



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด
และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่

บทที่ 4

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

จัดเตรียมโดย



บริษัท เอ็นไวไซน์ จำกัด

บทที่ 4

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

4.1 เกณฑ์ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการจำแนกผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ได้จำแนกทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในการศึกษาออกเป็น 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต รวมถึงการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ และการประเมินอันตรายร้ายแรง โดยแบ่งออกเป็นผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ซึ่งผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ ได้นำไปกำหนดเป็นแนวทางหรือมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อให้โครงการและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

ทั้งนี้ ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการดำเนินงานของโครงการ ได้แบ่งระดับของผลกระทบออกเป็น ไม่มีผลกระทบ ผลกระทบต่ำ ผลกระทบปานกลาง และผลกระทบสูง มีเกณฑ์การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) การหาค่าผลกระทบ

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม คือ การเปลี่ยนแปลงทั้งขนาด (Magnitude) และทิศทาง (Direction) ของโครงสร้าง (Structure) และการทำงาน (Function) ของระบบสิ่งแวดล้อม ด้วยการกระทำของมนุษย์หรือกิจกรรมชาติ โดยผลกระทบสิ่งแวดล้อมต้องสามารถแสดงให้เห็นถึงขนาด (ต่ำ/ปานกลาง/สูง) และทิศทาง (บวก/ลบ) ซึ่งพิจารณาจากความแตกต่างระหว่างสภาพสิ่งแวดล้อมในอนาคต จากการดำเนินกิจกรรมของโครงการในช่วงของการก่อสร้างและเปิดดำเนินการจ่ายก๊าซ เปรียบเทียบกับสภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ทั้งนี้ ความแตกต่างที่เกิดขึ้น เรียกว่า ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact) ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจเป็นได้ทั้งทางบวกหรือลบ เมื่อได้รับค่าผลกระทบ (บวก/ลบ) จึงนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน หรือค่าธรรมชาติ ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นว่าผลกระทบที่เกิดขึ้น (บวก/ลบ) นั้นสูงหรือต่ำกว่าค่ามาตรฐาน/ค่าธรรมชาติ อันเป็นค่าที่สามารถอธิบายได้ว่าไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ ปานกลาง หรือ สูง

2) การกำหนดเกณฑ์ผลกระทบ

การประเมินผลกระทบโดยการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือค่าธรรมชาติ ได้กำหนดเกณฑ์ผลกระทบออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ไม่มีผลกระทบ ผลกระทบต่ำ ผลกระทบปานกลาง และผลกระทบสูง รายละเอียดดังนี้

1) ไม่มีผลกระทบ กำหนดเกณฑ์ระดับคะแนนเป็น 0 (ศูนย์) คือ สภาวะที่โครงสร้าง/องค์ประกอบ (ชนิด ปริมาณ สัดส่วน และการกระจาย) และการทำงานของระบบสิ่งแวดล้อมไม่เปลี่ยนแปลง หรือมีการเปลี่ยนแปลงได้ภายใต้ค่ามาตรฐาน หรือค่าธรรมชาติเฉลี่ยที่ยอมรับได้



2) ผลกระทบต่ำ กำหนดเกณฑ์ระดับคะแนนเป็น ± 1 คือ สภาวะที่ระบบสิ่งแวดล้อมนั้นยังคงทำงาน/หน้าที่ปกติ แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง/องค์ประกอบบ้าง เป็นการเปลี่ยนแปลงบางส่วน ที่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบ หรือมีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบบางชนิด บางส่วน และบางเวลาในช่วงเวลานั้น ๆ และเมื่อหยุดรบกวนระบบก็สามารถฟื้นกลับคืนสภาพเดิมได้ในเวลาไม่นาน

3) ผลกระทบปานกลาง กำหนดเกณฑ์ระดับคะแนนเป็น ± 2 คือ สภาวะที่โครงสร้าง/องค์ประกอบมีการเปลี่ยนแปลงภายในช่วงค่ามาตรฐาน/ค่าปกติ การเปลี่ยนแปลงการทำงาน/หน้าที่ของระบบอาจเกิดจากชนิด ปริมาณ สัดส่วน และการกระจาย ไม่เป็นไปตามสภาพธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมภายในระบบ ทำให้ระบบสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงการทำงาน ต้องใช้เวลานานจึงจะคืนสภาพเดิมได้

4) ผลกระทบสูง กำหนดเกณฑ์ระดับคะแนนเป็น ± 3 คือ สภาวะที่ทั้งโครงสร้าง/องค์ประกอบและการทำงาน/หน้าที่ของระบบสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป คือ ทำหน้าที่ได้ต่ำหรือสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน/ค่าปกติอย่างสิ้นเชิง ระบบไม่สามารถฟื้นคืนสภาพเดิมได้เองตามธรรมชาติ ถ้าจะคืนสภาพเดิมต้องใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยและต้องใช้เวลาอย่างมาก

ทั้งนี้ สามารถสรุปผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการ ในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ดังนี้

4.2 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

4.2.1 สภาพภูมิประเทศ

1) ระยะก่อสร้าง

แนววางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ รวมระยะทางประมาณ 5.8 กิโลเมตร วางอยู่ในพื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 ของกรมทางหลวง และพื้นที่เขตทางถนนภายในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ มีสภาพภูมิประเทศ ประกอบด้วย พื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ (A) ความลาดชัน 0-2% พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชันน้อยมาก (B) 2-5% และพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชันเล็กน้อย (C) 5-12% มีระดับความสูงระหว่าง 90 – 100 เมตร ลักษณะการใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่รกร้าง และพื้นที่พัฒนาของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ พบชุมชนบ้านเรือนอยู่เบาบาง กิจกรรมการก่อสร้างส่วนใหญ่ได้ออกแบบใช้วิธีการเจาะลอด (Horizontal Directional Drill : HDD) และวิธีการขุดเจาะ (Boring) รวมระยะทางประมาณร้อยละ 82.5 ของระยะทางวางท่อทั้งหมด ซึ่งการก่อสร้างด้วยวิธีดังกล่าวจะมีการขุดเปิดพื้นที่บริเวณบ่อรับและบ่อส่งเท่านั้น มีพื้นที่ปฏิบัติงานประมาณ 5 x 9 เมตร ส่วนการก่อสร้างแบบขุดเปิดคิดเป็นระยะทางประมาณร้อยละ 17.5 ของระยะทางวางท่อส่งก๊าซฯ ทั้งหมด มีพื้นที่ปฏิบัติงานกว้างประมาณ 3 เมตร เมื่อพิจารณาจากกิจกรรมการวางท่อดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ในระดับน้อย ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ในระยะก่อสร้างเป็นการชั่วคราว ซึ่งไม่ทำให้ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่เดิมเปลี่ยนแปลงไป กิจกรรมการก่อสร้างจะจำกัดอยู่เฉพาะในพื้นที่ปฏิบัติงานที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น และเมื่อวางท่อแล้วเสร็จได้กำหนดให้มีการปรับคืนสภาพพื้นที่ให้เหมือนเดิมและเป็นไปตามเงื่อนไขของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ ดังนั้น ประเมินได้ว่ากิจกรรมการวางท่อของโครงการอาจส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิประเทศในบริเวณพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซฯ ในระดับต่ำ (-1)



2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการวางท่อส่งก๊าซฯ แล้วเสร็จ จะทำการฝังกลบท่อและคืนสภาพพื้นที่บริเวณที่มีการขุดเปิดกลับสู่สภาพเหมือนเดิม และเป็นไปตามเงื่อนไขของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศของพื้นที่แต่อย่างใด (0)

4.2.2 สภาพทางธรณีวิทยา และแผ่นดินไหว

4.2.2.1 ธรณีวิทยา

1) ระยะก่อสร้าง

พื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการมีลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นหินไนส์แสดงการบีบอัดของแร่ประกอบหิน (Pegn) เป็นหินยุคพรีแคมเบรียน หินแกรนิตแสดงการเรียงตัวและถูกบีบอัดระดับลึก (Cgr) เป็นหินยุคคาร์บอนิเฟอรัส และตะกอนตะพักระดับสูง (Qt) อยู่ในยุคควอเทอร์นารี โดยกิจกรรมก่อสร้างส่วนใหญ่มีความลึกจากสิ่งกีดขวางประมาณ 1.2 – 3.5 เมตร ไม่ได้อยู่ที่ระดับความลึกถึงโครงสร้างธรณีวิทยาของพื้นที่ จึงไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างชั้นหินและลักษณะทางธรณีวิทยา รวมทั้งลักษณะทางธรณีที่พบในพื้นที่โครงการไม่มีลักษณะเป็นหินแข็ง หรือเป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้างแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.2 เมตร กิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติและการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นท่อที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมการขุดเปิดหน้าดิน หรือกิจกรรมที่จะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างทางธรณีวิทยาแต่อย่างใด (0)

4.2.2.2 แผ่นดินไหว

ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ

จากข้อมูลแผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหว ของกรมทรัพยากรธรณี (2561) พบว่าบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่ศึกษา จัดอยู่ในพื้นที่ระดับความรุนแรงแผ่นดินไหว (Intensity) ที่มีโอกาสเกิดขึ้นตามมาตราเมอร์คัลลีในระดับเบา (I-III) คนธรรมดาจะไม่รู้สึก แต่เครื่องวัดสามารถตรวจจับได้ และไม่มีรอยเลื่อนมีพลังพาดผ่าน นอกจากนี้ ในพื้นที่จังหวัดชลบุรีไม่เคยมีรายงานว่าเป็นศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหว และไม่เคยได้รับผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา (2565)

สำหรับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของ ปตท. ได้ออกแบบเพื่อป้องกันและรองรับผลกระทบจากการทรุดตัวและเคลื่อนตัวของดินอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหวที่กระทำต่อท่อใน 2 ลักษณะ คือ แรงกระทำเนื่องจากแผ่นดินไหวในแนวข้าง ซึ่งจะมีทิศทางไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดของแผ่นดินไหว และความถี่ในการสั่นสะเทือนของการเกิดแผ่นดินไหว โดยโครงการได้เลือกใช้เทคนิคการวางท่อโดยไม่มีฐานรากหรือโครงสร้างแข็งรองรับ ทำให้เส้นท่อเป็นอิสระต่อการทรุดตัวหรือการยุบตัวของดินรองรับท่อ ประกอบกับการใช้วัสดุที่เป็นประเภทเหล็กเหนียว มีความยืดหยุ่นต่อการดัดโค้งทำให้เคลื่อนตัวโอนอ่อนไปตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการเคลื่อนตัวของดิน เพื่อให้ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ของโครงการ มีความปลอดภัยจากการทรุดตัวและ



เคลื่อนตัวของดินและสามารถรองรับแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นในประเทศไทยและภายนอกที่ส่งผลต่อประเทศไทยได้ ดังนั้น การดำเนินการโครงการจึงไม่มีนัยสำคัญของผลกระทบอันเนื่องมาจากเหตุการณ์แผ่นดินไหว และไม่ส่งผลเสียหายต่อระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการแต่อย่างใด (0)

4.2.3 คุณภาพอากาศ

1) ระยะเวลาก่อสร้าง

กิจกรรมหลักของการก่อสร้างโครงการ ได้แก่ การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) การวางท่อด้วยวิธีการดันทอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) โดยกิจกรรมเหล่านี้ อาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการขุดเปิดหน้าดิน รวมทั้งการใช้เครื่องมือ เครื่องจักรต่าง ๆ ในการก่อสร้าง อาจทำให้เกิดมลสารจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ในขณะที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ทั้งนี้ ได้ประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD Version 11.0.0 ของ Lakes Environmental Software (AERMOD Model 22112; U.S. EPA) มีรายละเอียดดังนี้

(1) การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

บริษัทที่ปรึกษาที่ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD เป็นแบบจำลองที่พัฒนาโดย AMS/EPA Regulatory Model Improvement Committee (AERMIC) เป็นหน่วยงานที่เกิดจากความร่วมมือของ 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) คือ บรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลกและได้รับอิทธิพลจากแรงเสียดทานจากผิวโลกเป็นหลัก และ Convective Boundary Layer (CBL) คือ บรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลกซึ่งได้รับอิทธิพลจากการพาความร้อนเป็นหลัก โดยการทำนายการแพร่กระจายของมลพิษในชั้น SBL จะใช้สมการ Gaussian ทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง แต่ในชั้น CBL จะใช้สมการ Gaussian เฉพาะในแนวราบเท่านั้น ส่วนในแนวดิ่งจะใช้สมการ bi-Gaussian Probability Density Function ซึ่งพิจารณาลักษณะการแพร่กระจายของพุ่มที่สัมผัสกับผิวพื้นโดยจะมีการสะท้อนกลับเพียงบางส่วนและอีกบางส่วนเคลื่อนที่ไปตามผิวพื้นของภูมิประเทศโดยเฉพาะในพื้นที่ภูมิประเทศซับซ้อน ในกรณีความสูงของพื้นที่จุดสังเกตอยู่สูงกว่าความสูงเสมือนของปล่อง สำหรับหลักการของแบบจำลอง AERMOD สามารถสรุปได้ดังนี้

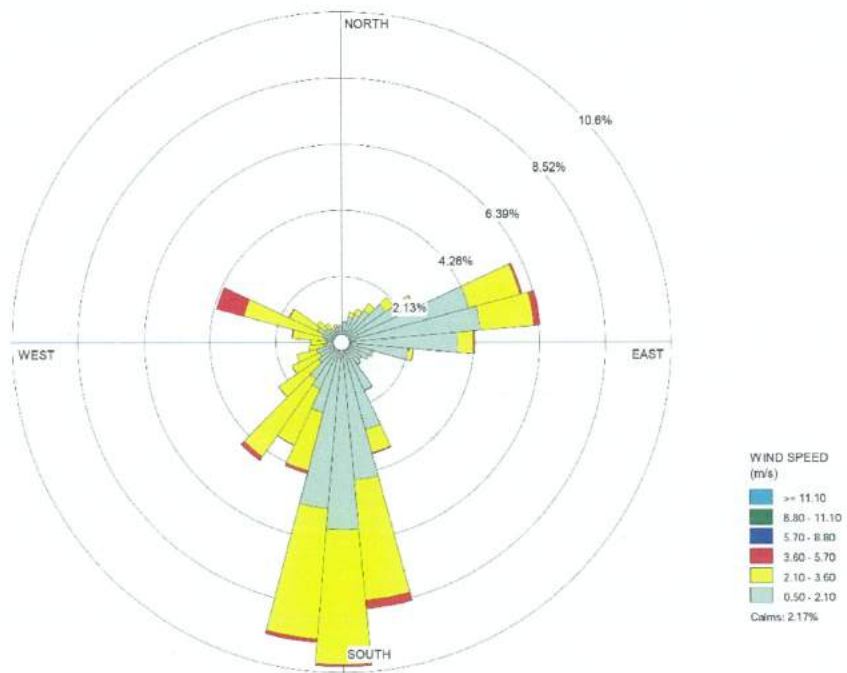


ข้อกำหนดที่สำคัญ	หลักการประยุกต์
1. ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ	Planetary Boundary Layer
2. การกำหนดความคงตัวของบรรยากาศ	ใช้ทฤษฎี Stability Parameter
3. ทิศทางลม	พิจารณาลมในแนวราบและแนวดิ่ง
4. ความสูงของชั้นผสม	ใช้ทฤษฎี Synergistic โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัดอุตุนิยมวิทยาพื้นผิว
5. การคำนวณความสูงของพลุม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

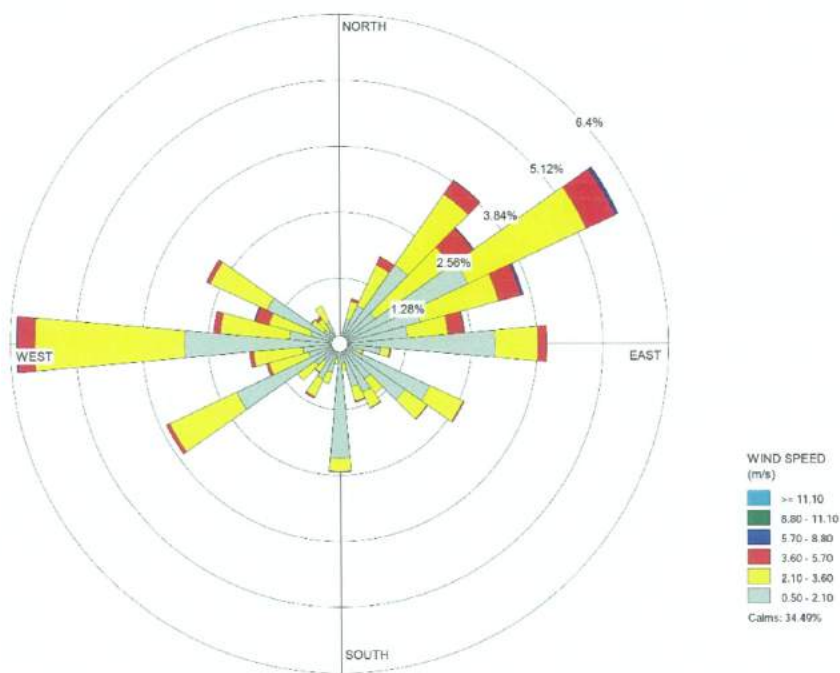
AERMOD เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ ซึ่งต้องใช้ข้อมูลลักษณะพื้นที่ศึกษาที่ได้จาก AERMAP และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้จาก AERMET รายละเอียดดังนี้

- AERMAP เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาและเตรียมข้อมูลความสูง-ต่ำของแต่ละจุดในพื้นที่ศึกษา ซึ่งข้อมูลดังกล่าวส่งผลกระทบต่อลักษณะการเคลื่อนที่ของพลุมหลังจากสัมผัสพื้นผิว
- AERMET เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณตัวแปรอุตุนิยมวิทยาต่าง ๆ และจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่นำเข้า AERMOD โดยข้อมูลนำเข้าสำหรับ AERMET แบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Data) และข้อมูลลักษณะพื้นผิว (Surface Data) รายละเอียดดังนี้

* ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Data) แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาพื้นผิว (Surface Meteorological Data) ประกอบด้วย ข้อมูลทิศทางและความเร็วลม (Wind Speed & Direction) อุณหภูมิ (Temperature) ความสูงฐานเมฆ (Ceiling Height) และปริมาณเมฆปกคลุม (Cloud Cover) โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัดอากาศราย 3 ชั่วโมง สถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี ของกรมอุตุนิยมวิทยา (ตั้งอยู่ที่ตำบลบ้านสวน อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ประมาณ 39 กิโลเมตร) และ (2) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอากาศชั้นบน (Upper Air Meteorological Data) ประกอบด้วย ข้อมูลความสูงผสม ความดัน ทิศทางและความเร็วลม และอุณหภูมิ โดยใช้ข้อมูลผลการตรวจวัดของสถานีอุตุนิยมวิทยากรุงเทพฯ (บางนา) ของกรมอุตุนิยมวิทยา (ตั้งอยู่ที่แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ประมาณ 93 กิโลเมตร) โดยข้อมูลทั้ง 2 ส่วน เป็นผลการตรวจวัด พ.ศ. 2563-2565 ดังแสดงผังลมสำหรับการศึกษา พ.ศ. 2563-2565 ดังรูปที่ 4.2-1

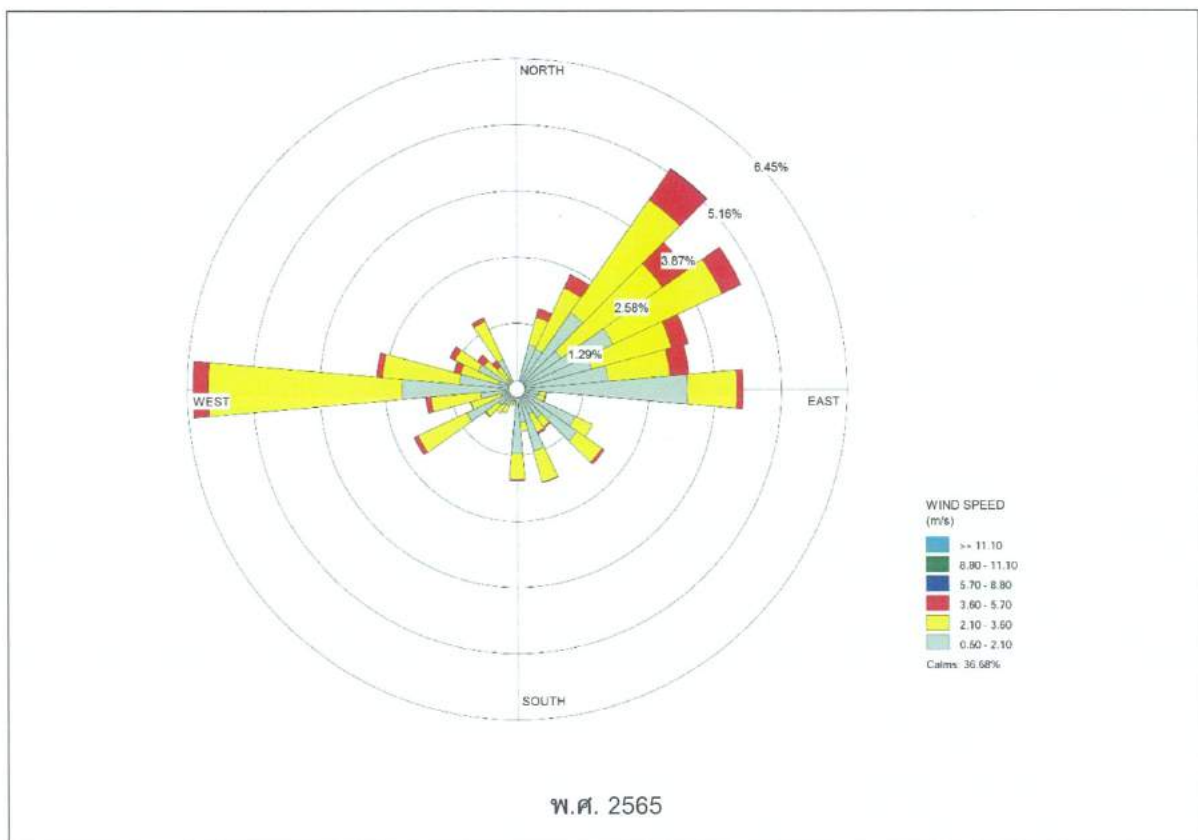


พ.ศ. 2563



พ.ศ. 2564

รูปที่ 4.2-1 มังลมสำหรับการศึกษา พ.ศ. 2563-2565



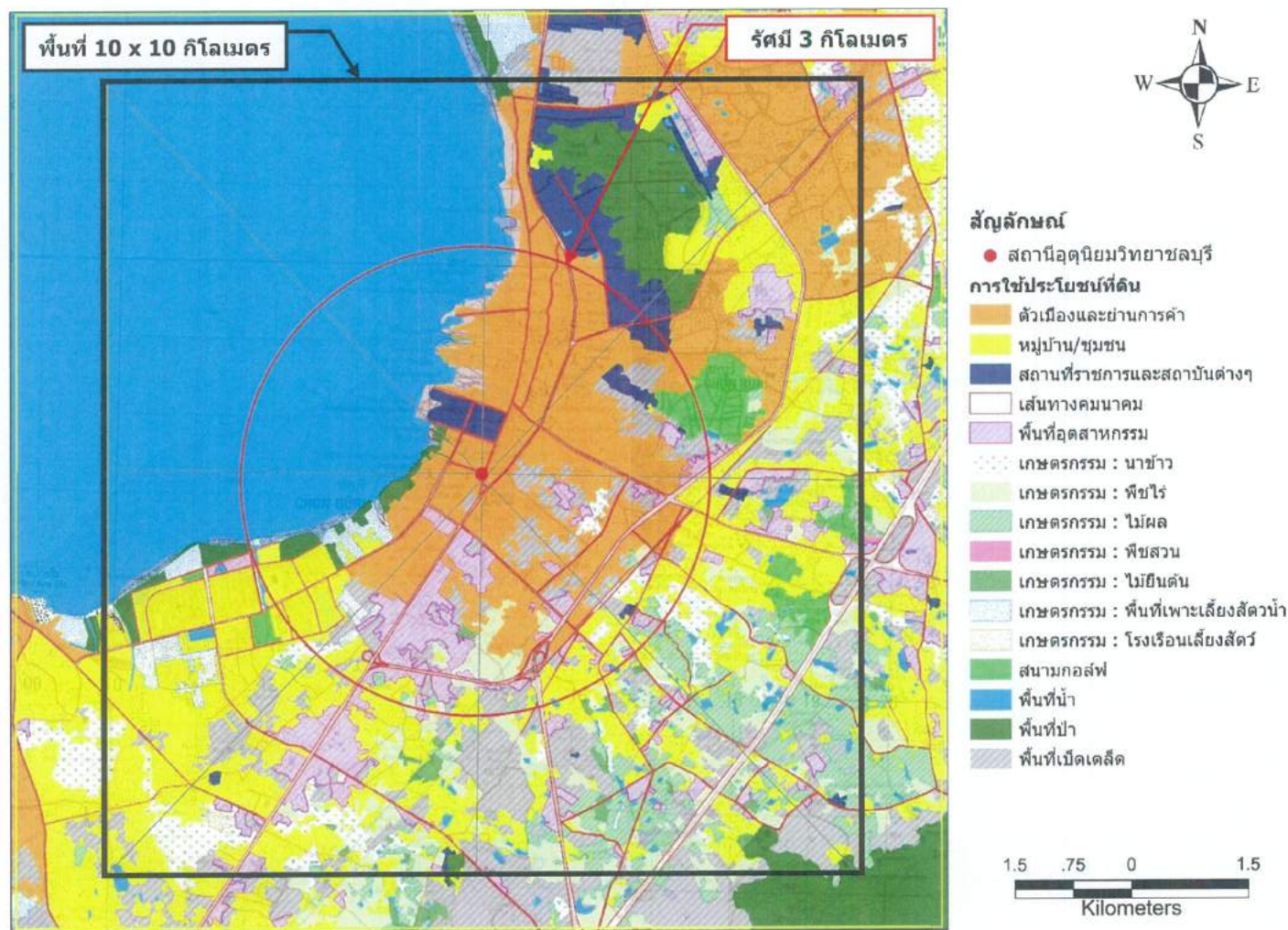
รูปที่ 4.2-1 ผังลมสำหรับการศึกษา พ.ศ. 2563-2565 (ต่อ)

* ข้อมูลลักษณะพื้นผิว (Surface Data) ประกอบด้วย ค่า Surface Roughness Length ค่า Bowen Ratio และค่า Albedo พิจารณาจากลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้แผนที่สภาพการใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน และใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณรอบพื้นที่สถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี ของกรมอุตุนิยมวิทยา เป็นจุดศูนย์กลาง (ดังรูปที่ 4.2-2) โดยกำหนดค่าดังกล่าวใน 2 ช่วงเวลา ได้แก่ เดือนพฤศจิกายน-เมษายน (ฤดูแล้ง หรือฤดูร้อนและฤดูหนาว) และเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม (ฤดูฝน) และเลือกใช้ค่าต่าง ๆ ตามที่กำหนดในคู่มือ AERSURFACE (Revised 2013) ของ U.S. EPA ดังแสดงรายละเอียดค่าต่าง ๆ ตามการใช้ประโยชน์ที่ดินดังตารางที่ 4.2-1 โดยใช้แนวทางการคำนวณตามเอกสาร “แนวทางการใช้แบบจำลองเพื่อประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ” ซึ่งกำหนด ให้มีการปฏิบัติตามแนวทางดังกล่าว ตั้งแต่วันที่ 24 มีนาคม 2557 ดังนี้

(1) ค่า Surface Roughness Length ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก ในรัศมี 3 กิโลเมตร แบ่งออกเป็น 8 ส่วน ซึ่งค่าดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับสัดส่วนพื้นที่ของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ

(2) ค่า Bowen Ratio ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ภายในพื้นที่ 10 x 10 กิโลเมตร

(3) ค่า Albedo ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ภายในพื้นที่ 10 x 10 กิโลเมตร



รูปที่ 4.2-2 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยรอบสถานีอุตสาหกรรมชลบุรี จากข้อมูลกรมพัฒนาที่ดิน ใช้สำหรับนำเข้าโปรแกรม AERSURFACE



ตารางที่ 4.2-1 ค่า Surface Roughness Length ค่า Bowen Ratio และค่า Albedo
ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

Class Number	Class Name	Seasonal Values ^{1/}					
		Surface Roughness Length (m.)		Bowen Ratio		Albedo	
		1	2	1	2	1	2
11	Open Water	0.001	0.001	0.1	0.1	0.1	0.1
12	Perennial Ice/Snow	0.002	0.002	0.5	0.5	0.6	0.7
21	Low Intensity Residential	0.4	0.4	0.8	0.8	0.16	0.45
22	High Intensity Residential	1	1	1.5	1.5	0.18	0.35
23	Commercial/Industrial/Transportation (Site at Airport)	0.07	0.07	1.5	1.5	0.18	0.35
	Commercial/Industrial/Transportation (Not at Airport)	0.7	0.7	1.5	1.5	0.18	0.35
31	Bare Rock/Sand/Clay (Arid Region)	0.05	0.05	4	3	0.2	NA
	Bare Rock/Sand/Clay (Non-arid Region)	0.05	0.05	1.5	1.5	0.2	0.6
32	Quarries/Strip Mines/Gravel	0.3	0.3	1.5	1.5	0.2	0.6
33	Transitional	0.2	0.2	1	1	0.18	0.45
41	Deciduous Forest	1.3	1	0.3	0.7	0.16	0.5
42	Evergreen Forest	1.3	1.3	0.3	0.7	0.12	0.35
43	Mixed Forest	1.3	1.1	0.3	0.7	0.14	0.42
51	Shrub land (Arid Region)	0.15	0.15	4	3	0.25	NA
	Shrub land (Non-arid Region)	0.3	0.3	1	1	0.18	0.5
61	Orchards/Vineyards/Other	0.3	0.2	0.5	0.3	0.18	0.5
71	Grasslands/Herbaceous	0.1	0.05	0.8	0.4	0.18	0.6
81	Pasture/Hay	0.15	0.03	0.5	0.3	0.2	0.6
82	Row Crops	0.2	0.03	0.5	0.3	0.2	0.6
83	Small Grains	0.15	0.03	0.5	0.3	0.2	0.6
84	Fallow	0.05	0.02	0.5	0.3	0.18	0.6
85	Urban/Recreational Grasses	0.02	0.015	0.5	0.3	0.15	0.6
91	Woody Wetlands	0.5	0.5	0.2	0.2	0.14	0.3
92	Emergent Herbaceous Wetlands	0.2	0.2	0.1	0.1	0.14	0.3

หมายเหตุ : ^{1/} Values are listed for the following seasonal categories: 1= Midsummer with lush vegetation; 2=Transitional spring with partial green coverage or short annuals

ที่มา : ดัดแปลงจาก "AERSURFACE User's Guide", US.EPA, EPA-454/B-08-001, January 2008 (Revised 01/16/2013)

สำหรับค่า Surface Roughness Length, Bowen Ratio และ Albedo ที่ใช้ในการนำเข้าแบบจำลองฯ AERMET คำนวณโดยใช้โปรแกรม AERSURFACE ซึ่งเป็นโปรแกรมย่อยใน AERMET โปรแกรมดังกล่าวช่วยในการคำนวณค่า Surface Roughness Length, Bowen Ratio และ Albedo โดยใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use) ของกรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งสมการที่ใช้ในการคำนวณค่า Surface Roughness Length, Bowen Ratio และ Albedo ในโปรแกรม AERSURFACE เป็นสมการคำนวณของ U.S. EPA และตรงกับการคำนวณที่ระบุในเอกสาร "ADEC Guidance re AERMET Geometric Means; How to Calculate the Geometric Mean Bowen Ratio and the Inverse-Distance Weighted Geometric Mean Surface Roughness Length in Alaska, Alaska Department of Environmental Conservation Air Permits Program, Revised June 17, 2009" สมการการคำนวณมีรายละเอียดดังนี้

- ค่า Surface Roughness Length: ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก ดังนี้

$$\bar{x} = [(x_1)^{w_1} \cdot (x_2)^{w_2} \cdot \dots \cdot (x_n)^{w_n}]^{1/\Sigma(w)}$$

- เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก ของค่า Surface Roughness
 w = ค่าน้ำหนักของข้อมูล (Weighting)
 n = จำนวนประเภทของ Land Use ในพื้นที่

- ค่า Bowen Ratio: ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ดังนี้

$$\bar{x} = [(x_1)^{w_1} \cdot (x_2)^{w_2} \cdot \dots \cdot (x_n)^{w_n}]^{1/\Sigma(w)}$$

- เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ของค่า Bowen Ratio
 w = ค่าสัดส่วนของพื้นที่ Land Use แต่ละประเภท (Fraction)
 n = จำนวนประเภทของ Land Use ในพื้นที่

- ค่า Albedo: ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

- เมื่อ \bar{x} = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ของค่า Albedo
 w = ค่าสัดส่วนของพื้นที่ Land Use แต่ละประเภท (Fraction)
 n = จำนวนประเภทของ Land Use ในพื้นที่

โดยมีค่า Surface Roughness Length, Bowen Ratio และ Albedo ที่ใช้ในการนำเข้าแบบจำลองฯ AERMET แสดงดังตารางที่ 4.2-2



ตารางที่ 4.2-2 ค่า Surface Roughness Length, ค่า Bowen Ratio และค่า Albedo
ที่นำเข้าแบบจำลองฯ AERMET ในช่วงเวลา 2 ฤดูกาล (ฤดูแล้ง หรือฤดูร้อนและฤดูหนาว :
พฤศจิกายน-เมษายน และฤดูฝน : พฤษภาคม-ตุลาคม)

ส่วน พื้นที่	Surface Roughness Length (m.)			Bowen Ratio			Albedo		
	ฤดูแล้ง (พ.ย.-เม.ย.)		ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (พ.ย.-เม.ย.)		ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (พ.ย.-เม.ย.)		ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)
	ฤดูหนาว (พ.ย.-ม.ค.)	ฤดูร้อน (ก.พ.-เม.ย.)		ฤดูหนาว (พ.ย.-ม.ค.)	ฤดูร้อน (ก.พ.-เม.ย.)		ฤดูหนาว (พ.ย.-ม.ค.)	ฤดูร้อน (ก.พ.-เม.ย.)	
ส่วนที่ 1	0.131	0.281	0.177	0.95	0.76	0.60	0.18	0.18	0.16
ส่วนที่ 2	0.236	0.454	0.29	0.95	0.76	0.60	0.18	0.18	0.16
ส่วนที่ 3	0.344	0.482	0.427	0.95	0.76	0.60	0.18	0.18	0.16
ส่วนที่ 4	0.25	0.461	0.325	0.95	0.76	0.60	0.18	0.18	0.16
ส่วนที่ 5	0.078	0.222	0.114	0.95	0.76	0.60	0.18	0.18	0.16
ส่วนที่ 6	0.309	0.481	0.367	0.95	0.76	0.60	0.18	0.18	0.16
ส่วนที่ 7	0.135	0.342	0.179	0.95	0.76	0.60	0.18	0.18	0.16
ส่วนที่ 8	0.096	0.29	0.132	0.95	0.76	0.60	0.18	0.18	0.16

(2) แนวทางและสมมติฐานในการประเมิน

(2.1) การประเมินผลกระทบจากฝุ่นละออง

จากข้อมูลอัตราการระบายฝุ่นละอองจากพื้นที่ก่อสร้าง อ้างอิงจากเอกสาร AP-42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources (U.S. EPA, 1995) พบว่า ปริมาณฝุ่นละอองขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรม องค์ประกอบของดิน ความชื้นของดิน รวมทั้งสภาพทางอุตุนิยมวิทยา เช่น ความเร็วลม และทิศทางลม รวมถึงระยะเวลาในการก่อสร้าง โดยอัตราการระบายฝุ่นละอองเฉลี่ย อ้างอิงตาม U.S. EPA, 1995 กำหนดฝุ่นละอองจากพื้นที่ก่อสร้าง 1.2 ตันต่อพื้นที่ก่อสร้าง 1 เอเคอร์ต่อเดือน หรือ 0.00011 กรัมต่อตารางเมตรต่อวินาที กำหนดให้มีการระบายฝุ่นจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ เฉพาะในช่วงเวลาทำงาน โดยกำหนด factor ของอัตราการระบายในช่วงที่มีการก่อสร้าง เท่ากับ 1 และกำหนด factor ของอัตราการระบาย ณ ช่วงที่ไม่มีมีการก่อสร้าง เท่ากับ 0 ดังนั้น ค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง จะเป็นค่าความเข้มข้นที่เกิดจากการระบายฝุ่นจากแหล่งกำเนิดเฉพาะ ชั่วโมงที่มีการก่อสร้าง และชั่วโมงที่ไม่มีมีการก่อสร้างจะไม่มีมีการระบายฝุ่นละอองใด ๆ นอกจากนี้ ที่ปรึกษาได้พิจารณาค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองที่เกิดจากการเปิดหน้าดิน ควบคุมกับมาตรการฉีดพรมน้ำบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งจะสามารถลดปริมาณฝุ่นละอองได้ประมาณร้อยละ 50 (อ้างอิงจากเอกสาร AP-42, Fourth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources (U.S. EPA, 1985) หัวข้อ 11.2.4.4 Control Methods) โดยได้กำหนดขนาดพื้นที่ขุดเปิดซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดฝุ่นละออง และช่วงเวลาการทำงาน สำหรับการประเมินผลกระทบแยกตามกิจกรรมการก่อสร้างดังตารางที่ 4.2-3



ตารางที่ 4.2-3 ขนาดพื้นที่ขุดเปิดและช่วงเวลาการทำงานสำหรับประเมินผลกระทบจากฝุ่นละออง

กิจกรรม การก่อสร้าง	ขนาดพื้นที่ขุดเปิด	ช่วงเวลาการทำงาน
การวางท่อด้วยวิธีการ เจาะลอด (HDD)	กำหนดให้มีการเตรียมพื้นที่บริเวณบ่อรับ-บ่อส่ง ซึ่งรวมพื้นที่ปฏิบัติงานแล้ว มีขนาด 5 x 9 เมตร	24 ชั่วโมง
การวางท่อด้วยวิธีการ ขุดเปิด (Open Cut)	กำหนดให้มีการขุดเปิดมีความกว้างของพื้นที่ดำเนินงาน 3 เมตร x ความยาวของแนวขุดเปิด 200 เมตร/ช่วงการก่อสร้าง	8 ชั่วโมง (8.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.)
การวางท่อด้วยวิธีการ ดันท่อ (Boring)	กำหนดให้มีการเตรียมพื้นที่บริเวณบ่อรับ-บ่อส่ง ซึ่งรวมพื้นที่ปฏิบัติงานแล้ว มีขนาด 5 x 9 เมตร	8 ชั่วโมง (8.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.)
การก่อสร้างสถานี ควบคุมและปรับลด ความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)	พื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) 2,040 ตารางเมตร	8 ชั่วโมง (8.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.)

(2.2) การประเมินผลกระทบจากมลสารจากเครื่องยนต์

สารมลพิษอากาศหลักที่ระบายนอกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) โดยพิจารณาในรูปของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยปริมาณมลพิษอากาศในพื้นที่ก่อสร้างขึ้นอยู่กับชนิด ขนาด และจำนวนเครื่องจักร รวมถึงช่วงเวลาการทำงานของเครื่องจักร จึงกำหนดสมมติฐานในการประเมินแยกตามกิจกรรมการก่อสร้าง ดังนี้

การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีเจาะลอด ประกอบด้วย การเปิดบ่อรับ-บ่อส่ง และการเจาะลอดเพื่อวางท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินเครื่องจักรที่มีขนาดแรงม้ารวมและค่าอัตราการระบายมลสารจากเครื่องจักรสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การเจาะลอดเพื่อวางท่อ ซึ่งเครื่องจักรที่เป็นแหล่งระบายมลสาร ได้แก่ เครื่องเจาะลอด (HDD Rig) ใช้ในการเจาะลอดเพื่อวางท่อ จำนวน 1 เครื่อง ขนาด 245 แรงม้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องเจาะลอด จำนวน 1 เครื่อง ขนาด 245 แรงม้า มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 24 ชั่วโมงต่อวัน กำหนดให้การระบายมลสารจากเครื่องจักรเป็นแหล่งกำเนิดแบบจุด (Point Source) เนื่องจากเครื่องจักรทำงานอยู่ในพื้นที่จำกัดและถูกติดตั้งอยู่กับที่ และกำหนดความสูงท่อไอเสีย 2 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 เมตร อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส และความเร็ว 5.4 เมตรต่อวินาที



การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีขุดเปิด ประกอบด้วย การเตรียมพื้นที่และขุดร่อง การวางท่อ และการกลบท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินเครื่องจักรที่มีขนาดแรงม้ารวมและค่าอัตราการระบายมลสารจากเครื่องจักรสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การเตรียมพื้นที่และขุดร่อง ซึ่งเครื่องจักรที่เป็นแหล่งระบายมลสาร ได้แก่ รถขุด (Backhoe) ใช้ในการขุดร่อง จำนวน 1 คัน ขนาด 197 แรงม้า และรถบรรทุก (Dump Truck) ใช้สำหรับบรรทุกดินออกจากพื้นที่ จำนวน 1 คัน ขนาด 220 แรงม้า มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.) กำหนดให้การระบายมลสารจากเครื่องจักรเป็นแหล่งกำเนิดแบบพื้นที่ (Area Source) เนื่องจากเครื่องจักรมีการเคลื่อนที่ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างในแต่ละช่วง

การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีดันทลอด ประกอบด้วย การเปิดบ่อรับ-บ่อส่ง และการดันทลอดเพื่อวางท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินเครื่องจักรที่มีขนาดแรงม้ารวมและค่าอัตราการระบายมลสารจากเครื่องจักรสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การดันทลอดเพื่อวางท่อ ซึ่งเครื่องจักรที่เป็นแหล่งระบายมลสาร ได้แก่ เครื่องดันทลอด (Auger Boring Machine) ใช้ในการดันทลอดเพื่อวางท่อ จำนวน 1 เครื่อง ขนาด 200 แรงม้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องดันทลอด จำนวน 1 เครื่อง ขนาด 195 แรงม้า มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.) กำหนดให้การระบายมลสารจากเครื่องจักรเป็นแหล่งกำเนิดแบบจุด (Point Source) เนื่องจากเครื่องจักรทำงานอยู่ในพื้นที่จำกัดและถูกติดตั้งอยู่กับที่ และกำหนดความสูงท่อไอเสีย 2 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 เมตร อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส และความเร็ว 5.4 เมตรต่อวินาที

การก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)

กิจกรรมการก่อสร้าง Gate Station ใช้เครื่องจักรที่เป็นแหล่งระบายมลสาร ได้แก่ รถขุด (Backhoe) ขนาด 197 แรงม้า รถเกรดดิน (Grader) ขนาด 145 แรงม้า รถบดดิน (Roller) ขนาด 142 แรงม้า และรถบรรทุก (Dump Truck) ขนาด 220 แรงม้า ชนิดละ 1 เครื่อง มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.) กำหนดให้การระบายมลสารจากเครื่องจักรเป็นแหล่งกำเนิดแบบพื้นที่ (Area Source) เนื่องจากเครื่องจักรมีการเคลื่อนที่อยู่ภายในพื้นที่จำกัด ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

การคำนวณอัตราการระบายมลสารจากเครื่องจักรซึ่งเป็นเครื่องยนตืดีเซลที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ อ้างอิงค่า Emission Factor จากเอกสาร "Exhaust and Crankcase Emission Factors for Non-Road Engine Modeling-Compression-Ignition", U.S. EPA (2010) โดยรายละเอียดค่าอัตราการระบายสารมลพิษอากาศจากเครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้าง ดังตารางที่ 4.2-4

ตารางที่ 4.2-4 ค่าอัตราการระบายสารมลพิษอากาศจากเครื่องจักร จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ

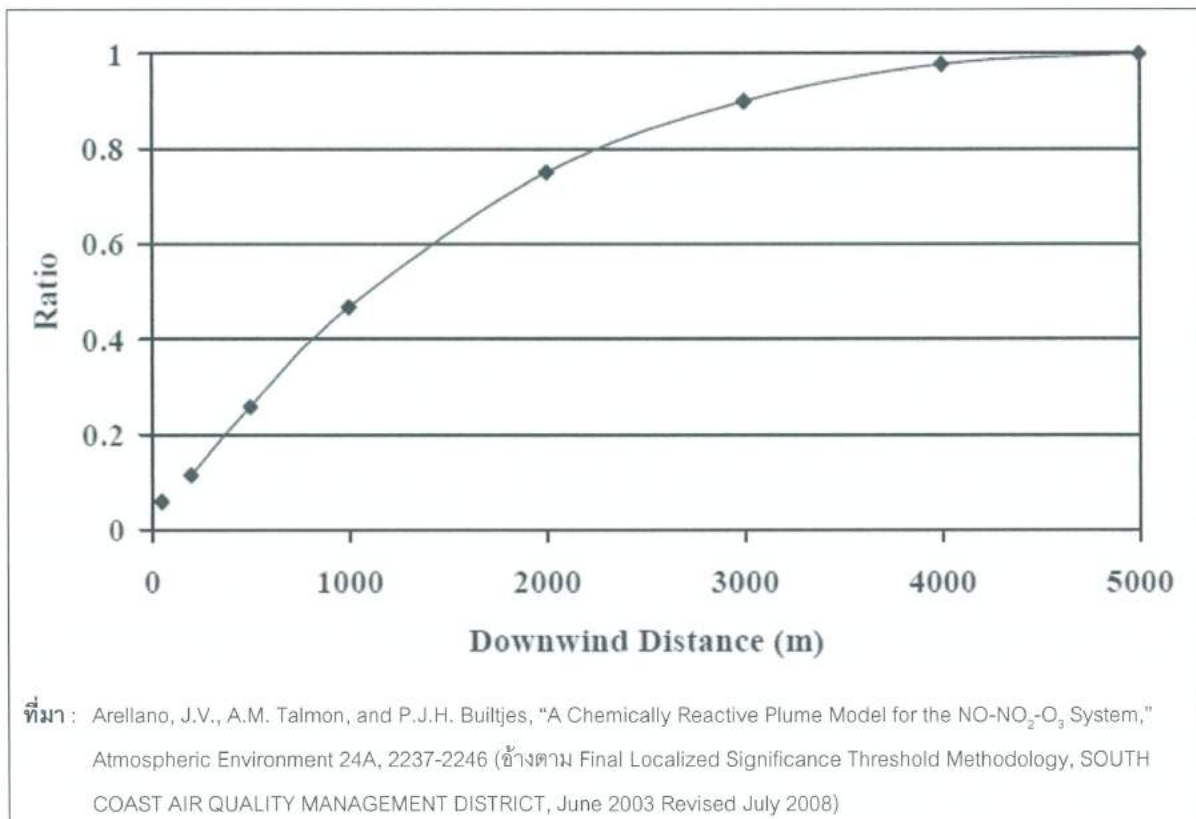
วิธีการก่อสร้าง / ขั้นตอนการก่อสร้าง /ประเภทเครื่องจักร	จำนวนแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศ	ขนาดแรงม้า (ต่อแหล่งกำเนิด)	Emission Factor (กรัม/แรงม้า/ ชั่วโมง) ^{1/}		อัตราการระบายจากเครื่องจักรของโครงการ			
					(กรัม/วินาที)		(กรัม/วินาที/ตารางเมตร) ^{2/}	
			CO	NO _x	CO	NO _x	CO	NO _x
1. การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) / กิจกรรมการเจาะลอดเพื่อวางท่อ ^{3/}								
เครื่องเจาะลอด (ทำงาน 24 ชั่วโมง)	1	245	3.7	0.3	0.252	0.020	-	-
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ทำงาน 24 ชั่วโมง)	1	245			0.252	0.020	-	-
รวม	2	490			0.504	0.040	-	-
2. การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) / กิจกรรมการเตรียมพื้นที่และขุดร่อง								
รถขุด (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	197	3.7	0.3	0.202	0.016	3.37 x 10 ⁻⁴	2.67 x 10 ⁻⁵
รถบรรทุก (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	220			0.226	0.018	3.77 x 10 ⁻⁴	3.00 x 10 ⁻⁵
รวม	2	417			0.428	0.034	7.14 x 10 ⁻⁴	5.67 x 10 ⁻⁵
3. การวางท่อด้วยวิธีการดันทอด (Boring) / กิจกรรมการดันทอดเพื่อวางท่อ ^{3/}								
เครื่องดันทอด (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	200	3.7	0.3	0.206	0.017	-	-
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	195			0.200	0.016	-	-
รวม	2	395			0.406	0.033	-	-
4. การก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) / กิจกรรมการปรับพื้นที่								
รถขุด (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	197	3.7	0.3	0.202	0.016	9.90 x 10 ⁻⁵	7.84 x 10 ⁻⁶
รถเกรดดิน (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	145			0.149	0.012	7.30 x 10 ⁻⁵	5.88 x 10 ⁻⁶
รถบดดิน (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	142			0.146	0.012	7.16 x 10 ⁻⁵	5.88 x 10 ⁻⁶
รถบรรทุก (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	220			0.226	0.018	1.11 x 10 ⁻⁴	8.82 x 10 ⁻⁶
รวม	4	704			0.723	0.058	3.54 x 10 ⁻⁴	2.84 x 10 ⁻⁵

หมายเหตุ : ^{1/} ดัดแปลงจาก "Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition, U.S. EPA, July 2010.

^{2/} อัตราการระบายสารมลพิษจากเครื่องจักร กรณีการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ประเมินจากขนาดพื้นที่ 600 ตารางเมตร (3 เมตร x 200 เมตร) และกรณีก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ประเมินจากขนาดพื้นที่ 2,040 ตารางเมตร

^{3/} กำหนดให้การระบายมลสารจากเครื่องจักรในการก่อสร้างด้วยวิธีเจาะลอด (HDD) และดันทอด (Boring) เป็นแหล่งกำเนิดแบบจุด (Point Source) โดยกำหนดความสูงท่อไอเสีย 2 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 เมตร อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส และความเร็ว 5.4 เมตรต่อวินาที

ในการประเมินค่าความเข้มข้นของ NO_x ที่มีแหล่งกำเนิดจากเครื่องจักรในการก่อสร้างโครงการ ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (Conversion Factor) เพื่อแปลงค่า NO_x เป็นค่า NO_2 โดยโอเลียมที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์จะมีปริมาณ NO ในสัดส่วนที่มากกว่า NO_2 แต่หลังจากระบายออกสู่บรรยากาศ NO จะค่อย ๆ ทำปฏิกิริยาในบรรยากาศเปลี่ยนเป็น NO_2 ทำให้สัดส่วนของ NO_2 มีเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามระยะทางจากแหล่งกำเนิดที่เพิ่มขึ้น ซึ่ง Final Localized Significance Threshold Methodology, SOUTH COAST AIR QUALITY MANAGEMENT DISTRICT, June 2003 Revised July หน้า 2-8 (ดัดแปลงจาก Arellano, J.V., A.M. Talmon, and P. J. H. Builtjes, "A Chemically Reactive Plume Model for the NO - NO_2 - O_3 System," Atmospheric Environment 24A, หน้า 2237-2246) ได้ระบุสัดส่วน NO_2/NO_x ดังแสดงในรูปที่ 4.2-3 และตารางที่ 4.2-5 การประเมินความเข้มข้นของ NO_2 จากการก่อสร้างของโครงการซึ่งมีแหล่งกำเนิดคือเครื่องยนต์ที่ใช้ในการก่อสร้างจึงใช้ผลการประเมินการแพร่กระจายของ NO_x โดยแบบจำลอง AERMOD ในการคำนวณหาความเข้มข้นของ NO_2 ด้วยสัดส่วน NO_2/NO_x ตามระยะทางจากแหล่งกำเนิดของแต่ละจุดสังเกต



รูปที่ 4.2-3 NO_2 -to- NO_x Ratio as a Function Downwind Distance



ตารางที่ 4.2-5 NO₂-to-NO_x Ratio as a Function Downwind Distance

Downwind Distance (m)	NO ₂ /NO _x Ratio
20	0.053
50	0.059
70	0.064
100	0.074
200	0.114
500	0.258
1000	0.467
2000	0.750
3000	0.900
4000	0.978
5000	1.000

ที่มา : Final Localized Significance Threshold Methodology, SOUTH COAST AIR QUALITY MANAGEMENT DISTRICT, June 2003

Revised July 2008 หน้า 2-8 ดัดแปลงจาก Arellano, J.V., A.M. Talmon, and P.J.H. Builtjes, "A Chemically Reactive Plume Model for the NO-NO₂-O₃ System," Atmospheric Environment 24A, หน้า 2237-2246

(3) การประเมินผลกระทบต่อพื้นที่อ่อนไหว

(3.1) จุดสังเกต

จุดสังเกตที่ใช้สำหรับศึกษาแบ่งเป็น 2 ประเภท โดยจุดสังเกตประเภทแรก คือ จุดสังเกตรอบแหล่งกำเนิด ซึ่งกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาขนาด 10x10 ตารางกิโลเมตร กำหนดให้ใช้ที่ตั้งของโครงการเป็นจุดศูนย์กลางของพื้นที่ศึกษา และกำหนดความละเอียดของกริดแบบไม่คงที่ (Variable Grid Resolution) โดยกำหนดให้ความละเอียดกริดตั้งแต่พื้นที่โครงการจนถึงที่ระยะ 1.5 กิโลเมตร ให้ความละเอียด 100 เมตร ระยะ 1.5 กิโลเมตร ถึง 3 กิโลเมตร ให้ความละเอียด 250 เมตร และที่ระยะ 3 กิโลเมตร ขึ้นไป ให้ความละเอียด 500 เมตร สำหรับจุดสังเกตประเภทที่สอง คือ พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบโดยตรงหรือเป็นพื้นที่อ่อนไหวต่อการได้รับผลกระทบ (Sensitive Receptors) ซึ่งจากผลการตรวจสอบพื้นที่โดยรอบแนววางท่อส่งก๊าซ และสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ พบพื้นที่อ่อนไหว 4 แห่ง ได้แก่ (1) ร้านอาหารครัวคุณต่อริมถนน ทล. 344 หมู่ที่ 1 บ้านห้วยมะระ (2) บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 หมู่ที่ 4 บ้านหลุมกลาง (3) วัดเขาห้วยมะระ หมู่ที่ 2 บ้านหนองเสือช้าง และ (4) บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ หมู่ที่ 4 บ้านหลุมกลาง ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันทอด (Boring) และการก่อสร้างสถานี (Gate Station) อยู่ในช่วง 50 - 265 เมตร รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-6



ตารางที่ 4.2-6 พื้นที่อ่อนไหวต่อการได้รับผลกระทบ (Sensitive Receptors)

ลำดับ	พื้นที่อ่อนไหวต่อการได้รับผลกระทบ	พิกัด		ระยะห่างจากแนววางท่อส่งก๊าซ (เมตร)	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)			
		ทิศตะวันออก (E)	ทิศเหนือ (N)		เจาะลุด (HDD)	ขุดเปิด (Open Cut)	ดันทุด (Boring)	สถานี (Gate Station)
1	ร้านอาหารครัวคุณต๋อ ริมถนน ทล. 344 หมู่ที่ 1 บ้านห้วยมะระ	748063	1456119	18	65	400 ^{1/}	1,400 ^{1/}	415 ^{1/}
2	บ้านพักอาศัย ริมถนน ทล. 344 หมู่ที่ 4 บ้านหลุมกลาง	748383	1456044	8	265	60	1,000 ^{1/}	170
3	วัดเขาห้วยมะระ หมู่ที่ 2 บ้านหนองเสือช้าง	749279	1455757	95	120	120	200	890 ^{1/}
4	บ้านพักอาศัยริมถนนหลัก ของนิคมฯ โรจนะ หนองใหญ่ หมู่ที่ 4 บ้านหลุมกลาง	749854	1457297	15	50	220	220	1,700 ^{1/}
ค่าต่ำสุด-สูงสุด				8-95	50-265	60-220	200-220	170

หมายเหตุ : ^{1/} พื้นที่อ่อนไหวตั้งอยู่ห่างจากพื้นที่ก่อสร้างของโครงการมากกว่าพื้นที่ศึกษา (300 เมตร) จึงคาดว่าจะไม่ได้รับผลกระทบ

(3.2) ผลการประเมินผลกระทบจากฝุ่นละออง

การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลุด (HDD)

ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 9.73 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 87 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้มีค่าเท่ากับ 96.73 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง พบความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมมีค่าอยู่ในช่วง 0.06 – 2.17 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 87.06 – 89.17 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 330 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-7 และรูปที่ 4.2-4

การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)

ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 63.32 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (87 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 150.32 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง พบความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมมีค่าอยู่ในช่วง 0.64 – 1.01 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 87.64 – 88.01 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-7 และรูปที่ 4.2-4

การวางท่อด้วยวิธีการดันทด (Boring)

ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 10.29 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (87 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 97.29 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง พบความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมมีค่าอยู่ในช่วง 0.10 – 0.14 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 87.10 – 87.14 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-7 และรูปที่ 4.2-4

การก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)

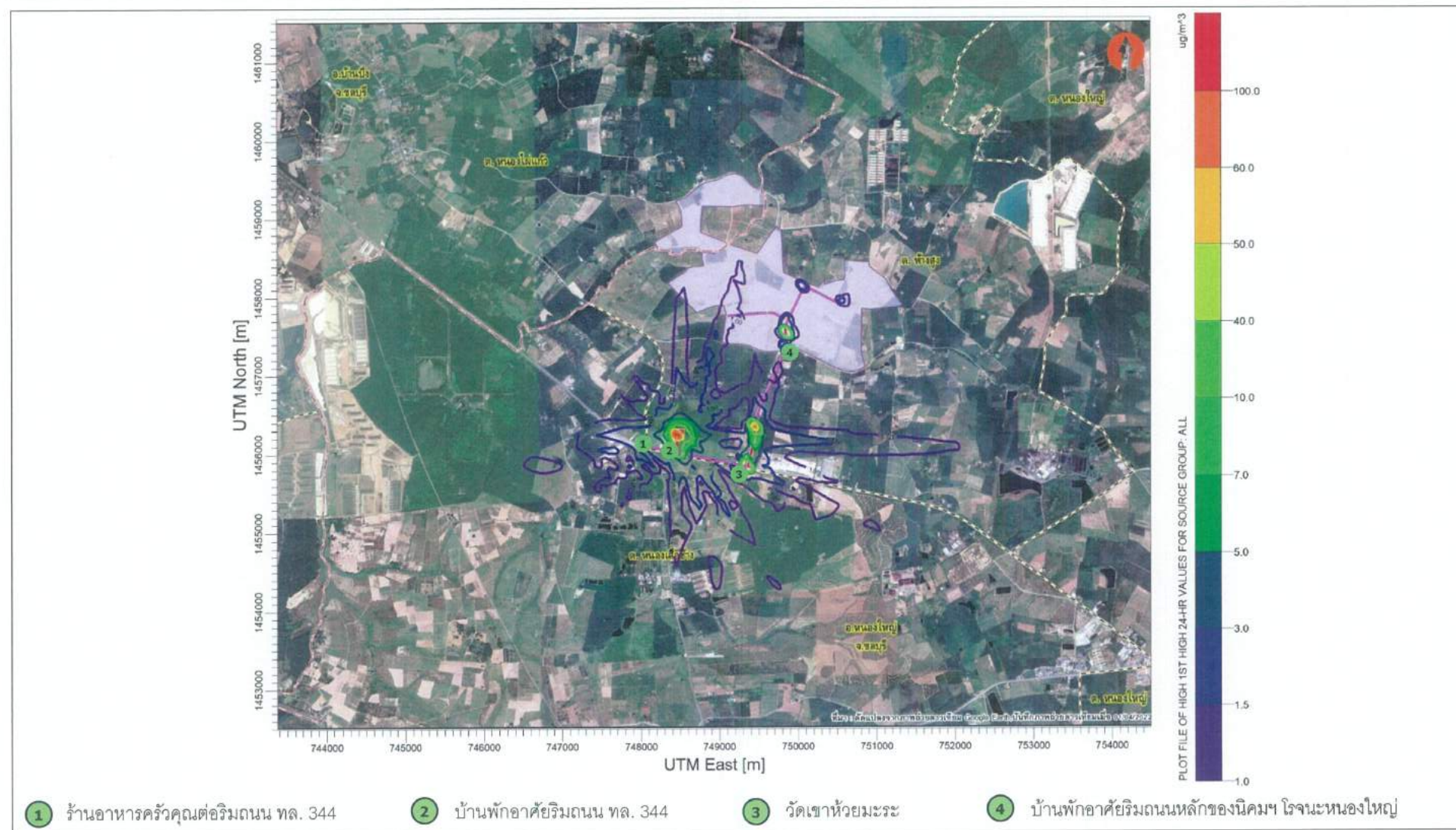
ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 100.04 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (87 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 187.04 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง (บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344) พบความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมมีค่าเท่ากับ 2.16 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าเท่ากับ 89.16 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-7 และรูปที่ 4.2-4

ตารางที่ 4.2-7 ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกับสภาพปัจจุบัน

พื้นที่ศึกษา	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)		
		ค่าความเข้มข้นจากแบบจำลองฯ	ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ^{1/}	รวม
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)				
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (749449 E, 1455818 N)	9.73	87	96.73
ร้านอาหารครัวคุณต๋อยริมถนน ทล. 344	65	2.17	87	89.17
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	265	0.06	87	87.06
วัดเขาห้วยมะระ	120	0.26	87	87.26
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	50	0.61	87	87.61
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)				
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (749454 E, 1456345 N)	63.32	87	150.32
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	60	0.64	87	87.64
วัดเขาห้วยมะระ	120	1.01	87	88.01
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	220	0.96	87	87.96
การวางท่อด้วยวิธีการดันทอด (Boring)				
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (749840 E, 1457737 N)	10.29	87	97.29
วัดเขาห้วยมะระ	200	0.10	87	87.10
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	220	0.14	87	87.14
การก่อสร้างสถานีฯ (Gate Station)				
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (748454 E, 1456245 N)	100.04	87	187.04
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	170	2.16	87	89.16
ค่ามาตรฐาน ^{2/}		≤ 330		

หมายเหตุ : ^{1/} ผลตรวจวัดคุณภาพอากาศโดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565

^{2/} ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 เรื่อง มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป



รูปที่ 4.2-4 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง



(3.3) ผลการประเมินผลกระทบจากมลสารจากเครื่องยนต์

การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 2,231.36 และ 1,648.75 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 642 และ 584 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ทำให้มีค่าเท่ากับ 2,873.36 และ 2,232.75 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 382.18 – 1,164.83 และ 131.43 - 532.67 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 1,024.18 – 1,806.83 และ 715.43 – 1,116.67 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 34,200 และ 10,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) รายละเอียดดัง **ตารางที่ 4.2-8** และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-5 ถึง รูปที่ 4.2-6

- ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 9.39 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณวัดเขาหัวมระ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้มีค่าเท่ากับ 49.39 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 3.05 - 7.83 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 43.05 - 47.83 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 320 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) รายละเอียดดัง **ตารางที่ 4.2-8** และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-7

การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 3,954.05 และ 1,695.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (642 และ 584 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) ทำให้มีค่าเท่ากับ 4,596.05 และ 2,279.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 200.52 - 225.00 และ 28.13 - 56.11 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 842.52 - 867.00 และ 612.13 - 640.11 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 34,200 และ 10,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) รายละเอียดดัง **ตารางที่ 4.2-8** และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-5 ถึง รูปที่ 4.2-6



- ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 16.64 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 56.64 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1.05 - 4.55 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 41.05 - 44.55 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 320 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) รายละเอียดดัง **ตารางที่ 4.2-8** และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ **ดังรูปที่ 4.2-7**

การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 850.23 และ 477.10 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (642 และ 584 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) ทำให้มีค่าเท่ากับ 1,492.23 และ 1,061.1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 51.58 - 139.40 และ 18.60 - 21.93 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 693.58 - 781.40 และ 602.60 - 605.93 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 34,200 และ 10,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) รายละเอียดดัง **ตารางที่ 4.2-8** และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ **ดังรูปที่ 4.2-5 ถึง รูปที่ 4.2-6**

- ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 3.66 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 43.66 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.48 - 2.92 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 40.48 - 42.92 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 320 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) รายละเอียดดัง **ตารางที่ 4.2-8** และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ **ดังรูปที่ 4.2-7**

การก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 3,669.00 และ 1,453.13 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (642 และ 584 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) ทำให้มีค่าเท่ากับ 4,311.00 และ 2,037.13 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง (บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344) พบว่ามีค่าเท่ากับ 223.92 และ 31.99 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าเท่ากับ 865.92 และ 615.99 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 34,200 และ 10,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-8 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-5 ถึง รูปที่ 4.2-6

- ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 15.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 55.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง (บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344) พบว่ามีค่าเท่ากับ 2.05 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าเท่ากับ 42.05 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 320 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-8 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-7

ตารางที่ 4.2-8 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกับสภาพปัจจุบัน

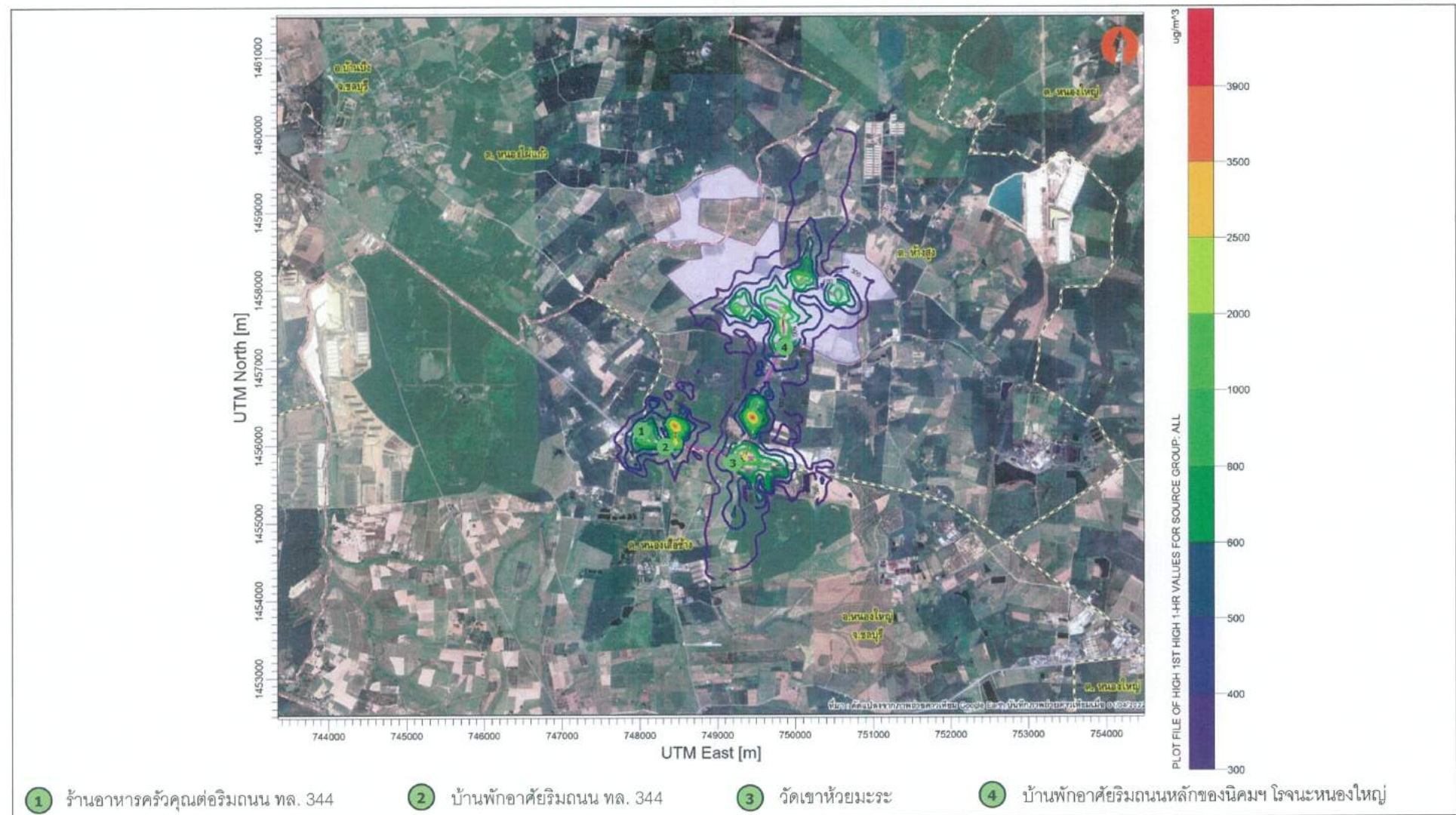
พื้นที่ศึกษา	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้นของสารมลพิษ (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)										
		ค่าความเข้มข้นจากแบบจำลองฯ					ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ^{1/}			รวม		
		CO		NO ₂ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง			CO		NO ₂	CO		NO ₂
		เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	ความเข้มข้น NO _x จากแบบจำลองฯ	ค่า NO ₂ / NO _x	ความเข้มข้น NO ₂	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)												
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง 749449 E, 1455818 N)	2,231.36	1,648.75	177.09	0.053	9.39	642	584	40	2,873.36	2,232.75	49.39
ร้านอาหารครัวคุณต๋อยริมถนน ทล. 344	65	1,164.83	532.67	92.45	0.064	5.92	642	584	40	1,806.83	1,116.67	45.92
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	265	382.18	165.84	30.33	0.258	7.83	642	584	40	1,024.18	749.84	47.83
วัดเขาห้วยมะระ	120	784.85	524.84	62.29	0.114	7.10	642	584	40	1,426.85	1,108.84	47.10
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	50	651.71	131.43	51.72	0.059	3.05	642	584	40	1,293.71	715.43	43.05
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)												
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (749454 E, 1456345 N)	3,954.05	1,695.60	314.00	0.053	16.64	642	584	40	4,596.05	2,279.60	56.64
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	60	222.10	56.11	17.64	0.258	4.55	642	584	40	864.10	640.11	44.55
วัดเขาห้วยมะระ	120	200.52	32.21	15.92	0.114	1.81	642	584	40	842.52	616.21	41.81
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	220	225.00	28.13	17.87	0.059	1.05	642	584	40	867.00	612.13	41.05

ตารางที่ 4.2-8 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกับสภาพปัจจุบัน (ต่อ)

พื้นที่ศึกษา	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้นของสารมลพิษ (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)										
		ค่าความเข้มข้นจากแบบจำลองฯ					ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ^{1/}			รวม		
		CO		NO ₂ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง			CO		NO ₂	CO		NO ₂
		เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	ความเข้มข้น NO _x จากแบบจำลองฯ	ค่า NO ₂ / NO _x	ความเข้มข้น NO ₂	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง
การวางท่อด้วยวิธีการดันทอด (Boring)												
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (749840 E, 1457537 N)	850.23	477.10	69.11	0.053	3.66	642	584	40.0	1,492.23	1,061.1	43.66
วัดเขาห้วยมะระ	200	51.58	18.60	4.19	0.114	0.48	642	584	40.0	693.58	602.60	40.48
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ ไร่นะหนองใหญ่	220	139.40	21.93	11.33	0.258	2.92	642	584	40.0	781.40	605.93	42.92
การก่อสร้างสถานีฯ (Gate Station)												
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (748454 E, 1456245N)	3,669.00	1,453.13	294.35	0.053	15.60	642	584	40.0	4,311.00	2,037.13	55.60
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	170	223.92	31.99	17.96	0.114	2.05	642	584	40.0	865.92	615.99	42.05
ค่ามาตรฐาน ^{2/}		≤ 34,200	≤ 10,260	-	-	≤ 320	≤ 34,200	≤ 10,260	≤ 320	≤ 34,200	≤ 10,260	≤ 320

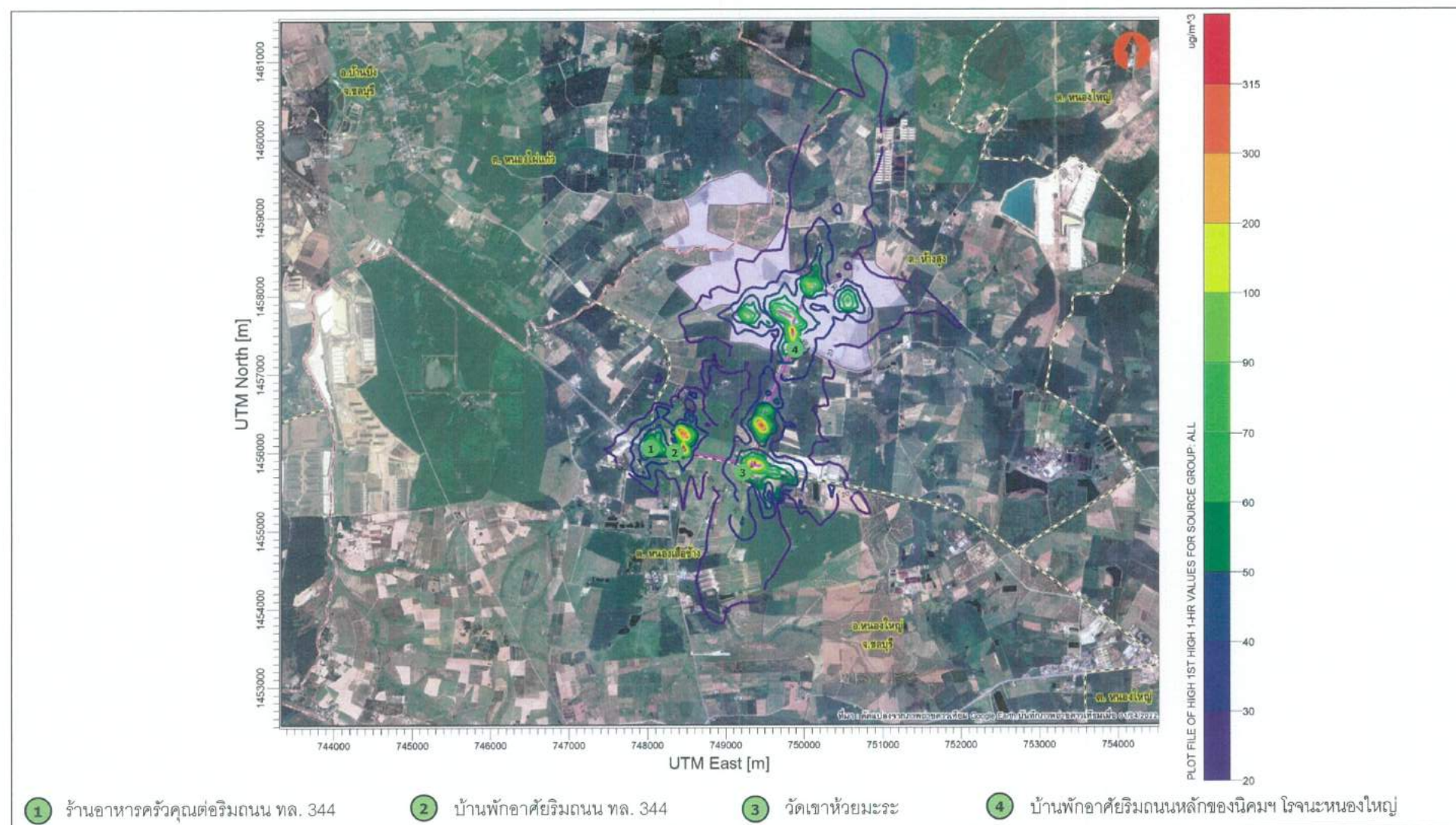
หมายเหตุ : ^{1/} ผลตรวจวัดคุณภาพอากาศโดยบริษัทที่ปรึกษา ค่า CO สูงสุด บริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ ไร่นะหนองใหญ่ และค่า NO₂ สูงสุด บริเวณวัดเขาห้วยมะระ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565

^{2/} ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) และประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552)



รูปที่ 4.2-5 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง





รูปที่ 4.2-7 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง

(4) สรุปการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ

จากการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ พบว่า กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อให้เกิดความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 9.73, 63.32, 10.29 และ 100.04 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (87 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 96.73, 150.32, 97.29 และ 187.04 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 330 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) สำหรับค่าความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 2231.36, 3954.05, 850.23 และ 3669.00 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (642 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 2873.36, 4596.05, 1492.23 และ 4311.00 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 1648.75, 1695.60, 477.10 และ 1453.13 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (584 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 2232.75, 2279.60, 1061.1 และ 2037.13 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าไม่เกิน 34,200 และ 10,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) และค่าความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 9.39, 16.64, 3.66 และ 15.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 49.39, 56.64, 43.66 และ 55.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 320 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ประกอบกับกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจะเกิดขึ้นในพื้นที่นั้น ๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นผลกระทบที่เกิดขึ้นจะอยู่ในทางลบ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือค่าธรรมชาติพบว่าผลกระทบอยู่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.2 เมตร กิจกรรมการส่งก๊าซธรรมชาติและการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นทางที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมที่จะต้องขุดเปิดหน้าดินหรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศแต่อย่างใด (0)

4.2.4 ระดับเสียง

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ระดับเสียงอ้างอิง

ระดับเสียงจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ อ้างอิงข้อมูลการศึกษา และจัดทำฐานข้อมูลระดับเสียงในระยะก่อสร้างโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ของ ปตท. (2558) ซึ่งได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลระดับเสียงของแต่ละเครื่องจักรในแต่ละกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 4 (ระยอง-แก่งคอย) โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกนครสวรรค์ และโครงการที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการประเมินผลกระทบด้านเสียง และการกำหนดมาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านระดับเสียงในขณะที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง

ส่วนระดับเสียงจากการก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ อ้างอิงตามรายงานของ U.S. EPA. ใน Environmental Impact Assessment (1997) ดังตารางที่ 4.2-9 พบว่า กิจกรรมการก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) เป็นการปรับพื้นที่ การก่อสร้างฐานราก และงานโครงสร้างต่าง ๆ ซึ่งเทียบเคียงได้กับการก่อสร้าง Domestic Housing ที่ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์จำนวนน้อย ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างที่ทำให้เกิดเสียงดังมากที่สุด คือ ปรับพื้นที่ (Ground Clearing) ซึ่งมีค่าระดับเสียง เท่ากับ 83 เดซิเบลเอ ที่ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง 15 เมตร จึงเลือกค่าดังกล่าวมาใช้ในการประเมินผลกระทบด้านเสียง

ตารางที่ 4.2-9 ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการก่อสร้าง
(ที่ระยะ 15 เมตรจากพื้นที่ก่อสร้าง)

กิจกรรม	Domestic Housing		Office Building, Hotel, School, Public Works		Industrial, Parking, Store, Service Station		Road, Highway Sewer	
	I	II	I	II	I	II	I	II
ปรับพื้นที่ (Ground Clearing)	83	83	84	84	84	83	84	84
ขุดเพื่อสร้างฐานราก (Excavation)	88	75	89	79	89	71	88	78
ก่อสร้างฐานราก (Foundation)	81	81	78	78	77	77	88	88
ก่อสร้างโครงสร้างหรืออาคารต่าง ๆ (Structure)	81	65	87	75	84	72	79	78
ตกแต่ง/ตรวจสอบงาน (Finishing)	88	72	89	75	89	74	84	84

หมายเหตุ : I = All pertinent equipment, II = Minimum requirement

ที่มา : Carry W. Canter, Environmental Impact Assessment, 1997



(2) สมการที่ใช้ในการคำนวณค่าระดับเสียง

• การคำนวณระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเฉลี่ยในช่วงเวลาที่ต้องการทราบ เป็นการปรับระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาการทำงานของเครื่องจักรให้เป็นระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาที่ต้องการทราบ โดยใช้สมการที่ (1)

ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
L_{eqT}	ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ต้องการทราบ	เดซิเบลเอ
L_p	ระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
t	ระยะเวลาที่เกิดเสียงจากแหล่งกำเนิด	ชั่วโมง
T	ระยะเวลาที่เกิดเสียงที่ต้องการทราบ	ชั่วโมง

• การคำนวณระดับเสียงรวมทั้งจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ และระดับเสียงรวมบริเวณผู้ได้รับเสียง โดยใช้สมการที่ (2)

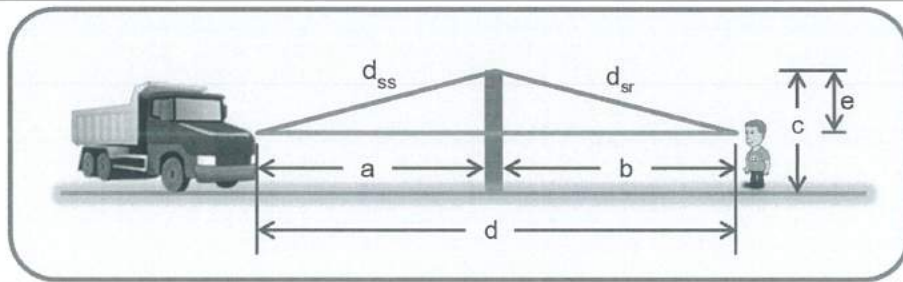
ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
$L_{p,sum}$	ระดับเสียงรวมจากแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
L_i	ระดับเสียงแต่ละแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
n	จำนวนแหล่งกำเนิดเสียง	-

• การคำนวณระดับเสียงที่ลดทอนเนื่องจากระยะทาง (Decay Formula) จากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้รับผลกระทบ โดยใช้สมการที่ (3)

ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
L_{p1}	ระดับเสียงที่ระยะทาง r_1 จากแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
L_{p2}	ระดับเสียงที่ระยะทาง r_2 จากแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
r_1	ระยะทางจากแหล่งกำเนิดที่ระดับความดังเสียง L_{p1}	เมตร
r_2	ระยะทางจากแหล่งกำเนิดที่ระดับความดังเสียง L_{p2}	เมตร

• การคำนวณระดับเสียงที่เกิดจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียง โดยประยุกต์ใช้แนวทาง การประเมินของ ISO 9613-2 Acoustics – Attenuation of Sound During Propagation Outdoors – Part 2: General Method of Calculation หัวข้อ 7.4 Screening (A_{bar}) โดยใช้สมการที่ (4) ถึงสมการที่ (8)

สมการที่ (4)	$D_z = 10 \log [3 + (C_2/\lambda) C_3 z K_{met}]$	
ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
D_z	The barrier attenuation	เดซิเบลเอ
C_2	Equal to 20, and includes the effect of ground reflections; if in special cases ground reflections are taken into account separately by image sources, $C_2 = 40$;	-
C_3	Equal to 1 for single diffraction	-
λ	The wavelength of sound	เมตร
z	The difference between the pathlengths of diffracted and direct sound	เมตร
K_{met}	The correction factor for meteorological effects	-
สมการที่ (5)	$\lambda = \frac{v}{f} \quad v = 331.4 \left[1 + \left(\frac{T_c}{273.2} \right) \right]^{1/2}$	
ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
λ	The wavelength of sound	เมตร
v	The velocity of sound	เมตร/วินาที
f	The frequency of sound wave = 550	Hz
T_c	The temperature of atmosphere	°C
สมการที่ (6)	$z = d_{ss} + d_{sr} - d$	
ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
z	The difference between the pathlengths of diffracted and direct sound	เมตร
d_{ss}	The distance from the source to the (first) diffraction edge	เมตร
d_{sr}	The distance from the (second) diffraction edge to the receiver	เมตร
d	The distance from the source to the receiver	เมตร
สมการที่ (7)	$d_{ss} = \sqrt{a^2 + e^2} \quad d_{sr} = \sqrt{b^2 + e^2}$	
ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
d_{ss}	ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงขอบด้านบนของกำแพง	เมตร
d_{sr}	ระยะขจัดจากขอบด้านบนของกำแพงถึงผู้รับเสียง	เมตร
a	ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงกำแพง	เมตร
b	ระยะขจัดจากกำแพงถึงผู้รับเสียง	เมตร
e	ระยะขจัดจากความสูง 1.5 เมตร ถึงขอบด้านบนของกำแพง	เมตร



สมการที่ (8)	$K_{met} = \exp \left[-\left(1/2000\right) \sqrt{d_{ss} d_{sr} d / (2z)} \right]$	
ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
K_{met}	The correction factor for meteorological effects	-
d_{ss}	The distance from the source to the (first) diffraction edge	เมตร
d_{sr}	The distance from the (second) diffraction edge to the receiver	เมตร
d	The distance from the source to the receiver	เมตร
z	The difference between the pathlengths of diffracted and direct sound	เมตร

(3) การประเมินระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง

การประเมินระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ พิจารณาจากระดับเสียงที่ผู้รับผลกระทบจะได้รับจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ประกอบด้วย การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) การวางท่อด้วยวิธีการดันลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) รายละเอียดดังนี้

(3.1) การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีเจาะลอด ประกอบด้วย การเปิดบ่อรับ-ปล่อย และการเจาะลอดเพื่อวางท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินค่าระดับเสียงสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การเจาะลอดเพื่อวางท่อ ซึ่งมีเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง ได้แก่ เครื่องเจาะลอด (HDD Rig) ใช้ในการเจาะลอดเพื่อวางท่อ จำนวน 1 เครื่อง มีระดับเสียงอ้างอิง 89.4 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) จำนวน 1 เครื่อง มีระดับเสียงอ้างอิง 80.6 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง จึงกำหนดให้ระดับเสียงอ้างอิงของเครื่องจักรแต่ละตัวเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ดังนั้น สามารถคำนวณเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในกรณีที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกัน โดยใช้สมการที่ (2) โดยมีค่าเท่ากับ 89.9 และ 89.9 เดซิเบลเอ ตามลำดับ สรุปผลการประเมินดัง ตารางที่ 4.2-10

(3.2) การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีขุดเปิด ประกอบด้วย การเตรียมพื้นที่และขุดร่อง การวางท่อ และการกลบท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินค่าระดับเสียงสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การเตรียมพื้นที่และขุดร่อง ซึ่งมีเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง ได้แก่ รถขุด (Backhoe) ใช้ในการขุดร่อง จำนวน 1 คัน มีระดับเสียงอ้างอิง 85.3 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) และรถบรรทุก (Dump Truck) ใช้สำหรับบรรทุกดินออกจากพื้นที่ จำนวน 1 คัน มีระดับเสียงอ้างอิง 80.5 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00 - 12.00 น. และ 13.00 - 17.00 น.) จึงกำหนดให้ระดับเสียงอ้างอิงของเครื่องจักรแต่ละตัวเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 4 ชั่วโมง ดังนั้น สามารถคำนวณเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในกรณีที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกัน โดยใช้สมการที่ (1) และ (2) โดยมีค่าเท่ากับ 83.5 และ 78.8 เดซิเบลเอ ตามลำดับ สรุปผลการประเมินดังตารางที่ 4.2-10

(3.3) การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีดันทลอด ประกอบด้วย การเปิดบ่อรับ-ปล่อย และการดันทลอดเพื่อวางท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินค่าระดับเสียงสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การดันทลอดเพื่อวางท่อ ซึ่งมีเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง ได้แก่ เครื่องดันทลอด (Auger Boring Machine) ใช้ในการดันทลอดเพื่อวางท่อ จำนวน 1 เครื่อง มีระดับเสียงอ้างอิง 89.9 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) จำนวน 1 เครื่อง มีระดับเสียงอ้างอิง 88.4 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00 - 12.00 น. และ 13.00 - 17.00 น.) จึงกำหนดให้ระดับเสียงอ้างอิงของเครื่องจักรแต่ละตัวเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 4 ชั่วโมง ดังนั้น สามารถคำนวณเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในกรณีที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกัน โดยใช้สมการที่ (1) และ (2) โดยมีค่าเท่ากับ 89.2 และ 84.4 เดซิเบลเอ ตามลำดับ สรุปผลการประเมินดัง ตารางที่ 4.2-10

(3.4) การก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)

กิจกรรมการก่อสร้างสถานี เป็นการปรับพื้นที่ การก่อสร้างฐานราก และงานโครงสร้างต่าง ๆ ซึ่งเทียบเคียงได้กับการก่อสร้าง Domestic Housing ที่ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์จำนวนน้อย ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างที่ทำให้เกิดเสียงดังมากที่สุด คือ การปรับพื้นที่ (Ground Clearing) ซึ่งมีค่าระดับเสียง เท่ากับ 83.0 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง 15 เมตร) มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00 - 12.00 น. และ 13.00 - 17.00 น.) จึงกำหนดให้ระดับเสียงอ้างอิงเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 4 ชั่วโมง ดังนั้น สามารถคำนวณเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง โดยใช้สมการที่ (1) โดยมีค่าเท่ากับ 80.0 และ 75.2 เดซิเบลเอ ตามลำดับ สรุปผลการประเมินดัง ตารางที่ 4.2-10

ตารางที่ 4.2-10 การประเมินระดับเสียงที่แหล่งกำเนิดจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ

วิธีการ/ขั้นตอน/ประเภทเครื่องจักร	เวลา ทำงาน (ชั่วโมง)	ระดับเสียง อ้างอิง (เดซิเบลเอ) ^{1/}	ระยะห่างจาก เครื่องจักร (เมตร)	ระดับเสียงรวม เฉลี่ย 1 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียง เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียงรวม เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียงเครื่องจักร รวมระดับเสียงปัจจุบัน เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ) ^{3/}	ระดับเสียง เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียงรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)
1. การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) / กิจกรรมการเจาะลอดเพื่อวางท่อ									
เครื่องเจาะลอด (HDD Rig)	24	89.4 ^{1/}	1	89.9	89.4	89.9	89.9	89.4	89.9
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)	24	80.6 ^{1/}	1		80.6			80.6	
2. การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) / กิจกรรมการเตรียมพื้นที่และขุดร่อง									
รถขุด (Backhoe)	4	85.3 ^{1/}	1	86.5	82.3	83.5	83.5	77.5	78.8
รถบรรทุก (Dump Truck)	4	80.5 ^{1/}	1		77.5			72.7	
3. การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring) / กิจกรรมการดันทลอดเพื่อวางท่อ									
เครื่องดันทลอด (Auger Boring Machine)	4	89.9 ^{1/}	1	92.2	86.9	89.2	89.2	82.1	84.4
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)	4	88.4 ^{1/}	1		85.4			80.6	
4. การก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) / กิจกรรมการปรับพื้นที่									
การปรับพื้นที่ (Ground Clearing)	4	83.0 ^{2/}	15	83.0	80.0	80.0	80.0	75.2	75.2

หมายเหตุ : ^{1/} ข้อมูลการตรวจวัดระดับเสียงจากเครื่องจักร จากข้อมูลการศึกษาและจัดทำฐานข้อมูลระดับเสียงในระยะก่อสร้าง โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), 2558

^{2/} อ้างอิงตามรายงานของ U.S. EPA. ใน Environmental Impact Assessment (1997)

^{3/} ผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง โดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณวัดเขาหัวมะระ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 มีค่าเท่ากับ 56.5 เดซิเบลเอ

จากกิจกรรมที่ก่อให้เกิดระดับเสียงสูงสุดของการวางท่อและการก่อสร้างสถานีฯ พบว่า คนงานก่อสร้างจะได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีฯ (Gate Station) เท่ากับ 89.9, 83.5, 89.2 และ 80.0 เดซิเบลเอ ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง สูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณ วัดเขาห้วยมะระ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 56.5 เดซิเบลเอ ทำให้มีค่าเท่ากับ 89.9, 83.5, 89.2 และ 80.0 เดซิเบลเอ ตามลำดับ (รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-10) ซึ่งตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ได้รับเสียงเฉลี่ยไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างจะทำให้ ผู้ปฏิบัติงานได้รับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนด จึงได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านเสียง เช่น กำหนดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด และจัดหาอุปกรณ์ป้องกันเสียง เช่น ปลั๊กอุดหู (Ear Plugs) หรือที่ครอบหู (Ear Muffs) ซึ่งลดเสียงได้ประมาณ 15 เดซิเบลเอ ให้กับผู้ปฏิบัติงาน ในพื้นที่มีเสียงดัง เป็นต้น

(4) การประเมินระดับเสียงบริเวณพื้นที่อ่อนไหว

พื้นที่อ่อนไหวที่อยู่บริเวณใกล้เคียงแหล่งกำเนิดเสียงจากเครื่องจักร (จุดส่ง / ป้อนส่ง) สำหรับการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) และวิธีการดันลอด (Boring) ร่องขุดสำหรับการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) และพื้นที่ก่อสร้างสถานีฯ (Gate Station)) มีจำนวน 4 แห่ง ได้แก่ (1) ร้านอาหารครัวคุณต่อริมถนน ทล. 344 หมู่ที่ 1 บ้านห้วยมะระ (2) บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 หมู่ที่ 4 บ้านหลุมกลาง (3) วัดเขาห้วยมะระ หมู่ที่ 2 บ้านหนองเสือช้าง และ (4) บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ หมู่ที่ 4 บ้านหลุมกลาง ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 50 - 265 เมตร รายละเอียดอ้างถึงตารางที่ 4.2-6 โดยการประเมินระดับเสียงบริเวณพื้นที่อ่อนไหวจะดำเนินการ 2 กรณี ได้แก่ กรณีไม่พิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง และกรณีพิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง/ติดตั้งกำแพงกันเสียง

(4.1) กรณีไม่พิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง

(4.1.1) การประเมินระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ผู้รับเสียง

ประเมินระดับเสียงที่ผู้รับเสียงได้รับโดยการนำค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ไปคำนวณระดับเสียงที่ถูกลดทอนด้วยระยะทางไปยังผู้รับเสียงที่อยู่บริเวณ พื้นที่อ่อนไหว โดยใช้สมการที่ (3) และรวมกับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่เป็นค่าสูงสุดจากตรวจวัดได้ในสภาพปัจจุบัน โดยใช้สมการที่ (2) จากผลการประเมินพบว่า

การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) : ร้านอาหารครัวคุณต่อริมถนน ทล. 344 บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 วัดเขาห้วยมะระ และบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงอยู่ในช่วง 50 - 265 เมตร ได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 41.4 - 55.9 เดซิเบลเอ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณวัดเขาห้วยมะระ และบริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 ซึ่งมีค่าเท่ากับ



55.7 และ 51.6 เดซิเบลเอ ตามลำดับ ทำให้มีค่าระดับเสียงอยู่ในช่วง 55.9 - 57.8 เดซิเบลเอ (ตารางที่ 4.2-11) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ)

การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) : บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 วัดเขาห้วยมะระ และบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 60 - 220 เมตร ได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 32.0 - 43.2 เดซิเบลเอ เมื่อรวมกับผลการ ตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (55.7 และ 51.6 เดซิเบลเอ) ทำให้มีค่าระดับเสียงอยู่ในช่วง 51.6 - 55.9 เดซิเบลเอ (ตารางที่ 4.2-11) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ

การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring) : วัดเขาห้วยมะระ และบ้านพัก อาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงเท่ากับ 200 และ 220 เมตร ตามลำดับ ได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 38.4 และ 37.6 เดซิเบลเอ ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการ ตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (55.7 และ 51.6 เดซิเบลเอ) ทำให้มีค่าระดับเสียงเท่ากับ 55.8 และ 51.8 เดซิเบลเอ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2-11) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ

การก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) : บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงเท่ากับ 170 เมตร ได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 54.1 เดซิเบลเอ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (55.7 เดซิเบลเอ) ทำให้มีค่า ระดับเสียงเท่ากับ 58.0 เดซิเบลเอ (ตารางที่ 4.2-11) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ

จากการประเมินระดับเสียงรวมเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการก่อสร้าง ของโครงการรวมกับระดับเสียง 24 ชั่วโมง สูงสุดในสภาพปัจจุบัน (จากผลการตรวจวัดระดับเสียงบริเวณวัดเขา ห้วยมะระ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 55.7 เดซิเบลเอ) พบว่า พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ จากระดับเสียงเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ จากการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันทลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีฯ (Gate Station) อยู่ภายในระยะ ไม่เกิน 10.1, 2.8, 5.4 และ 27.8 เมตร จากแหล่งกำเนิดเสียง ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.2-8 ถึงรูปที่ 4.2-11

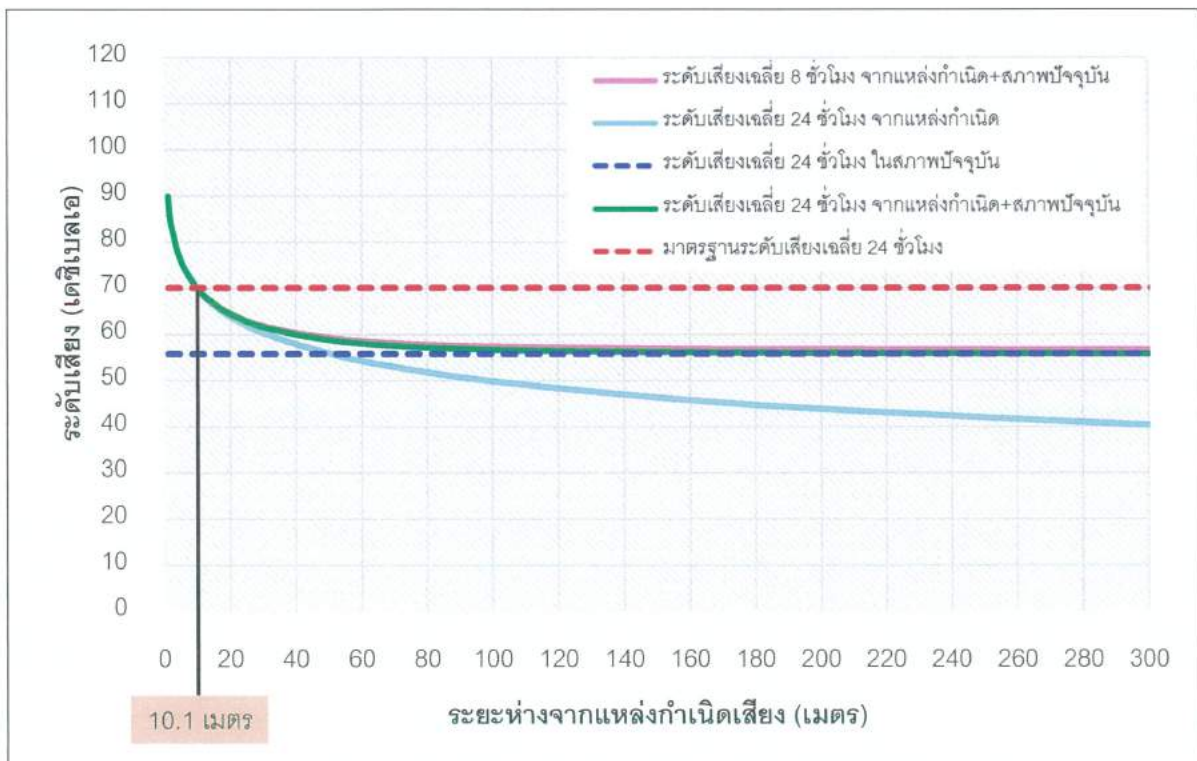


**ตารางที่ 4.2-11 ผลการประเมินระดับเสียงรวมจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ
กับระดับเสียงในสภาพปัจจุบัน บริเวณพื้นที่อ่อนไหว กรณีไม่พิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง**

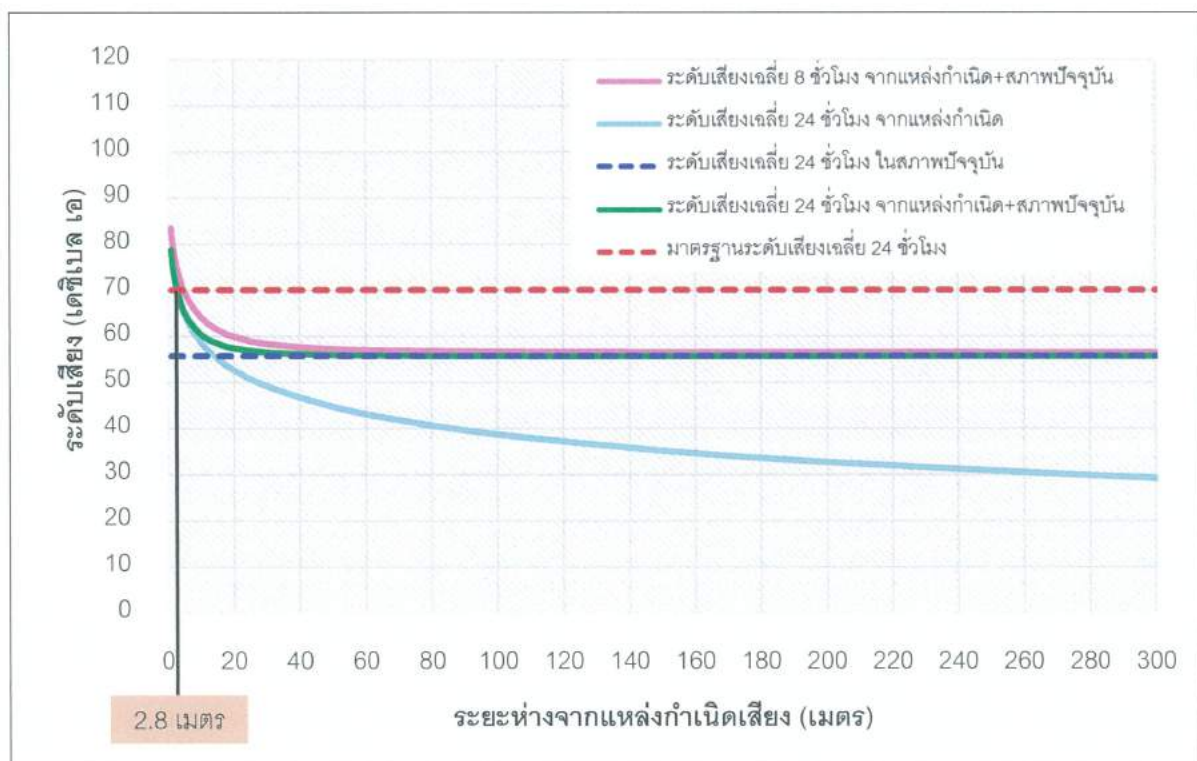
พื้นที่ศึกษา	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)		
		เสียงจากแหล่งกำเนิดที่ผู้รับเสียงได้รับ	สภาพปัจจุบัน ^{1/}	รวม
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)				
ร้านอาหารครัวคุณต๋อริมถนน ทล. 344	65	53.6	55.7	57.8
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	265	41.4	55.7	55.9
วัดเขาห้วยมะระ	120	48.3	55.7	56.4
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	50	55.9	51.6	57.3
ค่าต่ำสุด-สูงสุด	50 - 265	41.4 - 55.9	51.6 - 55.7	55.9 - 57.8
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)				
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	60	43.2	55.7	55.9
วัดเขาห้วยมะระ	120	37.2	55.7	55.8
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	220	32.0	51.6	51.6
ค่าต่ำสุด-สูงสุด	60 - 220	32.0 - 43.2	51.6 - 55.7	51.6 - 55.9
การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)				
วัดเขาห้วยมะระ	200	38.4	55.7	55.8
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	220	37.6	51.6	51.8
การก่อสร้างสถานีฯ (Gate Station)				
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	170	54.1	55.7	58.0
ค่ามาตรฐาน ^{2/}		≤ 70.0		

หมายเหตุ: ^{1/} ผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุด โดยบริษัทที่ปรึกษา เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 บริเวณวัดเขาห้วยมะระ เท่ากับ 55.7 เดซิเบลเอ และบริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ เท่ากับ 51.6 เดซิเบลเอ

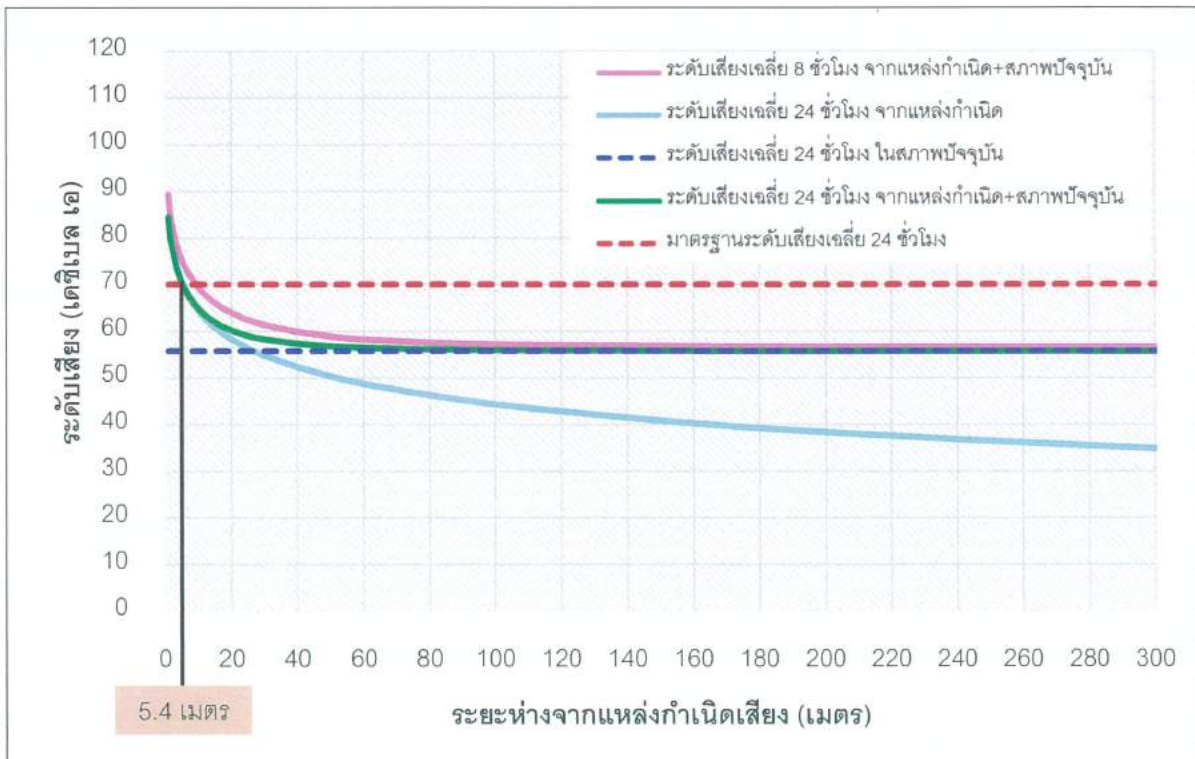
^{2/} ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป



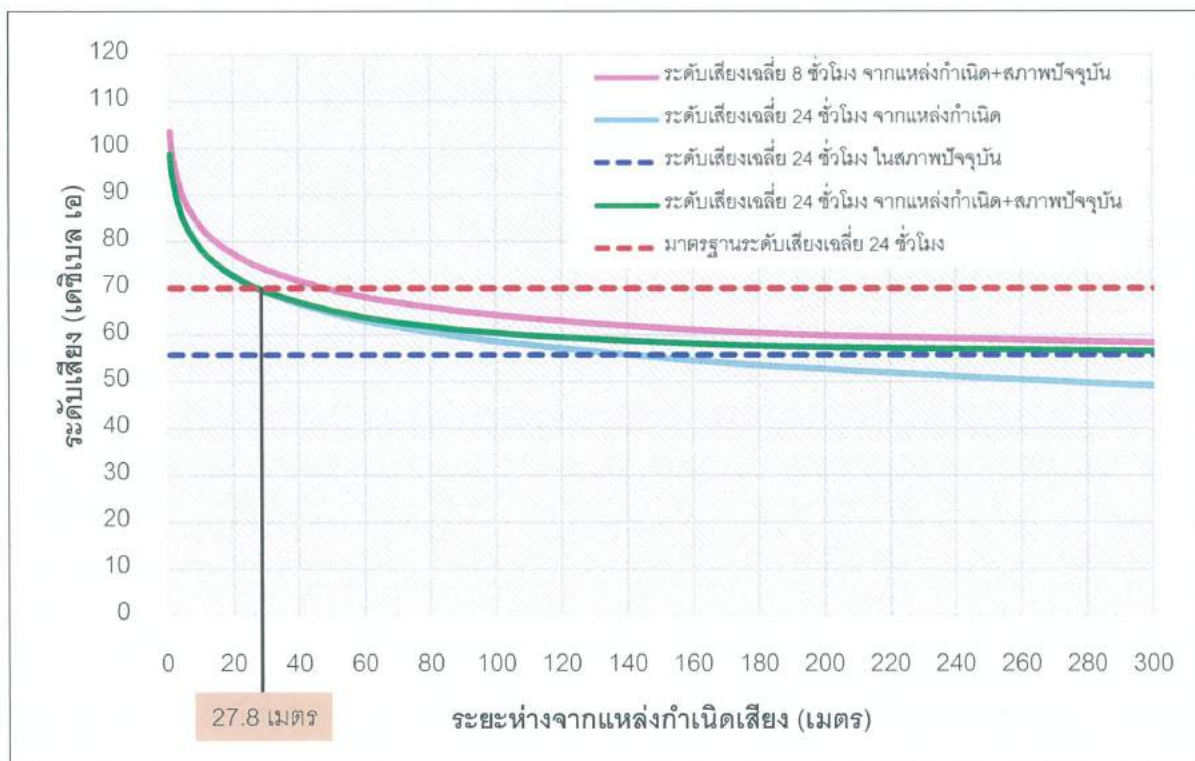
รูปที่ 4.2-8 กราฟแสดงระดับเสียงจากการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)
ที่ระยะทางต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดเสียง



รูปที่ 4.2-9 กราฟแสดงระดับเสียงจากการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)
ที่ระยะทางต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดเสียง



รูปที่ 4.2-10 กราฟแสดงระดับเสียงจากการวางท่อด้วยวิธีการดันทด (Boring) ที่ระยะทางต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดเสียง



รูปที่ 4.2-11 กราฟแสดงระดับเสียงจากการก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ที่ระยะทางต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดเสียง



(4.1.2) การประเมินระดับการรบกวนของเสียง

แนวทางการประเมิน

การประเมินระดับการรบกวนของเสียงได้ดำเนินการตามประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน พ.ศ. 2565 โดยมีรายละเอียดการคำนวณระดับการรบกวนของเสียง ดังนี้

ก. คำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน

กรณีที่เกิดเสียงจากแหล่งกำเนิดเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป ให้วัดระดับเสียงขณะเกิดเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นระดับเสียงเฉลี่ย (Equivalent A-Weighted Sound Pressure Level) 1 ชั่วโมง และนำผลการตรวจวัดมาคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน ตามสมการดังนี้

$$L_{Aeq,Tr} = [10 \log_{10}(10^{0.1L_{Aeq,Ts}} - 10^{0.1L_{Aeq,R}})] + 10 \log_{10}\left(\frac{T_s}{T_r}\right)$$

โดย $L_{Aeq,Tr}$ = ระดับเสียงขณะมีการรบกวน (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)

$L_{Aeq,Ts}$ = ระดับเสียงขณะเกิดเสียงของแหล่งกำเนิด (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)

$L_{Aeq,R}$ = ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)

T_s = ระยะเวลาของช่วงเวลาที่แหล่งกำเนิดเกิดเสียง (มีหน่วยเป็น นาที)

T_r = ระยะเวลาอ้างอิงที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน โดย

- ถ้าเป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลา 06.00–22.00 น.

กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 60 นาที

- ถ้าบริเวณที่ทำการตรวจวัดระดับเสียงเป็นพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบหรือเป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลา 22.00–06.00 น.

กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 5 นาที

กรณีบริเวณที่จะทำการตรวจวัดเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบ เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน ศาสนสถาน ห้องสมุด หรือสถานที่อย่างอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน หรือเป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลาระหว่าง 22.00–06.00 น. ให้วัดระดับเสียงขณะเกิดเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นระดับเสียงเฉลี่ย (Equivalent A-Weighted Sound Pressure Level) 5 นาที และคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน ตามสมการข้างต้น และบวกเพิ่มด้วย 3 เดซิเบลเอ

กรณีแหล่งกำเนิดเสียงที่ทำให้เกิดเสียงกระแทก เสียงแหลมดัง เสียงที่ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ได้รับผลกระทบจากเสียงนั้น ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นจะต่อเนื่องหรือไม่ก็ตาม ให้นำระดับเสียงขณะมีการรบกวน บวกเพิ่มด้วย 5 เดซิเบลเอ

ข. นำระดับเสียงขณะมีการรบกวนที่ได้ตามข้อ ก. หักออกด้วยระดับเสียงพื้นฐาน ในช่วงเวลาเดียวกับระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ได้ผลลัพธ์เป็นค่าระดับการรบกวน



ค. เปรียบเทียบค่าระดับการรบกวนกับประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน ซึ่งกำหนดระดับเสียงรบกวนเท่ากับ 10 เดซิเบลเอ ถ้าระดับการรบกวนมีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ ถือว่าไม่เป็นเสียงรบกวน และถ้าระดับการรบกวนมีค่าเกิน 10 เดซิเบลเอ ถือว่าเป็นเสียงรบกวน

สมมติฐานในการประเมิน

การวางท่อด้วยวิธีเจาะลอด (HDD) มีระยะเวลาดำเนินการตลอด 24 ชั่วโมง คำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวนโดยใช้ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ที่พื้นที่อ่อนไหวได้รับจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ จากตารางที่ 4.2-12 ช่วงเวลากลางวัน (06.00-22.00 น.) ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน เลือกใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ($L_{eq\ 1\ hr}$) จากผลตรวจวัดระดับเสียง 5 วันต่อเนื่อง บริเวณวัดเขาห้วยมะระ และบริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 ส่วนระดับเสียงพื้นฐาน เลือกใช้ค่าระดับเสียงเปอร์เซ็นไทล์ที่ 90 รายชั่วโมง (L_{90}) ในช่วงเวลาเดียวกับระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ส่วนช่วงเวลากลางคืน (22.00-06.00 น.) ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน เลือกใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที ($L_{eq\ 5\ min}$) จากผลตรวจวัดระดับเสียง 5 วันต่อเนื่อง ส่วนระดับเสียงพื้นฐาน เลือกใช้ค่าระดับเสียงเปอร์เซ็นไทล์ที่ 90 ราย 5 นาที (L_{90}) ในช่วงเวลาเดียวกับระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที และบวกเพิ่มอีก 3 เดซิเบลเอ เนื่องจากปฏิบัติงานในช่วงเวลากลางคืน

ส่วนการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) และวิธีการดันทลอด (Boring) มีระยะเวลาดำเนินการต่อเนื่องกันมากกว่า 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.) คำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวนโดยใช้ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ที่พื้นที่อ่อนไหวได้รับจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ จากตารางที่ 4.2-12 ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน เลือกใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ($L_{eq\ 1\ hr}$) จากผลตรวจวัดระดับเสียง 5 วันต่อเนื่อง บริเวณวัดเขาห้วยมะระ และบริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 ส่วนระดับเสียงพื้นฐาน เลือกใช้ค่าระดับเสียงเปอร์เซ็นไทล์ที่ 90 รายชั่วโมง (L_{90}) ในช่วงเวลาเดียวกับระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน

ผลการประเมินค่าระดับการรบกวนของเสียง

การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) : ร้านอาหารครัวคุณต่อริมถนน ทล. 344 บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 วัดเขาห้วยมะระ และบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงอยู่ในช่วง 50 - 265 เมตร ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียง อยู่ในช่วง 0.0 - 22.6 เดซิเบลเอ รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-13 (รายการคำนวณดังภาคผนวก 6-1) ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ) ยกเว้น บริเวณร้านอาหารครัวคุณต่อริมถนน ทล. 344 มีระดับการรบกวนของเสียงเกินค่ามาตรฐานในช่วงเวลากลางคืน จำนวน 2 ช่วงเวลา จากการคำนวณ 480 ช่วงเวลา (คิดเป็นร้อยละ 0.4) หรือคิดเป็นเวลา 10 นาที จึงคาดว่าไม่ส่งผลกระทบ และบริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ มีระดับการรบกวนของเสียงเกินค่ามาตรฐาน ในช่วงเวลากลางวัน จำนวน 31 ช่วงเวลา จากการคำนวณ 80 ช่วงเวลา (คิดเป็นร้อยละ 38.8) และในช่วงเวลากลางคืน จำนวน 438 ช่วงเวลา



จากการคำนวณ 480 ชั่วโมง (คิดเป็นร้อยละ 91.3) ซึ่งจะทำให้การพิจารณาผนังปลุกสร้างหรือติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ในลำดับต่อไป

การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) : บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 วัดเขาห้วยมะระ และบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงอยู่ในช่วง 60 - 220 เมตร ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียง เท่ากับ 0.0 เดซิเบลเอ รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-13 (รายการคำนวณดังภาคผนวก 6-1) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ

การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring) : วัดเขาห้วยมะระ และบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงเท่ากับ 200 และ 220 เมตร ตามลำดับ ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียง เท่ากับ 0.0 เดซิเบลเอ รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-13 (รายการคำนวณดังภาคผนวก 6-1) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ

การก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) : บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงเท่ากับ 170 เมตร ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียง อยู่ในช่วง 5.2 - 13.5 เดซิเบลเอ รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-13 (รายการคำนวณดังภาคผนวก 6-1) ซึ่งมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานเกิน 10 เดซิเบลเอ จำนวน 34 ชั่วโมง จากการคำนวณ 40 ชั่วโมง (คิดเป็นร้อยละ 85.0) ซึ่งจะทำให้การพิจารณาผนังปลุกสร้างหรือติดตั้งกำแพงกันเสียงในลำดับต่อไป

ตารางที่ 4.2-12 ระดับเสียงขณะมีการรบกวน (ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง) ที่พื้นที่อ่อนไหวได้รับจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ กรณีไม่พิจารณาผนังปลุกสร้าง

พื้นที่ศึกษา	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมงจากแหล่งกำเนิดที่ผู้รับเสียงได้รับ คำนวณโดยใช้สมการที่ (3) Decay Formula
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)		
ร้านอาหารครัวคุณต๋อริมถนน ทล. 344	65	53.6
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	265	41.4
วัดเขาห้วยมะระ	120	48.3
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	50	55.9
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)		
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	60	50.9
วัดเขาห้วยมะระ	120	44.9
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	220	39.7
การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)		
วัดเขาห้วยมะระ	200	46.2
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	220	45.4
การก่อสร้างสถานี (Gate Station)		
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	170	61.9

ตารางที่ 4.2-13 สรุประดับการรบกวนของเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ บริเวณพื้นที่อ่อนไหว กรณีไม่พิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ช่วงกลางวัน				ช่วงกลางคืน			
		ระดับการรบกวน (เดซิเบลเอ)		ค่าที่เกินมาตรฐาน		ระดับการรบกวน (เดซิเบลเอ)		ค่าที่เกินมาตรฐาน	
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	จำนวน	ร้อยละ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	จำนวน	ร้อยละ
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)									
ร้านอาหารครัวคุณต๋อริมถนน ทล. 344	65	0.0	4.9	0	0.0	0.0	10.3	2	0.4
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	265	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
วัดเขาห้วยมะระ	120	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	50	0.0	16.2	31	38.8	3.5	22.6	438	91.3
ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	65-265	0.0	16.2	-	-	0.0	22.6	-	-
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)									
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	60	0.0	0.0	0	0.0	-	-	-	-
วัดเขาห้วยมะระ	120	0.0	0.0	0	0.0	-	-	-	-
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	220	0.0	0.0	0	0.0	-	-	-	-
ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	60 - 220	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-
การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)									
วัดเขาห้วยมะระ	200	0.0	0.0	0	0.0	-	-	-	-
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	220	0.0	0.0	0	0.0	-	-	-	-
การก่อสร้างสถานีฯ (Gate Station)									
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	170	5.2	13.5	34	85.0	-	-	-	-
ค่ามาตรฐาน ^{1/}		≤ 10.0							

หมายเหตุ : ¹⁾ ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน



(4.2) กรณีพิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง / ติดตั้งกำแพงกันเสียง

จากการประเมินค่าระดับการรบกวนของเสียง กรณีไม่พิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง พบว่า บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ซึ่งอยู่ใกล้บ่อส่งของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) และบ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 ซึ่งอยู่ใกล้พื้นที่ก่อสร้างสถานี (Gate Station) ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียงเกินเกณฑ์มาตรฐานเกิน 10 เดซิเบลเอ ดังนั้น จึงทำการพิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง / ติดตั้งกำแพงกันเสียงในบริเวณดังกล่าว (รูปที่ 4.2-12) โดยพบว่า บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ มีผนังเป็นคอนกรีตและประตูเป็นเหล็ก ลักษณะเปิดโล่ง ไม่สามารถลดเสียงได้ เนื่องจากบ้านพักอาศัยเป็นร้านค้า มีการเปิดประตูช่วงเวลากลางวัน ดังนั้น จึงได้พิจารณาติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณบ่อส่งของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอดที่อยู่ใกล้เคียง โดยในเบื้องต้นกำหนดกำแพงกันเสียงสูงประมาณ 2.4 เมตร ติดตั้งห่างจากเครื่องจักรประมาณ 1 เมตร (รูปที่ 4.2-13) วัสดุที่ใช้เป็นแผ่นเหล็ก (Steel, 18 ga) หนา 1.27 มิลลิเมตร หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าที่สามารถลดระดับเสียงที่เคลื่อนที่ผ่านกำแพงลงได้ 25 เดซิเบลเอ อ้างอิงค่าการสูญเสียการส่งผ่าน (Transmission Loss) ของวัสดุต่างๆ จากการศึกษาของ The Federal Highway Administration (FHWA, 2000) ดังตารางที่ 4.2-14 ส่วนบ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 มีผนังเป็นคอนกรีตและหน้าต่างเป็นกระจก ลักษณะปิดทึบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ สามารถลดเสียงได้ ซึ่งพิจารณาเลือกค่าการสูญเสียการส่งผ่านของวัสดุที่มีค่าน้อยที่สุดอ้างอิงจากการศึกษาของ FHWA คือ วัสดุกระจก (Glass) สามารถลดเสียงลงได้ 22 เดซิเบลเอ

ตารางที่ 4.2-14 ค่าการสูญเสียการส่งผ่าน (Transmission Loss) ของวัสดุต่าง ๆ

วัสดุ	ความหนา มม. (นิ้ว)	Transmission Loss (เดซิเบลเอ)
1. Concrete Block, 200mm x 200mm x 405 light weight	200 มม. (8 นิ้ว)	34
2. Dense Concrete	100 มม. (4 นิ้ว)	40
3. Light Concrete	150 มม. (6 นิ้ว)	39
4. Light Concrete	100 มม. (4 นิ้ว)	36
5. Steel, 18 ga	1.27 มม. (0.050 นิ้ว)	25
6. Steel, 20 ga	0.95 มม. (0.0375 นิ้ว)	22
7. Steel, 22 ga	0.79 มม. (0.0312 นิ้ว)	20
8. Steel, 24 ga	0.64 มม. (0.025 นิ้ว)	18
9. Aluminum, Sheet	1.59 มม. (0.0625 นิ้ว)	23
10. Aluminum, Sheet	3.18 มม. (0.125 นิ้ว)	25
11. Aluminum, Sheet	6.35 มม. (0.25 นิ้ว)	27
12. Wood, Fir	12 มม. (0.5 นิ้ว)	18
13. Wood, Fir	25 มม. (1.0 นิ้ว)	21
14. Wood, Fir	50 มม. (2.0 นิ้ว)	24
15. Plywood	12 มม. (0.5 นิ้ว)	20
16. Plywood	25 มม. (1.0 นิ้ว)	23
17. Glass, Safety	3.18 มม. (0.125 นิ้ว)	22

ที่มา : FHWA Highway Noise Barrier Design Handbook (FHWA, 2000)



บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่

ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง : ห่างจากบ่อส่งของวิธีการเจาะลวด (HDD) ประมาณ 50 เมตร

ลักษณะของผนังสิ่งปลูกสร้าง : ผนังเป็นคอนกรีต และประตูเป็นเหล็ก มีลักษณะเปิดโล่ง

ความสามารถในการลดเสียง : ไม่สามารถลดเสียงได้ เนื่องจากบ้านพักอาศัยเป็นร้านค้า มีการเปิดประตูโล่งช่วงเวลากลางวัน จึงกำหนดให้ติดตั้งกำแพงกันเสียงสูงประมาณ 2.4 เมตร โดยใช้วัสดุเป็นแผ่นเหล็ก (Steel, 18 ga) หนา 1.27 มิลลิเมตร ซึ่งจากการศึกษาของ FHWA สามารถลดเสียงลงได้ 25 เดซิเบลเอ



บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344

ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง : ห่างจากพื้นที่ก่อสร้างสถานี (Gate Station) ประมาณ 170 เมตร

ลักษณะของผนังสิ่งปลูกสร้าง : ผนังเป็นคอนกรีต และหน้าต่างเป็นกระจก มีลักษณะปิดทึบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

ความสามารถในการลดเสียง : อ้างอิงจากการศึกษาของ FHWA วัสดุกระจก (Glass) สามารถลดเสียงได้ 22 เดซิเบลเอ

รูปที่ 4.2-12 ลักษณะสิ่งปลูกสร้างบริเวณพื้นที่อ่อนไหวที่อยู่ใกล้เคียงโครงการ
ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง และความสามารถในการลดเสียงของผนังสิ่งปลูกสร้าง



รูปที่ 4.2-13 ตำแหน่งติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณจุดส่งของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) ที่อยู่ใกล้เคียงบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่

(4.2.1) การประเมินระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ผู้รับเสียง

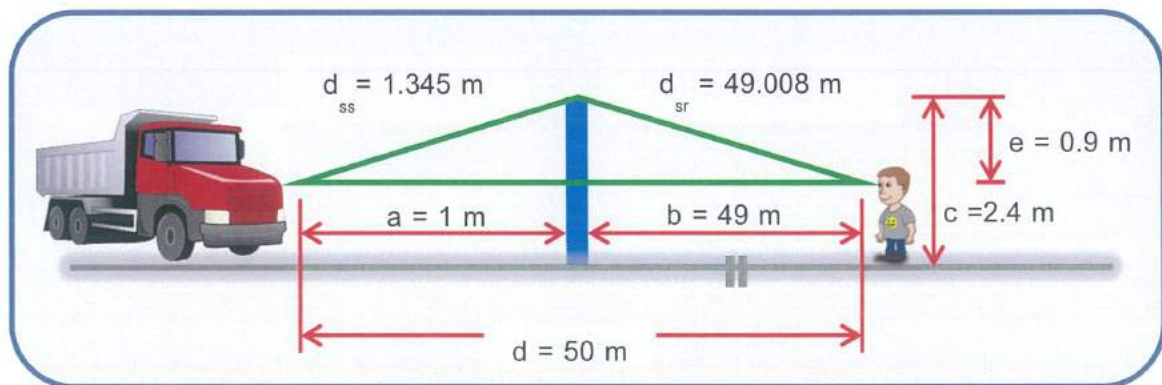
ก. คำนวณระดับเสียงที่เดินทางข้ามแนวกำแพงกันเสียง ประยุกต์ใช้แนวทางการประเมินของ ISO 9613-2 Acoustics - Attenuation of Sound During Propagation Outdoors - Part 2 : General Method of Calculation หัวข้อ 7.4 Screening (A_{bar}) โดยการคำนวณระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากการเดินทางข้ามกำแพงกันเสียง (Attenuation: D_2) เมื่อมีการติดตั้งกำแพงกันเสียงสูง 2.4 เมตร ห่างจากเครื่องจักร 1 เมตร บริเวณบ่อส่งของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) ที่อยู่ใกล้บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 50 เมตร มีรายละเอียดดังนี้

คำนวณหาค่า v และค่า λ โดยใช้สมการที่ (5)

$$\begin{aligned} v &= 331.4 \left[1 + \left(\frac{T_c}{273.2} \right) \right]^{1/2} \\ &= 331.4 \left[1 + \left(\frac{28.9}{273.2} \right) \right]^{1/2} = 348.49 \\ \lambda &= v/f = 348.49/550 = 0.634 \end{aligned}$$

คำนวณหาค่า d_{ss} และ d_{sr} โดยใช้สมการที่ (7) แสดงดังรูปที่ 4.2-14

$$\begin{aligned} d_{ss} &= \sqrt{a^2 + e^2} = \sqrt{1^2 + 0.9^2} = 1.345 \\ d_{sr} &= \sqrt{b^2 + e^2} = \sqrt{49^2 + 0.9^2} = 49.008 \end{aligned}$$



รูปที่ 4.2-14 ตำแหน่งติดตั้งกำแพงกันเสียง และการคำนวณค่า d_{ss} และ d_{sr}

คำนวณหาค่า z โดยใช้สมการที่ (6)

$$z = d_{ss} + d_{sr} - d = 1.345 + 49.008 - 50 = 0.353$$

ค่า $z > 0$ คำนวณค่า K_{met} โดยใช้สมการที่ (8)

$$K_{met} = \exp \left[-\left(\frac{1}{2000} \right) \sqrt{d_{ss} d_{sr} d} (2z) \right]$$

$$K_{met} = \exp \left[-\left(\frac{1}{2000} \right) \sqrt{1.345 \times 49.008 \times 50} (2 \times 0.353) \right] = 1.0$$

คำนวณหาค่า D_z โดยใช้สมการที่ (4)

$$D_z = 10 \log [3 + (C_2 / \lambda) C_3 z K_{met}]$$

$$D_z = 10 \log [3 + (20 / 0.634) \times 1 \times 0.353 \times 1.0] = 11.5$$

ดังนั้น ระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากการเดินทางข้ามแนวกำแพงกันเสียง (D_z) มีค่าเท่ากับ 11.5 เดซิเบลเอ เมื่อนำมาหักลบออกจากระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ถูกลดทอนด้วยระยะทางไปยังผู้รับเสียง (จากตารางที่ 4.2-11) ทำให้ระดับเสียงที่เดินทางข้ามแนวกำแพงกันเสียงไปยังบริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ มีค่าเท่ากับ $55.9 - 11.5 = 44.4$ เดซิเบลเอ (ตารางที่ 4.2-15)

ข. คำนวณระดับเสียงที่เดินทางผ่านกำแพงกันเสียง โดยนำระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ถูกลดทอนด้วยระยะทางไปยังผู้รับเสียง หักลบด้วยความสามารถในการลดเสียงของกำแพงกันเสียง โดยบริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (จากตารางที่ 4.2-11) เท่ากับ 55.9 เดซิเบลเอ หักลบด้วยความสามารถในการลดเสียงของกำแพงกันเสียง เท่ากับ 25 เดซิเบลเอ ดังนั้น เสียงที่เดินทางผ่านกำแพงกันเสียงไปยังผู้รับเสียง จึงมีค่าเท่ากับ $55.9 - 25 = 30.9$ เดซิเบลเอ (ตารางที่ 4.2-15)



**ค. คำนวณระดับเสียงรวมจากแหล่งกำเนิดกับสภาพปัจจุบัน และ
การพิจารณาความสามารถในการลดเสียงของผนังสิ่งปลูกสร้าง**

- บริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่

คำนวณโดยการรวมระดับเสียงที่เดินทางข้ามแนวกำแพงกันเสียงจากข้อ ก. (44.4 เดซิเบลเอ) ระดับเสียงที่เดินทางผ่านกำแพงกันเสียงจากข้อ ข. (30.9 เดซิเบลเอ) กับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (51.6 เดซิเบลเอ) ด้วยสมการที่ (2) โดยไม่พิจารณาความสามารถในการลดเสียงของผนังสิ่งปลูกสร้าง เนื่องจากบ้านพักอาศัยเป็นร้านค้า มีการเปิดประตูโล่งช่วงเวลากลางวัน ทำให้มีค่าระดับเสียงเท่ากับ 52.4 เดซิเบลเอ (ตารางที่ 4.2-15) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ

- บริเวณบ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344

คำนวณโดยการรวมระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ถูกลดทอนด้วยระยะทางไปยังผู้รับเสียงจากตารางที่ 4.2-11 (54.1 เดซิเบลเอ) กับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (55.7 เดซิเบลเอ) ด้วยสมการที่ (2) และหักลบด้วยความสามารถในการลดเสียงของผนังสิ่งปลูกสร้าง (วัสดุกระจก (Glass) 22 เดซิเบลเอ) ทำให้มีค่าระดับเสียงเท่ากับ 36.0 เดซิเบลเอ (ตารางที่ 4.2-15) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ

ตารางที่ 4.2-15 ผลการประเมินระดับเสียงรวมจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ กับระดับเสียงในสภาพปัจจุบัน บริเวณพื้นที่อ่อนไหว
กรณีพิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง / ติดตั้งกำแพงกันเสียง

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)									
		(ก) เสียงจากแหล่งกำเนิดที่ผู้รับเสียงได้รับ [จากตารางที่ 4.2-11]	กรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง					(ข) สภาพปัจจุบัน	(ค) รวมเสียงจากแหล่งกำเนิดกับสภาพปัจจุบัน [กรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (จ)+(ข) หรือกรณีไม่ติดตั้งกำแพงกันเสียง (ก)+(ข) โดยใช้สมการรวมเสียง]	กรณีพิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง	
			(ข) เสียงที่ลดลงเนื่องจากการเดินทางข้ามกำแพงกันเสียง (Attenuation: Dz)	(ค) เสียงข้ามกำแพงกันเสียง [(ก)-(ข)]	(ง) ความสามารถในการลดเสียงของกำแพงกันเสียง [จากตารางที่ 4.2-14]	(จ) เสียงผ่านกำแพงกันเสียง [(ก)-(ง)]	(ฉ) รวมเสียงจากแหล่งกำเนิด บริเวณพื้นที่อ่อนไหว เมื่อมีการติดตั้งกำแพงกันเสียง [(ค)+(จ) โดยใช้สมการรวมเสียง]			(ณ) ความสามารถในการลดเสียงของผนังสิ่งปลูกสร้าง [จากตารางที่ 4.2-14]	(ญ) เสียงผ่านผนังสิ่งปลูกสร้างไปยังผู้รับเสียง [(ข)-(ณ)]
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)											
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ^{1/}	50	55.9	11.5	44.4	25	30.9	44.6	51.6	52.4	-	-
การก่อสร้างสถานีฯ (Gate Station)											
บ้านพักอาศัยริมถนนทล. 344 ^{2/}	170	54.1	-	-	-	-	-	55.7	58.0	22	36.0

หมายเหตุ: ^{1/} บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ผนังสิ่งปลูกสร้างไม่สามารถลดเสียงได้ เนื่องจากบ้านพักอาศัยเป็นบ้านค้ำ มีการเปิดประตูโล่งช่วงเวลากลางวัน จึงกำหนดให้ติดตั้งกำแพงกันเสียงสูงประมาณ 2.4 เมตร โดยใช้วัสดุเป็นแผ่นเหล็ก (Steel, 18 ga) หนา 1.27 มิลลิเมตร ซึ่งจากการศึกษาของ FHWA สามารถลดเสียงลงได้ 25 เดซิเบลเอ

^{2/} บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 ผนังสิ่งปลูกสร้างเป็นคอนกรีต และหน้าต่างเป็นกระจก มีลักษณะปิดทึบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ช่างอิงจากการศึกษาของ FHWA วัสดุกระจก (Glass) สามารถลดเสียงได้ 22 เดซิเบลเอ



(4.1.2) การประเมินระดับการรบกวนของเสียง

การประเมินระดับการรบกวนของเสียงได้ดำเนินการตามประกาศ คณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน พ.ศ. 2565 โดยมีแนวทางและสมมติฐานในการประเมินตามที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น และค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวนใช้ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ที่พื้นที่อ่อนไหวได้รับจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการจากตารางที่ 4.2-16 จากผลการประเมิน พบว่า

การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) : บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงเท่ากับ 50 เมตร ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียงอยู่ในช่วง 0.0 – 9.6 เดซิเบลเอ รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-17 (รายการคำนวณดังภาคผนวก 6-2) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ

การก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) : บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงเท่ากับ 170 เมตร ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียง เท่ากับ 0.0 เดซิเบลเอ รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-17 (รายการคำนวณดังภาคผนวก 6-2) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ

ตารางที่ 4.2-16 ระดับเสียงขณะมีการรบกวน (ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง) ที่พื้นที่อ่อนไหวได้รับจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ กรณีพิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง / ติดตั้งกำแพงกันเสียง

พื้นที่ศึกษา	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง			
		เสียงจากแหล่งกำเนิดที่ผู้รับเสียงได้รับ คำนวณโดยใช้ สมการที่ (3)	เสียงจากแหล่งกำเนิดบริเวณพื้นที่อ่อนไหวเมื่อมีการติดตั้งกำแพงกันเสียง	ความสามารถในการลดเสียงของผนังสิ่งปลูกสร้าง	เสียงผ่านผนังสิ่งปลูกสร้างไปยังผู้รับเสียง
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)					
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	50	55.9	44.6	-	
การก่อสร้างสถานี (Gate Station)					
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	170	61.9	-	22	39.9

หมายเหตุ : ^{1/} บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ผนังสิ่งปลูกสร้างไม่สามารถลดเสียงได้ เนื่องจากบ้านพักอาศัยเป็นร้านค้า มีการเปิดประตูโล่งช่วงเวลากลางวัน จึงกำหนดให้ติดตั้งกำแพงกันเสียงสูงประมาณ 2.4 เมตร โดยใช้วัสดุเป็นแผ่นเหล็ก (Steel, 18 ga) หนา 1.27 มิลลิเมตร ซึ่งจากการศึกษาของ FHWA สามารถลดเสียงลงได้ 25 เดซิเบลเอ

^{2/} บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 ผนังสิ่งปลูกสร้างเป็นคอนกรีต และหน้าต่างเป็นกระจก มีลักษณะปิดทึบและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อ้างอิงจากการศึกษาของ FHWA วัสดุกระจก (Glass) สามารถลดเสียงได้ 22 เดซิเบลเอ



ตารางที่ 4.2-17 สรุประดับการรบกวนของเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ
บริเวณพื้นที่อ่อนไหว กรณีพิจารณาผนังสิ่งปลูกสร้าง / ติดตั้งกำแพงกันเสียง

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจาก แหล่งกำเนิด เสียง (เมตร)	ระดับการรบกวน (เดซิเบลเอ)			
		ช่วงกลางวัน		ช่วงกลางคืน	
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)					
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	50	0.0	0.0	0.0	9.6
การก่อสร้างสถานี (Gate Station)					
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	170	0.0	0.0	-	-
ค่ามาตรฐาน ^{1/}		≤ 10.0			

หมายเหตุ : ^{1/} ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

(5) การประเมินระดับเสียงจากการทดสอบระบบท่อ

กิจกรรมในช่วงของการทดสอบระบบท่อโดยการใช้ก๊าซในโตรเจนไล่อากาศภายในท่อ ซึ่งจะดำเนินการภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ ก่อนที่จะจ่ายก๊าซธรรมชาติเข้าสู่ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ โดยระบายก๊าซผ่านปล่องระบายก๊าซ (Vent Stack) ซึ่งออกแบบให้มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (Leq 1 hr) ไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ (L_{p1}) ทำการระบายก๊าซเป็นระยะเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ตำแหน่งปล่องมีระยะห่างจากแนวรั้วสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) 11.0 เมตร (r_2) เมื่อพิจารณาระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง บริเวณแนวรั้วสถานี พบว่ามีค่าเท่ากับ 64.2 เดซิเบลเอ (L_{p2}) โดยมีรายการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned}
 L_{p2} &= L_{p1} - 20 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right) \\
 &= 85 - 20 \log \left(\frac{11.0}{1} \right) \\
 &= 64.2 \text{ เดซิเบลเอ}
 \end{aligned}$$

เมื่อพิจารณาระดับเสียงรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมงบริเวณแนวรั้วสถานี โดยใช้ค่าระดับเสียงขณะทำการระบายก๊าซ 3 ชั่วโมงต่อเนื่อง (64.2 เดซิเบลเอ) รวมกับระดับเสียงขณะที่ไม่มีการระบายก๊าซ 21 ชั่วโมง ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณวัดเขาห้วยมะระ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 (55.7 เดซิเบลเอ) พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง บริเวณแนวรั้วสถานี มีค่าเท่ากับ 58.2 เดซิเบลเอ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ โดยมีรายการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned}
 LeqTs &= 10 \log \left[\frac{1}{T_m} \sum_{i=1}^N LeqTi^{T/10} \right] \\
 \text{เมื่อ } LeqTs &= \text{ระดับเสียงรวม, เดซิเบลเอ} \\
 LeqTi &= \text{ระดับเสียงจากแต่ละแหล่งกำเนิด, เดซิเบลเอ} \\
 T_m &= \text{ระยะเวลารวม (ชั่วโมง)} \\
 Ti &= \text{ระยะเวลาที่แหล่งกำเนิดเกิดเสียงที่ } i \text{ (ชั่วโมง)} \\
 N &= \text{จำนวนแหล่งกำเนิดเสียง}
 \end{aligned}$$



เมื่อแทนค่าในสมการ

$$\begin{aligned} \text{Leq } 24 \text{ ชม.} &= \text{Leq}_{\text{ขณะระบายก๊าซ}} + \text{Leq}_{\text{ขณะไม่มีการระบายก๊าซ}} \\ &= 10 \log \left[\frac{1}{24} \times \{ (3 \times 10^{64.2/10}) + (21 \times 10^{55.7/10}) \} \right] \\ &= 58.2 \text{ เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

(6) สรุปการประเมินผลกระทบด้านระดับเสียง

พื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบด้านระดับเสียง จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ (1) ร้านอาหารครัวคุณต่อริมถนน ทล. 344 (2) บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 (3) วัดเขาห้วยมะระ และ (4) บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ มีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันทอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีฯ (Gate Station) อยู่ในช่วง 50 - 265 เมตร ซึ่งได้กำหนดมีการติดตั้งกำแพงกันเสียงด้วยวัสดุแผ่นเหล็กสูง 2.4 เมตร บริเวณจุดส่งของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอดที่อยู่ใกล้บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ และพิจารณาความสามารถในการลดเสียงของผนังสิ่งปลูกสร้างของบ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 ที่อยู่ใกล้พื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พบว่า พื้นที่อ่อนไหวได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน อยู่ในช่วง 36.0 – 57.8 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) และมีค่าระดับการรบกวนของเสียงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ) ส่วนในช่วงของการทดสอบระบบท่อ จะทำให้ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากการทดสอบระบบท่อรวมกับระดับเสียงในสภาพปัจจุบัน บริเวณแนวแนวรั้วสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) มีค่าเท่ากับ 58.2 เดซิเบลเอ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ ประกอบกับกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจะเกิดขึ้นในพื้นที่นั้น ๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นผลกระทบที่เกิดขึ้นจะอยู่ในทางลบ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือค่าธรรมชาติพบว่าผลกระทบอยู่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จจะเข้าสู่ระยะดำเนินการโครงการ ซึ่งมีเพียงกิจกรรมการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อด้วยระบบปิด และอยู่ใต้พื้นดินที่ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร จากหลังท่อถึงพื้นดินเดิม ในสภาวะการดำเนินงานปกติจะไม่มีการก่อให้เกิดเสียงดังแต่อย่างใด ยกเว้นในกรณีฉุกเฉินที่มีความจำเป็นต้องระบายก๊าซผ่านปล่องระบายก๊าซ (Vent Stack) โดยออกแบบให้มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (Leq 1 hr) ไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ ระบายก๊าซเป็นระยะเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ทั้งนี้ กิจกรรมดังกล่าวมีลักษณะเช่นเดียวกับการทดสอบระบบท่อโดยการใส่ก๊าซไนโตรเจนไล่อากาศภายในท่อ และก่อให้เกิดระดับเสียงและผลกระทบด้านเสียงเช่นเดียวกันดังรายละเอียดข้างต้น ดังนั้น การระบายก๊าซจึงไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบ และเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นเฉพาะในช่วงที่จำเป็นต้องทำการระบายก๊าซเท่านั้น (0)



4.2.5 ความสั่นสะเทือน

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ความสั่นสะเทือนอ้างอิงและสมการที่ใช้ในการคำนวณ

การประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนจะศึกษาถึงความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity, PPV) โดยค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดจากเครื่องจักรแต่ละประเภทที่ใช้กิจกรรมก่อสร้างของโครงการ รวบรวมจากเอกสาร Transit Noise and Vibration Impact Assessment (FTA, 2006) และเอกสาร Final Construction Noise and Vibration Report (WSDOT, 2013) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-18

ตารางที่ 4.2-18 ระดับความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง

กิจกรรมของโครงการ	ประเภทเครื่องจักร	ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (PPV) ที่ 25 ฟุต (นิ้วต่อวินาที)
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)	Caisson Drilling ^{1/}	0.089
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)	Excavator ^{2/}	0.088
การวางท่อด้วยวิธีการดันลอด (Boring)	Horizontal Boring Hydraulic Jack ^{2/}	0.024
การก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)	Pile Driver impact (typical) ^{1/}	0.644

ที่มา : ^{1/} Transit Noise and Vibration Impact Assessment (FTA, 2006)

^{2/} Final Construction Noise and Vibration Report (WSDOT, 2013)

ความเร็วอนุภาคสูงสุดจะขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดไปยังพื้นที่อ่อนไหว และตัวกลางที่ส่งผ่าน คลื่นความสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรและอุปกรณ์จะเคลื่อนที่ผ่านพื้นดิน และแพร่กระจายออกไปโดยรอบ และระดับของความสั่นสะเทือนจะลดลงตามระยะทาง ซึ่งการประเมินค่าความเร็วของอนุภาคสูงสุดคำนวณโดยใช้สมการที่ (9)

สมการที่ (9)	$PPV_{equip} = PPV_{ref} \times (25/D)^{1.5}$	
ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
PPV _{equip}	ความเร็วอนุภาคสูงสุดของเครื่องจักรที่ระยะต่าง ๆ	นิ้วต่อวินาที
PPV _{ref}	ระดับความสั่นสะเทือนในการอ้างอิงที่ 25 ฟุต จากตารางที่ 4.2-19	นิ้วต่อวินาที
D	ระยะห่างจากเครื่องจักรถึงจุดที่ได้รับแรงสั่นสะเทือน	ฟุต



(2) การประเมินความสั่นสะเทือนที่ระยะห่างต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิด

จากสมการดังกล่าวข้างต้นสามารถคำนวณค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือนจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการที่ระยะห่างต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือนได้ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2-19 พบว่า ที่ความเร็วอนุภาคสูงสุด มีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นระดับที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้โดยง่าย ตามระดับความสั่นสะเทือนที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ของ Reichter & Meister (1931) และเป็นระดับที่ไม่เป็นอันตรายแม้แต่สิ่งปลูกสร้างที่เก่าแก่ ตามมาตรฐานด้านความสั่นสะเทือนต่ออาคารของประเทศเยอรมนี (DIN 4150-3) อยู่ภายในระยะไม่เกิน 8.3, 8.3, 3.5 และ 31.0 เมตร จากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือนของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันทลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานี (Gate Station) ตามลำดับ และที่ความเร็วอนุภาคสูงสุด มีค่าไม่เกิน 5.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37 (พ.ศ. 2553) เรื่องกำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร กำหนดไว้สำหรับการป้องกันผลกระทบต่ออาคารประเภทที่ 2 ได้แก่ อาคารที่อยู่อาศัย อาคารชุด หอพัก โรงพยาบาล สถานศึกษา เป็นต้น อยู่ภายในระยะไม่เกิน 4.5, 4.5, 1.9 และ 16.8 เมตร จากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือนของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันทลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานี (Gate Station) ตามลำดับ ซึ่งไม่พบบ้านเรือนของประชาชนหรือสิ่งปลูกสร้างอยู่ในบริเวณดังกล่าว

ตารางที่ 4.2-19 ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือน
จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ที่ระยะห่างต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิด

ระยะห่างจาก แหล่งกำเนิดความ สั่นสะเทือน (เมตร)	ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (PPV)							
	การวางท่อด้วย วิธีการเจาะลอด (HDD)		การวางท่อด้วย วิธีขุดเปิด (Open Cut)		การวางท่อด้วย วิธีดันทลอด (Boring)		การก่อสร้างสถานี (Gate Station)	
	นิ้ว ต่อวินาที	มิลลิเมตร ต่อวินาที	นิ้ว ต่อวินาที	มิลลิเมตร ต่อวินาที	นิ้ว ต่อวินาที	มิลลิเมตร ต่อวินาที	นิ้ว ต่อวินาที	มิลลิเมตร ต่อวินาที
5	0.16751	4.2548	0.16563	4.2070	0.04517	1.1473	1.21208	30.7868
10	0.05922	1.5042	0.05856	1.4874	0.01597	0.4056	0.42853	10.8847
20	0.02094	0.5319	0.02070	0.5258	0.00565	0.1435	0.15151	3.8484
30	0.01140	0.2896	0.01127	0.2863	0.00307	0.0780	0.08247	2.0947
40	0.00740	0.1880	0.00732	0.1859	0.00200	0.0508	0.05357	1.3607
50	0.00530	0.1346	0.00524	0.1331	0.00143	0.0363	0.03833	0.9736
100	0.00187	0.0475	0.00185	0.0470	0.00051	0.0130	0.01355	0.3442
200	0.00066	0.0168	0.00065	0.0165	0.00018	0.0046	0.00479	0.1217
300	0.00036	0.0091	0.00036	0.0091	0.00010	0.0025	0.00261	0.0663

**ตารางที่ 4.2-19 ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือน
จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ที่ระยะห่างต่างๆ จากแหล่งกำเนิด (ต่อ)**

ระยะห่างจาก แหล่งกำเนิดความ สั่นสะเทือน (เมตร)	ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (PPV)			
	การวางท่อด้วย วิธีการเจาะลอด (HDD)	การวางท่อด้วย วิธีขุดเปิด (Open Cut)	การวางท่อด้วย วิธีดันทลอด (Boring)	การก่อสร้างสถานี (Gate Station)
ระยะที่ PPV มีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที	8.3 เมตร	8.3 เมตร	3.5 เมตร	31.0 เมตร
ระยะที่ PPV มีค่าไม่เกิน 5.0 มิลลิเมตรต่อวินาที	4.5 เมตร	4.5 เมตร	1.9 เมตร	16.8 เมตร

(3) การประเมินความสั่นสะเทือนบริเวณพื้นที่อ่อนไหว

พื้นที่อ่อนไหว จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ (1) ร้านอาหารครัวคุณต่อริมถนน ทล. 344 (2) บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 (3) วัดเขาห้วยมะระ และ (4) บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือนของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันทลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานี (Gate Station) อยู่ในช่วง 50 - 265 เมตร ได้รับค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือน อยู่ในช่วง 0.0038-0.1552 มิลลิเมตรต่อวินาที รายละเอียดดัง **ตารางที่ 4.2-20** โดยมีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นระดับที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้โดยง่าย ตามระดับความสั่นสะเทือนที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ของ Reichter & Meister (1931) และเป็นระดับที่ไม่เป็นอันตราย แม้แต่สิ่งปลูกสร้างที่เก่าแก่ ตามมาตรฐานด้านความสั่นสะเทือนต่ออาคารของประเทศเยอรมนี (DIN 4150-3) รวมถึงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37 (พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร ที่กำหนดไว้สำหรับการป้องกันผลกระทบต่ออาคารประเภทที่ 2 ได้แก่ อาคารที่อยู่อาศัย อาคารชุด หอพัก โรงพยาบาล สถานศึกษา เป็นต้น โดยกำหนดให้มีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดที่ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคารไม่เกิน 5 มิลลิเมตรต่อวินาที นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดในสภาพปัจจุบัน บริเวณวัดเขาห้วยมะระ และบริเวณบ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ เมื่อวันที่ 15-20 ธันวาคม 2565 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 0.307 - 0.938 มิลลิเมตรต่อวินาที จึงคาดการณ์ได้ว่าความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นมีลักษณะไม่ต่างจากกิจกรรมการสัญจรไปมาของยานพาหนะโดยทั่วไปตามปกติของสภาพพื้นที่ในปัจจุบัน ดังนั้น ผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนต่อพื้นที่อ่อนไหวจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)



ตารางที่ 4.2-20 ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือน
จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ บริเวณพื้นที่อ่อนไหว

พื้นที่ศึกษา	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (PPV)	
		นิ้วต่อวินาที	มิลลิเมตรต่อวินาที
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)			
ร้านอาหารครัวคุณต๋อริมถนน ทล. 344	65	0.00358	0.0909
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	265	0.00043	0.0109
วัดเขาห้วยมะระ	120	0.00142	0.0361
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	50	0.00530	0.1346
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)			
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	60	0.00398	0.1011
วัดเขาห้วยมะระ	120	0.00141	0.0358
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	220	0.00057	0.0145
การวางท่อด้วยวิธีการดันทอด (Boring)			
วัดเขาห้วยมะระ	200	0.00018	0.0046
บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่	220	0.00015	0.0038
การก่อสร้างสถานี (Gate Station)			
บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344	170	0.00611	0.1552
ค่าต่ำสุด – ค่าสูงสุด	50 - 265	0.00015 - 0.00611	0.0038-0.1552
ค่ามาตรฐาน		-	≤ 2 ^{1/}
		-	≤ 5 ^{2/}

หมายเหตุ : ^{1/} ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด มีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที เป็นระดับที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้โดยง่าย (Reichter & Meister (1931)) และระดับที่ไม่เป็นอันตรายแม้แต่สิ่งปลูกสร้างที่เก่าแก่ (DIN 4150-3)

^{2/} ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด มีค่าไม่เกิน 5.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ตามเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37 (พ.ศ. 2553) เรื่องกำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร ซึ่งกำหนดไว้สำหรับการป้องกันผลกระทบต่ออาคารประเภทที่ 2 ได้แก่ อาคารที่อยู่อาศัย อาคารชุด หอพัก โรงพยาบาล สถานศึกษา เป็นต้น

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร โดยกิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติจะดำเนินการในเส้นท่อที่เป็นระบบปิด และไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนแต่อย่างใด (0)

4.2.6 ทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดิน

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ เช่น การเตรียมพื้นที่แนววางท่อส่งก๊าซ การฝังกลบท่อ การขุดเปิดบ่อรับ-บ่อส่ง การติดตั้งและใช้งานเครื่องจักร การวางท่อด้วยวิธีเจาะลอด (HDD) เป็นต้น อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและสมบัติของดิน เกิดการสูญเสียหน้าดิน การชะล้างพังทลายของดิน เป็นต้น สรุปลักษณะของผลกระทบได้ดังนี้

(1) การปนเปื้อนจากการใช้สารเคมีและน้ำมันหล่อลื่น

การปนเปื้อนในดินของสารเคมีและน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในขั้นตอนการก่อสร้าง โดยเฉพาะบริเวณตำแหน่งที่มีการติดตั้งและใช้งานเครื่องจักร โดยการวางท่อของโครงการอยู่ในพื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 และเขตทางถนนภายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ สำหรับกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ประกอบด้วย การวางท่อด้วยวิธีขุดเปิด เครื่องจักรหลักที่ใช้ในการก่อสร้างมีเพียงรถขุดใช้สำหรับเตรียมพื้นที่ ขุดร่อง และกลบท่อ และรถบรรทุกใช้สำหรับบรรทุกดิน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะเคลื่อนย้ายไปตามแนววางท่อ จึงคาดว่าส่งผลกระทบต่อ การปนเปื้อนของสารเคมีและน้ำมันหล่อลื่นลงในดินในระดับต่ำ ส่วนวิธีการดันลอดและวิธีการเจาะลอด เครื่องจักรหลักที่ใช้ในการก่อสร้าง ได้แก่ เครื่องดันลอด เครื่องเจาะลอด และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีการติดตั้งและใช้งานเฉพาะบริเวณบ่อรับ-บ่อส่งของการก่อสร้างในแต่ละช่วงเท่านั้น รวมทั้งได้มีการจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของน้ำมันและสารเคมีต่าง ๆ ในพื้นที่ก่อสร้าง เช่น ถาดเก็บและรองรับน้ำมัน พร้อมทั้งวัสดุดูดซับ เพื่อลดการแพร่กระจายของน้ำมันสู่ดิน รวมทั้งหลีกเลี่ยงการก่อสร้างในช่วงที่มีฝนตกหนัก เพื่อลดผลกระทบจากน้ำมันหล่อลื่นที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง อาจปนเปื้อนตกค้างในดิน ดังนั้น คาดว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจึงอยู่ระดับต่ำ (-1)

(2) การปนเปื้อนจากการใช้โคลนโซเดียมเบนโทไนต์

การใช้โคลนโซเดียมเบนโทไนต์ในการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด เพื่อช่วยพยุงช่องดินที่เจาะไม่ให้ทรุดตัวและช่วยหล่อลื่นระหว่างการดึงผ่านช่องเจาะ คาดว่ามีปริมาณโคลนโซเดียมเบนโทไนต์เหลือทิ้งประมาณ 109 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งสารโซเดียมเบนโทไนต์เป็นสารที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่มาจากแร่ดินธรรมชาติ ไม่มีองค์ประกอบของสารติดไฟ ไม่ก่อก้อน ไม่จัดเป็นประเภทขยะอันตราย และไม่จัดเป็นสารก่อมะเร็ง ตามรายการของ ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), IARC International Agency for Research on Cancer) และ NTP (National Toxic Program) โดยการจัดการโคลนโซเดียมเบนโทไนต์รั่วไหลหรือเหลือทิ้ง กำหนดให้ใช้รถดูด (Vacuum) หรือเครื่องสูบล้างบริเวณบ่อรับและบ่อส่ง หรือใช้รถแบ็คโฮตักใส่รถบรรทุก 6 ล้อ เพื่อนำไปกำจัดให้สอดคล้องตามหลักวิชาการ ส่วนกรณีมีโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ที่มีการทะลักขึ้นในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง จะใช้รถดูด (Vacuum) หรือเครื่องสูบล้างตามแนวที่มีการทะลักขึ้นมา หากมีการทะลักในปริมาณมาก ให้หยุดการทำงานของเครื่องจักรชั่วคราวเพื่อจัดเก็บให้หมดก่อน จึงจะเริ่มการทำงานของเครื่องจักรต่อไป โดยมีการพิจารณาปรับวิธีการปฏิบัติงานให้เหมาะสม เพื่อจำกัดหรือลดปริมาณการทะลักของโคลน



โซเดียมเบนโทไนต์ อาทิ การปรับลดแรงดันในการเจาะลุดให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เป็นต้น ทั้งนี้ โคลนโซเดียมเบนโทไนต์ที่เหลือใช้ ได้กำหนดให้นำไปกำจัดให้สอดคล้องตามหลักเอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ของสารโซเดียมเบนโทไนต์ด้วยวิธีฝังกลบในพื้นที่ซึ่งได้รับอนุญาตจากเจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดิน รวมทั้งต้องแจ้งข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์และข้อมูลสมบัติทางเคมีของสารโซเดียมเบนโทไนต์ (Safety Data Sheet) ให้หน่วยงานที่ได้รับกำจัดหรือเป็นเจ้าของพื้นที่ทราบก่อนดำเนินการ ดังนั้น การใช้โคลนโซเดียมเบนโทไนต์สำหรับการเจาะลุด จึงคาดว่าจะมีผลกระทบต่อสมบัติของดินและสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(3) ผลกระทบต่อโครงสร้างและสมบัติของดิน

กิจกรรมในระยะก่อสร้าง ที่คาดว่าจะอาจส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดินในพื้นที่โครงการ ได้แก่ การขุดเปิดหน้าดินที่อาจทำให้เกิดการผสมกันระหว่างดินชั้นบนและชั้นล่าง ส่งผลให้ชั้นดินของพื้นที่มีการเปลี่ยนแปลงไป อย่างไรก็ตาม พื้นที่วางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ เป็นการวางท่อในพื้นที่เขตทางถนน ซึ่งมีได้พาดผ่านพื้นที่เกษตรกรรม รวมทั้งเพื่อรักษาสภาพเดิมของพื้นที่จึงกำหนดให้ถมดินกลับโดยเร็วเมื่อวางท่อและมีการตรวจสอบท่อแล้วเสร็จ เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน รวมทั้งการหลีกเลี่ยงการก่อสร้างในช่วงที่ฝนตกหนัก เป็นต้น จึงประเมินผลกระทบต่อทรัพยากรดินอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(4) ผลกระทบต่อการชะล้างพังทลายของดิน

กิจกรรมการก่อสร้าง ได้แก่ การปรับพื้นที่ และการขุดเปิดพื้นที่บ่อรับ - บ่อส่ง อาจส่งผลให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน และหากดำเนินการในช่วงที่มีฝนตกอาจมีการพัดพาตะกอนดินลงสู่แหล่งน้ำหรือพื้นที่ใกล้เคียงได้ โดยจากการประเมินผลกระทบต่อการชะล้างพังทลายของดินบริเวณพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซฯ พบว่า มีค่าอัตราการชะล้างพังทลายของดินในสภาพปัจจุบันประมาณ 1.86-3.37 ตันต่อไร่ต่อปี จัดอยู่ในระดับน้อยมากถึงระดับน้อย และเมื่อมีการก่อสร้างที่ต้องมีการขุดเปิดพื้นที่ มีค่าอัตราการชะล้างพังทลายของดินในระยะก่อสร้าง (กำหนดให้ค่า C และค่า P มีค่าสูงสุด เท่ากับ 1.000) ประมาณ 2.32-4.22 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งยังคงจัดอยู่ในจัดอยู่ในระดับน้อย ดังตารางที่ 4.2-21 อย่างไรก็ตาม เพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จึงกำหนดมาตรการให้ขุดเปิดพื้นที่เป็นช่วง ๆ ไม่เปิดหน้าดินพร้อมกันตลอดแนว หลีกเลี่ยงการขุดเปิดพื้นที่/ร่องดินในช่วงที่ฝนตก หลังการวางท่อและตรวจสอบแล้วเสร็จต้องปิดกลับทันที ดังนั้น ในภาพรวมของผลกระทบด้านการชะล้างพังทลายของดินจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)



ตารางที่ 4.2-21 ผลการประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดิน

บริเวณแนววางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ในสภาพปัจจุบัน ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ

สภาพการณ์	ค่าปัจจัยตามสมการสูญเสียดินสากล (USLE)					ผลการคำนวณ A = RK(LS)CP		ระดับการชะล้าง พังทลายของดิน ^{1/}
	R	K	LS	C	P	ตัน/เฮกแตร์/ปี	ตัน/ไร่/ปี	
ชุดดินดอนไร้ (S1)								
- สภาพปัจจุบัน	212.2	0.18	0.69	0.800	1.000	21.08	3.37	น้อย
- ระยะก่อสร้าง	212.2	0.18	0.69	1.000	1.000	26.36	4.22	น้อย
- ระยะดำเนินการ	212.2	0.18	0.69	0.800	1.000	21.08	3.37	น้อย
ชุดดินลาดหญ้า (S2)								
- สภาพปัจจุบัน	212.2	0.22	0.33	0.800	1.000	12.32	1.97	น้อยมาก
- ระยะก่อสร้าง	212.2	0.22	0.33	1.000	1.000	15.41	2.47	น้อย
- ระยะดำเนินการ	212.2	0.22	0.33	0.800	1.000	12.32	1.97	น้อยมาก
ชุดดินตะกอนน้ำพาเชิงชัน (S3)								
- สภาพปัจจุบัน	212.2	0.23	0.41	0.800	1.000	16.01	2.56	น้อย
- ระยะก่อสร้าง	212.2	0.23	0.41	1.000	1.000	20.01	3.20	น้อย
- ระยะดำเนินการ	212.2	0.23	0.41	0.800	1.000	16.01	2.56	น้อย
ชุดดินมาบบอน (S4)								
- สภาพปัจจุบัน	212.2	0.19	0.36	0.800	1.000	11.61	1.86	น้อยมาก
- ระยะก่อสร้าง	212.2	0.19	0.36	1.000	1.000	14.51	2.32	น้อย
- ระยะดำเนินการ	212.2	0.19	0.36	0.800	1.000	11.61	1.86	น้อยมาก

หมายเหตุ : ^{1/} เปรียบเทียบกับระดับการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2563)

2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จเข้าสู่ระยะดำเนินการ แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติจะถูกฝังอยู่ใต้ดิน และการส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการจะเป็นระบบปิด และไม่มีกิจกรรมที่ส่งผลให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน โดยมีอัตราการชะล้างพังทลายของดินอยู่ในระดับน้อยถึงน้อยมากเช่นเดียวกับสภาพปัจจุบัน ดังสรุปในตารางที่ 4.2-21 นอกจากนี้ ได้กำหนดให้มีแผนการบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติตามมาตรฐาน ASME B31.8 เพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินงานโครงการ จะไม่ส่งผลกระทบต่อท่อดำของดินในพื้นที่ และการดำเนินโครงการ จะไม่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยด้านการท่อดำของดินในพื้นที่ เช่น การสำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซฯ การสังเกตการท่อดำของท่อส่งก๊าซฯ เป็นต้น ดังนั้น จึงประเมินได้ว่ากิจกรรมของโครงการไม่มีผลกระทบต่อทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดิน (0)



4.2.7 อุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดิน

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ผลกระทบจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

จากการสำรวจสภาพพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซฯ และพื้นที่ศึกษาในรัศมี 300 เมตร พบแหล่งน้ำธรรมชาติในแนวท่อส่งก๊าซฯ ตัดผ่าน ได้แก่ คลองมะระ คลองหลุมกลาง และลำรางสาธารณะ โดยโครงการได้ออกแบบให้ใช้วิธีการก่อสร้างแบบเจาะลอด วางลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร จากระดับท้องคลอง ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขหน่วยงานอนุญาตกำหนด และไม่ส่งผลกระทบต่อการขุดลอกแหล่งน้ำในอนาคต โดยไม่มีการขุดเปิด (Open Cut) ตัดผ่านทางน้ำแต่อย่างใด ทั้งนี้ ได้กำหนดมาตรการเพื่อลดผลกระทบต่อแหล่งน้ำดังกล่าว เช่น หลีกเลี่ยงกิจกรรมการก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติในช่วงที่ฝนตกหนัก ทำคันดินและวางถุงทรายเป็นชั้นๆ สูงอย่างน้อย 60 เซนติเมตร ล้อมรอบบ่อรับ-บ่อส่ง เพื่อป้องกันเศษดินเศษวัสดุเหลือทิ้งจากการขุดเจาะปนเปื้อนออกสู่ภายนอก และป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ก่อสร้างไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง ดังนั้น คาดว่าผลกระทบจากกิจกรรมการวางท่อต่อการกีดขวางการไหลของน้ำอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(2) ผลกระทบจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต

การทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) ของโครงการ เบื้องต้นสามารถแบ่งออกเป็น 4 ช่วงของการทดสอบ จะใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค หรือน้ำที่มีจำหน่ายในพื้นที่ หรือน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำประปา ไม่มีการสูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยภายหลังดำเนินการทดสอบท่อแล้วเสร็จจะระบายน้ำทิ้งลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีปริมาณการใช้น้ำและทิ้งน้ำประมาณ 102 ลูกบาศก์เมตร (รายละเอียดแสดงในบทที่ 2 หัวข้อ 2.8) โดยภายหลังการทดสอบท่อแล้วเสร็จ จะปรับลดแรงดันน้ำในเส้นท่อให้อยู่ในระดับแรงดันเทียบเท่าบรรยากาศและพักน้ำไว้ในท่อ จากนั้นตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณสารแขวนลอย (SS) อุณหภูมิ (Temperature) และน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559 ทุกครั้งก่อนระบายน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต หากพบว่าคุณภาพน้ำมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด จะติดตั้งตะแกรงตาถี่หรือถุงกรองตะกอนบริเวณปลายท่อหรือจุดปล่อยน้ำทิ้ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกรองก่อนที่จะระบายทิ้งลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ โดยหากคุณภาพน้ำผ่านเกณฑ์แล้ว จะดำเนินการขนส่งน้ำด้วยรถบรรทุกทุกน้ำขนาด 5 ลูกบาศก์เมตร ไประบายลงระบบบำบัดน้ำเสียของทางนิคมฯ ซึ่งตามแผนงานของนิคมฯ จะสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแล้วเสร็จและเปิดใช้ ก่อนเริ่มการวางท่อฯ ของโครงการ อย่างไรก็ตาม ก่อนที่โครงการจะระบายน้ำทิ้งฯ จะต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบก่อนดำเนินการ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดอย่างเคร่งครัด โดยปัจจุบัน ปตท. ได้รับอนุญาตระบายน้ำทิ้งลงระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่แล้ว ดังรายละเอียดในภาคผนวก 2-3



แต่ทั้งนี้ กรณีที่ไม่เป็นไปตามแผนงานดังกล่าว หรือ ปตท. จำเป็นต้องระบายน้ำทิ้งลงแหล่งน้ำอื่น ปตท. ยังคงจะต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบก่อนดำเนินการ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดอย่างเคร่งครัด รวมทั้งต้องดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำก่อนระบายทิ้ง และต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพน้ำและทรัพยากรชีวภาพทางน้ำอย่างเคร่งครัด

(3) น้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง

- น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่โครงการ มีปริมาณสูงสุดประมาณ 0.6 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 10 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้, อ้างอิงจากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2549)) ซึ่งจะจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่อย่างน้อย 2 ห้อง (จำนวนห้องน้ำ – ห้องส้วม ประเมินตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กำหนดให้ต้องจัดให้มีห้องส้วมในอัตราไม่น้อยกว่า 1 ห้อง ต่อ 20 คน) พร้อมทั้งติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเดิมอากาศ ซึ่งรวมส่วนเกราะและส่วนกรองเดิมอากาศไว้ในถังเดียวกัน โดยมีปริมาตรรวมของถัง 1 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง สามารถรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างเพียงพอตามข้อมูลการออกแบบจากบริษัทผู้ผลิต โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีค่าบีโอดี (BOD) ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร จะถูกรวบรวมเข้าสู่บ่อพักน้ำทิ้ง ขนาดประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งสามารถกักเก็บได้อย่างน้อย 1 วัน ก่อนระบายออกสู่ภายนอก รวมทั้งได้กำหนดมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากบ่อพักน้ำทิ้ง เดือนละ 1 ครั้ง โดยคุณภาพน้ำทิ้งต้องสอดคล้องตามเกณฑ์ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (พ.ศ. 2548) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียในกรณีที่มีการระบายน้ำทิ้งออกสู่ภายนอก หากพบว่าคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่ภายนอกต่อไป สำหรับสิ่งปฏิกูลที่อยู่ในส่วนเกราะของถังบำบัดน้ำเสีย ขนาดประมาณ 3 ลูกบาศก์เมตรต่อห้อง รวมขนาดรองรับประมาณ 6 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอที่จะรองรับปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นใน 10 วัน เมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็มกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน เพื่อไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

- น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของคนงานก่อสร้าง บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง มีปริมาณสูงสุด 1.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากคนงานก่อสร้าง 30 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่ จำนวน 2 ห้อง ซึ่งมีถังเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลขนาดประมาณ 3 ลูกบาศก์เมตรต่อห้อง รวมขนาดรองรับประมาณ 6 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอที่จะรองรับปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นใน 3 วัน เมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็มกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน เพื่อไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป



ดังนั้น จึงคาดการณ์ได้ว่ากิจกรรมของโครงการก่อให้เกิดผลกระทบต่ออุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดินในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการท่อส่งก๊าซธรรมชาติจะวางอยู่ใต้ดิน โดยมีความลึกช่วงที่ตัดผ่านแหล่งน้ำไม่น้อยกว่า 2 เมตร จากระดับท้องน้ำ และไม่มีกิจกรรมการขุดเปิดท้องน้ำ หรือการกีดขวางการไหลของน้ำ ดังนั้น จึงไม่มีผลกระทบแต่อย่างใด (0)

4.2.8 อุทกวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดิน

1) ระยะก่อสร้าง

จากการศึกษาข้อมูลอุทกธรณีวิทยาและชั้นน้ำใต้ดินจากแผนที่ศักยภาพน้ำบาดาล จังหวัดชลบุรี ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2560) พบว่า พื้นที่ตำบลห้วยสูงและตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี มีลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาเป็นชั้นหินให้น้ำหินแกรนิตและหินแปร น้ำบาดาลถูกกักเก็บอยู่ในช่องว่างระหว่างกรวดและทรายที่สะสมตัวอยู่ในที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง ประกอบด้วย ชั้นน้ำบาดาลหลายชั้น ตั้งแต่ความลึก 18 - 110 เมตร โดยการก่อสร้างด้วยวิธีเจาะลวด (HDD) หรือดันทลอด (Boring) นั้นจะวางท่อส่งก๊าซ ที่ระดับความลึกจากผิวดินประมาณ 3.5 เมตร และการก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิดจะทำการขุดร่องลึกจากผิวดินประมาณ 1.4 เมตร ซึ่งระดับความลึกดังกล่าวไม่ได้อยู่ในระดับชั้นน้ำใต้ดินในพื้นที่ศึกษาของโครงการ ดังนั้น การวางท่อส่งก๊าซ ของโครงการจึงไม่มีผลกระทบต่อลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา ทิศทางการไหล และคุณภาพน้ำใต้ดินแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นระบบปิดอยู่ใต้ดินในระดับชั้นดินเท่านั้น ไม่ได้อยู่ที่ระดับความลึกของแหล่งน้ำบาดาลหรือชั้นหินให้น้ำของพื้นที่ และไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อด้านอุทกวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดินแต่อย่างใด (0)

4.3 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

4.3.1 ทรัพยากรชีวภาพบนบก

4.3.1.1 ทรัพยากรป่าไม้

1) ระยะก่อสร้าง

จากการสำรวจพื้นที่โครงการ ไม่พบพื้นที่ป่าไม้หรือพื้นที่อนุรักษ์แต่อย่างใด สภาพพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซ อยู่ในพื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 และเขตทางถนนภายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ พบเพียงพรรณไม้ที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ คือ กระถิน และตะขบ โดยมีได้เป็นไม้หวงห้ามหรือมีคุณค่าทางเศรษฐกิจแต่อย่างใด พื้นที่ใกล้เคียงส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่รกร้าง และพื้นที่อุตสาหกรรม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม อาจต้องมีการตัดฟันต้นไม้ในบริเวณพื้นที่ขุดเปิด และตำแหน่งบ่อรับ-



บ่อส่ง จึงประเมินผลกระทบจากกิจกรรมในระยะก่อสร้างอาจส่งผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้ในระดับต่ำ (-1) ทั้งนี้ ต้นไม้ดังกล่าวเป็นไม้หนุ่ม มีขนาดเล็ก และมีได้จัดเป็นไม้หวงห้ามหรือมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ โดย ปตท. ต้องได้รับอนุญาต รวมทั้งต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขจากหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ (กรมทางหลวง และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่) โดยในช่วงก่อสร้างจะมีการตัดฟันไม้ดังกล่าวด้วยเลื่อยยนต์ เลื่อยตัดกิ่ง หรือมีขนาดใหญ่ในการตัดฟันไม้หนุ่ม หรือวัชพืช จากนั้นรวบรวมลำต้น กิ่ง ใบ หรือวัชพืชดังกล่าวนำขึ้นรถบรรทุกเพื่อนำไปไว้ในบริเวณที่ได้จัดเตรียมไว้ หรือพื้นที่ที่ได้รับอนุญาตต่อไป

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการโครงการ มีเพียงการส่งก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อที่อยู่ใต้ดิน ไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือมีผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้แต่อย่างใด (0)

4.3.1.2 ทรัพยากรสัตว์ป่า

1) ระยะก่อสร้าง

พื้นที่ก่อสร้างโครงการอยู่ในพื้นที่เขตทางหลวงหมายเลข 344 และเขตทางถนนภายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ซึ่งไม่ปรากฏสภาพป่าตามธรรมชาติ จึงไม่พบสัตว์ป่าหายาก สัตว์ป่าสงวน หรือสัตว์ป่าที่ใกล้จะสูญพันธุ์ สัตว์ที่พบส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยที่มีการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี สามารถที่จะกระจายพันธุ์หรืออพยพโยกย้ายต่อเนื่องไปยังพื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่อื่น ๆ ที่มีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ป่าได้ แต่สำหรับสัตว์เลื้อยคลาน และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกขนาดเล็ก อาจได้รับผลกระทบในระยะก่อสร้าง ดังนั้น จึงอาจส่งผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่าในระดับต่ำ (-1) อย่างไรก็ตาม กิจกรรมของโครงการจะส่งผลกระทบต่อสภาพของพื้นที่เพียงชั่วคราว และสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นภายหลังการก่อสร้างเสร็จแล้วจะไม่แตกต่างจากสภาพปัจจุบัน

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการโครงการ มีเพียงการส่งก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อที่อยู่ใต้ดิน และไม่มีกิจกรรมที่จะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่าแต่อย่างใด (0)

4.3.2 ทรัพยากรชีวภาพในน้ำ

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ผลกระทบจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

จากการสำรวจสภาพพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซฯ และพื้นที่ศึกษาภายในรัศมี 300 เมตร พบแหล่งน้ำธรรมชาติในแนวท่อส่งก๊าซฯ ตัดผ่าน ได้แก่ คลองมะระ คลองหลุมกลาง และลำรางสาธารณะ โดยโครงการได้ออกแบบให้ใช้วิธีการก่อสร้างแบบเจาะลอด โดยวางลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร จากระดับท้องคลอง ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขหน่วยงานอนุญาตกำหนด และไม่ส่งผลกระทบต่อการขุดลอกแหล่งน้ำในอนาคต โดยไม่มีการขุดเปิด (Open Cut) ตัดผ่านทางน้ำแต่อย่างใด ทั้งนี้ ได้กำหนดมาตรการเพื่อลดผลกระทบต่อแหล่งน้ำ



ดังกล่าว เช่น หลีกเลียงกิจกรรมการก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติในช่วงที่ฝนตกหนัก ทำคันดินและวางอุทธราย เป็นชั้นๆ สูงอย่างน้อย 60 เซนติเมตร ล้อมรอบบ่อรับ-ปล่อย เพื่อป้องกันเศษดินเศษวัสดุเหลือทิ้งจากการขุดเจาะ ปนเปื้อนออกสู่ภายนอก และป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ก่อสร้างไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ ใกล้เคียง ดังนั้น คาดว่าผลกระทบจากกิจกรรมการวางท่อต่อการกีดขวางการไหลของน้ำอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(2) ผลกระทบจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต

การทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) ของโครงการ เบื้องต้นสามารถแบ่ง ออกเป็น 4 ช่วงของการทดสอบ จะใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค หรือน้ำที่มีจำหน่ายในพื้นที่ หรือน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำประปา ไม่มีการสูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยภายหลังดำเนินการทดสอบท่อแล้วเสร็จ จะระบายน้ำทิ้งลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีปริมาณการใช้น้ำและทิ้งน้ำ ประมาณ 102 ลูกบาศก์เมตร (รายละเอียดแสดงในบทที่ 2 หัวข้อ 2.8) โดยภายหลังการทดสอบท่อแล้วเสร็จ จะปรับลดแรงดันน้ำในเส้นท่อให้อยู่ในระดับแรงดันเทียบเท่ากับบรรยากาศและพักน้ำไว้ในท่อ จากนั้นตรวจสอบ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณสารแขวนลอย (SS) อุณหภูมิ (Temperature) และน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐาน ควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559 ทุกครั้งก่อนระบายน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต หากพบว่าคุณภาพน้ำมีค่าไม่เป็นไปตาม มาตรฐานกำหนด จะติดตั้งตะแกรงตาถี่หรือถุงกรองตะกอนบริเวณปลายท่อหรือจุดปล่อยน้ำทิ้ง เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพการกรองก่อนที่จะระบายทิ้งลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ โดย หากคุณภาพน้ำผ่านเกณฑ์แล้ว จะดำเนินการขนส่งน้ำด้วยรถบรรทุกน้ำขนาด 5 ลูกบาศก์เมตร ไประบายลง ระบบบำบัดน้ำเสียของทางนิคมฯ ซึ่งตามแผนงานของนิคมฯ จะสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแล้วเสร็จและเปิดใช้ก่อน เริ่มการวางท่อฯ ของโครงการ อย่างไรก็ดี ก่อนที่โครงการจะระบายน้ำทิ้งฯ จะต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบก่อนดำเนินการ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดอย่างเคร่งครัด โดยปัจจุบัน ปตท. ได้รับอนุญาตระบายน้ำทิ้งลงระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่แล้ว ดังรายละเอียดใน ภาคผนวก 2-3

(3) น้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง

- น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่โครงการ มีประมาณ 0.6 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 10 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้, อ้างอิงจากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2549)) ซึ่งจะจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่อย่างน้อย 2 ห้อง (จำนวนห้องน้ำ – ห้องส้วม ประเมินตามข้อกำหนดของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กำหนดให้ต้องจัดให้มีห้องส้วมในอัตราไม่น้อยกว่า 1 ห้อง ต่อ 20 คน) พร้อมทั้งติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเดิมอากาศ ซึ่งรวมส่วนเกราะและส่วนกรองเดิม อากาศไว้จนถึงเดียวกัน โดยมีปริมาตรรวมของถัง 1 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง สามารถรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้ อย่างเพียงพอตามข้อมูลการออกแบบจากบริษัทผู้ผลิต โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีค่าบีโอดี (BOD)



ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร จะถูกรวบรวมเข้าสู่บ่อพักน้ำทิ้ง ขนาดประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งสามารถกักเก็บได้อย่างน้อย 1 วัน ก่อนระบายออกสู่ภายนอก รวมทั้งได้กำหนดมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากบ่อพักน้ำทิ้ง เดือนละ 1 ครั้ง โดยคุณภาพน้ำทิ้งต้องสอดคล้องตามเกณฑ์ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (พ.ศ. 2548) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียในกรณีที่มีการระบายน้ำทิ้งออกสู่ภายนอก หากพบว่าคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่ภายนอกต่อไป สำหรับสิ่งปฏิกูลที่อยู่ในส่วนเกราะของถังบำบัดน้ำเสีย ขนาดประมาณ 3 ลูกบาศก์เมตรต่อห้อง รวมขนาดรองรับประมาณ 6 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอที่จะรองรับปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นใน 10 วัน เมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็มกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนส่งสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน เพื่อไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

- น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของคนงานก่อสร้าง บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง (ไปเข้าเย็นกลับ) มีปริมาณสูงสุด 1.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากคนงานก่อสร้าง 30 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่ จำนวน 2 ห้อง ซึ่งมีถังเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลขนาดประมาณ 3 ลูกบาศก์เมตรต่อห้อง รวมขนาดรองรับประมาณ 6 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอที่จะรองรับปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นใน 3 วัน เมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็มกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนส่งสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน เพื่อไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบปิดที่วางอยู่ใต้ดิน โดยท่อก๊าซธรรมชาติช่วงที่ตัดผ่านแหล่งน้ำจะมีความลึกไม่น้อยกว่า 2 เมตร จากระดับท้องน้ำ ตลอดจนไม่มีกิจกรรมที่จะไปรบกวนท้องน้ำและก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำ ทั้งนี้ กรณีที่มีการรั่วไหลของก๊าซฯ ในบริเวณแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าก๊าซฯ ส่วนใหญ่จะอยู่ในสถานะที่เป็นไอและระเหยสู่บรรยากาศ แต่หากมีการรั่วไหลในปริมาณมากทางโครงการสามารถตรวจสอบได้ด้วยระบบ SCADA ซึ่งสามารถตรวจสอบความผิดปกติได้จากความดันที่ลดลง และสามารถสั่งปิดวาล์วที่สถานีควบคุมก๊าซในระยะใกล้ได้ ดังนั้น ในระยะดำเนินการไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำแต่อย่างใด (0)

4.4 คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

4.4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

1) การใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวม

พื้นที่โครงการอยู่ในท้องที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี จากการตรวจสอบกฎกระทรวงผังเมืองรวมจังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2560 พบว่าพื้นที่ศึกษาของโครงการอยู่ในประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเรื่องแผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2562 (ประกาศ ณ วันที่ 9 ธันวาคม 2562) โดยกำหนดให้บริเวณที่ตั้งโครงการและพื้นที่ใกล้เคียงจัดอยู่ในเขตที่ดินหมายเลข อ.-30 ที่ดินประเภท อ.ที่กำหนดไว้เป็นสีม่วงอ่อนมีจุดสีขาว ให้เป็นที่ดินประเภทพัฒนาอุตสาหกรรม และ ขบ.-9 ที่ดินประเภท ขบ.ที่กำหนดไว้เป็นสีเหลืองอ่อน ซึ่งการวางระบบท่อส่งก๊าซฯ จัดเป็นการใช้ที่ดินเพื่อการสาธารณูปโภค สามารถพัฒนาได้ในการใช้ที่ดินทุกประเภทโดยไม่ขัดต่อข้อกำหนดของพื้นที่หรือผังเมือง และสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ข้างเคียงและในอนาคต

2) การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่โครงการ

(1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ดำเนินการอยู่ภายในพื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 และเขตทางถนนภายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบ (0) ต่อสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างมีนัยสำคัญ

(2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการก่อสร้างเพื่อวางท่อส่งก๊าซฯ แล้วเสร็จ และคืนสภาพพื้นที่กลับสู่สภาพเดิมก่อนก่อสร้าง ระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการจะอยู่ในพื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 และเขตทางถนนภายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ การดำเนินโครงการจึงไม่มีผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว (0)

4.4.2 การคมนาคมขนส่ง

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ผลกระทบจากปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น

ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นในระยะก่อสร้างมาจากการขนส่งท่อมาเก็บยังพื้นที่เก็บท่อ การขนส่งท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้างไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การรับส่งพนักงานโครงการ การรับส่งคนงานก่อสร้างไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การขนส่งดินสำหรับการปรับถมพื้นที่และทางเข้าสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) การขนส่งโคลนโซเดียมเบนทอนไต์ไปกำจัด และการขนส่งน้ำจากการทดสอบท่อฯ คาดว่าจะเกิดขึ้นสูงสุด ประมาณ 23.8 PCU ต่อชั่วโมง หรือ 24 PCU ต่อชั่วโมง ดังตารางที่ 4.4-1



ตารางที่ 4.4-1 ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ

กิจกรรม	ประเภทรถ	PCE Factor	จำนวน (คัน/วัน)	เที่ยว/วัน	เที่ยว/ชั่วโมง	PCU/ชั่วโมง
การขนส่งท่อมาเก็บยังพื้นที่เก็บท่อ	รถบรรทุกขนาดใหญ่	2.5	1	2	1	2.5
การขนส่งท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้าง	รถบรรทุกขนาดใหญ่	2.5	1	2	1	2.5
การขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้างไปยังพื้นที่ก่อสร้าง	รถบรรทุกขนาดใหญ่	2.5	1	2	1	2.5
การรับส่งพนักงานโครงการ	รถตู้	1	1	2	1	1
การรับส่งคนงานก่อสร้างไปยังพื้นที่ก่อสร้าง	รถโดยสารขนาดกลาง	1.5	1	2	1	1.5
การขนส่งดินสำหรับการปรับพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซฯ	รถบรรทุกขนาดใหญ่	2.5	10	20	3	7.5
การขนส่งโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ไปกำจัด	รถบรรทุกขนาดกลาง	2.1	1	2	1	2.1
การขนส่งน้ำจากการทดสอบท่อฯ (รถบรรทุก 6 ล้อ)	รถบรรทุกขนาดกลาง	2.1	3	16	2	4.2
รวม		-	19	48	11	23.8

หมายเหตุ : ^{1/} จำนวนเที่ยว/ชั่วโมง ประเมินเฉพาะช่วงเวลารับส่งเข้าทำงานเช้าและเลิกงานเย็น

^{2/} จำนวนเที่ยว/ชั่วโมง ประเมินจากช่วงเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง/วัน

^{3/} จำนวนเที่ยว/ชั่วโมง ประเมินจากรถ 2 คัน ขนส่งในระยะเวลาเดียวกัน และเที่ยวไป-กลับมีช่วงเวลาต่างกัน

จากผลการประเมินปริมาณการจราจรในระยะก่อสร้างโครงการ บริเวณโครงข่ายเส้นทางคมนาคมที่เกี่ยวข้อง พบว่า ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331 กม. 68+900 มีค่า V/C Ratio สูงสุด เท่ากับ 0.37 ระดับการบริการในเส้นทางของถนนดังกล่าวอยู่ในระดับ B กล่าวคือ การจราจรคล่องตัวดี ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 กม. 48+725 มีค่า V/C Ratio สูงสุด เท่ากับ 0.36 ระดับการบริการในเส้นทางของถนนดังกล่าวอยู่ในระดับ B กล่าวคือ การจราจรคล่องตัวดี และจากการตรวจนับปริมาณการจราจรบริเวณทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 ช่วงใกล้เคียงทางเข้านิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ พบว่ามีค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.17 ระดับการบริการในเส้นทางของถนนดังกล่าวอยู่ในระดับ A กล่าวคือ การจราจรคล่องตัวดีมาก ทั้งนี้ จากการคำนวณค่า V/C Ratio ในช่วงระยะก่อสร้าง พบว่า ปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากการก่อสร้างของโครงการ แต่ไม่ทำให้ค่า V/C Ratio เปลี่ยนแปลงไป ยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่มีสภาพการจราจรคล่องตัวดี คล่องตัวดี และคล่องตัวดีมากตามลำดับ เช่นเดียวกับสภาพปัจจุบัน รายละเอียดดังตารางที่ 4.4-2 ดังนั้น ในการขนส่งท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้าง จึงกำหนดให้หลีกเลี่ยงการขนส่งในช่วงเวลาชั่วโมงเร่งด่วน การจำกัดความเร็วของรถที่ใช้ในโครงการในช่วงพื้นที่โครงการหรือช่วงที่ผ่านชุมชน ให้มีความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง รวมทั้งในพื้นที่ทั่วไปให้มีความเร็วไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยสอดคล้องและเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องของแต่ละพื้นที่



**ตารางที่ 4.4-2 ผลการประเมินปริมาณการจราจรในระยะก่อสร้าง
บริเวณโครงข่ายเส้นทางคมนาคมที่เกี่ยวข้อง**

รายการ	ทล.331 (กม.68+900)	ทล.344 (กม.48+725)	ทล.344 ช่วงใกล้เคียง ทางเข้านิคมอุตสาหกรรม โรจนะหนองใหญ่
สภาพปัจจุบัน			
- จำนวน PCU/ชม.	2,933	2,841	1,366
- จำนวนช่องจราจร (ช่อง)	4	4	4
- ความสามารถในการรองรับของถนน (คัน/ชม.)	8,000	8,000	8,000
- ค่า V/C Ratio	0.37	0.36	0.17
- สภาพการจราจร*	B (คล่องตัวดี)	B (คล่องตัวดี)	A (คล่องตัวดีมาก)
ระยะก่อสร้าง			
- จำนวน PCU/ชม. ที่เพิ่มขึ้น	24	24	24
- จำนวน PCU/ชม. ที่เพิ่มขึ้น+สภาพปัจจุบัน	2,957	2,865	1,390
- จำนวนช่องจราจร (ช่อง)	4	4	4
- ความสามารถในการรองรับของถนน (คัน/ชม.)	8,000	8,000	8,000
- ค่า V/C Ratio	0.37	0.36	0.17
- สภาพการจราจร*	B (คล่องตัวดี)	B (คล่องตัวดี)	A (คล่องตัวดีมาก)

(2) ผลกระทบจากการกีดขวางการจราจร

การวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการส่วนใหญ่ได้ออกแบบใช้วิธีการก่อสร้างด้วยการเจาะลอด (HDD) เพื่อลดผลกระทบต่อภารกิจขวางการจราจรในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ทั้งนี้ ในช่วงที่มีการเตรียมบ่อรับ-บ่อส่ง การวาง/ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักร และการเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซฯ และการยกท่อส่งก๊าซฯ อาจกีดขวางเส้นทาง การสัญจรของประชาชนและทางเข้า-ออกของผู้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง รวมทั้งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ สัญจรจากอุบัติเหตุของเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง ดังนั้น จึงกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ เช่น แจ้งให้ผู้ขับรถใช้ถนนที่ผ่านบริเวณก่อสร้างได้ทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนเริ่มงานก่อสร้างอย่างน้อย 1 สัปดาห์ กันเขตพื้นที่ก่อสร้างออกจากเส้นทางจราจร ติดตั้งป้ายเตือนในตำแหน่งที่ผู้ใช้ถนนสามารถมองเห็นได้ ชัดเจน กรณีที่จำเป็นต้องปิดกั้นช่องจราจร ให้ใช้พื้นที่ผิวจราจรให้น้อยที่สุดหรือจัดทำทางเบี่ยงชั่วคราว จัดให้มี เจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกด้านการจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จต้องเร่งปรับคืนพื้นที่ กลับสู่สภาพเดิมโดยเร็ว กรณีทำให้เกิดการชำรุดเสียหายของถนน ให้เร่งปรับปรุงให้มีสภาพเหมือนเดิม เป็นต้น โดยมีตัวอย่างการติดตั้งป้ายเตือนบริเวณบ่อรับ-บ่อส่งของการวางท่อในพื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 ดังรูปที่ 4.4-1



ดังนั้น ในภาพรวมของผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการ ในระยะก่อสร้าง คาดว่าจะก่อให้เกิดผลกระทบด้านการคมนาคมขนส่งอยู่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติแล้วเสร็จ จะทำการฝังกลบท่อและคืนสภาพพื้นที่บริเวณที่มีการขุดเปิดกลับสู่สภาพเหมือนเดิม และเป็นไปตามเงื่อนไขของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ ไม่มีกิจกรรมหรือสิ่งกีดขวางการจราจร มีเพียงการเข้าตรวจแนวท่อในระยะบำรุงรักษาเท่านั้น จึงไม่มีผลกระทบต่อการคมนาคมแต่อย่างใด (0)



รูปที่ 4.4-1 ตัวอย่างการติดตั้งป้ายเตือนบริเวณบ่อรับ-บ่อส่งของการวางท่อในพื้นที่เขตทางของถนน ทล.344

4.4.3 การใช้ไฟฟ้า

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการได้กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเคลื่อนที่ได้ (Mobile Generation) เพื่อใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าสำหรับงานก่อสร้าง และบริเวณสำนักงานชั่วคราว โดยจะไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าของประชาชนใกล้เคียง (0)

2) ระยะดำเนินการ

การขนส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการเป็นการขนส่งก๊าซทางท่อใต้ดินด้วยระบบปิด โดยไม่จำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าในการขนส่งก๊าซธรรมชาติภายในระบบท่อแต่อย่างใด มีเพียงการใช้ไฟฟ้าเพื่อส่องสว่างสำหรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในสถานควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) และระบบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ควบคุมภายในสถานี เท่านั้น

4.4.4 การใช้น้ำและการจัดการน้ำเสีย

1) ระยะก่อสร้าง

(1) จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ

ช่วงก่อสร้างจะมีการใช้น้ำจากการประปาส่วนภูมิภาค หรือที่จำหน่ายในพื้นที่ หรือน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำประปา และระบายน้ำทิ้งจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) ลงระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ มีปริมาณการใช้น้ำและระบายน้ำทิ้งประมาณ 102 ลูกบาศก์เมตร โดยในขั้นตอนการทดสอบท่อไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้ น้ำ โดยภายหลังการทดสอบท่อแล้วเสร็จ จะปรับลดแรงดันน้ำในเส้นท่อให้อยู่ในระดับแรงดันเทียบเท่ากับบรรยากาศ และพักน้ำไว้ในท่อ จากนั้นตรวจสอบคุณภาพน้ำภายในท่อ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณสารแขวนลอย (SS) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) และอุณหภูมิ (Temperature) ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ.2559 ทุกครั้งก่อนระบายน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต หากพบว่าคุณภาพน้ำมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด จะติดตั้งตะแกรงตาถี่หรือถุงกรองตะกอนบริเวณปลายท่อหรือจุดปล่อยน้ำทิ้ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกรองก่อนที่จะระบายทิ้งลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ โดยหากคุณภาพน้ำผ่านเกณฑ์แล้ว จะดำเนินการขนส่งน้ำด้วยรถบรรทุกน้ำขนาด 5 ลูกบาศก์เมตร ไประบายลงระบบบำบัดน้ำเสียของทางนิคมฯ ซึ่งตามแผนงานของนิคมฯ จะสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแล้วเสร็จและเปิดใช้ ก่อนเริ่มการวางท่อฯ ของโครงการ อย่างไรก็ตาม ก่อนที่โครงการจะระบายน้ำทิ้งฯ จะต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบก่อนดำเนินการ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดอย่างเคร่งครัด โดยปัจจุบัน ปตท. ได้รับอนุญาตระบายน้ำทิ้งลงระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่แล้ว (รายละเอียดแสดงไว้แล้วในภาคผนวก 2-3)

(2) จากการอุปโภคและบริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง

น้ำใช้เพื่อการอุปโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง มีปริมาณสูงสุดประมาณ 2.8 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 10 คน และคนงานก่อสร้างประมาณ 30 คน อัตราการใช้น้ำ 70 ลิตรต่อคนต่อวัน, อ้างอิงอัตราการใช้น้ำประปาในพื้นที่ขานเมือง จากหนังสือวิศวกรรมประปา พิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุง (เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2557)) โดยจะรับน้ำจากประปามาเก็บกักไว้ในถังน้ำขนาดความจุประมาณ 10 ลูกบาศก์เมตร สามารถเก็บน้ำสำรองได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน และน้ำดื่มจะซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด

- น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่โครงการ บริเวณสำนักงานชั่วคราว (ไปเข้าเย็นกลับ) : มีปริมาณสูงสุดประมาณ 0.6 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 10 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้, อ้างอิงจากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรหมสวัสดิ์, 2549)) ซึ่งจะจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่อย่างน้อย 2 ห้อง (จำนวนห้องน้ำ – ห้องส้วม ประเมินตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กำหนดให้ต้องจัดให้มีห้องส้วมในอัตราไม่น้อยกว่า 1 ห้อง ต่อ 20 คน) พร้อมทั้งติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเดิมอากาศ ซึ่งรวมส่วนเกราะและส่วนกรองเดิมอากาศไว้ในถังเดียวกัน โดยมีปริมาตรรวมของถัง 1 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง สามารถรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างเพียงพอตามข้อมูลการออกแบบจากบริษัทผู้ผลิต โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีค่าบีโอดี (BOD) ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร จะถูกรวบรวมเข้าสู่บ่อพักน้ำทิ้ง ขนาดประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งสามารถกักเก็บได้อย่างน้อย 1 วัน ก่อนระบายออกสู่ภายนอก รวมทั้งได้กำหนดมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากบ่อพักน้ำทิ้ง เดือนละ 1 ครั้ง โดยคุณภาพน้ำทิ้งต้องสอดคล้องตามเกณฑ์ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (พ.ศ. 2548) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียในกรณีที่มีการระบายน้ำทิ้งออกสู่ภายนอก หากพบว่าคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่ภายนอกต่อไป สำหรับสิ่งปฏิกูลที่อยู่ในส่วนเกราะของถังบำบัดน้ำเสีย ได้กำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนส่งสิ่งปฏิกูลไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

- น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของคนงานก่อสร้าง บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง (ไปเข้าเย็นกลับ) : มีปริมาณสูงสุด 1.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากคนงานก่อสร้าง 30 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่ จำนวน 2 ห้อง ซึ่งมีถังเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลขนาดประมาณ 3 ลูกบาศก์เมตรต่อห้อง รวมขนาดรองรับประมาณ 6 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอที่จะรองรับปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นใน 3 วัน เมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็มกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนส่งสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน เพื่อไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

จากการประเมินผลกระทบ พบว่า การใช้^๑น้ำและการระบายน้ำ^๒ จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ และจากการอุปโภคและบริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง ไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้^๑น้ำและการจัดการน้ำเสียในพื้นที่แต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบปิดที่วางอยู่ใต้ดินไม่มีกิจกรรมการใช้^๑น้ำและกิจกรรมที่ก่อให้เกิดน้ำเสีย จึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านการใช้^๑น้ำและการจัดการน้ำเสียในพื้นที่แต่อย่างใด (0)

4.4.5 การระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

1) ระยะก่อสร้าง

(1) การกีดขวางการระบายน้ำบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

การวางท่อส่งก๊าซฯ ช่วงที่ตัดผ่านแหล่งน้ำ ออกแบบให้ใช้วิธีการเจาะลอด (HDD) เพื่อลดผลกระทบต่อการกีดขวางการไหลของน้ำ โดยกำหนดความลึกท่อส่งก๊าซฯ จากท้องน้ำอย่างน้อย 2 เมตร ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขหน่วยงานอนุญาตกำหนด และไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้^๑น้ำในอนาคต อย่างไรก็ตาม การดำเนินโครงการอาจส่งผลกระทบต่อสภาพการระบายน้ำในพื้นที่ หรืออาจทำให้เกิดการตกหล่น พัดพาของดินจากการขุดเปิดพื้นที่ไปกีดขวางการไหลของน้ำในพื้นที่ได้ ดังนั้น เพื่อป้องกันการพังทลายของตลิ่งและป้องกันการชะล้างตะกอนดินลงสู่แหล่งน้ำ จึงกำหนดให้มีมาตรการป้องกันผลกระทบ เช่น จัดวางกองเศษดินหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างไม่ให้กีดขวางทางระบายน้ำในพื้นที่ หลีกเลี่ยงการดำเนินกิจกรรมก่อสร้างในช่วงที่มีฝนตกหนัก หากมีความจำเป็นต้องปิดกั้นทางน้ำต้องจัดทำทางเบี่ยงชั่วคราวและดูแลให้น้ำสามารถไหลผ่านได้ตามปกติ เตรียมเครื่องสูบน้ำแรงดันต่ำสำรองไว้ใช้งานตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง เมื่อดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จให้ดูแลและปรับปรุง สภาพตลิ่งของคู/คลอง และระบบระบายน้ำกรณีที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการให้มีสภาพเหมือนเดิมหรือตามที่ได้ตกลงกับหน่วยงาน หรือเจ้าของพื้นที่ เป็นต้น ดังนั้น คาดว่าผลกระทบจากกิจกรรมการวางท่อต่อการกีดขวางการระบายน้ำบริเวณพื้นที่ก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำ (-1)

สำหรับพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) สภาพปัจจุบันเป็นพื้นที่ว่าง มีขนาดพื้นที่สถานีฯ ประมาณ 2,040 ตารางเมตร และพื้นที่ถนนทางเข้าสถานีฯ ประมาณ 1,820 ตารางเมตร โดยวางแผนปรับถมพื้นที่สูงจากระดับดินเดิมประมาณ 1.5 เมตร ประเมินดินถมได้ประมาณ 5,790 ลูกบาศก์เมตร (คำนวณจากขนาดพื้นที่ก่อสร้างสถานีฯ 2,040 ตารางเมตร + ทางเข้าสถานีฯ 1,820 ตารางเมตร x ระดับความสูงของการปรับถม 1.5 เมตร) และคาดว่าจะใช้ระยะเวลาในการปรับถมพื้นที่ประมาณ 2 เดือน ทั้งนี้ ได้ออกแบบให้มีระบบระบายน้ำโดยรอบพื้นที่สถานีฯ เพื่อระบายสู่รางระบายน้ำหรือแหล่งน้ำธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง และวางท่อลอดถนนเข้าออกสถานีฯ ในระหว่างการปรับถมพื้นที่ เพื่อป้องกันการกีดขวางการระบายน้ำในพื้นที่ โดยสภาพการระบายน้ำเป็นไปตามลักษณะความลาดเอียงของพื้นที่จากทิศใต้ไปทิศเหนือ ซึ่งมีคลองหลุมกลางอยู่ด้านทิศเหนือของสถานีฯ ระยะห่างประมาณ 140 เมตร และทางระบายน้ำสาธารณะริมถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 อยู่ด้านทิศใต้ของสถานีฯ ระยะห่างประมาณ 200 เมตร ดังนั้น การปรับถม



พื้นที่สถานีฯ และถนนทางเข้าสถานีฯ จึงส่งผลกระทบต่อการกีดขวางทางน้ำในระดับต่ำ (-1) และได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านการระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม ไว้ดังนี้

(2) การระบายน้ำทั้งจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต

การทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต มีปริมาณน้ำทิ้งประมาณ 102 ลูกบาศก์เมตร โดยเบื้องต้นกำหนดให้ระบายน้ำทิ้งลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ทั้งนี้ ได้มีการปรับลดความดันน้ำในเส้นท่อให้อยู่ในระดับความดันเทียบเท่าบรรยากาศ และระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ซึ่งสามารถรองรับน้ำทิ้งดังกล่าวได้อย่างเพียงพอ ดังนั้น คาดว่าการระบายน้ำทิ้งจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิตจะส่งผลกระทบต่อสภาพการระบายน้ำของพื้นที่ในระดับต่ำ (-1)

(3) การระบายน้ำและการกีดขวางการระบายน้ำบริเวณสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ

พื้นที่สำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ ในเบื้องต้นกำหนดไว้คือ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ โดยบริเวณพื้นที่เก็บกองท่อและจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างจะต้องมีการปรับเตรียมพื้นที่ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน ซึ่งอาจทำให้สภาพการระบายน้ำในพื้นที่ดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไป โดยโครงการได้ออกแบบให้มีรางระบายน้ำคอนกรีตแบบมีตะแกรงปิดขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.4 เมตร และความลึกไม่น้อยกว่า 0.4 เมตร (Free board ไม่น้อยกว่า 0.1 เมตร) เพื่อรองรับน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว และรวบรวมลงสู่บ่อพักน้ำ แล้วระบายออกสู่ระบบระบายน้ำในบริเวณใกล้เคียง

การคำนวณอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สำนักงานชั่วคราว

เมื่อมีการพัฒนาพื้นที่สำนักงานชั่วคราว ส่งผลให้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ดังกล่าวเปลี่ยนแปลงจากสภาพปัจจุบันที่มีลักษณะเป็นพื้นที่รกร้าง/ที่ดินว่างเปล่า (ค่า $C = 0.30$) เป็นการใช้ประโยชน์ภายในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว ประกอบด้วย พื้นที่อาคาร (ค่า $C = 0.95$) และพื้นที่ว่างเพื่อกองท่อส่งก๊าซธรรมชาติ โดยบางส่วนจะโรยด้วยหินกรวด (ค่า $C = 0.35$) อ้างอิงสัมประสิทธิ์การไหลนอง (ค่า C) จากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสีย และน้ำฝน (ธงชัย พรพจน์สวัสดิ์, 2549) รายละเอียดดังตารางที่ 4.4-3



ตารางที่ 4.4-3 สัมประสิทธิ์การไหลนองตามพื้นผิวหรือลักษณะพื้นที่ใช้สอย

ลักษณะใช้สอยของพื้นที่	ค่าสัมประสิทธิ์การไหลนอง (C)
1. เขตธุรกิจ	
- หนาแน่น	0.70-0.95
- รอบๆ บริเวณเขตธุรกิจ	0.70-0.85
2. เขตที่พักอาศัย	
- ครอบครัวเดียว	0.30-0.50
- หลายครอบครัว, แยกกัน	0.40-0.60
- หลายครอบครัว, ติดกัน	0.60-0.75
3. เขตที่พักอาศัย (ชานเมือง)	0.25-0.40
4. เขตอพาร์ทเมนต์	0.50-0.70
5. เขตอุตสาหกรรม	
- เบา	0.50-0.80
- หนัก	0.60-0.90
6. สวนสาธารณะ/สนามหญ้า	0.10-0.25
7. สวนเด็กเล่น	0.20-0.35
8. สถานีรถไฟ ชุมทาง	0.20-0.35
9. ที่รกร้าง/ ที่ดินว่างเปล่า	0.10-0.30
10. ที่จอดรถ คสล./ สนามกีฬาผิวทึบน้ำ	0.85-0.95
11. ที่จอดรถลาดยาง/ หินคลุก	0.70-0.85

ที่มา : คู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสีย และน้ำฝน (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2549)

โดยสามารถประเมินปริมาณน้ำไหลนองก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สำนักงานชั่วคราว โดยใช้วิธี Rational Method ดังนี้

$$\text{จากสูตร } Q = 0.278 \times 10^{-6} \times CIA$$

Q = อัตราน้ำฝนไหลนองสูงสุด (Peak Runoff) (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

C = สัมประสิทธิ์ของการไหลนอง

I = ความเข้มฝนที่คาบอุบัติ 10 ปี (พิจารณาจากระยะเวลารวมตัวของน้ำฝนที่ 30 นาที ของพื้นที่จังหวัดชลบุรี มีค่าเท่ากับ 106.7 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง)

A = พื้นที่รับน้ำฝน (ตารางเมตร)

จากสมการข้างต้น สามารถคำนวณหาปริมาณน้ำไหลนองก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สำนักงานชั่วคราว ขนาดพื้นที่ประมาณ 600 ตารางเมตร ดังตารางที่ 4.4-4 พบว่า อัตราการระบายน้ำฝนก่อน

การพัฒนาพื้นที่สำนักงานสนามชั่วคราว มีค่าเท่ากับ 0.005 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และหลังการพัฒนาพื้นที่มีค่าเท่ากับ 0.007 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โดยอัตราการระบายน้ำฝนหลังการพัฒนาพื้นที่มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการระบายน้ำฝนก่อนการพัฒนาพื้นที่

ตารางที่ 4.4-4 ผลการคำนวณอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สำนักงานชั่วคราว

ตัวแปร	ข้อมูลพื้นที่สำนักงานชั่วคราว	
อัตราการระบายน้ำฝนก่อนการพัฒนาพื้นที่		
ลักษณะพื้นที่	รกร้าง/ที่ดินว่างเปล่า	
ขนาดพื้นที่รับน้ำประมาณ (A, ตร.ม.)	600	
ความเข้มของฝน (I, มม./ชม.)	106.7	
สัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำฝน (C)	0.30	
อัตราการระบายน้ำก่อนการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.005	
อัตราการระบายน้ำฝนหลังการพัฒนาพื้นที่		
ลักษณะพื้นที่	อาคาร	หินกรวด
ขนาดพื้นที่รับน้ำโดยประมาณ (A, ตร.ม.)	32	568
ความเข้มของฝน (I, มม./ชม.)	106.7	106.7
สัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำฝน (C)	0.95	0.35
อัตราการระบายน้ำหลังการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.001	0.006
	0.007	
เปรียบเทียบอัตราการระบายน้ำ		
ความแตกต่างของอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	เพิ่มขึ้น 0.002	

การออกแบบรางระบายน้ำภายในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว

ออกแบบให้มีรางระบายน้ำคอนกรีตแบบมีตะแกรงปิดขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 0.4 เมตร และความลึกไม่น้อยกว่า 0.4 เมตร (Free board ไม่น้อยกว่า 0.1 เมตร) เพื่อรองรับน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว และรวบรวมลงสู่บ่อพักน้ำ (Sump) ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร ลึกไม่น้อยกว่า 1.35 เมตร แล้วระบายออกสู่ระบบระบายน้ำในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่สำนักงานชั่วคราว แสดงแผนผังโครงข่ายระบบระบายน้ำ อ้างถึงรูปที่ 2.6-1 และแบบ Typical ของระบบระบายน้ำ อ้างถึงรูปที่ 2.6-2

โดยสามารถประเมินความสามารถรองรับอัตราการไหลของรางระบายน้ำด้วยสมการของ Manning ดังนี้

$$\text{จากสูตร } Q = \frac{(A \times R^{2/3} \times S^{1/2})}{n}$$



n	=	สัมประสิทธิ์ความขรุขระของพื้นผิวรางระบายน้ำ
	=	0.014 สำหรับรางระบายน้ำคอนกรีต
A	=	พื้นที่หน้าตัดรางระบายน้ำ
	=	ความกว้างรางระบายน้ำ (W) x ความลึกน้ำ (H)
P	=	เส้นขอบเปียก (เมตร)
	=	ความกว้างรางระบายน้ำ (W) + 2 x ความลึกน้ำ (H)
R	=	รัศมีชลศาสตร์ของการไหล (เมตร)
	=	A/P
S	=	ความลาดชันของรางระบายน้ำ (เมตร/เมตร)

จากสมการข้างต้น พบว่า รางระบายน้ำภายในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว สามารถรองรับอัตราการไหลเท่ากับ 0.211 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งเพียงพอกับอัตราการระบายน้ำหลังมีการปรับเปลี่ยนพื้นที่เป็นสำนักงานชั่วคราว ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.007 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที รายละเอียดดังตารางที่ 4.4-5 ดังนั้น คาดว่า จะส่งผลกระทบต่อภาระระบายน้ำของพื้นที่ในระดับต่ำ (-1)

ตารางที่ 4.4-5 ผลการคำนวณความสามารถรองรับอัตราการไหลของรางระบายน้ำ
ภายในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว

ตัวแปร	ข้อมูลการออกแบบ
รูปแบบรางระบายน้ำ	หน้าตัดสี่เหลี่ยม
ความกว้างรางระบายน้ำ (W, เมตร)	0.4
ความลึกรางระบายน้ำ (D, เมตร)	0.4
ระยะเผื่อล้น (Free Board, เมตร)	0.1
ความลึกน้ำ (H, เมตร)	0.3
สัมประสิทธิ์ความขรุขระของพื้นผิวรางระบายน้ำ (n)	0.014
พื้นที่หน้าตัดรางระบายน้ำ (A, ตร.ม.)	0.16
เส้นขอบเปียก (P, เมตร)	0.12
รัศมีชลศาสตร์ของการไหล (R, เมตร)	0.13
ความลาดชันของรางระบายน้ำ (S, เมตร/เมตร)	0.005
อัตราการไหลในทางระบายน้ำ (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.211
อัตราการระบายน้ำหลังพัฒนา (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.007
ความสามารถในการรองรับน้ำของรางระบาย	เพียงพอ

2) ระยะดำเนินการ

(1) การกีดขวางการระบายน้ำบริเวณแนววางท่อส่งก๊าซฯ

ในระยะดำเนินการ ท่อส่งก๊าซธรรมชาติในพื้นที่ทั่วไปจะถูกฝังอยู่ใต้ผิวดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.2 เมตร สำหรับท่อที่ตัดผ่านแหล่งน้ำจะอยู่ในระดับความลึกไม่น้อยกว่า 2 เมตร จากท้องน้ำ ซึ่งไม่มีส่วนของระบบท่อที่กีดขวางหรือปิดกั้นทิศทางการไหลของระบบระบายน้ำในพื้นที่ จึงไม่มีนัยสำคัญด้านผลกระทบต่อกระบวนการระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วมแต่อย่างใด (0)

(2) การกีดขวางการระบายน้ำบริเวณพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)

เมื่อมีการพัฒนาพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซของโครงการแล้วเสร็จ ส่งผลให้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ดังกล่าวเปลี่ยนแปลงจากสภาพปัจจุบันที่มีลักษณะเป็นพื้นที่รกร้าง/ที่ดินว่างเปล่า (ค่า $C = 0.30$) เป็นการใช้ประโยชน์ภายในพื้นที่สถานีฯ ประกอบด้วย พื้นที่อาคารและถนนคอนกรีต (ค่า $C = 0.95$) และพื้นที่ทั่วไป ซึ่งได้รับการออกแบบทางวิศวกรรมให้เป็นพื้นที่ไรด้วยหินกรวด เพื่อให้มีความยืดหยุ่นเหมาะสมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของระบบท่อส่งก๊าซฯ (ค่า $C = 0.35$) โดยอ้างอิงสัมประสิทธิ์การไหลนอง (ค่า C) จากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสีย และน้ำฝน (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2549) รายละเอียดดังตารางที่ 4.4-3

โดยสามารถประเมินปริมาณน้ำไหลนองก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซของโครงการ โดยใช้วิธี Rational Method พิจารณาข้อมูลความเข้มฝนที่คาบอุบัติ 10 ปี ของพื้นที่จังหวัดชลบุรี ที่ระยะเวลารวมตัวของน้ำฝน 30 นาที สามารถคำนวณหาอัตราน้ำฝนไหลนองในพื้นที่ได้ดังนี้

$$\text{จากสูตร } Q = 0.278 \times 10^{-6} \times CIA$$

Q = อัตราน้ำฝนไหลนองสูงสุด (Peak Runoff) (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

C = สัมประสิทธิ์ของการไหลนอง

I = ความเข้มฝนที่คาบอุบัติ 10 ปี (พิจารณาจากระยะเวลารวมตัวของน้ำฝนที่ 30 นาที ของพื้นที่จังหวัดชลบุรี มีค่าเท่ากับ 106.7 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ)

A = พื้นที่รับน้ำฝน (ตารางเมตร)

จากสมการข้างต้น สามารถคำนวณหาปริมาณน้ำไหลนองก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ ขนาดพื้นที่ประมาณ 3,860 ตารางเมตร ดังตารางที่ 4.4-6 พบว่า อัตราการระบายน้ำฝนก่อนการพัฒนาพื้นที่ มีค่าเท่ากับ 0.034 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และหลังการพัฒนาพื้นที่ มีค่าเท่ากับ 0.073 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โดยอัตราการระบายน้ำฝนหลังการพัฒนาพื้นที่มีค่าเพิ่มขึ้น 0.039 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที



**ตารางที่ 4.4-6 ผลการคำนวณอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สถานีควบคุมและ
ปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ**

ตัวแปร	ข้อมูลพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดัน ก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)	
อัตราการระบายน้ำก่อนการพัฒนาพื้นที่		
ลักษณะพื้นที่	รกร้าง/ที่ดินว่างเปล่า	
ขนาดพื้นที่รับน้ำประมาณ (A, ตร.ม.)	3,860	
ความเข้มของฝน (I, มม./ชม.)	106.7	
สัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำฝน (C)	0.30	
อัตราการระบายน้ำก่อนการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.034	
อัตราการระบายน้ำฝนหลังการพัฒนาพื้นที่		
ลักษณะพื้นที่	อาคารและถนน	หินกรวด
ขนาดพื้นที่รับน้ำโดยประมาณ (A, ตร.ม.)	1,852	2,008
ความเข้มของฝน (I, มม./ชม.)	106.7	106.7
สัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำฝน (C)	0.95	0.35
อัตราการระบายน้ำหลังการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.052	0.021
	0.073	
เปรียบเทียบอัตราการระบายน้ำ		
ความแตกต่างของอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	เพิ่มขึ้น 0.039	

ดังนั้น เพื่อป้องกันผลกระทบจากการระบายน้ำบริเวณพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ จึงออกแบบให้มีรางระบายน้ำคอนกรีตหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมแบบมีตะแกรงปิดขนาดกว้าง 0.4 เมตร ลึก 0.4 เมตร (Free board 0.1 เมตร) เพื่อรองรับน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่สถานีฯ และรวบรวมลงสู่บ่อพักน้ำ (Sump Pit) ขนาดกว้าง 1.0 เมตร ยาว 2.0 เมตร ลึก 1.35 เมตร แล้วระบายออกสู่ระบบระบายน้ำในบริเวณใกล้เคียง แสดงแผนผังโครงข่ายระบบระบายน้ำ อ้างถึงรูปที่ 2.6-1 และแบบ Typical ของระบบระบายน้ำ (เบื้องต้น) อ้างถึงรูปที่ 2.6-2 โดยจากผลการคำนวณโดยใช้สมการของ Manning พบว่ารางระบายน้ำภายในสถานีสามารถรองรับอัตราการไหลได้สูงสุดเท่ากับ 0.147 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งเพียงพอกับอัตราระบายน้ำภายหลังมีการปรับเปลี่ยนพื้นที่เป็นสถานีฯ (0.073 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) และมีความสามารถคงเหลือในการระบายน้ำได้อีก 0.074 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที รายละเอียดดังตารางที่ 4.4-7 โดยมีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

รายละเอียดการคำนวณความสามารถรองรับอัตราการไหลสูงสุดของรางระบายน้ำ

$$\text{จากสูตร } Q = (A \times R^{2/3} \times S^{1/2}) / n$$



n = สัมประสิทธิ์ความขรุขระของพื้นผิวรางระบายน้ำ

= 0.014 สำหรับรางระบายน้ำคอนกรีต

A = พื้นที่หน้าตัดรางระบายน้ำ

= รางระบายน้ำกว้าง 0.4 เมตร x ลึก 0.3 เมตร = 0.12 ตารางเมตร

P = เส้นขอบเปียก (เมตร)

= รางระบายน้ำกว้าง 0.4 เมตร + 2 (ความลึกน้ำ 0.3 เมตร) = 1.0 เมตร

R = รัศมีชลศาสตร์ของการไหล (เมตร)

= $A/P = 0.12 / 1.0 = 0.12$ เมตร

S = ความลาดชันของรางระบายน้ำ (เมตร/เมตร)

= $1/200 = 0.005$ เมตร/เมตร

แทนค่า Q = $(0.12 \times 0.12^{2/3} \times 0.005^{1/2}) / 0.014$

= 0.147 ลูกบาศก์เมตร/วินาที

ดังนั้น การระบายจากพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ จะส่งผลกระทบต่อสภาพการระบายน้ำในพื้นที่ใกล้เคียงในระดับต่ำ (-1)

ตารางที่ 4.4-7 ผลการคำนวณความสามารถรองรับอัตราการไหลของรางระบายน้ำ
ภายในพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ

ตัวแปร	ข้อมูลการออกแบบ
รูปแบบรางระบายน้ำ	หน้าตัดสี่เหลี่ยม
ความกว้างรางระบายน้ำ (W, เมตร)	0.4
ความลึกรางระบายน้ำ (D, เมตร)	0.4
ระยะเผื่อล้น (Free Board, เมตร)	0.1
ความลึกน้ำ (H, เมตร)	0.3
สัมประสิทธิ์ความขรุขระของพื้นผิวรางระบายน้ำ (n)	0.014
พื้นที่หน้าตัดรางระบายน้ำ (A, ตร.ม.)	0.12
เส้นขอบเปียก (P, เมตร)	1.0
รัศมีชลศาสตร์ของการไหล (R, เมตร)	0.12
ความลาดชันของรางระบายน้ำ (S, เมตร/เมตร)	0.005
อัตราการไหลในทางระบายน้ำ (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.147
อัตราการระบายน้ำหลังพัฒนา (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.073
ความสามารถในการรองรับน้ำของรางระบาย	เพียงพอ
ความสามารถคงเหลือในการระบายน้ำ (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.074

4.4.6 ขยะมูลฝอยและกากของเสีย

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ขยะมูลฝอยทั่วไป

ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง มีปริมาณสูงสุด 42 กิโลกรัม ต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 10 คน และคนงานก่อสร้าง 30 คน อัตราการเกิดมูลฝอย เท่ากับ 1.03 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน) หรือคิดเป็น 140 ลิตรต่อวัน (ความหนาแน่น 0.3 กิโลกรัมต่อลิตร) โดยกำหนดให้ผู้รับเหมา จัดเตรียมถังรองรับขยะมูลฝอยแยกเป็นถังขยะเปียกและถังขยะแห้ง วางไว้อย่างเพียงพอต่อปริมาณขยะที่เกิดขึ้น ในแต่ละพื้นที่ก่อสร้าง สำหรับการจัดเก็บขยะมูลฝอยได้กำหนดให้ผู้รับเหมาประสานงานกับหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งเป็นที่ตั้งของสำนักงานชั่วคราว และพื้นที่ก่อสร้างของโครงการ หรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการจัดการขยะมูลฝอยบริเวณใกล้เคียง เข้ามาเก็บขนขยะมูลฝอยเพื่อนำไปกำจัดอย่าง ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

(2) ขยะมูลฝอยจากกิจกรรมการก่อสร้าง

ขยะมูลฝอยจากกิจกรรมการก่อสร้าง ประกอบด้วย เศษวัสดุจากการก่อสร้าง โคลนโซเดียม เบนทอนไต์ที่เหลือจากการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด และอุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดน้ำมัน มีการจัดการดังนี้

(2.1) เศษวัสดุจากการก่อสร้าง เช่น เศษเหล็ก พลาสติก เป็นต้น ในแต่ละวันจะมีปริมาณ น้อยมาก และเป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่และสามารถนำไปขายได้ จึงไม่มีผลกระทบด้านการจัดการแต่ ไรอย่างใด

(2.2) อุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดน้ำมัน หรือน้ำมันเชื้อเพลิงใช้แล้ว ได้แก่ วัสดุดูดซับและ ทราดต้องนำไปกำจัดในลักษณะเดียวกับของเสียอันตราย ตามที่กำหนดในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 เช่น น้ำมันหล่อลื่น สารละลายในการล้างเครื่องมือ วัสดุดูดซับหรือ อุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดน้ำมันที่หกรั่วไหล เป็นต้น กำหนดให้รวบรวมไว้ในภาชนะรองรับมูลฝอยอันตรายที่ปิด อย่างมิดชิด มีสภาพมั่นคงแข็งแรงและต้องไม่เกิดปฏิกิริยาต่อกัน ระบุนชื่อและเครื่องหมายความเป็นอันตรายให้ ชัดเจน และบริเวณโดยรอบพื้นที่จัดเก็บต้องไม่มีแหล่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอัคคีภัย รวมทั้งต้องจัดให้มีอุปกรณ์ สำหรับป้องกันอุบัติเหตุและเหตุฉุกเฉินบริเวณพื้นที่จัดเก็บ และกำหนดให้ประสานหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตกำจัด ของเสียอันตรายจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมเข้ามารับไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการต่อไป

(2.3) โคลนโซเดียมเบนทอนไต์ที่เหลือจากการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด คาดว่ามี ปริมาณเหลือทิ้งรวมประมาณ 109 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งโคลนโซเดียมเบนทอนไต์เป็นสารที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่ มาจากแร่ดินธรรมชาติ และไม่จัดเป็นของเสียอันตราย ตามเอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (SDS) ของ สารโซเดียมเบนทอนไต์ และตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้ แล้ว พ.ศ. 2548 สำหรับการจัดการโคลนโซเดียมเบนทอนไต์ที่เหลือจากการวางท่อส่งก๊าซฯ จะดำเนินการโดยใช้ รถดูด (Vacuum Truck) ดูดโคลนโซเดียมเบนทอนไต์บริเวณจุดรับและจุดส่ง หรือในกรณีที่ดูดไม่ได้จะใช้รถ



แบ็คโฮตักใส่รถบรรทุก 6 ล้อ โดยใช้พลาสติกรองพื้นและปิดคลุมรถบรรทุก เพื่อขนไปจัดเก็บยังสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ โดยกรณีโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ มีการทะลักขึ้นในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง จะใช้รถดูด (Vacuum Truck) ตามแนวที่มีการทะลักขึ้นมา โดยเศษโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ที่เหลือทิ้ง ได้กำหนดให้โครงการต้องนำไปกำจัดด้วยวิธีฝังกลบ ให้สอดคล้องตามหลักเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์ (SDS) โดยการจัดหาพื้นที่ทิ้งให้มีพื้นที่เพียงพอกับปริมาณวัสดุที่เหลือทิ้ง รวมทั้งต้องเป็นพื้นที่ซึ่งได้รับอนุญาตจากเจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดิน ไม่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ไม่เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ต้องมีระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดินอย่างน้อย 30 เมตร อ้างอิงตาม Siting and Best Management Practices (BMPs) for Burial of "Earthen Material" On-location or at a Designated Property, Disposal of Horizontal Directional Drilling Wastes and Protection of Water Resources โดย Ohio EPA (2013) และต้องมีการแจ้งข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ของสารโซเดียมเบนโทไนต์ให้หน่วยงานที่รับไปกำจัดหรือเจ้าของพื้นที่ทราบก่อนดำเนินการ โดยในเบื้องต้นคาดว่าจะทิ้งในที่ดินของ ปตท. บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ

ทั้งนี้ โครงการได้กำหนดแนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยทั่วไปจากการอุปโภคบริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และขยะมูลฝอยจากกิจกรรมการก่อสร้าง ให้สอดคล้องตามประเภทของขยะมูลฝอยและของเสียที่เกิดขึ้น เช่น มีการจัดถังรองรับขยะมูลฝอยอย่างเพียงพอ และประสานกับหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเข้ามาเก็บขนเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขภาพ เพื่อไม่ให้มีขยะมูลฝอยตกค้างในพื้นที่และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง พื้นที่ทิ้งโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ ให้ระดับพื้นบ่ออยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร รวมทั้งทำการบดอัดพื้นบ่อและผนังบ่อทิ้งโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ เพื่อป้องกันน้ำชะปนเปื้อนออกสู่สิ่งแวดล้อม และปรับถมด้านบนสุดของบ่อทิ้งด้วยดินเดิมเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ออกสู่อากาศ ดังนั้น กิจกรรมของโครงการจึงก่อให้เกิดผลกระทบด้านขยะมูลฝอยและกากของเสียในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบปิดที่วางอยู่ใต้ดิน ไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดของเสีย อย่างไรก็ตาม ในพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) จะมีของเสียจากกิจกรรมการบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ เช่น แผ่นกรอง (Filter) และขยะมูลฝอยจากพนักงานปฏิบัติการเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว และมีปริมาณน้อย โดยจะรวบรวมและประสานให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเข้ามาเก็บขนไปกำจัดอย่างถูกต้องต่อไป ดังนั้น กิจกรรมของโครงการจึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านขยะมูลฝอยและกากของเสียแต่อย่างใด (0)



4.4.7 การเกษตร ปศุสัตว์ และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

1) ระยะก่อสร้าง

พื้นที่ศึกษาของโครงการในระยะ 300 จากกึ่งกลางแนววางท่อส่งก๊าซฯ และจากขอบเขตพื้นที่สถานีดักจับและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เกษตรกรรม ประมาณ 1,041.01 ไร่ (ร้อยละ 46.39 ของพื้นที่ศึกษา) โดยส่วนใหญ่ปลูกยางพารา รองลงมา ปลูกมันสำปะหลัง อ้อย ปาล์มน้ำมัน สับปะรด ทู้งา เลี้ยงสัตว์ ไม้ผลผสม และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ปีก สำหรับพื้นที่แนววางท่อส่งก๊าซฯ โครงการ อยู่ในพื้นที่เขตทางถนนของกรมทางหลวง และพื้นที่เขตทางถนนของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ไม่มีการวางท่อผ่านพื้นที่การเกษตร ปศุสัตว์ และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดังนั้น จึงคาดว่าจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

หลังจากวางท่อและคืนสภาพพื้นที่แล้วเสร็จ จะทำการคืนสภาพพื้นที่กลับสู่สภาพเดิมก่อนก่อสร้าง และระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการอยู่ในพื้นที่เขตทางถนนของกรมทางหลวง และพื้นที่เขตทางถนนของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ อีกทั้งไม่มีการวางท่อผ่านพื้นที่การเกษตร ปศุสัตว์ และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดังนั้น จึงคาดว่าจะการดำเนินโครงการไม่มีผลกระทบแต่อย่างใด (0)

4.4.8 อุตสาหกรรม

1) ระยะก่อสร้าง

พื้นที่ศึกษาของโครงการในระยะ 300 จากกึ่งกลางแนววางท่อส่งก๊าซฯ และจากขอบเขตพื้นที่สถานีดักจับและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่สถานประกอบการอุตสาหกรรมและคลังสินค้า ประมาณ 813.83 ไร่ (ร้อยละ 36.27 ของพื้นที่ศึกษา) โดยในระยะก่อสร้างส่วนใหญ่ใช้วิธีการก่อสร้างแบบเจาะลอด (HDD) จึงไม่ส่งผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเมื่อมีการจ่ายก๊าซธรรมชาติเข้าสู่ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการแล้ว สถานประกอบการที่อยู่ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ สามารถเปลี่ยนประเภทเชื้อเพลิงมาใช้ก๊าซธรรมชาติแทนเชื้อเพลิงประเภทอื่น เป็นการเพิ่มความมั่นคงในการใช้เชื้อเพลิงของภาคอุตสาหกรรม ช่วยแบ่งเบาภาระต้นทุนของเชื้อเพลิง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งก๊าซธรรมชาติ เนื่องจากการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อสามารถขนส่งได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งก๊าซธรรมชาติจัดเป็นพลังงานสะอาด และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ช่วยลดปัญหาด้านมลพิษทางอากาศและสิ่งแวดล้อมจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่สะอาดด้วย ดังนั้น จึงจัดเป็นผลกระทบเชิงบวกในด้านอุตสาหกรรมระดับปานกลาง (+2)



4.5 คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

4.5.1 สภาพเศรษฐกิจสังคมและความคิดเห็นของประชาชน

การประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคมของโครงการ พิจารณาจากสภาพเศรษฐกิจสังคม ความเป็นอยู่ วิถีชีวิต รวมทั้งความรู้ความเข้าใจ ความวิตกกังวล และความคิดเห็นที่ได้จากการศึกษา ร่วมกับ ลักษณะกิจกรรมของโครงการ นำมาใช้ในการประเมินเพื่อให้เห็นสภาพผลกระทบได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นำไปสู่ การกำหนดมาตรการลดผลกระทบทางสังคมได้อย่างเหมาะสม ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นมี ดังนี้

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ผลกระทบด้านบวก

ผลกระทบต่อเศรษฐกิจของชุมชนและการจ้างงานในท้องถิ่น

การก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ รวมการทดสอบระบบจ่ายก๊าซฯ คาดว่าจะใช้ ระยะเวลาประมาณ 6 เดือน (180 วัน) มีความต้องการแรงงานประมาณ 40 คน เมื่อพิจารณามูลค่าเศรษฐกิจ ชุมชน และการจ้างงานในท้องถิ่นในระยะก่อสร้าง โดยคำนวณจากค่าจ้างตามอัตราค่าจ้างขั้นต่ำของจังหวัด ชลบุรี เท่ากับ 336 บาทต่อคนต่อวัน (ประกาศคณะกรรมการค่าจ้างเรื่องอัตราค่าจ้างขั้นต่ำ (ฉบับที่ 10) มีผลใช้ บังคับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2563 เป็นต้นไป) คิดเป็นมูลค่าการจ้างงานประมาณ 2,419,200 บาท (40 คน x 336 บาท x 180 วัน) เงินจำนวนนี้จะถูกใช้สอยโดยเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างไปสู่ธุรกิจการค้าปลีก บริการโดยเฉพาะสินค้าอุปโภค-บริโภค ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของท้องถิ่นในเชิงบวก ทั้งนี้ กรณีที่มีการใช้จ่าย โดยเฉลี่ยของคนงาน 202 บาทต่อคนต่อวัน (ประมาณร้อยละ 60 ของรายได้ อ้างอิงจากกระทรวงแรงงาน พ.ศ. 2560) จะส่งผลให้เกิดเงินหมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจชุมชนและท้องถิ่น ประมาณ 1,454,400 บาท (40 คน x 202 บาท x 180 วัน) สำหรับการจ้างงานในท้องถิ่น เนื่องจากลักษณะงานก่อสร้างเป็นงานที่ต้องใช้แรงงาน มีมือที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน ทำให้โอกาสที่ผู้อยู่อาศัยใกล้เคียงจะได้เข้าทำงานกับโครงการในช่วงก่อสร้างจึง มีน้อย กล่าวได้ว่าผลกระทบด้านเศรษฐกิจของชุมชนและการจ้างงาน เป็นผลกระทบด้านบวกในระดับน้อย (+1)

(2) ผลกระทบด้านลบ

(2.1) ผลกระทบด้านการสัญจร/การเดินทางของคนในชุมชน

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ อาจก่อให้เกิดปัญหาการกีดขวางทางเข้า-ออกของ ผู้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงดังกล่าว อาจก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการสัญจร อย่างไรก็ตามได้ออกแบบวิธีการ ก่อสร้างเพื่อหลีกเลี่ยงการขุดเปิดเส้นทางคมนาคมและจุดตัดทางเข้าออกต่าง ๆ รวมทั้งได้กำหนดมาตรการ ป้องกันและแก้ไขผลกระทบทางด้านการคมนาคมขนส่งให้กับผู้รับเหมาปฏิบัติตามอย่างเข้มงวด โดยเมื่อการ ก่อสร้างแล้วเสร็จผลกระทบก็หมดไป จึงกล่าวได้ว่าเป็นผลกระทบอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(2.2) ผลกระทบด้านการรบกวนความสงบสุขของชุมชน

กิจกรรมการก่อสร้างในบริเวณพื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 และเขตทาง ถนนภายในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ อาจก่อให้เกิดฝุ่นละออง เสียงดัง และการสัญจรไปมา อย่างไรก็ตาม



บริเวณดังกล่าวมีพื้นที่ปฏิบัติงาน และติดตั้งเครื่องจักรได้เพียงพอ มีความสะดวกในการปฏิบัติงานและไม่รบกวนการใช้ประโยชน์ที่ดินของประชาชน โดยส่วนใหญ่จะก่อสร้างด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) และวิธีดันทลอด (Boring) เพื่อลดผลกระทบต่อภารกิจวางเส้นทางเข้า-ออก และการจราจร ซึ่งจะมีการขุดเปิดเฉพาะบริเวณบ่อรับ-บ่อส่งเท่านั้น สำหรับการขุดเปิดจะมีเฉพาะในพื้นที่ทางเข้า-ออกสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) และช่วงทางออกนิคมฯ ซึ่งมีพื้นที่ปฏิบัติงานเพียงพอ รวมทั้งโครงการได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านต่าง ๆ ให้ผู้รับเหมาปฏิบัติตามอย่างเข้มงวด ผลกระทบจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(2.3) ผลกระทบด้านความขัดแย้งระหว่างคนงานก่อสร้างกับประชาชนในชุมชน

จากความต้องการแรงงานในช่วงก่อสร้างสูงสุดประมาณ 40 คน และส่วนใหญ่เป็นพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่มีฝีมือและความเชี่ยวชาญด้านการวางท่อส่งก๊าซฯ แต่เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาความขัดแย้งระหว่างคนงานก่อสร้างกับชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง จึงกำหนดให้มีเจ้าหน้าที่ควบคุมการทำงานของ บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง และควบคุมดูแลพฤติกรรมของคนงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนกับผู้ที่อยู่ใกล้เคียง การจัดให้มีระบบรับเรื่องร้องเรียนความเสียหาย และความเดือดร้อนรำคาญที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ และเข้าแก้ไขปัญหาโดยเร็ว เป็นต้น ผลกระทบจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

ดังนั้น ในภาพรวมกิจกรรมของโครงการในระยะก่อสร้างจะส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจ สังคมและความคิดเห็นของประชาชน ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

(1) ผลกระทบด้านบวก

การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรมเป็นการสนับสนุนการใช้ก๊าซธรรมชาติทดแทน เป็นการช่วยลดปัญหาด้านมลพิษทางอากาศและสิ่งแวดล้อม จากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทอื่น ๆ รวมถึงการใช้ก๊าซธรรมชาติโดยขนส่งผ่านระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ทำให้ไม่ต้องมีการเก็บลำรองเชื้อเพลิงในพื้นที่ใช้ก๊าซฯ ส่งผลดีต่อความปลอดภัยในพื้นที่ดังกล่าวและพื้นที่ใกล้เคียง และที่สำคัญ การขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อจัดได้ว่าเป็นระบบขนส่งที่มีความปลอดภัย และเป็นการลดอุบัติเหตุจากการขนส่งทางรถยนต์อีกด้วย ผลกระทบด้านสังคมจึงเป็นผลกระทบด้านบวกในระดับต่ำ (+1)

(2) ผลกระทบด้านลบ

จากผลการศึกษาสภาพเศรษฐกิจและสังคม การประชาสัมพันธ์โครงการ และการมีส่วนร่วมของประชาชน พบว่า กลุ่มตัวอย่างบางส่วนมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในระยะดำเนินการจากการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซฯ อย่างไรก็ตาม ด้วยการออกแบบระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ และกำหนดให้มีการบำรุงรักษาระบบท่อตามมาตรฐานสากล เช่น ASME B31.8 ผนวกกับการกำหนดมาตรการป้องกัน และแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ การประชาสัมพันธ์และสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการอย่างต่อเนื่อง จะช่วยสร้างความมั่นใจต่อระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติให้กับชุมชน และคลายความวิตกกังวลได้ ดังนั้น ผลกระทบด้านความวิตกกังวลต่อความปลอดภัยจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

4.5.2 อาชีวอนามัย และความปลอดภัย

1) ระยะก่อสร้าง

ในระยะก่อสร้างคาดว่าจะมีเจ้าหน้าที่ของโครงการและคนงานก่อสร้างรวมประมาณ 40 คน ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานของโครงการสอดคล้องกับกฎกระทรวงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือคณะบุคคลเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการ พ.ศ. 2565 จึงกำหนดให้ผู้รับเหมาของโครงการที่เข้าข่ายสถานประกอบกิจการตามบัญชี 2 ของท้ายกฎกระทรวง ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานโดยตำแหน่ง พร้อมทั้งจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานโดยหน้าที่เฉพาะ ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับจำนวนลูกจ้างของผู้รับเหมาแต่ละราย เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยและการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้าง ทั้งนี้จากการคาดการณ์จำนวนเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยเบื้องต้นของผู้รับเหมาหลักของโครงการ พบว่า ผู้รับเหมาหลักจะต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน โดยตำแหน่งทั้งในระดับหัวหน้างานและระดับบริหาร และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานในระดับเทคนิคประจำบริเวณพื้นที่ก่อสร้างของโครงการ โดยพิจารณาตามจำนวนคนงานก่อสร้างของโครงการ สรุปรายละเอียดแนวทางการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยดังตารางที่ 4.5-1 โดยกำหนดมาตรการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย ให้ผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้างด้วย

ตารางที่ 4.5-1 แนวทางการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของผู้รับเหมา

แนวทางการจัดให้มี เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย	ระดับเจ้าหน้าที่ ความปลอดภัยในการทำงาน โดยตำแหน่ง		ระดับเจ้าหน้าที่ ความปลอดภัยในการทำงาน โดยหน้าที่เฉพาะ		
	หัวหน้างาน	บริหาร	เทคนิค	เทคนิคขั้นสูง	วิชาชีพ
กฎกระทรวง การจัดให้มี เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการ ทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือ คณะบุคคลเพื่อดำเนินการด้าน ความปลอดภัยในสถาน ประกอบการ พ.ศ. 2565	กำหนดให้มี กรณีที่มีลูกจ้าง ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป		กำหนดให้มี กรณีที่มี ลูกจ้าง 20 – 50 คน	กำหนดให้มี กรณีที่มี ลูกจ้าง 50 – 100 คน	กำหนดให้มี กรณีที่มี ลูกจ้าง 100 คนขึ้นไป
การดำเนินงานของโครงการ	กำหนดให้มี		พิจารณาตามจำนวนคนงาน ก่อสร้างของผู้รับเหมา		กำหนดให้มี

จากการพิจารณาลักษณะของกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ซึ่งวางในพื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 และเขตทางถนนภายในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีพื้นที่ปฏิบัติงานเพียงพอ รวมทั้งการก่อสร้างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 79.0 ของระยะทางวางท่อทั้งหมด) ใช้วิธีการเจาะลอด (HDD) มีการเปิดพื้นที่เฉพาะตำแหน่งจุดรับ-จุดส่งเท่านั้น เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการขุดเปิดพื้นที่ ทั้งต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อม และผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยต่อผู้ที่อยู่ใกล้เคียง และผู้ที่สัญจรผ่านไปมา และเลือกใช้วิธีการขุดเปิด (Open Cut) (ร้อยละ 17.5 ของระยะทางวางท่อทั้งหมด) ซึ่งไม่ตัดผ่านเส้นทางคมนาคมแต่อย่างใด ส่วนที่เหลือ (ร้อยละ 3.5 ของระยะทางวางท่อทั้งหมด) ใช้วิธีการดันทลอด (Boring) โดยสามารถสรุปลักษณะของการทำงานและเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง รวมทั้งประเมินผลกระทบจากการใช้เครื่องจักร/อุปกรณ์การก่อสร้างต่อความปลอดภัยของคนงานก่อสร้างได้ดังนี้

- การก่อสร้างด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) จะมีการเตรียมพื้นที่บริเวณจุดส่ง (Entry Point) โดยการใช้พื้นที่ระดับดินเป็นจุดรับ-จุดส่ง เพื่อติดตั้งเครื่องเจาะลอดและทำการผสมน้ำกับโซเดียมเบนโทไนต์ และบริเวณจุดรับ (Exit Point) เพื่อเชื่อมต่อท่อเตรียมไว้สำหรับการดึงท่อกลับ หลังจากนั้นจะทำการดันและหมุนหัวเจาะจากจุดส่งไปยังจุดรับ ถอดหัวเจาะออกแล้วติดตั้งหัวคว้านเพื่อขยายช่องเจาะ พร้อมทั้งดึงท่อกลับมายังจุดส่ง มีเครื่องจักรหลักที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ คือ เครื่องเจาะลอด และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งหากผู้ปฏิบัติงานไม่มีความระมัดระวังและไม่มีการกั้นเขตพื้นที่ก่อสร้าง อาจได้รับอันตรายจากการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ดังกล่าวได้ จึงได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงงานเจาะลอดหรืองานเตรียมพื้นที่จุดรับและจุดส่ง เช่น บริเวณที่ติดตั้งเครื่องจักรต้องกั้นแบ่งเขตพื้นที่ให้ชัดเจน รวมทั้งจัดวางอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ อย่างเป็นระเบียบ ติดป้ายสัญลักษณ์และป้ายเตือนในบริเวณที่อาจเกิดอันตราย และห้ามผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในเขตพื้นที่ก่อสร้าง เป็นต้น ดังรายละเอียดในมาตรการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย ในบทที่ 5

- การก่อสร้างด้วยวิธีการดันทลอด (Boring) จะมีการขุดเปิดพื้นที่เฉพาะบ่อส่ง (Entry Pit) และบ่อรับ (Exit Pit) ด้วยรถแบ็คโฮ มีเครื่องจักรหลักที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ คือ เครื่องดันทลอด และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งหากมีผู้ปฏิบัติงานอยู่ในบริเวณใกล้เคียงอาจได้รับอันตรายจากการทำงานของรถแบ็คโฮและจากการพังทลายของดินได้ หลังจากนั้นจะทำการติดตั้งเครื่องดันทลอดในบ่อส่ง เพื่อดันทลอดท่อจากบ่อส่งไปยังบ่อรับ ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจผู้ปฏิบัติงานไม่มีความระมัดระวังและไม่มีการกั้นเขตพื้นที่บ่อให้ชัดเจน อาจทำให้เกิดการพลัดตกลงไปในบ่อและอาจเกิดอันตรายได้ จึงได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงงานดันทลอดหรืองานขุดเปิดพื้นที่บ่อรับและบ่อส่ง เช่น มีมาตรการป้องกันดินถล่ม (การติดตั้ง Sheet Pile หรือ Trench Box) เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน กั้นเขตพื้นที่ก่อสร้างพร้อมติดตั้งป้ายสัญญาณแสดงบริเวณที่ทำการขุดและเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตรายขณะที่รถขุดกำลังปฏิบัติงาน บริเวณที่ติดตั้งเครื่องจักรต้องกั้นแบ่งเขตพื้นที่ให้ชัดเจน รวมทั้งจัดวางอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ อย่างเป็นระเบียบ บริเวณปากหลุมบ่อรับ-บ่อส่งต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพื่อป้องกันการตกหลุมและจัดให้มีแสงสว่างและไฟกระพริบเตือนในเวลากลางคืน เป็นต้น ดังรายละเอียดในมาตรการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย ในบทที่ 5 นอกจากนี้ กรณีมีการทำงานในบ่อรับ-บ่อส่งที่มีลักษณะเป็นพื้นที่อับอากาศ (Confined space) ซึ่งมีทางเข้าออกจำกัดและไม่ได้



ออกแบบไว้สำหรับเป็นสถานที่ทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ และมีสภาพอันตรายหรือมีบรรยากาศอันตราย จะต้องปฏิบัติตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562 โดยได้กำหนดแนวทางการปฏิบัติ ไว้ในมาตรการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย ได้แก่ กรณีการทำงานในที่อับอากาศ หรือ มีสภาพอันตราย ให้ปฏิบัติตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562 อย่างเคร่งครัด เช่น จัดให้มีการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ จัดให้มีใบอนุญาตเข้าทำงานในที่อับอากาศ จัดทำป้าย “ที่อับอากาศ อันตราย ห้ามเข้า” จัดให้มีการตรวจวัดและประเมินสภาพอากาศในที่อับอากาศก่อนเข้าไปทำงาน จัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล อุปกรณ์ช่วยเหลือ และช่วยชีวิตที่เหมาะสมกับ ลักษณะงาน เป็นต้น

- การก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) มีขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ การขุดร่อง การนำท่อ ลงสู่ร่องขุด การกลบท่อ และการคืนสภาพพื้นที่ มีเครื่องจักรหลักที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ คือ รถแบ็คโฮ และรถบรรทุก ซึ่งหากมีผู้ปฏิบัติงานอยู่ในบริเวณใกล้เคียงอาจได้รับอันตรายจากการทำงานของรถแบ็คโฮและจากการพังทลาย ของดินบริเวณร่องขุดได้ จึงได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงงานขุดเปิดพื้นที่ การยกท่อลงร่อง ขุด และงานฝังกลบ เช่น มีมาตรการป้องกันดินถล่ม (การติดตั้ง Sheet Pile หรือ Trench Box) เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน กั้นเขตพื้นที่ก่อสร้าง พร้อมติดตั้งป้ายสัญญาณแสดงบริเวณที่ทำการขุดและเครื่องหมาย เตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย ขณะที่รถขุดกำลังปฏิบัติงานให้เห็นอย่างชัดเจน ตรวจสอบไม่ให้ มีสิ่งกีดขวาง หรือผู้ปฏิบัติงานอยู่ในระยะที่อาจเกิดอันตรายจากการยกท่อลงร่องขุด เป็นต้น ดังรายละเอียด ในมาตรการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย ในบทที่ 5

- การวางท่อส่งก๊าซฯ ในพื้นที่เขตทางของถนน ได้ออกแบบให้มีการก่อสร้างด้วยวิธีการเจาะ ลอด (HDD) เพื่อลดผลกระทบต่อการกีดขวางการจราจรในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ทั้งนี้ในช่วงที่มีการเตรียมบ่อรับ- บ่อส่ง การวาง/ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักร การเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซฯ และการยกท่อส่งก๊าซฯ อาจกีดขวางเส้นทางการ สัญจรของประชาชนและทางเข้า-ออกของผู้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง รวมทั้งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้สัญจร จากอุบัติเหตุของเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง ดังนั้น จึงได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย โดยมีมาตรการการป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงการขุดเปิด พื้นที่ การยกท่อ และการฝังกลบ เช่น กั้นเขตพื้นที่ก่อสร้าง พร้อมติดตั้งป้ายสัญญาณแสดงบริเวณที่ทำการขุดเปิด พื้นที่ การยกท่อ และการฝังกลบ และเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย ขณะที่กำลัง ปฏิบัติงานให้เห็นอย่างชัดเจน ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างใกล้เขตชุมชนหรือถนน ตรวจสอบความสามารถและสภาพ ของอุปกรณ์ยกก่อนใช้งาน และหากพบว่าชำรุดหรือไม่สามารถใช้งานได้ให้นำออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน ตรวจสอบ ไม่ให้มีสิ่งกีดขวาง หรือผู้ปฏิบัติงานอยู่ในระยะที่อาจเกิดอันตรายจากการยกท่อ พร้อมทั้งจัดให้มีผู้ควบคุมและผู้ให้ สัญญาณในระหว่างการปฏิบัติงานยก เป็นต้น



- การก่อสร้างอาคารสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ที่อาจต้องใช้รถเครน (ปั้นจั่น) ในการก่อสร้าง คือ อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้รถเครนในการยกวัสดุอุปกรณ์การก่อสร้างต่าง ๆ เช่น การเกิดรถเครนพลิกคว่ำ เนื่องจากถูกใช้ยกวัสดุที่มีน้ำหนักมากและอยู่ห่างหรือสูงจากตัวรถ และการยกในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม (มีลมแรง มีลมกระโชก) ทำให้รถเสียเสถียรภาพ การเกิดรถเครนถล่ม เนื่องจากการยกเกินพิกัด สภาพโครงสร้างที่เก่าชำรุด และการติดตั้งเครนไม่ถูกต้อง การเกิดวัสดุตกหล่นทับ เนื่องจากการยึดเกาะวัสดุที่ไม่ถูกต้อง และการยกวัสดุข้ามศีรษะผู้ปฏิบัติงานอื่น เป็นต้น ซึ่งโครงการได้จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้างให้เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร บันจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2564 และประกาศกรมสวัสดิการ และคุ้มครองแรงงาน เรื่อง แบบการทดสอบบันจั่น เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังกำหนดให้มีมาตรการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยทั่วไป เช่น จัดอบรมให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และเสริมสร้างจิตสำนึกแห่งความปลอดภัย รวมทั้งกฎระเบียบต่าง ๆ ให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้าง จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลตามความจำเป็นของลักษณะงานให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างพอเพียง และเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันภัยตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน เป็นต้น ดังนั้น ผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน และชุมชนใกล้เคียงจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

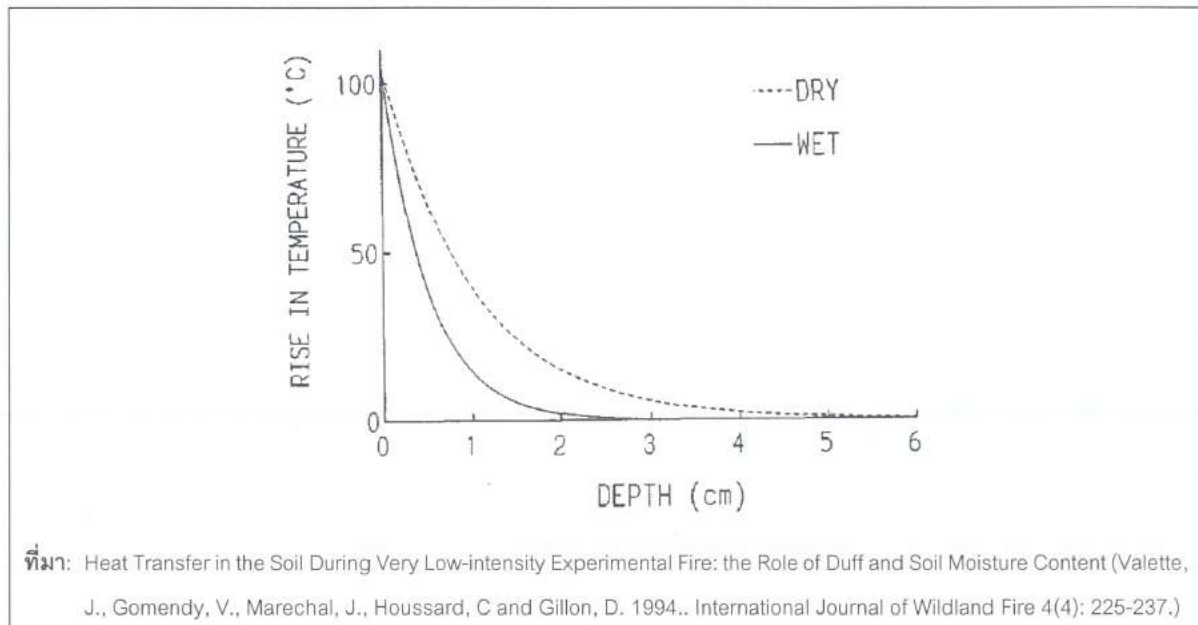
เมื่อเปิดดำเนินการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการจะฝังอยู่ใต้ดินที่ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร (จากหลังท่อถึงพื้นดินเดิม) โดยได้กำหนดให้มีแผนการบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง ตามมาตรฐาน ASME B31.8 และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น การสำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การสำรวจป้ายเตือน การสำรวจการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การสังเกตการทรุดตัวของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การตรวจสอบการชำรุดของวัสดุเคลือบท่อ เป็นต้น รวมถึงมีการกำหนดนโยบายความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม และขั้นตอนคู่มือการปฏิบัติงาน กฎระเบียบความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ได้แก่ การป้องกันและควบคุมการเกิดอุบัติเหตุก๊าซรั่วและการลุกไหม้ การเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินก๊าซธรรมชาติรั่วไหล การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสำหรับพนักงานปฏิบัติงาน และการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคลที่สามและการก่อวินาศกรรม และจัดให้มีการอบรม/ให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างเหมาะสมแก่พนักงานที่ปฏิบัติงาน

ทั้งนี้ การควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติของโครงการ จะอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อเขต 1 (ปท.1) โดยมีศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี เป็นศูนย์ปฏิบัติการกลางและเป็นศูนย์ควบคุมระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติทั้งหมดของ ปตท. โดยกรณีเกิดการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ซึ่งเป็น



ท่อสายย่อย (Distribution Pipeline) ได้ออกแบบให้มีระบบวาล์วตัดแยก (Isolation Valve) เป็นวาล์วใต้ดินที่มีบ่อวาล์ว เพื่อปิดกั้นการจ่ายก๊าซธรรมชาติในกรณีต่างๆ เช่น ปิดกั้นเพื่อทำการซ่อมบำรุง หรือปิดกั้นในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินให้มีความสะดวก ปลอดภัย และรวดเร็ว โดยติดตั้งวาล์วตัดแยกจำนวน 4 จุด ได้แก่ (1) บริเวณจุดเชื่อมต่อท่อเดิมฯ (2) บริเวณด้านหน้าบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด (3) บริเวณด้านหน้าบริษัท อริษอน พลัส จำกัด ซึ่งสามารถปิดหรือตัดแยกการจ่ายก๊าซเข้าสู่โครงการโดยใช้มือ (Manual) ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน และ (4) ภายในสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ซึ่งควบคุมและตรวจสอบโดยผ่านระบบ Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) โดยศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อเขต 1 (ปท.1) จะแจ้งไปยังเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอยู่ในสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ หรือสถานีควบคุมก๊าซที่ใกล้ที่สุด ให้ตรวจสอบพื้นที่เพื่อประเมินเหตุการณ์ ทำการปิดวาล์วเพื่อหยุดการส่งก๊าซฯ และระงับเหตุตามแผนฉุกเฉินที่ได้กำหนดไว้ ตลอดจนจัดให้มีแผนระงับเหตุฉุกเฉิน และกำหนดให้มีการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินร่วมกับหน่วยงานและชุมชนในพื้นที่อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

สำหรับในกรณีที่มีการเผาไหม้หรือติดไฟบนพื้นดินเหนือแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ หลังจากก่อสร้างวางท่อแล้วเสร็จ ท่อส่งก๊าซฯ จะถูกฝังที่ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร ซึ่งความร้อนที่เกิดขึ้นจะไม่สามารถถ่ายเทผ่านชั้นดินลงมาถึงผิวท่อส่งก๊าซฯ เนื่องจากชั้นดินที่อยู่ระหว่างบริเวณที่เกิดไฟไหม้กับแนวท่อส่งก๊าซฯ จะเป็นฉนวนกันความร้อน ท่อส่งก๊าซฯ จึงไม่ได้รับผลกระทบจากกรณีเกิดไฟไหม้บริเวณผิวดินเหนือแนววางท่อแต่อย่างใด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาการถ่ายเทความร้อนผ่านดิน Heat Transfer in the Soil During Very Low-intensity Experimental Fire: the Role of Duff and Soil Moisture Content (Valette, J., Gomendy, V., Marechal, J., Houssard, C and Gillon, D. 1994. International Journal of Wildland Fire 4(4): 225-237.) ที่ระบุว่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นกับความลึกของดินจะแปรผกผันกัน โดยเมื่อทดลองจุดไฟบริเวณผิวดินจะมีการถ่ายเทความร้อนลงไปยังดิน และเมื่อระดับความลึกของดินเพิ่มขึ้นอุณหภูมิของดินจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งอุณหภูมิของดินจะเริ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ระดับความลึกประมาณ 5 เซนติเมตร ดังรูปที่ 4.5-1



รูปที่ 4.5-1 ความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความลึกของดิน (ระหว่างดินแห้ง-ดินชื้น)

จากการประเมินอันตรายร้ายแรงของโครงการ อ้างอิงรายละเอียดในหัวข้อ 4.7 การประเมินอันตรายร้ายแรง พบว่า ค่าความเสี่ยงอันตรายจากการรั่วของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการอยู่ในระดับต่ำ (อ้างอิงตามเกณฑ์ใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA.1990) อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การดำเนินการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติมีความปลอดภัยสูงสุด ปตท. ได้จัดให้มีระบบการตรวจจับ (Detection) และระบบการสั่งปิด/ตัดแยกระบบ (Isolation System) ด้วยอุปกรณ์ระบบควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูล จากการควบคุมโดยศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่ชลบุรี ซึ่งเป็นระบบประมวลผลต่อเนื่องที่นำมาใช้สำหรับควบคุมระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การเคลื่อนที่ของก๊าซภายในเส้นท่อ และการตรวจสอบการรั่วของก๊าซธรรมชาติ สามารถรายงานด้วยระบบเชื่อมโยงอัตโนมัติ (On-line Report) ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และหากมีการรั่วของก๊าซธรรมชาติขึ้น ระบบควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูล สามารถตรวจจับได้ทันทีโดยอัตโนมัติ และศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่ชลบุรี สามารถรับทราบเหตุและตำแหน่งจุดเกิดเหตุได้ทันที และสามารถหยุดการส่งก๊าซได้ทันที

โดยได้นำแนวทางการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของ ปตท. ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ไปกำหนดเป็นมาตรการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของโครงการ ดังรายละเอียดในมาตรการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย ในบทที่ 5 ดังนั้น ผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและชุมชนใกล้เคียงจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

4.5.3 สุนทรียภาพและการท่องเที่ยว

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างโครงการอาจส่งผลกระทบต่อทางด้านทัศนียภาพที่ไม่น่ามอง อันเนื่องมาจากการขุดเปิดพื้นที่และการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และอาจส่งผลกระทบต่อการเดินทางที่อาจไม่ได้รับความสะดวก ในช่วงที่มีการขนย้ายเครื่องจักรและอุปกรณ์การก่อสร้างและมีกิจกรรมการวางท่อในเขตทางของถนน อย่างไรก็ดี แนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการอยู่ในพื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 และเขตทางถนนภายในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ โดยก่อสร้างด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) และวิธีการดันทลอด (Boring) รวมระยะทางประมาณร้อยละ 82.5 ของระยะทางวางท่อทั้งหมด ซึ่งการก่อสร้างด้วยวิธีดังกล่าวจะมีการขุดเปิดพื้นที่บริเวณบ่อรับและบ่อส่งเท่านั้น รวมทั้งจากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิและสำรวจภาคสนาม ไม่พบแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่ศึกษาระยะ 300 เมตร จากกึ่งกลางแนววางท่อทั้งสองข้าง และจากขอบเขตพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ ดังนั้น กิจกรรมของโครงการในระยะก่อสร้าง จึงไม่ส่งผลกระทบต่อด้านสุนทรียภาพและการท่องเที่ยวแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติแล้วเสร็จ ท่อส่งก๊าซฯ จะถูกฝังกลบใต้ดินและมีการคืนสภาพพื้นที่กลับสู่สภาพเหมือนเดิม ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ มีเพียงกิจกรรมการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อด้วยระบบปิด รวมทั้งไม่พบแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่วางท่อส่งก๊าซฯ และพื้นที่ศึกษา ดังนั้น กิจกรรมของโครงการในระยะดำเนินการ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อด้านสุนทรียภาพและการท่องเที่ยวแต่อย่างใด (0)

4.5.4 แหล่งโบราณสถานและโบราณคดี

1) ระยะก่อสร้าง

จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิและสำรวจภาคสนาม ไม่พบแหล่งโบราณสถานและโบราณคดีในพื้นที่ศึกษาระยะ 300 เมตร จากกึ่งกลางแนววางท่อทั้งสองข้าง และจากขอบเขตพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ สำหรับวัดเขาห้วยมะระ ตั้งอยู่บนเนินเขา บริเวณฝั่งทิศใต้ของถนน ทล.344 (ฝั่งตรงข้ามกับพื้นที่ก่อสร้างโครงการ) มีช่องจราจรของถนน 4 ช่องจราจรกัน มีระยะห่างจากแนววางท่อฯ ประมาณ 95 เมตร และมีระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้างประมาณ 120 เมตร โดยจากผลการประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนพบว่ามีค่าเท่ากับ 0.0358 มิลลิเมตร/วินาที ซึ่งเป็นระดับที่ไม่เป็นอันตรายแม้แต่สิ่งปลูกสร้างที่เก่าแก่ เป็นต้น ดังนั้นในภาพรวมจึงประเมินผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการต่อวัดเขาห้วยมะระอยู่ในระดับต่ำ (-1) โดยได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ ไว้แล้ว

2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติแล้วเสร็จ ท่อส่งก๊าซฯ จะถูกฝังกลบใต้ดินและมีการคืนสภาพพื้นที่กลับสู่สภาพเหมือนเดิม ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ มีเพียงกิจกรรมการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อด้วยระบบปิด รวมทั้งไม่พบแหล่งโบราณสถานและโบราณคดีในพื้นที่ศึกษา ดังนั้น กิจกรรมของโครงการในระยะดำเนินการ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อแหล่งโบราณสถานและโบราณคดีแต่อย่างใด (0)

4.6 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการดำเนินงานโครงการ ได้อ้างอิงตาม “แนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านสุขภาพ” ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ธันวาคม 2564) โดยมีขั้นตอนการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านสุขภาพ ประกอบด้วย การกลั่นกรอง (Screening) การกำหนดขอบเขตการประเมิน (Scoping) และการประเมินผลกระทบ (Assessment) เพื่อกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านสุขภาพ รายละเอียดดังนี้

4.6.1 การกลั่นกรองโครงการ (Screening)

การดำเนินงานโครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ เข้าข่ายโครงการระบบขนส่งปิโตรเลียมและน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อที่ต้องจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดโครงการ กิจการ หรือการดำเนินการ ซึ่งต้องจัดทำรายการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (2562)

การพิจารณาระบุสิ่งคุกคามสุขภาพจากกิจกรรมของโครงการและผลกระทบต่อปัจจัยกำหนดสุขภาพ โดยการทบทวนข้อมูลรายละเอียดโครงการ และผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ รวมทั้งข้อมูลความคิดเห็น และความวิตกกังวลของประชาชน นอกจากนี้ รวมถึงการทบทวนและรวบรวมข้อมูลสถานะทางสุขภาพของชุมชน ได้แก่ ข้อมูลประชากร ข้อมูลสถานบริการ และบุคคลากรด้านสาธารณสุข อัตราการตาย อัตราการเจ็บป่วย สถานะทางเศรษฐกิจ สังคม การจ้างงาน วัฒนธรรมและวิถีชีวิตในพื้นที่ เป็นต้น โดยบริษัทที่ปรึกษาได้คัดกรองเบื้องต้นเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพจากกิจกรรมการดำเนินงานโครงการ เพื่อป้องกันกลุ่มเสี่ยงที่อาจได้รับผลกระทบและประเด็นสุขภาพ โดยใช้การแจกแจงความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดสิ่งคุกคามและผลกระทบต่อสุขภาพ รายละเอียดดังตารางที่ 4.6-1

4.6.2 การกำหนดขอบเขตการศึกษา (Scoping)

1) ขอบเขตพื้นที่และระยะเวลาการศึกษา

(1) การกำหนดขอบเขตเชิงพื้นที่ : แบ่งเป็นพื้นที่ตั้งโครงการ และพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ ทั้งผลกระทบทางตรงและทางอ้อม ศึกษาระยะทางระหว่างที่ตั้งโครงการกับพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ เส้นทางหรือทิศทางการแพร่กระจายของมลพิษสิ่งแวดล้อม ปริมาณและศักยภาพของสิ่งคุกคามที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม แหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษ ที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ศึกษา โดยรัศมีของพื้นที่ศึกษาได้ยึดตามขอบเขตการศึกษาทางสิ่งแวดล้อม คือ พื้นที่ศึกษาในระยะ 300 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ



(2) การกำหนดขอบเขตเชิงเวลา : ตามระยะเวลาการดำเนินกิจกรรมของโครงการและระยะของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่ ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นนั้นเป็นลักษณะผลกระทบระยะสั้น และระยะยาว

2) การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย ผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้องและกลุ่มเสี่ยงต่อการรับสัมผัสที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินกิจกรรมโครงการ ที่ปรึกษาได้พิจารณาข้อมูลของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการประเมินอันตรายร้ายแรง ซึ่งกลุ่มคนที่มีโอกาสได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากกิจกรรมของโครงการ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

(1) ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาในระยะ 300 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ ในพื้นที่ 2 ตำบล ได้แก่ ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

(2) ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ดำเนินการของโครงการ ในระยะก่อสร้าง ได้แก่ เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างรวมสูงสุดประมาณ 40 คน ใช้การเดินทางเข้ามาเย็นกลับ ไม่มีการก่อสร้างบ้านพักคนงานในพื้นที่ก่อสร้าง โดยผู้รับเหมาจะทำหน้าที่ในการจัดหาอาคารพักอาศัย/บ้านเช่า/ห้องแถว/อื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งมีการจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการผู้เช่าไว้อย่างเพียงพอและถูกสุขลักษณะ เช่น การจัดหา น้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น ส่วนในระยะดำเนินการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่โครงการ ซึ่งทำหน้าที่บำรุงรักษาแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ และเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ซึ่งประจำอยู่บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ



ตารางที่ 4.6-1 แบบทวนสอบรายการผลกระทบต่อสุขภาพ จากการทบทวนข้อมูลรายละเอียดโครงการและผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบ							
		ระยะก่อสร้าง				ระยะดำเนินการ			
		มี (+)	มี (-)	ไม่มี	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	มี (+)	มี (-)	ไม่มี	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ
1. การเปลี่ยนแปลงสภาพและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	- การใช้น้ำ		✓		- ชุมชนใกล้เคียง - เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง			✓	-
	- การใช้ไฟฟ้า			✓	-			✓	-
2. การผลิต ขนส่ง และการจัดเก็บวัตถุดิบทราย	- อุบัติเหตุจากการทำงาน		✓		- เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง			✓	-
	- อุบัติเหตุจากการคมนาคมขนส่ง		✓		- ชุมชนใกล้เคียง			✓	-
	- อุบัติเหตุจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติ			✓	-		✓		- ชุมชนใกล้เคียง - เจ้าหน้าที่โครงการ
3. การกำเนิดและการปล่อยของเสียและสิ่งคุกคามสุขภาพ	- ขยะมูลฝอย และกากของเสีย		✓		- ชุมชนใกล้เคียง			✓	-
	- น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล		✓		- เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง			✓	-
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ	- การรับสัมผัสมลสารทางการหายใจ (ฝุ่น)		✓		- ชุมชนใกล้เคียง			✓	-
	- การรับสัมผัสทางผิวหนัง (ฝุ่น)		✓		- เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง			✓	-
	- การรับสัมผัสทางการได้ยิน (เสียง)		✓					✓	-
	- การรับสัมผัสความสั่นสะเทือน		✓					✓	-
	- โรคติดต่อทั่วไป		✓					✓	-
	- โรคติดต่อต่างถิ่นโรคระบาด		✓					✓	-

ตารางที่ 4.6-1 แบบทวนสอบรายการผลกระทบต่อสุขภาพ จากการทบทวนข้อมูลรายละเอียดโครงการและผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบ							
		ระยะก่อสร้าง				ระยะดำเนินการ			
		มี (+)	มี (-)	ไม่มี	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	มี (+)	มี (-)	ไม่มี	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	- การจัดการสุขภาพสิ่งแวดล้อม		✓		- เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง			✓	-
5. การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่ออาชีพ การจ้างงาน และสภาพการทำงานของท้องถิ่น	- เศรษฐกิจภายในชุมชน	✓			- ชุมชนใกล้เคียง			✓	-
	- การจ้างงานภายในชุมชน			✓	-			✓	-
6. การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของประชาชนและชุมชน	- ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน		✓		- ชุมชนใกล้เคียง			✓	-
7. การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ที่มีความสำคัญและมรดกทางศิลปวัฒนธรรม	- ผลกระทบต่อศาสนสถาน			✓	-			✓	-
8. ผลกระทบที่เฉพาะเจาะจงหรือมีความรุนแรงเป็นพิเศษต่อประชากรกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง	- เด็ก			✓	-			✓	-
	- ผู้สูงอายุ			✓	-			✓	-
	- หญิงตั้งครรภ์			✓	-			✓	-
	- กลุ่มไวต่อการรับสัมผัส			✓	-			✓	-
9. ทรัพยากรและความพร้อมของภาคสาธารณสุข	- ความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุข		✓		- ชุมชนใกล้เคียง			✓	-
	- ความเพียงพอของบุคลากรทางการแพทย์		✓		-			✓	-

หมายเหตุ : มี (+) หมายถึง มีผลกระทบในด้านบวก, มี (-) หมายถึง มีผลกระทบในด้านลบ, ไม่มี หมายถึง ไม่มีผลกระทบ

3) ประเด็นผลกระทบ/สิ่งคุกคามสุขภาพ

การกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพดังกล่าว สามารถสรุปสิ่งคุกคามที่อาจส่งผลกระทบทางลบต่อสุขภาพ จากกิจกรรมในช่วงก่อสร้าง และช่วงดำเนินการ รายละเอียดดังนี้

(1) ระยะก่อสร้าง

- สิ่งคุกคามต่อสุขภาพของชุมชนใกล้เคียง
 - การใช้น้ำ
 - อุบัติเหตุจากการคมนาคมขนส่ง
 - ชยะมูลฝอย และกากของเสีย
 - น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล
 - การรับสัมผัสมลสารทางการหายใจและทางผิวหนัง (ฝุ่น)
 - การสัมผัสเสียงทางการได้ยิน (เสียง)
 - การรับสัมผัสความสั่นสะเทือน
 - โรคติดต่อทั่วไป
 - โรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด
 - ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน
 - ความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุขและบุคลากรทางการแพทย์
- สิ่งคุกคามต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง
 - การใช้น้ำ
 - อุบัติเหตุจากการทำงาน
 - ชยะมูลฝอย และกากของเสีย
 - น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล
 - การรับสัมผัสมลสารทางการหายใจและทางผิวหนัง (ฝุ่น)
 - การสัมผัสเสียงทางการได้ยิน (เสียง)
 - การรับสัมผัสความสั่นสะเทือน
 - โรคติดต่อทั่วไป
 - โรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด
 - การจัดการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม

(2) ระยะดำเนินการ

- สิ่งคุกคามต่อสุขภาพของชุมชนใกล้เคียง
 - อุบัติเหตุจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติ
- สิ่งคุกคามต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่โครงการ
 - อุบัติเหตุจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติ

4.6.3 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Assessment)

1) วิธีการและเครื่องมือในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพอันเนื่องมาจากกิจกรรมของโครงการ โดยใช้วิธี Health Risk Matrix Assessment เพื่อระบุนัยสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชนใกล้เคียง และสุขภาพอนามัยของแรงงานก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการ ซึ่งนัยสำคัญของผลกระทบพิจารณาจากโอกาสการเกิด (Likelihood) และความรุนแรงของผลที่เกิดขึ้น (Severity of Consequences) โดยระดับของโอกาสการเกิดผลกระทบพิจารณาจากความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์นั้น ๆ ส่วนระดับความรุนแรงของผลที่เกิดขึ้นพิจารณาจากความสูญเสียที่เกิดขึ้น (Loss and Damage) ต่อกลุ่มเสี่ยง โดยพิจารณาจากอัตราป่วย/อัตราป่วยตาย จำนวนการบาดเจ็บ และความรุนแรงของการบาดเจ็บ ความเสียหายทางกายภาพ เช่น จำนวนและระดับของความเสียหายที่เกิดขึ้น ความปลอดภัย และผลกระทบต่ออนามัยสิ่งแวดล้อม เป็นต้น โดยมีเกณฑ์การกำหนดคะแนนการวิเคราะห์โอกาสของการเกิดผลกระทบ (Likelihood) และความรุนแรงของผลที่เกิดขึ้น (Severity of Consequence) ดังตารางที่ 4.6-2 ทั้งนี้ ระดับผลกระทบ พิจารณามลรวมคะแนนระหว่างโอกาสของการเกิดและความรุนแรงของผลที่เกิดขึ้น โดยใช้ Health Risk Matrix ดังตารางที่ 4.6-3 โดยมีนิยามของระดับผลกระทบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.6-4

ตารางที่ 4.6-2 เกณฑ์การกำหนดคะแนนสำหรับโอกาสของการเกิด (Likelihood) และความรุนแรงของผลที่เกิดขึ้น (Severity of Consequence)

คะแนน	โอกาสของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Likelihood)	คะแนน	ความรุนแรงของผลที่เกิดขึ้น (Severity of Consequence)
1	<u>น้อยมาก</u> : มีความเป็นไปได้น้อยมาก ไม่เคยมีสถิติการเกิด มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบ	1	<u>น้อย</u> : เกิดการเจ็บป่วยเล็กน้อย ไม่มีผลต่อการเพิ่มอัตราป่วย ไม่จำเป็นต้องมีการหยุดงานไม่กระทบต่อปริมาณของท้องถิ่น
2	<u>น้อย</u> : มีความเป็นไปได้น้อย มีข้อมูลแสดงว่ามีแนวโน้มที่จะเกิด แต่ยังขาดสถิติที่ชัดเจนจากข้อมูลที่มีอยู่สนับสนุน มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบ	2	<u>ปานกลาง</u> : เพิ่มอัตราป่วย มีการบาดเจ็บ มีจำนวนสะสมของกลุ่มเสี่ยง กระทบต่อปริมาณ มีการหยุดงาน กระทบต่อการผลิต กระทบต่อชุมชนในพื้นที่
3	<u>ปานกลาง</u> : มีความเป็นไปได้ปานกลาง หรือมีสถิติจากข้อมูลที่มีอยู่สนับสนุนการคาดการณ์ความเป็นไปได้ ไม่มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบหรือมาตรการที่มีอยู่ไม่ครอบคลุมการเกิดเหตุการณ์	3	<u>สูง</u> : มีการเสียชีวิต เสียค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟู มีจำนวนสะสมของกลุ่มเสี่ยง กระทบต่อการผลิต กระทบต่อชุมชนในพื้นที่และพื้นที่ใกล้เคียง
4	<u>สูง</u> : เคยเกิดเหตุการณ์ ไม่มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบหรือมาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ		

ที่มา : ดัดแปลงจากแนวทางการประเมินผลกระทบสุขภาพในระดับโครงการ, กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2552

ตารางที่ 4.6-3 ตารางความเสี่ยงต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix) ที่ใช้ในการศึกษา

โอกาสของการเกิด (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดขึ้นตามมา (Severity of Consequence)		
	คะแนน 1 : น้อย	คะแนน 2 : ปานกลาง	คะแนน 3 : สูง
คะแนน 1 : น้อยมาก	1 (น้อยมาก)	2 (ต่ำ)	3 (ต่ำ)
คะแนน 2 : น้อย	2 (ต่ำ)	4 (ต่ำ)	6 (ปานกลาง)
คะแนน 3 : ปานกลาง	3 (ต่ำ)	6 (ปานกลาง)	9 (ปานกลาง)
คะแนน 4 : สูง	4 (ต่ำ)	8 (ปานกลาง)	12 (สูง)

ที่มา : ดัดแปลงจากแนวทางการประเมินผลกระทบสุขภาพในระดับโครงการ, กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2552

ตารางที่ 4.6-4 นิยามของระดับผลกระทบ
(ผลรวมระหว่างโอกาสของการเกิดและความรุนแรงของผลที่เกิดขึ้นตามมา)

คะแนนจาก ตารางความเสี่ยง	ระดับ ผลกระทบ	คำนิยาม
1	น้อยมาก	ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสถานะสุขภาพ ไม่เพิ่มอัตราป่วย/ตาย ไม่มีผลต่อ งบประมาณ ไม่มีผลต่อการผลิต ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไขและลด ผลกระทบ
2-4	ต่ำ	ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบเพิ่มเติม อาจพิจารณา ปรับปรุงมาตรการที่มีอยู่เดิมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มค่าใช้จ่าย ถ้า จำเป็นอาจต้องมีการติดตามเฝ้าระวัง ทั้งนี้ให้พิจารณาความจำเป็นและความ เป็นไปได้ร่วมด้วย
5-9	ปานกลาง	เพิ่มอัตราป่วย มีการบาดเจ็บ อาจมีผลต่องบประมาณ ต้องมีการติดตาม ตรวจสอบว่ามาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบที่มีอยู่เดิมเพียงพอและ เหมาะสม ถ้าจำเป็นและสามารถปฏิบัติได้อาจมีการเพิ่มมาตรการ หรือปรับปรุง มาตรการที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับผลกระทบที่เกิดขึ้น
10-12	สูง	ส่งผลกระทบต่อสถานะสุขภาพในวงกว้าง มีการเสียชีวิต ต้องการงบประมาณเพิ่ม ต้อง มีการเพิ่มมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบ ถ้าไม่สามารถหลีกเลี่ยงอาจ จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงาน

ที่มา : ดัดแปลงจากแนวทางการประเมินผลกระทบสุขภาพในระดับโครงการ, กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2552

2) ผลการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Information/Profiling)

ที่ปรึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ ดังนี้

- ข้อมูลรายละเอียดโครงการ ได้แก่ ข้อมูลการออกแบบ มาตรฐานความปลอดภัย วิธีการก่อสร้าง พื้นที่ก่อสร้าง และกิจกรรมการดำเนินโครงการ เป็นต้น ดังรายละเอียดที่กล่าวในบทที่ 2
- ข้อมูลคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในปัจจุบันด้านต่าง ๆ เช่น คุณภาพอากาศ ระดับเสียง ความสั่นสะเทือน การจราจร การใช้ประโยชน์ที่ดิน คุณภาพน้ำ การจัดการขยะมูลฝอย การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น โดยมีรายละเอียดที่กล่าวในบทที่ 3
- ข้อมูลสถานะสุขภาพของประชาชน ได้แก่ ข้อมูลสาเหตุการป่วย อนามัยสิ่งแวดล้อม ระบบสาธารณสุข ความพึงพอใจในชีวิตความเป็นอยู่ เป็นต้น และข้อมูลระบบบริการสุขภาพของประชาชน ได้แก่ ข้อมูลจำนวนสถานบริการสาธารณสุขและบุคลากรทางการแพทย์ สถานภาพการบริการในปัจจุบัน การรักษาพยาบาลของประชาชนในพื้นที่ เป็นต้น โดยมีรายละเอียดที่กล่าวในหัวข้อ 3.4.3 ในบทที่ 3
- ข้อมูลการทบทวนสุขภาพทางจิตของประชาชน จากการสำรวจข้อมูลด้านสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ศึกษา พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความเครียดมาจากปัญหาด้านเศรษฐกิจ ปัญหาทางการเงิน ปัญหาทางด้านสุขภาพ และปัญหาทางด้านการงาน โดยมีความเครียดอยู่ในระดับน้อยถึงมาก แต่ยังสามารถจัดการกับความเครียดที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ และสามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เหมาะสม และเมื่อสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในชีวิตและความเป็นอยู่ พบว่าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีรายละเอียดที่กล่าวในหัวข้อ 3.4.3 ในบทที่ 3
- ข้อมูลสถานะทางเศรษฐกิจสังคมและความคิดเห็น/ข้อห่วงกังวล จากการสำรวจข้อมูลโดยการสัมภาษณ์บุคคล การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ และการดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชนและผู้มีส่วนได้เสีย โดยสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทางด้านเศรษฐกิจสังคม การประกอบอาชีพ ความคิดเห็นและข้อห่วงกังวลเกี่ยวกับการพัฒนาโครงการ เป็นต้น โดยมีรายละเอียดที่กล่าวในหัวข้อ 3.4.2 และหัวข้อ 3.5 การมีส่วนร่วมของประชาชน ในบทที่ 3

(2) ผลการประเมินและกำหนดระดับความสำคัญ (Determining Significance)

จากการศึกษาข้อมูลรายละเอียดโครงการ ผลกระทบ/สิ่งคุกคามสุขภาพ อันเนื่องจากการดำเนินโครงการ รวมทั้งข้อมูลสถานะสุขภาพของกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ ชุมชนใกล้เคียง คนงานก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการ โดยในการประเมินและกำหนดระดับความสำคัญได้พิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นเฉพาะผลกระทบเชิงลบ ครอบคลุมทั้งระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ โดยผลการประเมินและวิเคราะห์ระดับความสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพ โดยใช้ตารางวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix Assessment) ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.6-5 สำหรับในระยะก่อสร้าง และดังตารางที่ 4.6-6 สำหรับในระยะดำเนินการ

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง						
1. การเปลี่ยนแปลงสภาพและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	การใช้น้ำ (กิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิติ)	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และการอุปโภค-บริโภคน้ำที่มีสิ่งปนเปื้อน อาจส่งผลให้เป็นโรคที่เกิดจากการปฏิบัติตนไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคอาหารเป็นพิษ เป็นต้น ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ ก่อให้เกิดความวิตกกังวลต่อการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค รวมถึงความวิตกกังวลต่อคุณภาพน้ำหากแหล่งน้ำได้รับการปนเปื้อน	ปานกลาง (3) : มีการใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคหรือน้ำที่มีจำหน่ายในพื้นที่ สำหรับกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิติ ประมาณ 102 ลบ.ม. ไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ มีการติดตั้งอุปกรณ์กรองเศษตะกอนของแข็งแขวนลอย และเศษวัสดุ รวมทั้งตรวจสอบคุณภาพน้ำทั้งจากทดสอบท่อ ก่อนระบายทิ้งลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่	ปานกลาง (2) : การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และการอุปโภค-บริโภคน้ำที่มีสิ่งปนเปื้อน ส่งผลให้เป็นโรคที่เกิดจากการปฏิบัติตนไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคอาหารเป็นพิษ เป็นต้น อาจทำให้เกิดการระบาดของโรคในชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง และส่งผลกระทบต่อความสะดวกในการใช้น้ำตามปกติของชุมชน	ปานกลาง (6)	- ก่อนการระบายน้ำทิ้งภายหลังการทดสอบแล้วเสร็จลงระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ต้องได้รับการยินยอมจากเจ้าของพื้นที่หรือหน่วยงานรับผิดชอบก่อนดำเนินการ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการอนุญาตโดยเคร่งครัด - น้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิติ ต้องเป็นน้ำสะอาด และต้องไม่เติมสารเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อ - ตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อ หากพบว่าคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐานต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจ ส่งผลกระทบ ต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
2. การผลิต ขนส่ง และ การจัดเก็บ วัตถุดิบทราย	อุบัติเหตุจาก การคมนาคม ขนส่ง (การขนส่งวัสดุ อุปกรณ์และ เครื่องจักร การเดินทาง ของเจ้าหน้าที่ โครงการและ คนงานก่อสร้าง การขนส่งดิน/ โคลน และการ ขนส่งน้ำ)	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> การได้รับอันตราย บาดเจ็บ หรือ เสียชีวิต และสูญเสียทรัพย์สิน จากอุบัติเหตุทางการจราจร <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> เกิดความวิตกกังวลหรือ ความเครียดในการเดินทาง จากปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้น	น้อย (2) : ปริมาณการจราจรที่ เพิ่มขึ้นในช่วงก่อสร้างประมาณ 24 PCU/ชั่วโมง ซึ่งไม่ทำให้ค่า V/C Ratio และสภาพการจราจร ของ ทล. 331 และ ทล.344 เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพ ปัจจุบัน อย่างไรก็ดี ในช่วงที่มี การขนส่งอุปกรณ์และเครื่องจักร และการเตรียมบ่อรับ-บ่อส่ง การ วาง/ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักร และการเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซฯ และการยกท่อส่งก๊าซฯ อาจ กีดขวางเส้นทางการสัญจรและ ทางเข้า-ออกของผู้ที่อยู่ใน บริเวณใกล้เคียง รวมทั้งอาจ ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้สัญจร จากอุบัติเหตุของเครื่องจักรที่ใช้ ในการก่อสร้าง ซึ่งเป็นการเพิ่ม โอกาสในการเกิดอุบัติเหตุได้	สูง (3) : มีปริมาณรถที่เพิ่มขึ้น จากกิจกรรมของโครงการ ทำให้ผู้ที่สัญจรผ่านไปมาอาจ ไม่ได้รับความสะดวก หรือใน กรณีเกิดอุบัติเหตุ อาจส่งผล ให้เกิดการบาดเจ็บ หรือ เสียชีวิตได้	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- แจ้งให้ผู้ขับรถใช้ถนนที่ผ่านบริเวณก่อสร้าง ได้ทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนเริ่มงาน ก่อสร้างอย่างน้อย 1 สัปดาห์- หลีกเลี่ยงการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ในช่วง ชั่วโมงเร่งด่วน- จัดให้มีป้ายหรือสัญญาณเตือนไฟกระพริบ ที่เห็นได้ชัดเจน เพื่อกันเขต พื้นที่ก่อสร้างออกจากเส้นทางจราจร- จัดพื้นที่จอดรถขนส่งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ เป็นระเบียบ และไม่ให้อยู่ในตำแหน่ง ที่กีดขวางการจราจร- จัดให้มีเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวก ด้านการจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และทางเข้าออกของยานพาหนะ ในพื้นที่ก่อสร้าง- อบรมและควบคุมให้พนักงานขับรถปฏิบัติ ตามกฎหมายจราจรอย่างเคร่งครัด โดยจำกัด ความเร็ว ของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง วัสดุก่อสร้าง

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจ ส่งผลกระทบต่อ สุขภาพ	สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
3. การกำเนิด และการปล่อย ของเสียและ สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ขยะมูลฝอย และกากของ เสียที่เกิดจาก การอุปโภค- บริโภคของ เจ้าหน้าที่ โครงการ และคนงาน ก่อสร้าง และ ของเสียจาก กิจกรรมการ ก่อสร้าง	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> ขยะมูลฝอย และกากของเสีย หากไม่มีการกำจัดให้ถูกต้องจะ เป็นการเพิ่มแหล่งเพาะพันธุ์ แมลงและสัตว์นำโรค ซึ่งจะมีผล ทำให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรค ติดเชื้อจากสัตว์พาหะนำโรค ดังกล่าว เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น รวมทั้งได้รับสารพิษจาก ของเสียอันตราย <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ขยะมูลฝอย และกากของเสีย หากไม่ได้รับการรวบรวมและ กำจัดที่ถูกต้อง ปล่อยทิ้งไว้ จะส่งกลิ่นเน่าเหม็น สร้าง ความเดือดร้อนและรำคาญ แก่ประชาชนได้	<u>ปานกลาง (3) :</u> ขยะมูลฝอย จากการอุปโภค-บริโภคของ เจ้าหน้าที่โครงการ และจาก คนงานก่อสร้าง 42 กิโลกรัม/วัน โดยโครงการได้จัดเตรียมถัง รองรับขยะไว้เพียงพอ และ ให้หน่วยงานในพื้นที่มารับไป กำจัด ส่วนเศษวัสดุก่อสร้างคัด แยกนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ และของเสียอันตรายประสานให้ หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจาก กรมโรงงานอุตสาหกรรมมารับ ไปกำจัด สำหรับเศษโคลน โซเดียมเบนทอไนต์เหลือใช้จะใช้ รดคูด ที่มีลักษณะปิดมิดชิด เพื่อนำไปกำจัดให้สอดคล้อง ตามหลักวิชาการ	<u>ปานกลาง (2) :</u> ก่อให้เกิดการ เจ็บป่วยด้วยโรคติดเชื้อ ซึ่งมี สัตว์เป็นพาหะนำโรค เช่น โรค อุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น อาจส่งผลกระทบให้เกิด การระบาดของโรคในชุมชนที่ อยู่ใกล้เคียง อาจทำให้เพิ่ม อัตราป่วยในพื้นที่ สำหรับโคลน โซเดียมเบนทอไนต์ เป็นสารที่มี องค์ประกอบส่วนใหญ่มาจาก แร่ดินธรรมชาติ ไม่จัดเป็นของ เสียอันตรายตามเอกสารข้อมูล ความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์ และไม่ใช้สารก่อมะเร็ง	ปานกลาง (6)	- จัดเตรียมถังรองรับขยะและถุงบรรจุขยะ เพื่อรองรับขยะที่เกิดขึ้นจากคนงานก่อสร้าง ไว้บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเพียงพอและ ประสานงานกับหน่วยงานในท้องถิ่น ให้เข้า มาเก็บขนขยะมูลฝอยไปกำจัดต่อไป - คัดแยกของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ อีก เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่หรือจำหน่าย ให้แก่ผู้รับซื้อ - เก็บแยกของเสียอันตรายตามประกาศ กระทรวงอุตสาหกรรมฯ และรวบรวมให้ หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงาน อุตสาหกรรมรับไปกำจัด - ผสมโซเดียมเบนทอไนต์ ให้พอดีกับปริมาณ งานเจาะลวด - กรณีที่มีโคลนโซเดียมเบนทอไนต์เหลือทิ้ง ต้องนำไปกำจัดให้สอดคล้องตามหลัก วิชาการ

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
3. การกำเนิดและการปล่อยของเสียและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูลที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของพนักงานก่อสร้าง และกิจกรรมการก่อสร้าง	<p>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</p> <p>น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล หากไม่มีการกำจัดให้ถูกต้องจะเป็นการเพิ่มแหล่งเพาะพันธุ์แมลงและสัตว์นำโรค ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อจากสัตว์พาหะนำโรค ดังกล่าว เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โทฟอยด์ เป็นต้น</p> <p><u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u></p> <p>น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล หากไม่ได้รับการรวบรวมและกำจัดที่ถูกต้อง ปล่อยทิ้งไว้จะส่งกลิ่นเหม็น สร้างความเดือดร้อนและรำคาญแก่ประชาชนได้</p>	<p><u>ปานกลาง (3) : น้ำเสียจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการ 0.6 ลบ.ม./วัน จะถูกรวบรวมลงสู่ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเติมอากาศ และน้ำเสียจากพนักงานก่อสร้าง 1.7 ลบ.ม./วัน จัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่ซึ่งมีถังรองรับน้ำเสียให้เพียงพอกับจำนวนคนงาน ส่วนน้ำทิ้งจากกิจกรรมการทดสอบท่อ 102 ลบ.ม. ไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ มีการติดตั้งอุปกรณ์กรองเศษตะกอนของแข็งแขวนลอย และเศษวัสดุ รวมทั้งตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากทดสอบท่อ ก่อนระบายทิ้งลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่</u></p>	<p><u>ปานกลาง (2) : ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อ ซึ่งมีสัตว์เป็นพาหะนำโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โทฟอยด์ เป็นต้น อาจส่งผลกระทบต่อกระบาดของโรคในชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง อาจทำให้เกิดการป่วยในพื้นที่เพิ่มขึ้น</u></p>	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- จัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่เพียงพอกับจำนวนคนงานในพื้นที่ก่อสร้าง อ้างอิงตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และต้องตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำอย่างน้อย 15 เมตร- จัดให้มีห้องสุขาและติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเติมอากาศ บริเวณสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์- น้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต ต้องเป็นน้ำสะอาด และต้องไม่เติมสารเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อ- ตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อ หากพบว่าคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐานต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ โดยติดตั้งตะแกรงตาถี่หรือถุงกรองตะกอนบริเวณปลายท่อระบายน้ำทิ้งเพื่อดักตะกอนและ/หรือของแข็งแขวนลอยที่ปนเปื้อนอีกครั้ง

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ	การรับสัมผัสมลสารทาง การหายใจและทางผิวหนัง (ฝุ่น) จากกิจกรรมก่อสร้าง	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> ทำให้เกิดอาการระคายเคืองตาหรือผิวหนัง แสบจุก ไอ จาม รวมทั้งการป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น หวัด ภูมิแพ้ เป็นต้น <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> หากได้รับสัมผัสฝุ่นเป็นเวลานาน จะมีผลต่อความรู้สึกรำคาญ หงุดหงิดของผู้ที่ได้รับสัมผัส เสื้อผ้า เครื่องใช้ใน บ้านเรือนสกปรก ปนเปื้อน	<u>ปานกลาง (3) : พื้นที่อ่อนไหวที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากฝุ่นละอองจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ จำนวน 4 แห่ง มีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดฝุ่นละออง 50 - 265 เมตร รวมทั้งจากสถิติการป่วยจำแนกตามสาเหตุการป่วยจาก 21 กลุ่มโรค ในพื้นที่ศึกษาของโครงการ ปี 2560-2564 พบว่าโรคระบบทางเดินหายใจเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของการเจ็บป่วยในพื้นที่</u>	<u>ปานกลาง (2) : พื้นที่อ่อนไหวจำนวน 4 แห่ง จะได้รับฝุ่นละอองจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการรวมกับผลการตรวจวัดในปัจจุบัน อยู่ในช่วง 87.06 – 89.17 มคก./ลบ.ม. ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (ไม่เกิน 330 มคก./ลบ.ม.) แต่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของเด็กคนชราและผู้ที่มีภาวะร่างกายอ่อนแอจากโรคประจำตัว ส่วนฝุ่นที่เกิดจากการการขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์ /เครื่องจักร มีปริมาณน้อย เนื่องจากปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และพื้นผิวถนนเป็นแอสฟัลต์คอนกรีต</u>	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- ไม่เปิดหน้าดินพร้อมกันตลอดแนวก่อสร้าง โดยเปิดพื้นที่เฉพาะที่จำเป็น และเมื่อวางท่อแล้วเสร็จให้ฝังกลบและคืนพื้นที่โดยเร็ว- จัดพรมน้ำบริเวณพื้นที่ที่มีการขุดเปิดพื้นที่ และถนนทางเข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้าง อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง- ปิดคลุมรถบรรทุกขนส่งวัสดุก่อสร้าง เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายและการตกหล่นของวัสดุขณะขนส่ง- จัดให้มีพื้นที่ขีดยาล้างทำความสะอาดล้อรถ ภายในพื้นที่เก็บกองท่อ (Stock Yard) ก่อนนำรถออก- หากวัสดุก่อสร้างหรือดินตกหล่นบนถนน ต้องทำความสะอาดถนนโดยเร็ว

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	การรับสัมผัสทางการได้ยิน (เสียง) จากกิจกรรมก่อสร้าง	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> องค์การอนามัยโลกให้นิยามเสียงที่เป็นอันตราย หมายถึง เสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบลเอ มีผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น ทำให้หัวใจเต้นแรง อัตราการหายใจเปลี่ยน ความดันโลหิตสูง กล้ามเนื้อกระดูก เนื้อเยื่ออ่อนไม่หลับ ประสาทหูเสื่อม อาจทำให้หูพิการ หูตึง หูอื้อ/สูญเสีย การได้ยินชั่วคราวหรือถาวร <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ก่อเกิดความรำคาญ หงุดหงิด รบกวนสมาธิ มีการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ และเครียดจากเสียงที่ได้ยิน รบกวนการใช้ชีวิต ปกติ การนอนและการพักผ่อนของประชาชน	<u>ปานกลาง (3) : พื้นที่อ่อนไหว</u> คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ จำนวน 4 แห่ง มีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดฝุ่นละออง 50 - 265 เมตร ซึ่งกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ประกอบด้วย การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด มีระยะเวลาก่อสร้างดำเนินการตลอด 24 ชั่วโมง ส่วนการวางท่อด้วยวิธีการต้นลวด วิธีการขุดเปิด และการก่อสร้างสถานีฯ มีระยะเวลาก่อสร้างดำเนินการ 8 ชั่วโมง/วัน (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.)	<u>ปานกลาง (2) : พื้นที่อ่อนไหว</u> จำนวน 4 แห่ง จะได้รับค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมก่อสร้างร่วมกับสภาพปัจจุบัน อยู่ในช่วง 36.0 – 57.8 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) และค่าระดับเสียงรบกวนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (ไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ) อย่างไรก็ตาม ระดับเสียงดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อทางด้านจิตใจ คือ ก่อให้เกิดความรำคาญ หงุดหงิด รบกวนสมาธิ มีการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ และเครียดจากเสียงที่ได้ยิน	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- แจ้งแผนก่อสร้างให้กับหน่วยงานราชการ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง และชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงได้รับทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนก่อสร้าง- จัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้าพบประชาชนที่อยู่ในระยะประชิดกับพื้นที่ก่อสร้างเป็นประจำ- กรณีก่อสร้างโดยวิธีการต้นลวด และการเจาะลอด ให้กำหนดตำแหน่งป่อรับ-ป่อส่ง หลีกเลี่ยงบ้านเรือน และพื้นที่อ่อนไหว- ติดตั้งกำแพงกันเสียงชั่วคราว บริเวณป่อส่งเจาะลอดที่อยู่ใกล้บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่- เมื่อก่อสร้างผ่านพื้นที่ชุมชน และพื้นที่อ่อนไหว ให้ดำเนินการในช่วงเวลากลางวัน (07.00 -18.00 น.)- ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ การก่อสร้างให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา และเมื่อพบว่ามีเสียงดังผิดปกติจากชิ้นส่วนของอุปกรณ์ใดให้แก้ไขปรับปรุงทันที

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	การรับสัมผัสความสั่นสะเทือนจากกิจกรรมก่อสร้าง	<p><u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u></p> <ul style="list-style-type: none">ระดับที่ 1 (0-0.15 มม./วินาที) ไม่สามารถรับรู้ได้ระดับที่ 2 (0.15-0.30 มม./วินาที) รู้สึกได้เพียงเล็กน้อยระดับที่ 3 (2.0 มม./วินาที) สามารถรับรู้ได้ง่ายระดับที่ 4 (2.5 มม./วินาที) มีความรู้สึกรำคาญระดับที่ 5 (5.0 มม./วินาที) รู้สึกไม่สบายและถูกรบกวนระดับที่ 6 (10-15 มม./วินาที) รู้สึกเจ็บปวด <p><u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u></p> <p>ก่อให้เกิดความรำคาญ หงุดหงิด รบกวนสมาธิ มีการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ และเครียดจากความสั่นสะเทือนที่ได้รับ</p>	<p><u>ปานกลาง (3) : พื้นที่อ่อนไหว</u></p> <p>ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากความสั่นสะเทือนจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ จำนวน 4 แห่ง มีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดฝุ่นละออง 50 - 265 เมตร ซึ่งกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ประกอบด้วย การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด มีระยะเวลาการดำเนินงานตลอด 24 ชั่วโมง ส่วนการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด และการก่อสร้างสถานีฯ มีระยะเวลาการดำเนินงาน 8 ชั่วโมง/วัน (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.)</p>	<p><u>ปานกลาง (2) : พื้นที่อ่อนไหว</u></p> <p>จำนวน 4 แห่ง จะได้รับค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือนจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ อยู่ในช่วง 0.0038-0.1552 มม./วินาที โดยมีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นระดับที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้ง่าย</p>	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- แจ้งแผนก่อสร้างให้กับหน่วยงานราชการ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง และชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงได้รับทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนก่อสร้าง- จัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้าพบประชาชนที่อยู่ในระยะประชิดกับพื้นที่ก่อสร้างเป็นประจำ- กรณีก่อสร้างโดยวิธีการขุดลอด และการเจาะลอด ให้กำหนดตำแหน่งบ่อรับ-บ่อส่ง หลีกเลี่ยงบ้านเรือน และพื้นที่อ่อนไหว- ติดตั้งกำแพงกันเสียงชั่วคราว บริเวณบ่อส่งเจาะลอดที่อยู่ใกล้บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่- เมื่อก่อสร้างผ่านพื้นที่ชุมชน และพื้นที่อ่อนไหว ให้ดำเนินการในช่วงเวลากลางวัน (07.00 -18.00 น.)- ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การก่อสร้างให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา และเมื่อพบว่ามีเสียงดังผิดปกติจากชิ้นส่วนของอุปกรณ์ใดให้แก้ไขปรับปรุงทันที

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	โรคติดต่อทั่วไป	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> หากไม่มีการจัดการด้านสุขาภิบาลบ้านพักคนงานก่อสร้างที่ดี อาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค ได้แก่ หนู แมลงวัน และยุง ส่งผลให้เกิดการระบาดของโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ไข้เลือดออก ไข้ปวดข้อยุงลาย เป็นต้น รวมทั้งอาจเกิดการระบาดของโรคจากคนต่างถิ่นที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ เช่น วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ความวิตกกังวลว่าจะเกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคที่มาจากแรงงานต่างถิ่นที่เข้ามาพักอาศัยในพื้นที่	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 40 คน ผู้รับเหมาจะจัดหาที่พักให้โดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอ และถูกหลักสุขาภิบาล เช่น การจัดหาน้ำใช้ การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น	ปานกลาง (2) : การเจ็บป่วยด้วยโรคของคนงานต่างถิ่น เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ไข้เลือดออก ไข้ปวดข้อยุงลาย วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น อาจส่งผลกระทบให้เกิดการระบาดของโรคในชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง ทำให้มีอัตราการป่วยในพื้นที่เพิ่มขึ้น	ปานกลาง (6)	- บริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ ต้องจัดเตรียมระบบสาธารณูปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอ และถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม - กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคนงานก่อสร้างโดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดหาน้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น - ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสุขภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค และในกรณีที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 หรือโรคติดต่อร้ายแรงอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ดำเนินการตามมาตรการหรือแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	โรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การแพร่ระบาดของโรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด เช่น โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เป็นต้น ส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจ หรืออาจพบลักษณะปอดอักเสบ หรือการกลับเป็นซ้ำของหอบหืด ในกรณีที่มีอาการแทรกซ้อนอาจทำให้เสียชีวิตได้ และเป็นการเพิ่มความต้องการการบริการด้านสาธารณสุขและเวชภัณฑ์ ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ ความวิตกกังวล ก่อให้เกิดความเครียด เกิดความแตกแยกในสังคมได้	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 40 คน ซึ่งอาจเป็นแรงงานจากพื้นที่อื่นเข้ามาทำงานในพื้นที่ อาจทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรค ส่งผลให้เกิดเป็นคลัสเตอร์กระจายในคนงานก่อสร้าง/เจ้าหน้าที่โครงการสู่ประชาชนในชุมชนใกล้เคียง ส่งผลให้มีผู้ป่วยจำนวนมากที่ต้องการเข้ารับบริการด้านสุขภาพ เป็นการเพิ่มภาระงานให้กับเจ้าหน้าที่ในระบบบริการสุขภาพในพื้นที่ที่อาจให้บริการไม่ทั่วถึงและไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดการเจ็บป่วยที่รุนแรงยิ่งขึ้น	สูง (3) : โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) มีการแพร่ระบาดเป็นวงกว้าง ซึ่งการติดเชื้อในผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง อาจก่อให้เกิดอาการรุนแรงมาก และหากมีอาการแทรกซ้อนสามารถทำให้เสียชีวิตได้	ปานกลาง (9)	- ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสุขภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค - ในกรณีที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 หรือโรคติดต่อร้ายแรงอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ดำเนินการตามมาตรการหรือแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด



ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
5. การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของประชาชนและชุมชน	ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การได้รับอันตราย บาดเจ็บ หรือเสียชีวิต จากปัญหาการทะเลาะวิวาท ลักขโมย ยาเสพติด ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ ความรู้สึก ไม่ปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สิน จากสภาพปัญหาชุมชน และการเข้ามาอยู่อาศัยของแรงงานต่างถิ่น และการดื่มสุราเสียใจจากการสูญเสียทรัพย์สิน การบาดเจ็บ และการเสียชีวิต	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการ และคนงานก่อสร้างประมาณ 40 คน เดินทางเข้ามาเยี่ยมกลับ ไม่มีการก่อสร้างบ้านพักคนงานในพื้นที่ก่อสร้าง โดยผู้รับเหมาจะจัดหาอาคารพักอาศัย/บ้านเช่า/ห้องแถว/อื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง และควบคุมดูแลพฤติกรรมคนงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อพื้นที่ใกล้เคียง	สูง (3): หากคนงานก่อสร้างมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม หรือมีปัญหาลักขโมย ยาเสพติด หรือทะเลาะวิวาทเกิดขึ้น จะก่อให้เกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน และได้รับอันตราย บาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้	ปานกลาง (9)	<ul style="list-style-type: none">- ควบคุมดูแลพฤติกรรมคนงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อพื้นที่ใกล้เคียง- จัดให้มีระบบรับเรื่องร้องเรียนปัญหาความเสียหายและความเดือดร้อนรำคาญที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินงานของโครงการตลอดระยะเวลาก่อสร้าง โดยมีการกำหนดขั้นตอน ระยะเวลาการแก้ไข ผู้รับผิดชอบ และการแจ้งกลับผู้ร้อง- พิจารณาจ้างแรงงานท้องถิ่น เข้าทำงานกับโครงการตามความเหมาะสมกับลักษณะงาน และความชำนาญ บันทึกหลักฐานข้อมูลคนงานก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการก่อนเข้าทำงานกับโครงการ

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
6. ทรัพยากรและความพร้อมของภาคสาธารณสุข	ความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุขและบุคลากรทางการแพทย์	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย จำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นจากคนงานก่อสร้างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่จะเป็นการเพิ่มภาระการรักษาพยาบาลของสถานพยาบาลในท้องถิ่นทำให้การบริการไม่เพียงพอและทั่วถึง ผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บอาจได้รับการรักษาล่าช้า และทำให้การรักษาไม่ได้ผลเท่าที่ควร ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ ทำให้ผู้ป่วยทั่วไปเกิดความรู้สึกไม่ได้รับบริการที่ดี และขาดความเชื่อถือในสถานบริการ	ปานกลาง (3) : สถานบริการด้านสาธารณสุขภาครัฐที่ประชาชนในบริเวณพื้นที่โครงการสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว คือ โรงพยาบาลหนองใหญ่ มีความพร้อมทั้งทางด้านสถานที่ และบุคลากร โดยมีจำนวนแพทย์ และพยาบาลตามเป้าหมายของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ซึ่งสามารถรองรับเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ประมาณ 40 คน และมีระยะเวลาก่อสร้างประมาณ 6 เดือน	ปานกลาง (2) : ผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บอาจได้รับการรักษาล่าช้า และทำให้การรักษาไม่ได้ผลเท่าที่ควร	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- จัดอบรมให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้าง- จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความจำเป็นของลักษณะงานให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างพอเพียง และเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน- จัดเตรียมชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นไว้ในพื้นที่ก่อสร้าง และพื้นที่สำนักงานชั่วคราว รวมทั้งจัดให้มียานพาหนะพร้อมสำหรับการนำผู้ป่วยหรือผู้ประสบอุบัติเหตุส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันที- สนับสนุนการดำเนินกิจกรรมด้านสาธารณสุขของชุมชนหรือหน่วยงานในพื้นที่ตามความเหมาะสม



ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
						- ประสานแจ้งหน่วยงานด้านสาธารณสุขในพื้นที่ เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เป็นต้น เมื่อมีคนงานก่อสร้างเข้ามาพักอาศัยหรือปฏิบัติงานในพื้นที่รับผิดชอบของหน่วยงานนั้น ๆ เพื่อเฝ้าระวังและเตรียมความพร้อมในกรณีเกิดอุบัติเหตุ หรือมีผู้ได้รับบาดเจ็บ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง						
1. การเปลี่ยนแปลงสภาพและทรัพยากรธรรมชาติ	การใช้น้ำ (เพื่อการอุปโภค-บริโภค ของคนงาน ก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการ)	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค อาจส่งผลให้เป็นโรคที่เกิดจากการปฏิบัติตนไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคอาหารเป็นพิษ เป็นต้น <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ก่อให้เกิดความวิตกกังวลต่อการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 40 คน มีการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคสูงสุด 2.8 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยกำหนดให้ผู้รับเหมาจัดเตรียมน้ำใช้จากหน่วยงานที่บริการและจำหน่ายน้ำในพื้นที่ให้เพียงพอต่อคนงานก่อสร้าง ส่วนน้ำดื่มจะซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด	ปานกลาง (2) : การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค อาจส่งผลให้เป็นโรคที่เกิดจากการปฏิบัติตนไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคอาหารเป็นพิษ เป็นต้น อาจทำให้เกิดการระบาดของโรคในที่พักของคนงานก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการ	ปานกลาง (6)	- บริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ ต้องจัดเตรียมระบบสาธารณสุขูปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอและถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม - กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคนงานก่อสร้างโดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดหาน้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
2. การผลิตขนส่ง และการจัดเก็บวัตถุดิบทราย	อุบัติเหตุจากการทำงาน	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย การได้รับอันตราย บาดเจ็บ เจ็บป่วย หรือสูญเสียอวัยวะ พิการ หรือเสียชีวิต จากอุบัติเหตุ <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> เกิดความเครียดอันเนื่องมาจากสภาพการทำงานและสิ่งแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย	ปานกลาง (3) : การปฏิบัติงานวางท่อส่งก๊าซฯ จะมีการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานไว้อย่างครบถ้วนในทุกขั้นตอนของการก่อสร้าง เพื่อลดโอกาสการสัมผัสหรือความเสี่ยงของคนงานก่อสร้าง เช่น แนวทางปฏิบัติสำหรับการเชื่อมท่อตามมาตรฐานสากล แนวทางการปฏิบัติในการเอ็กซเรย์ท่อ เป็นต้น รวมทั้งการปฏิบัติตามมาตรการและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	สูง (3) : หากเกิดอุบัติเหตุอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วย จากการทำงาน มีการหยุดงาน บางครั้งอาจส่งผลกระทบต่อการทำงาน การก่อสร้างโครงการ หรือเสียชีวิตจากอุบัติเหตุ	ปานกลาง (9)	<ul style="list-style-type: none">- จัดอบรมให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้าง- จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความจำเป็นของลักษณะงานให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างพอเพียง และเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน- บริเวณที่มีการติดตั้งเครื่องจักร ต้องกันแบ่งเขตพื้นที่ให้ชัดเจน- ติดป้ายสัญลักษณ์และป้ายเตือนในบริเวณที่อาจเกิดอันตราย- จัดให้มีระบบใบอนุญาตปฏิบัติงาน (Work Permit) สำหรับงานประเภทที่ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
3. การกำเนิดและการปล่อยของเสียและสิ่งคุกคามสุขภาพ	ขยะมูลฝอยและกากของเสียที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และของเสียจากกิจกรรมการก่อสร้าง	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย ขยะมูลฝอย และกากของเสีย หากไม่มีการกำจัดให้ถูกต้องจะเป็นการเพิ่มแหล่งเพาะพันธุ์แมลงและสัตว์นำโรค ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อจากสัตว์พาหะนำโรค ดังกล่าว เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น รวมทั้งได้รับสารพิษจากของเสียอันตราย <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ขยะมูลฝอย และกากของเสีย หากไม่ได้รับการรวบรวมและกำจัดที่ถูกต้อง ปล่อยทิ้งไว้จะส่งกลิ่นเหม็น สร้างความเดือดร้อนและรำคาญได้	ปานกลาง (3) : ขยะมูลฝอยจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการ และจากคนงานก่อสร้าง 42 กิโลกรัม/วัน โดยโครงการได้จัดเตรียมถังรองรับขยะไว้อย่างเพียงพอ และให้หน่วยงานในพื้นที่มารับไปกำจัด ส่วนเศษวัสดุก่อสร้างคัดแยกนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ และของเสียอันตรายประสานให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมมารับไปกำจัด สำหรับการใส่โซเดียมเบนทอไนด์ในช่วงที่จะเจือลด ได้กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องมีการสวมหน้ากากกันฝุ่น สวมแว่นตากันฝุ่น และถุงมือกันฝุ่นขณะปฏิบัติงานเพื่อหลีกเลี่ยงการหายใจเอาฝุ่นเข้าปอด	ปานกลาง (2) : ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อ ซึ่งมีสัตว์เป็นพาหะนำโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพให้เกิดการระบาดของโรคในกลุ่มคนงานก่อสร้าง ทำให้มีอัตราการป่วยในพื้นที่เพิ่มขึ้น สำหรับโซเดียมเบนทอไนด์ เป็นสารที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่มาจากแร่ดินธรรมชาติ ไม่จัดเป็นของเสียอันตรายตามเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์ และไม่ใช้สารก่อมะเร็ง แต่ควรหลีกเลี่ยงการสูดดมและสัมผัสเพื่อป้องกันการระคายเคือง	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- จัดเตรียมถังรองรับขยะและถุงบรรจุขยะเพื่อรองรับขยะที่เกิดขึ้นจากคนงานก่อสร้าง ไว้บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเพียงพอและประสานงานกับหน่วยงานในท้องถิ่นให้เข้ามาเก็บขนขยะมูลฝอยไปกำจัดต่อไป- คัดแยกของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่หรือจำหน่าย- เก็บแยกของเสียอันตรายตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฯ และรวบรวมให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมรับไปกำจัด- กรณีที่มีโคลนโซเดียมเบนทอไนด์เหลือทิ้งต้องนำไปกำจัดให้สอดคล้องตามหลักวิชาการ- ควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ในขณะที่ผสมโซเดียมเบนทอไนด์หรือเกี่ยวข้องกับการใช้ผงโซเดียมเบนทอไนด์ เช่น หน้ากากกันฝุ่น สวมแว่นตากันฝุ่น ถุงมือกันฝุ่น เป็นต้น

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
3. การกำเนิดและการปล่อยของเสียและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูลที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของคนงานก่อสร้าง และกิจกรรมการก่อสร้าง	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล หากไม่มีการกำจัดให้ถูกต้องจะเป็นการเพิ่มแหล่งเพาะพันธุ์แมลงและสัตว์นำโรค ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคติดเชื้อจากสัตว์พาหะนำโรคดังกล่าว เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล หากไม่ได้รับการรวบรวมและกำจัดที่ถูกต้อง ปล่อยทิ้งไว้จะส่งกลิ่นเหม็น สร้างความเดือดร้อนและรำคาญได้	ปานกลาง (3) : เสียจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการ 0.6 ลบ.ม./วัน จะถูกรวบรวมลงสู่ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเดิมอากาศ และน้ำเสียจากคนงานก่อสร้าง 1.7 ลบ.ม./วัน จัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่ซึ่งมีถังรองรับน้ำเสียให้เพียงพอกับจำนวนคนงาน ส่วนน้ำทิ้งจากกิจกรรมการทดสอบท่อ 102 ลบ.ม. ไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ มีการติดตั้งอุปกรณ์กรองเศษตะกอนของแข็งแขวนลอย และเศษวัสดุ รวมทั้งตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากทดสอบท่อ ก่อนระบายทิ้งลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่	ปานกลาง (2) : ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคติดเชื้อ ซึ่งมีสัตว์เป็นพาหะนำโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น อาจส่งผลกระทบต่อเกิดการระบาดของโรคในกลุ่มคนงานก่อสร้าง ทำให้มีอัตราการป่วยในพื้นที่เพิ่มขึ้น	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- จัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่เพียงพอกับจำนวนคนงานในพื้นที่ก่อสร้าง อ้างอิงตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และต้องตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำอย่างน้อย 15 เมตร- จัดให้มีห้องสุขาและติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเดิมอากาศ บริเวณสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์- น้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต ต้องเป็นน้ำสะอาด และต้องไม่เติมสารเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อ- ตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อ หากพบว่าคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐานต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ โดยติดตั้งตะแกรงตาถี่หรือถุงกรองตะกอนบริเวณปลายท่อระบายน้ำทิ้งเพื่อดักตะกอนและ/หรือของแข็งแขวนลอยที่ปนเปื้อนอีกครั้ง

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ	การรับสัมผัสมลสารทางหายใจและทางผิวหนัง (ฝุ่น) จากกิจกรรมก่อสร้าง	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> ทำให้เกิดอาการระคายเคืองตาหรือผิวหนัง แสบจุก ไอ จาม รวมทั้งการป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น หวัด ภูมิแพ้ เป็นต้น <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> หากการได้รับสัมผัสฝุ่นเป็นเวลานาน จะมีผลต่อความรู้สึกรำคาญ หงุดหงิดของผู้ที่ได้รับสัมผัส เสื้อผ้า เครื่องใช้ในบ้านเรือนสกปรก	<u>ปานกลาง (3) : </u> คนงานก่อสร้างทำงานอยู่ในพื้นที่ก่อสร้างตลอดเวลา ระยะเวลา 8 ชั่วโมง/วัน จึงมีโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างตลอดเวลา ระยะเวลาทำงาน ซึ่งกิจกรรมที่ก่อให้เกิดฝุ่นประกอบด้วย การขุดปรับ-บดสรง เพื่อวางท่อด้วยวิธีการเจาะลัด และวิธีการดันลัด การขุดร่องเพื่อวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด และการขุดเปิดพื้นที่เพื่อก่อสร้างสถานีฯ	<u>ปานกลาง (2) : </u> คนงานก่อสร้างจะได้รับฝุ่นละอองจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการรวมกับผลการตรวจวัดในปัจจุบัน อยู่ในช่วง 96.73– 187.04 มคก./ลบ.ม. ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (ไม่เกิน 330 มคก./ลบ.ม.) แต่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ที่มีภาวะร่างกายอ่อนแอจากโรคประจำตัว	ปานกลาง (6)	- จัดพรมน้ำบริเวณพื้นที่ที่มีการขุดเปิดพื้นที่และถนนทางเข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้างอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง - จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความจำเป็นของลักษณะงานให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างพอเพียง และเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	การรับสัมผัสทางการได้ยิน (เสียง) จากกิจกรรมก่อสร้าง	<p>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</p> <p>องค์การอนามัยโลกให้นิยามเสียงที่เป็นอันตราย หมายถึง เสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบลเอ มีผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น ทำให้หัวใจเต้นแรง อัตราการหายใจเปลี่ยน ความดันโลหิตสูง กล้ามเนื้อกระดูก เนื้อเยื่อ หอบ นอนไม่หลับ ประสาทหูเสื่อม อาจทำให้หูพิการ หูตึง หูอักเสบ/สูญเสียการได้ยินชั่วคราวหรือถาวร</p> <p><u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u></p> <p>ก่อเกิดความรำคาญ หงุดหงิด รบกวนสมาธิ มีการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ และเครียดจากเสียงที่ได้ยิน</p>	ปานกลาง (3) : คนงานก่อสร้างทำงานอยู่ในพื้นที่ก่อสร้างตลอดระยะเวลา 8 ชั่วโมง/วัน จึงมีโอกาสได้รับเสียงดังที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างในช่วงเวลาทำงาน ซึ่งกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการที่ก่อให้เกิดเสียงดังจากเครื่องจักร ประกอบด้วย การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด วิธีการขุดเปิด วิธีการดันลอด และการก่อสร้างสถานีฯ	ปานกลาง (2) : คนงานก่อสร้างจะได้รับค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากกิจกรรมก่อสร้างรวมกับสภาพปัจจุบัน อยู่ในช่วง 80.0 - 89.9 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน (ไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ ในเวลา 8 ชั่วโมง)	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การก่อสร้างให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา และเมื่อพบว่ามีเสียงดังผิดปกติจากชิ้นส่วนของอุปกรณ์ใดให้แก้ไขปรับปรุงทันที- กำหนดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบลเอ ให้ทำงานได้ไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน และจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ปลั๊กอุดหู (Ear Plugs) หรือที่ครอบหู (Ear Muffs) ที่มีมาตรฐาน และมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด โดยสามารถลดระดับเสียงลงประมาณ 15 เดซิเบลเอ รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดังสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน- ขณะที่ใช้ก๊าซไนโตรเจนไล่อากาศภายในท่อ ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมอุปกรณ์ป้องกัน ได้แก่ ปลั๊กอุดหู (Ear Plugs) หรือที่ครอบหู (Ear Muffs)

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	การรับสัมผัสความสั่นสะเทือนจากกิจกรรมก่อสร้าง	<p><u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u></p> <ul style="list-style-type: none">ระดับที่ 1 (0-0.15 มม./วินาที) ไม่สามารถรับรู้ได้ระดับที่ 2 (0.15-0.30 มม./วินาที) รู้สึกได้เพียงเล็กน้อยระดับที่ 3 (2.0 มม./วินาที) สามารถรับรู้ได้โดยง่ายระดับที่ 4 (2.5 มม./วินาที) มีความรู้สึกรำคาญระดับที่ 5 (5.0 มม./วินาที) รู้สึกไม่สบายและถูกรบกวนระดับที่ 6 (10-15 มม./วินาที) รู้สึกเจ็บปวด <p><u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u></p> <p>ก่อให้เกิดความรำคาญ หงุดหงิด รบกวนสมาธิ มีการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ และเครียดจากความสั่นสะเทือนที่ได้รับ</p>	<p><u>ปานกลาง (3) : โครงการกำหนดให้</u></p> <p>คนงานก่อสร้างปฏิบัติงานไม่เกิน 8 ชั่วโมง/วัน จึงมีโอกาสได้รับสัมผัสความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงานซึ่งกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการที่ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรประกอบด้วย การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด วิธีการขุดเปิด วิธีการดันลอด และการก่อสร้างสถานีฯ</p>	<p><u>ปานกลาง (2): คนงานก่อสร้าง</u></p> <p>ได้รับความสั่นสะเทือน ไม่เกิน 5.0 มม./วินาที ซึ่งเป็นระดับที่ทำให้มนุษย์รู้สึกไม่สบายและถูกรบกวน ก่อเกิดความรำคาญ หงุดหงิด และรบกวนสมาธิ</p>	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- จัดอบรมให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และเสริมสร้างจิตสำนึกแห่งความปลอดภัย รวมทั้งกฎระเบียบต่าง ๆ ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย- ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การก่อสร้างให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา และเมื่อพบว่ามีเสียงดังผิดปกติจากชิ้นส่วนของอุปกรณ์ใดให้แก้ไขปรับปรุงทันที

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	โรคติดต่อทั่วไป	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายหากไม่มีการจัดการด้านสุขาภิบาลบ้านพักคนงานก่อสร้างที่ดี อาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค ได้แก่ หนู แมลงวัน และยุง ส่งผลให้เกิดการระบาดของโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ใช้เลือดออก ไข้ปวดข้ออยู่หลาย เป็นต้น รวมทั้งอาจเกิดการระบาดของโรคจากคนต่างถิ่นที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ เช่น วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจเกิดความเครียดอันเนื่องมาจากเจ็บป่วยจนไม่สามารถทำงานได้ และความวิตกกังวลต่ออาการเจ็บป่วย	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 40 คน ผู้รับเหมาจะจัดหาที่พักให้โดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอ และถูกหลักสุขาภิบาล เช่น การให้น้ำใช้ การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น	ปานกลาง (2) : การเจ็บป่วยด้วยโรคของคนงานก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการ เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ใช้เลือดออก ไข้ปวดข้ออยู่หลาย วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น อาจมีอาการเพียงเล็กน้อยสามารถปฏิบัติงานได้ หรืออาการรุนแรงจนต้องพักรักษาตัวที่บ้านหรือสถานพยาบาล	ปานกลาง (6)	- บริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ ต้องจัดเตรียมระบบสาธารณูปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอ และถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม - กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคนงานก่อสร้างโดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เช่น การให้น้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น - ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสุขภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค และในกรณีที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 หรือโรคติดต่อร้ายแรงอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ดำเนินการตามมาตรการหรือแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	โรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การแพร่ระบาดของโรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด เช่น โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เป็นต้น ส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจ หรืออาจพบลักษณะปอดอักเสบ หรือการกลับเป็นซ้ำของหอบหืด ในกรณีที่มีอาการแทรกซ้อนอาจทำให้เสียชีวิตได้ และเป็นการเพิ่มความต้องการการบริการด้านสาธารณสุขและเวชภัณฑ์ ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ ความวิตกกังวล ก่อให้เกิดความเครียด	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง ประมาณ 40 คน อาจมีการนำพาโรคระบาดเข้ามาและเกิดการแพร่ระบาดเป็นจำนวนมากจนกลายเป็นคลัสเตอร์กลุ่มคนงานก่อสร้าง เนื่องจากพฤติกรรมการล้อมวงนั่งรับประทานอาหาร ซึ่งหากโครงการไม่มีแนวทางในการกำกับดูแลผู้รับเหมาในการดูแลสุขภาพ การควบคุมความสะอาดที่พักอาศัย และสิ่งของที่ใช้ร่วมกัน ถ้าหากมีคนใดคนหนึ่งติดเชื้อ จึงส่งผลให้เกิดการแพร่ระบาดได้ง่ายและรวดเร็ว	สูง (3) : หากไม่มีการจัดการระบบสุขภาพที่ดี รวมทั้งไม่มีการตรวจติดตามและเฝ้าระวังด้านสุขภาพ อาจก่อให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคติดต่อในเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างด้วยตนเอง หรือชุมชนใกล้เคียง ซึ่งโรคติดต่อที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้มีความต้องการเข้ารับบริการทางด้านสุขภาพเพิ่มขึ้น เป็นการเพิ่มภาระงานให้กับเจ้าหน้าที่ เกิดการรักษายาบาลที่ล่าช้า ทำให้เกิดความเจ็บป่วยที่รุนแรงขึ้น เกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ปอดบวม ปอดอักเสบ ไตวาย หรืออาจเสียชีวิต	ปานกลาง (9)	- กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคนงานก่อสร้างโดยเข้าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขาภิบาล สิ่งแวดล้อม เช่น การจัดหาน้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น - ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสุขภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค - ในกรณีที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 หรือโรคติดต่อร้ายแรงอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ดำเนินการตามมาตรการหรือแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด



ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	การจัดการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมบริเวณที่พักเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างและสำนักงานชั่วคราวฯ	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การจัดการด้านสุขาภิบาล เช่น การให้น้ำใช้ การจัดการน้ำเสีย การจัดการขยะมูลฝอย เป็นต้น ที่ไม่เหมาะสม อาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค ได้แก่ หนู แมลงวัน และยุง ส่งผลให้เกิดการระบาดของโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ใช้เลือดออก ใช้ปวดข้อ ยุงลาย เป็นต้น รวมทั้งอาจเกิดการระบาดของโรคจากคนต่างถิ่นที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ เช่น วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> เกิดความเครียดอันเนื่องมาจากเจ็บป่วยจนไม่สามารถทำงานได้และความวิตกกังวลต่ออาการเจ็บป่วย	<u>ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 40 คน ใช้การเดินทางเข้ามาเย็นกลับ ไม่มีการก่อสร้างบ้านพักคนงานในพื้นที่ก่อสร้าง โดยผู้รับเหมาจะจัดหาอาคารพักอาศัย/บ้านเช่า/ห้องแถว/อื่น ๆ ที่อยู่ในแต่ละช่วงของพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งมีการจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการผู้เช่าไว้เป็นอย่างดี เพียงพอและถูกสุขลักษณะ เช่น การให้น้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น ส่วนสำนักงานชั่วคราวฯ จะจัดเตรียมระบบสาธารณูปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอ และถูกต้องตามหลัก</u>	<u>ปานกลาง (2) : การเจ็บป่วยด้วยโรคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ใช้เลือดออก ใช้ปวดข้อ ยุงลาย วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น อาจมีอาการเพียงเล็กน้อยสามารถปฏิบัติงานได้ หรืออาการรุนแรงจนต้องพักรักษาตัวที่บ้านหรือสถานพยาบาล</u>	ปานกลาง (6)	- กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคนงานก่อสร้างโดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เช่น การให้น้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น - บริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ ต้องจัดเตรียมระบบสาธารณูปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอ และถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม - จัดให้มีห้องสุขาและติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเดิมอากาศ บริเวณสำนักงานชั่วคราวฯ และเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จให้รื้อถอนถังบำบัดน้ำเสียออกไปจากพื้นที่

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)						<ul style="list-style-type: none">- ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสุขภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค- ในกรณีที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 หรือโรคติดต่อร้ายแรงอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ดำเนินการตามมาตรการหรือแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

ตารางที่ 4.6-6 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะดำเนินการ

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ชุมชนใกล้เคียง และเจ้าหน้าที่โครงการ						
การผลิต ขนส่ง และการจัดเก็บ วัตถุดิบทราย	อุบัติเหตุจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติ	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> <ul style="list-style-type: none">37.5 kW/m² จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 10 วินาที25.0 kW/m² จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และบาดเจ็บสาหัสภายใน 10 วินาที12.5 kW/m² จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และเป็นระยะเวลา 1 นาที และผิวหนังไหม้ภายใน 10 วินาที4.0 kW/m² รู้สึกแสบผิวหนัง ถ้าอยู่นานกว่า 20 วินาที แต่ไม่ทำให้พอง	<u>น้อย</u> (2) : ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire (มีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นมากที่สุด) ของระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ อยู่ในระดับ Very Unlikely ตามเกณฑ์ของ U.S. EPA รวมทั้งการดำเนินโครงการมีระบบควบคุมท่อส่งก๊าซฯ ที่สามารถตรวจสอบการรั่วของก๊าซฯ และการตัดแยกระบบท่อ รวมทั้งมีแผนฉุกเฉินไว้รองรับกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรืออันตรายร้ายแรง	<u>สูง</u> (3) : ความรุนแรงของผลกระทบจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire เมื่อประเมินในกรณีเลวร้ายที่สุด ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ที่ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 ปอนด์/ตารางนิ้ว เกิดการแตกหัก พบว่า พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป ซึ่งเป็นระดับพลังงานความร้อนที่สามารถส่งผลกระทบต่อคน โดยมีโอกาสเกิดการเสียชีวิตได้ร้อยละ 1 หากอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวเป็นระยะเวลานานกว่า 1 นาทีขึ้นไป และ/หรือทำให้ผิวหนังไหม้ได้ภายใน 10 วินาที อยู่ภายในรัศมี 69.3 เมตร ซึ่งคาดว่าผู้ที่ได้รับผลกระทบประมาณ 38 คน	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ อย่างสม่ำเสมอ โดยจัดให้มีหน่วยงานหรือผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการดูแลบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ได้แก่ ตรวจสอบพื้นที่วางท่อ ตรวจสอบป้ายเตือน ตรวจสอบการรั่วของท่อ สังเกตการหลุดตัวของท่อ ตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการผูกพันของท่อ และตรวจสอบการชำรุดของวัสดุเคลือบท่อ- จัดให้มีแผนระดับเหตุฉุกเฉินในการปฏิบัติงานฉุกเฉิน เพื่อควบคุมสถานการณ์ในพื้นที่ที่เกิดอุบัติเหตุจากการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และฝึกซ้อมแผน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำที่ผ่านการฝึกอบรมเป็นอย่างดี เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในกรณีเกิดการรั่วของก๊าซ

ตารางที่ 4.6-6 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะดำเนินการ (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ชุมชนใกล้เคียง และเจ้าหน้าที่โครงการ (ต่อ)						
การผลิต ขนส่ง และการจัดเก็บ วัตถุดิบทราย (ต่อ)	อุบัติเหตุจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติ (ต่อ)	ผลกระทบต่อสุขภาพจิตใจ ทำให้เกิดความหวงกังวลใจ ความเครียด ความกลัว เกี่ยวกับผลกระทบจากการรั่วของท่อส่งก๊าซฯ แล้วอาจก่อให้เกิดการติดไฟ หรือเกิดอันตรายร้ายแรง โดยเฉพาะผู้ที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง	ปานกลาง (3) : จากผลการดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ แม้ว่าบางส่วนยังมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับอันตรายจากการรั่วของท่อส่งก๊าซฯ อย่างไรก็ดี ในภาพรวมส่วนใหญ่มีมั่นใจในการปฏิบัติงานของ ปตท. และมีความเชื่อมั่นต่อระบบความปลอดภัย/ มาตรการป้องกัน และแก้ไขผลกระทบ	ปานกลาง (2) : การออกแบบระบบท่อส่งก๊าซฯ ให้เป็นไปตามมาตรฐานในทุกขั้นตอน มีการเฝ้าระวัง บำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซฯ มีแผนรองรับเหตุฉุกเฉิน รวมทั้งจากข้อมูลความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีความเชื่อมั่นในการดำเนินงาน แต่ยังมีบางส่วนที่ยังวิตกกังวลด้านความปลอดภัย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านจิตใจ ความเครียด ความกังวลได้	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- จัดให้มีระบบรับเรื่องร้องเรียนความเสียหายและความเดือดร้อนรำคาญที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ- พบปะผู้นำชุมชนและประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงแนวท่อส่งก๊าซฯ เพื่อสอบถามถึงความวิตกกังวลและแจ้งช่องทางการร้องเรียน- เผยแพร่และประชาสัมพันธ์ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานโครงการ ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง- จัดให้มีการเผยแพร่คู่มือการระงับเหตุฉุกเฉินของชุมชน และหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ให้กับหน่วยงาน ชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง และผู้ที่สนใจ ผ่านช่องทางต่าง ๆ- จัดให้มีระบบประกันภัยคุ้มครองชีวิตและทรัพย์สินที่ได้รับความเสียหายจากการดำเนินโครงการ



4.6.4 สรุปผลการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

จากการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่โครงการ และชุมชนใกล้เคียง ทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ทำให้ทราบถึงความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ ทั้งในแง่ของโอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส และความรุนแรงของผลกระทบ นำมาซึ่งการกำหนดแนวทางการดำเนินงานและกำหนดมาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ สรุปได้ดังนี้

1) ระยะก่อสร้าง

สิ่งคุกคามสุขภาพจากการดำเนินโครงการในระยะก่อสร้าง ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียง ได้แก่ การใช้น้ำสำหรับกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต อุบัติเหตุจากการขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง ขยะมูลฝอย และกากของเสีย ที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และจากกิจกรรมการก่อสร้าง น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูลที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และจากกิจกรรมการก่อสร้าง การสัมผัสฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง และการขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์/เครื่องจักร การสัมผัสเสียงดังจากการก่อสร้าง การสัมผัสความสั่นสะเทือนจากการก่อสร้าง โรคติดต่อทั่วไป โรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน และความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุขและบุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งมีระดับของผลกระทบต่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (คะแนน 6-9)

สำหรับสิ่งคุกคามสุขภาพที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง ที่ปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ได้แก่ การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง อุบัติเหตุจากการทำงาน ขยะมูลฝอย และกากของเสีย ที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และจากกิจกรรมการก่อสร้าง น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูลที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และจากกิจกรรมการก่อสร้าง การสัมผัสฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง การสัมผัสเสียงดังจากการก่อสร้าง การสัมผัสความสั่นสะเทือนจากการก่อสร้าง โรคติดต่อทั่วไป และโรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด และการจัดการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีระดับของผลกระทบต่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (คะแนน 6-9)

ดังนั้น ในภาพรวมสามารถประเมินได้ว่าการดำเนินโครงการในระยะก่อสร้าง อาจก่อให้เกิดผลกระทบในด้านลบต่อสุขภาพในระดับปานกลาง (-2)

2) ระยะดำเนินการ

สิ่งคุกคามสุขภาพจากการดำเนินโครงการ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียงและเจ้าหน้าที่โครงการ ได้แก่ อุบัติเหตุจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีระดับของผลกระทบต่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (คะแนน 6)



ดังนั้น ในภาพรวมสามารถประเมินได้ว่า การดำเนินโครงการอาจก่อให้เกิดผลกระทบในด้านลบต่อสุขภาพในระดับปานกลาง (-2)

ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากการรั่วของท่อส่งก๊าซฯ และอุบัติเหตุในระยะดำเนินโครงการ พบว่าสถานพยาบาลที่มีศักยภาพในการรองรับกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน และอยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ได้แก่ โรงพยาบาลหนองใหญ่ ซึ่งอยู่ใกล้เคียงพื้นที่แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติโครงการ มีระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical System; EMS) สามารถติดต่อทางโทรศัพท์หมายเลข 1669 หรือหมายเลขโทรศัพท์ของโรงพยาบาลในตารางที่ 2.11-3 เพื่อเรียกรถพยาบาลไปยังที่เกิดเหตุด้วยความรวดเร็ว มีรถพยาบาลฉุกเฉินพร้อมอุปกรณ์สำหรับรองรับกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินตลอด 24 ชั่วโมง อีกทั้งยังมีแผนปฏิบัติการรองรับอุบัติเหตุพร้อมกับจัดให้มีการฝึกซ้อมตามเป็นแผนดังกล่าวเป็นประจำทุกปี และมีการอบรมการช่วยฟื้นคืนชีพผู้ป่วยให้แก่เจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาล

4.6.5 การกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข

จากการประเมินผลกระทบและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพของชุมชนใกล้เคียง เจ้าหน้าที่โครงการ และคนงานก่อสร้าง พบว่า ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ อยู่ในระดับปานกลาง จึงต้องมีการกำหนดแนวทางการดำเนินงานและกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย เพื่อเป็นแนวทางที่โครงการและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องนำไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด ทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินโครงการ เพื่อป้องกันหรือลดโอกาสในการเกิดผลกระทบ หรือลดระดับความรุนแรงของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียง ดังมาตรการป้องกันแก้ไข และติดตามตรวจสอบผลกระทบที่ได้ผนวกรวมไว้กับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมในบทที่ 5



4.7 การประเมินอันตรายร้ายแรง/ความเสี่ยง

4.7.1 บทนำ

การประเมินอันตรายร้ายแรง/ความเสี่ยงเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ เพื่อประเมินความรุนแรงและพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบกรณีเกิดอุบัติเหตุก๊าซรั่วและติดไฟ รวมทั้งวิเคราะห์และประเมินโอกาสความน่าจะเป็นของการรั่วและติดไฟ เพื่อใช้เป็นข้อมูลและเป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบก่อนดำเนินโครงการ ซึ่งกระบวนการศึกษาวิเคราะห์และประเมินอันตรายร้ายแรง/ความเสี่ยง ได้ยึดตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการระบบขนส่งปิโตรเลียมและน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (กรกฎาคม 2564) สถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (American Petroleum Institute : API) ธนาคารโลก (World Bank) องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) และองค์กรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.7.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาเพื่อประเมินอันตรายร้ายแรงจากการดำเนินโครงการ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อจำแนกประเภทและโอกาสเสี่ยงจากการดำเนินโครงการ
- 2) เพื่อวิเคราะห์การดำเนินงานของโครงการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบ ภายใต้สมมติฐานการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ (Scenario) โดยพิจารณาทั้งโอกาสการเกิด (Probability) และผลสืบเนื่องจากความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) รวมทั้งการประเมินระดับความเสี่ยงในการเกิดอันตรายร้ายแรง
- 3) เพื่อเสนอแนะมาตรการป้องกันและลดระดับความรุนแรง หรือโอกาสการเกิดรั่วและติดไฟ

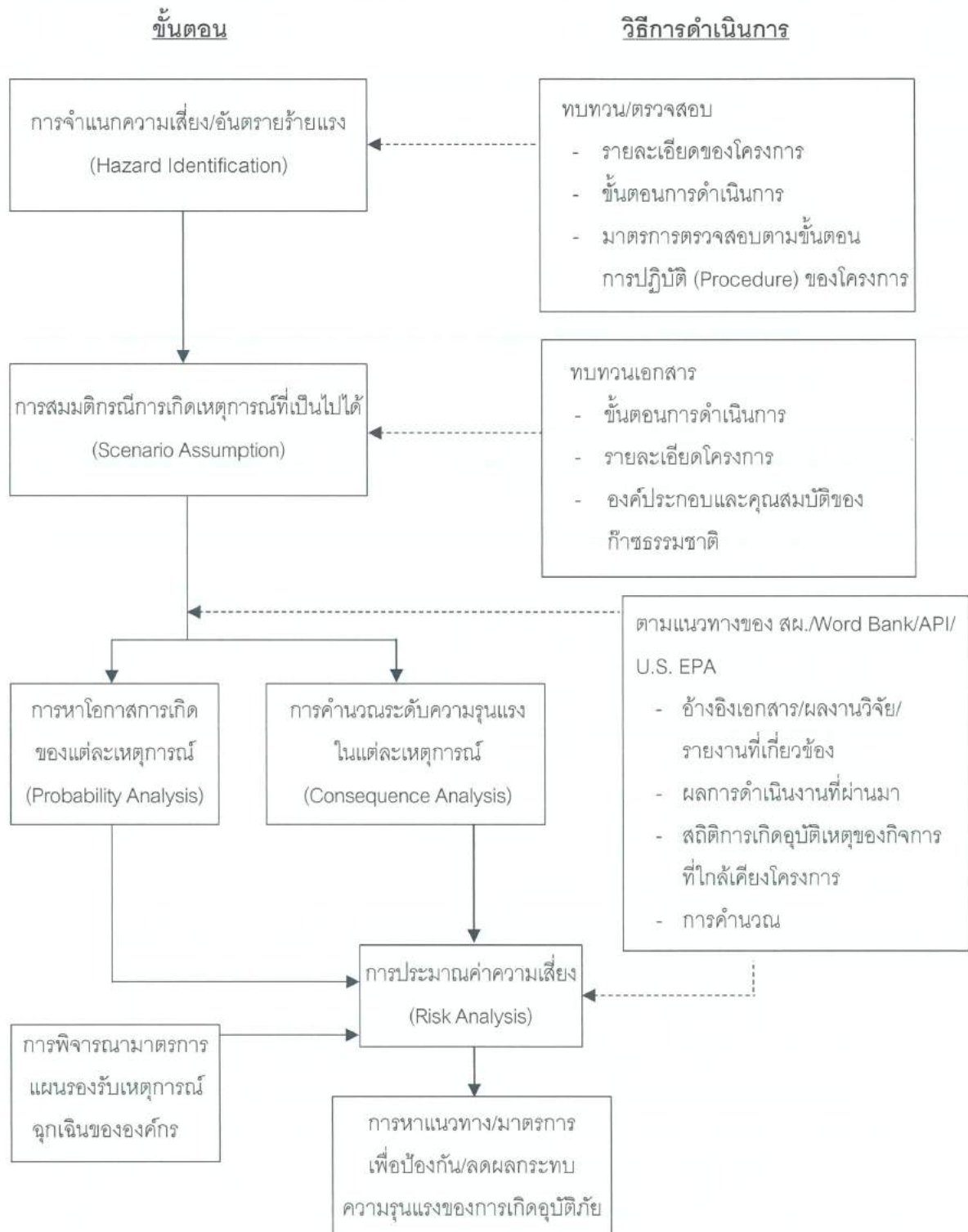
4.7.3 วิธีการศึกษาและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาเพื่อประเมินอันตรายร้ายแรง มีขอบเขตและวิธีการศึกษาดังแผนภูมิในรูปที่ 4.7-1 สรุปได้ดังนี้

4.7.3.1 การศึกษาทบทวนข้อมูลคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ

จากข้อมูลใน Manual for Spills of Hazardous Materials (1981) ระบุว่าคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติทั่วไป มีน้ำหนักเบากว่าอากาศ จุดเดือดต่ำ (Boiling Point) อยู่ในช่วง -162 ถึง -130 องศาเซลเซียส จุดวาบไฟ (Flash Point) ต่ำกว่า -50 องศาเซลเซียส ค่าขีดจำกัดการติดไฟ (Flammability Limits) อยู่ในช่วง 5 - 15% อุณหภูมิติดไฟได้เอง (Auto-ignition Temperature) อยู่ในช่วง 482 - 632 องศาเซลเซียส ดังตารางที่ 4.7-1

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ซึ่งมีจุดเริ่มต้นเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4 มีองค์ประกอบหลักของก๊าซธรรมชาติ คือ ก๊าซมีเทน (CH_4) 90.30- 94.44 % โมล ก๊าซอีเทน (C_2H_6) 2.04-4.38 % โมล ก๊าซโพรเพน (C_3H_8) 0.42-1.07 % โมล และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) 0.97-3.28 % โมล โดยให้ค่าความร้อนภายในก๊าซธรรมชาติ (HHV) อยู่ในช่วงปริมาณที่มีความเหมาะสมระหว่าง 1,001-1,027 Btu/Scf ดังตารางที่ 4.7-2



รูปที่ 4.7-1 แผนภูมิขอบเขตและขั้นตอนการศึกษาด้านการประเมินอันตรายร้ายแรง



ตารางที่ 4.7-1 คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ

คุณสมบัติ	รายละเอียด
1. Molecular Weight	ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติจากแหล่งที่มา
2. Water Solubility	0.006 g/ml (20°C)
3. Vapour Pressure	2,900 mmHg (-140°C) ; 16,600 mmHg (-100°C)
4. Boiling Point	-162 ถึง -130 °C
5. Flash Point	< -50 °C
6. Flammability Limits	5 - 15%
7. Melting Point	-182 ถึง -150 °C
8. Auto-ignition Temperature	482 - 632 °C

ที่มา : Manual for Spills of Hazardous Materials, 1981

ตารางที่ 4.7-2 องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติ

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด
และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่

องค์ประกอบ*	ปริมาณสัดส่วนขององค์ประกอบ
Methane (CH ₄)	% โมล 90.30- 94.44
Ethane (C ₂ H ₆)	% โมล 2.04-4.38
Propane (C ₃ H ₈)	% โมล 0.42-1.07
ISO-Butane (i-C ₄ H ₁₀)	% โมล 0.07-0.23
Normal-Butane (n-C ₄ H ₁₀)	% โมล 0.09-0.23
ISO-Pentane (i-C ₅ H ₁₂)	% โมล 0.01-0.04
Normal-Pentane (n-C ₅ H ₁₂)	% โมล 0.00-0.02
Hexane (C ₆ H ₁₄)	% โมล 0.00-0.03
Carbondioxide (CO ₂)	% โมล 0.97-3.28
Nitrogen (N ₂)	% โมล 1.23-1.61
HHV dry	Btu/scf 1,001-1,027
Specific Gravity (SG)	- 0.59-0.62
Wobbe Index : HHVdry/SQR.(SG)	Btu/scf 1,291-1,330

หมายเหตุ : * ค่าปริมาณองค์ประกอบก๊าซเป็นไปตามมาตรฐาน Wobbe Index

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), 2566



4.7.3.2 การศึกษาผลกระทบจากการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติโดยไม่เกิดการติดไฟ

การศึกษาผลกระทบจากการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติโดยไม่เกิดการติดไฟ พิจารณาจากผลกระทบของก๊าซมีเทน (CH_4) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของก๊าซธรรมชาติของโครงการ (90.30- 94.44 % โมล) รายละเอียดดังนี้

1) ผลกระทบต่อสุขภาพ

จากข้อมูลการจำแนกสารที่เป็นอันตรายของ United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods (UN-Class) พบว่า ก๊าซมีเทน (CH_4) ไม่จัดอยู่ในประเภทก๊าซพิษ (Poison Gases) ที่มีคุณสมบัติเป็นอันตรายต่อสุขภาพหรือถึงแก่ชีวิตได้จากการหายใจ ดังนั้น จึงถือว่าก๊าซมีเทนไม่มีพิษ โดยหากสัมผัสโดนผิวหนังและดวงตา อาจทำให้เกิดการระคายเคือง ให้ปฐมพยาบาลด้วยการล้างด้วยน้ำปริมาณมาก หากสูดดมเข้าไปอาจทำให้เกิดการระคายเคืองที่แผ่นเยื่อเมือก และบริเวณทางเดินหายใจส่วนบน ทำให้หายใจไม่ออกอย่างเฉียบพลัน ในกรณีที่ได้รับก๊าซมีเทนที่ระดับความเข้มข้นสูงผ่านทางระบบทางเดินหายใจ อาจทำให้เกิดภาวะขาดอากาศหายใจ (Asphyxia) เนื่องจากก๊าซมีเทนเข้าไปแทนที่ก๊าซออกซิเจน ทำให้ปริมาณออกซิเจนในร่างกายลดลง ให้ปฐมพยาบาลด้วยการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยไปในที่มีอากาศบริสุทธิ์ ถ้าจำเป็นให้ทำการช่วยหายใจแบบปากต่อปาก หรือใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจ หรือนำส่งแพทย์ (อ้างอิงจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย <http://www.chemtrack.org/chem.asp>) อย่างไรก็ตาม ก๊าซธรรมชาติของโครงการถูกลำเลียงในท่อภายใต้ความดัน หากมีการรั่วก๊าซธรรมชาติจะพุ่งออกจากรั่วด้วยความดันภายในท่อขึ้นสู่บรรยากาศ และแพร่กระจายในบรรยากาศได้อย่างรวดเร็ว จึงมีโอกาสน้อยมากที่จะเกิดการสะสมจนถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ จึงก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพในระดับต่ำ

2) ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ

ก๊าซมีเทน (CH_4) เป็น 1 ใน 7 ของก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโต มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อนหรือรังสีอินฟราเรดได้ดี โดยก๊าซมีเทนมีอายุในชั้นบรรยากาศ (Lifetime) ประมาณ 12 ปี มีประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อนของโมเลกุล (Radiative Efficiency) $3.7 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2\text{-ppb}$ และมีศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก (Global Warming Potential: GWP) ในช่วงระยะเวลา 100 ปี คิดเป็น 25 เท่าของคาร์บอนไดออกไซด์ (อ้างอิงจาก IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change) แหล่งกำเนิดของก๊าซมีเทนมีทั้งเกิดขึ้นตามธรรมชาติและจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น จากแหล่งน้ำขุ่น การย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิต การเผาไหม้เชื้อเพลิงประเภทถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ โดยการเผาไหม้ที่เกิดจากธรรมชาติและการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่าง ๆ สามารถทำให้เกิดก๊าซมีเทนในบรรยากาศสูงถึงร้อยละ 20 ของก๊าซมีเทนในชั้นบรรยากาศทั้งหมด แม้ว่าการปลดปล่อยก๊าซมีเทนสู่ชั้นบรรยากาศจะมีมากกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ก๊าซมีเทนมีอายุในชั้นบรรยากาศ ประมาณ 12 ปี นับว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับคาร์บอนไดออกไซด์ (200-450 ปี) ดังนั้น ก๊าซมีเทนจึงก่อให้เกิดผลกระทบจากภาวะเรือนกระจกน้อยกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (อ้างอิงจากศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา <http://climate.tmd.go.th/content/article/10>)



ดังนั้น หากเกิดการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ก๊าซมีเทนจะรั่วไหลออกสู่บรรยากาศ ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก อย่างไรก็ตาม โครงการได้จัดให้มีระบบการตรวจจับ (Detection) และระบบการสั่งปิด/ตัดแยกระบบ (Isolation System) หากมีการรั่วของก๊าซธรรมชาติเกิดขึ้น สามารถตรวจจับได้ทันทีโดยอัตโนมัติ และสามารถหยุดการส่งก๊าซได้ทันที ซึ่งเป็นการจำกัดปริมาณก๊าซมีเทนที่รั่วออกสู่บรรยากาศ จึงก่อให้เกิดผลกระทบต่อภาวะเรือนกระจกในระดับต่ำ

3) ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดิน

ก๊าซมีเทน (CH_4) จัดเป็นก๊าซที่ไม่ละลายน้ำหรือสามารถละลายในน้ำได้น้อยมาก (อ้างอิงจากเอกสารข้อมูลความปลอดภัย <http://www.chemtrack.org/chem.asp>) เนื่องจากเป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว โดยทั่วไปละลายในสารเคมีที่ไม่มีขั้วเหมือนกัน หากท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ซึ่งขนส่งก๊าซภายใต้ความดันเกิดการรั่ว ก๊าซมีเทนส่วนที่ไม่ละลายน้ำจะลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ และแพร่กระจายในบรรยากาศ รวมทั้งก๊าซมีเทนจัดเป็นก๊าซที่ไม่มีพิษ ดังนั้น การรั่วไหลของก๊าซมีเทนในน้ำผิวดิน จึงไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดินแต่อย่างใด

4.7.3.3 การทบทวนข้อมูลมาตรฐานการออกแบบ

ท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ระยะทางรวม 5,768 เมตร เป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว และ 4 นิ้ว ระยะทาง 5,760 และ 8 เมตร ตามลำดับ ได้รับการออกแบบตามมาตรฐาน ASME B31.8 (American Society of Mechanical Engineering, Gas Transmission and Distribution Piping Systems) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลที่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกนิยมใช้สำหรับการพัฒนาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ออกแบบโดยกำหนดค่า Design Factor สำหรับ Location Class 4 เท่ากับ 0.4 ใช้วัสดุท่อเกรด API 5L X42 หรือท่อที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า หรือสูงกว่า มีความหนาของท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 0.280 นิ้ว และท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 0.237 นิ้ว มีค่าความดันออกแบบ (Design Pressure; DP) และความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure; MOP) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 1,250 psig และภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน เท่ากับ 60 องศาฟาเรนไฮต์

4.7.3.4 การศึกษาปัจจัยเพื่อจำแนกความเสี่ยง/อันตรายร้ายแรง

การจำแนกความเสี่ยงหรืออันตรายร้ายแรง ใช้วิธีที่แนะนำตามแนวทางของธนาคารโลก (World Bank Guideline) และสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (American Petroleum Institute ; API) มีปัจจัยพิจารณาดังนี้

- 1) บริเวณที่มีโอกาสเกิดการรั่ว ได้แก่ จุดเชื่อมต่อในบริเวณต่างๆ พื้นที่ที่แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติอยู่เหนือพื้นดินภายในสถานควบคุมก๊าซฯ พื้นที่ที่บุคคลที่ 3 สามารถเข้าดำเนินกิจกรรมได้ง่าย เป็นต้น
- 2) ลักษณะการรั่วมี 2 แบบ คือ การรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) และการรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release)
- 3) ลักษณะการเกิดติดไฟ สามารถจำแนกการติดไฟของสารสถานะก๊าซ ออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีการรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) และการรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) โดยมีลักษณะการติดไฟที่สำคัญ คือ



(1) Jet Fire คือ การเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้จากการรั่วของก๊าซอย่างต่อเนื่อง แล้วเกิดการติดไฟทันทีทันใด โดยมีลักษณะแบบไฟพุ่ง

(2) Fireball/ BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) คือ การเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้แบบไฟพุ่งจากการรั่วของก๊าซในปริมาณมากหลังจากการเกิดการผสมกับอากาศบริเวณนั้น แล้วเกิดการติดไฟทันทีทันใด เป็นผลให้เกิดไฟไหม้แบบลูกไฟช่วงระยะเวลาหนึ่ง

(3) Flash Fire คือ การเกิดเหตุการณ์ก๊าซรั่ว ออกสู่บรรยากาศกลายเป็นหมอกควันแล้วเกิดการติดไฟขึ้นภายหลัง แต่ไม่ทำให้เกิดการระเบิด มีลักษณะแบบไฟวาบขึ้น

(4) Vapor Cloud Explosion (VCE) คือ การเกิดเหตุการณ์ก๊าซรั่วออกมาในปริมาณมาก และสะสมในลักษณะที่เป็นหมอกควันจนเกิดลุกไหม้และระเบิดขึ้น

(5) Pool Fire คือ ไฟที่เกิดจากสารติดไฟรั่ว แล้วแผ่กระจายไปตามพื้น ลักษณะของไฟจะแผ่เป็นวงกว้าง ขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่หน้าตัดของผิวสารติดไฟ

4) ความเสียหายและผลกระทบจากการติดไฟต่อพื้นที่โดยรอบ เกิดจากการแผ่รังสีความร้อน (Incident Heat Flux) สามารถคำนวณจากปริมาณรังสีความร้อน ซึ่งวัดเป็นพลังงานต่อหน่วยพื้นที่ที่ได้รับรังสีความร้อนในช่วงการติดไฟของก๊าซธรรมชาติ

การศึกษาปัจจัยเพื่อจำแนกความเสี่ยงหรืออันตรายร้ายแรง มีองค์ประกอบในการศึกษา ดังนี้

1) การวิเคราะห์สาเหตุการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

จากคุณสมบัติและองค์ประกอบทั่วไปของก๊าซธรรมชาติ เมื่อเกิดการรั่วจะแพร่กระจายและลอยขึ้นสู่อากาศอย่างรวดเร็ว ไม่ทำให้เกิดการสะสมของปริมาณก๊าซธรรมชาติ ทั้งนี้ ในการวิเคราะห์สาเหตุของการรั่วและความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุอันตรายร้ายแรง พบว่า การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติอาจเกิดจาก 3 สาเหตุหลัก ได้แก่ (1) จากการผุกร่อนของท่อ (2) การใช้วัสดุท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่ไม่ได้มาตรฐาน และ (3) การกระทำจากบุคคลที่ 3 ซึ่งในขั้นตอนการคัดเลือกวัสดุท่อ และการออกแบบก่อสร้าง โครงการได้ใช้มาตรฐานสากลทางวิศวกรรมของประเทศสหรัฐอเมริกา คือ ASME B31.8 ซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (Gas Transmission and Distribution Piping Systems) มีการป้องกันการผุกร่อนและเพิ่มความปลอดภัยของท่อด้วยการเคลือบท่อทั้งภายในและภายนอก ดังนั้น โอกาสในการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติอันเนื่องมาจากการผุกร่อนของท่อในระหว่างดำเนินการ หรือการเลือกใช้วัสดุท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่ไม่ได้มาตรฐาน จึงมีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นน้อยมาก นอกจากนี้ ในระหว่างการดำเนินการได้จัดให้มีระบบการตรวจสอบและบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติเป็นประจำอย่างต่อเนื่องตามมาตรฐานสากลดังกล่าว ทั้งนี้ สาเหตุการรั่วที่พบส่วนใหญ่ในช่วงดำเนินการท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่ผ่านมาเกิดจากการกระทำของบุคคลที่ 3 สำหรับการติดไฟของก๊าซธรรมชาตินั้นจะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบแวดล้อมที่เหมาะสมที่สำคัญ ได้แก่



(1) มีเชื้อเพลิงในปริมาณที่มากพอ และเหมาะสม (มีค่าถึง Lower Flammability Limit ; LFL และน้อยกว่า Upper Flammability Limit ; UFL)

(2) มีปริมาณออกซิเจนเพียงพอที่จะช่วยให้ไฟติด

(3) มีเปลวไฟหรือความร้อนที่เกิดจากการจุดระเบิดหรือการสันดาป (Ignition Point)

จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบหลักทั้ง 3 องค์ประกอบ ที่นำไปสู่การลุกติดไฟหรือการระเบิดแทบจะไม่มีโอกาสเกิดขึ้น ถ้าเป็นกรณีการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติในพื้นที่เปิด ซึ่งมีโอกาสน้อยมากที่จะเกิดการสะสมของก๊าซธรรมชาติถึงช่วงติดไฟ ประกอบกับความดันภายในท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ทำให้ก๊าซธรรมชาติกระจายตัวในบรรยากาศได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่นำมาพิจารณาการเกิดไฟไหม้หรือระเบิด เช่น ตำแหน่งของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ปริมาณการรั่ว ลักษณะทางกายภาพ ความดันในการดำเนินการ แนวโน้มในการแพร่กระจาย การระบายอากาศ ปริมาณออกซิเจน รวมถึงแหล่งกำเนิดของการลุกไหม้เชื้อเพลิง รวมทั้งโครงการยังมีระบบการตรวจสอบการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ด้วยระบบควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูล (Supervisory Control and Data Acquisition ; SCADA) โดยมีศูนย์กลางการควบคุมอยู่ที่ศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี ดังนั้น โอกาสที่เกิดการติดไฟหรือการระเบิดจึงมีน้อยมาก

2) การกำหนดสมมติฐานและโอกาสของการรั่ว

การพิจารณาสมมติฐานของการรั่วและเกิดการติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ได้วิเคราะห์โดยใช้แผนภาพต้นไม้ (Event Tree Diagram) รายละเอียดดังรูปที่ 4.7-2 สรุปได้ดังนี้

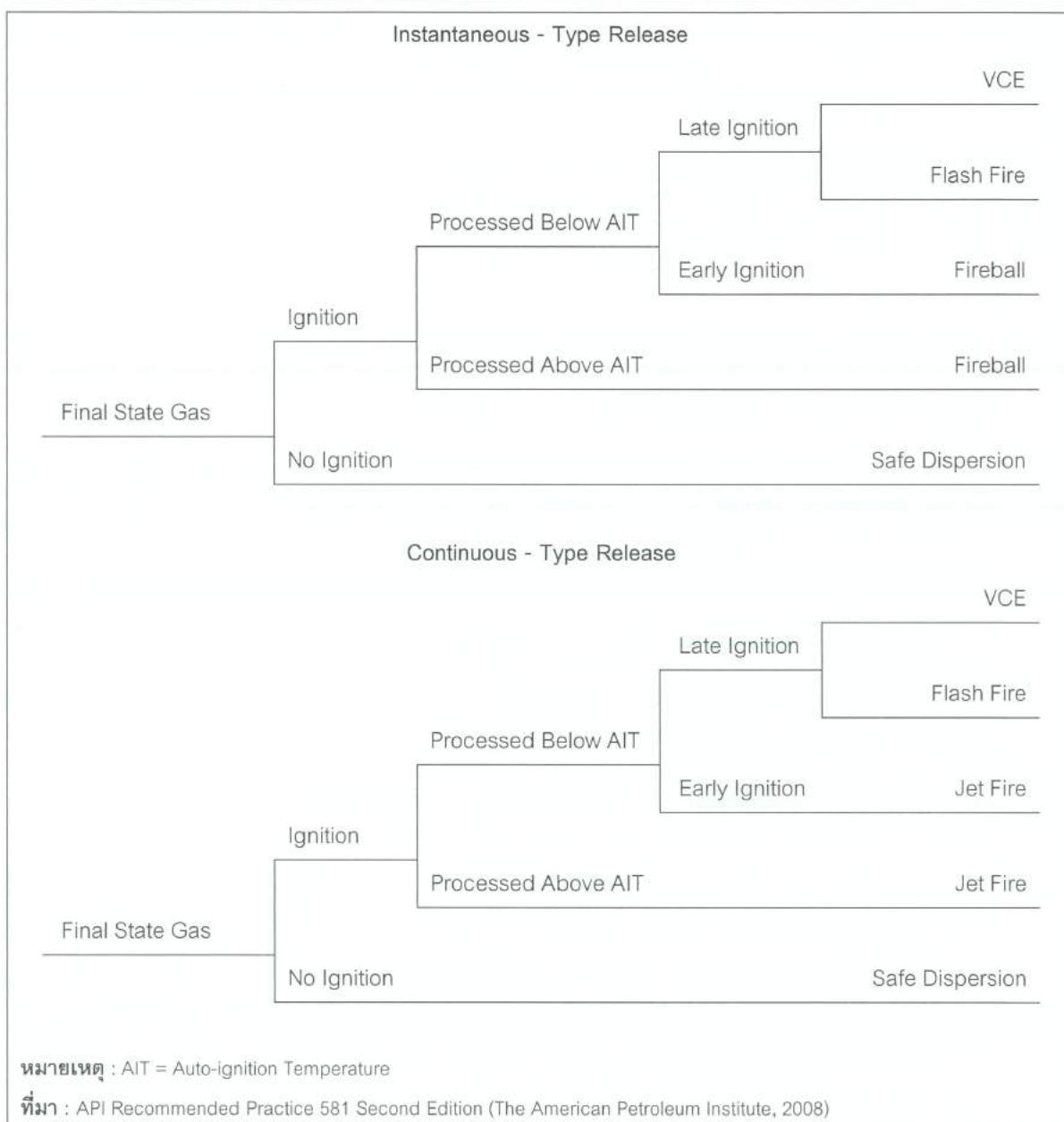
(1) พฤติกรรมการรั่วของก๊าซธรรมชาติ

จากข้อมูลที่ระบุใน Risk-Based Inspection Technology, API Recommended Practice 581 Second Edition (The American Petroleum Institute, 2008) ระบุว่า ลักษณะการรั่วในการประเมินความรุนแรงของผลกระทบจากการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ มีโอกาสเกิดการรั่ว 2 ลักษณะ ดังนี้

- การรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) มักเกิดขึ้นจากการรั่วหรือท่อแตกหักหรือท่อก๊าซธรรมชาติถูกทำลายอย่างรุนแรง มีปริมาณการรั่วมากกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที และมีโอกาสเกิดติดไฟแบบทันทีทันใด (Immediate Ignition)
- การรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) เป็นการรั่วโดยมีระยะเวลาที่ยาวนานต่อเนื่องกว่าการรั่วอย่างทันทีทันใด มักเกิดขึ้นจากการรั่วที่รูรั่วขนาดเล็กหรือมีการรั่วน้อยกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที

(2) ขนาดรูรั่ว

การกำหนดขนาดรูรั่ว โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 ขนาด ได้แก่ รูรั่วขนาดเล็ก รูรั่วขนาดกลาง รูรั่วขนาดใหญ่ และการแตกของท่อ ดังตารางที่ 4.7-3



รูปที่ 4.7-2 แผนภาพต้นไม้ (Event Tree Diagram) แสดงเหตุการณ์การติดไฟของก๊าซธรรมชาติ

ตารางที่ 4.7-3 การพิจารณาขนาดรั่วของท่อ

ขนาดรั่วท่อ	ช่วงพิจารณา	ค่าที่นำมาใช้
1. ขนาดเล็ก	0 - 0.25 นิ้ว	0.25 นิ้ว
2. ขนาดกลาง	0.25 - 2 นิ้ว	1 นิ้ว
3. ขนาดใหญ่	2 - 6 นิ้ว	4 นิ้ว
4. แตกหัก	> 6 นิ้ว	ใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อหรือสูงสุดไม่เกิน 16 นิ้ว

ที่มา : API Recommended Practice 581 Second Edition (The American Petroleum Institute, 2008)



จากการวิเคราะห์โอกาสและความเป็นไปได้ของก๊าซธรรมชาติที่จะเกิดการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ โดยอ้างอิงข้อมูลจาก API Recommended Practice 581 First Edition ของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute, 2000) ซึ่งรวบรวมข้อมูลสถิติความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของอุปกรณ์และท่อที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1 นิ้ว ถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 16 นิ้ว โดยกล่าวถึงความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุต่อปี เปรียบเทียบระหว่างท่อที่ขนาดรั่วได้แก่ รั่วขนาด 0.25 นิ้ว 1 นิ้ว 4 นิ้ว และท่อแตกหัก พบว่า ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว มีความถี่ของการรั่วสูงสุดที่รั่วขนาด 0.25 และ 1 นิ้ว และท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว มีความถี่ของการรั่วสูงสุดที่รั่วขนาด 0.25 นิ้ว ส่วนกรณีท่อแตกหัก พบว่ามีความถี่ของการรั่วต่ำที่สุด รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-4

ตารางที่ 4.7-4 ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของอุปกรณ์และท่อต่างๆ
จากสถิติที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API, 2000)

ขนาดท่อ	ความถี่ของการรั่วที่เกิดขึ้น (ครั้ง/ปี/ฟุต)			
	รั่วขนาด 0.25 นิ้ว	รั่วขนาด 1 นิ้ว	รั่วขนาด 4 นิ้ว	ท่อแตกหัก
Piping 1.905 cm. (0.75 inch) diameter	1×10^{-5}	-	-	3×10^{-7}
Piping 2.54 cm. (1 inch) diameter	5×10^{-6}	-	-	5×10^{-7}
Piping 5.08 cm. (2 inch) diameter	3×10^{-6}	-	-	6×10^{-7}
Piping 10.16 cm. (4 inch) diameter	9×10^{-7}	6×10^{-7}	-	7×10^{-8}
Piping 15.24 cm. (6 inch) diameter	4×10^{-7}	4×10^{-7}	-	8×10^{-8}
Piping 20.32 cm. (8 inch) diameter	3×10^{-7}	3×10^{-7}	8×10^{-8}	2×10^{-8}
Piping 25.40 cm. (10 inch) diameter	2×10^{-7}	3×10^{-7}	8×10^{-8}	2×10^{-8}
Piping 30.48 cm. (12 inch) diameter	1×10^{-7}	3×10^{-7}	3×10^{-8}	2×10^{-8}
Piping 40.64 cm. (16 inch) diameter	1×10^{-7}	3×10^{-7}	2×10^{-8}	2×10^{-8}
Piping >40.64 cm. (>16 inch) diameter	6×10^{-8}	2×10^{-7}	2×10^{-8}	1×10^{-8}

ที่มา : API Recommended Practice 581 First Edition (The American Petroleum Institute, 2000)

(3) การติดไฟ

สถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute, 2008) ได้เสนอแนะโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ และเกิดการติดไฟของสารสถานะก๊าซ ในกรณีการรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) และการรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7-5 พบว่า กรณีการรั่วของก๊าซธรรมชาติอย่างทันทีทันใดและการรั่วอย่างต่อเนื่อง มีโอกาสหรือ มีความเป็นไปได้ในการติดไฟ (Ignition) คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.2 หรือ ร้อยละ 20 ซึ่งหมายถึงการรั่วของก๊าซธรรมชาติในจำนวน 100 ครั้ง จะมีโอกาสติดไฟได้ 20 ครั้ง สามารถจำแนกโอกาสการติดไฟได้ ดังนี้



ตารางที่ 4.7-5 โอกาสการเกิดเหตุการณ์และติดไฟในกรณีต่างๆ ของสารสถานะก๊าซ (C1-C2)

ลักษณะการรั่ว	โอกาสการเกิดเหตุการณ์		โอกาสเกิดการรั่วแล้วติดไฟลักษณะต่าง ๆ (Ignition)			
	No Ignition	Ignition	Jet Fire	Fireball	Flash Fire	VCE
การรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release)	0.8	0.2	-	0.01	0.15	0.04
การรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release)	0.8	0.2	0.1	-	0.06	0.04

ที่มา : API Recommended Practice 581 Second Edition (The American Petroleum Institute, 2008)

- โอกาสในการติดไฟแบบไฟพุ่ง (Jet Fire) เกิดขึ้นเฉพาะในกรณีของก๊าซธรรมชาติรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) แล้วเกิดการสันดาปติดไฟขึ้นในทันที (Early Ignition) โดยมีความดันจากก๊าซภายในท่อทำให้เกิดเปลวไฟที่ติดไฟพุ่งจากตำแหน่งรั่วดังกล่าว โดยมีโอกาสเกิดขึ้นคิดเป็นสัดส่วน 0.1 หรือร้อยละ 10 ของจำนวนครั้งที่เกิดเหตุการณ์รั่วทั้งหมด

- โอกาสในการติดไฟแบบลูกไฟ (Fireball) เกิดขึ้นเฉพาะกรณีที่เกิดการรั่วของก๊าซธรรมชาติแบบทันทีทันใด (Instantaneous Release) เป็นการรั่วในปริมาณมาก และเกิดการสันดาปติดไฟขึ้นในทันที (Early Ignition) เกิดเป็นไฟไหม้แบบลูกไฟ (Fireball) โดยมีโอกาสเกิดขึ้นคิดเป็นสัดส่วนเพียง 0.01 หรือเพียงร้อยละ 1 ของจำนวนครั้งที่เกิดเหตุการณ์รั่วทั้งหมด

- โอกาสในการติดไฟและระเบิด (Vapor Cloud Explosion ; VCE) มีความเป็นไปได้ในการเกิดทั้งกรณีการรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) และการรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) การรั่วและติดไฟที่เกี่ยวข้องกับคาบเวลา ไม่ติดไฟในทันที (Late Ignition) เกิดจากการรั่วในปริมาณมาก และสะสมเป็นหมอกควันจนเกิดลูกไหม้และระเบิดขึ้น โดยมีโอกาสเกิดขึ้นคิดเป็นส่วนเท่ากับ 0.04 หรือคิดเป็นร้อยละ 4 ของจำนวนครั้งที่เกิดเหตุการณ์รั่วทั้งหมด

- โอกาสในการติดไฟแบบไฟวาบ (Flash Fire) เป็นการติดไฟของกลุ่มไอก๊าซทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างรวดเร็ว มีความเป็นไปได้ในการรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) มากกว่าการรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) เป็นการรั่วและติดไฟที่เกี่ยวข้องกับคาบเวลา ไม่ติดไฟในทันที (Late Ignition) โดยมีโอกาสเกิดขึ้นคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.15 และ 0.06 ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 15 และร้อยละ 6 ของจำนวนครั้งที่เกิดเหตุการณ์รั่ว ตามลำดับ

4.7.3.5 การเลือกใช้เครื่องมือในการประเมินอันตรายร้ายแรง

ในการประเมินอันตรายร้ายแรงของโครงการ ที่ปรึกษาได้เลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป “BREEZE Incident Analyst Version 1.2” ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดย Trinity Consultants, Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา และได้รับการยอมรับจาก U.S. EPA และหน่วยงานต่างๆ ทั่วโลก ว่าเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในการประเมินความเสี่ยงอันตรายของการรั่วของสารเคมีในหลากหลายรูปแบบได้อย่างแม่นยำ และสามารถช่วยวิเคราะห์และคาดการณ์



ผลกระทบ เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข ตลอดจนจัดเตรียมแผนปฏิบัติการไว้รองรับก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูป BREEZE Incident Analyst มีลักษณะเฉพาะดังนี้

1) โปรแกรมสำเร็จรูป BREEZE Incident Analyst เป็นการรวบรวมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ประเมินผลกระทบจากการรั่วของสารเคมี ตามที่กำหนดในกฎหมายในหลายประเทศ ดังนี้

- Section 112(r) of the Clean Air Act
- Occupational Safety and Health (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 198

นอกจากนี้ BREEZE Incident Analyst ได้พัฒนาตามหลักการ Quantitative Risk Assessment (QRA) ตามที่ U.S. EPA ได้แนะนำไว้

2) แบบจำลองย่อยใน BREEZE Incident Analyst ประกอบด้วย

- Source Term Wizard เป็นแบบจำลองปริมาณสารเคมี เมื่อมีการรั่วในสภาวะต่าง ๆ ก่อนนำไปสู่การประเมินผลของการแพร่กระจาย (Dispersion) การติดไฟลุกไหม้ (Fire) และการระเบิด (Explosion)
- Dispersion Models คือ การรวบรวมแบบจำลองการประเมินผลของการแพร่กระจาย (Dispersion) ประกอบด้วย DEGADIS, SLAB, AFTOX และ INPUFF ในเชิงของอันตรายเนื่องจากความเป็นพิษ
 - DEGADIS เป็นแบบจำลองที่พัฒนาโดย U.S. EPA, Gas Research Institute และ U.S. Coast Guard ใช้ประเมินการกระจายตัวของ Dense gas และ Aerosol จากแหล่งกำเนิดทุกประเภท รวมถึงแหล่งกำเนิดที่มีลักษณะพุ่งออกมาเป็นลำ
 - SLAB เป็นแบบจำลองที่พัฒนาโดย U.S. Department of Energy และ Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) ใช้ประเมินการกระจายตัวในสถานการณ์ที่ Dense gas รั่วจำนวนมาก
 - AFTOX เป็นแบบจำลองที่พัฒนาโดย U.S. Air Force ใช้ประเมินการกระจายตัวของ Neutrally-buoyant gas และ Evaporating liquid pool spills
 - INPUFF เป็นแบบจำลองที่พัฒนาโดย U.S. EPA เป็น Integrated Gaussian Puff Model ใช้ประเมินการกระจายตัวของ Neutrally Buoyant Gas จากแหล่งกำเนิดที่เป็นปล่อง/แหล่งกำเนิดที่มีลักษณะพุ่งออกมาเป็นลำ
- Fire/Explosion Models เป็นแบบจำลองที่ใช้ประเมินการลุกติดไฟและระเบิด ซึ่งสามารถประเมินรัศมีตามรูปแบบของการลุกไหม้และระเบิด คือ Confined Pool Fire, Unconfined Pool Fire, Jet Fire, Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion (BLEVE) และ Unconfined Vapor Cloud Explosion (UVCE)



โดยข้อมูลสำหรับนำเข้าโปรแกรมสำเร็จรูป "BREEZE Incident Analyst" ประกอบด้วย ข้อมูลการออกแบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติของโครงการ และข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยาในบริเวณพื้นที่ศึกษาโครงการ รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-6

ตารางที่ 4.7-6 ข้อมูลสำหรับนำเข้าโปรแกรม BREEZE Incident Analyst

รายการข้อมูล	หน่วย	ค่า		
		ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว		ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว
		ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ	ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ	
ข้อมูลการออกแบบท่อ				
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ	inches	6	6	4
อุณหภูมิใช้งาน	°F	60	60	60
ค่าความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure; MOP)	psig	1,250	275	275
องค์ประกอบหลักของก๊าซธรรมชาติ				
Methane	Mole %	90.30- 94.44		
Ethane		2.04-4.38		
Propane		0.42-1.07		
ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา^{1/}				
อุณหภูมิในบรรยากาศ (เฉลี่ย)	°C	28.9		
ความดันบรรยากาศ (เฉลี่ย)	Pascal	100915		
ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศ (เฉลี่ย)	%	72.5		
ทิศทางลม	degrees	225		
ความเร็วลม (เฉลี่ย)	knots	1.9		
ความสูงของเครื่องมือวัดความเร็วลม	Meter	13.5		

หมายเหตุ : ^{1/} สถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี สถิติภูมิอากาศในช่วงคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2536-2565)



4.7.4 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง/อันตรายร้ายแรง

ได้พิจารณาโอกาสการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ และประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบกรณีเกิดการติดไฟและการระเบิด มีรายละเอียดดังนี้

4.7.4.1 โอกาสการเกิดความเสี่ยง (Probability of Risk)

โอกาสการเกิดความเสี่ยงจากการดำเนินการของโครงการ พิจารณาจากข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการขนถ่ายปิโตรเลียมทางท่อทั้งสถิติภายในประเทศและต่างประเทศ โดยวิเคราะห์โอกาสการเกิดความเสี่ยง (Probability of Risk) ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ อ้างอิงแนวทางการตรวจประเมินปัจจัยพื้นฐานด้านความเสี่ยง (Risk-Based Inspection) ที่เสนอแนะโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (The American Petroleum Institute : API) ซึ่งที่ปรากฏรายละเอียดใน API Recommended Practice 581 รายละเอียดดังนี้

1) โอกาสเกิดการรั่ว

(1) สถิติการเกิดอุบัติเหตุของท่อที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา

จากการวิเคราะห์โอกาสและความเป็นไปได้ที่จะเกิดการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยอ้างอิงข้อมูลจาก API Recommended Practice 581 First Edition ของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute, 2000) ซึ่งรวบรวมข้อมูลสถิติความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของอุปกรณ์และท่อที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 1 นิ้ว ถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 16 นิ้ว โดยกล่าวถึงความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุต่อปี เปรียบเทียบระหว่างท่อที่ขนาดรูรั่วต่าง ๆ ได้แก่ รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว 1 นิ้ว 4 นิ้ว และท่อแตกหัก ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7-4 พบว่า ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว มีความถี่ของการรั่วสูงสุดที่รูรั่วขนาด 0.25 และ 1 นิ้ว และท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว มีความถี่ของการรั่วสูงสุดที่รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว ส่วนกรณีท่อแตกหัก พบว่ามีความถี่ของการรั่วต่ำที่สุด

สำหรับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ระยะทาง 5,760 เมตร พบว่า กรณีเกิดรูรั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุด (รูรั่วขนาด 0.25 และ 1 นิ้ว) มีความถี่ของการรั่วเท่ากับ 4×10^{-7} ครั้ง/ปี/ฟุต หรือ 7.56×10^{-3} ครั้ง/ปี และกรณีเกิดรูรั่วที่ก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด (ท่อแตกหัก) มีความถี่ของการรั่วเท่ากับ 8×10^{-8} ครั้ง/ปี/ฟุต หรือ 1.51×10^{-3} ครั้ง/ปี และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ระยะทาง 8 เมตร พบว่า กรณีเกิดรูรั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุด (รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว) มีความถี่ของการรั่วเท่ากับ 9×10^{-7} ครั้ง/ปี/ฟุต หรือ 2.36×10^{-5} ครั้ง/ปี และกรณีเกิดรูรั่วที่ก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด (ท่อแตกหัก) มีความถี่ของการรั่วเท่ากับ 7×10^{-8} ครั้ง/ปี/ฟุต หรือ 1.84×10^{-6} ครั้ง/ปี รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-7

**ตารางที่ 4.7-7 ความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ
เมื่อพิจารณาจากสถิติที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API, 2000)**

ขนาดรูรั่ว	ความถี่ของการรั่ว จากสถิติของ API		ความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยคำนวณจากสถิติของ API (ครั้ง/ปี)
	(ครั้ง/ปี/ฟุต)	(ครั้ง/ปี/ กิโลเมตร)	
ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ระยะทาง 5,760 เมตร			
0.25 นิ้ว	4×10^{-7}	1.31×10^{-3}	7.56×10^{-3}
1 นิ้ว	4×10^{-7}	1.31×10^{-3}	7.56×10^{-3}
ท่อแตกหัก	8×10^{-8}	2.62×10^{-4}	1.51×10^{-3}
ท่อส่งก๊าซฯ 4 นิ้ว ระยะทาง 8 เมตร			
0.25 นิ้ว	9×10^{-7}	2.95×10^{-3}	2.36×10^{-5}
1 นิ้ว	6×10^{-7}	1.97×10^{-3}	1.57×10^{-5}
ท่อแตกหัก	7×10^{-8}	2.30×10^{-4}	1.84×10^{-6}

หมายเหตุ : คำนวณจากความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา

API Recommended Practice 581 First Edition (The American Petroleum Institute, 2000)

(2) สถิติการเกิดอุบัติเหตุระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

สถิติการเกิดอุบัติเหตุระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติจากการดำเนินงานของ ปตท. ที่ผ่านมา ในช่วง พ.ศ. 2524 - 2566 รวมระยะเวลาประมาณ 42 ปี พบว่า มีอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติรวม 13 ครั้ง ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นการรั่วซึมเล็กน้อย - รั่วรั่ว 0.25 นิ้ว (จำนวน 7 ครั้ง) รองลงมาเป็นรูรั่วขนาด 1 นิ้ว (จำนวน 3 ครั้ง) รั่วรั่วขนาด 4 นิ้ว (จำนวน 2 ครั้ง) และท่อแตกหัก (จำนวน 1 ครั้ง) รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-8 และเมื่อคำนวณความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ พบว่ามีความถี่การรั่วรายละเอียดดังตารางที่ 4.7-9



ตารางที่ 4.7-8 สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีระงับเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
1.	2525 (1982)	-	ท่อ ๑ 28 นิ้ว รั่วระหว่าง BV#6 และ 7 ก่อนถึง สะพานบางปะกงทำให้ต้องหยุดส่งก๊าซ (โครงการ ท่อก๊าซโรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้าพระนครใต้) การรั่วซึมเล็กน้อยที่ซีล ของฟิตติ้งที่คนงาน ผู้รับเหมาลักลอบติดตั้งไว้ (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ปิดกั้นบริเวณ - วางแผนการซ่อมและหยุดส่งก๊าซฯ - หยุดส่งก๊าซ - ตัดต่อท่อก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	ประมาณ 3 ล้านบาท	ความเปลี่ยนแปลง - คุณสมบัติเหล็กที่สูงขึ้น (API 5L-X40, X60, X65) เหตุผล - ความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้น - เพิ่มประสิทธิภาพในงานก่อสร้าง
2.	2534 (1991)	14 ส.ค.	หน้าแปลนขนาด 4 นิ้ว รั่วที่บริเวณที่สถานีตรวจวัด ก๊าซฯ หน้าบริษัท SPG (ปท.1) การรั่วซึมเล็กน้อยที่ ประเก็นของหน้าแปลนจากการหลุดตัวของดิน (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการ ประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ท่อก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว เกิดการรั่ว - ปิดกั้น Main Valve ต้นทาง - วางแผนหยุดส่งก๊าซฯ และทำการ ซ่อมแซม	-	ความเปลี่ยนแปลง - คุณสมบัติเหล็กที่สูงขึ้น (API 5L-X40, X60, X65) เหตุผล - ความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้น - เพิ่มประสิทธิภาพในงานก่อสร้าง
3.	2534 (1991)	24 พ.ย.	ท่อ ๑ 28 นิ้ว รั่วระหว่าง BV#8 และ BV#9 (โครงการท่อก๊าซฯ โรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้า พระนครใต้ ขนาด ๑ 28 นิ้ว) (ปท.1) จากการที่ ผู้รับเหมากรมทางหลวงตอกเข็มเจาะนำทะลุท่อ ก๊าซฯ ๑ 28 นิ้ว รั่วเป็นรูขนาด 4" ทำให้หยุดส่ง ก๊าซฯ 4 วัน (ไม่ได้รับอนุญาตจาก ปตท.) (เหตุฉุกเฉินระดับ 2)	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - หยุดส่งก๊าซฯ - ปิดกั้น Valve ต้นทาง - ตัดต่อท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	หยุดส่งก๊าซฯ ประมาณ 4 วัน ค่าเสียหาย ประมาณ 10 ล้านบาท	ความเปลี่ยนแปลง - การวาง Concrete Slab เหนือแนวท่อก๊าซฯ (ในพื้นที่เสี่ยงจาก การรบกวนของบุคคลที่ 3) กรณีการก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด เหตุผล - ลดความเสี่ยงการเกิดความเสียหายของท่อส่งก๊าซจากบุคคลที่ 3 - เพิ่มความปลอดภัย

ตารางที่ 4.7-8 สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ต่อ)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีรับเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
4.	2536 (1993)	19 ก.พ.	ก๊าซรั่วที่หัววัด Sealant ของวาล์วใต้ดินของท่อ ก๊าซฯ ก่อนเข้าสถานีโรงงานธนอินเตอร์ (ปท.1) การรั่วซึมเล็กน้อยออกจากหัววัด Sealant ขนาด 1/2" (ประมาณขนาดรูรั่ว 1/4 นิ้ว สำหรับใช้ในการ ประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- วางแผนหยุดส่งก๊าซฯ - Shut Down ระบบโรงแยกก๊าซฯ ถึง BV #2 - ปิดกั้นบริเวณ - ผ่นก๊าซฯ ไปยังท่อคู่ขนาน - ตัดต่อท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	ประมาณ 30,000 บาท	ความเปลี่ยนแปลง - มาตรการเพิ่มเติม ในแผนการบำรุงรักษา เหตุผล - พิจารณาความเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงระบบท่อส่ง ก๊าซฯ แผนและวิธีการดำเนินงาน แผนฉุกเฉิน
5.	2538 (1995)	26 ส.ค.	ท่อ ๑ 30 นิ้ว ระหว่าง BV# 6 ไปยังโรงไฟฟ้า บางปะกง การรั่วซึมเล็กน้อยที่รอยเชื่อมที่ชำรุด ที่เกิดจากการก่อสร้าง (ประมาณขนาดรูรั่ว 1/4 นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- วางแผนหยุดส่งก๊าซฯ - สลับการใช้งานท่อส่งก๊าซฯ ในบริเวณนั้น โดยไปใช้ท่อ 24 นิ้ว แทน - ตัดเปลี่ยนท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	ประมาณ 4 ล้านบาท	ความเปลี่ยนแปลง - ยึดถือมาตรฐานที่มีการปรับปรุงฉบับล่าสุด (Latest Edition) ในการออกแบบและการปฏิบัติงาน เหตุผล - มาตรฐานต่างๆ มีกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาทบทวน อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเพื่อให้เกิดความเหมาะสมต่อ สถานการณ์ในปัจจุบัน เพื่อลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในอดีต
6.	2539 (1996)	26 ส.ค.	ท่อ ๑ 30 นิ้ว บริเวณหน้าโรงแยก (โครงการท่อ ก๊าซจากโรงแยกก๊าซระยอง - โรงไฟฟ้าบางปะกง ขนาด ๑ 28 นิ้ว) การรั่วซึมเล็กน้อยที่ตัวท่อ เนื่องจากเกิดไฟฟ้าช็อตจากเสาส่งไฟฟ้าแรงสูงของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผ่านรถกระเช้าของการ ไฟฟ้าฯ ลงพื้นดินและไหลเข้าสู่ Ground ในบริเวณ ข้างเคียงทำให้ผนังท่อทะลุทะลวง (ประมาณ ขนาดรูรั่ว 1/4 นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติ อุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- วางแผนหยุดส่งก๊าซฯ - Shut Down ระบบโรงแยกก๊าซฯ ถึง BV #2 - ปิดกั้นบริเวณ - ผ่นก๊าซฯ ไปยังท่อคู่ขนาน - ตัดต่อท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	ประมาณ 8 ล้านบาท	ความเปลี่ยนแปลง - คุณสมบัติเหล็กที่สูงขึ้น (API 5L- X40, X60, X65) เหตุผล - ความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้น - เพิ่มประสิทธิภาพในงานก่อสร้าง

ตารางที่ 4.7-8 สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ต่อ)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีรับเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
7.	2540 (1997)	3 ต.ค.	ก๊าซรั่วจากอุปกรณ์ Insulation Joint ได้ดินของท่อ ๑ 28 นิ้ว (โครงการท่อก๊าซจากโรงแยกก๊าซระยอง-โรงไฟฟ้าบางปะกง (ท่อคู่ขนาน) ขนาด ๑ 28 นิ้ว) การรั่วซึมเล็กน้อยจุดที่รั่วอยู่นอกรั้วห่างจากสถานี ก๊าซ BV# 6 ประมาณ 8 เมตร (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	<ul style="list-style-type: none"> - ประกาศแผนฉุกเฉิน - วางแผน Shut Down - ปิดกั้นบริเวณ - เปลี่ยน Insulation Joint จากใต้ดินมาอยู่บนดิน 	-	<p>ความเปลี่ยนแปลง</p> <ul style="list-style-type: none"> - มาตรการเพิ่มเติม ในแผนการบำรุงรักษา <p>เหตุผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - พิจารณาความเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงระบบท่อส่งก๊าซฯ แผนและวิธีการดำเนินงาน แผนฉุกเฉิน
8.	2542 (1999)	14 ก.ค.	ก๊าซรั่วที่ Sensing Line ขนาด ๑ ¾ นิ้ว ของท่อคู่ขนานระหว่าง PV 141 และ D-200 ภายในโรงแยกก๊าซฯ จ. ระยอง (โครงการท่อก๊าซฯ จากโรงแยกก๊าซฯ ระยอง-โรงไฟฟ้าบางปะกง (ท่อคู่ขนาน) ขนาด ๑ 28 นิ้ว) การรั่วซึมเล็กน้อยที่รอยเชื่อม (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	<ul style="list-style-type: none"> - ประกาศแผนฉุกเฉิน - Shut Down ระบบโรงแยกก๊าซฯ - By Pass Gas ทำให้ส่งก๊าซผ่าน DPCU ให้ระบบท่อตามปกติ - ซ่อมแซมจุดที่รั่ว 	ประมาณ 1 ล้านบาท	-
9.	2544 (2001)	29 ม.ค.	ท่อส่งก๊าซ ๑ 8 นิ้วรั่วบริเวณหน้า BV 2 ซึ่งเป็นท่อที่ต่อไปยังนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง สาเหตุจากถูกรถเกเรตดินผู้รับเหมามารวมทางหลวง ก่อสร้างขยายถนน เป็นเหตุให้ท่อก๊าซเป็น (รูรั่วขนาด 4 นิ้ว) (เหตุฉุกเฉินระดับ 2)	<ul style="list-style-type: none"> - ประกาศแผนฉุกเฉิน - ปิดกั้นบริเวณ ควบคุมสถานการณ์ - แจ้งให้ลูกค้าทราบเพื่อหาพลังงานทดแทน - ตัด Isolate Valve ต้นทาง - ลดความดันจนเป็นศูนย์ - แจ้งบริษัทซ่อมท่อ โดยวิธีการตัดต่อท่อ 	ประมาณ 8 ล้านบาท	<p>ความเปลี่ยนแปลง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การวาง Concrete Slab เหนือแนวท่อก๊าซ (ในพื้นที่เสี่ยงจากการรบกวนของบุคคลที่ 3) จะดำเนินการได้เฉพาะในพื้นที่ที่ก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด <p>เหตุผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - ลดความเสี่ยงการเกิดความเสียหายของท่อส่งก๊าซฯ จากบุคคลที่ 3

ตารางที่ 4.7-8 สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ต่อ)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีระงับเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
10.	2545 (2002)	5 ก.ย.	ท่อส่งก๊าซ ๑ 10 นิ้ว บริเวณ กม. 11 อ. รัษฎาบุรี สาเหตุจากความเข้าใจผิดของผู้รับเหมาการ ประปาส่วนภูมิภาคใช้เลื่อยมือตัดท่อก๊าซเป็นร่อง ยาวประมาณ 2 ข.ม. เป็นเหตุให้ท่อก๊าซรั่ว (รั่วขนาด 1 นิ้ว) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - ควบคุมสถานการณ์ - แจ้งบริษัทซ่อมท่อฉุกเฉิน (TRC) - ลดความดัน จาก BV#17 ทำการซ่อมด้วย Repair Sleeve Clamp กระบอบบริเวณ จ่ายก๊าซฯ เล็กน้อย	ประมาณ 5 ล้านบาท	ความเปลี่ยนแปลง - การวาง Concrete Slab เหนือแนวท่อก๊าซ (ในพื้นที่เสี่ยง จากการรบกวนของบุคคลที่ 3) จะดำเนินการได้เฉพาะใน พื้นที่ก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด เหตุผล - ลดความเสี่ยงการเกิดความเสียหายของท่อส่งก๊าซฯ จาก บุคคลที่ 3 และเพิ่มความปลอดภัย
11.	2549 (2006)	5 ส.ค.	ท่อส่งก๊าซฯ ๑ 4 นิ้ว บริเวณ ถ. สุวรรณศร กม. ที่ 97+159 จ. สระบุรี สาเหตุจากผู้รับเหมา ก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 12 นิ้ว ขนานกับ ระบบท่อก๊าซฯ 4 นิ้ว โดยวิธี HDD เจาะไปโดนท่อ ส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว เป็นรูกว้างประมาณ 1 นิ้ว ส่งผลให้ก๊าซรั่ว และติดไฟ (เหตุฉุกเฉินระดับ 2)	- ประกาศเหตุฉุกเฉินและปิดกั้นบริเวณ - จัดตั้งศูนย์ควบคุมเหตุฉุกเฉินและควบคุม สถานการณ์ - ตัดแยกระบบและระบายก๊าซออกจาก ระบบท่อ - ซ่อมท่อโดยผู้รับเหมาฉุกเฉิน - ประกาศยกเลิกเหตุฉุกเฉิน - สรุปและประเมินสาเหตุเบื้องต้น - ประสานงานกับผู้เสียหายเพื่อชดใช้ ค่าเสียหาย -ชี้แจงสาเหตุและแนวทางป้องกันใน อนาคต รวมทั้งติดตามผลกระทบต่อ ชุมชนและสังคม	ประมาณ 6.1 ล้านบาท	จัดทำคู่มือมาตรฐานทางวิศวกรรมก่อสร้างเฉพาะงาน เช่น วิธีการ HDD โดยกำหนด ให้มีการตรวจสอบตำแหน่งท่อเดิม โดยใช้น้ำความดันสูงทุก 0.5 ม. ของแนวท่อ และติดตั้งท่อ กัลวาไนซ์ขนาด 0.5 นิ้ว ห่างจากท่อเดิม 1 เมตร ทุกระยะลึก ต่ำกว่าท่อก๊าซเดิม 1 เมตร เหตุผล - เพื่อเป็นแนวป้องกันท่อก๊าซเดิม - ควบคุมให้มีการคัดเลือกผู้ควบคุมงาน และ ผู้รับเหมาที่มี ประสิทธิภาพ - ทบทวนแผนฉุกเฉินให้ครอบคลุมทุกกิจกรรม รวมทั้งความ รวดเร็วในการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน

ตารางที่ 4.7-8 สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ต่อ)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีรับเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
12.	2551 (2008)	21 พ.ย.	ท่อส่งก๊าซฯ ๑ 24 นิ้วรั่วที่รอยเชื่อมระหว่างจุดเชื่อมต่อท่อขนาด 4 นิ้ว บริเวณถนนร่มเกล้า ซอย 5 สาเหตุจากผู้รับเหมาก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซเชื่อมต่อระหว่างท่อขนาด ๑ 4 นิ้วเข้ากับท่อ 24 นิ้ว แล้วถมดินกดทับทำให้รอยเชื่อม Crack ยาว 1 นิ้ว (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	<ul style="list-style-type: none"> - ประกาศเหตุฉุกเฉินและปิดกั้นบริเวณ - จัดตั้งศูนย์ควบคุมเหตุฉุกเฉินและควบคุมสถานการณ์ - แจ้งลูกค้าและผู้ได้รับผลกระทบ - ตัดแยกระบบและระบายก๊าซออกจากระบบท่อ - ชี้นำเจ้าหน้าที่กับชาวบ้านบริเวณใกล้เคียง - ซ่อมท่อโดยผู้รับเหมาฉุกเฉิน - ประกาศยกเลิกเหตุฉุกเฉิน - สรุปและประเมินสาเหตุเบื้องต้น - ประสานงานกับผู้เสียหายเพื่อชดเชยค่าเสียหาย - ชี้นำสาเหตุและแนวทางป้องกันในอนาคตรวมทั้งติดตามผลกระทบต่อชุมชนและสังคม 	ประมาณ 400,000 บาท	<ul style="list-style-type: none"> - ทบทวนขั้นตอนการทำงาน เรื่องการจัดการทางด้านวิศวกรรมและการเปลี่ยนแปลง โดยเพิ่มเติมในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นใหม่หลังจากเอกสารขอรับปรับปรุงเปลี่ยนแปลงผ่านการอนุมัติแล้ว - ทบทวนการประเมินความเสี่ยงของงานให้ครอบคลุมเรื่องวิศวกรรมและความเสี่ยงจากการปฏิบัติงาน เช่น การลดความเสี่ยงที่มีต่อท่อจากขั้นตอนการถมดิน โดยการทำให้ Support ท่อก่อนถมดิน หรือมาตรการลดแรงกระแทกที่มีต่อท่อ - ดำเนินการจัดทำ Work Instruction ในขั้นตอนการปฏิบัติงานที่สำคัญที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบ เช่น การถมดิน การรื้อถอน Sheet Pile <p>เหตุผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - เพื่อเป็นแนวทางป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง - ควบคุมให้มีการคัดเลือกผู้ควบคุมงานและผู้รับเหมาที่มีประสิทธิภาพ
13.	2563 (2020)	22 ต.ค.	- ท่อส่งก๊าซธรรมชาติ คู่ขนานเส้นที่ 2 บนบก ๑ 36 นิ้ว เกิดเหตุก๊าซธรรมชาติรั่ว บริเวณตรงข้ามวัดเป็รงราษฎร์บำรุง ถนนเทพราช-ลาดกระบัง ตำบลคลองสวน อำเภอบางปะอิน จังหวัดสมุทรปราการ (เหตุฉุกเฉินระดับ 2)	<ul style="list-style-type: none"> - ศูนย์ควบคุมการส่งก๊าซ ปตท. จังหวัดชลบุรี ตรวจพบความผิดปกติ โดยความดันก๊าซ ระหว่างสถานีควบคุมความดันก๊าซ WN2 และ WN3 ลดลงอย่างรวดเร็ว 	อยู่ระหว่างสรุปมูลค่าความเสียหาย	<ul style="list-style-type: none"> - ในช่วงเวลาเหตุ ได้เข้มงวดในการเฝ้าระวังแนวท่อส่งก๊าซฯ รวมถึงดำเนินการตรวจสอบ บำรุงรักษา และเฝ้าระวังแนวท่อส่งก๊าซฯ อย่างเข้มข้นตามมาตรฐาน อย่างสม่ำเสมอ - พิจารณาความเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงระบบท่อส่งก๊าซฯ แผนและวิธีการดำเนินงาน

ตารางที่ 4.7-8 สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ต่อ)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีระงับเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
			<ul style="list-style-type: none"> - สาเหตุยังอยู่ระหว่างศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยพนักงานสอบสวนได้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) และกองพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานตำรวจแห่งชาติตรวจสอบ ขั้นตอนอยู่ระหว่างการสืบสวนของพนักงานสอบสวน และตรวจสอบโดยคณะกรรมการภาครัฐ ซึ่งยังไม่แล้วเสร็จ ดังนั้น ปตท. จึงต้องรอผลอย่างเป็นทางการ จึงจะสามารถระบุสาเหตุที่แน่ชัดได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ปตท. ได้รับแจ้งเหตุการณ์ท่อส่งก๊าซธรรมชาติรั่วและมีเพลิงไหม้ - ศูนย์ควบคุมการส่งก๊าซ ปตท. สั่งปิดวาล์วที่สถานีควบคุมก๊าซ WN2 และ WN3 เพื่อตัดแยกระบบผ่านระบบควบคุมอัตโนมัติ (SCADA) - ปตท. ประกาศเหตุฉุกเฉินระดับ 2 และจัดตั้งศูนย์ควบคุมเหตุฉุกเฉินที่ศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี - ปตท. เข้าถึงพื้นที่เพื่อระงับเหตุโดยสามารถควบคุมสถานการณ์เพลิงไหม้ได้ และปิดกั้นการเข้าออกพื้นที่จุดเกิดเหตุ ทั้งนี้ ภายหลังเกิดเหตุ ปตท. ดำเนินการตามมาตรการขอความช่วยเหลือผู้ได้รับผลกระทบอย่างต่อเนื่อง ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> * จัดตั้งศูนย์ประสานงานช่วยเหลือประชาชนผู้ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์สนับสนุนอาหาร น้ำดื่ม และที่พักชั่วคราวในระยะเร่งด่วน เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนให้แก่ผู้ได้รับผลกระทบ และอำนวยความสะดวกให้แก่ทีมปฏิบัติงาน 		<p>เหตุผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นแนวทางป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ - ลดความเสี่ยงการเกิดความเสียหายของท่อส่งก๊าซฯ จากบุคคลที่ 3 และเพิ่มความปลอดภัยในการดำเนินงาน

ตารางที่ 4.7-8 สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ต่อ)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีระงับเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
				<ul style="list-style-type: none"> * เข้าเยี่ยมเยียนครอบครัวผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บ ซึ่งแจ้งทำความเข้าใจกับชาวบ้านบริเวณใกล้เคียง และประสานงานกับผู้เสียหายเพื่อเยียวยาความเสียหาย * เข้าพื้นที่เพื่อฟื้นฟูความเสียหายและสภาพแวดล้อมในชุมชน ให้กลับสู่สภาวะปกติโดยเร็ว * ประเมินความเป็นไปได้ของสาเหตุเบื้องต้น - กำหนดแนวทางป้องกันในอนาคตรวมทั้งติดตามผลกระทบต่อชุมชนและสังคม 		



ตารางที่ 4.7-9 สถิติการเกิดอุบัติเหตุระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524-2565 และความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

ขนาดรูรั่ว	สถิติของ ปตท.				ความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยคำนวณจากสถิติของ ปตท. (ครั้ง/ปี)	
	จำนวนการรั่ว (ครั้ง)	ความยาวท่อ ปตท. (กิโลเมตร) ^{1/}	ระยะเวลาดำเนินงาน (ปี) ^{2/}	ความถี่ของการรั่ว (ครั้ง/ปี/กิโลเมตร)	ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ระยะทาง 5,760 เมตร	ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว ระยะทาง 8 เมตร
0.25 นิ้ว	7	2,966	42	5.62×10^{-5}	3.24×10^{-4}	4.50×10^{-7}
1 นิ้ว	3			2.41×10^{-5}	1.39×10^{-4}	1.93×10^{-7}
4 นิ้ว	2			1.61×10^{-5}	-	-
ท่อแตกหัก	1			8.03×10^{-6}	4.62×10^{-5}	6.42×10^{-8}

หมายเหตุ: ^{1/} ความยาวท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ณ เดือนธันวาคม 2565

^{2/} ระยะเวลาดำเนินงานของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พ.ศ. 2524 – 2566

(3) สถิติการรั่วของหน้าแปลนที่รวบรวมโดยสมาคมผู้ผลิตน้ำมันและก๊าซนานาชาติ

จากการทบทวนความถี่การรั่วไหลของหน้าแปลนที่รวบรวมโดยสมาคมผู้ผลิตน้ำมันและก๊าซนานาชาติ (International Association of Oil & Gas Producers หรือ IOGP) ซึ่งนำเสนอในรายงาน Risk Assessment Data Directory Report No. 434-01 Process release frequencies (September 2019) พบว่าหน้าแปลนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว (150 มิลลิเมตร) มีความถี่การรั่วไหลรวม 1.2×10^{-5} ครั้ง/ปี รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-10

ตารางที่ 4.7-10 ความถี่การรั่วไหลของหน้าแปลน จากสถิติที่รวบรวมโดยสมาคมผู้ผลิตน้ำมันและก๊าซนานาชาติ (IOGP, 2019)

ขนาดรูรั่ว (มิลลิเมตร)	ความถี่การรั่วไหลของหน้าแปลน (ครั้ง/ปี) จำแนกตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหน้าแปลน					
	2 นิ้ว (50 มิลลิเมตร)	6 นิ้ว (150 มิลลิเมตร)	12 นิ้ว (300 มิลลิเมตร)	18 นิ้ว (450 มิลลิเมตร)	24 นิ้ว (600 มิลลิเมตร)	36 นิ้ว (900 มิลลิเมตร)
1 - 3	4.4×10^{-6}	7.0×10^{-6}	1.3×10^{-5}	1.9×10^{-5}	2.1×10^{-5}	2.1×10^{-5}
3 - 10	2.0×10^{-6}	3.1×10^{-6}	5.0×10^{-6}	6.5×10^{-6}	6.9×10^{-6}	6.9×10^{-6}
10 - 50	9.1×10^{-7}	1.4×10^{-6}	1.9×10^{-6}	2.1×10^{-6}	2.2×10^{-6}	2.2×10^{-6}
50 - 150	3.8×10^{-7}	3.2×10^{-7}	3.7×10^{-7}	3.4×10^{-7}	3.3×10^{-7}	3.3×10^{-7}
> 150	-	5.7×10^{-7}	1.3×10^{-6}	2.0×10^{-6}	2.2×10^{-6}	2.2×10^{-6}
รวม	7.7×10^{-6}	1.2×10^{-5}	2.1×10^{-5}	3.0×10^{-5}	3.3×10^{-5}	3.3×10^{-5}

ที่มา : Risk Assessment Data Directory Report No. 434-01 Process release frequencies (International Association of Oil & Gas Producers, 2019)



เมื่อพิจารณาความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ พบว่า โอกาสเกิดการรั่วเมื่อพิจารณาจากสถิติการดำเนินงานของ ปตท. มีค่าน้อยกว่า โอกาสเกิดการรั่วที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute, 2000) ดังนั้น จึงเลือกใช้โอกาสเกิดการรั่วที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกาในการคำนวณโอกาสเกิดการติดไฟแบบต่าง ๆ ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ส่วนโอกาสเกิดการรั่วของหน้าแปลนบริเวณภายในสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติของโครงการ อ้างอิงจากสถิติที่รวบรวมโดยสมาคมผู้ผลิตน้ำมันและก๊าซนานาชาติ (IOGP, 2019)

2) โอกาสเกิดการติดไฟ

จากข้อมูลโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ และเกิดการติดไฟของสารสถานะก๊าซ รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-5 พบว่า ลักษณะการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ มีโอกาสเกิดการรั่วของก๊าซธรรมชาติแล้วเกิดการติดไฟที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน 2 กรณี ได้แก่

(1) การรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) จะมีโอกาสการติดไฟแบบไฟพุ่ง (Jet Fire) มากที่สุด รองลงมา คือการติดไฟและระเบิด (VCE) โดยเมื่อมีการรั่วแล้วเกิดการสันดาปติดไฟในทันที (Early Ignition) จะมีลักษณะการติดไฟแบบไฟพุ่ง (Jet Fire) จากนั้นหากเกิดการรั่วอย่างต่อเนื่อง และมีการรั่วในปริมาณมาก อาจเกิดการสะสมจนเกิดการติดไฟและระเบิด (VCE) ขึ้นในภายหลัง (Late Ignition)

(2) การรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) จะมีโอกาสการติดไฟและระเบิด (VCE) มากที่สุด รองลงมา คือการติดไฟแบบลูกไฟ (Fireball) โดยเมื่อมีการรั่วในปริมาณมากกว่า 10,000 ปอนด์ในเวลา 3 นาที อาทิ กรณีรั่วขนาดใหญ่ (ท่อแตกหัก) ที่มีลักษณะการรั่วอย่างทันทีทันใด และเกิดการสันดาปติดไฟในทันที (Early Ignition) จะมีโอกาสติดไฟแบบลูกไฟ (Fireball) จากนั้นหากเกิดการสะสมในปริมาณมาก จะมีโอกาสเกิดระเบิดของกลุ่มไอก๊าซ (VCE) ขึ้นได้ในภายหลัง (Late Ignition)

สำหรับกรณีการเกิดการติดไฟแบบไฟวาบ (Flash Fire) เป็นการติดไฟของกลุ่มไอก๊าซ ทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างรวดเร็ว แต่ไม่ทำให้เกิดการระเบิด มีลักษณะแบบไฟวาบขึ้น และมักเป็นลักษณะการติดไฟในระยะเวลานั้นๆ ก่อนเกิดเป็นลักษณะการติดไฟแบบอื่น ๆ

ดังนั้น เมื่อพิจารณาโอกาสเกิดการติดไฟแบบไฟพุ่ง (Jet Fire) การติดไฟและระเบิด (VCE) และการติดไฟแบบลูกไฟ (Fireball) จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุของท่อที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา โดยอ้างอิงตาม Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency (U.S. Department of Transportation, US.EPA., 1990) รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-11 พบว่า มีโอกาสเกิดการติดไฟอยู่ในระดับ Very Unlikely รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-12 และเมื่อพิจารณาจากสถิติการรั่วของหน้าแปลนภายในสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติของโครงการ ที่รวบรวมโดยสมาคมผู้ผลิตน้ำมันและก๊าซนานาชาติ พบว่า มีโอกาสเกิดการติดไฟอยู่ในระดับ Very Unlikely รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-13



ตารางที่ 4.7-11 การจำแนกความน่าจะเป็นของการเกิดอุบัติเหตุ (Probability)

ระดับความน่าจะเป็น	คำจำกัดความ
Common	มีโอกาสเกิด 1 ครั้ง/ปี หรือมากกว่า (> 1 ครั้ง/ปี)
Likely	มีโอกาสเกิดอย่างน้อย 1 ครั้ง ในรอบ 10 ปี (> 0.1 ครั้ง/ปี)
Reasonably likely	มีโอกาสเกิด 1 ครั้ง ในรอบ 10 - 100 ปี (0.1 ถึง 1×10^{-2} ครั้ง/ปี)
Unlikely	มีโอกาสเกิด 1 ครั้ง ในรอบ 100 - 1,000 ปี (1×10^{-2} ถึง 1×10^{-3} ครั้ง/ปี)
Very Unlikely	มีโอกาสเกิดน้อยกว่า 1 ครั้ง ในรอบ 1,000 ปี ($< 1 \times 10^{-3}$ ครั้ง/ปี)

ที่มา : Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, US.EPA., 1990

ตารางที่ 4.7-12 โอกาสเกิดการติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ
เมื่อพิจารณาจากสถิติที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API, 2000)

กรณีเกิด การรั่วของท่อ	โอกาส เกิดการรั่ว (ครั้ง/ปี)	โอกาสเกิดการติดไฟ (ครั้ง/ปี)		
		แบบ Jet Fire (สัดส่วนการเกิด 0.1)	แบบ VCE (สัดส่วนการเกิด 0.04)	แบบ Fireball (สัดส่วนการเกิด 0.01)
ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ระยะทาง 5,760 เมตร				
รั่วขนาด 0.25 นิ้ว	7.56×10^{-3}	7.56×10^{-4} (Very Unlikely)	3.02×10^{-4} (Very Unlikely)	7.56×10^{-5} (Very Unlikely)
รั่วขนาด 1 นิ้ว	7.56×10^{-3}	7.56×10^{-4} (Very Unlikely)	3.02×10^{-4} (Very Unlikely)	7.56×10^{-5} (Very Unlikely)
ท่อแตกหัก	1.51×10^{-3}	1.51×10^{-4} (Very Unlikely)	6.05×10^{-5} (Very Unlikely)	1.51×10^{-5} (Very Unlikely)
ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว ระยะทาง 8 เมตร				
รั่วขนาด 0.25 นิ้ว	2.36×10^{-5}	2.36×10^{-6} (Very Unlikely)	9.45×10^{-7} (Very Unlikely)	2.36×10^{-7} (Very Unlikely)
รั่วขนาด 1 นิ้ว	1.57×10^{-5}	1.57×10^{-6} (Very Unlikely)	6.30×10^{-7} (Very Unlikely)	1.57×10^{-7} (Very Unlikely)
ท่อแตกหัก	1.84×10^{-6}	1.84×10^{-7} (Very Unlikely)	7.35×10^{-8} (Very Unlikely)	1.84×10^{-8} (Very Unlikely)

หมายเหตุ : คำนวณจากสถิติของการเกิดอุบัติเหตุของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา

API Recommended Practice 581 First Edition (The American Petroleum Institute, 2000)

**ตารางที่ 4.7-13 โอกาสเกิดการติดไฟบริเวณหน้าแปลนภายในสถานีควบคุมและปรับลดความดัน
ก๊าซธรรมชาติของโครงการ เมื่อพิจารณาจากสถิติที่รวบรวมโดยสมาคมผู้ผลิตน้ำมัน
และก๊าซนานาชาติ (IOGP, 2019)**

กรณีเกิดการรั่ว ของหน้าแปลน	โอกาส เกิดการรั่วของ หน้าแปลน ขนาด 6 นิ้ว (ครั้ง/ปี)	โอกาสเกิดการติดไฟ (ครั้ง/ปี)		
		แบบ Jet Fire (สัดส่วนการเกิด 0.1)	แบบ VCE (สัดส่วนการเกิด 0.04)	แบบ Fireball (สัดส่วนการเกิด 0.01)
รั่วขนาด 1-3 มม.	7.0×10^{-6}	7.0×10^{-7} (Very Unlikely)	2.8×10^{-7} (Very Unlikely)	7.0×10^{-8} (Very Unlikely)
รั่วขนาด 3-10 มม.	3.1×10^{-6}	3.1×10^{-7} (Very Unlikely)	1.2×10^{-7} (Very Unlikely)	3.1×10^{-8} (Very Unlikely)
รั่วขนาด 10-50 มม.	1.4×10^{-6}	1.4×10^{-7} (Very Unlikely)	5.6×10^{-8} (Very Unlikely)	1.4×10^{-8} (Very Unlikely)
รั่วขนาด 50-150 มม.	3.2×10^{-7}	3.2×10^{-8} (Very Unlikely)	1.3×10^{-8} (Very Unlikely)	3.2×10^{-9} (Very Unlikely)
แตกหัก	5.7×10^{-7}	5.7×10^{-8} (Very Unlikely)	2.3×10^{-8} (Very Unlikely)	5.7×10^{-9} (Very Unlikely)
รวม	1.2×10^{-5}	1.2×10^{-6} (Very Unlikely)	4.8×10^{-7} (Very Unlikely)	1.2×10^{-7} (Very Unlikely)

หมายเหตุ : คำนวณจากความถี่การรั่วของหน้าแปลน จากสถิติที่รวบรวมโดยสมาคมผู้ผลิตน้ำมันและก๊าซนานาชาติ Risk Assessment

Data Directory Report No. 434-01 Process release frequencies (International Association of Oil & Gas Producers, 2019)

4.7.4.2 ความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (Severity)

1) กรณีเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire

(1) อัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติ

การติดไฟแบบ Jet Fire เกิดขึ้นเฉพาะในกรณีของก๊าซธรรมชาติรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) แล้วเกิดการสันดาปติดไฟขึ้นในทันที (Early Ignition) โดยมีความดันจากก๊าซภายในท่อทำให้เกิดเปลวไฟที่ติดไฟพุ่งจากตำแหน่งรั่วดังกล่าว โดยประเมินจากการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ขนาดรั่ว 0.25 นิ้ว ขนาดรั่ว 1 นิ้ว และท่อแตกหัก ส่วนการรั่วของหน้าแปลนประเมินในกรณีเลวร้ายที่สุด (Worst case) เป็นกรณีเดียวกับท่อแตกหัก ซึ่งอัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติจากการประเมินด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Breeze Incident Analyst สรุปได้ดังตารางที่ 4.7-14



ตารางที่ 4.7-14 อัตราการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ กรณีเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire

ขนาดรูรั่ว	อัตราการรั่ว (กรัม/วินาที)		
	ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว		ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว
	ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ	ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ	
0.25 นิ้ว	313	66.6	66.6
1 นิ้ว	5,000	1,070	1,070
ท่อแตกหัก/หน้าแปลนรั่ว	180,000	38,400	17,100

หมายเหตุ : ประเมินจากค่าความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 1,250 psig

และภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน เท่ากับ 60 องศาฟาเรนไฮต์

(2) ผลกระทบจากการติดไฟแบบ Jet Fire

การวิเคราะห์รั่วมีความร้อน (Incident Heat Flux) จากการรั่วแล้วติดไฟแบบ Jet Fire ได้ประเมินที่ระดับพลังงานความร้อนตั้งแต่ 4.0 - 37.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างและคน รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-15 โดยจากการประเมินพบว่าที่ระดับพลังงานต่างๆ มีรั่วที่มีได้รับผลกระทบจากการรั่วและเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire ดังตารางที่ 4.7-16 และแสดงสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบในภาพรวมตลอดแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ดังรูปที่ 4.7-3

ตารางที่ 4.7-15 ผลกระทบที่เกิดจากเพลิงไหม้ที่ระดับพลังงานความร้อนต่าง ๆ

พลังงานความร้อน (กิโลวัตต์/ตารางเมตร)	ขนาดของผลกระทบ	
	ผลกระทบต่ออุปกรณ์	ผลกระทบต่อคน
37.5	ทำลายอุปกรณ์ในกระบวนการผลิต	จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 10 วินาที
25.0	ทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้โดยไม่มีเปลวไฟ	จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และบาดเจ็บสาหัสภายใน 10 วินาที
12.5	ทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟ และหลอมพลาสติกได้	จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และผิวหนังไหม้ภายใน 10 วินาที
4.0	-	รู้สึกแสบผิวหนังถ้าอยู่นานกว่า 20 วินาที แต่ไม่ทำให้พอง

ที่มา : World Bank Technical Paper No.55, 1990

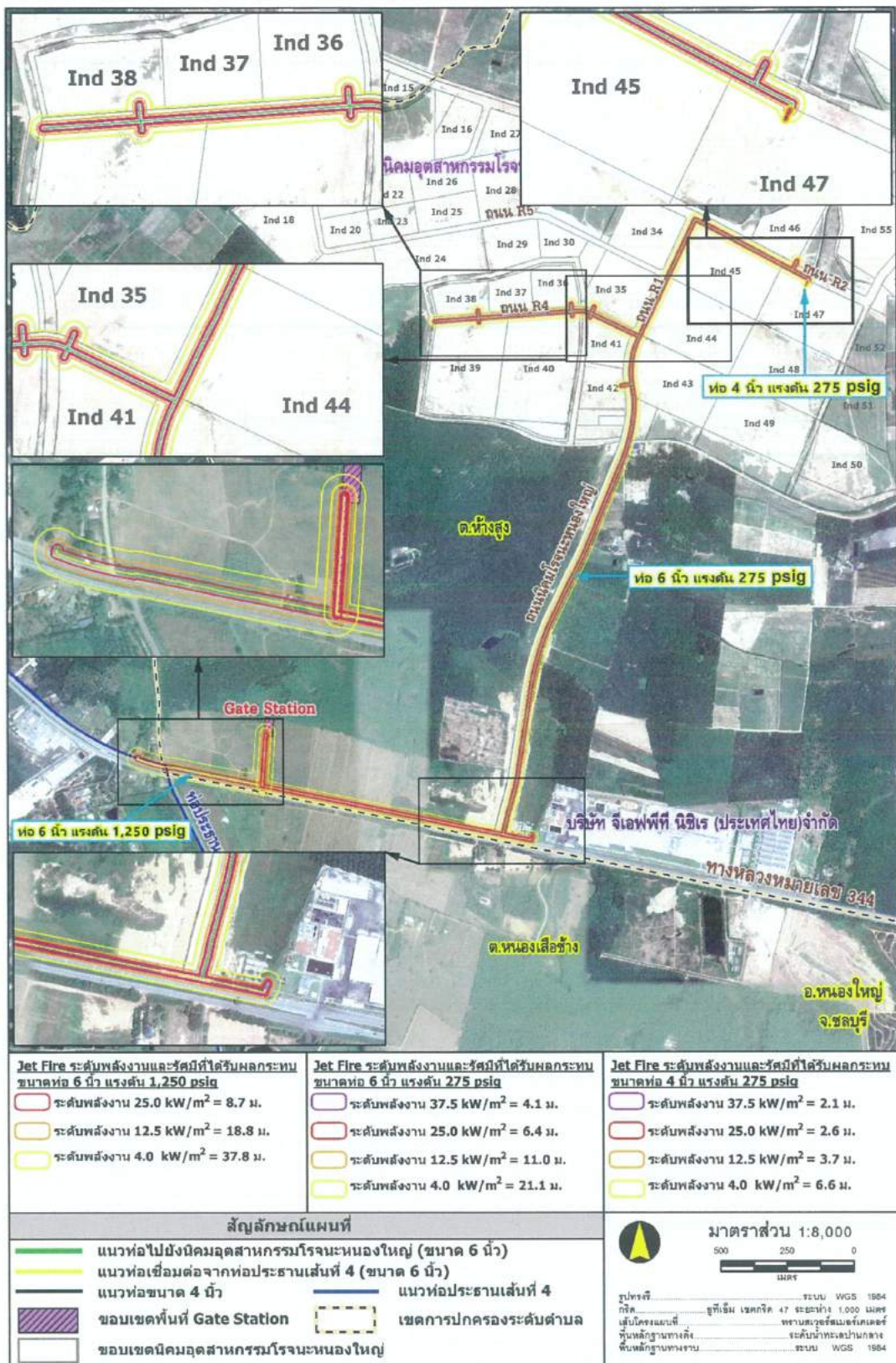


ตารางที่ 4.7-16 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire
กรณีขนาดรูรั่วต่างๆ ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}		
	ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว		ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว
	ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ	ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ	
1. รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	3.2	2.1	2.1
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	4.2	2.6	2.6
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	6.5	3.7	3.7
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	12.0	6.6	6.6
2. รูรั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A	4.1	4.1
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	8.7	6.4	6.4
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	18.8	11.0	11.0
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	37.8	21.1	21.1
3. ท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A	N/A	N/A
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	N/A	N/A	N/A
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	69.3	41.2	30.9
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	164.7	90.7	65.1

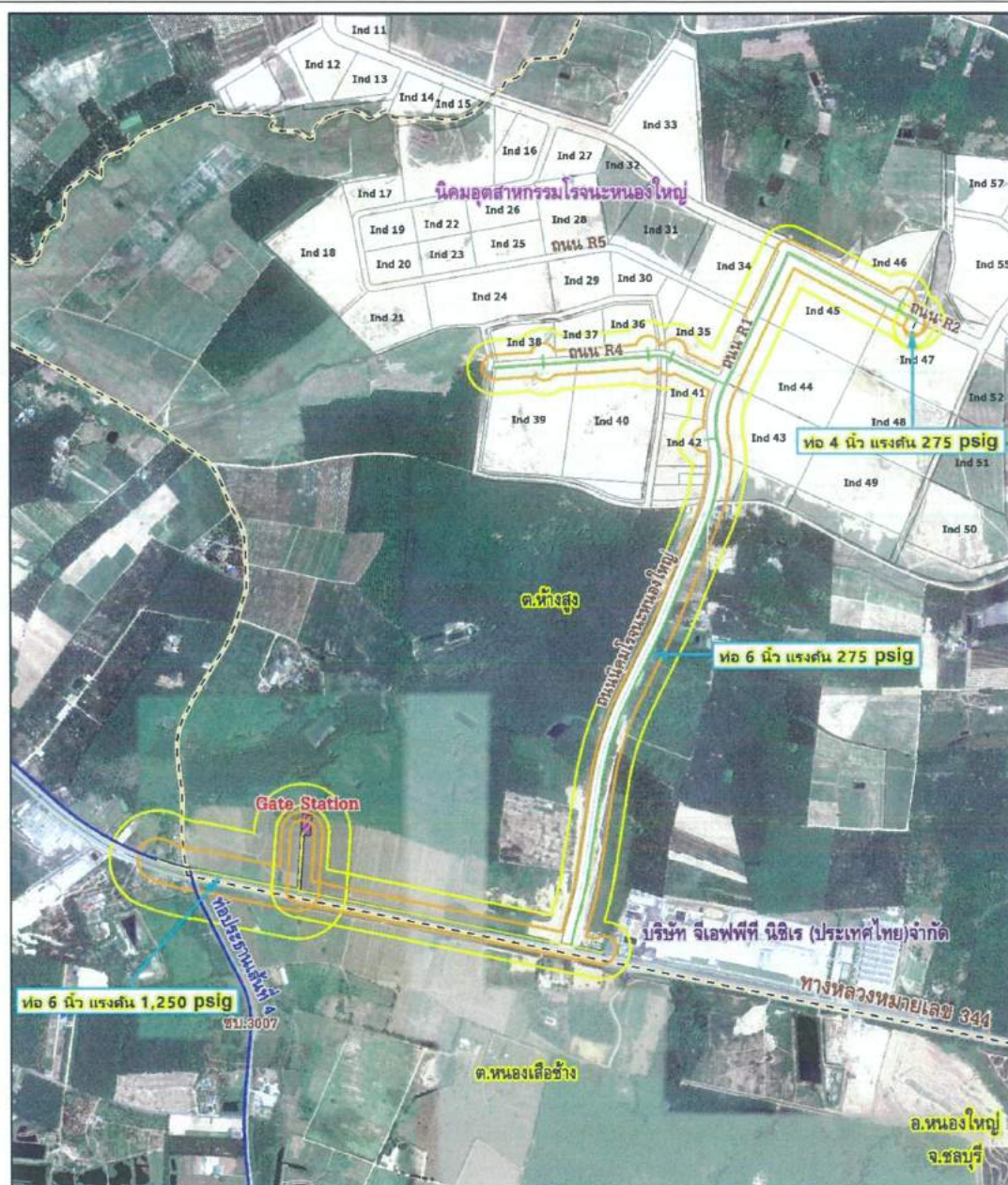
หมายเหตุ : - ^{1/} ประเมินจากค่าความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 1,250 psig และภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน เท่ากับ 60 องศาฟาเรนไฮต์

- N/A หมายถึง Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากระดับพื้น ซึ่งแทนระดับความสูงที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์) มีระดับพลังงานต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ



(ก) กรณีรั้วขนาด 1 นิ้ว (ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว) และกรณีรั้วขนาด 0.25 นิ้ว (ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว)

รูปที่ 4.7-3 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire



<p>Jet Fire ระดับพลังงานและรัศมีที่ได้รับผลกระทบ ขนาดท่อ 6 นิ้ว แรงดัน 1,250 psig</p> <p><input type="checkbox"/> ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² = 69.3 ม.</p> <p><input type="checkbox"/> ระดับพลังงาน 4.0 kW/m² = 164.7 ม.</p>	<p>Jet Fire ระดับพลังงานและรัศมีที่ได้รับผลกระทบ ขนาดท่อ 6 นิ้ว แรงดัน 275 psig</p> <p><input type="checkbox"/> ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² = 41.2 ม.</p> <p><input type="checkbox"/> ระดับพลังงาน 4.0 kW/m² = 90.7 ม.</p>	<p>Jet Fire ระดับพลังงานและรัศมีที่ได้รับผลกระทบ ขนาดท่อ 4 นิ้ว แรงดัน 275 psig</p> <p><input type="checkbox"/> ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² = 30.9 ม.</p> <p><input type="checkbox"/> ระดับพลังงาน 4.0 kW/m² = 65.1 ม.</p>
--	---	---

ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-3 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire (ต่อ)



ทั้งนี้ การพิจารณาอันตรายร้ายแรงเมื่อเกิดรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการพิจารณาเปรียบเทียบเป็น 2 กรณี คือ (1) กรณีเกิดรั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงสุด (ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว รั่วขนาด 1 นิ้ว และท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว รั่วขนาด 0.25 นิ้ว) และ (2) กรณีเกิดรั่วที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด ทั้งนี้ การวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ ประเมินจำนวนผู้เสียชีวิตจากจำนวนคนที่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งพิจารณาจากรัศมีการแผ่รังสีความร้อนที่ทำให้คนเริ่มเสียชีวิต แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ทำให้คนในพื้นที่เสียชีวิตจำนวน 1% และระดับพลังงาน 25.0 และ 37.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ทำให้คนในพื้นที่เสียชีวิตจำนวน 100% อ้างอิงตามตารางที่ 4.7-15 แล้วนำไปพิจารณา ระดับความรุนแรงของผลกระทบโดยอ้างอิงตามเกณฑ์การจัดระดับความรุนแรงที่กล่าวใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA. (1990) ดังตารางที่ 4.7-17

ตารางที่ 4.7-17 ระดับความรุนแรงของอุบัติการณ์ (Severity)

ระดับความรุนแรง	คำจำกัดความ
Minor	<ul style="list-style-type: none"> มีผู้บาดเจ็บน้อยมาก ไม่จำเป็นต้องอพยพออกจากพื้นที่ มีการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อมน้อยมาก ไม่จำเป็นต้องทำการบำบัด
Moderate	<ul style="list-style-type: none"> มีผู้เสียชีวิตไม่เกิน 10 คน และมีผู้บาดเจ็บไม่เกิน 100 คน ต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 2,000 คน มีการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องทำการบำบัด
Major	<ul style="list-style-type: none"> มีผู้เสียชีวิตไม่เกิน 100 คน และมีผู้บาดเจ็บหลายร้อยคน ต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 20,000 คน มีการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องทำการบำบัดอย่างถูกวิธี
Catastrophic	<ul style="list-style-type: none"> มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 100 คน และมีผู้บาดเจ็บมากกว่า 300 คน ต้องทำการอพยพคนมากกว่า 20,000 คน มีการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อมต้องทำการบำบัดอย่างถูกวิธีเป็นเวลานาน

ที่มา : Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA., 1990

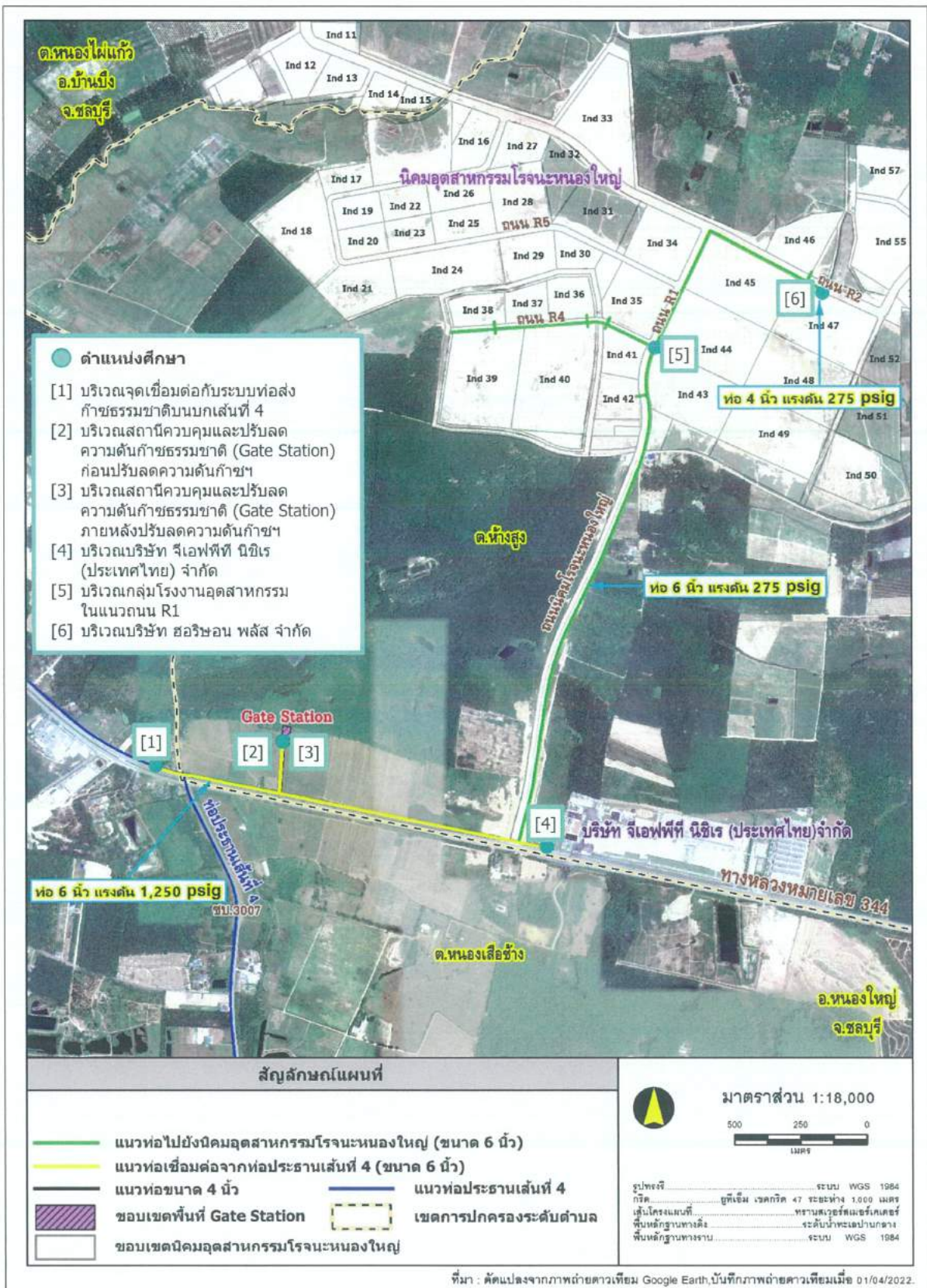


การประเมินผลกระทบกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการพิจารณาในบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการรั่ว โดยอ้างอิงจากสถิติการรั่วของ ปตท. ในช่วง พ.ศ. 2524 - 2566 หรือการดำเนินงานในต่างประเทศ พบว่า การรั่วส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ที่บุคคลที่ 3 สามารถเข้าดำเนินการได้ง่าย พื้นที่ที่แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติอยู่เหนือพื้นดินภายในสถานีควบคุมก๊าซ หรือจุดเชื่อมต่อต่าง ๆ เป็นต้น ดังนั้น จึงได้พิจารณาประเมินความรุนแรงของเหตุการณ์ในบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการรั่วไหลให้ครอบคลุมลักษณะของพื้นที่ดังกล่าว จำนวน 6 ตำแหน่ง (รูปที่ 4.7-4) ได้แก่

- [1] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4
(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig)
- [2] บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ (ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig)
- [3] บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ (ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)
- [4] บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด
(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)
- [5] บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวถนน R1
(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)
- [6] บริเวณบริษัท ฮอริซอน พลัส จำกัด
(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

โดยการประเมินพื้นที่ได้รับผลกระทบ และระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ

มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.7-4 ตำแหน่งศึกษาการประเมินผลกระทบ
กรณีเกิดการรั่วและติดไฟของท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ



[1] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4
(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig)

- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 18.8 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-18 และรูปที่ 4.7-5 (ก) ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัยในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

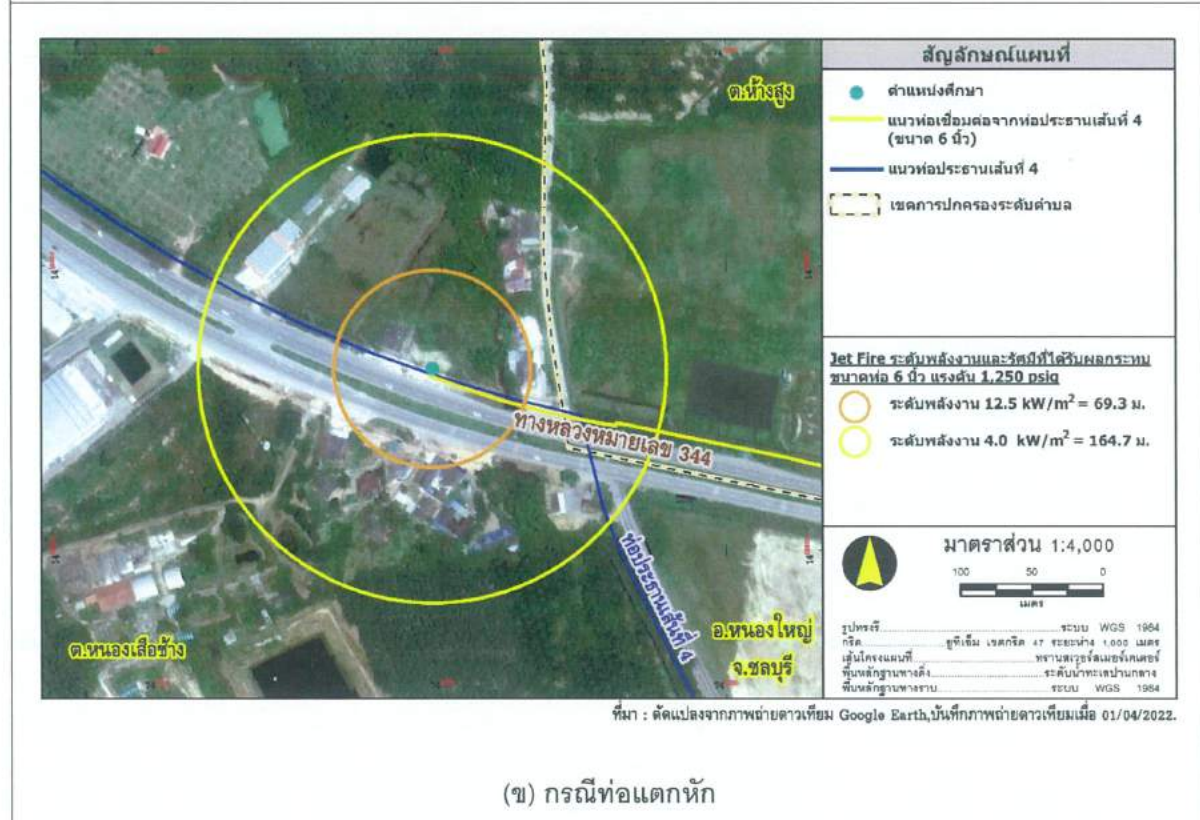
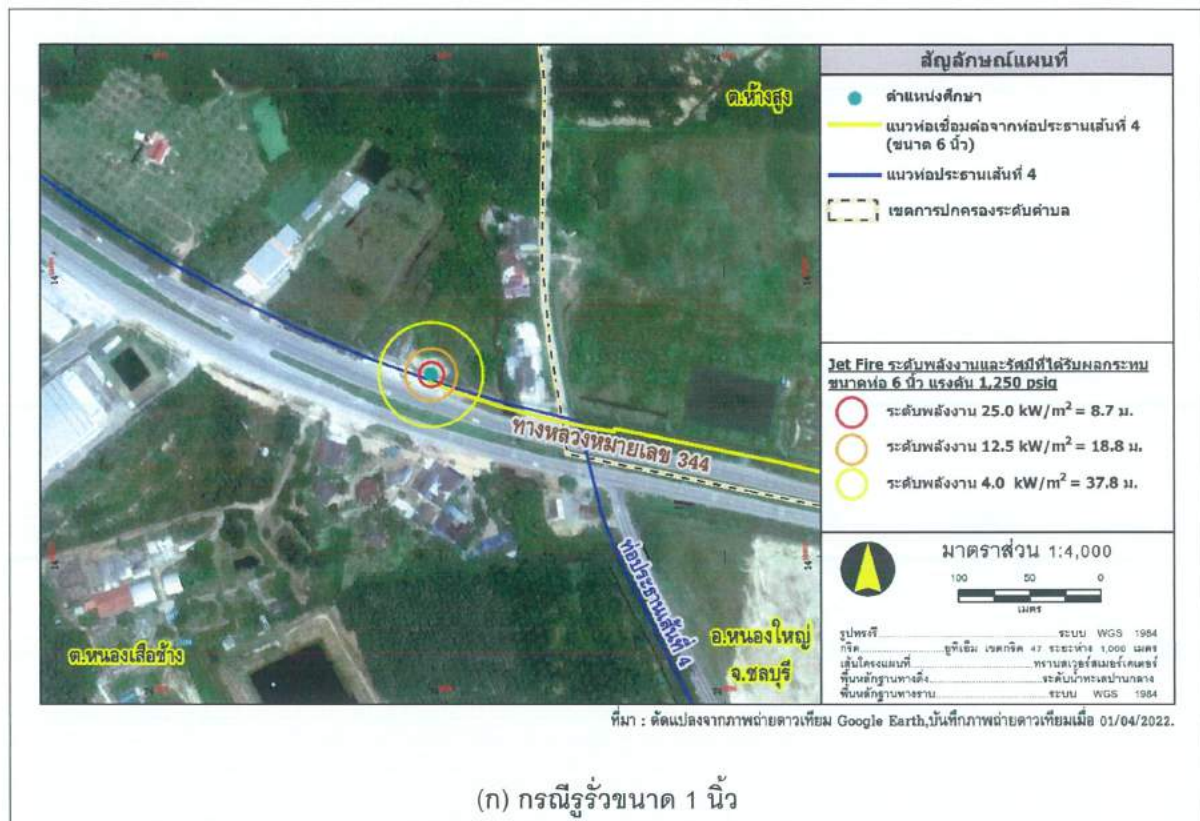
- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 69.3 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 2 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต่อ พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-18 และรูปที่ 4.7-5 (ข) พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัยในบริเวณดังกล่าวประมาณ 38 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

ตารางที่ 4.7-18 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ¹⁾	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป
1. รั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A	-	ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Minor
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	8.7	เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	18.8	เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	37.8	เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A	-	พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย ประมาณ 38 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 1 คน ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Moderate
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	N/A	-	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	69.3	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 2 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต่อ พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	164.7	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 11 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต่อ สถานประกอบการ 1 แห่ง พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	

หมายเหตุ : ¹⁾ ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

- N/A หมายถึง Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากระดับพื้น ซึ่งแทนระดับความสูงที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์) มีระดับพลังงานต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ



รูปที่ 4.7-5 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4



[2] บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ (ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig)

- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 18.8 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-19 และรูปที่ 4.7-6 (ก) พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

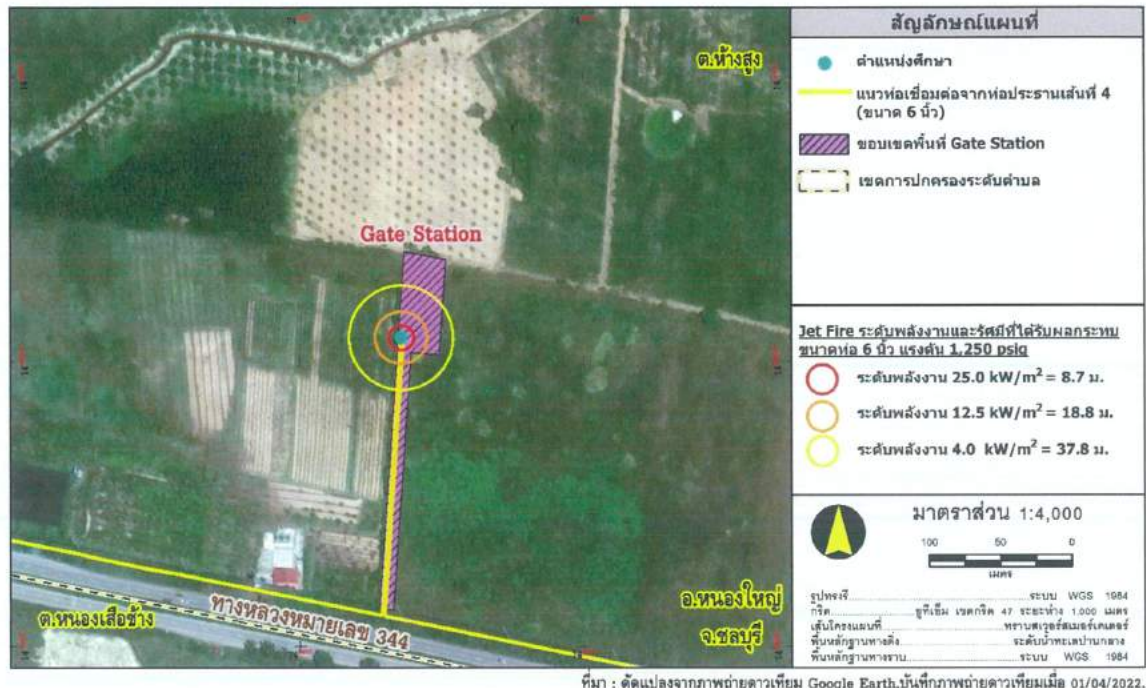
- กรณีท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 67.9 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-19 และรูปที่ 4.7-6 (ข) พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

ตารางที่ 4.7-19 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป
1. รั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A	-	พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	8.7	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	โดยอาจทำให้เป็น
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	18.8	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	อันตรายต่อชีวิต 1 คน
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	37.8	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
2. ท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A	-	พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	N/A	-	โดยอาจทำให้เป็น
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	69.3	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	อันตรายต่อชีวิต 1 คน
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	164.7	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

- N/A หมายถึง Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากระดับพื้น ซึ่งแทนระดับความสูงที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์) มีระดับพลังงานต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ



(ก) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว



(ข) กรณีท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว

รูปที่ 4.7-6 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ



[3] บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ (ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 11.0 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-20 และรูปที่ 4.7-7 (ก) พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

- กรณีท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 41.2 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-20 และรูปที่ 4.7-7 (ข) พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

ตารางที่ 4.7-20 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป
1. รั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	4.1	พื้นที่ Gate Station	พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	6.4	พื้นที่ Gate Station	โดยอาจทำให้เป็น
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	11.0	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	อันตรายต่อชีวิต 1 คน
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	21.1	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
2. ท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A	-	พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	N/A	-	โดยอาจทำให้เป็น
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	41.2	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	อันตรายต่อชีวิต 1 คน
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	90.7	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

- N/A หมายถึง Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากระดับพื้น ซึ่งแทนระดับความสูงที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์) มีระดับพลังงานต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ก) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ข) กรณีท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว

รูปที่ 4.7-7 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ

[4] บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด

(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 11.0 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ว่างของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-21 และรูปที่ 4.7-8 (ก) ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัยในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 41.2 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-21 และรูปที่ 4.7-8 (ข) ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัยในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

ตารางที่ 4.7-21 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป
1. รั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m^2	4.1	พื้นที่ว่างของจีเอฟพีที และพื้นที่รกร้าง	ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Minor
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m^2	6.4	พื้นที่ว่างของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2	11.0	พื้นที่ว่างของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m^2	21.1	พื้นที่ว่างของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m^2	N/A	-	ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Minor
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m^2	N/A	-	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2	41.2	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m^2	90.7	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

- N/A หมายถึง Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากระดับพื้น ซึ่งแทนระดับความสูงที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์) มีระดับพลังงานต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ



(ก) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว



(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-8 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด



[5] บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวถนน R1

(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 11.0 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ เขตทางของถนน R1 รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-22 และรูปที่ 4.7-9 (ก) คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

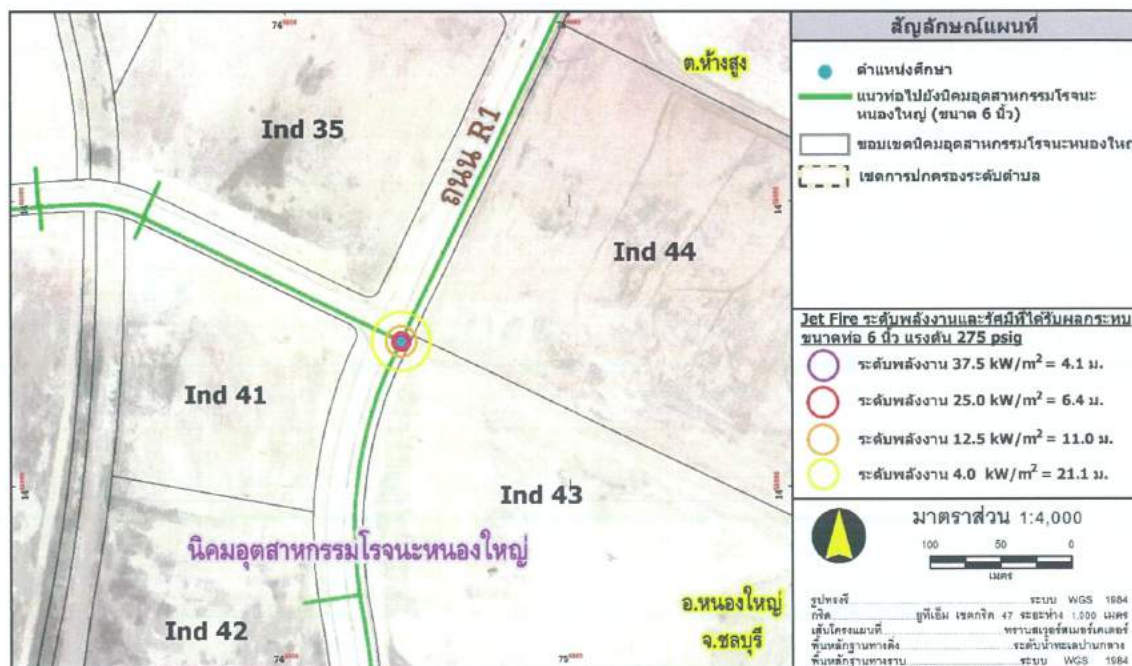
- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 41.2 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ เขตทางของถนน R1 และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-22 และรูปที่ 4.7-9 (ข) คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

ตารางที่ 4.7-22 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวถนน R1

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป
1. รั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m^2	4.1	เขตทางของถนน R1	คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงาน ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Minor
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m^2	6.4	เขตทางของถนน R1	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2	11.0	เขตทางของถนน R1	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m^2	21.1	เขตทางของถนน R1 และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m^2	N/A	-	คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงาน ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Minor
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m^2	N/A	-	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2	41.2	เขตทางของถนน R1 และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m^2	90.7	เขตทางของถนน R1 พื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง ขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง	

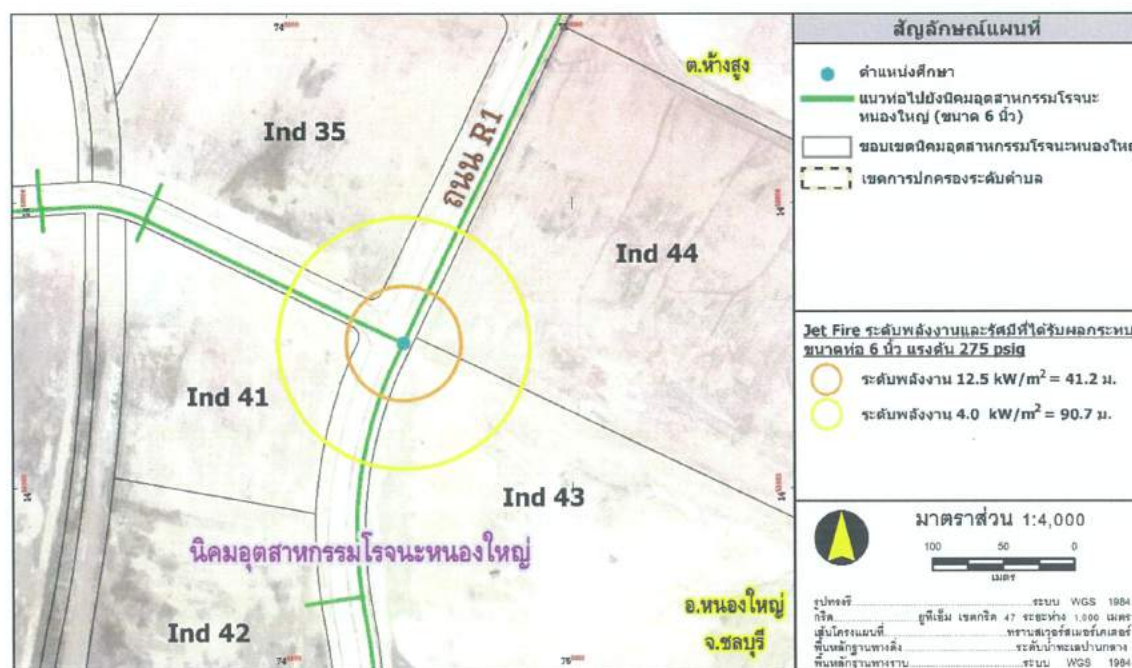
หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

- N/A หมายถึง Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากระดับพื้น ซึ่งแทนระดับความสูงที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์) มีระดับพลังงานต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth, บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ก) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth, บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-9 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวถนน R1



[6] บริเวณบริษัท ฮอริซอน พลัส จำกัด

(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

- กรณีรั่วขนาด 0.25 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 3.7 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-23 และรูปที่ 4.7-10 (ก) คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

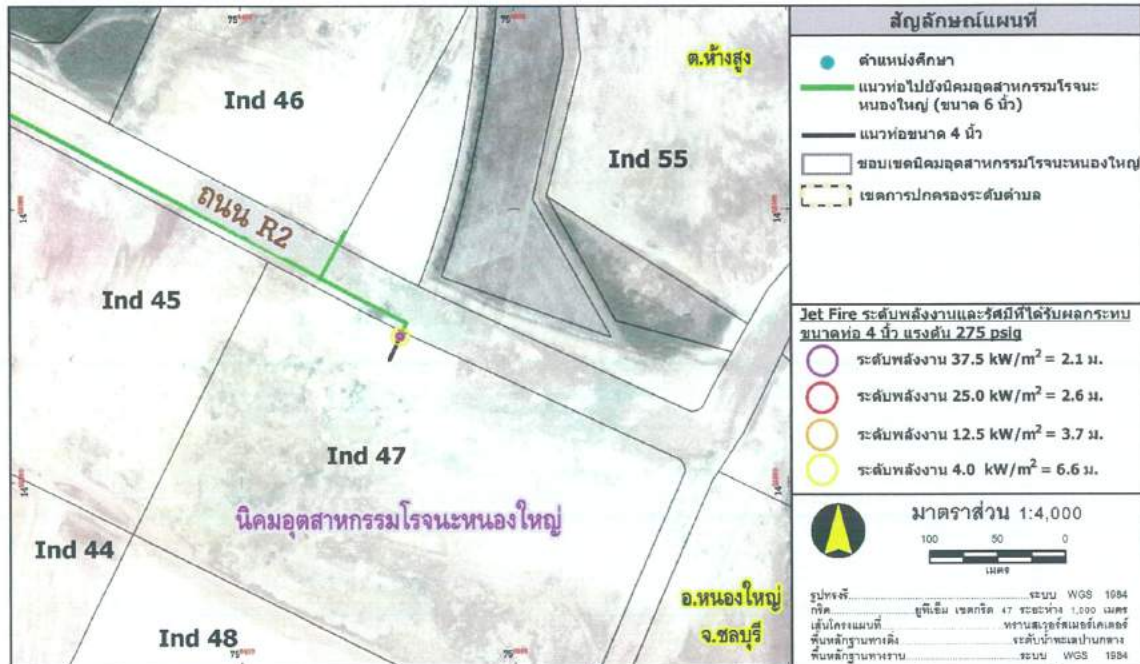
- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 30.9 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส และเขตทางของถนน R2 รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-23 และรูปที่ 4.7-10 (ข) คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

ตารางที่ 4.7-23 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณบริษัท ฮอริซอน พลัส จำกัด

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป
1. รั่วขนาด 0.25 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m^2	2.1	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส	คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงานประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m^2	2.6	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2	3.7	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m^2	6.6	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส และเขตทางของถนน R2	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m^2	N/A	-	คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงานประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m^2	N/A	-	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2	30.9	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส และเขตทางของถนน R2	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m^2	65.1	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส เขตทางของถนน R2 และพื้นที่รกร้าง	

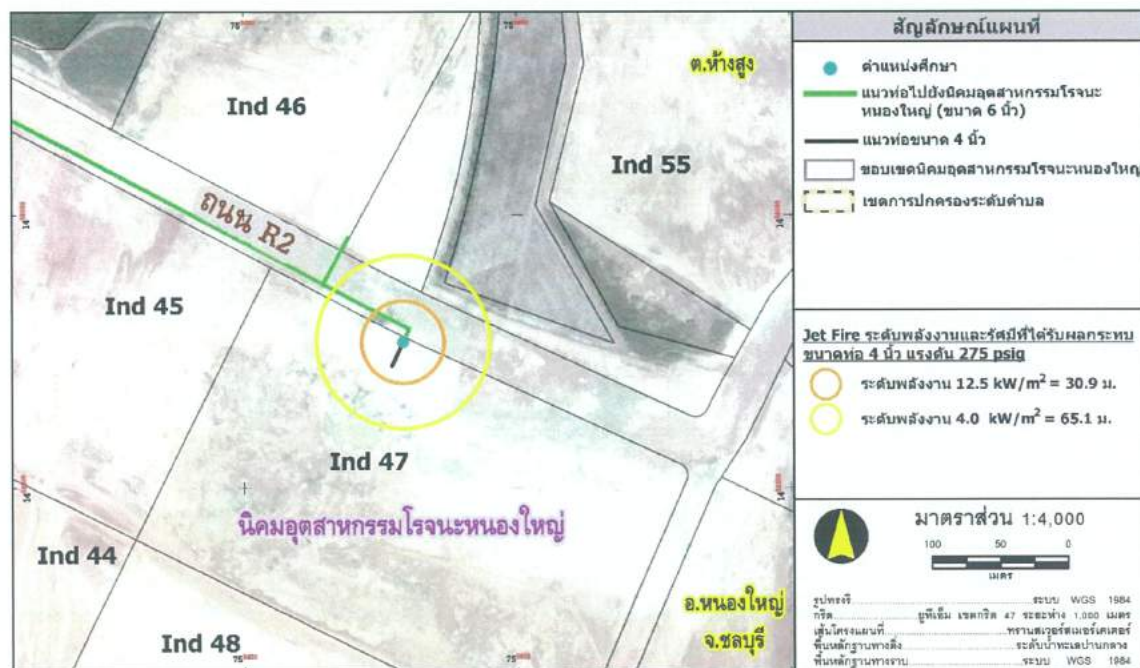
หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

- N/A หมายถึง Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากระดับพื้น ซึ่งแทนระดับความสูงที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์) มีระดับพลังงานต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ก) กรณีรั่วขนาด 0.25 นิ้ว



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-10 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณบริษัท ฮอริซอน พลัส จำกัด



2) กรณีเกิดการระเบิดแบบ VCE

(1) อัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติ

กรณีเกิดการระเบิดแบบ VCE ประเมินจากการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ขนาดรั่ว 0.25 นิ้ว ขนาดรั่ว 1 นิ้ว และท่อแตกหัก มีลักษณะของการรั่วและติดไฟที่เกี่ยวข้องกับคาบเวลา ไม่ติดไฟในทันที (Late Ignition) โดยพิจารณาจากระบบการตรวจจับ (Detection System) และระบบการสั่งปิดหรือตัด (Isolation System) ของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ซึ่งหากเกิดการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ สามารถควบคุม โดยการสั่งปิดหรือตัดแยกการจ่ายก๊าซธรรมชาติ ด้วยระบบควบคุม กำกับ ดูแล และเก็บข้อมูลอัตโนมัติ (SCADA) ได้ภายในเวลา 1 นาที จัดอยู่ใน Class A ตามเกณฑ์ของ API Recommended Practice 581 (The American Petroleum Institute, 2008) ซึ่งอัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติจากการประเมินด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Breeze Incident Analyst สรุปได้ดังตารางที่ 4.7-24

ตารางที่ 4.7-24 อัตราการรั่วของท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ กรณีเกิดการระเบิดแบบ VCE

ขนาดรั่ว	ปริมาณการรั่ว (กิโลกรัม) ในระยะเวลา 1 นาที ^{1/}		
	ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว		ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว
	ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ	ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ	
0.25 นิ้ว	19	4	4
1 นิ้ว	300	64	64
ท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว	10,800	2,304	1,026

หมายเหตุ : ประเมินจากค่าความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 1,250 psig

และภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน เท่ากับ 60 องศาฟาเรนไฮต์

(2) ผลกระทบจากการระเบิดแบบ VCE

การระเบิดแบบ Vapor Cloud Explosion (VCE) เกิดจากก๊าซรั่วออกสู่อากาศจนความเข้มข้นของก๊าซธรรมชาติมีค่าระดับความเข้มข้นถึงจุด LFL (Lower Flammable Limit) และเกิดการระเบิดขึ้น โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการระเบิดแบบ VCE เป็นผลกระทบจากแรงดัน (Overpressure) โดยได้ประเมินที่ระดับแรงดันตั้งแต่ 0.069 – 0.345 บาร์ ซึ่งมีผลกระทบต่ออุปกรณ์หรือสิ่งปลูกสร้าง และผลกระทบต่อคน รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-25 จากการประเมินพบว่าที่ระดับแรงดันต่าง ๆ มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบจากการรั่ว และเกิดการระเบิดแบบ VCE ดังตารางที่ 4.7-26 และแสดงสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบในภาพรวมตลอดแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ดังรูปที่ 4.7-11



ตารางที่ 4.7-25 ผลกระทบที่เกิดจากการระเบิดที่ระดับแรงดันต่าง ๆ

ระดับแรงดัน (บาร์)	ขนาดของผลกระทบ	
	ผลกระทบต่ออุปกรณ์หรือสิ่งปลูกสร้าง ^{1/}	ผลกระทบต่อคน ^{2/}
0.345	บ้านถูกทำลายสิ้นเชิง อุปกรณ์ในโรงงานถูกทำลาย	คนได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตจำนวนมาก
0.207	อาคารโครงเหล็กพังเสียหาย	คนได้รับบาดเจ็บเป็นส่วนใหญ่ และอาจเสียชีวิตได้
0.138	กระจกแตก ผนังและหลังคาบ้านบางส่วนเสียหาย	คนได้รับบาดเจ็บจากอุปกรณ์หรือสิ่งปลูกสร้างแตกหัก
0.069	บ้านบางส่วนเสียหาย	คนได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย

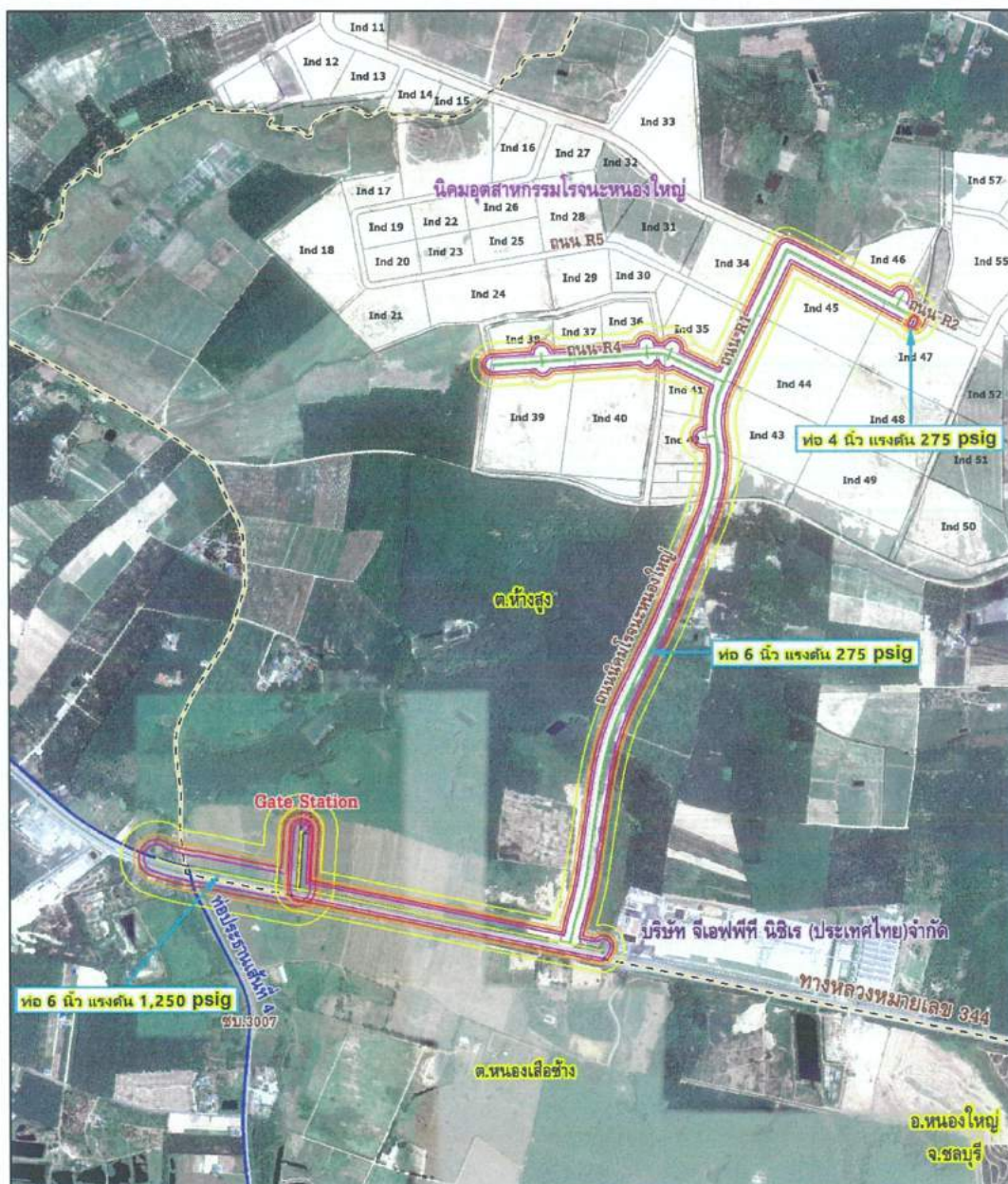
ที่มา : ^{1/} Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation (US. EPA, 1990)

^{2/} Explosions and Refuge Chambers (R. Karl Zipf, Jr., Ph.D., P.E. Kenneth L. Cashdollar., 2016)

ตารางที่ 4.7-26 รัศมีที่ได้รับผลกระทบจากระดับแรงดัน กรณีเกิดการรั่วและการระเบิดแบบ VCE กรณีขนาดรูรั่วต่าง ๆ ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

กรณีศึกษา	รัศมีที่ได้รับผลกระทบจากระดับแรงดัน (เมตร) ^{1/}		
	ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว		ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว
	ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ	ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ	
1. รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	17.0	10.1	10.1
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	23.7	14.1	14.1
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	30.9	18.4	18.4
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	48.6	28.9	28.9
2. รูรั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	42.6	25.5	25.5
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	59.5	35.6	35.6
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	77.6	46.4	46.4
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	122.0	72.9	72.9
3. ท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	140.8	84.1	64.3
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	196.6	117.5	89.7
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	256.2	153.1	116.9
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	403.0	240.8	183.9

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากค่าความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 1,250 psig และภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน เท่ากับ 60 องศาฟาเรนไฮต์

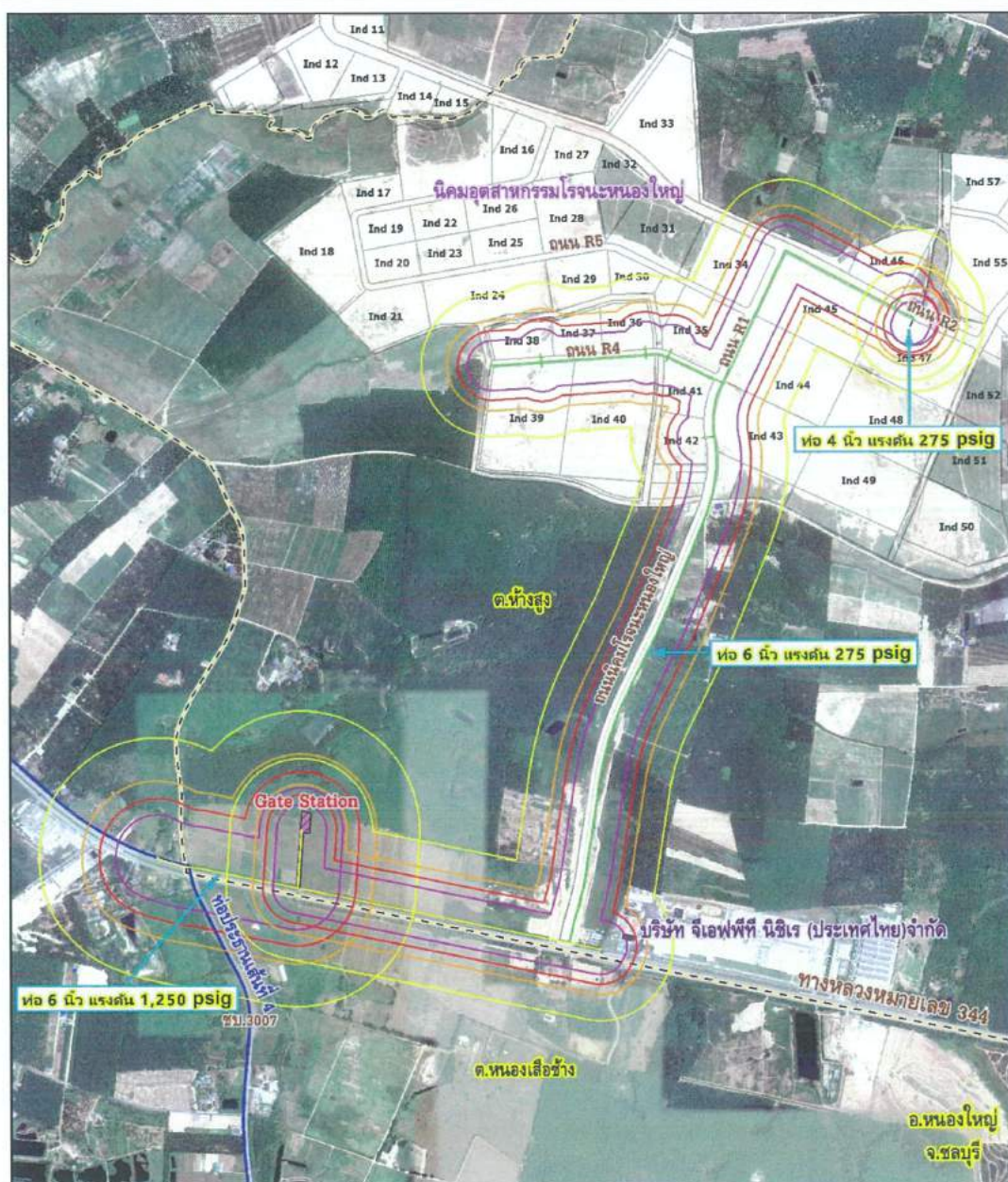



























<p>VCE ระดับแรงดันและรัศมีที่ได้รับผลกระทบ ขนาดท่อ 6 นิ้ว แรงดัน 1,250 psig</p> <ul style="list-style-type: none"> ระดับแรงดัน 0.345 บาร์ = 42.6 ม. ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ = 59.5 ม. ระดับแรงดัน 0.138 บาร์ = 77.6 ม. ระดับแรงดัน 0.069 บาร์ = 122.0 ม. 	<p>VCE ระดับแรงดันและรัศมีที่ได้รับผลกระทบ ขนาดท่อ 6 นิ้ว แรงดัน 275 psig</p> <ul style="list-style-type: none"> ระดับแรงดัน 0.345 บาร์ = 25.5 ม. ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ = 35.6 ม. ระดับแรงดัน 0.138 บาร์ = 46.4 ม. ระดับแรงดัน 0.069 บาร์ = 72.9 ม. 	<p>VCE ระดับแรงดันและรัศมีที่ได้รับผลกระทบ ขนาดท่อ 4 นิ้ว แรงดัน 275 psig</p> <ul style="list-style-type: none"> ระดับแรงดัน 0.345 บาร์ = 10.1 ม. ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ = 14.1 ม. ระดับแรงดัน 0.138 บาร์ = 18.4 ม. ระดับแรงดัน 0.069 บาร์ = 28.9 ม.
<p>สัญลักษณ์แผนที่</p> <ul style="list-style-type: none"> แนวท่อไปยังนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ (ขนาด 6 นิ้ว) แนวท่อเชื่อมต่อกับท่อประธานเส้นที่ 4 (ขนาด 6 นิ้ว) แนวท่อประธานเส้นที่ 4 ขอบเขตพื้นที่ Gate Station เขตการปกครองระดับตำบล ขอบเขตนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ 		

ที่มา : คัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth, บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ก) กรณีรั้วขนาด 1 นิ้ว (ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว) และกรณีรั้วขนาด 0.25 นิ้ว (ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว)

รูปที่ 4.7-11 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ VCE



<p>VCE ระดับแรงดันและศักย์ที่ได้รับผลกระทบ ขนาดท่อ 6 นิ้ว แรงดัน 1,250 psig</p> <p> ระดับแรงดัน 0.345 บาร์ = 140.8 ม.</p> <p> ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ = 196.6 ม.</p> <p> ระดับแรงดัน 0.138 บาร์ = 256.2 ม.</p> <p> ระดับแรงดัน 0.069 บาร์ = 403.0 ม.</p>	<p>VCE ระดับแรงดันและศักย์ที่ได้รับผลกระทบ ขนาดท่อ 6 นิ้ว แรงดัน 275 psig</p> <p> ระดับแรงดัน 0.345 บาร์ = 84.1 ม.</p> <p> ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ = 117.5 ม.</p> <p> ระดับแรงดัน 0.138 บาร์ = 153.1 ม.</p> <p> ระดับแรงดัน 0.069 บาร์ = 240.8 ม.</p>	<p>VCE ระดับแรงดันและศักย์ที่ได้รับผลกระทบ ขนาดท่อ 4 นิ้ว แรงดัน 275 psig</p> <p> ระดับแรงดัน 0.345 บาร์ = 64.3 ม.</p> <p> ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ = 89.7 ม.</p> <p> ระดับแรงดัน 0.138 บาร์ = 116.9 ม.</p> <p> ระดับแรงดัน 0.069 บาร์ = 183.9 ม.</p>
<p align="center">สัญลักษณ์แผนที่</p>		
<p> แนวท่อไปยังนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ (ขนาด 6 นิ้ว)</p> <p> แนวท่อเชื่อมต่อจากท่อประธานเส้นที่ 4 (ขนาด 6 นิ้ว)</p> <p> แนวท่อขนาด 4 นิ้ว</p> <p> ขอบเขตพื้นที่ Gate Station</p> <p> เขตการปกครองระดับตำบล</p> <p> ขอบเขตนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่</p>		<p align="center">มาตราส่วน 1:18,000</p>   <p>รูปถ่าย:  ระบบ WGS 1984</p> <p>กริด:  ยูทีเอ็ม เวกเตอร์ 47 ระยะห่าง 1,000 เมตร</p> <p>เส้นโครงแผนที่:  ทราบาซุสตัดเมอร์คเตอร์</p> <p>พื้นที่อ้างอิงทางเดิน:  ระบบค่าแปลเป็นค่าจริง</p> <p>พื้นที่อ้างอิงทางเดิน:  ระบบ WGS 1984</p>

ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022

(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-11 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ VCE (ต่อ)



ทั้งนี้ การวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ ประเมินจำนวนผู้เสียชีวิตจากจำนวนคนที่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ โดยพิจารณารัศมีแรงดันที่ทำให้คนเริ่มเสียชีวิต แบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ทำให้คนในพื้นที่อาจเสียชีวิตได้ (คิดเทียบเป็น 1%) และระดับแรงดัน 0.345 บาร์ ทำให้คนในพื้นที่เสียชีวิตจำนวนมาก (คิดเทียบเป็น 100%) อ้างอิงตามตารางที่ 4.7-25 แล้วนำไปพิจารณาระดับความรุนแรงของผลกระทบโดยอ้างอิงตามเกณฑ์การจัดระดับความรุนแรงที่กล่าวใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA. (1990) รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-17 โดยการประเมินพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการรั่วไหล จำนวน 6 ตำแหน่ง ดังกล่าวข้างต้น (อ้างอิงรูปที่ 4.7-4) มีรายละเอียดดังนี้

[1] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4
(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig)

- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 59.5 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 1 หลัง พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่รกร้าง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-27 และรูปที่ 4.7-12 (ก) พบผู้พักอาศัยในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 4 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 4 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 196.6 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ เขตทางของ ทล. 344 ร้านอาหารครัวคุณต่อ บ้านพักอาศัย 11 หลัง สถานประกอบการ 1 แห่ง พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่รกร้าง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-27 และรูปที่ 4.7-12 (ข) พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัยในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 84 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 81 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Major



ตารางที่ 4.7-27 รัศมีของระดับแรงดันและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4

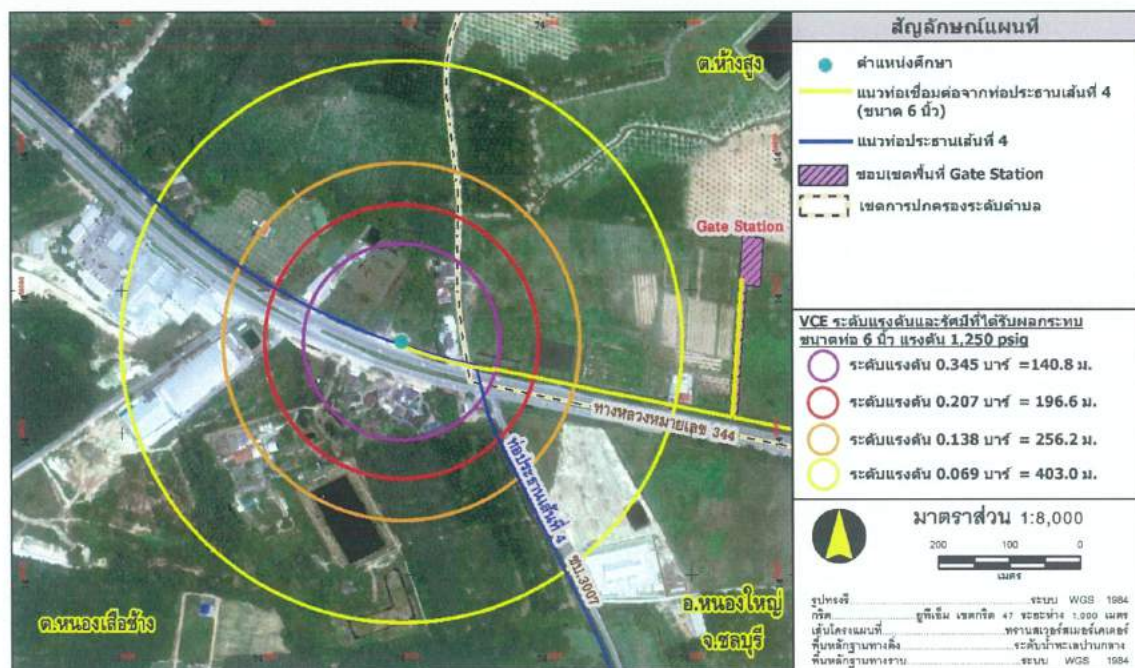
กรณีศึกษา	รัศมีของระดับแรงดัน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป
1. รูรั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	42.6	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 1 หลัง และพื้นที่รกร้าง	พบผู้พักอาศัย ประมาณ 4 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 4 คน ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Moderate
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	59.5	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 1 หลัง พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	77.6	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 2 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต๋อ พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	122.0	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 8 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต๋อ พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	140.8	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 10 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต๋อ สถานประกอบการ 1 แห่ง พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย ประมาณ 84 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 81 คน ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Major
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	196.6	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 11 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต๋อ สถานประกอบการ 1 แห่ง พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	256.2	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 12 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต๋อ สถานประกอบการ 3 แห่ง พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	403.0	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 12 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต๋อ สถานประกอบการ 3 แห่ง สถานีบริการน้ำมัน ห้องแถว 8 ห้อง พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



ที่มา : ตัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth, บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ก) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว



ที่มา : ตัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth, บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-12 รัศมีของระดับแรงดันและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4



[2] บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ (ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig)

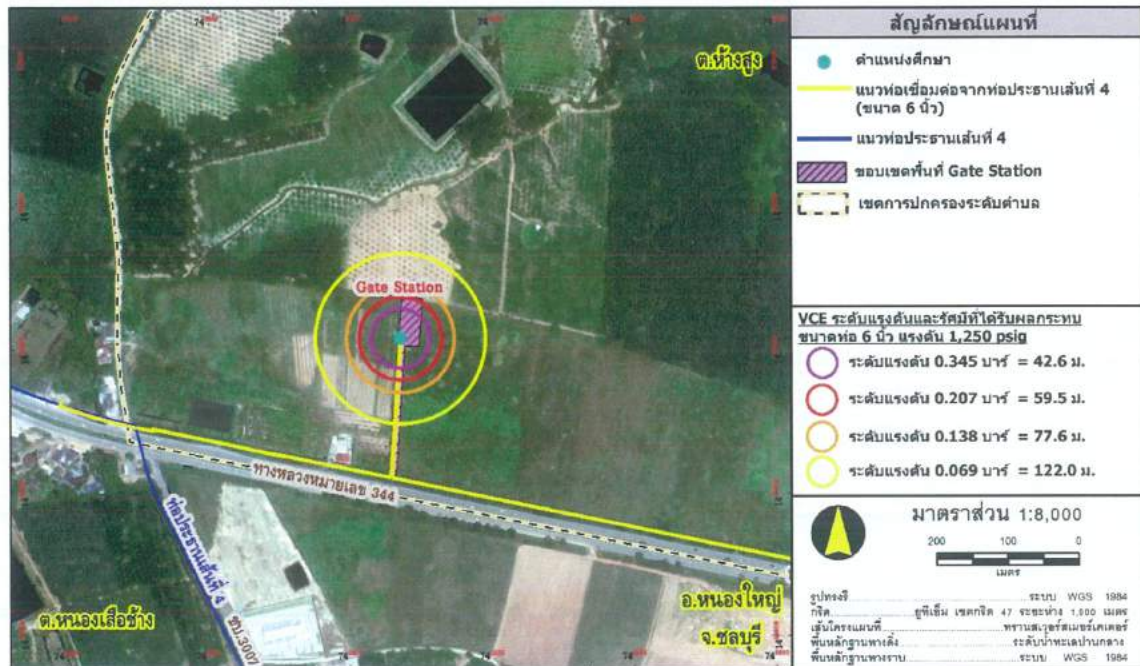
- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 59.5 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-28 และรูปที่ 4.7-13 (ก) พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

- กรณีท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 196.6 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ Gate Station บ้านพักอาศัย 1 หลัง และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-28 และรูปที่ 4.7-13 (ข) พบผู้ปฏิบัติงานและผู้พักอาศัยในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 5 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 2 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

ตารางที่ 4.7-28 รัศมีของระดับแรงดันและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ

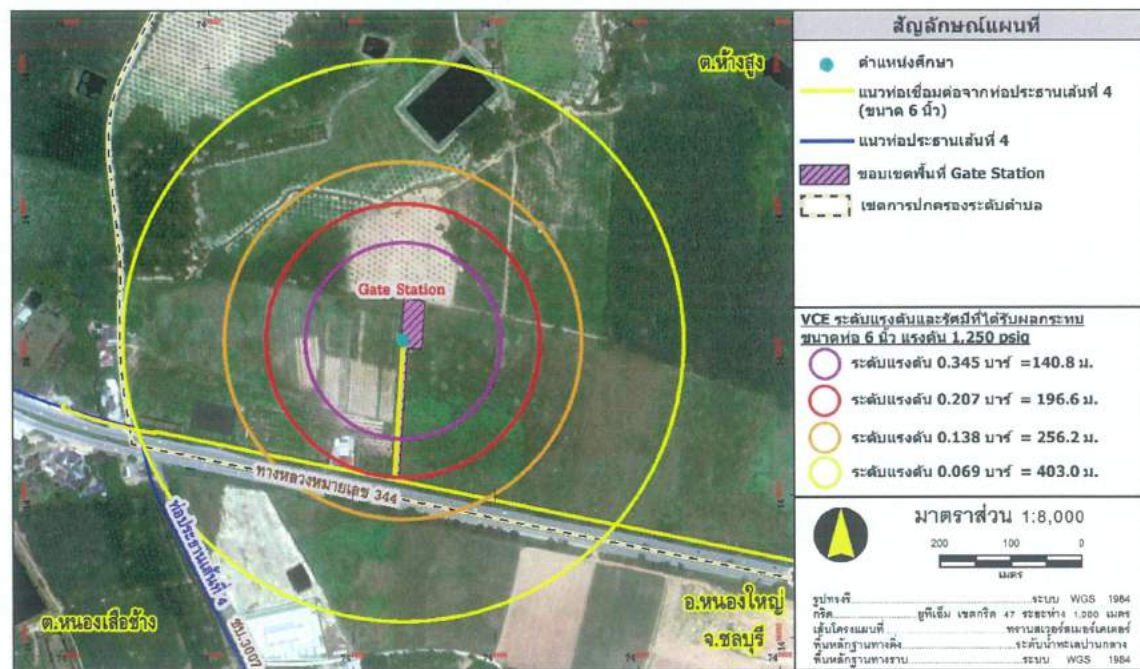
กรณีศึกษา	รัศมีของระดับแรงดัน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป
1. รูรั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	42.6	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	59.5	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	77.6	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	122.0	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	
2. ท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	140.8	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	พบผู้ปฏิบัติงานและผู้พักอาศัย ประมาณ 5 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 2 คน ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	196.6	พื้นที่ Gate Station บ้านพักอาศัย 1 หลัง และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	256.2	พื้นที่ Gate Station บ้านพักอาศัย 1 หลัง พื้นที่เกษตรกรรม และเขตทางของ ทล. 344	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	403.0	พื้นที่ Gate Station บ้านพักอาศัย 1 หลัง พื้นที่เกษตรกรรม และเขตทางของ ทล. 344	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ก) กรณีรั้วขนาด 1 นิ้ว



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ข) กรณีท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว

รูปที่ 4.7-13 รัศมีของระดับแรงสั่นและพื้นที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ



[3] บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ (ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

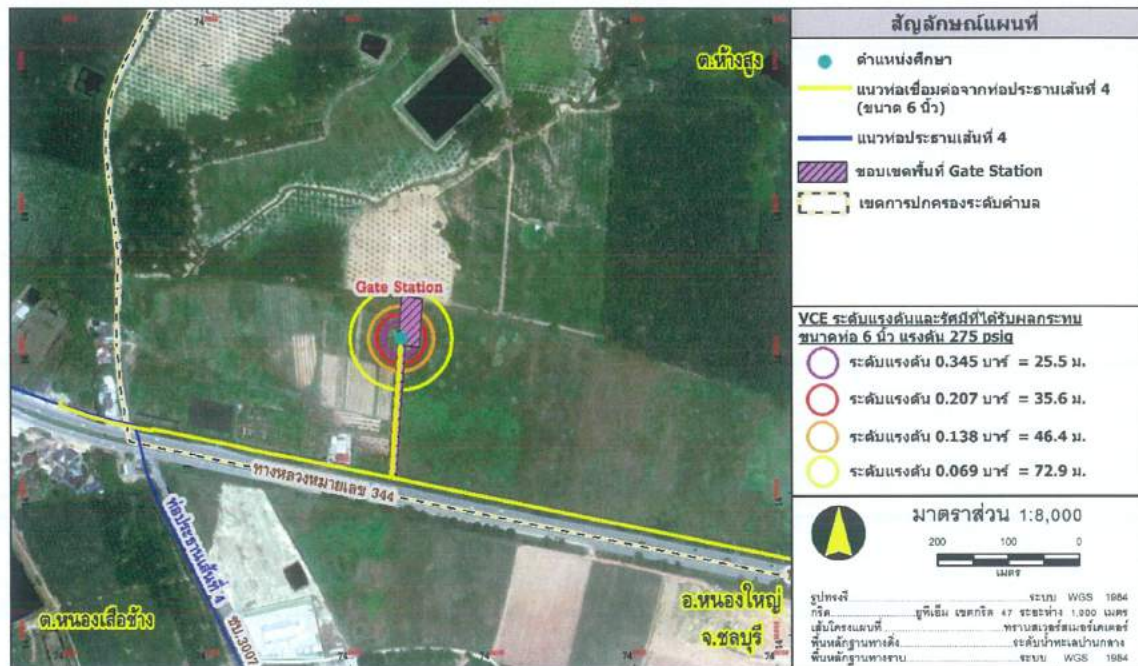
- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 35.6 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-29 และรูปที่ 4.7-14 (ก) พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

- กรณีท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 117.5 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-29 และรูปที่ 4.7-14 (ข) พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

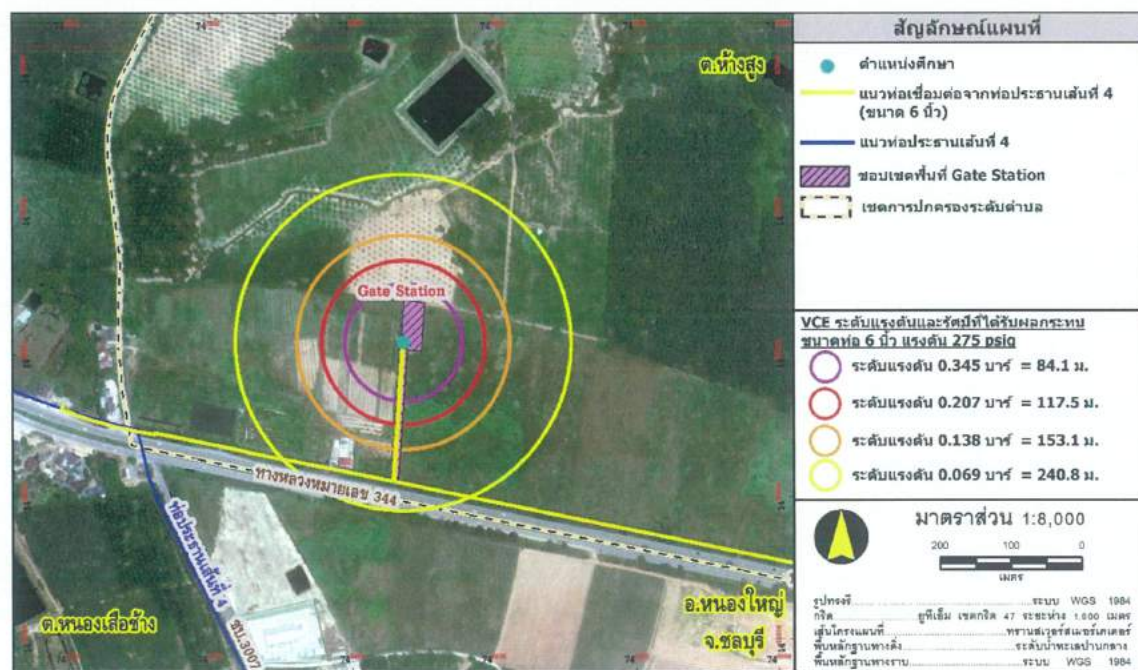
ตารางที่ 4.7-29 รัศมีของระดับแรงดันและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ

กรณีศึกษา	รัศมีของระดับแรงดัน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงประเมินที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป
1. รูรั่วนขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	25.5	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	35.6	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	46.4	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	72.9	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	
2. ท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	84.1	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	117.5	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	153.1	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	240.8	พื้นที่ Gate Station บ้านพักอาศัย 1 หลัง พื้นที่เกษตรกรรม และเขตทางของ ทล. 344	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



(ก) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว



(ข) กรณีท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว

รูปที่ 4.7-14 รัศมีของระดับแรงดันและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ

[4] บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด

(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

- กรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 35.6 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-30 และรูปที่ 4.7-15 (ก) ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัยในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 117.5 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-30 และรูปที่ 4.7-15 (ข) ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัยในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

ตารางที่ 4.7-30 รัศมีของระดับแรงดันและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด

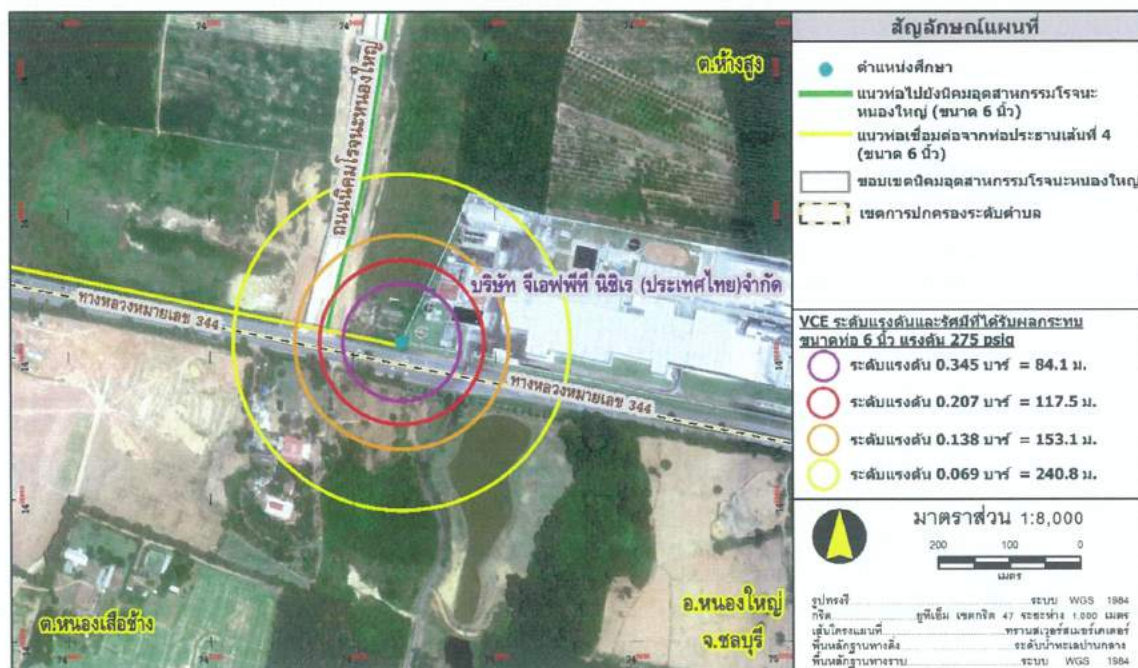
กรณีศึกษา	รัศมีของระดับแรงดัน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงประเมินที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป
1. รูรั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	25.5	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Minor
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	35.6	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	46.4	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	72.9	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	84.1	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Minor
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	117.5	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	153.1	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	240.8	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 พื้นที่รกร้าง พื้นที่เกษตรกรรม และวัดเขาห้วยมะระ	

หมายเหตุ: ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ก) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-15 รัศมีของระดับแรงดันและพื้นที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด

[5] บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวนอน R1

(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

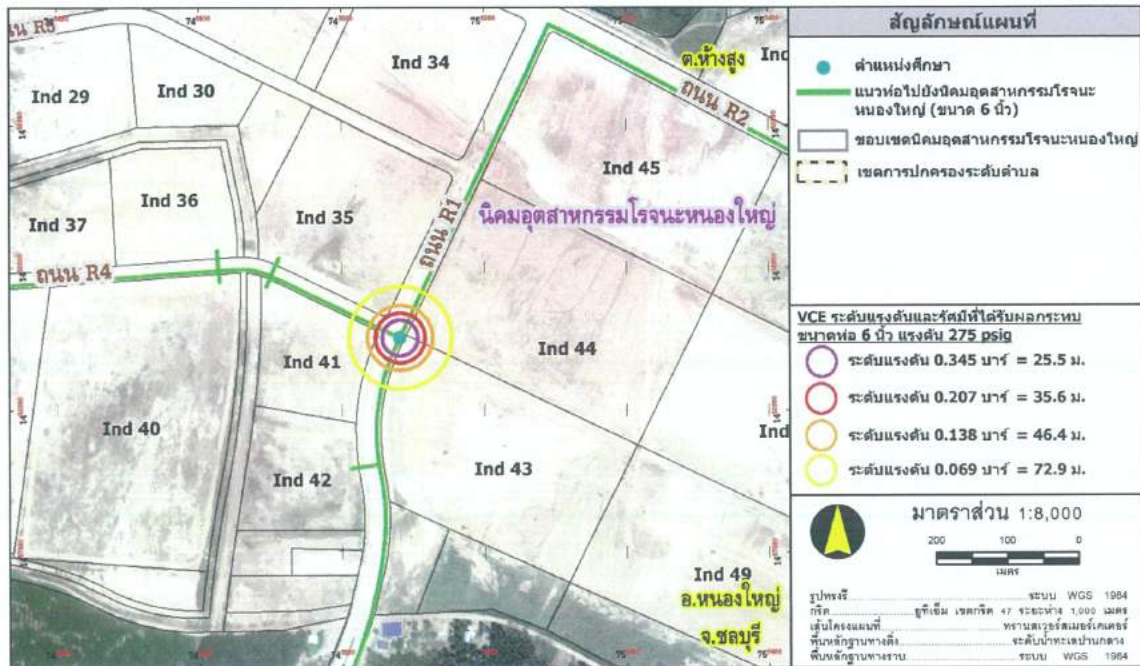
- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 35.6 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ เขตทางของถนน R1 และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-31 และรูปที่ 4.7-16 (ก) คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 117.5 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ เขตทางของถนน R1 แปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง ขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-31 และรูปที่ 4.7-16 (ข) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 180 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 91 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Major

ตารางที่ 4.7-31 รัศมีของระดับแรงดันและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวนอน R1

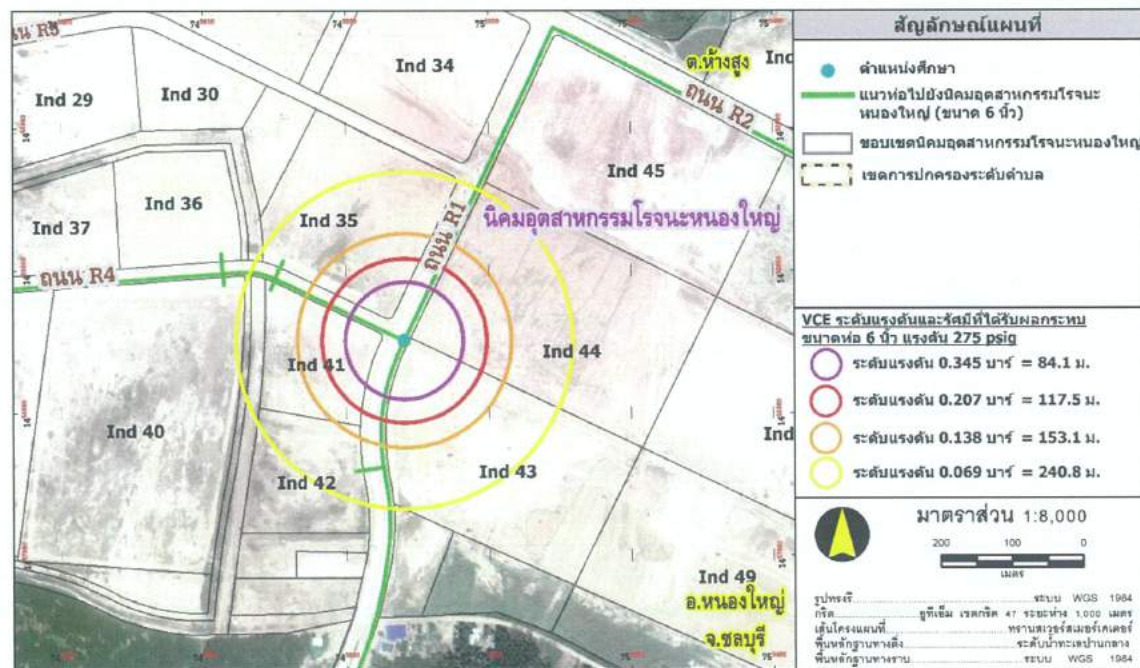
กรณีศึกษา	รัศมีของระดับแรงดัน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงประเมินที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป
1. รั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	25.5	เขตทางของถนน R1 และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง	คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงานประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	35.6	เขตทางของถนน R1 และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	46.4	เขตทางของถนน R1 และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	72.9	เขตทางของถนน R1 พื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง ขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	84.1	เขตทางของถนน R1 แปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง ขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานประมาณ 180 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 91 คน ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Major
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	117.5	เขตทางของถนน R1 แปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง ขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	153.1	เขตทางของถนน R1 แปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง ขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	240.8	เขตทางของถนน R1 แปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง ขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 2 แปลง	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth, วันที่ภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ก) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth, วันที่ภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-16 รัศมีของระดับแรงดันและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวถนน R1

[6] บริเวณบริษัท ฮอริซอน พลัส จำกัด

(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

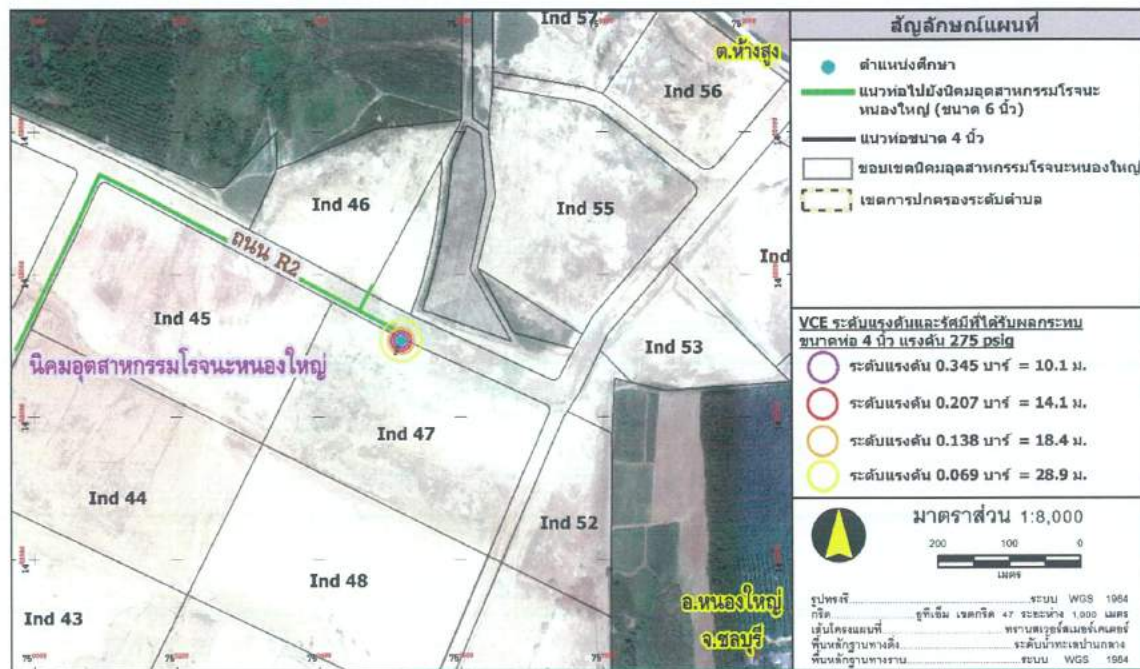
- กรณีรั่วขนาด 0.25 นิ้ว พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 14.1 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส และเขตทางของถนน R2 รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-32 และรูปที่ 4.7-17 (ก) คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 89.7 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ของฮอริซอน พลัส เขตทางของถนน R2 และพื้นที่รกร้าง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-32 และรูปที่ 4.7-17 (ข) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 120 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 61 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Major

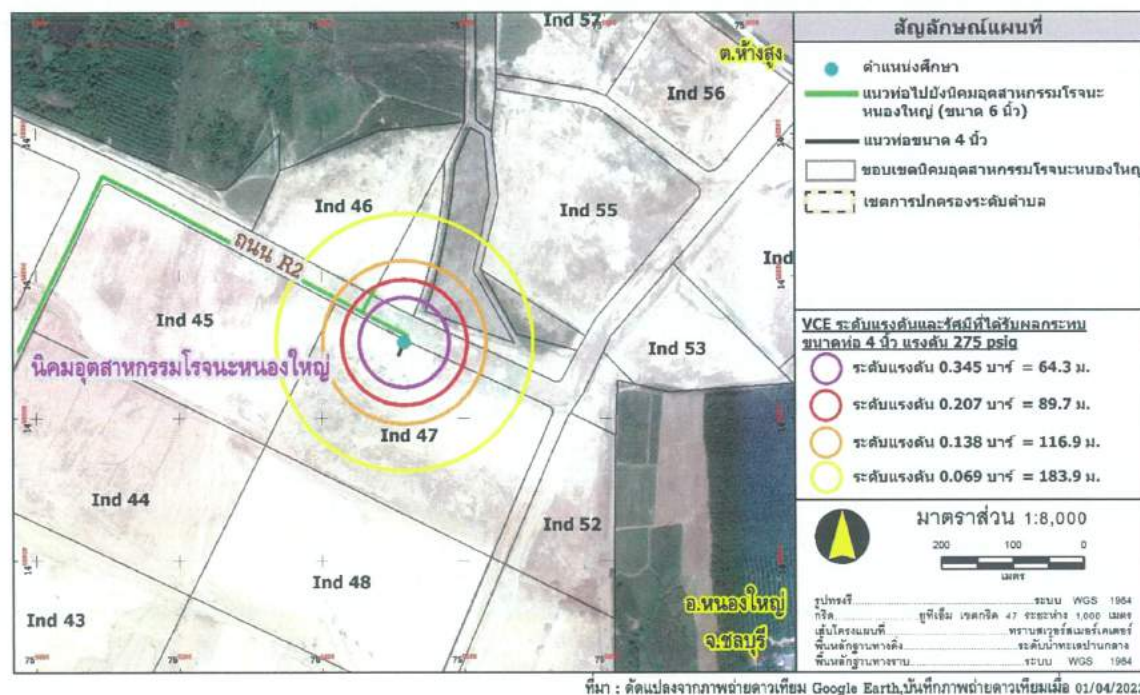
ตารางที่ 4.7-32 รัศมีของระดับแรงดันและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณบริษัท ฮอริซอน พลัส จำกัด

กรณีศึกษา	รัศมีของระดับแรงดัน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป
1. รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	10.1	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส และเขตทางของถนน R2	คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงาน ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	14.1	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส และเขตทางของถนน R2	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	18.4	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส และเขตทางของถนน R2	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	28.9	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส และเขตทางของถนน R2	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	64.3	พื้นที่ของฮอริซอน พลัส เขตทางของถนน R2 และพื้นที่รกร้าง	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานประมาณ 120 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 61 คน ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Major
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	89.7	พื้นที่ของฮอริซอน พลัส เขตทางของถนน R2 และพื้นที่รกร้าง	
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	116.9	พื้นที่ของฮอริซอน พลัส เขตทางของถนน R2 พื้นที่รกร้าง และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดกลาง 1 แปลง	
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	183.9	พื้นที่ของฮอริซอน พลัส เขตทางของถนน R2 พื้นที่รกร้าง แปลงที่ดินขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดใหญ่ 2 แปลง	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



(ก) กรณีรั้วขนาด 0.25 นิ้ว



(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-17 รัศมีของระดับแรงสั่นและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณบริษัท สอริซอน พลัส จำกัด



3) กรณีเกิดการติดไฟแบบ Fireball

(1) อัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติ

การติดไฟแบบ Fireball มีโอกาสเกิดขึ้นได้กรณีที่ปริมาณการรั่วมากกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที ซึ่งจัดเป็นการรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) แล้วเกิดการสันดาปติดไฟขึ้น ในทันที (Early Ignition) จึงประเมินโอกาสเกิดการติดไฟแบบ Fireball เฉพาะกรณีที่ท่อส่งก๊าซฯ เกิดการแตกหัก เนื่องจากกรณีเกิดรั่วขนาด 0.25 นิ้ว และ 1 นิ้ว มีปริมาณการรั่วน้อยกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที จึงไม่มีโอกาสเกิดการติดไฟแบบ Fireball ซึ่งอัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติจากการประเมินด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Breeze Incident Analyst สรุปได้ดังตารางที่ 4.7-33

ตารางที่ 4.7-33 อัตราการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ กรณีเกิดการติดไฟแบบ Fireball

ขนาดรูรั่ว	ปริมาณการรั่ว (กิโลกรัม/วินาที)			ปริมาณการรั่ว ในระยะเวลา 3 นาที (ปอนด์)		
	ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว		ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว	ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว		ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว
	ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ	ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ		ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ	ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ	
0.25 นิ้ว	0.313	0.0666	0.0666	124	26	26
1 นิ้ว	5.00	1.07	1.07	1,984	425	425
ท่อแตกหัก/หน้าแปลนรั่ว	180	38.4	17.1	71,429 ^{2/}	15,238 ^{2/}	6,786

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากค่าความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 1,250 psig และภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน เท่ากับ 60 องศาฟาเรนไฮต์

^{2/} ปริมาณการรั่วระยะในเวลา 3 นาที มากกว่า 10,000 ปอนด์ มีโอกาสเกิดการติดไฟแบบ Fireball

(2) ผลกระทบจากการติดไฟแบบ Fireball

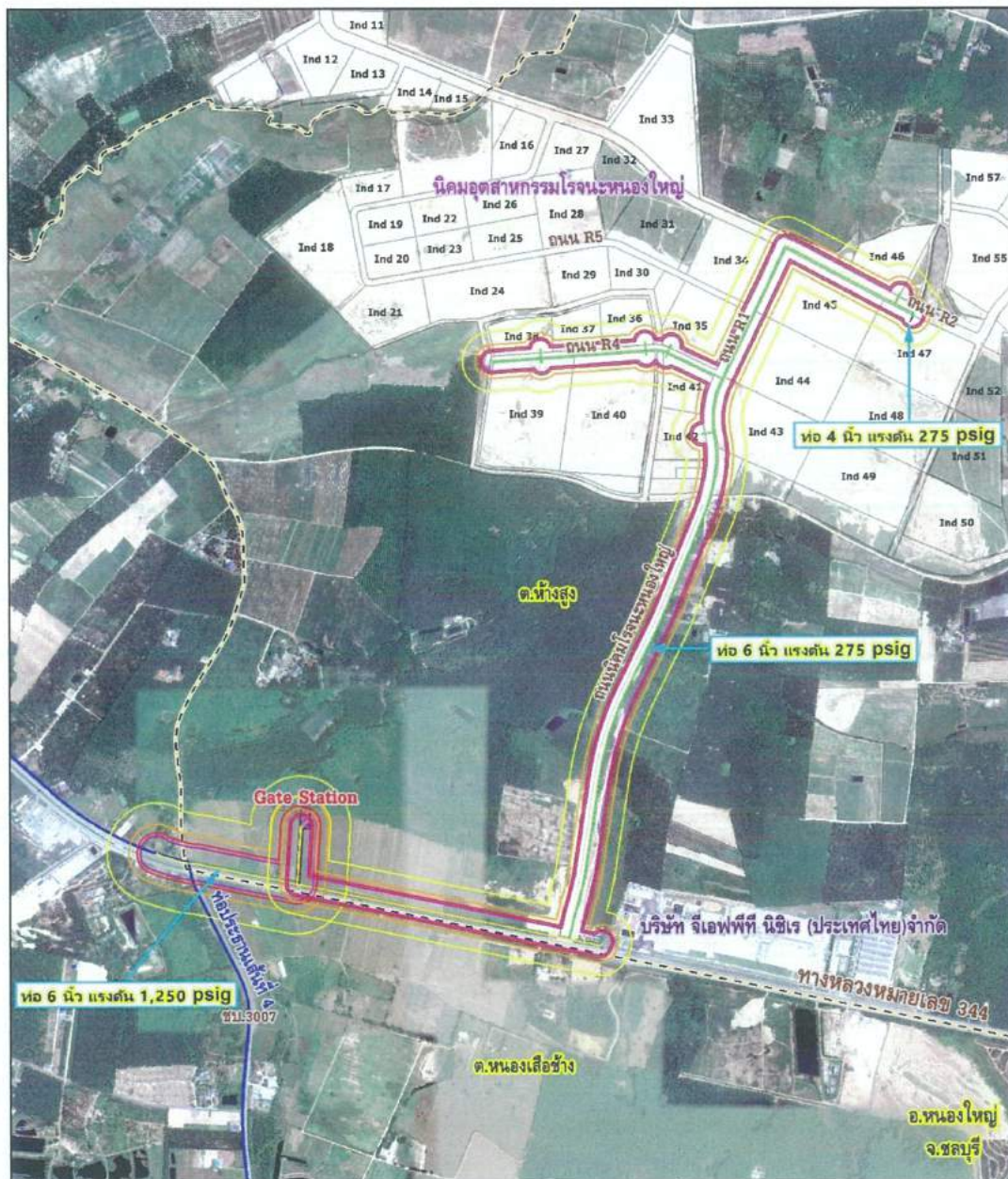
การวิเคราะห์รัศมีความร้อน (Incident Heat Flux) จากการรั่วแล้วติดไฟแบบ Fireball ได้ประเมินที่ระดับพลังงานความร้อนตั้งแต่ 4.0 - 37.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร ซึ่งที่ระดับพลังงานดังกล่าว มีผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างและคน รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-15 โดยจากการประเมินพบว่าที่ระดับพลังงานต่างๆ มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบจากการรั่วและเกิดการติดไฟแบบ Fireball ดังตารางที่ 4.7-34 และแสดงสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบในภาพรวมตลอดแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ดังรูปที่ 4.7-18

ตารางที่ 4.7-34 รัศมีการแผ่ความร้อน กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	
	ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ	ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ
ท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว		
ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	55.0	32.8
ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	67.4	40.2
ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	95.3	56.8
ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	168.5	100.4

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากค่าความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 1,250 psig และภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ เท่ากับ 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน เท่ากับ 60 องศาฟาเรนไฮต์

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ ประเมินจำนวนผู้เสียชีวิตจากจำนวนคนที่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ โดยพิจารณารัศมีการแผ่รังสีความร้อนที่ทำให้คนเริ่มเสียชีวิต แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ทำให้คนในพื้นที่เสียชีวิตจำนวน 1% และระดับพลังงาน 25.0 และ 37.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ทำให้คนในพื้นที่เสียชีวิตจำนวน 100% อ้างอิงตามตารางที่ 4.7-15 แล้วนำไปพิจารณาระดับความรุนแรงของผลกระทบโดยอ้างอิงตามเกณฑ์การจัดระดับความรุนแรงที่กล่าวใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA. (1990) รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-17 โดยการประเมินพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุกรณีในบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการรั่วไหล และเกิดการติดไฟแบบ Fireball จำนวน 5 ตำแหน่ง ดังกล่าวข้างต้น (อ้างอิงรูปที่ 4.7-4) มีรายละเอียดดังนี้



Fireball ระดับพลังงานและรัศมีที่ได้รับผลกระทบ ขนาดท่อ 6 นิ้ว แรงดัน 1,250 psig
ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ² = 55.0 ม.
ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ² = 67.4 ม.
ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² = 95.3 ม.
ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ² = 168.5 ม.

Fireball ระดับพลังงานและรัศมีที่ได้รับผลกระทบ ขนาดท่อ 6 นิ้ว แรงดัน 275 psig
ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ² = 32.8 ม.
ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ² = 40.2 ม.
ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² = 56.8 ม.
ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ² = 100.4 ม.

รูปทรง	ระบบ WGS 1984
จุดเริ่มต้น	จุดเริ่มต้น 47 ระยะทาง 1,000 เมตร
เส้นโครงแผนที่	พิกัด UTM
พื้นที่อ้างอิง	ระดับน้ำทะเลปานกลาง
พื้นที่อ้างอิงทางราบ	ระบบ WGS 1984

สัญลักษณ์แผนที่	
แนวท่อไปยังนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ (ขนาด 6 นิ้ว)	แนวท่อประปาเส้นที่ 4
แนวท่อเชื่อมต่อกับท่อประปาเส้นที่ 4 (ขนาด 6 นิ้ว)	เขตการปกครองระดับตำบล
แนวท่อขนาด 4 นิ้ว	ขอบเขตนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ขอบเขตพื้นที่ Gate Station	

ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth, บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 01/04/2022.

กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-18 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball



[1] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4

(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig)

- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 95.3 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 5 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต๋อ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่รกร้าง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-35 และรูปที่ 4.7-19 พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัยในบริเวณดังกล่าวประมาณ 50 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 35 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Major

[2] บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ

(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig)

- กรณีท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 95.3 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-36 และรูปที่ 4.7-20 พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

[3] บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ

(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

- กรณีท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 56.8 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-37 และรูปที่ 4.7-21 พบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

[4] บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด

(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 56.8 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-38 และรูปที่ 4.7-22 ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัยในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

[5] บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวกถนน R1

(ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig)

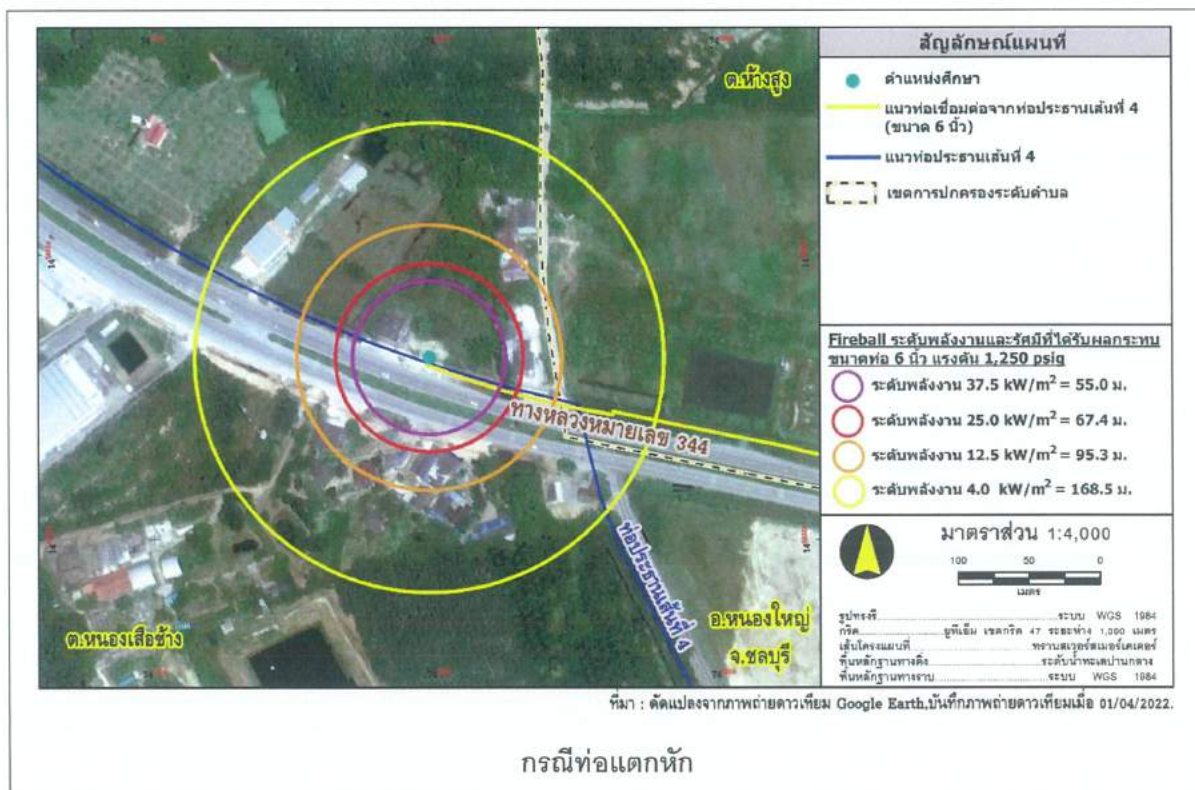
- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 56.8 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ เขตทางของถนน R1 แปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-39 และรูปที่ 4.7-23 คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าวประมาณ 30 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate



ตารางที่ 4.7-35 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป
ท่อแตกหัก			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	55.0	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 1 หลัง พื้นที่ที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย ประมาณ 50 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 35 คน ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Major
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	67.4	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 1 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต๋อ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ที่รกร้าง	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	95.3	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 5 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต๋อ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ที่รกร้าง	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	168.5	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 11 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต๋อ สถานประกอบการ 1 แห่ง พื้นที่ที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



รูปที่ 4.7-19 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4



ตารางที่ 4.7-36 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป
ท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	55.0	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	67.4	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	โดยอาจทำให้เป็น
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	95.3	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	อันตรายต่อชีวิต 1 คน
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	168.5	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

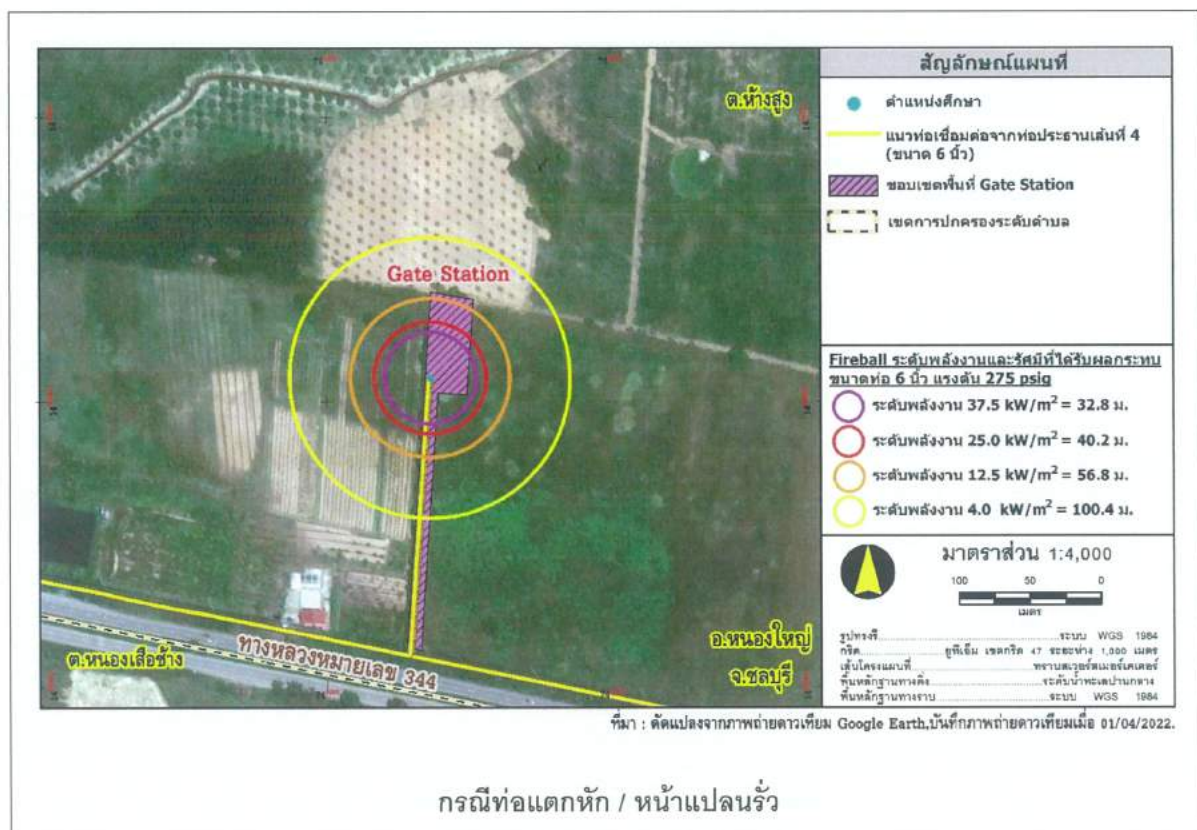


รูปที่ 4.7-20 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ

ตารางที่ 4.7-37 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป
ท่อแตกหัก / หน้าแปลนรั่ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	32.8	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	40.2	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	โดยอาจทำให้เป็น
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	56.8	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	อันตรายต่อชีวิต 1 คน
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	100.4	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม	ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Moderate

หมายเหตุ : * ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



รูปที่ 4.7-21 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ



ตารางที่ 4.7-38 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป
ท่อแตกหัก			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	32.8	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Minor
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	40.2	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	56.8	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	100.4	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



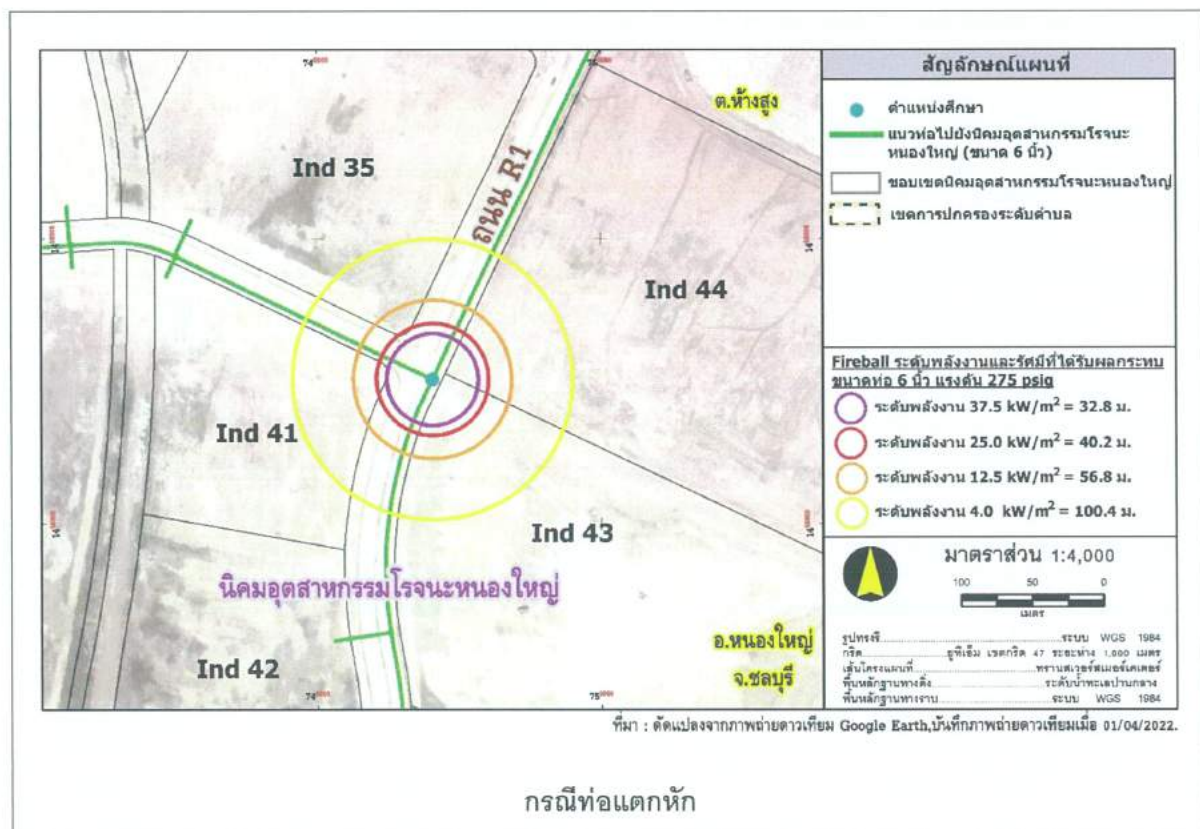
รูปที่ 4.7-22 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด



ตารางที่ 4.7-39 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวถนน R1

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป
ท่อแตกหัก			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	32.8	เขตทางของถนน R1 และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานประมาณ 30 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 1 คน ประเมินความรุนแรง อยู่ในระดับ Moderate
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	40.2	เขตทางของถนน R1 พื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	56.8	เขตทางของถนน R1 แปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	100.4	เขตทางของถนน R1 แปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง ขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 6 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 275 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์




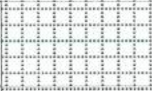

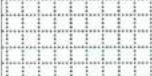
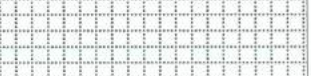



รูปที่ 4.7-23 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวถนน R1



4.7.4.3 การวิเคราะห์ค่าความเสี่ยง (Risk Assessment)

การศึกษาระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรงตามวิธีของ API (2008) มีแนวทางในการพิจารณา 2 ปัจจัย คือ การพิจารณาถึงโอกาสของการเกิดเหตุการณ์ (Probability) และการพิจารณาถึงระดับของความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ด้วยตารางเมตริกซ์ ซึ่งมีแกนตั้ง (Y) แทนระดับความน่าจะเป็นของความถี่ (Frequency) การเกิดเหตุการณ์ ส่วนแกนนอน (X) แทนระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดขึ้น รายละเอียดดังรูปที่ 4.7-24

		Severity			
		Minor	Moderate	Major	Catastrophic
Frequency	Hig				
	Medium				
	Medium				
	Low				
	Very Low				

ที่มา : Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, US.EPA, 1990



Comprehensive planning and preparedness are essentially mandatory at the appropriate levels of government or industry



Comprehensive planning is optional and does not necessarily warrant any major efforts or costs. Give consideration to sharing any necessary special response resources on a regional basis



Comprehensive planning may be unwarranted and unnecessary

รูปที่ 4.7-24 Accident Frequency/Severity Screening Matrix

จากการวิเคราะห์โอกาสเกิดการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยอ้างอิงข้อมูลจาก API Recommended Practice 581 Second Edition ของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute, 2000) ได้พิจารณาประเมินผลกระทบให้ครอบคลุมทั้งกรณีเกิดรั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงสุด (รั่วขนาด 0.25 นิ้ว และ 1 นิ้ว) และกรณีเกิดรั่วที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด (ท่อแตกหัก) รวมทั้งได้พิจารณาโอกาสเกิดการรั่วของหน้าแปลนภายในสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ โดยอ้างอิงข้อมูลจากรายงาน Risk Assessment Data Directory Report No. 434-I Process release frequencies (March 2019) ของสมาคมผู้ผลิตน้ำมันและก๊าซนานาชาติ (International Association of Oil & Gas Producers หรือ IOGP)

สำหรับกรณีเกิดการติดไฟ พิจารณาจากพฤติกรรมการรั่วของก๊าซธรรมชาติและลักษณะของการดำเนินงานโครงการ พบว่า มีโอกาสเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire มากที่สุด (ร้อยละ 10 ของจำนวนครั้งที่เกิดการรั่ว) รองลงมาคือ การระเบิดแบบ VCE (ร้อยละ 4 ของจำนวนครั้งที่เกิดการรั่ว) และการติดไฟแบบ Fireball (ร้อยละ 1 ของจำนวนครั้งที่เกิดการรั่ว) ซึ่งผลการประเมินความน่าจะเป็นของการรั่วและติดไฟ/ระเบิดของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ และหน้าแปลนภายในสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ พบว่ามีค่าอยู่ในระดับ Very Unlikely ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7-12 และตารางที่ 4.7-13

โดยในการประเมินระดับความรุนแรง (Severity) หากเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire และการติดไฟแบบ Fireball พิจารณาจากรัศมีการแผ่รังสีความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ขึ้นไป ซึ่งมีผลทำให้จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และผิวหนังไหม้ภายใน 10 วินาที และทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟ และหลอมพลาสติกได้ ส่วนการระเบิดแบบ VCE พิจารณาจากรัศมีที่ได้รับผลกระทบจากระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป ซึ่งเป็นระดับแรงดันที่ทำให้อาคารโครงเหล็กพังเสียหาย และคนได้รับบาดเจ็บเป็นส่วนใหญ่ และอาจเสียชีวิตได้ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7-18 ถึง ตารางที่ 4.7-39 และรูปที่ 4.7-5 ถึง รูปที่ 4.7-23 พบว่า ความรุนแรงกรณีเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire อยู่ในระดับ Minor ถึง Moderate กรณีเกิดการระเบิดแบบ VCE อยู่ในระดับ Minor ถึง Major และกรณีเกิดการติดไฟแบบ Fireball อยู่ในระดับ Minor ถึง Major

ดังนั้น เมื่อพิจารณาโอกาสและความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุดังกล่าว โดยอ้างอิงตามเกณฑ์ที่ระบุใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA. (1990) พบว่า ค่าระดับความเสี่ยงกรณีเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire การระเบิดแบบ VCE และการติดไฟแบบ Fireball จัดอยู่ในระดับต่ำ ดังสรุปในตารางที่ 4.7-40 ถึง ตารางที่ 4.7-42 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7-40 ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง โดยประยุกต์ใช้แนวทางของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API)
กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของโครงการ

พื้นที่ศึกษา	กรณีศึกษา	โอกาสเกิดอันตรายร้ายแรง		ความรุนแรงของเหตุการณ์ ^{2/}			ระดับความเสี่ยง ^{3/}
		ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ปี) ^{1/}	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง	รัศมีความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ^{2/} (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	
บริเวณจุดเชื่อมต่อ กับระบบท่อส่ง ก๊าซธรรมชาติ บนบกเส้นที่ 4	รั่วขนาดเล็ก 1 นิ้ว	7.56×10^{-4}	Very Unlikely	18.8	เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่กร้าง ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย	Minor	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	1.51×10^{-4}	Very Unlikely	69.3	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 2 หลัง ร้านอาหารครัว คุณต่อ พื้นที่กร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงาน และพักอาศัย ประมาณ 38 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 1 คน	Moderate	ต่ำ
บริเวณ Gate Station ก่อนปรับลด ความดันก๊าซฯ	รั่วขนาดเล็ก 1 นิ้ว	7.56×10^{-4}	Very Unlikely	18.8	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน	Moderate	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	1.51×10^{-4}	Very Unlikely	69.3	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน	Moderate	ต่ำ
บริเวณ Gate Station ภายหลังปรับลด ความดันก๊าซฯ	รั่วขนาดเล็ก 1 นิ้ว	7.56×10^{-4}	Very Unlikely	11.0	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน	Moderate	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	1.51×10^{-4}	Very Unlikely	41.2	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน	Moderate	ต่ำ

ตารางที่ 4.7-40 ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง โดยประยุกต์ใช้แนวทางของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API)

กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของโครงการ (ต่อ)

พื้นที่ศึกษา	กรณีศึกษา	โอกาสเกิดอันตรายร้ายแรง		ความรุนแรงของเหตุการณ์ ^{2/}			ระดับความเสี่ยง ^{3/}
		ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ปี) ^{1/}	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง	รัศมีความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ^{2/} (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	
บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด	รั่วขนาด 1 นิ้ว	7.56×10^{-4}	Very Unlikely	11.0	พื้นที่ว่างของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย	Minor	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	1.51×10^{-4}	Very Unlikely	41.2	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย	Minor	ต่ำ
บริเวณกลุ่มโรงงาน อุตสาหกรรม โนแวนอน R1	รั่วขนาด 1 นิ้ว	7.56×10^{-4}	Very Unlikely	11.0	เขตทางของถนน R1 คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงาน	Minor	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	1.51×10^{-4}	Very Unlikely	41.2	เขตทางของถนน R1 และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงาน	Minor	ต่ำ
บริเวณบริษัท ฮอริซอน พลัส จำกัด	รั่วขนาด 0.25 นิ้ว	2.36×10^{-6}	Very Unlikely	3.7	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอนพลัส คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงาน	Minor	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	1.84×10^{-7}	Very Unlikely	30.9	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอนพลัส และเขตทางของถนน R2 คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงาน	Minor	ต่ำ

หมายเหตุ : ^{1/} ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ กรณีท่อส่งก๊าซฯ พิจารณารั่วรั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงสุด และรั่วรั่วที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด

^{2/} ความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) พิจารณารัศมีไกลสุดที่ได้รับผลกระทบของรั่วขนาดต่างๆ ที่เกิดจากการลักษณะการติดไฟแบบ Jet Fire ที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร ขึ้นไป ซึ่งมีจำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และผิวหนังไหม้ภายใน 10 วินาที และทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟ และหลอมพลาสติกได้

^{3/} ระดับความเสี่ยง มีแนวทางพิจารณา 2 ปัจจัย คือ โอกาสของการเกิดเหตุการณ์ (Probability) และระดับของความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ด้วยตารางเมตริกซ์

ตารางที่ 4.7-41 ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง โดยประยุกต์ใช้แนวทางของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API)
กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ VCE ของโครงการ

พื้นที่ศึกษา	กรณีศึกษา	โอกาสเกิดอันตรายร้ายแรง		ความรุนแรงของเหตุการณ์ ^{2/}			ระดับความเสี่ยง ^{3/}
		ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ปี) ^{1/}	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง	รัศมีของระดับแรงดัน 0.207 บาร์ (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	
บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4	รั่วขนาดเล็ก 1 นิ้ว	3.02×10^{-4}	Very Unlikely	59.5	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 1 หลัง พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้พักอาศัย ประมาณ 4 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 4 คน	Moderate	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	6.05×10^{-5}	Very Unlikely	196.6	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 11 หลัง ร้านอาหารครัวคุณต๋อ สถานประกอบการ 1 แห่ง พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย ประมาณ 84 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 81 คน	Major	ต่ำ
บริเวณ Gate Station ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ	รั่วขนาดเล็ก 1 นิ้ว	3.02×10^{-4}	Very Unlikely	59.5	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน	Moderate	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	6.05×10^{-5}	Very Unlikely	196.6	พื้นที่ Gate Station บ้านพักอาศัย 1 หลัง และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงานและผู้พักอาศัย ประมาณ 5 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 2 คน	Moderate	ต่ำ
บริเวณ Gate Station ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ	รั่วขนาดเล็ก 1 นิ้ว	3.02×10^{-4}	Very Unlikely	35.6	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน	Moderate	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	6.05×10^{-5}	Very Unlikely	117.5	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน	Moderate	ต่ำ

ตารางที่ 4.7-41 ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง โดยประยุกต์ใช้แนวทางของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API)

กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ VCE ของโครงการ (ต่อ)

พื้นที่ศึกษา	กรณีศึกษา	โอกาสเกิดอันตรายร้ายแรง		ความรุนแรงของเหตุการณ์ ^{2/}			ระดับความเสี่ยง ^{3/}
		ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ปี) ^{1/}	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง	รัศมีของระดับแรงดัน 0.207 บาร์ (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	
บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด	รั่วขนาด 1 นิ้ว	3.02×10^{-4}	Very Unlikely	35.6	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย	Minor	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	6.05×10^{-5}	Very Unlikely	117.5	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 พื้นที่รกร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย	Minor	ต่ำ
บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวถนน R1	รั่วขนาด 1 นิ้ว	3.02×10^{-4}	Very Unlikely	35.6	เขตทางของถนน R1 และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงาน	Minor	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	6.05×10^{-5}	Very Unlikely	117.5	เขตทางของถนน R1 แปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง ขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานประมาณ 180 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 91 คน	Major	ต่ำ
บริเวณบริษัท ฮอริซอน พลัส จำกัด	รั่วขนาด 0.25 นิ้ว	9.45×10^{-7}	Very Unlikely	14.1	พื้นที่ด้านหน้าฮอริซอน พลัส และเขตทางของถนน R2 คาดว่าจะไม่พบผู้ปฏิบัติงาน	Minor	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	7.35×10^{-8}	Very Unlikely	89.7	พื้นที่ของฮอริซอน พลัส เขตทางของถนน R2 และพื้นที่รกร้าง คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 120 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 61 คน	Major	ต่ำ

หมายเหตุ : ^{1/} ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ กรณีท่อส่งก๊าซฯ พิจารณารั่วรั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงสุด และรั่วรั่วที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด

^{2/} ความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) พิจารณารัศมีไกลสุดที่ได้รับผลกระทบของรั่วขนาดต่าง ๆ ที่เกิดจากการลักษณะการระเบิดแบบ VCE ที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ขึ้นไป ซึ่งเป็นระดับแรงดันที่ทำให้อาคารโครงเหล็กพังเสียหาย และคนได้รับบาดเจ็บเป็นส่วนใหญ่ และอาจเสียชีวิตได้

^{3/} ระดับความเสี่ยง มีแนวทางพิจารณา 2 ปัจจัย คือ โอกาสของการเกิดเหตุการณ์ (Probability) และระดับของความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ด้วยตารางเมตริกซ์

ตารางที่ 4.7-42 ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง โดยประยุกต์ใช้แนวทางของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API)

กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของโครงการ

พื้นที่ศึกษา	กรณีศึกษา	โอกาสเกิดอันตรายร้ายแรง		ความรุนแรงของเหตุการณ์ ^{2/}			ระดับความเสี่ยง ^{3/}
		ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ปี) ^{1/}	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง	รัศมีความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	
บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 4	ท่อแตกหัก	1.51 x 10 ⁻⁵	Very Unlikely	95.3	เขตทางของ ทล. 344 บ้านพักอาศัย 5 หลัง ร้านอาหารครัวคุณตอ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่รกร้าง พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย ประมาณ 50 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 35 คน	Major	ต่ำ
บริเวณ Gate Station ก่อนปรับลดความดันก๊าซฯ	ท่อแตกหัก	1.51 x 10 ⁻⁵	Very Unlikely	95.3	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน	Moderate	ต่ำ
บริเวณ Gate Station ภายหลังปรับลดความดันก๊าซฯ	ท่อแตกหัก	1.51 x 10 ⁻⁵	Very Unlikely	56.8	พื้นที่ Gate Station และพื้นที่เกษตรกรรม พบผู้ปฏิบัติงาน 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต 1 คน	Moderate	ต่ำ
บริเวณบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด	ท่อแตกหัก	1.51 x 10 ⁻⁵	Very Unlikely	56.8	บ่อบำบัดน้ำเสียของจีเอฟพีที เขตทางของ ทล. 344 และพื้นที่รกร้าง ไม่พบผู้ปฏิบัติงานและพักอาศัย	Minor	ต่ำ
บริเวณกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมในแนวถนน R1	ท่อแตกหัก	1.51 x 10 ⁻⁵	Very Unlikely	56.8	เขตทางของถนน R1 แปลงที่ดินขนาดใหญ่ 2 แปลง และพื้นที่ด้านหน้าแปลงที่ดินขนาดกลาง 1 แปลง และขนาดเล็ก 1 แปลง คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 30 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 1 คน	Moderate	ต่ำ

หมายเหตุ : ^{1/} ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ กรณีท่อส่งก๊าซฯ พิจารณารั่วรั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงสุด และรั่วรั่วที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด

^{2/} ความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) พิจารณารัศมีไกลสุดที่ได้รับผลกระทบของรั่วรั่วขนาดต่างๆ ที่เกิดจากการลักษณะการติดไฟแบบ Jet Fire ที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร ขึ้นไป ซึ่งมีจำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และผิวหนังไหม้ภายใน 10 วินาที และทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลว ไฟ และหลอมพลาสติกได้

^{3/} ระดับความเสี่ยง มีแนวทางพิจารณา 2 ปัจจัย คือ โอกาสของการเกิดเหตุการณ์ (Probability) และระดับของความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ด้วยตารางเมตริกซ์

4.7.5 การประเมินและป้องกันอันตรายร้ายแรงจากการเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่อง (Domino Effect)

จากการศึกษาและประเมินอันตรายร้ายแรงกรณีการรั่วและติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ พบว่าจากคุณสมบัติและองค์ประกอบทั่วไปของก๊าซธรรมชาติ มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ เบากว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วจะแพร่กระจายและลอยขึ้นสู่อากาศอย่างรวดเร็ว ไม่ทำให้เกิดการสะสมของปริมาณก๊าซธรรมชาติ ทั้งนี้ ในการวิเคราะห์สาเหตุของการรั่วและความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุอันตรายร้ายแรง พบว่า การรั่วของก๊าซธรรมชาติ อาจเกิดจาก 3 สาเหตุหลัก ได้แก่ การผุกร่อนของท่อ การใช้วัสดุท่อส่งก๊าซที่ไม่ได้มาตรฐาน และการกระทำจากบุคคลที่ 3 ซึ่งในขั้นตอนการคัดเลือกวัสดุท่อ และการออกแบบก่อสร้างโครงการได้ใช้มาตรฐานสากลทางวิศวกรรมของ ASME B 31.8 และมีระบบการป้องกันการผุกร่อน อาทิ การเคลือบท่อภายนอก และการจัดให้มีระบบ Cathodic Protection นอกจากนี้ ในระหว่างการใช้งานได้มีระบบการตรวจสอบและบำรุงรักษาเป็นประจำอย่างต่อเนื่องตามมาตรฐาน ดังนั้นโอกาสเกิดการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติจนลุกติดไฟ อันเนื่องมาจากสาเหตุการผุกร่อนของท่อในระหว่างใช้งานหรือการเลือกวัสดุท่อผิดประเภทจึงมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก โดยสาเหตุการรั่วที่พบส่วนใหญ่จึงมาจากการกระทำของบุคคลที่ 3 เป็นประเด็นสำคัญที่สุด อนึ่ง การติดไฟของก๊าซธรรมชาติ นั้นจะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบแวดล้อมที่เหมาะสม ได้แก่ มีเชื้อเพลิงในปริมาณที่มากพอ (มีค่าถึง Lower Flammability Limit ; LFL) มีปริมาณออกซิเจนเพียงพอที่จะช่วยให้ไฟติด และมีเปลวไฟหรือความร้อนที่เกิดจากการจุดระเบิดหรือการสันดาป (Ignition Point) เป็นต้น จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบหลักทั้ง 3 องค์ประกอบที่นำไปสู่การลุกติดไฟหรือการระเบิดแทบจะไม่มีโอกาสเกิดขึ้น ถ้าเป็นกรณีการวางท่อก๊าซในพื้นที่เปิดโล่ง ซึ่งไม่มีโอกาสเกิดการสะสมก๊าซถึงช่วงการติดไฟ ประกอบกับความดันภายในท่อส่งก๊าซธรรมชาติ จะทำให้ก๊าซธรรมชาติสามารถกระจายตัวในบรรยากาศได้อย่างรวดเร็วไม่เกิดการสะสม

ดังนั้น การเกิดอันตรายร้ายแรงกรณีเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่อง (Domino Effect) จากการใช้งานท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเกิดเหตุการณ์ก๊าซธรรมชาติรั่วแล้วเกิดการติดไฟในทันทีและลุกลามอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน และบริเวณพื้นที่รั่วมีแหล่งเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ที่อาจได้รับผลกระทบต่อเนื่อง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม โอกาสเกิดผลกระทบร้ายแรงในกรณีดังกล่าวมีน้อยมาก เนื่องจากระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการสามารถควบคุมการรั่วโดยการสั่งปิดหรือตัดแยกการส่งก๊าซธรรมชาติ ด้วยระบบควบคุมกำกับ ดูแล และเก็บข้อมูลอัตโนมัติ (SCADA) จากการควบคุมโดยศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี

อย่างไรก็ดี จากการวิเคราะห์พื้นที่ที่อาจมีความเสี่ยงในการเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่อง กล่าวคือ บริเวณที่พบโครงข่ายระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่เดิมในปัจจุบัน ทั้งในส่วนที่อยู่ในแนวตัดผ่านและแนวขนานกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ พบระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 42 นิ้ว ซึ่งเป็นระบบท่อที่โครงการจะทำการเชื่อมต่อเพื่อรับก๊าซ โดยแนวท่อของโครงการจะวางขนานกับระบบท่อดังกล่าวเป็นระยะทางประมาณ 110 เมตร และตัดผ่านจำนวน 2 ตำแหน่ง ในแนวราบมีระยะห่างประมาณ 1.2 เมตร และในแนวตั้งท่อของโครงการอยู่ต่ำกว่าประมาณ 1.0 เมตร ซึ่ง ปตท. ได้กำหนดให้ระยะห่างทั้งในแนวราบและแนวตั้ง ระหว่างท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการกับระบบสาธารณูปโภคและท่อส่งก๊าซธรรมชาติอื่น ๆ ได้ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร ซึ่งเป็นระยะที่ปลอดภัยตามมาตรฐาน ASME B31.8 (2020) หัวข้อ 841.1.11 Cover, Clearance

and Casing Requirements for Buried Steel Pipeline and Mains ที่กำหนดให้ท่อส่งก๊าซฯ ต้องมีระยะห่างจากระบบท่อสาธารณูปโภคใต้ดินไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว (ประมาณ 15 เซนติเมตร) ดังนั้น คาดว่าการเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่องจึงมีโอกาสน้อยมาก ทั้งนี้ เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ก่อนการก่อสร้างโครงการจะประสานงานกับเจ้าหน้าที่ศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อเขตที่เกี่ยวข้อง เพื่อทราบถึงตำแหน่งของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเดิมที่แน่ชัด และควบคุมให้ผู้รับเหมาปฏิบัติตามระเบียบและข้อกำหนดต่าง ๆ ของศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อ รวมถึงข้อกำหนดในด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม การป้องกันและระงับเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง และเพื่อลดความเสี่ยง และป้องกันอันตรายและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในระยะดำเนินการ ปตท. ได้กำหนดมาตรการในการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซอย่างสม่ำเสมอ โดยมีการเฝ้าระวังและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการดังแผนปฏิบัติที่ระบุไว้ในบทที่ 5

4.7.6 การบริหารและมาตรการด้านความปลอดภัย

จากการประเมินระดับความเสี่ยงของโครงการ พบว่า **ค่าความเสี่ยงอันตรายจากการรั่วของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการอยู่ในระดับต่ำ** (อ้างอิงตามเกณฑ์ใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA.1990) อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การดำเนินการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติมีความปลอดภัยสูงสุด ปตท. ได้จัดให้มีระบบการตรวจจับ (Detection) และระบบการสั่งปิด/ตัดแยกระบบ (Isolation System) ด้วยอุปกรณ์ระบบควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูล จากการควบคุมโดยศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่ชลบุรี ซึ่งเป็นระบบประมวลผลต่อเนื่องที่นำมาใช้สำหรับควบคุมระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การเคลื่อนที่ของก๊าซภายในเส้นท่อ และการตรวจสอบการรั่วของก๊าซธรรมชาติ สามารถรายงานด้วยระบบเชื่อมโยงอัตโนมัติ (On-line Report) ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และหากมีการรั่วของก๊าซธรรมชาติขึ้น ระบบควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูลสามารถตรวจจับได้ทันทีโดยอัตโนมัติ และศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่ชลบุรี สามารถรับทราบเหตุและตำแหน่งจุดเกิดเหตุได้ทันที และสามารถหยุดการส่งก๊าซได้ทันที

นอกจากนี้ โครงการได้มีการกำหนดมาตรการต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การปฏิบัติตามมาตรฐาน ASME B 31.8 และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ การก่อสร้าง การดำเนินการ และการบำรุงรักษา ระบบการตรวจประเมินผลการปฏิบัติงานทั้งภายนอกและภายในองค์กร ระบบการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พิจารณาด้านความเชี่ยวชาญและมาตรฐานด้านความปลอดภัยมาเป็นอันดับแรก ตลอดจนมาตรการในเรื่องแผนฉุกเฉิน เป็นต้น ซึ่งจะสามารถป้องกันหรือลดโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ ให้เหลือน้อยที่สุด รวมทั้งลดระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น

อย่างไรก็ดี ปตท. ถือว่าการบริหารคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม มีความสำคัญและจำเป็นต่อธุรกิจโดยมุ่งมั่นส่งเสริมให้ทุกหน่วยงานในองค์กรดำเนินงานอย่างจริงจังและต่อเนื่อง โดยมีการประกาศนโยบายคุณภาพความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม และได้ดำเนินงานบริหารจัดการ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและมีการกำหนดเป้าหมายและการวัดผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยประจำปีทุกปี ทั้งในระดับหน่วยงานและระดับองค์กร เพื่อให้สอดคล้องและเป็นไปตามนโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย



และสิ่งแวดล้อม นอกจากนั้น ยังจัดทำคู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน และกฎความปลอดภัยต่าง ๆ สำหรับพนักงานและผู้เกี่ยวข้อง โดยสรุปประเด็นสำคัญในการบริหารจัดการและการกำหนดแผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย (รายละเอียดดัง บทที่ 5) เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด เช่น

1) นโยบายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

- กำหนดนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม และขั้นตอนคู่มือการปฏิบัติงาน ภาวะเสี่ยงความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ข้อกำหนด การทำงานในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง การตรวจสอบความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เป็นต้น

- จัดให้มีการอบรม/ให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างเหมาะสมแก่พนักงานที่ปฏิบัติงาน เช่น ภาวะเสี่ยงความปลอดภัยและวิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล วิธีการปฏิบัติกรณีฉุกเฉิน และการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น

2) การป้องกันและควบคุมการเกิดอุบัติเหตุก๊าซรั่ว และการลุกไหม้

- กำหนดให้พื้นที่ภายในสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) เป็นพื้นที่เฉพาะต้องมีการตรวจสอบและควบคุมอย่างเคร่งครัด พร้อมมีระบบการขออนุญาต (Work Permit) เข้าพื้นที่

- ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ อย่างสม่ำเสมอ โดยจัดให้มีหน่วยงานหรือผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการดูแลบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ได้แก่ การสำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การสำรวจป้ายเตือน การสำรวจการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การสังเกตการหลุดตัวของท่อส่งก๊าซธรรมชาติในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการฟุ้งกระจายของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และการตรวจสอบการชำรุดของวัสดุเคลือบท่อ

- ดูแลรักษาป้ายหรือสัญลักษณ์แสดงตำแหน่งแนวท่อ ให้เห็นข้อความและหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุอย่างชัดเจน ทั้งนี้ หากพบการชำรุดหรือสูญหายให้เร่งดำเนินการซ่อมแซมหรือนำป้ายมาเพิ่มเติมแทนป้ายที่สูญหายทันที

- ประสานงานไปยังหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ที่ท่อก๊าซผ่าน และหน่วยงานรับผิดชอบดูแลระบบสาธารณูปโภคบริเวณใกล้เคียงแนววางท่อฯ ของโครงการ ให้ขออนุญาตและแจ้งกิจกรรมใด ๆ ที่จะดำเนินการในเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติ (ROW) แก่ ปตท. เป็นการล่วงหน้า

- จัดให้มีระบบการขออนุญาตทำงาน (Work Permit) ในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง

3) การเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินก๊าซธรรมชาติรั่วไหล

- จัดให้มีแผนระงับเหตุฉุกเฉินในการปฏิบัติงานฉุกเฉิน เพื่อควบคุมสถานการณ์ในทันทีที่เกิดอุบัติเหตุจากการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

- จัดทำเลขหมายโทรศัพท์ของหน่วยงานที่ต้องประสานงานในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน เช่น สถานีตำรวจ หน่วยบรรเทาสาธารณภัย และโรงพยาบาล เป็นต้น



- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำที่ผ่านการฝึกอบรมเป็นอย่างดี เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในกรณีเกิด การรั่วของก๊าซ
- ฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินกรณีเกิดการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และเกิดการลุกไหม้ใน พื้นที่ระบบท่อฯ ร่วมกับหน่วยงานและชุมชนในพื้นที่ โดยมีความถี่ในการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- จัดให้มีการทบทวน ปรับปรุง และประเมินประสิทธิภาพของแผนระงับเหตุฉุกเฉินของโครงการ เป็นระยะ ๆ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคลที่สามและการก่อวินาศกรรม

- ประชาสัมพันธ์ขอความร่วมมือกับหน่วยงาน ชุมชน สถานประกอบการที่อยู่ใกล้เคียงช่วย สอดส่องดูแลมิให้ผู้ใดมาทำกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ
- หากหน่วยงานใดจะดำเนินการก่อสร้าง ปรับปรุง หรือกระทำการเกี่ยวกับระบบสาธารณูปโภค ในพื้นที่ เช่น การซ่อมบำรุงถนน ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ เป็นต้น ในเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติ ต้องแจ้งให้ ปตท. ทราบล่วงหน้า เพื่อจัดให้เจ้าหน้าที่ประสานงานตลอดระยะเวลาดำเนินการ

ทั้งนี้ แนวทางปฏิบัติในการดำเนินงานของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การควบคุมการรั่วของก๊าซธรรมชาติ การบริหารและมาตรการด้านความปลอดภัย รวมถึงรายละเอียดแผนฉุกเฉิน การเตรียมความพร้อมและ การตรวจสอบประสิทธิภาพของแผนฉุกเฉิน เพื่อให้การดำเนินโครงการมีความปลอดภัยสูงสุด ได้นำเสนอ รายละเอียดไว้ในบทที่ 2 แล้ว



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด
และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่

บทที่ 5

มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม
และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

จัดเตรียมโดย



บริษัท เอ็นไวร์ไซน์ จำกัด



บทที่ 5

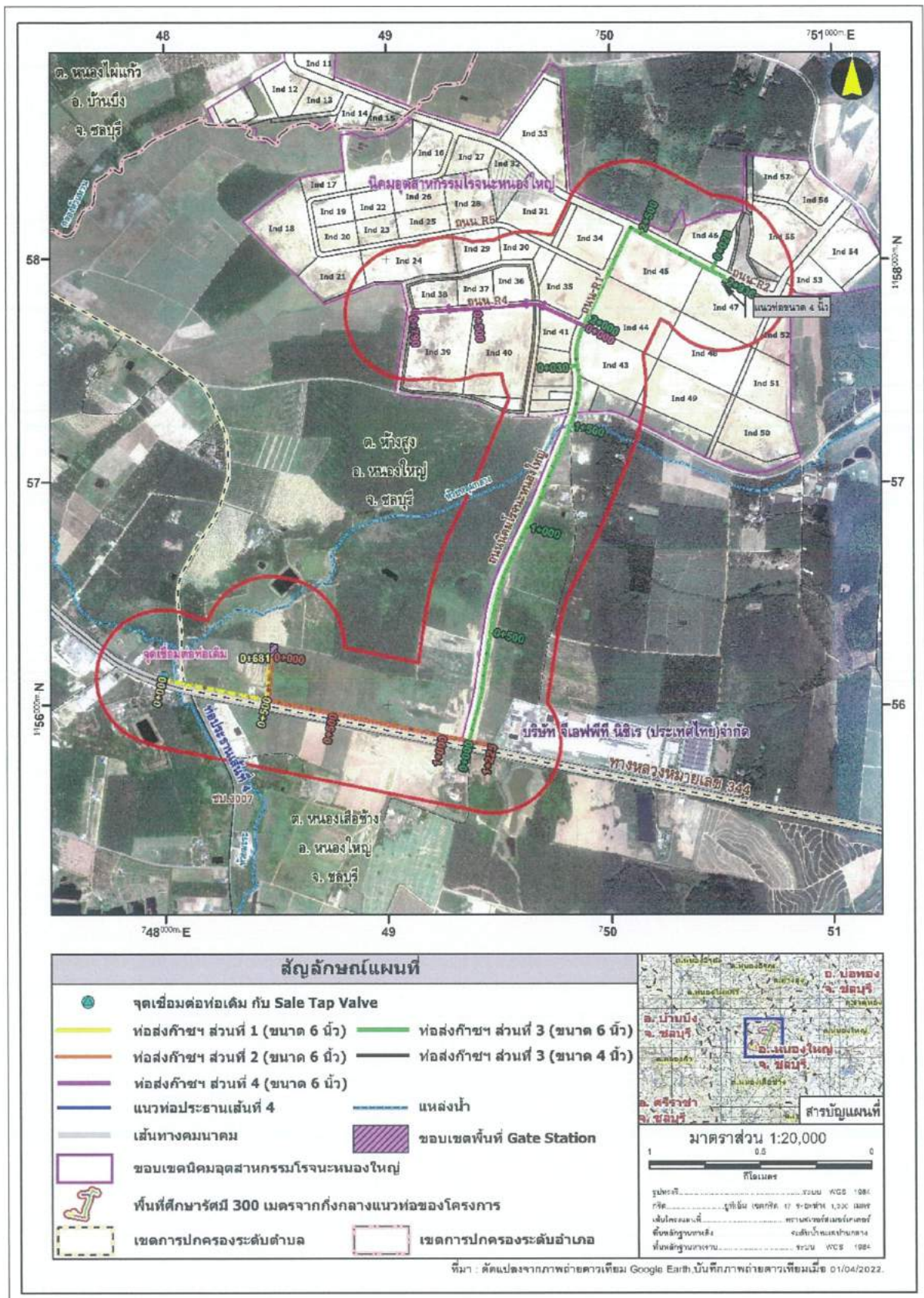
มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

5.1 บทนำ

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ เป็นการวางโครงข่ายระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว และ 4 นิ้ว ระยะทางรวมประมาณ 5.8 กิโลเมตร (รูปที่ 5-1) มีรายละเอียดดังนี้

ท่อส่งก๊าซฯ ส่วนที่ 1 แนววางท่อไปยังสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว มีจุดเริ่มต้นเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 4 ช่วง KP. 73+141 โดยเชื่อมต่อกับ Sale Tap Valve ขนาด 6 นิ้ว ที่มีอยู่เดิม พร้อมทั้งติดตั้ง Sale Tap Valve ขนาด 6 นิ้ว ในพื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 ใกล้จุดตัดถนน ขบ.3007 ไปสิ้นสุดยังสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ที่จะก่อสร้างขึ้น ระยะทางประมาณ 681 เมตร โดยมีความดันออกแบบ (Design Pressure; DP) และความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure; MOP) เท่ากับ 1,250 psig (ประมาณ 86.2 barg)

ท่อส่งก๊าซฯ ส่วนที่ 2 แนววางท่อไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว มีจุดเริ่มต้นวางท่อฯ ออกจากสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ไปตามเขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 ไปสิ้นสุดยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด ระยะทางประมาณ 1,225 เมตร โดยมีความดันออกแบบ (Design Pressure; DP) และความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure; MOP) เท่ากับ 275 psig (ประมาณ 18.9 barg)



รูปที่ 5-1 ที่ตั้งโครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่



ท่อส่งก๊าซฯ ส่วนที่ 3 แนวท่อไปยังนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว เพื่อวางโครงข่ายให้ครอบคลุมกลุ่มลูกค้าอุตสาหกรรมในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมฯ โดยมีจุดเริ่มต้นเชื่อมต่อจากท่อส่งก๊าซฯ ส่วนที่ 2 ในพื้นที่เขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 ด้านหน้าทางเข้านิคมฯ และวางท่อไปตามเขตทางถนนหลัก ถนน R1 และถนน R2 ภายในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ โดยวางท่อเข้าแปลงลูกค้าก๊าซฯ ในอนาคต จำนวน 2 แปลง และวางท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ไปยังบริษัท ฮอริซอน พลัส จำกัด รวมระยะทางประมาณ 2,994 เมตร โดยมีความดันออกแบบ (Design Pressure; DP) และความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure; MOP) เท่ากับ 275 psig (ประมาณ 18.9 barg)

ท่อส่งก๊าซฯ ส่วนที่ 4 แนววางท่อไปยังกลุ่มลูกค้าก๊าซฯ บริเวณถนน R4 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว เพื่อวางโครงข่ายให้ครอบคลุมกลุ่มลูกค้าอุตสาหกรรมในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมฯ โดยมีจุดเริ่มต้นเชื่อมต่อจากท่อส่งก๊าซฯ ส่วนที่ 3 บริเวณแยกถนน R1 และวางท่อไปตามเขตทางถนน R4 ภายในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ และวางท่อเข้าแปลงลูกค้าก๊าซฯ ในอนาคต จำนวน 6 แปลง ระยะทางประมาณ 868 เมตร โดยมีความดันออกแบบ (Design Pressure; DP) และความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure; MOP) เท่ากับ 275 psig (ประมาณ 18.9 barg)

จากการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ผลกระทบทางสุขภาพ และอันตรายร้ายแรงของโครงการ ทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ พบว่า ประเด็นผลกระทบส่วนใหญ่ มักเกิดขึ้นในระยะก่อสร้าง เช่น ฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง เสียงดังจากเครื่องจักรอุปกรณ์ก่อสร้าง การกีดขวางการจราจร/ทางเข้าออก ของเสียจากคนงานและกิจกรรมการก่อสร้าง น้ำทิ้งจากคนงานและกิจกรรมการก่อสร้าง อาชีวอนามัยและความปลอดภัย เป็นต้น ส่วนผลกระทบในช่วงดำเนินการ ส่วนใหญ่เป็นผลกระทบและข้อห่วงกังวลด้านความปลอดภัยของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ทั้งนี้ เพื่อให้การพัฒนาโครงการมีผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพของผู้ที่อยู่ใกล้เคียงน้อยที่สุด จึงกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมในรูปแบบของแผนปฏิบัติการ โดยจำแนกเป็นแผนปฏิบัติการทั่วไป แผนปฏิบัติการในระยะก่อสร้าง จำนวน 9 แผน และแผนปฏิบัติการในระยะดำเนินการ จำนวน 2 แผน รายละเอียดดังนี้

- 1) แผนปฏิบัติการทั่วไป
- 2) แผนปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมในระยะก่อสร้าง จำนวน 9 แผน ได้แก่
 - (1) แผนปฏิบัติการด้านคุณภาพอากาศ
 - (2) แผนปฏิบัติการด้านเสียงและความสั่นสะเทือน
 - (3) แผนปฏิบัติการด้านทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดิน
 - (4) แผนปฏิบัติการด้านคุณภาพน้ำและทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ
 - (5) แผนปฏิบัติการด้านการคมนาคมขนส่ง
 - (6) แผนปฏิบัติการด้านการระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม

- (7) แผนปฏิบัติการด้านการจัดการของเสีย
- (8) แผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย
- (9) แผนปฏิบัติการด้านสังคมและการมีส่วนร่วมของประชาชน

3) แผนปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมในระยะดำเนินการ จำนวน 2 แผน ได้แก่

- (1) แผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย
- (2) แผนปฏิบัติการด้านสังคมและการมีส่วนร่วมของประชาชน

ทั้งนี้ เพื่อให้การปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ สอดคล้องกับเงื่อนไขและข้อกำหนดของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) อย่างครบถ้วน โครงการจะต้องถือปฏิบัติตามเงื่อนไขและข้อกำหนดต่าง ๆ ดังนี้

5.2 แผนปฏิบัติการทั่วไป

1) ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม ตามที่เสนอในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อย่างเคร่งครัด และใช้เป็นแนวทางในการกำกับควบคุม ติดตามตรวจสอบของหน่วยงาน ประชาชน และองค์กรที่เกี่ยวข้อง

2) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จะต้องได้รับอนุญาตให้ใช้พื้นที่ในการวางท่อจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งจะต้องได้รับอนุญาตประกอบกิจการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ก่อนเริ่มดำเนินการก่อสร้างโครงการ

3) นำรายละเอียดมาตรการในแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมไปกำหนดในเงื่อนไขสัญญารับดำเนินการออกแบบ สัญญาก่อสร้าง สัญญาดำเนินการอย่างละเอียดชัดเจน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในทางปฏิบัติ และนำไปตีตประกาศและเผยแพร่ให้กับชุมชนบริเวณพื้นที่โดยรอบโครงการรับทราบ

4) จัดทำข้อมูลรายละเอียดโครงการ พร้อมแผนที่แสดงตำแหน่งแนวท่อที่ดำเนินการจริงอย่างละเอียดและชัดเจน และส่งให้หน่วยงานเจ้าของพื้นที่ที่แนวท่อพาดผ่าน เพื่อให้หน่วยงานดังกล่าวใช้ประกอบการวางแผนพัฒนาพื้นที่ในอนาคต เพื่อป้องกันและลดผลกระทบจากการเกิดอุบัติเหตุตามแนวระบบท่อ และนำเสนอให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยผนวกในรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม

5) จัดทำคู่มือการระงับเหตุฉุกเฉินของโครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ และประชาสัมพันธ์คู่มือดังกล่าว เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการ และการปฏิบัติตนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินต่อชุมชน หน่วยงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในพื้นที่ หน่วยงานด้านการจราจร และหน่วยงานต่าง ๆ ในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง



6) หากเกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการดำเนินการโครงการ ให้บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ดำเนินการจ่ายค่าชดเชยเร่งด่วนให้แก่ผู้ได้รับผลกระทบ พร้อมทั้งเสนอวงเงินเบื้องต้น ให้เหมาะสมกับลักษณะของโครงการ เพื่อเป็นการบรรเทาทุกข์ฉุกเฉินเบื้องต้นโดยไม่ชักช้า กรณีที่ไม่สามารถตกลงกันได้ให้พิจารณาดำเนินการตามพระราชบัญญัติการไกล่เกลี่ยข้อพิพาท

7) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต้องจัดทำและเสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม ให้หน่วยงานผู้อนุมัติพิจารณาทุก ๆ 6 เดือน ตามแนวทางการนำเสนอรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด

8) หากผลการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม แสดงให้เห็นแนวโน้มปัญหาสิ่งแวดล้อม บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นโดยเร็ว และหากเกิดเหตุการณ์ใด ๆ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต้องแจ้งให้จังหวัดชลบุรี หน่วยงานผู้มีหน้าที่อนุมัติหรืออนุญาต และสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทราบโดยเร็ว เพื่อจะได้ประสานให้ความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

9) หากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ให้แตกต่างไปจากที่ได้เสนอไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามที่คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ได้ให้ความเห็นชอบไปแล้ว ให้เป็นหน้าที่ของหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ในการพิจารณาอนุมัติหรืออนุญาตเป็นผู้พิจารณา ดังนี้

- หากเห็นว่าการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมดังกล่าว ไม่กระทบต่อสาระสำคัญของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเป็นมาตรการที่เกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า หรือเทียบเท่ามาตรการที่กำหนดไว้ในรายงานฯ ที่ผ่านการพิจารณาให้ความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ แล้ว ให้หน่วยงานที่มีอำนาจอนุมัติหรืออนุญาต รับผิดชอบการปรับปรุงแก้ไขเปลี่ยนแปลงดังกล่าวให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในกฎหมายนั้น ๆ ต่อไป พร้อมกับให้จัดทำสำเนาการปรับปรุงแก้ไขมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่รับผิดชอบไว้ส่งให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อทราบ

- หากหน่วยงานที่มีอำนาจในการอนุมัติหรืออนุญาตมีความเห็นว่า การปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการนั้น ๆ อาจกระทบต่อสาระสำคัญในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ให้หน่วยงานที่มีอำนาจในการอนุมัติหรืออนุญาต จัดส่งรายงานการปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อเสนอให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ คณะที่เกี่ยวข้องพิจารณาให้ความเห็นชอบ



ก่อนการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงมาตรการดังกล่าว และเมื่อโครงการหรือกิจการมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดหรือปรับปรุงแก้ไขมาตรการฯ ตามที่คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ให้ความเห็นชอบประกอบแล้ว หน่วยงานที่มีอำนาจในการอนุมัติ หรืออนุญาต ต้องแจ้งผลการแก้ไขเปลี่ยนแปลงดังกล่าวให้สำนักงานนโยบายฯ ทราบด้วย

10) หากมีประเด็นปัญหาข้อขัดข้องและห่วงใยของชุมชนต่อการดำเนินโครงการ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อจัดปัญหาข้อขัดข้องหรือความขัดแย้งของชุมชนในพื้นที่ทันที

5.3 แผนปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมในระยะก่อสร้าง

5.3.1 แผนปฏิบัติการด้านคุณภาพอากาศ

1) หลักการและเหตุผล

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ก่อให้เกิดความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 9.73, 63.32, 10.29 และ 100.04 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (87 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 96.73, 150.32, 97.29 และ 187.04 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 330 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) สำหรับค่าความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 2231.36, 3954.05, 850.23 และ 3669.00 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (642 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 2873.36, 4596.05, 1492.23 และ 4311.00 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 1648.75, 1695.60, 477.10 และ 1453.13 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (584 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 2232.75, 2279.60, 1061.1 และ 2037.13 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าไม่เกิน 34,200 และ 10,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) และค่าความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 9.39, 16.64, 3.66 และ 15.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (40 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 49.39, 56.64, 43.66 และ 55.60 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 320 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)



อย่างไรก็ตาม เพื่อให้กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการมีผลกระทบด้านคุณภาพอากาศต่อชุมชน และพื้นที่อ่อนไหวที่อยู่ใกล้เคียงน้อยที่สุด โครงการจึงกำหนดมาตรการด้านคุณภาพอากาศที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้รับเหมานำไปปฏิบัติต่อไป

2) วัตถุประสงค์

เพื่อลดปริมาณและการควบคุมการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดจากการก่อสร้าง รวมทั้งมลสารทางอากาศจากไอเสียของเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง และส่งผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียงน้อยที่สุด

3) พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ก่อสร้างโครงการ

4) วิธีดำเนินการ

4.1) การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

- (1) ไม่เปิดหน้าดินพร้อมกันตลอดแนวก่อสร้าง โดยเปิดพื้นที่เฉพาะที่จำเป็น และเมื่อวางท่อแล้วเสร็จให้ฝังกลบและคืนพื้นที่โดยเร็ว
- (2) ชีดพรมน้ำบริเวณพื้นที่ที่มีการขุดเปิดพื้นที่ และถนนทางเข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้าง อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ยกเว้นวันที่ฝนตก และเพิ่มจำนวนครั้งหากมีปริมาณฝุ่นละอองฟุ้งกระจายมาก
- (3) กำชับพนักงานขับรถให้ปิดคลุมและตรวจสอบรถบรรทุกขนส่งวัสดุก่อสร้าง เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายและการตกหล่นของวัสดุขณะขนส่ง
- (4) หากวัสดุก่อสร้างหรือดินตกหล่นบนถนนต้องทำความสะอาดถนนโดยเร็ว
- (5) จัดให้มีพื้นที่ชั้ดล้างทำความสะอาดล้อรถภายในพื้นที่เก็บกองท่อ (Stock Yard) เพื่อล้างทำความสะอาดเศษดิน เศษโคลน หรือทรายที่ติดล้อรถ ก่อนนำรถออกจากพื้นที่โครงการ
- (6) ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเครื่องจักรกลต่าง ๆ ที่ใช้ในการก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ ตามแผนการซ่อมบำรุงหรือแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่จัดเตรียมไว้ เพื่อลดปริมาณการระบายมลสารทางอากาศออกสู่บรรยากาศ

4.2) การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศในบรรยากาศ มีรายละเอียดดังนี้

- ดัชนีตรวจวัด : ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM₁₀) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง
 ปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง
 ทิศทางลมและความเร็วลม
- สถานีตรวจวัด : จำนวน 2 สถานี (รูปที่ 5-2) ได้แก่
 A1 วัดเขาห้วยมะระ
 A2 บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่



- วิธีการตรวจวัด : - PM₁₀ เก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือ High Volume PM-10 Air Sampler และวิเคราะห์ผลด้วยวิธี Gravimetric ตามมาตรฐาน U.S. EPA
- TSP เก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือ High Volume Air Sampler และวิเคราะห์ผลด้วยวิธี Gravimetric ตามมาตรฐาน U.S. EPA
- ทิศทางลมและความเร็วลม ตรวจวัดโดยใช้เครื่องบันทึกค่า Wind Speed & Direction Recorder
- ความถี่ : 1 ครั้ง 5 วันต่อเนื่องครอบคลุมวันทำการและวันหยุด ในช่วงที่มีการก่อสร้างผ่านหรือใกล้กับสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศแต่ละสถานี
- ค่าใช้จ่าย : ประมาณ 40,000 บาทต่อครั้งต่อสถานี

5) ระยะเวลาดำเนินการ

การป้องกันและแก้ไขผลกระทบ : ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

การติดตามตรวจสอบผลกระทบ : 1 ครั้ง ในช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้างผ่านหรือใกล้เคียง สถานีตรวจวัดแต่ละสถานี

6) หน่วยงานที่รับผิดชอบ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

7) การประเมินผล

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมระบุปัญหา/อุปสรรคในการปฏิบัติตามมาตรการฯ ต่อหน่วยงานอนุญาต ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด เป็นประจำทุก 6 เดือน

8) งบประมาณ

รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง

5.3.2 แผนปฏิบัติการด้านเสียงและความสั่นสะเทือน

1) หลักการและเหตุผล

กิจกรรมของโครงการอาจส่งผลกระทบด้านเสียงจากการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการก่อสร้าง ได้แก่ การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) การวางท่อด้วยวิธีการตunnel (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) โดยพบพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบด้านระดับเสียง จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ (1) ร้านอาหารครัวคุณต่อริมถนน ทล. 344 (2) บ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 (3) วัดเขาห้วยมะระ และ (4) บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะ หนองใหญ่ มีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 50 - 265 เมตร ซึ่งได้กำหนดให้ติดตั้งกำแพงกันเสียงด้วยวัสดุแผ่นเหล็กสูง 2.4 เมตร บริเวณบ่อส่งของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอดที่อยู่ใกล้บ้านพักอาศัยริมถนนหลัก



ของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ และพิจารณาความสามารถในการลดเสียงของผนังสิ่งปลูกสร้างของบ้านพักอาศัยริมถนน ทล. 344 ที่อยู่ใกล้พื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) จากการประเมินผลกระทบด้านเสียง พบว่า พื้นที่อ่อนไหวได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน อยู่ในช่วง 36.0 – 57.8 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) และมีค่าระดับการรบกวนของเสียงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ) ส่วนในช่วงของการทดสอบระบบท่อ จะทำให้ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากการทดสอบระบบท่อรวมกับระดับเสียงในสภาพปัจจุบัน บริเวณแนวแนวรั้วสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) มีค่าเท่ากับ 58.2 เดซิเบลเอ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ

สำหรับผลกระทบด้านความสั่นสะเทือน พบว่า พื้นที่อ่อนไหว จำนวน 4 แห่ง จะได้รับค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือนจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ อยู่ในช่วง 0.0038-0.1552 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งมีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นระดับที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้โดยง่าย และเป็นระดับที่ไม่เป็นอันตรายแม้แต่สิ่งปลูกสร้างที่เก่าแก่

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการมีผลกระทบด้านเสียงและความสั่นสะเทือนต่อชุมชนและพื้นที่อ่อนไหวที่อยู่ใกล้เคียงน้อยที่สุด โครงการจึงกำหนดมาตรการด้านเสียงและความสั่นสะเทือนที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้รับเหมานำไปปฏิบัติต่อไป

2) วัตถุประสงค์

เพื่อป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านเสียงและความสั่นสะเทือนที่อาจเกิดจากกิจกรรมก่อสร้างให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และไม่ก่อให้เกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญ

3) พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ก่อสร้างโครงการ

4) วิธีการดำเนินการ

4.1) การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(1) แจ้งแผนก่อสร้างให้กับหน่วยงานราชการ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง และชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงได้รับทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนดำเนินกิจกรรมการก่อสร้าง

(2) จัดให้มีเจ้าหน้าที่โครงการเข้าพบประชาชนที่อยู่ในระยะประชิดกับพื้นที่ก่อสร้างเป็นประจำ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง เพื่อสอบถามถึงผลกระทบจากการก่อสร้างโครงการ และหากมีผลกระทบเกิดขึ้นต้องเข้าประสานงานและเร่งช่วยเหลือแก้ไขโดยเร็ว



(3) กรณีก่อสร้างโดยวิธีการดินสอด และเจาะลอด ให้กำหนดตำแหน่งบ่อรับ-ปล่อย โดยหลีกเลี่ยงบริเวณที่ตั้งของบ้านเรือนประชาชน และพื้นที่อ่อนไหว เช่น สถานศึกษา สถานพยาบาล ศาสนสถาน เป็นต้น

(4) ติดตั้งกำแพงกันเสียงชั่วคราว โดยใช้วัสดุประเภทแผ่นเหล็ก (Steel, 18 ga) หนา ไม่น้อยกว่า 1.27 มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า ที่มีความสามารถในการลดทอนระดับเสียงลง ได้อย่างน้อย 25 เดซิเบลเอ (อ้างอิงความสามารถในการลดระดับเสียงที่ทะลุผ่านของวัสดุต่าง ๆ จาก FHWA Highway Noise Barrier Design Handbook, 2000) โดยให้มีระดับของความสูงไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร และความยาวครอบคลุมแหล่งกำเนิดเสียง บริเวณปล่อยของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอดที่อยู่ใกล้บ้านพักอาศัยริม ถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ (ตำแหน่งติดตั้งกำแพงกันเสียงดังรูปที่ 5-3)

(5) เมื่อก่อสร้างผ่านพื้นที่ชุมชน และพื้นที่อ่อนไหว ให้ดำเนินการในช่วงเวลากลางวัน (07.00 - 18.00 น.) เพื่อลดผลกระทบต่อชุมชน ยกเว้นกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำต่อเนื่อง โดยต้องแจ้งแผนงาน ก่อสร้างให้หน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และประชาชนในพื้นที่ได้รับทราบล่วงหน้า

(6) กำหนดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบลเอ ให้ทำงานได้ไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน และจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ปลั๊กอุดหู (Ear Plugs) หรือที่ครอบหู (Ear Muffs) ที่มีมาตรฐาน และมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด โดยสามารถลดระดับเสียงลงประมาณ 15 เดซิเบลเอ รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดังสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

(7) ขณะที่ใช้ก๊าซในโตรเจนโล่อากาศภายในท่อผู้ปฏิบัติงานต้องสวมอุปกรณ์ป้องกัน ได้แก่ ปลั๊กอุดหู (Ear Plugs) หรือที่ครอบหู (Ear Muffs)

(8) ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การก่อสร้างให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา และเมื่อพบว่ามีเสียงดังผิดปกติจากชิ้นส่วนของอุปกรณ์ใดให้แก้ไขปรับปรุงทันที

4.2) การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การติดตามตรวจสอบระดับเสียงโดยทั่วไป มีรายละเอียดดังนี้

ดัชนีตรวจวัด : ระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที (Leq 5 min.)
ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง (Leq 8 hrs.)
ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 hrs.)
ระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน (Ldn)
ระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) และระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90})

สถานีตรวจวัด : จำนวน 2 สถานี (รูปที่ 5-4) ได้แก่

N1 วัดเขาห้วยมะระ

N2 บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่

วิธีการตรวจวัด : ตรวจวัดระดับเสียงด้วยเครื่องตรวจวัดระดับเสียงอ้างอิงตามคู่มือ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ของกรมควบคุมมลพิษ (2546)



ซึ่งเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการ
สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540)

- ความถี่ : 1 ครั้ง 5 วันต่อเนื่องครอบคลุมวันทำการและวันหยุด ในช่วงที่มีการ
ก่อสร้างผ่านหรือใกล้กับสถานีตรวจวัดระดับเสียงแต่ละสถานี
- ค่าใช้จ่าย : ประมาณ 30,000 บาทต่อครั้งต่อสถานี

5) ระยะเวลาดำเนินการ

- การป้องกันและแก้ไขผลกระทบ : ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง
- การติดตามตรวจสอบผลกระทบ : 1 ครั้ง ในช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้างผ่านหรือใกล้เคียง
สถานีตรวจวัดแต่ละสถานี

6) หน่วยงานที่รับผิดชอบ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

7) การประเมินผล

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม
พร้อมระบุปัญหา/อุปสรรคในการปฏิบัติตามมาตรการฯ ต่อหน่วยงานอนุญาต ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากร
ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด เป็นประจำทุก 6 เดือน

8) งบประมาณ

รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง

5.3.3 แผนปฏิบัติการด้านทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดิน

1) หลักการและเหตุผล

การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง การขุดเปิดพื้นที่บ่อรับ-บ่อส่ง การติดตั้งและใช้งานเครื่องจักร การขุดเปิด
พื้นที่วางท่อ การฝังกลบท่อ และการใช้โคลนซีเมนต์เบนทอนไนด์ในการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด อาจส่งผล
กระทบต่อทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดินในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างและพื้นที่ใกล้เคียง จากการ
ประเมินผลกระทบ พบว่า การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง การขุดเปิดพื้นที่บ่อรับ-บ่อส่ง และการขุดเปิดพื้นที่วางท่อ มีค่า
อัตราการชะล้างพังทลายของดินในช่วง 2.32–4.22 ตันต่อไร่ต่อปี จัดอยู่ในระดับน้อยมากถึงระดับน้อย
เช่นเดียวกับอัตราการชะล้างพังทลายของดินสภาพปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม หากดำเนินการในช่วงที่มีฝนตกอาจ
มีการพัดพาตะกอนดินลงสู่แหล่งน้ำ/พื้นที่ใกล้เคียงได้ รวมทั้งการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด ซึ่งมีการใช้โคลน
ซีเมนต์เบนทอนไนด์ เพื่อช่วยพยุงช่องดินที่เจาะไม่ให้ทรุดตัวและช่วยหล่อลื่นระหว่างการดึงท่อผ่านช่องเจาะ
อาจมีการรั่วไหลและเกิดการปนเปื้อนในดินได้



2) วัตถุประสงค์

เพื่อป้องกันผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน และความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งป้องกันการชะล้างพังทลายของดินบริเวณพื้นที่ก่อสร้างลงสู่แหล่งน้ำและพื้นที่ใกล้เคียง

3) พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ก่อสร้างโครงการ

4) วิธีการดำเนินการ

ก. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั่วไป

(1) การขุดร่องวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติหรือการก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการพังทลายของดิน หรือมีสภาพเป็นดินอ่อน ให้ติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ป้องกันการถล่มของดิน เช่น Sheet Pile หรือใช้ Trench Box ให้เหมาะสม เพื่อป้องกันการถล่มของดิน

(2) หลังการฝังกลบท่อในแต่ละช่วงของการก่อสร้างแล้วเสร็จ ต้องปรับสภาพพื้นที่ให้อยู่ในสภาพเดิมหรือใกล้เคียงเดิมโดยเร็ว

(3) การก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่งใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ ให้กันเขตพื้นที่ก่อสร้างโดยวางถุงทราย หรือจัดทำคันดินกันรอบพื้นที่ เพื่อป้องกันการพังทลายของดินลงสู่แหล่งน้ำและพื้นที่ใกล้เคียง

ข. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโคลนโซเดียมเบนโทไนต์

(1) การก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง ต้องกันพื้นที่โดยจัดวางถุงทรายหรือจัดทำคันดินกันโดยรอบ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของโคลนที่เกิดจากการก่อสร้างไปยังพื้นที่ใกล้เคียง

(2) จัดเตรียมทีมปฏิบัติงานเพื่อเฝ้าระวังในพื้นที่ใกล้เคียงที่มีความเสี่ยงต่อการรั่วไหลของโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ขณะเจาะลุด พร้อมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น รถดูด รถบรรทุกน้ำ ถุงทราย และเครื่องหมายจราจร เป็นต้น เพื่อให้สามารถเข้าปฏิบัติหน้าที่ได้ทันทีที่มีการรั่วไหล

(3) กรณีที่มีการไหลล้น/รั่วไหลของโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ ให้กันเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบโดยใช้กระสอบทรายปิดกั้นพื้นที่ เพื่อมิให้มีการแพร่กระจายเพิ่มขึ้น และให้ดำเนินการสูบน้ำออกไปกำจัดให้สอดคล้องตามหลักวิชาการ

(4) กรณีโคลนโซเดียมเบนโทไนต์รั่วไหลหรือทะลักขึ้นในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง ให้ใช้รถดูด (Vacuum) หรือเครื่องสูบบแบบเคลื่อนที่ได้ เพื่อสูบโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ตามแนวที่มีการทะลักขึ้นมา หรือหากใช้รถดูดตักใส่รถบรรทุก ต้องใช้พลาสติกรองพื้นและปิดคลุมรถบรรทุกตลอดระยะเวลาที่ขนส่งไปยังสถานที่กำจัด และกรณีหากมีการทะลักในปริมาณมาก ให้หยุดการทำงานของเครื่องจักรชั่วคราวเพื่อจัดเก็บให้หมดก่อน โดยพิจารณาปรับวิธีการปฏิบัติงานให้เหมาะสม เพื่อจำกัดหรือลดปริมาณการทะลักของโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ อาทิ การปรับลดแรงดันในการเจาะลุดให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เป็นต้น แล้วจึงเริ่มการทำงานของเครื่องจักรต่อไป



5) ระยะเวลาดำเนินการ

ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

6) หน่วยงานที่รับผิดชอบ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

7) การประเมินผล

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมระบุปัญหา/อุปสรรคในการปฏิบัติตามมาตรการฯ ต่อหน่วยงานอนุญาต ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด เป็นประจำทุก 6 เดือน

8) งบประมาณ

รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง

5.3.4 แผนปฏิบัติการด้านคุณภาพน้ำและทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ

1) หลักการและเหตุผล

กิจกรรมของโครงการที่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ ได้แก่ (1) น้ำเสียและสิ่งปนเปื้อนจากพนักงานโครงการบริเวณสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ ประมาณ 0.6 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จะถูกรวบรวมลงสู่ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเดิมอากาศ และจัดให้มีบ่อพักน้ำทิ้งที่สามารถเก็บกักน้ำทิ้งได้อย่างน้อย 1 วัน เพื่อให้ให้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมีคุณภาพน้ำเป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่ภายนอก ส่วนน้ำเสียและสิ่งปนเปื้อนจากคณงานก่อสร้างบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ประมาณ 1.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จะจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่ซึ่งมีถังรองรับน้ำเสียให้เพียงพอกับจำนวนคณงานก่อสร้าง และกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนน้ำเสียและสิ่งปนเปื้อนไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปนเปื้อนรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล (2) การรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่นและสารเคมีต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำ (3) การขุดเปิดพื้นที่บ่อรับ-บ่อส่งเพื่อวางท่อด้วยวิธีการดินลอด และการเจาะลอด และการขุดร่องเพื่อวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด รวมทั้งการใช้โคลนซีเมนต์เบนทอนต์สำหรับการเจาะลอด ที่อยู่ใกล้เคียงแหล่งน้ำ อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ เช่น การเพิ่มขึ้นของความขุ่นหรือสารแขวนลอยในน้ำ การกีดขวางการไหลของน้ำ และการใช้น้ำของประชาชนในพื้นที่ และ (4) การระบายน้ำทิ้งจากการทดสอบการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิตลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ประมาณ 102 ลูกบาศก์เมตร อาจมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง เช่น ของแข็งแขวนลอย สิ่งสกปรกปนเปื้อนที่อยู่ในท่อ เป็นต้น อย่างไรก็ดี น้ำที่ใช้ในการทดสอบเป็นน้ำสะอาด ไม่มีการเติมสารเคมีใด ๆ และมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งก่อนระบายลงจุดปล่อยน้ำทิ้ง อย่างไรก็ดี แนวทางท่อส่งก๊าซฯ ช่วงที่ตัดผ่านคลองมะระ คลองหลุมกลาง และลำรางสาธารณะ ได้ออกแบบใช้วิธีการวางท่อแบบเจาะลอด และเพื่อให้การพัฒนาโครงการมีผลกระทบน้อยที่สุด จำเป็นต้องจัดทำแผนปฏิบัติการด้านคุณภาพน้ำและทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ เพื่อให้เป็นแนวทางการปฏิบัติเพื่อลดผลกระทบดังกล่าว



2) วัตถุประสงค์

(1) เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของน้ำทิ้งจากเจ้าหน้าที่โครงการ คนงานก่อสร้าง สำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ

(2) เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของน้ำมันหล่อลื่นและสารเคมีรั่วไหลลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง

(3) เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดินและน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

(4) เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิตลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง

3) พื้นที่ดำเนินการ

สำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ พื้นที่ก่อสร้างโครงการที่ผ่านแหล่งน้ำและบริเวณที่จะระบายน้ำทิ้ง

4) วิธีการดำเนินการ

4.1) การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ก. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั่วไป

(1) ที่ตั้งสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ ต้องห่างจากแหล่งน้ำไม่น้อยกว่า 50 เมตร เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากกิจกรรมภายในพื้นที่ดังกล่าวลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง

(2) จัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่เพียงพอกับจำนวนคนงานในพื้นที่ก่อสร้าง อ้างอิงตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กำหนดให้ต้องจัดให้มีห้องสุขาในอัตราไม่น้อยกว่า 1 ห้อง ต่อ 20 คน และต้องตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำอย่างน้อย 15 เมตร และกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

(3) จัดให้มีห้องสุขาและติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเดิมอากาศ บริเวณสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ พร้อมจัดให้มีบ่อพักน้ำทิ้งซึ่งสามารถกักเก็บน้ำทิ้งได้อย่างน้อย 1 วัน ก่อนระบายออกสู่ภายนอก หากพบว่าคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่ภายนอกต่อไป และเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จให้รื้อถอนถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปออกไปจากพื้นที่สำนักงานสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ

(4) กรณีที่มีการเก็บสำรองน้ำมันเชื้อเพลิงในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ กำหนดให้ถังบรรจุน้ำมันและพื้นที่สำหรับการบำรุงรักษาและเติมน้ำมันเชื้อเพลิงจะต้องเป็นพื้นที่คอนกรีตที่มีคันล้อมรอบ โดยคันดังกล่าวต้องมีขนาดเพียงพอที่จะเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงได้เท่ากับปริมาณความจุของภาชนะที่มีขนาดใหญ่ที่สุด (กำหนดปริมาตรความจุเท่ากับ 110% ของปริมาตรเก็บกัก) และต้องสามารถป้องกันน้ำมันไหลผ่านและสามารถทนแรงดันของน้ำมันบรรทุกสูงสุดได้



(5) จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่นและสารเคมีต่าง ๆ พร้อมทั้งวัสดุดูดซับ หรือพื้นที่รองรับการเก็บกักน้ำมัน เช่น ถาดเก็บและรองรับน้ำมันในพื้นที่ก่อสร้าง เป็นต้น

(6) ห้ามล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรและ/หรือระบายน้ำทิ้ง น้ำปนเปื้อนน้ำมัน เครื่องใช้แล้ว และสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ ลงสู่แหล่งน้ำหรือพื้นที่ใกล้เคียงโดยเด็ดขาด

ข. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบกรณีการก่อสร้างโดยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)

(1) เก็บกองดินให้ห่างจากแหล่งน้ำมากที่สุด อย่างน้อย 15 เมตร ยกเว้นบริเวณที่มีพื้นที่เก็บกองดินอย่างจำกัด ต้องติดตั้งรั้วดักตะกอน

(2) กรณีที่ต้องปิดกั้นหรือสร้างสิ่งกีดขวางการไหลของน้ำ (ชั่วคราว) ต้องจัดทำทางเบี่ยงเบนทิศทางการไหลของน้ำหรือติดตั้งท่อระบายน้ำชั่วคราว และดูแลให้น้ำสามารถไหลผ่านทางเบี่ยงเบนดังกล่าวเป็นไปตามปกติ ทั้งนี้ โครงการต้องมีการประสานงานและได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการทำทางเบี่ยงเบนน้ำ และเมื่อการก่อสร้างบริเวณดังกล่าวแล้วเสร็จ ให้ปรับคืนสภาพพื้นที่ให้เหมือนเดิมโดยเร็ว

ค. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบกรณีการก่อสร้างโดยวิธีการดันทลอด (Boring) และการเจาะลอด (HDD)

(1) กำหนดความลึกของท่อที่วางตัดผ่านแหล่งน้ำด้วยวิธีการดันทลอด และการเจาะลอด ระยะจากระดับท้องน้ำถึงหลังท่อ ต้องไม่น้อยกว่า 2 เมตร หรือเป็นไปตามเงื่อนไขที่หน่วยงานเจ้าของพื้นที่กำหนด

(2) ป้องกันโคลนไหลซึมปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียงจากการขุดเจาะปนเปื้อนออกสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง โดยการจัดวางถุงทรายหรือทำคันดินกันรอบพื้นที่บ่อส่ง และบริเวณที่มีการหล่นหรือรั่วไหลของโคลนขุดเจาะ

ง. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test)

(1) น้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต ต้องเป็นน้ำสะอาด และต้องไม่เติมสารเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อ

(2) ก่อนการระบายน้ำทิ้งภายหลังการทดสอบแล้วเสร็จลงระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ต้องได้รับการยินยอมจากเจ้าของพื้นที่หรือหน่วยงานรับผิดชอบก่อนดำเนินการ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการอนุญาตโดยเคร่งครัด

(3) ตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของแข็งแขวนลอย (SS) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) และอุณหภูมิ (Temperature) ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559 กำหนด ก่อนปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ หากพบว่าคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ โดยในกรณีของแข็งแขวนลอย (SS) มีค่าเกินมาตรฐาน ให้ติดตั้งตะแกรงตาถี่หรือถุงกรองตะกอน



บริเวณปลายท่อระบายน้ำทิ้ง เพื่อดักตะกอนหรือของแข็งแขวนลอยที่ปนเปื้อนอีกครั้ง และกรณีที่มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) หรือน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) มีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนด ให้ส่งไปบำบัดยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

4.2) การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ก. การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิติ

ดัชนีตรวจวัด : ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของแขวนลอย (SS) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) และอุณหภูมิ (Temperature)

สถานีตรวจวัด : น้ำทิ้งจากกระบวนการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิติในแต่ละช่วงการทดสอบ

วิธีการตรวจวัด : วิธีการตามที่ระบุไว้ใน Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

ความถี่ : ทุกครั้ง ก่อนระบายน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิติ

ค่าใช้จ่าย : ประมาณ 5,000 บาทต่อครั้งต่อตัวอย่าง

ข. การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ

ดัชนีตรวจวัด : ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) บีโอดี (BOD) ของแขวนลอย (SS) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) และไนโตรเจนในรูปที่เคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen; TKN)

สถานีตรวจวัด : น้ำทิ้งหลังผ่านถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเติมอากาศ บริเวณบ่อพักน้ำทิ้งของโครงการ

วิธีการตรวจวัด : วิธีการตามที่ระบุไว้ใน Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

ความถี่ : เดือนละ 1 ครั้ง ตลอดระยะก่อสร้าง

ค่าใช้จ่าย : ประมาณ 8,000 บาทต่อครั้งต่อตัวอย่าง

5) ระยะเวลาดำเนินการ

การป้องกันและแก้ไขผลกระทบ : ตลอดระยะก่อสร้าง

การติดตามตรวจสอบผลกระทบ : (1) น้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิติ ตรวจวัด ทุกครั้ง ก่อนระบายน้ำทิ้งลงระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
(2) น้ำทิ้งจากสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ ตรวจวัด 1 ครั้งต่อเดือน



6) **หน่วยงานที่รับผิดชอบ**

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

7) **การประเมินผล**

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมระบุปัญหา/อุปสรรคในการปฏิบัติตามมาตรการฯ ต่อหน่วยงานอนุญาต ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด เป็นประจำทุก 6 เดือน

8) **งบประมาณ**

รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง

5.3.5 **แผนปฏิบัติการด้านการคมนาคมขนส่ง**

1) **หลักการและเหตุผล**

แนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ จะใช้พื้นที่ในเขตทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 344 และเขตทางถนนภายในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ดังนั้น ลักษณะของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจะมาจากยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งในช่วงก่อสร้าง โดยปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นในระยะก่อสร้างมาจากการขนส่งท่อมาเก็บยังพื้นที่เก็บท่อ การขนส่งท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้างไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การรับส่งพนักงานโครงการ การรับส่งคนงานก่อสร้างไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การขนส่งดินสำหรับการปรับถมพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) การขนส่งโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ไปกำจัด การขนส่งดินที่เหลือจากการวางท่อส่งก๊าซฯ ไปทิ้งในพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) และการขนส่งน้ำจากการทดสอบท่อฯ คาดว่าจะเกิดขึ้นสูงสุด ประมาณ 24 PCU ต่อชั่วโมง ซึ่งมีผลทำให้ค่า V/C Ratio เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากสภาพปัจจุบัน แต่ไม่ทำให้สภาพการจราจรเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปัจจุบัน อย่างไรก็ดี กิจกรรมการก่อสร้าง เช่น การขุดร่องวางท่อ การขุดบ่อรับ-บ่อส่ง เป็นต้น อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อการชะลอตัวของยานพาหนะ หรือเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ จึงจำเป็นต้องจัดทำแผนปฏิบัติการด้านการคมนาคมขนส่ง เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติในการป้องกัน แก้ไข และติดตามตรวจสอบผลกระทบดังกล่าว

2) **วัตถุประสงค์**

เพื่อป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านการจราจรและการเกิดอุบัติเหตุ ที่อาจเกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้างและพื้นที่ใกล้เคียง

3) **พื้นที่ดำเนินการ**

พื้นที่ก่อสร้างโครงการ และโครงข่ายเส้นทางคมนาคมในพื้นที่

4) วิธีการดำเนินการ

4.1) การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

- (1) ติดป้ายแสดงชื่อโครงการ เจ้าของโครงการ ระบุวันเริ่มต้นโครงการและวันสิ้นสุดโครงการ ชื่อบริษัทรับเหมาก่อสร้าง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ แจ้งให้ผู้สัญจรใช้ถนนที่ผ่านบริเวณก่อสร้างได้ทราบ เป็นการล่วงหน้าก่อนเริ่มงานก่อสร้างอย่างน้อย 1 สัปดาห์ เพื่อให้ผู้ใช้ความระมัดระวังเมื่อจะสัญจรผ่าน
- (2) หลีกเลี่ยงการขนส่งวัสดุอุปกรณ์/ท่อในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน
- (3) จัดให้มีป้ายหรือสัญญาณเตือนไฟกระพริบที่เห็นได้ชัดเจน เพื่อกันเขตพื้นที่ก่อสร้าง ออกจากเส้นทางจราจร และมีการติดตั้งป้ายเตือนในตำแหน่งที่ผู้สัญจรสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ทั้งเวลากลางวันและเวลากลางคืน โดยมีระยะการติดตั้งที่เหมาะสม อย่างน้อยประมาณ 150 เมตรจากพื้นที่ก่อสร้าง และสอดคล้องกับลักษณะการใช้ประโยชน์ของเส้นทาง
- (4) ติดตั้งแผงกัน รั้วเหล็ก หรือกำแพงคอนกรีต (Concrete Barrier) หรือวัสดุอื่นใดกัน โดยรอบเขตพื้นที่ก่อสร้างให้มีระยะปลอดภัยและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้ทางเข้าออกชุมชน พร้อมติดตั้งป้ายสัญญาณและ/หรือเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย หรือบริเวณพื้นที่ที่มีเครื่องจักรกลกำลังปฏิบัติงานให้เห็นอย่างชัดเจน
- (5) ขนย้ายวัสดุที่ไม่ได้ใช้ให้ออกจากพื้นที่ที่อาจกีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการจราจร จัดวางเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุก่อสร้างให้เป็นระเบียบเรียบร้อยในเขตพื้นที่ก่อสร้าง และจำกัดจำนวนการขนย้ายท่อในแต่ละจุดให้พอดีกับปริมาณงานที่สามารถปฏิบัติได้ในแต่ละวัน
- (6) จัดพื้นที่จอดรถขนส่งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบ และไม่ให้อยู่ในตำแหน่งที่กีดขวางการจราจร
- (7) กรณีที่จำเป็นต้องปิดกั้นช่องจราจร ให้ใช้พื้นที่ผิวจราจรให้น้อยที่สุด หรือจัดทำทางเบี่ยงการจราจรชั่วคราว และประสานงานกับหน่วยงานในท้องที่/สถานีตำรวจ
- (8) จัดให้มีเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกด้านการจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และทางเข้าออกของยานพาหนะในพื้นที่ก่อสร้าง รวมทั้งจัดให้มีธงสัญญาณเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการอำนวยความสะดวก
- (9) อบรมและควบคุมให้พนักงานขับรถปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด โดยจำกัดความเร็วของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งวัสดุก่อสร้าง โดยในช่วงที่ผ่านเขตชุมชนให้ใช้ความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และควบคุมความเร็วให้ไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อผ่านพื้นที่ทั่วไป ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องของแต่ละพื้นที่
- (10) ควบคุมการบรรทุกเครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่ให้เกินอัตราบรรทุกตามที่กฎหมายกำหนด
- (11) เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จต้องเร่งปรับคืนพื้นที่กลับสู่สภาพเดิมโดยเร็ว และกรณีกิจกรรมของโครงการทำให้เกิดการชำรุดเสียหายของถนน ให้เร่งปรับปรุงและคืนสภาพพื้นที่ก่อสร้างและ/หรือผิวจราจรให้มีสภาพเหมือนเดิม หรือเป็นไปตามเงื่อนไขที่หน่วยงานรับผิดชอบกำหนด



(12) การขนย้ายท่อจะต้องมีการผูกยึดด้วยวัสดุ/อุปกรณ์ที่แข็งแรงเพียงพอ เพื่อป้องกันการตกหล่นและก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้สัญจรหรือชุมชนใกล้เคียง

(13) ประสานงานกับหน่วยงานด้านการจราจรในพื้นที่ เพื่ออำนวยความสะดวกบริเวณเส้นทางที่ใช้ย้ายท่อไปยังพื้นที่เก็บท่อ

4.2) การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การติดตามตรวจสอบสถิติการเกิดอุบัติเหตุและข้อร้องเรียนจากการคมนาคมขนส่ง ดังนี้

ดัชนีตรวจวัด : - สถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการคมนาคมขนส่ง

- ข้อร้องเรียนของผู้ใช้เส้นทาง

สถานีตรวจวัด : - เส้นทางคมนาคมที่อยู่ในแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติหรืออยู่ในแนวตัดผ่านและเส้นทางที่ใช้ลำเลียงวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักร

- พื้นที่ก่อสร้าง และพื้นที่กองเก็บวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง

วิธีการตรวจวัด : - บันทึกจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งบันทึกสาเหตุ สถานที่ ช่วงเวลา และแนวทางแก้ไขปัญหามารวบรวมตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

- บันทึกข้อร้องเรียนของผู้ใช้เส้นทางและการแก้ไขปัญหา รวมทั้งจัดทำรายงานสรุปผลพร้อมข้อเสนอแนะ

ความถี่ : ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

ค่าใช้จ่าย : รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง

5) ระยะเวลาดำเนินการ

ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

6) หน่วยงานที่รับผิดชอบ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

7) การประเมินผล

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมระบุปัญหา/อุปสรรคในการปฏิบัติตามมาตรการฯ ต่อหน่วยงานอนุญาต ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด เป็นประจำทุก 6 เดือน

8) งบประมาณ

รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง



5.3.6 แผนปฏิบัติการด้านการระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

1) หลักการและเหตุผล

การวางท่อส่งก๊าซฯ ตัดผ่านแหล่งน้ำหรือรางระบายน้ำริมถนน และการปรับถมพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) อาจส่งผลกระทบต่อการระบายน้ำบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง โดยการวางท่อส่งก๊าซฯ ส่วนใหญ่ออกแบบให้ใช้วิธีการเจาะลอด เพื่อลดผลกระทบต่อภารกิจขุดวางทางไหลของน้ำ โดยท่อจะวางลึกไม่น้อยกว่า 2 เมตร จากระดับท้องคลอง และเป็นไปตามเงื่อนไขที่หน่วยงานอนุญาตกำหนด รวมทั้งไม่ส่งผลกระทบต่อภารกิจขุดลอกคลองในอนาคต

2) วัตถุประสงค์

เพื่อป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านการระบายน้ำ และป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่โครงการ และพื้นที่ใกล้เคียง

3) พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ก่อสร้างโครงการ

4) วิธีการดำเนินการ

4.1) การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ก. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั่วไป

(1) การวางท่อตัดผ่านแหล่งน้ำ ต้องมีความลึกไม่น้อยกว่า 2 เมตร จากระดับท้องน้ำ และเป็นไปตามเงื่อนไขที่หน่วยงานอนุญาตกำหนด รวมทั้งไม่ส่งผลกระทบต่อภารกิจขุดลอกคลองในอนาคต

(2) เมื่อดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในแต่ละพื้นที่วางท่อของโครงการ ให้ดูแลและปรับปรุง สภาพตลิ่งของคลอง และระบบระบายน้ำกรณีที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการ ให้มีสภาพเหมือนเดิมหรือตามที่ได้ตกลงกับหน่วยงาน หรือเจ้าของพื้นที่ รวมทั้งจัดเก็บเศษวัสดุก่อสร้างที่ตกหล่นหรือกีดขวางทางระบายน้ำออกจากพื้นที่

(3) จัดวางกองเศษดินหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างไม่ให้กีดขวางทางระบายน้ำในพื้นที่

(4) หลีกเลี่ยงการดำเนินกิจกรรมก่อสร้างในช่วงที่มีฝนตกหนัก

(5) หากมีความจำเป็นต้องปิดกั้นทางน้ำ ต้องจัดทำทางเบี่ยงชั่วคราวและดูแลให้น้ำสามารถไหลผ่านได้ตามปกติ

(6) เตรียมเครื่องสูบน้ำแรงดันต่ำ สำรองไว้ใช้งานตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา น้ำท่วมขังหรือการระบายน้ำบริเวณพื้นที่โครงการ



ข. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบจากการปรับถมพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)

(1) แจ้งการถมดินกับเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามแบบที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนดก่อนดำเนินการ และกำหนดให้ดำเนินการปรับถมพื้นที่ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติการขุดดินและถมดิน พ.ศ. 2543 กฎกระทรวงกำหนดมาตรการป้องกันการพังทลายของดินหรือสิ่งปลูกสร้างในการขุดดินหรือถมดิน พ.ศ. 2548 และมาตรฐานการระบายน้ำสำหรับงานถมดิน (มยผ.1914-52)

(2) กำหนดให้มีระบบระบายน้ำโดยรอบพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) เพื่อระบายสู่รางระบายน้ำหรือแหล่งน้ำธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง และวางท่อลอดถนนเข้าออกสถานี ในระหว่างการปรับถมพื้นที่ และเพื่อป้องกันการกีดขวางการระบายน้ำบริเวณพื้นที่สถานี

(3) จัดให้มีการดูแลรางระบายน้ำไม่ให้อุดตันอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง ในระหว่างการปรับถมพื้นที่

4.2) การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การติดตามตรวจสอบสภาพการระบายน้ำในพื้นที่ มีรายละเอียดดังนี้

ดัชนีตรวจวัด : สภาพการระบายน้ำและน้ำท่วมขัง

สถานีตรวจวัด : พื้นที่ก่อสร้างตลอดแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และบริเวณพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)

วิธีการตรวจวัด : รายการตรวจสอบ (Check list) พร้อมภาพถ่ายสภาพการระบายน้ำในช่วงที่มีการก่อสร้าง

ความถี่ : ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

ค่าใช้จ่าย : รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง

5) ระยะเวลาดำเนินการ

ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

6) หน่วยงานที่รับผิดชอบ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

7) การประเมินผล

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมระบุปัญหา/อุปสรรคในการปฏิบัติตามมาตรการฯ ต่อหน่วยงานอนุญาต ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด เป็นประจำทุก 6 เดือน



8) งบประมาณ

รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง

5.3.7 แผนปฏิบัติการด้านการจัดการของเสีย

1) หลักการและเหตุผล

ในระหว่างการก่อสร้างของโครงการคาดว่าจะมีขยะมูลฝอยและกากของเสียเกิดขึ้น ได้แก่ ขยะมูลฝอยจากการอุปโภคบริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง เศษวัสดุจากการก่อสร้าง อุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดน้ำมันหรือน้ำมันเชื้อเพลิงใช้แล้ว และโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ที่เหลือจากการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด โดยขยะมูลฝอยจากเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง มีประมาณ 42 กิโลกรัมต่อวัน โดยกำหนดให้ผู้รับเหมาจัดเตรียมถังรองรับขยะมูลฝอยแยกเป็นถังขยะเปียกและถังขยะแห้ง วางไว้อย่างเพียงพอต่อปริมาณขยะที่เกิดขึ้น และประสานกับหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเข้ามาเก็บขนไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล เศษวัสดุจากการก่อสร้าง เช่น เศษเหล็ก พลาสติก เป็นต้น เป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้และมีปริมาณน้อย จึงไม่กระทบกับการจัดการขยะ อุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดน้ำมัน หรือน้ำมันใช้แล้ว นำไปกำจัดในลักษณะเดียวกับของเสียอันตราย ส่วนโคลนโซเดียมเบนทอไนต์เหลือใช้จากการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (ประมาณ 109 ลูกบาศก์เมตร) มีองค์ประกอบส่วนใหญ่มาจากแร่ดินธรรมชาติ และไม่จัดเป็นของเสียอันตราย ซึ่งเบื้องต้นโครงการจะนำไปฝังกลบในพื้นที่ดินของ ปตท. บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ

2) วัตถุประสงค์

- (1) เพื่อป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านขยะมูลฝอยและกากของเสียที่เกิดขึ้นจากโครงการ
- (2) เพื่อลดปริมาณของเสียให้น้อยที่สุด และมีแนวทางการบำบัดและกำจัดของเสียให้เป็นไปตามแนวทางที่กฎหมายกำหนด และมีวิธีปฏิบัติที่เหมาะสม
- (3) เพื่อป้องกันและแก้ไขผลกระทบจากการตกค้างของขยะมูลฝอย รวมถึงกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคต่าง ๆ อันเนื่องมาจากการจัดเก็บและการกำจัดของเสีย

3) พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ก่อสร้างโครงการ และบริเวณสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ

4) วิธีการดำเนินการ

4.1) การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ก. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบบริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราวและพื้นที่ก่อสร้าง

- (1) จัดเตรียมถังรองรับขยะและถุงบรรจุขยะเพื่อรองรับขยะที่เกิดขึ้นจากคนงานก่อสร้าง เช่น กล่องและถุงใส่อาหาร ขวดบรรจุน้ำดื่ม เป็นต้น ไว้บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ และประสานงานกับหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเข้ามาเก็บขนขยะมูลฝอยไปกำจัดต่อไป



(2) คัดแยกของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ อีก เช่น เศษเหล็ก ลวด เศษโลหะต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่หรือจำหน่ายให้แก่ผู้รับซื้อ ส่วนของเสียที่เหลือจากการคัดแยกจะนำไปรวมกับขยะทั่วไป และติดต่อให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการนำไปกำจัดต่อไป

(3) ของเสียอันตรายที่มีลักษณะและคุณสมบัติตามที่กำหนดในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 เช่น น้ำมันหล่อลื่นและสารละลายในการล้างเครื่องมือ วัสดุอุดซับ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดน้ำมันที่หกรั่วไหล เป็นต้น ต้องมีการเก็บแยกออกจากของเสียทั่วไป โดยรวบรวมไว้ในภาชนะรองรับมูลฝอยอันตรายที่ปิดอย่างมิดชิด มีสภาพมั่นคงแข็งแรงและต้องไม่เกิดปฏิกิริยาต่อกัน ระบุชื่อและเครื่องหมายความเป็นอันตรายให้ชัดเจน และบริเวณโดยรอบพื้นที่จัดเก็บต้องไม่มีแหล่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอัคคีภัย รวมทั้งต้องจัดให้มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอุบัติเหตุและเหตุฉุกเฉินบริเวณพื้นที่จัดเก็บ และรวบรวมให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมรับไปกำจัดต่อไป

ข. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโคลนโซเดียมเบนทอไนต์

(1) ผสมโซเดียมเบนทอไนต์เพื่อใช้ในการเจาะลุด ให้พอดีกับปริมาณงานเจาะลุด เพื่อไม่ให้มีโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ที่ต้องกำจัดเกินความจำเป็น

(2) จัดเตรียมรถบรรทุกสำหรับรับเศษดินและวัสดุที่เหลือทิ้งจากการเจาะลุดให้เพียงพอในแต่ละวัน โดยไม่ให้มีเศษวัสดุเหลือทิ้งตกค้างในพื้นที่ก่อสร้างเกินปริมาณที่สามารถเก็บกักไว้ได้ชั่วคราว

(3) ใช้รถดูด (Vacuum) ที่มีลักษณะปิดมิดชิดในการเก็บเศษดินหรือโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ในบ่อรับ-บ่อส่ง หรือหากใช้รถขุดตักใส่รถบรรทุก ต้องใช้พลาสติกรองพื้นและปิดคลุมรถบรรทุกตลอดระยะเวลาที่ทำการขนส่งไปยังสถานที่กำจัด เพื่อป้องกันการหกหล่นหรือรั่วไหลในขณะขนส่ง

(4) กรณีที่มีโคลนโซเดียมเบนทอไนต์เหลือทิ้ง ต้องนำไปกำจัดให้สอดคล้องตามหลักวิชาการ และต้องแจ้งข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ และข้อมูลสมบัติทางเคมีของสารโซเดียมเบนทอไนต์ให้หน่วยงานที่รับกำจัดหรือเป็นเจ้าของพื้นที่ทราบก่อนดำเนินการ

(5) พื้นที่ทิ้งโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ให้ระดับพื้นบ่ออยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร รวมทั้งทำการบดอัดพื้นบ่อและผนังบ่อทิ้งโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ เพื่อป้องกันน้ำชะปนเปื้อนออกสู่สิ่งแวดล้อม และปรับถมด้านบนสุดของบ่อทิ้งด้วยดินเดิมเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ออกสู่บรรยากาศ

4.2) การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การติดตามตรวจสอบการจัดการของเสีย มีรายละเอียดดังนี้

ดัชนีตรวจวัด : ปริมาณและประเภทของเสียจากกิจกรรมก่อสร้าง

สถานตรวจวัด : พื้นที่ก่อสร้างตลอดแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และบริเวณสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ

วิธีการตรวจวัด : - บันทึกชนิด ปริมาณ และประเภทของเสียที่เกิดขึ้นทุกครั้ง



- บันทึกการจัดการกากของเสีย พร้อมระเบียบวิธีการจัดการ และหน่วยงานที่นำไปกำจัดทุกครั้ง
- จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานประจำเดือน

ความถี่ : ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

ค่าใช้จ่าย : รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง

5) ระยะเวลาดำเนินการ

ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

6) หน่วยงานที่รับผิดชอบ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

7) การประเมินผล

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมระบุปัญหา/อุปสรรคในการปฏิบัติตามมาตรการฯ ต่อหน่วยงานอนุญาต ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด เป็นประจำทุก 6 เดือน

8) งบประมาณ

รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง

5.3.8 แผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย

1) หลักการและเหตุผล

การดำเนินกิจกรรมก่อสร้างในขั้นตอนต่าง ๆ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ หรือมีสภาพแวดล้อมของการทำงานที่ไม่ปลอดภัย และส่งผลให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน หรือชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง ได้แก่ ฝุ่นละอองและเสียงดังจากการก่อสร้าง การบาดเจ็บจากการทำงาน การเกิดอุบัติเหตุอื่นเนื่องมาจากกิจกรรมของโครงการ เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นดังกล่าว โครงการได้จัดให้มีมาตรการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกัน แก้ไข และติดตามตรวจสอบผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

2) วัตถุประสงค์

- (1) เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดของคนงานในการปฏิบัติงาน
- (2) เพื่อป้องกันและลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน
- (3) เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนใกล้เคียงพื้นที่โครงการ
- (4) เพื่อประเมินผลการดำเนินการตามมาตรการของแผนปฏิบัติการและควบคุมให้มีการดำเนินการตามแผนดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพ



3) พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ก่อสร้างโครงการ

4) วิธีการดำเนินการ

4.1) การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ก. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั่วไป

(1) จัดอบรมให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และเสริมสร้างจิตสำนึกแห่งความปลอดภัย รวมทั้งกฎระเบียบต่าง ๆ ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

(2) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้าง และตรวจสอบดูแลการปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับด้านความปลอดภัย โดยดำเนินงานให้สอดคล้องกับกฎกระทรวง การจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือคณะบุคคลเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการ พ.ศ. 2565 หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งนำไปกำหนดในเงื่อนไขสัญญาก่อสร้าง

(3) จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความจำเป็นของลักษณะงานให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างพอเพียง และเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

(4) ควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ในขณะที่ผสมซีเมนต์บนท่อน้ำหรือเกี่ยวข้องกับการใช้ผงซีเมนต์บนท่อน้ำ เช่น หน้ากากกันฝุ่น สวมแว่นตากันฝุ่น ถุงมือกันฝุ่นขณะปฏิบัติงาน เพื่อหลีกเลี่ยงการหายใจเอาฝุ่นเข้าปอด เป็นต้น และกันพื้นที่ในขณะที่ผสมซีเมนต์บนท่อน้ำ เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของผงซีเมนต์บนท่อน้ำ ที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานและชุมชนใกล้เคียง

(5) บริเวณที่มีการติดตั้งเครื่องจักร ต้องกันแบ่งเขตพื้นที่ให้ชัดเจน รวมทั้งจัดวางอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ อย่างเป็นระเบียบ

(6) ติดป้ายสัญลักษณ์และป้ายเตือนในบริเวณที่อาจเกิดอันตราย เช่น "เขตก่อสร้าง" "เขตสวมหมวกนิรภัย" เป็นต้น และห้ามผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในเขตพื้นที่ก่อสร้าง

(7) กรณีที่จำเป็นต้องทำงานในเวลากลางคืน ต้องจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน ต้องติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบ และไฟแสงสว่างเตือนที่เห็นได้อย่างชัดเจนตลอดเวลา

(8) จัดให้มีระบบใบอนุญาตปฏิบัติงาน (Work Permit) สำหรับงานประเภทที่ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย เช่น งานตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยรังสี เป็นต้น

(9) การใช้พื้นที่สำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ จะต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดินในพื้นที่นั้น ๆ ก่อนเข้าใช้พื้นที่ และปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด รวมทั้งจัดเตรียมระบบสาธารณูปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอ และถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม



(10) รักษาสภาพแวดล้อมในพื้นที่เก็บกองวัสดุ โดยจัดเก็บและกองวัสดุให้เป็นระเบียบเรียบร้อย รวมทั้งเก็บกองเศษวัสดุต่าง ๆ เท่าที่จำเป็น

(11) จัดเตรียมชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นไว้ในพื้นที่ก่อสร้าง และพื้นที่สำนักงานชั่วคราว รวมทั้งจัดให้มียานพาหนะพร้อมสำหรับการนำผู้ป่วยหรือผู้ประสบอุบัติเหตุส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันที

(12) ควบคุมดูแลพฤติกรรมคนงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อพื้นที่ใกล้เคียง

(13) ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสุขภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค และในกรณีที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 หรือโรคติดต่อร้ายแรงอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ดำเนินการตามมาตรการหรือแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

(14) กรณีการทำงานในที่อับอากาศ หรือมีสภาพอันตราย ให้ปฏิบัติตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562 อย่างเคร่งครัด เช่น จัดให้มีการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ จัดให้มีใบอนุญาตเข้าทำงานในที่อับอากาศ จัดทำป้าย “ที่อับอากาศ อันตราย ห้ามเข้า” จัดให้มีการตรวจวัดและประเมินสภาพอากาศในที่อับอากาศก่อนเข้าไปทำงาน จัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล อุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิตที่เหมาะสมกับลักษณะงาน เป็นต้น

(15) กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคนงานก่อสร้างโดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดหาน้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น

(16) ประสานแจ้งหน่วยงานด้านสาธารณสุขในพื้นที่ เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เป็นต้น เมื่อมีคนงานก่อสร้างเข้ามาพักอาศัยหรือปฏิบัติงานในพื้นที่รับผิดชอบของหน่วยงานนั้น ๆ เพื่อเฝ้าระวังและเตรียมความพร้อมในกรณีเกิดอุบัติเหตุ หรือมีผู้ได้รับบาดเจ็บ

พื้นที่ดำเนินการ : พื้นที่ก่อสร้างโครงการ

ระยะเวลาดำเนินการ : ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

ข. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงการขุดเปิดพื้นที่ การยกท่อ และการฝังกลบ

(1) ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานขุดเปิดพื้นที่ ให้มีมาตรการป้องกันดินถล่มที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน เช่น การติดตั้ง Sheet Pile หรือ Trench Box เป็นต้น ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงด้านดินถล่ม

(2) ก่อนนำรถขุด (Excavator) ออกปฏิบัติงาน ต้องตรวจให้แน่ใจว่ารถขุดอยู่ในสภาพใช้การได้ดีและปลอดภัย



(3) กำหนดคุณสมบัติของผู้ทำหน้าที่ขั้บรุดขุด รวมทั้งตรวจสอบและระมัดระวังไม่ให้ขุดถูกสิ่งที่อยู่ในแนวขุด เช่น ท่อน้ำ หรือสายสัญญาณใต้ดิน เป็นต้น

(4) กันเขตพื้นที่ก่อสร้าง พร้อมติดตั้งป้ายสัญญาณแสดงบริเวณที่ทำการขุดเปิดพื้นที่การยกท่อ และการฝังกลบ และเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย ขณะที่กำลังปฏิบัติงานให้เห็นอย่างชัดเจน ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างใกล้เขตชุมชนหรือถนน

(5) ตรวจสอบความสามารถและสภาพของอุปกรณ์ยกก่อนใช้งาน และหากพบว่าชำรุดหรือไม่สามารถใช้งานได้ให้นำออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน

(6) ตรวจสอบไม่ให้มีสิ่งกีดขวาง หรือผู้ปฏิบัติงานอยู่ในระยะที่อาจเกิดอันตรายจากการยกท่อ พร้อมทั้งจัดให้มีผู้ควบคุมและผู้ให้สัญญาณในระหว่างการยกท่อ

พื้นที่ดำเนินการ : บริเวณที่ทำการขุดเปิดพื้นที่ และบริเวณที่ฝังกลบ

ระยะเวลาดำเนินการ : ตลอดระยะดำเนินการขุด และฝังกลบท่อส่งก๊าซฯ

ค. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงงานเชื่อมท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

(1) ตรวจสอบสภาพเครื่องเชื่อมท่อก๊าซให้อยู่ในสภาพที่ดีพร้อมใช้งาน หากพบว่าเครื่องเชื่อมชำรุดให้ดำเนินการซ่อมแซมจนอยู่ในสภาพดีก่อนนำมาใช้งาน

(2) ควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับงานเชื่อม เช่น หน้ากากเชื่อม และแว่นตาลดแสง เป็นต้น อย่างเคร่งครัด

(3) กันเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการเชื่อมท่อ พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย

(4) เศษโลหะหรือประกายไฟจะต้องจำกัดให้อยู่เฉพาะบริเวณพื้นที่ทำงานเชื่อมท่อและต้องระวังไม่ให้เศษโลหะหรือประกายไฟไปสัมผัสกับวัสดุติดไฟ

(5) จัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ในจำนวนที่เหมาะสม โดยเตรียมไว้ในพื้นที่ที่มีกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟ ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย

พื้นที่ดำเนินการ : บริเวณที่ทำการเชื่อมท่อส่งก๊าซฯ

ระยะเวลาดำเนินการ : ตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการเชื่อมท่อส่งก๊าซฯ

ง. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงงานตรวจสอบรอยเชื่อม

(1) จัดให้มีผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการขึ้นทะเบียนกับกรมธุรกิจพลังงาน ในการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยวิธีทดสอบที่ไม่ทำลายสภาพ (Non Destructive Testing; NDT)

(2) กันบริเวณพื้นที่ที่ดำเนินการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยรังสี และติดตั้งเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย พร้อมทั้งจัดให้มีระบบการขออนุญาตเข้าทำงาน (Work permit)



(3) ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยรังสีเอกซเรย์ จะต้องตรวจสอบและติด Film Badge หรือ แผ่นวัดรังสีชนิด Optically Stimulated Luminescence (OSL) ก่อนเข้าปฏิบัติงาน

(4) จัดให้มีและใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยรังสีเอกซเรย์

(5) จัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานด้านรังสีตามกฎหมาย

(6) พื้นที่ปฏิบัติงานตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยการเอกซเรย์ ต้องจัดให้มีป้ายรังสีแสดงไว้

พื้นที่ดำเนินการ : บริเวณที่ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยการเอกซเรย์

ระยะเวลาดำเนินการ : ตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยรังสี

จ. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงงานต่อเชื่อมกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติเดิม

(1) จัดเตรียมบุคลากรที่รับผิดชอบในการเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซฯ ทั้งในส่วนของ ปตท. และผู้รับเหมาก่อสร้าง

(2) จัดให้มีการประชุมผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานก่อนดำเนินการ เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกัน ทั้งในส่วนของ ปตท. และผู้รับเหมาก่อสร้าง เพื่ออธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซฯ ให้แก่ผู้รับผิดชอบรับทราบก่อนดำเนินการ

(3) เจ้าหน้าที่ของ ปตท. ทำการอบรมกฎความปลอดภัยทั่วไป การขอใบอนุญาตทำงาน และการปฏิบัติตัวเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินให้กับผู้รับเหมา และผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่จะเข้ามาทำการปฏิบัติงานเชื่อมต่อ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน

(4) ตรวจสอบรายละเอียดด้านความพร้อมของเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน โดยมีเจ้าหน้าที่ของ ปตท. เป็นผู้ควบคุม

(5) จัดเตรียมและตรวจสอบอุปกรณ์สำหรับเหตุฉุกเฉิน เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินตลอดระยะเวลาในการดำเนินงานต่อเชื่อม ได้แก่ รถดับเพลิง รถพยาบาล เครื่องตรวจจับก๊าซ (Gas Detector) และเครื่องดับเพลิงผงเคมีแห้ง

พื้นที่ดำเนินการ : บริเวณที่ทำการต่อเชื่อมท่อส่งก๊าซธรรมชาติเดิม

ระยะเวลาดำเนินการ : ตลอดระยะเวลาดำเนินการต่อเชื่อมท่อส่งก๊าซธรรมชาติเดิม

ฉ. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงงานวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติใกล้เคียงกับสาธารณูปโภคอื่น ๆ

(1) ประสานงานไปยังหน่วยงานเจ้าของระบบสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้องตามแนวระบบท่อของโครงการ เพื่อขอทราบข้อมูลรายละเอียดระบบสาธารณูปโภค ตำแหน่ง ระดับความลึก และแนวทางด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานใกล้หรืออาจกระทบกับระบบสาธารณูปโภคที่พบในปัจจุบัน ก่อนเข้าดำเนินการ



(2) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ควบคุมการทำงานของบริษัทรับเหมาก่อสร้างอย่างใกล้ชิด รวมทั้งการติดตามผลกระทบอันเนื่องมาจากการวางท่อ และหากพบปัญหาหรือความเสียหายเกิดขึ้น ให้เร่งประสานงานแก้ไขปัญหาโดยเร็ว

พื้นที่ดำเนินการ : บริเวณพื้นที่วางท่อส่งก๊าซใกล้เคียงกับท่อสาธารณูปโภคอื่น ๆ

ระยะเวลาดำเนินการ : ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างที่อยู่ใกล้เคียงกับสาธารณูปโภคอื่น ๆ

ข. ด้านความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุจากบุคคลที่ 3

(1) การติดตั้งป้ายเตือนแสดงตำแหน่งแนววางท่อส่งก๊าซฯ และหมายเลขโทรศัพท์ในการแจ้งเหตุฉุกเฉิน โดยลักษณะและข้อความในป้ายให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนด

(2) กำหนดให้มีการวางแถบสีเหลือง (Warning Tape) ที่มีข้อความเตือน และผังแผนคอนกรีตเหนือแนวท่อที่ทำการก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด เพื่อแสดงให้เห็นว่ามีท่อส่งก๊าซฯ ผังอยู่

พื้นที่ดำเนินการ : บริเวณพื้นที่วางท่อส่งก๊าซฯ

ระยะเวลาดำเนินการ : หลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ

ข. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงการขนย้าย

และการจัดเก็บท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

(1) จัดเก็บท่อในลักษณะที่มีความปลอดภัยและมีการดูแลอย่างดีเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความเสียหายกับท่อ

(2) ปรับระดับพื้นที่ก่อนที่จะนำท่อลงวาง พร้อมจัดหาวัสดุสำหรับป้องกันการพังทลายของกองท่อในแนวท่อที่วางเป็นฐาน เพื่อให้การสัมผัสระหว่างท่อและวัสดุรองรับมีความมั่นคง

พื้นที่ดำเนินการ : พื้นที่เก็บกองวัสดุ และบริเวณก่อสร้างแนวท่อส่งก๊าซฯ

ระยะเวลาดำเนินการ : ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

4.2) การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การติดตามตรวจสอบสถิติอุบัติเหตุ การเจ็บป่วย และการบาดเจ็บ มีรายละเอียดดังนี้

ดัชนีตรวจวัด : สถิติอุบัติเหตุ การเจ็บป่วย และการบาดเจ็บในระหว่างการปฏิบัติงาน

สถานที่ตรวจวัด : พื้นที่ก่อสร้างโครงการ

วิธีการตรวจวัด : บันทึกการเกิดอุบัติเหตุ รวมไปถึงสาเหตุวิธีการแก้ไขและความเสียหายที่เกิดต่อสุขภาพของพนักงาน

ความถี่ : ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

ค่าใช้จ่าย : รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง



5) ระยะเวลาดำเนินการ

ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

6) หน่วยงานที่รับผิดชอบ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

7) งบประมาณ

รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง

8) การประเมินผล

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมระบุปัญหา/อุปสรรคในการปฏิบัติตามมาตรการฯ ต่อหน่วยงานอนุญาต ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด เป็นประจำทุก 6 เดือน

5.3.9 แผนปฏิบัติการด้านสังคมและการมีส่วนร่วมของประชาชน

1) หลักการและเหตุผล

จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้เสียโดยการสัมภาษณ์รายบุคคล การดำเนินกิจกรรม การประชาสัมพันธ์ การรับฟังความคิดเห็นและการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย ทั้งในกลุ่มหน่วยงานราชการ สถาบันและองค์กร กลุ่มผู้นำชุมชน กลุ่มครัวเรือน ร้านค้า และสถานประกอบการ พบว่ากลุ่มผู้มีส่วนได้เสียส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในเชิงบวกต่อการพัฒนาโครงการ มีความเชื่อมั่นในการดำเนินงานของ ปตท. นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นว่าการดำเนินโครงการก่อให้เกิดผลดีในด้านความมั่นคงด้านพลังงาน เกิดการพัฒนาประเทศ และสร้างความเจริญ อย่างไรก็ตาม กลุ่มผู้มีส่วนได้เสียบางส่วนมีข้อห่วงกังวลเกี่ยวกับผลกระทบในช่วงก่อสร้าง เช่น ผลกระทบด้านฝุ่นละอองและเสียงดัง ผลกระทบด้านการกีดขวางทางเข้าออก การคืนสภาพพื้นที่ไม่เรียบร้อย เป็นต้น โครงการจึงจัดให้มีแผนปฏิบัติการป้องกันแก้ไขและติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ รวมทั้งการจัดให้มีแผนปฏิบัติการด้านสังคมและการมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อเป็นเครื่องมือในการประชาสัมพันธ์ สร้างความรู้ความเข้าใจ สร้างความสัมพันธ์ที่ดี และคลายความวิตกกังวล

2) วัตถุประสงค์

(1) เพื่อป้องกัน แก้ไข และติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านเศรษฐกิจสังคม รวมทั้งคลายความวิตกกังวลของประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

(2) เพื่อเผยแพร่ และสร้างความรู้ความเข้าใจอย่างถูกต้อง เกี่ยวกับการดำเนินงานโครงการ ความเชื่อมั่นต่อมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระบบมาตรฐานความปลอดภัย และการปฏิบัติงานในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นต้น

(3) เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีของ ปตท. กับกลุ่มประชาชน ผู้นำชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่น รวมทั้งคลายความวิตกกังวลของประชาชนในพื้นที่



(4) เพื่อติดตามผล ประสิทธิภาพ และดูแลผลกระทบจากโครงการที่อาจก่อให้เกิดความเดือดร้อนกับประชาชน ผู้ได้รับผลกระทบโดยตรง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดระยะเวลาที่ดำเนินโครงการ อันจะก่อให้เกิดความสัมพันธ์อันดีระหว่างโครงการฯ และชุมชนอย่างยั่งยืน

3) พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ในระยะ 300 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ ครอบคลุมพื้นที่ตำบลนางสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี โดยมีกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย กลุ่มหน่วยงานราชการ สถาบัน และองค์กร กลุ่มผู้นำชุมชน กลุ่มครัวเรือน ร้านค้า และสถานประกอบการ ในพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

4) วิธีการดำเนินการ

4.1) การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(1) จัดเจ้าหน้าที่มวลชนสัมพันธ์เข้าพบกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย เพื่อชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับแผนงานก่อสร้าง วิธีการก่อสร้าง เส้นทางขนส่ง ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการฯ รวมทั้งการประสานงาน ขอความร่วมมือในระยะก่อสร้าง และการรับฟังความคิดเห็น/ตอบข้อสงสัย ก่อนการดำเนินกิจกรรมก่อสร้าง ในพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์ เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในโครงการ และคลายความวิตกกังวล

(2) จัดให้มีป้ายประชาสัมพันธ์การดำเนินกิจกรรมของโครงการและช่องทางในการติดต่อกับโครงการ โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับการรับเรื่องร้องเรียน และหมายเลขโทรศัพท์ที่สำคัญสำหรับติดต่อกรณีมีเหตุฉุกเฉิน หรือต้องการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย

(3) จัดตั้งศูนย์ประสานงานโครงการ เพื่อประชาสัมพันธ์การดำเนินการ มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม รวมทั้งรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และข้อร้องเรียนต่าง ๆ พร้อมติดตั้งกล่องรับฟังความคิดเห็น โดยหากมีข้อร้องเรียนต้องดำเนินการแก้ไขโดยเร็ว

(4) จัดกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการ เช่น การแจกเอกสารเผยแพร่ในรูปของแผ่นพับ ใบปลิว เป็นต้น เพื่อให้ความรู้แก่หน่วยงาน ผู้นำชุมชน และประชาชนใกล้เคียง

(5) จัดให้มีระบบรับเรื่องร้องเรียนปัญหาความเสียหายและความเดือดร้อนรำคาญที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินงานของโครงการตลอดระยะเวลาก่อสร้าง โดยมีการกำหนดขั้นตอน ระยะเวลาการแก้ไข ผู้รับผิดชอบ และการแจ้งกลับผู้ร้อง ดังรูปที่ 5-5 และตัวอย่างแบบฟอร์มข้อร้องเรียน ดังรูปที่ 5-6

(6) หากพบข้อร้องเรียนความเดือดร้อนอันเนื่องมาจากโครงการ ให้ดำเนินการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขโดยเร็วที่สุด พร้อมบันทึกข้อร้องเรียน สาเหตุของปัญหา และรายละเอียดการแก้ไขปัญหาตามแบบฟอร์มข้อร้องเรียน และแจ้งผลการแก้ไขปรับปรุงประเด็นที่ได้รับการร้องเรียนผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น แจ้งโดยตรงกับผู้ร้องเรียน ติดประกาศที่หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น บอร์ดประชาสัมพันธ์โครงการ ทำหนังสือแจ้งหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แจ้งผ่านการประชุมหมู่บ้าน เป็นต้น



(7) จัดให้มีเจ้าหน้าที่โครงการเข้าหาหรือกลุ่มบ้านพักอาศัยในระยะประชิดพื้นที่ก่อสร้าง ตั้งแต่ขั้นตอนสำรวจพื้นที่ เพื่อวางแผนช่วงเวลาก่อสร้างให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุด รวมทั้งเข้าพบเป็นประจำ ตลอดระยะก่อสร้าง เพื่อสอบถามถึงผลกระทบจากการก่อสร้างโครงการ หากมีปัญหาก่อขึ้นต้องดำเนินการหา แนวทางแก้ไขโดยเร่งด่วน

(8) จัดให้มีระบบประกันภัยคุ้มครองชีวิตและทรัพย์สินที่ได้รับความเสียหายจากการ ดำเนินโครงการ เช่น กรรมธรรม์ประกันภัยความรับผิดชอบตามกฎหมายต่อบุคคลภายนอก (Third Party Liability Policy) เป็นต้น

(9) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ควบคุมการทำงานของบริษัทรับเหมาอย่างใกล้ชิด ตลอดการก่อสร้าง เพื่อให้มีความระมัดระวังมากขึ้น รวมทั้งการติดตามผลกระทบอันเนื่องมาจากการวางท่อของโครงการ และ หากพบปัญหาหรือความเสียหายเกิดขึ้นให้เร่งประสานงานและดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยเร็ว

(10) กรณีเกิดความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งปลูกสร้าง ในขณะที่มีกิจกรรมก่อสร้าง ต้องดำเนินการเข้าช่วยเหลือ เยียวยา และแก้ไขความเสียหายที่เกิดขึ้นโดยทันที รวมทั้งรายงานสาเหตุแห่งความเสียหาย ผลของความเสียหาย และแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ

(11) จัดเจ้าหน้าที่ติดตามตรวจสอบ ควบคุม และดูแลความเรียบร้อยของพื้นที่ภายหลังการ ก่อสร้าง

(12) สนับสนุนการดำเนินกิจกรรมของชุมชนหรือหน่วยงานในพื้นที่ตามความเหมาะสม เช่น การเข้าร่วมกิจกรรมตามเทศกาล ประเพณีวันสำคัญของชุมชน การสนับสนุนด้านการศึกษา ด้านสุขภาพและ กีฬา ด้านเศรษฐกิจและอาชีพ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านศิลปะและวัฒนธรรมประเพณี ด้านคุณภาพชีวิต และ สาธารณประโยชน์ต่าง ๆ เป็นต้น

(13) พิจารณาจ้างแรงงานท้องถิ่น เข้าทำงานกับโครงการตามความเหมาะสมกับลักษณะงาน และความชำนาญ บันทึกหลักฐานข้อมูลคนงานก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการก่อนเข้าทำงานกับโครงการ

4.2) การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การติดตามตรวจสอบความคิดเห็นของประชาชน มีรายละเอียดดังนี้

ดัชนีตรวจวัด : ข้อคิดเห็นและข้อร้องเรียนจากชุมชนที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

กลุ่มเป้าหมาย : กลุ่มหน่วยงานราชการ สถาบัน และองค์กร กลุ่มผู้นำชุมชน กลุ่ม ครุวัเรียน ร้านค้า และสถานประกอบการ ในระยะ 300 เมตร จาก กึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตพื้นที่สถานี ควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ

วิธีการตรวจวัด : บันทึกความคิดเห็น และข้อร้องเรียน รวมถึงสาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา



ความถี่ : ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

ค่าใช้จ่าย : รวมอยู่ในงบประมาณด้านการประชาสัมพันธ์ของ ปตท.

5) ระยะเวลาดำเนินการ

ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

6) หน่วยงานที่รับผิดชอบ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

7) การประเมินผล

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมระบุปัญหา/อุปสรรคในการปฏิบัติตามมาตรการฯ ต่อหน่วยงานอนุญาต ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด เป็นประจำทุก 6 เดือน

8) งบประมาณ

รวมอยู่ในงบประมาณการก่อสร้าง

5.4 แผนปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมในระยะดำเนินการ

5.4.1 แผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย

1) หลักการและเหตุผล

ในระยะดำเนินการจ่ายก๊าซธรรมชาติ กำหนดให้มีการตรวจสอบสภาพแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และจัดให้มีระบบความปลอดภัยของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ตามมาตรฐาน ASME B31.8 และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินโครงการมีความปลอดภัยสูงสุด อย่างไรก็ตาม อาจมีความจำเป็นต้องดำเนินการซ่อมแซมท่อส่งก๊าซ หรือกรณีเกิดการรั่วไหล ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวอาจมีผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงาน และผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้เคียง อีกทั้งในระยะดำเนินการอาจเกิดอุบัติเหตุต่อก๊าซรั่ว อาจส่งผลกระทบต่อผู้ที่อยู่ใกล้เคียง แม้ว่าโอกาสการเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวอยู่ในระดับต่ำ แต่เนื่องจากประเด็นด้านความปลอดภัย เป็นประเด็นข้อห่วงกังวลของหน่วยงานราชการและพื้นที่อันเนื่องมา ผู้นำชุมชน และประชาชนในพื้นที่ จึงจัดทำแผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย เพื่อนำไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด เป็นการลดความเสี่ยงและป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้

2) วัตถุประสงค์

(1) เพื่อลดความเสี่ยง และป้องกันอันตรายและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นต่อพนักงานผู้ปฏิบัติงาน และประชาชนที่สัญจรผ่านไปมา หรือที่อยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่ดำเนินโครงการ

(2) เพื่อทราบถึงปัญหาด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัยในระยะดำเนินการ และนำไปวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการป้องกัน และแก้ไขได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3) พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

4) วิธีดำเนินงาน

4.1) การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ก. นโยบายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

(1) กำหนดนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม และขั้นตอนคู่มือการปฏิบัติงาน กฎระเบียบความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ข้อกำหนดการทำงานในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง การตรวจสอบความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เป็นต้น

(2) จัดให้มีการอบรม/ให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างเหมาะสมแก่พนักงานที่ปฏิบัติงาน เช่น กฎระเบียบความปลอดภัยและวิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล วิธีการปฏิบัติกรณีฉุกเฉิน และการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น

ข. การป้องกันและควบคุมการเกิดอุบัติเหตุก๊าซรั่ว และการลุกไหม้

(1) กำหนดให้พื้นที่ภายในสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) เป็นพื้นที่เฉพาะต้องมีการตรวจสอบและควบคุมอย่างเคร่งครัด พร้อมมีระบบการขออนุญาต (Work Permit) เข้าพื้นที่

(2) จัดให้มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยอยู่ประจำบริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)

(3) ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ อย่างสม่ำเสมอ โดยจัดให้มีหน่วยงานหรือผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการดูแลบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ดังนี้

- การสำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 โดยการสำรวจกิจกรรมต่าง ๆ ในแนวท่อที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบ เช่น การก่อสร้างเหนือแนวท่อ การตอกเสาเข็ม การขุดดิน การทำการเกษตร ความถี่ 4 ครั้งต่อปี

- การสำรวจป้ายเตือนเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B 31.8 ดำเนินการพร้อมกับ Pipeline Patrolling ด้วยการเดินเท้าและทางรถยนต์ โดยตรวจสอบว่ามีการเคลื่อนย้าย ป้ายเตือนหรือมีการหัก/ชำรุดหรือไม่ ข้อความบนป้ายเตือนลบเลือนหรือไม่ ความถี่ 4 ครั้งต่อปี

- การสำรวจการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 สำรวจด้วยการเดินเท้า โดยใช้การสังเกตสภาพแวดล้อมตามแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงไป ใช้ร่วมกับการใช้เครื่องมือตรวจจับก๊าซ (Gas Detector) ความถี่ 1 ครั้งต่อปี



- การสังเกตการหลุดตัวของท่อส่งก๊าซธรรมชาติในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง โดยการสังเกตการหลุดตัวของท่อส่งก๊าซธรรมชาติและการกัดเซาะของดินที่ปิดทับท่อส่งก๊าซธรรมชาติบริเวณที่ดินอ่อนทางน้ำไหล หรือทางลาดชัน ความถี่ 2 ครั้งต่อปี
 - การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซธรรมชาติเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน NACE SP 0169 โดยการตรวจวัดระดับไฟฟ้าที่จุด Test Post ซึ่งต้องมีระดับไฟฟ้าที่เพียงพอสำหรับป้องกันการผุกร่อนของท่อ และไม่ส่งผลกระทบต่อวัสดุเคลือบท่อ ความถี่ 2 ครั้งต่อปี
 - การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซธรรมชาติใต้ดิน เพื่อตรวจดูว่าท่อส่งก๊าซธรรมชาติบริเวณใดมีค่าระดับแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐาน NACE SP 0169 ความถี่ 10 ปีต่อครั้ง
 - การตรวจสอบการชำรุดของวัสดุเคลือบท่อ ด้วยวิธี DCVG หรือ ACVG หรือ Coating Conductance Test หรือ Current Attenuation ในดิน เพื่อหาตำแหน่งที่วัสดุเคลือบท่อชำรุดและประมาณการขนาดของแผล โดยประเมินตาม NACE SP 0502 ความถี่ 10 ปีต่อครั้ง
- (4) ควบคุมให้มีการปฏิบัติตามนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม และขั้นตอนคู่มือการปฏิบัติ กฎระเบียบความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในเขตระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ
- (5) คู่มือรักษาป้ายหรือสัญลักษณ์แสดงตำแหน่งแนวท่อ ให้เห็นข้อความและหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุอย่างชัดเจน ทั้งนี้ หากพบการชำรุดหรือสูญหายให้เร่งดำเนินการซ่อมแซมหรือนำป้ายมาเพิ่มเติมแทนป้ายที่สูญหายทันที
- (6) ประสานงานไปยังหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ที่ท่อก๊าซผ่าน และหน่วยงานรับผิดชอบดูแลระบบสาธารณูปโภคบริเวณใกล้เคียงแนววางท่อฯ ของโครงการ ให้ขออนุญาตและแจ้งกิจกรรมใด ๆ ที่จะดำเนินการในเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติ (ROW) แก่ ปตท. เป็นการล่วงหน้า
- (7) กำหนดให้เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ภายในบริเวณพื้นที่กระบวนการดำเนินงานของสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) เป็นประเภทอุปกรณ์ป้องกันการระเบิด (Explosion Proof)
- (8) จัดให้มีอุปกรณ์ตรวจจับ อุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัย ระบบน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์ระงับเหตุอัคคีภัย สำหรับอาคารควบคุม (Control Building) ภายในบริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ให้เป็นไปตามมาตรฐานของประเทศไทยหรือสมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NFPA)
- (9) จัดให้มีระบบการขออนุญาตทำงาน (Work Permit) ในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง



ค. การเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินก๊าซธรรมชาติรั่วไหล

- (1) จัดให้มีแผนรองรับเหตุฉุกเฉินในการปฏิบัติงานฉุกเฉิน เพื่อควบคุมสถานการณ์ในทันทีที่เกิดอุบัติเหตุจากการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ
- (2) จัดทำเลขหมายโทรศัพท์ของหน่วยงานที่ต้องประสานงานในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน เช่น สถานีตำรวจ หน่วยบรรเทาสาธารณภัย และโรงพยาบาล เป็นต้น
- (3) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำที่ผ่านการฝึกอบรมเป็นอย่างดี เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในกรณีเกิดการรั่วของก๊าซ
- (4) ฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินกรณีเกิดการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และเกิดการลุกไหม้ในพื้นที่ระบบท่อฯ ร่วมกับหน่วยงานและชุมชนในพื้นที่ โดยมีความถี่ในการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- (5) จัดให้มีการทบทวน ปรับปรุง และประเมินประสิทธิภาพของแผนรองรับเหตุฉุกเฉินของโครงการเป็นระยะ ๆ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ง. การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสำหรับพนักงานปฏิบัติงาน

- (1) ควบคุมให้มีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมในแต่ละประเภทของงาน
- (2) ควบคุมให้มีการตรวจสอบสภาพของเครื่องมือ อุปกรณ์ก่อนนำมาใช้ปฏิบัติงาน
- (3) จัดให้มีระบบดูแล รักษา เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ปฏิบัติงาน ขณะที่ซ่อมแซมท่อก๊าซที่รั่ว
- (4) ในกรณีที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 หรือโรคติดต่อร้ายแรงอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ดำเนินการตามมาตรการหรือแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

จ. การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคลที่สามและการก่อวินาศกรรม

- (1) ประชาสัมพันธ์ขอความร่วมมือกับหน่วยงาน ชุมชน สถานประกอบการที่อยู่ใกล้เคียง ช่วยสอดส่องดูแลมิให้ผู้ใดมาทำกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ
- (2) หากหน่วยงานใดจะดำเนินการก่อสร้าง ปรับปรุง หรือกระทำการเกี่ยวกับระบบสาธารณูปโภคในพื้นที่ เช่น การขุดบ่ารูถนน ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ เป็นต้น ในเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติ ต้องแจ้งให้ ปตท. ทราบล่วงหน้า เพื่อจัดให้เจ้าหน้าที่ประสานงานตลอดระยะเวลาดำเนินการ

4.2) การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ติดตามตรวจสอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มีรายละเอียดดังนี้

ดัชนีตรวจวัด : - สถิติอุบัติเหตุ การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ และเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น



- สถิติการเจ็บป่วย และการบาดเจ็บในระหว่างการปฏิบัติงาน
- สุขภาพของพนักงานที่สังกัดเขตปฏิบัติการระบบท่อฯ
- พื้นที่ดำเนินการ : พื้นที่ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ
- วิธีดำเนินการ : - บันทึกการเกิดอุบัติเหตุ การรั่วไหลของก๊าซ และเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น
ตรวจสอบหาสาเหตุ และวิธีแก้ไข และแนวทางป้องกัน การเกิดซ้ำ
- บันทึกสถิติการเจ็บป่วย และการบาดเจ็บในระหว่างการปฏิบัติงาน
ของพนักงาน
- ตรวจสอบสุขภาพของพนักงาน ปตท. ที่สังกัดเขตปฏิบัติการระบบท่อฯ
ที่ดูแลพื้นที่โครงการ
- ความถี่ : - บันทึกการเกิดอุบัติเหตุ การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ เหตุฉุกเฉิน
ที่เกิดขึ้น พร้อมทั้ง สาเหตุวิธีการแก้ไข และผลกระทบที่เกิดต่อ
สุขภาพ ประจำปี
- บันทึกสถิติการเจ็บป่วยและบาดเจ็บในระหว่างการปฏิบัติงานของ
พนักงาน ประจำปี
- ตรวจสอบสุขภาพของพนักงาน ปตท. ที่สังกัดเขตปฏิบัติการระบบท่อฯ
ที่ดูแลพื้นที่โครงการ ปีละ 1 ครั้ง
- ค่าใช้จ่าย : รวมอยู่ในงบประมาณการดำเนินการ

5) ระยะเวลาดำเนินการ

ตลอดระยะเวลาดำเนินการ

6) หน่วยงานที่รับผิดชอบ

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

7) การประเมินผล

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมระบุปัญหา/อุปสรรคในการปฏิบัติตามมาตรการฯ ต่อหน่วยงานอนุญาต ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด เป็นประจำทุก 6 เดือน

8) งบประมาณ

รวมอยู่ในงบประมาณดำเนินการของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

5.4.2 แผนปฏิบัติการด้านสังคมและการมีส่วนร่วมของประชาชน

1) หลักการและเหตุผล

จากการสำรวจด้านเศรษฐกิจสังคมและความคิดเห็นของหน่วยงานราชการและพื้นที่อ่อนไหว ผู้นำชุมชน และประชาชนต่อโครงการ รวมทั้งการดำเนินการด้านประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน พบว่า ประชาชนบางส่วนยังมีความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ จึงจำเป็นต้องมี แผนปฏิบัติการด้านสังคมและการมีส่วนร่วมของประชาชน เพื่อให้เกิดการประชาสัมพันธ์ข้อมูลโครงการ ส่งเสริม ให้เกิดการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยการพบปะประชาชนในพื้นที่ เพื่อรวบรวมปัญหา ผลกระทบ และ ข้อเสนอแนะจากผู้ที่เกี่ยวข้องมาปรับปรุงแก้ไขและบรรเทาปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีความเข้าใจที่ถูกต้อง คลายความวิตกกังวล และมีความมั่นใจเกี่ยวกับการดำเนินการและระบบความปลอดภัย ของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

2) วัตถุประสงค์

- (1) เพื่อเป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างโครงการ และประชาชนในการสร้างการรับรู้และ ความเข้าใจ การให้ข้อคิดเห็น ข้อมูลและข้อเสนอแนะตามกระบวนการมีส่วนร่วม
- (2) เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีของ ปตท. กับผู้นำชุมชน ประชาชน สถาบัน และหน่วยงานที่ เกี่ยวข้องในท้องถิ่น รวมทั้งคลายความวิตกกังวลของประชาชนในพื้นที่
- (3) เพื่อติดตามตรวจสอบการดำเนินงานของโครงการ

3) พื้นที่ดำเนินการ

พื้นที่ในระยะ 300 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตพื้นที่สถานี ควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ ในพื้นที่ตำบลห้างสูง และตำบล หนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี โดยมีกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย กลุ่มหน่วยงานราชการ สถาบัน และองค์กร กลุ่มผู้นำชุมชน กลุ่มครัวเรือน ร้านค้า และสถานประกอบการ ในพื้นที่ตามแนววางท่อส่ง ก๊าซธรรมชาติ

4) วิธีดำเนินการ

4.1) การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

- (1) จัดให้มีระบบรับเรื่องร้องเรียนความเสียหายและความเดือดร้อนรำคาญ ที่อาจเกิดขึ้น จากการดำเนินโครงการ ตัวอย่างแบบฟอร์มข้อร้องเรียน ดังรูปที่ 5-6 โดยมีช่องทางการรับเรื่องร้องเรียน ขึ้นตอนการดำเนินการ ระยะเวลาการดำเนินการแก้ไขในแต่ละขั้นตอน และการแจ้งกลับผู้ร้องที่ชัดเจน ดังรูปที่ 5-7

- (2) พบปะผู้นำชุมชนและประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ เพื่อสอบถามถึง ความวิตกกังวลต่อการดำเนินโครงการ และแจ้งช่องทางการร้องเรียนหากได้รับผลกระทบจากโครงการ

(3) เผยแพร่และประชาสัมพันธ์ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานโครงการ ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง ตลอดจนรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะผ่านช่องทางการติดต่อสื่อสารต่าง ๆ เช่น เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ เว็บไซต์ เอกสารเผยแพร่ ป้ายประชาสัมพันธ์ ผู้นำชุมชน เป็นต้น

(4) สร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อชุมชน โดยเข้าร่วมดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วม และสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชนหรือหน่วยงานในพื้นที่ตามความเหมาะสม เช่น การร่วมกิจกรรมตามเทศกาล ประเพณีวันสำคัญของชุมชน การสนับสนุนด้านการศึกษา ด้านสุขภาพและกีฬา ด้านเศรษฐกิจและอาชีพ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านศิลปะและวัฒนธรรมประเพณี ด้านคุณภาพชีวิต และสาธารณประโยชน์ต่าง ๆ เป็นต้น

(5) จัดให้มีระบบประกันภัยคุ้มครองชีวิตและทรัพย์สินที่ได้รับความเสียหายจากการดำเนินโครงการ เช่น กรมธรรม์ประกันภัยความรับผิดชอบตามกฎหมายต่อบุคคลภายนอก (Third Party Liability Policy) เป็นต้น

(6) จัดให้มีการประชาสัมพันธ์เพื่อเผยแพร่คู่มือการระงับเหตุฉุกเฉินของชุมชน และหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉินเกิดเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง และผู้ที่สนใจ ผ่านช่องทางการติดต่อสื่อสารต่าง ๆ เช่น เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ของโครงการ เว็บไซต์ เอกสารเผยแพร่ ผู้นำชุมชน เป็นต้น

4.2) การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ดัชนีตรวจวัด : ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากหน่วยงานและชุมชนใกล้เคียง

กลุ่มเป้าหมาย : กลุ่มหน่วยงานราชการ สถาบัน และองค์กร กลุ่มผู้นำชุมชน
กลุ่มครัวเรือน ร้านค้า และสถานประกอบการ ในระยะ 300 เมตร
จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตพื้นที่สถานี
ควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของ
โครงการ

วิธีการตรวจวัด : บันทึกความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ จากที่ทีมมวลชนสัมพันธ์ของ
ศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อที่รับผิดชอบในพื้นที่โครงการของบริษัท ปตท.
จำกัด (มหาชน) เข้าพบปะชุมชน เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดี ลดความ
กังวลของชุมชน และรับฟังข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะจากชุมชนอย่าง
ต่อเนื่อง

ความถี่ : ตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ

ค่าใช้จ่าย : รวมอยู่ในงบประมาณด้านการประชาสัมพันธ์ของ ปตท.

5) ระยะเวลาดำเนินการ

ตลอดระยะเวลาดำเนินการ



6) **หน่วยงานที่รับผิดชอบ**

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

7) **การประเมินผล**

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมระบุปัญหา/อุปสรรคในการปฏิบัติตามมาตรการฯ ต่อหน่วยงานอนุญาต ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด เป็นประจำทุก 6 เดือน

8) **งบประมาณ**

รวมอยู่ในงบประมาณดำเนินการของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

5.5 **มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม**

จากแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมดังที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปเป็นมาตรการทั่วไป มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ได้ดังตารางที่ 5-1 ถึงตารางที่ 5-5 ตามลำดับ



ตารางที่ 5-1 ตารางสรุปมาตรการทั่วไป

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
มาตรการทั่วไป	<ol style="list-style-type: none"> ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม ตามที่เสนอในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) อย่างเคร่งครัด และใช้เป็นแนวทางในการกำกับ ควบคุม ติดตามตรวจสอบของหน่วยงาน ประชาชน และองค์กรที่เกี่ยวข้อง บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จะต้องได้รับอนุญาตให้ใช้พื้นที่ในการวางท่อจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งจะต้องได้รับอนุญาตประกอบกิจการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ก่อนเริ่มดำเนินการก่อสร้างโครงการ นำรายละเอียดมาตรการในแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมไปกำหนดในเงื่อนไขสัญญาเพื่อดำเนินการออกแบบ สัญญาก่อสร้าง สัญญาดำเนินการอย่างละเอียดชัดเจน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในทางปฏิบัติ และนำไปติดประกาศและเผยแพร่ให้กับชุมชนบริเวณพื้นที่โดยรอบโครงการรับทราบ จัดทำข้อมูลรายละเอียดโครงการ พร้อมแผนที่แสดงตำแหน่งแนวท่อที่ดำเนินการจริงอย่างละเอียดและชัดเจน และส่งให้หน่วยงานเจ้าของพื้นที่ที่แนวท่อพาดผ่าน เพื่อให้หน่วยงานดังกล่าวใช้ประกอบการวางแผนพัฒนาพื้นที่ในอนาคต เพื่อป้องกันและลดผลกระทบจากการเกิดอุบัติเหตุตามแนวระบบท่อ และนำเสนอให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยผนวกในรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม 	พื้นที่โครงการ	ตลอดระยะเวลา ก่อสร้าง และดำเนินการ	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ตารางที่ 5-1 ตารางสรุปมาตรการทั่วไป (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
มาตรการทั่วไป (ต่อ)	5) จัดทำคู่มือการระงับเหตุฉุกเฉินของโครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ และประชาสัมพันธ์คู่มือดังกล่าว เพื่อให้ ความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการ และการปฏิบัติตนเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินต่อชุมชน หน่วยงานป้องกันและบรรเทา สาธารณภัยในพื้นที่ หน่วยงานด้านการจราจร และหน่วยงานต่าง ๆ ในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง			
	6) หากเกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการดำเนินการโครงการ ให้บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ดำเนินการ จ่ายค่าชดเชยเร่งด่วนให้แก่ผู้ได้รับผลกระทบ พร้อมทั้งเสนอเงินเบื้องต้น ให้เหมาะสมกับลักษณะของ โครงการ เพื่อเป็นการบรรเทาทุกข์ฉุกเฉินในเบื้องต้นโดยไม่ชักช้า กรณีที่ไม่สามารถตกลงกันได้ให้พิจารณา ดำเนินการตามพระราชบัญญัติการไกล่เกลี่ยข้อพิพาท			
	7) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต้องจัดทำและเสนอรายงานผลการปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อม ให้หน่วยงานผู้อนุญาตพิจารณาทุก ๆ 6 เดือน ตามแนวทางการนำเสนอรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ตามที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด			
	8) หากผลการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม แสดงให้เห็นแนวโน้มปัญหาสิ่งแวดล้อม บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นโดยเร็ว และหากเกิดเหตุการณ์ใด ๆ ที่อาจก่อให้เกิด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต้องแจ้งให้จังหวัดชลบุรี หน่วยงานผู้มีส่วนที่อนุมัติ หรืออนุญาต และสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทราบโดยเร็ว เพื่อจะได้ ประสานให้ความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว			

ตารางที่ 5-1 ตารางสรุปมาตรการทั่วไป (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
มาตรการทั่วไป (ต่อ)	9) หากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ให้แตกต่างไปจากที่ได้เสนอไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามที่คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ได้ให้ความเห็นชอบไปแล้ว ให้เป็นหน้าที่ของหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ในการพิจารณาอนุมัติหรืออนุญาตเป็นผู้พิจารณา ดังนี้			
	- หากเห็นว่าการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมดังกล่าว ไม่กระทบต่อสาระสำคัญของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเป็นมาตรการที่เกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า หรือเทียบเท่ามาตรการที่กำหนดไว้ในรายงานฯ ที่ผ่านการพิจารณาให้ความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ แล้ว ให้หน่วยงานที่มีอำนาจอนุมัติหรืออนุญาตรับผิดชอบการปรับปรุงแก้ไขเปลี่ยนแปลงดังกล่าวให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในกฎหมายนั้น ๆ ต่อไป พร้อมกับให้จัดทำสำเนาการปรับปรุงแก้ไขมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่รับผิดชอบไว้ส่งให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อทราบ			
	- หากหน่วยงานที่มีอำนาจในการอนุมัติหรืออนุญาตมีความเห็นว่า การปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการนั้น ๆ อาจกระทบต่อสาระสำคัญในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ให้หน่วยงานที่มีอำนาจในการอนุมัติหรืออนุญาต จัดส่งรายงานการปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดโครงการหรือมาตรการป้องกันและแก้ไข			

ตารางที่ 5-1 ตารางสรุปมาตรการทั่วไป (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
มาตรการทั่วไป (ต่อ)	ผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อเสนอให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ คณะที่เกี่ยวข้องพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงมาตรการดังกล่าว และเมื่อโครงการหรือกิจการมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียด หรือปรับปรุงแก้ไขมาตรการฯ ตามที่คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ให้ความเห็นชอบประกอบแล้ว หน่วยงานที่มีอำนาจในการอนุมัติ หรืออนุญาต ต้องแจ้งผลการแก้ไขเปลี่ยนแปลงดังกล่าวให้สำนักงานนโยบายฯ ทราบด้วย			
	10) หากมีประเด็นปัญหาข้อขัดข้องและห่วงใยของชุมชนต่อการดำเนินโครงการ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อขจัดปัญหาข้อขัดข้องหรือความขัดแย้งของชุมชนในพื้นที่ทันที			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
1. ด้านคุณภาพอากาศ	1) ไม่เปิดหน้าดินพร้อมกันตลอดแนวก่อสร้าง โดยเปิดพื้นที่เฉพาะที่จำเป็น และเมื่อวางท่อแล้วเสร็จให้ฝังกลบและคืนพื้นที่โดยเร็ว	พื้นที่ก่อสร้าง โครงการ	ตลอดระยะเวลา ก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	2) จัดพรมน้ำบริเวณพื้นที่ที่มีการขุดเปิดพื้นที่ และถนนทางเข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้าง อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ยกเว้นวันที่มีฝนตก และเพิ่มจำนวนครั้งหากมีปริมาณฝุ่นละอองฟุ้งกระจายมาก			
	3) กำชับพนักงานขับรถให้ปิดคลุมและตรวจสอบรถบรรทุกขนส่งวัสดุก่อสร้าง เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายและการตกหล่นของวัสดุขณะขนส่ง			
	4) หากวัสดุก่อสร้างหรือดินตกหล่นบนถนนต้องทำความสะอาดถนนโดยเร็ว			
	5) จัดให้มีพื้นที่ขุดล้างทำความสะอาดล้อรถภายในพื้นที่เก็บกองท่อ (Stock Yard) เพื่อล้างทำความสะอาดเศษดิน เศษโคลน หรือทรายที่ติดล้อรถ ก่อนนำรถออกจากพื้นที่โครงการ			
	6) ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเครื่องจักรกลต่าง ๆ ที่ใช้ในการก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ ตามแผนการซ่อมบำรุงหรือแผนการตรวจสอบและบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่จัดเตรียมไว้ เพื่อลดปริมาณการระบายมลสารทางอากาศออกสู่บรรยากาศ			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
2. ด้านเสียงและความ สั่นสะเทือน	1) แจกแผนก่อสร้างให้กับหน่วยงานราชการ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง และชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงได้ รับทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนดำเนินกิจกรรมการก่อสร้าง	พื้นที่ก่อสร้าง โครงการ	ตลอดระยะเวลา ก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	2) จัดให้มีเจ้าหน้าที่โครงการเข้าพบประชาชนที่อยู่ในระยะประชิดกับพื้นที่ก่อสร้างเป็นประจำ ตลอดระยะเวลา ก่อสร้าง เพื่อสอบถามถึงผลกระทบจากการก่อสร้างโครงการ และหากมีผลกระทบเกิดขึ้นต้องเข้าประสานงาน และเร่งช่วยเหลือแก้ไขโดยเร็ว			
	3) กรณีก่อสร้างโดยวิธีการตักดิน และการเจาะลวด ให้กำหนดตำแหน่งบ่อรับ-บ่อส่ง โดยหลีกเลี่ยงบริเวณที่ตั้ง ของบ้านเรือนประชาชน และพื้นที่อ่อนไหว เช่น สถานศึกษา สถานพยาบาล ศาสนสถาน เป็นต้น			
	4) ติดตั้งกำแพงกันเสียงชั่วคราว โดยใช้วัสดุประเภทแผ่นเหล็ก (Steel, 18 ga) หนาไม่น้อยกว่า 1.27 มิลลิเมตร หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า ที่มีความสามารถในการลดทอนระดับเสียงลงได้อย่างน้อย 25 เดซิเบลเอ (อ้างอิงความสามารถในการลดระดับเสียงที่ทะลุผ่านของวัสดุต่าง ๆ จาก FHWA Highway Noise Barrier Design Handbook, 2000) โดยให้มีระดับของความสูงไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร และความยาวครอบคลุม แหล่งกำเนิดเสียง บริเวณบ่อส่งของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลวดที่อยู่ใกล้บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของ นิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ (ตำแหน่งติดตั้งกำแพงกันเสียงดังรูปที่ 5-3)			
	5) เมื่อก่อสร้างผ่านพื้นที่ชุมชน และพื้นที่อ่อนไหว ให้ดำเนินการในช่วงเวลากลางวัน (07.00 -18.00 น.) เพื่อลด ผลกระทบต่อชุมชน ยกเว้นกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำต่อเนื่อง โดยต้องแจ้งแผนงานก่อสร้างให้หน่วยงานองค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น และประชาชนในพื้นที่ได้รับทราบล่วงหน้า			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
2. ด้านเสียงและความ สั่นสะเทือน (ต่อ)	6) กำหนดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบลเอ ให้ทำงานได้ไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน และจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ปลั๊กอุดหู (Ear Plugs) หรือที่ครอบหู (Ear Muffs) ที่มีมาตรฐาน และมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด โดยสามารถลดระดับเสียงลงประมาณ 15 เดซิเบลเอ รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดังสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน			
	7) ขณะที่ใช้ก๊าซในโตรเจนใต้ความดันในท่อผู้ปฏิบัติงานต้องสวมอุปกรณ์ป้องกัน ได้แก่ ปลั๊กอุดหู (Ear Plugs) หรือที่ครอบหู (Ear Muffs)			
	8) ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การก่อสร้างให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา และเมื่อพบว่ามีเสียงดังผิดปกติจากชิ้นส่วนของอุปกรณ์ใดให้แก้ไขปรับปรุงทันที			
3. ด้านทรัพยากรดินและ การชะล้างพังทลายของ ดิน	ก. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั่วไป	พื้นที่ก่อสร้าง โครงการ	ตลอด ระยะเวลา ก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) การขุดร่องวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติหรือการก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการพังทลายของดิน หรือมีสภาพเป็นดินอ่อน ให้ติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ป้องกันการถล่มของดิน เช่น Sheet Pile หรือใช้ Trench Box ให้เหมาะสม เพื่อป้องกันการถล่มของดิน			
	2) หลังการฝังกลบท่อในแต่ละช่วงของการก่อสร้างแล้วเสร็จ ต้องปรับสภาพพื้นที่ให้อยู่ในสภาพเดิมหรือใกล้เคียงเดิมโดยเร็ว			
	3) การก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่งใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ ให้กันเขตพื้นที่ก่อสร้างโดยวางถุงทรายหรือจัดทำคันดินกันรอบพื้นที่ เพื่อป้องกันการพังทลายของดินลงสู่แหล่งน้ำและพื้นที่ใกล้เคียง			

5-48

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
4. ด้านคุณภาพน้ำและ ทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ	ก. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั่วไป	สำนักงาน ชั่วคราว พื้นที่ เก็บท่อ และ วัสดุ/อุปกรณ์ ของโครงการ พื้นที่ก่อสร้าง โครงการที่ผ่าน แหล่งน้ำ และ บริเวณที่จะ ระบายน้ำทิ้ง	ตลอด ระยะเวลา ก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) ที่ตั้งสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ ต้องห่างจากแหล่งน้ำไม่น้อยกว่า 50 เมตร เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากกิจกรรมภายในพื้นที่ดังกล่าวลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง			
	2) จัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่เพียงพอกับจำนวนคนงานในพื้นที่ก่อสร้าง อ้างอิงตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กำหนดให้ต้องจัดให้มีห้องสุขาในอัตราไม่น้อยกว่า 1 ห้อง ต่อ 20 คน และต้องตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำอย่างน้อย 15 เมตร และกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล			
	3) จัดให้มีห้องสุขาและติดตั้งบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเดิมอากาศ บริเวณสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บกองท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ พร้อมจัดให้มีบ่อบำบัดน้ำทิ้งซึ่งสามารถกักเก็บน้ำทิ้งได้อย่างน้อย 1 วัน ก่อนระบายออกสู่ภายนอก หากพบว่าคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่ภายนอกต่อไป และเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จให้หรือถอนถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปออกไปจากพื้นที่สำนักงานสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ			
	4) กรณีที่มีการเก็บสำรองน้ำมันเชื้อเพลิงในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ กำหนดให้ถังบรรจุน้ำมันและพื้นที่สำหรับการบำรุงรักษาและเติมน้ำมันเชื้อเพลิง จะต้องเป็นพื้นที่คอนกรีตที่มีคันล้อมรอบ โดยคันดังกล่าวต้องมีขนาดเพียงพอที่จะเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงได้เท่ากับปริมาณความจุของภาชนะที่มีขนาดใหญ่ที่สุด (กำหนดปริมาตรความจุเท่ากับ 110% ของปริมาตรเก็บกัก) และต้องสามารถป้องกันน้ำมันไหลผ่านและสามารถทนแรงดันของน้ำหนักบรรทุกสูงสุดได้			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
4. ด้านคุณภาพน้ำและทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ (ต่อ)	5) จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่นและสารเคมีต่าง ๆ พร้อมทั้งวัสดุดูดซับ หรือพื้นที่รองรับการเก็บกักน้ำมัน เช่น ถาดเก็บและรองรับน้ำมันในพื้นที่ก่อสร้าง เป็นต้น			
	6) ห้ามล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักรและ/หรือระบายน้ำทิ้ง น้ำปนเปื้อนน้ำมันเครื่องใช้แล้ว และสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ ลงสู่แหล่งน้ำหรือพื้นที่ใกล้เคียงโดยเด็ดขาด			
	ข. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบกรณีการก่อสร้างโดยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)			
	1) เก็บกองดินให้ห่างจากแหล่งน้ำมากที่สุด อย่างน้อย 15 เมตร ยกเว้นบริเวณที่มีพื้นที่เก็บกองดินอย่างจำกัด ต้องติดตั้งรั้วดักตะกอน			
	2) กรณีที่ต้องปิดกั้นหรือสร้างสิ่งกีดขวางการไหลของน้ำ (ชั่วคราว) ต้องจัดทำทางเบี่ยงเบนทิศทางการไหลของน้ำหรือติดตั้งท่อระบายน้ำชั่วคราว และดูแลให้น้ำสามารถไหลผ่านทางเบี่ยงเบนดังกล่าวเป็นไปตามปกติ ทั้งนี้โครงการต้องมีการประสานงานและได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการทำทางเบี่ยงเบนน้ำ และเมื่อการก่อสร้างบริเวณดังกล่าวแล้วเสร็จ ให้ปรับคืนสภาพพื้นที่ให้เหมือนเดิมโดยเร็ว			
	ค. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบกรณีการก่อสร้างโดยวิธีการดันทอด (Boring) และการเจาะลอด (HDD)			
	1) กำหนดความลึกของท่อที่วางตัดผ่านแหล่งน้ำด้วยวิธีการดันทอด และการเจาะลอด ระยะจากระดับท้องน้ำถึงหลังท่อ ต้องไม่น้อยกว่า 2 เมตร หรือเป็นไปตามเงื่อนไขที่หน่วยงานเจ้าของพื้นที่กำหนด			
	2) ป้องกันโคลนเซเดิเมนต์เบนทอนไนด์จากการขุดเจาะปนเปื้อนออกสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง โดยการจัดวางถุงทรายหรือทำคันดินกั้นรอบพื้นที่บ่อส่ง และบริเวณที่มีการหลั่งหรือรั่วไหลของโคลนขุดเจาะ			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
4. ด้านคุณภาพน้ำและ ทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ (ต่อ)	ง. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test)			
	1) น้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต ต้องเป็นน้ำสะอาด และต้องไม่เติมสารเคมีใดๆ ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อ			
	2) ก่อนการระบายน้ำทิ้งภายหลังการทดสอบแล้วเสร็จลงระบบบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ ต้องได้รับการยินยอมจากเจ้าของพื้นที่หรือหน่วยงานรับผิดชอบก่อนดำเนินการ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการอนุญาตโดยเคร่งครัด			
	3) ตรวจสอบคุณภาพน้ำทั้งจากการทดสอบท่อ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของแข็งแขวนลอย (SS) น้ำมัน และไขมัน (Oil & Grease) และอุณหภูมิ (Temperature) ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559 กำหนด ก่อนปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ หากพบว่าคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ โดยในกรณีที่ของแข็งแขวนลอย (SS) มีค่าเกินมาตรฐาน ให้ติดตั้งตะแกรงตาถี่หรือถุงกรองตะกอนบริเวณปลายท่อระบายน้ำทิ้ง เพื่อดักตะกอนหรือของแข็งแขวนลอยที่ปนเปื้อนอีกครั้ง และกรณีที่ความเป็นกรด-ด่าง (pH) หรือน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) มีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนด ให้ส่งไปบำบัดยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
5. ด้านการคมนาคมขนส่ง	1) ติดป้ายแสดงชื่อโครงการ เจ้าของโครงการ ระบุวันเริ่มต้นโครงการและวันสิ้นสุดโครงการ ชื่อบริษัทรับเหมา ก่อสร้าง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ แจ้งให้ผู้ขับรถใช้ถนนที่ผ่านบริเวณก่อสร้างได้ทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนเริ่มงานก่อสร้างอย่างน้อย 1 สัปดาห์ เพื่อให้รู้ความระมัดระวังเมื่อจะสัญจรผ่าน	พื้นที่ก่อสร้าง โครงการ และ โครงข่าย เส้นทาง คมนาคมใน พื้นที่	ตลอด ระยะเวลา ก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	2) หลีกเลี่ยงการขนส่งวัสดุอุปกรณ์/ท่อในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน			
	3) จัดให้มีป้ายหรือสัญญาณเตือนไฟกระพริบที่เห็นได้ชัดเจน เพื่อกั้นเขตพื้นที่ก่อสร้างออกจากเส้นทางจราจร และมีการติดตั้งป้ายเตือนในตำแหน่งที่ผู้ใช้ถนนสามารถมองเห็นได้ชัดเจน ทั้งเวลากลางวันและเวลากลางคืน โดยมีระยะการติดตั้งที่เหมาะสม อย่างน้อยประมาณ 150 เมตรจากพื้นที่ก่อสร้าง และสอดคล้องกับลักษณะการใช้ประโยชน์ของเส้นทาง			
	4) ติดตั้งแผงกั้น ร้วเหล็ก หรือกำแพงคอนกรีต (Concrete Barrier) หรือวัสดุอื่นใดกั้นโดยรอบเขตพื้นที่ก่อสร้างให้มีระยะปลอดภัยและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้ทางเข้าออกชุมชน พร้อมติดตั้งป้ายสัญญาณและ/หรือเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย หรือบริเวณพื้นที่ที่มีเครื่องจักรกลกำลังปฏิบัติงานให้เห็นอย่างชัดเจน			
	5) ขนย้ายวัสดุที่ไม่ได้ใช้ให้ออกจากพื้นที่ที่อาจกีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการจราจร จัดวางเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุก่อสร้างให้เป็นระเบียบเรียบร้อยในเขตพื้นที่ก่อสร้าง และจำกัดจำนวนการขนย้ายท่อในแต่ละจุดให้พอดีกับปริมาณงานที่สามารถปฏิบัติได้ในแต่ละวัน			
	6) จัดพื้นที่จอดรถขนส่งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบ และไม่ให้อยู่ในตำแหน่งที่กีดขวางการจราจร			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
5. ด้านการคมนาคมขนส่ง (ต่อ)	7) กรณีที่จำเป็นต้องปิดกั้นช่องจราจร ให้ใช้พื้นที่ผิวจราจรให้น้อยที่สุด หรือจัดทำทางเบี่ยงการจราจรชั่วคราว และประสานงานกับหน่วยงานในท้องที่/สถานีตำรวจ			
	8) จัดให้มีเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกด้านการจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และทางเข้าออกของยานพาหนะ ในพื้นที่ก่อสร้าง รวมทั้งจัดให้มีธงสัญญาณเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการอำนวยความสะดวกจราจร			
	9) อบรมและควบคุมให้พนักงานขับรถปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด โดยจำกัดความเร็วของยานพาหนะ ที่ใช้ในการขนส่งวัสดุก่อสร้าง โดยในช่วงที่ผ่านเขตชุมชนให้ใช้ความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และ ควบคุมความเร็วให้ไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อผ่านพื้นที่ทั่วไป ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องของแต่ละพื้นที่			
	10) ควบคุมการบรรทุกเครื่องจักรและอุปกรณ์ ไม่ให้เกินอัตราบรรทุกตามที่กฎหมายกำหนด			
	11) เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จต้องเร่งปรับคืนพื้นที่กลับสู่สภาพเดิมโดยเร็ว และกรณีกิจกรรมของโครงการทำให้เกิด การชำรุดเสียหายของถนน ให้เร่งปรับปรุงและคืนสภาพพื้นที่ก่อสร้างและ/หรือผิวจราจรให้มีสภาพ เหมือนเดิม หรือเป็นไปตามเงื่อนไขที่หน่วยงานรับผิดชอบกำหนด			
	12) การขนย้ายท่อจะต้องมีการผูกยึดด้วยวัสดุ/อุปกรณ์ที่แข็งแรงเพียงพอ เพื่อป้องกันการตกหล่นและก่อให้เกิด อันตรายต่อผู้สัญจรหรือชุมชนใกล้เคียง			
	13) ประสานงานกับหน่วยงานด้านการจราจรในพื้นที่ เพื่ออำนวยความสะดวกบริเวณเส้นทางที่ใช้ย้ายท่อไปยัง พื้นที่เก็บท่อ			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
6. ด้านการระบายน้ำและ ป้องกันน้ำท่วม	ก. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั่วไป	พื้นที่ก่อสร้าง โครงการ	ตลอด ระยะเวลา ก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) การวางท่อตัดผ่านแหล่งน้ำ ต้องมีความลึกไม่น้อยกว่า 2 เมตร จากระดับท้องน้ำ และเป็นไปตามเงื่อนไขที่ หน่วยงานอนุญาตกำหนด รวมทั้งไม่ส่งผลกระทบต่อการขุดลอกคลองในอนาคต			
	2) เมื่อดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในแต่ละพื้นที่วางท่อของโครงการ ให้ดูแลและปรับปรุง สภาพตลิ่งของคลอง และระบบระบายน้ำกรณีที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการ ให้มีสภาพเหมือนเดิมหรือตามที่ได้			
	ตกลงกับหน่วยงาน หรือเจ้าของพื้นที่ รวมทั้งจัดเก็บเศษวัสดุก่อสร้างที่ตกหล่นหรือกีดขวางทางระบายน้ำออก จากพื้นที่			
	3) จัดวางกองเศษดินหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างไม่ให้กีดขวางทางระบายน้ำในพื้นที่			
	4) หลีกเลี่ยงการดำเนินกิจกรรมก่อสร้างในช่วงที่มีฝนตกหนัก			
	5) หากมีความจำเป็นต้องปิดกั้นทางน้ำ ต้องจัดทำทางเบี่ยงชั่วคราวและดูแลให้น้ำสามารถไหลผ่านได้ ตามปกติ			
	6) เตรียมเครื่องสูบน้ำแรงดันต่ำ สำรองไว้ใช้งานตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำ ท่วมขังหรือการระบายน้ำบริเวณพื้นที่โครงการ			
	ข. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบจากการปรับถมพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซ ธรรมชาติ (Gate Station)			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
6. ด้านการระบายน้ำและ ป้องกันน้ำท่วม (ต่อ)	1) แจกการถมดินกับเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามแบบที่เจ้าพนักงานท้องถิ่นกำหนดก่อนดำเนินการ และกำหนดให้ ดำเนินการปรับถมพื้นที่ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติการขุดดินและถมดิน พ.ศ. 2543 กฎกระทรวงกำหนด มาตรการป้องกันการพังทลายของดินหรือสิ่งปลูกสร้างในการขุดดินหรือถมดิน พ.ศ. 2548 และมาตรฐาน การระบายน้ำสำหรับงานถมดิน (มยผ.1914-52)			
	2) กำหนดให้มีระบบระบายน้ำโดยรอบพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) เพื่อระบายสู่รางระบายน้ำหรือแหล่งน้ำธรรมชาติที่อยู่ใกล้เคียง และวางท่อลอดถนนเข้าออกสถานี ใน ระหว่างการปรับถมพื้นที่ และเพื่อป้องกันการกีดขวางการระบายน้ำบริเวณพื้นที่สถานี			
	3) จัดให้มีการดูแลรางระบายน้ำไม่ให้อุดตันอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง ในระหว่างการปรับถม พื้นที่			
7. ด้านการจัดการของเสีย	ก. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบบริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราวและพื้นที่ก่อสร้าง	พื้นที่ก่อสร้าง โครงการ และบริเวณ สำนักงาน ชั่วคราว พื้นที่ เก็บท่อ และ วัสดุ/อุปกรณ์ ของโครงการ	ตลอด ระยะเวลา ก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) จัดเตรียมถังรองรับขยะและถุงบรรจุขยะเพื่อรองรับขยะที่เกิดขึ้นจากคนงานก่อสร้าง เช่น กล่องและถุงใส่ อาหาร ขวดบรรจุน้ำดื่ม เป็นต้น ไว้บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ และประสานงานกับหน่วยงานที่ ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเข้ามาเก็บขนขยะมูลฝอยไปกำจัดต่อไป			
	2) คัดแยกของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีก เช่น เศษเหล็ก ลวด เศษโลหะต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อนำกลับมาใช้ ใหม่หรือจำหน่ายให้แก่ผู้รับซื้อ ส่วนของเสียที่เหลือจากการคัดแยกจะนำไปรวมกับขยะทั่วไป และติดต่อให้ หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการนำไปกำจัดต่อไป			
	3) ของเสียอันตรายที่มีลักษณะและคุณสมบัติตามที่กำหนดในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัด สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 เช่น น้ำมันหล่อลื่นและสารละลายในการล้างเครื่องมือ วัสดุอุดข้อ			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
7. ด้านการจัดการของเสีย (ต่อ)	หรืออุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดน้ำมันที่หกรั่วไหล เป็นต้น ต้องมีการเก็บแยกออกจากของเสียทั่วไป โดยรวบรวมไว้ในภาชนะรองรับมูลฝอยอันตรายที่ปิดอย่างมิดชิด มีสภาพมั่นคงแข็งแรงและต้องไม่เกิดปฏิกิริยาต่อกัน ระบุชื่อและเครื่องหมายความเป็นอันตรายให้ชัดเจน และบริเวณโดยรอบพื้นที่จัดเก็บต้องไม่มีแหล่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอัคคีภัย รวมทั้งต้องจัดให้มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอุบัติเหตุและเหตุฉุกเฉินบริเวณพื้นที่จัดเก็บ และรวบรวมให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมรับไปกำจัดต่อไป			
	ข. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโคลนโซเดียมเบนทอไนต์			
	1) ผสมโซเดียมเบนทอไนต์เพื่อใช้ในการเจาะลวด ให้พอดีกับปริมาณงานเจาะลวด เพื่อไม่ให้มีโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ที่ต้องกำจัดเกินความจำเป็น			
	2) จัดเตรียมรถบรรทุกสำหรับรับเศษดินและวัสดุที่เหลือทิ้งจากการเจาะลวดให้เพียงพอในแต่ละวัน โดยไม่ให้มีเศษวัสดุเหลือทิ้งตกค้างในพื้นที่ก่อสร้างเกินปริมาณที่สามารถเก็บกักไว้ได้ชั่วคราว			
	3) ใช้รถดูด (Vacuum) ที่มีลักษณะปิดมิดชิดในการเก็บเศษดินหรือโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ในบ่อรับ-บ่อส่ง หรือหากใช้รถชุดดักใส่รถบรรทุก ต้องใช้พลาสติกรองพื้นและปิดคลุมรถบรรทุกตลอดระยะเวลาที่ทำการขนส่งไปยังสถานที่กำจัด เพื่อป้องกันการหกหล่นหรือรั่วไหลในขณะขนส่ง			
	4) กรณีที่มีโคลนโซเดียมเบนทอไนต์เหลือทิ้ง ต้องนำไปกำจัดให้สอดคล้องตามหลักวิชาการ และต้องแจ้งข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ และข้อมูลสมบัติทางเคมีของสารโซเดียมเบนทอไนต์ ให้หน่วยงานที่รับกำจัดหรือเป็นเจ้าของพื้นที่ทราบก่อนดำเนินการ			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
7. ด้านการจัดการของเสีย (ต่อ)	5) พื้นที่ทิ้งโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ ให้ระดับพื้นบ่ออยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร รวมทั้งทำการ บดอัดพื้นบ่อและผนังบ่อทิ้งโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ เพื่อป้องกันน้ำชะปนเปื้อนออกสู่สิ่งแวดล้อม และปรับ ถมด้านบนสุดของบ่อทิ้งด้วยดินเดิมเพื่อป้องกันการพังกระจายของฝุ่นโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ออกสู่ บรรยากาศ			
8. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย	ก. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั่วไป	พื้นที่ก่อสร้าง โครงการ	ตลอด ระยะเวลา ก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) จัดอบรมให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และเสริมสร้างจิตสำนึกแห่งความปลอดภัย รวมทั้งกฎระเบียบต่าง ๆ ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย			
	2) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่าง ก่อสร้าง และตรวจสอบดูแลการปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับด้านความปลอดภัย โดยดำเนินงานให้ สอดคล้องกับกฎกระทรวง การจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือคณะ บุคคลเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการ พ.ศ. 2565 หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง นำไปกำหนดในเงื่อนไขสัญญาก่อสร้าง			
	3) จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความจำเป็นของลักษณะงานให้กับผู้ปฏิบัติงาน อย่างพอเพียง และเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครอง ความปลอดภัยส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน			
	4) ควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลในขณะผสมโซเดียมเบนโท ไนต์หรือเกี่ยวข้องกับการใช้ผงโซเดียมเบนโทไนต์ เช่น หน้ากากกันฝุ่น สวมแว่นตากันฝุ่น ถุงมือกันฝุ่นขณะ			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
8. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย (ต่อ)	ปฏิบัติงาน เพื่อหลีกเลี่ยงการหายใจเอาฝุ่นเข้าปอด เป็นต้น และกันพื้นที่ในขณะผสมโซเดียมเบนโทนาต์ เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของผงโซเดียมเบนโทนาต์ ที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานและชุมชนใกล้เคียง			
	5) บริเวณที่มีการติดตั้งเครื่องจักร ต้องกันแบ่งเขตพื้นที่ให้ชัดเจน รวมทั้งจัดวางอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ อย่างเป็นระเบียบ			
	6) ติดป้ายสัญลักษณ์และป้ายเตือนในบริเวณที่อาจเกิดอันตราย เช่น "เขตก่อสร้าง" "เขตสวมหมวกนิรภัย" เป็นต้น และห้ามผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในเขตพื้นที่ก่อสร้าง			
	7) กรณีที่จำเป็นต้องทำงานในเวลากลางคืน ต้องจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน ต้องติดตั้งสัญญาณไฟกระพริบ และไฟแสงสว่างเตือนที่เห็นได้อย่างชัดเจนตลอดเวลา			
	8) จัดให้มีระบบใบอนุญาตปฏิบัติงาน (Work Permit) สำหรับงานประเภทที่ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย เช่น งานตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยรังสี เป็นต้น			
	9) การใช้พื้นที่สำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ จะต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของกรรมสิทธิ์ที่ดินในพื้นที่นั้น ๆ ก่อนเข้าใช้พื้นที่ และปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด รวมทั้งจัดเตรียมระบบสาธารณูปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอ และถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม			
	10) รักษาสภาพแวดล้อมในพื้นที่เก็บกองวัสดุ โดยจัดเก็บและกองวัสดุให้เป็นระเบียบเรียบร้อย รวมทั้งเก็บกองเศษวัสดุต่าง ๆ เท่าที่จำเป็น			
	11) จัดเตรียมชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นไว้ในพื้นที่ก่อสร้าง และพื้นที่สำนักงานชั่วคราวรวมทั้งจัดให้มียานพาหนะพร้อมสำหรับการนำผู้ป่วยหรือผู้ประสบอุบัติเหตุส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันที			



ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
8. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย (ต่อ)	12) ควบคุมดูแลพฤติกรรมคนงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อพื้นที่ใกล้เคียง			
	13) ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค และในกรณีที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 หรือโรคติดต่อร้ายแรงอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ดำเนินการตามมาตรการหรือแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด			
	14) กรณีการทำงานในที่อับอากาศ หรือมีสภาพอันตราย ให้ปฏิบัติตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562 อย่างเคร่งครัด เช่น จัดให้มีการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ จัดให้มีใบอนุญาตเข้าทำงานในที่อับอากาศ จัดทำป้าย "ที่อับอากาศ อันตราย ห้ามเข้า" จัดให้มีการตรวจวัดและประเมินสภาพอากาศในที่อับอากาศก่อนเข้าไปทำงาน จัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล อุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิตที่เหมาะสมกับลักษณะงาน เป็นต้น			
	15) กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคนงานก่อสร้างโดยเข้าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดหาน้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น			
	16) ประสานแจ้งหน่วยงานด้านสาธารณสุขในพื้นที่ เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เป็นต้น เมื่อมีคนงานก่อสร้างเข้ามาพักอาศัยหรือปฏิบัติงานในพื้นที่รับผิดชอบของหน่วยงานนั้น ๆ เพื่อเฝ้าระวังและเตรียมความพร้อมในกรณีเกิดอุบัติเหตุ หรือมีผู้ได้รับบาดเจ็บ			



ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
8. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย (ต่อ)	ข. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงการขุดเปิดพื้นที่ การยกท่อ และการฝังกลบ	บริเวณที่ทำ การขุดเปิด พื้นที่ และ บริเวณที่ฝัง กลบ	ตลอดระยะ ดำเนินการขุด และฝังกลบท่อ ส่งก๊าซฯ	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานขุดเปิดพื้นที่ ให้มีมาตรการป้องกันดินถล่มที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน เช่น การติดตั้ง Sheet Pile หรือ Trench Box เป็นต้น ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงด้านดินถล่ม			
	2) ก่อนนำรถขุด (Excavator) ออกปฏิบัติงาน ต้องตรวจให้แน่ใจว่ารถขุดอยู่ในสภาพใช้การได้ดีและปลอดภัย			
	3) กำหนดคุณสมบัติของผู้ทำหน้าที่ขับรถขุด รวมทั้งตรวจสอบและระมัดระวังไม่ให้ขุดถูกสิ่งที่อยู่ในแนวขุด เช่น ท่อน้ำ หรือสายสัญญาณใต้ดิน เป็นต้น			
	4) กั้นเขตพื้นที่ก่อสร้าง พร้อมติดตั้งป้ายสัญญาณแสดงบริเวณที่ทำการขุดเปิดพื้นที่ การยกท่อ และการฝังกลบ และเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย ขณะที่กำลังปฏิบัติงานให้เห็นอย่างชัดเจน ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างใกล้เขตชุมชนหรือถนน			
	5) ตรวจสอบความสามารถและสภาพของอุปกรณ์ยกก่อนใช้งาน และหากพบว่าชำรุดหรือไม่สามารถใช้งานได้ ให้นำออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน			
	6) ตรวจสอบไม่ให้มีสิ่งกีดขวาง หรือผู้ปฏิบัติงานอยู่ในระยะที่อาจเกิดอันตรายจากการยกท่อ พร้อมทั้งจัดให้มีผู้ควบคุมและผู้ให้สัญญาณในระหว่างการยกท่อ			



ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
8. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย (ต่อ)	ค. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงงานเชื่อมต่อส่งก๊าซธรรมชาติ	บริเวณที่ทำ การเชื่อมต่อส่ง ก๊าซฯ	ตลอด ระยะเวลาที่ ดำเนินการ เชื่อมต่อส่ง ก๊าซฯ	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) ตรวจสอบสภาพเครื่องเชื่อมท่อก๊าซให้อยู่ในสภาพที่ดีพร้อมใช้งาน หากพบว่าเครื่องเชื่อมชำรุดให้ดำเนินการซ่อมแซมจนอยู่ในสภาพดีก่อนนำมาใช้งาน			
	2) ควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับงานเชื่อม เช่น หน้ากากเชื่อม และแว่นตาลดแสง เป็นต้น อย่างเคร่งครัด			
	3) กันเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการเชื่อมท่อ พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย			
	4) เฉพาะโลหะหรือประกายไฟจะต้องจำกัดให้อยู่เฉพาะบริเวณพื้นที่ทำงานเชื่อมท่อและต้องระวังไม่ให้โลหะหรือประกายไฟไปสัมผัสกับวัสดุติดไฟ			
	5) จัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ในจำนวนที่เหมาะสม โดยเตรียมไว้ในพื้นที่ที่มีกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดประกายไฟ ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย			
	ง. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงงานตรวจสอบรอยเชื่อม	บริเวณที่ทำ การตรวจสอบ รอยเชื่อมด้วย การเอกซเรย์	ตลอด ระยะเวลาที่ ดำเนินการ ตรวจสอบรอย เชื่อมด้วยรังสี	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) จัดให้มีผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการขึ้นทะเบียนกับกรมธุรกิจพลังงาน ในการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยวิธีทดสอบที่ไม่ทำลายสภาพ (Non Destructive Testing; NDT)			
	2) กันบริเวณพื้นที่ที่ดำเนินการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยรังสี และติดตั้งเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย พร้อมทั้งจัดให้มีระบบการขออนุญาตเข้าทำงาน (Work permit)			



ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
8. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย (ต่อ)	3) ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยรังสีเอกซเรย์ จะต้องตรวจสอบและติด Film Badge หรือ แผ่นวัดรังสีชนิด Optically Stimulated Luminescence (OSL) ก่อนเข้าปฏิบัติงาน			
	4) จัดให้มีและใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลสำหรับผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยรังสีเอกซเรย์			
	5) จัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานด้านรังสีตามกฎหมาย			
	6) พื้นที่ปฏิบัติงานตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยการเอกซเรย์ ต้องจัดให้มีป้ายรังสีแสดงไว้			
	จ. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงงานต่อเชื่อมกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติเดิม	บริเวณที่ทำการต่อเชื่อมท่อส่งก๊าซธรรมชาติเดิม	ตลอดระยะเวลาต่อเชื่อมท่อส่งก๊าซธรรมชาติเดิม	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) จัดเตรียมบุคลากรที่รับผิดชอบในการเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซฯ ทั้งในส่วนของ ปตท. และผู้รับเหมาก่อสร้าง			
	2) จัดให้มีการประชุมผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานก่อนดำเนินการ เพื่อให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน ทั้งในส่วนของ ปตท. และผู้รับเหมาก่อสร้าง เพื่ออธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซฯ ให้แก่ผู้รับผิดชอบรับทราบก่อนดำเนินการ			
	3) เจ้าหน้าที่ของ ปตท. ทำการอบรมกฎความปลอดภัยทั่วไป การขอใบอนุญาตทำงาน และการปฏิบัติตัวเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินให้กับผู้รับเหมา และผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่จะเข้ามาทำการปฏิบัติงานเชื่อมท่อ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน			
	4) ตรวจสอบรายละเอียดด้านความพร้อมของเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน โดยมีเจ้าหน้าที่ของ ปตท. เป็นผู้ควบคุม			



ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
8. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย (ต่อ)	5) จัดเตรียมและตรวจสอบอุปกรณ์สำหรับเหตุฉุกเฉิน เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉินตลอด ระยะเวลาในการดำเนินงานต่อเนื่อง ได้แก่ รถดับเพลิง รถพยาบาล เครื่องตรวจจับก๊าซ (Gas Detector) และเครื่องดับเพลิงผงเคมีแห้ง			
	จ. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงงานวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติใกล้เคียงกับสาธารณูปโภคอื่น ๆ	บริเวณพื้นที่ วางท่อส่งก๊าซ ใกล้เคียงกับ ท่อ สาธารณูปโภค อื่น ๆ	ตลอด ระยะเวลา ก่อสร้างที่อยู่ ใกล้เคียงกับ สาธารณูปโภค อื่น ๆ	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) ประสานงานไปยังหน่วยงานเจ้าของระบบสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้องตามแนวระบบท่อของโครงการ เพื่อขอ ทราบข้อมูลรายละเอียดระบบสาธารณูปโภค ตำแหน่ง ระดับความลึก และแนวทางด้านความปลอดภัยใน การปฏิบัติงานใกล้หรืออาจกระทบกับระบบสาธารณูปโภคที่พบในปัจจุบัน ก่อนเข้าดำเนินการ			
	2) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ควบคุมการทำงานของบริษัทรับเหมาก่อสร้างอย่างใกล้ชิด รวมทั้งการติดตามผลกระทบ อันเนื่องมาจากการวางท่อ และหากพบปัญหาหรือความเสียหายเกิดขึ้น ให้เร่งประสานงานแก้ไขปัญหา โดยเร็ว			
	ข. ด้านความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุจากบุคคลที่ 3	บริเวณพื้นที่ วางท่อส่งก๊าซฯ	หลังการ ก่อสร้างแล้ว เสร็จ	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) การติดตั้งป้ายเตือนแสดงตำแหน่งแนววางท่อส่งก๊าซฯ และหมายเลขโทรศัพท์ในการแจ้งเหตุฉุกเฉิน โดย ลักษณะและข้อความในป้ายให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนด			
	2) กำหนดให้มีการวางแถบสีเหลือง (Warning Tape) ที่มีข้อความเตือน และฝังแผ่นคอนกรีตเหนือแนวท่อที่ทำ การก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด เพื่อแสดงให้เห็นว่ามีท่อส่งก๊าซฯ ฝังอยู่			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
8. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย (ต่อ)	ช. การป้องกันและแก้ไขผลกระทบช่วงการขนย้ายและการจัดเก็บท่อส่งก๊าซธรรมชาติ	พื้นที่เก็บกอง	ตลอด	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) จัดเก็บท่อในลักษณะที่มีความปลอดภัยและมีการดูแลอย่างดีเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความเสียหายกับท่อ	วัสดุ และ	ระยะเวลา	
	2) ปรับระดับพื้นที่ก่อนที่จะนำท่อลงวาง พร้อมจัดหาวัสดุสำหรับป้องกันการพังทลายของกองท่อในแนวท่อที่วางเป็นฐาน เพื่อให้การสัมผัสระหว่างท่อและวัสดุรองรับมีความมั่นคง	บริเวณก่อสร้าง แนวท่อส่งก๊าซฯ	ก่อสร้าง	
9. ด้านสังคมและการมีส่วนร่วม ของประชาชน	1) จัดเจ้าหน้าที่มวลชนสัมพันธ์เข้าพบกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย เพื่อชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับแผนงานก่อสร้าง วิธีการก่อสร้าง เส้นทางขนส่ง ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการฯ รวมทั้งการประสานงาน ขอความร่วมมือในระยะก่อสร้าง และการรับฟังความคิดเห็น/ตอบข้อสงสัย ก่อนการดำเนินกิจกรรมก่อสร้าง ในพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์ เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในโครงการ และคลายความวิตกกังวล	กลุ่มหน่วยงาน ราชการ สถาบัน และ องค์กร กลุ่ม	ตลอด ระยะเวลา ก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	2) จัดให้มีป้ายประชาสัมพันธ์การดำเนินกิจกรรมของโครงการและช่องทางในการติดต่อกับโครงการ โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับการรับเรื่องร้องเรียน และหมายเลขโทรศัพท์ที่สำคัญสำหรับติดต่อกรณีมีเหตุฉุกเฉิน หรือต้องการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย	ผู้นำชุมชน กลุ่มครัวเรือน ร้านค้า		
	3) จัดตั้งศูนย์ประสานงานโครงการ เพื่อประชาสัมพันธ์การดำเนินการ มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม รวมทั้งรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และข้อร้องเรียนต่าง ๆ พร้อมติดตั้งกล่องรับฟังความคิดเห็น โดยหากมีข้อร้องเรียนต้องดำเนินการแก้ไขโดยเร็ว	และสถาน ประกอบการ ในระยะ 300		
	4) จัดกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการ เช่น การแจกเอกสารเผยแพร่ในรูปแบบแผ่นพับ ใบปลิว เป็นต้น เพื่อให้ความรู้แก่หน่วยงาน ผู้นำชุมชน และประชาชนใกล้เคียง	เมตร		

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
9. ด้านสังคมและการมีส่วนร่วม ของประชาชน (ต่อ)	5) จัดให้มีระบบรับเรื่องร้องเรียนปัญหาความเสียหายและความเดือดร้อนรำคาญที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินงานของโครงการตลอดระยะเวลาก่อสร้าง โดยมีการกำหนดขั้นตอน ระยะเวลาการแก้ไข ผู้รับผิดชอบ และการแจ้งกลับผู้ร้อง ดังรูปที่ 5-5 และตัวอย่างแบบฟอร์มข้อร้องเรียน ดังรูปที่ 5-6	จากกึ่งกลาง แนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง		
	6) หากพบข้อร้องเรียนความเดือดร้อนอันเนื่องมาจากโครงการ ให้ดำเนินการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขโดยเร็วที่สุด พร้อมบันทึกข้อร้องเรียน สาเหตุของปัญหา และรายละเอียดการแก้ไขปัญหาตามแบบฟอร์มข้อร้องเรียน และแจ้งผลการแก้ไขปรับปรุงประเด็นที่ได้รับการร้องเรียนผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น แจ้งโดยตรงกับผู้ร้องเรียน ติดประกาศที่หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น บอร์ดประชาสัมพันธ์โครงการ ทำหนังสือแจ้งหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แจ้งผ่านการประชุมหมู่บ้าน เป็นต้น	และ จาก ขอบเขตพื้นที่ สถานีควบคุม และปรับลด ความดันก๊าซ ธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ		
	7) จัดให้มีเจ้าหน้าที่โครงการเข้าหาหรือกลุ่มบ้านพักอาศัยในระยะประชิดพื้นที่ก่อสร้างตั้งแต่ขั้นตอนสำรวจพื้นที่เพื่อวางแผนช่วงเวลาก่อสร้างให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุด รวมทั้งเข้าพบเป็นประจำตลอดระยะเวลาก่อสร้าง เพื่อสอบถามถึงผลกระทบจากการก่อสร้างโครงการ หากมีปัญหาก่อขึ้นต้องดำเนินการหาแนวทางแก้ไขโดยเร่งด่วน			
	8) จัดให้มีระบบประกันภัยคุ้มครองชีวิตและทรัพย์สินที่ได้รับความเสียหายจากการดำเนินโครงการ เช่น กรมธรรม์ประกันภัยความรับผิดตามกฎหมายต่อบุคคลภายนอก (Third Party Liability Policy) เป็นต้น			
	9) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ควบคุมการทำงานของบริษัทรับเหมาย่างใกล้ชิด ตลอดการก่อสร้าง เพื่อให้มีความระมัดระวังมากขึ้น รวมทั้งการติดตามผลกระทบอันเนื่องมาจากการวางท่อของโครงการ และหากพบปัญหาหรือความเสียหายเกิดขึ้นให้เร่งประสานงานและดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยเร็ว			

ตารางที่ 5-2 ตารางสรุปมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
9. ด้านสังคมและการมีส่วนร่วม ของประชาชน (ต่อ)	10) กรณีเกิดความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งปลูกสร้าง ในขณะที่มีกิจกรรมก่อสร้างต้องดำเนินการเข้าช่วยเหลือ เยียวยา และแก้ไขความเสียหายที่เกิดขึ้นโดยทันที รวมทั้งรายงานสาเหตุแห่งความเสียหาย ผลของความเสียหาย และแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ			
	11) จัดเจ้าหน้าที่ติดตามตรวจสอบ ควบคุม และดูแลความเรียบร้อยของพื้นที่ภายหลังการก่อสร้าง			
	12) สนับสนุนการดำเนินกิจกรรมของชุมชนหรือหน่วยงานในพื้นที่ตามความเหมาะสม เช่น การเข้าร่วมกิจกรรมตามเทศกาล ประเพณีวันสำคัญของชุมชน การสนับสนุนด้านการศึกษา ด้านสุขภาพและกีฬา ด้านเศรษฐกิจและอาชีพ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านศิลปะและวัฒนธรรมประเพณี ด้านคุณภาพชีวิต และสาธารณประโยชน์ต่าง ๆ เป็นต้น			
	13) พิจารณาจ้างแรงงานท้องถิ่น เข้าทำงานกับโครงการตามความเหมาะสมกับลักษณะงาน และความชำนาญบันทึกหลักฐานข้อมูลคนงานก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการก่อนเข้าทำงานกับโครงการ			

ตารางที่ 5-3 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
1. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย	ก. นโยบายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	พื้นที่ระบบท่อส่ง ก๊าซธรรมชาติ ของโครงการ	ตลอด ระยะเวลา ดำเนินการ	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	1) กำหนดนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม และขั้นตอนคู่มือการปฏิบัติงาน กฎระเบียบความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน เช่น ข้อกำหนดการทำงานในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง การตรวจสอบความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายให้เหมาะสมกับลักษณะงาน เป็นต้น			
	2) จัดให้มีการอบรม/ให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างเหมาะสมแก่พนักงานที่ปฏิบัติงาน เช่น กฎระเบียบความปลอดภัยและวิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล วิธีการปฏิบัติกรณีฉุกเฉิน และการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น			
	ข. การป้องกันและควบคุมการเกิดอุบัติเหตุก๊าซรั่ว และการลุกไหม้			
	1) กำหนดให้พื้นที่ภายในสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) เป็นพื้นที่เฉพาะต้องมีการตรวจสอบและควบคุมอย่างเคร่งครัด พร้อมมีระบบการขออนุญาต (Work Permit) เข้าพื้นที่			
	2) จัดให้มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยอยู่ประจำบริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station)			
	3) ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ อย่างสม่ำเสมอ โดยจัดให้มีหน่วยงานหรือผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการดูแลบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ดังนี้			

ตารางที่ 5-3 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
1. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย (ต่อ)	- การสำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 โดยการสำรวจกิจกรรมต่าง ๆ ในแนวท่อที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบ เช่น การก่อสร้างเหนือแนวท่อ การตอกเสาเข็ม การขุดดิน การทำการเกษตร ความถี่ 4 ครั้งต่อปี			
	- การสำรวจป้ายเตือนเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B 31.8 ดำเนินการพร้อมกับ Pipeline Patrolling ด้วยการเดินเท้าและทางรถยนต์ โดยตรวจสอบว่ามีการเคลื่อนย้าย ป้ายเตือนหรือมีการหัก/ชำรุดหรือไม่ ข้อความบนป้ายเตือนลบเลือนหรือไม่ ความถี่ 4 ครั้งต่อปี			
	- การสำรวจการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 สำรวจด้วยการเดินเท้า โดยใช้การสังเกตสภาพแวดล้อมตามแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงไป ใช้ร่วมกับการใช้เครื่องมือตรวจจับก๊าซ (Gas Detector) ความถี่ 1 ครั้งต่อปี			
	- การสังเกตการณ์หลุดตัวของท่อส่งก๊าซธรรมชาติในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง โดยการสังเกตการหลุดตัวของท่อส่งก๊าซธรรมชาติและการกัดเซาะของดินที่ปิดทับท่อส่งก๊าซธรรมชาติบริเวณที่ดินอ่อน ทางน้ำไหล หรือทางลาดชัน ความถี่ 2 ครั้งต่อปี			
	- การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน NACE SP 0169 โดยการตรวจวัดระดับไฟฟ้าที่จุด Test Post ซึ่งต้องมีระดับไฟฟ้าที่เพียงพอสำหรับป้องกันการผุกร่อนของท่อ และไม่ส่งผลกระทบต่อวัสดุเคลือบท่อ ความถี่ 2 ครั้งต่อปี			
	- การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซธรรมชาติได้ดิน เพื่อตรวจสอบว่าท่อส่งก๊าซธรรมชาติบริเวณใดมีค่าระดับแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐาน NACE SP 0169 ความถี่ 10 ปีต่อครั้ง			

ตารางที่ 5-3 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
1. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย (ต่อ)	- การตรวจสอบการชำรุดของวัสดุเคลือบท่อ ด้วยวิธี DCVG หรือ ACVG หรือ Coating Conductance Test หรือ Current Attenuation ในดิน เพื่อหาตำแหน่งที่วัสดุเคลือบท่อชำรุดและประมาณการขนาดของแผล โดยประเมินตาม NACE SP 0502 ความถี่ 10 ปีต่อครั้ง			
	4) ควบคุมให้มีการปฏิบัติตามนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม และขั้นตอนคู่มือการปฏิบัติ กฎระเบียบความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในเขตรบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ			
	5) ดูแลรักษาป้ายหรือสัญลักษณ์แสดงตำแหน่งแนวท่อ ให้เห็นข้อความและหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุอย่างชัดเจน ทั้งนี้ หากพบการชำรุดหรือสูญหายให้เร่งดำเนินการซ่อมแซมหรือนำป้ายมาเพิ่มเติมแทนป้ายที่สูญหายทันที			
	6) ประสานงานไปยังหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ที่ท่อก๊าซผ่าน และหน่วยงานรับผิดชอบดูแลระบบสาธารณูปโภคบริเวณใกล้เคียงแนววางท่อฯ ของโครงการ ให้ขออนุญาตและแจ้งกิจกรรมใด ๆ ที่จะดำเนินการในเขตรบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (ROW) แก่ ปตท. เป็นการล่วงหน้า			
	7) กำหนดให้เครื่องมือและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ภายในบริเวณพื้นที่กระบวนการดำเนินงานของสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) เป็นประเภทอุปกรณ์ป้องกันการระเบิด (Explosion Proof)			
	8) จัดให้มีอุปกรณ์ตรวจจับ อุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัย ระบบน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์ระงับเหตุอัคคีภัย สำหรับอาคารควบคุม (Control Building) ภายในบริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ให้เป็นไปตามมาตรฐานของประเทศไทยหรือสมาคมป้องกันอัคคีภัยแห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NFPA)			
	9) จัดให้มีระบบการขออนุญาตทำงาน (Work Permit) ในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง			
	ค. การเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินก๊าซธรรมชาติรั่วไหล			

ตารางที่ 5-3 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
1. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย (ต่อ)	1) จัดให้มีแผนระงับเหตุฉุกเฉินในการปฏิบัติงานฉุกเฉิน เพื่อควบคุมสถานการณ์ในทันทีที่เกิดอุบัติเหตุจากการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ			
	2) จัดทำเลขหมายโทรศัพท์ของหน่วยงานที่ต้องประสานงานในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน เช่น สถานีตำรวจ หน่วยบรรเทาสาธารณภัย และโรงพยาบาล เป็นต้น			
	3) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำทำการผ่านการฝึกอบรมเป็นอย่างดี เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในกรณีเกิดการรั่วของก๊าซ			
	4) ฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินกรณีเกิดการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และเกิดการลุกไหม้ในพื้นที่ระบบท่อฯ ร่วมกับหน่วยงานและชุมชนในพื้นที่ โดยมีความถี่ในการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง			
	5) จัดให้มีการทบทวน ปรับปรุง และประเมินประสิทธิภาพของแผนระงับเหตุฉุกเฉินของโครงการเป็นระยะ ๆ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ			
	ง. การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสำหรับพนักงานปฏิบัติงาน			
	1) ควบคุมให้มีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมในแต่ละประเภทของงาน			
	2) ควบคุมให้มีการตรวจสอบสภาพของเครื่องมือ อุปกรณ์ก่อนนำมาใช้ปฏิบัติงาน			
	3) จัดให้มีระบบดูแล รักษา เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ปฏิบัติงาน ขณะที่ซ่อมแซมท่อก๊าซที่รั่ว			
	4) ในกรณีที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 หรือโรคติดต่อร้ายแรงอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ดำเนินการตามมาตรการหรือแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด			
	จ. การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคลที่สามและการก่อวินาศกรรม			
	1) ประชาสัมพันธ์ขอความร่วมมือกับหน่วยงาน ชุมชน สถานประกอบการที่อยู่ใกล้เคียง ช่วยสอดส่องดูแลมิให้ผู้ใดมาทำกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ			

ตารางที่ 5-3 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
1. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย (ต่อ)	2) หากหน่วยงานใดจะดำเนินการก่อสร้าง ปรับปรุง หรือกระทำการเกี่ยวกับระบบสาธารณูปโภคในพื้นที่ เช่น การซ่อมบำรุงถนน ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ เป็นต้น ในเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติ ต้องแจ้งให้ ปตท. ทราบล่วงหน้า เพื่อจัดให้เจ้าหน้าที่ประสานงานตลอดระยะเวลาดำเนินการ			
2. ด้านสังคมและการมีส่วนร่วม ของประชาชน	1) จัดให้มีระบบรับเรื่องร้องเรียนความเสียหายและความเดือดร้อนรำคาญ ที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ ตัวอย่างแบบฟอร์มข้อร้องเรียน ดังรูปที่ 5-6 โดยมีช่องทางการรับเรื่องร้องเรียน ขั้นตอนการดำเนินการ ระยะเวลาการดำเนินการแก้ไขในแต่ละขั้นตอน และการแจ้งกลับผู้ร้องที่ชัดเจน ดังรูปที่ 5-7	กลุ่มหน่วยงาน ราชการ สถาบันและ องค์กร กลุ่ม ผู้นำชุมชน	ตลอด ระยะเวลา ดำเนินการ	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
	2) พบปะผู้นำชุมชนและประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ เพื่อสอบถามถึงความวิตกกังวลต่อการดำเนินโครงการ และแจ้งช่องทางการร้องเรียนหากได้รับผลกระทบจากโครงการ	กลุ่มครัวเรือน ร้านค้าและ สถาน		
	3) เผยแพร่และประชาสัมพันธ์ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานโครงการ ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง ตลอดจนรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะผ่านช่องทางการติดต่อสื่อสารต่าง ๆ เช่น เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ เว็บไซต์ เอกสารเผยแพร่ ป้ายประชาสัมพันธ์ ผู้นำชุมชน เป็นต้น	ประกอบการ ในระยะ 300 เมตร จาก กึ่งกลางแนว ท่อส่งก๊าซฯ ทั้ง		
	4) สร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อชุมชน โดยเข้าร่วมดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วม และสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชนหรือหน่วยงานในพื้นที่ตามความเหมาะสม เช่น การร่วมกิจกรรมตามเทศกาล ประเพณีวันสำคัญของชุมชน การสนับสนุนด้านการศึกษา ด้านสุขภาพและกีฬา ด้านเศรษฐกิจและอาชีพ ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านศิลปะและวัฒนธรรมประเพณี ด้านคุณภาพชีวิต และสาธารณประโยชน์ต่าง ๆ เป็นต้น	สองข้าง และ		
	5) จัดให้มีระบบประกันภัยคุ้มครองชีวิตและทรัพย์สินที่ได้รับความเสียหายจากการดำเนินโครงการ เช่น กรมธรรม์ประกันภัยความรับผิดชอบต่อบุคคลภายนอก (Third Party Liability Policy) เป็นต้น			

ตารางที่ 5-3 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	สถานที่ ดำเนินการ	ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
	6) จัดให้มีการประชาสัมพันธ์เพื่อเผยแพร่คู่มือการระบับเหตุฉุกเฉินของชุมชน และหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง และผู้ที่สนใจ ผ่านช่องทางการติดต่อสื่อสารต่าง ๆ เช่น เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ของโครงการ เว็บไซต์ เอกสารเผยแพร่ ผู้นำชุมชน เป็นต้น	จากขอบเขตพื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ		

ตารางที่ 5-4 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ดัชนีตรวจวัดผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	วิธีวิเคราะห์/ตรวจวัด	จุดตรวจวัด/ สถานที่ดำเนินการ	ความถี่/ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
1. ด้านคุณภาพอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณฝุ่นละอองขนาด ไม่เกิน 10 ไมครอน (PM₁₀) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง - ปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง - ทิศทางลมและความเร็วลม 	<ul style="list-style-type: none"> - PM-10 เก็บตัวอย่างด้วย เครื่องมือ High Volume PM-10 Air Sampler และวิเคราะห์ผล ด้วยวิธี Gravimetric ตาม มาตรฐาน U.S. EPA - TSP เก็บตัวอย่างด้วยเครื่องมือ High Volume Air Sampler และ วิเคราะห์ผลด้วยวิธี Gravimetric ตามมาตรฐาน U.S. EPA - ทิศทางลมและความเร็วลม ตรวจวัดโดยใช้เครื่องบันทึกค่า Wind Speed & Direction Recorder 	<p>จำนวน 2 สถานี (รูปที่ 5-2) ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> - A1 วัดเขาห้วยมะระ - A2 บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของ นิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ 	1 ครั้ง 5 วันต่อเนื่องครอบคลุมวันทำการและวันหยุด ในช่วงที่มีการ ก่อสร้างผ่านหรือใกล้กับสถานี ตรวจวัดคุณภาพอากาศแต่ละสถานี	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ตารางที่ 5-4 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ดัชนีตรวจวัดผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	วิธีวิเคราะห์/ตรวจวัด	จุดตรวจวัด/ สถานที่ดำเนินการ	ความถี่/ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
2. ด้านเสียง	<ul style="list-style-type: none"> - ระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที (Leq 5 min.) - ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง (Leq 8 hrs.) - ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 hrs.) - ระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน (Ldn) - ระดับเสียงสูงสุด (Lmax) และระดับเสียงพื้นฐาน (L90) 	ตรวจวัดระดับเสียงด้วยเครื่องตรวจวัดระดับเสียงอ้างอิงตามคู่มือการตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไปของกรมควบคุมมลพิษ (2546) ซึ่งเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540)	จำนวน 2 สถานี (รูปที่ 5-4) ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> - N1 วัดเขาห้วยมะระ - N2 บ้านพักอาศัยริมถนนหลักของนิคมฯ โรจนะหนองใหญ่ 	1 ครั้ง 5 วันต่อเนื่องครอบคลุมวันทำการและวันหยุด ในช่วงที่มีการก่อสร้างผ่านหรือใกล้กับสถานีตรวจวัดระดับเสียงแต่ละสถานี	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
3. ด้านคุณภาพน้ำและทรัพยากรชีวภาพทางน้ำ					
ก. การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากการ	<ul style="list-style-type: none"> - ความเป็นกรด-ด่าง (pH) - ของแข็งแขวนลอย (SS) 	วิธีการตามที่ระบุไว้ใน Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater	น้ำทิ้งจากกระบวนการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิติในแต่ละช่วงการทดสอบ	ทุกครั้ง ก่อนระบายน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิติ	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ตารางที่ 5-4 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ดัชนีตรวจวัดผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	วิธีวิเคราะห์/ตรวจวัด	จุดตรวจวัด/ สถานที่ดำเนินการ	ความถี่/ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
ทดสอบท่อด้วยวิธี ทางสถิติ	- น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) - อุณหภูมิ (Temperature)				
ข. การติดตาม ตรวจสอบคุณภาพ น้ำทั้งจากสำนักงาน สำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และ วัสดุอุปกรณ์ของ โครงการ	- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) - บีโอดี (BOD) - ของแข็งแขวนลอย (SS) - น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) - ไนโตรเจนในรูปที่เคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen; TKN)	วิธีการตามทีระบุไว้ใน Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater	น้ำทิ้งหลังผ่านถึงบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป แบบเดิมอากาศ บริเวณบ่อกักน้ำทิ้ง ของโครงการ	เดือนละ 1 ครั้ง ตลอดระยะก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
4. ด้านการคมนาคมขนส่ง	- สถิติการเกิดอุบัติเหตุ จากการคมนาคมขนส่ง - ข้อร้องเรียนของผู้ใช้ เส้นทาง	- บันทึกจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งบันทึกสาเหตุ สถานที่ ช่วงเวลา และแนวทางแก้ไขปัญห ทุกครั้ง ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง	- เส้นทางคมนาคมที่อยู่ในแนววางท่อ ส่งก๊าซธรรมชาติหรืออยู่ในแนวตัด ผ่านและเส้นทางที่ใช้ลำเลียงวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักร	ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ตารางที่ 5-4 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ดัชนีตรวจวัดผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	วิธีวิเคราะห์/ตรวจวัด	จุดตรวจวัด/ สถานที่ดำเนินการ	ความถี่/ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
		- บันทึกข้อร้องเรียนของผู้ใช้เส้นทาง และการแก้ไขปัญหา รวมทั้งจัดทำ รายงานสรุปผลพร้อมข้อเสนอแนะ	- พื้นที่ก่อสร้าง และพื้นที่กองเก็บวัสดุ อุปกรณ์ก่อสร้าง		
5. ด้านการระบายน้ำ และป้องกันน้ำท่วม	สภาพการระบายน้ำ และน้ำท่วมขัง	รายการตรวจสอบ (Check list) พร้อมภาพถ่ายสภาพการระบายน้ำ ในช่วงที่มีการก่อสร้าง	พื้นที่ก่อสร้างตลอดแนววางท่อส่งก๊าซ ธรรมชาติ และบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซ ธรรมชาติ (Gate Station)	ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
6. ด้านการจัดการของเสีย	ปริมาณและประเภทของ เสียจากกิจกรรมก่อสร้าง	- บันทึกชนิด ปริมาณ และประเภท ของเสียที่เกิดขึ้นทุกครั้ง - บันทึกการจัดการกากของเสีย พร้อมระบุวิธีการจัดการ และ หน่วยงานที่นำไปกำจัดทุกครั้ง - จัดทำรายงานสรุปผลการ ดำเนินงานประจำเดือน	พื้นที่ก่อสร้างตลอดแนววางท่อส่งก๊าซ ธรรมชาติ และบริเวณสำนักงาน ชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ ของโครงการ	ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
7. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย	สถิติอุบัติเหตุ การเจ็บป่วย และการบาดเจ็บใน ระหว่างปฏิบัติงาน	บันทึกการเกิดอุบัติเหตุ รวมไปถึง สาเหตุวิธีการแก้ไขและความเสียหาย ที่เกิดต่อสุขภาพของพนักงาน	พื้นที่ก่อสร้างโครงการ	ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ตารางที่ 5-4 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะก่อสร้าง (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้วยสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ดัชนีตรวจวัดผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	วิธีวิเคราะห์/ตรวจวัด	จุดตรวจวัด/ สถานที่ดำเนินการ	ความถี่/ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
8. ด้านสังคมและการมีส่วนร่วมของประชาชน	ข้อคิดเห็นและข้อร้องเรียน จากชุมชนที่เกิดขึ้นจากการ ดำเนินโครงการบริเวณ พื้นที่ก่อสร้าง	บันทึกความคิดเห็น และข้อร้องเรียน รวมถึงสาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา	กลุ่มหน่วยงานราชการ สถาบัน และ องค์กร กลุ่มผู้นำชุมชน กลุ่มครัวเรือน ร้านค้า และสถานประกอบการ ในระยะ 300 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตพื้นที่สถานี ควบคุมและปรับลดความดันก๊าซ ธรรมชาติ (Gate Station) ของโครงการ	ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

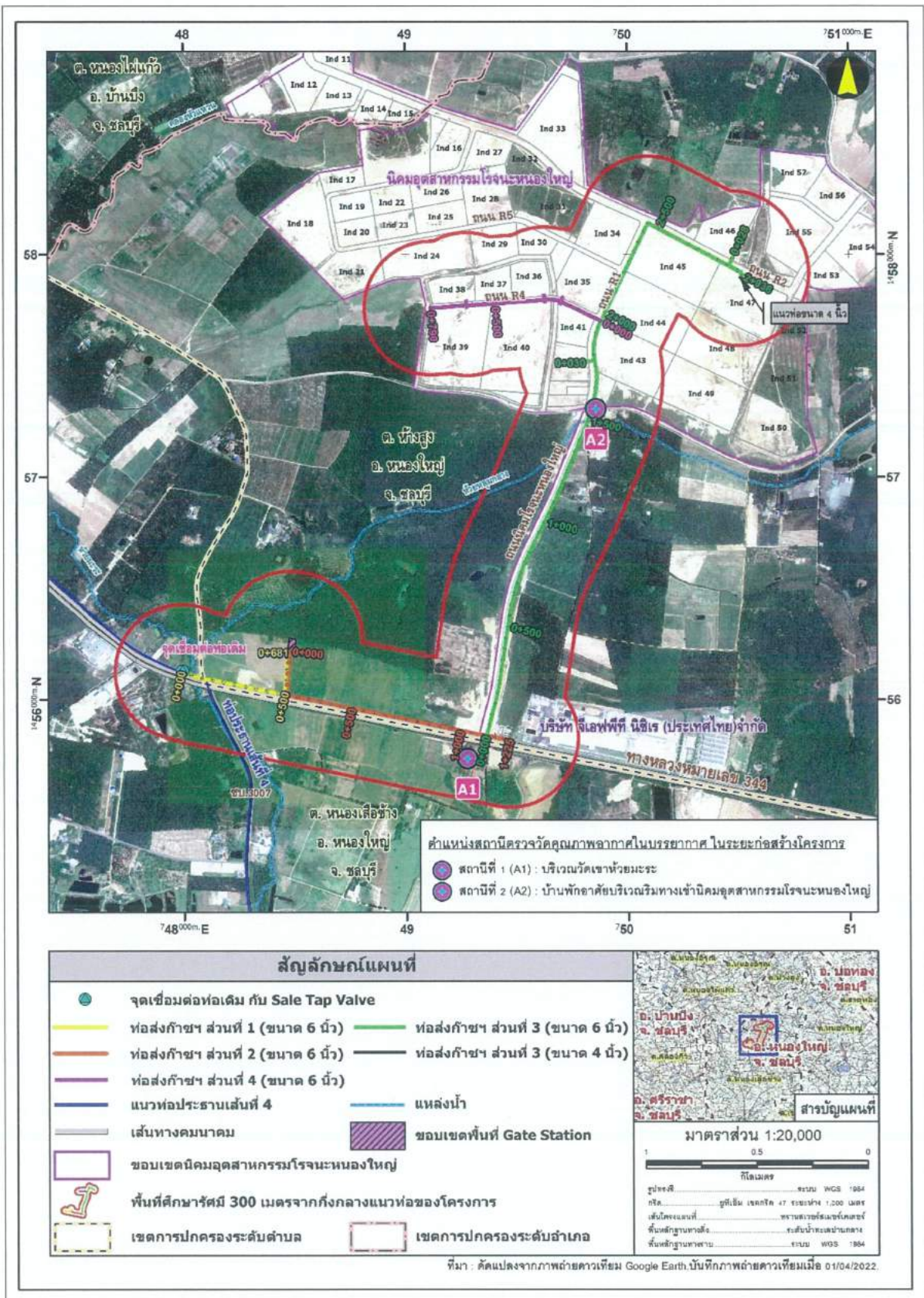
ตารางที่ 5-5 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ดัชนีตรวจวัดผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	วิธีวิเคราะห์/ตรวจวัด	จุดตรวจวัด/ สถานที่ดำเนินการ	ความถี่/ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
1. ด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และ ความปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> - สถิติอุบัติเหตุ การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ และเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น - สถิติการเจ็บป่วย และการบาดเจ็บในระหว่างการทำงาน - สุขภาพของพนักงานที่สังกัดเขตปฏิบัติการระบบท่อฯ 	<ul style="list-style-type: none"> - บันทึกการเกิดอุบัติเหตุ การรั่วไหลของก๊าซ และเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น ตรวจสอบหาสาเหตุ และวิธีแก้ไข และแนวทางป้องกัน การเกิดซ้ำ - บันทึกสถิติการเจ็บป่วย และการบาดเจ็บในระหว่างการทำงาน ของพนักงาน - ตรวจสอบสุขภาพของพนักงาน ปตท. ที่สังกัดเขตปฏิบัติการระบบท่อฯ ที่ดูแลพื้นที่โครงการ 	พื้นที่ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ	<ul style="list-style-type: none"> - บันทึกการเกิดอุบัติเหตุ การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ เหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น พร้อมทั้ง สาเหตุวิธีการแก้ไข และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพ ประจำปี - บันทึกสถิติการเจ็บป่วยและบาดเจ็บในระหว่างการทำงาน ของพนักงาน ประจำปี - ตรวจสอบสุขภาพของพนักงาน ปตท. ที่สังกัดเขตปฏิบัติการระบบท่อฯ ที่ดูแลพื้นที่โครงการ ปีละ 1 ครั้ง 	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

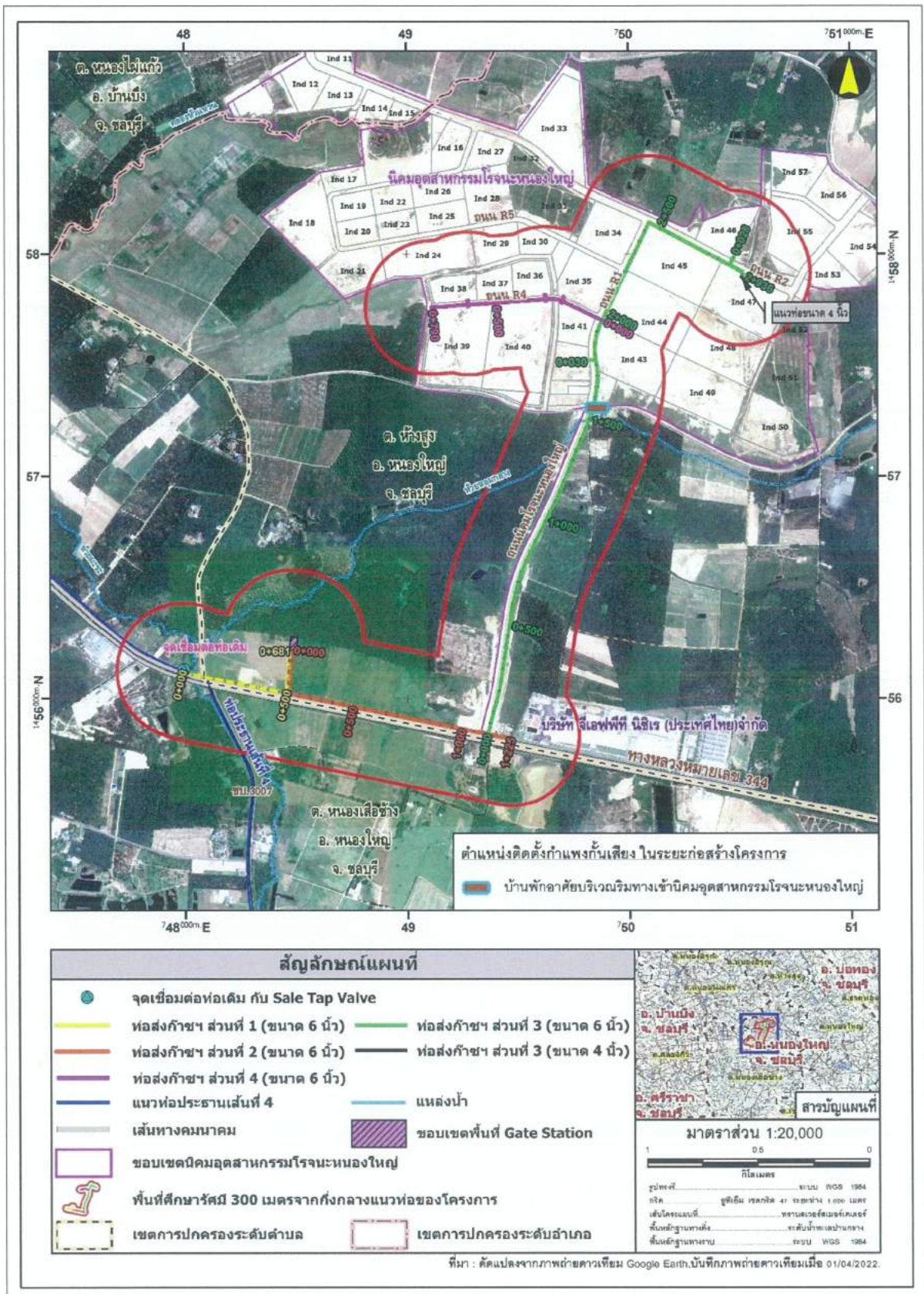
ตารางที่ 5-5 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะดำเนินการ (ต่อ)

โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่
ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งอยู่ที่ตำบลห้างสูง และตำบลหนองเสือช้าง อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี

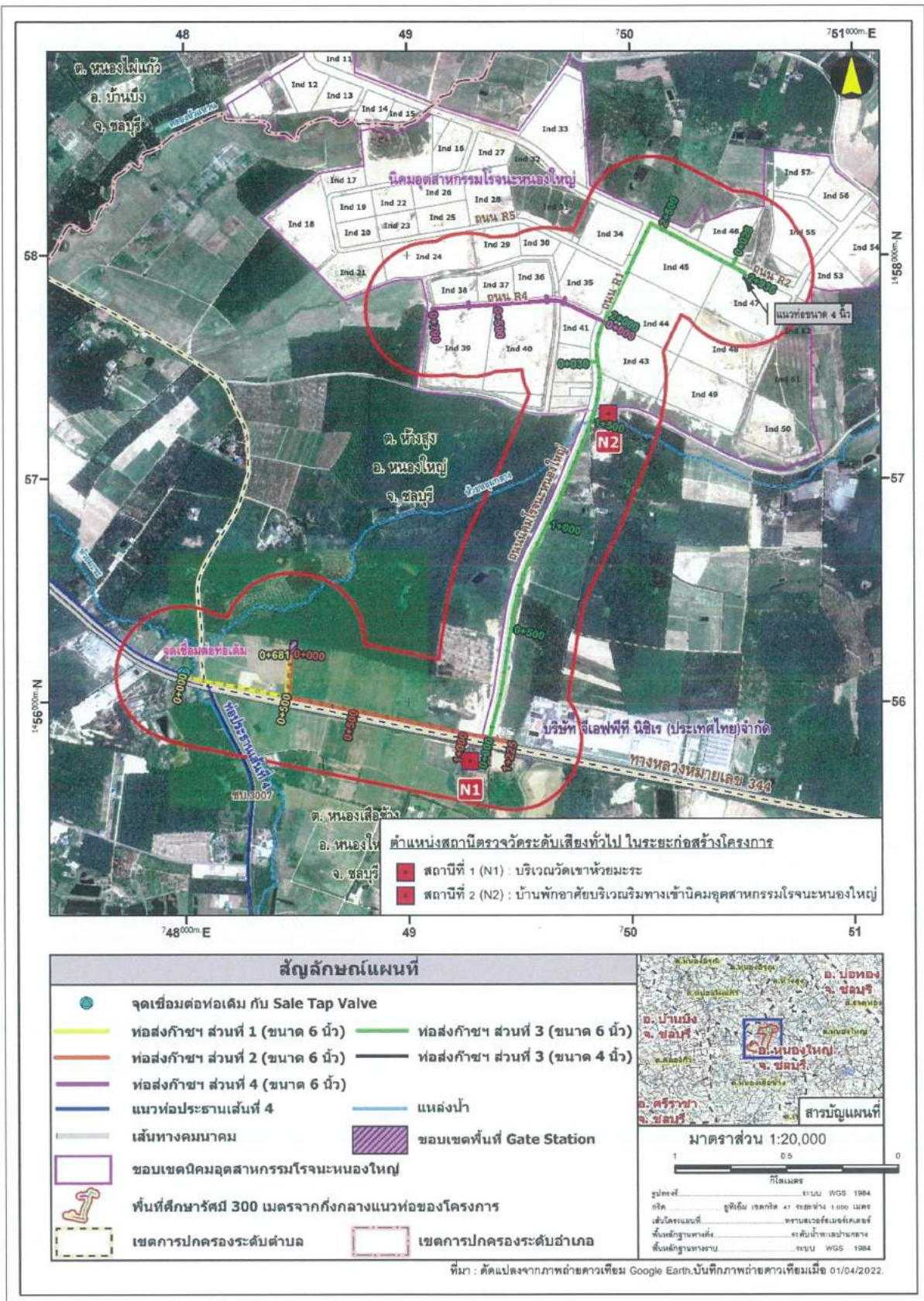
องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ดัชนีตรวจวัดผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	วิธีวิเคราะห์/ตรวจวัด	จุดตรวจวัด/ สถานที่ดำเนินการ	ความถี่/ระยะเวลา	ผู้รับผิดชอบ
2. ด้านสังคมและ การมีส่วนร่วม ของประชาชน	ความคิดเห็นและ ข้อเสนอแนะจากหน่วยงาน และชุมชนใกล้เคียง	บันทึกความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ จากที่ที่มีมวลชนสัมพันธ์ของศูนย์ ปฏิบัติการระบบท่อที่รับผิดชอบใน พื้นที่โครงการของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เข้าพบปะชุมชน เพื่อสร้าง ความสัมพันธ์ที่ดี ลดความกังวลของ ชุมชน และรับฟังข้อคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะจากชุมชนอย่างต่อเนื่อง	กลุ่มหน่วยงานราชการ สถาบัน และ องค์กร กลุ่มผู้นำชุมชน กลุ่มครัวเรือน ร้านค้า และสถานประกอบการ ใน ระยะ 300 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่ง ก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขต พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความ ดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ของ โครงการ	ตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)



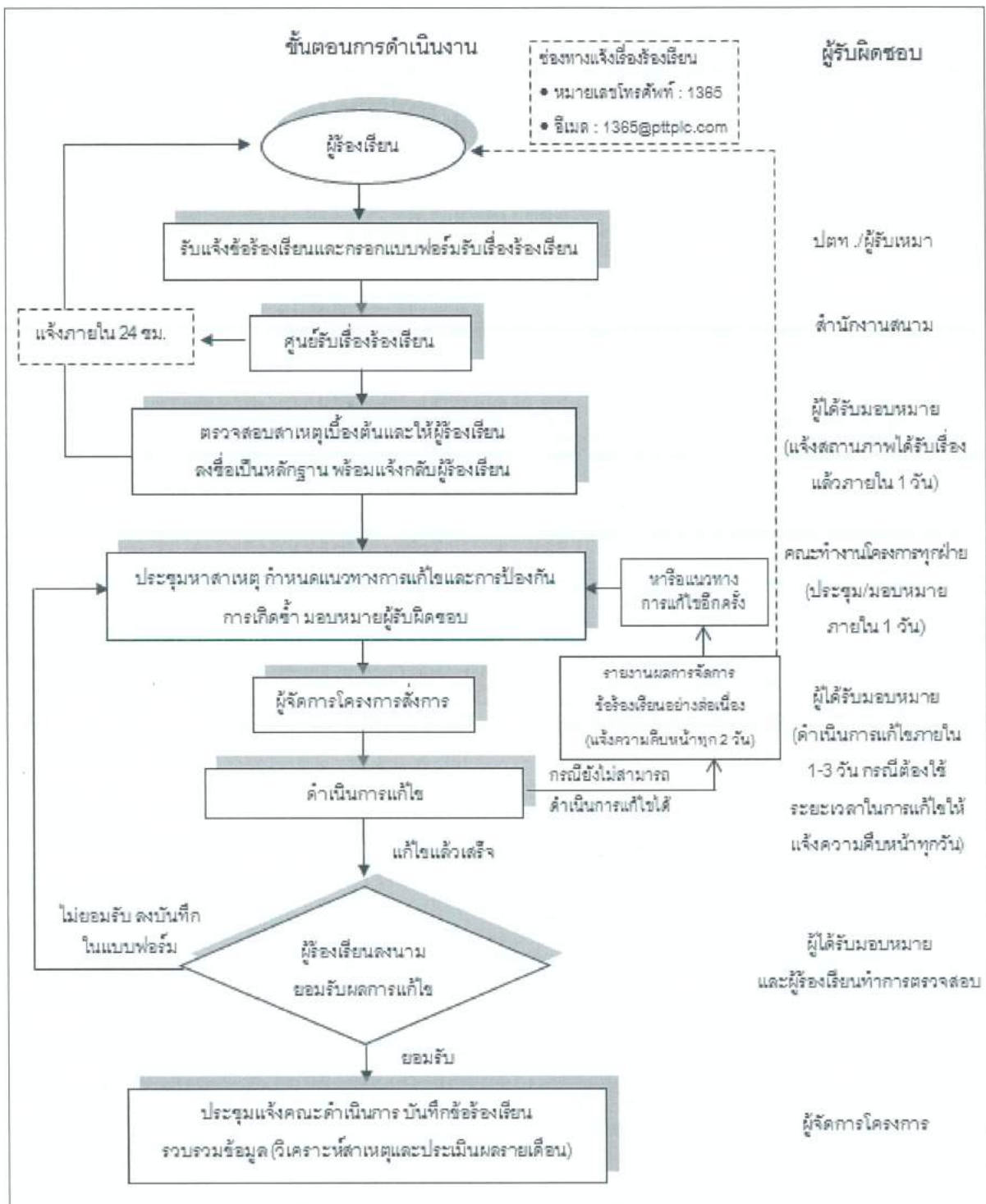
รูปที่ 5-2 ตำแหน่งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ ในระยะก่อสร้างโครงการ



รูปที่ 5-3 ตำแหน่งติดตั้งกำแพงกันเสียง ในระยะก่อสร้างโครงการ



รูปที่ 5-4 ตำแหน่งสถานีตรวจวัดระดับเสียงทั่วไป ในระยะก่อสร้างโครงการ



รูปที่ 5-5 แผนผังการจัดการข้อร้องเรียน ในระยะก่อสร้างโครงการ



เลขที่

- /

แบบฟอร์มข้อร้องเรียน

พื้นที่โครงการ ช่วง KP ถึง KP วันที่.....
อยู่ในพื้นที่หมู่บ้าน..... ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....

ข้อมูลผู้ร้องเรียน

ชื่อ-นามสกุล นาย/นาง/นางสาว.....

อาชีพ.....

ที่อยู่.....

โทรศัพท์ บ้าน..... มือถือ.....

ข้อร้องเรียน/ข้อเสนอนะ

รายละเอียด.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....

* ลงชื่อผู้ร้องเรียนเมื่อไปดูพื้นที่ร่วมกับเจ้าหน้าที่

ผู้ร้องเรียน*

สำหรับเจ้าหน้าที่

สิ่งที่พบหรือเหตุการณ์ที่พบ.....
.....
.....

สาเหตุเบื้องต้น

☐

ความบกพร่องในการปฏิบัติงานโครงการฯ ของผู้รับเหมา

☐

ความล่าช้าในการดำเนินงาน

☐

ความเหมาะสมในการปฏิบัติงาน

☐

ความไม่เรียบร้อยของงานที่ปฏิบัติแล้วเสร็จ

☐

อื่น ๆ ระบุ.....

ประเภทของข้อร้องเรียน

☐

ด้านก่อสร้าง

☐

ความปลอดภัยและสุขภาพอนามัย

☐

ด้านสิ่งแวดล้อม

☐

อื่น ๆ ระบุ.....

ลงชื่อ.....

ผู้รับข้อร้องเรียน

..... / /

รูปที่ 5-6 ตัวอย่างแบบฟอร์มข้อร้องเรียน ในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ



ประชุมหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไข/ป้องกัน

สาเหตุ.....

แนวทางการป้องกันแก้ไข

หมายเหตุ : แนบเอกสารการประชุม(ถ้ามี)

ความเห็น/คำสั่งการ

ลงชื่อ.....

หน.กส.

ผลการแก้ไข

ลงชื่อ.....

ผู้ดำเนินการแก้ไข

ข้อร้องเรียน ได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว

ลงชื่อ.....

ผู้ตรวจสอบ

ลงชื่อ.....

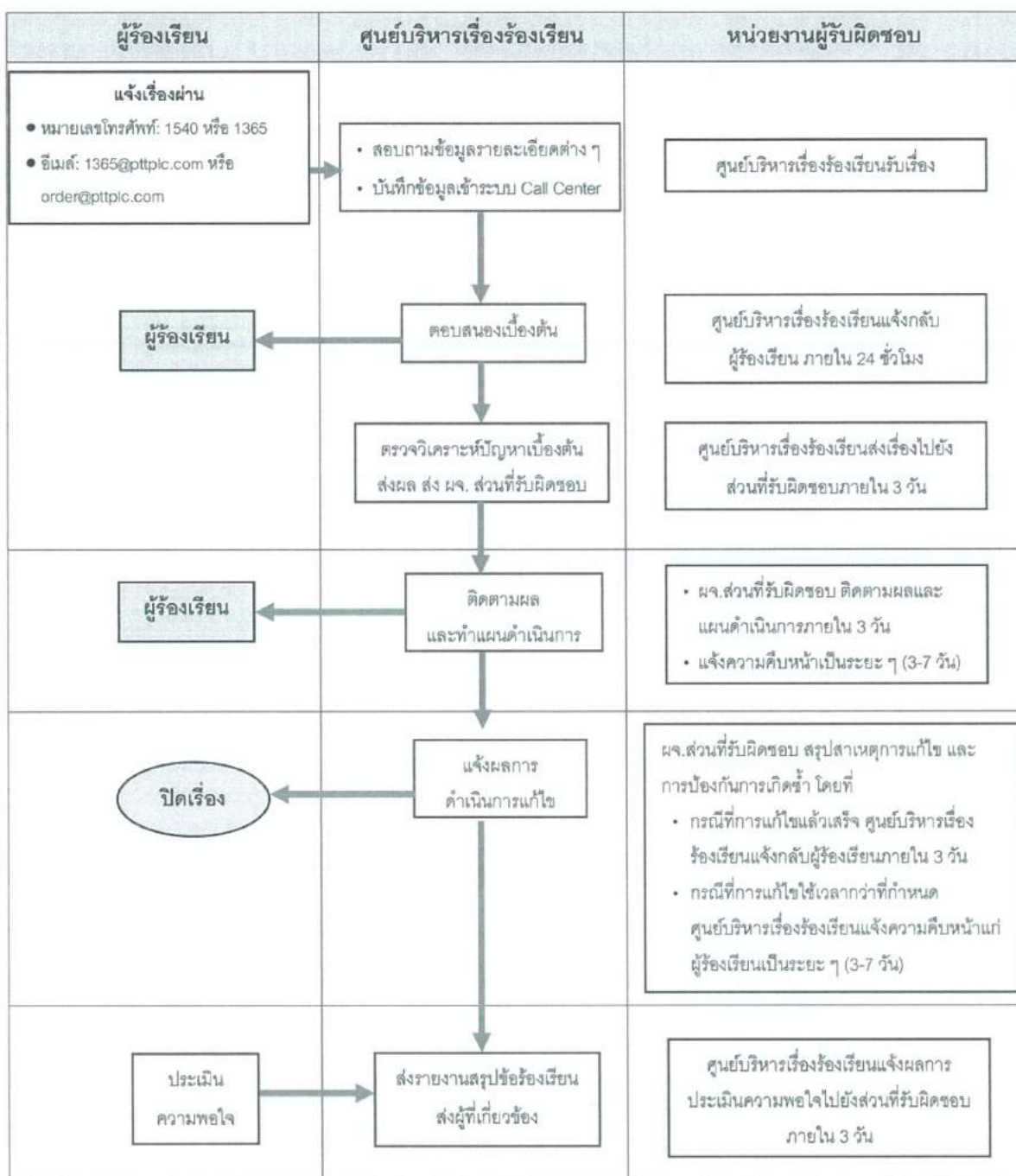
ผู้ร้องเรียน

รับบันทึกและลงบันทึกข้อร้องเรียน

ลงชื่อ.....

หน.กส.

รูปที่ 5-6 ตัวอย่างแบบฟอร์มข้อร้องเรียนในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ (ต่อ)



หมายเหตุ : ผจ. ส่วนที่รับผิดชอบ คือ ผู้จัดการส่วนปฏิบัติการระบบท่อฯ

รูปที่ 5-7 แผนผังการจัดการเรื่องร้องเรียน ในระยะดำเนินการ



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท จีเอฟพีที นิธิเร (ประเทศไทย) จำกัด
และนิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่

เอกสารอ้างอิง

จัดเตรียมโดย



บริษัท เอ็นไวไซน์ จำกัด



เอกสารอ้างอิง

กรมการปกครอง. 2566. สถิติจำนวนการย้ายเข้าและย้ายออก. ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565.

สืบค้น 11 กุมภาพันธ์ 2566, จาก <https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statyear/#/>

กรมการปกครอง. 2566. สถิติจำนวนประชากรแยกชายอายุ. ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565.

สืบค้น 11 กุมภาพันธ์ 2566, จาก <https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statyear/#/>

กรมการปกครอง. 2566. สถิติจำนวนประชากรและบ้าน. ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565.

สืบค้น 11 กุมภาพันธ์ 2566, จาก <https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statyear/#/>

กรมควบคุมมลพิษ. 2566. รายงานสถานการณ์คุณภาพอากาศประเทศไทย ปี พ.ศ. 2563-2565.

สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2565, จาก <http://air4thai.pcd.go.th/webV2/download.php>

กรมทรัพยากรธรณี. 2550. การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี จังหวัด

ชลบุรี สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2565, จาก <https://www.dmr.go.th/wp-content/uploads/2022/11/>

กรมทรัพยากรธรณี. 2561. แผนที่ภัยพิบัติแผ่นดินไหวประเทศไทย. สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2565, จาก

<https://www.dmr.go.th/>

กรมทรัพยากรธรณี. 2563. แผนที่รอยเลื่อนที่มีพลังในประเทศไทย. สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2565, จาก

<https://www.dmr.go.th/>

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. 2539. แผนที่น้ำบาดาล (รายจังหวัด). สืบค้น 17 ตุลาคม 2565,

จาก http://app.dgr.go.th/newpasutara/xml/map_well.html

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. 2560. แผนที่ศักยภาพน้ำบาดาล (รายจังหวัด). สืบค้น 17 ตุลาคม 2565,

จาก http://app.dgr.go.th/newpasutara/xml/map_well.html

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. 2562. ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลทั่วประเทศ. สืบค้น 17 ตุลาคม 2565,

จาก <http://app.dgr.go.th/newpasutara/xml/download.php>

กรมทางหลวง. 2562. แผนที่แสดงปริมาณจราจรบนทางหลวงทั่วประเทศ (AADT MAP) ปี 2562.

สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2565, จาก http://bhs.doh.go.th/files/Map_aadt62/div14/dist422.pdf

กรมแผนที่ทหาร. 2541-2545. แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000 ลำดับชุด L7018 (แผนที่ดิจิทัล).

กรุงเทพมหานคร: กรมแผนที่ทหาร.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคกลางของประเทศไทย. สืบค้น 14 พฤศจิกายน

2565, จาก http://oss101.idd.go.th/web_standard/_doc_std/series_desc/D_Cseries_thai.pdf

กรมพัฒนาที่ดิน. 2554. แผนที่ชุดดินมาตราส่วน 1 ต่อ 100,000. สืบค้น 17 ตุลาคม 2565,

จาก http://oss101.idd.go.th/web_th_soilseries/th_series_c.ht006D



กรมพัฒนาที่ดิน. 2563. **สภาพการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย**. กรุงเทพมหานคร :

สืบค้น 11 กุมภาพันธ์ 2565, จาก https://www.ddd.go.th/Web_Soil/PDF/soilerosion.pdf

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2552. **แนวทางการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในระดับโครงการ**.

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร.

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2566. **สถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2536-2565) สถานีอุตุนิยมวิทยาชลบุรี**.

(เอกสารอัดสำเนา)

กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ. 2565. **รายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะ**

มูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2564. สืบค้น 17 ตุลาคม 2565,

จาก <https://www.pcd.go.th/publication/26832>

การประปาส่วนภูมิภาค สาขาบ้านบึง. 2565. **ข้อมูลสำนักงานประปา การประปาส่วนภูมิภาค**.

สืบค้น 17 ตุลาคม 2565, จาก <https://www.pwa.co.th/province/search>

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดชลบุรี. 2565. **ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในจังหวัดชลบุรี**. (เอกสารอัดสำเนา)

เกรียงศักดิ์ อุคมสินโรจน์. 2557. **วิศวกรรมประปา**. พิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุง. นนทบุรี : สยามสเตรซันเนอรี่

ซ์พลาเยส์

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2554. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**.

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดอกรัก มารอด., อุทิศ ภูอินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. โรงพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

ธงชัย พรรณสวัสดิ์. 2549. **คู่มือการออกแบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน**. กรุงเทพฯ: วิศวกรรมสถานแห่ง

ประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ และสมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมไทย.

นิตยา วุฒิเจริญมงคล. 2547. **ความหลากหลายและปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์คลาสไฮโดรซัว**

(Planktonic Hydrozoan Class Hydrozoa) ในอ่าวไทยตอนใน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บริษัท สวนอุตสาหกรรมโรจนะจำกัด (มหาชน). 2565. **รายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและ**

แก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ

นิคมอุตสาหกรรมโรจนะหนองใหญ่ อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี ของบริษัท สวน

อุตสาหกรรมโรจนะจำกัด (มหาชน). (เอกสารอัดสำเนา)

เผ่าพงษ์ นิจจันทร์พันธ์ศรี. 2540. **วิศวกรรมทาง = Highway engineering**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น

มนู ศรีขจร และคณะ. 2527. **การใช้สมการสูญเสียดินสากลสำหรับประเทศไทย**. น. 63-87. ในรายงานการ

ประชุมวิชาการประจำปี 2527. กองบริษัทที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านห้วยมะระ. 2566. **ข้อมูลด้านสาธารณสุข**. (เอกสารอัดสำเนา)

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านห้างสูง. 2566. **ข้อมูลด้านสาธารณสุข**. (เอกสารอัดสำเนา)



โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองเสือช้าง. 2566. **ข้อมูลด้านสาธารณสุข.** (เอกสารอัดสำเนา)

โรงพยาบาลหนองใหญ่. 2566. **ข้อมูลด้านสาธารณสุข.** (เอกสารอัดสำเนา)

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2544. **เพลงก่ตอนพิช.** พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 851 หน้า.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2544. **เพลงก่ตอนสัตว์.** พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 787 หน้า.

วิศิษฐ์ ประทุมวรรณ. 2542. **วิศวกรรมทางและวิเคราะห์การจราจร.** กรุงเทพฯ: ส่วนตำราสนับสนุนเทคนิคอุตสาหกรรม สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา กรมอุตุนิยมวิทยา. 2565. **ภูมิอากาศจังหวัดชลบุรี**

สืบค้น 17 ตุลาคม 2565, จาก <http://climate.tmd.go.th/data/province/ตะวันออก/ภูมิอากาศชลบุรี.pdf>

สุญาณี เวสสุบุตร และ วีระชัย ณ นคร. 2545. **พรรณไม้ป่าบึงบอระเพ็ด.** องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรีก. กรุงเทพฯ

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2560. **สรุปชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามของ**

ประเทศไทย : สัตว์มีกระดูกสันหลัง. สืบค้น 26 ธันวาคม 2565, จาก [https://chm-](https://chm-thai.onep.go.th/wp-content/uploads/2021/12/TH-Red-Data-Vertebrates-60.pdf)

[thai.onep.go.th/wp-content/uploads/2021/12/TH-Red-Data-Vertebrates-60.pdf](https://chm-thai.onep.go.th/wp-content/uploads/2021/12/TH-Red-Data-Vertebrates-60.pdf)

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2564. **แนวทางการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านนิเวศวิทยานบก (ทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า) สำหรับ**

คณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม. สืบค้น 17

ตุลาคม 2565, จาก <https://eiathailand.onep.go.th/>

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2564. **แนวทางการจัดทำรายงานการ**

ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการระบบขนส่งปิโตรเลียมและน้ำมันเชื้อเพลิง

ทางท่อ. สืบค้น 17 ตุลาคม 2565, จาก <https://eiathailand.onep.go.th/>

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. 2565. **แผนที่น้ำท่วมซ้ำซาก.** สืบค้น 11 มกราคม 2566,

จาก <https://flood.gistda.or.th/>

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี. 2565. **คลังข้อมูลสุขภาพ Health Data Center (HDC).**

สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2565, จาก <https://cco.hdc.moph.go.th/hdc/main/index.php>

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี. 2566. **ข้อมูลด้านสาธารณสุข.** (เอกสารอัดสำเนา)

สำนักงานสาธารณสุขอำเภอหนองใหญ่. 2566. **ข้อมูลด้านสาธารณสุข.** (เอกสารอัดสำเนา)

สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ. 2555. **คู่มือการคำนวณค่า WQI แบบใหม่.** สืบค้น 11 กุมภาพันธ์

2565, จาก http://iwis.pcd.go.th/module/wqi_calculate/wqi.pdf



สำนักทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดชลบุรี. 2565. **แผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี**. สืบค้น 1 พฤศจิกายน

2565, จาก http://www.chonburi.go.th/website/info_organ/about5

สำนักแผนงานและสารสนเทศ กรมป่าไม้. 2565. **บทสรุปสำหรับผู้บริหาร โครงการจัดทำข้อมูลสภาพพื้นที่**

ป่าไม้ ปี พ.ศ. 2564. สืบค้น 1 พฤศจิกายน 2565, จาก

<https://forestinfo.forest.go.th/Content.aspx?id=1>

สำนักเฝ้าระวังแผ่นดินไหว กรมอุตุนิยมวิทยา. 2565. **สถิติข้อมูลแผ่นดินไหวที่มีผลกระทบต่อประเทศไทย**.

สืบค้น 23 มกราคม 2566, จาก <https://earthquake.tmd.go.th/earthquakestat.html>

สำนักอำนวยการความปลอดภัย, กรมทางหลวง. 2566. **รายงานปริมาณการจราจรบนทางหลวง 2560-2565**.

(เอกสารอัดสำเนา)

อรุณี รอดลอย, สุจินต์ หนูขวัญ และ วิไลวรรณ เทพศิริ. 2552. **ชนิดและการกระจายพันธุ์ของพรรณไม้น้ำใน**

ภาคกลางตอนบนของประเทศไทย. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ, สำนักวิจัยและ
พัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 248 หน้า.

อรุณี รอดลอย, สุจินต์ หนูขวัญ ศิวิมล ตีระนระวัด และ มาลี เอี่ยมทรัพย์. 2552. **ชนิดและการกระจายพันธุ์ของ**

พรรณไม้น้ำในภาคตะวันออกของประเทศไทย. สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ,
สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 290 หน้า.

Carpenter, K. E. Niem, V. H. (1998), The Living marine resources of the Western Central Pacific /

edited by Kent E. Carpenter and Volker H. Niem ; with the support of the South Pacific

Forum Fisheries Agency (FFA) and the Norwegian Agency for International Development

(NORAD).

Carry W. Canter. 1997. Environmental Impact Assessment. New York : McGraw-Hill Higher Education

Chihara, M. and M. Murano. 1997. An Illustrated Guide to Marine Plankton in Japan.

Tokai University Press, Tokai.

Clarke, K.R. and R.M. Warwick. 2001. **Change in Marine Communities: an Approach to**

Statistical Analysis and Interpretation. 2nd ed. PRIMER-E Ltd., Plymouth. 161 p.

Cupp, E.E. 1943. **Marine plankton diatom of the west coast of north America**. University

of California Press, Berkely and Los Angeles. Los Angeles.

Dales, R.P. 1963. **Annelids**. Hutchinson London .200 p.

Day, J.H. 1967. **A monograph on the polychaeta of Southern Africa**. Publication No. 656. Trustees of

the British Museum, London.

Deutsches Institut fur Normung, 1999. DIN 4150-3, **Structural Vibration, Part 3: Effects of Vibration on**

Structures.



Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA. 1990.

Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures.

Federal Transit Administration (FTA). 2006. **Transit Noise and Vibration Impact Assessment.**

สืบค้น 1 มีนาคม 2566, จาก <https://www.transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/docs/>

FTA_Noise_and_Vibration_Manual.pdf

Habe, T. 1971. **Shells of Japan.** Hoikusha Publishing Co. Japan.

Hutchings, P. and Anna, M. 1984. **Taxonomy of polychaetes from the Hawkesbury River and the southern estuaries of New South Wales, Australia.** Sydney, NSW : Australian Museum, 119 p.

International Association of Oil & Gas Producers. 2019. **Risk Assessment Data Directory Report No. 434-01 Process release frequencies**

IUCN. 2023. **IUCN Red list of threatened species 2023.** International Union for Conservation of Nature and Natural resources. สืบค้น 26 ธันวาคม 2565, จาก <http://www.iucnredlist.org>.

John, D.M., B.A. Whitton and A.J. Brook. 2002. **The Freshwater Algal Flora of the British Isles: An identification guide to freshwater and terrestrial algae.** Cambridge University Press, Cambridge.

Kasturirangan, L.R. 1963. **A key for the identification of the more common planktonic Copepoda of Indian Coastal Waters.** Council of Scientific & Industrial Research, Publication No. 2:1-87.

Kira, T. 1965. **Shells of the Western Pacific in Color.** Hoikusha Publishing Co. Japan

Mulyadi, 2002. The calanoid copepods family Pontellidae from Indonesian waters, with notes on its species-groups **Treubia** 32:1-167

Pielou, E.C. 1976. Chapter 12. Ecological diversity, pp. 288-315. **In Population and community Ecology.** Gordon and Breach Science Publishers, New York.

Pinkaew, k. 2003. **Taxonomy of Copepods in the Bangpakong Estuary and the Sriracha Cost of Thailand.** Master degree thesis, Burapha University. Chon Buri

R. Karl Zipf, Jr., Ph.D., P.E. Kenneth L. Cashdollar. 2016. **Effects of blast pressure on structures and the human body.** Explosions and Refuge Chambers.

Rainboth, W.J. 1996. **Fishes of the Cambodian Mekong.** FAO of the United Kingdom. Rome.

Richard, M. 1987. **Atlas du Phytoplankton Marin.** Vol. 1 :Diatomochophycées, E' ditions du Centre National de la Recherchescientifique.

Rines, J.E.B. and P.E. Hargraves .1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillaiophyceae) flora of Narragansett Bay Rhode Island, U.S.A. **Bibliotheca Phycologica.** 79: 1-196



- Round, F.E., R.M. Crawford and D.G. Mann. 1990. *The Diatoms: Biology and Morphology of the Genera*. Cambridge Univ. Press, Cambridge
- Sims, P.A. 1996. *An Atlas of British Diatoms: Based on Illustrations by H.G. Barber and J.R. Carter*. Biopress Ltd., Bristol.
- Stacey, N.E. 1989. Control of the timing of ovulation by exogenous and endogenous factors. pp. 207-222. *In* Pott, G.W. and R.J. Wootton (ed.). *Fish reproduction: strategies and tactics*. Academic press limited. London.
- Sundström, B.G. 1986. *The Marine diatom genus Rhizosolenia a new approach to the taxonomy*. Ph.D. Thesis, University of Lund.
- Suwanrumpha, W. 1987. *A key for the Identification of copepod collected in the Gulf of Thailand*. Technical Paper No. 29/4. Marine Fisheries Division. Department of Fisheries, Bangkok.
- Termvidchakorn, A. and K.G. Hurtle. 2013. *A guide to larvae and juveniles of some common fish species from the Mekong river basin*. MRC Technical Paper no. 38. Mekong River Commission. Phnom Penh.
- The American Petroleum Institute. 2000. *Risk Based Inspection: API Recommended Practice 581 (First Edition)*.
- The American Petroleum Institute. 2008. *Risk-Based Inspection Technology: API Recommended Practice 581 (Second Edition)*.
- The Federal Highway Administration (FHWA). 2000. *FHWA Highway Noise Barrier Design Handbook*. สืบค้น 1 มีนาคม 2566, จาก https://www.fhwa.dot.gov/environment/noise/noise_barriers/design_construction/design/index.cfm
- The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. สืบค้น 1 มีนาคม 2566, จาก <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/>
- Todd, C.D., M.S. Laverack and G.A. Boxshall. 1996. *Coastal Marine Zooplankton; A Practical Manual for Students*. 2 th ed. Cambridge University Press, London.
- U.S. Environmental Protection Agency. 1996-2010. *AP-42, Fifth Edition, Volume 1: Stationary Point and Area Sources*. สืบค้น 1 มีนาคม 2566, จาก <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-fifth-edition-volume-i-chapter-1-external-0>



- U.S. Environmental Protection Agency. 2008. **AERSURFACE User's Guide**. สืบค้น 1 มีนาคม 2566, จาก <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.EXE?ZyActionL=Register&User=anonymous&Password=anonymous&Client=EPA&Init=1>
- U.S. Environmental Protection Agency. 2010. **Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition**. สืบค้น 1 มีนาคม 2566, จาก <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.EXE?ZyActionL=Register&User=anonymous&Password=anonymous&Client=EPA&Init=1>
- Washington State Department of Transportation (WSDOT). 2013. **Final Construction Noise and Vibration Report**. สืบค้น 1 มีนาคม 2566, จาก <https://wsdot.wa.gov/>
- Welcomme, R.L. 2001. **Inland fisheries ecology and management**. FAO of the United Kingdom. Rome.
- J. L. Wilhm and T. C. Dorris. 1968. **Biological Parameters for Water Quality Criteria**. BioScience, Vol. 18, No. 6, 1968, pp. 477-481.
- Wongrat, L. 1982. **Dinoflagellate Genus Cearatium SCHRANK in Thai Waters**. SEAFDEC Current technical paper No. 17 : 1-89.
- World Bank. 1990. **Techniques for Assessing Industrial Hazards: World Bank Technical Paper No. 55**.
- Yamagishi, T. 1992. **Plankton Algae in Taiwan (Formosa)**. Uchida Rokakuho, Tokyo.
- Yamaji, I. 1984. **Illustrations of the Marine Planton of Japan**. 3th ed. Hoikusha Publishing, Osaka.
- Young, C.M., M.A. Sewell and M.E. Rice (eds.). 2006. **Atlas of Marine Invertebrate Larvae**. Elsevier, Amsterdam.