



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

รายงานฉบับสมบูรณ์

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขاب่อยา
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้าง
ถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซปิโตรเลียมผ่านทางรถบรรทุก)
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

บทที่ 4

การประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากโครงการ
(เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลง)

พฤษภาคม 2568



www.enticcompany.com



โทรศัพท์ 0 2379 0141-2 โทรสาร 0 2379 0143-4



3/4 ถนนประเสริฐนฤกิจ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร 10240



ผู้จัดทำรายงาน
บริษัท เอ็นทิก จำกัด

บทที่ 4

การประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากโครงการ (เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลง)

4.1 บทนำ

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการฯ ได้ดำเนินการตามแนวทางที่ระบุไว้ในแนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคมนาคมสำหรับโครงสร้างพื้นฐานทางน้ำ ซึ่งจัดทำโดยกลุ่มงานคมนาคม สำนักวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) (มีนาคม, พ.ศ. 2561) โดยที่ปรึกษาได้พิจารณานำผลการศึกษาจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานบริเวณโครงการจากหน่วยงานราชการในพื้นที่ศึกษา ข้อมูลผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ และข้อมูลรายละเอียดโครงการมาพิจารณาในการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นทั้งในเชิงปริมาณ (Quantity) และเชิงคุณภาพ (Quality) ร่วมกับผลการคาดการณ์จากการคำนวณทางสถิติและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศตลอดจนโครงการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยจำแนกผลกระทบเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- 1) **ระดับที่ 1 มีผลกระทบสูง** หมายถึง การดำเนินโครงการอาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งโครงสร้าง และหน้าที่ของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในพื้นที่ศึกษาจนไม่สามารถฟื้นฟูกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเสนอแนวทางการดำเนินงานรูปแบบอื่น หรือเสนอแผนการชดเชยความเสียหายดังกล่าว
- 2) **ระดับที่ 2 มีผลกระทบปานกลาง** หมายถึง การดำเนินโครงการอาจจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้าง และหน้าที่ของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในพื้นที่ศึกษาแต่สามารถฟื้นฟูให้สามารถคืนสู่สภาพเดิมได้แต่ต้องใช้ระยะเวลานานพอสมควร ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเสนอแผนการป้องกันหรือชดเชยความเสียหายดังกล่าว
- 3) **ระดับที่ 3 มีผลกระทบต่ำ** หมายถึง การดำเนินโครงการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้าง และหน้าที่ของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในพื้นที่ศึกษาและสามารถฟื้นฟูให้สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ในช่วงระยะเวลาอันสั้น
- 4) **ระดับที่ 4 ไม่มีผลกระทบ** หมายถึง การดำเนินโครงการจะไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง และหน้าที่ของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมต่างๆ ในพื้นที่ศึกษาหรืออาจมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยโดยที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบที่เสียหายต่อสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

4.2 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

4.2.1 ธรณีวิทยา และแผ่นดินไหว

1) ระยะก่อสร้าง

ในช่วงระยะก่อสร้างโครงการ จะมีการก่อสร้างฐานรากเพื่อติดตั้งถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม และอุปกรณ์สนับสนุนการสูบน้ำ ซึ่งการดำเนินงานดังกล่าวไม่ทำให้เกิดลักษณะภูมิประเทศหรือความสูงของพื้นที่โครงการแตกต่างจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ ลักษณะทางธรณีวิทยาของในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยามีลักษณะเป็นตะกอนเศษหินเชิงเขา ดังนั้น ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อธรณีวิทยา และแผ่นดินไหวจึงอยู่ในระดับต่ำ

2) ระยะดำเนินการ

ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการฯ ครึ่งนี้ กิจกรรมหลักในระยะดำเนินการของโครงการฯ ยังคงมีรูปแบบเหมือนเดิม ดังนั้น จึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบที่เสียหายต่อธรณีวิทยาและการพังทลายของดิน

4.2.2 สภาพภูมิอากาศ อุตุนิยมวิทยา และคุณภาพอากาศ

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมหลักในระยะก่อสร้างโครงการ ประกอบด้วย การก่อสร้างถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม (Butane Bullet Tank) ขนาด 358 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนการสูบน้ำ และการปรับปรุงสถานีสูบน้ำทางรถยนต์ รวมถึงติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนที่เกี่ยวข้อง โดยกิจกรรมเหล่านี้ อาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากงานฐานรากสำหรับติดตั้งถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม และอุปกรณ์สนับสนุนการสูบน้ำ ขณะที่การใช้เครื่องจักรต่างๆ ในการก่อสร้างอาจทำให้เกิดมลสารจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ซึ่งมลสารที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างโครงการ ประกอบด้วย ฝุ่นละอองรวม (TSP) ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)

อย่างไรก็ตาม ผลกระทบจากแหล่งกำเนิดสารมลพิษอากาศของกิจกรรมดังกล่าวจะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ในขณะที่มีกิจกรรมการก่อสร้างแล้วเสร็จไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งโครงการได้คาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมในช่วงการก่อสร้าง โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD Version 12.0.0 ซึ่งใช้ EPA AERMOD Model 23132 ใช้ไฟล์แบบจำลอง AERMOD.EXE ที่เป็น Version ล่าสุดของ U.S.EPA รายละเอียดดังนี้

1.1) การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

โครงการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พัฒนาโดย AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee (AERMIC) อันเป็นหน่วยงานที่เกิดจากความร่วมมือของ 2 องค์กร คือ American Meteorological Society (AMS) และ Environmental Protection Agency (EPA) ซึ่งปัจจุบัน EPA 40 CFR Part 51 (Federal Register, 9 November 2005) ได้กำหนดให้ AERMOD เป็น Regulatory Model สำหรับการประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ

AERMOD เป็น Steady-State Plume Model ซึ่งใช้ Gaussian Plume Equation เป็นสมการพื้นฐานในการประเมินการแพร่กระจาย โดยใช้ทฤษฎีของชั้นบรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลก (Planetary Boundary Layer) ในการประเมินสภาวะอากาศเพื่อใช้คำนวณการแพร่กระจายมลพิษในบรรยากาศ โดยแบบจำลอง AERMOD แบ่งชั้นบรรยากาศออกเป็นสองส่วน ได้แก่ Stable Boundary Layer (SBL) คือบรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลก และได้รับอิทธิพลจากแรงเสียดทานจากผิวโลกเป็นหลัก และ Convective Boundary Layer (CBL) คือบรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลกซึ่งได้รับอิทธิพลจากการพาความร้อนเป็นหลัก โดยการทำนายการแพร่กระจายของมลพิษในชั้น SBL จะใช้สมการ Gaussian

ทั้งในแนวราบ และแนวดิ่ง แต่ในชั้น CBL จะใช้สมการ Gaussian เฉพาะในแนวราบเท่านั้น ส่วนในแนวดิ่งจะใช้สมการ bi-Gaussian Probability Density Function ซึ่งพิจารณาลักษณะการแพร่กระจายของพลาสมาที่สัมผัสกับผิวพื้นโดยจะมีการสะท้อนกลับเพียงบางส่วน และอีกบางส่วนเคลื่อนที่ไปตามผิวพื้นของภูมิภาคโดยเฉพาะในพื้นที่ภูมิภาคที่ซับซ้อน ซึ่งการพิจารณาปัจจัยดังกล่าวเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นของ ISCST3 (Regulatory Model ที่ใช้อยู่เดิมก่อนเปลี่ยนเป็น AERMOD) ในกรณีความสูงของพื้นที่จุดสังเกตอยู่สูงกว่าความสูงเสมือนของแหล่งระบายมลสาร สำหรับหลักการของแบบจำลอง AERMOD สามารถสรุปได้ดังนี้

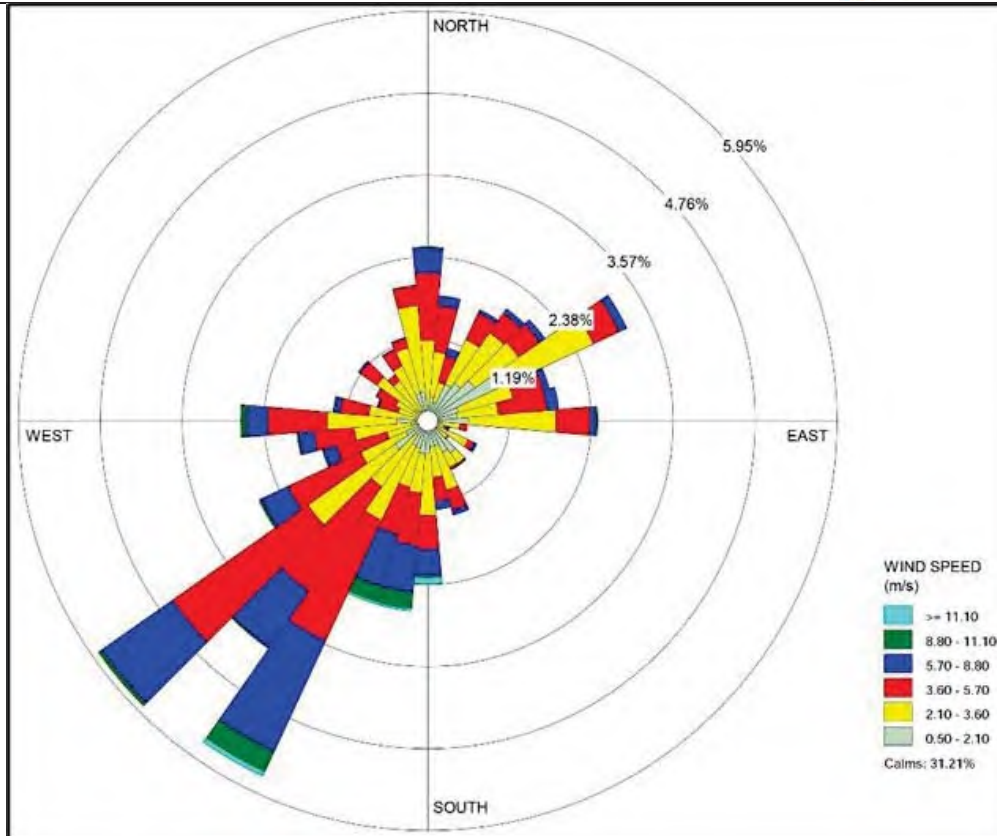
ข้อกำหนดที่สำคัญ	หลักการประยุกต์
1. ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ	Planetary Boundary Layer
2. การกำหนดความคงตัวของบรรยากาศ	ใช้ทฤษฎี Stability Parameter
3. ทิศทางลม	พิจารณาลมในแนวราบและแนวดิ่ง
4. ความสูงของชั้นผสม	ใช้ทฤษฎี Synergistic โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัดอุตุนิยมวิทยาพื้นผิว
5. การคำนวณความสูงของพลาสมา	ใช้อุณหภูมิที่ระดับความสูงของแหล่งระบายมลสาร

ทั้งนี้ AERMOD เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศซึ่งต้องใช้ข้อมูลลักษณะพื้นที่ศึกษาที่ได้จาก AERMAP และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้จาก AERMET รายละเอียดดังนี้

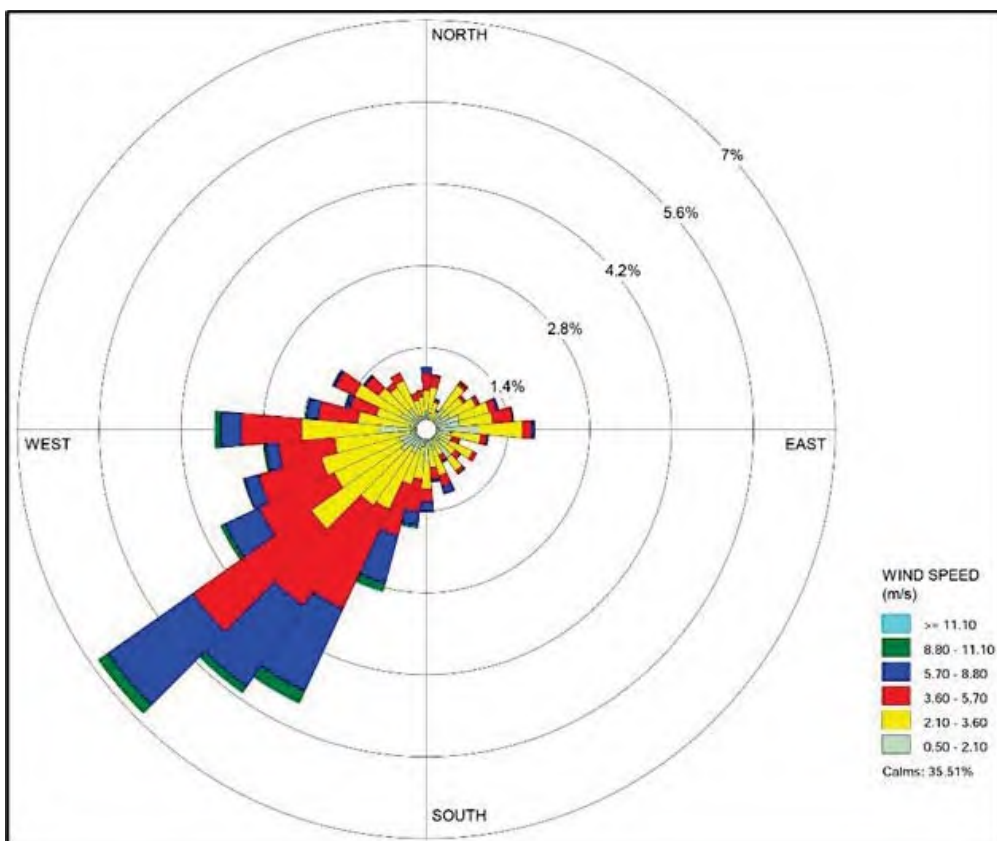
- AERMAP เป็นแบบจำลองที่ใช้กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา และเตรียมข้อมูลความสูง-ต่ำของแต่ละจุดในพื้นที่ศึกษา ซึ่งข้อมูลดังกล่าวส่งผลต่อลักษณะการเคลื่อนที่ของพลาสมาหลังจากสัมผัสพื้นผิว

- AERMET เป็นแบบจำลองที่ใช้คำนวณตัวแปรอุตุนิยมวิทยาต่างๆ และจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่นำเข้า AERMOD โดยที่ข้อมูลนำเข้าสำหรับ AERMET แบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Data) และข้อมูลลักษณะพื้นผิว (Surface Data) รายละเอียดดังนี้

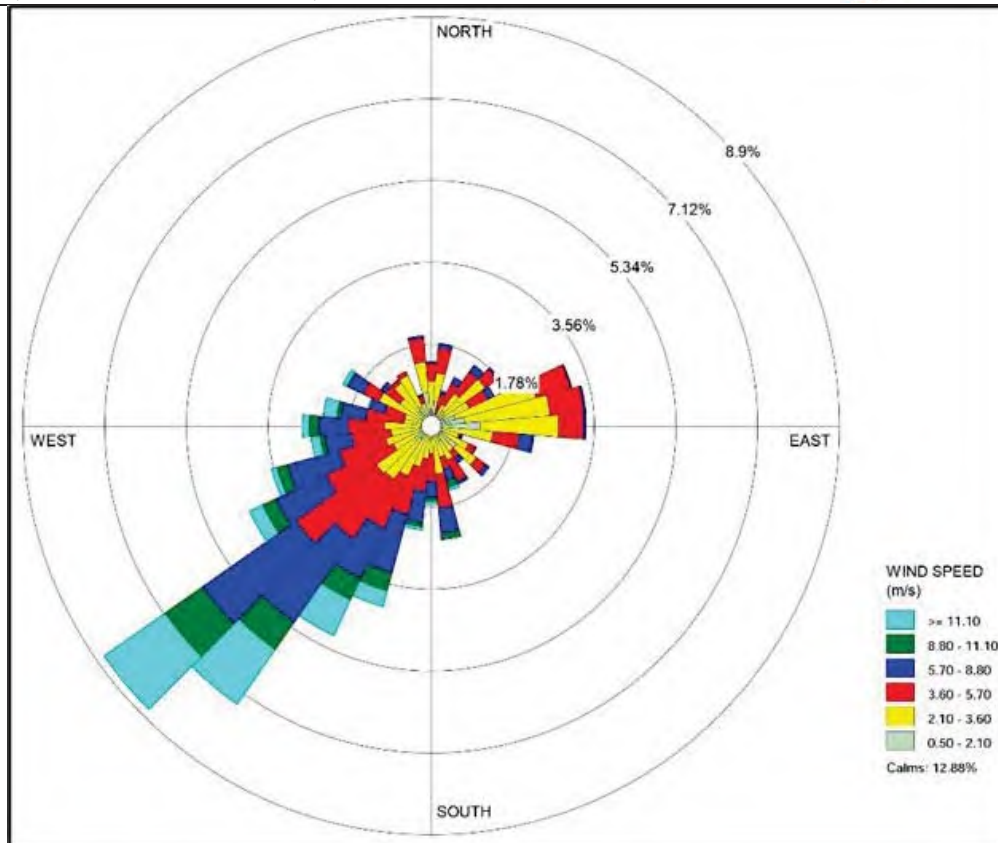
ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Data) แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาพื้นผิว (Surface Meteorological Data) ประกอบด้วย ข้อมูลทิศทางและความเร็วลม (Wind Speed & Direction) อุณหภูมิ (Temperature) ความสูงฐานเมฆ (Ceiling Height) และปริมาณเมฆปกคลุม (Cloud Cover) โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัดอากาศสถานีอุตุนิยมวิทยาแหลมฉบัง ของกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งเป็นสถานีตรวจวัดอากาศที่มีข้อมูลอุตุนิยมวิทยาราย 3 ชั่วโมงที่ตั้งอยู่ใกล้พื้นที่โครงการมากที่สุด และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอากาศชั้นบน (Upper Air Meteorological Data) ประกอบด้วย ข้อมูลความสูง ความดัน ทิศทางและความเร็วลม และอุณหภูมิ ซึ่งใช้ข้อมูลผลตรวจวัดของสถานีตรวจอากาศบางนา กรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งเป็นสถานีตรวจวัดอากาศที่มีการเก็บข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอากาศชั้นบน (Upper Air Meteorological Data) ที่ตั้งอยู่ใกล้พื้นที่โครงการมากที่สุด โดยข้อมูลทั้ง 2 ส่วน เป็นผลการตรวจวัด พ.ศ. 2564-2566 (ฝั่งลม พ.ศ. 2564-2566) แสดงดังรูปที่ 4-1 ถึง รูปที่ 4-3



รูปที่ 4-1 พังลมบริเวณสถานีอุตุนิยมวิทยาแหลมฉบัง พ.ศ. 2564



รูปที่ 4-2 พังลมบริเวณสถานีอุตุนิยมวิทยาแหลมฉบัง พ.ศ. 2565



รูปที่ 4-3 ผังลมบริเวณสถานีอุตุนิยมวิทยาแหลมฉบัง พ.ศ. 2566

1.2) ข้อมูลลักษณะพื้นผิว (Surface Data)

ข้อมูลลักษณะพื้นผิว (Surface Data) ประกอบด้วย ค่า Surface Roughness Length ค่า Bowen Ratio และค่า Albedo พิจารณาจากลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้แผนที่สภาพการใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน และใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณรอบพื้นที่สถานีตรวจวัดอากาศที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ โดยเมื่อแบ่งพื้นที่ตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแล้ว พบว่ามีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่มากกว่า 1 ชนิด จะกำหนดให้หา ค่า Albedo ของพื้นที่ย่อยตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (การกำหนดลักษณะ การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่จะอ้างอิงข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดิน) และเลือกใช้ค่าต่างๆ ตามที่กำหนดในคู่มือ AERSURFACE (Revised 2013) ของ U.S.EPA โดยใช้แนวทางการคำนวณตามเอกสาร “แนวทางการใช้แบบจำลองเพื่อประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ” ซึ่งกำหนดให้มีการปฏิบัติตามแนวทางดังกล่าว ตั้งแต่วันที่ 24 มีนาคม 2557 ดังนี้

- ค่า Surface Roughness Length ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก ในรัศมี 3 กิโลเมตร แบ่งออกเป็น 8 ส่วน ซึ่งค่าดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับสัดส่วนพื้นที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ

- ค่า Bowen Ratio ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ภายในพื้นที่ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{Bowen Ratio} = [(X1)W1 + (X2)W2 + \dots + (Xn)Wn]$$

เมื่อ X_n คือ ค่า Bowen Ratio ของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทภายในพื้นที่
 W_n คือ Fraction of Total Area ของพื้นที่แต่ละประเภท

- ค่า Albedo ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ภายในพื้นที่ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{Albedo} = [(X1 + W1) + (X2 + W2) + \dots + (Xn + Wn)]$$

เมื่อ X_n คือ ค่า Albedo ของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทภายในพื้นที่
 W_n คือ Fraction of Total Area ของพื้นที่แต่ละประเภท

สำหรับ ค่า Surface Roughness Length ค่า Bowen ratio และค่า Albedo ที่ใช้ในการนำเข้าแบบจำลอง AERMET โดยข้อมูลลักษณะพื้นผิวนอกสถานีอุตุนิยมวิทยาแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี สรุปดังตารางที่ 4-1

1.3) ค่าความเข้มข้นคุณภาพอากาศในบรรยากาศพื้นฐาน

การประเมินผลกระทบคุณภาพอากาศของโครงการ ได้พิจารณาค่าความเข้มข้นพื้นฐานเพื่อเป็นตัวแทนของคุณภาพอากาศในสภาพปัจจุบัน โดยพิจารณากรณีเลวร้าย (Worst Case) คือ เลือกผลตรวจวัดคุณภาพอากาศที่มีค่าสูงสุดเป็นค่าความเข้มข้นพื้นฐาน แสดงดังตารางที่ 4-2 รายละเอียดดังนี้

(1) ค่าฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (TSP) อ้างอิงค่าผลตรวจวัดสูงสุดจากผลตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป จากรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาย้อยและโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (เพิ่มการวางท่อผลิตภัณฑ์ขนาด 20 นิ้ว) ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ระยะดำเนินการ) ระหว่างปี พ.ศ. 2564 - 2566 เนื่องจากเป็นข้อมูลผลตรวจวัดที่มีมาอย่างต่อเนื่อง โดยพิจารณาเลือกใช้ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุดมีค่า 96 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร บริเวณชุมชนบ้านแหลมฉบัง พ.ศ. 2566 เป็นตัวแทนค่าความเข้มข้นพื้นฐานพื้นที่ศึกษาของโครงการกรณีเลวร้าย

(2) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) อ้างอิงค่าผลตรวจวัดสูงสุดจากผลตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป จากรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาย้อยและโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (เพิ่มการวางท่อผลิตภัณฑ์ขนาด 20 นิ้ว) ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ระยะดำเนินการ) ระหว่างปี พ.ศ. 2564 - 2566 เนื่องจากเป็นข้อมูลผลตรวจวัดที่มีมาอย่างต่อเนื่อง โดยพิจารณาเลือกใช้ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุดมีค่า 68 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร บริเวณชุมชนบ้านแหลมฉบัง พ.ศ. 2566 เป็นตัวแทน ค่าความเข้มข้นพื้นฐานพื้นที่ศึกษาของโครงการกรณีเลวร้าย

(3) ค่าฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) อ้างอิงค่าผลตรวจวัดสูงสุดจากผลตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป จากรายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาย้อยและโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเล และก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (วางท่อนขนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นเพิ่มเติม) พ.ศ. 2567 เนื่องจากเป็นข้อมูลผลตรวจวัดล่าสุด โดยพิจารณาเลือกใช้ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุดมีค่า 6.7 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร บริเวณชุมชนบ้านแหลมฉบัง พ.ศ. 2567 เป็นตัวแทนค่าความเข้มข้นพื้นฐานพื้นที่ศึกษาของโครงการกรณีเลวร้าย

(4) ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) อ้างอิงค่าผลตรวจวัดสูงสุดจากผลตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป จากรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาย้อยและโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (เพิ่มการวางท่อผลิตภัณฑ์ขนาด 20 นิ้ว) ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ระยะดำเนินการ) ระหว่างปี พ.ศ. 2564 - 2566 เนื่องจากเป็นข้อมูลผลตรวจวัดที่มีมาอย่างต่อเนื่อง โดยพิจารณาเลือกใช้ค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุดมีค่า 13.87 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร บริเวณชุมชนบ้านแหลมฉบัง พ.ศ. 2567 เป็นตัวแทนค่าความเข้มข้นพื้นฐานพื้นที่ศึกษาของโครงการกรณีเลวร้าย

(5) ค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) อ้างอิงค่าผลตรวจวัดที่มีค่าสูงสุดจากผลตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป จากรายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาย้อยและโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเล และก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (วางท่อนขนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นเพิ่มเติม) พ.ศ. 2567 เนื่องจากเป็นข้อมูลผลตรวจวัดล่าสุด โดยพิจารณาเลือกใช้ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง สูงสุดมีค่า 11.29 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร บริเวณชุมชนบ้านแหลมฉบัง พ.ศ. 2567 เป็นตัวแทนค่าความเข้มข้นพื้นฐานพื้นที่ศึกษาของโครงการกรณีเลวร้าย

ตารางที่ 4-1 ข้อมูลลักษณะพื้นผิวรอบสถานีอุทุนิยมวิทยาแหลมฉบัง

พื้นที่	เดือน	ค่าเฉลี่ย					
		Surface Roughness Length		Bowen Ratio		Albedo	
		ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)
ส่วนที่ 1	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	พฤษภาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	มิถุนายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กรกฎาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	สิงหาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กันยายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	ตุลาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	พฤศจิกายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	ธันวาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
ส่วนที่ 2	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	พฤษภาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	มิถุนายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กรกฎาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	สิงหาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กันยายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	ตุลาคม	0.15	0.15	1.54	0.42	0.20	0.20
	พฤศจิกายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	ธันวาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18

ตารางที่ 4-1 (ต่อ) ข้อมูลลักษณะพื้นผิวรอบสถานีอุตุนิยมวิทยาแหลมฉบัง

พื้นที่	เดือน	ค่าเฉลี่ย					
		Surface Roughness Length		Bowen Ratio		Albedo	
		ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)
ส่วนที่ 3	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	พฤษภาคม	0.15	0.15	1.54	0.42	0.20	0.20
	มิถุนายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กรกฎาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	สิงหาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กันยายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	ตุลาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	พฤศจิกายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	ธันวาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
ส่วนที่ 4	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	พฤษภาคม	0.15	0.15	1.54	0.42	0.20	0.20
	มิถุนายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กรกฎาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	สิงหาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กันยายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	ตุลาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	พฤศจิกายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	ธันวาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18

ตารางที่ 4-1 (ต่อ) ข้อมูลลักษณะพื้นผิวรอบสถานีอุตุนิยมวิทยาแหลมฉบัง

พื้นที่	เดือน	ค่าเฉลี่ย					
		Surface Roughness Length		Bowen Ratio		Albedo	
		ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)
ส่วนที่ 5	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	พฤษภาคม	0.15	0.15	1.54	0.42	0.20	0.20
	มิถุนายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กรกฎาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	สิงหาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กันยายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	ตุลาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	พฤศจิกายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	ธันวาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
ส่วนที่ 6	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	พฤษภาคม	0.15	0.15	1.54	0.42	0.20	0.20
	มิถุนายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กรกฎาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	สิงหาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กันยายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	ตุลาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	พฤศจิกายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	ธันวาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18

ตารางที่ 4-1 (ต่อ) ข้อมูลลักษณะพื้นผิวรอบสถานีอุตุนิยมวิทยาแหลมฉบัง

พื้นที่	เดือน	ค่าเฉลี่ย					
		Surface Roughness Length		Bowen Ratio		Albedo	
		ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (ม.ค.-เม.ย. และพ.ย.-ธ.ค.)	ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)
ส่วนที่ 7	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	พฤษภาคม	0.15	0.15	1.54	0.42	0.20	0.20
	มิถุนายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กรกฎาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	สิงหาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กันยายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	ตุลาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	พฤศจิกายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	ธันวาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
ส่วนที่ 8	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	พฤษภาคม	0.15	0.15	1.54	0.42	0.20	0.20
	มิถุนายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กรกฎาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	สิงหาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	กันยายน	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	ตุลาคม	0.15	0.15	1.54	0.31	0.20	0.20
	พฤศจิกายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	ธันวาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มกราคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	กุมภาพันธ์	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	มีนาคม	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18
	เมษายน	0.02	0.02	2.04	0.42	0.18	0.18



(6) ค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) อ้างอิงค่าผลตรวจวัดที่มีค่าสูงสุดจากผลตรวจวัดคุณภาพอากาศ

ในบรรยากาศโดยทั่วไป จากรายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาย้อยและโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเล และก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (วางท่อนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นเพิ่มเติม) พ.ศ. 2567 เนื่องจากเป็นข้อมูลผลตรวจวัดล่าสุด โดย CO ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง สูงสุดมีค่า 3,275.26 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร บริเวณชุมชนบ้านแหลมฉะ พ.ศ. 2567 และ CO ค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมง โดยมีค่าสูงสุด 3,046.22 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร บริเวณชุมชนบ้านแหลมฉะ พ.ศ. 2567 เป็นตัวแทนค่าความเข้มข้นพื้นฐานพื้นที่ศึกษาของโครงการกรณีเลวร้าย

ตารางที่ 4-2 ค่าความเข้มข้นพื้นฐานคุณภาพอากาศ

จุดตรวจวัด	ค่าความเข้มข้นมลสารสูงสุด (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)						
	TSP ^{1/} 24 ชม.	PM ₁₀ ^{1/} 24 ชม.	PM _{2.5} ^{2/} 24 ชม.	SO ₂ ^{2/} 24 ชม.	NO ₂ ^{2/} 1 ชม.	CO ^{2/} 1 ชม.	CO ^{2/} 8 ชม.
ชุมชนบ้านแหลมฉะ	96	68	6.7	13.87	11.29	3,275.26	3,046.22
มาตรฐาน	330 ^{3/}	120 ^{3/}	37.5 ^{6/}	300 ^{3/}	320 ^{5/}	34,200 ^{4/}	10,260 ^{4/}

- หมายเหตุ : ^{1/} รายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาย้อยและโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (เพิ่มการวางท่อนผลิตภัณฑ์ขนาด 20 นิ้ว) ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ระยะดำเนินการ) ระหว่างปี พ.ศ. 2564 - 2566
- ^{2/} รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาย้อยและโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเล และก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (วางท่อนส่งผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่นเพิ่มเติม) พ.ศ. 2567
- ^{3/} มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศใน บรรยากาศโดยทั่วไป
- ^{4/} มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป
- ^{5/} มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป
- ^{6/} ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศทั่วไป (พ.ศ. 2565)

1.4) จุดสังเกต

จุดสังเกตที่ใช้สำหรับศึกษาแบ่งเป็น 2 ประเภท โดยจุดสังเกตประเภทแรก คือ จุดสังเกตรอบแหล่งกำเนิด ซึ่งได้กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาขนาด 10x10 ตารางกิโลเมตร กำหนดให้ใช้ที่ตั้งของโครงการเป็นจุดศูนย์กลางของพื้นที่ศึกษา และกำหนดความละเอียดของกริดแบบไม่คงที่ (Variable Grid Resolution) โดยกำหนดให้ความละเอียดกริดตั้งแต่พื้นที่โครงการจนถึงที่ระยะ 1.5 กิโลเมตร ใช้ความละเอียด 100 เมตร ระยะ 1.5 กิโลเมตร ถึง 3 กิโลเมตร ใช้ความละเอียด 250 เมตร และที่ระยะตั้งแต่ 3 กิโลเมตรขึ้นไปใช้ความละเอียด 500 เมตร สำหรับจุดสังเกตประเภทที่สอง คือ จุดสังเกตที่ให้ความสนใจเป็นพิเศษ ได้แก่ พื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบที่อยู่ใกล้โครงการ (Sensitive Receptors) การศึกษาในครั้งนี้ได้กำหนดจุดสังเกต จำนวน 38 จุด แสดงดังตารางที่ 4-3

1.5) การประเมินคุณภาพอากาศ ระยะก่อสร้าง

การประเมินคุณภาพอากาศในระยะก่อสร้าง ประกอบด้วย ฝุ่นละอองรวม (TSP) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM₁₀) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) รายละเอียดดังนี้

(1)การประเมินฝุ่นละอองจากกิจกรรมเปิดหน้าดิน

1.1) ฝุ่นละอองรวม (TSP)

กิจกรรมการก่อสร้างฐานรากสำหรับติดตั้งถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม และอุปกรณ์สนับสนุนการสูบน้ำ อาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นจากการเตรียมพื้นที่ จากเอกสารอ้างอิง US.EPA, AP-42, 1995 พบว่า ปริมาณฝุ่นละออง ขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรม องค์ประกอบของดิน ความชื้นของดิน รวมทั้งสภาพทางอุตุนิยมวิทยา เช่น ความเร็วลม และทิศทางลม รวมถึงระยะเวลาในการก่อสร้าง โดยอัตราการระบายนฝุ่นละอองเฉลี่ย อ้างอิงตาม US.EPA, 1995 กำหนด ฝุ่นละอองจากพื้นที่ก่อสร้าง 1.2 ตัน/พื้นที่ก่อสร้าง 1 เอเคอร์/เดือน หรือ 0.00011 กรัม/ตารางเมตร/วินาที นอกจากนี้ ที่ปรึกษาได้พิจารณาความเข้มข้นของฝุ่นละอองที่เกิดจากการเปิดหน้าดินและเตรียมพื้นที่ ควบคุมกับมาตรการฉีดพรมน้ำ บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งจะสามารถลดปริมาณฝุ่นละอองได้ประมาณ 50 % (U.S. EPA) ทำให้มีอัตราการระบายนฝุ่นละออง เท่ากับ $0.00011 \times 0.5 = 0.000055$ กรัม/ตารางเมตร/วินาที และกำหนดให้มีการระบายนฝุ่นดังกล่าวจากกิจกรรมการเตรียมพื้นที่ เฉพาะในช่วงเวลาทำงานกลางวัน โดยกิจกรรมการก่อสร้างในระยะก่อสร้างโครงการจะดำเนินการวันละ 8 ชั่วโมง (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.)

ปริมาณฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายออกสู่บรรยากาศอาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง ความเร็วและทิศทางลม ความชื้นของดิน และพื้นที่หน้างานของโครงการ โดยพิจารณาการเตรียมพื้นที่ ก่อสร้างขนาด 621 ตารางเมตร ซึ่งการประเมินความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) ที่เกิดจากกิจกรรมดังกล่าวของโครงการ ใช้แบบจำลอง AERMOD แสดงดังตารางที่ 4-4 พบว่า ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) 24 ชั่วโมง มีค่าสูงสุด 59.564 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเกิดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างโครงการ (รูปที่ 4-4) ทั้งนี้เมื่อรวมกับความเข้มข้นสูงสุดที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ (ค่าความเข้มข้นสูงสุดมีค่า 96 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) จะทำให้มีค่าเท่ากับ 155.56 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบ พบว่ามีค่าจากแบบจำลองฯ อยู่ในช่วง 0.007 - 0.563 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับค่าจากการตรวจวัดสูงสุดทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 96.01 - 96.56 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 330 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)

ตารางที่ 4-3 จุดสังเกตในการประเมินคุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณพื้นที่โครงการ

ลำดับ	บริเวณ	พิกัดจุด UTM (m)	
		X	Y
- ศาสนสถาน			
1	วัดแหลมฉับัง (เก่า)	703970.9	1446966
2	วัดใหม่เนินพยอม	705871.3	1451450
3	วัดมโนรมย์	707851	1449628
4	ศาลเจ้าพ่อโกมินทร์ชำเทียนใกล้อ่าวอุดม	707542.9	1451080
5	วัดบ้านนา	708428.5	1445641
6	วัดพานาถ	709014.2	1448413
7	วัดศรีวนาราม ชลบุรี	708603.4	1445317
8	วัดแหลมฉับัง	709226.7	1447466
9	วัดแหลมทอง	709224	1448018
- สถานศึกษา			
10	โรงเรียนวัดแหลมฉับัง	704107.4	1446927
11	วิทยาลัยเทคโนโลยีวิศวกรรมแหลมฉับัง	707451.7	1446928
12	โรงเรียนวัดใหม่เนินพยอม	705776.2	1451482
13	วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีราชา	707565.5	1449612
14	โรงเรียนบุญจิตรวทยา	707643.5	1449638
15	วันดีเนอสเซอรี่	708227.1	1448221
16	โรงเรียนวัดมโนรมย์ 36	707806.8	1449798
17	กศน.อำเภอสรีราชา	708699.2	1447415
18	โรงเรียนวัดบ้านนา	708433.3	1445742
19	โรงเรียนเทศบาลแหลมฉับัง 2	709064.8	1448394
20	ย้งรักเนอสเซอรี่	709120.6	1448693
21	สุขสว่างเนอสเซอรี่	709227	1447897
22	มหาวิทยาลัยเกษตรวิทยาเขตศรีราชา	708118.1	1451073
- สถานพยาบาล			
23	โรงพยาบาลวิการาม แหลมฉับัง	707945.379	1447624.895
24	โรงพยาบาลแหลมฉับัง	708034.816	1450751.711
- สถานที่ราชการและหน่วยงานในพื้นที่			
25	กองร้อยต่อสู้อากาศยานที่ 3	703497	1447151
26	สำนักงานตรวจคนเข้าเมืองจังหวัดชลบุรี	706731.8	1446279
27	สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉับัง	706972.4	1446355
28	ศูนย์เศรษฐกิจการลงทุนภาคที่4	707123.8	1446467
29	สำนักงานนำร่องศรีราชา	707096.3	1446274
30	สำนักงานศุลกากรท่าเรือแหลมฉับัง	707045.7	1446175

ตารางที่ 4-3 (ต่อ) จุดสังเกตในการประเมินคุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณพื้นที่โครงการ

ลำดับ	บริเวณ	พิกัดจุด UTM (m)	
		X	Y
31	สำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคสาขาพัทยา	707167	1446308
32	สำนักงานขนส่งจังหวัดชลบุรี สาขา อำเภอสัตหีบ	708224.8	1449524
33	เทศบาลนครแหลมฉบัง	708665.6	1447440
34	สถานีตำรวจภูธรแหลมฉบัง	708709.4	1447300
35	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2	707927.3	1450629
36	สำนักงานสรรพากรพื้นที่ สาขาศรีราชา 2	708374.3	1449787
37	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 6 จังหวัดชลบุรี	708048	1450669
38	สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (GISTDA)	708995.2	1449234

ตารางที่ 4-4 ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP)

จากการประเมินผลกระทบในระยะก่อสร้างโครงการโดยใช้แบบจำลอง AERMOD

รายละเอียด	ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)		
	ผลการประเมินโดย แบบจำลอง AERMOD	ความเข้มข้นสูงสุด จากการตรวจวัด ^{2/}	ผลรวม
ความเข้มข้นสูงสุด	59.564	96	155.56
พิกัด	(703723E, 1447619N)		
ลักษณะพื้นที่	บริเวณพื้นที่โครงการ		
จุดสังเกต			
1. กองร้อยต่อสู้อากาศยานที่ 3	0.177	96	96.18
2. วัดแหลมฉะ (เก่า)	0.563	96	96.56
3. โรงเรียนวัดแหลมฉะ	0.181	96	96.18
4. สำนักงานสรรพากรพื้นที่ สาขาศรีราชา 2	0.021	96	96.02
5. โรงเรียนวัดใหม่เนินพะยอม	0.087	96	96.09
6. วัดใหม่เนินพะยอม	0.106	96	96.11
7. ศาลเจ้าพ่อโกมินทร์จำเทียนใกล้อ่าวอุดม	0.178	96	96.18
8. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2	0.060	96	96.06
9. โรงพยาบาลแหลมฉะ	0.068	96	96.07
10. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา	0.111	96	96.11
11. โรงเรียนวัดมโนรมย์ 36	0.016	96	96.02
12. โรงเรียนบุญจิตวิทยา	0.019	96	96.02
13. วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีราชา	0.018	96	96.02
14. วัดมโนรมย์	0.019	96	96.02
15. สำนักงานขนส่งจังหวัดชลบุรี สาขาอำเภอศรีราชา	0.012	96	96.01
16. GISTDA	0.016	96	96.02
17. วิทยาลัยเทคโนโลยีวิศวกรรมแหลมฉะ	0.079	96	96.08
18. กศน.อำเภอศรีราชา	0.025	96	96.03
19. สถานีตำรวจภูธรแหลมฉะ	0.031	96	96.03
20. เทศบาลนครแหลมฉะ	0.021	96	96.02
21. โรงพยาบาลวิภาวดี แหลมฉะ	0.043	96	96.04
22. วัดเนินสอ	0.007	96	96.01
23. โรงเรียนเทศบาลแหลมฉะ 2	0.007	96	96.01
24. อิงรักเนอสเซอรี่	0.009	96	96.01
25. วัดแหลมทอง	0.023	96	96.02
26. สุขสว่างเนอสเซอรี่	0.032	96	96.03
27. วัดแหลมฉะ (ใหม่)	0.019	96	96.02
28. สำนักงานตรวจคนเข้าเมืองจังหวัดชลบุรี	0.017	96	96.02
29. สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉะ	0.015	96	96.02
30. ศูนย์เศรษฐกิจการลงทุนภาคที่ 4	0.009	96	96.01
31. สำนักงานศุลกากรท่าเรือแหลมฉะ	0.014	96	96.01
32. สำนักงานน้ำร่องศรีราชา	0.015	96	96.02
33. สำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคสาขาพัทยา	0.013	96	96.01
34. วัดบ้านนา	0.012	96	96.01
35. โรงเรียนวัดบ้านนา	0.012	96	96.01
มาตรฐาน^{1/}	330		

**ตารางที่ 4-4 (ต่อ) ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) จากการประเมินผลกระทบในระยะก่อสร้างโครงการ
โดยใช้แบบจำลอง AERMOD**

รายละเอียด	ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)		
	ผลการประเมินโดย แบบจำลอง AERMOD	ความเข้มข้นสูงสุด จากการตรวจวัด ^{2/}	ผลรวม
ความเข้มข้นสูงสุด	59.564	96	155.56
พิกัด	(703723E, 1447619N)		
ลักษณะพื้นที่	บริเวณพื้นที่โครงการ		
จุดสังเกต			
36. วัดศรีวนาราม ชลบุรี	0.018	96	96.02
37. สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง	0.015	96	96.02
38. ศูนย์เศรษฐกิจการลงทุนภาคที่ 4	0.009	96	96.01
มาตรฐาน^{1/}	330		

หมายเหตุ : ^{1/} มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547)

กำหนดให้มีค่าฝุ่นละอองรวม (TSP) ไม่เกิน 330 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

^{2/} ค่าความเข้มข้นเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดของฝุ่น TSP จากการตรวจวัด มีค่าเท่ากับ 96 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ชุมชนบ้านแหลมฉบัง)
อ้างอิงรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการขยาย
ท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาบ่อยาและโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและ
ก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (เพิ่มการวางท่อผลิตภัณฑ์ขนาด 20 นิ้ว) ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
(ระยะดำเนินการ) ระหว่างปี พ.ศ. 2564 - 2566



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 59.56 [µg/m³] at (703723.92, 1447619.72)



รูปที่ 4-4 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในระยะก่อสร้าง

(2)การประเมินมลสารจากเครื่องยนต์ของเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง

สารมลพิษอากาศหลักที่ระบายออกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ได้แก่ ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) โดยพิจารณาในรูปของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์ สำหรับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) จากการระบายของเครื่องยนต์ดีเซลขึ้นอยู่กับปริมาณของซัลเฟอร์ (S) ที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันดีเซล ซึ่งมีมาตรฐานกำหนดจึงมีปริมาณการระบายจากท่อไอเสียของเครื่องยนต์ดีเซลค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้พิจารณาในกรณีเลวร้าย จึงพิจารณาใช้แบบจำลอง AERMOD ในการคาดการณ์ผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมดังกล่าว

การระบายไอเสียจากเครื่องจักรที่ใช้ในระหว่างการก่อสร้าง ประเมินโดยใช้แบบจำลอง AERMOD พิจารณาการระบายมลสารจากเครื่องจักรหลักๆ ที่ใช้ในการก่อสร้าง ได้แก่ เครื่องตอกเสาเข็ม (Hydraulic Pile Hammer), รถเครน (Mobile Crane), รถขุดขนาดเล็ก (Mini Backhoe), รถบรรทุก (Truck), เครื่องปั่นไฟ (Mobile Generator) และเครื่องอัดอากาศ (Mobile Air Compressor) โดยอัตราการระบายมลสารใช้ข้อมูลจากเอกสาร “Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition”, US.EPA และจากเอกสาร “Diesel Emission Control - Sulfur Effects (DECSE) Program, Phase I Interim Data Report No. 3: Diesel Fuel Sulfur Effects on Particulate Matter Emissions, November, 1999, The U.S. Department of Energy Engine Manufacturers Association Manufacturers of Emission Controls Association.” แสดงดังตารางที่ 4-5

การประเมินค่าความเข้มข้นของ NO_x ที่มีแหล่งกำเนิดจากเครื่องจักรของโครงการ ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (Conversion Factor) เพื่อแปลงค่า NO_x เป็นค่า NO_2 ความเข้มข้นเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 1 ปี สูงสุดในบรรยากาศ จากผลการคาดการณ์ของแบบจำลองฯ พิจารณาตามแนวทางของ U.S. EPA (กำหนดไว้ในเอกสาร “แนวทางการใช้แบบจำลองเพื่อประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ”, สผ.) โดยใช้ค่า Default Conversion เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และเฉลี่ย 1 ปี เท่ากับ 0.80 และ 0.75 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-5 ค่าอัตราการระบายสารมลพิษอากาศจากเครื่องจักรที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ในการก่อสร้างโครงการ

Emission Factor ^{1/} (กรัม/แรงม้า-ชม.)				ประเภทเครื่องจักร	จำนวนเครื่องจักร	อัตราการระบายจากเครื่องจักรของโครงการฯ (กรัม/วินาที/ตร.ม.) ^{3/}									
(กรัม/วินาที)**															
CO	NO _x	SO ₂ ^{2/}	PM ₁₀			PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂	PM ₁₀
3.7	0.3	0.1	0.22	0.20	- เครื่องตอกเสาเข็ม (Hydraulic Pile Hammer) 280 แรงม้า	1	0.288	0.023	0.008	0.017	0.016	0.000013	0.000004	0.000010	0.000009
					- รถเครน (Mobile Crane) 246 แรงม้า	2	0.506	0.041	0.014	0.030	0.027	0.000023	0.000008	0.000017	0.000015
					- รถขุดขนาดเล็ก (Mini Backhoe) 120 แรงม้า	1	0.123	0.010	0.003	0.007	0.007	0.000006	0.000002	0.000004	0.000004
					- รถบรรทุก (Truck) 240 แรงม้า	2	0.493	0.040	0.013	0.029	0.027	0.000022	0.000007	0.000016	0.000015
					- เครื่องปั่นไฟ (Mobile Generator) 50 แรงม้า	2	0.103	0.008	0.003	0.006	0.006	0.000005	0.000002	0.000003	0.000003
					- เครื่องอัดอากาศ (Mobile Air Compressor) 50 แรงม้า	2	0.103	0.008	0.003	0.006	0.000005	0.000002	0.000003	0.000003	
					รวม	10 (1,572 แรงม้า)	1.616	0.131	0.044	0.096	0.087	0.000211	0.000070	0.000155	0.000141

ที่มา : ^{1/} เอกสาร “Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition, US-EPA, US-EPA, July 2010.

^{2/} ดัดแปลงจากเอกสาร “Diesel Emission Control – Sulfur Effects (DECSE) Program, Phase I Interim Data Report No. 3: Diesel Fuel Sulfur Effects on Particulate Matter Emissions, November, 1999, The U.S. Department of Energy

Engine Manufacturers Association Manufacturers of Emission Controls Association.”

^{3/} คัดอัตราการระบายจากเครื่องจักรของโครงการฯ ในขนาดพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 621 ตารางเมตร

** คำนวณอัตราการระบายมลสารจากเครื่องจักร (กรัม/วินาที) = [ค่า Emission Factor x แรงม้าเครื่องจักร x จำนวนเครื่องจักร] ÷ [3600 วินาที]

การประเมินความเข้มข้นของก๊าซ CO SO₂ NO₂ PM₁₀ และ PM_{2.5} ที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ โดยใช้แบบจำลอง AERMOD แสดงผลการคาดการณ์ ดังตารางที่ 4-6 สรุปได้ดังนี้

1) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)

ผลการคาดการณ์โดยแบบจำลองฯ แสดงดังตารางที่ 4-6 และรูปที่ 4-5 ถึงรูปที่ 4-6 พบว่าค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าความเข้มข้นสูงสุด 4,545.88 และ 1,720.80 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ของโครงการ เมื่อรวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัด (มีค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง เท่ากับ 3,275.26 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร และมีค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมง เท่ากับ 3,046.22 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่า 7,821.14 และ 4,767.02 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ (ไม่เกิน 34,200 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร และไม่เกิน 10,260 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 และ 8 ชั่วโมง บริเวณพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบ พบว่ามีค่าจากแบบจำลองฯ อยู่ในช่วง 3.01 - 242.86 และ 0.53 - 40.48 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับค่าจากการตรวจวัดสูงสุดเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 3,278.27 - 3,518.12 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร และเมื่อรวมกับค่าจากการตรวจวัดสูงสุดเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 3,046.75 - 3,086.70 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

2) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂)

ผลการคาดการณ์โดยแบบจำลองฯ แสดงดังตารางที่ 4-6 และรูปที่ 4-7 พบว่า ค่าความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าความเข้มข้นสูงสุดเท่ากับ 136.13 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ของโครงการ เมื่อรวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัด (มีค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง เท่ากับ 11.29 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่า 147.42 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อพิจารณาค่าความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง บริเวณพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบ พบว่ามีค่าจากแบบจำลองฯ อยู่ในช่วง 0.12 - 8.25 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับค่าจากการตรวจวัดสูงสุดทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 11.41 - 19.54 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ซึ่งกำหนดไว้เท่ากับ 320 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

3) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂)

ผลการคาดการณ์โดยแบบจำลองฯ อ้างถึงตารางที่ 4-6 พบว่า ค่าความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 120.07 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่บริเวณพื้นที่โครงการ (เส้นระดับความเข้มข้นการแพร่กระจายของมลสารทางอากาศแสดงรูปที่ 4-8) และบริเวณจุดสังเกตมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0.08-6.53 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยผลการประเมินมีค่าอยู่ในมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 21 (พ.ศ. 2544) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป เวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งกำหนดไว้เท่ากับ 780 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

จากผลการคาดการณ์โดยแบบจำลองฯ (อ้างถึงตารางที่ 4-6 และรูปที่ 4-8 ถึง รูปที่ 4-9 พบว่าค่าความเข้มข้นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าความเข้มข้นสูงสุดเท่ากับ 22.926 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ของโครงการ เมื่อรวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัด (มีค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 13.87 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 36.80 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ (ไม่เกิน 300 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) เมื่อพิจารณาค่าความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง บริเวณพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบ พบว่า มีค่าจากแบบจำลองฯ อยู่ในช่วง 0.008-0.472 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับค่าจากการตรวจวัดสูงสุด เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 13.88 - 14.34 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ซึ่งกำหนดไว้เท่ากับ 300 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

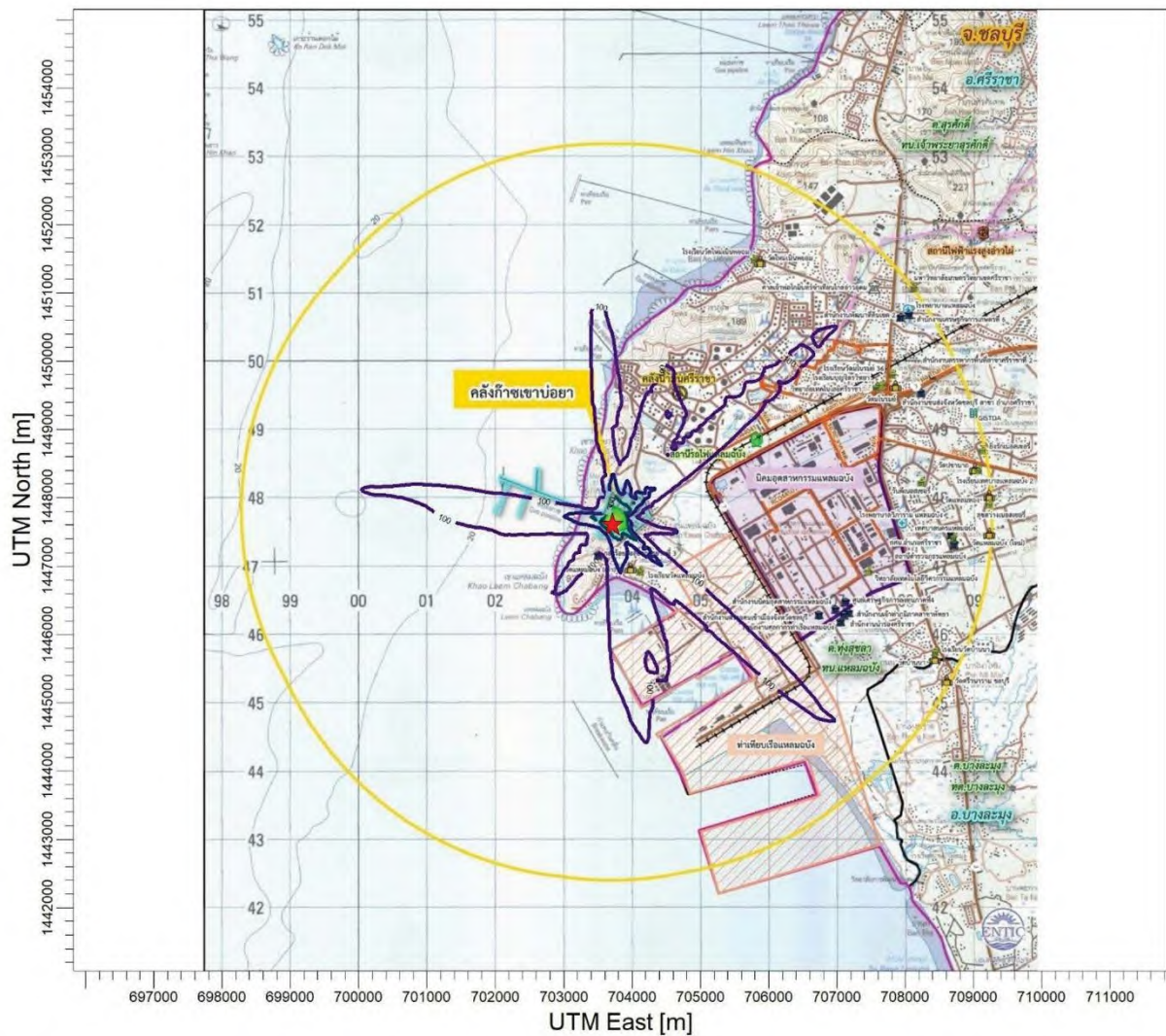
4) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง

ผลการคาดการณ์โดยแบบจำลองฯ แสดงดังตารางที่ 4-6 และรูปที่ 4-10 พบว่า ค่าความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าความเข้มข้นสูงสุดเท่ากับ 17.15 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ของโครงการ เมื่อรวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัด (มีค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 68 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 85.15 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อพิจารณาค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง บริเวณพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบ พบว่ามีค่าจากแบบจำลองฯ อยู่ในช่วง 0.013 - 0.718 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับค่าจากการตรวจวัดสูงสุดทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 68.01 - 68.72 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ซึ่งกำหนดไว้เท่ากับ 120 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

5) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง

ผลการคาดการณ์โดยแบบจำลองฯ แสดงดังตารางที่ 4-6 และรูปที่ 4-11 พบว่า ค่าความเข้มข้นฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าความเข้มข้นสูงสุดเท่ากับ 15.60 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ของโครงการ เมื่อรวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัด (มีค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 6.7 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 22.30 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อพิจารณาค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ($PM_{2.5}$) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง บริเวณพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบ พบว่ามีค่าจากแบบจำลองฯ อยู่ในช่วง 0.012-0.653 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์ เมื่อรวมกับค่าจากการตรวจวัดสูงสุด ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 6.71 - 7.35 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศทั่วไป (พ.ศ. 2565) ซึ่งกำหนดไว้เท่ากับ 37.5 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

จากผลการคาดการณ์ค่าความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศในบรรยากาศจากแหล่งกำเนิดของกิจกรรมในระยะก่อสร้างของโครงการ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นสูงสุดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศสำหรับค่าความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศบริเวณพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบที่ตั้งอยู่โดยรอบพื้นที่โครงการ พบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั้งหมด ดังนั้น คาดว่าผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศที่เกิดขึ้นจะอยู่ในระดับต่ำ



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 4545.88 [ug/m³] at (703723.92, 1447619.72)

★ ตำแหน่งความเข้มข้นสูงสุด ที่ 4545.88 µg/m³



รูปที่ 4-5 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง



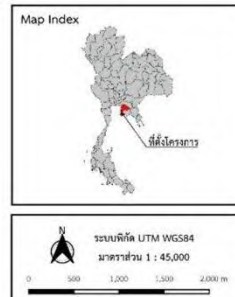
PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 8-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 1720.80 [ug/m³] at (703723.92, 1447619.72)

★ ตำแหน่งความเข้มข้นสูงสุด ที่ 1720.80 µg/m³

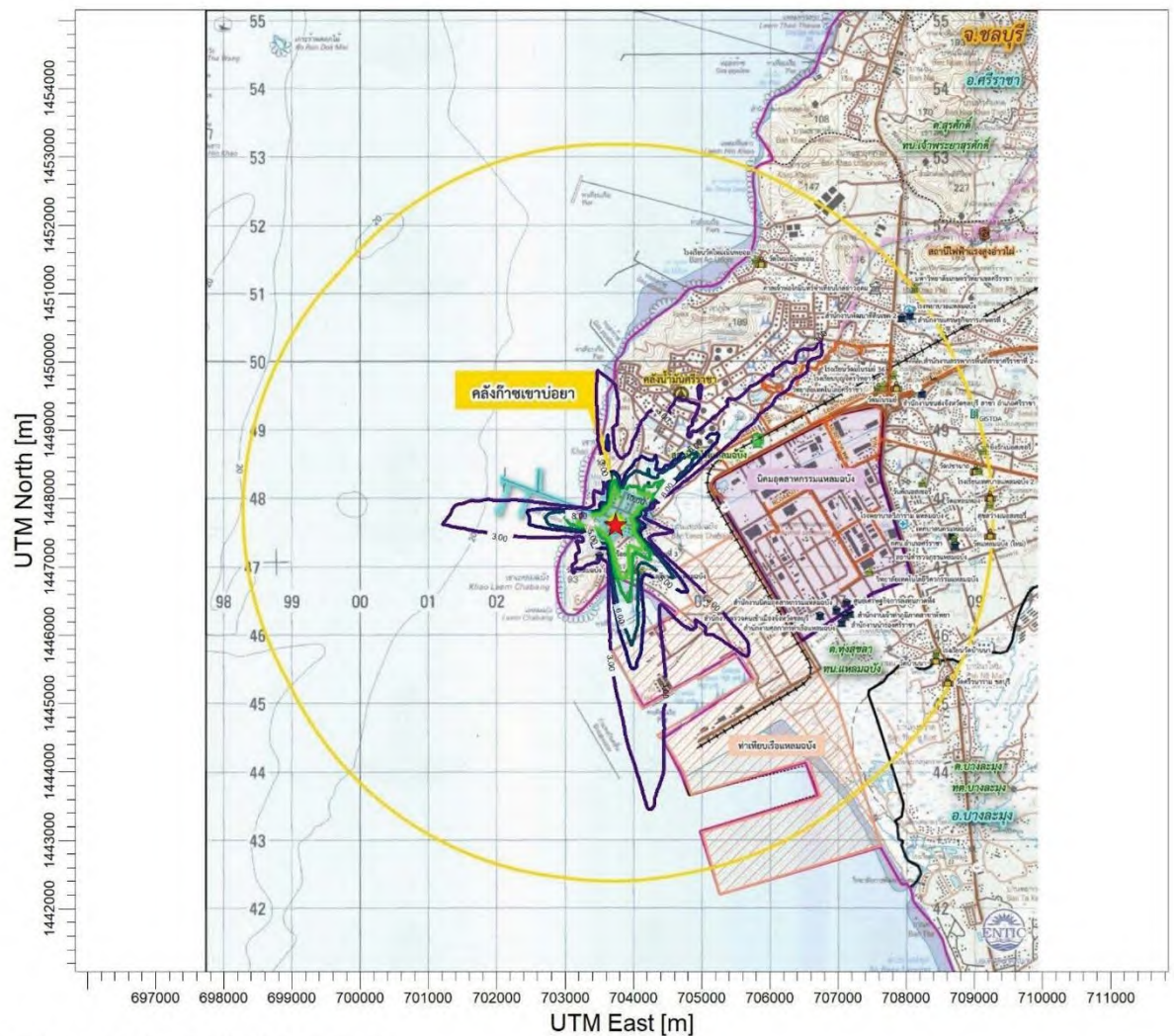


สัญลักษณ์

- | | | |
|----------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| คลังก๊าซเขاب่อยา | สถานีรถไฟแหลมฉบัง | พื้นที่อันตรายด้านสิ่งแวดล้อม |
| พื้นที่ศึกษาระยะ 5 กิโลเมตร | เส้นทางรถไฟ | สถานศึกษา |
| ท่าเทียบเรือแหลมฉบัง | ถนนสายหลัก | ศาสนสถาน |
| นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง | เส้นทางน้ำ | สถานที่ราชการ |
| ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติภายในนิคมฯ | ขอบเขตตำบล | หน่วยงานในพื้นที่ |
| คลังน้ำมันศรีราชา | ขอบเขตอำเภอ | สถานพยาบาล |
| สถานีไฟฟ้าแรงสูงอ่าวใหญ่ | ขอบเขตจังหวัด | ศาลเจ้า |
| แนวสายไฟฟ้าแรงสูง | | |



รูปที่ 4-6 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง



PLOT FILE OF 1ST-HIGHEST MAX DAILY 1-HR VALUES
AVERAGED OVER 3 YEAR FOR SOURCE GROUP
Max: 136.13 [ug/m³] at (703723.92, 1447619.72)

★ ตำแหน่งความเข้มข้นสูงสุด ที่ 136.13 µg/m³



รูปที่ 4-7 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 120.07 [ug/m³] at (703723.92, 1447619.72)

★ ตำแหน่งความเข้มข้นสูงสุด ที่ 120.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



รูปที่ 4-8 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 22.93 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] at (703723.92, 1447619.72)

★ ตำแหน่งความเข้มข้นสูงสุด ที่ $22.93 \mu\text{g}/\text{m}^3$



รูปที่ 4-9 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 17.15 [µg/m³] at (703723.92, 1447619.72)

★ ตำแหน่งความเข้มข้นสูงสุด ที่ 17.15 µg/m³



รูปที่ 4-10 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM₁₀) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
Max: 15.60 [ug/m³] at (703723.92, 1447619.72)

★ ตำแหน่งความเข้มข้นสูงสุด ที่ 15.60 µg/m³



รูปที่ 4-11 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง

2) ระยะดำเนินการ

กิจกรรมหลักในระยะของการดำเนินการโครงการ ประกอบด้วย การขนถ่ายสารบิวเทน (Butane) จากถังเก็บผลิตภัณฑ์ไปยังถังเก็บพักบิวเทน (Butane Bullet tank) ก่อนจ่ายลงสู่รถบรรทุกผ่านระบบท่อ ซึ่งเป็นระบบปิด จึงไม่มีการระบายสารมลพิษอากาศออกจากกิจกรรมในระยะดำเนินการดังกล่าว ประกอบกับโครงการได้กำหนดให้มีมาตรการลดผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศที่จะทำให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุด ดังนั้น คาดว่าผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศในระยะดำเนินการโครงการ จะส่งผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียงอยู่ในระดับต่ำ

4.2.3 เสียง

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ได้แก่ การก่อสร้างถังเก็บพักบิวเทน (Butane Bullet Tank) การก่อสร้างอาคาร Pump House และการติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนการสูบน้ำ ซึ่งกิจกรรมก่อสร้างดังกล่าวอาจก่อให้เกิดเสียงดังรบกวนไปยังจุดสังเกตที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ก่อสร้างของโครงการ ดังนั้น โครงการจะต้องทำการประเมินผลกระทบด้านเสียงที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ แล้วนำไปกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเสียงที่เหมาะสมต่อไป รายละเอียดดังนี้

1.1) สมการที่ใช้ในการคำนวณค่าระดับเสียง

ระดับเสียงของเครื่องจักร วิธีการคำนวณค่าระดับเสียงของเครื่องจักรแต่ละชนิดตามสัดส่วนของเวลาที่ใช้เครื่องจักร อ้างอิงตามคู่มือของ FHWA Highway Construction Noise Handbook (FHWA, 2006) โดยใช้สูตรการคำนวณค่าระดับเสียงของแต่ละเครื่องจักรที่ผู้รับเสียงจะได้รับ รายละเอียดดังสมการที่ 1

$$Leq(equip) = E.L. + 10 \log(U.F.) - 20 \log(D/D_0) - 10G \log(D/D_0) \dots\dots(สมการที่ 1)$$

เมื่อ $Leq(equip)$	=	ระดับเสียงจากเครื่องจักรแต่ละตัวคิดตามสัดส่วนของเวลาที่ใช้งาน
$E.L.$	=	ระดับเสียงของเครื่องจักรแต่ละตัวที่ระยะทางอ้างอิง (เมตร) (เดซิเบลเอ)
G	=	ค่าคงที่จากการลดเสียงหรือดูดซับเสียงจากพื้นดิน (Ground Factor) โดยมีค่าเท่ากับ 0 สำหรับกรณีพื้นที่เป็นดินแข็ง ($G=0$)
D_0	=	ระยะทางอ้างอิง (เมตร)
D	=	ระยะทางจากผู้รับเสียงถึงเครื่องจักร (เมตร)
$U.F.$	=	เป็น Usage Factor หรือค่าสัดส่วนของเวลาที่ใช้เครื่องจักรต่อเวลาการทำงานทั้งหมด

(1) สมการที่ใช้ในการคำนวณค่าระดับเสียงต่อจุดสังเกต

1.1) การคำนวณระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด เฉลี่ย 24 ชั่วโมง

การคำนวณระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเฉลี่ยในช่วงเวลาที่ต้องการทราบ เป็นการปรับระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาการทำงานของเครื่องจักรให้เป็นระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาที่ต้องการทราบ รายละเอียดดังสมการที่ 2

$$Leq_T = L_p + 10 \log \frac{t}{T} \dots\dots\dots (สมการที่ 2)$$

โดย Leq_T = ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่งๆ (T), เดซิเบลเอ
 L_p = ระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิด, เดซิเบลเอ
 t = ระยะเวลาที่เกิดเสียงดังจากแหล่งกำเนิด, ชั่วโมง
 T = ระยะเวลาที่เกิดเสียงดังที่ต้องการทราบ, ชั่วโมง

1.2) การคำนวณระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้ได้รับผลกระทบ

การประเมินระดับเสียงที่จะเกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้ได้รับผลกระทบ ได้แก่ บริเวณชุมชนและพื้นที่อ่อนไหว ใช้สมการความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงกับระยะทาง หรือ Decay Formula ซึ่งการคาดการณ์ระดับเสียงที่ผู้ได้รับเสียงได้รับจะลดลงตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น รายละเอียดดังสมการที่ 3

$$L_{p_2} = L_{p_1} - 20 \log \frac{R_2}{R_1} \dots\dots\dots (สมการที่ 3)$$

โดย L_{p_1} = ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่ระยะห่าง R_1 , เดซิเบลเอ
 L_{p_2} = ระดับเสียงที่ต้องการทราบที่ระยะห่าง R_2 จากแหล่งกำเนิด, เดซิเบลเอ
 R_1, R_2 = ระยะทางจากแหล่งกำเนิดเสียงกับบริเวณที่ต้องการทราบระดับเสียง, เมตร

1.3) การคำนวณระดับเสียงรวม

การคำนวณระดับเสียงรวมจากเครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้าง กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน และระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดในปัจจุบัน สามารถคำนวณได้จากสมการรวมเสียงเชิงพลังงาน รายละเอียดดังสมการที่ 4

$$L_{p_{sum}} = 10 \log (10^{L_{p1}/10} + \dots\dots\dots 10^{L_{pn}/10}) \dots\dots\dots (สมการที่ 4)$$

$L_{p_{sum}}$ = ระดับเสียงรวม, เดซิเบลเอ
 L_p = ระดับเสียงแต่ละแหล่งกำเนิด, เดซิเบลเอ
 n = จำนวนแหล่งกำเนิดเสียง

1.4) การคำนวณค่าระดับการรบกวน

การคำนวณระดับเสียงรบกวนจากการก่อสร้างของโครงการฯ ได้ดำเนินการตามแนวทางของประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน พ.ศ. 2565 โดยระดับเสียงรบกวนจากการคาดการณ์นำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน ซึ่งกำหนดให้ระดับเสียงรบกวนมีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ รายละเอียดมีดังนี้

(1) กรณีที่เสียงจากแหล่งกำเนิดเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป ให้วัดระดับเสียงขณะเกิดเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และนำผลการตรวจวัดมาคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน รายละเอียดดังสมการที่ 5

$$L_{Aeq,Tr} = [10 \log_{10}(10^{0.1 L_{Aeq,Ts}} - 10^{0.1 L_{Aeq,R}})] + 10 \log_{10}(Ts/Tr) \dots \dots \dots (\text{สมการที่ 5})$$

- $L_{Aeq,Tr}$ = ระดับเสียงขณะมีการรบกวน (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)
 $L_{Aeq,Ts}$ = ระดับเสียงขณะเกิดเสียงของแหล่งกำเนิด (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)
 $L_{Aeq,R}$ = ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)
 Ts = ระยะเวลาของช่วงเวลาที่แหล่งกำเนิดเกิดเสียง (มีหน่วยเป็น นาที)
 Tr = ระยะเวลาอ้างอิงที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน (มีหน่วยเป็น นาที)
- ถ้าเป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลา 06.00-22.00 นาฬิกา กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 60 นาที
 - ถ้าบริเวณที่ทำการตรวจวัดระดับเสียงเป็นพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบ หรือเป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลา 22.00-06.00 นาฬิกา กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 5 นาที

(2) กรณีบริเวณที่จะทำการตรวจวัดเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบ เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน ศาสนสถาน ห้องสมุด หรือสถานที่อย่างอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน หรือเป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลาระหว่าง 22.00-06.00 นาฬิกา ให้วัดระดับเสียงขณะเกิดเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที และคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามสมการที่ 6 และบวกเพิ่มด้วย 3 เดซิเบลเอ

(3) กรณีแหล่งกำเนิดเสียงที่ทำให้เกิดเสียงกระแทก เสียงแหลมดัง เสียงที่ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ได้รับผลกระทบจากเสียงนั้น ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นจะต่อเนื่องหรือไม่ก็ตาม ให้นำระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามข้อ (1) บวกเพิ่มด้วย 5 เดซิเบลเอ

(4) ให้นำระดับเสียงขณะมีการรบกวน ($L_{Aeq,Tr}$) หักออกด้วยระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) ผลลัพธ์เป็นค่าระดับการรบกวน รายละเอียดดังสมการที่ 6 ซึ่งกำหนดให้ระดับเสียงรบกวนมีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ

$$\text{ค่าระดับการรบกวน} = \text{ระดับเสียงขณะมีการรบกวน} - \text{ค่าระดับเสียงพื้นฐาน} \dots \dots \dots (\text{สมการที่ 6})$$

2) ระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากการเดินทางข้ามผ่านสิ่งกีดขวาง (Insertion Loss)

ระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากการเดินทางข้ามผ่านสิ่งกีดขวาง (Insertion Loss) รายละเอียดการคำนวณแสดงดังสมการที่ 7

$$\Delta L = 10 \log (3+20N) \dots \dots \dots \text{สมการที่ 7}$$

- โดย ΔL = ระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากการเดินทางข้ามผ่านสิ่งกีดขวาง (เดซิเบลเอ)
 N = Fresnel Number (รายละเอียดดังสมการที่ 8)

สมการหาค่า Fresnel Number มีดังนี้

$$N = 2\delta/\lambda \dots\dots\dots \text{สมการที่ 8}$$

$$\delta = \text{ค่าความแตกต่างระหว่างทางผ่านของเสียงเหนือสิ่งกีดขวางกับที่ผ่านสิ่งกีดขวางโดยตรง (เมตร) (รายละเอียดตั้งสมการที่ 9)}$$

$$\lambda = \text{ความยาวคลื่นเสียง (รายละเอียดตั้งสมการที่ 10)}$$

สมการหาค่า δ มีดังนี้

$$\delta = A+B-C \dots\dots\dots \text{สมการที่ 9}$$

$$A = \text{ระยะทางขจัดระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงถึงขอบสิ่งกีดขวางด้านบน (เมตร)}$$

$$B = \text{ระยะทางขจัดระหว่างสิ่งกีดขวางด้านบนถึงผู้รับเสียง (เมตร)}$$

$$C = \text{ระยะทางขจัดระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงถึงผู้รับเสียง (เมตร)}$$

สมการหาค่า λ มีดังนี้

$$\lambda = V/f \dots\dots\dots \text{สมการที่ 10}$$

$$V = \text{อัตราเร็วคลื่นเสียง ณ อุณหภูมิใดๆ } (V_0 [1 + (t^\circ\text{C}/273.2)]^{1/2})$$

$$V_0 = \text{อัตราเร็วคลื่นเสียงที่อุณหภูมิ } 0^\circ\text{C} \text{ มีค่าเท่ากับ } 331.4 \text{ เมตรต่อวินาที}$$

$$t^\circ\text{C} = \text{อุณหภูมิบรรยากาศ } (^\circ\text{C}) \text{ (อ้างอิงสถิติภูมิอากาศของสถานีอุตุนิยมวิทยาพระนครศรีอยุธยา อุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ } 28.4^\circ\text{C})$$

$$f = \text{ความถี่ของคลื่นเสียงที่ } 550 \text{ เฮิรตซ์}$$

(3) สมการที่ใช้ในการคำนวณค่าระดับเสียงต่อผู้ปฏิบัติงาน

การประเมินผลกระทบด้านเสียงต่อผู้ปฏิบัติงานได้อ้างอิงตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน (2561) เรื่อง การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล รายละเอียดตั้งสมการที่ 11

$$\text{Protected dBA} = \text{Sound Level dBA} - [\text{NRR}_{\text{adj}} - 7] \dots\dots\dots (\text{สมการที่ 11})$$

Protected dBA	หมายถึง	ระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยในสเกลเอ (Scale A) หรือ เดซิเบลเอ
Sound Level dBA	หมายถึง	ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ในสเกลเอ (Scale A) หรือ เดซิเบลเอ
NRR	หมายถึง	ค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรืออุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล
NRRadj	หมายถึง	ค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรืออุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล โดยกำหนดให้มีการปรับค่าตามลักษณะและชนิดของอุปกรณ์ คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ดังนี้

- (ก) กรณีเป็นที่ครอบคลุมเสียงให้ปรับลดเสียงลงร้อยละ 25 ของค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรือผลิตภัณฑ์ หรือ $NRR \times 0.75$
- (ข) กรณีเป็นปลั๊กลดเสียงชนิดโฟมให้ปรับลดเสียงลงร้อยละ 50 ของค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรือผลิตภัณฑ์ หรือ $NRR \times 0.50$
- (ค) กรณีเป็นปลั๊กลดเสียงชนิดอื่น ให้ปรับลดเสียงลงร้อยละ 70 ของค่าการลดเสียงที่ระบุไว้บนฉลากหรือผลิตภัณฑ์ หรือ $NRR \times 0.30$

1.2) ระดับเสียงจากเครื่องจักรและอุปกรณ์

ระดับเสียงจากเครื่องจักรและอุปกรณ์หลักที่ใช้ในงานก่อสร้าง ซึ่งอ้างอิงข้อมูลระดับเสียงจาก Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual, September 2018, The Federal Transit Administration (FTA) และ FHWA Highway Construction Noise Handbook, August 2006

กิจกรรมการก่อสร้างถังเก็บก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Butane Bullet tank) และการติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนการสูบน้ำ เป็นกิจกรรมหลักของโครงการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านเสียงรบกวนต่อจุดสังเกต ดังนั้นโครงการจะประเมินระดับเสียงจากกรณีใช้งานเครื่องจักรพร้อมกันในการดำเนินกิจกรรมการก่อสร้างดังกล่าวเป็นตัวแทนของการประเมินผลกระทบด้านเสียงในกรณีที่เลวร้ายที่สุด (Worst Case) ซึ่งมีค่าระดับเสียงรวม 88.1 เดซิเบลเอ ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 15 เมตร (อ้างอิงสมการที่ 1) แสดงดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 ระดับเสียงของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักรและอุปกรณ์	จำนวน	Acoustical Usage Factor (%) ^{1/} (U.F.)	ระดับเสียง ที่ระยะ 15 เมตร (เดซิเบลเอ) ^{1/} (E.L.)	ระดับเสียง L_{eq} ที่ระยะห่าง 50 ฟุต (15 เมตร) (เดซิเบลเอ)	
				(ต่อ 1 เครื่องจักร)	(ต่อจำนวน เครื่องจักรแต่ละชนิด)
- ส่วนเจาะดิน (Auger Drill Rig)	1 เครื่อง	20	85	78.0	78.0
- รถเครน (Crane)	2 คัน	16	85	77.0	80.0
- รถขุดขนาดเล็ก (Mini Backhoe)	1 คัน	40	80	76.0	76.0
- เครื่องปั่นไฟ (Generator)	2 เครื่อง	50	82	79.0	82.0
- เครื่องอัดอากาศ (Air Compressor)	2 เครื่อง	40	80	76.0	79.0
- รถบรรทุก (Truck)	2 คัน	40	84	80.0	83.0
ระดับเสียง					88.1

ที่มา : ^{1/} FHWA Highway Construction Noise Handbook, Federal Highway Administration (FHWA) (2006)

1.3) ระดับเสียงในช่วงเวลา 1 ชั่วโมง

การคำนวณระดับเสียง ซึ่งอ้างอิงจาก Federal Transit Administration Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual September 2018 (หน้า 227) โดยระดับเสียงรวมเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง มีค่า 88.1 เดซิเบลเอ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จากสมการ } L_{eq} (1h) &= 10\log_{10}(\text{Total Sound Energy}) - 35.6 \\ &= 88.1 - 35.6 \\ &= 52.5 \text{ เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

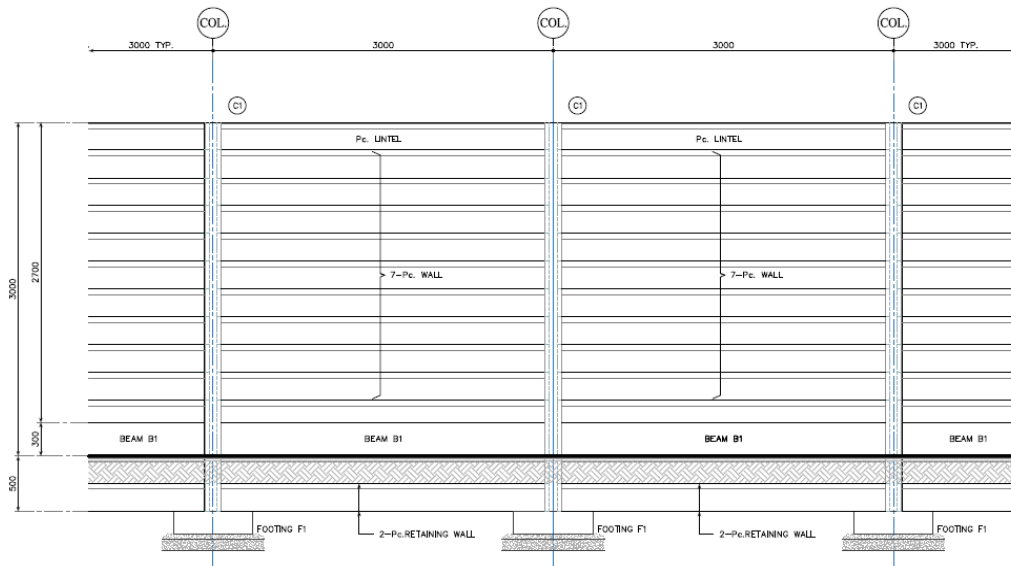
เมื่อพิจารณาผลกระทบด้านเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างถังเก็บก๊าซชีวภาพ และการติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนการสูบน้ำ พบว่ามีค่าระดับเสียง เท่ากับ 52.5 เดซิเบลเอ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาเป็นระดับเสียง เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (สมการที่ 2) ดังนี้

ตัวอย่างคำนวณระดับเสียงเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

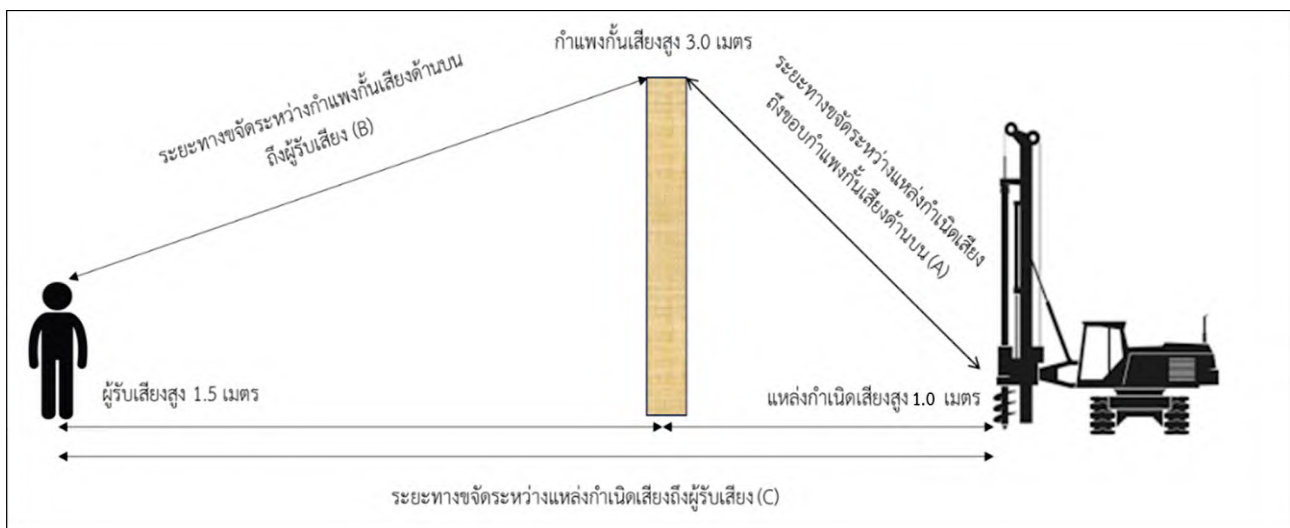
$$\begin{aligned} L_{eq} 4 \text{ hr} &= 52.5 + 10 \log (1/4) \\ &= 46.5 \text{ เดซิเบลเอ} \\ L_{eq} 24 \text{ hr} &= 46.5 + 10 \log (4/24) \\ &= 38.7 \text{ เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

1.4) ระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากการเดินทางข้ามผ่านสิ่งกีดขวาง (Insertion Loss)

เมื่อพิจารณาลักษณะพื้นที่โดยรอบของคลังก๊าซเขาบ่อยา พบว่ามีกำแพงล้อมรอบทุกด้านเป็นและพื้นที่ก่อสร้างโครงการอยู่ในพื้นที่ของคลังก๊าซเขาบ่อยา ดังนั้นทำให้ระดับเสียงจากกิจกรรมถูกลดทอนด้วยกำแพงดังกล่าวก่อน ไปยังจุดสังเกตต่างๆ แสดงดังรูปที่ 4-12 ถึง 4-13 และตารางที่ 4-8 ถึง ตารางที่ 4-9



รูปที่ 4-12 ลักษณะกำแพงรั้วของคลังเขاب่อยา



รูปที่ 4-13 ลักษณะกำแพงของคลังก๊าซเขاب่อยา

ตารางที่ 4-8 ตัวอย่างค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามผ่านของกำแพงของคลังก๊าซเขาบ่อ

รายละเอียดของตัวแปรที่สำคัญ		บริเวณที่พักอาศัยใกล้เคียง โครงการมากที่สุด (ระยะ 150 ม.)	บริเวณวัดแหลมฉบัง (เก่า) (ระยะ 700 ม.)
ความสูงของกำแพงกั้นเสียง (เมตร)	-	3.0	3.0
ความสูงของแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	-	1.0	1.0
ความสูงของผู้รับเสียง (เมตร)	-	1.5	1.5
ระยะทางจัดระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงถึงขอบกำแพงกั้นเสียงด้านบน (เมตร)	A	138	138
ระยะทางจัดระหว่างกำแพงกั้นเสียงด้านบนถึงผู้รับเสียง (เมตร)	B	12	562
ระยะทางจัดระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงถึงผู้รับเสียง (เมตร)	C	150	700
ค่าความแตกต่างระหว่างทางผ่านของเสียงเหนือกำแพงกับที่ผ่านกำแพง (เมตร)	$\delta = A+B-C$	0.4	0.04
อุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศ (องศาเซลเซียส)	t°C	29.1	29.1
อัตราเร็วคลื่นเสียงที่อุณหภูมิ 0 °C (เมตร/วินาที)	Vo	331.4	331.4
อัตราเร็วคลื่นเสียง (เมตร/วินาที)	V	183.35	183.35
ความถี่ของคลื่นเสียง (Hz)	f	550	550
ความยาวคลื่นเสียง (เมตร)	$\lambda = (V/f)$	0.33	0.33
Fresnel number	$N = 2(\delta)/\lambda$	2.4	0.24
การลดลงของเสียงจากการเดินทางข้ามสิ่งกีดขวาง (ΔL)	$10\log (3+20N)$	17	9

ที่มา : จากการคำนวณของบริษัท เอ็นทิก จำกัด, 2568

ตารางที่ 4-9 ระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางผ่านกำแพงกั้นเสียง (Transmission Loss) ของวัสดุต่าง ๆ

วัสดุ	ความหนา	Transmission loss (dBA)
Concrete Block, 200 mm. x 200 mm. x 405 mm. (8" 8" 16") light weight	200 mm. (8")	34
Dense Concrete	100 mm. (4")	40
Light Concrete	150 mm. (6")	39
Light Concrete	100 mm. (4")	36
Steel, 18 ga	1.27 mm. (0.050")	25
Steel, 20 ga	0.95 mm. (0.0375")	22
Steel, 22 ga	0.79 mm. (0.0312")	20
Steel, 24 ga	0.64 mm. (0.025")	18
Aluminum, Sheet	1.59 mm. (0.0625")	23
Aluminum, Sheet	3.18 mm. (0.125")	25
Aluminum, Sheet	6.35 mm. (0.25")	27
Wood, Fir	12 mm. (0.5")	18
Wood, Fir	25 mm. (1.0")	21
Wood, Fir	50 mm. (2.0")	24
Plywood	12 mm. (0.5")	20
Plywood	25 mm. (1.0")	23
Glass, Safety	3.18 mm. (0.125")	22
Plexiglass	6 mm. (0.25")	22

ที่มา : FHWA (Federal Highway Administration), 2550

1.4) ผลกระทบด้านเสียงต่อจุดสังเกต

(1) ระดับเสียงโดยทั่วไป

การคำนวณระดับเสียงที่ผู้รับเสียงได้รับจากกิจกรรมก่อสร้าง โดยการนำค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการไปยังจุดสังเกตที่อยู่ใกล้เคียง เช่น ที่พักอาศัยใกล้เคียงโครงการมากที่สุด และบริเวณวัดแหลมฉบัง (เก่า) (พื้นที่อ่อนไหวใกล้โครงการมากที่สุด) แสดงดังรูปที่ 4-14 จากนั้นทำการรวมกับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (สูงสุด) ในสภาพปัจจุบัน (สมการที่ 4) พบว่า มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง อยู่ในมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) กำหนดไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ แสดงดังตารางที่ 4-10

ยกตัวอย่างคำนวณระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดไปยังจุดสังเกต

วัดแหลมฉบัง (เก่า) (พื้นที่อ่อนไหวใกล้โครงการมากที่สุด)

$$\begin{aligned} Lp_2 &= 38.7 - 20 \log (700/15) \\ &= 5.3 \text{ เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

ตัวอย่างคำนวณขีดความสามารถลดเสียงของกำแพงคลังก๊าซเขาบ่อยา

- ระดับเสียงผ่านกำแพงของคลังก๊าซเขาบ่อยา

ระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากการเดินทางผ่านกำแพงของคลังก๊าซเขาบ่อยาไปยังวัดแหลมฉบัง (เก่า) ระยะทาง 700 เมตร สามารถลดระดับเสียง 40 เดซิเบลเอ (อ้างถึงตารางที่ 3-3) เท่ากับ $5.3 - 40.0 = -34.7$ เดซิเบลเอ

- ระดับเสียงข้ามกำแพงของคลังก๊าซเขาบ่อยา

ระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากการเดินทางข้ามกำแพงของคลังก๊าซเขาบ่อยาไปยังวัดแหลมฉบัง (เก่า) ระยะทาง 700 เมตร สามารถลดระดับเสียง 9 เดซิเบลเอ เท่ากับ $5.3 - 9 = -3.7$ เดซิเบลเอ

- รวมเสียงจากแหล่งกำเนิดบริเวณจุดสังเกตเมื่อผ่านกำแพงของคลังก๊าซเขาบ่อยา

$$\begin{aligned} Lp_{\text{sum}} &= 10 \log (10^{-34.7/10} + 10^{-3.7/10}) \\ &= -3.7 \text{ เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

ตัวอย่างคำนวณระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดรวมกับระดับเสียงปัจจุบัน

วัดแหลมฉบัง (พื้นที่อ่อนไหวใกล้โครงการมากที่สุด)

$$\begin{aligned} Lp_{\text{sum}} &= 10 \log (10^{-3.7/10} + 10^{56.6/10}) \\ &= 56.6 \text{ เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

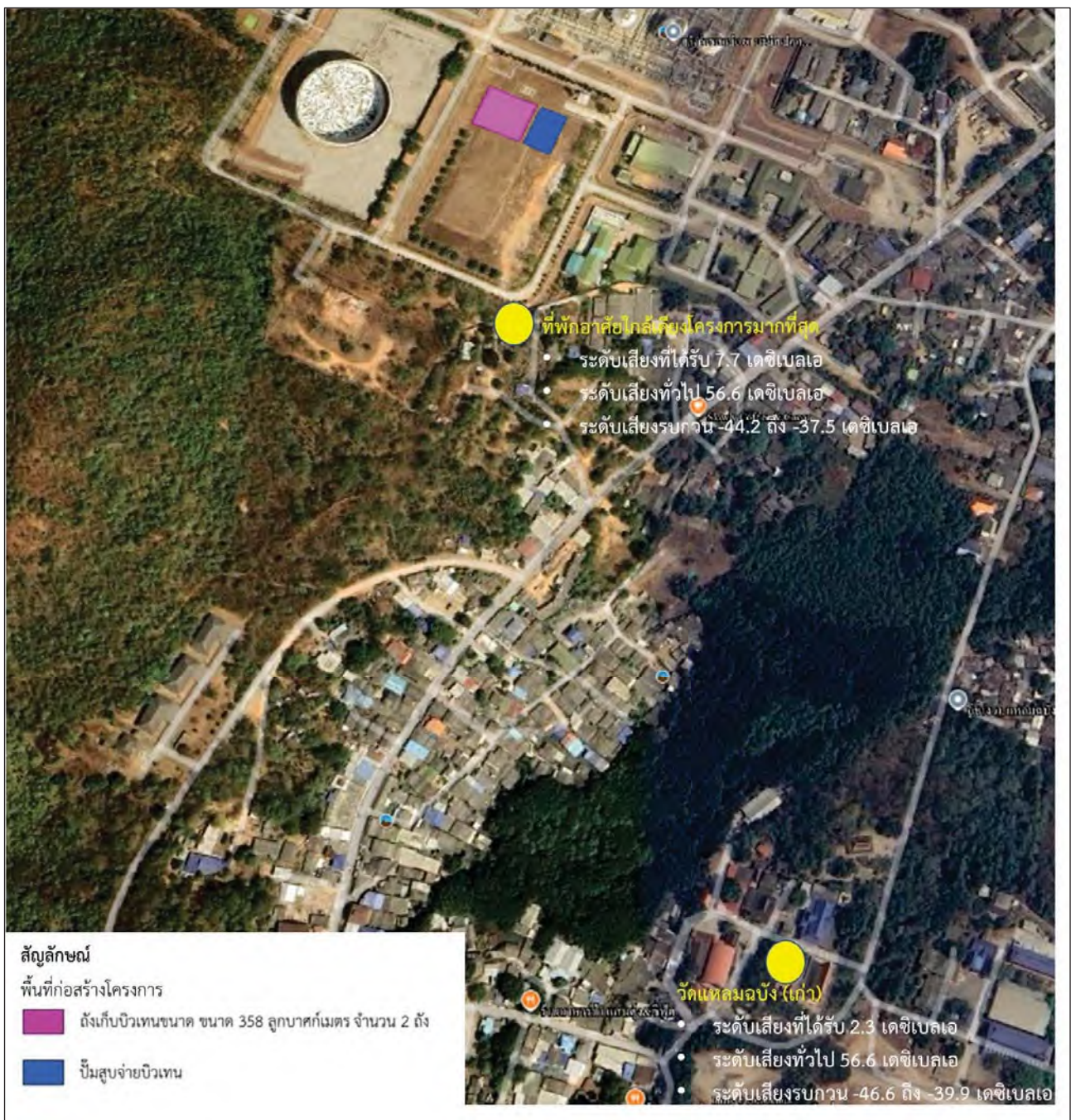
ตารางที่ 4-10 ผลการประเมินระดับเสี่ยงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในระยะก่อสร้าง บริเวณพื้นที่รอบใหม่

ระยะทาง/พื้นที่รอบใหม่	ระยะห่าง ของแหล่งกำเนิดเสี่ยง ถึงจุดสังเกต (เมตร)	ระดับเสี่ยง เฉลี่ย 24 ชม. (देखเบเดเอ) บริเวณจุดสังเกต					ระดับเสี่ยงสูงสุดใน ปัจจุบัน ^{1/} (6)	ระดับเสี่ยงรวม ^{2/} (7) = (5)+(6)
		ระดับเสี่ยง จากโครงการ (1)	ความสามารถลดเสี่ยง ของกำแพงคลังก๊าซ เซาบอยา (2) (อ้างอิงตารางที่ 3-3)	เสี่ยงผ่านกำแพงของ คลังก๊าซเซาบอยา (3)=(1)-(2)	เสียงข้าม กำแพงของคลังก๊าซ เซาบอยา (4) (ตัวอย่างจาก ตารางที่ 3-2)	รวมเสี่ยงจากแหล่งกำเนิด บริเวณจุดสังเกตเมื่อผ่าน กำแพงของคลังก๊าซเซาบอยา ^{2/} (5) ((3)+(4) ใช้สมการรวมเสี่ยง)		
1. วัดแหลมบัง (เก่า)	700	5.3	40.0	-34.7	-3.7	-3.7	56.6	56.6
2. ที่พักอาศัยใกล้เคียงโครงการมากที่สุด	150	18.7	40.0	-21.3	1.7	1.7	56.6	56.6
มาตรฐาน								70

หมายเหตุ : ^{1/} สมการรวมเสี่ยงเชิงพลังงาน

^{2/} ระดับเสี่ยงสูงสุดในสภาพปัจจุบัน จาการรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลัง
ก๊าซเซาบอยาและโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (ก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติม) ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ระยะ
ดำเนินการ) เดือนกรกฎาคม-มิถุนายน ระหว่างปี พ.ศ. 2567

^{3/} มาตรฐานระดับเสี่ยงโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 พ.ศ. 2540



รูปที่ 4-14 แผนผังระดับเสียงที่ผู้รับเสียงบริเวณบ้านใกล้ที่สุด และบริเวณพื้นที่อ่อนไหวที่ใกล้ที่สุด

(2) ระดับเสียงรบกวน

การคำนวณระดับเสียงรบกวนจากการก่อสร้างของโครงการต่อบริเวณจุดสังเกต ได้แก่ ที่พักอาศัยใกล้เคียงโครงการมากที่สุด และพื้นที่อ่อนไหวที่อยู่ใกล้ที่สุด วัดแหลมฉบัง (พื้นที่อ่อนไหวใกล้โครงการมากที่สุด) ซึ่งดำเนินการตามแนวทางของประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน พ.ศ. 2565 โดยระดับเสียงรบกวนจากการคาดการณ์นำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน ซึ่งกำหนดให้ระดับเสียงรบกวนมีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ โดยการประเมินผลกระทบด้านเสียงรบกวนจากกิจกรรมก่อสร้างโครงการจะประเมินผลกระทบในช่วงเวลา 08.00 - 17.00 น. (ระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างจะเกิดต่อเนื่อง 4 ชั่วโมง เนื่องจากในช่วงเวลา 12.00-13.00 น. เป็นช่วงเวลาที่กลางวัน) ซึ่งผลการประเมินพบว่าระดับเสียงรบกวนมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 4-11 และตารางที่ 4-12

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขاب่อยา
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซชีวภาพผ่านทางระบบรพทก)

ตารางที่ 4-11 คำนวณการประเมินความเสี่ยงจากกิจกรรมในระยะก่อสร้างต่อที่พักอาศัยใกล้เคียงโครงการมากที่สุด

วันที่	เวลา	ผลกระทบจากกิจกรรม		ระดับเสียง จากโครงการ ถึงจุดสังเกต (3)	ระดับเสียงรวม ^{2/} (4) = (3)+(1)	ระดับเสียงขณะ มีการรบกวน (5)	ระดับการรบกวน (6) = (5)-(2)	ผลการประเมิน
		ระดับเสียงเฉลี่ย (ขณะไม่มีกิจกรรม) (1)	ระดับเสียงพื้นฐาน ^{1/} (2)					
1-มิ.ย.-67	13:00 - 14:00	58.3	51.9	1.7	58.3	1.7	-50.2	ไม่รบกวน
	14:00 - 15:00	55.5	49.6	1.7	55.5	1.7	-47.9	ไม่รบกวน
	15:00 - 16:00	54.8	49.9	1.7	54.8	1.7	-48.2	ไม่รบกวน
	16:00 - 17:00	56.0	49.8	1.7	56.0	1.7	-48.1	ไม่รบกวน
2-มิ.ย.-67	08:00 - 09:00	56.1	47.9	1.7	56.1	1.7	-46.2	ไม่รบกวน
	09:00 - 10:00	53.0	46.9	1.7	53.0	1.7	-45.2	ไม่รบกวน
	10:00 - 11:00	54.8	46.6	1.7	54.8	1.7	-44.9	ไม่รบกวน
	11:00 - 12:00	55.7	47.9	1.7	55.7	1.7	-46.2	ไม่รบกวน
	12:00 - 13:00	56.1	47	1.7	56.1	1.7	-45.3	ไม่รบกวน
	13:00 - 14:00	56.5	46.7	1.7	56.5	1.7	-45.0	ไม่รบกวน
	14:00 - 15:00	56.8	45.9	1.7	56.8	1.7	-44.2	ไม่รบกวน
	15:00 - 16:00	57.4	46.8	1.7	57.4	1.7	-45.1	ไม่รบกวน
3-มิ.ย.-67	16:00 - 17:00	55.5	46.9	1.7	55.5	1.7	-45.2	ไม่รบกวน
	08:00 - 09:00	57.6	46.7	1.7	57.6	1.7	-45.0	ไม่รบกวน
	09:00 - 10:00	60.0	45.8	1.7	60.0	1.7	-44.1	ไม่รบกวน
	10:00 - 11:00	54.4	46.5	1.7	54.4	1.7	-44.8	ไม่รบกวน
	11:00 - 12:00	54.1	46.6	1.7	54.1	1.7	-44.9	ไม่รบกวน
	12:00 - 13:00	53.5	46.3	1.7	53.5	1.7	-44.6	ไม่รบกวน
	13:00 - 14:00	53.9	46.1	1.7	53.9	1.7	-44.4	ไม่รบกวน
	14:00 - 15:00	53.0	45.8	1.7	53.0	1.7	-44.1	ไม่รบกวน
4-มิ.ย.-67	15:00 - 16:00	52.6	45.9	1.7	52.6	1.7	-44.2	ไม่รบกวน
	16:00 - 17:00	51.9	45.2	1.7	51.9	1.7	-43.5	ไม่รบกวน
	08:00 - 09:00	54.7	46.3	1.7	54.7	1.7	-44.6	ไม่รบกวน
	09:00 - 10:00	52.0	45.3	1.7	52.0	1.7	-43.6	ไม่รบกวน
	10:00 - 11:00	55.9	46.1	1.7	55.9	1.7	-44.4	ไม่รบกวน
	11:00 - 12:00	55.1	45.3	1.7	55.1	1.7	-43.6	ไม่รบกวน
	12:00 - 13:00	56.0	46.7	1.7	56.0	1.7	-45.0	ไม่รบกวน
		มาตรฐาน ^{3/}						10

หมายเหตุ : 1/ ผลตรวจวัดระดับเสียง อ้างอิงจากโครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขاب่อยา และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (ก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติม) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เดือนมกราคม-มิถุนายน ระหว่างปี พ.ศ. 2567
2/ สมการรวมเสียงเชิงพลังงาน
3/ ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

ตารางที่ 4-12 คาดการณ์ระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมในระยะก่อสร้างต่อพื้นที่รอบนอกโครงการมากที่สุด

วันที่	เวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ^{1/}		ระดับเสียงจากโครงการ ถึงจุดสังเกต (3)	ระดับเสียงรวม ^{2/} (4) = (3)+(1)	ระดับเสียงขณะ มีการรบกวน (5)	ระดับการรบกวน (6) = (5)-(2) ^{3/}	ผลการประเมิน
		ระดับเสียงเฉลี่ย (ขณะไม่มีกิจกรรม) (1)	ระดับเสียงพื้นฐาน (2)					
1-มิ.ย.-67	13:00 - 14:00	58.3	51.9	-3.7	58.3	-3.7	-52.6	ไม่รบกวน
	14:00 - 15:00	55.5	49.6	-3.7	55.5	-3.7	-50.3	ไม่รบกวน
	15:00 - 16:00	54.8	49.9	-3.7	54.8	-3.7	-50.6	ไม่รบกวน
	16:00 - 17:00	56.0	49.8	-3.7	56.0	-3.7	-50.5	ไม่รบกวน
2-มิ.ย.-67	08:00 - 09:00	56.1	47.9	-3.7	56.1	-3.7	-48.6	ไม่รบกวน
	09:00 - 10:00	53.0	46.9	-3.7	53.0	-3.7	-47.6	ไม่รบกวน
	10:00 - 11:00	54.8	46.6	-3.7	54.8	-3.7	-47.3	ไม่รบกวน
	11:00 - 12:00	55.7	47.9	-3.7	55.7	-3.7	-48.6	ไม่รบกวน
	12:00 - 13:00	56.1	47	-3.7	56.1	-3.7	-47.7	ไม่รบกวน
	13:00 - 14:00	56.5	46.7	-3.7	56.5	-3.7	-47.4	ไม่รบกวน
	14:00 - 15:00	56.8	45.9	-3.7	56.8	-3.7	-46.6	ไม่รบกวน
	15:00 - 16:00	57.4	46.8	-3.7	57.4	-3.7	-47.5	ไม่รบกวน
3-มิ.ย.-67	16:00 - 17:00	55.5	46.9	-3.7	55.5	-3.7	-47.6	ไม่รบกวน
	08:00 - 09:00	57.6	46.7	-3.7	57.6	-3.7	-47.4	ไม่รบกวน
	09:00 - 10:00	60.0	45.8	-3.7	60.0	-3.7	-46.5	ไม่รบกวน
	13:00 - 14:00	54.4	46.5	-3.7	54.4	-3.7	-47.2	ไม่รบกวน
	14:00 - 15:00	54.1	46.6	-3.7	54.1	-3.7	-47.3	ไม่รบกวน
	15:00 - 16:00	53.5	46.3	-3.7	53.5	-3.7	-47.0	ไม่รบกวน
4-มิ.ย.-67	16:00 - 17:00	53.9	46.1	-3.7	53.9	-3.7	-46.8	ไม่รบกวน
	08:00 - 09:00	53.0	45.8	-3.7	53.0	-3.7	-46.5	ไม่รบกวน
	09:00 - 10:00	52.6	45.9	-3.7	52.6	-3.7	-46.6	ไม่รบกวน
	10:00 - 11:00	51.9	45.2	-3.7	51.9	-3.7	-45.9	ไม่รบกวน
	11:00 - 12:00	54.7	46.3	-3.7	54.7	-3.7	-47.0	ไม่รบกวน
	12:00 - 13:00	52.0	45.3	-3.7	52.0	-3.7	-46.0	ไม่รบกวน
	13:00 - 14:00	55.9	46.1	-3.7	55.9	-3.7	-46.8	ไม่รบกวน
	14:00 - 15:00	55.1	45.3	-3.7	55.1	-3.7	-46.0	ไม่รบกวน
15:00 - 16:00		56.0	46.7	-3.7	56.0	-3.7	-47.4	ไม่รบกวน
มาตรฐาน ^{4/}							10	

หมายเหตุ : 1/ ผลตรวจวัดระดับเสียง อ้างอิงจากโครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเซปออยา และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมท่อน้ำมันได้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์

เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา (ก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติม) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เดือนมกราคม-มิถุนายน ระหว่างปี พ.ศ. 2567

2/ สมการรวมเสียงเชิงพลังงาน

3/ ปรับค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวน +3 เดซิเบล ในกรณีบริเวณที่การตรวจวัดเสียงของผู้ได้รับผลกระทบเป็นพื้นที่ต้องการความเงียบสงบ เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล ศาสนสถาน เป็นต้น

4/ ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

(3) การประเมินผลกระทบด้านเสียงต่อผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้าง

การคำนวณผลกระทบด้านเสียงที่มีต่อผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้าง ถังเก็บก๊าซบิวเทน (Butane Bullet Tank) และการติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนการสูบน้ำ พบว่า ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้างไม่ได้สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล จะมีค่าระดับเสียงไม่อยู่ในมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average, TWA) ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน (2561) ซึ่งกำหนดระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ ดังนั้น โครงการจะต้องจัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ได้แก่ ปลั๊กอุดเสียง (Ear plugs) และที่ครอบหู (Ear Muffs) ให้กับผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้างที่มีระดับเสียงมากกว่า 85 เดซิเบลเอ โดยมีวิธีการคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้เป็นไปตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง การคำนวณระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (2561) ตามสมการที่ 7 พบว่าระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง มีค่า 87.8 เดซิเบลเอ เมื่อพนักงานที่ได้รับสัมผัสระดับเสียงเมื่อใส่อุปกรณ์ PPE โดยเมื่อผู้ปฏิบัติงานใช้ปลั๊กอุดเสียง (Earplugs) จะช่วยลดระดับเสียงลง 10 เดซิเบลเอ คงเหลือ 78.8 เดซิเบลเอ และเมื่อสวมที่ครอบหู (Earmuffs) จะช่วยลดระดับเสียงรวมที่ได้รับลง 6.3 เดซิเบลเอ เหลือเพียง 81.5 เดซิเบลเอ ซึ่งทำให้ระดับเสียงที่ได้รับให้อยู่ในมาตรฐานฯ กำหนด แสดงดังตารางที่ 4-13

ตัวอย่างคำนวณระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง

$$\begin{aligned} L_{eq \ 8 \ hr} &= 88.1 + 10 \log (4/8) \\ &= 85.1 \text{ เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

ตารางที่ 4-13 ระดับเสียงที่สัมผัสในหูเมื่อสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)

ระดับเสียงที่ได้รับตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE)	ระดับเสียงเมื่อสวมใส่ PPE
85.1	ปลั๊กอุดเสียง (Ear Plugs) ^{1/}	65.1
	ที่ครอบหู (Ear Muffs) ^{2/}	60.1
มาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน (TWA) ^{3/}		≤ 85.0

หมายเหตุ : ^{1/} ปลั๊กอุดเสียง (Earplugs) มีค่า Noise Reduction Rate (NRR) = 20 เดซิเบลเอ

^{2/} ที่ครอบหู (Earmuffs) มีค่า Noise Reduction Rate (NRR) = 25 เดซิเบลเอ

^{3/} ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน, 2561

2) ระยะดำเนินการ

ระยะดำเนินการ กิจกรรมของโครงการเป็นการรับและลำเลียงผลิตภัณฑ์บิวเทนผ่านระบบท่อขนส่งผ่านถังเก็บก๊าซของโครงการไปยังจุดจ่ายให้กับรถบรรทุก ไม่ได้มีกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านเสียงอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น ผลกระทบด้านเสียงในระยะดำเนินการจึงอยู่ในระดับต่ำ

4.2.4 ความสั่นสะเทือน

1) ระยะก่อสร้าง

ค่าความสั่นสะเทือนหรือความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity : PPV) จากเครื่องจักรกลแต่ละประเภทที่ใช้ในกิจกรรมก่อสร้าง แสดงดังตารางที่ 4-14 โดยการประเมินผลกระทบจะใช้ค่าความสั่นสะเทือนสูงสุดจากเครื่องจักรในการก่อสร้าง คือ ส่วนเจาะดิน (Auger Drill Rig) ที่ใช้ในการก่อสร้างฐานรากของถังเก็บก๊าซชีวภาพ (ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดที่ระยะห่าง 100 ฟุต) เป็นค่าอ้างอิงในการคำนวณค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดบริเวณจุดสังเกตในพื้นที่ศึกษาโครงการ โดยแรงสั่นสะเทือนมีลักษณะคลื่นตามยาว (Longitudinal wave) และคลื่นตามขวาง (Transverse wave) ซึ่งคลื่นผิวพื้นทั้งสองชนิดนี้อาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างอาคารที่อยู่ใกล้เคียง หากความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นมีระดับความแรงของความสั่นสะเทือนเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยการศึกษาผลกระทบที่เกิดจากความสั่นสะเทือน โดยความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือนขณะมีกิจกรรมก่อสร้างที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด คำนวณจากสมการที่ (1) ดังนี้

$$PPV_{equipment} = PPV_{ref} (100/D_{rec})^n \dots (1)$$

โดยที่ $PPV_{equipment}$ = ความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity) หน่วยที่ใช้ “นิ้ว/วินาที”
 PPV_{ref} = ความเร็วอนุภาคสูงสุดที่ระยะอ้างอิง (100 ฟุต) หน่วยที่ใช้ “นิ้ว/วินาที”
 D_{rec} = ระยะห่างจากเครื่องจักรอุปกรณ์ถึงบริเวณชุมชนใกล้เคียง หน่วยที่ใช้ “ฟุต”

ในการคำนวณระดับความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจะนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ได้เสนอไว้โดย Whiffin และ Leonard เรื่องผลกระทบต่อคนและอาคารสิ่งปลูกสร้าง รวมทั้งการเปรียบเทียบกับข้อกำหนดด้านความสั่นสะเทือนต่อสิ่งปลูกสร้างของ DIN 4150 แสดงดังตารางที่ 4-15 ถึง ตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-14 ระดับความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างที่ระยะ 100 ฟุต จากแหล่งกำเนิด

ตัวแทนประเภทเครื่องจักร	ความเร็วอนุภาคสูงสุด (นิ้ว/วินาที)
1. ส่วนเจาะดิน (Auger Drill Rig)	0.011125
2. รถเครน (Crane)	0.001
3. รถขุด (Backhoe)	0.001
4. รถบรรทุก (Truck)	0.01

ที่มา : Final Construction Noise and Vibration Report (WSDOT, 2013)

ตารางที่ 4-15 มาตรฐานกำหนดระดับความสั่นสะเทือนที่มีผลต่อการรับรู้ของประชาชนและโครงสร้างอาคาร

ความเร็วอนุภาคสูงสุด มม./วินาที (นิ้ว/วินาที)	ผลกระทบต่อมนุษย์	ผลกระทบต่อโครงสร้างอาคาร
0 ถึง 0.15 (0-0.006)	ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึกได้	ไม่ส่งผลกระทบ/ความเสียหายต่อโครงสร้างทุกประเภท
0.15 ถึง 0.3 (0.006-0.012)	รู้สึกได้เพียงเล็กน้อย	ไม่ส่งผลกระทบ/ความเสียหายต่อโครงสร้างทุกประเภท
2.0 (0.079)	รู้สึกได้ถึงความสั่นสะเทือน	ระดับที่สูงขึ้นของความสั่นสะเทือนจะส่งผลกระทบต่อทำลายหรือสร้างความเสียหายต่อโบราณสถาน
2.5 (0.098)	ถ้าความสั่นสะเทือนเป็นไปอย่างต่อเนื่องจะรู้สึกรำคาญ	ไม่เสี่ยงต่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอาคารทั่วไป หรือโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม
5 (0.197)	ความสั่นสะเทือนรบกวนต่อคนที่อยู่อาศัยในอาคาร (สอดคล้องกับระดับที่ส่งผลกระทบต่อคนที่อยู่บนสะพาน และได้รับในช่วงเวลาสั้นๆ)	ระดับที่จะส่งผลทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมบ้านเรือนทั่วไปที่มีผนังและเพดานเป็นแบบ plaster (ส่วนผสมที่มีปูน ทราย น้ำ และใยต่างๆ) ในกรณีที่เป็นผนัง/ฝ้าเพดาน แบบยัดหยุ่นจะได้รับความเสียหายเพียงเล็กน้อย
10-15 (0.394-0.591)	คนจะรู้สึกไม่พอใจถ้าเกิดแรงสั่นสะเทือนอย่างต่อเนื่อง และคนที่เดินบนสะพานจะไม่สามารถยอมรับได้	ระดับความสั่นสะเทือนที่สูงกว่าการจราจรปกติ ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม และสร้างความเสียหายต่อโครงสร้างบ้านเรือนเล็กน้อย

ที่มา : Wiffin, A.C., and Leonard, D.R., A Survey of Traffic Induced Vibration, Eng., 1971

ตารางที่ 4-16 ข้อกำหนดด้านความสั่นสะเทือนต่อสิ่งปลูกสร้างของ DIN 4150

ความเร็วอนุภาคสูงสุด	ผลกระทบต่ออาคาร
2 มม./วินาที (0.079 นิ้ว/วินาที)	ไม่เป็นอันตราย แม้แต่สิ่งปลูกสร้างเก่าแก่
5 มม./วินาที (0.197 นิ้ว/วินาที)	เป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดความเสียหายทางสถาปัตยกรรม
10 มม./วินาที (0.394 นิ้ว/วินาที)	ยอมให้ได้สำหรับบ้านพักอาศัยที่อยู่ในสภาพดี
20-40 มม./วินาที (0.787-1.575 นิ้ว/วินาที)	ยอมให้เกิดขึ้นได้สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม

ที่มา : Nelson (1987)

ผลการประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ แสดงดัง **ตารางที่ 4-17** และ **รูปที่ 4-15** สรุปดังนี้

- ผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนต่อมนุษย์

จากผลการคำนวณค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดจากกิจกรรมการก่อสร้าง พบว่าที่ระยะ 10 - 100 เมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่ใกล้กับแนวท่อขนส่งและถังเก็บผลิตภัณฑ์ภายในคลังก๊าซเขาบ่อยา ระดับความสั่นสะเทือนมีค่าอยู่ในช่วง 0.07648 - 0.96283 มิลลิเมตร/วินาที พบว่าระดับการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นนั้นต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ 2.0 มิลลิเมตร/วินาที ซึ่งเป็นค่าที่มนุษย์รู้สึกได้ถึงความสั่นสะเทือน และระดับที่สูงขึ้นของความสั่นสะเทือนจะส่งผลต่อการทำลายหรือสร้างความเสียหายต่อโบราณสถาน อย่างไรก็ตามกิจกรรมการก่อสร้างดังกล่าวเกิดขึ้นเพียงชั่วคราวเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบดังกล่าว ส่วนบริเวณที่พักอาศัยที่อยู่ใกล้เคียงโครงการมากที่สุดในระยะประมาณ 150 เมตร จะมีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดอยู่ที่ 0.04896 มิลลิเมตร/วินาที และในบริเวณจุดสังเกตที่เป็นพื้นที่อ่อนไหวและชุมชนอื่นๆ ที่อยู่ไกลออกไปจะมีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดอยู่ในช่วง 0.00092 - 0.01261 มิลลิเมตร/วินาที ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานกำหนดระดับความสั่นสะเทือนที่มีผลต่อการรับรู้ของประชาชนและโครงสร้างอาคารแล้ว พบว่า ระดับการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นนั้นต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ 0.15 มิลลิเมตร/วินาที ซึ่งเป็นค่าที่มนุษย์ไม่สามารถรับรู้ได้ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่ากิจกรรมการก่อสร้างนี้ไม่ส่งผลกระทบต่อความรู้สึกของประชาชนและไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอาคารใกล้เคียง

- ผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนต่ออาคาร/สิ่งปลูกสร้าง

จากผลการคำนวณค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดจากกิจกรรมการก่อสร้าง พบว่าที่ระยะ 10 - 100 เมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่ใกล้กับแนวท่อขนส่งและถังเก็บผลิตภัณฑ์ภายในคลังก๊าซเขาบ่อยา ระดับความสั่นสะเทือนมีค่าอยู่ในช่วง 0.07648 - 0.96283 มิลลิเมตร/วินาที ส่วนบริเวณที่พักอาศัยที่อยู่ใกล้เคียงโครงการมากที่สุดในระยะประมาณ 150 เมตร จะมีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด 0.04896 มิลลิเมตร/วินาที ส่วนบริเวณจุดสังเกตที่เป็นพื้นที่อ่อนไหวและชุมชนต่างๆ ที่อยู่ในระยะถัดไปจะมีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด 0.00092-0.01261 มิลลิเมตร/วินาที แสดงดังตารางที่ 4-16 และรูปที่ 4-15 ซึ่งมีค่าอยู่ในข้อกำหนดด้านความสั่นสะเทือนต่อสิ่งปลูกสร้างของ DIN 4150 ในระดับความเร็วอนุภาคสูงสุดต่ำกว่า 2 มิลลิเมตร/วินาที ซึ่งไม่เป็นอันตรายแม้แต่สิ่งปลูกสร้างเก่าแก่ (อ้างถึงตารางที่ 4-15)

ดังนั้น ผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการที่มีต่อมนุษย์ อาคาร/สิ่งปลูกสร้าง และโบราณสถาน จึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

ตารางที่ 4-17 ระดับความเร็วอนุภาคสูงสุดจากการใช้เครื่องจักรในการก่อสร้างและผลกระทบต่อจุดสังเกตต่างๆ

ลำดับ	พื้นที่อ่อนไหวด้านสิ่งแวดล้อม	X	Y	ระยะห่างจากพื้นที่โครงการ		ความเร็วอนุภาคสูงสุดจากกิจกรรมก่อสร้าง	
				เมตร	ฟุต	นิ้ว/วินาที	มม./วินาที
1) ความเร็วอนุภาคที่ระยะห่างต่างๆ จากแหล่งกำเนิด							
1.	ระยะ 10 เมตร (พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา)	-	-	10	32.81	0.03791	0.96283
2.	ระยะ 25 เมตร (พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา)	-	-	25	82.02	0.01384	0.35141
3.	ระยะ 50 เมตร (พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา)	-	-	50	164.04	0.00645	0.16394
4.	ระยะ 100 เมตร (พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา)	-	-	100	328.08	0.00301	0.07648
2) ความเร็วอนุภาควัดจุดสังเกต							
1	วัดศรีวนาราม ชลบุรี	708603.42	1445317.43	5,353	17562.01	0.00004	0.00096
2	ศาลเจ้าพ่อโกมินทร์ชำเทียนใกล้อ่าวอุดม	707542.91	1451079.65	5,145	16878.87	0.00004	0.00100
3	โรงพยาบาลแหลมฉบัง	708034.82	1450751.71	5,315	17439.14	0.00004	0.00097
4	มหาวิทยาลัยเกษตรวิทยาเขตศรีราชา	708118.10	1451072.57	5,577	18297.08	0.00004	0.00092
5	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2	707927.26	1450628.95	5,156	16916.40	0.00004	0.00100
6	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 6 จังหวัดชลบุรี	708047.97	1450669.29	5,278	17314.93	0.00004	0.00097
7	โรงเรียนบุญจิตวิทยา	707643.45	1449637.64	4,389	14400.59	0.00005	0.00119
8	วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีราชา	707565.51	1449611.92	4,308	14135.07	0.00005	0.00122
9	วัดบ้านนา	708428.50	1445641.04	5,062	16606.53	0.00004	0.00102
10	ศูนย์เศรษฐกิจการลงทุนภาคที่4	707123.80	1446467.01	3,549	11642.82	0.00006	0.00151
11	สำนักงานเจ้าท่าภูมิภาคสาขาพัทยา	707167.04	1446308.17	3,643	11951.28	0.00006	0.00147
12	สำนักงานตรวจคนเข้าเมืองจังหวัดชลบุรี	706731.83	1446278.65	3,251	10666.14	0.00007	0.00166
13	สำนักงานนำร่องศรีราชา	707096.33	1446274.17	3,589	11775.10	0.00006	0.00149
14	สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง	706972.44	1446354.97	3,444	11300.03	0.00006	0.00156
15	สำนักงานศุลกากรท่าเรือแหลมฉบัง	707045.74	1446175.48	3,580	11745.41	0.00006	0.00149
16	โรงเรียนวัดบ้านนา	708433.34	1445742.37	5,028	16495.87	0.00004	0.00103
17	วิทยาลัยเทคโนโลยีวิศวกรรมแหลมฉบัง	707451.72	1446928.10	3,752	12311.22	0.00006	0.00142
18	วัดแหลมฉบัง (เก่า)	703970.88	1446965.59	700	2296.59	0.00035	0.00899
19	กองร้อยต่อสู้อากาศยานที่ 3	703497.01	1447150.84	515	1689.24	0.00050	0.01261
20	โรงเรียนวัดแหลมฉบัง	704107.44	1446926.53	753	2471.04	0.00033	0.00830
21	วัดแหลมฉบัง	709226.70	1447465.68	5,469	17944.13	0.00004	0.00094
22	วัดแหลมทอง	709223.99	1448018.26	5,482	17984.19	0.00004	0.00093
23	เทศบาลนครแหลมฉบัง	708665.56	1447439.59	4,909	16106.14	0.00004	0.00106
24	สถานีตำรวจภูธรแหลมฉบัง	708709.40	1447299.59	4,959	16270.74	0.00004	0.00104
25	โรงพยาบาลวิภาวดี แหลมฉบัง	707945.38	1447624.90	4,187	13735.73	0.00005	0.00126
26	กศน.อำเภศรีราชา	708699.17	1447415.04	4,944	16219.10	0.00004	0.00105
27	สุขสว่างเนอสเซอรี่	709226.95	1447896.73	5,476	17967.42	0.00004	0.00094
28	วัดใหม่เนินพยอม	705871.32	1451450.35	4,397	14425.53	0.00005	0.00119
29	โรงเรียนวัดใหม่เนินพยอม	705776.17	1451481.94	4,380	14370.08	0.00005	0.00120
30	วัดปชานาถ	709014.21	1448412.97	5,319	17450.03	0.00004	0.00097
31	วัดมโนรมย์	707851.04	1449628.15	4,570	14992.82	0.00004	0.00114
32	สำนักงานขนส่งจังหวัดชลบุรี สาขา อำเภศรีราชา	708224.83	1449523.91	4,865	15961.52	0.00004	0.00107
33	สำนักงานสรรพากรพื้นที่สาขาศรีราชา 2	708374.25	1449786.50	5,110	16763.88	0.00004	0.00101
34	ยิ่งรักเนอสเซอรี่	709120.63	1448692.59	5,473	17956.53	0.00004	0.00094
35	โรงเรียนเทศบาลแหลมฉบัง 2	709064.81	1448394.47	5,366	17604.95	0.00004	0.00096
36	โรงเรียนวัดมโนรมย์ 36	707806.75	1449797.67	4,609	15120.74	0.00004	0.00113
37	วันดีเนอสเซอรี่	708227.13	1448221.14	4,512	14803.38	0.00005	0.00116
38	สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (GISTDA)	708995.22	1449233.52	5,487	18001.97	0.00004	0.00093
39	ที่พักอาศัยใกล้เคียงโครงการมากที่สุด	703807.05	1447471.99	150	492.13	0.00193	0.04896



รูปที่ 4-15 การประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนจากกิจกรรมการก่อสร้างบริเวณที่พักอาศัยใกล้เคียงโครงการมากที่สุดและระยะใกล้เคียง

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ กิจกรรมของโครงการเป็นการรับและลำเลียงผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมผ่านระบบท่อขนส่งผ่านถังเก็บพักของโครงการไปยังจุดจ่ายให้กับรถบรรทุก ไม่ได้มีกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดความสั่นสะเทือน ดังนั้น ผลกระทบจากกิจกรรมในระยะดำเนินการต่อความสั่นสะเทือนจึงอยู่ในระดับต่ำ

4.2.5 คุณภาพน้ำทะเล

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมก่อสร้างของโครงการมีระยะเวลาตามแผนงานประมาณ 12 เดือน ซึ่งน้ำเสียจากกิจกรรมโครงการในระยะก่อสร้าง อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทะเล สามารถแบ่งตามแหล่งกำเนิดได้ คือ น้ำเสียจากการอุปโภค-บริโภคของพนักงานก่อสร้าง น้ำเสียจากกิจกรรมก่อสร้าง และน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อและถัง (Hydrostatic Test) รายละเอียดดังนี้

1.1) น้ำเสียจากการอุปโภค-บริโภคของพนักงานก่อสร้าง : ในช่วงก่อสร้างของโครงการจะมีจำนวนคนงานก่อสร้างสูงสุด 50 คน ซึ่งมีปริมาณใช้น้ำสูงสุด 10.00 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (อ้างอิงอัตราการใช้น้ำ 200 ลิตรต่อคนต่อวัน ตามแนวทางการจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากข้อมูลสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2560) ทั้งนี้คนงานก่อสร้างของโครงการจะปฏิบัติงานแบบเข้ามา-เย็นกลับ ซึ่งมีระยะเวลาปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมง คำนวณอัตราการใช้น้ำ 70 ลิตรต่อคนต่อวัน ดังนั้นจึงมีปริมาณใช้น้ำสูงสุด 3.5 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จากการใช้น้ำดังกล่าว จึงมีน้ำเสียเกิดขึ้นจากการอุปโภค-บริโภคของคนงานก่อสร้างสูงสุดประมาณ 2.8 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (คิดจากร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้จากเกณฑ์การคำนวณปริมาณน้ำเสียของเกรียงศักดิ์ อุดมโรจน์, วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, พ.ศ. 2539) โดยน้ำเสียเหล่านี้ส่วนใหญ่มีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพน้ำทะเลในบางดัชนี เช่น

ปริมาณออกซิเจนละลาย ปีโอดี และความเป็นกรด-ด่าง เป็นต้น ซึ่งนับเป็นดัชนีที่มีความสำคัญสืบเนื่องถึงด้านนิเวศวิทยาทางทะเล อย่างไรก็ตาม กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการทั้งหมดจะดำเนินการบนฝั่งเป็นหลัก โดยไม่มีกิจกรรมการก่อสร้างในทะเลแต่อย่างใด นอกจากนี้ โครงการได้กำหนดให้บริษัทรับเหมาก่อสร้างจัดเตรียมห้องสุขาเคลื่อนที่ซึ่งติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปไว้ให้เพียงพอต่อความต้องการของคนงานก่อสร้าง ในบริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราว และพื้นที่พักผ่อนของคนงานก่อสร้างซึ่งตั้งอยู่บนฝั่ง ทั้งนี้ ในกรณีที่น้ำเสีย/สิ่งปฏิกูลมีปริมาณใกล้เคียงกับความจุของถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป โครงการจะติดต่อประสานให้หน่วยงานเทศบาล หรือหน่วยงานเอกชนที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการ เข้ามาสูบเพื่อนำไปกำจัดต่อไป โดยห้ามมิให้ปล่อยน้ำเสียส่วนนี้ออกสู่ภายนอกโดยตรงเด็ดขาด

1.2) น้ำเสียจากกิจกรรมก่อสร้าง : โครงการคาดว่าจะมีการใช้น้ำประมาณ 1-2 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยคิดเป็นอัตราการเกิดน้ำเสียทั้งหมดร้อยละ 100 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำที่อาจปนเปื้อนเศษปูน หิน หรือเศษสนิมจากกิจกรรมก่อสร้าง โดยน้ำเสียเหล่านี้โดยมากจะมีแนวโน้มที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง และสารแขวนลอยสูงกว่าปกติ จึงนับเป็นดัชนีที่มีความสำคัญสืบเนื่องถึงด้านนิเวศวิทยาทางทะเล เช่นเดียวกับน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลัก ทั้งนี้ โครงการกำหนดให้บริษัทรับเหมาก่อสร้างต้องบำบัดน้ำเสียในขั้นต้นให้เป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้งตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559 ก่อนปล่อยออกสู่รางระบายน้ำภายในพื้นที่โครงการที่มีอยู่เดิม โดยจะรวบรวมน้ำทิ้งดังกล่าวเข้าสู่บ่อพักน้ำ (บ่อสามเหลี่ยม) ขนาด 4,500 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งตั้งอยู่ด้านหน้าโครงการฯ และระบายลงสู่รางระบายน้ำสาธารณะ โดยจะไม่มีการปล่อยน้ำเสียออกสู่ทะเลโดยตรงเด็ดขาด

1.3) น้ำทิ้งสำหรับการทดสอบแรงดัน (Hydrostatic Test): คาดว่าจะมีปริมาณน้ำจากการทดสอบ (Hydrostatic Test) ดังนี้

- สำหรับการทดสอบแรงดันท่อ ขนาด 8 นิ้ว ความยาว 750 เมตร คาดว่าจะมีปริมาณน้ำทิ้งประมาณ 25 ลูกบาศก์เมตร
- สำหรับการทดสอบแรงดันถังเก็บผลิตภัณฑ์ชีวภาพ จำนวน 2 ถัง ขนาด 358 ลูกบาศก์เมตร คาดว่าจะมีปริมาณน้ำทิ้งประมาณ 700 ลูกบาศก์เมตร

ซึ่งภายหลังจากทดสอบถังและท่อจนส่งแล้วเสร็จ จะมีการตรวจคุณภาพน้ำให้ได้มาตรฐานน้ำทิ้งตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559 ก่อนรวบรวมและสูบกลับเข้าสู่บ่อสำรองน้ำดับเพลิง ในกรณีที่คุณภาพน้ำทิ้งมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานฯ โครงการกำหนดให้ต้องติดต่อประสานให้หน่วยงานเทศบาล หรือหน่วยงานเอกชนที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการเข้ามาสูบเพื่อนำไปกำจัดต่อไป ทั้งนี้ โครงการจะจัดหาน้ำจากแหล่งน้ำภายนอกมาเติมกลับเข้าบ่อให้ได้เท่ากับปริมาณน้ำที่สูบออกไปใช้ โดยห้ามมิให้ปล่อยน้ำเสียส่วนนี้ออกสู่ภายนอกโดยตรงเด็ดขาด

เมื่อพิจารณาการจัดการน้ำเสียในระยะก่อสร้างของโครงการ พบว่า โครงการไม่มีการระบายน้ำเสียลงสู่ทะเลโดยตรงแต่อย่างใด โดยโครงการได้กำหนดมาตรการในการป้องกันและลดผลกระทบดังกล่าวไว้อย่างครบถ้วน ดังนั้น คาดว่าไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทะเล

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ กิจกรรมของคลังก๊าซเขาบ่อจะเป็นเพียงการขนถ่ายและเก็บกักผลิตภัณฑ์ โดยถังเก็บกักผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกับปัจจุบัน โดยกิจกรรมดังกล่าวจะขนถ่ายผ่านระบบท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ในระบบปิดเท่านั้น ซึ่งมีการบำรุงรักษาถังเก็บผลิตภัณฑ์และระบบท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ตามแผนการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งพื้นที่ลานถังของโครงการมีการออกแบบระบบการระบายน้ำที่แยกระหว่างน้ำฝนที่ปนเปื้อนและไม่ปนเปื้อนออกจากกันแล้ว และกิจกรรมโครงการไม่มีการขุดลอกที่ก่อให้เกิดน้ำเสียจำนวนมาก เมื่อพิจารณาน้ำเสียที่เกิดขึ้นภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการฯ ครั้งนี้ ไม่ได้มีปริมาณเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด อีกทั้งจำนวนพนักงานมีจำนวน 38 คน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่มีในปัจจุบัน ระบบบำบัดน้ำเสียที่ออกแบบไว้ยังคงมีความสามารถในการรองรับน้ำเสียปริมาณดังกล่าวได้ รวมถึงกิจกรรมในระยะดำเนินการไม่มีการปล่อยน้ำเสียที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทะเลแต่อย่างใด ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทะเลจึงอยู่ในระดับต่ำ

4.3 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

4.3.1 ทรัพยากรชีวภาพบนบก

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมหลักในระยะก่อสร้าง จะเป็นการก่อสร้างถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม และการปรับปรุงสถานีสูบน้ำจ่ายทางรถยนต์ ซึ่งกิจกรรมการก่อสร้างดังกล่าวจะดำเนินการในพื้นที่ของคลังก๊าซเขาบ่อยาเท่านั้น และไม่มีการแผ้วถางพื้นที่โดยรอบโครงการเพิ่มเติม จึงไม่มีกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า หรือเกิดผลกระทบต่อสภาพนิเวศวิทยาบนบก ในบริเวณพื้นที่แต่อย่างใด

2) ระยะดำเนินการ

ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจะมีเพียงการขนถ่ายและเก็บกักผลิตภัณฑ์โดยถังเก็บกักผลิตภัณฑ์ในระบบปิดเท่านั้น จึงไม่มีกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า หรือเกิดผลกระทบต่อสภาพนิเวศวิทยาบนบก ในบริเวณพื้นที่แต่อย่างใด

4.3.2 ทรัพยากรชีวภาพทางทะเล

1) ระยะก่อสร้าง

การประเมินผลกระทบด้านนิเวศวิทยาทางทะเลจะเป็นผลสืบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพน้ำทะเลเป็นหลัก โดยกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ไม่มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในทะเลแต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม แหล่งกำเนิดน้ำเสียของโครงการ คือ น้ำเสียจากการอุปโภค-บริโภคของคณาภิบาลก่อสร้าง น้ำเสียจากกิจกรรมก่อสร้าง และน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อ (Hydrostatic Test) หากเกิดการปนเปื้อนลงสู่น้ำทะเลในบริเวณนั้นโดยตรงจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในนิเวศวิทยาทางทะเลได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงของปริมาณตะกอนในมวลน้ำ และปริมาณออกซิเจนละลาย ปริมาณบีโอดี และความเป็นกรด-ด่าง เป็นต้น โดยจากการทบทวนข้อมูลในรายงานผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโครงการในช่วงปี พ.ศ. 2564-2567 พบว่า สภาพปัจจุบันของคุณภาพน้ำทะเลบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการ มีดัชนีด้านคุณภาพน้ำทะเลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ดังนี้ ความเป็นกรด-ด่างมีค่า 8.0-8.4 ความเค็มมีค่า 29.7-33.1 ส่วนในพันส่วน ออกซิเจนละลายมีค่า 4.2-6.9 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับผลการศึกษานิเวศวิทยาทางทะเล พบว่า แพลงก์ตอนพืชมีจำนวน 23-44 ชนิด ปริมาณความขุ่นในช่วง 6,079,000-65,266,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร ค่าดัชนีความหลากหลายในช่วง 0.59-2.80 ชนิดพันธุ์เด่น ได้แก่ กลุ่มไดอะตอม (*Chaetoceros* sp.) แพลงก์ตอนสัตว์มีจำนวน 4-16 ชนิด ปริมาณความขุ่นในช่วง 71,000 - 630,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร ค่าดัชนีความหลากหลายในช่วง 0.95-1.92 ชนิดพันธุ์เด่น ได้แก่ Copepod nauplius สัตว์หน้าดินมีจำนวน 1-7 ชนิด ปริมาณความขุ่นในช่วง 7-135 ตัวต่อตารางเมตร ชนิดพันธุ์เด่น ได้แก่ *Heteromastus* sp.

เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์ของ Wilhm and Dorris (1968) สามารถบ่งชี้ได้ว่าแหล่งน้ำดังกล่าวมีค่าดัชนีทางชีวภาพของ Wilhm and Dorris อยู่ในช่วงเกณฑ์ที่สิ่งมีชีวิตสามารถอาศัยอยู่ได้ โดยชนิดพันธุ์ที่พบทั้งหมดจัดเป็นชนิดพันธุ์ที่มีการแพร่กระจายบริเวณชายฝั่งทะเลทั่วไป ไม่จัดเป็นชนิดพันธุ์หายากแต่อย่างใด

กิจกรรมก่อสร้างของโครงการมีระยะเวลาประมาณ 12 เดือน โดยลักษณะผลกระทบสืบเนื่องจากการก่อสร้างที่จะก่อให้เกิดน้ำเสียและส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางทะเล สามารถแบ่งตามแหล่งกำเนิดได้ดังนี้

(1) น้ำเสียจากกิจกรรมของคณาภิบาลก่อสร้าง : คาดว่าจะมีปริมาณสูงสุดประมาณ 2.8 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (คำนวณจากอัตราการเกิดน้ำเสียประมาณร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ (เกรียงศักดิ์ อุทุมสินโรจน์, พ.ศ. 2539)) โดยมีวิธีการจัดการเช่นเดียวกับในกรณีของหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล

(2) น้ำเสียจากกิจกรรมก่อสร้าง : คาดว่าจะมีปริมาณสูงสุดประมาณ 1-2 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยมีวิธีการจัดการเช่นเดียวกับในกรณีของหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล

(3) น้ำที่จากการทดสอบแรงดัน (Hydrostatic Test) คาดว่าจะมีปริมาณน้ำจากการทดสอบ (Hydrostatic Test) ดังนี้

- สำหรับการทดสอบแรงดันท่อ ขนาด 8 นิ้ว ความยาว 750 เมตร คาดว่าจะมีปริมาณน้ำที่ประมาณ 25 ลูกบาศก์เมตร

- สำหรับการทดสอบแรงดันถังเก็บผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม จำนวน 2 ถัง ขนาด 358 ลูกบาศก์เมตร คาดว่าจะมีปริมาณน้ำที่ประมาณ 700 ลูกบาศก์เมตร

โดยมีวิธีการจัดการเช่นเดียวกับในกรณีของหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล เมื่อพิจารณาการจัดการน้ำเสียในระยะก่อสร้างของโครงการ พบว่า โครงการไม่มีการระบายน้ำลงสู่ทะเลโดยตรง โดยโครงการได้กำหนดมาตรการในการป้องกันและลดผลกระทบดังกล่าวไว้อย่างครบถ้วน ดังนั้น คาดว่าไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทะเลซึ่งส่งผลกระทบต่อเนื่องถึงนิเวศวิทยาทางทะเลเช่นเดียวกับด้านคุณภาพน้ำทะเล

2) ระยะดำเนินการ

เนื่องจากภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการฯ กิจกรรมของโครงการเป็นเพียงการขนถ่ายและกักเก็บสารเคมี ผ่านระบบท่อไปเก็บกักในถังเก็บผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกับปัจจุบัน โดยกิจกรรมดังกล่าวจะขนถ่ายผ่านระบบท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ในระบบปิดเท่านั้น ซึ่งมีการบำรุงรักษาถังเก็บผลิตภัณฑ์และระบบท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ตามแผนการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งพื้นที่ลานถังของโครงการมีการออกแบบระบบการระบายน้ำที่แยกระหว่างน้ำฝนที่ปนเปื้อนและไม่ปนเปื้อนออกจากกันแล้ว ดังนั้น กิจกรรมในระยะดำเนินการจึงไม่มีการปล่อยทิ้งน้ำเสียที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด ดังนั้นผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นต่อสภาพนิเวศวิทยาทางทะเลในระยะดำเนินการจะอยู่ในระดับต่ำ

4.4 คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

4.4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมในระยะก่อสร้าง โดยโครงการมีการติดตั้งถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม จำนวน 2 ถัง ขนาดประมาณ 358 ลูกบาศก์เมตร และปรับปรุงสถานีสูบน้ำจ่ายทางรถยนต์ เพื่อรองรับการจำหน่ายปิโตรเลียมทางรถบรรทุก ซึ่งเป็นการดำเนินการภายในพื้นที่ของคลังก๊าซเขาบ่อยา จึงไม่ส่งผลกระทบต่อรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินเดิมแต่อย่างใด

2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการก่อสร้างเสร็จและเปิดดำเนินการแล้ว กิจกรรมหลักจะเป็นการรับ-จ่ายและเก็บสำรองผลิตภัณฑ์ในโครงการ ไม่มีกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณพื้นที่ศึกษาแต่อย่างใด

4.4.2 การคมนาคมขนส่ง

4.4.2.1 การคมนาคมขนส่งทางบก

การประเมินผลกระทบต่อสภาพจราจรของเส้นทางคมนาคมหลักที่ใช้ในการขนส่งวัสดุก่อสร้างและคนงานในช่วงระยะก่อสร้าง จะใช้ข้อมูลสถิติปริมาณพาหนะทั้งในอดีตและปัจจุบันของเส้นทางหลวงที่มีการตรวจนับปริมาณยานพาหนะอย่างต่อเนื่องของสำนักอำนวยการความปลอดภัย กรมทางหลวง สำหรับจุดตรวจนับปริมาณพาหนะที่ใกล้ที่สุดเป็นตัวแทนในการประเมินผลกระทบฯ ร่วมกับการตรวจนับปริมาณจราจรบนเส้นทางขนส่งที่เกี่ยวข้องกับโครงการ (หัวข้อการคมนาคมขนส่ง รายละเอียดในบทที่ 3)

1) ระยะก่อสร้าง

ในระยะก่อสร้างของโครงการมีการขนส่งวัสดุอุปกรณ์สำหรับการก่อสร้าง ด้วยรถบรรทุกขนาด 10 ล้อ หรือ รถเทรลเลอร์ สูงสุดประมาณ 8 เที่ยว/วัน (ไป-กลับ) และการขนส่งคนงานก่อสร้าง ด้วยรถบรรทุกขนาดเล็ก สูงสุดประมาณ 10 เที่ยว/วัน (ไป-กลับ) รวมเป็นปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นในช่วงก่อสร้าง 18 เที่ยว/วัน (ไป-กลับ) โดยรายละเอียดของจำนวนเที่ยวของการขนส่งทางบก แสดงดังตารางที่ 4-18

ตารางที่ 4-18 จำนวนเที่ยวรถของการขนส่งทางบกในระยะก่อสร้าง

กิจกรรม	ชนิดรถขนส่ง	จำนวนรถ				
		คัน/วัน	เที่ยว/วัน ^{1/}	เที่ยว/ชั่วโมง	PCE	PCU/ชั่วโมง
การขนส่งวัสดุอุปกรณ์สำหรับการก่อสร้าง	รถบรรทุกขนาด 10 ล้อ หรือรถเทรลเลอร์	4	8	1 ^{2/}	2.5	2.5
การขนส่งคนงานก่อสร้าง	รถบรรทุกขนาดเล็ก	5	10	10 ^{3/}	1.0	10
รวม		9	18	11		12.5

หมายเหตุ : ^{1/} รถขนส่งต่อ เครื่องจักร/อุปกรณ์ก่อสร้าง รวมทั้งขนส่งคนงาน จะคิดจำนวน 2 เที่ยวต่อวัน (ไป-กลับ)

^{2/} คำนวณการขนส่งวัสดุอุปกรณ์สำหรับการก่อสร้างจากการขนส่ง 8 ชั่วโมงต่อวัน

^{3/} คำนวณการขนส่งจากกิจกรรมรับ-ส่งคนงานพิจารณาจากกรณีรถเข้า-ออกพร้อมกันภายใน 1 ชั่วโมง

รวมปริมาณการขนส่งจากกิจกรรมต่างๆ ในช่วงระยะก่อสร้าง ทั้งหมดประมาณ 12.5 PCU/ชั่วโมง การประเมินความสามารถในการรองรับของถนนในระยะก่อสร้างของโครงการ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 ค่า V/C Ratio บนเส้นทางการคมนาคมขนส่งของโครงการ ในระยะก่อสร้าง

สถานี	ช่องจราจร	ความสามารถในการรองรับของถนน (PCU/ชั่วโมง)	ปริมาณการจราจร (PCU/ชั่วโมง)		V/C Ratio		สภาพการจราจร
			สภาพปัจจุบัน	เมื่อมีการขนส่งในระยะก่อสร้าง	สภาพปัจจุบัน	ระยะก่อสร้าง	
ทางหลวงหมายเลข 3 (กม. 130+000)	8	16,000	4,078.84	4,091.34	0.25	0.26	A
ทางหลวงหมายเลข 7 (กม. 4+000)	8	16,000	3,510.04	3,522.54	0.22	0.22	A
ทางหลวงหมายเลข 36 (กม. 2+000)	6	12,000	2,187.43	2,199.93	0.18	0.18	A

ทางหลวงหมายเลข 3 (กม. 130+000) มีปริมาณการจราจรในปัจจุบัน 4,078.84 PCU/ชั่วโมง หรือมีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.25 ซึ่งจัดว่ามีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการชนมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น เมื่อมีกิจกรรมในระยะก่อสร้างของโครงการจะทำให้ปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเป็น 4,091.34 PCU/ชั่วโมง ทำให้ค่า V/C Ratio เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเล็กน้อย คือ 0.26 ซึ่งสภาพการจราจรไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการชนมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น

ทางหลวงหมายเลข 7 (กม. 4+000) มีปริมาณจราจรในปัจจุบัน 3,510.04 PCU/ชั่วโมง หรือมีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.22 จัดว่ามีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการชนมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น เมื่อมีกิจกรรมในระยะก่อสร้างของโครงการ จะทำให้ปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเป็น 3,522.54 PCU/ชั่วโมง โดยไม่ทำให้ค่า V/C Ratio เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมคือมีค่า 0.22 ซึ่งสภาพการจราจรไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการชนมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น

ทางหลวงหมายเลข 36 (กม. 2+000) มีปริมาณจราจรในปัจจุบัน 2,187.43 PCU/ชั่วโมง หรือมีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.18 จัดว่ามีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการชนมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น เมื่อมีกิจกรรมในระยะก่อสร้างของโครงการ จะทำให้ปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเป็น 2,199.93 PCU/ชั่วโมง โดยไม่ทำให้ค่า V/C Ratio เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมคือมีค่า 0.18 ซึ่งสภาพการจราจรไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการชนมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น

จากการประเมินความสามารถในการรองรับของถนนในระยะก่อสร้าง พบว่า ทางหลวงหมายเลข 3 (กม. 130+000) ทางหลวงหมายเลข 7 (กม. 4+000) และ ทางหลวงหมายเลข 36 (กม. 2+000) เมื่อมีกิจกรรมในระยะก่อสร้างของโครงการจะทำให้ปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่ได้เปลี่ยนระดับสภาพการจราจรของถนน จึงคาดว่าจะก่อให้เกิดผลกระทบในระดับต่ำ และสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการชนมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการครั้งนี้ จะมีการขนถ่ายผลิตภัณฑ์ด้วยรถบรรทุกขนาด 10 ล้อ หรือรถเทรลเลอร์ สูงสุดประมาณ 4 คัน/วัน หรือ 8 เที่ยว/วัน (ไป-กลับ) รวมปริมาณการขนส่งจากกิจกรรมต่างๆ ในระยะดำเนินการคำนวณจากการขนส่ง 8 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็น 1 เที่ยว/ชั่วโมง เท่ากับ $1 \times 2.5 = 2.5$ PCU/ชั่วโมง การประเมินความสามารถในการรองรับของถนนในระยะดำเนินการของโครงการ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4-20

ตารางที่ 4-20 ค่า V/C Ratio บนเส้นทางคมนาคมขนส่งของโครงการ ในระยะดำเนินการ

สถานี	ช่องจราจร	ความสามารถในการรองรับของถนน (PCU/ชั่วโมง)	ปริมาณการจราจร (PCU/ชั่วโมง)		V/C Ratio		สภาพการจราจร
			สภาพปัจจุบัน	เมื่อมีการขนส่งในระยะดำเนินการ	สภาพปัจจุบัน	ระยะดำเนินการ	
ทางหลวงหมายเลข 3 (กม. 130+000)	8	16,000	4,078.84	4,081.34	0.25	0.26	A
ทางหลวงหมายเลข 7 (กม. 4+000)	8	16,000	3,510.04	3,512.54	0.22	0.22	A
ทางหลวงหมายเลข 36 (กม. 2+000)	6	12,000	2,187.43	2,189.93	0.18	0.18	A

ทางหลวงหมายเลข 3 (กม. 130+000) มีปริมาณการจราจรในปัจจุบัน 4,078.84 PCU/ชั่วโมง หรือมีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.25 ซึ่งจัดว่ามีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่ และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น เมื่อมีกิจกรรมในระยะดำเนินการของโครงการจะทำให้ปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเป็น 4,081.34 PCU/ชั่วโมง ทำให้ค่า V/C Ratio เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเล็กน้อย คือ 0.26 ซึ่งสภาพการจราจรไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่ และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น

ทางหลวงหมายเลข 7 (กม. 4+000) มีปริมาณจราจรในปัจจุบัน 3,510.04 PCU/ชั่วโมง หรือมีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.22 จัดว่ามีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่ และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น เมื่อมีกิจกรรมในระยะก่อสร้างของโครงการ จะทำให้ปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเป็น 3,512.54 PCU/ชั่วโมง โดยไม่ทำให้ค่า V/C Ratio เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมคือมีค่า 0.22 ซึ่งสภาพการจราจรไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่ และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น

ทางหลวงหมายเลข 36 (กม. 2+000) มีปริมาณจราจรในปัจจุบัน 2,187.43 PCU/ชั่วโมง หรือมีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.18 จัดว่ามีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น เมื่อมีกิจกรรมในระยะก่อสร้างของโครงการ จะทำให้ปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเป็น 2,189.93 PCU/ชั่วโมง โดยไม่ทำให้ค่า V/C Ratio เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมคือมีค่า 0.18 ซึ่งสภาพการจราจรไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น

จากการประเมินความสามารถในการรองรับของถนนในระยะดำเนินการ พบว่า ทางหลวงหมายเลข 3 (กม. 130+000) ทางหลวงหมายเลข 7 (กม. 4+000) และ ทางหลวงหมายเลข 36 (กม. 2+000) เมื่อมีกิจกรรมในระยะดำเนินการของโครงการจะทำให้ปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่ได้เปลี่ยนระดับสภาพการจราจรของถนน จึงคาดว่า จะก่อให้เกิดผลกระทบในระดับต่ำ และสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่ และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น

4.4.2.2 การคมนาคมขนส่งทางน้ำ

1) ระยะก่อสร้าง

ในระยะก่อสร้างกิจกรรมการขนส่งวัสดุอุปกรณ์สำหรับการก่อสร้าง และการขนส่งคนงานก่อสร้างทั้งหมดจะดำเนินการขนส่งทางบกเท่านั้น นอกจากนี้การดำเนินงานในระยะก่อสร้างทั้งหมดจะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการก่อสร้างทางน้ำแต่อย่างใด ดังนั้น คาดว่าจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำของพื้นที่

2) ระยะดำเนินการ

ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ จำนวนเรือขนส่งผลิตภัณฑ์จะไม่เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด มีเพียงการขนถ่าย และเก็บกักผลิตภัณฑ์โดยถังเก็บกักผลิตภัณฑ์ในระบบปิดเท่านั้น ดังนั้น คาดว่าจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำของพื้นที่

4.4.3 การใช้น้ำ

1) ระยะก่อสร้าง

ความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมการก่อสร้างเพื่อติดตั้งถังเก็บก๊าซชีวภาพ จำนวน 2 ถัง ขนาดประมาณ 358 ลูกบาศก์เมตร และปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซชีวภาพทางรถบรรทุก สามารถแบ่งออกได้ตามกิจกรรมเป็น 3 ประเภท

1.1) น้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคของคนงานก่อสร้าง : คาดว่าในช่วงก่อสร้างจะมีจำนวนคนงานสูงสุดประมาณ 50 คน ซึ่งการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค เช่น น้ำใช้ในห้องน้ำ-ห้องส้วม มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุด (8 ชั่วโมง) 3.5 ลูกบาศก์เมตร/วัน (ประเมินจากอัตราการใช้น้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภคสูงสุดที่ 70 ลิตร/คน/วัน ซึ่งอ้างอิงอัตราการใช้น้ำ 200 ลิตรต่อคนต่อวัน, อ้างอิงจากข้อมูลสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2560) ซึ่งน้ำใช้ดังกล่าวโครงการได้ใช้น้ำจากนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง ซึ่งเมื่อพิจารณาในด้านความเพียงพอและความสามารถในการจ่ายน้ำประปาของนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง สามารถผลิตน้ำประปา ประมาณ 27,000 ลูกบาศก์เมตร ขณะที่ปัจจุบันมีการใช้น้ำประปาเฉลี่ย 21,800 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จึงเห็นได้ว่านิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบังสามารถจ่ายน้ำให้กับโครงการได้อย่างเพียงพอ ส่วนน้ำบริโภคนั้นโครงการจะซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด หรือแกลลอนที่ได้มาตรฐาน สะอาดและถูกสุขลักษณะไว้บริการอย่างเพียงพอ ซึ่งเพียงพอต่อการดำเนินกิจกรรมของโครงการและไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำใช้ของชุมชน

1.2) น้ำใช้ในกิจกรรมก่อสร้าง : โครงการคาดว่าจะมีการใช้น้ำในกิจกรรมก่อสร้างประมาณ 1-2 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน สำหรับใช้ในการผสมคอนกรีต การล้างและทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมก่อสร้าง โดยกำหนดให้บริษัทรับเหมาก่อสร้างจัดหาน้ำให้เพียงพอต่อกิจกรรมดังกล่าว

1.3) น้ำใช้สำหรับการทดสอบแรงดันท่อและถัง (Hydrostatic Test): การทดสอบท่อและถังด้วยวิธี Hydrostatic Test ของโครงการจะมีปริมาณการใช้น้ำ ดังนี้

- สำหรับการทดสอบแรงดันท่อ ขนาด 8 นิ้ว ความยาว 750 เมตร คาดว่าจะมีปริมาณการใช้น้ำประมาณ 25 ลูกบาศก์เมตร

- สำหรับการทดสอบแรงดันถังเก็บก๊าซชีวภาพ จำนวน 2 ถัง ขนาด 358 ลูกบาศก์เมตร คาดว่าจะมีปริมาณการใช้น้ำประมาณ 700 ลูกบาศก์เมตร

ซึ่งโครงการจะดำเนินการสูบน้ำจากบ่อสำรองน้ำจืดขนาด 11,000 ลูกบาศก์เมตร และบ่อน้ำดับเพลิงขนาด 11,000 ลูกบาศก์เมตร รวม 22,000 ลูกบาศก์เมตร ตั้งอยู่บริเวณด้านทิศเหนือของคลังก๊าซเขาบ่อยา ซึ่งเมื่อพิจารณาปริมาณการสูบน้ำสำรองมาใช้ในการทดสอบถังชีวภาพ และท่อขนส่งด้วยวิธี Hydrostatic Test ประมาณ 725 ลูกบาศก์เมตร หรือร้อยละ 3.30 ของปริมาณสำรองน้ำจืด และบ่อน้ำดับเพลิงภายในโครงการ และใช้ระยะเวลาในการทดสอบและสูบน้ำกลับเข้าบ่อสำรองน้ำจืดเพียงประมาณ 12 วัน ทั้งนี้ ในกรณีที่เกิดอัคคีภัยขึ้นในบริเวณพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา ระหว่างที่มีการทดสอบท่อขนส่งและถังชีวภาพด้วยวิธี Hydrostatic Test ทั้งนี้ หากปริมาณน้ำดับเพลิงในบ่อไม่เพียงพอ โครงการสามารถใช้น้ำทะเลเพื่อช่วยดับเพลิงโดยผ่านท่อ Cooling Water Line ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว

ดังนั้น จึงคาดว่า การใช้ซ้ำของโครงการสำหรับกิจกรรมการใช้ซ้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคของคณงานก่อสร้าง น้ำใช้ในกิจกรรมก่อสร้าง และน้ำใช้ในการทดสอบท่อและถังของโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำในชุมชน ดังนั้น คาดว่า การใช้ซ้ำของโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำของชุมชนแต่อย่างใด

2) ระยะดำเนินการ

กิจกรรมในระยะดำเนินการของโครงการ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจะมีเพียงการขนถ่าย และเก็บกักผลิตภัณฑ์ โดยถังเก็บกักผลิตภัณฑ์ในระบบปิดเท่านั้น โดยมีการบำรุงรักษาระบบท่อขนส่งปิโตรเลียมตามแผนการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะใช้พนักงานชุดเดียวกับที่มีในปัจจุบัน โดยไม่มีการเพิ่มเติมพนักงานแต่อย่างใด ดังนั้น คาดว่าจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้น้ำของพื้นที่เพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน

4.4.4 การจัดการน้ำเสีย

1) ระยะก่อสร้าง

น้ำเสียจากกิจกรรมโครงการในระยะก่อสร้าง สามารถแบ่งตามแหล่งกำเนิดได้ 2 ส่วน ได้แก่ น้ำเสียจากการอุปโภค-บริโภคของคณงานก่อสร้าง น้ำเสียจากกิจกรรมก่อสร้าง และน้ำทิ้งสำหรับการทดสอบแรงดันท่อและถัง (Hydrostatic Test) รายละเอียดดังนี้

1.1) น้ำเสียจากการอุปโภค-บริโภคของคณงานก่อสร้าง

ในช่วงก่อสร้างของโครงการจะมีจำนวนคณงานก่อสร้างสูงสุด 50 คน ซึ่งมีปริมาณใช้น้ำสูงสุด 3.50 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (อ้างอิงอัตราการใช้น้ำ 200 ลิตรต่อคนต่อวัน ตามแนวทางการจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากข้อมูลสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2560) ทั้งนี้ คณงานก่อสร้างของโครงการจะปฏิบัติงานแบบเช้ามา-เย็นกลับ ซึ่งมีระยะเวลาปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมง ดังนั้น จึงสามารถคำนวณปริมาณการใช้น้ำได้ประมาณ 70 ลิตรต่อคนต่อวัน) จากการใช้น้ำดังกล่าวจึงมีน้ำเสียเกิดขึ้นจากการอุปโภค-บริโภคของคณงานก่อสร้างสูงสุดประมาณ 2.80 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ปริมาณน้ำเสียของคณงานคิดจากร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ตามหลักเกณฑ์ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่กำหนดในแนวทางการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการน้ำเสีย สำหรับคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม, พ.ศ. 2562) โดยน้ำเสียเหล่านี้ส่วนใหญ่มีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลัก หากปนเปื้อนออกสู่แหล่งน้ำภายนอก อาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพน้ำ เช่น ปริมาณออกซิเจนละลาย ปีไอดี และความเป็นกรด-ด่าง เป็นต้น ซึ่งนับเป็นดัชนีสำคัญที่มีความสำคัญสืบเนื่องถึงด้านนิเวศวิทยาทางน้ำ อย่างไรก็ตาม โครงการได้กำหนดให้บริษัทรับเหมาก่อสร้างจัดเตรียมห้องสุขาเคลื่อนที่ ซึ่งติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปไว้ให้เพียงพอต่อความต้องการของคณงานก่อสร้างในบริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราว และพื้นที่พักนอนของคณงานก่อสร้าง ทั้งนี้ ในกรณีที่น้ำเสีย/สิ่งปฏิกูลมีปริมาณใกล้เคียงกับความจุของถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป โครงการจะติดต่อประสานให้หน่วยงานเทศบาล หรือหน่วยงานเอกชนที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการ เข้ามาสูบเพื่อนำไปกำจัดต่อไป โดยห้ามมิให้ปล่อยน้ำเสียส่วนนี้ออกสู่ภายนอกโดยตรงเด็ดขาด

1.2) น้ำเสียจากกิจกรรมก่อสร้าง

โครงการคาดว่าจะมีการใช้น้ำประมาณ 1-2 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยคิดเป็นอัตราการเกิดน้ำเสียทั้งหมดร้อยละ 100 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำที่อาจปนเปื้อนเศษปูน ทราย หรือเศษสนิมจากกิจกรรมก่อสร้าง โดยน้ำเสียเหล่านี้โดยมากจะมีแนวโน้มที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง และสารแขวนลอยสูงกว่าปกติ จึงนับเป็นดัชนีที่มีความสำคัญสืบเนื่องถึงด้านนิเวศวิทยาทางทะเล เช่นเดียวกับน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลัก ทั้งนี้ โครงการกำหนดให้บริษัทรับเหมาก่อสร้างต้องบำบัดน้ำเสียในขั้นต้นให้เป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้งตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559 ก่อนปล่อยออกสู่สาธารณะในน้ำภายในพื้นที่โครงการที่มีอยู่เดิม โดยจะรวบรวมน้ำทิ้งดังกล่าวเข้าสู่บ่อพักน้ำ (บ่อสามเหลี่ยม) ขนาด 4,500 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งตั้งอยู่ด้านหน้าโครงการฯ และระบายลงสู่สาธารณะ โดยจะไม่มีการปล่อยน้ำเสียออกสู่ทะเลโดยตรงเด็ดขาด

1.3) น้ำที่สำหรับการทดสอบแรงดันท่อและถัง (Hydrostatic Test)

คาดว่าจะมีปริมาณน้ำจากการทดสอบ (Hydrostatic Test) ดังนี้

- สำหรับการทดสอบแรงดันท่อ ขนาด 8 นิ้ว ความยาว 750 เมตร คาดว่าจะมีปริมาณน้ำประมาณ 25 ลูกบาศก์เมตร

- สำหรับการทดสอบแรงดันถังเก็บผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม จำนวน 2 ถัง ขนาด 358 ลูกบาศก์เมตร คาดว่าจะมีปริมาณน้ำประมาณ 700 ลูกบาศก์เมตร

ซึ่งภายหลังทดสอบถัง และท่อขนส่งแล้วเสร็จ จะมีการตรวจคุณภาพน้ำให้ได้มาตรฐานน้ำทิ้งตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนด มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560 ก่อนรวบรวมและสูบกลับเข้าสู่บ่อสำรองน้ำดับเพลิง ในกรณีที่คุณภาพน้ำทิ้งมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานฯ โครงการกำหนดให้ต้องติดต่อประสานให้หน่วยงานเทศบาล หรือหน่วยงานเอกชนที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการ เข้ามาสูบเพื่อนำไปกำจัดต่อไป ทั้งนี้ โครงการจะจัดหาปริมาณน้ำจากแหล่งน้ำภายนอกมาเติมกลับเข้าสู่บ่อให้ได้เท่ากับปริมาณน้ำที่สูบออกไปใช้ โดยห้ามมิให้ปล่อยน้ำเสียส่วนนี้ออกสู่ภายนอกโดยตรงเด็ดขาด

เมื่อพิจารณาการจัดการน้ำเสียของโครงการในระยะก่อสร้าง พบว่า โครงการมีมาตรการในการจัดการน้ำเสียรองรับไว้อย่างครบถ้วน ดังนั้น ผลกระทบด้านการจัดการน้ำเสียต่อสิ่งแวดล้อมจึงอยู่ในระดับต่ำ

2) ระยะดำเนินการ

กิจกรรมในระยะดำเนินการของโครงการ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจะมีเพียงการขนถ่าย และเก็บกักผลิตภัณฑ์ โดยถังเก็บกักผลิตภัณฑ์ในระบบปิดเท่านั้น และมีการบำรุงรักษาระบบท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ และถังเก็บผลิตภัณฑ์ตามแผนการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ กิจกรรมดังกล่าวจะใช้พนักงานชุดเดียวกับที่มีในปัจจุบัน โดยไม่มีการเพิ่มจำนวนพนักงาน จึงไม่มีน้ำเสียเพิ่มขึ้นจากการดำเนินโครงการ และโครงการมีมาตรการในการจัดการน้ำเสียรองรับไว้ ดังนั้น คาดว่าผลกระทบด้านการจัดการน้ำเสียของโครงการในระยะดำเนินการไม่ได้เพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน

4.4.5 การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม

1) ระยะก่อสร้าง

ระบบระบายน้ำในปัจจุบันของโครงการ แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ ระบบระบายน้ำฝน และระบบระบายน้ำเสีย โดยระบบระบายน้ำฝนนั้นจะมีรางระบายน้ำเพื่อรับน้ำฝนจากพื้นที่ต่างๆ โดยรอบคลังก๊าซเชาบอয়া ทั้งในส่วนของลานถังสำนักงาน และโรงอาหาร น้ำฝนส่วนใหญ่จะถูกรวบรวมเข้าสู่บ่อพักน้ำ (บ่อสามเหลี่ยม) ขนาด 4,500 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งตั้งอยู่ด้านหน้าโครงการฯ ก่อนระบายลงทางระบายน้ำสาธารณะต่อไป ส่วนระบบระบายน้ำฝนซึ่งอยู่ติดกับฝั่งทะเลจะระบายน้ำลงสู่ทะเลโดยตรง สำหรับระบบระบายน้ำเสียจะรับน้ำเสียจากถังเก็บน้ำมัน และถังเก็บ NGL เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการฯ เพื่อบำบัดให้ได้คุณภาพตามเกณฑ์ก่อนระบายลงสู่บ่อพักน้ำสามเหลี่ยมของโครงการฯ ต่อไป

การก่อสร้างถังเก็บปิโตรเลียม 358 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง และการปรับปรุงสถานีสูบน้ำจ่ายทางรถยนต์ ได้กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างให้มีรางระบายน้ำชั่วคราวเชื่อมต่อกับรางระบายน้ำเดิมของคลังก๊าซเชาบอয়া เพื่อระบายน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่โครงการก่อนระบายลงสู่บ่อพักน้ำ (บ่อสามเหลี่ยม) ดังนั้น ผลกระทบต่อการระบายน้ำของพื้นที่ข้างเคียงจึงอยู่ในระดับต่ำ

2) ระยะดำเนินการ

กิจกรรมในระยะดำเนินการของโครงการ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจะมีเพียงการขนถ่าย และเก็บกักผลิตภัณฑ์ โดยถังเก็บกักผลิตภัณฑ์ในระบบปิดเท่านั้น โดยมีการบำรุงรักษาระบบท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ตามแผนการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะไม่มีกิจกรรมที่กีดขวางการไหลของน้ำ และส่งผลกระทบต่อระบบระบายน้ำ และป้องกันน้ำท่วม ดังนั้น ระยะดำเนินการของโครงการจึงไม่เป็นการเพิ่มภาระของระบบระบายน้ำของพื้นที่ข้างเคียงหรือของชุมชนแต่อย่างใด

4.4.6 การใช้ไฟฟ้า

1) ระยะก่อสร้าง

จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจะใช้ไฟฟ้าสำหรับเครื่องจักรกล และอุปกรณ์ต่างๆ และไฟฟ้าส่องสว่างเท่านั้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะใช้กระแสไฟฟ้าไม่มากนัก โดยโครงการได้กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นผู้จัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชั่วคราวให้เพียงพอกับกิจกรรมก่อสร้าง อีกทั้งยังสามารถใช้ไฟฟ้าจากสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อยที่อยู่ในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยาหากมีความจำเป็น ดังนั้น คาดว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อการใช้ไฟฟ้าของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงจะอยู่ในระดับต่ำ

2) ระยะดำเนินการ

คลังก๊าซเขาบ่อยามีสถานีจ่ายไฟฟ้าย่อยอยู่ 2 สถานี มีลักษณะเป็นอาคารชั้นเดียว โดยสถานีที่ 1 ตั้งอยู่ใกล้กับอาคารดับเพลิง และสถานีที่ 2 ตั้งอยู่ในส่วนของลานถังใกล้กับถังเก็บก๊าซโซลีนหมายเลข 909D022 ซึ่งคลังก๊าซเขาบ่อยาจะรับไฟฟ้าขนาดแรงดัน 22 กิโลโวลต์ จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอศรีราชามาแปลงขนาดแรงดันให้มีความเหมาะสมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัว ซึ่งปัจจุบันกำลังไฟฟ้าที่ใช้เฉลี่ยประมาณ 12,821.66 เมกะวัตต์-ชั่วโมงต่อปี สำหรับในกรณีฉุกเฉิน เช่น ไฟฟ้าดับ เป็นต้น คลังก๊าซเขาบ่อยาจะมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองขนาด 1,000 กิโลโวลต์ จำนวน 2 ชุด เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งนี้ ภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจะมีความต้องการใช้ไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์สนับสนุนการสูบน้ำดิบที่ติดตั้งใหม่ 358 ประมาณ 229.95 เมกะวัตต์-ชั่วโมงต่อปี หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 1.8 รวมความต้องการใช้ไฟฟ้าภายหลังมีโครงการประมาณ 13,051.61 เมกะวัตต์-ชั่วโมงต่อปี

เมื่อพิจารณาศักยภาพในการจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอศรีราชา พบว่า ในปัจจุบันมีพื้นที่รับผิดชอบทั้งหมด 660 ตารางกิโลเมตร ซึ่งไฟฟ้าที่จ่ายได้สูงสุดประมาณ 240 เมกะวัตต์ และไฟฟ้าที่จ่ายในปัจจุบันประมาณ 128 เมกะวัตต์ โดยยังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้อีกประมาณ 112 เมกะวัตต์ ซึ่งยังมีศักยภาพในการจ่ายให้แก่ชุมชน และสถานธุรกิจและอุตสาหกรรม จึงคาดว่าไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าในพื้นที่ ดังนั้น ผลกระทบด้านการใช้ไฟฟ้าในระยะดำเนินการต่อชุมชนจะอยู่ในระดับต่ำ

4.4.7 การจัดการขยะมูลฝอยและกากของเสีย

1) ระยะก่อสร้าง

ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในระยะก่อสร้างส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมของคนก่อสร้าง โดยสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ มูลฝอยจากกิจกรรมการก่อสร้าง และมูลฝอยจากกิจกรรมของคนงาน (โครงการจะปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566 เพื่อบริหารจัดการกากของเสีย และขยะมูลฝอยในระยะก่อสร้าง) รายละเอียดดังนี้

1.1) มูลฝอยที่เกิดจากคนงานก่อสร้าง : ระยะก่อสร้างกากของเสียที่เกิดจากกิจกรรมก่อสร้าง โดยโครงการมีคนงานสูงสุด ประมาณ 50 คน อัตราการเกิดขยะมูลฝอย 1.12 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, พ.ศ. 2557) ดังนั้น มูลฝอยที่เกิดขึ้น มีน้ำหนักประมาณ 56 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งโครงการจะรวบรวมของเสียเพื่อให้เทศบาลนครแหลมฉบังนำไปกำจัดอย่างถูกต้องต่อไป

1.2) ของเสียจากกิจกรรมก่อสร้าง : กากของเสียที่เกิดจากกิจกรรมก่อสร้าง เช่น เศษหิน หิน เศษปูน เป็นต้น โครงการกำหนดให้บริษัทรับเหมาจะต้องคัดแยกกากของเสียเหล่านี้ โดยจะคัดแยกส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น เศษเหล็ก เศษไม้ เป็นต้น ขายให้แก่ผู้รับซื้อของเก่าต่อไป ส่วนเศษวัสดุที่เหลือบริษัทรับเหมาจะรวบรวม และนำไปกำจัดภายนอกพื้นที่ก่อสร้าง

เมื่อพิจารณาความสามารถในการเก็บขนขยะของเทศบาลนครแหลมฉบัง ซึ่งมีความสามารถในการเก็บขนขยะมูลฝอยได้ ประมาณ 446 ตันต่อวัน (สำนักการสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลนครแหลมฉบัง, พ.ศ. 2567) ทั้งนี้ ขยะมูลฝอย ในระยะก่อสร้างของโครงการจะเกิดขึ้น ประมาณ 56 กิโลกรัมต่อวัน หรือประมาณ 0.0560 ตันต่อวัน ซึ่งคิดเป็นปริมาณขยะ ประมาณร้อยละ 0.012 ของความสามารถในการเก็บขนของเทศบาลนครแหลมฉบัง ทั้งนี้ โดยภาพรวมกากของ

เสียและขยะมูลฝอยจะเกิดขึ้นเพียงชั่วคราวในระยะก่อสร้างเท่านั้น และโครงการได้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566 ดังนั้น ผลกระทบด้านการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลในระยะก่อสร้าง จึงอยู่ในระดับต่ำ

2) ระยะดำเนินการ

กากของเสียหลักที่เกิดขึ้นในช่วงดำเนินโครงการภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการไม่แตกต่างจาก ปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วย ขยะมูลฝอยจากพนักงาน และกากของเสียที่เกิดจากกิจกรรมการขนถ่ายและกักเก็บผลิตภัณฑ์ สำหรับรายละเอียดของกากของเสียที่เกิดขึ้นแต่ละประเภทรวมถึงการจัดการกากของเสียดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้

2.1) ขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมของพนักงาน จำนวน 38 คน ปัจจุบันมีขยะที่เกิดขึ้นประมาณ 42.56 กิโลกรัมต่อวัน อัตราการเกิดขยะมูลฝอย 1.12 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, พ.ศ. 2557) ซึ่งขยะมูลฝอยดังกล่าว โครงการจะส่งให้เทศบาลนครแหลมฉบังรับไปกำจัดต่อไป ทั้งนี้ ภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการไม่เพิ่มจำนวน พนักงานทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยไม่แตกต่างจากปัจจุบัน

2.2) กากของเสียจากกิจกรรมของคลังฯ จะไม่แตกต่างจากเดิม โดยโครงการได้จัดจ้างบริษัทเอกชนที่ได้รับ อนุญาตจัดการของเสียทั้งกากของเสียอันตรายและกากของเสียไม่อันตรายจำแนกตามประเภทของกากของเสีย ภายใต้ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566 นำไปกำจัด และโครงการจะจัดทำ รายงานสรุปการกำกับการขนส่งขยะ และกากของเสียที่เกิดขึ้นแต่ละประเภtnำเสนอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งภายหลังการเปลี่ยนแปลงไม่มีปริมาณกากของเสียเพิ่มขึ้น

กิจกรรมในระยะดำเนินการของโครงการ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจะมีเพียงการขน ถ่ายและเก็บกักผลิตภัณฑ์ โดยถังเก็บกักผลิตภัณฑ์ในระบบปิดเท่านั้น โดยมีการบำรุงรักษาระบบท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ตาม แผนการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะใช้พนักงานชุดเดียวกับที่มีในปัจจุบัน โดยไม่มีการเพิ่มเติมพนักงาน แต่อย่างใด ดังนั้น คาดว่าผลกระทบจากการจัดการกากของเสียของโครงการน่าจะเกิดขึ้นในระดับต่ำ เนื่องจากมีผู้รับผิดชอบ ในการจัดการกากของเสียแต่ละประเภทแล้ว ดังนั้น คาดว่าผลกระทบด้านการจัดการมูลฝอยและกากของเสียในระยะดำเนินการ ไม่ได้เพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน

4.4.8 การประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างถังเก็บก๊าซชีวภาพ ขนาด 358 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง และปรับปรุงสถานีสูบน้ำจ่ายทาง รอยนต์ เป็นกิจกรรมก่อสร้างบนบกภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยาเท่านั้น ไม่มีกิจกรรมการก่อสร้างในทะเลแต่อย่างใด ดังนั้น กิจกรรมของโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อประมง และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

2) ระยะดำเนินการ

กิจกรรมในระยะดำเนินการของโครงการ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจะมีเพียงการขนถ่ายและ เก็บกักผลิตภัณฑ์ โดยถังเก็บกักผลิตภัณฑ์ในระบบปิดเท่านั้น โดยมีการบำรุงรักษาระบบท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ตามแผนการ บำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้น กิจกรรมของโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อประมง และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

4.5 คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

4.5.1 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมในระยะก่อสร้างของโครงการในครั้งนี้เป็นการก่อสร้างถังเก็บก๊าซชีวภาพ ขนาด 358 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง และปรับปรุงสถานีสูบน้ำจ่ายทางรถยนต์ ซึ่งเป็นการดำเนินงานภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา โดยใช้ระยะเวลาก่อสร้างประมาณ 12 เดือน มีคนงานก่อสร้างสูงสุดประมาณ 50 คน ทั้งนี้ในช่วงกิจกรรมการก่อสร้างอาจจะส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคม ดังนี้

1.1) ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและการประกอบอาชีพ

ในระยะการก่อสร้างโครงการ ซึ่งใช้ระยะเวลาก่อสร้างประมาณ 12 เดือน ต้องใช้คนงานก่อสร้างสูงสุดประมาณ 50 คน จากอัตราค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำของจังหวัดชลบุรี ตามประกาศคณะกรรมการค่าจ้าง เท่ากับ 361 บาท (ที่มา: ประกาศคณะกรรมการค่าจ้าง เรื่อง อัตราค่าจ้างขั้นต่ำ (ฉบับที่ 13) มีผลใช้บังคับ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2567) กรณีกำหนดให้คนงานทำงานเดือนละ 26 วันทำการ จะทำให้มีเงินหมุนเวียนในพื้นที่ช่วงระยะเวลาก่อสร้างประมาณ 5,631,600 บาท หรือจะเกิดเป็นเงินหมุนเวียนในพื้นที่สูงสุดประมาณ 469,300 บาทต่อเดือน ซึ่งคาดว่าจำนวนนี้บางส่วนจะถูกจ่ายใช้สอย โดยคนงานก่อสร้างไปสู่ภาคการค้าปลีก การบริการ โดยเฉพาะสินค้าอุปโภค-บริโภคจากร้านค้าบริเวณชุมชนใกล้เคียง ประกอบกับคนงานก่อสร้างของโครงการจะพักอาศัยแบบบ้านพักเช่า/อาคารเช่า ซึ่งผู้รับเหมาจะเป็นผู้จัดหาที่พักให้ จึงส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการธุรกิจบ้านพักเช่า และอาคารเช่าอีกด้วย ดังนั้น จากการประเมินผลกระทบด้านสภาพเศรษฐกิจจะดับท้องถิ่นในระยะก่อสร้าง จึงคาดว่าจะจะเป็นผลกระทบเชิงบวกในระดับต่ำ

1.2) ผลกระทบทางสังคม

เนื่องจากการก่อสร้างโครงการอาจมีแรงงานต่างถิ่นเข้ามาในชุมชน ซึ่งอาจทำให้เกิดผลกระทบทางด้านสังคมและวัฒนธรรมการดำเนินชีวิตต่อชุมชนที่อาศัยอยู่เดิม นอกจากนั้นอาจมีปัญหาด้านความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สิน การทะเลาะวิวาท และการลักขโมยเกิดขึ้นในท้องถิ่น ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนแรงงานในระยะก่อสร้างมีจำนวนไม่มากนัก (50 คน) รวมทั้ง ผู้รับเหมาต้องตรวจสอบประวัติแรงงาน และควบคุมคนงานเหล่านั้นให้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ และกฎ ระเบียบของชุมชนอย่างเคร่งครัด ซึ่งเป็นผลกระทบชั่วคราว จึงคาดว่าผลกระทบดังกล่าวจะอยู่ในระดับต่ำ

2) ระยะดำเนินการ

เนื่องจากการดำเนินงานของโครงการจะไม่มีการจ้างงานเพิ่ม ดังนั้น ประเด็นการเพิ่มขึ้นของรายได้ของประชาชนในพื้นที่จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงเท่าใดนัก อย่างไรก็ตาม ปตท.มีกิจกรรมมวลชนสัมพันธ์ร่วมกับชุมชนโดยรอบอย่างต่อเนื่อง และมีแนวคิดที่จะเพิ่มพื้นที่การทำกิจกรรมร่วมกับชุมชนมากขึ้น อาทิ การบริการตรวจสอบสุขภาพประชาชน การมอบทุนการศึกษา การแข่งกีฬาร่วมกับชุมชน การจัดโครงการอนุรักษ์ป่าชายเลนร่วมกับชุมชน เป็นต้น จึงประเมินว่าเป็นผลกระทบทางบวกในระดับต่ำ

4.5.2 การสาธารณสุขและการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

การศึกษาและประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการดำเนินการของโครงการ ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษาตามแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านสุขภาพ พ.ศ. 2565 ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) 2565 ประกอบด้วย

1) การกลั่นกรองโครงการ (Screening) เป็นขั้นตอนที่บอกว่าโครงการที่จะพัฒนาขึ้นนั้นจำเป็นต้องทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมหรือไม่ โดยเป็นการระบุผลกระทบเบื้องต้นที่คาดการณ์ว่าอาจเกิดขึ้นเนื่องจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการ รวมทั้งพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบ ซึ่งเป็นการพิจารณาผลกระทบทั้งเชิงบวกและเชิงลบต่อสุขภาพของคนในชุมชนที่อยู่รอบโครงการ คนงาน และพนักงานของโครงการ

2) การกำหนดขอบเขตการศึกษา (Scoping) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญในการทำให้การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมมีความชัดเจนและเน้นประเด็นผลกระทบที่สำคัญที่อาจเกิดขึ้นจากการมีโครงการ รวมทั้งประเด็นด้านสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นซึ่งจำเป็นต้องมีการประเมินไว้ โดยพิจารณาจากปัจจัยกำหนดสุขภาพของคนในชุมชนและผู้ปฏิบัติงานให้กับโครงการ ทั้งนี้ การระบุศักยภาพของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมช่วยคาดการณ์ความเป็นไปได้ที่จะก่อให้เกิดผลกระทบทั้งเชิงบวกและเชิงลบต่อปัจจัยกำหนดสุขภาพของคนในชุมชนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษาของโครงการ

3) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ (Assessment) มีวัตถุประสงค์หลักในการคาดการณ์ผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินการของโครงการหรือกิจการ โดยพิจารณาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องตามหลักการของการประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพร่วมกับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

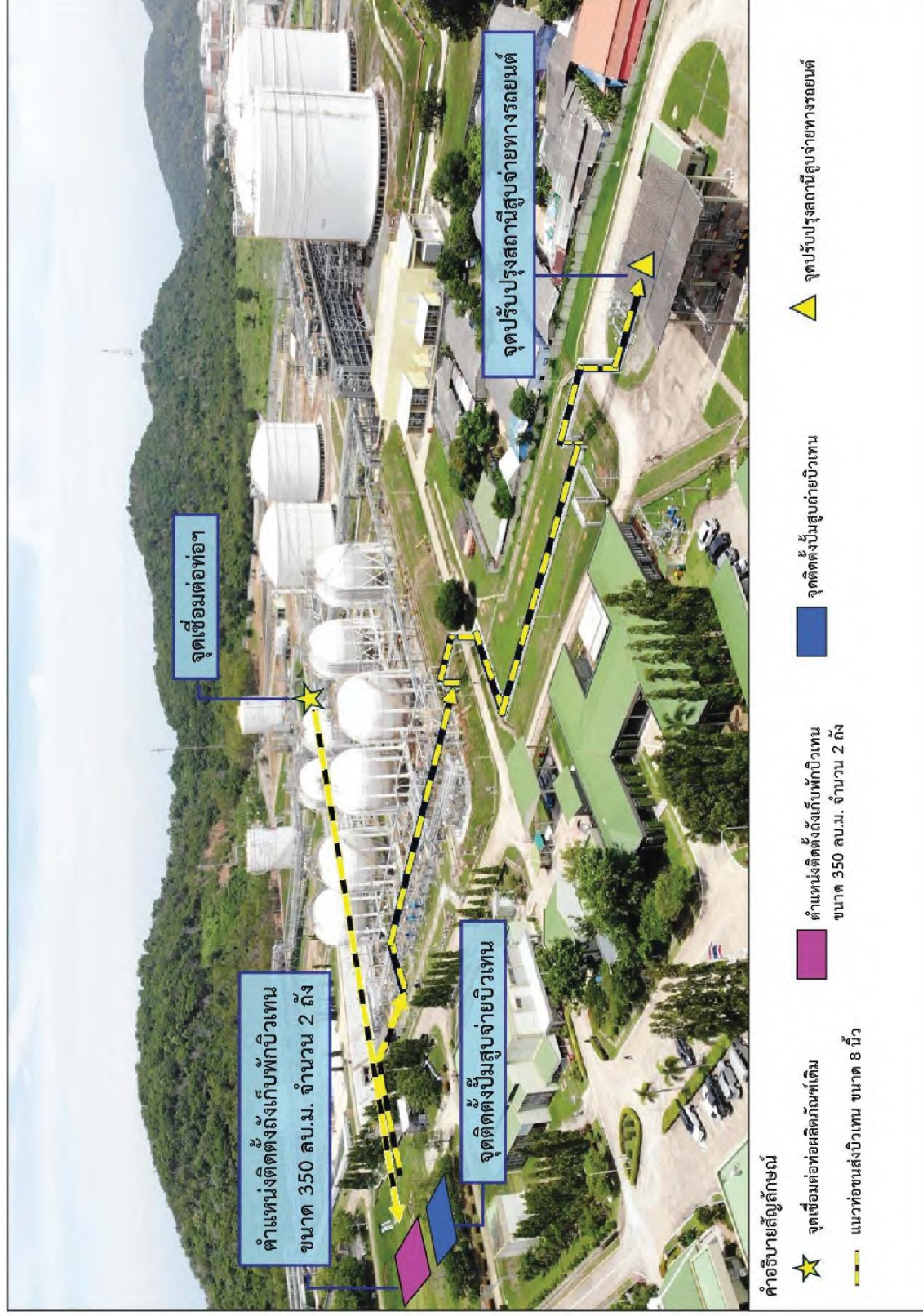
4) การจัดทำรายงาน (Reporting) เป็นขั้นตอนที่สรุปผลการประเมินผลกระทบทางสาธารณสุขและสุขภาพและแนวทางการลดผลกระทบสุขภาพที่ได้จากการศึกษาและประเมินจากขั้นตอนที่ 1 - 3

ทั้งนี้รายละเอียดการดำเนินการตามขั้นตอนข้างต้น มีดังนี้

1) การกลั่นกรองโครงการ (Screening)

โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาบ่อยา และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา ของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (บริษัทฯ) ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลทุ่งสุขลา จังหวัดชลบุรี มีพื้นที่โครงการฯ แบ่งเป็น 2 ส่วน แยกพื้นที่กัน คือ บริเวณคลังก๊าซเขาบ่อยา และคลังน้ำมันศรีราชา โดยโครงการได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามหนังสือที่ ทส. เลขที่ 1009.4/838 ลงวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2556 ทั้งนี้ ภายหลังจากได้รับความเห็นชอบในรายงานการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมฉบับดังกล่าว บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (บริษัทฯ) ได้จัดทำรายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการฯ เพิ่มเติม ตามลำดับการพัฒนาของโครงการ และได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแล้วทั้งหมด (อ้างอิงลำดับการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ในบทที่1 และบทที่ 2)

ปัจจุบัน บริษัทฯ มีความประสงค์จะดำเนินการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของโครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาบ่อยา และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา (อ้างอิงรูปที่ 1-2 ในรายงานบทที่ 1) โดยเป็นการปรับปรุงระบบการจ่ายชีวภาพผ่านทางรถบรรทุกประกอบด้วย การติดตั้งถังเก็บพักชีวภาพเพิ่มเติม และปรับปรุงสถานีสูบน้ำจ่ายทางรถยนต์ เพื่อรองรับการจำหน่ายชีวภาพทางรถบรรทุกให้กับลูกค้าปลายทาง ซึ่งเป็นการดำเนินการภายในพื้นที่ของคลังก๊าซเขาบ่อยา (รูปที่ 4-16)



รูปที่ 4-16 ตำแหน่งการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาย้อย

แผนการดำเนินงานโครงการ คาดว่าจะใช้เวลาประมาณ 12 เดือน โดยมีจำนวนคนงานสูงสุด 50 คน
กิจกรรมที่สำคัญในการปรับปรุงการระบบการจ่ายก๊าซชีวภาพผ่านทางรถบรรทุก ประกอบด้วย

- การก่อสร้างถังเก็บก๊าซชีวภาพ ขนาด 358 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง รวมถึงติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสูบน้ำ
 - การปรับปรุงสถานีสูบน้ำทางรถยนต์ โดยติดตั้ง Loading Arm ใหม่ แทนที่ Loading Arm เดิมในปัจจุบัน รวมถึงติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถรองรับการจ่ายชีวภาพให้แก่รถบรรทุก
- สำหรับรายละเอียดการดำเนินการออกแบบและก่อสร้างขององค์ประกอบที่มีการเปลี่ยนแปลง
กล่าวถึงในบทที่ 2

สำหรับข้อมูลด้านความปลอดภัยของชีวภาพ (เอกสารความปลอดภัยของสารเคมี (SDS) อ้างถึง
(ภาคผนวก 2-1) ทางด้านสุขภาพ พบว่า

- ไม่มีการระบุค่าความเข้มข้นอ้างอิงจากการสัมผัสในระยะยาวโดยการหายใจ (RfC : Reference Concentration for Chronic Inhalation Exposure) ไว้จากการรวบรวมข้อมูลของ US.EPA (IRIS) รวมทั้งไม่มีเอกสารงานวิจัยที่ระบุว่า ก่อให้เกิดผลกระทบเรื้อรังต่อสุขภาพมนุษย์ (Chronic Adverse Effect)
- ไม่จัดเป็นสารก่อมะเร็ง (Non-carcinogenic) อ้างอิงจากองค์การวิจัยระหว่างประเทศเกี่ยวกับมะเร็ง (IARC : International Agency for Research on Cancer)

จากการกลั่นกรองโครงการเบื้องต้น จากลักษณะกิจกรรมการดำเนินการของโครงการข้างต้น พบว่า

- **กลุ่มผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ**
ระยะก่อสร้าง ได้แก่

- * ประชาชนในชุมชนที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ
- * กลุ่มเปราะบาง ได้แก่ เด็ก หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ
- * ประชาชนในชุมชนใกล้เคียงเส้นทางขนส่งของโครงการ
- * คนงานก่อสร้าง พนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่โครงการ

ระยะดำเนินการ ได้แก่

- ประชาชนในชุมชนที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ
- กลุ่มเปราะบาง ได้แก่ เด็ก หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ
- ประชาชนในชุมชนใกล้เคียงเส้นทางขนส่งของโครงการ
- พนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่โครงการ

- **ผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับชุมชน**

- ระยะก่อสร้าง ได้แก่ อนามัยสิ่งแวดล้อม สาธารณูปโภค สุขภาพ การเจ็บป่วย อุบัติเหตุ อาชญากรรม ความเพียงพอและความพร้อมของสถานบริการสุขภาพ และผลกระทบทางจิตใจ
- ระยะดำเนินการ ได้แก่ อุบัติเหตุและอุบัติภัย และผลกระทบทางจิตใจ

- ผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับคนงานก่อสร้าง พนักงานโครงการที่

ปฏิบัติงาน

- * ระยะก่อสร้าง ผลกระทบสุขภาพเชิงลบต่อคนงานก่อสร้าง พนักงานโครงการที่ปฏิบัติงาน ได้แก่ สภาพแวดล้อมในการทำงาน สุขภาพ อุบัติเหตุ อุบัติภัยและความปลอดภัย และผลกระทบทางจิตใจ
- * ระยะดำเนินการ ผลกระทบสุขภาพเชิงลบต่อพนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่โครงการ ได้แก่ อุบัติเหตุ อุบัติภัย และผลกระทบทางจิตใจ

- ผลกระทบเชิงบวกจากการพัฒนาโครงการ

- * ผลกระทบเชิงบวกต่อชุมชน ได้แก่ การจ้างงานและการเพิ่มขึ้นของรายได้ การได้รับการสนับสนุนกิจกรรมภายในชุมชนจากโครงการเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นต้น
- * ผลกระทบเชิงบวกสำหรับคนงานในระยะก่อสร้าง ได้แก่ การจ้างงาน การสร้างแรงงานสัมพันธ์

2) การกำหนดขอบเขตการศึกษา (Scoping)

2.1) ขอบเขตพื้นที่และระยะเวลาการศึกษา

จากการทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง พบว่า ผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นนั้นมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาของการดำเนินกิจกรรมของโครงการ ดังนั้น จึงกำหนดขอบเขตการศึกษาสอดคล้องกับกิจกรรมโครงการ ได้แก่ ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ สำหรับพื้นที่ศึกษาและประเมินผลกระทบทางสุขภาพ บริษัทที่ปรึกษาได้พิจารณาพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการเป็น 2 พื้นที่ ได้แก่

- พื้นที่ดำเนินการโครงการ : ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- พื้นที่ใกล้เคียงที่อาจมีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ : กำหนดให้

ครอบคลุมพื้นที่ในรัศมี 5 กิโลเมตร จากที่ตั้งของโครงการ

2.2) กลุ่มผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ

กลุ่มเสี่ยงหรือประชากรกลุ่มเป้าหมายที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ ซึ่งที่ปรึกษาได้พิจารณาข้อมูลของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ครอบคลุมระยะเวลาดำเนินกิจกรรมของโครงการ ได้แก่ ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ โดยจำแนกกลุ่มผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบดังนี้

- ประชาชนในชุมชนที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ รวมถึงประชาชนในชุมชนใกล้เคียง

เส้นทางขนส่งของโครงการ

- กลุ่มเปราะบาง ได้แก่ เด็ก หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ
- พนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่โครงการ

2.3) ประเด็นผลกระทบ/สิ่งคุกคามสุขภาพ

จากการศึกษาข้อมูลกิจกรรมของโครงการ ข้อมูลสภาพแวดล้อมปัจจุบัน การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และแนวทางการดำเนินงานของโครงการ สามารถสรุปประเด็นผลกระทบที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่และผู้ที่อยู่อาศัยใกล้เคียง แสดงดังตารางที่ 4-21

ตารางที่ 4-21 รายละเอียดขอบเขตการประเมินผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบที่อาจเกิดขึ้นในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ

ปัจจัยกำหนดคุณภาพ		ผลกระทบ +/-				ระยะดำเนินการ			
กิจกรรมที่ก่อให้เกิดสิ่งคุกคามสุขภาพ	ปัจจัยกำหนดสุขภาพ	มี (+)	มี (-)	ไม่มี	ไม่มี	ผู้คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	มี (+)	มี (-)	ไม่มี
1. กิจกรรมการก่อสร้างและเครื่องจักร	<ul style="list-style-type: none"> - มลพิษทางอากาศ/ฝุ่นละออง จากกิจกรรมของโครงการ - เสียงดังและความ สั่นสะเทือน - น้ำเสียและของเสีย - การเจ็บป่วย และโรคติดต่อ - ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน - ความเพียงพอและความพร้อมของสถานบริการสุขภาพ - อุบัติเหตุและอุบัติเหตุจากการทำงาน - สังคมและชีวิตความเป็นอยู่ (การจ้างงาน การค้าขาย (รายได้ในชุมชน)) 	✓	✓	ไม่มี		<ul style="list-style-type: none"> - ประชาชนในชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง 5 กิโลเมตรรอบพื้นที่โครงการ - กลุ่มเปราะบาง ได้แก่ เด็ก หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ - ประชาชนในชุมชนใกล้เคียงเส้นทางขนส่งของโครงการ - คนงานก่อสร้าง พนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่โครงการ 	✓		
2. การขนส่งอุปกรณ์ก่อสร้างและการขนส่งคนงานก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> - อุบัติเหตุจากการขนส่ง - อุบัติเหตุและอุบัติเหตุจากการทำงาน 		✓			<ul style="list-style-type: none"> - ประชาชนในชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง 5 กิโลเมตรรอบพื้นที่โครงการ - ประชาชนในชุมชนใกล้เคียงเส้นทางขนส่งของโครงการ - คนงานก่อสร้าง พนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่โครงการ 	✓		
	<ul style="list-style-type: none"> - ความเพียงพอและความพร้อมของสถานบริการสุขภาพ 		✓			<ul style="list-style-type: none"> - ประชาชนในชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง 5 กิโลเมตรรอบพื้นที่โครงการ - กลุ่มเปราะบาง ได้แก่ เด็ก หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ 	✓		

ตารางที่ 4-21 (ต่อ) รายละเอียดของแบบผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบที่อาจเกิดขึ้นในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ

ปัจจัยกำหนดคุณภาพ		ผลกระทบ				ผลกระทบ			
กิจกรรมที่ก่อให้เกิดสิ่งคุกคามสุขภาพ	ปัจจัยกำหนดสุขภาพ	ผลกระทบก่อสร้าง				ระยะดำเนินการ			
		มี (+)	มี (-)	ไม่มี	ไม่มี	ผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	มี (+)	มี (-)	ไม่มี
3. กิจกรรมการก่อสร้าง/การทดสอบถังและท่อ	- น้ำเสียและของเสีย จากกิจกรรมก่อสร้าง		✓			<div> <div>ผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ</div> <ul style="list-style-type: none"> ประชาชนในชุมชนที่อยู่รัศมี 5 กิโลเมตรรอบพื้นที่โครงการ กลุ่มเปราะบาง ได้แก่ เด็ก หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ </div>			✓
4. การตั้งสำนักงานชั่วคราว/การเข้ามาในพื้นที่ของพนักงาน	- ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน		✓			<div> <div>ผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ</div> <ul style="list-style-type: none"> ประชาชนในชุมชนที่อยู่รัศมี 5 กิโลเมตรรอบพื้นที่โครงการ </div>			✓
	- ความเพียงพอและความพร้อมของสถานบริการสุขภาพ		✓			<div> <div>ผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ</div> <ul style="list-style-type: none"> กลุ่มเปราะบาง ได้แก่ เด็ก หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ </div>			✓
	- สุขาภิบาลที่พัฒนางานก่อสร้าง/สำนักงาน		✓			<div> <div>ผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ</div> <ul style="list-style-type: none"> คนงานก่อสร้าง พนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่โครงการ </div>			✓
5. กิจกรรมขนถ่ายกากผ่านระบบท่อไปเก็บกักในถังเก็บผลิตภัณฑ์ในระบบปิด	- สังคมและชีวิตความเป็นอยู่ (การจ้างงาน การค้าขาย (รายได้ในชุมชน))	✓				<div> <div>ผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ</div> <ul style="list-style-type: none"> คนงานก่อสร้าง พนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่โครงการ ประชาชนในชุมชนที่อยู่รัศมี 5 กิโลเมตรรอบพื้นที่โครงการ </div>			✓
	- อุบัติเหตุ-อุบัติเหตุ			✓		<div> <div>ผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ</div> <ul style="list-style-type: none"> ประชาชนในชุมชนที่อยู่รัศมี 5 กิโลเมตรรอบพื้นที่โครงการ กลุ่มเปราะบาง ได้แก่ เด็ก หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ ประชาชนในชุมชนใกล้เคียงเส้นทางขนส่งของโครงการ พนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่โครงการ </div>			

3) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

3.1) วิธีการและเครื่องมือในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

การวิเคราะห์ผลกระทบ (Impact Analysis Method) ต่อสุขภาพ อันเนื่องมาจากกิจกรรมของโครงการที่ปรึกษาได้ทำการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพในเชิงคุณภาพ (Qualitative Health Risk Assessment) โดยใช้วิธี Health Risk Matrix เพื่อระบุปัจจัยสำคัญของผลกระทบที่คาดว่าจะมีศักยภาพและนัยสำคัญต่อสุขภาพของชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียงและสุขภาพอนามัยของพนักงานโครงการ ซึ่งศักยภาพและนัยสำคัญของการประเมินผลกระทบพิจารณาจากผลคูณของโอกาสการเกิด (Likelihood) และความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequence) โดยโอกาสการเกิดผลกระทบพิจารณาจากความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุการณ์นั้น ๆ ในพื้นที่ พื้นที่ใกล้เคียงหรือประเภทกิจการ และระดับความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา พิจารณาจาก (1) ขนาดของผลกระทบหรือโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงต่อผลกระทบทางสุขภาพในทางลบ และความรวดเร็วของการเปลี่ยนแปลงหรือการเปลี่ยนแปลงนั้นเกินขีดความสามารถของท้องถิ่นที่จะจัดการได้หรือไม่ หรือการเปลี่ยนแปลงนั้นเกินค่าที่ยอมรับได้หรือไม่ (2) ขอบเขตทางภูมิศาสตร์ที่ได้รับผลกระทบ เช่น ระดับพื้นที่โครงการ ระดับท้องถิ่น เป็นต้น (3) ระยะเวลา ความถี่ และการสะสมของการเกิดผลกระทบ (4) ความไวต่อการได้รับผลกระทบของประชากรกลุ่มเสี่ยง โดยพิจารณาจาก อัตราป่วย/อัตราป่วยตาย จำนวน และความรุนแรงของการบาดเจ็บ ความเสียหายทางกายภาพ เช่น จำนวนและระดับของความเสียหายที่เกิดขึ้นกับระบบสาธารณสุขปโภค ความปลอดภัยในชุมชน และผลกระทบต่ออนามัยสิ่งแวดล้อมในชุมชน เป็นต้น

โดยระดับของโอกาสการเกิดผลกระทบ พิจารณาจากความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์นั้นๆ ประกอบความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพ ส่วนระดับความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา พิจารณาประเด็นหลักของประชากรกลุ่มเสี่ยงที่มีความอ่อนไหวหรือไวต่อการได้รับผลกระทบ ส่วนความสูญเสียที่เกิดตามมา (Loss and Damage) พิจารณาจากอัตราป่วย/อัตราป่วยตาย จำนวนการบาดเจ็บ และความรุนแรงของการบาดเจ็บ ความเสียหายทางกายภาพ เช่น จำนวนและระดับของความเสียหายที่เกิดขึ้นกับระบบสาธารณสุขปโภค ความต้องการดูแลในภาวะฉุกเฉิน ความปลอดภัยในชุมชน และผลกระทบต่ออนามัยสิ่งแวดล้อมในชุมชน เป็นต้น โดยมีเกณฑ์การกำหนดคะแนนการวิเคราะห์โอกาสของการเกิดผลกระทบ (Likelihood) และความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Sequence) แสดงดังตารางที่ 4-22 และตารางที่ 4-23 ทั้งนี้ ระดับผลกระทบพิจารณาผลรวมคะแนนระหว่างโอกาสของการเกิดและความรุนแรงของผลที่ตามมา โดยใช้ตารางความเสี่ยง (Risk Matrix) ในการประเมินผลกระทบของโครงการ แสดงดังตารางที่ 4-24 ซึ่งมีนิยามของระดับผลกระทบ แสดงดังตารางที่ 4-25

ตารางที่ 4-22 ความเสี่ยง (Risk Matrix) ที่ใช้ในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา	โอกาสของการเกิด				
	น้อยมาก (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	สูง (4)	สูงมาก (5)
ต่ำมาก (1)	ต่ำ (1)	ต่ำ (2)	ต่ำ (3)	ต่ำ (4)	ปานกลาง (5)
ต่ำ (2)	ต่ำ (2)	ต่ำ (4)	ปานกลาง (6)	ปานกลาง (8)	สูง (10)
ปานกลาง (3)	ต่ำ (3)	ปานกลาง (6)	ปานกลาง (9)	สูง (12)	สูง (15)
สูง (4)	ต่ำ (4)	ปานกลาง (8)	สูง (12)	สูง (16)	สูงมาก (20)
สูงมาก (5)	ปานกลาง (5)	สูง (10)	สูง (15)	สูงมาก (20)	สูงมาก (25)

ที่มา : - ดัดแปลงจากแนวทางการพิจารณาการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านผลกระทบต่อสุขภาพ สำหรับคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรกฎาคม 2563
- ดัดแปลงจากแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านสุขภาพ, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มีนาคม 2565

ตารางที่ 4-23 การกำหนดคะแนนสำหรับโอกาสของความเสี่ยงของผลที่เกิดตามมา

ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequence)		นิยาม
ระดับผลกระทบ	คะแนน	
ต่ำมาก	1	ไม่เกิดการเจ็บป่วย ไม่มีผลกระทบต่อการดำเนินกิจกรรมประจำวัน ไม่เกิดการบาดเจ็บในชุมชน สิ่งคุกคามสุขภาพไม่อยู่ในระดับที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย
ต่ำ	2	เกิดการเจ็บป่วยเล็กน้อย ไม่มีผลกระทบต่อการดำเนินกิจกรรมประจำวัน ไม่เกิดการบาดเจ็บในชุมชน สิ่งคุกคามสุขภาพอยู่ในระดับที่เป็นอันตรายต่อร่างกายเล็กน้อย
ปานกลาง	3	เกิดการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยปานกลาง ส่งผลกระทบต่อการดำเนินกิจกรรมประจำวันส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บในชุมชน สิ่งคุกคามสุขภาพอยู่ในระดับที่เป็นอันตรายต่อร่างกายปานกลาง
สูง	4	ทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรง ส่งผลกระทบต่อการดำเนินกิจกรรมประจำวัน/ เกิดการบาดเจ็บในชุมชนอย่างรุนแรง สิ่งคุกคามสุขภาพอยู่ในระดับที่เป็นอันตรายต่อร่างกายรุนแรง
สูงมาก	5	ทำให้เกิดการบาดเจ็บอย่างถาวร สิ่งคุกคามสุขภาพทำให้เกิดการสูญเสียหรือตายในกลุ่มเสี่ยงได้

ที่มา : - ดัดแปลงจากแนวทางการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านผลกระทบต่อสุขภาพ สำหรับคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรกฎาคม 2563
- ดัดแปลงจากแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านสุขภาพ, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มีนาคม 2565

ตารางที่ 4-24 การกำหนดคะแนนสำหรับโอกาสของการเกิดผลกระทบ

โอกาสเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบ		นิยาม
ระดับผลกระทบ	คะแนน	
น้อยมาก	1	- มีความเป็นไปได้น้อยมากที่จะเกิด ไม่มีหลักฐาน/ข้อมูลว่าเคยเกิด ไม่ต้องมีมาตรการในการป้องกันและลดผลกระทบ - ผู้ได้รับผลกระทบมีโอกาสได้รับสัมผัสสิ่งคุกคามจากสิ่งแวดล้อมน้อยมาก เนื่องจากผลกระทบจากแหล่งกำเนิดไม่ส่งผลกระทบไปยังผู้ได้รับผลกระทบ
น้อย	2	- มีความเป็นไปได้น้อยที่จะเกิด มีข้อมูลแสดงว่ามีแนวโน้มที่จะเกิดแต่ยังขาดสถิติที่ชัดเจนจากข้อมูลที่มีอยู่สนับสนุน มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบ - ผู้ได้รับผลกระทบมีโอกาสได้รับสัมผัสสิ่งคุกคามจากสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว
ปานกลาง	3	- มีความเป็นไปได้ปานกลาง มีสถิติจากข้อมูลที่มีอยู่สนับสนุนการคาดการณ์ความเป็นไปได้ ไม่มี มาตรการป้องกันและลดผลกระทบ หรือมาตรการที่มีอยู่ไม่ครอบคลุมการเกิดเหตุการณ์ - ผู้ได้รับผลกระทบมีโอกาสได้รับสัมผัสสิ่งคุกคามจากสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลาจำกัด เช่น เฉพาะช่วงที่มีการดำเนินกิจกรรม และสิ้นสุดลงเมื่อกิจกรรมเสร็จสิ้น เป็นต้น
สูง	4	- เคยเกิดเหตุการณ์ ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบ หรือมาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ - ผู้ได้รับผลกระทบมีโอกาสได้รับสัมผัสสิ่งคุกคามจากสิ่งแวดล้อมต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานตลอดช่วงการดำเนินกิจกรรม
สูงมาก	5	- เคยเกิดเหตุการณ์ขึ้นมากกว่าปีละ 1 ครั้ง ต้องมีมาตรการที่เข้มงวดเป็นพิเศษในการป้องกันและลดผลกระทบ - ผู้ได้รับผลกระทบมีโอกาสได้รับสัมผัสสิ่งคุกคามจากสิ่งแวดล้อมต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน และผลกระทบยังคงอยู่แม้ว่ากิจกรรมของโครงการเสร็จสิ้น

ที่มา : - ดัดแปลงจากแนวทางการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านผลกระทบต่อสุขภาพ สำหรับคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรกฎาคม 2563
- ดัดแปลงจากแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านสุขภาพ, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มีนาคม 2565

ตารางที่ 4-25 ระดับผลกระทบ จากผลรวมระหว่างโอกาสของการเกิดและความรุนแรงของผลที่ตามมา

คะแนนจาก Risk Matrix	ระดับผลกระทบ	นิยาม
1-4	ต่ำ	ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสถานะสุขภาพ ไม่เพิ่มอัตราป่วย/ตาย ไม่มีผลต้องงบประมาณ ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบ
5-9	ปานกลาง	ก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ เพิ่มอัตราการเจ็บป่วย / การบาดเจ็บ ต้องมีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านสุขภาพที่มีความเหมาะสมและเพียงพอ หรือปรับปรุงมาตรการที่มีอยู่ให้มีความเหมาะสมเพิ่มมากขึ้น
10-16	สูง	ก่อให้เกิดผลเสียต่อสถานะทางสุขภาพ มีการบาดเจ็บ รุนแรง ต้องมีมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบด้านสุขภาพเพิ่มเติมจากเดิม
20-25	สูงมาก	ก่อให้เกิดผลเสียต่อสถานะทางสุขภาพในวงกว้าง มีการบาดเจ็บ อาจทำให้ทุพพลภาพ มีการเสียชีวิต ต้องมีมาตรการป้องกัน แก้ไขและลดผลกระทบด้านสุขภาพ โดยเฉพาะ ถ้าไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ให้ปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงาน

ที่มา : - ดัดแปลงจากแนวทางการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านผลกระทบต่อสุขภาพ สำหรับคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรกฎาคม 2563
- ดัดแปลงจากแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านสุขภาพ, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มีนาคม 2565

3.2) ผลการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

จากการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การศึกษาข้อมูลรายละเอียดโครงการ เช่น ข้อมูลการออกแบบ มาตรฐานความปลอดภัย วิธีการก่อสร้าง พื้นที่ก่อสร้างและกิจกรรมการดำเนินโครงการ เป็นต้น ดังรายละเอียดที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 ของรายงานการประเมินกระทบสิ่งแวดล้อมฯ และการรวบรวม/ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมปัจจุบันในด้านต่างๆ เช่น คุณภาพอากาศ ระดับเสียง การจราจร ข้อมูลสาธารณสุขและสุขภาพของประชาชน ระบบบริการสุขภาพ สภาพเศรษฐกิจ-สังคม และความคิดเห็นต่อโครงการของประชาชน ข้อห่วงกังวลต่างๆ และการดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชน เป็นต้น รวมทั้ง การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการ ทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการดังรายละเอียดที่กล่าวไว้ในการประเมินกระทบสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ สามารถสรุปผลการประเมินและวิเคราะห์ระดับความสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพ โดยใช้ตารางการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix Assessment) แสดงดังตารางที่ 4-26 สำหรับในระยะก่อสร้าง และตารางที่ 4-27 สำหรับในระยะดำเนินการ

ตารางที่ 4-26 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง

กิจกรรมของโครงการ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	โอกาสเสี่ยง/โอกาสสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ
ผลกระทบต่อประชาชนในชุมชนที่อยู่ใกล้มี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ/ ประชาชนในชุมชนใกล้เคียงเส้นทางขนส่งของโครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ	ประชาชนในชุมชนที่อยู่ใกล้มี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย	ปานกลาง (3) : โครงการมีกิจกรรมก่อสร้างระยะยาว 12 เดือน อาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านฝุ่นละออง และมลสารจากการเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง และการขนส่ง รวมทั้งการใช้เครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ ที่อาจทำให้เกิดมลสารจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ มีแนวโน้มทำให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ใกล้โครงการและเส้นทางขนส่ง อย่างไรก็ตามจากการประเมินผลกระทบทางด้านสุขภาพพบว่า ปริมาณมลสารจากกิจกรรมก่อสร้างเมื่อรวมกับจากการจราจรวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่ มีค่าอยู่ในช่วง 96.01 - 96.56 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 29.26 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป ซึ่งตามประกาศของกรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 330 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ประกอบกับฝุ่นละอองและมลสารดังกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นต่อเนื่องตลอดระยะเวลาก่อสร้างของโครงการ และโครงการมีมาตรการด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย อาศัย มาตรการด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย ดังนั้นโอกาสการเกิดผลกระทบจึงอยู่ในระดับปานกลาง	ต่ำ (2) : ฝุ่นละอองและมลสารจากกิจกรรมก่อสร้างอาจทำให้เกิดอาการระคายเคืองผิวหนัง ดวงตา เกิดการไอ จาม หรือเพิ่มความเครียดต่อการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจได้ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาผลการคาดการณ์คุณภาพอากาศพบว่า มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน อย่างไรก็ตามฝุ่นละอองและมลสารในช่วงก่อสร้างโครงการอาจทำให้ประชากรในชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ที่โครงการและเส้นทางขนส่งเกิดอาการแพ้ ประชาชนกลุ่มเสี่ยง และไม่มีผลต่อค่าเฉลี่ยระดับประจำวัน และไม่มีผลต่อการเพิ่มอัตราป่วยของกลุ่มเสี่ยง ดังนั้น ความรุนแรงของผลกระทบจึงอยู่ในระดับต่ำ	ปานกลาง (6)	- ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันของโครงการด้านอุณหภูมิและความชื้นอย่างเคร่งครัด ดังนี้ 1) ติดหมอน้ำในบริเวณก่อสร้าง เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง (เช้า - บ่าย) และในช่วงอากาศแห้ง 2) รถบรรทุกก่อสร้างต้องฉีดน้ำในหรือฉีดปิดคลุมรถบรรทุกตลอดเส้นทางทางรถขนส่งเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายและวงล้อของรถก่อสร้างสู่สิ่งแวดล้อม 3) ให้รถบรรทุกที่เข้าออกพื้นที่ก่อสร้างต้องมีการล้างล้อรถบรรทุกก่อนออกจากพื้นที่โครงการทุกครั้ง 4) กำหนดให้ผู้ใช้รับหมวกนิรภัยทุกครั้งเมื่อเข้าไปเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่น 5) หลีกเลี่ยงการขนส่งวัสดุก่อสร้างในช่วงที่มีลมแรงตั้งแต่เวลา 06.30-08.30 น. ช่วงกลางวัน ช่วงเวลา 11.30 -13.30 น. และช่วงเย็นตั้งแต่เวลา 16.00-18.00 น. 6) จำกัดความเร็วรถบรรทุก ต้องไม่เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง ในพื้นที่โครงการ และไม่เกิน 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เมื่อผ่านพื้นที่ชุมชน และต้องเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดเมื่อแล่นในถนนสาธารณะทั่วไป 7) จัดให้มีศูนย์กลางในการรับเรื่องร้องเรียนและตอบข้อสงสัยของประชาชนและหากมีการร้องเรียน ทางโครงการต้องตรวจสอบและหาทางแก้ไขทันที และต้องแจ้งกลับให้ชุมชนทราบถึงข้อเท็จจริงและแก้ไขปัญหาดังกล่าว
การใช้อุปกรณ์เครื่องจักรกลต่างๆ ในการก่อสร้าง เช่น เครื่องตอกเสาเข็ม รถแบคโฮ เป็นต้น		ประชาชนในชุมชนที่อยู่ใกล้มี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย	น้อย (2) : ระดับเสียงยังอยู่ในระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างพบว่า ระดับเสียงทั่วไป มีค่าอยู่ในมาตรฐานกำหนดตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบล อย่างไรก็ตามโครงการได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านเสียงรองรับไว้ เพื่อลดผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียง ซึ่งมีโอกาส/ความเสี่ยงในการสัมผัสเสียงดังจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ สำหรับด้านความสั่นสะเทือนจากกิจกรรม/เครื่องจักรของโครงการต่อประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงนั้น คาดว่าโอกาส/ความเสี่ยงในการสัมผัส	ต่ำ (2) : ประชาชนที่อยู่ในใกล้เคียงในพื้นที่หากมีโอกาสได้รับการสัมผัสเสียงดัง/ความสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรติดต่อกันเป็นเวลานาน อาจมีผลต่อความรำคาญ แต่เป็นผลกระทบชั่วคราว ประกอบกับจากผลการประเมินระดับเสียงที่ผู้รับเสียงจะได้รับจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ บริเวณวัดแหลมบั้ง (พื้นที่ที่อยู่ใกล้โครงการมากที่สุด) พบว่า มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง อยู่ในการมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) กำหนดไว้	ต่ำ (4)	- ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันของโครงการด้านระดับเสียงและความ สั่นสะเทือน ตามมาตรฐานและเคร่งครัด ดังนี้ 1) ในระยะการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงดังโครงการจะมีการแจ้งแก่ชุมชนใกล้เคียงให้ทราบล่วงหน้าก่อนเริ่มการก่อสร้างอย่างน้อย 7 วัน 2) กำหนดให้หลีกเลี่ยงกิจกรรมก่อสร้างในช่วงเวลา 18.00-07.00 น. เพื่อป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับชุมชนใกล้เคียง หากจำเป็นต้องทำงานต่อเนื่องต้องแจ้งให้ชุมชนทราบล่วงหน้า

ตารางที่ 4-26 (ต่อ) การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบสุขภาพเชิงลบในระยะก่อสร้าง

กิจกรรมของโครงการ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสียหายของผลกระทบ (Health Risk Matrix)			มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ
				โอกาสเสี่ยง/โอกาสสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	
3. ของเสีย และน้ำเสียที่เกิดจากคณงานก่อสร้าง มีดังนี้	- เชื้อโรค จากของเสีย/มูลฝอยจากการก่อสร้าง และน้ำเสียจากคณงานก่อสร้าง หากไม่มีการกำจัดอย่างถูกวิธีจะกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคที่เป็นพาหะ และอาจส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำที่อยู่ใกล้เคียงและเป็นที่ดินของโรคภัยที่เกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารได้	- ประชาชนในชุมชนที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	3) จัดให้มีศูนย์กลางในการรับเรื่องร้องเรียนและตอบข้อสงสัยของประชาชนและหากมีการร้องเรียน ทางโครงการต้องตรวจสอบและหาทางแก้ไขทันที และต้องแจ้งกลับให้ชุมชนทราบถึงข้อเท็จจริงและแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยเร็ว
				น้อย (2) : ของเสียและน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการอุปโภค-บริโภคของคณงาน และของเสียจากกิจกรรมก่อสร้าง หากตกค้างอยู่ในบริเวณพื้นที่โครงการ ไม่ได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องอาจก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น ของขยะมูลฝอย และปฏิกิริยาเคมีของเสียที่เกิดขึ้น ทำให้มีความเสี่ยงในการสัมผัสของเสียที่จะเกิดขึ้น ทั้งนี้โครงการกำหนดให้ได้รับเพิ่มมาจัดทำถังรองรับขยะมูลฝอยแบบมีฝาปิดมิดชิดให้มีจำนวนเพียงพอที่จะรองรับขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น และรวบรวมเพื่อให้นำส่งไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปกำจัดต่อไป และโครงการกำหนดแนวทางในการจัดการน้ำเสียและของเสียได้อย่างเคร่งครัด ดังนั้นโอกาสของการเกิดผลกระทบจึงอยู่ในระดับน้อย	ต่ำ (2)	ต่ำ (4)	- ปฏิบัติตามมาตรการปัจจุบันของโครงการด้านการจัดการน้ำเสีย น้ำทะเล การจัดการของเสีย และเศรษฐกิจสังคม อย่างเคร่งครัด 1) กำหนดให้มีการจัดเตรียมห้องน้ำ ห้องส้วมที่ถูกสุขลักษณะ และมีระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปเพื่อบำบัดน้ำเสียให้ได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยออกสู่ภายนอก โดยต้องมีปริมาณเพียงพอแก่คณงานก่อสร้าง 2) กำหนดให้ได้รับหมิ่นหมิ่นน้ำที่ดำเนินการจัดการขยะมูลฝอยและของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่สำนักงานก่อสร้างโดยกำหนดให้มีถังรองรับขยะมูลฝอยแบบมีฝาปิดมิดชิด และจำนวนเพียงพอที่จะรองรับขยะและของเสียที่เกิดขึ้นจากการทำงานในแต่ละวัน โดยแยกประเภทเป็นถังขยะอินทรีย์ ถังขยะทั่วไป ถังขยะรีไซเคิล และถังขยะอันตราย ตั้งวางไว้ตามจุดต่างๆ ในพื้นที่ที่พักผ่อนของผู้รับเหมาก่อสร้าง โดยภายหลังจากเสร็จงานในแต่ละวันผู้รับเหมารวมรวบรวมขยะมูลฝอยไปยังจุดวางพักขยะมูลฝอยเพื่อให้เทศบาลนครแหลมฉบังไปกำจัดต่อไป
4. การขนส่งวัสดุอุปกรณ์ และการขนส่งคณงาน	- การกีดขวางการจราจร/เกิดอุบัติเหตุ	- ประชาชนในชุมชนที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ - ประชาชนในชุมชนใกล้เคียงเส้นทางขนส่งของโครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ	ปานกลาง (3) หากเกิดอุบัติเหตุด้านการจราจรในช่วงการก่อสร้างอาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บและเกิดความไม่สะดวกในการใช้เส้นทางได้	ปานกลาง (6)	- ปฏิบัติตามมาตรการปัจจุบันของโครงการด้านคณงาน อาทิเช่น ภาษี และความปลอดภัยและเศรษฐกิจสังคม อย่างเคร่งครัด 1) หลีกเลี่ยงการขนส่งวัสดุก่อสร้างในช่วงเวลาเร่งด่วนในช่วงเวลา 06.30-08.30 น. ช่วงกลางวัน ช่วงเวลา 11.30 -13.30 น. และช่วงเย็นช่วงเย็นเวลา 16.00-18.00 น. 2) จำกัดความเร็วรถบรรทุก ต้องไม่เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง ในพื้นที่โครงการ และไม่เกิน 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เมื่อผ่านพื้นที่ชุมชน และต้องเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดเมื่อแล่นในถนนสาธารณะทั่วไป 3) จัดให้มีศูนย์กลางในการรับเรื่องร้องเรียนและตอบข้อสงสัยของประชาชนและหากมีการร้องเรียน ทางโครงการต้องตรวจสอบและหาทางแก้ไขทันที และต้องแจ้งกลับให้ชุมชนทราบถึงข้อเท็จจริงและแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยเร็ว

ตารางที่ 4-26 (ต่อ) การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบสุขภาพเชิงลบในระยะก่อสร้าง

กิจกรรมของโครงการ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)		มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ
				โอกาสเสี่ยง/โอกาสสัมผัส	ระดับของผลกระทบ	
5. การทดสอบการรั่วไหลด้วยแรงดันน้ำ : น้ำที่จากการทดสอบท่อ และถังเก็บลิควิดก๊าซปิโตรเลียมเหลวของโครงการ	- คุณภาพน้ำที่เกิดจากการทดสอบ และถังเก็บลิควิดก๊าซปิโตรเลียมเหลวของโครงการ	- ประชาชนในชุมชนที่อยู่ริมรั้วมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย - หากมีการปนเปื้อนไปยังแหล่งน้ำ จะทำให้แหล่งน้ำเสื่อมโทรมส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - ความวิตกกังวลด้านคุณภาพน้ำ/การนำไปใช้เพื่ออุปโภค-บริโภค หากแหล่งน้ำได้รับการปนเปื้อน	น้อยมาก (1) : น้ำที่จากการทดสอบถังและท่อของโครงการ (Hydrostatic Test) คาดว่าจะมีปริมาณประมาณ 725 ลูกบาศก์เมตร ภายหลังทดสอบถังและท่อของถังแล้วเสร็จ โครงการจะรวบรวมและทยอยสูบกลับเข้าสู่บ่อสำรองน้ำบึงเพลิงภายใน 14 วัน โดยไม่ปล่อยน้ำเสียส่วนนี้ออกสู่ภายนอกโดยตรงเด็ดขาด ดังนั้นโอกาสเกิดการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำจึงต่ำมาก	ต่ำ (2)	- ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันของโครงการด้านการจัดการน้ำเสีย น้ำไหล การจัดการของเสีย และเศรษฐกิจ-สังคม อย่างเคร่งครัด
6. คนงานเข้ามาในพื้นที่ ในช่วงการก่อสร้างอาจมีผลกระทบต่อความสามารในการให้บริการด้านสุขภาพ	- การเพิ่มขึ้นของประชากรในพื้นที่เนื่องจากมีคนงานเข้ามาทำงานในช่วงก่อสร้าง โครงการนี้อาจกระทบต่อความเพียงพอของสถานพยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์	- ประชาชนในชุมชนที่อยู่ริมรั้วมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - มีความวิตกกังวลเกี่ยวกับความเพียงพอของสถานพยาบาล	น้อย (2) : ในระยะการก่อสร้างของโครงการจะมีจำนวนคนงาน สูงสุด ไม่เกิน 50 คน ซึ่งทางโครงการได้มีการกำหนดมาตรการด้าน อชีวอนามัย และความปลอดภัยเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานและความควบคุมการดำเนินงานของคนงานและผู้รับเหมาก่อสร้าง ทำให้โอกาสเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ และเข้ารับการรักษานในสถานพยาบาลในพื้นที่อยู่ในระดับน้อย	ต่ำ (4)	- ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันของโครงการด้านสุขภาพ และสาธารณสุขและเศรษฐกิจ-สังคม อย่างเคร่งครัด เช่น 1) ประสานงานกับสถานพยาบาลในพื้นที่ เพื่อรองรับและส่งต่อผู้ป่วยจากโครงการก่อสร้าง 2) ความรู้ให้รับทราบเกี่ยวกับโครงการและการดูแลสุขภาพของตนเองและครอบครัว 3) ความรู้เกี่ยวกับโครงการและการดูแลสุขภาพของตนเองและครอบครัว
7. พนักงานโครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 50 คน ซึ่งแรงงานต่างถิ่นที่เข้ามาอาจก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างคนงาน/พนักงานโครงการกับคนในชุมชน	- ปัญหาความขัดแย้งระหว่างคนในชุมชนกับคนงานที่เข้ามาทำงานในโครงการได้ - ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินจากคนงานของโครงการในชุมชน	- ประชาชนในชุมชนที่อยู่ริมรั้วมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย - เกิดการทะเลาะเบาะแว้งกันและเกิดการบาดเจ็บได้ ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - ความเครียดและความวิตกกังวล	น้อย (2) : ในระยะการก่อสร้างของโครงการจะมีจำนวนคนงาน สูงสุดไม่เกิน 50 คน ซึ่งโครงการมีการควบคุมพฤติกรรมของคนงานก่อสร้างให้มีความเหมาะสมไว้รองรับ ทำให้โอกาสเสี่ยงในการเกิดความขัดแย้งในพื้นที่อยู่ในระดับน้อย	ต่ำ (4)	- ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันของโครงการด้านอาชีพอนามัยและความปลอดภัยและเศรษฐกิจ-สังคม อย่างเคร่งครัด เช่น 1) ระบับัญญัติจัดจ้างรับเหมา ให้พิจารณาเลือกใช้งานในท้องถิ่นเป็นอันดับแรก เพื่อให้เกิดโอกาสการจ้างงานและป้องกันปัญหาที่อาจเกิดจากคนนอกพื้นที่ 2) กำกับดูแลคนงานก่อสร้างที่พำนักอยู่ในพื้นที่ชุมชนโดยรอบโครงการไม่ให้ก่อเหตุเดือดร้อนรำคาญแก่ชุมชนหรือพื้นที่ข้างเคียง 3) จัดให้มีศูนย์กลางในการรับเรื่องเรียนและตอบข้อสงสัยของประชาชนและหากมีการร้องเรียน ทางโครงการต้องตรวจสอบและหาทางแก้ไขทันที และต้องแจ้งกลับให้ชุมชนทราบถึงข้อเท็จจริงและแก้ไขปัญหาดังกล่าว

ตารางที่ 4-26 (ต่อ) การประเมินและกำหนดค่าความสำคัญของผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบในระยะก่อสร้าง

กิจกรรมของโครงการ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)		มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ
				โอกาสเสี่ยง/โอกาสสัมผัส	ระดับของผลกระทบ	
8. กิจกรรมการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำประชาชนเกิดความวิตกกังวลจากผลกระทบสิ่งแวดล้อม	- ผู้คนละอาย เสียงรบกวน และอุบัติเหตุจากการสัญจรที่ไม่สะดวก	- ชุมชน และประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - มีอาการเครียด กังวล เกิดการนอนไม่หลับจากความวิตกกังวล	น้อย (2) : จากข้อมูลการสำรวจความคิดเห็นและความคิดเห็นจากการเป็นส่วนร่วมของประชาชน พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ไม่มีความวิตกกังวลเกี่ยวกับผลกระทบจากการก่อสร้าง เช่น ผู้ละอาย การกีดขวางเส้นทางคมนาคม เป็นต้น โอกาสเกิดความเครียดและอาการวิตกกังวล จึงอยู่ในระดับน้อย	ต่ำ (4)	- ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันของโครงการด้านอุตุนิยมวิทยาและคุณภาพอากาศ คมนาคม และเศรษฐกิจ-สังคม อย่างเคร่งครัด เช่น 1) ประชาสัมพันธ์ข้อมูลโครงการและแผนงานการก่อสร้างโครงการ รวมทั้งมีการเผยแพร่ข้อมูลด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของโครงการให้ชุมชนทราบ เพื่อลดความวิตกกังวลและสร้างความมั่นใจให้กับชุมชนบริเวณใกล้เคียงเพิ่มมากขึ้น 2) จัดให้มีการประชาสัมพันธ์ล่วงหน้าอย่างน้อย 1 เดือน ก่อนเริ่มกิจกรรมการก่อสร้าง เช่น การปิดประกาศ ณ บอร์ดประชาสัมพันธ์ของชุมชน หรือแจ้งในการประชุมต่าง ๆ ของชุมชน 3) จัดให้มีศูนย์กลางในการร้องเรียนและตอบข้อสงสัยของประชาชนและหากมีการร้องเรียน ทางโครงการต้องตรวจสอบและหาทางแก้ไขทันที และต้องแจ้งกลับให้ชุมชนทราบถึงข้อเท็จจริงและแก้ไขปัญหโดยเร็ว
ผลกระทบต่อกลุ่มเปราะบาง ได้แก่ เด็ก	หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง	ผู้สูงอายุ และผู้พิการ	หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ ในชุมชนที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ	ปานกลาง (3) : โครงการมีกิจกรรมก่อสร้างระยะเวลารวม 12 เดือน อาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านฝุ่นละออง และผลจากการเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง และการขนส่ง รวมทั้งการใช้เครื่องมือ เครื่องจักรต่าง ๆ ที่อาจทำให้เกิดมลสารจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ทั้งนี้จากการประเมิน ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศพบว่า ปริมาณมลสารจากกิจกรรมโครงการเมื่อรวมกับจากการตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่ มีค่าอยู่ในช่วง 96.01 - 96.56 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 29.26 เมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป ซึ่งตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 330 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) อย่างไรก็ตาม ผู้ได้รับผลกระทบในพื้นที่ซึ่งยังมีโอกาสได้รับสัมผัสสิ่งคุกคามจากสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลาจำกัด เช่น เฉพาะช่วงที่มีการดำเนินการกิจกรรม และสิ้นสุดลงเมื่อกิจกรรมเสร็จสิ้น ดังนั้นโอกาสการเกิดผลกระทบจึงอยู่ในระดับปานกลาง	ปานกลาง (9)	- ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันของโครงการด้านอุตุนิยมวิทยาและคุณภาพอากาศ คมนาคม และเศรษฐกิจ-สังคม อย่างเคร่งครัด ดังนี้ 1) จัดทรมน้ำในบริเวณก่อสร้าง เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นอย่างน้อยในละ 2 ครั้ง (เช้า - บ่าย) และในช่วงอากาศแห้ง 2) รถบรรทุกที่ก่อสร้างต้องมีผ้าใบห่อวัสดุปิดคลุมกระบะบรรทุกตลอดเส้นทางขนส่ง เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายและร่วงหล่นของวัสดุก่อสร้างสู่สิ่งแวดล้อม 3) ให้รถบรรทุกที่เข้าออกพื้นที่ก่อสร้างต้องมีการล้างล้อรถบรรทุกก่อนออกจากพื้นที่โครงการทุกครั้ง 4) กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างติดตั้งผ้าใบเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่น 5) หลีกเลี่ยงการขนส่งวัสดุก่อสร้างในช่วงเช้าช่วงเวลา 06.30-08.30 น. ช่วงกลางวัน ช่วงเวลา 11.30 -13.30 น. และช่วงเย็นช่วงเย็นเวลา 16.00-18.00 น. 6) จำกัดความเร็วรถบรรทุก ต้องไม่เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง ในพื้นที่โครงการ และไม่เกิน 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เมื่อผ่านพื้นที่ชุมชน และต้องเป็นไปตามหลักกฎหมายกำหนดเมื่อแล่นในถนนสาธารณะทั่วไป 7) จัดให้มีศูนย์กลางในการร้องเรียนและตอบข้อสงสัยของประชาชนและหากมีการ

ตารางที่ 4-26 (ต่อ) การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบในระยะก่อสร้าง

กิจกรรมของโครงการ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ
				โอกาสเสี่ยง/โอกาสสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	
2. การใช้อุปกรณ์เครื่องจักรกลต่างๆ ในการก่อสร้าง เช่น เครื่องตอกเสาเข็ม รถมอเตอร์ เป็นต้น	- เสียดังหรือเสียหาย - ความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บของแรงงานของเครื่องจักร	- เด็ก หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ ในชุมชนที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย - องค์การอนามัยโลกให้ความหมายของเสียงที่บั่นทอนหรือรบกวนถึงเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล จะมีความเสี่ยงต่อสุขภาพ เช่น ทำให้หูฟังเสียงดัง อับรา การหายใจเปลี่ยนแปลง ความดันโลหิตสูง กล้ามเนื้อกระดูก เกิดอาการเหนื่อย หอบ นอนไม่หลับสาเหตุหูเสื่อม อาจทำให้เกิดการ หูตึง หูอื้อ/สูญเสียการได้ยินชั่วคราวหรือถาวร - การได้รับความสั่นสะเทือนติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน/ต่อเนื่อง อาจส่งผลกระทบต่อระบบกล้ามเนื้อได้	น้อย (2) : ระดับเสียงปัจจุบันรวมกับระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้าง พบว่า ระดับเสียงทั่วไป มีค่าอยู่ในมาตรฐานกำหนดตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบล อย่างไรก็ตามโครงการได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านเสียง ร่องรับไว้ เพื่อลดผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียง ซึ่งมีโอกาส/ความเสี่ยงในการสัมผัสเสียงดังจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ สำหรับด้านความสั่นสะเทือนจากกิจกรรม/เครื่องจักรของโครงการต่อประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงนั้น คาดว่าโอกาส/ความเสี่ยงในการสัมผัสความเสี่ยงของโครงการอยู่ในระดับน้อย	ต่ำ (2) : ประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงในพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับการสัมผัสเสียงดัง/ความสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรติดต่อกันเป็นเวลานาน อาจมีผลต่อความรำคาญ แต่เป็นผลกระทบชั่วคราว ประกอบกับจากผลการประเมินระดับเสียงที่ผู้รับเสียงจะได้รับจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ บริเวณชุมชนบ้านแหลมฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) กำหนดไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล อย่างไรก็ตามชุมชนตามประกาศของโครงการ/เครื่องจักรของโครงการต่อประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงนั้น คาดว่าโอกาส/ความเสี่ยงในการสัมผัสความเสี่ยงของโครงการอยู่ในระดับน้อย	ต่ำ (4) - ปฏิบัติตามมาตรการปัจจุบันของโครงการด้านระดับเสียงและความ สั่นสะเทือน ตามมาตรฐานของวิศวกรรมเสียงและเครื่องจักร 1) ในระยะการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงดัง โดยเฉพาะการปรับพื้นที่และฐานราก ทางโครงการต้องมีการแจ้งชุมชนใกล้เคียงให้รับทราบล่วงหน้าก่อนเริ่มการก่อสร้างอย่างน้อย 7 วัน 2) กำหนดให้หลักเสียงกิจกรรมก่อสร้างในช่วงเวลา 18.00-07.00 น. เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับชุมชนใกล้เคียง หากจำเป็นต้องทำงานต่อเนื่องต้องแจ้งให้ชุมชนทราบล่วงหน้า 3) จัดให้มีศูนย์กลางในการรับเรื่องเรียนและตอบข้อสงสัยของประชาชนและหากมีการร้องเรียน ทางโครงการต้องตรวจสอบและหาทางแก้ไขทันที และต้องแจ้งกลับให้ชุมชนทราบถึงข้อเท็จจริงและแก้ไขปัญหาดังกล่าว	ร้องเรียน ทางโครงการต้องตรวจสอบและหาทางแก้ไขทันที และต้องแจ้งกลับให้ชุมชนทราบถึงข้อเท็จจริงและแก้ไขปัญหาดังกล่าว
3. การขนส่งวัสดุอุปกรณ์ และการรับส่งคนงาน	- การกีดขวางการจราจร/เกิดอุบัติเหตุ	- เด็ก หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ ในชุมชนที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - เกิดความรำคาญ หงุดหงิด เสียสมาธิ การเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ และเครียดจากเสียงที่ต่อเนื่อง - เกิดความวิตกกังวล/ความรำคาญต่อระดับความสั่น สะเทือนที่ได้รับ	น้อย (2) : โครงการมีกิจกรรมการก่อสร้างโครงการเป็นเวลารวม 12 เดือน ซึ่งในระยะก่อสร้างจะมีการขนส่งวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้างและคนงานก่อสร้างรวมการขนส่งที่เพิ่มขึ้นในช่วงก่อสร้าง 18 เที่ยว/วัน (ไป-กลับ) จึงมีโอกาสส่นน้อยที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อประชาชนใน	ปานกลาง (3) หากเกิดอุบัติเหตุด้านการจราจรในช่วงการก่อสร้างอาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บและเกิดความไม่สะดวกในการใช้เส้นทางได้	ปานกลาง (6) - ปฏิบัติตามมาตรการปัจจุบันของโครงการด้านคมนาคม อื่นๆตามนโยบาย และความปลอดภัยและเศรษฐกิจสังคม อย่างเคร่งครัด 1) หลีกเลี่ยงการขนส่งวัสดุก่อสร้างในช่วงเวลา 06.30-08.30 น. ช่วงกลางวัน ช่วงเวลา 11.30 -13.30 น. และช่วงเย็นช่วงเย็นเวลา 16.00-18.00 น. 2) จำกัดความเร็วรถบรรทุก ต้องไม่เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง ในพื้นที่โครงการ และไม่เกิน 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เมื่อผ่านพื้นที่ชุมชน และต้องเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดเมื่อแล่นในถนนสาธารณะทั่วไป 3) จัดให้มีศูนย์กลางในการรับเรื่องเรียนและตอบข้อสงสัยของประชาชนและหากมีการร้องเรียน ทางโครงการต้องตรวจสอบและหาทางแก้ไขทันที และต้องแจ้งกลับให้ชุมชนทราบถึงข้อเท็จจริงและแก้ไขปัญหาดังกล่าว	

ตารางที่ 4-26 (ต่อ) การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบในระยะก่อสร้าง

กิจกรรมของโครงการ	สังคมสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ
				โอกาสเสี่ยง/โอกาสสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	
4. คนงานเข้ามาในพื้นที่ ในช่วงการก่อสร้างอาจมีผลกระทบด้านความสามารถในการให้บริการด้านสุขภาพ	- การเพิ่มขึ้นของประชากรในพื้นที่เนื่องจากมีคนงานเข้ามาทำงานในพื้นที่ในช่วงก่อสร้างโครงการซึ่งอาจกระทบต่อความเพียงพอของสถานพยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์	- เด็ก หญิงตั้งครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้สูงอายุ ในชุมชนที่อยู่ในรัศมี 5 กิโลเมตร รอบพื้นที่โครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - มีความวิตกกังวลเกี่ยวกับความเพียงพอของสถานพยาบาล	น้อย (2) : ในระยะการก่อสร้างของโครงการจะมีจำนวนคนงาน สูงสุด ไม่เกิน 50 คน ซึ่งทางโครงการได้มีการกำหนดมาตรการด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัย เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานและความคุ้มครองด้านแรงงานของคนงานและผู้รับเหมาก่อสร้าง ทำให้โอกาสเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุและเข้ารับการรักษาในสถานพยาบาลในพื้นที่อยู่ในระดับน้อย	ต่ำ (2) : โครงการได้จัดให้มีหน่วยปฐมพยาบาลที่มีแพทย์และพยาบาลตามที่ถูกหมายกำหนด ประกอบกับปัจจุบันจำนวนบุคลากรทางการแพทย์ต่อประชากรในพื้นที่ มีอัตราส่วนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของอัตราค่าจ้างของบุคลากรทางการแพทย์แพทยของความรุนแรงของผลกระทบจึงอยู่ในระดับต่ำ	ต่ำ (4)	- ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันของโครงการด้านสุขาภิบาล และสาธารณสุขและเศรษฐกิจสังคมอย่างเคร่งครัด

ความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ	
มาตรการปัจจุบันเพื่อโครงการ นี้และความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด	
มาตรการปัจจุบันเพื่อโครงการ นี้และความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด	



ตารางที่ 4-27 (ต่อ) การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพ ในระยะดำเนินการ

กิจกรรมของโครงการ	สิ่งแวดล้อมสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ
				โอกาสเสี่ยง/โอกาสสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	
				พจนมด 8 นิ้ว เมื่อพิจารณาโอกาสพบว่า กรณีเกิดแตกหัก มีความถี่โอกาสในการรั่วไหล เท่ากับ 2×10 ⁻⁸ ครั้งต่อปี อย่างไรก็ตาม จากการดำเนินงานที่ผ่านมาของโครงการ พบว่า ไม่มีอุบัติเหตุใดๆ เกิดขึ้น ประกอบกับโครงการฯ มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เช่น จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันและระงับอัคคีภัย บำบัดเพลิงไหม้ดับเพลิง รถดับเพลิง พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ครบคลุมและเพียงพอ และจัดให้มีการฝึกอบรมแผนฉุกเฉินการปฏิบัติกรณีเกิดอุบัติเหตุการระเบิด อัคคีภัย การรั่วไหลของผลิตภัณฑ์และอุบัติเหตุต่างๆอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นโอกาสก่อให้เกิดผลกระทบในการเกิดอุบัติเหตุและอุบัติเหตุภัยจากการรั่วไหลและเกิดไฟไหม้ต่อพนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่โครงการ/ พนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานบริเวณท่าเทียบเรือจึงอยู่ในระดับน้อยมาก	ความเสี่ยงของผลกระทบของชุมชนใกล้เคียงด้านหน้าโครงการบริเวณพื้นที่โครงการ หากเกิดอุบัติเหตุ-อุบัติเหตุทำให้เกิดการบาดเจ็บ พิการ จนถึงขั้นเสียชีวิตได้ (กรณีเหตุการณ์ร้ายแรงที่สุด) ดังนั้น ความรุนแรงของผลกระทบจึงอยู่ในระดับสูงมาก		

4.5.3 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

1) ระยะก่อสร้าง

ในระยะก่อสร้างโครงการมีการใช้เครื่องจักรใหญ่ในการดำเนินกิจกรรมก่อสร้าง ดังนั้น การประเมินผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจากการใช้เครื่องจักรใหญ่ มีรายละเอียดดังนี้

1.1) เกณฑ์และขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง

ในการดำเนินกิจกรรมก่อสร้างของโครงการจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง ได้แก่ ประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง การประเมินอันตราย การศึกษาผลกระทบของสภาพแวดล้อมในการทำงาน และการจัดทำแผนควบคุมดูแลลูกจ้างและสถานประกอบกิจการ พ.ศ. 2567 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และ ดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร บันจัน และหม้อน้ำ พ.ศ. 2564 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการก่อสร้าง พ.ศ. 2564 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดทำแผนงานด้านความปลอดภัยในการทำงานสำหรับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2552 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเรื่อง กำหนดแบบแจ้งข้อมูลก่อนเริ่มงานก่อสร้าง และประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง การประเมินอันตราย การศึกษาผลกระทบของสภาพแวดล้อมในการทำงาน และการจัดทำแผนควบคุมดูแลลูกจ้างและสถานประกอบกิจการ พ.ศ. 2567 รวมถึงกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน โดยการประเมินความเสี่ยงด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในงานก่อสร้างของโครงการ จะดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

(1) **ขั้นตอนที่ 1 :** ประเมินการณ์ “โอกาสที่จะเกิดขึ้น (Likelihood)” ของอุบัติการณ์หรืออุบัติเหตุที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องจักร

(2) **ขั้นตอนที่ 2 :** ประเมินการณ์ “ผลลัพธ์ (Consequences)” ของอุบัติการณ์หรืออุบัติเหตุที่มีความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องจักร

(3) **ขั้นตอนที่ 3 :** พิจารณาผลรวมระหว่างโอกาสที่จะเกิดขึ้น (Likelihood) และผลลัพธ์ (Consequences) ของอุบัติการณ์หรืออุบัติเหตุที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องจักร โดยจัดทำในรูปแบบตารางแสดงดัง ตารางที่ 4-28 เพื่อพิจารณาจัดอันดับความเสี่ยง (Risk Rating) สำหรับลักษณะความเป็นอันตราย โดยการประเมินค่าความเสี่ยง (Risk Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการประเมินความเสี่ยง ซึ่งจะเป็นการพิจารณาเพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับแนวทางดำเนินการกับความเสี่ยง ว่าสามารถที่จะยอมรับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้หรือไม่ ซึ่งจะพิจารณาจากระดับคะแนนที่บ่งชี้ระดับความเสี่ยงที่ได้จากวิธีการประเมินการณ์ แสดงดังตารางที่ 4-29

1.2) ข้อมูลสถิติและข้อมูลอ้างอิงสำหรับการประเมินความเสี่ยง

จากข้อมูลการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานของจังหวัดชลบุรี จำแนกตามความร้ายแรงของการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน ซึ่งมีความร้ายแรงตั้งแต่ มีการหยุดงานไม่เกิน 3 วัน มีการหยุดงานเกิน 3 วัน สูญเสียอวัยวะบางส่วน ทุพพลภาพ จนถึงแก่ความตาย ในปี พ.ศ. 2566 พบว่า ความรุนแรงที่ผู้ปฏิบัติงานซึ่งประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานที่มีจำนวนสูงสุด คือ หยุดงานไม่เกิน 3 วัน (3,906 ราย) รองลงมาคือ หยุดงานเกิน 3 วัน (530 ราย) สูญเสียอวัยวะบางส่วน (7 ราย) ตาย (32 ราย) และไม่มีทุพพลภาพ

สำหรับสถิติอุบัติการณ์และอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานของพนักงานในพื้นที่โครงการ จากรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน พ.ศ. 2567 ไม่พบการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน

1.3) ข้อมูลเครื่องจักรกลที่โครงการจะใช้ในกิจกรรมก่อสร้าง

กิจกรรมก่อสร้างของโครงการจะมีการใช้เครื่องจักร แสดงดังตารางที่ 4-30

ตารางที่ 4-29 ระดับคะแนนที่บ่งชี้ระดับความเสี่ยงที่ได้จากวิธีการประมาณการ

ระดับคะแนน (Score)	แนวทางการดำเนินการ (Action)
1 - 3	กระทำการบางสิ่งบางอย่างเกี่ยวกับความเสี่ยงนี้อย่างเร่งด่วน
4 - 5	กระทำการบางสิ่งบางอย่างเกี่ยวกับความเสี่ยงนี้อย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้
6 - 7	ความเสี่ยงนี้อาจจะไม่มีผลจำเป็นสำหรับการดำเนินการอย่างเร่งด่วน

ที่มา : Machinery & Equipment Safety, Government of South Australia (SafeWork SA) 2008., Machine Safety, Industrial Accident Prevention Association (IAPA) 2008. และ Guide to machinery and equipment safety, Department of Industrial Relations, The State of Queensland 2007.

ตารางที่ 4-30 เครื่องจักรสำหรับกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ

เครื่องจักร	จำนวน (คัน/เครื่อง)
1) เครื่องตอกเสาเข็ม (Hydraulic Pile Hammer)	1
2) รถเครน (Mobile Crane)	2
3) รถบรรทุก (Truck)	2
4) รถขุดขนาดเล็ก (Mini Backhoe)	1
5) เครื่องปั่นไฟ (Mobile Generator)	2
6) เครื่องอัดอากาศ (Mobile Air Compressor)	2

1.4) ผลการประเมินความเสี่ยง

จากสถิติอุบัติเหตุการณ์และอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงานของเจ้าของโครงการฯ ระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน พ.ศ. 2564) ไม่เคยเกิดเหตุการณ์อุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับการทำงานด้วยเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ และเมื่อพิจารณาความเสี่ยงของการใช้เครื่องจักรในกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ (อ้างอิงตารางที่ 4-30) พบว่า มีการประเมินความเสี่ยงจากการใช้เครื่องจักร แสดงดังตารางที่ 4-31

ตารางที่ 4-31 การประเมินความเสี่ยงจากการใช้งานเครื่องจักร

เครื่องจักร	โอกาสที่จะเกิดขึ้น (Likelihood) ^{1/}	ผลลัพธ์ (Consequences) : ระดับความรุนแรง ^{2/}	ระดับคะแนน ^{3/}
1) เครื่องตอกเสาเข็ม (Hydraulic Pile Hammer)	- กิจกรรมการก่อสร้างโครงการจะใช้เครื่องตอกเสาเข็ม (Hydraulic Pile Hammer) คนงานจะปฏิบัติงานในพื้นที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยต้องได้รับใบอนุญาตปฏิบัติงาน (Work Permit) พร้อมทั้งต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน และจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ตรวจสอบความปลอดภัยระหว่างการทำงาน รวมทั้งตรวจสอบดูแลการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัย ดังนั้น โอกาสที่จะเกิดขึ้นจัดอยู่ในระดับ มีความเป็นไปได้ (Possible): มีโอกาสเกิด ขึ้นแต่น้อยครั้ง	- อาจก่อให้เกิดการเจ็บป่วยจากการได้ รับเสียงดังจากการทำงานของเครื่องจักร รวมถึงเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในบริเวณหลุมขุด ซึ่งทำให้เกิดการบาดเจ็บ สูญเสียอวัยวะจนถึงเสียชีวิตได้ ดังนั้น ความรุนแรงจัดอยู่ในระดับรุนแรงที่สุด (Extreme)	3 กระทำการบางสิ่งบางอย่างเกี่ยวกับความเสี่ยงนี้อย่างเร่งด่วน
2) รถเครน (Mobile Crane)	- กิจกรรมการก่อสร้างโครงการจะใช้รถเครน (Mobile Crane) คนงานจะปฏิบัติงานในพื้นที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยต้องได้รับใบอนุญาตปฏิบัติงาน (Work Permit) พร้อมทั้งต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน และจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ตรวจสอบความปลอดภัยระหว่างการทำงาน รวมทั้งตรวจสอบดูแลการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัย ดังนั้น โอกาสที่จะเกิดขึ้นจัดอยู่ในระดับ มีความเป็นไปได้ (Possible): มีโอกาสเกิดขึ้นแต่น้อยครั้ง	- อาจก่อให้เกิดการเจ็บป่วยจากการได้ รับเสียงดังจากการทำงานของเครื่องจักร รวมถึงเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานบนที่สูง ซึ่งทำให้เกิดการบาดเจ็บ สูญเสียอวัยวะจนถึงเสียชีวิตได้ ดังนั้น ความรุนแรงจัดอยู่ในระดับรุนแรงที่สุด (Extreme)	3 กระทำการบางสิ่งบางอย่างเกี่ยวกับความเสี่ยงนี้
3) รถบรรทุก (Truck)	- กิจกรรมการก่อสร้างโครงการจะใช้รถบรรทุก (Truck) คนงานจะปฏิบัติงานในพื้นที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยต้องได้รับใบอนุญาตปฏิบัติงาน (Work Permit) พร้อมทั้งต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน และจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ตรวจสอบความปลอดภัยระหว่างการทำงาน รวมทั้งตรวจสอบดูแลการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัย ดังนั้น โอกาสที่จะเกิดขึ้นจัดอยู่ในระดับมีความเป็นไปได้ (Possible): มีโอกาสเกิดขึ้นแต่น้อยครั้ง	- อาจก่อให้เกิดการเจ็บป่วยจากการรับสัมผัสมลสาร และเสียงดังจากการทำงานของเครื่องจักร รวมถึงเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในระหว่างการใช้เครื่องจักร ซึ่งทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสได้แต่ไม่ถึงขั้นเสียชีวิต ดังนั้น ความรุนแรงจัดอยู่ในระดับรุนแรงมาก (Major)	4 กระทำการบางสิ่งบางอย่างเกี่ยวกับความเสี่ยงนี้อย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

ตารางที่ 4-31 (ต่อ) การประเมินความเสี่ยงจากการใช้งานเครื่องจักร

เครื่องจักร	โอกาสที่จะเกิดขึ้น (Likelihood) ^{1/}	ผลลัพธ์ (Consequences) : ระดับความรุนแรง ^{2/}	ระดับคะแนน ^{3/}
4) รถขุดขนาดเล็ก (Mini Backhoe)	- กิจกรรมการก่อสร้างโครงการจะใช้รถขุดขนาดเล็ก (Mini Backhoe) คนงานจะปฏิบัติงานในพื้นที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยต้องได้รับใบอนุญาตปฏิบัติงาน (Work Permit) สำหรับงานขุด พร้อมทั้งต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาขณะปฏิบัติงาน และจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยระหว่างการทำงาน กำหนดบริเวณการทำงานให้ชัดเจน ห้ามไม่ให้นักคนที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าใกล้พื้นที่ รวมทั้งตรวจสอบดูแลการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัย ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดขึ้นจัดอยู่ในระดับมีความเป็นไปได้ (Possible) มีโอกาสเกิดขึ้นแต่น้อยครั้ง	- อาจก่อให้เกิดการเจ็บป่วยจากการรับสัมผัสมลสาร และเสียงดังจากการทำงานของเครื่องจักร รวมถึงเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในระหว่างการใช้เครื่องจักร ซึ่งทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัสได้แต่ไม่ถึงขั้นเสียชีวิต ดังนั้น ความรุนแรงจัดอยู่ในระดับรุนแรงมาก (Major)	4 กระทำการบางสิ่งบางอย่างเกี่ยวกับความเสี่ยงนี้ได้อย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้
5) เครื่องปั่นไฟ (Mobile Generator)	- กิจกรรมการก่อสร้างโครงการจะใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า คนงานจะปฏิบัติงานในพื้นที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน รวมทั้งตรวจสอบความปลอดภัยระหว่างการทำงานก่อนสร้าง รวมทั้งตรวจสอบดูแลการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัย ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดขึ้นจัดอยู่ในระดับมีความเป็นไปได้ (Possible): มีโอกาสเกิดขึ้นแต่น้อยครั้ง	- การใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าอาจก่อให้เกิดการเจ็บป่วยจากการได้รับมลสาร และเสียงดังจากการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รวมถึงอุบัติเหตุในการทำงานอาจทำให้บาดเจ็บได้ โดยอาจต้องเข้ารับการรักษาจากแพทย์ ดังนั้น ความรุนแรงจัดอยู่ในระดับปานกลาง (Moderate)	5 กระทำการบางสิ่งบางอย่างเกี่ยวกับความเสี่ยงนี้ได้อย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้
6) เครื่องอัดอากาศ (Mobile Air Compressor)	- กิจกรรมการก่อสร้างโครงการจะใช้เครื่องอัดอากาศ (Mobile Air Compressor) คนงานจะปฏิบัติงานในพื้นที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน รวมทั้งจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ตรวจสอบความปลอดภัยระหว่างการทำงานก่อนสร้าง รวมทั้งตรวจสอบดูแลการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัย ดังนั้น โอกาสที่จะเกิดขึ้นจัดอยู่ในระดับมีความเป็นไปได้ (Possible): มีโอกาสเกิดขึ้นแต่น้อยครั้ง	- การใช้เครื่องอัดอากาศ (Mobile Air Compressor) อาจก่อให้เกิดการเจ็บป่วยจากเสียงดังจากการทำงานของเครื่องอัดอากาศ รวมถึงอุบัติเหตุใหญ่ในการทำงานอาจทำให้บาดเจ็บได้ โดยอาจต้องเข้ารับการรักษาจากแพทย์ ดังนั้น ความรุนแรงจัดอยู่ในระดับปานกลาง (Moderate)	5 กระทำการบางสิ่งบางอย่างเกี่ยวกับความเสี่ยงนี้ได้อย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

หมายเหตุ: 1/ โอกาสที่จะเกิดขึ้น (Likelihood): ความน่าจะเป็น (Probability) - ความถี่ของเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้น (อ้างอิงตารางที่ 4-28)

2/ ผลลัพธ์ (Consequences) - ระดับความรุนแรงที่สามารถก่อให้เกิดการบาดเจ็บได้ (อ้างอิงตารางที่ 4-28)

3/ ระดับคะแนนที่ขึ้นต้นด้วยโอกาสที่จะเกิดขึ้น (Likelihood) และผลลัพธ์ (Consequences) ของอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้น (อ้างอิงตารางที่ 4-29)

จากระดับคะแนนที่บ่งชี้อันดับความเสี่ยงจากการใช้เครื่องจักรในกิจกรรมก่อสร้าง แสดงดังตารางที่ 4-29

พบว่าโครงการจำเป็นต้องกระทำการบางสิ่งบางอย่างเกี่ยวกับความเสี่ยงนี้อย่างเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้จนถึงอย่างเร่งด่วน (ระดับคะแนน 3-5) โดยกำหนดมาตรการของโครงการสำหรับงานก่อสร้างที่ต้องใช้เครื่องจักรกลขนาดใหญ่ เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุจากการปฏิบัติงาน ดังนี้

- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จัดให้มีการแจ้งข้อมูลงานก่อสร้างก่อนเริ่มงานก่อสร้างล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วัน ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดแบบแจ้งข้อมูลก่อนเริ่มงานก่อสร้าง พ.ศ. 2564
- คนงานของผู้รับเหมาที่จะเข้ามาทำงานในพื้นที่โครงการ จะต้องผ่านการอบรมให้มีความรู้ความเข้าใจในงานและการปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยของ ปตท. อย่างเคร่งครัด
- จัดเตรียมและควบคุมให้คนงานก่อสร้างสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้ถูกต้องกับลักษณะของงานที่ทำ อย่างน้อยประกอบด้วย รองเท้าหุ้มส้น หมวกนิรภัย เป็นต้น
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยอย่างน้อย 1 คน ทำหน้าที่กำกับดูแลพื้นที่ก่อสร้าง รวมทั้งเจ้าหน้าที่ผู้ให้สัญญาณเตือน (Flag Man)
- กำหนดขอบเขตของการก่อสร้างให้ชัดเจนและมีป้ายเตือนหรือสัญญาณเตือนแสดงขณะทำงาน
- จัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสม รวมทั้งจัดเก็บวัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานในแต่ละวัน
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) มีการเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ปฐมพยาบาลและเวชภัณฑ์ที่จำเป็นที่เพียงพอและสามารถให้ความช่วยเหลือผู้รับเหมาได้โดยบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) มีพยาบาลที่มีประสบการณ์ ประจำในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- เมื่อมีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วย ผู้รับเหมาต้องทำรายงานข้อเท็จจริงแจ้งแก่บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เพื่อที่บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จะได้ตรวจสอบ วิเคราะห์และหาทางป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำอีก
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างเพื่อให้การทำงานมีความปลอดภัย ได้แก่ พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554 กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2564 ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดแบบแจ้งข้อมูลก่อนเริ่มงานก่อสร้าง ประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง การประเมินอันตราย การศึกษาผลกระทบของสภาพแวดล้อมในการทำงาน และการจัดทำแผนควบคุมดูแลลูกจ้างและสถานประกอบกิจการ พ.ศ. 2567 รวมถึงกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจากการทำงาน ทั้งนี้ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จะดำเนินการประเมินอันตรายอย่างละเอียดก่อนเริ่มดำเนินงานก่อสร้าง และจัดส่ง ปอ.1 ให้กับกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานตามประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง การประเมินอันตราย การศึกษาผลกระทบของสภาพแวดล้อมในการทำงานและการจัดทำแผนควบคุมดูแลลูกจ้างและสถานประกอบกิจการ

2) ระยะดำเนินการ

ลักษณะงานในระยะดำเนินการของคลังก๊าซเขาบ่อยา กิจกรรมที่เกิดขึ้นจะคล้ายคลึงกับปัจจุบันที่พนักงานมีความคุ้นเคยเป็นอย่างดี โดยลักษณะการดำเนินการคือการรับ-จ่ายผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ซึ่งปกติพนักงานจะทำงานผ่านทางห้องควบคุม (Control Room) แต่อาจต้องมีการออกไปตรวจสอบที่หน้างานเป็นระยะ ซึ่งการออกไปตรวจสอบหน้างานซึ่งพนักงานจะต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตามกฎหมายที่วางไว้ ทั้งนี้ คลังก๊าซเขาบ่อยาได้มีการกำหนดขั้นตอนในการปฏิบัติงานด้านต่างๆ เพื่อป้องกัน ควบคุมและลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น นอกจากนี้ทางโครงการยังได้มีการจัดเตรียมระบบดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูง และมีการซ้อมดับเพลิงเป็นประจำ ดังนั้น จึงประเมินได้ว่าสภาพอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงานจะได้รับการคุ้มครองป้องกัน หรือ หากเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น โครงการมีมาตรการในการจัดการผลกระทบรองรับไว้แล้วตามมาตรฐาน ดังนั้น ผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในระยะดำเนินการไม่เปลี่ยนแปลงไปจากการดำเนินการในปัจจุบัน

4.5.4 การประเมินอันตรายร้ายแรง

1) บทนำ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) มีความประสงค์จะดำเนินการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของโครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาบ่อยา โดยเป็นการก่อสร้างถังเก็บก๊าซชีวเวท จำนวน 2 ถัง รวมถึงติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสูบน้ำ และการปรับปรุงสถานีสูบน้ำทางรถยนต์โดยติดตั้ง Loading Arm ใหม่ แทนที่ Loading Arm เดิมในปัจจุบัน รวมถึงติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุนที่เกี่ยวข้องทั้งนี้ การดำเนินการดังกล่าวของโครงการฯ มีโอกาสก่อให้เกิดความเสี่ยงหรืออันตรายร้ายแรงจากกิจกรรมกักเก็บและสูบน้ำผลิตภัณฑ์ชีวเวท ประกอบด้วย การรั่วไหลบริเวณถังเก็บก๊าซชีวเวท ที่มีการติดตั้งใหม่ การรั่วไหลของ Loading Arm ที่มีการติดตั้งใหม่ และการรั่วไหลของท่อนำก๊าซชีวเวท ที่มีการติดตั้งใหม่ ดังนั้น จึงได้ศึกษาด้านความเสี่ยง หรืออันตรายร้ายแรงตามแนวทางการศึกษาด้านความเสี่ยงกรณีโครงการอุตสาหกรรมของสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ธนาคารโลก (World Bank) ในเอกสาร Techniques for Assessing Industrial Hazards a Manual, 1990 และ API ซึ่งวิธีการศึกษาจะพิจารณาในกรณีดังต่อไปนี้

1.1) บริเวณที่มีโอกาสเกิดการรั่วไหลของท่อและถังเก็บก๊าซชีวเวท ซึ่งมีการรั่วไหลใน 2 แบบ คือ การรั่วไหลอย่างทันทีทันใด และการรั่วไหลอย่างต่อเนื่อง

1.2) การติดไฟ และการระเบิด โดยการติดไฟมี 2 แบบ คือ การติดไฟทันทีทันใด (Immediately Ignition) และการติดไฟทั้งช่วง (Delayed Ignition)

โดย API แบ่งเหตุการณ์ที่เกิดการติดไฟเมื่อเกิดการรั่วไหลออกเป็น 5 ลักษณะ ดังนี้

(1) Pool Fire: เป็นเหตุการณ์ที่เกิดการรั่วไหลของสารลงสู่พื้นและเกิดการติดไฟ ลักษณะของไฟจะแผ่เป็นวงกว้าง ขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ที่หน้าตัดของผิวสารติดไฟ โดยการติดไฟแบบ Pool Fire จะมี 2 รูปแบบ ได้แก่

- Confined Pool Fire เป็นการติดไฟของสารติดไฟในสถานะของเหลวที่มีการรั่วไหลลงพื้นที่มีผนังกั้น (Dike) ทำให้สารติดไฟถูกกักอยู่ในพื้นที่จำกัด ดังนั้น ความรุนแรงจะขึ้นอยู่กับขนาดของผนังกั้น

- Unconfined Pool Fire เป็นการติดไฟของสารติดไฟในสถานะของเหลวที่มีการรั่วไหลลงพื้นที่ไม่มีผนังกั้น สารติดไฟจากแผ่กระจายไปบนพื้น ดังนั้น ความรุนแรงจะขึ้นอยู่กับปริมาณของสารติดไฟที่รั่วไหลแผ่กระจายไปบนพื้น

(2) Jet Fire: เป็นเหตุการณ์ที่เกิดการรั่วไหลของสารภายใต้ความดันสูง แล้วรั่วไหลพุ่งออกสู่บรรยากาศอย่างต่อเนื่องในลักษณะ Continuous Release และเกิดจากการติดไฟเกิดเปลวไฟพุ่งจากจุดรั่วไหลอย่างต่อเนื่อง โดยความรุนแรงขึ้นอยู่กับปริมาณและแรงดันที่มีอยู่ของสารซึ่งจะทำให้ขนาดของ Jet Fire กว้างและยาวได้มากขึ้น

(3) Fireball และ BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion): การเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้จากการรั่วไหลของก๊าซหรือไอระเหยของของเหลวในปริมาณมาก แล้วเกิดการติดไฟในภายหลัง และจะเกิดไฟไหม้แบบลูกไฟ

(4) Flash Fire: เป็นเหตุการณ์ที่เกิดการรั่วไหลของสารและแพร่กระจายในบรรยากาศและเกิดการลุกติดไฟขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆ แต่ไม่ทำให้เกิดการระเบิด ขอบเขตของการลุกติดไฟจะนำเสนอในรูปของรัศมีของค่าความเข้มข้นของขีดจำกัดการติดไฟ (Flammable Limit)

(5) VCE (Vapor Cloud Explosion) : เกิดจากการรั่วไหลของสารไวไฟในสภาพก๊าซ และแพร่กระจายในบรรยากาศในลักษณะกลุ่มก๊าซความเข้มข้นสูง (vapor cloud) ออกไปครอบคลุมอาณาบริเวณรอบๆ และเมื่อได้สัดส่วนอยู่ในช่วงขีดจำกัดการติดไฟ (Flammability Limit) และมีจุดที่ทำให้เกิดประกายไฟ คือ ignition Source หรือ Ignition Energy ซึ่งจะต้องมีค่ามากพอที่จะทำให้เกิดการติดไฟด้วยความเร็วสูง (จึงจะปลดปล่อยพลังงานออกมาได้ในปริมาณมากในช่วงเวลาสั้นๆ) โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นจะเกิดจากแรงดันของระเบิด

2) คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในครั้งนี้ จะมีการวางท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ การติดตั้งการติดตั้งถังเก็บก๊าซชีวภาพเป็นถังรูปทรง Bullet tank จำนวน 2 ถัง โดยในแต่ละถังมีปริมาณการกักเก็บขนาด 358 ลูกบาศก์เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางถึง 5.15 เมตร ยาว 15.40 เมตร

การประเมินอันตรายร้ายแรงของการศึกษาครั้งนี้ จึงประเมินเฉพาะสารบิวเทน (Butane) เท่านั้น ซึ่งบิวเทน (Butane) มีคุณสมบัติเป็นก๊าซในสภาวะบรรยากาศ แต่ถูกกักเก็บและขนส่งในสถานะของเหลว (Liquefied) ไม่มีสี จุดเดือด -0.5 °C ค่าความดันไอ 2667.72 mmHg ที่ 37.7 °C เป็นก๊าซไวไฟสูงมาก (อ้างอิงจาก NFPA) มีค่าของขีดจำกัดการติดไฟขั้นต่ำ (LEL) 1.6% ค่าขีดจำกัดการติดไฟขั้นสูง (UEL) 8.4%

บิวเทน (Butane) เป็นก๊าซในสภาวะบรรยากาศ แต่ถูกกักเก็บและขนส่งในสถานะของเหลว (Liquefied) ไม่มีสี จุดเดือด -0.5 °C ค่าความดันไอ 2667.72 mmHg ที่ 37.7 °C เป็นก๊าซไวไฟสูงมาก (อ้างอิงจาก NFPA) มีค่าของขีดจำกัดการติดไฟขั้นต่ำ (LEL) 1.6% ค่าขีดจำกัดการติดไฟขั้นสูง (UEL) 8.4%

3) โอกาสการเกิดอุบัติเหตุ

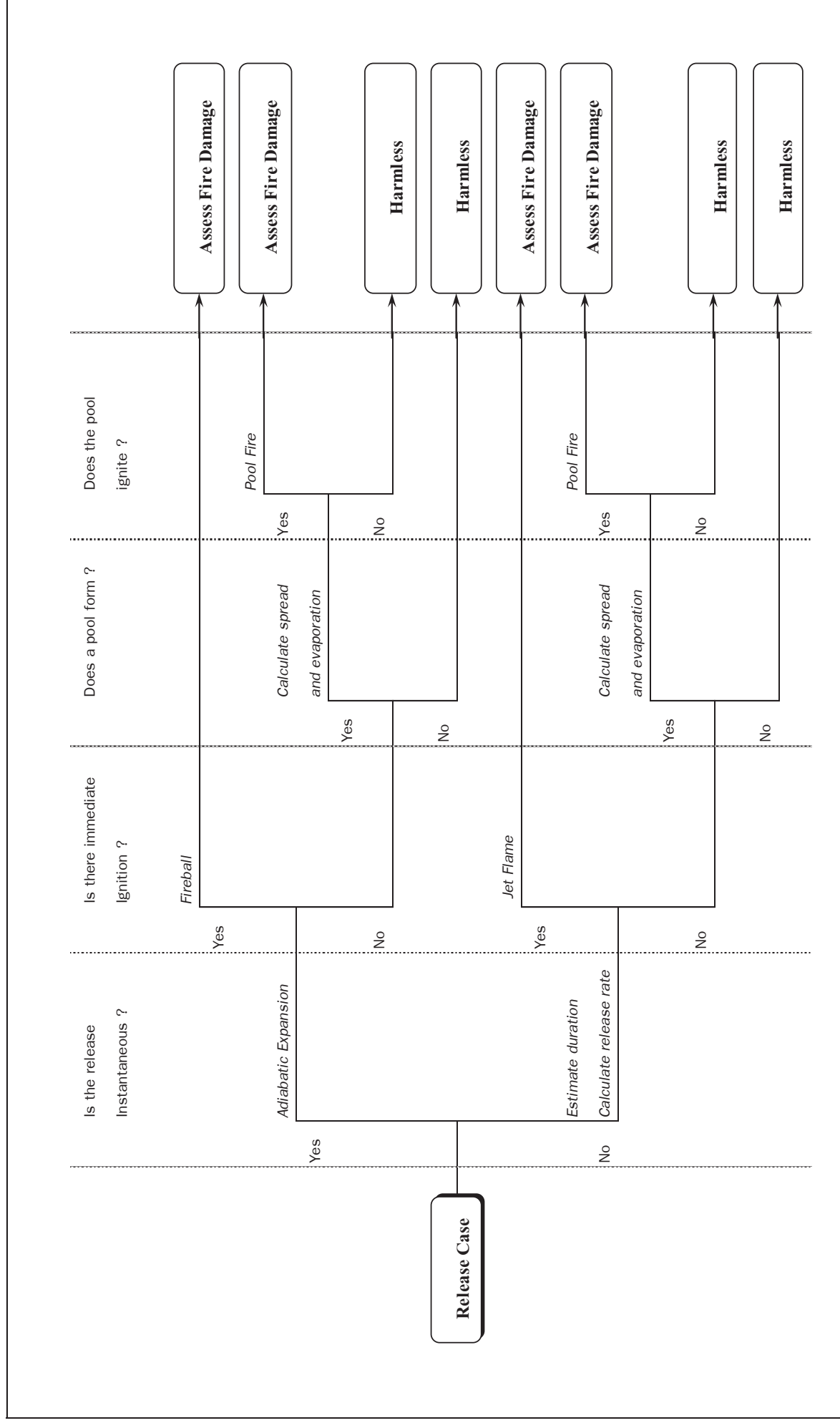
การหาโอกาสการเกิดรั่วไหลจะใช้แบบจำลองประกอบกับแผนภาพต้นไม้ แสดงเหตุการณ์การเกิดเพลิงไหม้ของก๊าซและของเหลวไวไฟ แสดงดังรูปที่ 4-17 ประกอบกับการพิจารณาข้อมูลอุบัติเหตุเป็นหลัก ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลสถิติสาเหตุของการรั่วไหลส่วนใหญ่เกิดจาก 3 สาเหตุหลัก คือ จากการกัดกร่อน การเลือกวัสดุผิดประเภท และการกระทำจากบุคคลที่สามโดยเจตนา ในขั้นตอนการพัฒนาโครงการจะใช้มาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นการรั่วไหลจึงอาจเกิดได้จากสาเหตุเดียว คือ การกระทำของบุคคลที่สาม

การรั่วไหลของการกักเก็บจะพิจารณาขนาดรั่วไหลและอัตราการรั่วไหลจาก API Publication 581 (2008) ซึ่งได้กำหนดขนาดรั่วเป็น 4 ขนาด โดยแบ่งเป็นตัวแทนของรั่วขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และการแตกหัก แสดงดังตารางที่ 4-32 ดังนี้

ตารางที่ 4-32 ขนาดรั่วไหลจาก API Publication 581 (2008)

ขนาดรั่ว	ช่วงพิจารณา	ค่าที่ใช้ในการประเมินการรั่วไหล
ขนาดเล็ก	0 - 0.25 นิ้ว	0.25 นิ้ว
ขนาดกลาง	0.25 นิ้ว - 2 นิ้ว	1 นิ้ว
ขนาดใหญ่	2 - 6 นิ้ว	4 นิ้ว
แตกหัก	> 16 นิ้ว	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อโดยสูงสุดไม่เกิน 16 นิ้ว

ที่มา : API, Risk-Based Inspection Technology, second edition, September 2008

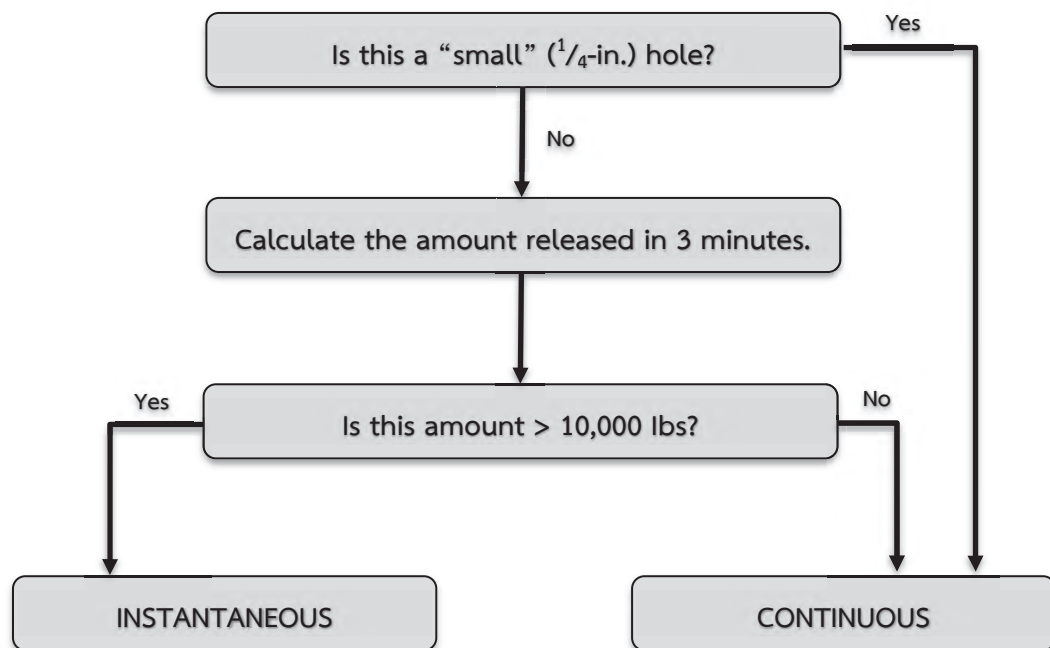


รูปที่ 4-17 แผนภาพต้นไม้ (Fault Tree Diagram)

แนวทางการศึกษาการรั่วไหลของสารผลิตภัณฑ์ในรายงานฉบับนี้ ใช้แนวทางการศึกษาตามเอกสาร Risk-Based Inspection Base Resource Document, API Publication 581 (May 2008) ซึ่งแนวทางการศึกษาพิจารณาในกรณี ดังต่อไปนี้

- 1) พื้นที่ที่มีโอกาสเกิดการรั่วไหลของท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ และถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม
- 2) ธรรมชาติการรั่วไหล มี 2 แบบ ได้แก่ การรั่วไหลอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) และการรั่วไหลต่อเนื่องอย่างช้า ๆ (Continuous Release)

การรั่วไหลอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) มักจะเกิดขึ้นจากการรั่วไหลแตกหักหรือท่อก๊าซถูกทำลายอย่างรุนแรงโดยบุคคลที่ 3 และมีโอกาสเกิดติดไฟแบบทันทีทันใด (Immediately Ignition) ทั้งนี้ จากนิยามการเกิดการรั่วไหลทันทีทันใด (Instantaneous Release) โดยเอกสาร API 581, 2008 ระบุว่า การเกิด Instantaneous Release ได้นั้น จะต้องเกิดจากการรั่วไหลที่มีปริมาณการรั่วไหลมากกว่า 10,000 ปอนด์ ในระยะเวลา 3 นาที แสดงดังรูปที่ 4-18



ที่มา : API 581, 2008

รูปที่ 4-18 การจำกัดความลักษณะการรั่วไหลแบบต่างๆ

จากวิธี Risk Based Inspection ใน Base Resource Documents ของ API Publication 581 ได้รวบรวมข้อมูลความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของอุปกรณ์และท่อต่างๆ (ตารางที่ 4-33) โอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟในรูปแบบต่างๆ แสดงดังตารางที่ 4-34 ถึง ตารางที่ 4-35

ตารางที่ 4-33 สถิติความถี่การเกิดความล้มเหลวของอุปกรณ์ต่างๆ

ประเภทอุปกรณ์	ความถี่ในการรั่วไหล (ต่อปีตามขนาดรูรั่ว)			
	¼ นิ้ว	1 นิ้ว	4 นิ้ว	แตกหัก
- Centrifugal Pump, single seal	6×10^{-2}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	-
- Centrifugal Pump, double seal	6×10^{-3}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	-
- Column	8×10^{-5}	2×10^{-4}	2×10^{-5}	6×10^{-6}
- Compressor, Centrifugal	-	1×10^{-3}	1×10^{-4}	-
- Compressor, Reciprocating	-	6×10^{-3}	6×10^{-4}	-
- Filter	9×10^{-4}	1×10^{-4}	5×10^{-5}	1×10^{-5}
- Fin/Fan Cooler	2×10^{-3}	3×10^{-4}	5×10^{-8}	2×10^{-8}
- Heat Exchange, Shell	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
- Heat Exchange, Tube Side	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
- Piping, 0.75 in. diameter, per ft	1×10^{-5}	-	-	3×10^{-7}
- Piping, 1 in. diameter, per ft	5×10^{-6}	-	-	5×10^{-7}
- Piping, 2 in. diameter, per ft	3×10^{-6}	-	-	6×10^{-7}
- Piping, 4 in. diameter, per ft	9×10^{-7}	6×10^{-7}	-	7×10^{-8}
- Piping, 6 in. diameter, per ft	4×10^{-7}	4×10^{-7}	-	8×10^{-8}
- Piping, 8 in. diameter, per ft	3×10^{-7}	3×10^{-7}	8×10^{-8}	2×10^{-8}
- Piping, 10 in. diameter, per ft	2×10^{-7}	3×10^{-7}	8×10^{-8}	2×10^{-8}
- Piping, 12 in. diameter, per ft	1×10^{-7}	3×10^{-7}	3×10^{-8}	2×10^{-8}
- Piping, 16 in. diameter, per ft	1×10^{-7}	3×10^{-7}	2×10^{-8}	2×10^{-8}
- Piping, >16 in. diameter, per ft	6×10^{-8}	2×10^{-7}	2×10^{-8}	1×10^{-8}
- Pressure Vessels	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
- Reactor	1×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-5}	2×10^{-5}
- Reciprocating Pumps	0.7	0.01	0.001	0.001
- Atmospheric Storage Tank	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	2×10^{-5}

ที่มา : API, API Publication 581, September 2008

**ตารางที่ 4-34 โอกาสในการเกิดเหตุการณ์ เมื่อรั่วไหลทันทีทันใด (Instantaneous Release)
ของก๊าซที่สภาวะกระบวนการผลิตต่ำกว่าอุณหภูมิลุกไหม้อัตโนมัติ^{1/}**

Fluid	โอกาสของเหตุการณ์					
	Ignition	Vapor Cloud Explosion (VCE)	Fireball	Flash Fire	Jet Fire	Pool Fire
C1-C2	0.2	0.04	0.01	-	-	-
C3-C4	0.1	0.02	0.01	-	-	-
C5	0.1	0.02	0.01	-	-	-
C6-C8	0.1	0.02	0.01	-	-	-
C9-C12	0.04	0.01	0.005	-	-	-
C13-C16	-	-	-	-	-	-
C17-C25	-	-	-	-	-	-
C25+	-	-	-	-	-	-
H ₂	0.9	0.4	0.1	-	-	-
H ₂ S	0.9	0.4	0.1	-	-	-

หมายเหตุ : ^{1/} Not likely if process temperature is less than auto ignition temperature plus 80oF.

ที่มา : API, API Publication 581, September 2008.

**ตารางที่ 4-35 โอกาสในการเกิดเหตุการณ์เมื่อเกิดการรั่วไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release)
ของก๊าซที่สภาวะกระบวนการผลิตต่ำกว่าอุณหภูมิลุกไหม้อัตโนมัติ^{1/}**

Fluid	โอกาสของเหตุการณ์					
	Ignition	Vapor Cloud Explosion (VCE)	Fireball	Flash Fire	Jet Fire	Pool Fire
C1-C2	0.2	0.04	-	-	0.1	-
C3-C4	0.1	0.03	-	-	0.05	-
C5	0.1	0.03	-	-	0.05	-
C6-C8	0.1	0.03	-	-	0.05	-
C9-C12	0.05	0.01	-	-	0.02	-
C13-C16	-	-	-	-	-	-
C17-C25	-	-	-	-	-	-
C25+	-	-	-	-	-	-
H ₂	0.9	0.4	-	-	0.1	-
H ₂ S	0.9	0.4	-	-	0.2	-

หมายเหตุ : ^{1/} Not likely if process temperature is less than auto ignition temperature plus 80°F.

ที่มา : API, API Publication 581, September 2008

จากการพิจารณาโอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟในรูปแบบต่างๆ ในกรณีเกิดการรั่วไหลแบบทันทีทันใด (Instantaneous Release) และกรณีการเกิดรั่วไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) สามารถสรุปโอกาสการเกิดการรั่วไหลและติดไฟได้ รายละเอียดดังนี้

1) กรณีถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม ที่มีการติดตั้งใหม่

โครงการออกแบบให้ถังเก็บก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นถัง Bullet tank (Carbon steel) การรั่วไหลจากถังเก็บที่มีความดัน 116 psig (8 barg) และอุณหภูมิ 28 °C เมื่อพิจารณาโอกาสการเกิดความเสียหาย พบว่า รั่วรั่วขนาด 1 นิ้ว มากที่สุด ซึ่งมีความถี่โอกาสในการรั่วไหล เท่ากับ 1×10^{-4} ครั้ง/ปี รั่วรั่วขนาด 4 นิ้ว มีความถี่โอกาสในการรั่วไหล เท่ากับ 1×10^{-5} ครั้ง/ปี รั่วรั่วขนาด 0.25 นิ้ว มีความถี่โอกาสในการรั่วไหล เท่ากับ 4×10^{-5} ครั้ง/ปี และกรณีแตกหัก มีความถี่โอกาสในการรั่วไหล เท่ากับ 6×10^{-6} ครั้ง/ปี ตามลำดับ (อ้างอิงตารางที่ 4-33) และเมื่อรั่วไหลจะอยู่ในรูปก๊าซ (พิจารณาข้อมูลจากตารางที่ 4-34 และตารางที่ 4-35) โดยอธิบายในรูปของแผนภูมิก๊าซติดไฟ เพื่อคำนวณหาโอกาสการเกิดในแต่ละเหตุการณ์ โดยพิจารณากรณีรั่วไหลทันที และกรณีรั่วไหลแบบต่อเนื่อง (รูปที่ 4-19)

2) กรณี Loading Arm ที่มีการติดตั้งใหม่

กรณี Loading Arm ที่ติดตั้งใหม่ของโครงการ โดยการรั่วไหลจาก Loading Arm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 6 นิ้ว ที่ความดัน 123.282 psig (8.5 barg) และอุณหภูมิ 28 °C เมื่อพิจารณาโอกาสการเกิดความเสียหาย พบว่า รั่วรั่วขนาด 0.25 นิ้ว และ 1 นิ้ว มีความถี่โอกาสในการรั่วไหลมากที่สุด ที่เท่ากัน เท่ากับ 4×10^{-7} ครั้ง/ปี และและกรณีเกิดแตกหัก มีความถี่โอกาสในการรั่วไหล เท่ากับ 8×10^{-8} ครั้ง/ปี ตามลำดับ (อ้างอิงตารางที่ 4-33) และเมื่อรั่วไหลจะอยู่ในรูปก๊าซ (พิจารณาข้อมูลจากตารางที่ 4-34 และตารางที่ 4-35) โดยอธิบายในรูปของแผนภูมิก๊าซติดไฟ เพื่อคำนวณหาโอกาสการเกิดในแต่ละเหตุการณ์ โดยพิจารณากรณีรั่วไหลทันที และกรณีรั่วไหลแบบต่อเนื่อง (รูปที่ 4-20)

3) กรณีท่อขนถ่ายปิโตรเลียม (Butane) ที่มีการติดตั้งใหม่

ท่อขนถ่ายปิโตรเลียม (Butane) ที่มีการติดตั้งใหม่ของโครงการขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ ขนาด 8 นิ้ว เมื่อพิจารณาโอกาสการเกิดความเสียหาย พบว่า รั่วรั่วขนาด 0.25 นิ้ว และ 1 นิ้ว มีความถี่โอกาสในการรั่วไหลมากที่สุด ที่เท่ากัน เท่ากับ 3×10^{-7} ครั้งต่อปี กรณีเกิดแตกหัก มีความถี่โอกาสในการรั่วไหล เท่ากับ 2×10^{-8} ครั้งต่อปี และรั่วรั่วขนาด 4 นิ้ว มีความถี่โอกาสในการรั่วไหล เท่ากับ 8×10^{-8} ครั้งต่อปี ตามลำดับ (อ้างอิงตารางที่ 4-33) และเมื่อรั่วไหลจะอยู่ในรูปก๊าซ (พิจารณาข้อมูลจากตารางที่ 4-34 และตารางที่ 4-35) โดยอธิบายในรูปของแผนภูมิก๊าซติดไฟ เพื่อคำนวณหาโอกาสการเกิดในแต่ละเหตุการณ์ โดยพิจารณากรณีรั่วไหลทันที และกรณีรั่วไหลแบบต่อเนื่อง (รูปที่ 4-21)

การรั่วไหลแบบทันทีทันใด (Instantaneous-Type Release)				
การรั่วไหลจาก ถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม (1×10^{-4} ครั้ง/ปี)	Ignition (0.1)	Immediate Ignition (0.01)	Fireball	(1.0×10^{-6})
		Delay Ignition (0.02)	VCE	(2.0×10^{-6})
	No Ignition (0.9)		Safe Dispersion	(9.0×10^{-5})
การรั่วไหลแบบต่อเนื่อง (Continuous-Type Release)				
การรั่วไหลจาก ถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม (1×10^{-4} ครั้ง/ปี)	Ignition (0.1)	Immediate Ignition (0.05)	Jet Fire	(2.0×10^{-6})
		Delay Ignition (0.03)	VCE	(3.0×10^{-6})
	No Ignition (0.9)		Safe Dispersion	(9.0×10^{-5})

ที่มา : API, API Publication 581, September 2008.

รูปที่ 4-19 แผนภาพต้นไม้แสดงเหตุการณ์เมื่อมีการรั่วไหลของปิโตรเลียมจากถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม

การรั่วไหลแบบทันทีทันใด (Instantaneous-Type Release)				
การรั่วไหลจาก ท่อขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลาง 6 นิ้ว (4×10^{-7} ครั้ง/ปี)	Ignition (0.1)	Immediate Ignition (0.01)	Fireball	(4.0×10^{-9})
		Delay Ignition (0.02)	VCE	(8.0×10^{-9})
	No Ignition (0.9)		Safe Dispersion	(3.6×10^{-8})
การรั่วไหลแบบต่อเนื่อง (Continuous-Type Release)				
การรั่วไหลจาก ท่อขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลาง 6 นิ้ว (4×10^{-7} ครั้ง/ปี)	Ignition (0.1)	Immediate Ignition (0.05)	Jet Fire	(2.0×10^{-8})
		Delay Ignition (0.03)	VCE	(1.2×10^{-8})
	No Ignition (0.9)		Safe Dispersion	(3.6×10^{-7})

ที่มา : API, API Publication 581, September 2008.

รูปที่ 4-20 แผนภาพต้นไม้แสดงเหตุการณ์เมื่อมีการรั่วไหลของปิโตรเลียมจาก Loading Arm
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว

การรั่วไหลแบบทันทีทันใด (Instantaneous-Type Release)				
การรั่วไหลจาก ท่อขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลาง 8 นิ้ว (3×10^{-7} ครั้ง/ปี)	Ignition (0.1)	Immediate Ignition (0.01)	Fireball	(3.0×10^{-9})
		Delay Ignition (0.02)	VCE	(6.0×10^{-9})
	No Ignition (0.9)	Safe Dispersion		(2.7×10^{-8})
การรั่วไหลแบบต่อเนื่อง (Continuous-Type Release)				
การรั่วไหลจาก ท่อขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลาง 8 นิ้ว (3×10^{-7} ครั้ง/ปี)	Ignition (0.1)	Immediate Ignition (0.05)	Jet Fire	(1.5×10^{-8})
		Delay Ignition (0.03)	VCE	(9.0×10^{-9})
	No Ignition (0.9)	Safe Dispersion		(2.7×10^{-7})

ที่มา : API, API Publication 581, September 2008.

รูปที่ 4-21 แผนภาพต้นไม้แสดงเหตุการณ์เมื่อมีการรั่วไหลของปิโตรเลียมจากท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาด 8 นิ้ว

4) อัตราการรั่วไหล

ในการคาดการณ์กรณีเกิดเหตุการณ์รั่วไหลของปิโตรเลียม ได้พิจารณาใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณปริมาณการรั่วไหลของสารเคมี โดยใช้แบบจำลอง BREEZE Incident Analyst คำนวณการรั่วไหลของสารจากท่อขนถ่าย และถึงเก็บพักปิโตรเลียมที่สภาวะต่างๆ และนำไปสู่การประเมินการติดไฟ (Fire) และการระเบิด (Explosion) สำหรับผลคาดการณ์การรั่วไหลที่ขนาดรูรั่วไหลต่างๆ ในแต่ละเหตุการณ์ แสดงดังตารางที่ 4-36 ถึง ตารางที่ 4-38

ตารางที่ 4-36 อัตราการรั่วไหลของปิโตรเลียมจากกรณีถังเก็บพักปิโตรเลียม ที่มีการติดตั้งใหม่

ขนาดรูรั่ว (นิ้ว)	Bullet tank (Carbon steel) ID 5.150 m x L 15.450 m แรงดัน 116.03 psig/8 barg	
	อัตราการรั่วไหล (กิโลกรัม/วินาที)	ปริมาณการรั่วไหล 20 นาที (กิโลกรัม)
0.25 นิ้ว	0.266	319.20
1 นิ้ว	4.261	5,113.20
16 นิ้ว (กรณีแตกหัก)	1090.791	1,308,949.20

หมายเหตุ : * ปริมาณการรั่วไหล (กิโลกรัม) พิจารณาจากระยะเวลาในการควบคุมกรณีรั่วไหลภายใน 20 นาที

ตารางที่ 4-37 อัตราการรั่วไหลของปิโตรเลียมจากกรณี Loading Arm ที่มีการติดตั้งใหม่

ขนาดรูรั่ว (นิ้ว)	ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø 6 นิ้ว แรงดันท่อ 123.282 psig/8.5 barg	
	อัตราการรั่วไหล (กิโลกรัม/วินาที)	ปริมาณการรั่วไหล 20 นาที (กิโลกรัม)
0.25 นิ้ว	0.214	256.80
1 นิ้ว	3.417	4,100.40
(ท่อแตกหัก)	122.997	147,596.40

หมายเหตุ : * ปริมาณการรั่วไหล (กิโลกรัม) พิจารณาจากระยะเวลาในการควบคุมกรณีรั่วไหลภายใน 20 นาที

ตารางที่ 4-38 อัตราการรั่วไหลของบิวเทนจาก กรณี ท่อชนถ่าย Butane ที่มีการติดตั้งใหม่ของโครงการ

ขนาดรูรั่ว (นิ้ว)	ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว แรงดันท่อ 116 psig (8 barg)	
	อัตราการรั่วไหล (กิโลกรัม/วินาที)	ปริมาณการรั่วไหล 1 นาที (กิโลกรัม)
0.25 นิ้ว	0.049	2.94
1 นิ้ว	0.778	46.68
(ท่อแตกหัก)	49.785	2987.10

หมายเหตุ : * ปริมาณการรั่วไหล (กิโลกรัม) พิจารณาจากระยะเวลาในการตัดแยกระบบ (1 นาที)

5) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การประเมินอันตรายร้ายแรงของโครงการฯ ใช้แบบจำลองฯ BREEZE Incident Analyst ที่พัฒนาโดยบริษัท Trinity Consultants Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีลักษณะเฉพาะดังนี้

5.1) BREEZE Incident Analyst เป็นการรวบรวมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ประเมินผลกระทบจากการรั่วไหลของสารเคมีตามที่กำหนดในกฎหมายหลายฉบับในหลายประเทศ ดังนี้

- Section 112(r) of the Clean Air Act
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA) & Process Safety Management (PSM)
- European Economic Community (EEC): Directive 82/501
- National Fire Protection Agency (NFPA): 59A Liquefied Natural Gas (LNG) Safety
- Department of Transportation (DOT): Federal Standard 49 CFR 193
- EPA-454/R-93-002 (Guidance on the Application of Refined Dispersion Models to Hazardous/Toxic Air Pollutant Releases)
- EPA-550-B-99-009 (Risk Management Program Guidance for Offsite Consequence Analysis)

นอกจากนี้ BREEZE Incident Analyst ได้พัฒนาตามหลักการ Quantitative Risk Assessment (QRA) ตามที่ U. S. Environmental Protection Agency's (EPA) ได้แนะนำไว้

5.2) แบบจำลองย่อยใน BREEZE Incident Analyst ประกอบด้วย

- DISPERSION Model คือการรวบรวมแบบจำลองการประเมินผลของการแพร่กระจาย (Dispersion) ประกอบด้วย DEGADIS, SLAB, AFTOX และ INPUFF ในเชิงของอันตรายเนื่องจากความเป็นพิษ
- DEGADIS เป็นแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นโดยมีพื้นฐานมาจาก U.S.EPA DEGADIS Model โดย DEGADIS+ เป็นแบบจำลองเพื่อประเมินการแพร่กระจายตามชนิดของสารเคมีโดยใช้หลักการของการแพร่แบบ Instantaneous, Steady-State และ Transient Releases of Dense Gases
- SLAB เป็นแบบจำลองที่พัฒนาจาก Lawrence Livermore National Laboratory's (LLNL) ใช้กับการแพร่ของสารเคมีที่หนักกว่าอากาศ
- AFTOX เป็นแบบจำลองที่พัฒนาจาก U.S. Air Force's Toxic Corridor Model (AFTOX) เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมกับการรั่วไหลแบบ Liquid Spill
- INPUFF เป็นแบบจำลองที่พัฒนาจาก EPA's INPUFF Model โดย INPUFF เป็น Integrated Gaussian Puff Model ทั้งในกรณี Instantaneous หรือ Continuous, Buoyant หรือ Neutrally Buoyant Gas Releases
- FIRE Models/EXPLOSION Models เป็นแบบจำลองที่ใช้ประเมินการลุกติดไฟและระเบิด สามารถประเมินรัศมีตามรูปแบบการลุกไหม้และระเบิด คือ Confined Pool Fires, Unconfined Pool Fires, Jet Flames, Boiling Liquid Expanding Vapor Explosions (BLEVEs) และ Vapor Cloud Explosions (VCEs)

6) การประเมินความรุนแรงจากการรั่วไหลของสารบิวเทน

การประเมินอันตรายร้ายแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นด้วยการสมมติเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้น ดังนี้

6.1) การติดไฟ (Fire) และการระเบิด (Explosion)

การติดไฟมี 2 แบบ คือ การติดไฟในทันทีทันใด (Immediately Ignition) และการติดไฟทั้งช่วง (Delayed Ignition) โดยความเสียหายจากการเกิดไฟไหม้และการระเบิด สามารถแบ่งการเกิดไฟไหม้ได้ 2 ประเภทดังนี้

- 1) Jet Fire
- 2) Fireballs (พิจารณากรณีการเกิด BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion))

จากคุณสมบัติของสารผลิตภัณฑ์ที่ขนถ่ายและกักเก็บของโครงการดังที่กล่าวไว้ข้างต้น มีโอกาสที่จะเกิดการติดไฟที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและทรัพย์สินในบริเวณใกล้เคียง ได้แก่ การเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire และ Fireball เนื่องจากสารผลิตภัณฑ์บิวเทนของโครงการมีสถานะเป็นของก๊าซที่สภาวะบรรยากาศ แต่ถูกกักเก็บและขนส่งในสถานะของเหลว ซึ่งเมื่อพิจารณาสภาวะการกักเก็บภายใต้แรงดันในการดำเนินการของโครงการพบว่าสภาวะดังกล่าวสามารถก่อให้เกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire ได้ สำหรับในกรณีของการเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Fireball เมื่อพิจารณาจากสภาพพื้นที่และการดำเนินการของโครงการพบว่าโอกาสการติดไฟแบบ Fireball แทบจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้เลย เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่กักเก็บสารติดไฟของโครงการตั้งอยู่ในที่โล่งมีอากาศถ่ายเทตลอดเวลา เมื่อสารบิวเทนรั่วไหลออกจากท่อและถังเก็บพักบิวเทนสู่บรรยากาศไอระเหยของสารบิวเทนดังกล่าวจะถูกเจือจางในบรรยากาศมีการผสมในบริเวณที่เกิดการรั่วไหลได้น้อย อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการประเมินอันตรายร้ายแรงจากการรั่วไหลและติดไฟในกรณีเลวร้ายที่สุด (Worst Case) โดยสมมติให้มีการรั่วไหลและติดไฟแบบ Fireball ด้วย ซึ่งในความเป็นจริงการติดไฟแบบดังกล่าวในสภาวะการดำเนินการของโครงการแทบจะไม่มีโอกาสเกิดขึ้นได้เลย ดังนั้นในการศึกษาการติดไฟของโครงการได้เลือกใช้แบบจำลอง BREEZE Incident Analyst ในการศึกษาการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire และ Fireball ของสารติดไฟของโครงการ

ในกรณีการเกิดการระเบิดพิจารณาโอกาสการเกิดเช่นเดียวกับการเกิดการติดไฟแบบ Fireball แต่จะพิจารณาผลกระทบในรูปแบบของแรงดัน ได้แก่ การระเบิดในรูปแบบของ Vapor Cloud Explosion (VCE) สำหรับกรณีท่อขนถ่ายบิวเทน (Butane) และถังเก็บพักบิวเทน ของโครงการ การศึกษาขนาดการรั่วไหลดังกล่าว พิจารณาขนาดการรั่วไหลที่ 3 ระดับ ได้แก่ รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว, 1 นิ้ว และ 16 นิ้ว (ขนาดสูงสุดกรณีแตกหัก) ในการคำนวณอัตราการรั่วไหลกรณีเกิดการรั่วไหลจากถัง ใช้แบบจำลอง BREEZE Incident Analyst สำหรับการประเมินระยะเวลาการรั่วไหล และพิจารณาประเมินความเสี่ยง ตามข้อเสนอแนะของ API, May 2000 โดยศึกษาระบบการตรวจจับ (Detection) และระบบควบคุมการรั่วไหลของโครงการ

(1) กรณีเกิดการติดไฟ

เมื่อนำพลังงานความร้อนในช่วง 37.5-4.0 กิโลวัตต์/ตารางเมตร มาคำนวณเพื่อหาระยะทางการแผ่รังสีความร้อน เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดถึงผลกระทบต่ออุปกรณ์และบุคคลในระดับต่างกัน โดยผลการคำนวณที่แสดงระดับผลกระทบที่เกิดจากความร้อน 4 ระดับ คือ 37.5, 25.0, 12.5 และ 4.0 กิโลวัตต์/ตารางเมตร สำหรับเกณฑ์พิจารณาผลกระทบอันอาจเกิดขึ้นในการระเบิดแบ่งเป็น 4 ระดับ แสดงดังตารางที่ 4-39 โดยศึกษาผลกระทบจากรังสีพลังงานความร้อนบริเวณท่อขนถ่ายและบริเวณถังเก็บพักบิวเทนรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 4-39 ผลกระทบจากไฟไหม้ที่ระดับพลังงานความร้อนต่างๆ

ระดับพลังงาน ความร้อน (kW/m ²)	ชนิดและขนาดของผลกระทบ	
	ผลกระทบต่ออุปกรณ์	ผลกระทบต่อคน
37.5	ทำลายอุปกรณ์ในขบวนการผลิต	จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 10 วินาที
25.0	ทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ โดยไม่มีเปลวไฟ	จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาทีและ บาดเจ็บสาหัสภายใน 10 วินาที
12.5	ทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้	จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และ ผิวหนังไหม้ภายใน 10 วินาที
4.0	-	รู้สึกแสบผิวหนังถ้าอยู่นานกว่า 20 วินาที แต่ไม่ทำให้พอง

ที่มา : World Bank technical paper number 55, Techniques for Assessing Industrial Hazards a Manual, 1998.

กรณีเกิดเหตุการณ์รั่วไหลและติดไฟของสารผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม พิจารณาจากคุณสมบัติความไวไฟของสาร จากการพิจารณาสารผลิตภัณฑ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงการเก็บกักในการศึกษาครั้งนี้คือปิโตรเลียมพบว่าทั้งหมดมีคุณสมบัติเป็นสารไวไฟ

(2) กรณีเกิดการระเบิด

จากการศึกษาคุณสมบัติของสารผลิตภัณฑ์และศักยภาพการเกิดการรั่วไหลของเหตุการณ์ต่างๆ จากการดำเนินการของโครงการ พบว่า การรั่วไหลของสารผลิตภัณฑ์ ที่สามารถเกิดการรั่วไหลและเกิดระเบิด แบบ VCE (Vapor Cloud Explosion) ต้องเป็นสารติดไฟ ที่มีสถานะเป็นก๊าซ ณ อุณหภูมิ และความดันบรรยากาศ ซึ่งเป็นการศึกษาผลกระทบที่เกิดในรูปของแรงดัน (Overpressure) ที่เกิดจากกรณีที่สารไวไฟในรูปก๊าซที่รั่วไหลสะสมจนมีความเข้มข้นสูง แล้วมีประกายไฟหรือความร้อนเกิดขึ้นและเกิดระเบิดแบบ VCE ทั้งหมด โดยแบบจำลองจะใช้ค่าปริมาณการรั่วไหลของสารไวไฟที่เกิดขึ้นในระยะเวลาที่โครงการสามารถควบคุมการรั่วไหลได้ มาใช้ในการคำนวณการเกิดแรงดันโดยเปรียบเทียบกับค่าแรงดันที่เกิดจากระเบิด TNT โดยจะคิดที่ 10% ของการระเบิดจากการใช้ TNT ผลกระทบจากการแรงดันที่เกิดขึ้นอ้างอิงจากเอกสาร "ALOHA User's Manual" แสดงดังตารางที่ 4-40

ตารางที่ 4-40 อัตราการรั่วไหลของปิโตรเลียมจากกรณี Loading Arm ที่ติดตั้งใหม่ของโครงการ

แรงดัน (psi)	ขนาดของผลกระทบ
14.5	ร้อยละ 1-99 ของมนุษย์ที่ได้รับแรงดันโดยตรงจะเสียชีวิต
8	สามารถสร้างความเสียหายกับอาคารได้
3.5	สามารถทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรง
1	ทำให้กระจกหรือแก้วแตกเป็นชิ้นๆได้

ที่มา : ALOHA User's Manual

7) ผลการประเมินอันตรายร้ายแรง

ในการวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ กรณีเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire และ Fireball พิจารณาจากขนาดการรั่วไหล 0.25 นิ้ว และ 1 นิ้ว ซึ่งเป็นขนาดรั่วที่มีโอกาสเกิดมากที่สุด สำหรับรัศมีการแผ่ความร้อนจะพิจารณาที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร ซึ่งเป็นระดับพลังงานความร้อนที่สามารถส่งผลกระทบต่อคน โดยมีโอกาสเกิดการเสียชีวิตได้ร้อยละ 1 หากอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวเป็นระยะเวลานานกว่า 1 นาทีขึ้นไป และ/หรือทำให้ผิวหนังไหม้ได้ภายใน 10 วินาที และกรณีเกิดการระเบิดแบบ VCE พิจารณาระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ติดไฟและระเบิดจากจำนวนคนที่ได้รับผลกระทบในระดับแรงดันที่ 3.5 psi ซึ่งส่งผลทำให้เจ็บปวดอย่างรุนแรง

7.1) กรณีการรั่วไหลบริเวณถังเก็บก๊าซปิโตรเลียมเหลวที่มีการติดตั้งใหม่

(1)การติดไฟแบบ Jet Fire

1) กรณีรั่ว ขนาด 1 นิ้ว พบว่า ที่ระดับพลังงานความร้อน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณถังเก็บก๊าซมีรัศมีประมาณ 18.671 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อนภายใน 10 วินาที จะมีผลทำให้ผิวหนังไหม้ได้ แสดงดังตารางที่ 4-41 และ รูปที่ 4-22 ซึ่งครอบคลุมบริเวณภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ

2) กรณีแตกหัก (ขนาดรั่ว 16 นิ้ว) พบว่า ที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณถังเก็บก๊าซมีรัศมีประมาณ 164.417 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อนภายใน 10 วินาที แสดงดังตารางที่ 4-41 และ รูปที่ 4-23 ซึ่งครอบคลุมบริเวณภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงด้านหน้าโครงการ

(2)การติดไฟแบบ Fireball

1) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงานความร้อน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณถังเก็บก๊าซมีรัศมีประมาณ 242.199 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อนภายใน 10 วินาที จะมีผลทำให้ผิวหนังไหม้ได้ ดังตารางที่ 4-42 และ รูปที่ 4-24 ซึ่งครอบคลุมบริเวณภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อทั้งหมด

2) กรณีแตกหัก (ขนาดรั่ว 16 นิ้ว) พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณถังเก็บก๊าซมีรัศมีประมาณ 1552.135 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อนภายใน 10 วินาที ดังตารางที่ 4-42 และรูปที่ 4-25 ซึ่งครอบคลุมบริเวณภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงด้านหน้าโครงการ

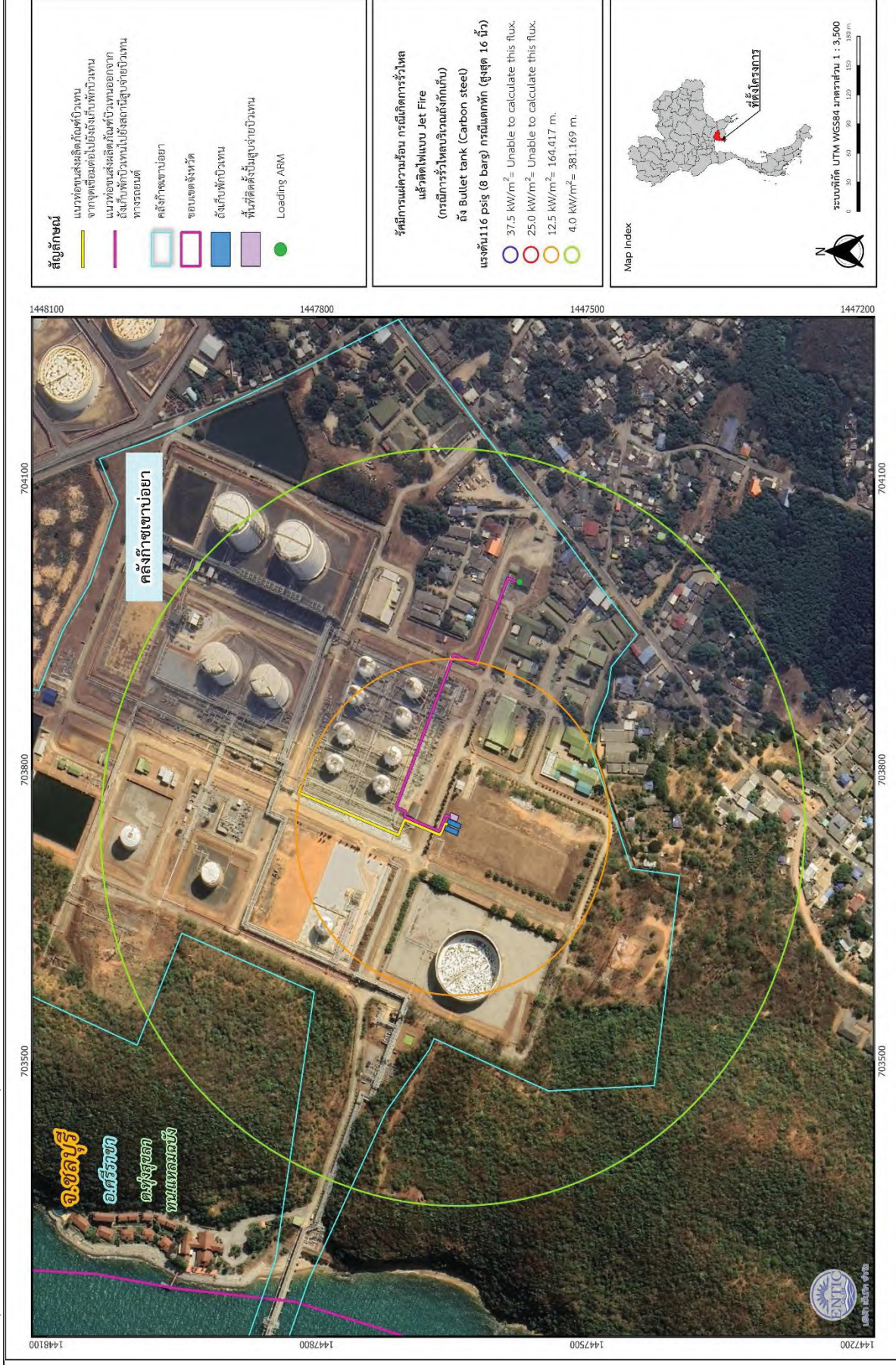
(3)การติดไฟแบบ VCE

1) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่า พบว่าแรงดันที่ระดับ 3.5 psi เนื่องจากเป็นระดับแรงดันที่เริ่มทำให้มนุษย์เกิดการบาดเจ็บสาหัส จะเกิดแรงดันจากบริเวณถังเก็บก๊าซมีรัศมีประมาณ 134.529 เมตร แสดงดังตารางที่ 4-43 และ รูปที่ 4-26 ซึ่งครอบคลุมบริเวณภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงด้านหน้าโครงการ

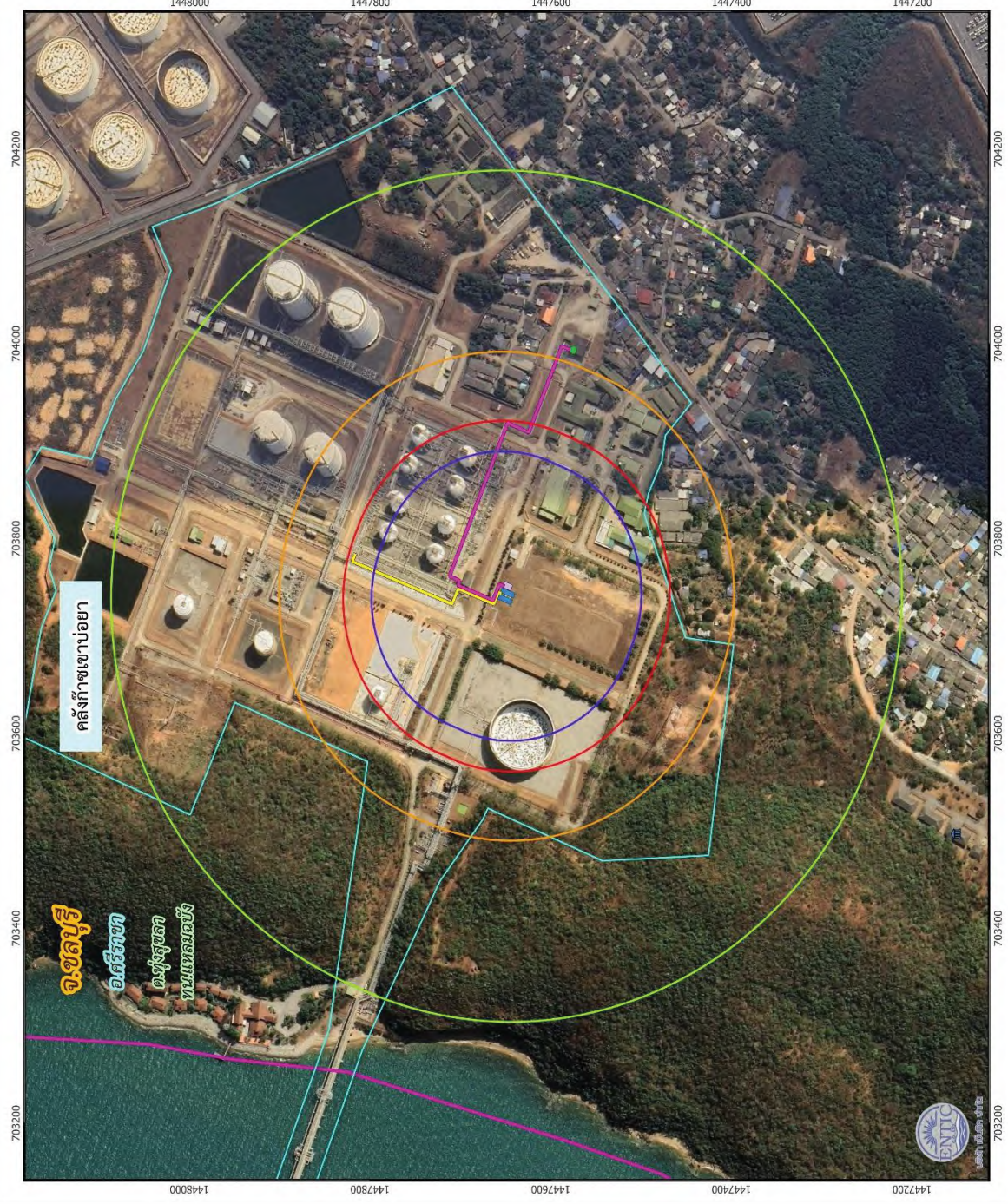
2) กรณีแตกหัก (ขนาดรั่ว 16 นิ้ว) พบว่าแรงดันที่ระดับ 3.5 psi เนื่องจากเป็นระดับแรงดันที่เริ่มทำให้มนุษย์เกิดการบาดเจ็บสาหัส จะเกิดแรงดันจากบริเวณถังเก็บก๊าซมีรัศมีประมาณ 854.202 เมตร แสดงดังตารางที่ 4-43 และ รูปที่ 4-27 ซึ่งครอบคลุมบริเวณพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อทั้งหมด สถานประกอบการใกล้เคียง และชุมชนใกล้เคียงพื้นที่โครงการ



รูปที่ 4-22 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire จากบริเวณถังเก็บก๊าซปิโตรเลียม ที่มีการติดตั้งใหม่ (ขนาดรั้ว 1 นิ้ว)



รูปที่ 4-23 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire จากบริเวณถังเก็บปิวเพน ที่มีการติดตั้งใหม่ (กรณีแตกหัก)

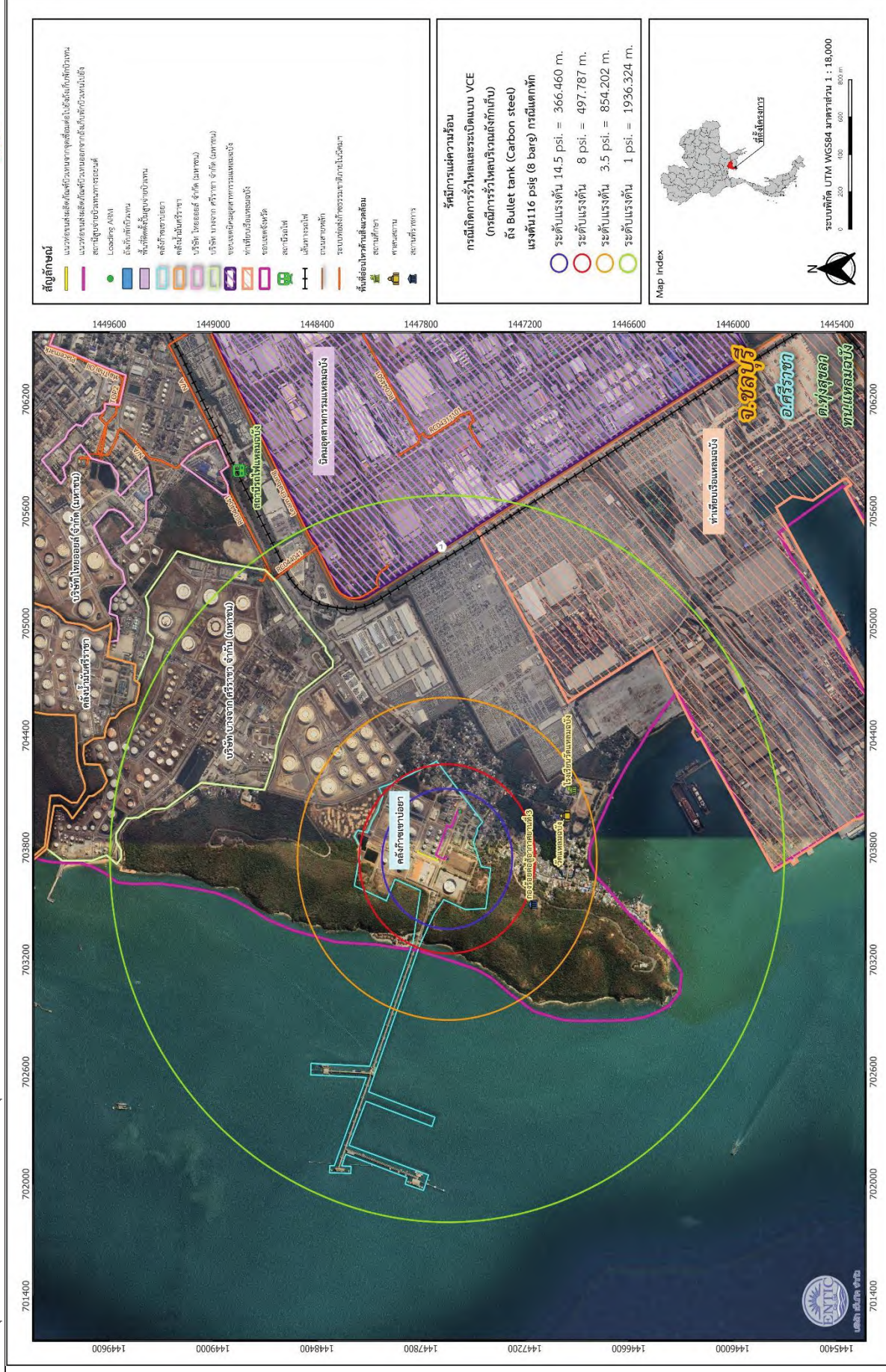


รูปที่ 4-24 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Fireball จากบริเวณถังเก็บก๊าซชีวภาพ ที่มีการติดตั้งใหม่ (ขนาดรั้ว 1 นิ้ว)

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขปอ้อย
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซชีวภาพผ่านทางรถบรรทุก)



รูปที่ 4-26 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและระเบิดแบบ VCE จากบริเวณถังเก็บก๊าซเขปอ้อย ที่มีการติดตั้งใหม่ (ขนาดรั้ว 1 นิ้ว)



รูปที่ 4-27 ขอบเขตผลกระทบทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดตั้งแบบ VCE จากปริมาณถังเก็บปิวเทชน ทมการติดตงใหม่ (กรณีแตกหัก)

ตารางที่ 4-41 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลแล้วติดไฟแบบ Jet Fire
(กรณีการรั่วไหล จากบริเวณถังเก็บพักชีวเทน ที่มีการติดตั้งใหม่)

ระดับพลังงานความร้อน (กิโลวัตต์/ตารางเมตร)	ถัง Bullet tank (Carbon steel) แรงดัน 116 psig (8 barg)	
	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ
ขนาดรั้ว 1 นิ้ว		
- ระดับพลังงาน 37.5 KW/m ²	Unable to calculate this flux	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ
- ระดับพลังงาน 25.0 KW/m ²	Unable to calculate this flux	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ
- ระดับพลังงาน 12.5 KW/m ²	18.671	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ
- ระดับพลังงาน 4.0 KW/m ²	38.733	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ
กรณีแตกหัก		
- ระดับพลังงาน 37.5 KW/m ²	Unable to calculate this flux	-
- ระดับพลังงาน 25.0 KW/m ²	Unable to calculate this flux	-
- ระดับพลังงาน 12.5 KW/m ²	164.417	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ
- ระดับพลังงาน 4.0 KW/m ²	381.169	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อและชุมชนใกล้เคียง

หมายเหตุ : - Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาจากระดับความสูง 1.5 เมตร จากระดับพื้น ซึ่งแทนระดับความสูงที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์) มีระดับพลังงานต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ

ตารางที่ 4-42 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลแล้วติดไฟแบบ Fireball
(กรณีการรั่วไหล จากบริเวณถังเก็บพักชีวเทน ที่มีการติดตั้งใหม่)

กรณีศึกษา (พิจารณาปริมาณรั่วไหลในระยะเวลา 20 นาที)	ถัง Bullet tank (Carbon steel) แรงดัน 116 psig (8 barg)	
	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ
ขนาดรั้ว 1 นิ้ว		
- ระดับพลังงาน 37.5 KW/m ²	139.834	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ
- ระดับพลังงาน 25.0 KW/m ²	171.261	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ
- ระดับพลังงาน 12.5 KW/m ²	242.199	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ
- ระดับพลังงาน 4.0 KW/m ²	428.152	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
กรณีแตกหัก		
- ระดับพลังงาน 37.5 KW/m ²	896.126	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับพลังงาน 25.0 KW/m ²	1,097.525	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับพลังงาน 12.5 KW/m ²	1,552.135	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับพลังงาน 4.0 KW/m ²	2,743.813	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง

**ตารางที่ 4-43 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลแล้วตัดไฟแบบ VCE
(กรณีการรั่วไหล จากบริเวณถังเก็บพักบิวเทน ที่มีการติดตั้งใหม่)**

กรณีศึกษา (พิจารณาปริมาณปิโตรเลียมรั่วไหลในระยะเวลา 20 นาที)	ถัง Bullet tank (Carbon steel) แรงดัน 116 psig (8 barg)	
	รัศมีแรงดัน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ
ขนาดรั่ว 1 นิ้ว		
- ระดับแรงดัน 14.5 psi.	57.714	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับแรงดัน 8 psi.	78.397	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับแรงดัน 3.5 psi.	134.529	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับแรงดัน 1 psi.	304.954	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยาและพื้นที่บางส่วน ของชุมชนใกล้เคียง
กรณีแตกหัก		
- ระดับแรงดัน 14.5 psi.	366.460	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยาและพื้นที่บางส่วน ของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 8 psi.	497.787	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยาและพื้นที่บางส่วน ของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 3.5 psi.	854.202	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยาสถานประกอบการ ใกล้เคียง และชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 1 psi.	1,936.324	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยาสถานประกอบการ ใกล้เคียง และชุมชนใกล้เคียง

7.2) กรณี Loading Arm ที่ติดตั้งใหม่

(1) การตัดไฟแบบ Jet Fire

Loading Arm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø 6 นิ้ว

- **กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว** พบว่า ที่ระดับพลังงานความร้อน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณ Loading Arm มีรัศมี 19.016 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อนภายใน 10 วินาที จะมีผลทำให้ผิวหนังไหม้ได้ แสดงดังตารางที่ 4-44 และ รูปที่ 4-28 ซึ่งครอบคลุมบริเวณภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ

- **กรณีแตกหัก (ขนาดรั่ว 6 นิ้ว)** พบว่า ที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณ Loading Arm มีรัศมี 72.948 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อนภายใน 10 วินาที แสดงดังตารางที่ 4-44 และ รูปที่ 4-29 ซึ่งครอบคลุมบริเวณภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงพื้นที่โครงการด้านหน้าโครงการ



รูปที่ 4-28 ขอบเขตผลกระทบการเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire จาก Loading Arm ที่ติดตั้งใหม่ขนาด 6 นิ้ว (ขนาดรัว 1 นิ้ว)



สัญลักษณ์

แนวท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากถังเก็บก๊าซชีวภาพไปยังสถานีสูบน้ำจ่ายชีวภาพทางรถยนต์

Loading ARM

คลังก๊าซเขม่า

รัศมีการแผ่ความร้อน

กรณีเกิดการรั่วไหลแล้วติดไฟแบบ Jet Fire (กรณี Loading ARM ที่ติดไฟไหม้)

Loading ARM ขนาด 6 นิ้ว กรณีแตกหัก

37.5 kW/m² = Unable to calculate this flux.

25.0 kW/m² = Unable to calculate this flux.

12.5 kW/m² = 72.948 m.

4.0 kW/m² = 156.578 m.

Map Index



ระบบพิกัด UTM WGS84 มาตราส่วน 1 : 1,500

รูปที่ 4-29 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire จาก Loading Arm ที่ติดตั้งใหม่ ขนาด 6 นิ้ว (กรณีแตกหัก)

ตารางที่ 4-44 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลแล้วติดไฟแบบ Jet Fire (กรณี Loading Arm ที่ติดตั้งใหม่)

ระดับพลังงานความร้อน (กิโลวัตต์/ตารางเมตร)	ท่อขนาด Ø 6 นิ้ว แรงดันท่อ 123.282 psig/8.5 barg	
	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ
ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว		
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	Unable to calculate this flux	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	10.787	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	19.016	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	36.596	
กรณีแตกหัก		
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	Unable to calculate this flux	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 25.0k W/m ²	Unable to calculate this flux	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	72.948	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	156.578	

หมายเหตุ : - Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตร)

(2)การติดไฟแบบ Fireball

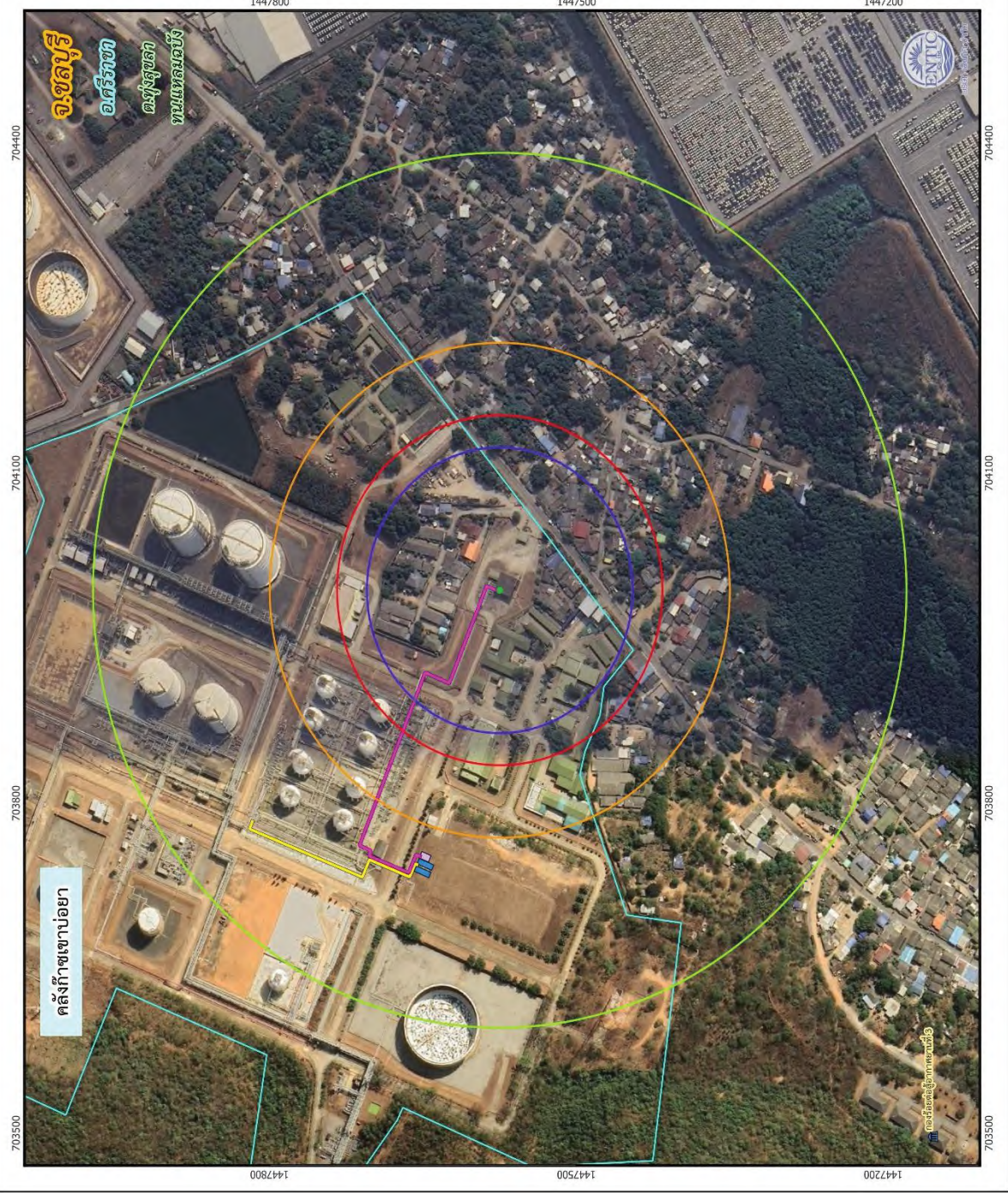
Loading Arm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø 6 นิ้ว

- กรณีรูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงานความร้อน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณ Loading Arm มีรัศมี 88.915 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อนภายใน 10 วินาที จะมีผลทำให้ผิวหนังไหม้ได้ แสดงดังตารางที่ 4-45 และ รูปที่ 4-30 ซึ่งครอบคลุมภายในพื้นที่คลังก๊าซเชาบ่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ

- กรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงานความร้อน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณ Loading Arm มีรัศมี 224.935 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อนภายใน 10 วินาที จะมีผลทำให้ผิวหนังไหม้ได้ แสดงดังตารางที่ 4-45 และ รูปที่ 4-31 ซึ่งครอบคลุมภายในพื้นที่คลังก๊าซเชาบ่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ

- กรณีแตกหัก (ขนาดรูรั่ว 6 นิ้ว) พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณ Loading Arm มีรัศมี 747.138 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อนภายใน 10 วินาที แสดงดังตารางที่ 4-45 และ รูปที่ 4-32 ซึ่งครอบคลุมบริเวณพื้นที่คลังก๊าซเชาบ่อยาทั้งหมด สถานประกอบการใกล้เคียงพื้นที่โครงการ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขปอียา
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลวผ่านทางรถบรรทุก)



รูปที่ 4-31 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Fireball จากบริเวณ Loading Arm ที่ติดตั้งใหม่ขนาด 6 นิ้ว (ขนาดรั้ว 1 นิ้ว)



รูปที่ 4-32 ขอบเขตผลกระทบการรั่วไหลและติดเชื้อไฟแบบ Fireball จากบริเวณ Loading Arm ที่ติดตั้งใหม่ ขนาด 6 นิ้ว (กรณีแตกหัก)

ตารางที่ 4-45 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลแล้วติดไฟแบบ Fireball (กรณี Loading Arm ที่ติดตั้งใหม่)

กรณีศึกษา (พิจารณาปริมาณปิโตรเลียมรั่วไหลในระยะเวลา 10 นาที)	ท่อขนาด Ø 6 นิ้ว แรงดันท่อ 123.282 psig/8.5 barg	
	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ
ขนาดรั้ว 0.25 นิ้ว		
- ระดับพลังงาน 37.5 KW/m ²	51.335	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 25.0 KW/m ²	62.872	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 12.5 KW/m ²	88.915	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 4.0 KW/m ²	157.181	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
ขนาดรั้ว 1 นิ้ว		
- ระดับพลังงาน 37.5 KW/m ²	129.866	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 25.0 KW/m ²	159.053	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 12.5 KW/m ²	224.935	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 4.0 KW/m ²	397.633	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
กรณีแตกหัก		
- ระดับพลังงาน 37.5 KW/m ²	431.360	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 25.0 KW/m ²	528.306	พื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา สถานประกอบการใกล้เคียงและชุมชนใกล้เคียง
- ระดับพลังงาน 12.5 KW/m ²	747.138	พื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา สถานประกอบการใกล้เคียงและชุมชนใกล้เคียง
- ระดับพลังงาน 4.0 KW/m ²	1320.766	พื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา สถานประกอบการใกล้เคียงและชุมชนใกล้เคียง

(3) การระเบิดแบบ VCE

Loading Arm ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø 6 นิ้ว

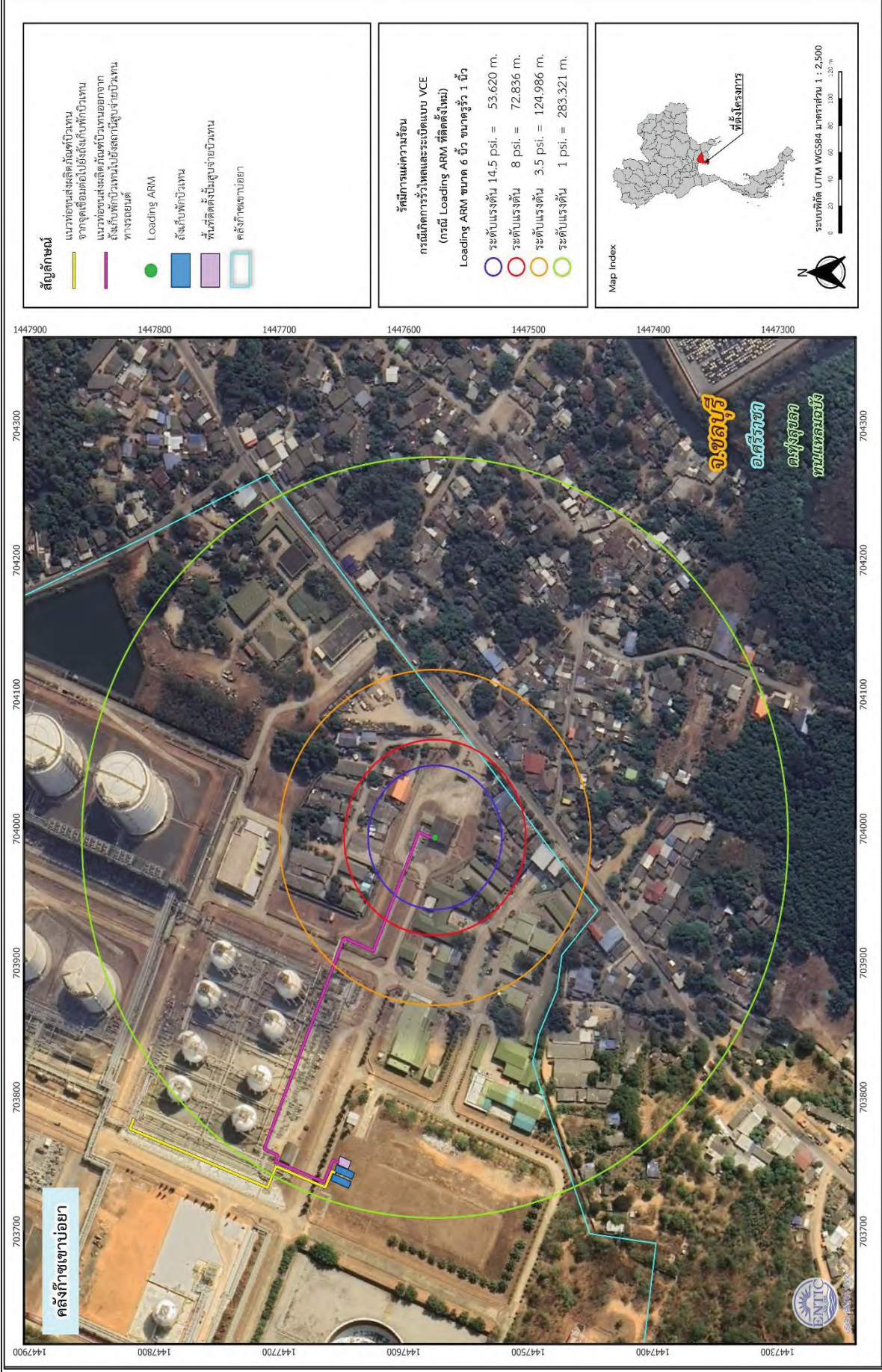
- **กรณีรั้วขนาด 1 นิ้ว** พบว่าแรงดันที่ระดับ 3.5 psi เนื่องจากเป็นระดับแรงดันที่เริ่มทำให้มนุษย์เกิดการบาดเจ็บสาหัส จะเกิดแรงดันจากบริเวณ Loading Arm มีรัศมีประมาณ 49.635 เมตร แสดงดังตารางที่ 4-46 และ รูปที่ 4-33 ซึ่งครอบคลุมภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา

- **กรณีรั้วขนาด 1 นิ้ว** พบว่าแรงดันที่ระดับ 3.5 psi เนื่องจากเป็นระดับแรงดันที่เริ่มทำให้มนุษย์เกิดการบาดเจ็บสาหัส จะเกิดแรงดันจากบริเวณ Loading Arm มีรัศมีประมาณ 124.986 เมตร แสดงดังตารางที่ 4-46 และ รูปที่ 4-34 ซึ่งครอบคลุมภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง

- **กรณีแตกหัก (ขนาดรั้ว 16 นิ้ว)** พบว่าแรงดันที่ระดับ 3.5 psi เนื่องจากเป็นระดับแรงดันที่เริ่มทำให้มนุษย์เกิดการบาดเจ็บสาหัส จะเกิดแรงดันจากบริเวณ Loading Arm มีรัศมีประมาณ 412.678 เมตร แสดงดังตารางที่ 4-43 และ รูปที่ 4-35 ซึ่งครอบคลุมภายในพื้นที่คลังก๊าซเขاب่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง



รูปที่ 4-33 ขอบเขตผลกระทบจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ VCE จากบริเวณ Loading Arm ที่ติดตั้งใหม่ ขนาด 6 นิ้ว (ขนาดรั้ว 0.25 นิ้ว)



รูปที่ 4-34 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ VCE จากบริเวณ Loading Arm ที่ติดตั้งใหม่ ขนาด 6 นิ้ว (ขนาดรั้ว 1 นิ้ว)



**ตารางที่ 4-46 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและระเบิดแบบ VCE
(กรณี loading ARM ที่มีการติดตั้งใหม่)**

กรณีศึกษา (พิจารณาปริมาณบิวเทนรั่วไหลในระยะเวลา 10 นาที)	ท่อขนาด Ø 6 นิ้ว แรงดันท่อ 123.282 psig/8.5 barg	
	รัศมีแรงดัน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ
ขนาดรูรั่ว 0.25 นิ้ว		
- ระดับแรงดัน 14.5 psi.	21.294	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ
- ระดับแรงดัน 8 psi.	28.925	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ
- ระดับแรงดัน 3.5 psi.	49.635	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ
- ระดับแรงดัน 1 psi.	112.513	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว	53.620	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 14.5 psi.	72.836	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 8 psi.	124.986	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 3.5 psi.	283.321	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
กรณีแตกหัก	117.170	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 14.5 psi.	240.489	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 8 psi.	412.678	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 3.5 psi.	935.468	พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ สถานประกอบการใกล้เคียงและชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 1 psi.		

7.3) กรณีท่อขนถ่าย Butane ที่มีการติดตั้งใหม่

(1)การติดไฟแบบ Jet Fire

ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø 8 นิ้ว

- กรณีรูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงานความร้อน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณแนวท่อมี่รัศมี 3.974 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อน ภายใน 10 วินาที จะมีผลทำให้ผิวหนังไหม้ได้ แสดงดังตารางที่ 4-47 และ รูปที่ 4-36 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ

- กรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงานความร้อน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณแนวท่อมี่รัศมี 11.734 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อน ภายใน 10 วินาที จะมีผลทำให้ผิวหนังไหม้ได้ แสดงดังตารางที่ 4-47 และ รูปที่ 4-37 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ

- กรณีท่อแตกหัก (ขนาดรูรั่ว 8 นิ้ว) พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณแนวท่อมี่รัศมี 56.184 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมีผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อน ภายใน 10 วินาที แสดงดังตารางที่ 4-47 และ รูปที่ 4-38 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อ และบางส่วนของชุมชนข้างเคียงที่อยู่ด้านหน้าคลังก๊าซเขาบ่อ

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขป่อยา
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซชีวภาพผ่านทางรถบรรทุก)



สัญลักษณ์

- แนวท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากจุดเชื่อมต่อไปยังถังเก็บก๊าซชีวภาพ
- แนวท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ชีวภาพออกจากถังเก็บก๊าซชีวภาพไปยังสถานีสูบน้ำชีวภาพทางรถยนต์
- ถังเก็บก๊าซชีวภาพ
- พื้นที่ติดตั้งปั๊มสูบน้ำชีวภาพ
- Loading ARM

รัศมีการเผาร้อน

กรณีเกิดการรั่วไหลแล้วติดไฟแบบ Jet Fire (กรณีท่อ Butane ที่มีการติดตั้งใหม่)
ท่อขนาด ๑๘ นิ้ว แรงดันท่อ 116 psig (8 barg)
ขนาดรั้ว 0.25 นิ้ว

- 37.5 kW/m² = 2,249 m.
- 25.0 kW/m² = 2,781 m.
- 12.5 kW/m² = 3,974 m.
- 4.0 kW/m² = 6,939 m.

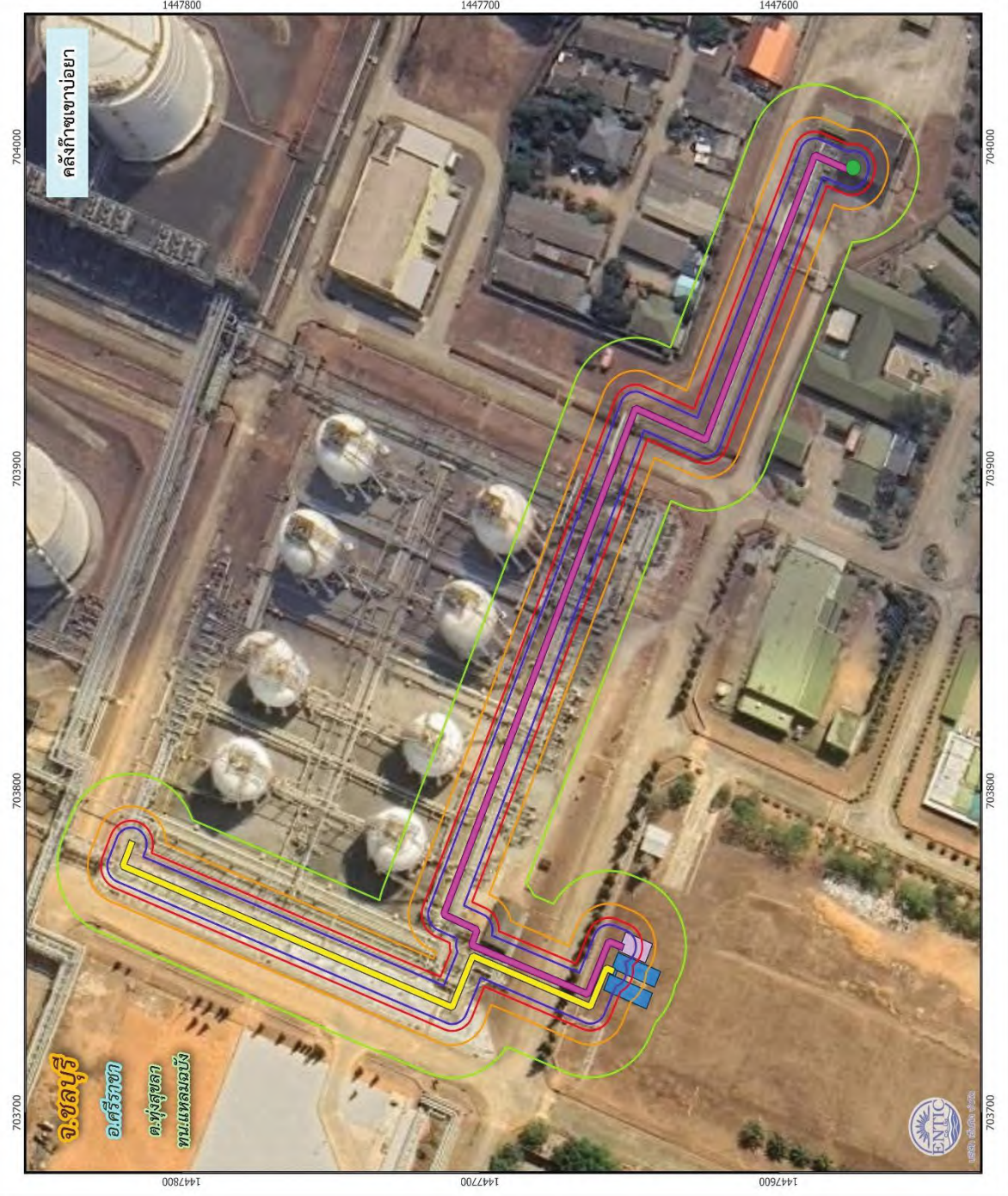
Map Index



ระบบพิกัด UTM WGS84 มาตราส่วน 1 : 1,200
0 9 18 27 36 45 54 m

รูปที่ 4-36 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire จากบริเวณท่อขนถ่าย Butane ที่มีการติดตั้งใหม่ ขนาด ๑๘ นิ้ว (ขนาดรั้ว 0.25 นิ้ว)

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขปอ้อย
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลวผ่านทางรถบรรทุก)



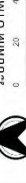
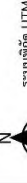
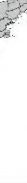
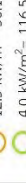
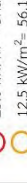
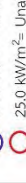
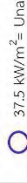
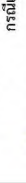
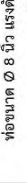
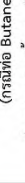
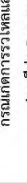
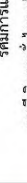
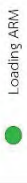
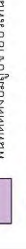
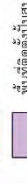
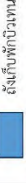
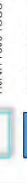
รูปที่ 4-37 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire จากบริเวณท่อนำส่ง Butane ที่มีการติดตั้งใหม่ ขนาด 8 นิ้ว (ขนาดรั้ว 1 นิ้ว)

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาย่อยา
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลวผ่านทางรถบรรทุก)



สัญลักษณ์

แนวท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม
จากจุดเชื่อมต่อไปยังถังเก็บผลิตภัณฑ์
แนวท่อขนส่งผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมออกจาก
ถังเก็บผลิตภัณฑ์ไปยังสถานีสูบน้ำดิบ
ทางรถยนต์



รัศมีการแผ่ความร้อน

กรณีเกิดการรั่วไหลแล้วติดไฟแบบ Jet Fire
(กรณีท่อ Butane ที่มีการติดตั้งใหม่)

ท่อขนาด 8 นิ้ว แรงดัน 116 psig (8 barg)

กรณีแตกหัก

37.5 kW/m² Unable to calculate this flux.

25.0 kW/m² Unable to calculate this flux.

12.5 kW/m² 56.184 m.

4.0 kW/m² 116.539 m.

Map Index



ระบบพิกัด UTM WGS84 มาตราส่วน 1 : 21,000

0 20 40 60 80 100 m

รูปที่ 4-38 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire จากบริเวณท่อขนถ่าย Butane ที่มีการติดตั้งใหม่ ขนาด 8 นิ้ว (กรณีแตกหัก)

**ตารางที่ 4-47 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลแล้วติดไฟแบบ Jet Fire
(กรณีท่อ Butane ที่มีการติดตั้งใหม่)**

ระดับพลังงานความร้อน (กิโลวัตต์/ตารางเมตร)	ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø 8 นิ้ว แรงดันท่อ 116 psig (8 barg)	
	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ
ขนาดรั้ว 0.25 นิ้ว		
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	2.249	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 25.0kW/m ²	2.781	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	3.974	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	6.939	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
ขนาดรั้ว 1 นิ้ว		
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	5.206	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 25.0kW/m ²	7.335	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	11.734	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	21.930	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
กรณีแตกหัก		
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	Unable to calculate this flux	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 25.0kW/m ²	Unable to calculate this flux	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	56.184	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	116.539	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียง

หมายเหตุ : - Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตร
จากระดับพื้น ซึ่งแทนระดับความสูงที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์) มีระดับพลังงานต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ

(2)การติดไฟแบบ Fire ball

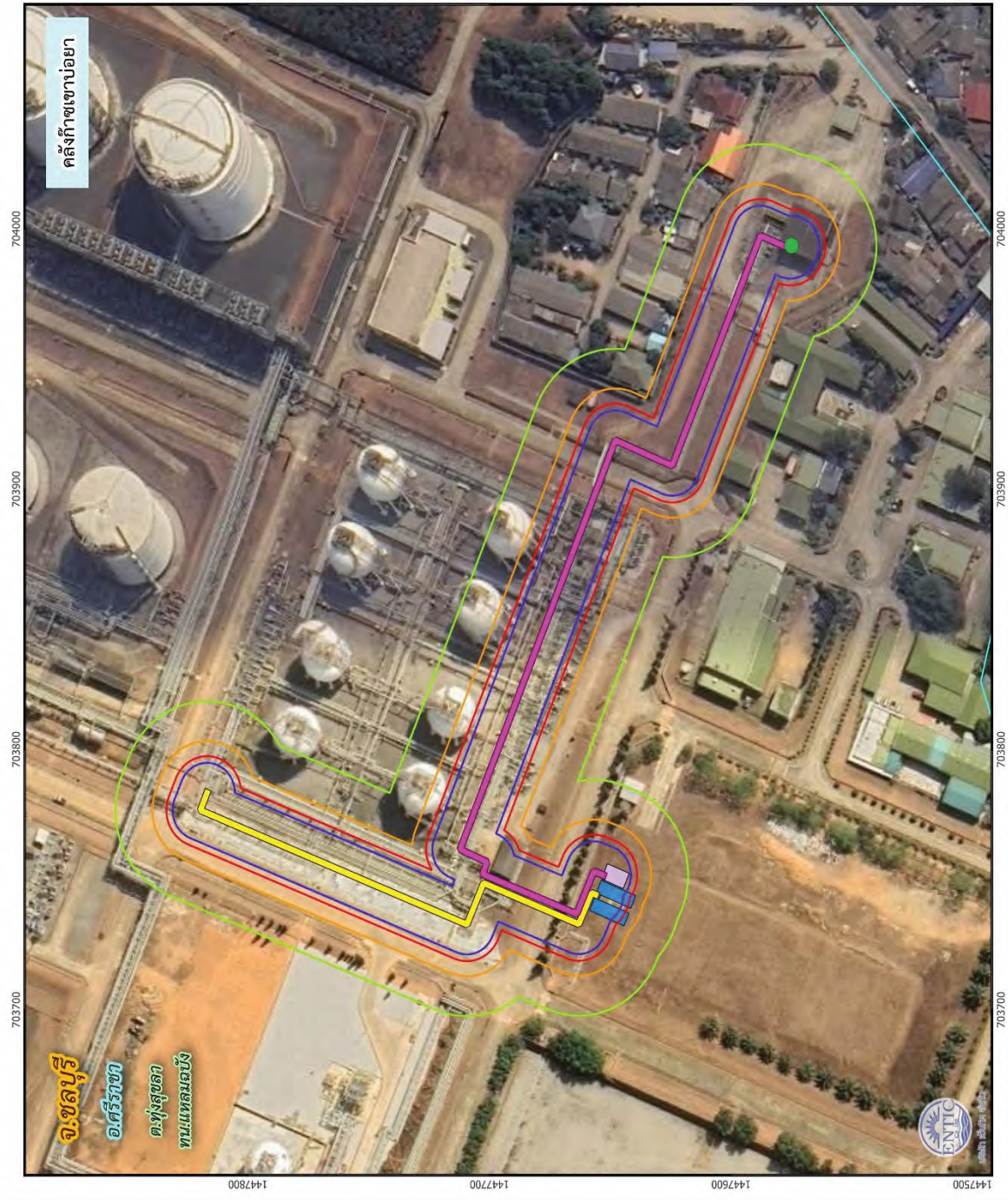
ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø 8 นิ้ว

- กรณีรั้วขนาด 0.25 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงานความร้อน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร
จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณแนวท่อมี่รัศมี 19.891 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมี
ผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อน ภายใน
10 วินาที จะมีผลทำให้ผิวหนังไหม้ได้ แสดงดังตารางที่ 4-48 และ รูปที่ 4-39 ซึ่งครอบคลุมภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา

- กรณีรั้วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงานความร้อน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร
จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณแนวท่อมี่รัศมี 50.225 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมี
ผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อน ภายใน
10 วินาที จะมีผลทำให้ผิวหนังไหม้ได้ แสดงดังตารางที่ 4-48 และ รูปที่ 4-40 ซึ่งครอบคลุมภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงด้านหน้าโครงการ

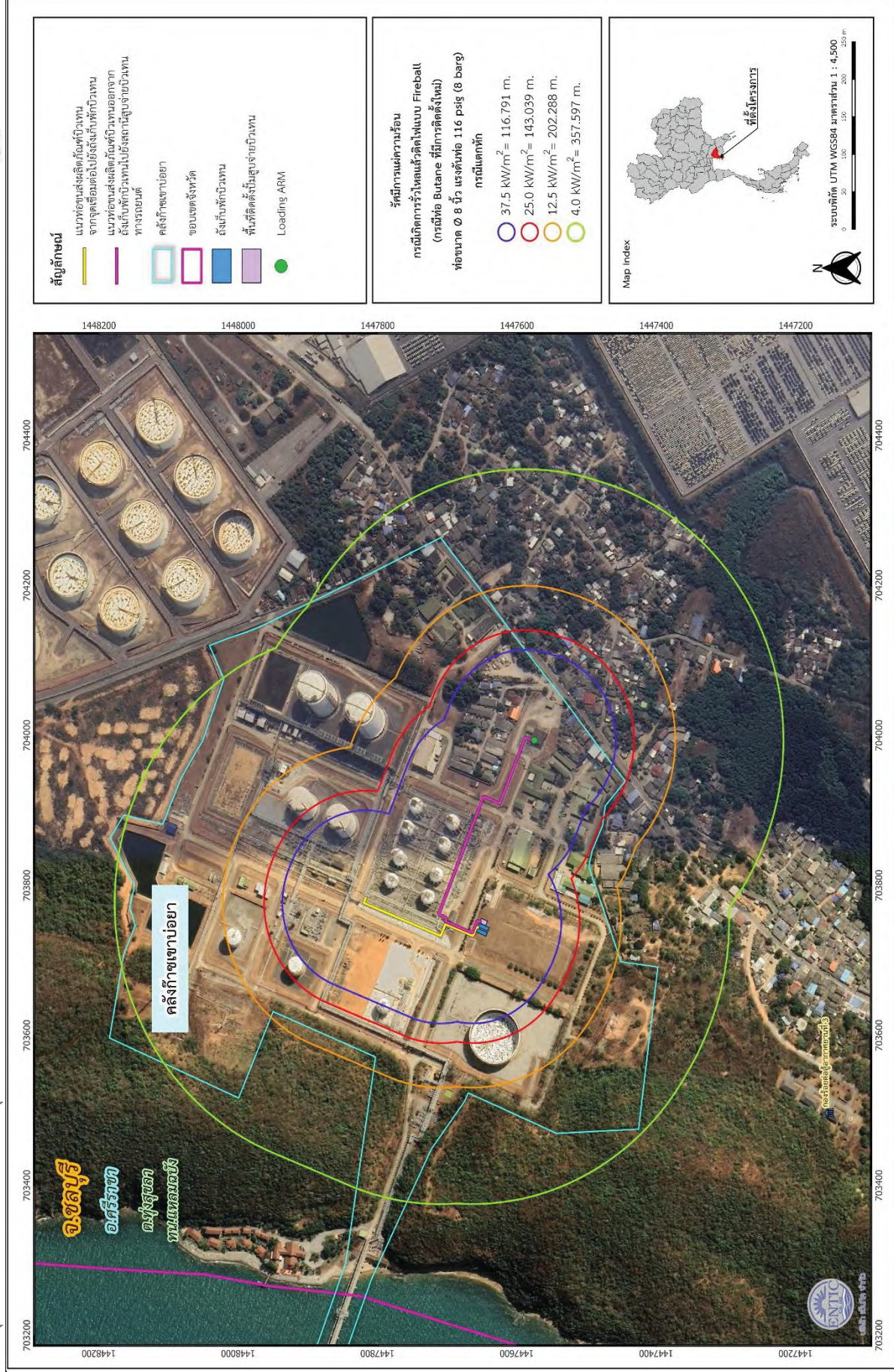
- กรณีท่อแตกหัก (ขนาดรั้ว 8 นิ้ว) พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร
จะสามารถแผ่ความร้อนจากบริเวณแนวท่อมี่รัศมี 202.288 เมตร ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ภายในโครงการ โดยความร้อนที่เกิดขึ้นมี
ผลทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้ และหากมีคนอยู่ภายในพื้นที่รัศมีความร้อน ภายใน
10 วินาที แสดงดังตารางที่ 4-48 และ รูปที่ 4-41 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่พื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยาทั้งหมด และพื้นที่บางส่วนของ
ชุมชนใกล้เคียงด้านหน้าโครงการ

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขาย่อย
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลวผ่านทางรถบรรทุก)



รูปที่ 4-39 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Fire ball จากบริเวณท่อขนถ่าย Butane ที่มีการติดตั้งใหม่ ขนาด 8 นิ้ว (ขนาดรั้ว 0.25 นิ้ว)

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเชบอเยา
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซชีวภาพผ่านทางบรรจรถทุก)



รูปที่ 4-41 ขอบเขตผลกระทบการรั่วไหลและติดไฟแบบ Fire ball จากบริเวณท่อขนถ่าย Butane ที่มีการติดตั้งใหม่ ขนาด 8 นิ้ว (กรณีแตกหัก)

**ตารางที่ 4-48 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลแล้วติดไฟแบบ Fire ball
(กรณีท่อ Butane ที่มีการติดตั้งใหม่)**

กรณีศึกษา (พิจารณาปริมาณบิวเทนรั่วไหลใน ระยะเวลา 1 นาที)	ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø 8 นิ้ว แรงดันท่อ 116 psig (8 barg)	
	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ
ขนาดรั่ว 0.25 นิ้ว		
- ระดับพลังงาน 37.5 KW/m ²	11.484	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 25.0 KW/m ²	14.065	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 12.5 KW/m ²	19.891	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 4.0 KW/m ²	35.163	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
ขนาดรั่ว 1 นิ้ว		
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	28.997	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 25.0kW/m ²	35.514	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	50.225	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	88.786	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
กรณีแตกหัก		
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	116.791	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 25.0kW/m ²	143.039	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	202.288	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	350.597	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียงโครงการ

7.4) การระเบิดแบบ VCE

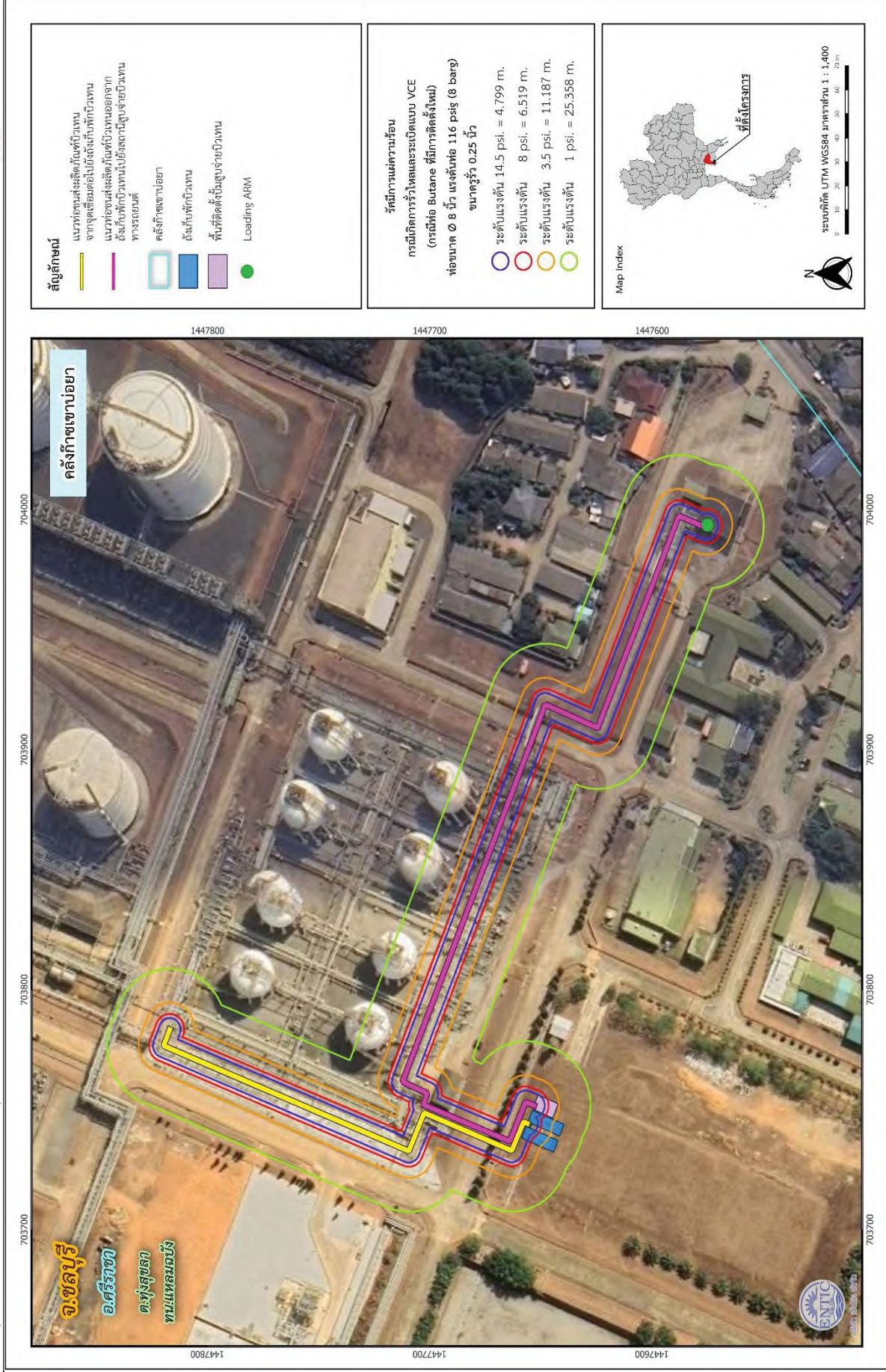
ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง Ø 8 นิ้ว

- **กรณีรั่วขนาด 0.25 นิ้ว** พบว่าแรงดันที่ระดับ 3.5 psi เนื่องจากเป็นระดับแรงดันที่เริ่มทำให้มนุษย์เกิดการบาดเจ็บสาหัส จะเกิดแรงดันจากบริเวณถังเก็บที่มีรัศมี ประมาณ 11.187 เมตร แสดงดังตารางที่ 4-49 และรูปที่ 4-42 ซึ่งครอบคลุมภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา

- **กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว** พบว่าแรงดันที่ระดับ 3.5 psi เนื่องจากเป็นระดับแรงดันที่เริ่มทำให้มนุษย์เกิดการบาดเจ็บสาหัส จะเกิดแรงดันจากบริเวณถังเก็บที่มีรัศมีประมาณ 28.117 เมตร แสดงดังตารางที่ 4-49 และรูปที่ 4-43 ซึ่งครอบคลุมภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงด้านหน้าโครงการ

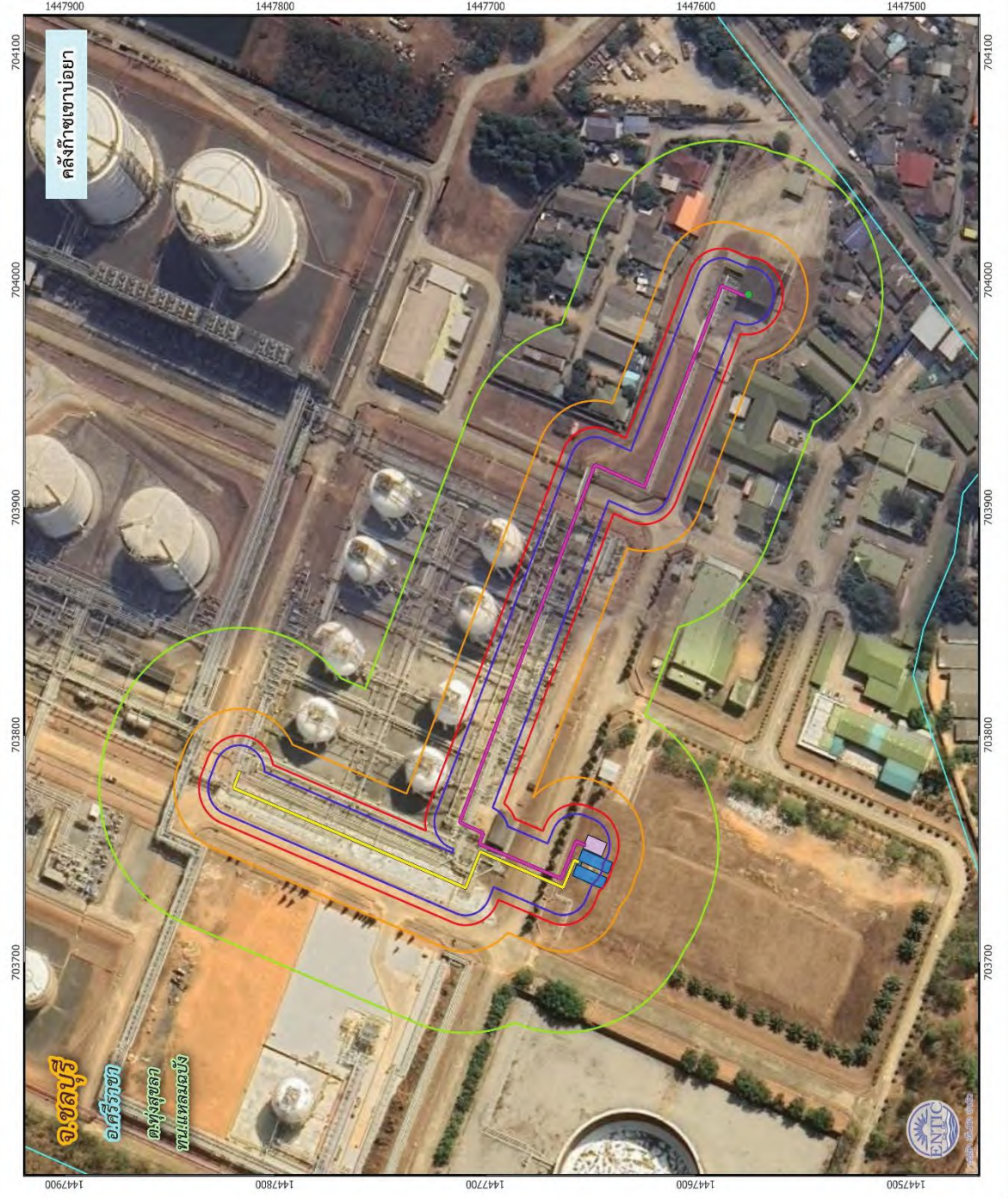
- **กรณีท่อแตกหัก (ขนาดรั่ว 16 นิ้ว)** พบว่าแรงดันที่ระดับ 3.5 psi เนื่องจากเป็นระดับแรงดันที่เริ่มทำให้มนุษย์เกิดการบาดเจ็บสาหัส จะเกิดแรงดันจากบริเวณถังเก็บที่มีรัศมีประมาณ 112.461 เมตร แสดงดังตารางที่ 4-49 และ รูปที่ 4-44 ซึ่งครอบคลุมภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และพื้นที่บางส่วนของชุมชนใกล้เคียงด้านหน้าโครงการ

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเชลล์
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซชีวภาพผ่านทางรถบรรทุก)



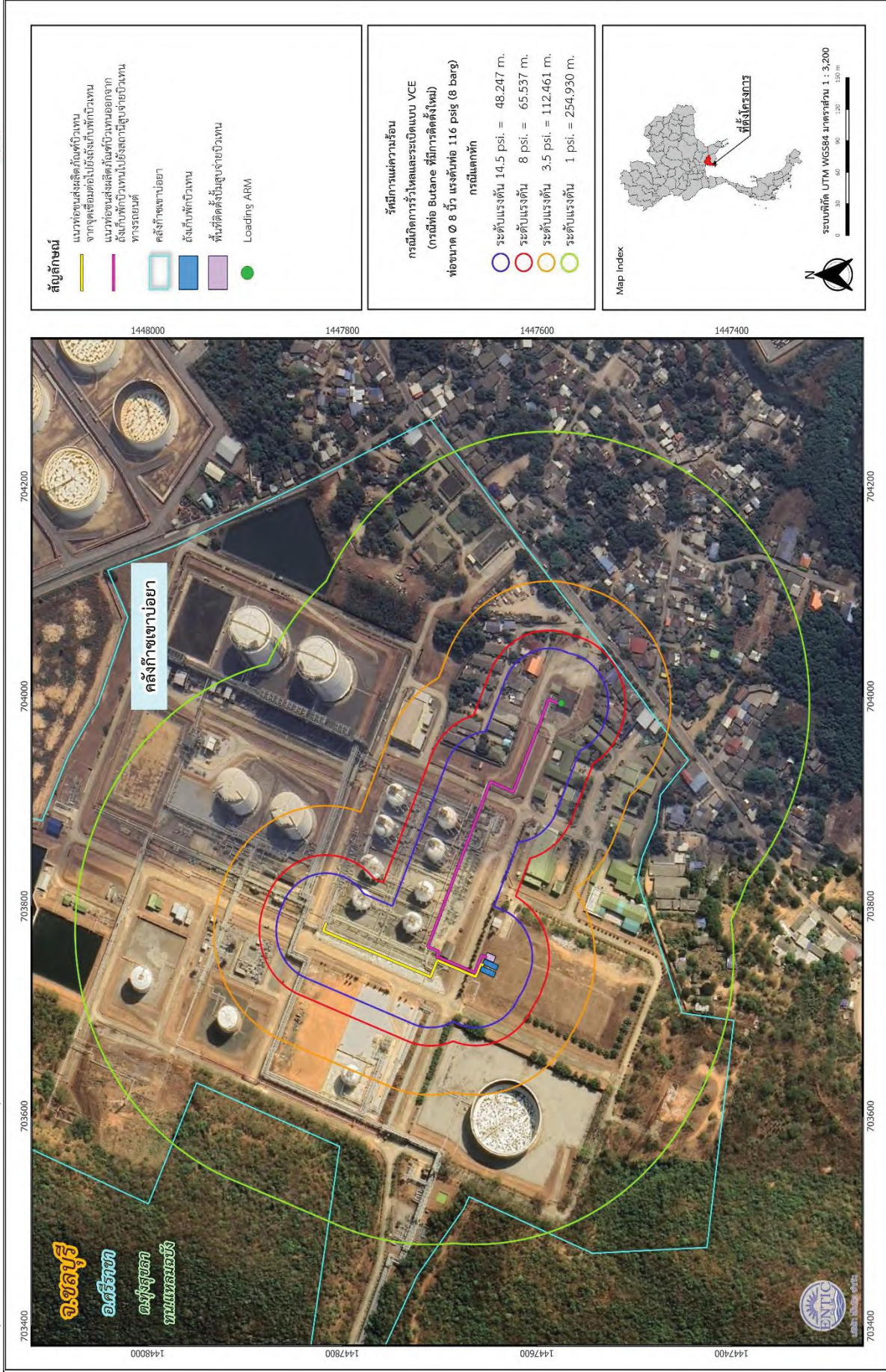
รูปที่ 4-42 ขอบเขตผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ VCE จากบริเวณท่อขนถ่าย Butane ที่มีการติดตั้งใหม่ ขนาดรั้ว 0.25 นิ้ว

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังก๊าซเขปอ้อย
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซปิโตรเลียมเหลวผ่านทางรถบรรทุก)



รูปที่ 4-43 ขอบเขตผลกระทบบริเวณที่เกิดการรั่วไหลและติดตั้งใหม่ Butane ที่มีการติดตั้งใหม่ ขนาด 8 นิ้ว (ขนาดรั้ว 1 นิ้ว)

รายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการขยายท่าเทียบเรือและก่อสร้างถังเก็บแก๊สผลิตมันฝรั่งเพิ่มเติมของคลังก๊าซเขป๋อয়া
และโครงการปรับปรุงท่าเทียบเรือพร้อมวางท่อน้ำมันใต้ทะเลและก่อสร้างถังเก็บแก๊สผลิตมันฝรั่งเพิ่มเติมของคลังน้ำมันศรีราชา
(ครั้งที่ 7) (การปรับปรุงระบบการจ่ายก๊าซชีวภาพผ่านทางระบบรถบรรทุก)



รูปที่ 4-44 ขอบเขตผลกระทบการรั่วไหลและระเบิดแบบ VCE จากบริเวณท่อขยาย Butane ที่มีการติดตั้งใหม่ ขนาด 8 นิ้ว (กรณีแตกหัก)

ตารางที่ 4-49 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบกรณีเกิดการรั่วไหลแล้วติดไฟแบบ VCE
(กรณีท่อขนถ่ายบิวเทน (Butane) ที่มีการติดตั้งใหม่)

กรณีศึกษา (พิจารณาปริมาณบิวเทนรั่วไหลในระยะเวลา 1 นาที)	ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๘ นิ้ว แรงดันท่อ 116 psig (8 barg)	
	รัศมีแรงดัน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ
ขนาดรั่ว 0.25 นิ้ว		
- ระดับแรงดัน 14.5 psi.	4.799	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับแรงดัน 8 psi.	6.519	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับแรงดัน 3.5 psi.	11.187	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับแรงดัน 1 psi.	25.358	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
ขนาดรั่ว 1 นิ้ว		
- ระดับแรงดัน 14.5 psi.		ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับแรงดัน 8 psi.	16.385	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับแรงดัน 3.5 psi.	28.117	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา
- ระดับแรงดัน 1 psi.	63.735	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
กรณีแตกหัก		
- ระดับแรงดัน 14.5 psi.	48.247	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 8 psi.	65.537	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 3.5 psi.	112.461	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียง
- ระดับแรงดัน 1 psi.	254.930	ภายในพื้นที่คลังก๊าซเขาบ่อยา และบางส่วนของชุมชนใกล้เคียง

8) กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้แบบ Domino Effect

การประเมินอันตรายร้ายแรงต่อเนื่อง (Domino Effect) กรณีการขนถ่ายและกักเก็บก๊าซ Butane ของโครงการ จะมีโอกาสเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเกิดเหตุการณ์ก๊าซดังกล่าวรั่วไหลจากท่อขนถ่ายและถังเก็บก๊าซแล้วเกิดการติดไฟและลุกลามอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างที่อยู่ใกล้เคียง โดยเฉพาะหากมีถังเก็บก๊าซบิวเทนสารไวไฟอื่นๆ ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียง อาจจะทำให้เกิดการรั่วไหลติดไฟต่อเนื่องได้เกิดขึ้นตามมาเป็นเหตุการณ์ลูกโซ่ (Chain of Accidents) กับถังเก็บสารไวไฟอื่นๆ ซ้ำๆ กันตามมา เช่นเดียวกับการล้มของตัว Domino ซึ่งลักษณะแบบนี้จะส่งผลกระทบต่อพื้นที่โดยรอบเป็นวงกว้างมากขึ้นกว่าการเกิดเหตุอันตรายร้ายแรงของ ถังเก็บก๊าซบิวเทนของโครงการ

จากเอกสารการศึกษาเรื่อง “Evaluation of Accidents with Domino Effect in LPG storage areas” (June 2005). ของ J.R.B. Alencar, R.A.P. Barbosa และ M.B. de Souza Jr. ได้ทำการศึกษาผลกระทบจากการเกิดการติดไฟของถังเก็บก๊าซ LPG โดยใช้สมการแบบจำลองการติดไฟของสารเคมี และศึกษากรณีการเกิด Domino Effect ของถัง LPG ที่อยู่บริเวณใกล้เคียง โดยพิจารณารัศมีระดับพลังงานความร้อนที่ 37.5 kw/m^2 (Fire radiation) ซึ่งเป็นระดับพลังงานความร้อนที่สามารถทำให้เกิดการทำลายอุปกรณ์ในการผลิตหรือถึงบรรจุสารไวไฟที่อยู่ใกล้เคียง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้พิจารณาว่ามีระดับพลังงานความร้อนในกรณีเกิดการแตกหักของถังเก็บแก๊ส LPG (รู้รั่วไหลขนาด 16 นิ้ว) และมีการติดไฟแบบ Fireball บริเวณถังเก็บแก๊ส LPG ของโครงการ (กรณีเลวร้ายที่สุด) ซึ่งจะเห็นได้ว่าระดับพลังงานความร้อนที่ 37.5 kw/m^2 กรณีเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Fireball ของถังเก็บแก๊ส LPG มีระดับพลังงานความร้อนที่สามารถทำลายอุปกรณ์ในการผลิตหรือถังเก็บแก๊ส LPG และผลิตภัณฑ์อื่นๆ ครอบคลุมพื้นที่คลังก๊าซเชาบอয়াทั้งหมด ดังนั้น หากมีการเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Fireball จากถังเก็บแก๊ส LPG ของโครงการเป็นระยะเวลานาน อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างถังเก็บแก๊ส LPG สารบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงแล้วเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Domino Effect ได้

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาสภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่โครงการซึ่งเป็นพื้นที่โล่งและมีอากาศถ่ายเทตลอดเวลาเมื่อแก๊ส Butane รั่วไหลไอระเหยไวกว้างใหญ่จะเกิดการแพร่กระจายในอากาศ ทำให้การติดไฟแบบ Fireball มีโอกาสเกิดขึ้นได้ยาก ประกอบกับทางโครงการได้กำหนดมาตรการลดผลกระทบเพื่อให้การดำเนินโครงการมีความเสี่ยงน้อยที่สุด และมีระดับความรุนแรงของเหตุการณ์อยู่ในระดับต่ำที่สุด โดยโครงการได้ปฏิบัติตามมาตรฐานสากล ตั้งแต่การออกแบบ การก่อสร้าง การดำเนินการ และระบบการบำรุงรักษา อย่างเคร่งครัด นอกจากนี้ ยังได้เตรียมแผนรองรับเหตุฉุกเฉินของโครงการ โดยโครงการจะจัดให้มีการเข้าร่วมซ้อมแผนฉุกเฉินเพื่อเตรียมรับสถานการณ์ทั้งในด้านการติดต่อสื่อสาร การประสานงานกับผู้ประกอบการข้างเคียง อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และนำผลที่ได้จากการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินนำมาปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ โดยเฉพาะบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่ต้องดำเนินการแจ้งเตือนเมื่อมีการชักซ้อมแผนฉุกเฉินหรือการแจ้งเตือนกรณีมีเหตุการณ์ผิดปกติของถังเก็บแก๊ส LPG เกิดขึ้น และมีการประชาสัมพันธ์และปรับปรุงรายละเอียดชื่อผู้ประสานงาน เบอร์ติดต่อ และช่องทางการสื่อสารในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินให้พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบรับทราบอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้น ผลการประเมินอันตรายร้ายแรงจากการเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่องของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ