามแนวทางของธนาคารโลก (World Bank) ดังแสดงใน**รูปที่ 4.10.3-2** อธิบายได้ดังนี้

1) การศึกษาจะเริ่มจากการคำนวณหาอัตราการรั่วไหล (Discharge Rate) ของสารอันตรายที่รั่วไหล โดยข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ (Input Data) ได้แก่ อุณหภูมิ และความดันที่ใช้งาน (Operating Temperature and Pressure) และขนาดรอยรั่ว (Release Rate)

2) สารอันตรายในสถานะก๊าซ เมื่อรั่วไหลจะมีลักษณะการรั่วไหลเป็นลำก๊าซ (Gas Jet) จากนั้นพิจารณาว่าภายในระยะทางที่ลำก๊าซกระจายตัว (Jet Dispersion) มีแหล่งกำเนิดประกายไฟ (Ignition Source) อยู่หรือไม่ และสารที่รั่วไหลออกมาจะสัมผัสประกายไฟหรือไม่ ถ้าในกรณีมีแหล่งกำเนิดไฟ ก๊าซที่รั่วไหลจะเกิดการติดไฟ (Jet Fire) และแผ่รังสีความร้อนจากการเผาไหม้ ในการศึกษาจะประเมินระดับรังสีความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเกิดไฟไหม้ เพื่อหาพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากรังสีความร้อนระดับต่าง ๆ

3) ในกรณีที่ไม่มีแหล่งกำเนิดไฟในบริเวณที่ลำก๊าซกระจายตัว กลุ่มก๊าซ (Cloud) ของสารอันตรายจะเกิดการแพร่กระจายในทิศทางตามกระแสลม (Downwind Dispersion) ในการศึกษาจะประเมินหาระยะทางที่กลุ่มก๊าซแพร่กระจายไปที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ เช่น ระดับความเข้มข้นที่สามารถติดไฟได้ (Lower Flammable Limit, LFL) ในกรณีของสารที่ติดไฟได้ และระดับความเข้มข้นที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ (Emergency Response Planning Guidelines; ERPG) ในกรณีของสารที่มีสมบัติเป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ (Input Data) ได้แก่ อัตราการรั่วไหล อุณหภูมิของก๊าซขณะรั่วไหล สภาพอากาศ (Atmospheric Category) ข้อมูล Surface Roughness Parameter อุณหภูมิบรรยากาศ (Ambient Temperature) ความชื้นสัมพันธ์ (Relative Humidity) และระดับความเข้มข้นที่สนใจ




**<u>รูปที่ 4.10.3-2</u> ลำดับขั้นการเกิดเหตุการณ์อันตรายร้ายแรงกรณีเกิดการรั่วไหลในสถานะก๊าซ**

4) ในกรณีกลุ่มก๊าซมีปริมาณหรือความเข้มข้นที่สามารถติดไฟได้ ขณะที่กลุ่มก๊าซแพร่กระจายสัมผัสกับแหล่งประกายไฟ ก๊าซเหล่านี้จะติดไฟ (Flash Fire) หรือเกิดการระเบิดของก๊าซ (Vapor Cloud Explosion, VCE) ได้ ในการศึกษาจะประเมินระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากแรงดันอัดของการระเบิด (Overpressure) โดยข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ (Input Data) ได้แก่ ปริมาณก๊าซติดไฟในอากาศ โดยพิจารณาจากค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถติดไฟได้ (Lower Flammable Limit, LFL) ความร้อนจากการเผาไหม้ ค่า Explosive Factor และขนาดของแรงดันอัดเนื่องจากการระเบิดของกลุ่มก๊าซ

สำหรับการระเบิดของก๊าซ (Vapor Cloud Explosion, VCE) จะแตกต่างจากกรณีเกิดเพลิงไหม้ (Fires/Pool Fires/Jet Fires) คือ ในกรณีการระเบิดของก๊าซ ก๊าซที่ติดไฟได้ (Fuel Gas) และอากาศจะต้องเกิดการผสมกันก่อนที่จะติดไฟ (Premixed Fuel-Air Mixture) โดยที่ความเข้มข้นของก๊าซที่ติดไฟในอากาศจะต้องมีความเข้มข้นอยู่ในช่วงที่สามารถติดไฟได้ (Flammable Limit) จากนั้นจึงเกิดการติดไฟ (Ignition)

ส่วนกรณีเกิดเพลิงไหม้ (Fires/Pool Fires/Jet Fires) จะเป็นกรณีที่ก๊าซ/ของเหลวที่ติดไฟได้กับอากาศเกิดการผสมกันในขณะที่เกิดการเผาไหม้ (During Combustion)

ในการเผาไหม้ก๊าซที่ติดไฟและอากาศที่มีการผสมกันก่อน (Premixed Fuel-Air Mixture) หากก๊าซที่ติดไฟมีการเผาไหม้ในปริมาณมากในช่วงเวลาสั้น ๆ (Deflagration) ลักษณะดังกล่าวจะทำให้เกิดแรงดันจากการเผาไหม้ หรือแรงดันจากการระเบิดของก๊าซ (Overpressure/Explosion) หากการเผาไหม้ไม่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว (Slow Deflagration) จะไม่ส่งผลให้เกิดแรงดันจากการเผาไหม้จะเรียกว่าเกิด Flash Fires

อย่างไรก็ตามการติดไฟของของผสมระหว่างก๊าซที่ติดไฟได้ (Fuel Gas) และอากาศ (Premixed Fuel-Air Mixture) ที่ทำให้เกิดการระเบิดของก๊าซ จะเกิดขึ้นได้เมื่อมีความเข้มข้นอยู่ระหว่างค่าความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถติดไฟได้ (Upper Flammable Limit, UFL) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถติดไฟได้ (Lower Flammable Limit, LFL)

ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถติดไฟได้ (Lower Flammable Limit, LFL) หมายถึงความเข้มข้นต่ำสุด (%) ของก๊าซติดไฟได้ในอากาศที่สามารถติดไฟได้เมื่อมีแหล่งประกายไฟโดยหากมีความเข้มข้นต่ำกว่าค่า LFL แสดงว่ามีปริมาณก๊าซติดไฟในปริมาณที่ไม่มากพอ (Too Lean) ที่จะทำให้เกิดการติดไฟหรือระเบิดได้ ส่วนค่าความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถติดไฟได้ (Upper Flammable Limit, UFL) หมายถึงความเข้มข้นสูงสุด (%) ของก๊าซติดไฟในอากาศที่สามารถติดไฟได้ เมื่อมีแหล่งประกายไฟ โดยหากมีความเข้มข้นสูงกว่าค่า UFL แสดงว่ามีปริมาณก๊าซติดไฟในปริมาณที่มากเกินไป (Too Rich) ส่งผลให้มีปริมาณออกซิเจนในอากาศน้อย จึงไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการติดไฟหรือระเบิดได้

เนื่องจากการแพร่กระจายของกลุ่มก๊าซจะเกิดขึ้นในทิศทางตามกระแสลม (Downwind Dispersion) และจะมีความเข้มข้นค่อย ๆ ลดลงเมื่อมีระยะทางห่างจากแหล่งที่เกิดการรั่วไหลเพิ่มขึ้นนั้น คือ ระยะทางที่มีค่าความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถติดไฟได้ (Upper Flammable Limit, UFL) จะอยู่ใกล้กับแหล่งที่เกิดการรั่วไหล มากกว่าระยะทางที่มีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถติดไฟได้ (Lower Flammable Limit, LFL) ดังนั้นในการประเมินระยะทางหรือพื้นที่ที่สามารถติดไฟได้ของกลุ่มก๊าซด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะเลือกใช้ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถติดไฟได้ (Lower Flammable Limit, LFL) ในการประเมิน เพื่อที่จะมั่นใจว่าระยะทางที่ได้รับผลกระทบที่ประเมินได้ครอบคลุมทุกกรณี

### 4.10.4 การกำหนดกรณีศึกษา (Case Study)

#### (1) การกำหนดบริเวณที่ทำการประเมินอันตรายร้ายแรง

หน่วยผลิตที่พิจารณาแล้วว่าเป็นหน่วยผลิตที่มีศักยภาพในการก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงของโครงการจะถูกนำมาศึกษาในรายละเอียดว่ามีบริเวณใดบ้างที่มีโอกาสเกิดการรั่วไหลได้ เพื่อนำมากำหนดเป็นกรณีศึกษาในการประเมิน โดยอาศัยคำแนะนำจากคู่มือการประเมินอันตรายร้ายแรงที่จัดทำโดยธนาคารโลก (World Bank Hazard Analysis Guide Book) ซึ่งเป็น Guide Book สำหรับโปรแกรมประเมินอันตรายร้ายแรง WHAZAN (World Bank Hazard Analysis) ที่พัฒนาโดยบริษัท Technica Internation Ltd. (ปัจจุบัน คือ บริษัท DNV Software และพัฒนาเป็นแบบจำลองคณิตศาสตร์ PHAST) ร่วมกับธนาคารโลก (World Bank) ซึ่งได้มีการแนะนำการเลือกกรณีศึกษา (Study Cases) สำหรับอุปกรณ์ 10 ชนิด คือ 1) Pipes 2) Flexible Connections 3) Filters 4) Valves 5) Pressure/Process Vessels 6) Pumps 7) Compressors 8) Storage Tanks (Atmospheric) 9) Storage Vessels (Pressurized/ Refrigerated) และ Flare Vent Stacks

โดยกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการประเมินครั้งนี้ คือ หน่วยผลิตประเภทท่อขนส่ง ซึ่งตามคู่มือการประเมินอันตรายร้ายแรงที่จัดทำโดยธนาคารโลก (World Bank Hazard Analysis Guide Book) ได้เสนอกรณีศึกษากรณีหน่วยผลิตที่มีลักษณะเป็นท่อ (Pipeline) คือ กรณีเกิดรูรั่วบริเวณหน้าแปลน (Flange Leak) กรณีเกิดรูรั่วบริเวณตัวท่อ (Pipe Leak) และกรณีเกิดรูรั่วบริเวณรอยเชื่อม (Weld Failure)

#### (2) ขนาดรูรั่วไหล

การกำหนดขนาดการรั่วไหล ทางที่ปรึษาจะดำเนินการคำแนะนำของ API ที่ได้กำหนดรูรั่ว 4 ขนาด โดยแบ่งตามตัวแทนของรูรั่ว ขนาดเล็ก (Small) ขนาดกลาง (Medium) ขนาดใหญ่ (Large) และการแตกหัก (Rupture) ดังนี้

| ขนาดรูรั่ว | ช่วงพิจารณา | ค่าที่นำมาใช้ |
|---|---|---|
| ขนาดเล็ก | 0–0.25 นิ้ว | 0.25 นิ้ว หรือ ¼นิ้ว |
| ขนาดกลาง | 0.25-2 นิ้ว | 1 นิ้ว |
| ขนาดใหญ่ | 2–6 นิ้ว | 4 นิ้ว |
| แตกหัก | > 6 นิ้ว | ใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ (ไม่เกิน 16 นิ้ว) |

ที่มา: API Recommended Practice 581, Third edition, April 2016

ในการกำหนดขนาดการรั่วไหลในการประเมินอันตรายร้ายแรงของโครงการครั้งนี้ ทางที่ปรึกษาจะพิจารณาขนาดการรั่วไหลตามคำแนะนำของ API ที่ได้กำหนดรูรั่ว 4 ขนาด โดยแบ่งตามตัวแทนของรูรั่ว ขนาดเล็ก (Small) ขนาดกลาง (Medium) ขนาดใหญ่ (Large) และการแตกหัก (Rupture) และเมื่อพิจารณาจากโอกาสในการเกิดการรั่วไหลตามขนาดรูรั่วต่างๆ ข้างต้นจะเห็นได้ว่า รูรั่ว ขนาดเล็ก (Small) หรือขาดรอยรั่ว ¼ นิ้ว จะเป็นการรั่วไหลที่มีโอกาสเกิดมากที่สุด และในขณะที่รูรั่วไหลขนาดแตกหัก (Rupture) จะเป็นการรั่วไหลที่มีขนาดผลกระทบรุนแรงมากที่สุด ดังนั้น ในการประเมินอันตรายร้ายแรงครั้งนี้ ทางที่ปรึกษาจึงเลือกขนาดรูรั่วไหลขนาดเล็ก (Small) หรือขนาดรอยรั่ว ¼ นิ้ว และรูรั่วไหลขนาดแตกหัก (Rupture) เป็นกรณีศึกษาในการประเมินอันตรายแรงดังนี้

**1) ท่อขนส่งโพรพิลีน**

| บริเวณที่ทำการประเมิน | กรณีศึกษา | |
|---|---|---|
| | **รูรั่วขนาดเล็ก (Small)** | **รูรั่วขนาดแตกหัก (Rupture)** |
| - ท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว (ช่วงที่ 1) | ¼ นิ้ว | 8 นิ้ว |
| - ท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว (ช่วงที่ 2) | ¼ นิ้ว | 6 นิ้ว |
| - ท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว (ช่วงที่ 3) | ¼ นิ้ว | 8 นิ้ว |

**2) ท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle Monomer Liquid)**

| บริเวณที่ทำการประเมิน | กรณีศึกษา | |
|---|---|---|
| | รูรั่วขนาดเล็ก (Small) | รูรั่วขนาดแตกหัก (Rupture) |
| - ท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว (ช่วงที่ 1) | ¼ นิ้ว | 2 นิ้ว |
| - ท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว (ช่วงที่ 2) | ¼ นิ้ว | 6 นิ้ว |
| - ท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว (ช่วงที่ 3) | ¼ นิ้ว | 4 นิ้ว |

### 4.10.5 ผลการประเมินอันตรายร้ายแรง (Consequence)

ผลการประเมินอันตรายร้ายแรงบริเวณท่อขนส่งโพรพิลีนและท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ภายหลังเปลี่ยนแปลงที่ประเมินได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แสดงใน**ตารางที่ 4.10.5-1** ซึ่งสามารถสรุปผลกระทบกรณีที่เลวร้ายสุด (Worst Case) ได้ดังนี้

**(1) ท่อขนส่งโพรพิลีน**

ระยะทางไกลสุดที่ได้รับผลกระทบจากกรณีเกิดเพลิงไหม้แบบลำก๊าซติดไฟ (Jet Fire) จะเกิดขึ้นในกรณีเกิดการรั่วไหลจากรูรั่วขนาดแตกหักบริเวณท่อขนส่งโพรพิลีนช่วงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว โดยมีระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากรังสีความร้อน (Heat Radiation) ดังนี้ (ดู**รูปที่ 4.10.5-1** และ**รูปที่ 4.10.5-2** ประกอบ)

1) ผลกระทบจากรังสีความร้อนในระดับความเข้มรังสีความร้อนขนาด 4.0 $kW/m^2$ มีระยะทางเท่ากับ 536.8 เมตร
2) ผลกระทบจากรังสีความร้อนในระดับความเข้มรังสีความร้อนขนาด 12.5 $kW/m^2$ มีระยะทางเท่ากับ 418.7 เมตร
3) ผลกระทบจากรังสีความร้อนในระดับความเข้มรังสีความร้อนขนาด 37.5 $kW/m^2$ มีระยะทางเท่ากับ 348.3 เมตร

ระยะทางไกลสุดที่ได้รับผลกระทบจากกรณีแรงดันอัดของการระเบิด (Vapor Cloud Explosion) จะเกิดขึ้นในกรณีเกิดการรั่วไหลจากรูรั่วขนาดแตกหักบริเวณท่อขนส่งโพรพิลีนช่วงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว โดยมีระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากแรงดันอัดของการระเบิด ดังนี้ (ดู**รูปที่ 4.10.5-3** และ**รูปที่ 4.10.5-4** ประกอบ)

**ตารางที่ 4.10.5-1**

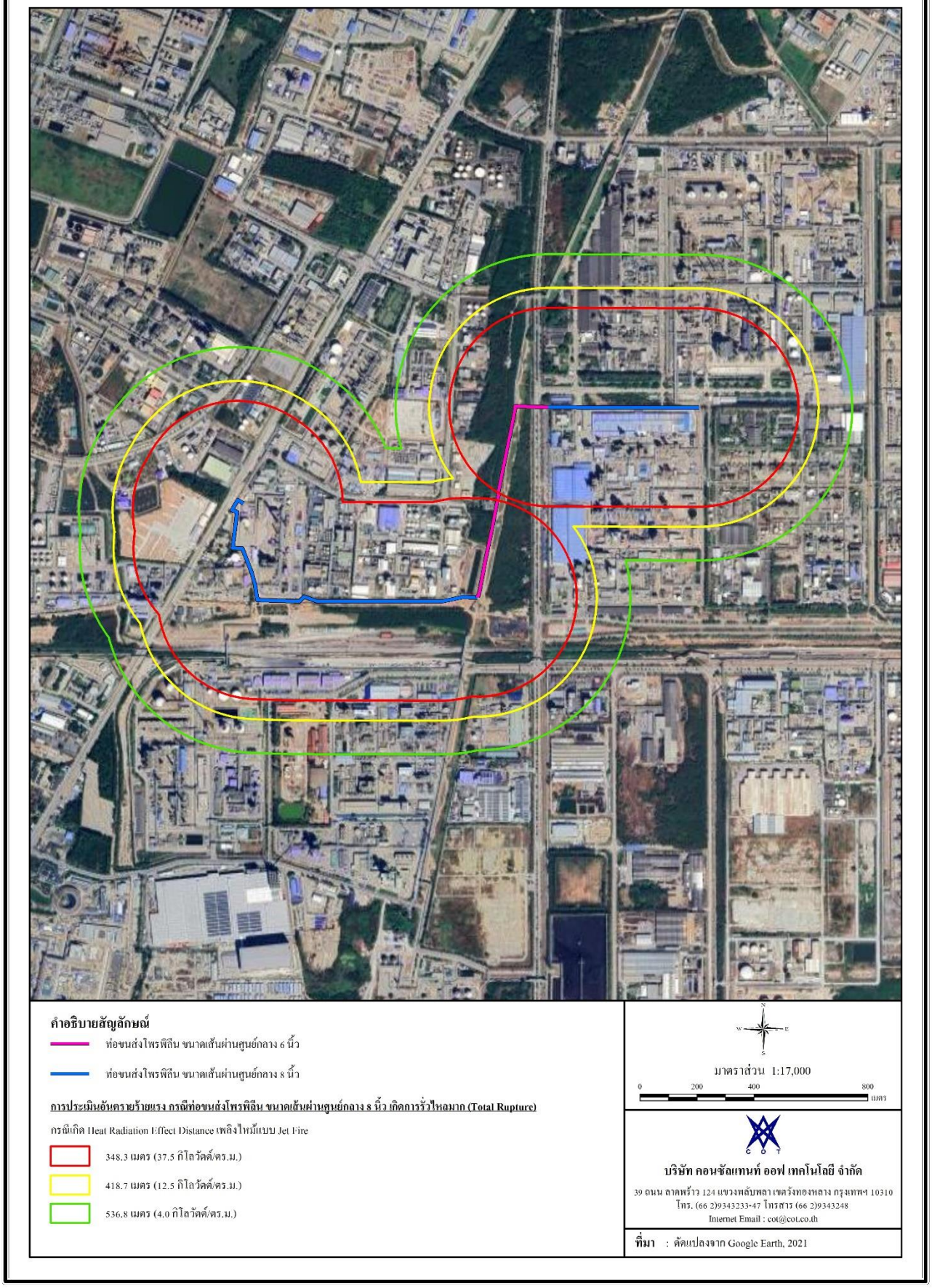
**ผลการประเมินอันตรายร้ายแรง**

| กรณีศึกษา | สารอันตราย | สถานะ | อัตราการรั่วไหล กก./ว. | ระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากรังสีความร้อน (เมตร) | | | | | | ระยะทางการแพร่กระจายที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (เมตร) | ระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากแรงดันกรณีเกิดการระเบิด (VCE) (เมตร) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | กรณีเกิดเพลิงไหม้แบบ Jet Fire | | | กรณีเกิดเพลิงไหม้แบบ Pool Fire | | | | | |
| | | | | 4.0 kW/m$^2$ | 12.5 kW/m$^2$ | 37.5 kW/m$^2$ | 4.0 kW/m$^2$ | 12.5 kW/m$^2$ | 37.5 kW/m$^2$ | (LFL) | 0.14 บาร์เกจ | 0.21 บาร์เกจ |
| **1. ท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว** | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดเล็ก (Small) | โพรพิลีน | Two Phase Fluid | 1.04 | 23.4 | 18.6 | 15.7 | - | - | - | 10 | - | - |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | โพรพิลีน | Two Phase Fluid | 596.43 | 415.7 | 324.7 | 270.5 | - | - | - | 449 | 604.6 | 563.4 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **2. ท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว** | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดเล็ก (Small) | โพรพิลีน | Two Phase Fluid | 1.04 | 23.4 | 18.6 | 15.7 | - | - | - | 10 | - | - |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | โพรพิลีน | Two Phase Fluid | 1060.31 | 536.8 | 418.7 | 348.3 | - | - | - | 642 | 797.3 | 742.9 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **3. ท่อขนส่ง Recycle Monomer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว** | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดเล็ก (Small) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 1.01 | 24.3 | 19.3 | 16.3 | - | - | - | 10 | - | - |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 76.36 | 162.1 | 127.2 | 106.5 | - | - | - | 140 | 181.7 | 168.7 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **4. ท่อขนส่ง Recycle Monomer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว** | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดเล็ก (Small) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 1.01 | 24.3 | 19.3 | 16.3 | - | - | - | 10 | - | - |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 306.87 | 302.9 | 236.6 | 197.3 | - | - | - | 293 | 397.6 | 370.7 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **5. ท่อขนส่ง Recycle Monomer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว** | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดเล็ก (Small) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 1.01 | 24.3 | 19.3 | 16.3 | - | - | - | 10 | - | - |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 690.47 | 435.2 | 339.1 | 282.1 | - | - | - | 416 | 461.0 | 447.1 |
| | | | | | | | | | | | | |

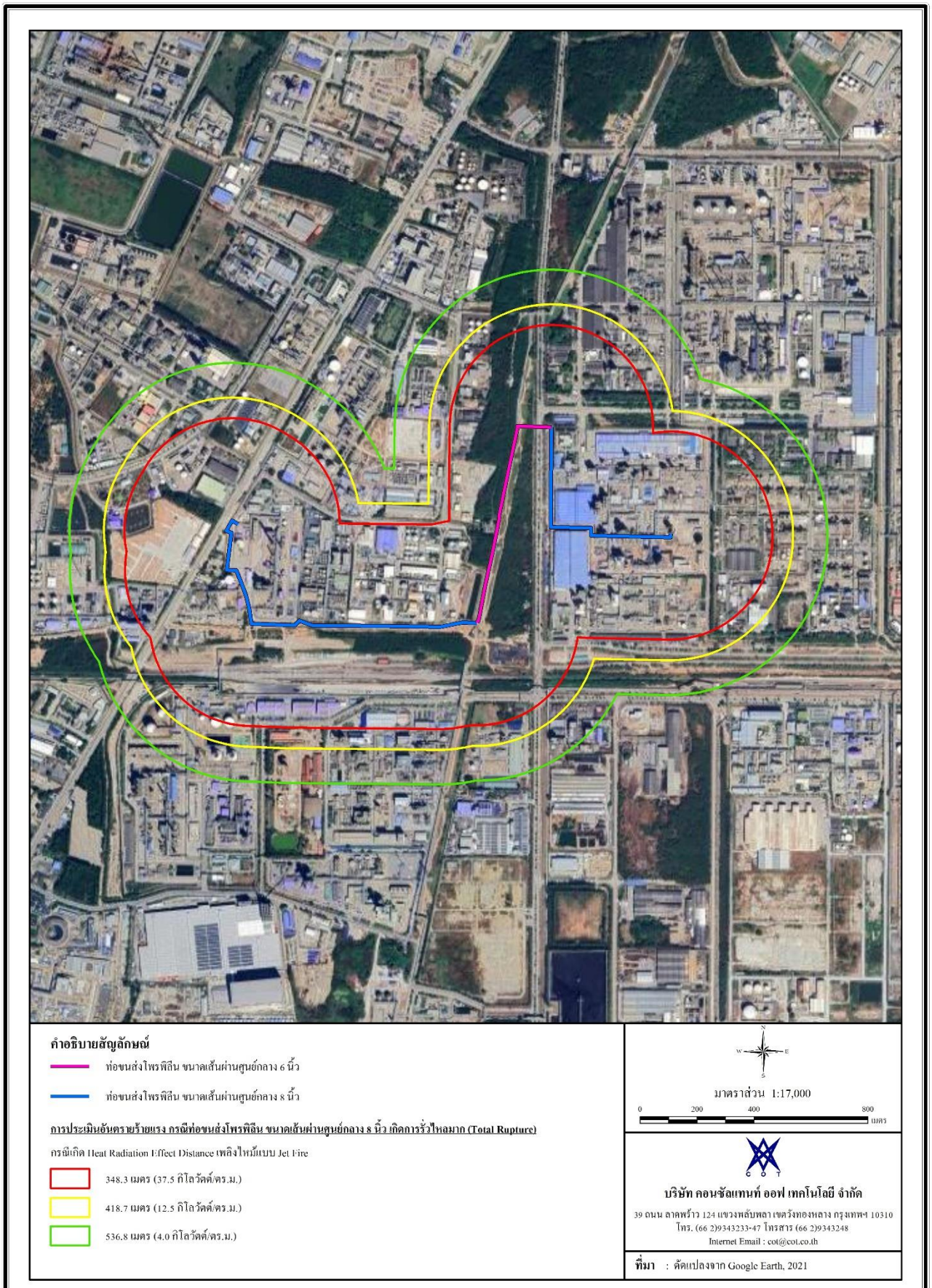
หมายเหตุ: "n/a" คือ ไม่พบผลกระทบในระดับดังกล่าว

" - " คือ ไม่เกิดผลกระทบในลักษณะดังกล่าว

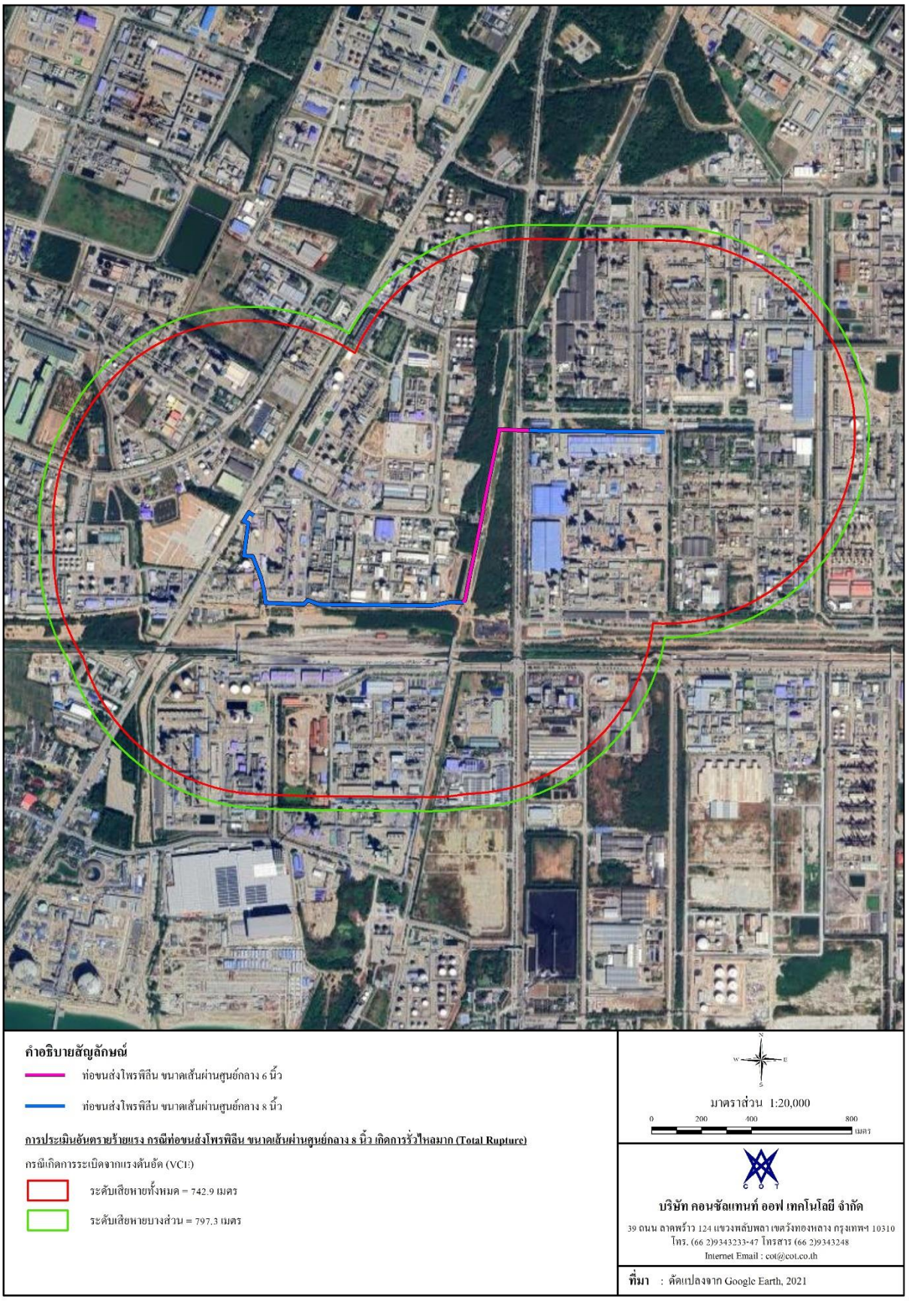
ที่มา: บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด, 2565



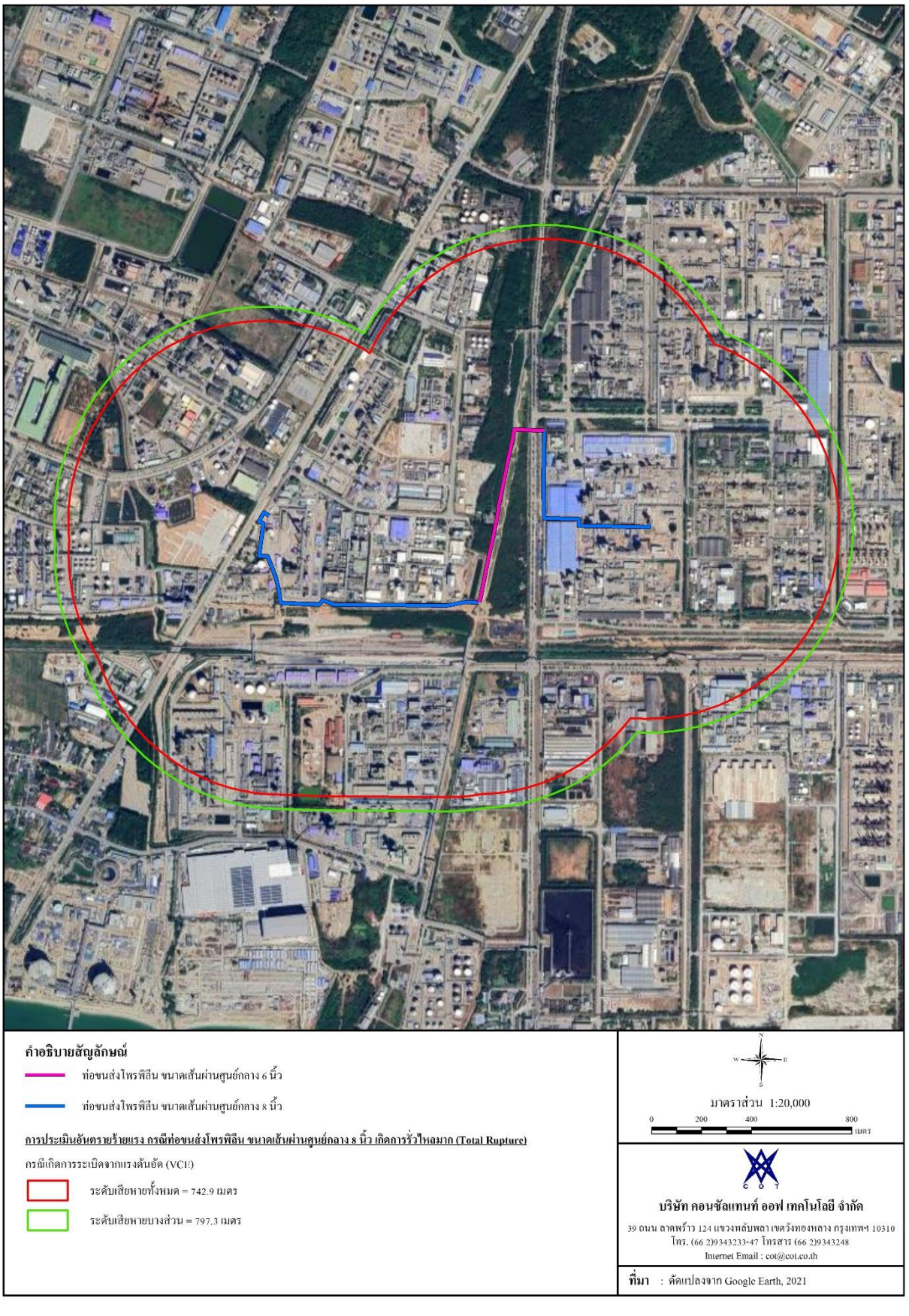

**<u>รูปที่ 4.10.5-1</u>** **ระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากรังสีความร้อน (Heat Radiation) จากเพลิงไหม้ลักษณะ Jet Fire กรณีรูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) บริเวณท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ทางเลือกที่ 1**




**<u>รูปที่ 4.10.5-2</u> ระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากรังสีความร้อน (Heat Radiation) จากเพลิงไหม้ลักษณะ Jet Fire กรณีรูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) บริเวณท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ทางเลือกที่ 2**




**<u>รูปที่ 4.10.5-3</u>** **ระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากกรณีแรงดันอัดของการระเบิด (Vapor Cloud Explosion) จะเกิดขึ้นในกรณีเกิดการรั่วไหลจากรูรั่วขนาดแตกหักบริเวณท่อขนส่งโพรพิลีน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ทางเลือกที่ 1**




**รูปที่ 4.10.5-4** ระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากกรณีแรงดันอัดของการระเบิด (Vapor Cloud Explosion) จะเกิดขึ้นในกรณีเกิดการรั่วไหลจากรูรั่วขนาดแตกหักบริเวณท่อขนส่งโพรพิลีน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว ทางเลือกที่ 2

1) ผลกระทบจากแรงดันอัดของการระเบิดในระดับเสียหายบางส่วน (Repairable Damage) มีระยะทางเท่ากับ 797.3 เมตร
2) ผลกระทบจากแรงดันอัดของการระเบิดในระดับเสียหายทั้งหมด (Heavy Damage) มีระยะทางเท่ากับ 742.9 เมตร

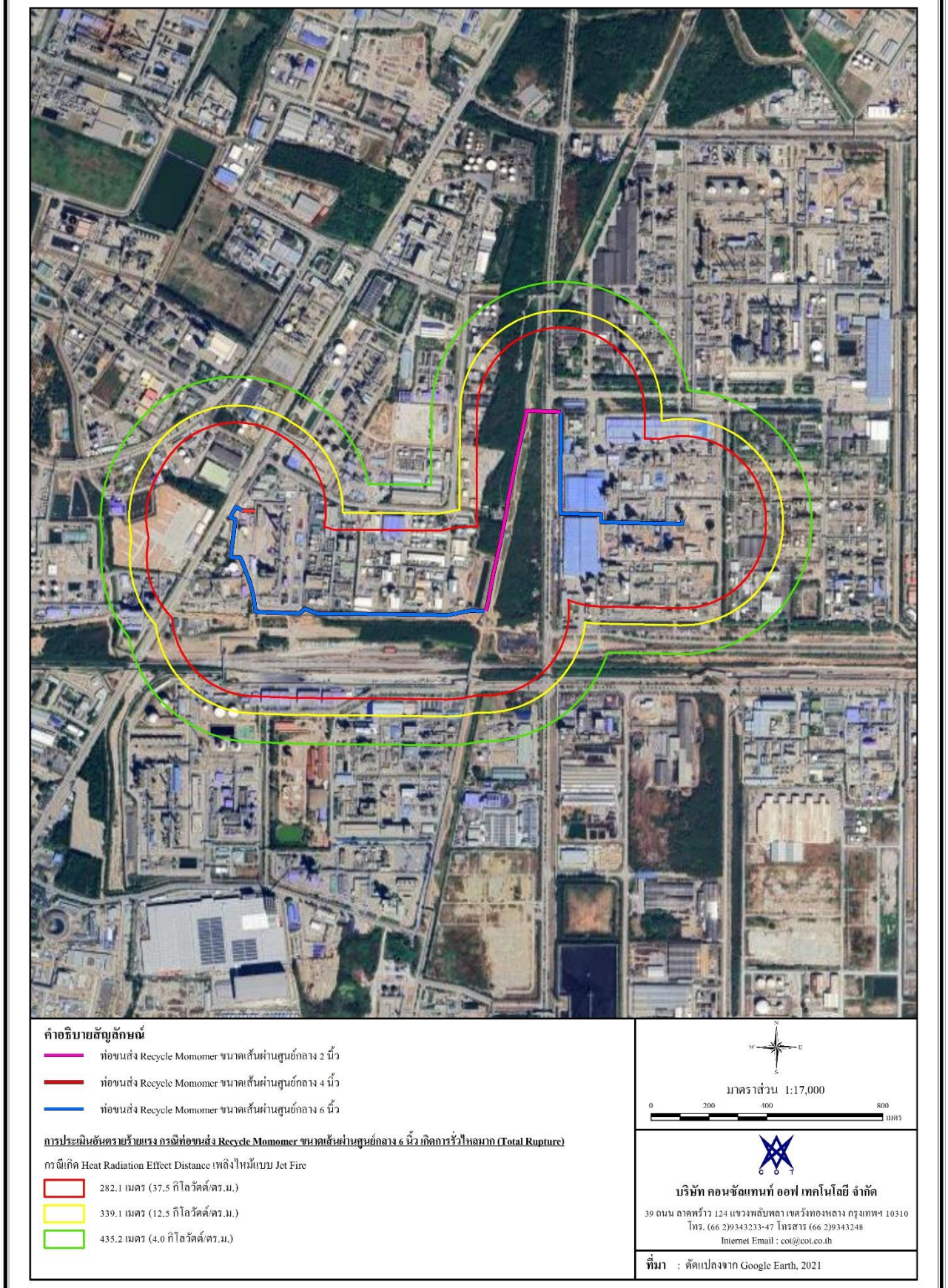
**(2) ท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่**

ระยะทางไกลสุดที่ได้รับผลกระทบจากกรณีเกิดเพลิงไหม้แบบลำก๊าซติดไฟ (Jet Fire) จะเกิดขึ้นในกรณีเกิดการรั่วไหลจากรูรั่วขนาดแตกหักบริเวณท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ช่วงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว โดยมีระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากรังสีความร้อน (Heat Radiation) ดังนี้ (ดู**รูปที่ 4.10.5-5** ประกอบ)

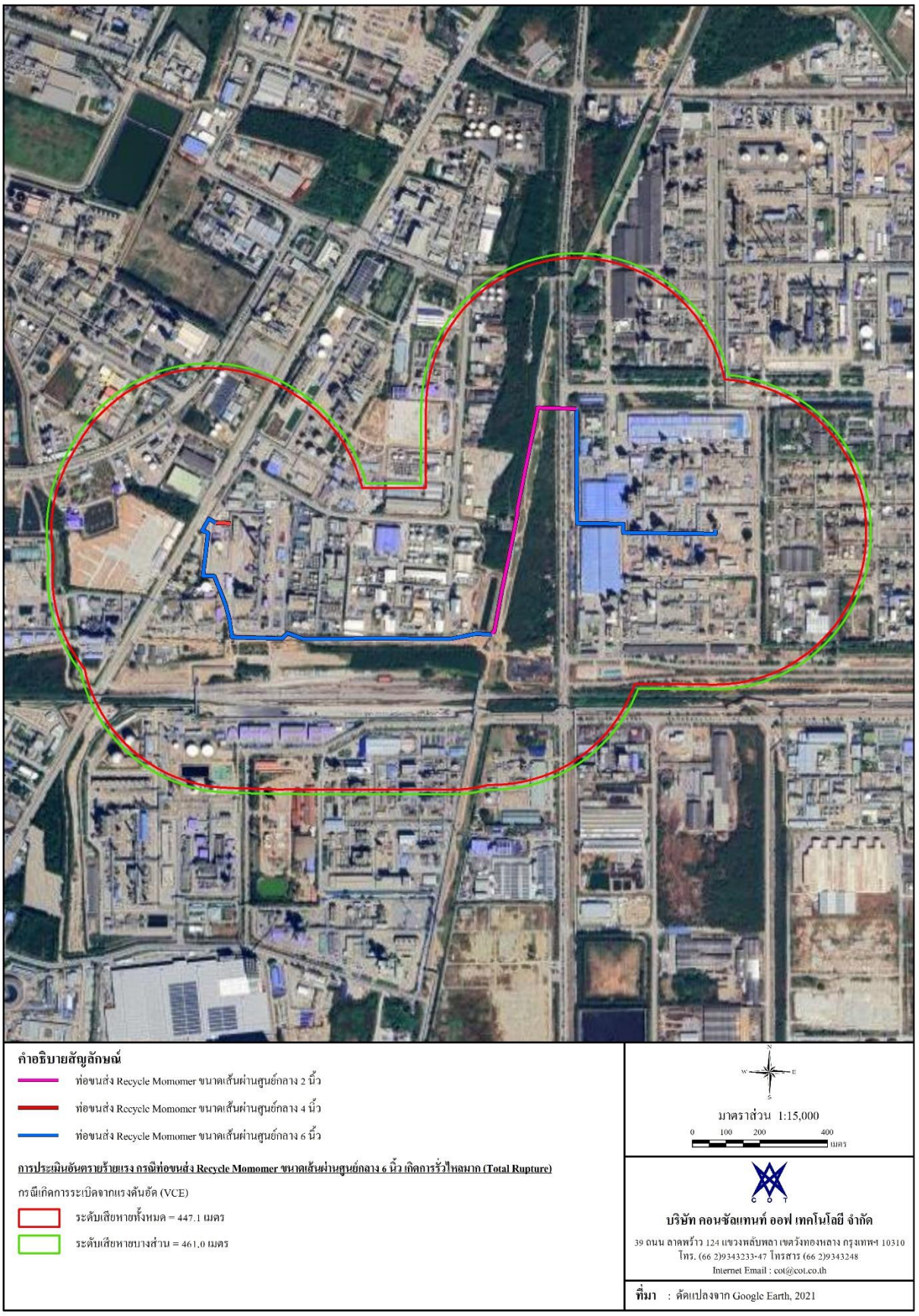
1) ผลกระทบจากรังสีความร้อนในระดับความเข้มรังสีความร้อนขนาด 4.0 $kW/m^2$ มีระยะทางเท่ากับ 435.2 เมตร
2) ผลกระทบจากรังสีความร้อนในระดับความเข้มรังสีความร้อนขนาด 12.5 $kW/m^2$ มีระยะทางเท่ากับ 339.1 เมตร
3) ผลกระทบจากรังสีความร้อนในระดับความเข้มรังสีความร้อนขนาด 37.5 $kW/m^2$ มีระยะทางเท่ากับ 282.1 เมตร

ระยะทางไกลสุดที่ได้รับผลกระทบจากกรณีแรงดันอัดของการระเบิด (Vapor Cloud Explosion) จะเกิดขึ้นในกรณีเกิดการรั่วไหลจากรูรั่วขนาดแตกหักบริเวณท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ช่วงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว โดยมีระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากแรงดันอัดของการระเบิด ดังนี้ (ดู**รูปที่ 4.10.5-6** ประกอบ)

1) ผลกระทบจากแรงดันอัดของการระเบิดในระดับเสียหายบางส่วน (Repairable Damage) มีระยะทางเท่ากับ 461.0 เมตร
2) ผลกระทบจากแรงดันอัดของการระเบิดในระดับเสียหายทั้งหมด (Heavy Damage) มีระยะทางเท่ากับ 447.1 เมตร




**<u>รูปที่ 4.10.5-5</u> ระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากรังสีความร้อน (Heat Radiation) จากเพลิงไหม้ลักษณะ Jet Fire กรณีรูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) บริเวณท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว**




**<u>รูปที่ 4.10.5-6</u>** **ระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากกรณีแรงดันอัดของการระเบิด (Vapor Cloud Explosion) จะเกิดขึ้นในกรณีเกิดการรั่วไหลจากรูรั่วขนาดแตกหักบริเวณท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว**

### 4.10.6 อันตรายร้ายแรงต่อเนื่อง

จากผลการประเมินอันตรายร้ายแรงบริเวณท่อขนส่งโพรพิลีน และท่อขนส่งโมโนเมอร์ที่นำกลับมาใช้ใหม่ในสถานะของเหลว (Recycle Monomer Liquid) พบว่า ลักษณะอันตรายของรังสีความร้อนที่เกิดขึ้นจากการเกิดไฟไหม้ และลักษณะอันตรายของแรงดันอัดเนื่องจากการระเบิดของกลุ่มก๊าซกรณีเกิดการรั่วไหลบริเวณท่อขนส่งดังกล่าว ที่มีผลกระทบต่ออุปกรณ์การผลิต สิ่งก่อสร้าง จะเป็นที่ระดับรังสีความร้อนขนาด 37.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร และระดับแรงดันอัดเนื่องจากการระเบิดของกลุ่มก๊าซที่มีผลกระทบต่ออุปกรณ์การผลิต สิ่งก่อสร้างจะเป็นที่ขนาดแรงดัน 0.21 บาร์ (Heavy Damage) นั้นครอบคลุมท่อขนส่งที่อยู่ข้างเคียงบริเวณตัวท่อ (Pipe Leak) บริเวณโรงงานข้างเคียงแนวท่อขนส่ง ดังนั้น จึงอาจสามารถก่อให้เกิดการรั่วไหลของสารอันตรายจากกระบวนการผลิตที่อยู่ข้างเคียงได้ และก่อให้เกิดผลกระทบต่อเนื่อง (Domino Effect) ซึ่งจะส่งผลให้ระดับความรุนแรงของผลกระทบยกระดับขึ้นเป็นระดับสูงมาก (Catastrophic)

อย่างไรก็ตามทางโครงการได้มีการป้องกันการเกิดการลุกลามของอันตรายร้ายแรงหรือ Domino Effect ที่มีสาเหตุมาจากท่อขนส่งของโครงการ เพื่อให้มั่นใจว่าอุปกรณ์เหล่านั้นจะไม่นำไปสู่การเกิดอุบัติภัย ดังแสดงใน**หัวข้อที่ 4.10.7**

### 4.10.7 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ

ผลการประเมินอันตรายร้ายแรงที่กล่าวไปข้างต้น ทั้งในส่วนของการประเมินระดับความรุนแรง (Consequence) และโอกาสการรั่วไหล (Leak Frequency) ของหน่วยผลิต เป็นการประเมินในกรณีเลวร้ายสุดที่ยังไม่ได้พิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่โครงการได้จัดเตรียมไว้เพื่อลดระดับความรุนแรงของผลกระทบและโอกาสของการเกิดผลกระทบ

จากข้อมูลตามมาตรฐาน API 581 Risk-Base InspectionBase Resource Document ซึ่งได้มีการระบุถึงการลดโอกาสเกิดอันตรายร้ายแรง ซึ่งทำได้ 2 วิธี คือ มาตรการด้านระบบตรวจจับ (Detection System) และมาตรการด้านระบบหยุดการรั่วไหล (Isolation System) ซึ่งมีการแบ่งระดับ (Classification) ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

| ประเภทของระบบตรวจจับ (Type of Detection System) | ระดับของการตรวจจับ |
|---|---|
| อุปกรณ์ออกแบบให้มีการตรวจจับการรั่วไหลของสารเคมีโดยการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของระบบ เช่น การสูญเสียความดันหรืออัตราการไหล) | **A** |
| มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วไหลของสารเคมี โดยรอบอุปกรณ์ในตำแหน่งที่เหมาะสม | **B** |
| มีการตรวจสอบการรั่วไหลด้วยสายตา หรือ ทีวีวงจรปิด เป็นต้น | **C** |

| ประเภทของระบบหยุดการรั่วไหล (Type of Isolation System) | ระดับของระบบหยุดการรั่วไหล |
|---|---|
| ปิดกั้นการรั่วไหลหรือหยุดการรั่วไหลโดยอัตโนมัติจากอุปกรณ์ที่ติดตั้งในกระบวนการผลิต | **A** |
| ปิดกั้นการรั่วไหลหรือหยุดการรั่วไหลโดยการสั่งการณ์ด้วยพนักงานในห้องควบคุมการผลิตหรือบริเวณที่กำหนดไว้ | **B** |
| ปิดกั้นการรั่วไหลโดยการปิดวาล์วด้วยพนักงาน (Manually Valves) | **C** |

จากระดับ (Classification) ของมาตรการด้านระบบตรวจจับ (Detection System) และมาตรการด้านระบบหยุดการรั่วไหล (Isolation System) จะสามารถช่วยลดระดับความรุนแรง (Consequence) และปริมาณสารเคมีที่รั่วไหลได้ดังนี้

| ระดับการโต้ตอบ (Response System Ratings) | | การปรับระดับของผลกระทบ (Consequence Adjustment) |
|---|---|---|
| ระบบตรวจจับ | ระบบหยุดการรั่วไหล | |
| A | A | ลดอัตราการรั่วไหลได้ร้อยละ 25 |
| A | B | ลดอัตราการรั่วไหลได้ร้อยละ 20 |
| A or B | C | ลดอัตราการรั่วไหลได้ร้อยละ 10 |
| B | B | ลดอัตราการรั่วไหลได้ร้อยละ 15 |
| C | C | ไม่มีการปรับระดับของผลกระทบ |

ในกรณีที่มีการติดตั้งระบบดับเพลิงจะสามารถช่วยลดระดับความรุนแรง ปริมาณสารเคมีที่รั่วไหล และพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบได้ดังนี้

| มาตรการ | การปรับระดับของผลกระทบ |
|---|---|
| จัดให้มีอุปกรณ์รองรับการรั่วไหล ระบบหยุดการรั่วไหลตั้งแต่ระดับ B หรือสูงกว่า | ลดอัตราการรั่วไหลได้ร้อยละ 25 |
| จัดให้มีระบบพ่นน้ำดับเพลิงหรือหัวฉีดน้ำดับเพลิง | ลดพื้นที่ได้รับผลกระทบได้ร้อยละ 20 |
| จัดให้มีหัวฉีดน้ำดับเพลิง | ลดพื้นที่ได้รับผลกระทบได้ร้อยละ 5 |
| จัดให้มีระบบดับเพลิงด้วยโฟม | ลดพื้นที่ได้รับผลกระทบได้ร้อยละ 15 |

โดยโครงการได้จัดให้มีมาตรการเพื่อป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านอันตรายร้ายแรงที่อาจเกิดขึ้นจากท่อขนส่ง ดังนี้

**(1) มาตรการด้านการออกแบบ/ก่อสร้าง**

1) ท่อขนส่งของโครงการออกแบบ ก่อสร้าง การเชื่อม และทดสอบท่อขนส่งตามมาตรฐานสากล เช่น API, ANSI และ ASME เป็นต้น

2) ออกแบบความหนาของท่อขนส่งให้เหมาะสมตามค่าแรงดันใช้งาน (Operating pressure) และลักษณะสมบัติของสารที่ขนส่ง

3) ท่อขนส่งของโครงการจะเป็นท่อเชื่อมทั้งหมดโดยให้มีหน้าแปลนน้อยที่สุด

4) ลดขั้นตอนการก่อสร้างบริเวณพื้นที่ก่อสร้างให้น้อยที่สุด งานใดที่สามารถทำได้บริเวณโรงซ่อม (Shop) จะทำให้เสร็จที่โรงซ่อม และลดจุดเชื่อมบริเวณหน้างานให้น้อยที่สุด

5) ทดสอบการรั่วไหลและการทนต่อแรงดันด้วยน้ำ (Hydrostatic Test) ที่แรงดัน 1.5 เท่าของความดันออกแบบ (Design Pressure) ตามมาตรฐาน ANSI/ASME

6) ตรวจรอยเชื่อมด้วยวิธีการฉายรังสี (Radiography) ตามมาตรฐาน ASME และมาตรฐาน ANSI

**(2) มาตรการด้านเฝ้าระวัง**

1) ตรวจสอบ/ซ่อมบำรุงและทดสอบความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ตรวจวัดต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ตรวจวัดอัตราการไหล อุณหภูมิ ความดัน ฯลฯ เป็นประจำตามแผนการซ่อมบำรุง

2) ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมประชุมหารือกับนิคม ฯ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น บริษัท อีสเทิร์น ฟลูอิด ทรานสปอร์ต จำกัด (EFT) ซึ่งเป็นผู้ดูแลระบบท่อส่งของโครงการ เพื่อการจัดการด้านความปลอดภัยของระบบท่อส่ง

3) กำหนดให้บริเวณพื้นที่แนวท่อเป็นพื้นที่ห้ามไม่ให้มีการกระทำการใด ๆ อันอาจส่งผลให้เกิดประกายไฟหรือรังสีความร้อน

4) จัดให้มีการขออนุญาตการเข้าใช้พื้นที่ (Work Permit) สำหรับกรณีที่มีความจำเป็นต้องเข้าใช้พื้นที่ในบริเวณแนวท่อ โดยผู้ที่เข้าไปยังภายในบริเวณพื้นที่ดังกล่าวต้องทราบถึงกฎระเบียบและความปลอดภัยขั้นพื้นฐานและข้อระวังต่าง ๆ เกี่ยวกับการป้องกันการเกิดเหตุการณ์อันตราย ห้ามกระทำการใด ๆ ที่ก่อให้เกิดประกายไฟก่อนได้รับอนุญาต ต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำและป้ายเตือนต่าง ๆ อย่างเคร่งครัด เป็นต้น

5) จัดทำเครื่องหมายหรือระบุสีท่อสำหรับท่อขนส่งให้ชัดเจน รวมถึงจัดให้มีการติดตั้งป้ายเตือน สัญลักษณ์ ข้อความเตือนต่าง ๆ ในบริเวณแนวท่อเป็นระยะ ๆ ที่เหมาะสม เพื่อให้พนักงานที่ปฏิบัติงานในบริเวณแนวท่อได้ตระหนักถึงข้อควรระวังต่าง ๆ

**(3) มาตรการด้านแผนตอบโต้เหตุการณ์ฉุกเฉิน**

1) จัดให้มีการเตรียมความพร้อมในการควบคุม และตอบโต้ภาวะฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น และเพื่อควบคุม ป้องกัน และแก้ไขเหตุการณ์อันตรายที่อาจมีผลกระทบต่อชีวิตและความปลอดภัยของพนักงาน ชุมชน และสิ่งแวดล้อมโดยรอบ โดยบริษัทฯ ได้กำหนดระดับของภาวะฉุกเฉินแบ่งออกเป็น เหตุการณ์ผิดปกติของโรงงาน และภาวะฉุกเฉินระดับที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ และจัดให้มีการฝึกซ้อมแผนปฏิบัติการฉุกเฉินและแผนอพยพร่วมกับชุมชน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

2) จัดให้มีแผนระงับเหตุการณ์อันตรายในบริเวณแนวท่อขนส่งในกรณีเกิดการรั่วไหล โดยแผนดังกล่าวจะถูกบรรจุลงในแผนควบคุมภาวะฉุกเฉินของโครงการเพื่อที่จะนำไปบังคับใช้และฝึกซ้อมให้เกิดความเข้าใจร่วมกัน

3) จัดเตรียมหน่วยงานระงับเหตุฉุกเฉินเพื่อรองรับเหตุการณ์อันตรายร้ายแรงที่เกิดในระบบท่อลำเลียงของโครงการและมีการประสานงานร่วมกับบริษัท อีสเทิร์น ฟลูอิด ทรานสปอร์ต จำกัด และสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมดับบลิวเอชเอตะวันออก (มาบตาพุด) ที่ดูแลโครงสร้างชั้นวางท่อขนส่ง

4) ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินจะดำเนินการตามขั้นตอนการแจ้งเหตุของโครงการโดยแจ้งให้ศูนย์เฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Monitoring and Control Center: EMC$^2$) กลุ่มนิคมอุตสาหกรรมพื้นที่มาบตาพุด ทราบ จากนั้นจะดำเนินการแจ้งให้ชุมชนได้รับทราบต่อไป

5) จัดให้มีการติดตั้งอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมและลดปริมาณการรั่วไหลของสารที่ขนส่ง เช่น ระบบ Interlock (ควบคุมด้วยระบบ DCS) ซึ่งในกรณีที่ความดัน (Pressure) ของสารที่ขนส่งภายในเส้นท่อต่ำลงอย่างรวดเร็ว ระบบ Interlock สั่งการให้หยุดการทำงานของปั๊มที่ส่งสารทันที

6) มีระบบการสื่อสาร เพื่อใช้ในการติดต่อระหว่างโรงงานผลิตสารโพรพิลีนและโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกโพลีโพรพิลีน

7) จัดให้มีแผนฟื้นฟูหลังระงับเหตุฉุกเฉิน การจัดทำรายงานเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นและการป้องกันการเกิดเหตุซ้ำ โดยการสอบสวนเพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

8) จัดให้มีการชดเชยค่าเสียหายกรณีเกิดผลกระทบจากโรงงานต่อพนักงาน ผู้รับเหมาและประชาชน ตามที่กฎหมายกำหนด

เมื่อพิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่โครงการได้จัดเตรียมไว้กับข้อมูลตาม API 581 Risk-Base Inspection Base Resource Document จะเห็นได้ว่าโครงการมีทั้งมาตรการด้านระบบตรวจจับ (Detection System) และมาตรการด้านระบบหยุดการรั่วไหล (Isolation System) ในส่วนของพื้นที่กระบวนการผลิต ถังกักเก็บ และระบบท่อขนส่ง ซึ่งมาตรการเหล่านี้จะสามารถควบคุมสภาวะของการปฏิบัติงานให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมและปลอดภัยได้ นอกจากนี้โครงการยังได้จัดให้มีอุปกรณ์ระงับเหตุฉุกเฉิน/การรั่วไหลที่เกี่ยวข้อง และการติดตั้งระบบดับเพลิงรอบพื้นที่กระบวนการผลิตและถังเก็บ รวมทั้งคันกั้น (Dike) เพื่อกักเก็บสารเคมีที่อาจเกิดการรั่วไหล ซึ่งจะสามารถช่วยลดระดับความรุนแรงและปริมาณสารเคมีที่รั่วไหลลงได้

ทั้งนี้ อัตราการลดระดับความรุนแรง (Consequence) และปริมาณสารเคมีที่รั่วไหลจะขึ้นกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละอุปกรณ์การผลิตซึ่งระดับของการลดผลกระทบจะขึ้นอยู่กับความพร้อมของมาตรการในบริเวณจุดที่เกิดเหตุการณ์นั้น ๆ เช่น หากเกิดเหตุที่บริเวณกระบวนการผลิตที่ได้มีการติดตั้งระบบตรวจจับ (Detection System) และมาตรการด้านระบบหยุดการรั่วไหล (Isolation System) จะสามารถลดระดับความรุนแรง (Consequence) และปริมาณสารเคมีที่รั่วไหลลงได้ อย่างไรก็ตามหากอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้มีความพร้อมไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ความสามารถในการลดระดับความรุนแรงจะลดลง ดังนั้นการตรวจสอบดูแลรักษาตามแผนงานการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่กำหนดจะสามารถช่วยลดโอกาสที่จะเกิดการรั่วไหลของสารเคมีในบริเวณดังกล่าว และทำให้ผลกระทบด้านอันตรายร้ายแรงเกิดขึ้นได้น้อยมาก รวมทั้งช่วยลดระดับความรุนแรง (Consequence) ของผลกระทบและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

โดยทางที่ปรึกษาได้ทำการประเมินผลกระทบด้านอันตรายร้ายแรง ภายหลังจากที่ได้พิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งหากมีมาตรการด้านระบบตรวจจับ (Detection System) และมาตรการด้านระบบหยุดการรั่วไหล (Isolation System) ตามมาตรฐาน API 581 จะสามารถช่วยลดระดับความรุนแรง (Consequence) และปริมาณสารเคมีที่รั่วไหลได้ โดยผลการประเมินเปรียบเทียบแสดงใน**ตารางที่ 4.10.7-1**

เมื่อพิจารณาจากมาตรการป้องกันผลกระทบด้านอันตรายร้ายแรงของโครงการ ที่กล่าวมาข้างต้น จึงกล่าวได้ว่าในกรณีที่โครงการได้มีการปฏิบัติมาตรการด้านความปลอดภัยและการป้องกันการเกิดเหตุการณ์อันตรายอย่างเคร่งครัดแล้ว ผลกระทบด้านเหตุการณ์อันตรายร้ายแรงของโครงการภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจะอยู่ในระดับที่ยอมรับได้เช่นเดิม

%%%%%%%%%

**ตารางที่ 4.10.7-1**

**ผลการประเมินอันตรายร้ายแรงเปรียบเทียบกรณีไม่พิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ กับกรณีพิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ**

| กรณีศึกษา | สารอันตราย | สถานะ | อัตราการรั่วไหล กก./ว. | ระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากรังสีความร้อน (เมตร) | | | | | | ระยะทางการแพร่กระจายที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (เมตร) | ระยะทางที่ได้รับผลกระทบจากแรงดันกรณีเกิดการระเบิด (VCE) (เมตร) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | กรณีเกิดเพลิงไหม้แบบ Jet Fire | | | กรณีเกิดเพลิงไหม้แบบ Pool Fire | | | | | |
| | | | | 4.0 kW/m$^2$ | 12.5 kW/m$^2$ | 37.5 kW/m$^2$ | 4.0 kW/m$^2$ | 12.5 kW/m$^2$ | 37.5 kW/m$^2$ | (LFL) | 0.14 บาร์เกจ | 0.21 บาร์เกจ |
| **1. ท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว** | | | | | | | | | | | | |
| กรณีไม่พิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | โพรพิลีน | Two Phase Fluid | 596.43 | 415.7 | 324.7 | 270.5 | - | - | - | 449 | 604.6 | 563.4 |
| กรณีพิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | โพรพิลีน | Two Phase Fluid | 447.32 | 365.7 | 285.9 | 238.4 | - | - | - | 392 | 532.8 | 497.1 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **2. ท่อขนส่งโพรพิลีนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว** | | | | | | | | | | | | |
| กรณีไม่พิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | โพรพิลีน | Two Phase Fluid | 1060.31 | 536.8 | 418.7 | 348.3 | - | - | - | 642 | 797.3 | 742.9 |
| กรณีพิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | โพรพิลีน | Two Phase Fluid | 795.23 | 472.5 | 368.7 | 307.0 | - | - | - | 510 | 699.6 | 652.1 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **3. ท่อขนส่ง Recycle Monomer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว** | | | | | | | | | | | | |
| กรณีไม่พิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 76.36 | 162.1 | 127.2 | 106.5 | - | - | - | 140 | 181.7 | 168.7 |
| กรณีพิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 57.27 | 142.4 | 111.8 | 93.7 | - | - | - | 118 | 154.4 | 143.3 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **4. ท่อขนส่ง Recycle Monomer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว** | | | | | | | | | | | | |
| กรณีไม่พิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 306.87 | 302.9 | 236.6 | 197.3 | - | - | - | 293 | 397.6 | 370.7 |
| กรณีพิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 230.15 | 266.3 | 208.2 | 173.7 | - | - | - | 253 | 342.8 | 319.6 |
| | | | | | | | | | | | | |
| **5. ท่อขนส่ง Recycle Monomer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว** | | | | | | | | | | | | |
| กรณีไม่พิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 690.47 | 435.2 | 339.1 | 282.1 | - | - | - | 416 | 461.0 | 447.1 |
| กรณีพิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบฯ | | | | | | | | | | | | |
| - รูรั่วขนาดแตกหัก (Total Rupture) | Recycle Monomer (โพรเพน) | Two Phase Fluid | 517.85 | 382.8 | 298.5 | 248.5 | - | - | - | 369 | 418.9 | 396.2 |
| | | | | | | | | | | | | |

หมายเหตุ: "n/a" คือ ไม่พบผลกระทบในระดับดังกล่าว

" - " คือ ไม่เกิดผลกระทบในลักษณะดังกล่าว

ที่มา: บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด, 2565