



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

## รายงานฉบับสมบูรณ์ รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

# โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยัง นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)

บทที่ 4

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

พฤษภาคม 2568



[www.enticcompany.com](http://www.enticcompany.com)



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



3/4 ถนนประเสริฐนุกิจ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร 10240



ผู้จัดทำรายงาน  
บริษัท เอ็นทิก จำกัด

## การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

### 4.1 เกณฑ์ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการจำแนกผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ ที่ปรึกษาได้จำแนกทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในการศึกษาเป็น 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต รวมถึงการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ โดยพิจารณาช่วงระยะเวลาที่คาดว่าจะเกิดผลกระทบครอบคลุมทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ รายละเอียดมีดังนี้

#### 1) การหาค่าผลกระทบ

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม คือ การเปลี่ยนแปลงทั้งขนาด (Magnitude) และทิศทาง (Direction) ของโครงสร้าง (Structure) และการทำงาน (Function) ของระบบสิ่งแวดล้อม ด้วยการกระทำของมนุษย์หรือจากธรรมชาติ โดยผลกระทบสิ่งแวดล้อมต้องสามารถแสดงให้เห็นถึงขนาด (มาก/ปานกลาง/น้อย/ไม่มี) และทิศทาง (บวก/ลบ) ซึ่งพิจารณาจากความแตกต่างระหว่างสภาพสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการ ในช่วงระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ เปรียบเทียบกับสภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน โดยลักษณะของผลกระทบหรือทิศทางของผลกระทบ (Direction) จำแนกเป็น 2 ประเภท คือ ผลกระทบทางบวกและผลกระทบทางลบ ดังนี้

**1.1) ผลกระทบทางบวก (Positive Impact)** หมายถึง กิจกรรมที่จะดำเนินการ หรือผลจากการพัฒนาโครงการ ก่อให้เกิดผลดีหรือเป็นผลประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม และการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ในพื้นที่โครงการและบริเวณพื้นที่ศึกษา

**1.2) ผลกระทบทางลบ (Negative Impact)** หมายถึง กิจกรรมที่จะดำเนินการหรือผลจากการพัฒนาโครงการ ก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพความรุนแรงของผลกระทบ

ทั้งนี้ ความแตกต่างที่เกิดขึ้น เรียกว่า ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact) ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจเป็นได้ทั้งทางบวกหรือลบ จึงนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือค่าปกติธรรมชาติ ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นว่าผลกระทบที่เกิดขึ้น (บวก/ลบ) นั้น สูงหรือต่ำกว่าค่ามาตรฐาน/ค่าธรรมชาติ อันเป็นค่าที่สามารถอธิบายได้ว่ามีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก น้อย หรือไม่มีผลกระทบ

#### 2) การกำหนดเกณฑ์ผลกระทบ

การกำหนดเกณฑ์ผลกระทบจะพิจารณาจากขนาดของผลกระทบ (Magnitude of Impact) ที่เกิดจากกิจกรรมการพัฒนาโครงการ อาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระดับที่แตกต่างกันไป ซึ่งในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการดำเนินงานของโครงการ ทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ ได้กำหนดขนาดของผลกระทบเป็นระดับต่างๆ 4 ระดับ มีรายละเอียดดังนี้

0 : ไม่มีผลกระทบหรือไม่มีความสำคัญ หมายถึง กิจกรรมหรือผลจากการพัฒนาโครงการไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง หรือส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยระบบสิ่งแวดล้อมนั้นยังคงทำงาน/หน้าที่ปกติ

1 : ผลกระทบระดับต่ำ หมายถึง กิจกรรมของโครงการ หรือผลจากการพัฒนาโครงการก่อให้เกิดผลกระทบหรือผลประโยชน์ต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมในช่วงระยะเวลานั้นๆ มีขอบเขตของผลกระทบที่จำกัดในพื้นที่โครงการ ระยะเวลาที่เกิดผลกระทบค่อนข้างสั้น สามารถปรับตัวคืนสู่สภาพปกติได้ด้วยตนเอง หรือมีการเปลี่ยนแปลงได้ภายใต้ค่ามาตรฐานหรือค่าปกติธรรมชาติเฉลี่ยที่ยอมรับได้รวมทั้งอาจส่งผลกระทบต่อประชาชนในด้านจิตใจ เช่น การก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ เป็นต้น ทั้งนี้ ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นสามารถกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบให้น้อยลงหรือไม่มีเลยได้

2 : ผลกระทบระดับปานกลาง หมายถึง กิจกรรมของโครงการ หรือผลจากการพัฒนาโครงการก่อให้เกิดผลกระทบหรือผลประโยชน์ต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมพอสมควรเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมีขอบเขตของผลกระทบค่อนข้างกว้าง แต่ยังอยู่ในวงจำกัดในพื้นที่โครงการเท่านั้น กิจกรรมเกิดขึ้นในหลายๆ ช่วงของระยะเวลาเกิดผลกระทบค่อนข้างนาน แต่ไม่ได้เกิดขึ้นอย่างถาวร กิจกรรมส่งผลกระทบต่อทรัพยากร ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนแต่ไม่รุนแรงถึงกับเป็นอันตรายต่อชีวิต ผลกระทบที่เกิดขึ้นสามารถกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบดังกล่าวให้น้อยลงได้

3 : ผลกระทบระดับสูง หมายถึง กิจกรรมของโครงการ หรือผลจากการพัฒนาโครงการก่อให้เกิดผลกระทบหรือผลประโยชน์ต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานกำหนด หรือก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง/ถาวร ขอบเขตผลกระทบกระจายออกไปสู่ประชาชนระดับอันตรายถึงชีวิต ผลกระทบที่เกิดขึ้นไม่สามารถกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบดังกล่าวให้ลดน้อยลง หรือทำให้ทรัพยากรดังกล่าวกลับคืนสู่สภาพเดิมได้อีก ผลกระทบเกิดขึ้นตลอดเส้นทางโครงการ ระยะเวลาเกิดผลกระทบต่อเนื่องยาวนานถาวร

## 4.2 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

### 4.2.1 สภาพภูมิประเทศ

#### 1) ระยะก่อสร้าง

สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปตามแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการเป็นพื้นที่ราบ โดยพื้นที่วางท่อส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ของนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 และเขตทางหลวง (ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331) บริเวณด้านหน้าทางเข้านิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 รวมระยะทางประมาณ 490 เมตร สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินใกล้เคียงแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการพบว่า ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5

ซึ่งกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ จะใช้วิธีการขุดเปิด (Open Cut) ดังนั้นกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นชั่วคราวเฉพาะช่วงก่อสร้างเท่านั้น ประกอบกับเมื่อดำเนินการวางท่อส่งก๊าซฯ แล้วเสร็จจะปรับคืนสภาพพื้นที่ให้เหมือนเดิมหรือเป็นไปตามเงื่อนไขของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ ซึ่งจะไม่ส่งผลให้สภาพภูมิประเทศและลักษณะธรณีวิทยาเดิมเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น ผลกระทบต่อสภาพภูมิประเทศเดิมอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

#### 2) ระยะดำเนินการ

เมื่อวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติแล้วเสร็จ โครงการจะทำการฝังกลบ และคืนบริเวณพื้นที่ก่อสร้างให้ใกล้เคียงสภาพเดิมมากที่สุด ซึ่งไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศไปจากสภาพปัจจุบัน ดังนั้น การดำเนินโครงการจึงไม่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิประเทศในระยะดำเนินการ (ระดับผลกระทบ = 0)

### 4.2.2 ธรณีวิทยาและแผ่นดินไหว

#### 1) ระยะก่อสร้าง

จากการศึกษาด้านธรณีแผ่นดินไหว พบว่า บริเวณพื้นที่ตั้งโครงการและพื้นที่ศึกษาของโครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1) ในพื้นที่ตำบลเขาคันทรง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ไม่พบเหตุการณ์การเกิดแผ่นดินไหวในพื้นที่แต่อย่างใด และตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ระดับความรุนแรงแผ่นดินไหว (มาตราเมอร์คัลลี) อยู่ในระดับเบา (คนจะรู้สึก แต่เครื่องวัดสามารถตรวจจับได้) รวมทั้งไม่อยู่ในพื้นที่ที่รอยเลื่อนที่มีพลังพาดผ่าน อย่างไรก็ตาม เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น โครงการได้พิจารณาการออกแบบเพื่อป้องกันความเสียหายจากแรงสั่นสะเทือนเนื่องจากแผ่นดินไหวไว้แล้ว

ดังนั้น ผลกระทบอันเนื่องมาจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวคาดว่าจะอยู่ในระดับไม่มีผลกระทบหรือไม่มีความสำคัญ (ระดับผลกระทบ = 0)

#### 2) ระยะดำเนินการ

ระยะดำเนินการของโครงการกิจกรรมหลัก คือการขนส่งก๊าซธรรมชาติภายในระบบท่อฯ เท่านั้นจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะธรณีวิทยาในพื้นที่แต่อย่างใด รวมถึงบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการและพื้นที่ศึกษาไม่อยู่ในพื้นที่ที่รอยเลื่อนที่มีพลังพาดผ่าน และการออกแบบระบบท่อของโครงการได้พิจารณาการออกแบบโครงสร้างเพื่อป้องกันความเสียหายจากแรงสั่นสะเทือนเนื่องจากแผ่นดินไหวไว้แล้ว

ดังนั้น ผลกระทบด้านสภาพภูมิประเทศ ธรณีวิทยา และแผ่นดินไหวคาดว่าจะอยู่ในระดับไม่มีผลกระทบหรือมีนัยสำคัญ (ระดับผลกระทบ = 0)

#### 4.2.3 สภาพภูมิอากาศและคุณภาพอากาศ

##### 1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมก่อสร้างหลักของโครงการ ประกอบด้วยกิจกรรมการก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) ซึ่งอาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นจากการเปิดหน้าดิน รวมทั้งการใช้อุปกรณ์/เครื่องจักรต่างๆ และการใช้เครื่องมือ/เครื่องจักรกลในการก่อสร้าง ทำให้เกิดมลสารจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ซึ่งอาจส่งผลกระทบในช่วงระยะเวลานั้นๆ ในขณะที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง แล้วจึงจะไปในบรรยากาศ อย่างไรก็ตาม บริษัทที่ปรึกษาได้คาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้าง โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD Version 12.0.0 ของบริษัท Lakes Environmental (AERMOD Model 22112; US.EPA) มีรายละเอียดดังนี้

##### 1.1) การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

บริษัทที่ปรึกษาใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 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) คือบรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลกซึ่งได้รับอิทธิพลจากการพาความร้อนเป็นหลัก โดยการทำนายการแพร่กระจายของมลพิษในชั้น SBL จะใช้สมการ Gaussian ทั้งในแนวนอนและแนวตั้ง แต่ในชั้น CBL จะใช้สมการ Gaussian เฉพาะในแนวนอนเท่านั้น ส่วนในแนวตั้งจะใช้สมการ bi-Gaussian Probability Density Function ซึ่งพิจารณาลักษณะการแพร่กระจายของพุ่มที่สัมผัสกับผิวพื้นโดยจะมีการสะท้อนกลับเพียงบางส่วนและอีกบางส่วนเคลื่อนที่ไปตามผิวพื้นของภูมิประเทศโดยเฉพาะในพื้นที่ภูมิประเทศซับซ้อน ซึ่งการพิจารณาปัจจัยดังกล่าวเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นของ ISCST3 (Regulatory Model ที่ใช้อยู่เดิมก่อนเปลี่ยนเป็น AERMOD) ในกรณีความสูงของพื้นที่จุดสังเกตอยู่สูงกว่าความสูงเสมือนของปล่อง สำหรับหลักการของแบบจำลอง AERMOD สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 หลักการของแบบจำลอง AERMOD

ข้อกำหนดที่สำคัญ	หลักการประยุกต์
1. ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ	- Planetary Boundary Layer
2. การกำหนดความคงตัวของบรรยากาศ	- ใช้ทฤษฎี Stability Parameter
3. ทิศทางลม	- พิจารณาลมในแนวนอนและแนวตั้ง
4. ความสูงของชั้นผสม	- ใช้ทฤษฎี Synergistic โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัดอุตุนิยมวิทยาพื้นผิว
5. การคำนวณความสูงของพุ่ม	- ใช้ข้อมูลภูมิประเทศและความสูงปล่อง

ทั้งนี้ AERMOD เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ ซึ่งต้องใช้ข้อมูลลักษณะพื้นที่ศึกษาที่ได้จาก AERMAP และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้จาก AERMET โดยมีรายละเอียดดังนี้

- AERMAP เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาและเตรียมข้อมูลความสูง-ต่ำของแต่ละจุดในพื้นที่ศึกษา ซึ่งข้อมูลดังกล่าวส่งผลต่อลักษณะการเคลื่อนที่ของพุ่มหลังจากสัมผัสพื้นผิว

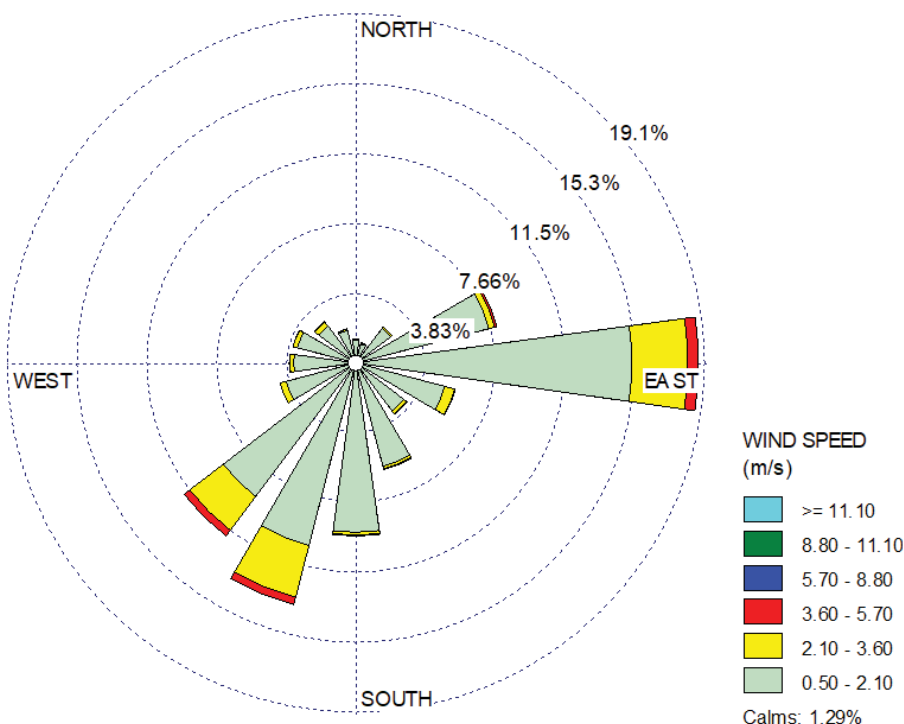


- AERMET เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการคำนวณตัวแปรอุตุนิยมวิทยาต่างๆ และจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่นำเข้า AERMOD โดยที่ข้อมูลนำเข้าสำหรับ AERMET แบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Data) และข้อมูลลักษณะพื้นผิว (Surface Data) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Data) แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาพื้นผิว (Surface Meteorological Data) เป็นข้อมูลราย 1 ชั่วโมงปี พ.ศ.2566 ได้แก่ ข้อมูลทิศทาง ความเร็วลม (Wind Speed & Direction) และอุณหภูมิ (Temperature) จากสถานีอุตุนิยมวิทยาที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ศึกษา โดยสถานีตรวจวัดอากาศบริเวณโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเขาหิน (33T) ของกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งอยู่ใกล้กับพื้นที่โครงการมากที่สุด (ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา ระยะห่างประมาณ 7.8 กิโลเมตร) มีข้อมูลล่าสุด ณ เดือนสิงหาคม พ.ศ.2564 เนื่องจากเครื่องตรวจวัดชำรุด ไม่สามารถตรวจวัดข้อมูลได้ จึงได้ใช้ข้อมูลจากสถานีใกล้เคียงรองลงมาที่มีข้อมูลการตรวจวัดครบถ้วนในปี พ.ศ.2566 แทนสถานีนี้นี้ดังกล่าวคือ สถานีตรวจวัดอากาศสำนักงานสาธารณสุขพลวกแดง (28T) ของกรมควบคุมมลพิษ (ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา ระยะห่างประมาณ 16.4 กิโลเมตร) ที่ละติจูด 12.9738 องศาเหนือ ลองจิจูด 101.2128 องศาตะวันออก และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาราย 3 ชั่วโมง ได้แก่ ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) ปริมาณเมฆปกคลุม (Cloud Cover) และความสูงฐานเมฆ (Ceiling Height) จากสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดชลบุรี ของกรมอุตุนิยมวิทยา (รหัสสถานี 459201/48459, ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา ระยะห่างประมาณ 33.7 กิโลเมตร ที่ละติจูด 13° 22' 0.0" องศาเหนือ และลองจิจูด 100° 59' 0.0" องศาตะวันออก) โดยข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลรายชั่วโมง ตามวิธีการที่ระบุในแนวทางการใช้แบบจำลองเพื่อการประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศจากแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการระบบขนส่งปิโตรเลียมและน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ (กรกฎาคม 2564) ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ข้อมูลฝั่งลมสถานีตรวจวัดอากาศสำนักงานสาธารณสุขพลวกแดง (28T) ของกรมควบคุมมลพิษ แสดงดังรูปที่ 4-1)

2) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาระดับสูง (Upper Air Meteorological Data) เป็นข้อมูลปี พ.ศ.2566 จากสถานีอุตุนิยมวิทยาที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ศึกษามากที่สุด คือ สถานีอุตุนิยมวิทยากรุงเทพ บางนา ประกอบด้วยข้อมูล ความดัน ทิศทางและความเร็วลม และอุณหภูมิ ในแต่ละระดับความสูงเหนือพื้นดินขึ้นไป



รูปที่ 4-1 ฝั่งลมสถานีตรวจวัดอากาศสำนักงานสาธารณสุขพลวกแดง (28T) ปี พ.ศ.2566

## 1.2) ข้อมูลลักษณะพื้นผิว (Surface Data) ประกอบด้วยค่า Surface Roughness Length ค่า Bowen Ratio และค่า Albedo

พิจารณาจากลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้แผนที่สภาพการใช้ที่ดินของจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยอง พ.ศ.2563 (ปีล่าสุด) ของกรมพัฒนาที่ดิน และใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณรอบพื้นที่สถานีตรวจวัดอากาศสำนักงานสาธารณสุขพลวกแดง (28T) เป็นจุดศูนย์กลาง โดยกำหนดค่าดังกล่าวใน 2 ช่วงเวลา ได้แก่ เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม (ฤดูฝน; Wet season) และเดือนพฤศจิกายน-เมษายน (ฤดูแล้ง; Dry season) และเลือกใช้ค่าต่างๆ ตามที่กำหนดในคู่มือ User's Guide for AERSURFACE Tool (February 2020) ของ U.S.EPA ดังแสดงรายละเอียดค่าต่างๆ ตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน แสดงดังตารางที่ 4-2 โดยใช้วิธีการคำนวณตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการระบบขนส่งปิโตรเลียมและน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ (กรกฎาคม 2564) ดังนี้

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

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

(3) ค่า Albedo ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ภายในพื้นที่ 10 กิโลเมตร x 10 กิโลเมตร

สภาพการใช้ที่ดินรอบสถานีตรวจวัดอากาศสำนักงานสาธารณสุขพลวกแดง (28T) ในพื้นที่ รัศมี 3 กิโลเมตร สำหรับใช้ในการหาค่า Surface Roughness Length และพื้นที่ 10x10 ตารางกิโลเมตร สำหรับใช้ในการหาค่า Albedo และ Bowen Ratio แสดงดังรูปที่ 4-2

สำหรับค่า Surface Roughness Length, Bowen Ratio และ Albedo ที่ใช้ในการนำเข้าแบบจำลองฯ AERMET แสดงดังตารางที่ 4-3 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  $\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนักของค่า Albedo

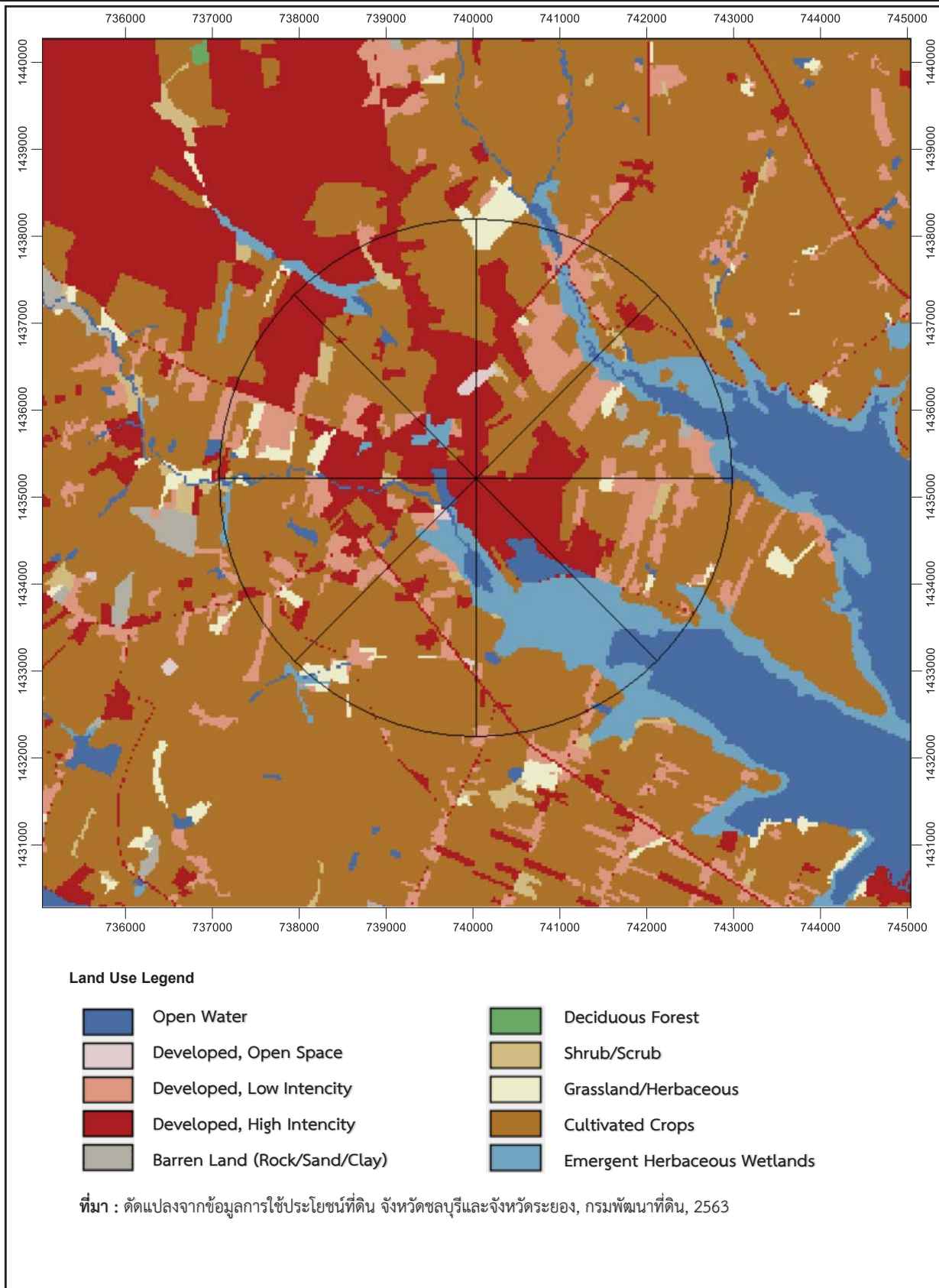
$w$  = ค่าสัดส่วนของพื้นที่ Land use แต่ละประเภท (Fraction)

$n$  = จำนวนประเภทของ Land use ในพื้นที่

## ตารางที่ 4-2 ค่า Surface Roughness Length, ค่า Bowen Ratio และค่า Albedo

### ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

NLCD 2001-2016 Class and Category		Seasonal Albedo Values <sup>1/</sup>	Seasonal Bowen Ratio <sup>1/</sup>		Seasonal Surface Roughness (m) <sup>1/</sup>
Class Number	Class Name		Wet	Dry	
11	Open Water	0.1	0.1	0.1	0.001
12	Perennial Ice/Snow	0.6	0.5	0.5	0.002
21	Developed, Open Space (Airport)	0.15	0.3	1.5	0.03
	Developed, Open Space (Non-airport)				0.04
22	Developed, Low Intensity (Airport)	0.16	0.6	2.0	0.04
	Developed, Low Intensity (Non-airport)				0.1
23	Developed, Medium Intensity (Airport)	0.18	0.8	3.0	0.06
	Developed, Medium Intensity (Non-airport)				0.3
24	Developed, High Intensity (Airport)	0.18	1.0	3.0	0.08
	Developed, High Intensity (Non-airport)				0.7
31	Barren Land (Rock/Sand/Clay) (Arid Region)	0.2	1.5	6.0	0.05
	Barren Land (Rock/Sand/Clay) (Non-arid Region)	0.2	1.0	3.0	0.05
32	Unconsolidated Shore	0.14	0.1	0.2	0.05
41	Deciduous Forest	0.16	0.2	0.6	1.3
42	Evergreen Forest	0.12	0.2	0.6	1.3
43	Mixed Forest	0.14	0.2	0.6	1.3
51	Dwarf Scrub (Arid Region)	0.25	0.9	6.0	0.05
	Dwarf Scrub (Non-arid Region)	0.18	0.8	2.5	0.1
52	Shrub/Scrub (Arid Region)	0.25	1.5	6.0	0.15
	Shrub/Scrub (Non-arid Region)	0.18	0.8	2.5	0.3
71	Grasslands/Herbaceous	0.18	0.4	2.0	0.1
72	Sedge/Herbaceous	0.18	0.4	2.0	0.1
73	Lichens	0.18	0.4	2.0	0.05
74	Moss	0.18	0.4	2.0	0.05
81	Pasture/Hay (Airport)	0.2	0.3	1.5	0.03
	Pasture/Hay (Non-airport)				0.15
82	Cultivated Crops (Airport)	0.2	0.3	1.5	0.03
	Cultivated Crops (Non-airport)				0.2
90	Woody Wetlands	0.14	0.1	0.2	0.5
91	Palustrine Forested Wetland	0.14	0.1	0.2	0.5
92	Palustrine Scrub/Shrub Wetland	0.14	0.1	0.2	0.2
93	Estuarine Forested Wetland	0.14	0.1	0.2	0.5
94	Estuarine Scrub/Shrub Wetland	0.14	0.1	0.2	0.2
95	Emergent Herbaceous Wetland	0.14	0.1	0.2	0.2
96	Palustrine Emergent Wetland (Persistent)	0.14	0.1	0.2	0.2
97	Estuarine Emergent Wetland	0.14	0.1	0.2	0.2
98	Palustrine Aquatic Bed	0.14	0.1	0.1	0.05
99	Estuarine Aquatic Bed	0.14	0.1	0.1	0.05



รูปที่ 4-2 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินรอบสถานีวิจัยวัดอากาศสำนักงานสาธารณสุขพลวกแดง (28T)  
ในรัศมี 3 กิโลเมตร และพื้นที่ 10 x 10 ตารางกิโลเมตร



#### ตารางที่ 4-3 ค่า Surface Roughness Length, Bowen Ratio และ Albedo

(รอบสถานีตรวจวัดอากาศสำนักงานสาธารณสุขพลวกแดง (28T))

ที่ใช้ในการนำเข้าแบบจำลองฯ AERMET ที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม AERSURFACE

พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน	Surface Roughness Length (m)	Bowen Ratio		Albedo
		ฤดูแล้ง (พฤศจิกายน-เมษายน)	ฤดูฝน (พฤษภาคม-ตุลาคม)	
ส่วนที่ 1	0.245	1.21	0.34	0.18
ส่วนที่ 2	0.165	1.21	0.34	0.18
ส่วนที่ 3	0.290	1.21	0.34	0.18
ส่วนที่ 4	0.146	1.21	0.34	0.18
ส่วนที่ 5	0.192	1.21	0.34	0.18
ส่วนที่ 6	0.169	1.21	0.34	0.18
ส่วนที่ 7	0.309	1.21	0.34	0.18
ส่วนที่ 8	0.347	1.21	0.34	0.18

ที่มา : จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม AERSURFACE Version 20060, พฤศจิกายน 2567

#### 1.3) จุดสังเกต

กำหนดให้พื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่ 10x10 ตารางกิโลเมตร รอบพื้นที่วางท่อของโครงการ และกำหนดจุดสังเกต (Receptor) ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาดังกล่าว โดยกำหนดความละเอียดหรือระยะห่างของกริดแบบไม่คงที่ (Variable Grid Resolution) ดังนี้

- พื้นที่วางท่อของโครงการจนถึงระยะ 1.5 กิโลเมตร จากจุดศูนย์กลางของพื้นที่ศึกษา ใช้ความละเอียด 100 เมตร
- ระยะ 1.5-3 กิโลเมตร ใช้ความละเอียด 250 เมตร
- ระยะ 3-5 กิโลเมตร ใช้ความละเอียด 500 เมตร

นอกจากนี้ ยังได้มีการกำหนดจุดสังเกตเพิ่มเติม ได้แก่ ที่พักอาศัยและสถานประกอบการที่อยู่ใกล้เคียงโครงการ และคาดว่าจะได้รับผลกระทบโดยตรงหรือเป็นตัวแทนพื้นที่อ่อนไหวต่อการได้รับผลกระทบ (Sensitive Receptors) ในระยะประชิดแนวท่อ (รัศมี 0-50 เมตร จากแนวท่อส่งก๊าซฯ) และบริเวณชุมชนในพื้นที่ศึกษา (รัศมี 300 เมตร จากแนวท่อส่งก๊าซฯ) แสดงดังตารางที่ 4-4 และรูปที่ 4-3

**ตารางที่ 4-4 รายการพื้นที่อ่อนไหว และพื้นที่จุดสังเกตที่สำคัญของโครงการ**

รายการจุดสังเกต	ตำแหน่งที่ตั้งพิกัด UTM (WGS 84)		ระยะห่าง จากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)
	ตะวันออก (E)	เหนือ (N)	
1. ที่พักอาศัย (จุดที่ 1)	733613	1450657	26
2. ที่พักอาศัย (จุดที่ 2)	733598	1450644	33
3. ที่พักอาศัย (จุดที่ 3)	733582	1450630	36
4. ที่พักอาศัย (จุดที่ 4)	733569	1450620	38
5. ที่พักอาศัย (จุดที่ 5)	733571	1450595	24
6. ที่พักอาศัย (จุดที่ 6)	733565	1450584	25
7. ที่พักอาศัย (จุดที่ 7)	733559	1450575	26
8. ที่พักอาศัย (จุดที่ 8)	733552	1450566	27
9. ตลาดมงคลทรัพย์เจริญ	733527	1450543	38
10. ที่พักอาศัย (จุดที่ 9)	733461	1450445	49
11. บริษัท หงไทย์ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	733578	1450469	42
12. บริษัทไมเดีย รีพริจเจอร์ชั่น อีคิวิเมนต์ (ไทยแลนด์) จำกัด	733508	1450291	47
13. ที่พักอาศัย (จุดที่ 10)	733739	1450857	200
14. ที่พักอาศัย (จุดที่ 11)	733430	1450500	102

ที่มา : บริษัท เอ็นทิก จำกัด, 2567

**1.4) การประเมินฝุ่นละอองจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ**

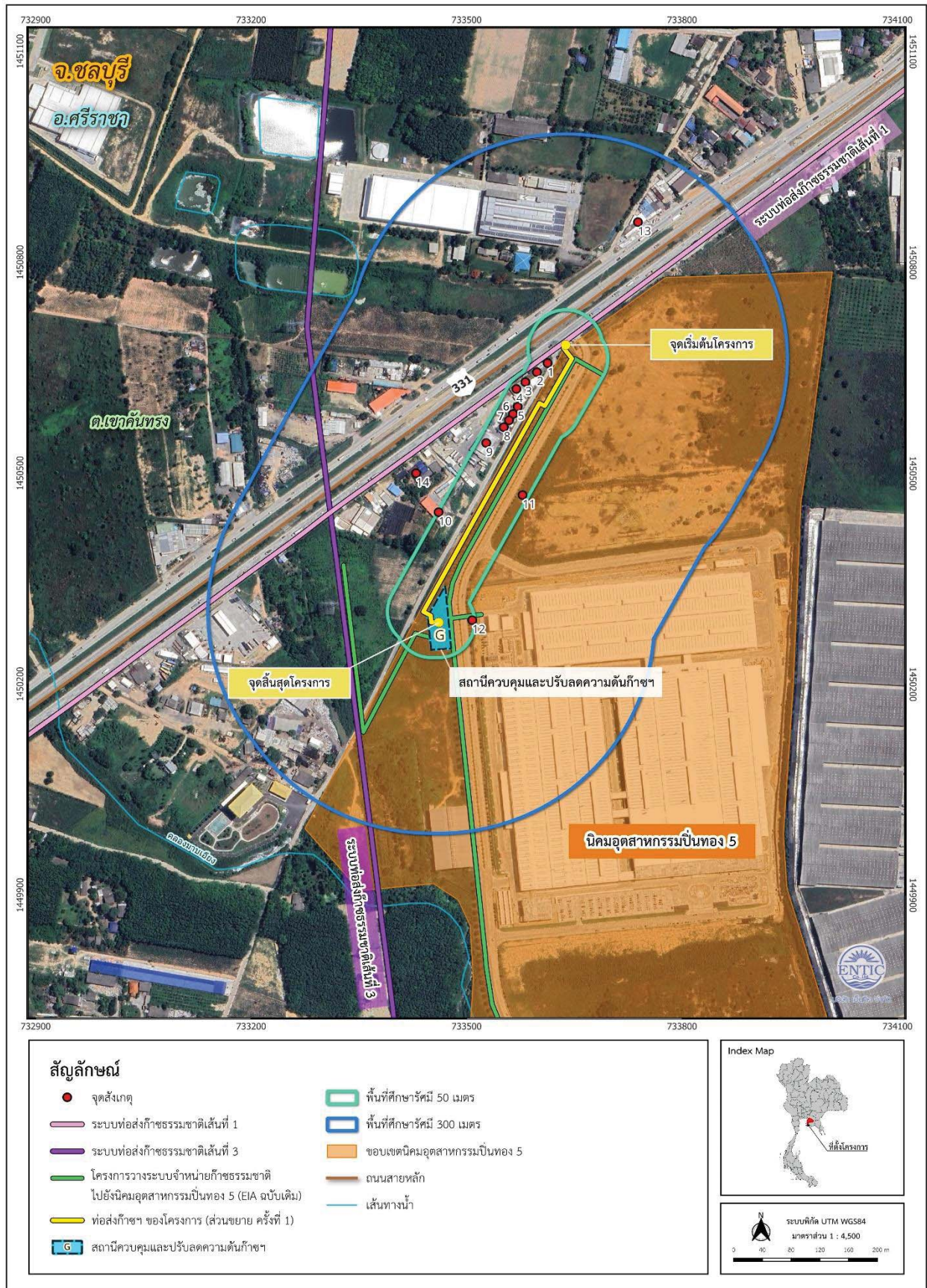
จากข้อมูลอัตราการระบายฝุ่นละอองจากพื้นที่ก่อสร้าง อ้างอิง U.S. EPA, AP-42, 1995 พบว่าปริมาณฝุ่นละอองขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรม องค์ประกอบของดิน ความชื้นของดิน รวมทั้งสภาพทางอุตุนิยมวิทยา เช่น ความเร็วลม และทิศทางลม รวมถึงระยะเวลาในการก่อสร้าง โดยอัตราการระบายฝุ่นละอองเฉลี่ย อ้างอิงตาม U.S. EPA, 1995 กำหนดฝุ่นละอองจากพื้นที่ก่อสร้าง 1.2 ตัน/พื้นที่ก่อสร้าง 1 เอเคอร์/เดือน หรือ 0.00011 กรัม/ตารางเมตร/วินาที กำหนดให้มีการระบายฝุ่นจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ เฉพาะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน (8.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.) โดยกำหนด factor ของอัตราการระบายในชั่วโมงที่มีการก่อสร้าง เท่ากับ 1 และกำหนด factor ของอัตราการระบาย ณ ชั่วโมงที่ไม่มีการก่อสร้าง เท่ากับ 0 ดังนั้น ค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง จะเป็นค่าความเข้มข้นที่เกิดจากการระบายฝุ่นจากแหล่งกำเนิดเฉพาะชั่วโมงที่มีการก่อสร้าง และชั่วโมงที่ไม่มีการก่อสร้างจะไม่มีการระบายฝุ่นละอองใดๆ โดยขนาดพื้นที่สำหรับการประเมินผลกระทบจากฝุ่นละอองจากพื้นที่ก่อสร้างของโครงการ แสดงดังตารางที่ 4-5

**ตารางที่ 4-5 ขนาดพื้นที่สำหรับประเมินผลกระทบจากฝุ่นละออง**

กิจกรรมก่อสร้าง	ขนาดพื้นที่ขุดเปิด
การวางท่อด้วยวิธีขุดเปิด (Open cut)	กำหนดให้มีการขุดเปิดมีความกว้างของร่องขุดขนาด 6 เมตร x ความยาวของแนวขุดเปิดไม่เกิน 200 เมตร/ช่วงการก่อสร้าง

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), 2567





ที่มา : บริษัท เอ็นทิก จำกัด, 2567

รูปที่ 4-3 ตำแหน่งที่ตั้งพื้นที่อ่อนไหว และพื้นที่จุดสังเกตที่สำคัญครอบคลุมพื้นที่ศึกษาของโครงการ



ผลการประเมินความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่เกิดจากกิจกรรมวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) (ระยะทางประมาณ 200 เมตรต่อช่วง) โดยใช้แบบจำลอง AERMOD แสดงดังตารางที่ 4-6 พบว่าค่าความเข้มข้นสูงสุดของฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่า 175.25 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (บริเวณพื้นที่ก่อสร้างระยะห่าง 2 เมตร จากพื้นที่ก่อสร้างไปทางทิศตะวันตก) เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุด เท่ากับ 74.00 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร บริเวณสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในปัจจุบัน (ตรวจวัดระหว่างวันที่ 26-31 ตุลาคม 2567) จะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 249.25 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ร้อยละ 75.53 ของค่ามาตรฐาน) โดยความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป ไม่เกิน 330 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

ส่วนค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง บริเวณแหล่งรับผลกระทบที่เป็นจุดสังเกต จำนวน 14 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 2.25-33.09 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับความเข้มข้นสูงสุดบริเวณจุดตรวจวัดคุณภาพอากาศในปัจจุบันดังกล่าว จะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 76.25-107.09 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ร้อยละ 23.10-32.45) โดยความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในมาตรฐานฯ เช่นกัน

สำหรับเส้นระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) แสดงดังรูปที่ 4-4

### 1.5) การประเมินมลสารจากเครื่องยนต์

สารมลพิษอากาศหลักที่ระบายออกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NO<sub>x</sub>) ที่พิจารณาในรูปของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์ ดังนั้น ในการประเมินความเข้มข้นของก๊าซ CO และ NO<sub>2</sub> ที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ จึงพิจารณาใช้แบบจำลอง AERMOD ในการคาดการณ์ผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมดังกล่าวของโครงการ

ในช่วงก่อสร้างจะมีการระบายไอเสียจากเครื่องจักรที่ใช้ในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งอัตราการระบายมลสารใช้ข้อมูลจากเอกสาร Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling – Compression-Ignition ของ U.S. EPA (July 2010) โดยกำหนดให้การระบายมลสารจากเครื่องจักรในการก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด (Open cut) เป็นแหล่งระบายมลสารแบบพื้นที่ (Area source)

การศึกษาครั้งนี้กำหนดให้มีการระบายสารมลพิษอากาศจากเครื่องจักร จากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) จะดำเนินงานเฉพาะในช่วงเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง/วัน (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.)

โดยค่าอัตราการระบายสารมลพิษอากาศจากเครื่องจักรที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ดังแสดงในตารางที่ 4-7

#### 1) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)

##### 1.1) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง

ผลการประเมินความเข้มข้น CO เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ที่เกิดจากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) (ระยะทางประมาณ 200 เมตรต่อช่วง) โดยใช้แบบจำลอง AERMOD แสดงดังตารางที่ 4-8 พบว่าค่าความเข้มข้นสูงสุดของ CO เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่า 2,067.57 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ระยะห่าง 2 เมตร จากพื้นที่ก่อสร้างไปทางทิศตะวันตก) เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุด เท่ากับ 618.40 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร บริเวณสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในปัจจุบัน (ตรวจวัดระหว่างวันที่ 26-31 ตุลาคม 2567) จะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 2,685.97 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ร้อยละ 7.86 ของค่ามาตรฐาน) มีค่าอยู่ในมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในเวลา 1 ชั่วโมง ไม่เกิน 34,200 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

ส่วนค่าความเข้มข้นของ CO เฉลี่ย 1 ชั่วโมง บริเวณแหล่งรับผลกระทบที่เป็นจุดสังเกต จำนวน 14 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 66.79-647.71 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับความเข้มข้นสูงสุดที่ตรวจวัดดังกล่าว จะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 685.19-1,266.11 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ร้อยละ 2.01-3.70 ของค่ามาตรฐาน) มีค่าอยู่ในมาตรฐานฯ เช่นกัน

สำหรับเส้นระดับความเข้มข้นของ CO เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) แสดงดังรูปที่ 4-5

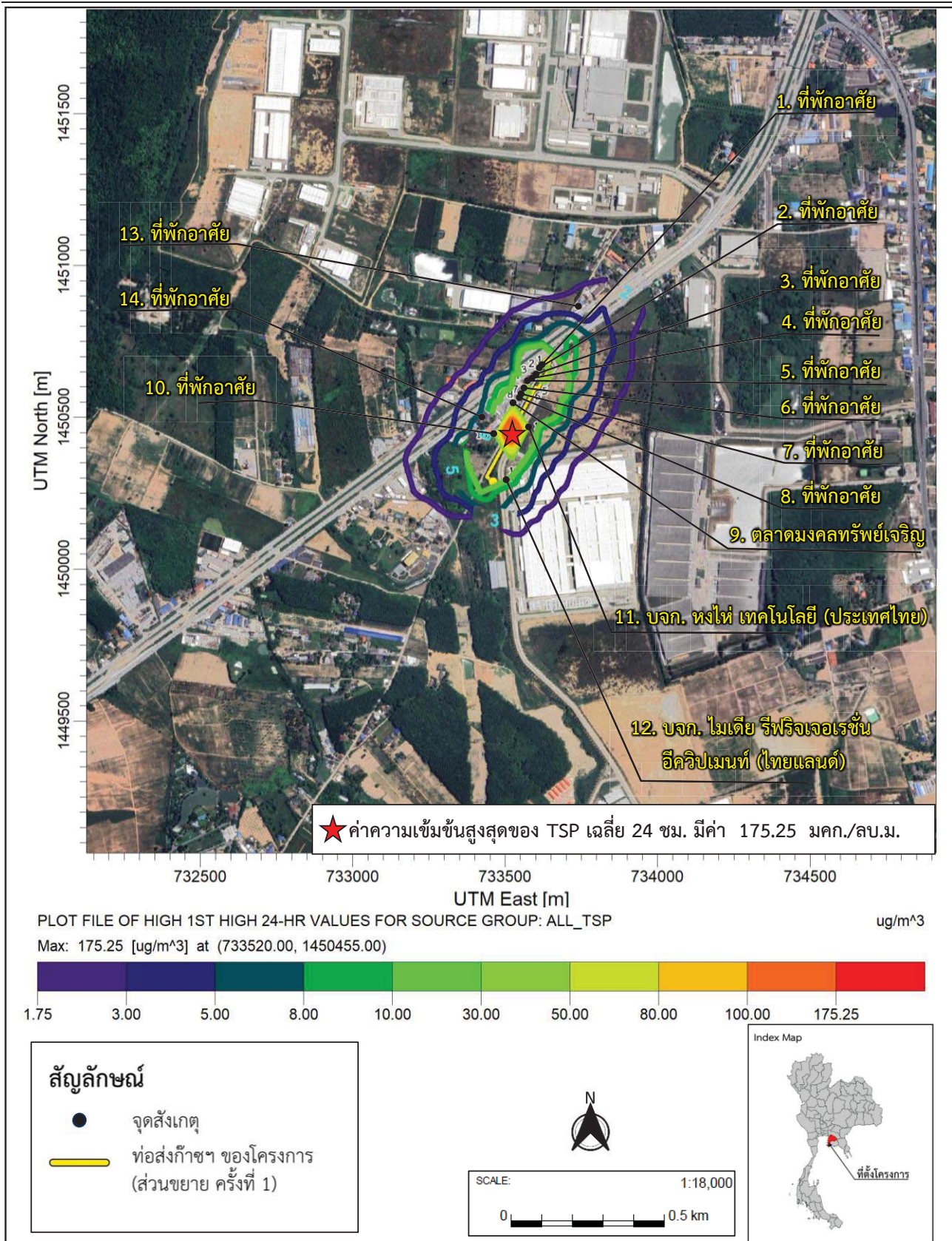


ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) โดยใช้แบบจำลอง AERMOD จากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ

รายละเอียด/จุดสังเกต	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้นของฝุ่นละออง (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในบรรยากาศ (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)		
		ความเข้มข้นจากแบบจำลอง	ค่าสูงสุดของผลตรวจวัดปัจจุบัน <sup>1/</sup>	ผลรวม
1. การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut)				
ค่าความเข้มข้นสูงสุด	ระยะห่าง 2 เมตร จากพื้นที่ก่อสร้างไปทางทิศตะวันตก	175.25 (53.11%)	74.00 (22.42%)	249.25 (75.53%)
	(บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง / พิกัด 733520E, 1450455N)			
จุดสังเกต				
1. ที่พักอาศัย (จุดที่ 1)	26	28.23	74.00	102.23
2. ที่พักอาศัย (จุดที่ 2)	33	21.08	74.00	95.08
3. ที่พักอาศัย (จุดที่ 3)	36	17.82	74.00	91.82
4. ที่พักอาศัย (จุดที่ 4)	38	16.62	74.00	90.62
5. ที่พักอาศัย (จุดที่ 5)	24	33.09	74.00	107.09
6. ที่พักอาศัย (จุดที่ 6)	25	32.66	74.00	106.66
7. ที่พักอาศัย (จุดที่ 7)	26	30.58	74.00	104.58
8. ที่พักอาศัย (จุดที่ 8)	27	27.69	74.00	101.69
9. ตลาดมงคลทรัพย์เจริญ	38	17.75	74.00	91.75
10. ที่พักอาศัย (จุดที่ 9)	49	12.93	74.00	86.93
11. บริษัท หงไถ่ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	42	15.54	74.00	89.54
12. บริษัทไมเดีย รีฟริจเอร์ชั่น อีคิวเมนท์ (ไทยแลนด์) จำกัด	47	9.91	74.00	83.91
13. ที่พักอาศัย (จุดที่ 10)	200	2.25	74.00	76.25
14. ที่พักอาศัย (จุดที่ 11)	102	6.29	74.00	80.29
ค่าต่ำสุด-สูงสุด		2.25-33.09	74.00	76.25-107.09
ร้อยละของค่ามาตรฐาน		0.68-10.03	22.42	23.10-32.45
ค่ามาตรฐาน		330 <sup>2/</sup>		

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> ค่าความเข้มข้นสูงสุดของฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่า 74.00 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร จากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศระหว่างวันที่ 26-31 ตุลาคม 2567 โดยบริษัท ท็อปส์-แลบ คอนซัลแตนท์ จำกัด

<sup>2/</sup> มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) กำหนดให้มีค่าฝุ่นละอองรวม (TSP) ไม่เกิน 330 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร



รูปที่ 4-4 เส้นระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง  
จากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut)

**ตารางที่ 4-7 ค่าอัตราการระบายสารมลพิษอากาศจากเครื่องจักรที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล จากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ**

วิธีการ/ขั้นตอน/ประเภทเครื่องจักร	เวลาทำงาน (ชั่วโมง)	จำนวนแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศ	ขนาดแรงม้า (ต่อแหล่งกำเนิด)	Emission Factor		อัตราการระบายจากเครื่องจักรของโครงการฯ			
				(กรัม/แรงม้า/ชั่วโมง) 1/		(กรัม/วินาที)		(กรัม/วินาที/ตร.ม.) 2/	
				CO	NOx	CO	NOx	CO	NOx
การวางท่อด้วยวิธีขุดเปิด (Open cut) / กิจกรรมการเตรียมพื้นที่และขุดร่อง									
- รถขุด	8	1	197	3.7	0.3	0.202	0.016	0.000168	0.000013
- รถบรรทุก	8	1	220	3.7	0.3	0.226	0.018	0.000188	0.000015
รวม		2	417			0.428	0.034	0.000356	0.000028

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

2/ คัดอัตราการระบายจากเครื่องจักรของโครงการฯ กรณีก่อสร้างแบบขุดเปิด (Open cut) ในขนาดพื้นที่สูงสุดไม่เกิน 1,200 ตารางเมตร (6 เมตร x 200 เมตร)

ตารางที่ 4-8 ผลการประเมินความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และเฉลี่ย 8 ชั่วโมง โดยใช้แบบจำลอง AERMOD จากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ

รายละเอียด/จุดสังเกต	ความเข้มข้นของ CO เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ในบรรยากาศ (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)				ความเข้มข้นของ CO เฉลี่ย 8 ชั่วโมง ในบรรยากาศ (ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)			
	ระยะห่าง จากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้น จากแบบจำลอง	ค่าสูงสุดของผล ตรวจวัดปัจจุบัน 1/ ตรวจวัดปัจจุบัน 2/	ผลรวม	ระยะห่าง จากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้น จากแบบจำลอง	ค่าสูงสุดของผล ตรวจวัดปัจจุบัน 2/	ผลรวม
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut)								
ค่าความเข้มข้นสูงสุด	ระยะห่าง 2 เมตร จากพื้นที่ ก่อสร้างไปทางทิศตะวันตก	2,067.57 (6.05%)	618.40 (1.81%)	2,685.97 (7.86%)	ระยะห่าง 2 เมตร จากพื้นที่ ก่อสร้างไปทางทิศตะวันตก	766.06 (7.47%)	549.69 (5.36%)	1,315.75 (12.83%)
	(บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง /พิกัด 733520E,1450455N)				(บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง /พิกัด 733520E,1450455N)			
จุดสังเกต								
1. ที่พักอาศัย (จุดที่ 1)	26	550.09	618.40	1,168.49	26	218.45	549.69	768.14
2. ที่พักอาศัย (จุดที่ 2)	33	443.33	618.40	1,061.73	33	170.54	549.69	720.23
3. ที่พักอาศัย (จุดที่ 3)	36	419.03	618.40	1,037.43	36	149.26	549.69	698.95
4. ที่พักอาศัย (จุดที่ 4)	38	365.45	618.40	983.85	38	133.93	549.69	683.62
5. ที่พักอาศัย (จุดที่ 5)	24	647.71	618.40	1,266.11	24	245.83	549.69	795.52
6. ที่พักอาศัย (จุดที่ 6)	25	639.66	618.40	1,258.06	25	244.69	549.69	794.38
7. ที่พักอาศัย (จุดที่ 7)	26	595.97	618.40	1,214.37	26	232.43	549.69	782.12
8. ที่พักอาศัย (จุดที่ 8)	27	535.96	618.40	1,154.36	27	211.63	549.69	761.32
9. ตลาดมงคลทรัพย์เจริญ	38	341.71	618.40	960.11	38	134.88	549.69	684.57
10. ที่พักอาศัย (จุดที่ 9)	49	248.75	618.40	867.15	49	103.10	549.69	652.79
11. บริษัท หงไ่ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	42	224.91	618.40	843.31	42	128.67	549.69	678.36
12. บริษัทไม่เดีย รีฟริจเอเรชั่น อีคิวเบเนรท์ (ไทยแลนด์) จำกัด	47	151.66	618.40	770.06	47	75.82	549.69	625.51
13. ที่พักอาศัย (จุดที่ 10)	200	66.79	618.40	685.19	200	17.60	549.69	567.29
14. ที่พักอาศัย (จุดที่ 11)	102	121.01	618.40	739.41	102	52.26	549.69	601.95
ค่าต่ำสุด-สูงสุด		66.79-647.71	618.40	685.19-1,266.11	-	17.60-245.83	549.69	567.29-795.52
ร้อยละของค่ามาตรฐาน		0.20-1.89	1.81	2.01-3.70	-	0.17-2.40	5.36	5.53-7.76
ค่ามาตรฐาน			34,200 3/				10,260 4/	

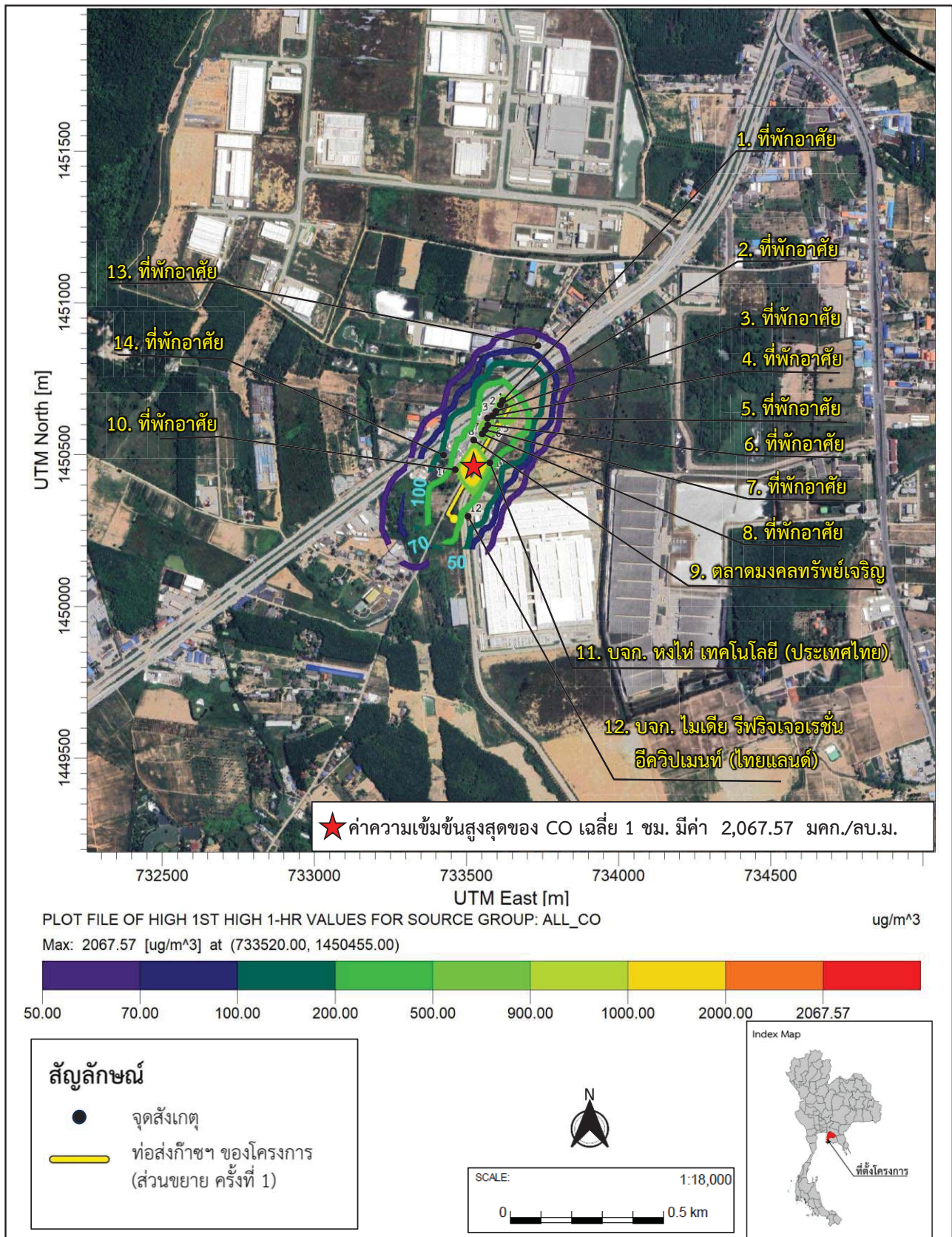
หมายเหตุ: <sup>1/</sup> ค่าความเข้มข้นสูงสุดของ CO เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่า 618.40 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร จากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศระหว่างวันที่ 26-31 ตุลาคม 2567 โดยบริษัท ท็อปส์-แลบ คอนซิลแตนท์ จำกัด

<sup>2/</sup> ค่าความเข้มข้นสูงสุดของ CO เฉลี่ย 8 ชั่วโมง มีค่า 549.69 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร จากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศระหว่างวันที่ 26-31 ตุลาคม 2567 โดยบริษัท ท็อปส์-แลบ คอนซิลแตนท์ จำกัด

<sup>3/</sup> มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป กำหนดให้ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ไม่เกิน 34,200 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

<sup>4/</sup> มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป กำหนดให้ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เฉลี่ย 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 10,260 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร





รูปที่ 4-5 เส้นระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง  
จากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut)

## 1.2) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง

ผลการประเมินความเข้มข้น CO เฉลี่ย 8 ชั่วโมง ที่เกิดจากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) (ระยะทางประมาณ 200 เมตรต่อช่วง) โดยใช้แบบจำลอง AERMOD แสดงดังตารางที่ 4-8 พบว่าค่าความเข้มข้นสูงสุดของ CO เฉลี่ย 8 ชั่วโมง มีค่า 766.06 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ระยะห่าง 2 เมตร จากพื้นที่ก่อสร้างไปทางทิศตะวันตก) เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุด เท่ากับ 549.69 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร บริเวณสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในปัจจุบัน (ตรวจวัดระหว่างวันที่ 26-31 ตุลาคม 2567) จะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 1,315.75 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ร้อยละ 12.83 ของค่ามาตรฐาน) มีค่าอยู่ในมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในเวลา 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 10,260 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

ส่วนค่าความเข้มข้นของ CO เฉลี่ย 8 ชั่วโมง บริเวณแหล่งรับผลกระทบที่เป็นจุดสังเกต จำนวน 14 จุด มีค่าอยู่ระหว่าง 17.60-245.83 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับความเข้มข้นสูงสุดที่ตรวจวัดดังกล่าว จะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 567.29-795.52 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ร้อยละ 5.53-7.76 ของค่ามาตรฐาน) มีค่าอยู่ในมาตรฐานฯ เช่นกัน

สำหรับเส้นระดับความเข้มข้นของ CO เฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) แสดงดังรูปที่ 4-6

## 2) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>)

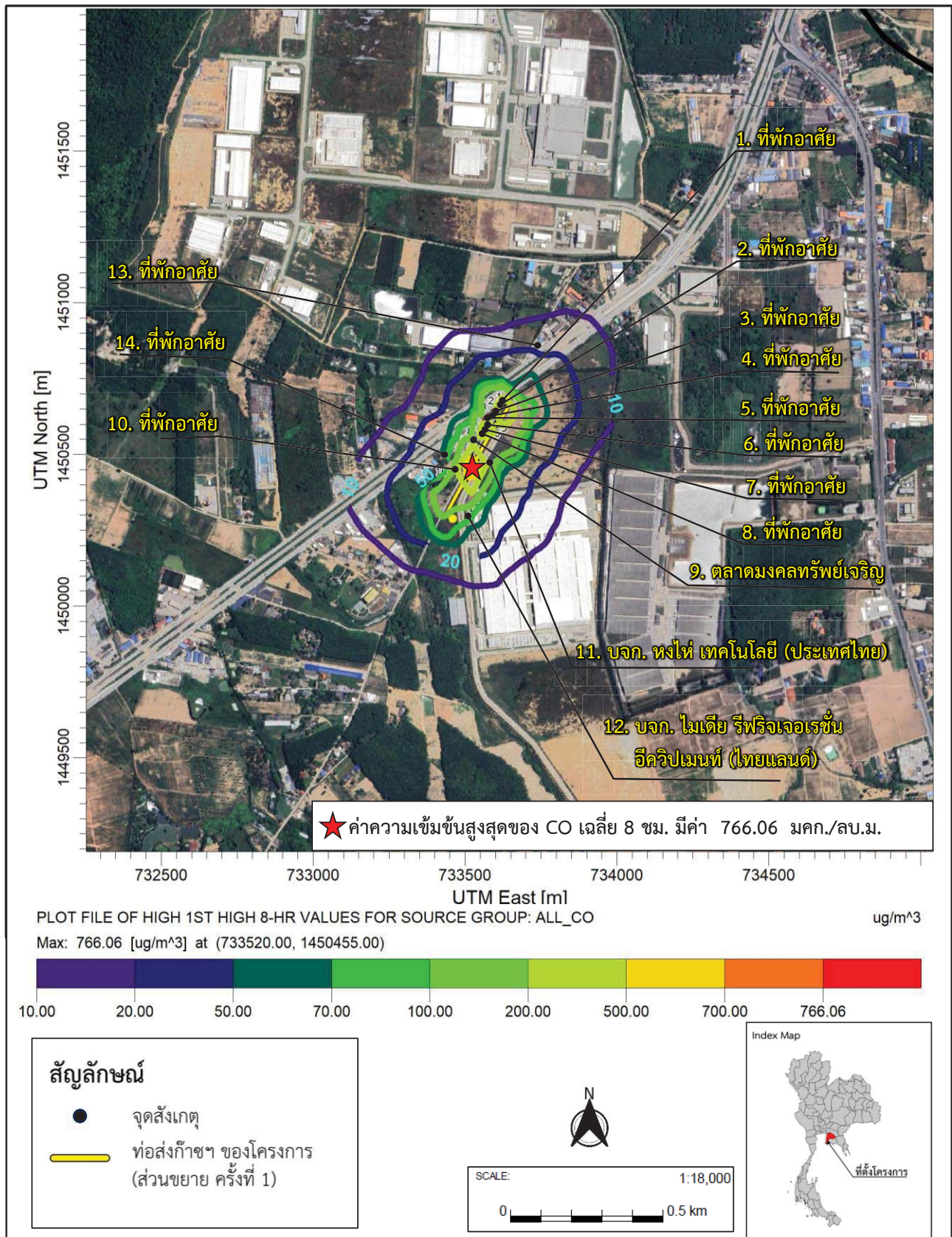
ในการประเมินค่าความเข้มข้นของ NO<sub>x</sub> ที่มีแหล่งกำเนิดจากเครื่องจักรในการก่อสร้างโครงการ ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน (Conversion Factor) เพื่อแปลงค่า NO<sub>x</sub> เป็นค่า NO<sub>2</sub> โดยโอเลียมที่เกิดจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์จะมีปริมาณ NO ในสัดส่วนที่มากกว่า NO<sub>2</sub> แต่หลังจากระบายออกสู่บรรยากาศ NO จะค่อยๆ ทำปฏิกิริยาในบรรยากาศเปลี่ยนเป็น NO<sub>2</sub> ทำให้สัดส่วนของ NO<sub>2</sub> มีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ 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<sub>2</sub>-O<sub>3</sub> System," Atmospheric Environment 24A, หน้า 2237-2246) ได้ระบุสัดส่วน NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> แสดงดังตารางที่ 4-9 และรูปที่ 4-7 การประเมินความเข้มข้นของ NO<sub>2</sub> จากการก่อสร้างของโครงการซึ่งมีแหล่งกำเนิดคือเครื่องยนต์ที่ใช้ในการก่อสร้างจึงใช้ผลการประเมินการแพร่กระจายของ NO<sub>x</sub> โดยแบบจำลอง AERMOD ในการคำนวณหาความเข้มข้นของ NO<sub>2</sub> ด้วยสัดส่วน NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> ตามระยะทางจากแหล่งกำเนิดของแต่ละจุดสังเกต

ตารางที่ 4-9 NO<sub>2</sub>-to-NO<sub>x</sub> ratio as a function downwind distance

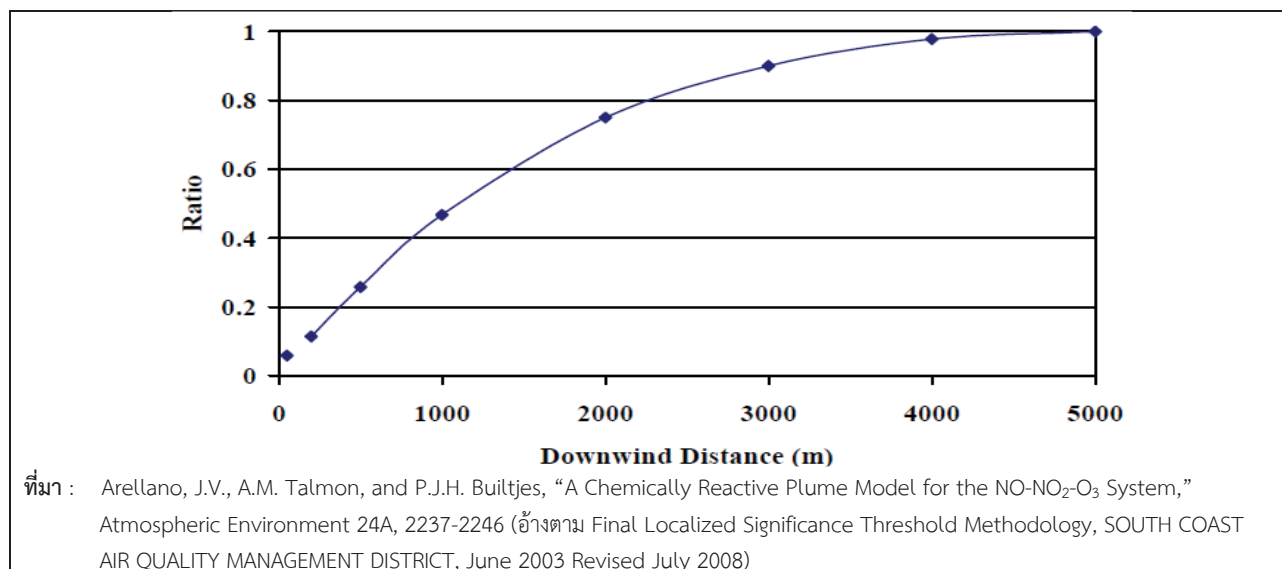
Downwind Distance (m)	NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> ratio
20	0.053
50	0.059
70	0.064
100	0.074
200	0.114
500	0.258
1,000	0.467
2,000	0.750
3,000	0.900
4,000	0.978
5,000	1.000

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-NO<sub>2</sub>-O<sub>3</sub> System," Atmospheric Environment 24A, หน้า 2237-2246





รูปที่ 4-6 เส้นระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง  
จากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut)



รูปที่ 4-7 NO<sub>2</sub>-to-NO<sub>x</sub> ratio as a function Downwind Distance

ผลการประเมินความเข้มข้น NO<sub>2</sub> เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ที่เกิดจากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) (ระยะทางประมาณ 200 เมตรต่อช่วง) โดยใช้แบบจำลอง AERMOD แสดงดังตารางที่ 4-10 พบว่าค่าความเข้มข้นสูงสุดของก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO<sub>x</sub>) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่า 162.62 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ระยะห่าง 2 เมตร จากพื้นที่ก่อสร้างไปทางทิศตะวันตก) คิดเป็นความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่า 8.62 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุด เท่ากับ 26.34 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร บริเวณสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศในปัจจุบัน (ตรวจวัดระหว่างวันที่ 26-31 ตุลาคม 2567) จะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 34.96 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ร้อยละ 10.92 ของค่ามาตรฐาน) มีค่าอยู่ในมาตรฐานกำหนดตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ไม่เกิน 320 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

ส่วนค่าความเข้มข้นของ NO<sub>2</sub> เฉลี่ย 1 ชั่วโมง บริเวณแหล่งรับผลกระทบที่เป็นจุดสังเกต จำนวน 14 จุด มีค่าความเข้มข้นสูงสุดของก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO<sub>x</sub>) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง อยู่ระหว่าง 5.25-50.94 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่า 0.60-3.01 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับค่าความเข้มข้นสูงสุดที่ตรวจวัดดังกล่าว จะมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 26.94-29.35 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร (ร้อยละ 8.42-9.17 ของค่ามาตรฐาน) มีค่าอยู่ในมาตรฐานฯ เช่นกัน

สำหรับเส้นระดับความเข้มข้นของก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO<sub>x</sub>) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) แสดงดังรูปที่ 4-8

## 2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการของโครงการ มีเพียงกิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อขนส่งในระบบปิดและการบำรุงรักษาระบบท่อ ไม่มีกิจกรรมใดที่ก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองหรือมลสารแต่อย่างใด (ไม่มีผลกระทบ = 0)



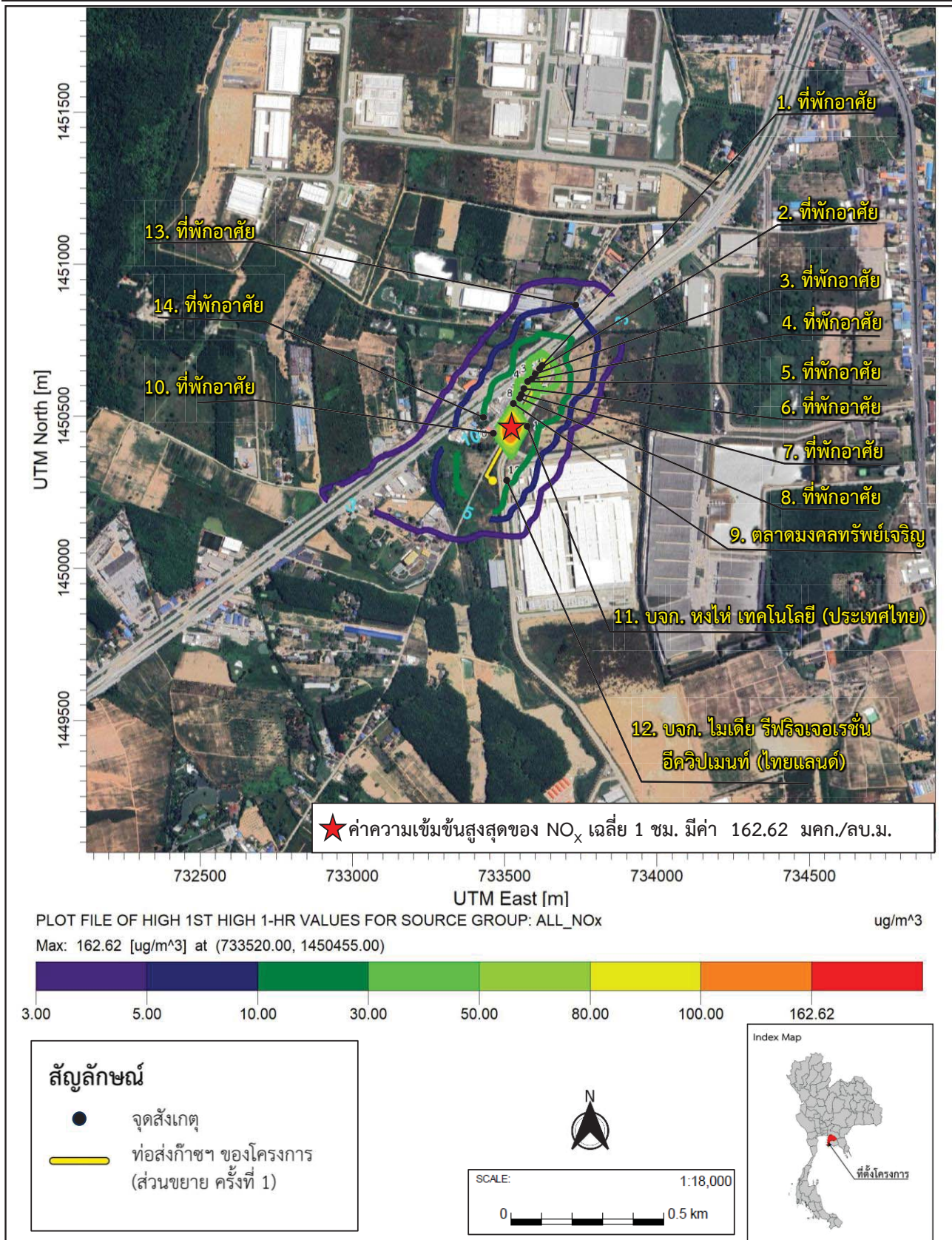
ตารางที่ 4-10 ผลการประเมินความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) โดยใช้แบบจำลอง AERMOD จากกิจกรรมก่อสร้างของการ

รายละเอียด/จุดสังเกต	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด (เมตร)	สัดส่วน NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> <sup>1/</sup>	ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO <sub>2</sub> ) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ในบรรยากาศโดยทั่วไป (ไม่ตรึง/ลูกบาศก์เมตร)				ผลรวม
			ความเข้มข้นจากแบบจำลอง	ความเข้มข้นจากการคูณค่าสัดส่วน		ค่าสูงสุดของผลรวมวัดปัจจุบัน <sup>2/</sup>	
			NO <sub>x</sub> เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	NO <sub>2</sub> เฉลี่ย 1 ชั่วโมง			
			(2)	(1)	(1)X(2)		
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut)							
ค่าความเข้มข้นสูงสุด	ระยะห่าง 20 เมตร จากพื้นที่ก่อสร้าง ไปทางทิศตะวันตก	0.053	162.62	8.62 (2.69%)	26.34 (8.23%)	34.96 (10.92%)	
	(บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง / พิกัด 733520E,1450455N)						
จุดสังเกต							
1. ที่พักอาศัย (จุดที่ 1)	26	0.059	43.27	2.55	26.34	28.89	
2. ที่พักอาศัย (จุดที่ 2)	33	0.059	34.87	2.06	26.34	28.40	
3. ที่พักอาศัย (จุดที่ 3)	36	0.059	32.96	1.94	26.34	28.28	
4. ที่พักอาศัย (จุดที่ 4)	38	0.059	28.74	1.70	26.34	28.04	
5. ที่พักอาศัย (จุดที่ 5)	24	0.059	50.94	3.01	26.34	29.35	
6. ที่พักอาศัย (จุดที่ 6)	25	0.059	50.31	2.97	26.34	29.31	
7. ที่พักอาศัย (จุดที่ 7)	26	0.059	46.87	2.77	26.34	29.11	
8. ที่พักอาศัย (จุดที่ 8)	27	0.059	42.15	2.49	26.34	28.83	
9. ตลาดมงคลทรัพย์เจริญ	38	0.059	26.88	1.59	26.34	27.93	
10. ที่พักอาศัย (จุดที่ 9)	49	0.059	19.56	1.15	26.34	27.49	
11. บริษัท หงษ์ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	42	0.059	17.69	1.04	26.34	27.38	
12. บริษัท ไมเดีย รีฟริจเจอเรนซ์ อีคิวเมนท์ (ไทยแลนด์) จำกัด	47	0.059	11.93	0.70	26.34	27.04	
13. ที่พักอาศัย (จุดที่ 10)	200	0.114	5.25	0.60	26.34	26.94	
14. ที่พักอาศัย (จุดที่ 11)	102	0.114	9.52	1.08	26.34	27.42	
ค่าต่ำสุด-สูงสุด			5.25-50.94	0.60-3.01	26.34	26.94-29.35	
ร้อยละของค่ามาตรฐาน			0.19-0.94		8.23	8.42-9.17	
ค่ามาตรฐาน					320 <sup>3/</sup>		

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> สัดส่วน NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> ประเมินตามระยะทางจากแหล่งกำเนิด อ้างอิงข้อมูลจากเอกสาร 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. Buitjes, “A Chemically Reactive Plume Model for the NO-NO<sub>2</sub>-O<sub>3</sub> System,” Atmospheric Environment 24A, หน้า 2237-2246

<sup>2/</sup> ค่าความเข้มข้นสูงสุดของ NO<sub>2</sub> เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่า 26.34 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์ จากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศระหว่างวันที่ 26-31 ตุลาคม 2567 โดยบริษัท ท็อปส์-แลบ คอนซิลแตนท์ จำกัด

<sup>3/</sup> มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป โดยกำหนดค่าความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ไม่เกิน 320 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร



รูปที่ 4-8 เส้นระดับความเข้มข้นของก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ( $\text{NO}_x$ ) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง  
จากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut)

#### 4.2.4 เสียง

##### 1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมก่อสร้างหลักของโครงการ ประกอบด้วยกิจกรรมการก่อสร้างวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) โดยการประเมินผลกระทบของระดับเสียงในระยะก่อสร้างเป็นการประเมินระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวอาจก่อให้เกิดเสียงดังรบกวนไปยังจุดสังเกตต่างๆ ที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ก่อสร้างของโครงการ ดังนั้น โครงการจึงต้องทำการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น แล้วนำไปกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่เหมาะสมต่อไป

##### 1.1) ระดับเสียงอ้างอิง

###### ระดับเสียงจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

ระดับเสียงจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ อ้างอิงข้อมูลการศึกษาและจัดทำฐานข้อมูลระดับเสียงในระยะก่อสร้างโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ของ ปตท. (2558) ซึ่งได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลระดับเสียงของแต่ละเครื่องจักรในแต่ละกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติ เส้นที่ 4 (ระยอง-แก่งคอย) โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกนครสวรรค์ และโครงการที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการประเมินผลกระทบด้านเสียงและการกำหนดมาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านระดับเสียงในขณะที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง

##### 1.2) การประเมินเสียงจากแหล่งกำเนิด

กิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการจะใช้การวางท่อด้วยวิธีขุดเปิด (Open cut) ซึ่งมีเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง ได้แก่ รถขุด ระดับเสียง 85.3 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) และรถบรรทุก ระดับเสียง 80.5 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) (อ้างอิงจากระดับเสียงจากการตรวจวัดระดับเสียงจากเครื่องจักร ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร จากข้อมูลการศึกษาและจัดทำฐานข้อมูลระดับเสียงในระยะก่อสร้าง โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (2558)) โดยมีระยะเวลาทำงานต่อเนื่อง 4 ชั่วโมง ดังนั้น สามารถคำนวณระดับเสียงเฉลี่ย 4 ชั่วโมง เป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง (ใช้สมการที่ 1) และคำนวณระดับเสียงรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ใช้สมการที่ 2) รายละเอียดดังนี้

$$Leq_T = Lp + 10 \log \frac{t}{T} \dots\dots\dots(1)$$

โดย	$Leq_T$	=	ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่งๆ (T) (เดซิเบลเอ)
	$Lp$	=	ระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิด (เดซิเบลเอ)
	$t$	=	ระยะเวลาที่เกิดเสียงดังจากแหล่งกำเนิด (ชั่วโมง)
	$T$	=	ระยะเวลาที่เกิดเสียงดังที่ต้องการทราบ (ชั่วโมง)

คำนวณระดับเสียงเฉลี่ย 4 ชั่วโมง เป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง

$$\begin{aligned} Leq \text{ 8 ชม. (รถขุด)} &= 85.3 + 10 \log \frac{4}{8} \\ &= 82.3 \text{ เดซิเบลเอ} \\ Leq \text{ 8 ชม. (รถบรรทุก)} &= 80.5 + 10 \log \frac{4}{8} \\ &= 77.5 \text{ เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

คำนวณระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง เป็นระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

$$\begin{aligned} Leq \text{ 24 ชม. (รถขุด)} &= 82.3 + 10 \log \frac{8}{24} \\ &= 77.5 \text{ เดซิเบลเอ} \\ Leq \text{ 24 ชม. (รถบรรทุก)} &= 77.5 + 10 \log \frac{8}{24} \\ &= 72.7 \text{ เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$



**คำนวณระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน)**

$$L_{p_{sum}} = 10 \log (10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{pn}/10}) \dots\dots\dots(2)$$

$L_{p_{sum}}$  = ระดับเสียงรวม, เดซิเบลเอ

$L_p$  = ระดับเสียงแต่ละแหล่งกำเนิด, เดซิเบลเอ

$n$  = จำนวนแหล่งกำเนิดเสียง

แทนค่า โดยรถขุดมีจำนวน 1 คัน และรถบรรทุกมีจำนวน 1 คัน

$$L_{p_{sum}} \text{ (ขุดเปิด)} = 10 \log (10^{77.5/10} + 10^{72.7/10})$$

$$= 78.8 \text{ เดซิเบลเอ}$$

ดังนั้น ระดับเสียงรวมของเครื่องจักรของโครงการ ที่ระยะห่าง 1 เมตร พบว่า ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ของกิจกรรมการก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) มีค่าเท่ากับ 78.8 เดซิเบลเอ แสดงดังตารางที่ 4-11

**ตารางที่ 4-11 การประเมินระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงที่ใช้ในกิจกรรมก่อสร้าง  
ด้วยวิธีขุดเปิด (Open cut) ของโครงการ**

กิจกรรมการก่อสร้าง/ประเภทเครื่องจักร	ระดับเสียงอ้างอิง <sup>1/</sup> (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียง เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียงรวม เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียง เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียงรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)
รถขุด	85.3	82.3	83.5	77.5	78.8
รถบรรทุก	80.5	77.5		72.7	

ที่มา : <sup>1/</sup> ระดับเสียงอ้างอิงจากการตรวจวัดระดับเสียงจากเครื่องจักร ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร จากข้อมูลการศึกษาและจัดทำฐานข้อมูล  
ระดับเสียงในระยะก่อสร้าง โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (2558)

**1.3) การประเมินเสียงบริเวณจุดสังเกต**

**(1) ระดับเสียงที่ได้รับจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ**

การประเมินเสียงที่จุดสังเกตจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ คำนวณโดยใช้ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการไปถึงจุดสังเกต โดยใช้สมการที่ (3)

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

เมื่อ  $L_{p_2}$  = ระดับเสียงที่ต้องการทราบที่ระยะทาง  $R_2$  (เดซิเบลเอ)  
 $L_{p_1}$  = ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่ระยะทาง  $R_1$  (เดซิเบลเอ)  
 $R_2, R_1$  = ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับบริเวณที่ต้องการทราบระดับเสียง (เมตร)

**(2) ระดับเสียงรวมกับสภาพปัจจุบัน**

การคำนวณระดับเสียงที่ผู้รับเสียงได้รับจากกิจกรรมการก่อสร้าง โดยการนำค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ไปยังจุดสังเกตที่อยู่บริเวณพื้นที่ศึกษาของโครงการในระยะประชิดแนวท่อ (รัศมี 0-50 เมตร จากแนวท่อส่งก๊าซฯ) และบริเวณชุมชนในพื้นที่ศึกษา (รัศมี 300 เมตร จากแนวท่อส่งก๊าซฯ) ซึ่งจุดสังเกตแต่ละแห่งจะได้รับระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างแตกต่างกัน เนื่องจากระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับจุดสังเกต จากนั้นจะทำการรวมกับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (สูงสุด) ที่ได้จากการตรวจวัดระหว่างวันที่ 26 - 31 ตุลาคม พ.ศ. 2567 มีค่า 59.6 เดซิเบลเอ พบว่า จุดสังเกตทั้งหมดมีค่าอยู่ในมาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ แสดงดังตารางที่ 4-12 และ รูปที่ 4-9

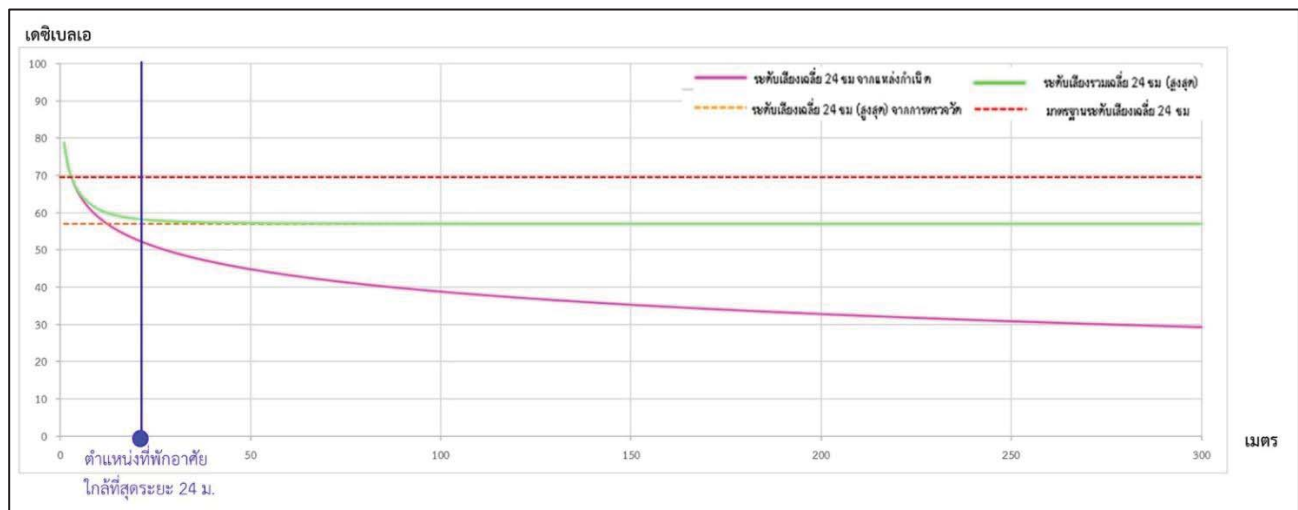


**ตารางที่ 4-12 ผลการประเมินระดับเสียงรวมจากกิจกรรมการก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut)**  
**กับระดับเสียงในสภาพปัจจุบัน บริเวณพื้นที่อ่อนไหว**

จุดสังเกต	ระยะห่าง จากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)		
		จาก แหล่งกำเนิด	สภาพปัจจุบัน <sup>1/</sup>	รวม
1. ที่พักอาศัย	26	50.5	59.6	60.1
2. ที่พักอาศัย	33	48.4	59.6	59.9
3. ที่พักอาศัย	36	47.7	59.6	59.9
4. ที่พักอาศัย	38	47.2	59.6	59.8
5. ที่พักอาศัย	24	51.2	59.6	60.2
6. ที่พักอาศัย	25	50.8	59.6	60.1
7. ที่พักอาศัย	26	50.5	59.6	60.1
8. ที่พักอาศัย	27	50.2	59.6	60.1
9. ตลาดมณฑลทรัพย์สินเจริญ	38	47.2	59.6	59.8
10. ที่พักอาศัย	49	45.0	59.6	59.7
11. บริษัท หงไห่ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	42	46.3	59.6	59.8
12. บริษัท ไมเดีย รีพริจเจอร์ชั่น อีคิวเมนต์ (ไทยแลนด์) จำกัด	47	45.4	59.6	59.8
13. ที่พักอาศัย	200	32.8	59.6	59.6
14. ที่พักอาศัย	102	38.6	59.6	59.6
มาตรฐาน <sup>2/</sup>		70		

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> หมายถึง ผลการตรวจวัดระดับเสียง 24 ชั่วโมง ในปัจจุบัน (สูงสุด) จากการตรวจวัดเสียง ระหว่างวันที่ 26 - 31 ตุลาคม พ.ศ. 2567

<sup>2/</sup> หมายถึง มาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540)



**รูปที่ 4-9 กราฟแสดงระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut)**  
**ตามระยะทางต่างๆ จากแหล่งกำเนิดเสียง**

#### 4) การประเมินระดับเสียงรบกวน

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

(1) กรณีที่เสียงจากแหล่งกำเนิดเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป ให้วัดระดับเสียงขณะเกิดเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และนำผลการตรวจวัดมาคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน แสดงดัง **สมการที่ 4**

$$L_{Aeq,Tr} = [10 \log_{10}(10^{0.1 L_{Aeq,Ts}} - 10^{0.1 L_{Aeq,R}})] + 10 \log_{10}(Ts/Tr) \dots \dots \dots (\text{สมการที่ 4})$$

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

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

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

$Ts$  = ระยะเวลาของช่วงเวลาที่แหล่งกำเนิดเกิดเสียง (มีหน่วยเป็น นาที)

$Tr$  = ระยะเวลาอ้างอิงที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน (มีหน่วยเป็น นาที)

- ถ้าเป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลา 06.00-22.00 นาฬิกา กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 60 นาที
- ถ้าบริเวณที่ทำการตรวจวัดระดับเสียงเป็นพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบ หรือเป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลา 22.00-06.00 นาฬิกา กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 5 นาที

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

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

(4) ให้นำระดับเสียงขณะมีการรบกวน ( $L_{Aeq,Tr}$ ) หักออกด้วยระดับเสียงพื้นฐาน ( $L_{90}$ ) ผลลัพธ์เป็นค่าระดับการรบกวน แสดงดัง **สมการที่ 5** ซึ่งกำหนดให้ระดับเสียงรบกวนมีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ

$$\text{ค่าระดับการรบกวน} = \text{ระดับเสียงขณะมีการรบกวน} - \text{ค่าระดับเสียงพื้นฐาน} \dots \dots \dots (\text{สมการที่ 5})$$

ผลประเมินเสียงรบกวนจะจำแนกตามวิธีการวางท่อของโครงการ โดยใช้การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut) โดยผลการประเมินระดับเสียงรบกวนบริเวณตัวแทนจุดสังเกตที่เป็นตัวแทนที่พักอาศัยที่อยู่กับใกล้พื้นที่ก่อสร้างมากที่สุด พบว่า จากการประเมินผลกระทบด้านเสียงรบกวนจะมีค่าระดับเสียงรบกวนอยู่ในมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ แสดงดัง **ตารางที่ 4-13 ถึง ตารางที่ 4-14**

## ตารางที่ 4-13 ผลการคาดการณ์ระดับเสียงรบกวน จากกิจกรรมก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิด (Open cut)

บริเวณตัวแทนจุดสังเกตที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ก่อสร้างของโครงการ

จุดสังเกต	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ระดับเสียงรบกวน (เดซิเบลเอ)	
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
บริเวณที่พักอาศัยที่ใกล้ที่สุด	24	-6.3	2.9
มาตรฐาน <sup>1/</sup>		10	

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> หมายถึง มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550)

### 2) ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จจะเข้าสู่ระยะดำเนินการโครงการ ซึ่งมีเพียงกิจกรรมการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อด้วยระบบปิด และอยู่ใต้พื้นดินที่ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร จากหลังท่อถึงพื้นดินเดิม ในสภาวะการดำเนินงานปกติจะไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดเสียงดังแต่อย่างใด (ระดับผลกระทบ = 0)

## 4.2.5 ความสั่นสะเทือน

### 1) ระยะก่อสร้าง

ในการก่อสร้างโครงการฯ ความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างเป็นผลมาจากการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ของโครงการ ที่มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักบรรทุกรวมสูงสุด มีค่าระหว่าง 10 ตัน ถึง 25 ตัน เพื่อบรรทุกวัสดุและอุปกรณ์ รวมถึงท่อส่งก๊าซธรรมชาติ กระบวนการดังกล่าวจะก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนเนื่องจากแรงกระทำของล้อและยางที่กระทำต่อพื้นดิน ในลักษณะคลื่นตามยาว (Longitudinal wave) และคลื่นตามขวาง (Transverse wave) ซึ่งคลื่นผิวพื้นทั้งสองชนิดนี้อาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างอาคารที่อยู่ใกล้เคียงแนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นทางคมนาคมที่ใช้ในการขนส่ง หากความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นมีระดับความแรงของความสั่นสะเทือนเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ ปัจจัยที่ทำให้ความแรงของความสั่นสะเทือนมีระดับแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ เช่น น้ำหนักของรถ ความเร็วของรถ สภาพการใช้งานของถนนที่ลดลงตามระยะเวลา ระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดคลื่นถึงจุดรับคลื่น ตลอดจนคุณสมบัติในการดูดกลืนคลื่นสั่นสะเทือนของดินแต่ละชนิด ดังนั้น การศึกษาผลกระทบที่เกิดจากความสั่นสะเทือนจึงกำหนดวิธีการดังนี้

### 1.1) ความสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้งานตามแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และตามเส้นทางคมนาคม

1) ความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรกลแต่ละประเภทขณะมีกิจกรรมก่อสร้างที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด คำนวณจากสมการที่ (1) ดังนี้

$$PPV_{EQUIP} = PPV_{REF} \times (100/D)^{1.1} \dots \dots \dots (1)$$

โดยที่  $PPV_{EQUIP}$  = ความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity) ที่เกิดจากเครื่องจักรใน ระยะต่างๆ หน่วยที่ใช้ “นิ้ว/วินาที”

$PPV_{REF}$  = ความเร็วอนุภาคสูงสุดที่ระยะอ้างอิง (100 ฟุต) หน่วยที่ใช้ “นิ้ว/วินาที”

D = ระยะห่างจากเครื่องจักรอุปกรณ์ถึงบริเวณชุมชนใกล้เคียง หน่วยที่ใช้ “ฟุต”

ในการคำนวณระดับความสั่นสะเทือนที่จะเกิดขึ้นจากการใช้อุปกรณ์ในการก่อสร้างจะใช้ข้อมูลจาก ตารางที่ 4-15 ซึ่งเป็นระดับความสั่นสะเทือนอ้างอิง โดยการคำนวณระดับความสั่นสะเทือนที่ได้จะนำมาเปรียบเทียบกับ เกณฑ์ที่ได้เสนอไว้โดย Whiffin และ Leonard เรื่องผลกระทบต่อคนและอาคารสิ่งปลูกสร้าง รวมทั้งการเปรียบเทียบกับ ข้อกำหนดด้านความสั่นสะเทือนต่อสิ่งปลูกสร้างของ DIN 4150 ดังแสดงในตารางที่ 4-16 และตารางที่ 4-17





ตารางที่ 4-14 (ต่อ) ผลคาดการณ์ระดับเสียงรบกวนจากการก่อสร้างทางท่อส่งก๊าซฯ ไปยัง บริเวณที่พักอาศัยใกล้เคียงที่ก่อสร้างทีหลัง

วันที่	เวลา	ระดับเสียงเฉลี่ย (ขณะไม่มีกิจกรรม)	ระดับเสียงพื้นฐาน (L90)	ระดับเสียงจากโครงการถึงจุดสังเกต	ระดับเสียงรวม	ระดับเสียงขณะมีการรบกวน	ระดับการรบกวน	ผลการประเมิน
29 ตุลาคม 2567	07.00-08.00 น.	56.6	53.0	51.2	57.7	51.6	-1.4	ไม่รบกวน
	08.00-09.00 น.	58.9	54.4	51.2	55.0	51.2	-3.2	ไม่รบกวน
	09.00-10.00 น.	57.2	52.6	51.2	55.4	51.3	-1.3	ไม่รบกวน
	10.00-11.00 น.	56.3	53.3	51.2	54.7	51.2	-2.1	ไม่รบกวน
	11.00-12.00 น.	56.0	52.1	51.2	55.2	51.2	-0.9	ไม่รบกวน
	12.00-13.00 น.	56.4	53.0	51.2	55.0	51.4	-1.6	ไม่รบกวน
	13.00-14.00 น.	55.9	52.7	51.2	54.9	51.4	-1.3	ไม่รบกวน
	14.00-15.00 น.	57.5	52.4	51.2	54.7	51.3	-1.1	ไม่รบกวน
	15.00-16.00 น.	55.1	52.1	51.2	55.1	51.2	-0.9	ไม่รบกวน
	16.00-17.00 น.	56.3	52.8	51.2	54.7	51.2	-1.6	ไม่รบกวน
30 ตุลาคม 2567	17.00-18.00 น.	55.8	52.6	51.2	57.1	51.2	-1.4	ไม่รบกวน
	07.00-08.00 น.	55.4	50.0	51.2	56.8	51.2	1.2	ไม่รบกวน
	08.00-09.00 น.	56.6	52.2	51.2	53.2	51.3	-0.9	ไม่รบกวน
	09.00-10.00 น.	54.4	48.9	51.2	53.0	51.3	2.4	ไม่รบกวน
	10.00-11.00 น.	53.3	48.3	51.2	53.4	51.2	2.9	ไม่รบกวน
	11.00-12.00 น.	52.9	49.4	51.2	54.0	51.4	2.0	ไม่รบกวน
	12.00-13.00 น.	54.8	50.7	51.2	53.6	51.3	0.6	ไม่รบกวน
	13.00-14.00 น.	53.5	49.9	51.2	53.8	51.4	1.5	ไม่รบกวน
	14.00-15.00 น.	53.9	50.4	51.2	54.3	51.3	0.9	ไม่รบกวน
	15.00-16.00 น.	57.2	51.4	51.2	56.6	51.4	0.0	ไม่รบกวน
31 ตุลาคม 2567	16.00-17.00 น.	59.9	55.1	51.2	56.0	51.3	-3.8	ไม่รบกวน
	17.00-18.00 น.	58.4	54.5	51.2	59.2	51.5	-3.0	ไม่รบกวน
	07.00-08.00 น.	56.1	51.9	51.2	57.3	51.5	-0.4	ไม่รบกวน
	08.00-09.00 น.	58.2	54.3	51.2	54.7	51.4	-2.9	ไม่รบกวน
	09.00-10.00 น.	56.6	52.2	51.2	54.4	51.3	-0.9	ไม่รบกวน
	10.00-11.00 น.	55.1	51.6	51.2	54.2	51.4	-0.2	ไม่รบกวน
	11.00-12.00 น.	54.5	51.2	51.2	55.0	51.4	0.2	ไม่รบกวน

**ตารางที่ 4-15 ระดับความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างที่ระยะ 100 ฟุต จากแหล่งกำเนิด**

กิจกรรมของโครงการ	ตัวแทนประเภทเครื่องจักร	ความเร็วอนุภาคสูงสุด มม. / วินาที (นิ้ว/วินาที)
การวางท่อด้วยวิธีขุดเปิด (Open cut)	Excavator	0.280 (0.011)
การขนส่งท่อและวัสดุอุปกรณ์	Flat Bed Truck	0.254 (0.010)

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

**ตารางที่ 4-16 มาตรฐานกำหนดระดับความสั่นสะเทือนที่มีผลต่อการรับรู้ของประชาชนและโครงสร้างอาคาร**

ความเร็วอนุภาคสูงสุด มม./วินาที (นิ้ว/วินาที)	ผลกระทบต่อมนุษย์	ผลกระทบต่อโครงสร้างอาคาร
0 ถึง 0.15 (0-0.006)	- ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึกได้	- ไม่ส่งผลกระทบ/ความเสียหายต่อโครงสร้างทุกประเภท
0.15 ถึง 0.3 (0.006-0.012)	- รู้สึกได้เพียงเล็กน้อย	- ไม่ส่งผลกระทบ/ความเสียหายต่อโครงสร้างทุกประเภท
2.0 (0.079)	- รู้สึกได้ถึงความสั่นสะเทือน	- ระดับที่สูงขึ้นของความสั่นสะเทือนจะส่งผลกระทบต่อการทำงาน หรือสร้างความเสียหายต่อโบราณสถาน
2.5 (0.098)	- ถ้าความสั่นสะเทือนเป็นไปอย่างต่อเนื่องจะรู้สึกรำคาญ	- ไม่เสี่ยงต่อความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอาคารทั่วไปหรือโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม
5 (0.197)	- ความสั่นสะเทือนรบกวนต่อคนที่อยู่อาศัยในอาคาร(สอดคล้องกับระดับที่ส่งผลกระทบต่อคนที่อยู่บนสะพาน และได้รับในช่วงเวลาสั้นๆ)	- ระดับที่จะส่งผลทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างทางสถาปัตยกรรมบ้านเรือนทั่วไปที่มีผนังและเพดานเป็นแบบ plaster (ส่วนผสมที่มีปูน ทราย น้ำ และใยต่างๆ) ในกรณีที่ผนัง / ฝ้าเพดาน แบบยัดหยุ่น จะได้รับความเสียหายเพียงเล็กน้อย
10-15 (0.394-0.591)	- คนจะรู้สึกไม่พอใจถ้าเกิดแรงสั่นสะเทือนอย่างต่อเนื่อง และคนที่เดินบนสะพานจะไม่สามารถยอมรับได้	- ระดับความสั่นสะเทือนที่สูงกว่าการจราจรปกติ ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม และสร้างความเสียหายต่อโครงสร้างบ้านเรือนเล็กน้อย

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

**ตารางที่ 4-17 ข้อกำหนดด้านความสั่นสะเทือนต่อสิ่งปลูกสร้างของ DIN 4150**

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

ที่มา : Nelson (1987)

นอกจากเกณฑ์มาตรฐานของ Whiffin และ Leonard และ DIN 4150 ดังที่กล่าวแล้ว Rudder (1978) ได้เสนอเกณฑ์มาตรฐานในความปลอดภัยจากความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากระดับความรุนแรงของความสั่นสะเทือนว่า ควรมีค่าระดับความเร่งสูงสุด ไม่เกิน 0.18 เมตร/วินาที<sup>2</sup> หรือไม่เกิน 0.02 g เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเร่งจากคลื่นไหวสะเทือนของโลก ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ต่ำกว่าระดับ 30 ของ Vibrar strength และระดับความเร็วสูงสุดของคลื่นสั่นสะเทือนต่ำกว่า 2.0 มม./วินาที ตามเกณฑ์มาตรฐานของ DIN 4150

การคำนวณระดับความเร็วอนุภาคสูงสุดจากการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการก่อสร้างจาก **สมการที่ (1)** กำหนดให้อุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวแทนในการก่อสร้างแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ประกอบด้วย Excavator Auger และ Flat Bed Truck ที่ปฏิบัติงานในระยะ 10 25 50 100 และ 200 เมตร สามารถคำนวณระดับความเร็วอนุภาคสูงสุดดังตารางที่ 4-18 ซึ่งในระยะการปฏิบัติงานที่ใกล้เคียงกับอาคารบ้านเรือนมากที่สุดมีระยะประมาณ 24 เมตร ค่าวนระดับความเร็วอนุภาค

สูงสุดได้ 0.26 มม./วินาที และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดกับเกณฑ์ที่ได้เสนอไว้โดย Whiffin และ Leonard เรื่องผลกระทบต่อคนและอาคารสิ่งปลูกสร้าง รวมทั้ง การเปรียบเทียบกับข้อกำหนดด้านความสั่นสะเทือนต่อสิ่งปลูกสร้างของ DIN 4150 พบว่า อยู่ในช่วงที่สามารถรู้สึกได้ถึงความสั่นสะเทือนเพียงเล็กน้อยเท่านั้นและไม่ส่งผลกระทบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างแม้แต่สิ่งปลูกสร้างเก่าแก่ ทั้งนี้ ค่าดังกล่าวยังต่ำกว่าค่าที่ถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดความเสียหายทางสถาปัตยกรรม (5.0 มม./ วินาที หรือ 0.197 นิ้ว/วินาที)

ตารางที่ 4-18 ระดับความเร็วอนุภาคสูงสุดเกิดจากการใช้อุปกรณ์ก่อสร้างชนิดต่างๆ

กิจกรรมของโครงการ	ตัวแทนประเภทเครื่องจักร	ระดับความเร็วอนุภาค มม./วินาที (นิ้ว/วินาที)				
		ระยะปฏิบัติงาน (เมตร)				
		10	25	50	100	200
การวางท่อด้วยวิธีขุดเปิด (Open cut)	Excavator	0.95 (3.75x10 <sup>-2</sup> )	0.35 (1.37x10 <sup>-2</sup> )	0.16 (6.38x10 <sup>-3</sup> )	0.07 (2.98x10 <sup>-3</sup> )	0.04 (1.39x10 <sup>-3</sup> )
การขนส่งท่อและวัสดุอุปกรณ์	Flat Bed Truck	0.87 (1.24x10 <sup>-2</sup> )	0.32 (1.24x10 <sup>-2</sup> )	0.15 (5.80x10 <sup>-3</sup> )	0.07 (2.71x10 <sup>-3</sup> )	0.03 (1.26x10 <sup>-3</sup> )

2) ระดับความเร่งของความสั่นสะเทือน สามารถคำนวณได้จากค่าระดับความเร่งของความสั่นสะเทือนเปรียบเทียบกับความเร่งจากความโน้มถ่วงของโลก โดยใช้สมการที่ (2) (Rudder, 1978) ดังนี้

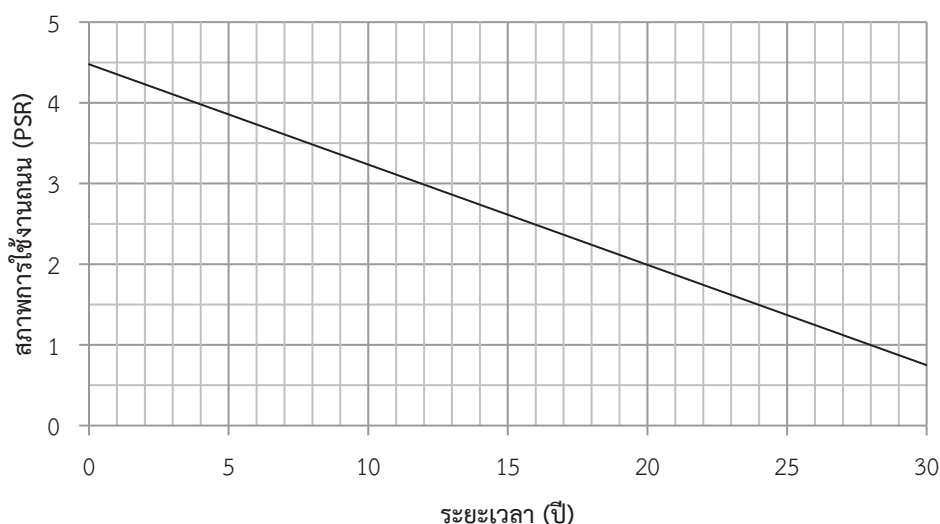
$$L0 = -4.155(PSR) + 17.2\log(V) + 10\log(W) - 87.8 \dots\dots\dots (2)$$

เมื่อ L0 = ระดับความเร่งของความสั่นสะเทือน (acceleration level) มีหน่วยเป็น เดซิเบล  
เปรียบเทียบกับความโน้มถ่วงของโลก (dB relate to 1g)

PSR = สภาพการใช้งานของถนนที่มีค่าลดลงตามระยะเวลา (Present Serviceability Rating) มี  
ค่าระหว่าง 2.0 ถึง 4.5 (แสดงดังรูปที่ 4-10)

V = ความเร็วของรถ มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง

W = น้ำหนักบรรทุกของรถ มีหน่วยเป็น ตัน



รูปที่ 4-10 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพการใช้งานของถนน (PSR) กับระยะเวลา (ปี)



จากสมการที่ (2) เมื่อกำหนดให้ เครื่องจักร และพาหนะที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์หรือท่อส่งก๊าซธรรมชาติ รวมถึงขนย้ายวัสดุและอุปกรณ์ ปฏิบัติงานในบริเวณโครงการฯ ตามเส้นทางคมนาคมที่ใช้ในการขนส่งและเคลื่อนย้าย ในระหว่างก่อสร้างโครงการฯ มีน้ำหนักเป็น 5 10 15 20 และ 25 ตัน ด้วยความเร็ว 10 20 30 40 50 60 70 และ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ พบว่า มีค่าระดับความเร่งสูงสุดเพียง 1.371 เซนติเมตรต่อวินาที<sup>2</sup> หรือ 1.371 แกล (gal) และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเร่งจากความโน้มถ่วงของโลกแล้ว พบว่า ค่าระดับความเร่งมีค่าสูงสุด  $13.989 \times 10^{-4}$  หรือ 0.0014 g ( $g = 980$  มิลลิเมตรต่อวินาที<sup>2</sup>) ดังแสดงในตารางที่ 4-19 ซึ่งเป็นค่าที่ไม่เกิน 0.18 เมตรต่อวินาที<sup>2</sup> หรือไม่เกิน 0.02 g เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความเร่งจากความโน้มถ่วงของโลก (Rudder, 1978) หรือเทียบเท่ากับระดับ 30 ของ Vibrar strength และระดับความเร็วสูงสุดของคลื่นสั่นสะเทือนต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ตามเกณฑ์มาตรฐานของ DIN 4150

**ตารางที่ 4-19 ค่าระดับความเร่งของความสั่นสะเทือน (a1 และ a2) ที่เกิดจากเครื่องจักร และพาหนะในการขนส่งอุปกรณ์ (ค่า a2 เปรียบเทียบกับ ความเร่งจากความโน้มถ่วงของโลก)**

น้ำหนัก	ระดับความเร่งของความสั่นสะเทือนที่ระดับความเร็วต่างๆ (km/hr.) a <sub>1</sub> (cm/s <sup>2</sup> หรือ gal) และ a <sub>2</sub> (...x 10 <sup>-4</sup> g)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
W= 5 ตัน a <sub>1</sub>	0.103	0.186	0.264	0.338	0.409	0.479	0.547	0.613
a <sub>2</sub>	1.046	1.899	2.691	3.447	4.176	4.885	5.577	6.256
W=10 ตัน a <sub>1</sub>	0.145	0.263	0.373	0.478	0.579	0.677	0.773	0.867
a <sub>2</sub>	1.480	2.686	3.806	4.875	5.906	6.908	7.888	8.847
W=15 ตัน a <sub>1</sub>	0.178	0.322	0.457	0.585	0.709	0.829	0.947	1.062
a <sub>2</sub>	1.812	3.289	4.662	5.970	7.233	8.461	9.660	10.836
W=20 ตัน a <sub>1</sub>	0.205	0.372	0.528	0.676	0.818	0.957	1.093	1.226
a <sub>2</sub>	2.093	3.798	5.383	6.894	8.352	9.770	11.155	12.512
W=25 ตัน a <sub>1</sub>	0.229	0.416	0.590	0.755	0.915	1.070	1.222	1.371*
a <sub>2</sub>	2.340	4.246	6.018	7.707	9.338	10.923	12.471	13.989*

หมายเหตุ : \* ค่าสูงสุด

3) ระดับความเร่งของความสั่นสะเทือนที่ลดลงตามระยะทางที่ห่างจากแหล่งกำเนิด และตามเส้นทางคมนาคมที่ใช้ในการขนส่งวัสดุและอุปกรณ์ เนื่องจากจุดรับคลื่นไหวสะเทือนอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดและความสามารถของดินแต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการดูดกลืนคลื่นไหวสะเทือนได้แตกต่างกัน โดยสามารถคำนวณได้จากสมการที่ (3) (Rudder, 1978)

$$L(r) = L_0 + 10\log(d_0/r) - 8.96k(r-d_0) \dots\dots\dots (3)$$

เมื่อ L<sub>0</sub> = ระดับความเร่งของความสั่นสะเทือน  
d<sub>0</sub> = ระยะทางอ้างอิงของความเร่ง L<sub>0</sub> มีหน่วยเป็น เมตร  
r = ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดถึงจุดรับคลื่น มีหน่วยเป็น เมตร  
k = ค่าคงที่ ซึ่งแสดงคุณสมบัติในการดูดกลืนคลื่นสั่นสะเทือนของดินแต่ละชนิดใช้ค่า 0.043 ในการคำนวณ (แสดงดังตารางที่ 4-20)

ตารางที่ 4-20 ค่าคงที่ซึ่งแสดงคุณสมบัติในการดักคลื่นคลื่นสั้นสะเทือนของดินแต่ละชนิด

Soil type	Transverse wave speed (m/s)	K - percent
- Moist clay/clayey soil	152	0.025-0.25
- Silty clay	152	0.019-0.43
- Wet clay	152	0.31-0.50
- Loess at natural moisture	259	0.04-0.13
- Dry sand	152-396	0.007-0.070
- Dense sand and gravel	250	0.015-0.045
- Gravel plus sand and silt Fine grained sand	250	0.023-0.053
- Water saturated	110	0.09-0.30
- Water saturated and frozen	110	0.05-0.17

ที่มา : Nelson (1987)

ค่าระดับความเร่งของความสั่นสะเทือนที่ลดลงตามระยะทางที่ห่างจากแหล่งกำเนิด จากสมการที่ (4) เมื่อกำหนดให้แหล่งกำเนิดคลื่นความสั่นสะเทือนเกิดจากรถบรรทุกเท้าย และรถบรรทุกอุปกรณ์หรือท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีน้ำหนักรวม 25 ตัน วิ่งด้วยความเร็วระหว่าง 30 ถึง 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สามารถคำนวณหาระดับความเร่งของความสั่นสะเทือนที่ระยะห่างจากขอบถนนเป็นระยะทาง 3 5 10 และ 20 เมตร พบว่า ระดับความเร่งของความสั่นสะเทือนมีค่ามากที่สุด เมื่อรถวิ่งที่ระดับความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (ระดับความเร็วสูงสุดที่กำหนด) และมีระยะห่าง 3 เมตรจากขอบถนน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.68 gal หรือประมาณ 0.0027 g ดังผลการคำนวณในตารางที่ 4-21 ซึ่งค่าดังกล่าวเป็นค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (0.02 g)

4) ประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือน ที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างโครงการฯ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของ DIN 4150 และ Vibrar เพื่อกำหนดมาตรฐานการป้องกันแก้ไขปัญหาด้านความสั่นสะเทือน และลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมของโครงการฯ

Nelson (1987) เสนอสมการแสดงวิธีการคำนวณระดับความรุนแรงจากความสั่นสะเทือนในรูปของ Zeller power และ Vibrar strength โดยกำหนดเป็นค่าจำกัดของความเร่ง หรือความเร่งของความสั่นสะเทือนที่อาจสร้างความเสียหายต่อสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ไว้ดังสมการที่ (4) และสมการที่ (5) ดังนี้

The Zeller power

$$Z = a^2/f$$

$$= 16\pi^4 A^2 f^3 \quad (4)$$

The Vibrar strength

$$\text{เมื่อ } Z = 10 \log Z / 10(5)$$

เมื่อ Z = Zeller power มีหน่วยเป็น เซนติเมตร<sup>2</sup> ต่อ วินาที<sup>3</sup> (cm<sup>2</sup>/s<sup>3</sup>)

a = ความเร่งของความสั่นสะเทือน มีหน่วยเป็น เซนติเมตร ต่อ วินาที<sup>2</sup> (cm/s<sup>2</sup>)

f = ความถี่ของคลื่นสั้นสะเทือน มีหน่วยเป็น เฮิร์ตซ์ (Hz)

A = อัมพลิจูด มีหน่วยเป็น เซนติเมตร (cm)

ในกรณีเมื่อนำค่าระดับความเร่งของความสั่นสะเทือนที่มีค่าสูงที่สุดจากแหล่งกำเนิดคลื่นสั้นสะเทือน ได้แก่ ระดับความเร่งของความสั่นสะเทือนจากรถบรรทุกเท้าย ซึ่งมีขนาดน้ำหนักบรรทุก 25 ตัน เมื่อวิ่งด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ระดับความถี่ 15 เฮิร์ตซ์ มาคำนวณหาค่า Zeller power ในสมการที่ (4) เท่ากับ 47.95 เซนติเมตร<sup>2</sup>ต่อ วินาที<sup>3</sup> ซึ่งเมื่อนำไปคำนวณระดับความรุนแรงของความเสียหายในรูปของ Vibrar strength ในสมการที่ (5) ค่าระดับความเสียหายที่เกิดจากการสั่นสะเทือนในการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ อยู่ในระดับสูงสุดไม่เกิน 6.81 มม./วินาที ซึ่งมีค่าต่ำกว่าระดับ 30 มิลลิเมตร/วินาที สามารถกล่าวได้ว่า ค่า Vibrar strength ที่ได้มีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของระดับความเสียหายที่แสดงไว้ดังตารางที่ 4-22

จากการศึกษาผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนในระยะก่อสร้าง โดยผลการประเมินดังกล่าวจะไม่ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนต่อสิ่งปลูกสร้างบริเวณใกล้เคียง ดังนั้น การวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการจึงส่งผลกระทบอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

ตารางที่ 4-21 ค่าระดับความเร่งของความสั่นสะเทือน (a1 และ a2) ที่ระยะห่างจากขอบถนน  
ซึ่งเกิดจากรถบรรทุกวัสดุและอุปกรณ์หนัก 25 ตัน วิ่งด้วยความเร็วต่างๆ

ระยะห่าง (m)	ความเร็ว (km/hr.)	ระดับความเร่งของความสั่นสะเทือน	
		a1 (gal)	a2 (g)
3	30	1.15	$1.18 \times 10^{-3}$
	40	1.48	$1.51 \times 10^{-3}$
	50	1.79	$1.83 \times 10^{-3}$
	60	2.09	$2.14 \times 10^{-3}$
	70	2.39	$2.44 \times 10^{-3}$
	80	2.68	$2.74 \times 10^{-3}$
5	30	0.82	$8.34 \times 10^{-4}$
	40	1.05	$1.07 \times 10^{-3}$
	50	1.27	$1.29 \times 10^{-3}$
	60	1.48	$1.51 \times 10^{-3}$
	70	1.69	$1.73 \times 10^{-3}$
	80	1.90	$1.94 \times 10^{-3}$
10	30	0.46	$4.73 \times 10^{-4}$
	40	0.59	$6.05 \times 10^{-4}$
	50	0.72	$7.33 \times 10^{-4}$
	60	0.84	$8.58 \times 10^{-4}$
	70	0.96	$9.80 \times 10^{-4}$
	80	1.08	$1.10 \times 10^{-3}$
20	30	0.21	$2.15 \times 10^{-4}$
	40	0.27	$2.75 \times 10^{-4}$
	50	0.33	$3.33 \times 10^{-4}$
	60	0.38	$3.89 \times 10^{-4}$
	70	0.44	$4.45 \times 10^{-4}$
	80	0.49	$4.99 \times 10^{-4}$

ตารางที่ 4-22 ระดับความเสียหายของสิ่งปลูกสร้างที่เกิดจากความสั่นสะเทือนตามเกณฑ์ มาตรฐานของ Vibrar

Vibrar strength (mm/s)	Damage potential
< 30	No structure damage
30-40	Light damage e.g. cracks in plaster
50-60	Destruction of buildings

ที่มา : Nelson (1987)

## 2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการไม่มีผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนแต่อย่างใด เนื่องจากแนวท่อฝังอยู่ใต้ดิน และมีเพียงกิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติภายในท่อส่งก๊าซฯ เท่านั้น ซึ่งไม่ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนต่อสิ่งปลูกสร้างบริเวณใกล้เคียง (ระดับผลกระทบ = 0)



## 4.2.6 คุณภาพน้ำผิวดิน

### 1) ระยะก่อสร้าง

จากการสำรวจสภาพพื้นที่ตามแนววางท่อของโครงการ และพื้นที่ศึกษาภายในรัศมี 300 เมตร ไม่พบแหล่งน้ำตามธรรมชาติ และกิจกรรมการก่อสร้างไม่ได้วางท่อผ่านแหล่งน้ำแต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม กิจกรรมในระยะก่อสร้างที่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ ได้แก่ น้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีไฮดรอสแตติก (Hydrostatic Test) และน้ำทิ้งจากกิจกรรมของคณงานก่อสร้าง รายละเอียดมีดังนี้

1.1) การใช้น้ำและการทิ้งน้ำจากการทดสอบท่อด้วยวิธีไฮดรอสแตติก (Hydrostatic Test) : โครงการใช้น้ำประปาในการทดสอบท่อประมาณ 17 ลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ การระบายน้ำทิ้งจากการทดสอบการรั่วไหลของท่อด้วยวิธี Hydrostatic Test เมื่อทดสอบท่อแล้วเสร็จจะปรับลดความดันน้ำในเส้นท่อเพื่อควบคุมความเร็วของน้ำที่จะระบายออก พร้อมติดตั้งถังกรองสำหรับดักตะกอนที่อาจปนเปื้อนมากับน้ำบริเวณปลายท่อระบายน้ำทิ้งเพื่อดักเศษของแข็งหรือตะกอนดิน เป็นต้น และตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งก่อนระบายทิ้ง ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) อุณหภูมิ (Temperature) และของแข็งแขวนลอย (SS) ทั้งนี้ การเก็บตัวอย่างน้ำจะดำเนินการโดยเปิดวาล์วด้านหนึ่งของท่อเพื่อระบายน้ำบางส่วนออกมาสำหรับนำไปตรวจวิเคราะห์ และเมื่อเก็บตัวอย่างน้ำแล้ว จะปิดวาล์วเพื่อเก็บกักน้ำไว้ในท่อ โดยไม่มีการปล่อยน้ำทิ้งจนกว่าผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งจะแสดงว่าคุณภาพน้ำเป็นไปตามข้อกำหนดของนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 ก่อนระบายลงระบบท่อรวบรวมน้ำเสียของนิคมฯ ที่จะไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของนิคมฯ ต่อไป ทั้งนี้ กรณีคุณภาพน้ำทิ้งไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของนิคมฯ จะระบายน้ำลงสู่ถังพักเพื่อให้เกิดการตกตะกอน หรือส่งหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตไปบำบัดต่อไป ทั้งนี้ ก่อนที่โครงการจะระบายน้ำทิ้ง จะต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบก่อนดำเนินการ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดอย่างเคร่งครัด โดยในเบื้องต้น ปตท. ได้มีการประสานขออนุญาตระบายน้ำทิ้งในพื้นที่นิคมฯ แล้ว รวมทั้งต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่กำหนดอย่างเคร่งครัด ตลอดจนไม่ปล่อยน้ำทิ้งจากการทดสอบ Hydrostatic Test ในช่วงที่มีฝนตก รวมทั้งหากมีข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการระบายน้ำจากการทดสอบท่อจะต้องหยุดการระบายน้ำเพื่อทำการแก้ไขทันที ดังนั้น ผลกระทบจากกิจกรรมที่มีน้ำทิ้งจากการทดสอบการรั่วไหลของท่อด้วยวิธีไฮดรอสแตติก คาดว่าจะอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

1.2) น้ำทิ้งจากกิจกรรมของคณงาน : ในระยะก่อสร้างคาดว่าจะมีจำนวนคณงานและเจ้าหน้าที่สูงสุด 30 คนในแต่ละช่วงการก่อสร้างโครงการ โดยแหล่งน้ำใช้นั้นทางผู้รับเหมาจะดำเนินการซื้อน้ำจากหน่วยงานที่มีให้บริการในท้องถิ่น คาดว่า จะมีปริมาณน้ำใช้ประมาณ 2.1 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากอัตราการใช้น้ำ 70 ลิตร/คน/วัน) และปริมาณน้ำเสียเกิดขึ้นร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ ประมาณ 1.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโครงการไม่มีการก่อสร้างบ้านพักคณงานในพื้นที่ก่อสร้าง โดย ปตท. กำหนดให้ผู้รับเหมาจัดหาที่พักอาศัย/บ้านเช่า/ห้องแถว/อื่นๆ ที่มีการให้บริการสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและการจัดการน้ำเสียไว้รองรับอย่างเพียงพอ ส่วนบริเวณสำนักงานชั่วคราวได้กำหนดให้ผู้รับเหมาติดตั้งหรือจัดให้มีห้องสุขาชั่วคราวสำหรับรองรับคณงานและผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่อย่างเพียงพอ โดยน้ำเสียที่เกิดขึ้นจะถูกบำบัดด้วยระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป (Septic Tank) แล้วจะถูกรวบรวมเข้าสู่บ่อพักน้ำทิ้งและมีการต่อท่อระบายน้ำจากบ่อพักน้ำทิ้งไปยังระบบรวบรวมน้ำเสียของนิคมฯ ที่จะไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของนิคมฯ โดยไม่มีการระบายของเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะแต่อย่างใด โดยก่อนที่โครงการจะระบายน้ำทิ้ง จะต้องได้รับอนุญาตจากนิคมฯ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่นิคมฯ กำหนดอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้ โครงการกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 หรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่นเข้ามาขนส่งกากมูลทุก 3 วัน หรือเมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและส่งกากมูลเต็ม เพื่อนำไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป ด้วยเหตุนี้ น้ำทิ้งที่เกิดจากพื้นที่โครงการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ภายนอกแต่อย่างใด ดังนั้น หากโครงการดำเนินงานตามแนวทางที่กล่าวมาแล้วข้างต้น และควบคุมให้ผู้รับเหมาปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพน้ำอย่างเคร่งครัด ผลกระทบต่อแหล่งน้ำและคุณภาพน้ำในระยะก่อสร้างจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

### 2) ระยะดำเนินการ

ในการดำเนินงานโครงการ จะมีเพียงการขนส่งกากมูลทางท่อเท่านั้น ไม่มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำและการทิ้งน้ำ ดังนั้น จึงไม่มีผลกระทบต่อแหล่งน้ำและคุณภาพน้ำผิวดิน (ระดับผลกระทบ = 0)

## 4.2.7 คุณภาพน้ำใต้ดิน

### 1) ระยะก่อสร้าง

เมื่อพิจารณาจากการก่อสร้างวางท่อฯ ของโครงการจะใช้วิธีการขุดเปิด โดยท่อจะอยู่ที่ความลึกจากผิวดินอย่างน้อย 1.5 เมตร และมีความกว้างของร่องขุดขนาด 3 เมตร ซึ่งไม่ได้อยู่ในระดับชั้นให้น้ำใต้ดินในพื้นที่ศึกษาของโครงการ และไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้แหล่งน้ำใต้ดินของประชาชนบริเวณใกล้เคียง ดังนั้น จึงไม่มีผลกระทบแต่อย่างใด (ระดับผลกระทบ = 0)

### 2) ระยะดำเนินการ

เมื่อเข้าสู่ระยะดำเนินการ แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการจะถูกละวางอยู่ใต้ดินในระบบปิด ในระดับชั้นดินเท่านั้น ไม่ได้อยู่ที่ระดับความลึกของแหล่งน้ำบาดาลหรือชั้นหินให้น้ำของพื้นที่ และไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่ออุทกธรณีวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดินแต่อย่างใด (ระดับผลกระทบ = 0)

## 4.2.8 ทรัพยากรดิน และการชะล้างพังทลายของดิน

### 1) ระยะก่อสร้าง

ในระยะก่อสร้างอาจมีผลกระทบต่อทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดินจากกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเตรียมพื้นที่ตลอดแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การขุดเปิดพื้นที่วางท่อ การฝังกลบท่อ การขุดเปิดพื้นที่บ่อรับ-บ่อส่ง การติดตั้งและใช้งานเครื่องจักร (กรณี HOTTAP) อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและสมบัติของดิน เกิดการสูญเสียหน้าดิน และเกิดการชะล้างพังทลายของดิน เป็นต้น สำหรับในพื้นที่ที่ไม่พบปัญหาอุปสรรคในแนววางท่อฯ ได้พิจารณาเลือกใช้วิธีการวางท่อแบบขุดเปิด (Open Cut) ระยะทางประมาณ 490 เมตร รวมระยะทางการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการประมาณ 490 เมตร อย่างไรก็ตามกิจกรรมดังกล่าวอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและสมบัติของดิน เกิดการสูญเสียหน้าดิน และเกิดการชะล้างพังทลายของดิน เป็นต้น สามารถสรุปลักษณะของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นดังนี้

#### 1.1) การปนเปื้อนจากการใช้สารเคมีและน้ำมันหล่อลื่น

การปนเปื้อนในดินของสารเคมีและน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในขั้นตอนการก่อสร้าง โดยเฉพาะบริเวณตำแหน่งที่มีการติดตั้งและใช้งานเครื่องจักร อีกทั้งกิจกรรมการวางท่อของโครงการฯ ส่วนใหญ่ใช้วิธีการขุดเปิด (Open Cut) ทั้งนี้พื้นที่วางท่อฯ ของโครงการส่วนใหญ่อยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 ซึ่งมีเครื่องจักรหลักที่ใช้ในการก่อสร้าง เช่น รถขุด เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับงานเชื่อม เป็นต้น จึงอาจส่งผลกระทบต่อการปนเปื้อนของสารเคมีและน้ำมันหล่อลื่นลงไปในดิน อย่างไรก็ตามเพื่อลดผลกระทบของน้ำมันหล่อลื่นที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง ที่อาจปนเปื้อนตกค้างในดิน จึงจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของน้ำมันและสารเคมีต่าง ๆ พร้อมทั้งวัสดุดูดซับ หรือพื้นที่รองรับการเก็บกักน้ำมัน เช่น ถาดเก็บและรองรับน้ำมันในพื้นที่ก่อสร้าง เป็นต้น เพื่อลดการแพร่กระจายของน้ำมันสู่ดิน รวมทั้งหลีกเลี่ยงการก่อสร้างในช่วงที่มีฝนตกหนัก ดังนั้น คาดว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจึงอยู่ระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

#### 1.2) ผลกระทบต่อโครงสร้างและสมบัติของดิน

กิจกรรมหลักในระยะก่อสร้าง ซึ่งคาดว่าจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดินในบริเวณพื้นที่โครงการ ได้แก่ การขุดร่องและการเก็บกองดินที่อาจทำให้เกิดการผสมกันระหว่างดินชั้นบนและชั้นล่าง ส่งผลให้ชั้นดินตามธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไป ทั้งนี้จากการสำรวจสภาพพื้นที่วางท่อฯ ของโครงการ ส่วนใหญ่เป็นการวางท่อตามเขตไหล่ทางของถนนฯ อย่างไรก็ตามเพื่อรักษาสภาพเดิมของพื้นที่ จึงกำหนดให้ถมดินกลับโดยเร็วเมื่อวางท่อและมีการตรวจสอบท่อแล้วเสร็จ เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของกองดิน และร่องขุด รวมทั้งการหลีกเลี่ยงการก่อสร้างในช่วงที่มีฝนตกหนัก เป็นต้น ดังนั้น คาดว่าผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ความอุดมสมบูรณ์ และสมบัติของดินในพื้นที่ก่อสร้างโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ=-1)

### 1.3) ผลกระทบต่อการชะล้างพังทลายของดิน

กิจกรรมการก่อสร้างวางท่อฯ ของโครงการ ได้แก่ การปรับพื้นที่ การขุดเปิดพื้นที่บ่อรับ - บ่อส่ง และการขุดร่องดิน อาจส่งผลให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินในช่วงระยะเวลาดังกล่าว และหากดำเนินการในช่วงที่มีฝนตกอาจมีการพัดพาตะกอนดินสู่พื้นที่ใกล้เคียงได้ โดยจากการประเมินผลกระทบต่อการชะล้างพังทลายของดินบริเวณพื้นที่ก่อสร้างวางท่อฯ ของโครงการ

#### กรณีไม่มีสิ่งปกคลุมดิน (C=1) และไม่มีมาตรการสิ่งปกคลุมดิน (P=1)

ผลการประเมินการชะล้างพังทลายของดินจากการตรวจสอบและทบทวนผลการศึกษาค่าปัจจัยความลาดชันของพื้นที่ (Topographic Factor, LS) กรณีไม่มีสิ่งปกคลุมดิน และไม่มีมาตรการสิ่งปกคลุมดิน เนื่องจากต้องมีการขุดเปิดร่อง เพื่อดำเนินการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (Open Cut) นำมาวิเคราะห์การชะล้างพังทลายของดินสำหรับพื้นที่วางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ สรุปได้ว่าอัตราการชะล้างพังทลายของดิน (A) สำหรับพื้นที่วางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ จากการก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิด ช่วงระยะก่อสร้างทำให้มีค่าอัตราการชะล้างพังทลายของดิน เท่ากับ 1.54 ตันต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน (2545) พบว่า อัตราการสูญเสียดินดังกล่าว จัดอยู่ระดับการสูญเสียดินน้อย (Slight) ดังรายละเอียดการเปรียบเทียบอัตราการชะล้างพังทลายของดินในสภาพปัจจุบัน และกรณีที่มีการก่อสร้างโครงการในตารางที่ 4-23 อย่างไรก็ตาม เพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จึงกำหนดมาตรการให้ หลีกเลี่ยงการขุดเปิดพื้นที่/ร่องดินในช่วงที่ฝนตก หลังการวางท่อและตรวจสอบแล้วเสร็จต้องปิดกลับพื้นที่ (ค่า P เท่ากับ 1.0) ดังนั้น ในภาพรวมของผลกระทบด้านการชะล้างพังทลายของดินจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

ตารางที่ 4-23 ผลการประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดินบริเวณพื้นที่โครงการในสภาพปัจจุบัน

วิธีการวางท่อส่งก๊าซฯ	อัตราการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่โครงการ					อัตราการชะล้าง (ตัน/ไร่/ปี)	ระดับการชะล้าง <sup>1</sup>
	R Value	K Value	LS Values	C Values	P Values		
สภาพปัจจุบัน	212.23	0.08	0.09	0.5	1.00	0.08	น้อย
ระยะก่อสร้าง	212.23	0.08	0.09	1.00	1.00	1.54	น้อย
ระยะดำเนินการ	212.23	0.08	0.09	0.8	1.00	0.12	น้อย
อัตราการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่โครงการเฉลี่ย						0.60	น้อย

หมายเหตุ : <sup>1</sup> คือ อัตราการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545) ดังนี้

ระดับการชะล้างพังทลาย	อัตราการชะล้างพังทลายของดิน (ตัน/ไร่/ปี)
น้อย (Slight)	0.00 – 2.00
ปานกลาง (Moderate)	2.01 – 5.00
รุนแรง (Severe)	5.01 – 15.00
รุนแรงมาก (Very Severe)	15.01 – 20.00
รุนแรงมากที่สุด (Extremety Severe)	> 20.00

### 2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จเข้าสู่ระยะดำเนินการ แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติจะถูกฝังอยู่ใต้ดิน และการส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการฯ จะเป็นระบบปิด ไม่มีการรบกวนสภาพพื้นที่ ด้วยเหตุนี้ กิจกรรมของโครงการฯ จึงไม่ส่งผลให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ (ค่า C เท่ากับ 0.8) โดยพื้นที่จะมีอัตราการชะล้างพังทลายของดินอยู่ในระดับน้อย (Slight)

ดังนั้น จึงประเมินได้ว่ากิจกรรมของโครงการภายหลังก่อสร้างไม่มีผลกระทบต่อทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดิน (0)



## 4.3 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

### 4.3.1 ทรัพยากรชีวภาพบนบก

#### 1) ระยะก่อสร้าง

##### 1.1) ทรัพยากรป่าไม้

จากการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิและการสำรวจสภาพพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติโครงการและพื้นที่ศึกษาในระยะ 300 เมตร ไม่พบว่าอยู่ในเขตพื้นที่ป่าตามกฎหมาย หรือมีสภาพเป็นป่าปกคลุมตามธรรมชาติ โดยพื้นที่ดำเนินโครงการจะถูกจำกัดอยู่เฉพาะในเขตทาง ซึ่งไม่พบพืชพรรณที่อยู่กีดขวาง เนื่องจากพืชพรรณในเขตนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 ส่วนใหญ่จะถูกจัดไว้ในโซนที่เหมาะสม ได้แก่ ในบริเวณเกาะกลางถนนภายในเขตนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 รวมถึงในบริเวณพื้นที่รกร้างที่รอการพัฒนา ส่วนตามแนวเขตทางถนนภายในนิคมฯ ซึ่งจะเป็นพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการฯ จะถูกกันพื้นที่ไว้สำหรับการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ดังนั้น การก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติ แม้ว่าจะใช้วิธีการก่อสร้างแบบขุดเปิด (Open Cut) แต่ก็ไม่ส่งผลกระทบต่อพืชพรรณในพื้นที่ หรือทำให้ต้องตัดฟันพืชพรรณในพื้นที่แต่อย่างใด

##### 1.2) ทรัพยากรสัตว์ป่า

เนื่องด้วยสภาพพื้นที่โดยรอบที่ตั้งโครงการเกือบทั้งหมดมีลักษณะเป็นที่ตั้งสถานประกอบการ และพื้นที่ว่างรกร้างพัฒนาภายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 โดยจากการสำรวจไม่พบการเข้ามาใช้ประโยชน์ถาวรของสัตว์ป่าหายากหรือใกล้สูญพันธุ์ภายในพื้นที่โครงการแต่อย่างใด แม้ว่าจะพบนกบางชนิดบริเวณพื้นที่รกร้างพัฒนาในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 แต่ก็ไม่ได้อยู่ในบริเวณพื้นที่วางท่อของโครงการ และเป็นชนิดที่สามารถพบเห็นได้โดยทั่วไปและเป็นครั้งคราวเท่านั้น ซึ่งไม่ได้มีความหลากหลายด้านชนิดพันธุ์ และไม่จัดอยู่ในกลุ่มเสี่ยงที่ใกล้สูญพันธุ์ อีกทั้งมีความสามารถในการปรับตัวสูงและแพร่กระจายพันธุ์ได้ดี มีความใกล้ชิดและปรับตัวเข้ากับกิจกรรมของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นกิจกรรมการก่อสร้างไม่มีนัยสำคัญด้านผลกระทบต่อสัตว์ป่าที่พบเห็นในพื้นที่แต่อย่างใด ดังนั้นกิจกรรมก่อสร้างโครงการไม่มีนัยสำคัญด้านผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางบกในพื้นที่แต่อย่างใด (0)

#### 2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินโครงการมีเพียงการส่งก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่อยู่ใต้ดิน สภาพแวดล้อมของพื้นที่หลังจากการวางท่อแล้วเสร็จ จะไม่แตกต่างไปจากเดิม เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตทางของถนน นอกจากนี้ในระยะดำเนินการจะไม่มีกิจกรรมการขุดเปิดพื้นที่และตัดต้นไม้เพิ่มเติม จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงถิ่นที่อยู่อาศัยและแหล่งหากินของสัตว์ป่า ดังนั้น การดำเนินงานของโครงการจึงไม่มีผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่า (0)

### 4.3.2 ทรัพยากรชีวภาพในน้ำ

#### 1) ระยะก่อสร้าง

จากการสำรวจสภาพพื้นที่ตามแนววางท่อของโครงการ และพื้นที่ศึกษาภายในรัศมี 300 เมตร ไม่พบแหล่งน้ำตามธรรมชาติ และกิจกรรมการก่อสร้างไม่ได้วางท่อผ่านแหล่งน้ำแต่อย่างใด ส่วนน้ำที่จากการทดสอบการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (Hydrostatic Test) ใช้น้ำประปาที่ไม่มีการเติมสารเคมีใดๆ เมื่อทดสอบ Hydrostatic Test แล้วเสร็จ จะปรับลดแรงดันน้ำในเส้นท่อให้อยู่ในระดับแรงดันเทียบเท่าบรรยากาศ พร้อมทั้งติดตั้งตะแกรงบริเวณปลายท่อระบายน้ำทิ้งเพื่อดักเศษของแข็งหรือตะกอนดิน โดยจะทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และของแข็งแขวนลอย (SS) เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีคุณภาพน้ำทิ้งเป็นไปตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2559) ก่อนระบายลงสู่รางระบายน้ำของนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 กรณีคุณภาพน้ำทิ้งไม่เป็นไปตามที่มาตรฐานฯ กำหนด จะระบายน้ำลงสู่ถังพักเพื่อให้เกิดการตกตะกอน หรือส่งหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตไปบำบัดต่อไป อนึ่งการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่ง

รองรับจะต้องปฏิบัติตามมาตรการที่ระบุไว้ในแผนปฏิบัติการด้านคุณภาพน้ำอย่างเคร่งครัด ตลอดจนไม่ปล่อยน้ำทิ้งจากการทดสอบ Hydrostatic Test ในช่วงที่มีฝนตก อย่างไรก็ตาม ก่อนที่โครงการจะระบายน้ำทิ้งดังกล่าวต้องได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ/เจ้าของพื้นที่ และปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดอย่างเคร่งครัด รวมทั้งหากมีข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการระบายน้ำจากการทดสอบท่อ ต้องหยุดการระบายน้ำเพื่อทำการแก้ไขทันที จึงคาดว่าน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อจะส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาในน้ำในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

## 2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการโครงการมีเพียงการส่งก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อที่ฝังอยู่ใต้ดิน และไม่มีกิจกรรมใดๆ ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะนิเวศวิทยาในน้ำ ดังนั้น การดำเนินงานของโครงการจึงไม่มีผลกระทบต่อนิเวศวิทยาในน้ำ (ระดับผลกระทบ = 0)

### 4.4 คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

#### 4.4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

##### 1) ระยะก่อสร้าง

##### 1.1) การใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังการพัฒนาโครงการพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

จากแผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดินท้ายประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เรื่อง แผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงการพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2562 พื้นที่วางท่อก๊าซธรรมชาติอยู่ในที่ดินประเภท ขอ. (ขอ-10) ที่กำหนดไว้เป็นสีม่วง ให้เป็นที่ดินประเภทเขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษเพื่อกิจการอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมสำหรับอุตสาหกรรมเป้าหมายพิเศษ ตามนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก และอุตสาหกรรมที่เหมาะสมกับศักยภาพพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จำแนกเป็นบริเวณ ขอ. 1 ถึง ขอ. 10 โดยที่ดินประเภท ขอ. เป็นที่ดินเขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษเพื่อกิจการอุตสาหกรรม ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออุตสาหกรรม พาณิชยกรรม การอยู่อาศัย เกษตรกรรม สถาบันราชการ การสาธารณูปโภค สาธารณูปการ กิจกรรมวิจัยและพัฒนา และกิจการอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับเขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษเพื่อการค้าอุตสาหกรรม ดังนั้น การวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ จึงไม่ขัดกับการพัฒนาโครงการพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (ระดับผลกระทบ = 0)

##### 1.2) การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษา

กิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ส่วนใหญ่ดำเนินการอยู่ในพื้นที่เขตทางถนนภายในนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 โดยมีเพียงช่วงการเชื่อมต่อจากระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 1 ของ ปตท.ที่จะดำเนินการอยู่ในเขตทางหลวงหมายเลข 331 และเขตถนนในนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ระดับผลกระทบ = 0)

## 2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ท่อส่งก๊าซฯ จะอยู่ใต้ดิน อีกทั้งมีการติดตั้งป้ายแสดงตำแหน่งแนวท่อส่งก๊าซฯ ตลอดแนว โดย ปตท.ได้ดำเนินการตามเงื่อนไขของหน่วยงานกำกับดูแล และหากจะมีการดำเนินการใดๆ ภายในเขตพื้นที่ระบบโครงข่ายท่อส่งก๊าซฯ จะยังสามารถดำเนินการได้ แต่จะต้องประสานหรือแจ้งให้ ปตท. เพื่อทราบและเตรียมจัดตั้งเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกและร่วมกันหาวิธีด้านความปลอดภัยของการดำเนินงานดังกล่าวต่อระบบท่อส่งก๊าซฯของโครงการ ดังนั้นระยะดำเนินการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่อย่างใด (ระดับผลกระทบ = 0)

## 4.4.2 สาธารณูปโภค-สาธารณูปการ

### 4.4.2.1 การใช้น้ำ

#### 1) ระยะก่อสร้าง

การใช้น้ำในระยะก่อสร้างของโครงการมีการใช้น้ำใน 2 ส่วน ได้แก่ 1) การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของพนักงานก่อสร้าง และ 2) การใช้น้ำสำหรับการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test) รายละเอียดดังนี้

#### 1.1) การใช้น้ำสำหรับการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test)

การทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิตของโครงการจะมีปริมาณการใช้น้ำประมาณ 17 ลูกบาศก์เมตร โดยผู้รับเหมาจะติดต่อขอซื้อน้ำจากเอกชนหรือหน่วยงานในพื้นที่ที่มีความสามารถในการผลิตและจำหน่ายน้ำในพื้นที่อย่างเพียงพอ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานน้ำของชุมชน

#### 1.2) น้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคของพนักงานก่อสร้าง

การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคของพนักงาน คาดว่าในช่วงก่อสร้างจะมีจำนวนพนักงานสูงสุดประมาณ 30 คน ซึ่งการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค เช่น น้ำใช้ในห้องน้ำ-ห้องส้วม มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุด 2.1 ลูกบาศก์เมตร/วัน (ประเมินจากอัตราการใช้น้ำ 70 ลิตรต่อคนต่อวัน (8 ชั่วโมง), อ้างอิงจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2560) ซึ่งน้ำใช้ดังกล่าวโครงการได้กำหนดให้บริษัทรับเหมาจัดหาน้ำสะอาดมาเก็บไว้ในพื้นที่สำรองไว้ให้เพียงพอ กับความต้องการ เช่น การจัดเตรียมรถน้ำขนาดบรรจุ 10,000 ลิตร (โครงการไม่มีการติดตั้งถังน้ำสำรอง) ส่วนน้ำดื่มของพนักงานก่อสร้าง โครงการได้กำหนดให้บริษัทรับเหมาเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด หรือถึงมาจัดเตรียมไว้ตามจุดพักผ่อนต่างๆ ให้เพียงพอต่อความต้องการของพนักงานก่อสร้าง

ดังนั้น ในระยะก่อสร้างของโครงการ คาดว่าการดำเนินโครงการจะส่งผลกระทบต่อการใช้งานน้ำของชุมชนในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

#### 2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการก่อสร้างและวางท่อส่งก๊าซฯ แล้วเสร็จ จะมีเพียงการขนส่งก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อส่งก๊าซฯ เท่านั้น ดังนั้น จึงไม่มีกิจกรรมการใช้น้ำและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้งานน้ำของชุมชน (ระดับผลกระทบ = 0)

### 4.4.2.2 การใช้ไฟ

#### 1) ระยะก่อสร้าง

กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในระยะก่อสร้าง ส่วนมากเป็นงานเชื่อมต่อโดยใช้เครื่องเชื่อมแบบตู้เชื่อม ซึ่งเป็นไฟฟ้า ที่มาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเคลื่อนที่ (Mobile Generator) นอกจากนั้น ยังมีไฟฟ้าสำรองจากแบตเตอรี่ที่ผู้รับเหมาจัดเตรียมสำรองไว้ใช้งานในแต่ละวัน โดยไม่มีการใช้ไฟฟ้าจากชุมชนหรือจากพื้นที่ใกล้เคียง ดังนั้น ในระยะก่อสร้างจึงไม่มีผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าของชุมชนในบริเวณใกล้เคียง (ระดับผลกระทบ = 0)

#### 2) ระยะดำเนินการ

ระยะดำเนินการท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการอยู่ใต้ดิน จึงไม่มีการใช้ไฟฟ้าในการขนส่งก๊าซธรรมชาติภายในระบบท่อแต่อย่างใด ดังนั้น ระยะดำเนินการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าของประชาชนในพื้นที่แต่อย่างใด (ระดับผลกระทบ 0)



#### 4.4.2.3 การระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

##### 1) ระยะก่อสร้าง

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการระบายน้ำในพื้นที่ในช่วงระยะก่อสร้าง ประกอบด้วย กิจกรรมการก่อสร้างวางท่อผ่านแหล่งน้ำ และการปรับพื้นที่เพื่อวางเครื่องจักรอุปกรณ์ ทั้งนี้ พื้นที่วางท่อทั้งหมดจะวางผ่านในพื้นที่ เขตทางหลวงหมายเลข 331 และเขตทางภายในพื้นที่เขตนิคมฯ ระยะทาง 490 เมตร ซึ่งไม่ได้มีการปิดกั้นการระบายน้ำในพื้นที่แต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม พื้นที่ก่อสร้างจะถูกคืนสภาพเพื่อให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิมมากที่สุด เมื่อวางท่อแล้วเสร็จ นอกจากนี้ในช่วงระหว่างการก่อสร้างโครงการได้จัดเตรียมเครื่องสูบน้ำ เพื่อป้องกันการเกิดน้ำท่วมขังในบริเวณพื้นที่โครงการเมื่อเกิดฝนตก รวมทั้งได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อการระบายน้ำในบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

##### 2) ระยะดำเนินการ

ระยะดำเนินการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการได้ถูกฝังใต้ดิน และไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งของแนวท่อส่งก๊าซฯ ที่กีดขวางหรือปิดกั้นระบบการระบายน้ำของถนน ดังนั้น จึงไม่มีผลกระทบด้านการระบายน้ำ (ระดับผลกระทบ = 0)

#### 4.4.2.4 การจัดการขยะมูลฝอย

##### 1) ระยะก่อสร้าง

ระยะการก่อสร้างของโครงการคาดว่าจะมีขยะมูลฝอยและของเสียเกิดขึ้นจาก 2 ส่วนหลัก คือ มูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมของพนักงานก่อสร้าง และของเสียที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้าง ทั้งนี้ คาดว่าจะมีจำนวนคนงานและพนักงานสูงสุดประมาณ 30 คน แหล่งกำเนิดของเสียหรือขยะจากกิจกรรมต่างๆ ในระยะก่อสร้าง จำแนกได้ดังนี้

1.1) มูลฝอยที่เกิดจากคนงานก่อสร้างและพนักงานโครงการ เช่น กล่อง และถุงใส่อาหาร คาดว่ามีปริมาณขยะมูลฝอยสูงสุดประมาณ 33.6 กิโลกรัม/วัน (ประเมินจากคนงานก่อสร้างและพนักงานโครงการทั้งหมด 30 คน และอัตราการเกิดขยะมูลฝอย 1.12 กิโลกรัม/คน/วัน (ที่มา : กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ, 2567)) หรือคิดเป็น 90 ลิตร/วัน (ประเมินจากคนงานก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการสูงสุด 30 คน และอัตราการเกิดขยะมูลฝอย 3 ลิตร/คน/วัน ที่มา : สำนักวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556 แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการบริการชุมชนและที่พักอาศัย) โดยแต่ละวันขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่สำนักงานโครงการและพื้นที่ก่อสร้างจะถูกรวบรวมใส่ถุงดำ และนำไปทิ้งไว้ในถังขยะแบบมีฝาปิดขนาด 200 ลิตร ซึ่งจัดเตรียมไว้ในพื้นที่สำนักงานโครงการ อย่างน้อยจำนวน 4 ถัง โดยแยกเป็นถังขยะเศษอาหาร ถังขยะทั่วไป ถังขยะรีไซเคิล และถังขยะอันตราย ซึ่งถังขยะแยกประเภทที่เตรียมไว้สามารถรองรับขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวันได้อย่างเพียงพอ และผู้รับเหมาก่อสร้างสามารถจัดหาถังขยะเพิ่มเติมได้อีกหากพบว่าถังขยะมีจำนวนไม่เพียงพอ รวมทั้งติดต่อหน่วยงานในพื้นที่มารับไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลเป็นประจำทุกวันเพื่อไม่ให้เกิดการสะสมของขยะมูลฝอย ทั้งนี้ การจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากโครงการต้องประสานเพื่อให้ได้รับอนุญาตหรือยินยอมจากหน่วยงานที่รับผิดชอบก่อนดำเนินการ

##### 1.2) ของเสียจากกิจกรรมก่อสร้าง

(1) เศษวัสดุจากการก่อสร้าง เช่น เศษเหล็ก พลาสติก เป็นต้น ในแต่ละวันจะมีปริมาณน้อย โดยเศษวัสดุที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้โครงการจะทำการรวบรวมและติดต่อหน่วยงานที่รับผิดชอบในพื้นที่เข้ามาเก็บขนขยะและนำไปกำจัดต่อไป ส่วนวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่และสามารถนำไปขายได้เมื่อมีจำนวนมากพอ เพื่อลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นได้ต่อไป

(2) อุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดน้ำมัน หรือน้ำมันเชื้อเพลิงใช้แล้ว เช่น วัสดุดูดซับและทราย ซึ่งเกิดจากกิจกรรมการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันในระหว่างการซ่อมบำรุงและดูแลรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ต้องนำไปกำจัดในลักษณะเดียวกับของเสียอันตราย โดยการรวบรวมจัดเก็บของเสียอันตรายต้องแบ่งแยกตามประเภทขยะ ไม่เก็บรวมกัน และต้องเก็บแยกออกจากของเสียทั่วไป ภาชนะสำหรับเก็บรวบรวมต้องมีความเหมาะสมในการใช้บรรจุของเสีย ทนทานต่อการกัดกร่อน มีฝาปิดอย่างมิดชิด และมีป้ายแสดงพื้นที่สำหรับการจัดเก็บของเสียอันตรายอย่างชัดเจน และรวบรวมให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการมารับไปกำจัดต่อไป

## 2) ระยะดำเนินการ

ระยะดำเนินการของโครงการมีกิจกรรมหลักเป็นการขนส่งก๊าซธรรมชาติภายในระบบท่อฯ โดยไม่มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเกิดของเสียแต่อย่างใด (ระดับผลกระทบ = 0)

### 4.4.3 การคมนาคมขนส่ง

#### 1) ระยะก่อสร้าง

ระยะก่อสร้างเพื่อวางท่อส่งก๊าซของโครงการมีกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อเส้นทางคมนาคมเพียงชั่วคราว ได้แก่ การขนส่งวัสดุอุปกรณ์/เครื่องจักรต่างๆ รวมทั้ง การขนส่งพนักงานและคนงานก่อสร้าง ทั้งนี้ ผลกระทบต่อความสามารถในการรองรับของถนนต่อปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้น และการกีดขวางการจราจรในระหว่างการก่อสร้างรายละเอียดมีดังนี้

##### 1.1) ผลกระทบต่อความหนาแน่นของการจราจร

ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นในระยะก่อสร้างมาจากการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรต่าง ๆ ที่ใช้ในการก่อสร้าง รวมถึงการเดินทางของเจ้าหน้าที่โครงการ และการขนส่งคนงานก่อสร้างเข้ามายังพื้นที่ก่อสร้าง (คาดว่าจะมีคนงานก่อสร้างสูงสุด 30 คน) โดยปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้าง คาดว่าจะเกิดขึ้นสูงสุด ประมาณ 18.3 PCU/ชั่วโมง (ประเมินกรณีที่รถเข้าและออกจากพื้นที่ในช่วงเวลาเดียวกันเข้า-เย็น) แสดงดังตารางที่ 4-24

ตารางที่ 4-24 ประเภทและจำนวนยานพาหนะของโครงการในช่วงก่อสร้าง

กิจกรรม /ประเภทรถยนต์	จำนวน (คัน)	PCE Factor	เที่ยว/ วัน	เที่ยว/ ชั่วโมง	PCU/ชั่วโมง
1. การขนส่งเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ (รถบรรทุกขนาดใหญ่)	3	2.5	6	3	7.5
2. รถสำหรับขนส่งหรือการเดินทางของคนงาน (รถโดยสารขนาดกลาง)	3	1.5	6	3	4.5
3. รถสำหรับขนส่งน้ำใช้ (รถบรรทุกขนาด 6 ล้อ)	1	2.1	2	1	2.1
4. รถสำหรับขนส่งน้ำเสียและสิ่งปฏิกูล (รถบรรทุกขนาด 6 ล้อ)	1	2.1	2	1	2.1
5. รถสำหรับขนส่งขยะมูลฝอย (รถบรรทุกขนาด 6 ล้อ)	1	2.1	2	1	2.1
<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>18.3</b>

หมายเหตุ : เที่ยว/ชั่วโมง หมายถึง ประเมินที่ระยะเวลาขนส่งเข้าทำงานเข้า และเลิกงานเย็น

จากการประเมินความหนาแน่นของปริมาณการจราจรต่อความสามารถในการรองรับของทางหลวงหมายเลข 331 และถนนทางเข้า-ออกนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 ในระยะก่อสร้างโครงการ เปรียบเทียบกับเกณฑ์การพิจารณาสภาพการจราจร (ตารางที่ 4-25) สรุปได้ดังนี้ (ตารางที่ 4-26)

ตารางที่ 4-25 เกณฑ์ในการพิจารณาระดับสภาพการจราจร

ระดับ	V/C Ratio	สภาพการจราจรในอนาคต
A	$0.00 < A \leq 0.60$	- การไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้ และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น
B	$0.60 < B \leq 0.70$	- การไหลคงที่แต่ผู้ใช้รถจะมองเห็นรถคันอื่น ๆ ได้ชัดเจน และสามารถเลือกใช้ความเร็วที่ต้องการได้ แต่อาจจะไม่มีความคล่องตัวในการแข่งรถที่อยู่ในเส้นทางเดียวกัน
C	$0.70 < C \leq 0.80$	- การไหลคงที่แต่ผู้ใช้รถจะได้รับผลกระทบจากรถคันอื่น ๆ ในการเลือกใช้ความเร็วรถ และการแข่งต้องใช้ความระมัดระวังในการเดินทาง ส่วนความสะดวกสบายและการไหลจะลดลง
D	$0.80 < D \leq 0.90$	- การไหลที่มีความหนาแน่นแต่มีความคงที่ ความเร็วและความคล่องตัวในการแข่งถูกจำกัด ส่วนความสะดวกและการไหลจะลดลง และการที่ปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจะเป็นเหตุให้เกิดปัญหาการจราจรในระดับหนึ่ง
E	$0.90 < E \leq 1.00$	- การไหลที่ใกล้เคียงหรืออยู่ในสภาพวิกฤติ นั้นหมายถึงว่า ความเร็วรถทุกคันจะลดต่ำลง แต่ยังคงแล่นด้วยความเร็วสม่ำเสมอ การแข่งเป็นไปด้วยความยากลำบากและการ “ขอทาง” เป็นการเพิ่มสะดวกในการเดินทาง แต่ความสะดวกและการไหลจะลดลง ผู้ขับขี่ที่ไม่สามารถขับได้ตั้งใจ ดังนั้นระดับความคล่องตัวในระดับนี้จะไม่คงที่ อันเนื่องมาจากการจราจรที่หนาแน่นขึ้น หรือความสับสนจากผู้ขับขี่ในเส้นทางจราจร ซึ่งจะทำให้เกิดการติดขัด
F	$> 1.00$	- ระดับนี้เป็นสภาพที่เกิดขึ้นเมื่อการจราจรเป็นกลุ่มจนเกินปริมาณที่สามารถจะไหลได้ โดยที่รถเรียงตัวกันในรูปของแถวและเคลื่อนที่เป็นช่วง ๆ คล้ายกับคลื่นซึ่งจะทำให้ติดขัดมาก

ที่มา : รายงานการวิเคราะห์ค่าดัชนีการจราจรติดขัดและความหนาแน่นการจราจร ปี 2566, สำนักอำนวยความสะดวก กรมทางหลวง

ตารางที่ 4-26 ความหนาแน่นของปริมาณการจราจรระยะก่อสร้างโครงการ

รายการ	ทางหลวงหมายเลข 331	ถนนทางเข้า-ออก นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5
<b>สภาพปัจจุบัน</b>		
- จำนวน PCU/ชม.	2,928.62	319.86
- จำนวนช่องจราจร (ช่อง)	7	4
- ความสามารถในการรองรับของถนน (คัน/ชม.)	14,000	8,000
- ค่า V/C Ratio	0.21	0.04
- สภาพการจราจร*	A	A
<b>ระยะก่อสร้าง</b>		
- จำนวน PCU/ชม. ที่เพิ่มขึ้น	18.3	18.3
- จำนวน PCU/ชม. ที่เพิ่มขึ้น+สภาพปัจจุบัน	2,946.92	338.16
- จำนวนช่องจราจร (ช่อง)	7	4
- ความสามารถในการรองรับของถนน (คัน/ชม.)	14,000	8,000
- ค่า V/C Ratio	0.21	0.04
- สภาพการจราจร*	A	A

หมายเหตุ : \* รายงานการวิเคราะห์ค่าดัชนีการจราจรติดขัดและความหนาแน่นการจราจร ปี 2566, สำนักอำนวยความสะดวก กรมทางหลวง

## 1) ทางหลวงหมายเลข 331

1.1) สภาพการจราจรในปัจจุบันพบว่า ค่า V/C Ratio ถนนทางหลวงหมายเลข 331 จากข้อมูลปริมาณจราจรโดยกรมทางหลวง ปี 2562-2566 มีค่าสูงสุด 0.21 แสดงให้เห็นว่า มีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น

1.2) สภาพการจราจรในระยะก่อสร้างโครงการ พบว่า ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากการก่อสร้างของโครงการ ทำให้ค่า V/C Ratio มีค่า 0.21 เช่นเดิม แสดงให้เห็นว่า มีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของยานพาหนะอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ จึงจำเป็นต้องกำหนดมาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เช่น การควบคุมความเร็วของรถที่ใช้ขนส่งวัสดุก่อสร้าง และดูแลควบคุมให้พนักงานขับรถปฏิบัติตามกฎจราจร เป็นต้น

## 2) ถนนทางเข้า-ออกนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5

2.1) สภาพการจราจรในปัจจุบันพบว่า ค่า V/C Ratio ถนนทางเข้า-ออกนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 จากข้อมูลการตรวจนับปริมาณจราจรโดยบริษัทที่ปรึกษา ระหว่างวันที่ 27-28 ตุลาคม พ.ศ. 2567 มีค่าสูงสุด 0.04 แสดงให้เห็นว่า มีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น

2.2) สภาพการจราจรในระยะก่อสร้างโครงการ พบว่า ปริมาณการจราจรบนถนนในปัจจุบัน จากข้อมูลการตรวจนับปริมาณจราจรโดยบริษัทที่ปรึกษา ระหว่างวันที่ 27-28 ตุลาคม พ.ศ. 2567 รวมกับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากการก่อสร้างของโครงการ ทำให้ค่า V/C Ratio มีค่า 0.21 เช่นเดิม แสดงให้เห็นว่า มีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ A คือ มีการไหลโดยอิสระที่สามารถเลือกใช้ความเร็วระดับใดก็ได้และจะมีการแข่งมาก ซึ่งระดับนี้ผู้ขับขี่และผู้โดยสารจะเดินทางได้สะดวกรวดเร็ว โดยไม่มีผลกระทบจากรถคันอื่น อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของยานพาหนะอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ จึงจำเป็นต้องกำหนดมาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เช่น การควบคุมความเร็วของรถที่ใช้ขนส่งวัสดุก่อสร้าง และดูแลควบคุมให้พนักงานขับรถปฏิบัติตามกฎจราจร เป็นต้น

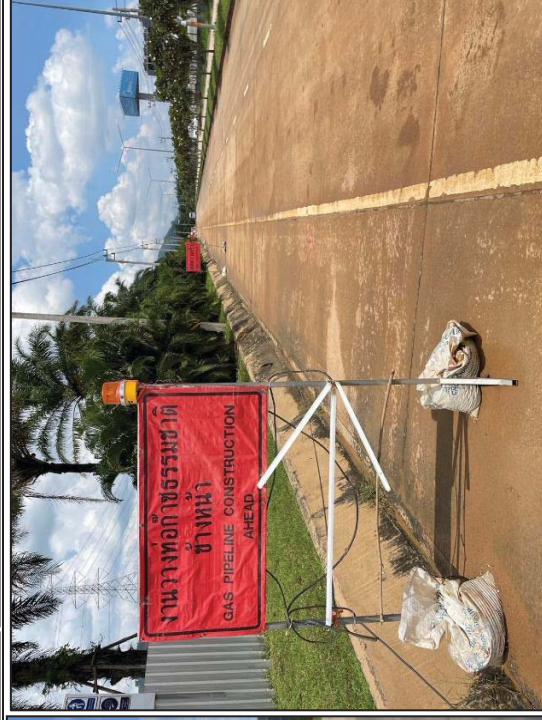
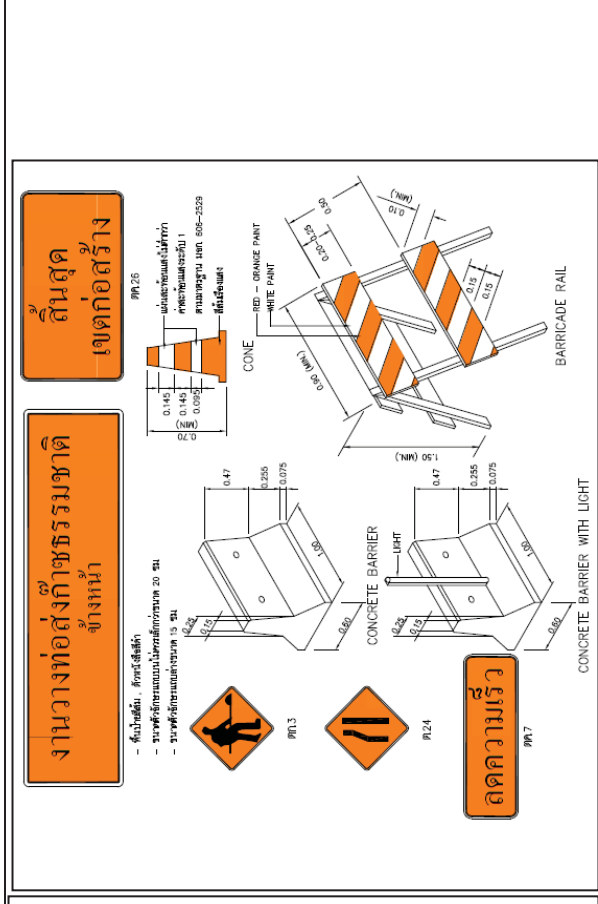
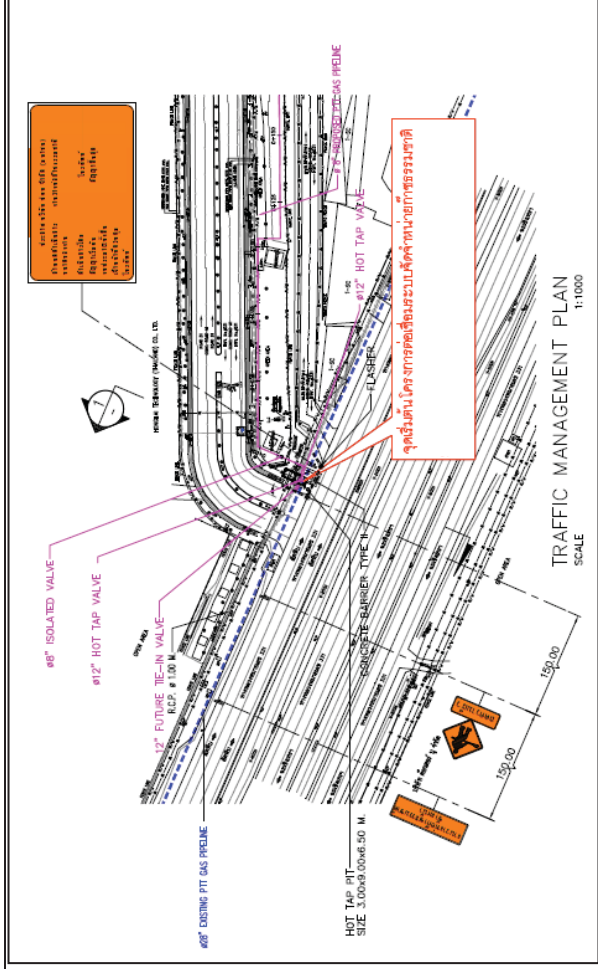
### 1.2) ผลกระทบต่อการกีดขวางการจราจร

กิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการในช่วงที่มีการวาง/ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักร และการเชื่อมต่อกับท่อส่งก๊าซฯ เดิม บริเวณพื้นที่ขุดเปิดที่อยู่ในพื้นที่ไหล่ทางของถนนอาจมีผลกระทบต่อการจราจรและกีดขวางเส้นทางการสัญจรของประชาชน แต่ไม่มีการปิดกั้นเส้นทางหลักของถนนแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามทางโครงการได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ เช่น การประชาสัมพันธ์และแจ้งแผนงานก่อสร้างโครงการให้ผู้ที่อยู่ใกล้เคียง และผู้ใช้รถใช้ถนนในพื้นที่ทราบเป็นการล่วงหน้า การกั้นเขตพื้นที่ก่อสร้างออกจากเส้นทางจราจรให้ชัดเจน จัดให้มีเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวก และดูแลการเข้า-ออก ของยานพาหนะต่างๆ ในพื้นที่ก่อสร้าง เป็นต้น ตัวอย่างการจัดการจราจรบริเวณพื้นที่การก่อสร้างโครงการแสดงดังรูปที่ 4-11 จึงประเมินผลกระทบด้านการคมนาคมและการจราจรเป็นผลกระทบเชิงลบในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

## 2) ระยะดำเนินการ

ระยะดำเนินการท่อก๊าซจะถูกฝังใต้ดิน มีเพียงการเข้าตรวจแนวท่อส่งก๊าซฯ ตามแผนการบำรุงรักษาของโครงการ นอกจากนี้ ก๊าซธรรมชาติเป็นสารที่มีน้ำหนักเบาจึงมีความเหมาะสมในการขนส่งผ่านระบบท่อส่งก๊าซฯ ในปริมาณมาก และสามารถขนส่งได้ในระยะทางไกลโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านการจราจรและช่วยลดอุบัติเหตุจากการขนส่งก๊าซธรรมชาติด้วยยานพาหนะ จึงถือว่าเป็นผลประโยชน์ด้านบวกต่อการคมนาคมขนส่งได้อีกทางหนึ่ง (ระดับผลกระทบ = +1)





บริเวณทางหลวงหมายเลข 331

บริเวณถนนภายในนิคมฯ

รูปที่ 4-11 ตัวอย่างการจัดการจราจรบริเวณพื้นที่การก่อสร้างโครงการ

#### 4.4.4 การผลิตและบริการที่สำคัญ/อุตสาหกรรม

##### 1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมก่อสร้างของโครงการจะอยู่ในพื้นที่เขตทางถนน (ทางหลวงหมายเลข 331) และพื้นที่เขตทางของนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 ซึ่งต้องดำเนินการขออนุญาตจากหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ให้แล้วเสร็จก่อนดำเนินการ ประกอบกับการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการไม่ขัดต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภคเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ตามท้ายประกาศของคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกแต่อย่างใด เนื่องจากการวางระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการจัดเป็นระบบสาธารณูปโภคสาธารณูปการเพื่อส่งเสริมกิจการอุตสาหกรรม ดังนั้น จึงคาดว่ากิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อการผลิตและบริการภาคอุตสาหกรรม (ระดับผลกระทบ = 0)

##### 2) ระยะดำเนินการ

โครงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติเพื่อเป็นการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาดำเนินการ รวมถึงสร้างความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยในระบบขนส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการให้กับกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ในนิคมฯ ดังนั้น จึงไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางอุตสาหกรรมในบริเวณพื้นที่ศึกษาแต่อย่างใด (ระดับผลกระทบ = 0)

#### 4.5 คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

##### 4.5.1 สภาพเศรษฐกิจและสังคม

##### 1) กรณีไม่มีโครงการ

จากข้อมูลแผนพัฒนาท้องถิ่น พ.ศ. 2566-2570 ประชากรในตำบลเขาคันทรง ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการเกษตร เช่น ไร่นาสำปะหลัง และสับปะรด เป็นต้น รองลงมาค้าขาย และรับจ้างในภาคอุตสาหกรรม โดยในเขตพื้นที่อำเภอศรีราชา มีโรงงานขนาดเล็กถึงใหญ่จำนวนมากเกิดขึ้นในพื้นที่ซึ่งสามารถสร้างรายได้กับประชาชนในตำบลเขาคันทรง ซึ่งการดำเนินโครงการในครั้งนี้ มีพื้นที่ดำเนินงานทั้งหมดอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 ประกอบกับมีระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างเพียง 5 เดือน ดังนั้น จึงคาดว่าในกรณีที่ไม่มีหรือไม่มีโครงการจะส่งผลกระทบต่อการประกอบอาชีพ และวิถีชีวิตของประชาชน น้อยมาก อย่างไรก็ตาม ด้วยนโยบายหลักด้านมวลชนสัมพันธ์ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) จะตอบสนองให้กับชุมชนที่มีธุรกิจของบริษัทฯ ดำเนินการอยู่ในพื้นที่ ซึ่งเน้นการช่วยเหลือในด้านต่างๆ เช่น การสนับสนุนด้านการศึกษา การกีฬา และกิจกรรมสนับสนุนชุมชน ตามความเหมาะสม ดังนั้น หากไม่มีการดำเนินโครงการในพื้นที่ ชุมชนในพื้นที่อาจจะไม่โอกาสได้รับการสนับสนุนดังกล่าว อย่างไรก็ตาม หากไม่มีการดำเนินโครงการในพื้นที่ ประชาชนในพื้นที่ยังคงดำเนินวิถีชีวิตตามปกติเนื่องจากไม่มีแนวท่อพาดผ่านพื้นที่ชุมชน และไม่มีควมวิตกกังวลต่อการประกอบอาชีพ และไม่ได้รับผลกระทบด้านการสัญจร/การเดินทางของคนในชุมชน รวมถึงผลกระทบด้านการรบกวนความสงบสุขของสถานประกอบการ/ชุมชนใกล้เคียง และไม่มีควมวิตกกังวลต่อความปลอดภัยจากการก่อสร้างของโครงการ ส่วนสถานประกอบการในนิคมฯ อาจจะมีควมกังวลในการจัดหาแหล่งเชื้อเพลิงเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการผลิตให้เพียงพอ

##### 2) กรณีมีโครงการ

การประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคมของโครงการ พิจารณาจากสภาพเศรษฐกิจและสังคม ความเป็นอยู่ และวิถีชีวิต รวมทั้งความเข้าใจ ความวิตกกังวล และความคิดเห็นต่อโครงการที่ได้รับจากการสำรวจสภาพเศรษฐกิจและสังคม ด้วยแบบสอบถามและการจัดกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชน ร่วมกับลักษณะกิจกรรมของโครงการทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการเพื่อให้เห็นลักษณะผลกระทบได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วยผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ เพื่อนำไปกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านสังคมได้อย่างเหมาะสม การพิจารณาความเหมาะสมด้านสังคมตามความสำคัญของปัจจัยย่อยและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

เช่น ความคิดเห็นของประชาชนและหน่วยงานในพื้นที่ ผลกระทบต่อการตั้งถิ่นฐานและสิ่งปลูกสร้างของประชาชน และผลกระทบต่อการประกอบอาชีพและรายได้ เช่น ปัญหาการจราจร การกีดขวางทางเข้า-ออกของบ้านเรือนและสถานประกอบการ เป็นต้น ซึ่งในช่วงก่อสร้างอาจได้รับผลกระทบชั่วคราว สำหรับผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการ รายละเอียดดังนี้

## 2.1) ระยะก่อสร้าง

### (1) ผลกระทบด้านบวก

**ผลกระทบต่อเศรษฐกิจชุมชนและการจ้างงานท้องถิ่น** ระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้างประมาณ 5 เดือน คาดว่าจะมีการจ้างแรงงานในการก่อสร้างจำนวนสูงสุดประมาณ 30 คน (ไม่นับรวมเจ้าหน้าที่โครงการ) ดังนั้น ในระยะก่อสร้างโครงการจะทำให้เกิดการจ้างแรงงาน ซึ่งจากอัตราค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำตามประกาศกรมสวัสดิการ และคุ้มครองแรงงาน ของจังหวัดชลบุรี เท่ากับ 361 บาทต่อวันต่อคน โดยมีการทำงาน 25 วันต่อคนต่อเดือน จะเกิดเป็นเงินหมุนเวียนในพื้นที่สูงสุดประมาณ 270,750 บาท/เดือน หรือเงินหมุนเวียนในพื้นที่ในช่วงระยะก่อสร้างประมาณ 1,353,750 บาท ซึ่งเงินจำนวนนี้บางส่วนจะถูกจ่ายใช้สอยโดยคนงานก่อสร้างไปสู่ภาคการค้าปลีก การบริการ โดยเฉพาะสินค้าอุปโภค-บริโภค ดังนั้น ระยะก่อสร้างโครงการ จะส่งผลดีต่อเศรษฐกิจ การค้าขายในชุมชน ที่เกิดจากการจ่ายใช้สอยของคนงานก่อสร้าง ทำให้มีผลต่อเศรษฐกิจของท้องถิ่นในเชิงบวก สำหรับการจ้างงานท้องถิ่น คาดว่าจะอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากลักษณะก่อสร้างของโครงการเป็นงานที่ต้องใช้แรงงานเฉพาะด้านและชำนาญเท่านั้น (ระดับผลกระทบ = +1)

### (2) ผลกระทบด้านลบ

**1) ความวิตกกังวลต่อการค้าขาย** แนวท่อนส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการส่วนใหญ่จะวางในเขตนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 และจากผลการสำรวจสภาพเศรษฐกิจสังคมของโครงการฯ จากการสอบถามกลุ่มตัวแทนสถานประกอบการในพื้นที่ศึกษา พบว่า มีกลุ่มสถานประกอบการ บางส่วนมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับฝุ่นละออง และเสียงดัง อาจส่งผลกระทบต่อการค้าขาย ซึ่งเกิดขึ้นเพียงชั่วคราว ในระยะก่อสร้างเท่านั้น ซึ่งโครงการมีระยะเวลาก่อสร้างประมาณ 5 เดือน จึงประเมินว่าผลกระทบในด้านนี้อยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

**2) ผลกระทบด้านการสัญจร/การเดินทางของคนในชุมชน** การวางแนวท่อนส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการทั้งหมดจะวางในเขตนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 โดยท่อนส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ มีระยะทางประมาณ 490 เมตร ใช้ระยะเวลาก่อสร้างประมาณ 5 เดือน โดยพิจารณาผลกระทบด้านการสัญจร/การเดินทางของคนในชุมชน และจากกิจกรรมการก่อสร้างและการขนส่งอุปกรณ์ก่อสร้างของโครงการ มีบางช่วงที่การขนส่งอุปกรณ์ก่อสร้างของโครงการอาจส่งผลกระทบต่อจราจรและการคมนาคมในพื้นที่ อาจก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการสัญจร แต่อย่างไรก็ตาม โครงการได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบทางด้านการคมนาคมขนส่งให้กับผู้รับเหมาปฏิบัติตามอย่างเข้มงวด ประกอบกับเป็นผลกระทบชั่วคราวที่เกิดขึ้นในช่วงก่อสร้างของโครงการฯ เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จผลกระทบก็จะหมดไป ดังนั้นผลกระทบในด้านนี้จึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

**3) ผลกระทบด้านการรบกวนความสงบสุขของสถานประกอบการ/ชุมชนใกล้เคียง** แนวท่อนส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการทั้งหมดจะวางในเขตนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 แต่เนื่องจากบางพื้นที่มีสถานประกอบการ/ชุมชนตั้งอยู่ในบริเวณใกล้เคียง จึงคาดว่าจะก่อให้เกิดเหตุรำคาญ ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน ชุมชน/หมู่บ้านต่างๆ บ้าง โดยเฉพาะในช่วงการปรับพื้นที่ ขุดเจาะ การขนส่งวัสดุอุปกรณ์ และกิจกรรมอื่น ๆ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง เสียงดัง แรงสั่นสะเทือน ความไม่สะดวกในการสัญจรในพื้นที่ใกล้เคียง และทางเข้า-ออก เป็นต้น อย่างไรก็ตามโครงการจัดให้มีมาตรการด้านความปลอดภัยที่รัดกุม ประกอบกับการดำเนินกิจกรรมส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนของโครงการ ได้มีการเผยแพร่ข้อมูล ชี้แจงข้อมูลโครงการให้ประชาชนในพื้นที่ศึกษาได้รับทราบอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการประชาสัมพันธ์/ประกาศแจ้งให้ผู้นำชุมชน/ผู้นำท้องถิ่นทราบล่วงหน้าก่อนดำเนินงาน และกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ให้ผู้รับเหมาปฏิบัติอย่างเข้มงวด จะช่วยลดผลกระทบด้านการรบกวนความสงบสุขลงได้ ประกอบกับเป็นผลกระทบชั่วคราวที่เกิดขึ้นในระยะก่อสร้าง เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จผลกระทบก็จะหมดไป ดังนั้น ผลกระทบในด้านนี้จึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)



**4) ความวิตกกังวลต่อความปลอดภัยจากการก่อสร้าง** ผลการสำรวจข้อมูลด้านเศรษฐกิจ-สังคม และความคิดเห็นต่อโครงการ พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนบางส่วนมีความวิตกกังวลอันตรายที่เกิดจากก๊าซรั่วไหล และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมในระยะก่อสร้าง เช่น ฝุ่นละออง เสียงดัง เป็นต้น ทั้งนี้ จึงประเมินได้ว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นเกิด เฉพาะบริเวณที่มีกิจกรรมการก่อสร้างเท่านั้น เมื่อการก่อสร้างในบริเวณนั้นแล้วเสร็จผลกระทบก็จะหมดไป อีกทั้งเจ้าหน้าที่มวลชนสัมพันธ์ของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้ให้ข้อมูลข่าวสาร ข้อมูลของโครงการฯ ในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการให้ความรู้เกี่ยวกับระบบท่อขนส่งน้ำมัน รวมถึงมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านความปลอดภัยของระบบท่อขนส่งก๊าซธรรมชาติ ตั้งแต่ในระยะก่อนก่อสร้าง และมีแผนปฏิบัติการอย่างต่อเนื่องตลอดระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการโครงการ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นต่อประชาชนในพื้นที่ ซึ่งจะทำให้ผลกระทบในประเด็นนี้หมดไป ดังนั้น จึงคาดว่าผลกระทบในประเด็นนี้จะอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

**5) ผลกระทบด้านความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน** หากพิจารณาถึงวิถีชีวิตของชุมชนบริเวณพื้นที่ศึกษาพื้นที่ใกล้เคียง พบว่า บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่มีลักษณะพื้นที่เป็นพื้นที่อุตสาหกรรม และพื้นที่ชุมชน ซึ่งชุมชนมีการปรับตัวอาศัยอยู่ร่วมกับภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจบริการ สำหรับการดำเนินโครงการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรในพื้นที่เล็กน้อย เนื่องจากการใช้แรงงานต่างถิ่นเข้ามาทำงานในระยะก่อสร้างสูงสุดประมาณ 30 คน และใช้ระยะเวลาก่อสร้างประมาณ 5 เดือน ซึ่งอาจส่งผลกระทบตามมาในภายหลังได้ เช่น ปัญหาอาชญากรรม ปัญหาหลักขโมย และปัญหาทะเลาะวิวาท ทั้งนี้ เนื่องจากการไม่มีการก่อสร้างบ้านพักคนงานในพื้นที่ก่อสร้างโครงการ อย่างไรก็ตามเพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น โครงการได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบดังกล่าว ซึ่งต้องควบคุมดูแลพฤติกรรมคนงานอย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง ประกอบกับโครงการได้จัดให้มีมาตรการด้านการรับข้อเสนอแนะและข้อร้องเรียนเกี่ยวกับความเดือดร้อนที่ได้รับจากการก่อสร้างโครงการ ในกรณีที่มีการร้องเรียนจากประชาชนเกี่ยวกับผลกระทบจากกิจกรรมการก่อสร้าง โครงการจะต้องทำการตรวจสอบและแก้ไขทันที จึงประเมินว่าเป็นผลกระทบทางลบต่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่ระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = -1)

## 2.2) ระยะดำเนินการ

### (1) ผลกระทบด้านบวก

**1) ผลดีต่อระบบเศรษฐกิจ** จากความต้องการผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปก๊าซธรรมชาติในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ที่เพิ่มมากขึ้น และเพื่อลดภาระการนำเข้าผลิตภัณฑ์จากต่างประเทศ ซึ่งส่งผลต่อบัญชีเดินสะพัดตามดุลการการค้าที่ลดลงจากการนำเข้าผลิตภัณฑ์ และส่งเสริมเศรษฐกิจในภาพรวมของประเทศ ตลอดจนสนับสนุนด้านความมั่นคงด้านพลังงานและเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมต่อเนื่องภายในประเทศ รวมทั้งการขนส่งก๊าซธรรมชาติและผลิตภัณฑ์ทางท่อเพื่อใช้เป็นพลังงานในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเป็นวิธีที่ช่วยลดการสูญเสียพลังงานในระหว่างการขนส่งและลดอุบัติเหตุในการขนส่งด้วยยานพาหนะ ทำให้สามารถขนส่งไปยังภาคการผลิตและบริการต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้กลไกทางเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงนับเป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงของภาคอุตสาหกรรมโดยรวมของประเทศ (ระดับผลกระทบ = +1)

**2) ผลประโยชน์ต่อชุมชนและท้องถิ่น** ด้วยนโยบายหลักด้านมวลชนสัมพันธ์ของโครงการที่ให้ความสำคัญต่อการติดตามตรวจสอบและดูแลคุณภาพชีวิตของชุมชนต่าง ๆ ของโครงการ ภายในกรอบและกฎระเบียบการปฏิบัติและนโยบายที่สามารถดำเนินการได้ เพื่อตอบสนองให้กับชุมชนที่เกี่ยวข้อง โดยเน้นการช่วยเหลือในด้านต่างๆ เช่น การสนับสนุนด้านการศึกษา การกีฬา และกิจกรรมสนับสนุนชุมชน ตามความเหมาะสม (ระดับผลกระทบ = +1)

### (2) ผลกระทบด้านลบ

การพิจารณาผลกระทบจากการพัฒนาโครงการ ซึ่งผลการสำรวจข้อมูลด้านเศรษฐกิจ-สังคมผู้ให้สัมภาษณ์เกือบทั้งหมด ระบุว่าไม่มีผลกระทบใด ๆ เนื่องจากได้รับข้อมูลข่าวสารจากเจ้าหน้าที่อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เป็นประเด็นด้านความปลอดภัยของชุมชนและการรั่วไหลของก๊าซในอนาคต อย่างไรก็ตามได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านความปลอดภัยของระบบท่อฯ ตั้งแต่ในระยะก่อนก่อสร้าง และมีแผนปฏิบัติการดูแลบำรุงรักษาระบบท่ออย่างต่อเนื่องตลอดระยะดำเนินการโครงการ เช่น การสำรวจแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ การตรวจสอบระบบป้องกันการผุกร่อน อันเป็นการสร้างความเชื่อมั่นต่อประชาชนในพื้นที่ ซึ่งจะทำให้ผลกระทบในประเด็นนี้หมดไป ดังนั้น จึงคาดว่าผลกระทบในประเด็นนี้จะอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)



## 4.5.2 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

### 1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ อาจส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่ใกล้เคียง รวมถึงคนงานก่อสร้างของโครงการ ทั้งนี้ สามารถจำแนกรายละเอียดของกิจกรรมก่อสร้างที่อาจก่อให้เกิดอันตราย แหล่งกำเนิด และสาเหตุของอันตราย ตลอดจนมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบแสดงดังตารางที่ 4-27

จากการพิจารณาลักษณะของกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการดังกล่าวข้างต้น พบว่า กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการในภาพรวมจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากการวางท่อส่งก๊าซฯ ขนาดเล็ก และพื้นที่โครงการอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1) ไม่พบชุมชนในระยะประชิดกับแนววางท่อส่งก๊าซฯ ซึ่งออกแบบให้วางอยู่ในเขตทางของถนนทั้งหมด สำหรับในช่วงที่แนวท่อพาดผ่านทางเข้า-ออก สถานประกอบการ และแหล่งน้ำธรรมชาติที่อยู่ในนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 นั้นได้ออกแบบให้ใช้การก่อสร้างแบบขุดเปิด (Open Cut) เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น รวมทั้งพื้นที่ปฏิบัติงานวางท่อส่งก๊าซฯ พบว่ามีความกว้างของพื้นที่เพียงพอในการปฏิบัติงาน จึงคาดว่าผลกระทบในด้านต่าง ๆ รวมทั้งผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยต่อผู้ที่อยู่ใกล้เคียง และผู้ที่สัญจรผ่านไปมาอยู่ในระดับต่ำ

สำหรับการดำเนินการเรื่องความปลอดภัยในช่วงที่มีการเชื่อมต่อกับท่อส่งก๊าซฯ เดิม จะดำเนินการภายในพื้นที่ของศูนย์ปฏิบัติการเขต 1 (ปท.1) ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ซึ่งการดำเนินงานในขั้นตอนดังกล่าวเป็นสิ่งที่ ปตท. ต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบไว้อย่างเคร่งครัดในแต่ละขั้นตอนปฏิบัติงาน เช่น การควบคุมกำกับให้ผู้รับเหมาดำเนินการตามมาตรฐาน ASME B 31.8 การจัดเตรียมความพร้อมด้านความปลอดภัย และการจัดเตรียมแผนรองรับกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นต้น ทั้งนี้ แม้ว่าผลกระทบดังกล่าวเกิดขึ้นชั่วคราวเฉพาะขณะที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง แต่โครงการต้องกำกับดูแลให้ผู้รับเหมาปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้ในแผนปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม รวมทั้งกำหนดให้โครงการประสานแจ้งแผนงานก่อสร้างให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง/ผู้ที่สัญจรผ่านไปมาได้รับทราบเป็นการล่วงหน้า เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ผลกระทบในประเด็นดังกล่าวอยู่ในระดับต่ำ (-1)

### 2) ระยะดำเนินการ

เมื่อเปิดดำเนินการระบบท่อส่งก๊าซของโครงการ จะถูกฝังกลบอยู่ใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อยประมาณ 1.2 เมตร โดยได้กำหนดให้มีแผนการบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง อ้างอิงตามมาตรฐาน อาทิ ASME B31.8 และ NACE SP 0169 เป็นต้น ที่กำหนดให้มีการตรวจสอบการผุกร่อน ระดับความดันไฟฟ้าการชำรุดของวัสดุหุ้มท่อ การทรุดตัวของดิน การสำรวจพื้นที่วางท่อฯ และการตรวจสอบสภาพของ Insulation Joint/Flange และมีการบำรุงรักษาอุปกรณ์บริเวณสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซเป็นประจำ เป็นต้น อีกทั้งการวางท่อของโครงการจะมีการติดตั้งป้ายเตือนแสดงตำแหน่งแนวท่อฯ เพื่อเตือนให้หน่วยงานอื่นหรือผู้ที่มีกิจกรรมการขุดดินในเขตรบบท่อส่งก๊าซฯ หรือใกล้เคียงให้ระมัดระวังการปฏิบัติงานที่อาจเกิดความเสี่ยงหรืออันตรายต่อแนวท่อ รวมทั้งต้องแจ้งให้โครงการทราบก่อนเข้าดำเนินการในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อให้มีการตรวจสอบและปฏิบัติตามแนวทางให้มีความปลอดภัย

สำหรับการควบคุมการรั่วไหลของระบบท่อก๊าซธรรมชาติของโครงการ มีระบบควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติ (วาล์ว) ที่มีการติดตั้งไว้ใน Gate Station สามารถปิดหรือตัดแยกการจ่ายก๊าซฯ โดยอัตโนมัติ และเชื่อมโยงกับระบบ SCADA ของ ปตท. ที่ศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี รวมทั้งสามารถปิดวาล์วที่บริเวณทางแยกและถนนซอยต่าง ๆ โดยใช้มือ (Manual) โดยในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน ปตท. จะสามารถทราบได้ทันทีที่ห้องควบคุมที่ศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี หรือหากมีผู้พบเห็นเหตุการณ์ สามารถแจ้งไปยังศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี ผ่านหมายเลขโทรศัพท์ฉุกเฉิน (โทร. 1540) และศูนย์ปฏิบัติการชลบุรีจะแจ้งไปยังเจ้าหน้าที่ของศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อเขต 1 (ปท.1) (โทร 038-274-390) ให้ตรวจสอบที่เกิดเหตุเพื่อประเมินและระงับเหตุตามแผนฉุกเฉิน

ทั้งนี้ แม้ว่าการประเมินอันตรายร้ายแรงของโครงการ ดังที่กล่าวรายละเอียดในหัวข้อ 4.7 พบว่าความเสี่ยงของการรั่วไหลของท่อก๊าซธรรมชาติอยู่ในระดับต่ำที่ยอมรับได้ ตามเกณฑ์ที่อ้างใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedure, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, US.EPA., 1990 รวมทั้งจากคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติเมื่อเกิดการรั่วไหล แล้วจะลอยขึ้นสู่ที่สูง เนื่องจากมีน้ำหนักเบากว่าอากาศ และมีความหนาแน่นต่ำ

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การดำเนินการโครงการมีความปลอดภัยสูงสุด มีความเสี่ยงในการรั่วไหล และมีความรุนแรงของผลกระทบต่ำที่สุด จึงกำหนดแผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย เพื่อเป็นแนวทางการปฏิบัติงานในการดำเนินการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติอย่างเคร่งครัด ดังรายละเอียดในบทที่ 5 จึงประเมินผลกระทบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอยู่ในระดับต่ำ (-1)

#### 4.5.3 สุนทรียภาพและการท่องเที่ยว

##### ระยะก่อสร้าง/ระยะดำเนินการ

จากการสำรวจพื้นที่ศึกษาในรัศมี 300 เมตร จากแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ไม่พบโบราณสถานหรือแหล่งประวัติศาสตร์และโบราณคดีที่ขึ้นทะเบียนเป็นแหล่งประวัติศาสตร์และแหล่งโบราณคดี โดยกรมศิลปากร รวมทั้ง ไม่พบสถานที่สำคัญทางศาสนา และสถานที่ท่องเที่ยว ดังนั้น การพัฒนาโครงการจึงไม่มีผลกระทบต่อโบราณสถานและด้านสุนทรียภาพ และการท่องเที่ยวทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ (ระดับผลกระทบ = 0)

ตารางที่ 4-27 ลักษณะผลกระทบและความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ

กิจกรรมก่อสร้าง ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย	แหล่งกำเนิดอันตราย	สาเหตุของอันตราย	ลักษณะผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
1. การเชื่อมต่อ	- แสง/ความร้อน/สะเก็ดไฟจากการเชื่อม	- สัมผัสกับผู้ปฏิบัติงานที่ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	<b>ผลกระทบต่อพนักงาน</b> - อาจเกิดบาดเจ็บเล็กน้อยในระดับปฐมพยาบาลจนถึงขั้นต้องได้รับการรักษาพยาบาล	- ควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับงานเชื่อม เช่น หน้ากากเชื่อม แว่นตาและแสง - ตรวจสอบสภาพเครื่องมือส่งก๊าซธรรมชาติให้อยู่ในสภาพที่ดีก่อนนำมาใช้งาน หากพบว่าชำรุดให้รับซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีก่อนใช้งาน
		- สัมผัสกับผู้ที่ผ่านไปมาบริเวณที่กำลังเชื่อมท่อส่งก๊าซ		
	- เครื่องเชื่อมไฟฟ้า	- สายไฟจากเครื่องเชื่อมชำรุดและ/หรือไม่ได้ต่อสายดินและเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วขึ้นในขณะที่ผู้ปฏิบัติงานกำลังเชื่อม	<b>ผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียง</b> - อาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพเล็กน้อยจนถึงขั้นรุนแรงหรือเสียชีวิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาสัมผัสและขนาดแรงดันของกระแสไฟฟ้า <b>ผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียง</b> - อาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพเล็กน้อย จนถึงขั้นรุนแรงหรือเสียชีวิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาสัมผัสและขนาดแรงดันของกระแสไฟฟ้า	- ตรวจสอบสภาพเครื่องมือส่งก๊าซธรรมชาติให้อยู่ในสภาพที่ดีก่อนนำมาใช้งาน หากพบว่าชำรุดให้รับซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีก่อนใช้งาน
2. การทดสอบรอยเชื่อม	- รังสีจากการฉายรังสีผ่านท่อเพื่อทดสอบรอยเชื่อม	- รังสีจากการฉายรังสีสัมผัสกับผู้ปฏิบัติงาน	<b>ผลกระทบต่อพนักงาน</b> - เริ่มตั้งแต่ไม่ปรากฏอาการผิดปกติใดๆ จนถึงขั้นมีอาการคลื่นไส้อาเจียนและอ่อนเพลีย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีที่ได้รับและสุขภาพในขณะได้รับรังสี	- จัดให้มีผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยวิธีทดสอบที่ไม่ทำลายสภาพ (Non Destructive Testing ; NDT) - ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบและติด Film badge ก่อนเข้าปฏิบัติงาน
		- รังสีจากการฉายสัมผัสผู้ที่ผ่านไปมาในระหว่างการทดสอบรอยเชื่อม	<b>ผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียง</b> - เริ่มตั้งแต่ไม่ปรากฏอาการผิดปกติใดๆ จนถึงขั้นมีอาการคลื่นไส้อาเจียนและอ่อนเพลีย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีที่ได้รับและสุขภาพในขณะได้รับรังสี	

ตารางที่ 4-27 (ต่อ) ลักษณะผลกระทบและความเสี่ยงอันตรายที่จะเกิดขึ้นในระยะเวลาก่อสร้าง และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ

กิจกรรมก่อสร้าง ที่อาจก่อให้เกิดอันตราย	แหล่งกำเนิดอันตราย	สาเหตุของอันตราย	ลักษณะผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
3. การเตรียมพื้นที่	- เสียงดังจากรถขุดที่ใช้ขุด  - ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำการ ขุดเปิดหน้าดิน	- ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ได้สวมใส่ปลั๊กอุดหูที่ ครอบหู ได้รับเสียงดังจากรถขุดกำลังขุดบ่อ รับ-บ่อส่ง เป็นต้น  - ประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง ได้รับเสียงดังจากรถขุดที่กำลังขุดบ่อรับ- บ่อส่ง เป็นต้น	- ผลกระทบต่อพนักงาน  - ถ้าได้รับเสียงที่ดังเกินไปและติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน จะเกิดอันตรายต่อระบบการได้ยินโดยจะทำให้ระบบ ประสาทการได้ยินค่อยๆ เสื่อมลง  - ผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียง  - อาจก่อให้เกิดความรำคาญและรบกวนต่อประชาชนที่อยู่ บริเวณใกล้เคียง	- ควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน อันตรายตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน  - ก่อนนำรถขุดออกปฏิบัติงาน ต้องตรวจให้แน่ใจว่ารถขุด อยู่ในสภาพใช้การได้ดีและปลอดภัย  - กันขจัดพื้นที่ก่อสร้าง พร้อมติดตั้งป้ายสัญญาณแสดง บริเวณที่ทำการขุดและเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้าม ที่อาจเกิดอันตราย ขณะที่ยรถขุด (Backhoe) กำลัง ปฏิบัติงานให้เป็นอย่างชัดเจน
		- ผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ได้ใช้ผ้าปิดจมูก และ แว่นตากันฝุ่นจะสัมผัสกับฝุ่นละอองใน ขณะที่ปฏิบัติงาน	- ผลกระทบต่อพนักงาน  - ถ้าได้รับฝุ่นละอองอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานจะ ก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ นอกจากนี้ถ้าตาจะทำให้เกิดการระคายเคือง	- ควบคุมให้ผู้รับเหมามีความพร้อมน้ำบริเวณพื้นที่ขุดเปิดหน้า ดินในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้างเพื่อบดการฟุ้ง กระจายของฝุ่นละอองอย่างสม่ำเสมอ
		- ผู้ที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณพื้นที่ก่อสร้างอาจ ได้รับการสัมผัสกับฝุ่นละอองที่เกิดขึ้น ในขณะที่ก่อสร้าง	- ผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียง  - อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ หรือถ้าเข้าตาจะทำให้เกิดการระคายเคือง	



## 4.6 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

การศึกษาและประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการดำเนินการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษาตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการระบบขนส่งปิโตรเลียมและน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ (2564) และแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านผลกระทบต่อสุขภาพ ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของ สม. (2565) โดยมีรายละเอียดของการศึกษา ดังนี้

### 1) ขอบเขตการศึกษาผลกระทบทางสุขภาพ

#### 1.1) ขอบเขตพื้นที่และระยะเวลาการศึกษา

จากการทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง พบว่า ผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นนั้นมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาของการดำเนินกิจกรรมของโครงการ ดังนั้น จึงกำหนดขอบเขตการศึกษาออกเป็น 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ สำหรับพื้นที่ศึกษาและประเมินผลกระทบทางสุขภาพ บริษัทที่ปรึกษาได้พิจารณาพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการเป็น 2 พื้นที่ ได้แก่

(1) พื้นที่ดำเนินการโครงการ: แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการมีระยะทางประมาณ 490 เมตร อยู่ในเขตปกครองของเทศบาลตำบลเขาคันทรง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

(2) พื้นที่ใกล้เคียงที่อาจมีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ : กำหนดให้ครอบคลุมพื้นที่ในรัศมี 300 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ สภาพโดยรวมตามแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ในรัศมี 300 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่อุตสาหกรรม (นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5) รองลงมา คือ พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่ว่าง/รกร้าง

#### 1.2) กลุ่มผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ

กลุ่มเสี่ยงหรือประชากรกลุ่มเป้าหมายที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ ซึ่งที่ปรึกษาได้พิจารณาข้อมูลของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ครอบคลุมระยะเวลาดำเนินกิจกรรมของโครงการ ได้แก่ ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ โดยจำแนกกลุ่มผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

(1) ประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ ได้แก่ หมู่บ้าน/ชุมชนที่อยู่ใกล้กับแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ โดยพื้นที่ศึกษารัศมี 300 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ประกอบด้วยชุมชนหมู่ 8 บ้านมาบแสนสุข (ทางด้านทิศตะวันตก) หมู่ 3 บ้านมาบเอียง (ชุมชนหมู่ 3 เขาคันทรง) (ทางด้านทิศเหนือ) แสดงดังตารางที่ 4-28

(2) ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ดำเนินกิจกรรมของโครงการ ซึ่งได้แก่ คนงาน และพนักงานของโครงการ

#### 1.3) ประเด็นผลกระทบ/สิ่งคุกคามสุขภาพ

จากการศึกษาข้อมูลกิจกรรมของโครงการ ข้อมูลสภาพแวดล้อมปัจจุบัน การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และแนวทางการดำเนินงานของโครงการ สามารถสรุปประเด็นผลกระทบที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่และผู้ที่อยู่อาศัยใกล้เคียง ดังนี้

(1) ชุมชนใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

- ระยะก่อสร้าง ได้แก่ ฝุ่นละออง เสียงรบกวน การกีดขวางการจราจร/อุบัติเหตุ ของเสีย และความวิตกกังวลจากผลกระทบสิ่งแวดล้อม

- ระยะดำเนินการ ได้แก่ ความวิตกกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และการได้รับอันตรายกรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติและเกิดการติดไฟ

(2) คนงานก่อสร้าง/เจ้าหน้าที่โครงการ

- ระยะก่อสร้าง ได้แก่ การได้รับอันตรายหรือเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน ฝุ่นละออง และเสียงดัง

- ระยะดำเนินการ ได้แก่ การได้รับอันตรายกรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ และเกิดการติดไฟ

**ตารางที่ 4-28 รายการพื้นที่อ่อนไหว และพื้นที่จุดสังเกตที่สำคัญของโครงการ**

รายการจุดสังเกต	ตำแหน่งที่ตั้งพิกัด UTM (WGS 84)		ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)
	ตะวันออก (E)	เหนือ (N)	
1. ที่พักอาศัย (จุดที่ 1)	733613	1450657	26
2. ที่พักอาศัย (จุดที่ 2)	733598	1450644	33
3. ที่พักอาศัย (จุดที่ 3)	733582	1450630	36
4. ที่พักอาศัย (จุดที่ 4)	733569	1450620	38
5. ที่พักอาศัย (จุดที่ 5)	733571	1450595	24
6. ที่พักอาศัย (จุดที่ 6)	733565	1450584	25
7. ที่พักอาศัย (จุดที่ 7)	733559	1450575	26
8. ที่พักอาศัย (จุดที่ 8)	733552	1450566	27
9. ตลาดมณฑลพิธีเจริญ	733527	1450543	38
10. ที่พักอาศัย (จุดที่ 9)	733461	1450445	49
11. บริษัท หงไห้ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	733578	1450469	42
12. บริษัทไมเดีย รีฟริจเจอเรชั่น อีคิวเมนต์ (ไทยแลนด์) จำกัด	733508	1450291	47
13. ที่พักอาศัย (จุดที่ 10)	733739	1450857	200
14. ที่พักอาศัย (จุดที่ 11)	733430	1450500	102

ที่มา : บริษัท เอ็นทิค จำกัด, 2567

#### 1.4) วิธีการและเครื่องมือในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

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

โดยระดับของโอกาสการเกิดผลกระทบ พิจารณาจากความเป็นไปของการเกิดเหตุการณ์นั้นๆ ประกอบความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพ ส่วนระดับความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา พิจารณาประเด็นหลักของประชากรกลุ่มเสี่ยงที่มีความอ่อนไหวหรือไวต่อการได้รับผลกระทบ ส่วนความสูญเสียที่เกิดตามมา (Loss and Damage) พิจารณาจากอัตราป่วย/อัตราตาย จำนวนการบาดเจ็บ และความรุนแรงของการบาดเจ็บ ความเสียหายทางกายภาพ เช่น จำนวนและระดับของความเสียหายที่เกิดขึ้นกับระบบสาธารณูปโภค ความต้องการดูแลในภาวะฉุกเฉิน ความปลอดภัยในชุมชน และผลกระทบต่ออนามัยสิ่งแวดล้อมในชุมชน เป็นต้น โดยมีเกณฑ์การกำหนดคะแนนการวิเคราะห์โอกาสของการเกิดผลกระทบ (Likelihood) และความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Sequence) แสดงดังตารางที่ 4-29 และตารางที่ 4-30 ทั้งนี้ ระดับผลกระทบพิจารณาผลรวมคะแนนระหว่างโอกาสของการเกิดและความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา โดยใช้ตารางความเสี่ยง (Risk Matrix) ในการประเมินผลกระทบของโครงการ แสดงดังตารางที่ 4-31 ซึ่งมีนิยามของระดับผลกระทบ แสดงดังตารางที่ 4-32

#### ตารางที่ 4-29 ตารางความเสี่ยง (Risk Matrix) ที่ใช้ในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา	โอกาสของการเกิด			
	น้อยมาก (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)
ต่ำ (1)	น้อยมาก (1)	(2)	(3)	(4)
ปานกลาง (2)	(2)	ต่ำ (4)	(6)	(8)
สูง (3)	(3)	(6)	ปานกลาง (9)	สูง (12)

ที่มา : นันทิกา และเพ็ญศรี, 2552

#### ตารางที่ 4-30 การกำหนดคะแนนสำหรับโอกาสของความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา

ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequence)		นิยาม
ระดับผลกระทบ	คะแนน	
ต่ำ	1	- เกิดการเจ็บป่วยเล็กน้อย ไม่มีผลต่อการเพิ่มอัตราป่วย ไม่จำเป็นต้องมีการหยุดงาน ไม่กระทบต่องบประมาณของท้องถิ่น
ปานกลาง	2	- เพิ่มอัตราป่วย มีการบาดเจ็บ มีจำนวนสะสมของกลุ่มเสี่ยงกระทบต่องบประมาณ มีการหยุดงาน กระทบต่อการผลิต กระทบต่อชุมชนในพื้นที่
สูง	3	- มีการเสียชีวิต เสียค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟู มีจำนวนสะสมของกลุ่มเสี่ยง กระทบต่อการผลิต กระทบต่อชุมชนในพื้นที่และ/พื้นที่ใกล้เคียง

ที่มา : ดัดแปลงจาก นันทิกา และเพ็ญศรี, 2552

#### ตารางที่ 4-31 การกำหนดคะแนนสำหรับโอกาสของการเกิดผลกระทบ

โอกาสเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบ ต่อสุขภาพ (Likelihood)		นิยาม
ระดับผลกระทบ	คะแนน	
น้อยมาก	1	- มีความเป็นไปได้เล็กน้อย ไม่เคยมีสถิติการเกิดมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบ
น้อย	2	- มีความเป็นไปได้น้อย มีข้อมูลแสดงว่ามีแนวโน้มที่จะเกิด แต่ขาดสถิติที่ชัดเจนจากข้อมูลที่มีอยู่สนับสนุน มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบ
ปานกลาง	3	- มีความเป็นไปได้ปานกลาง หรือมีสถิติจากข้อมูลที่มีอยู่สนับสนุนการคาดการณ์ความเป็นไปได้ ไม่มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบหรือมาตรการที่มีอยู่ไม่ครอบคลุมการเกิดเหตุการณ์
มาก	4	- เคยเกิดเหตุการณ์ ไม่มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบหรือมาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ

ที่มา : ดัดแปลงจาก นันทิกา และเพ็ญศรี, 2552

#### ตารางที่ 4-32 ระดับผลกระทบ จากผลรวมระหว่างโอกาสของการเกิดและความรุนแรงของผลที่ตามมา

คะแนนจาก Risk Matrix	ระดับผลกระทบ	นิยาม
1	น้อยมาก	- ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสถานะสุขภาพ ไม่เพิ่มอัตราป่วย/ตาย ไม่มีผลต่องบประมาณ ไม่มีผลต่อการผลิต ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบ
2-4	ต่ำ	- ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบเพิ่มเติม อาจพิจารณาปรับปรุงมาตรการที่มีอยู่เดิมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มค่าใช้จ่าย ถ้าจำเป็นอาจต้องมีการติดตามเฝ้าระวัง ทั้งนี้ให้พิจารณาความจำเป็นและความเป็นไปได้ร่วมด้วย
5-9	ปานกลาง	- เพิ่มอัตราป่วย มีการบาดเจ็บ อาจมีผลต่องบประมาณ ต้องมีการติดตามตรวจสอบว่ามาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบที่มีอยู่เดิมเพียงพอและเหมาะสม ถ้าจำเป็นและสามารถปฏิบัติได้อาจมีการเพิ่มมาตรการ หรือปรับปรุงมาตรการที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับผลกระทบที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงเรื่องค่าใช้จ่ายด้วย
10-12	มาก	- ผลต่อสถานะสุขภาพในวงกว้าง มีการเสียชีวิต ต้องการงบประมาณเพิ่ม ต้องมีการเพิ่มมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบ ถ้าไม่สามารถหลีกเลี่ยงอาจจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงาน

ที่มา : ดัดแปลงจาก นันทิกา และเพ็ญศรี, 2552

## 2) ผลการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

จากการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การศึกษาข้อมูลรายละเอียดโครงการ เช่น ข้อมูลการออกแบบมาตรฐานความปลอดภัย วิธีการก่อสร้าง พื้นที่ก่อสร้างและกิจกรรมการดำเนินโครงการ เป็นต้น ดังรายละเอียดที่กล่าวไว้ใน **บทที่ 2** ของรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมฯ และการรวบรวม/ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมปัจจุบันในด้านต่างๆ เช่น คุณภาพอากาศ ระดับเสียง การจราจร ข้อมูลสาธารณสุขและสุขภาพของประชาชน ระบบบริการสุขภาพ สภาพเศรษฐกิจ-สังคม และความคิดเห็นต่อโครงการของประชาชน ข้อห่วงกังวลต่างๆ และการดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชน เป็นต้น รวมทั้ง การประเมินอันตรายร้ายแรง และการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการ ทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการดังรายละเอียดที่กล่าวไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมฯ

ทั้งนี้ สามารถสรุปผลการประเมินและวิเคราะห์ระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ โดยใช้ตารางการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix Assessment) ดังรายละเอียดใน **ตารางที่ 4-33** สำหรับในระยะก่อสร้าง และ **ตารางที่ 4-34** สำหรับในระยะดำเนินการ

## 3) สรุปผลการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

จากการประเมินผลกระทบทางสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นกับประชาชนที่อยู่ใกล้เคียง และพนักงานผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่โครงการ ทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ทำให้ทราบถึงความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ ทั้งโอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส และความรุนแรงของผลกระทบ อันจะนำมาซึ่งการกำหนดมาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบทางสุขภาพ โดยสามารถสรุปภาพรวมของผลกระทบทางสุขภาพ ได้ดังนี้

### 3.1) ระยะก่อสร้าง

ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพต่อประชาชนใกล้เคียง ได้แก่ ฝุ่นละออง เสียงดัง การกีดขวางการจราจร/อุบัติเหตุ และความวิตกกังวลจากผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากการประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ พบว่า สิ่งคุกคามต่อสุขภาพหรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการเมื่อมีการกำหนดมาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ จะมีระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการเกือบทั้งหมดมีพื้นที่ก่อสร้างอยู่ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 ทำให้โอกาสในการรับสัมผัสสิ่งคุกคามสุขภาพ และระดับความรุนแรงที่อาจเกิดขึ้นต่อผู้ที่อยู่อาศัยใกล้เคียง จึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

สำหรับประเด็นข้อห่วงกังวลเกี่ยวกับผลกระทบจากการก่อสร้างโครงการเมื่อมีการกำหนดมาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ คาดว่าจะอยู่ในระดับต่ำเช่นกัน เนื่องจากการดำเนินงานด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนและการสำรวจความคิดเห็นต่อโครงการ พบว่า ประชาชนเห็นด้วยกับโครงการเนื่องจากก่อให้เกิดการพัฒนา/ความเจริญในด้านต่างๆ ตามมา และให้เหตุผลว่า การขนส่งก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อจะมีความปลอดภัยมากกว่าการขนส่งโดยรถบรรทุก ก๊าซธรรมชาติเป็นพลังงานสะอาดส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระดับต่ำ เป็นต้น รวมทั้งเป็นการสร้างความเจริญแก่ท้องถิ่น ไม่มีการรุกร้าเข้าไปในที่สาธารณะหรือพื้นที่เอกชน ดังนั้น กลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมกิจกรรมด้านการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชนส่วนใหญ่จึงมีความเห็นต่อโครงการในระดับค่อนข้างดี อย่างไรก็ตาม การกำกับดูแลผู้รับเหมาให้ปฏิบัติตามมาตรการอย่างเคร่งครัด ประชาสัมพันธ์ชี้แจงโครงการเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการ มาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ ประชาสัมพันธ์แผนการก่อสร้างให้ประชาชนทราบล่วงหน้า เป็นต้น จะทำให้ข้อห่วงกังวลของชุมชน หน่วยงาน และสถานประกอบการในพื้นที่อยู่ในระดับต่ำลงอีกด้วย

สำหรับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อคนงานก่อสร้าง/พนักงานผู้ปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ได้แก่ ผลกระทบจากเสียงดัง และการได้รับอันตรายหรือเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน เมื่อมีการกำหนดมาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ จะมีระดับผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากในการปฏิบัติงานวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ บุคลากรที่ปฏิบัติงานต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญมีความชำนาญสูงเท่านั้น และมีการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานไว้อย่างครบถ้วนในทุกขั้นตอนของการก่อสร้างเพื่อลดโอกาสการสัมผัส หรือความเสี่ยงของคนงานก่อสร้าง เช่น แนวทางปฏิบัติสำหรับการเชื่อมต่อ และแนวทางการปฏิบัติในการเอ็กซ์เรย์ท่อ เป็นต้น ตลอดจนกำหนดให้คนงานหรือผู้ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้างต้องสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น ที่อุดหู ที่ครอบหู และหน้ากาก เป็นต้น รวมทั้งการปฏิบัติตามมาตรการและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ทำให้ความเสี่ยงหรือความรุนแรงของผลกระทบต่อสุขภาพของคนงานอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)



### 3.2) ระยะดำเนินการ

จากการประเมินผลกระทบและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพของประชาชน และพนักงานของโครงการ ดังรายละเอียดข้างต้น พบว่า ผลกระทบต่อสุขภาพที่สำคัญจากการดำเนินการในระยะดำเนินการต่อชุมชนใกล้เคียง ได้แก่ ความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และอันตรายจากการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ และการติดไฟ โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับต่ำ สำหรับผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงานโครงการ ได้แก่ การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน และการได้รับอันตรายกรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติและเกิดการติดไฟ โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับต่ำเช่นกัน ดังนั้น โครงการได้ออกแบบระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติตามมาตรฐาน ASME B31.8 ในทุกขั้นตอน และเป็นไปตามข้อกำหนดของ ปตท. รวมทั้งมีการเฝ้าระวังและสำรวจแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ จัดทำแผนระงับเหตุฉุกเฉิน และกำหนดให้มีการประสานงานกับหน่วยงานในพื้นที่เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ตลอดจนจัดให้มีระบบประกันภัยสาธารณะคุ้มครองความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สิน เป็นต้น ทำให้โอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติมีน้อยมาก รวมทั้ง การดำเนินโครงการมีระบบควบคุมท่อส่งก๊าซธรรมชาติประกอบกับพื้นที่ดำเนินการโครงการอยู่ในพื้นที่เปิดโล่ง ไม่มีชุมชนหรือพื้นที่อ่อนไหวในระยะประชิดแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ จึงประเมินให้ผลกระทบต่อสุขภาพอยู่ในระดับต่ำ

สำหรับข้อห่วงกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ แม้ว่าจะมีความกังวลในประเด็นนี้อยู่บ้าง แต่จากข้อมูลความคิดเห็นต่อโครงการของผู้ที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีความคิดเห็นต่อโครงการในเชิงบวก เนื่องจากมีความคุ้นเคยกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเดิมที่มีอยู่ในพื้นที่ ตลอดจนการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจกับหน่วยงานราชการ ชุมชน และสถานประกอบการในพื้นที่เกี่ยวกับมาตรการและความปลอดภัยของส่งท่อก๊าซธรรมชาติ และมีการกำหนดมาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพจะทำให้ความวิตกกังวลอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบ = -1)

จากการประเมินผลกระทบและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพของประชาชน และพนักงานของโครงการ พบว่า ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่เขตทางของถนนภายในนิคมฯ รวมทั้ง ได้มีการกำหนดแนวทางการดำเนินงานและกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยเพื่อเป็นแนวทางที่โครงการและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องนำไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด ทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการโครงการ เพื่อเป็นการป้องกันหรือลดโอกาสในการเกิดผลกระทบหรือลดระดับความรุนแรงของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนในพื้นที่และใกล้เคียง ดังรายละเอียดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้ผนวกรวมไว้กับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมในแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ

ตารางที่ 4-33 การประเมินและกำหนดระดับความเสี่ยงของผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบในระยะก่อสร้าง

กิจกรรมของโครงการ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)		มาตรการด้านคุณภาพอากาศที่โครงการได้กำหนดไว้
				โอกาสเสี่ยง/โอกาสสัมผัส	ระดับของผลกระทบ	
ก. ผลกระทบต่อชุมชน 1. กิจกรรมการปรับแต่งพื้นที่ รวมทั้งการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้าง	- ฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง	- ผู้ที่สัญจรบนท้องถนนบริเวณ พท. 331 บริเวณถนนภายในบริเวณฯ ปีทอง 5 และผู้ที่อยู่อาศัยในชุมชนใกล้เคียง	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย - เกิดอาการระคายเคืองตาหรือผิวหนัง แสบจมูก ไอ จาม รวมทั้งการป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น ภูมิแพ้ ฯลฯ  ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - การสัมผัสฝุ่นเป็นเวลานาน จะมีผลต่อความรู้สึกรำคาญ หุดหืดของคนผู้ที่ได้รับสัมผัส เป็นต้น	- ปานกลาง (2) : หากกิจกรรมไม่มีการควบคุมการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองในระหว่างก่อสร้าง และขาดการตรวจสอบและบำรุงดูแลรักษาเครื่องยนต์ อาจส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจของผู้ที่อยู่ใกล้เคียง จำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรการฯ เพื่อลดผลกระทบฝุ่นละอองจากการตัดปียพื้นที่แหล่งมลพิษที่เกิดจากเครื่องจักร เครื่องยนต์ที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้าง เพื่อให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพด้วยอัตราของโรคระบบทางเดินหายใจของผู้ที่อยู่ใกล้เคียง	- ปานกลาง (6)	- มาตรการด้านคุณภาพอากาศที่โครงการได้กำหนดไว้ รายละเอียด ได้แก่ - ไม่เปิดหน้าดินพร้อมกันตลอดแนวก่อสร้าง และเมื่อวางท่อแล้วเสร็จให้ฝังกลับให้เร็ว - ติดหมวกนิรภัยในพื้นที่ก่อสร้างทุกชนิด - ติดเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงเพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่น - ปิดคลุมวัสดุในการก่อสร้างชนิดที่สามารถป้องกันการแพร่กระจายหรือลดฝุ่นละอองในบริเวณ เมื่อมีการขนส่งทุกครั้ง - จำกัดความเร็วรถบรรทุกที่ก่อสร้าง ไม่ให้เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง ในช่วงที่ผ่านพื้นที่ชุมชน และไม่เกิน 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง ในพื้นที่ทั่วไป
			ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย - องค์การอนามัยโลกให้ความสำคัญกับความเสี่ยงที่เป็นอันตรายมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1985 โดยชี้ให้เห็นว่ามลพิษทางอากาศเป็นสาเหตุสำคัญของโรคเรื้อรังหลายชนิด เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคทางเดินหายใจเรื้อรัง โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคหลอดเลือดหัวใจตีบตัน โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคอ้วน โรคไตเรื้อรัง โรคกระดูกพรุน โรคซึมเศร้า และโรคอื่นๆ อีกมากมาย - การได้รับปริมาณฝุ่นละอองสูงเกินไปอาจทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจเรื้อรัง เช่น โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง โรคถุงลมโป่งพอง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไตเรื้อรัง โรคกระดูกพรุน โรคซึมเศร้า และโรคอื่นๆ อีกมากมาย - การได้รับปริมาณฝุ่นละอองสูงเกินไปอาจทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจเรื้อรัง เช่น โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง โรคถุงลมโป่งพอง โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไตเรื้อรัง โรคกระดูกพรุน โรคซึมเศร้า และโรคอื่นๆ อีกมากมาย	- ปานกลาง (2) : ประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงในพื้นที่ที่มีโอกาสได้รับผลกระทบเล็กน้อย/ความสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรติดกันเป็นเวลานาน อาจมีผลต่อความรำคาญ แต่เป็นผลกระทบชั่วคราว คาดว่าความรุนแรงของผลกระทบจากระดับเสียงที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับปานกลาง จำเป็นต้องมีการติดตามผลกระทบต่อไป	- ปานกลาง (6)	มาตรการด้านเสียงที่โครงการได้กำหนดไว้ รายละเอียด ได้แก่ - แจ้งแนวข้อร้องเรียนเกี่ยวกับเสียงที่ได้รับทราบล่วงหน้า 1 สัปดาห์ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง - กิจกรรมการก่อสร้างต้องดำเนินการในช่วงเวลาสายวัน (07.00-18.00 น.) เท่านั้น ยกเว้นกิจกรรมที่จำเป็นต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง จะต้องแจ้งแผนงานก่อสร้างและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่เกี่ยวข้องให้หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานรับผิดชอบร้านค้า และชุมชนใกล้เคียง ได้รับทราบล่วงหน้า - ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การก่อสร้างให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา และเมื่อพบว่าเสียงดังผิดปกติจากชิ้นส่วนของอุปกรณ์ให้แก้ไขปรับปรุงทันที



ตารางที่ 4-33 (ต่อ) การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบในระบะก้อสร้าง

กิจกรรมโครงการ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	โอกาสเสี่ยง/โอกาสอันดี	ความรุนแรงของผลกระทบ (Health Risk Matrix)	ระดับของผลกระทบ	ตัวอย่างมาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ
6. พนักงานโครงการและคนมาก่อสร้าง ประมาณ 30 คน ซึ่งแรงงานต่างถิ่นที่เข้ามาอาจก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างคนงาน/พนักงานกับชุมชนคนในชุมชน	- ไร้อัตตดัดตัวเงิน/โรคระบาด	- ประชาชนที่อาศัยอยู่ระหว่างทางโครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย - การเข้ามาของคนมาก่อสร้างอาจนำซึ่งอาการเจ็บป่วยหรือโรคติดต่อที่ไม่เคยมีในท้องถิ่น ส่งผลต่อการเพิ่มอัตราการเจ็บป่วยของประชาชน  ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - เกิดความวิตกกังวลเกี่ยวกับการแพร่ระบาดของโรคติดต่อต่างถิ่นที่มีอาการแพร่เข้ามาในชุมชน	- บ่อย (2) : การเริ่มขึ้นหรือย้ายเข้ามาในพื้นที่ที่ของคนมาก่อสร้างซึ่งมีกิจกรรมจับมือหรือมีโรคติดต่อ มีโอกาสที่โรคจะติดต่อกับหรือระบาดสู่ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงได้ หากมีการรับสัมผัสโดยการติดต่อ พบปะพูดคุยหรืออาศัยอยู่ร่วมกันในพื้นที่ ทั้งนี้ ยังมีในช่วงก่อสร้างจะไม่มีคนงานพักอาศัยอยู่ในพื้นที่ และมีความปลอดภัยสูง ดังนั้น โอกาสที่จะเกิดผลกระทบต่อสุขภาพทางกายจากการเจ็บป่วย หรือแพร่ระบาดของโรคติดต่อจากแรงงานต่างถิ่น จะอยู่ในระดับน้อย	- ปานกลาง (2) : หากคนงานไม่ปฏิบัติตามมาตรการที่โครงการกำหนดและมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมจนเป็นเหตุให้เกิดความไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียง/เกิดการทะเลาะเบาะแว้งกันและเกิดการบาดเจ็บได้	- ปานกลาง (6)	มาตรการด้านสาธารณสุข สุขภาพ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่โครงการได้กำหนดไว้ รายละเอียดได้แก่ - ควบคุมดูแลพฤติกรรมคนงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด เพื่อไม่ให้อาการติดต่อร้ายกาจ และความปลอดภัยต่อพื้นที่ใกล้เคียง - ประสานงานกับผู้นำชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และแก้ไขปัญหาให้กับบุคคลที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมการก่อสร้างก่อสร้างก่อสร้าง โดยจัดตั้งศูนย์ประสานงานก่อสร้าง และจัดให้มีเจ้าหน้าที่รองรับเรื่องร้องเรียนที่มีได้รับผลกระทบจากการก่อสร้าง พร้อมให้ความใส่ใจในการแก้ไขปัญหาอย่างทั่วถึงกรณีร้องเรียน
7. กิจกรรมการก่อสร้างอาจทำให้ประชาชนเกิดความวิตกกังวลจากผลกระทบสิ่งแวดล้อม	- ความขัดแย้งด้านน้ำอุปโภค-บริโภค	- ชุมชน และประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย - ความเพียงพอของน้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภค  ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - ความเครียดและความวิตกกังวล	- ปานกลาง (3) : ในระยะการก่อสร้างของโครงการจะมีจำนวนคนงาน สูงสุดไม่เกิน 30 คน ซึ่งหากไม่มีการควบคุมพฤติกรรมของคนมาก่อสร้างไม่มีความเหมาะสม จะทำให้มีความเสี่ยงต่อการสร้างความเดือดร้อนให้กับประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ทำให้โอกาสเสี่ยงในการเกิดความขัดแย้งในพื้นที่อยู่ในระดับปานกลาง	- ปานกลาง (2) : หากโครงการไม่มีมาตรการด้านการจัดการน้ำอุปโภค-บริโภคที่เพียงพอจนใกล้เคียงมีโอกาสได้รับผลกระทบได้	- ปานกลาง (6)	มาตรการด้านสาธารณสุข สุขภาพ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่โครงการได้กำหนดไว้ รายละเอียดได้แก่ - จัดทำน้ำดื่มและน้ำใช้ที่สะอาดและเพียงพอให้กับเจ้าหน้าที่และคนงานก่อสร้าง - ควบคุมกำกับผู้รับเหมานำปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด รวมทั้งการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ติดตามผลกระทบอันเนื่องมาจากการวางท่อของโครงการ และหาทบทปัญหหรือความเสียหายเกิดขึ้นให้เร่งประสานงานและดำเนินการแก้ไขโดยเร็ว





ตารางที่ 4-33 (ต่อ) การประเมินและกำหนดระดับความเสี่ยงของผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบในระบอบก่อสร้าง

กิจกรรมโครงการ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยง/โอกาสสัมผัส		ระดับของผลกระทบ	ตัวอย่างมาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ
				เป็นพื้นที่เปิดโล่ง ซึ่งสามารถลดความเสี่ยงในการสัมผัสต่อคนงานในพื้นที่ปฏิบัติงาน จึงมีโอกาสการได้รับสัมผัสอยู่ในระดับปานกลาง	ความรุนแรงของผลกระทบ (Health Risk Matrix)		
4. การใช้อุปกรณ์เครื่องจักรในการก่อสร้าง ทำให้เกิดระดับเสียงในพื้นที่ปฏิบัติงานระยะทาง 15 เมตร จากแหล่งกำเนิดเสียงเกินกว่า 80 เดซิเบล และเครื่องจักรก่อให้เกิดความสั่นสะเทือน	เสียงดังจากการทำงานของเครื่องจักร ทำให้เกิดระดับเสียงในพื้นที่ปฏิบัติงานระยะทาง 15 เมตร จากแหล่งกำเนิดเสียงเกินกว่า 80 เดซิเบล และเครื่องจักรก่อให้เกิดความสั่นสะเทือน	คนงานก่อสร้างในส่วนที่มีการใช้การใช้อุปกรณ์เครื่องจักรที่ก่อให้เกิดเสียงดัง และความสั่นสะเทือน	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย - ผลกระทบด้านเสียงต่อสุขภาพ เช่น ทำให้หัวใจเต้นแรง อารมณ์หงุดหงิดเสียงดัง ความดันโลหิตสูง กล้ามเนื้อกระตลก เกิดอาการเหนื่อยอ่อนไม่หลับเพราะเสียงดัง เสื่อม อาจทำให้หูพิการ หูตึง หูอื้อ/หูเสีย การได้ยินชั่วคราวหรือถาวร - การทำงานที่ประสบกับการสั่นสะเทือนทุกวัน และติดต่อกันเป็นเวลานานอาจทำให้เกิดอาการปวดหลัง เกิดความเครียดและความเมื่อยล้าได้	- ปานกลาง (3) : กิจกรรมการวางท่อของโครงการใช้ระยะเวลาในการดำเนินการที่ไม่มาก ทำให้พนักงานที่ปฏิบัติงานซึ่งมีโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสความสั่นสะเทือนจากการทำงานของรถบรรทุก สำหรับด้านเสียงโครงการได้มีการกำหนดให้มีกรรมกรสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น หูอุดหูและที่ครอบหู ซึ่งจะสามารถลดผลกระทบได้ อย่างรัดกุม หากคนงานไม่มีการสวมอุปกรณ์ป้องกันก็อาจได้รับผลกระทบดังกล่าวได้ จึงประเมินโอกาสสัมผัสอยู่ในระดับปานกลาง	- ปานกลาง (2) : หากโครงการ ไม่มีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านเสียงที่เหมาะสมประกอบกับแนวทางปฏิบัติงานที่ต้องปฏิบัติตามในที่ที่มีเสียงดังไม่สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งขณะปฏิบัติงานอาจมีผลให้ความรุนแรงในด้านผลกระทบเสียงการได้ยิน หรือ จากกิจกรรมโครงการอยู่ในระดับปานกลาง	- ปานกลาง (6)	มาตรการด้านเสียงที่ได้กำหนดไว้ รายละเอียดได้แก่ - กิจกรรมการก่อสร้าง จะต้องดำเนินการในช่วงเวลาช่วงวัน (07.00-18.00 น.) เท่านั้น ยกเว้นกิจกรรมที่จำเป็นจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง จะต้องแจ้งแผนงานก่อสร้าง และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นก่อน และหน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานรับผิดชอบ และชุมชนใกล้เคียง ได้รับทราบล่วงหน้า - ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร และเครื่องยนต์ ให้อยู่ในสภาพดี และพร้อมใช้งานอยู่เสมอ  มาตรการด้านสาธารณสุข สุขภาพ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ได้กำหนดไว้ รายละเอียดได้แก่ - กำหนดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล (เอ) ให้ทำงานได้ไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน และจัดให้มีการพักผ่อนป้องกัน คือ Ear Plug หรือ Ear Muff ที่มีมาตรฐาน และมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าที่กำหนดกำหนด คือ สามารถลดระดับเสียง 15 และ 25 เดซิเบล - ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร และเครื่องยนต์ โดยผู้ที่มีความรู้/ความชำนาญ เพื่อให้เครื่องมืออยู่ในสภาพดี และพร้อมใช้งานอยู่เสมอ และเมื่อการมีพบว่าเกิดความชำรุดเสียหายให้แก้ไขปรับปรุงทันที - ขณะที่ใช้ ก็ ักษ์ไม่โดนแรงไม่อาภาศภายในท่อ ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมอุปกรณ์ป้องกัน คือ ปลั๊กหู (Ear Plug) หรือที่ครอบหู (Ear Muff) เสมอ
5. พนักงานโครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 30 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแรงงานถิ่น	โรคติดต่อทั่วไป (กลุ่มโรคที่ติดต่อเป็นสาเหตุการเจ็บป่วย/โรคที่มีน้ำและอาหารเป็นสื่อ)	พนักงานโครงการและคนงานก่อสร้าง	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย - เชื้อโรคและสัตว์นำโรค การเพิ่มความต้องการ การบริการทางด้านสาธารณสุขและเขตพื้นที่  ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - ความวิตกกังวลและความวิตกกังวล	- ปานกลาง (3) : ในระยะการก่อสร้างของโครงการจะมีจำนวนคนงานสูงสุดประมาณ 30 คน ซึ่งหากโครงการ ยังไม่มีแนวทางการกำกับดูแลผู้รับเหมา ก่อ สร้างไม่มีการดูแลสุขภาพที่ถูกต้อง ลักษณะ มีความเป็นไปไม่ได้ระดับปานกลางว่ามีโอกาสที่จะเกิดโรคติดต่อจากการ เข้ามาคนงานตามถิ่น	- ปานกลาง (2) : การเจ็บป่วยจากโรคติดต่อของระบบของร่างกายอาจเพิ่มที่ อัตราป่วยและความรุนแรงของโรค ซึ่งอาจกระทบต่องบประมาณค่าใช้จ่ายของระบบบริการสุขภาพ รวมทั้งเวชภัณฑ์ อาจมีผลต่องบประมาณและแผนงานอื่นๆ ทางด้านสาธารณสุข	- ปานกลาง (6)	มาตรการด้านสาธารณสุข สุขภาพ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ได้กำหนดไว้ รายละเอียดได้แก่ - ควบคุมกำกับผู้รับเหมาให้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด รวมทั้งการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ติดตามผลกระทบอื่นเนื่องมาจากการทำงานของโครงการ และหากพบปัญหาหรือความเสียหายเกิดขึ้นให้เร่งระงับงาน และดำเนินการแก้ไขโดยเร็ว - ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสุขภาพส่วนตัวและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อให้เป็นแหล่งพาหะนำเชื้อสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค

ตารางที่ 4-33 (ต่อ) การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบในระยะเวลาสั้น

กิจกรรมของโครงการ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยง/โอกาสสั้น		ระดับของผลกระทบ	ตัวอย่างมาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ
				โอกาสเสี่ยง	ความรุนแรงของผลกระทบ (Health Risk Matrix)		
			ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - ความวิตกกังวล	ถ้ากักตุนแล้วรับเหมา ก่อสร้างไม่มาตรฐาน สุขภาพ ความเครียดสะสมอดทนที่ยากที่ย และสิ่งของที่ต้องใช้ร่วมกันไม่ถูกดูแลรักษา ขัดเจน จึงมีความเป็นไปได้ระดับปานกลางว่า มีโอกาสที่จะเพิ่มการเกิดโรคติดต่อจากทางเข้า มาของแรงงาน	ประมาณค่าโดยใช้ขอบของบริการสุขภาพ รวมทั้งเขตพื้นที่ อาจมีผลกระทบต่อปริมาณและแผนงานอื่นๆ ทางด้านสาธารณสุข	- ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาล ให้กับคนงานอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสภาพแวดล้อม และรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อให้เป็นแหล่งแพร่พันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค	
6. พองเสียและน้ำเสียที่เกิดจากคนงานก่อสร้าง	- ขยะมูลฝอย และกากของเสีย ที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของคนงานก่อสร้าง และกิจกรรมการก่อสร้าง - เชื้อโรค จากของเสีย/มูลฝอยจากการก่อสร้าง และน้ำเสียจากคนงานก่อสร้าง หากไม่มีการกำจัดอย่างถูกวิธีจะกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคที่เป็นสาเหตุของโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารได้	- พนักงานโครงการและคนงานก่อสร้าง	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย - การติดเชื้อจากสัตว์นำโรคที่มาจากกองขยะ และโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร เช่น อุจจาระร่วง  ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูลหากไม่ได้รับการรวบรวมและกำจัดที่ถูกต้อง ปลดทิ้งไว้อาจจะส่งกลิ่นเหม็นและสร้างความเดือดร้อนรำคาญได้	- พองเสียและน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากคนงาน และของเสียจากกิจกรรมก่อสร้าง หากไม่ได้รับการกำจัดอย่างถูกวิธี อาจทำให้เกิดกลิ่นเหม็นของขยะ และเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค ทำให้ผู้ได้รับสัมผัสเกิดการเจ็บป่วย เช่น โรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร เป็นต้น	- ปานกลาง (2) : พองเสียและน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากคนงานและกิจการก่อสร้าง หากไม่ได้รับการกำจัดอย่างถูกวิธี อาจทำให้เกิดกลิ่นเหม็นของขยะ และเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค ทำให้ผู้ได้รับสัมผัสเกิดการเจ็บป่วย เช่น โรคเกี่ยวกับทางเดินอาหาร เป็นต้น	- ปานกลาง (6)	มาตรการด้านการจัดการของเสียที่โครงการได้กำหนดไว้ รายละเอียด ได้แก่ - ผู้รับเหมาก่อสร้างจัดระเบียบเรื่องขยะและถุงบรรจุขยะเพื่อรองรับขยะที่เกิดขึ้นจากคนงานก่อสร้าง เช่น กล่องและถุงใส่อาหาร ขวดบรรจุน้ำดื่ม เป็นต้น ไว้บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน อย่างเพียงพอและประสานงานกับหน่วยงานในท้องที่ ให้เข้ามาเก็บขยะมูลฝอยไปกำจัดต่อไป  มาตรการด้านสาธารณสุข สุขภาพ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่โครงการได้กำหนดไว้ รายละเอียด ได้แก่ - ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาล ให้กับคนงานอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค

ตารางที่ 4-34 การประเมินและกำหนดระดับความเสี่ยงของผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบในระยะต้นโครงการ

กิจกรรมของโครงการ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยง/โอกาสสัมผัส		ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ
				โอกาสเสี่ยง/โอกาสสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ		
ก. ผลกระทบต่อชุมชน	1. การดำเนินการจ่ายก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อ แม้ว่าได้มีการออกแบบและดำเนินการในทุกขั้นตอนเพื่อป้องกันความปลอดภัยสูงสุดและสอดคล้องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทำให้ผลกระทบหรือโอกาสในการเกิดการรั่วไหลหรือเกิดอันตรายร้ายแรงจะอยู่ในระดับต่ำ อย่างไรก็ตาม ชุมชนก็ยังคงมีความวิตกกังวลในระดับนี้	- การได้รับอันตรายจากการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - ทำให้เกิดความกังวลใจ ความเครียด ความกลัว เกี่ยวกับผลกระทบจากการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซ แล้วอาจก่อให้เกิดการติดเชื้อ หรือเกิดอันตรายร้ายแรง โดยเฉพาะผู้ที่อยู่ในรัศมีที่การแพร่กระจายของความร้อน	น้อย (2) : จากผลการประเมินโอกาสเกิด การรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว พบว่า โอกาสเกิดการรั่วไหลสูงสุดที่รั่วขนาด 1 นิ้ว ตามเกณฑ์ของ US EPA (1990) ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรงอยู่ในระดับ Very Unlikely (US. EPA, 1990) โดยมีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบอยู่ในระดับ Moderate และ Minor ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเสี่ยงต่ำ ประกอบกับโครงการกำหนดให้มีการปฏิบัติตามมาตรฐาน ASME B 31.8 ตั้งแต่การออกแบบก่อสร้าง การป้องกัน ตรวจสอบ และซ่อมบำรุงรักษาแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติเป็นประจำ นอกจากนี้ โครงการยังได้จัดเตรียมแผนฉุกเฉิน รวมถึงมีการเตรียมความพร้อมของเจ้าหน้าที่และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการรองรับสถานการณ์ฉุกเฉิน ดังนั้น จึงพิจารณาโอกาสเสี่ยงต่อการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ อยู่ในระดับน้อย	- สูง (3) : หากพิจารณาความรุนแรงของผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ พบว่า หากเกิดการลุกไหม้และติดไฟ ที่ระดับพลังงานความร้อนตั้งแต่ 12.5 kw/m <sup>2</sup> ซึ่งเป็นระดับพลังงานที่เริ่มทำให้คนเสียชีวิตได้นั้น จากผลการประเมินอันตรายร้ายแรง พบว่า พื้นที่ที่อาจจะได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โรงงาน และถนนภายในพื้นที่นิคมฯ เป็นทอง 5 จึงประเมินให้ระดับความรุนแรงของผลกระทบอยู่ในเกณฑ์ระดับสูง	- ปานกลาง (6)	มาตรการด้านสาธารณสุข สุขภาพ อชีวอนามัย และความปลอดภัยที่โครงการได้กำหนดไว้รายละเอียด ได้แก่ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติอย่างสม่ำเสมอ โดยมีแผนการบำรุงรักษา เช่น การสำรวจแนวท่อ การบำรุงรักษาแนวท่อ การสำรวจรอยรั่ว การบำรุงรักษาระบบป้องกันการผุกร่อน เป็นต้น - จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำที่ดำเนินการฝึกอบรมเป็นปกติ เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในกรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซ - จัดให้มีระบบประกันภัยสาธารณะที่ครอบคลุมความเสี่ยงทางที่อาจเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สินของพนักงานและประชาชนอันเนื่องมาจากการประกอบโครงการ - จัดทำแผนฉุกเฉินสำหรับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติและมีการฝึกซ้อมตามแผนการดำเนินงานของหน่วยงานระดับของกิจกรรมของโครงการ - จัดทำแผนฉุกเฉินสำหรับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติและมีการฝึกซ้อมตามแผนการดำเนินงานของหน่วยงานระดับของกิจกรรมของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ 1 (บท.1) เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการะดับพื้นที่เกิดขึ้นกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ
				- น้อย (2) : โอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟของระบบท่อส่งก๊าซ ของโครงการมีโอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟ อยู่ในระดับ Very Unlikely (US-EPA,1990) ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเสี่ยงต่ำ รวมทั้ง ปตท. กำหนดให้มีการตรวจสอบซ่อมบำรุงท่อเป็นประจำ มีมาตรการป้องกันแนวท่อส่งก๊าซ และมีจัดทำแผนฉุกเฉินเพื่อให้สามารถควบคุมสถานการณ์ได้อย่างรวดเร็ว	- สูง (3) : ผลกระทบที่เกิดจากการติดไฟแบบ พิจารณากรณีเกิดเหตุการณ์รั่วไหลที่ขนาดรั่วรั่วที่มีโอกาสสูงสุด ได้แก่ โอกาสการเกิดรั่วขนาด 1 นิ้ว ซึ่งเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว) รวมถึงวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของการอุบัติเหต โดยพิจารณาการรั่วไหลและความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร ซึ่งเป็นระดับพลังงานความรุนแรงที่สามารถส่งผลกระทบต่อคน โดยมีโอกาสเกิดการเสียชีวิตได้ร้อยละ 1 หากอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวเป็นระยะเวลา 1 นาทีขึ้นไป และ/หรือทำให้ผิวหนังไหม้ได้ภายใน 10 วินาที รวมทั้งทำให้เกิดไฟไหม้ โครงสร้างไม้และหอคอยพลาสติกได้นั้น พบว่า อยู่ในพื้นที่เขตนิคมฯ ดังนั้นสามารถประเมินความรุนแรงของอุบัติเหตอยู่ในระดับ Moderate และMinor (มีผู้บาดเจ็บน้อย ไม่จำเป็นต้องอพยพออกจากพื้นที่)	- ปานกลาง (6)	มาตรการด้านสาธารณสุข สุขภาพ อชีวอนามัย และความปลอดภัยที่โครงการได้กำหนดไว้รายละเอียด ได้แก่ - ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติอย่างสม่ำเสมอ โดยมีแผนการบำรุงรักษา เช่น การสำรวจแนวท่อ การบำรุงรักษาแนวท่อ การสำรวจรอยรั่ว การบำรุงรักษาระบบป้องกันการผุกร่อน เป็นต้น - จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำที่ดำเนินการฝึกอบรมเป็นปกติ เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในกรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซ - จัดให้มีระบบประกันภัยสาธารณะที่ครอบคลุมความเสี่ยงทางที่อาจเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สินของพนักงานและประชาชนอันเนื่องมาจากการประกอบโครงการ - จัดทำแผนฉุกเฉินสำหรับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติและมีการฝึกซ้อมตามแผนการดำเนินงานของหน่วยงานระดับของกิจกรรมของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ 1 (บท.1) เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการะดับพื้นที่เกิดขึ้นกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ



ตารางที่ 4-34 (ต่อ) การประเมินและกำหนดระดับความเสี่ยงของผลกระทบทางสุขภาพเชิงลบในระยะต้นเริ่มการ

กิจกรรมของโครงการ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	กลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	โอกาสเสี่ยง/โอกาสสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ (Health Risk Matrix)	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบสุขภาพ	
ข. ผลกระทบต่อเจ้าหน้าที่/พนักงานโครงการ							
1. สภาพการทำงานและสิ่งแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย	- การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน	- เจ้าหน้าที่/พนักงานโครงการ	ผลกระทบต่อสุขภาพ ทางกาย - การได้รับอันตรายได้รับบาดเจ็บ หรือเจ็บป่วย  ผลกระทบต่อสุขภาพ ทางจิตใจ - เกิดความเครียดอันเนื่องจากสภาพการทำงานและสิ่งแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย	- ปานกลาง (3) : อุบัติเหตุอาจเกิดขึ้นจากความประมาทและขาดความระมัดระวังด้านความปลอดภัยของพนักงานของโครงการ จึงมีโอกาส/ความเสี่ยงในการประสบอุบัติเหตุอยู่ในระดับปานกลาง	- ปานกลาง (6)  - ปานกลาง (6)	มาตรการด้านสาธารณสุข สุขภาพ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่โครงการได้กำหนดไว้รายละเอียด ได้แก่ - จัดให้มีการอบรม/ให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างเหมาะสมแก่พนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการใช้ก๊าซอย่าง ปลอดภัย โดยหัวข้อ ที่ทำการฝึกอบรม ยกตัวอย่าง เช่น กฎระเบียบความปลอดภัยและวิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในเขตระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล วิธีการปฏิบัติงานฉุกเฉิน การปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น - ควบคุมให้มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมในแต่ละประเภทของงาน - ควบคุมให้มีการตรวจสอบสภาพของเครื่องมือ อุปกรณ์ก่อนนำมาใช้ปฏิบัติงาน - จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำที่ผ่านการฝึกอบรมเป็นอย่างดีเพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในการดำเนินการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ	
2. การดำเนินการด้านก๊าซธรรมชาติ อาจเกิดการไหลของท่อส่งก๊าซ และในบริเวณใกล้เคียงมีแหล่งประกายไฟ พร้อมทั้งเกิดสภาวะที่เหมาะสมในการติดไฟของก๊าซ อาจทำให้เกิดการติดไฟได้	- การได้รับอันตรายกรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ - การเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน	- พนักงานที่ปฏิบัติงานในบริเวณสถานีควบคุมก๊าซ และระบบท่อส่งก๊าซ	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย - ก๊าซธรรมชาติ มีองค์ประกอบหลัก คือ ก๊าซมีเทน กรณีเกิดการรั่วไหลแล้วสูดดม นานๆ จะทำให้เกิดการเวียนศีรษะและ หายใจติดขัดจนเกินไปจนเข้าไปแทนที่ออกซิเจน ทำให้หมดสติได้ - กรณีท่อส่งก๊าซฯ รั่วไหลแล้วติดไฟ ที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร รัศมีการแผ่ความร้อนจะมีผลกระทบต่อผู้ได้รับสัมผัส เช่น ทำให้รู้สึกแสบ ผิวหนังเป็นแผลพุพอง ผิวหนังไหม้จากไฟไหม้ เป็นต้น  ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ - เกิดความเครียด วิตกกังวลเกี่ยวกับผลกระทบจากการรั่วไหลของก๊าซ	- น้อย (2) : โอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟของระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการมี โอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟ ตามเกณฑ์ของ US-EPA (1990) ระดับความเสี่ยงจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรงอยู่ในระดับ Very Unlikely (US, EPA, 1990) ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเสี่ยงต่ำ รวมทั้ง ปตท. กำหนดให้มีการตรวจสอบซ่อมบำรุงท่อเป็นประจำ มี มาตรการป้องกันแนวท่อส่งก๊าซฯ และมีเจ้าหน้าที่คอยเฝ้าระวังเพื่อหาสาเหตุการรั่วไหลอย่างรวดเร็ว	- สูง (3) : ผลกระทบที่เกิดจากการติดไฟแบบ Jet Fire ที่อาจมีการ มี เกิดเหตุการณ์รั่วไหลที่รุนแรงซึ่งมีโอกาสเกิดสูงสุด ได้แก่ โอกาสการเกิดรั่วนขนาด 1 นิ้ว ซึ่งเป็นขนาดการรั่วที่มีความเสี่ยงที่สุดของขนาด 8 นิ้ว (ท่อส่งก๊าซของโครงการมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว) รวมถึงวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ โดยพิจารณาอัตราการเผารวมถึงวิเคราะห์ระดับพลังงานของ ความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ ตารางเมตร ซึ่งเป็นระดับพลังงานความถี่รั่วที่สามารถส่งผลกระทบต่อคน โดยมีโอกาสเกิดการเสียชีวิตได้ร้อยละ 1 หากอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวเป็นระยะเวลานาน 1 นาทีขึ้นไป และ/หรือทำให้ผิวหนังไหม้ได้ภายใน 10 วินาที รวมทั้งทำให้เกิดไฟไหม้ โครงสร้างไม้และหลอมพลาสติกได้นั้น พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 1 แห่ง ดังนั้น สถานการณ์ความรุนแรงของอุบัติเหตุอยู่ในระดับ Minor (มีผู้บาดเจ็บน้อย ไม่จำเป็นต้องอพยพออกจากพื้นที่)	- ปานกลาง (6)  - ปานกลาง (6)	มาตรการด้านสาธารณสุข สุขภาพ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่โครงการได้กำหนดไว้รายละเอียด ได้แก่ - จัดทำแผนฉุกเฉินสำหรับระบบท่อส่งก๊าซตามนิยามนโยบาย ของสายงานระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของ ปตท. - จัดให้มีการทบทวน ปรับปรุง และประเมินประสิทธิภาพของแผนระบบเหตุฉุกเฉินของโครงการเป็นระยะๆ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ - จัดให้มีระบบประเมินภัยสาธารณะที่ครอบคลุมเสียหยาขที่อาจเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สินของพนักงาน และประชาชน อันเนื่อง มาจากกิจกรรมของโครงการ

## 4.7 การประเมินอันตรายร้ายแรง/ความเสี่ยง

การประเมินอันตรายร้ายแรง เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ เพื่อประเมินความรุนแรงและพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบกรณีเกิดอุบัติเหตุรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยในการศึกษาเพื่อประเมินอันตรายร้ายแรง โครงการได้วิเคราะห์และประเมินโอกาสความน่าจะเป็นของการรั่วและติดไฟ เพื่อใช้เป็นข้อมูลและเป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบก่อนดำเนินการโครงการ ซึ่งในกระบวนการศึกษาวิเคราะห์และประเมินอันตรายร้ายแรงของโครงการ ได้ยึดตามแนวทางการศึกษาด้านการประเมินอันตรายร้ายแรง/ความเสี่ยง ของแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำหรับโครงการระบบขนส่งปิโตรเลียมและน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) สถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (American Petroleum Institute : API) ธนาคารโลก (World Bank) องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) และองค์กรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 4.7.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาเพื่อประเมินอันตรายร้ายแรงจากการดำเนินโครงการ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

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

### 4.7.2 วิธีการศึกษา

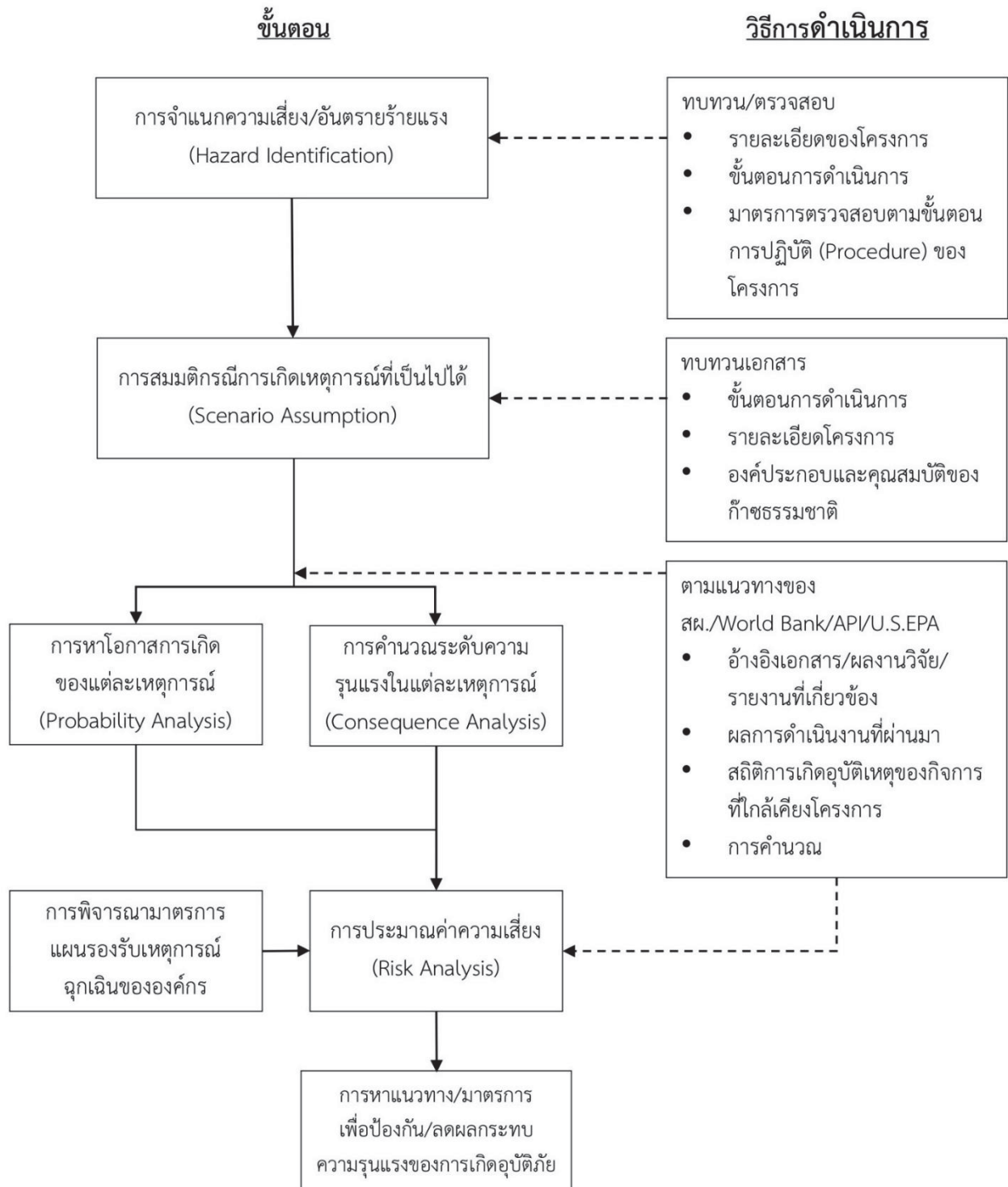
การศึกษาเพื่อประเมินอันตรายร้ายแรงได้อาศัยแนวทางการศึกษา (Guidelines) ที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น โดยมีขอบเขตและวิธีการศึกษาดังแผนภูมิ แสดงดังรูปที่ 4-12 สรุปได้ดังนี้

#### 1) การเลือกใช้เครื่องมือในการประเมินอันตรายร้ายแรง

ในการประเมินอันตรายร้ายแรงของโครงการ ที่ปรึกษาได้เลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป “BREEZE Incident Analyst” ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดย Trinity Consultants, Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา และได้รับการยอมรับจาก U.S. EPA และหน่วยงานต่างๆ ทั่วโลก ว่าเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในการประเมินความเสี่ยงอันตรายของการรั่วไหลของสารเคมีในหลากหลายรูปแบบได้อย่างแม่นยำและสามารถช่วยวิเคราะห์และคาดการณ์ผลกระทบ เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข ตลอดจนจัดเตรียมแผนปฏิบัติการไว้รองรับก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์

#### 2) การศึกษาทบทวนข้อมูลคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ

จากเอกสารข้อมูลที่ระบุใน Manual for Spill of Hazardous Materials, March 1981 สามารถสรุปรายละเอียดของคุณสมบัติดังตารางที่ 4-35 องค์ประกอบก๊าซธรรมชาติที่จ่ายเข้าสู่ระบบท่อของโครงการจะมาจากก๊าซธรรมชาติเหลว (Pure LNG) โดยมีองค์ประกอบหลัก คือ ก๊าซมีเทน ปริมาณร้อยละ 85.96 – 97.63 โดยปริมาตร ก๊าซอีเทน ปริมาณร้อยละ 1.48 – 8.45 โดยปริมาตร ก๊าซโพรเพน ปริมาณร้อยละ 0.23 – 3.15 โดยปริมาตร เป็นต้น ซึ่งปริมาณองค์ประกอบต่าง ๆ ในก๊าซธรรมชาตินั้นจะช่วยให้ปริมาณค่าความร้อนภายในก๊าซธรรมชาติ (HHV) คงอยู่ในช่วงปริมาณที่มีความเหมาะสม คือ 1,000 – 1,120 Btu/Scf รายละเอียดองค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติดังตารางที่ 4-36



รูปที่ 4-12 แผนภูมิขอบเขตและขั้นตอนการศึกษาด้านการประเมินอันตรายร้ายแรง

#### ตารางที่ 4-35 คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ

รายการ	รายละเอียด
- สถานะในความดันบรรยากาศ	ก๊าซ
- สถานะในการขนส่งในระบบท่อ	ก๊าซ
- น้ำหนัก	เบากว่าอากาศ
- ความดันไอ	2900 mm. Hg (-140 °C) ; 16,600 mm. Hg (-100 °C)
- ความหนาแน่นไอ	0.7 to 1.4 Kg/Nm <sup>3</sup>
- จุดวาบไฟ	น้อยกว่า -50 °C
- จุดเดือด	-162 to -130 °C
- จุดหลอมเหลว	-182 to -150 °C
- ขีดจำกัดการติดไฟ	3.8 to 17%
- อุณหภูมิติดไฟได้เองโดยประมาณ	482 to 632 °C

ที่มา : Manual for Spill of Hazardous Materials, March 1981

#### ตารางที่ 4-36 องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติ

องค์ประกอบ	ปริมาณสัดส่วนองค์ประกอบ (ร้อยละ)
- Methane (CH <sub>4</sub> )	85.96 – 97.63
- Ethane (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	1.48 – 8.45
- Propane (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	0.23 – 3.15
- Nitrogen (N <sub>2</sub> )	0.25 – 2.36
- HHV (sat) : Btu/scf	1,000 – 1,120
- Specific Gravity (SG.)	0.567 – 0.665
- Wobbe Index = HHV(dry)/SQR.(SG.)	1,285 – 1,430

หมายเหตุ : \* ค่าปริมาณองค์ประกอบก๊าซเป็นไปตามมาตรฐาน Wobbe Index

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), 2567

### 3) การทบทวนข้อมูลมาตรฐานการออกแบบ

การออกแบบระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ได้อ้างอิงตามมาตรฐาน ASME B31.8 Gas Transmission and Distribution Piping Systems เมื่อพิจารณาสภาพพื้นที่ตามแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ซึ่งอยู่ในพื้นที่เขตทางภายในนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 ส่วนใหญ่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่รอการพัฒนาของนิคมฯ และพื้นที่โรงงานอุตสาหกรรม ไม่พบพื้นที่อ่อนไหวประเภทศาสนสถาน สถานศึกษา และสถานพยาบาลแต่อย่างใด ดังนั้น การออกแบบระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ จึงสามารถออกแบบเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ระบุในมาตรฐาน ASME B31.8 ใน Location class 3 อย่างไรก็ดี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด และออกแบบรองรับกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินไปสู่ชุมชนเมืองหรือมีความหนาแน่นของอาคารมากขึ้นในอนาคต ปตท. จึงออกแบบระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติให้เป็นไปตามเกณฑ์ใน Location Class 4 มีค่า Design Factor ในการออกแบบเท่ากับ 0.4

สำหรับข้อมูลโครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1) เป็นการวางระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติใต้ดินชนิดท่อเหล็ก จำนวน 1 เส้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว โดยมีจุดเริ่มต้นโครงการเชื่อมต่อจากระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 นิ้ว ของ ปตท. โดยวิธี Hot Tap ซึ่งอยู่ในเขตทางหลวงหมายเลข 331 (ประมาณ กม. 53) ภายนอกเขตของนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (บริเวณด้านหน้าทางเข้านิคมฯ) และวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว เข้าไปยังพื้นที่เขตนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 ไปสิ้นสุดที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ในพื้นที่เขตนิคมฯ รวมระยะทางวางท่อทั้งหมดประมาณ 490 เมตร ใช้วัสดุท่อตามมาตรฐาน API 5L X42 หรือท่อที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า ความหนา 0.50 นิ้ว ค่าความดันออกแบบ เท่ากับ 1,044 psig และอุณหภูมิใช้งาน เท่ากับ 60-120 องศาฟาเรนไฮต์ รายละเอียดของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการแสดงดังตารางที่ 4-37 และ รูปที่ 4-13 รายละเอียดดังนี้



#### ตารางที่ 4-37 สรุปข้อมูลลักษณะโครงการ

รายการ	รายละเอียดท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ
1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ	8 นิ้ว
2. มาตรฐานท่อ	API 5L X42 เทียบเท่าหรือสูงกว่า
3. ความหนาของท่อ	0.500 นิ้ว
4. ความดันออกแบบ (Design Pressure)	1,044 psig
5. ความดันใช้งานสูงสุด (MOP)	1,044 psig
6. อุณหภูมิใช้งาน	60-120 องศาฟาเรนไฮต์
7. ระยะทางวางท่อ (โดยประมาณ)	490

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), 2567

### 3) การศึกษาปัจจัยเพื่อจำแนกความเสี่ยง/อันตรายร้ายแรง

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

3.1) บริเวณที่มีโอกาสเกิดการรั่ว ได้แก่ จุดเชื่อมต่อในบริเวณต่าง ๆ และพื้นที่แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ที่บุคคลที่ 3 สามารถเข้าดำเนินการกิจกรรมได้ง่าย เป็นต้น

3.2) ลักษณะการรั่วมี 2 แบบ คือ การรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) และการรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release)

3.3) การเกิดไฟไหม้โดยทั่วไป สามารถแบ่งการเกิดไฟไหม้ที่สำคัญได้ 4 ลักษณะ คือ

- Jet Fire คือ การเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้จากการรั่วอย่างต่อเนื่อง แล้วเกิดการติดไฟทันทีทันใด (Early Ignition) โดยมีลักษณะแบบไฟพุ่ง

- Fireball/BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) คือ การเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้แบบไฟพุ่งจากการรั่วในปริมาณมากหลังจากการเกิดการผลิตกับอากาศบริเวณนั้น แล้วเกิดการติดไฟทันทีทันใด (Early Ignition) เป็นผลให้เกิดไฟไหม้แบบลูกไฟช่วงระยะเวลาหนึ่ง

- Flash Fire คือ การเกิดเหตุการณ์รั่วไหล ออกสู่บรรยากาศกลายเป็นหมอกควันแล้วเกิดการติดไฟขึ้นภายหลัง (Late Ignition) แต่ไม่ทำให้เกิดการระเบิด มีลักษณะแบบไฟวาบขึ้น

- Vapor Cloud Explosion (VCE) คือ การเกิดเหตุการณ์รั่วออกมาในปริมาณมากและสะสมในลักษณะที่เป็นหมอกควันจนเกิดลุกไหม้และระเบิดขึ้นภายหลัง (Late Ignition)

3.4) ความเสียหายจากการติดไฟและผลกระทบจากการติดไฟต่อพื้นที่โดยรอบ ซึ่งความเสียหายที่เกิดจากการแผ่รังสีความร้อน (Incident Heat Flux) สามารถคำนวณจากปริมาณรังสีความร้อน ซึ่งวัดเป็นพลังงานต่อหน่วยพื้นที่ที่ได้รับรังสีความร้อนในช่วงการติดไฟของก๊าซธรรมชาติ

การศึกษาปัจจัยเพื่อจำแนกความเสี่ยงหรืออันตรายร้ายแรง มีองค์ประกอบในการศึกษา ดังนี้

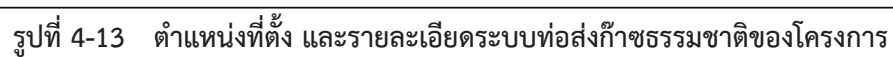
#### 1) การวิเคราะห์สาเหตุการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

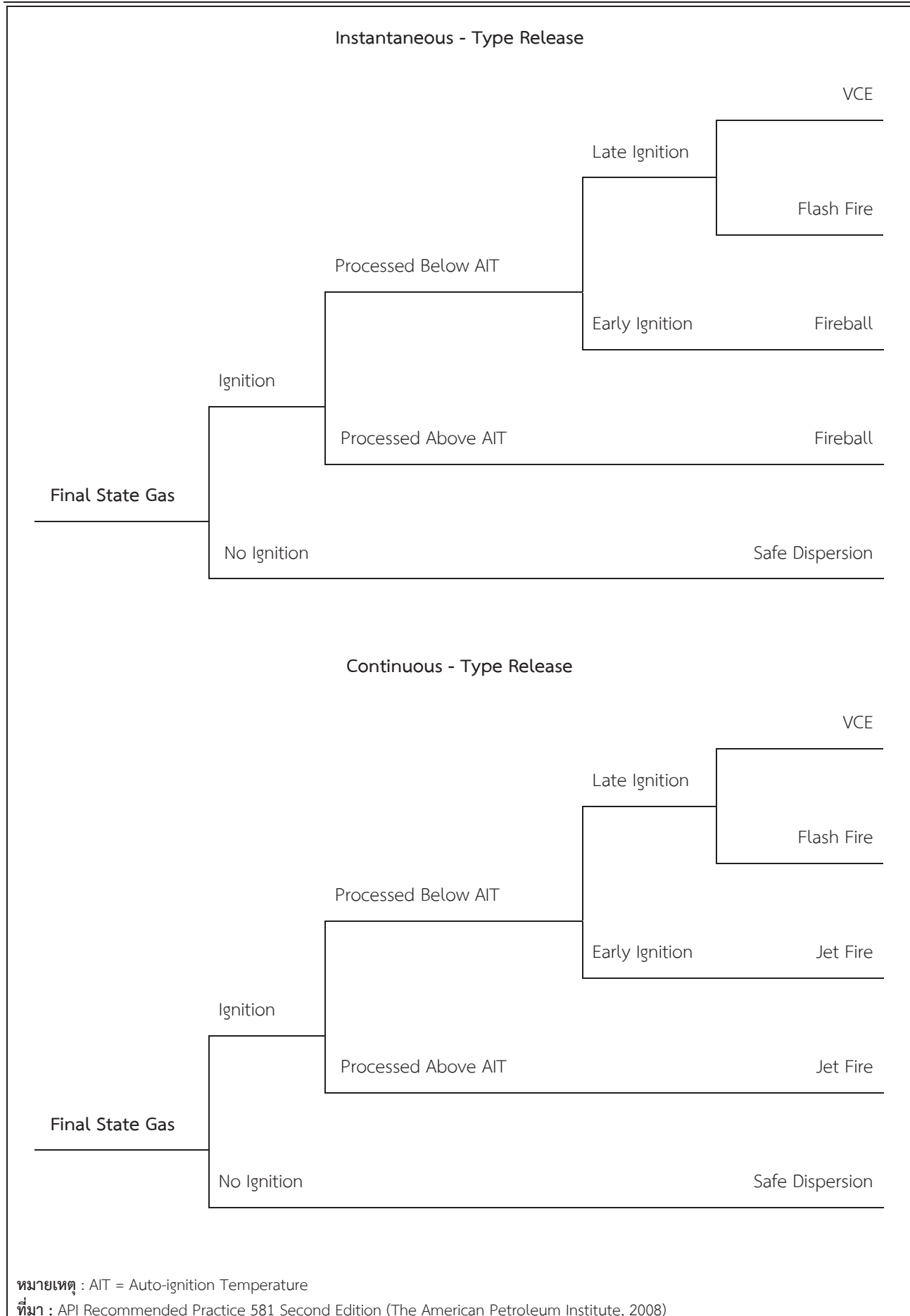
ในการวิเคราะห์สาเหตุของการรั่วและความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุอันตรายร้ายแรง พบว่า การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ อาจเกิดจาก 3 สาเหตุหลัก ได้แก่ (1) จากการผุกร่อนของท่อ (2) การใช้วัสดุของท่อที่ไม่ได้มาตรฐาน และ (3) การกระทำจากบุคคลที่ 3 ซึ่งในขั้นตอนการคัดเลือกวัสดุท่อและการออกแบบก่อสร้าง โครงการได้ใช้มาตรฐานสากลทางวิศวกรรมของประเทศสหรัฐอเมริกา คือ ASME B31.8 ซึ่งมีการป้องกันการผุกร่อนและเพิ่มความทนทานของท่อด้วยการเคลือบท่อทั้งภายในและภายนอก ดังนั้น โอกาสในการรั่วของท่ออันเนื่องมาจากการผุกร่อนในระหว่างดำเนินการหรือการเลือกใช้วัสดุของท่อที่ไม่ได้มาตรฐาน จะมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยมาก นอกจากนี้ ในระหว่างดำเนินการได้จัดให้มีระบบการตรวจสอบและบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติเป็นประจำอย่างต่อเนื่องตามมาตรฐานสากลดังกล่าว

#### 2) การกำหนดสมมติฐานและโอกาสของการรั่ว

การพิจารณาสมมติฐานของการรั่วและเกิดการติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ได้วิเคราะห์โดยใช้แผนภาพต้นไม้ (Event Tree Diagram) แสดงดังรูปที่ 4-14 สรุปได้ดังนี้







รูปที่ 4-14 แผนภาพต้นไม้ (Event Tree Diagram) แสดงเหตุการณ์การติดไฟของก๊าซธรรมชาติ



## 2.1) พฤติกรรมการรั่วของก๊าซธรรมชาติ

จากข้อมูลที่อยู่ใน Risk-Based Inspection Technology, API Recommended Practice 581 Second Edition (The American Petroleum Institute, 2008) ระบุว่า ลักษณะการรั่วในการประเมินความรุนแรงของผลกระทบจากการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ มีโอกาสเกิดการรั่วไหล 2 ลักษณะ ดังนี้

1) การรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) มักเกิดขึ้นจากการรั่วหรือท่อแตกหักหรือท่อถูกทำลายอย่างรุนแรง มีปริมาณการรั่วมากกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที และมีโอกาสเกิดติดไฟแบบทันทีทันใด (Immediate Ignition)

2) การรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) เป็นการรั่วโดยมีระยะเวลาที่ยาวนานต่อเนื่องกว่าการรั่วอย่างทันทีทันใด มักเกิดขึ้นจากการรั่วที่รูรั่วขนาดเล็กหรือมีการรั่วน้อยกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที

## 2.2) ขนาดรูรั่ว

การกำหนดขนาดรูรั่วของท่อ โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 ขนาด ได้แก่ รูรั่วขนาดเล็ก รูรั่วขนาดกลาง รูรั่วขนาดใหญ่ และการแตกของท่อ แสดงดังตารางที่ 4-38

ตารางที่ 4-38 การพิจารณาขนาดรูรั่วของท่อ

ขนาดรูรั่วท่อ	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 เปรียบเทียบระหว่างท่อที่ขนาดรูรั่ว ได้แก่ รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว, 1 นิ้ว, 4 นิ้ว และท่อแตกหัก แสดงดังตารางที่ 4-39 เมื่อพิจารณาการประเมินที่ท่อส่งก๊าซของโครงการฯ ที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว พบว่า ความถี่ของการรั่วสูงสุดที่รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว และ 1 นิ้ว เท่ากัน และความถี่ของการรั่วในกรณีท่อแตกหัก พบว่ามีความถี่ของการรั่วต่ำที่สุด

ซึ่งในการประเมินผลกระทบอันตรายร้ายแรง โครงการได้กำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบเป็น 2 กรณี คือ 1. กรณีมีความถี่ของการรั่วสูงสุด โดยท่อก๊าซธรรมชาติของโครงการมีความถี่ของการรั่วสูงสุด คือ รูรั่ว 1 นิ้ว 2. กรณีเลวร้ายที่สุด คือ ท่อแตกหัก เนื่องจากเป็นกรณีที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด

## 2.3) การติดไฟ

สถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute, 2008) ได้เสนอแนะโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ และเกิดการติดไฟของสารสถานะก๊าซในกรณีการรั่วอย่างทันทีทันใด และการรั่วอย่างต่อเนื่อง แสดงดังตารางที่ 4-40 พบว่า กรณีการรั่วของก๊าซธรรมชาติอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) และการรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) มีโอกาสหรือมีความเป็นไปได้ในการติดไฟ (Ignition) คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.2 หรือร้อยละ 20 กล่าวคือการรั่วของก๊าซธรรมชาติ จำนวน 100 ครั้ง จะมีโอกาสติดไฟได้ 20 ครั้ง



**ตารางที่ 4-39 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	$1 \times 10^{-5}$	-	-	$3 \times 10^{-7}$
- Piping 2.54 cm. (1 inch) diameter	$5 \times 10^{-6}$	-	-	$5 \times 10^{-7}$
- Piping 5.08 cm. (2 inch) diameter	$3 \times 10^{-6}$	-	-	$6 \times 10^{-7}$
- Piping 10.16 cm. (4 inch) diameter	$9 \times 10^{-7}$	$6 \times 10^{-7}$	-	$7 \times 10^{-8}$
- Piping 15.24 cm. (6 inch) diameter	$4 \times 10^{-7}$	$4 \times 10^{-7}$	-	$8 \times 10^{-8}$
- <b>Piping 20.32 cm. (8 inch) diameter</b>	$3 \times 10^{-7}$	<b><math>3 \times 10^{-7}</math></b>	$8 \times 10^{-8}$	<b><math>2 \times 10^{-8}</math></b>
- Piping 25.40 cm. (10 inch) diameter	$2 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-7}$	$8 \times 10^{-8}$	$2 \times 10^{-8}$
- Piping 30.48 cm. (12 inch) diameter	$1 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-8}$	$2 \times 10^{-8}$
- Piping 40.64 cm. (16 inch) diameter	$1 \times 10^{-7}$	$2 \times 10^{-7}$	$2 \times 10^{-8}$	$2 \times 10^{-8}$
- Piping >40.64 cm. (>16 inch) diameter	$6 \times 10^{-8}$	$2 \times 10^{-7}$	$2 \times 10^{-8}$	$1 \times 10^{-8}$

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

**ตารางที่ 4-40 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)

จากข้อมูลโอกาสในการเกิดเหตุการณ์และการติดไฟของสาร สามารถสรุปโอกาสของการเกิดการรั่วแล้วติดไฟ ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน 2 กรณี ได้แก่

1) หากมีลักษณะการรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) (ปริมาณการรั่วไหลน้อยกว่า 10,000 ปอนด์ ในเวลา 3 นาที) มีการรั่วไหลในสถานะก๊าซและเกิดการสันดาปติดไฟในทันที (Early Ignition) จะมีโอกาสเกิดการติดไฟแบบไฟพุ่ง (Jet Fire) แต่หากเกิดการรั่วไหลอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานและเกิดการสะสมและติดไฟขึ้นภายหลัง (Late Ignition) จะมีโอกาสเกิดการติดไฟแบบวาบ (Flash Fire) หรือหากเกิดการรั่วไหลเป็นเวลานานเกิดการสะสมและระเบิดขึ้นในภายหลัง จะมีโอกาสเกิดการระเบิดของกลุ่มไอก๊าซ (VCE)

2) หากมีลักษณะการรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) จะมีปริมาณการรั่วไหลมากกว่า 10,000 ปอนด์ ในเวลา 3 นาที (อาทิ กรณีเกิดรั่วใหญ่หรือแตกหัก) มีการรั่วไหลในสถานะก๊าซและเกิดการสันดาปติดไฟในทันที (Early Ignition) จะมีโอกาสเกิดการติดไฟแบบลูกไฟ (Fireball) แต่หากเกิดการรั่วไหลอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานและเกิดการสะสมและติดไฟขึ้นภายหลัง (Late Ignition) จะมีโอกาสเกิดการติดไฟแบบวาบ (Flash Fire) หรือหากเกิดการรั่วไหลเป็นเวลานานเกิดการสะสมและระเบิดขึ้นในภายหลังจะมีโอกาสเกิดการระเบิดของกลุ่มไอก๊าซ (VCE)

### 4.7.3 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง/อันตรายร้ายแรง

โครงการได้เลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประเมินความเสี่ยงอันตราย “BREEZE Incident Analyst” โดยนำเข้าข้อมูลการออกแบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ซึ่งจะต้องสอดคล้องและเป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 เพื่อให้สามารถรองรับความดันใช้งานสูงสุดได้ปลอดภัยยิ่งขึ้น รวมทั้งได้พิจารณาประเมินกรณีเลวร้ายที่สุด ดังนั้น จึงเลือกใช้ค่าความดันออกแบบในการประเมินอันตรายร้ายแรง แสดงดังตารางที่ 4-41

ทั้งนี้ โอกาสการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการและการประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบกรณีเกิดการติดไฟ ได้พิจารณาประเมินกรณีเลวร้ายที่สุดของแต่ละพื้นที่ โดยมีรายละเอียดการประเมินโอกาสการเกิดและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกรณีเกิดอันตรายร้ายแรง ดังต่อไปนี้

#### 1) โอกาสการเกิดความเสียหาย (Probability of Risk)

โอกาสการเกิดความเสียหายจากการดำเนินการของโครงการ พิจารณาจากข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการขนถ่ายปิโตรเลียมทางท่อทั้งสถิติภายในประเทศและต่างประเทศ โดยทำการวิเคราะห์โอกาสการเกิดความเสียหาย (Probability of Risk) ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยอ้างอิงแนวทางการตรวจประเมินปัจจัยพื้นฐานด้านความเสี่ยง (Risk Based Inspection ; RBI) ที่เสนอแนะไว้โดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (The American Petroleum Institute: API) ซึ่งเผยแพร่ทั่วไปภายใต้กรอบแนวทางที่ปรากฏรายละเอียดใน API Recommended Practice 581 Second Edition ดังรายละเอียดต่อไปนี้

##### 1.1) โอกาสเกิดการรั่ว

##### (1) สถิติการเกิดอุบัติเหตุของท่อที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา

จากการวิเคราะห์โอกาสการเกิดอุบัติเหตุของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการในแต่ละส่วน โดยเปรียบเทียบกับสถิติการเกิดอุบัติเหตุที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute) ซึ่งเป็นสถิติที่เกิดขึ้นในต่างประเทศ แสดงดังตารางที่ 4-42 พบว่า ท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว แบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

- กรณีเกิดรั่ว 1 นิ้ว โดยมีความถี่ของการรั่ว  $3 \times 10^{-7}$  ครั้ง/ปี/ฟุต คิดเป็น  $4.82 \times 10^{-4}$  ครั้ง/ปี
- กรณีเกิดการแตกหักของท่อ โดยมีความถี่ของการรั่ว  $2 \times 10^{-8}$  ครั้ง/ปี/ฟุต คิดเป็น  $1.29 \times 10^{-4}$  ครั้ง/ปี

##### (2) สถิติการเกิดอุบัติเหตุระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

สถิติการเกิดอุบัติเหตุระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติจากการดำเนินงานของ ปตท. ที่ผ่านมาในช่วง พ.ศ. 2524-2566 รวมระยะเวลาประมาณ 42 ปี พบว่า มีอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติรวม 13 ครั้ง ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นการรั่วซึมเล็กน้อย รั่วรั่ว 0.25 นิ้ว (จำนวน 7 ครั้ง) รองลงมาเป็นรั่วขนาด 1 นิ้ว (จำนวน 3 ครั้ง) รั่วขนาด 4 นิ้ว (จำนวน 2 ครั้ง) และท่อแตกหัก (จำนวน 1 ครั้ง) แสดงดังตารางที่ 4-43 และเมื่อคำนวณความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ พบว่ามีความถี่การรั่ว แสดงดังตารางที่ 4-44

เมื่อพิจารณาความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ พบว่า โอกาสเกิดการรั่วเมื่อพิจารณาจากสถิติการดำเนินงานของ ปตท. มีค่าน้อยกว่า โอกาสเกิดการรั่วที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute, 2000) ดังนั้น โครงการพิจารณาใช้โอกาสเกิดการรั่วที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute, 2000) ในการคำนวณโอกาสการติดไฟแบบต่าง ๆ ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

ตารางที่ 4-41 ข้อมูลสำหรับนำเข้าโปรแกรม BREEZE Incident Analyst

รายการข้อมูล	ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติภายในโรงงาน (ท่อเหล็ก)
<b>ข้อมูลการออกแบบท่อ</b>	
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ	8 นิ้ว
- อุณหภูมิใช้งาน	60-120 องศาฟาเรนไฮต์
- ค่าความดันออกแบบ (Design Pressure)	1,044 psig
<b>องค์ประกอบหลักของก๊าซธรรมชาติ ( Mole %)</b>	
- Methane	85.96 – 97.63
- Ethane	1.48 – 8.45
- Propane	0.23 – 3.15
<b>ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา (สถิติภูมิอากาศในคาบ 17 ปี (พ.ศ. 2549-2565) ของสถานีตรวจวัดอากาศชลบุรี</b>	
- อุณหภูมิในบรรยากาศ (เฉลี่ย)	28.9 องศาเซลเซียส
- ความดันบรรยากาศ (เฉลี่ย)	1,009.15 เฮกโตปาสคาล
- ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศ (เฉลี่ย)	ร้อยละ 72.5
- ทิศทางลมหลัก	ทิศตะวันตกเฉียงใต้ (SW)
- ความเร็วลม (เฉลี่ย)	1.9 นอต
- ความสูงของเครื่องมือวัดความเร็วลม	13.45 เมตร

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), 2567

ตารางที่ 4-42 ความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

ขนาดรูรั่ว	ความถี่การรั่ว จากสถิติของ API		ความถี่การรั่วของท่อก๊าซฯ โครงการ (ครั้ง/ปี)
	(ครั้ง/ปี/ฟุต)	(ครั้ง/ปี/กิโลเมตร)	
รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	$3 \times 10^{-7}$	$9.84 \times 10^{-4}$	$4.82 \times 10^{-4}$
ท่อแตกหัก	$2 \times 10^{-8}$	$2.62 \times 10^{-4}$	$1.29 \times 10^{-4}$

หมายเหตุ : คำนวณจากความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา  
API Recommended Practice 581 First Edition (The American Petroleum Institute, 2000)

ตารางที่ 4-43 สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีระงับเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
1.	2525 (1982)	-	- ท่อ Ø 28 นิ้ว ร่วระหว่าง BV#6 และ 7 ก่อนถึงสะพานบางปะกงทำให้ต้องหยุดส่งก๊าซ (โครงการท่อก๊าซโรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้าพระนครใต้) การรั่วซึมเล็กน้อยที่ซีล ของฟิตติ้งที่คนงานผู้รับเหมาลืกลอบติดตั้งไว้ (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ปิดกั้นบริเวณ - วางแผนการซ่อมและหยุดส่งก๊าซฯ - หยุดส่งก๊าซ - ตัดต่อท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	- ประมาณ 3 ล้านบาท	<b>ความเปลี่ยนแปลง</b> - คุณสมบัติเหล็กที่สูงขึ้น (API 5L-X40, X60, X65)  <b>เหตุผล</b> - ความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้น - เพิ่มประสิทธิภาพในงานก่อสร้าง
2.	2534 (1991)	14 ส.ค.	- หน้าแปลนขนาด 4 นิ้ว รั่วที่บริเวณที่สถานีตรวจวัดก๊าซฯ หน้าบริษัท SPG (ปท.1) การรั่วซึมเล็กน้อยที่ประเก็นของหน้าแปลนจากการหลุดตัวของดิน (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ท่อก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว เกิดการรั่ว - ปิดกั้น Main Valve ต้นทาง - วางแผนหยุดส่งก๊าซฯ และทำการซ่อมแซม	-	<b>ความเปลี่ยนแปลง</b> - คุณสมบัติเหล็กที่สูงขึ้น (API 5L-X40, X60, X6)  <b>เหตุผล</b> - ความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้น - เพิ่มประสิทธิภาพในงานก่อสร้าง
3.	2534 (1991)	24 พ.ย.	- ท่อ Ø 28 นิ้ว ร่วระหว่าง BV#8 และ BV#9 (โครงการท่อก๊าซฯ โรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ขนาด Ø 28 นิ้ว) (ปท.1) จากการที่ผู้รับเหมากรมทางหลวงตอกเข็มเจาะนำทะลุท่อก๊าซฯ Ø 28 นิ้ว รั่วเป็นรูขนาด 4" ทำให้หยุดส่งก๊าซฯ 4 วัน (ไม่ได้รับอนุญาตจาก ปตท.) (เหตุฉุกเฉินระดับ 2)	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - หยุดส่งก๊าซฯ - ปิดกั้น Valve ต้นทาง - ตัดต่อท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	- หยุดส่งก๊าซฯ ประมาณ 4 วัน ค่าเสียหายประมาณ 10 ล้านบาท	<b>ความเปลี่ยนแปลง</b> - การวาง Concrete Slab เหนือแนวท่อก๊าซฯ (ในพื้นที่เสี่ยงจากการรบกวนของบุคคลที่ 3) กรณีการก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด  <b>เหตุผล</b> - ลดความเสี่ยงการเกิดความเสียหายของท่อส่งก๊าซจากบุคคลที่ 3 - เพิ่มความปลอดภัย
4.	2536 (1993)	19 ก.พ.	- ก๊าซรั่วที่หัววัด Sealant ของวาล์วใต้ดินของท่อก๊าซฯ ก่อนเข้าสถานีโรงงานอินเดอร (ปท.1) การรั่วซึมเล็กน้อยจากหัววัด Sealant ขนาด ½" (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- วางแผนหยุดส่งก๊าซ - Shut Down ระบบโรงแยกก๊าซฯ ถึง BV #2 - ปิดกั้นบริเวณ - ผันก๊าซฯ ไปยังท่อคู่ขนาน - ตัดต่อท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	- ประมาณ 30,000 บาท	<b>ความเปลี่ยนแปลง</b> - มาตรการเพิ่มเติม ในแผนการบำรุงรักษา  <b>เหตุผล</b> - พิจารณาความเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงระบบท่อส่งก๊าซฯ แผนและวิธีการดำเนินงาน แผนฉุกเฉิน



ตารางที่ 4-43 (ต่อ) สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีการแก้ปัญหา	ความเสียหาย	การพัฒนารับปรุงเปลี่ยนแปลง
5.	2538 (1995)	26 ส.ค.	- ท่อ Ø 30 นิ้ว รั่วระหว่าง BV# 6 ไปยังโรงไฟฟ้าบางปะกง การรั่วซึมเล็กน้อยที่รอยเชื่อมที่ชาร์ดที่เกิดจากการก่อสร้าง (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุการณ์ระดับ 1)	- วางแผนหยุดส่งก๊าซ - สลับการใช้งานท่อส่งก๊าซ ในบริเวณนั้น โดยไปใช้ท่อ 24 นิ้ว แทน - ตัดเปลี่ยนท่อส่งก๊าซ เพื่อซ่อมแซม	- ประมาณ 4 ล้านบาท	<b>ความเปลี่ยนแปลง</b> - ยึดถือมาตรฐานที่มีการปรับปรุงฉบับล่าสุด (Latest Edition) ในการออกแบบและการปฏิบัติงาน  <b>เหตุผล</b> - มาตรฐานต่างๆ มีการการผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณา ทบทวนอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเพื่อให้เกิดความเหมาะสมต่อสถานการณ์ในปัจจุบัน เพื่อลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในอดีต
6.	2539 (1996)	26 ส.ค.	- ท่อ Ø 28 นิ้ว รั่วบริเวณหน้าโรงแยก (โครงการท่อก๊าซจากโรงแยกก๊าซระยอง - โรงไฟฟ้าบางปะกง ขนาด Ø 28 นิ้ว) การรั่วซึมเล็กน้อยที่ตัวท่อ เนื่องจากเกิดไฟฟ้าช็อตจากเสาส่งไฟฟ้าแรงสูงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผ่านรถกระเช้าของการไฟฟ้า ลงพื้นดินและไหลเข้าสู่ Ground ในบริเวณข้างเคียงทำให้ผนังท่อทะลุเท่ารูเข็ม (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุการณ์ระดับ 1)	- วางแผนหยุดส่งก๊าซ - Shut Down ระบบโรงแยกก๊าซฯ ถึง BV #2 - ปิดกั้นบริเวณ - ผันก๊าซไปยังท่อฉุกเฉิน - ตัดต่อท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	- ประมาณ 8 ล้านบาท	<b>ความเปลี่ยนแปลง</b> - คุณสมบัติเหล็กที่สูงขึ้น (API 5L- X40, X60, X65)  <b>เหตุผล</b> - ความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้น - เพิ่มประสิทธิภาพในงานก่อสร้าง
7.	2540 (1997)	3 ต.ค.	- ก๊าซรั่วจากอุปกรณ์ Insulation Joint ใต้ดินของท่อ Ø 28 นิ้ว (โครงการท่อก๊าซจากโรงแยกก๊าซระยอง-โรงไฟฟ้าบางปะกง (ท่อฉุกเฉิน) ขนาด Ø 28 นิ้ว) การรั่วซึมเล็กน้อยจุดที่รั่วอยู่นอกรั้วห่างจากสถานีก๊าซ BV# 6 ประมาณ 8 เมตร (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุการณ์ระดับ 1)	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - วางแผน Shut Down - ปิดกั้นบริเวณ - เปลี่ยน Insulation Joint จากใต้ดินมาอยู่บนดิน	- -	<b>ความเปลี่ยนแปลง</b> - มาตรการเพิ่มเติม ในแผนการบำรุงรักษา  <b>เหตุผล</b> - พิจารณาความเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงระบบท่อส่งก๊าซฯ แผนและวิธีการดำเนินงาน แผนฉุกเฉิน
8.	2542 (1999)	14 ก.ค.	- ก๊าซรั่วที่ Sensing Line ขนาด Ø ¾ นิ้ว ของท่อคู่ขนานระหว่าง PV 141 และ D-200 ภายในโรงแยกก๊าซฯ จ. ระยอง (โครงการท่อก๊าซฯ จากโรง	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - Shut Down ระบบโรงแยกก๊าซฯ	- ประมาณ 1 ล้านบาท	- -

ตารางที่ 4-43 (ต่อ) สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีระงับเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
9.	2544 (2001)	29 ม.ค.	แยกก๊าซ ระบายโรงไฟฟ้าบางปะกง (ท่อคู่ขนาน) ขนาด ๑28 นิ้ว) การรั่วซึมเล็กน้อยที่รอยเชื่อม (ประมาณขนาดรูรั่ว 1/4 นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุการณ์ระดับ 1) - ท่อส่งก๊าซ ๑8 นิ้วรั่วบริเวณหน้า BV 2 ซึ่งเป็นท่อที่ต่อไปยังนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง สาเหตุจากอุปกรณ์การติดตั้งผู้รับเหมากรมทางหลวง ก่อสร้างขยหายถนน เป็นเหตุให้ท่อก๊าซเป็น (รูรั่วขนาด 4 นิ้ว) (เหตุการณ์ระดับ 2)	- By Pass Gas ทำให้ส่งก๊าซผ่าน DPCU ให้ระบบท่อตามปกติ - ซ่อมแซมจุดที่รั่ว	- ประมาณ 8 ล้านบาท	<b>ความเปลี่ยนแปลง</b> - การวาง Concrete Slab เหนือแนวท่อก๊าซ (ในพื้นที่เสี่ยงจากการรบกวนของบุคคลที่ 3) จะดำเนินการได้เฉพาะในพื้นที่ที่ก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด <b>เหตุผล</b> - ลดความเสี่ยงการเกิดความเสียหายของท่อส่งก๊าซจากบุคคลที่ 3
10.	2545 (2002)	5 ก.ย.	- ท่อส่งก๊าซ ๑10 นิ้วรั่วบริเวณ กม. 11 อรัญบุรี สาเหตุจากความเข้าใจผิดของผู้รับเหมาการประปาส่วนภูมิภาคใช้ส้อมมีดตัดท่อก๊าซเป็นรอยยาวประมาณ 2 ซม. เป็นเหตุให้ท่อก๊าซรั่ว (รูรั่วขนาด 1 นิ้ว) (เหตุการณ์ระดับ 1)	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - ควบคุมสถานการณ์ - แจ้งบริษัทซ่อมท่อฉุกเฉิน (TRC) - ลดความดัน จาก BV#17 ทำการซ่อมด้วย Repair Sleeve Clamp กระแทบบริเวณจ่ายก๊าซ เล็กน้อย	- ประมาณ 5 ล้านบาท	<b>ความเปลี่ยนแปลง</b> - การวาง Concrete Slab เหนือแนวท่อก๊าซ (ในพื้นที่เสี่ยงจากการรบกวนของบุคคลที่ 3) จะดำเนินการได้เฉพาะในพื้นที่ที่ก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด <b>เหตุผล</b> - ลดความเสี่ยงการเกิดความเสียหายของท่อส่งก๊าซจาก บุคคลที่ 3 และเพิ่มความปลอดภัย
11.	2549 (2006)	5 ส.ค.	- ท่อส่งก๊าซ ๑4 นิ้วรั่ว บริเวณ ๑.สุวรรณศร กม. ที่ 97+159 จ. สระบุรี สาเหตุจากผู้รับเหมา ก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซ ขนาด 12 นิ้ว ขนานกับระบบท่อก๊าซ 4 นิ้ว โดยวิธี HDD เจาะไปโดนท่อส่งก๊าซ ขนาด 4 นิ้ว เป็นรูกว้างประมาณ 1 นิ้ว ส่งผลให้ก๊าซรั่ว และติดไฟ (เหตุการณ์ระดับ 2)	- ประกาศเหตุการณ์และปิดกั้นบริเวณ - จัดตั้งศูนย์ควบคุมเหตุการณ์และควบคุมสถานการณ์ - ตัดแยกระบบและระบายก๊าซออกจากระบบท่อ - ซ่อมท่อโดยผู้รับเหมาฉุกเฉิน - ประกาศยกเลิกเหตุการณ์ - สรุปและประเมินสาเหตุเบื้องต้น	- ประมาณ 6.1 ล้านบาท	<b>เหตุผล</b> - จัดทำคู่มือมาตรฐานทางวิศวกรรมก่อสร้างเฉพาะงาน เช่น วิธีการ HDD โดยกำหนดให้มีการตรวจสอบตำแหน่งท่อเดิม โดยใช้ความดันสูงทุก 0.5 ม. ของแนวท่อ และติดตั้งท่ออีกแล้วในขนาด 0.5 นิ้ว ห่างจากท่อเดิม 1 เมตร ทุกระยะลึกต่ำกว่าท่อเก่าเดิม 1 เมตร <b>เหตุผล</b> - เพื่อเป็นแนวป้องกันท่อก๊าซเดิม

ตารางที่ 4-43 (ต่อ) สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	สาเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
12.	2551 (2008)	21 พ.ย.	- ท่อส่งก๊าซฯ ๑24 นิ้วรั่วที่รอยเชื่อมระหว่างจุดเชื่อมท่อขนาด 4 นิ้ว บริเวณถนนร่มเกล้า ซอย 5 สาเหตุจากผู้รับเหมา ก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซเชื่อมต่อระหว่างท่อขนาด ๑24 นิ้วเข้ากับท่อ 24 นิ้ว แล้วถมดินกดทับทำให้รอยเชื่อม Crack ยาว 1 นิ้ว (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ประสานงานกับผู้เสียหายเพื่อขอใช้ค่าเสียหาย - ชี้แจงสาเหตุและแนวทางการป้องกันในอนาคต รวมทั้งติดตามผลกระทบต่อชุมชนและสังคม	- ประมาณ 400,000 บาท	- ควบคุมให้มีการคัดเลือกผู้ควบคุมงาน และผู้รับเหมาที่มีประสิทธิภาพ - พบวางแผนฉุกเฉินให้ครอบคลุมทุกกิจกรรม รวมทั้งความรวดเร็วในการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน
			- ท่อส่งก๊าซฯ ๑24 นิ้วรั่วที่รอยเชื่อมระหว่างจุดเชื่อมท่อขนาด 4 นิ้ว บริเวณถนนร่มเกล้า ซอย 5 สาเหตุจากผู้รับเหมา ก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซเชื่อมต่อระหว่างท่อขนาด ๑24 นิ้วเข้ากับท่อ 24 นิ้ว แล้วถมดินกดทับทำให้รอยเชื่อม Crack ยาว 1 นิ้ว (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ประสานงานกับผู้เสียหายเพื่อขอใช้ค่าเสียหาย - ชี้แจงสาเหตุและแนวทางการป้องกันในอนาคต รวมทั้งติดตามผลกระทบต่อชุมชนและสังคม	- ประมาณ 400,000 บาท	- ควบคุมให้มีการคัดเลือกผู้ควบคุมงาน และผู้รับเหมาที่มีประสิทธิภาพ - พบวางแผนฉุกเฉินให้ครอบคลุมทุกกิจกรรม รวมทั้งความรวดเร็วในการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน
13.	2563 (2020)	22 ต.ค.	- ท่อส่งก๊าซธรรมชาติ คู่ขนานเส้นที่ 2 บนบก ๑36 นิ้ว เกิดเหตุก๊าซธรรมชาติรั่ว บริเวณตรงข้ามวัดเป็ญราษฎร์บำรุง ถนนเทพราช-ลาดกระบัง ตำบลคลองสวน อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ (เหตุฉุกเฉินระดับ 2) - สาเหตุยังอยู่ระหว่างศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยพนักงานสอบสวนได้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ	- ศูนย์ควบคุมการส่งก๊าซ ปตท. จังหวัดชลบุรี ตรวจพบความผิดปกติ โดยความดันก๊าซ ระหว่างสถานีควบคุมความดันก๊าซ WN2 และ WN3 ลดลงอย่างรวดเร็ว ปตท. ได้รับแจ้งเหตุการณท่อส่งก๊าซธรรมชาติรั่วและมีเพลิงไหม้	- อยู่ระหว่างสรุปมูลค่าความเสียหาย	- ควบคุมให้มีการคัดเลือกผู้ควบคุมงานและผู้รับเหมาที่มีประสิทธิภาพ - ในช่วงเวลาสำคัญ ได้เข้มงวดในการเฝ้าระวังแนวท่อส่งก๊าซฯ รวมถึงดำเนินการตรวจสอบบำรุงรักษา และเฝ้าระวังแนวท่อส่งก๊าซฯ อย่างเข้มชนตามมาตรฐานอย่างสม่ำเสมอ - พิจารณาความเสียหายต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงระบบท่อส่งก๊าซฯ แผนและวิธีการดำเนินงาน

ตารางที่ 4-43 (ต่อ) สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีระงับเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
			จากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) และกองพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานตำรวจแห่งชาติตรวจสอบ ขั้นตอนอยู่ระหว่างการสืบสวนของพนักงานสอบสวน และตรวจสอบโดยคณะกรรมการภาครัฐ ซึ่งยังไม่แล้วเสร็จ ดังนั้น ปตท. จึงต้องรอผลอย่างเป็นทางการ จึงจะสามารถระบุสาเหตุที่แน่ชัดได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ศูนย์ควบคุมการส่งก๊าซ ปตท. ส่งวิศวกรที่สถานีควบคุมก๊าซ WN2 และ WN3 เพื่อตัดแยกระบบผ่านระบบควบคุมอัตโนมัติ (SCADA)</li> <li>- ปตท. ประกาศเหตุฉุกเฉินระดับ 2 และจัดตั้งศูนย์ควบคุมเหตุฉุกเฉินที่ศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี</li> <li>- ปตท. เข้าถึงพื้นที่เพื่อระงับเหตุโดยสามารถควบคุมสถานการณ์เพลิงไหม้ได้ และปิดกั้นการเข้าออกพื้นที่จุดเกิดเหตุ ทั้งนี้ ภายหลังเกิดเหตุ ปตท. ดำเนินการตามมาตรการช่วยเหลือเยียวยาผู้ได้รับผลกระทบอย่างต่อเนื่อง ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ จัดตั้งศูนย์ประสานงานช่วยเหลือประชาชนผู้ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์สนับสนุนอาหาร น้ำดื่ม และที่พักชั่วคราวในระยะเร่งด่วน เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนให้แก่ผู้ที่ได้รับผลกระทบ และอำนวยความสะดวกให้แก่ทีมปฏิบัติงาน</li> <li>▪ เข้าเยียวยาครอบครัวผู้เสียชีวิตและผู้บาดเจ็บ ชี้แจงทำความเข้าใจกับชาวบ้านบริเวณใกล้เคียง และประสานงานกับผู้เสียหายเพื่อเยียวยาความเสียหาย</li> <li>▪ เข้าพื้นที่เพื่อฟื้นฟูความเสียหายและสภาพแวดล้อมในชุมชน ให้กลับสู่สภาวะปกติโดยเร็ว</li> <li>▪ ประเมินความเป็นไปได้ของสาเหตุเบื้องต้น</li> <li>▪ กำหนดแนวทางป้องกันในอนาคต รวมทั้งติดตามผลกระทบต่อชุมชนและสังคม</li> </ul> </li> </ul>		<b>เหตุผล</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นแนวทางป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ</li> <li>- ลดความเสียหายของความเสียหายของท่อส่งก๊าซจากบุคคลที่ 3 และเพิ่มความปลอดภัยในการดำเนินงาน</li> </ul>



ตารางที่ 4-44 สถิติการเกิดอุบัติเหตุระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)  
ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524-2566 และความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

ขนาดรั่ว	ความถี่การรั่วจากสถิติของ ปตท.				ความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซ โครงการ (ระยะท่อ 0.490 กม.) (ครั้ง/ปี)
	จำนวนการรั่ว (ครั้ง)	ความยาวท่อ ปตท. (กิโลเมตร) <sup>1/</sup>	ระยะเวลา ดำเนินงาน (ปี) <sup>2/</sup>	ความถี่ ของการรั่ว (ครั้ง/ปี/กิโลเมตร)	
0.25 นิ้ว	7	2,966	43	$5.62 \times 10^{-5}$	$2.75 \times 10^{-5}$
1 นิ้ว	3			$2.41 \times 10^{-5}$	$1.18 \times 10^{-5}$
4 นิ้ว	2			$1.61 \times 10^{-5}$	$7.89 \times 10^{-6}$
ท่อแตกหัก	1			$8.03 \times 10^{-6}$	$3.93 \times 10^{-6}$

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> ความยาวท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ณ เดือนธันวาคม 2566

<sup>2/</sup> ระยะเวลาดำเนินงานของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พ.ศ. 2524 - 2567

## 1.2) ลักษณะการรั่วและโอกาสการติดไฟ

จากข้อมูลโอกาสในการเกิดเหตุการณ์และการติดไฟของสารดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปโอกาสของการเกิด  
การรั่วแล้วติดไฟ ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน 2 กรณี (ตารางที่ 4-45) ได้แก่

1) หากมีลักษณะการรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) จะมีปริมาณการรั่วไหลน้อยกว่า 10,000  
ปอนด์ ในเวลา 3 นาที จะแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีเกิดการสันดาปและติดไฟทันที (Early Ignition) จะมีโอกาสการติด  
ไฟแบบไฟพุ่ง (Jet Fire) และกรณีเกิดขึ้นในภายหลัง (Late Ignition) ซึ่งจะเกิดการรั่วไหลอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน  
และอาจเกิดการสะสมจนติดไฟและระเบิดของกลุ่มไอก๊าซ (VCE)

2) หากมีลักษณะการรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) จะมีปริมาณการรั่วไหลมากกว่า  
10,000 ปอนด์ ในเวลา 3 นาที (อาทิ กรณีเกิดรั่วรั่วใหญ่หรือแตกหัก) จะแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีหากเกิดการรั่ว  
ปริมาณมากและเกิดการสันดาปติดไฟทันที (Early Ignition) จะมีโอกาสติดไฟแบบลูกไฟ (Fireball) และกรณีเกิดขึ้นใน  
ภายหลัง (Late Ignition) ซึ่งจะเกิดการสะสมในปริมาณมาก และอาจเกิดการสะสมจนติดไฟและระเบิดของกลุ่มไอก๊าซ (VCE)

## ตารางที่ 4-45 ลักษณะการรั่ว อัตราการรั่ว และลักษณะการติดไฟของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

ลักษณะการรั่ว	อัตราการรั่ว (กิโลกรัม/วินาที)	ปริมาณการรั่ว ในเวลา 3 นาที (ปอนด์)	ลักษณะการรั่ว <sup>1/</sup>	ลักษณะการติดไฟ
ท่อรั่วขนาด 1 นิ้ว	4.53	1,796.06	อย่างต่อเนื่อง	Jet Fire, VCE
ท่อแตกหัก	289.65	114,943.60	อย่างทันทีทันใด	Fireball, VCE

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> การจำแนกลักษณะการรั่ว

- การรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) มีปริมาณการรั่วน้อยกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที
- การรั่วไหลอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) มีปริมาณการรั่วมากกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที

สำหรับกรณีการเกิดติดไฟแบบไฟวาบ (Flash Fire) เป็นการติดไฟของกลุ่มไอก๊าซ ทำให้เกิดการเผาไหม้  
อย่างรวดเร็ว แต่ไม่ทำให้เกิดการระเบิด มีลักษณะแบบไฟวาบขึ้นและมักเป็นลักษณะการติดไฟในระยะเวลานั้น ๆ

ดังนั้น เมื่อพิจารณาโอกาสเกิดการติดไฟจากสถิติการเกิดอุบัติเหตุของท่อที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียม  
แห่งสหรัฐอเมริกา โดยอ้างอิงตาม Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency  
Management Agency (U.S. Department of Transportation, US.EPA., 1990) แสดงดังตารางที่ 4-46 พบว่า ระดับความ  
น่าจะเป็นที่ท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการจะมีโอกาสเกิดการรั่วและติดไฟหรือระเบิดสูงสุดอยู่ในระดับ Very Unlikely  
แสดงดังตารางที่ 4-47

#### ตารางที่ 4-46 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 $1 \times 10^{-2}$ ครั้ง/ปี)
Unlikely	มีโอกาสเกิด 1 ครั้ง ในรอบ 100 - 1,000 ปี ( $1 \times 10^{-2}$ ถึง $1 \times 10^{-3}$ 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 4-47 โอกาสเกิดการติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ เมื่อพิจารณาจากสถิติที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API, 2000)

โอกาสการเกิดการรั่วของท่อ (ครั้ง/ปี)	ลักษณะการรั่ว	โอกาสเกิดการติดไฟ (ครั้ง/ปี)		
		Jet Fire [0.1]	Fireball [0.01]	VCE [0.04]
รูรั่วขนาด 1 นิ้ว $4.82 \times 10^{-4}$	อย่างต่อเนื่อง	$4.82 \times 10^{-5}$ (Very Unlikely)	-	$1.93 \times 10^{-5}$ (Very Unlikely)
ท่อแตกหัก $1.29 \times 10^{-4}$	อย่างทันทีทันใด	-	$1.29 \times 10^{-6}$ (Very Unlikely)	$5.14 \times 10^{-6}$ (Very Unlikely)

หมายเหตุ : [x.xx] หมายถึง จำนวนโอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟ ตามแนวทางของ API Recommended Practice 581 First Edition (The American Petroleum Institute, 2000) และสรุประดับความน่าจะเป็นตามแนวทางของ Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, US.EPA., 1990

## 2) ความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (Severity)

การวิเคราะห์หรัศมีความร้อน (Incident Heat Flux) จากการรั่วแล้วติดไฟแบบ Jet Fire และ Fireball ได้ประเมินที่ระดับพลังงานความร้อนตั้งแต่ 4.0 - 37.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร ตามแนวทางของ World Bank Technical Paper No.55, 1990 ซึ่งเป็นระดับพลังงานที่มีผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างและคน อย่างไรก็ตาม ในการวิเคราะห์หรัศมีความร้อนของความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ จะพิจารณารัศมีการแผ่ความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร ซึ่งเป็นระดับพลังงานความร้อนที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ แสดงดังตารางที่ 4-48

#### ตารางที่ 4-48 ผลกระทบที่เกิดจากเพลิงไหม้ที่ระดับพลังงานความร้อนต่าง ๆ

พลังงานความร้อน (กิโลวัตต์/ตารางเมตร)	ขนาดของผลกระทบ	
	ผลกระทบต่ออุปกรณ์	ผลกระทบต่อคน
37.5	- ทำลายอุปกรณ์ในกระบวนการผลิต (Damage to process equipment)	- จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 10 วินาที (100% lethality in 1 min, 1% lethality in 10 sec)
25.0	- ทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้โดยไม่มีเปลวไฟ (Minimum energy to ignite wood at indefinitely long exposure without a flame)	- จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และบาดเจ็บสาหัสภายใน 10 วินาที (100% lethality in 1 min, Significant injury in 10 sec)
12.5	- ทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟ และหลอมพลาสติกได้ (Minimum energy to ignite wood with a flame; melts plastic tubing)	- จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และผิวหนังไหม้ภายใน 10 วินาที (1% lethality in 1 min, 1 <sup>st</sup> degree burns in 10 sec)
4.0	-	- รู้สึกแสบผิวหนังถ้าอยู่นานกว่า 20 วินาที แต่ไม่ทำให้พอง (Causes pain if duration is longer than 20 sec. but blistering is unlikely)

ที่มา : World Bank Technical Paper No.55, 1990

สำหรับในการณีการระเบิดแบบ Vapor Cloud Explosion (VCE) ซึ่งเกิดจากการรั่วไหลของสารออกสู่บรรยากาศ จนระดับความเข้มข้นมีค่าถึงจุด LFL (Lower Flammable Limit) และเกิดการระเบิดขึ้น โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นผลกระทบจากแรงดัน (Overpressure) โดยได้ประเมินที่ระดับแรงดันตั้งแต่ 0.069-0.345 บาร์ ซึ่งเป็นระดับแรงดันที่มีผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างและคน อย่างไรก็ตาม ในการวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ จะพิจารณาวิธีที่ได้รับผลกระทบจากระดับแรงดัน 0.207 บาร์ ซึ่งเป็นระดับที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ แสดงดังตารางที่ 4-49

ตารางที่ 4-49 ผลกระทบจากแรงดันต่อมนุษย์ อุปกรณ์ หรือสิ่งปลูกสร้าง

ระดับแรงดัน (บาร์)	ขนาดของผลกระทบ	
	ผลกระทบต่ออุปกรณ์ <sup>1/</sup>	ผลกระทบต่อคน <sup>2/</sup>
0.345	- บ้านถูกทำลายสิ้นเชิง อุปกรณ์ในโรงงานถูกทำลาย (Nearly complete destruction of houses)	- คนได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตจำนวนมาก (Injuries are universal, fatalities are widespread)
0.207	- อาคารโครงเหล็กพังเสียหาย (Frameless steel panel building ruined)	- คนได้รับบาดเจ็บเป็นส่วนใหญ่ และอาจเสียชีวิตได้ (Serious injuries are common, fatalities may occur)
0.138	- กระฉกแตก ผนังและหลังคาบ้านบางส่วนเสียหาย (Partial collapse of walls and roofs of houses)	- คนได้รับบาดเจ็บจากอุปกรณ์หรือสิ่งปลูกสร้างแตกหัก (People injured by flying glass and debris)
0.069	- บ้านบางส่วนเสียหาย (Partial demolition of houses)	- คนได้รับบาดเจ็บเล็กน้อย (Light injuries from fragments occur)

ที่มา : <sup>1/</sup> Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S.EPA., 1990

<sup>2/</sup> Explosions and Refuge Chambers, R. Karl Zipf, Jr., Ph.D., P.E. Kenneth L. Cashdollar

การพิจารณาระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโครงการ ได้อ้างอิงตามเกณฑ์การจัดระดับความรุนแรงที่กล่าวใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA (1990) แสดงดังตารางที่ 4-50

ตารางที่ 4-50 ระดับความรุนแรงของอุบัติการณ์ (Severity)

ระดับความรุนแรง	คำจำกัดความ
Minor	- มีผู้บาดเจ็บน้อยมาก - ไม่จำเป็นต้องอพยพออกจากพื้นที่ - มีการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อมน้อยมาก ไม่จำเป็นต้องทำการบำบัด
Moderate	- มีผู้เสียชีวิตไม่เกิน 10 คน และมีผู้บาดเจ็บไม่เกิน 100 คน - ต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 2,000 คน - มีการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องทำการบำบัด
Major	- มีผู้เสียชีวิตไม่เกิน 100 คน และมีผู้บาดเจ็บหลายร้อยคน - ต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 20,000 คน - มีการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องทำการบำบัดอย่างถูกวิธี
Catastrophic	- 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

#### 4.7.4 กรณีการรั่วและติดไฟของโครงการ

โครงการได้พิจารณาผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นตลอดแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยบริเวณที่คาดว่าจะมีโอกาสเสี่ยงเกิดการรั่วหรือแตกหักได้มากที่สุดและพื้นที่ที่อาจจะได้รับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุดที่จะทำการประเมินอันตรายร้ายแรง คือ ตำแหน่งของท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่เป็นจุดเชื่อมต่อบริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ และจุดสิ้นสุดโครงการ สามารถสรุปบริเวณที่ท่อส่งก๊าซฯ มีโอกาสเสี่ยงต่อการรั่วไหลหรือแตกหัก ดังนี้

- 1) จุดเริ่มต้นโครงการฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 1 ในเขตทางหลวงหมายเลข 331 ด้านหน้าทางเข้านิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5
- 2) จุดสิ้นสุดโครงการฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อเข้าสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายในนิคมฯ

นอกจากนี้ โครงการยังได้พิจารณาบริเวณพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวทางด้านสิ่งแวดล้อมและพื้นที่ที่อาจจะได้รับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุตลอดแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยโครงการได้พิจารณาผลกระทบจากการติดไฟในทุกกรณี รวมทั้งในกรณีมีความถี่ของการรั่วสูงสุด (รั่วขนาด 1 นิ้ว) และกรณีรุนแรงที่สุด (ท่อแตกหัก) สามารถสรุปผลกระทบของรัศมีการแผ่ความร้อนและแรงดันจากการติดไฟได้ 3 แบบ ได้แก่ Jet Fire Fireball และ VCE รายละเอียดดังนี้

##### 1) กรณีการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire

จากการวิเคราะห์โอกาสในการเกิดการรั่วและติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ (อ้างถึงตารางที่ 4-47) พบว่า รั่วขนาด 1 นิ้ว ที่มีลักษณะการรั่วอย่างต่อเนื่อง มีโอกาสทำให้เกิดการติดไฟแบบพุ่ง (Jet Fire) มากที่สุด โดยจากการประเมินสามารถสรุประดับพลังงานของรัศมีการแผ่ความร้อนที่เกิดจากการติดไฟแบบ Jet Fire แสดงดังตารางที่ 4-51 ผลกระทบจากรัศมีการแผ่ความร้อนกรณีการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว บริเวณแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการแสดงดังรูปที่ 4-15 อย่างไรก็ตามโครงการได้พิจารณาบริเวณพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวทางด้านสิ่งแวดล้อมและพื้นที่ที่อาจจะได้รับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด คือ บริเวณจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีการเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 1 และสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) รายละเอียดการประเมินการรั่วและติดไฟแบบ (Jet Fire) ดังนี้

##### 1.1) จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)

กรณีท่อเกิดรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่า ที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร มีรัศมีการแผ่ความร้อน 16.85 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่บริเวณถนนทางหลวงหมายเลข 331 และพื้นที่ถนนบริเวณด้านหน้าทางเข้านิคมฯ แสดงดังตารางที่ 4-52 และรูปที่ 4-16 ซึ่งไม่มีผู้อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าว อย่างไรก็ตามอาจพบผู้ใช้รถใช้ถนนบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุอยู่ในระดับ Moderate

##### 1.2) จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)

กรณีท่อเกิดรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่า ที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร มีรัศมีการแผ่ความร้อน 16.85 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายในนิคมฯ แสดงดังตารางที่ 4-52 และรูปที่ 4-17 ซึ่งอาจพบพนักงานปฏิบัติงานบริเวณดังกล่าว จำนวนไม่เกิน 10 คน จึงประเมินความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุอยู่ในระดับ Moderate

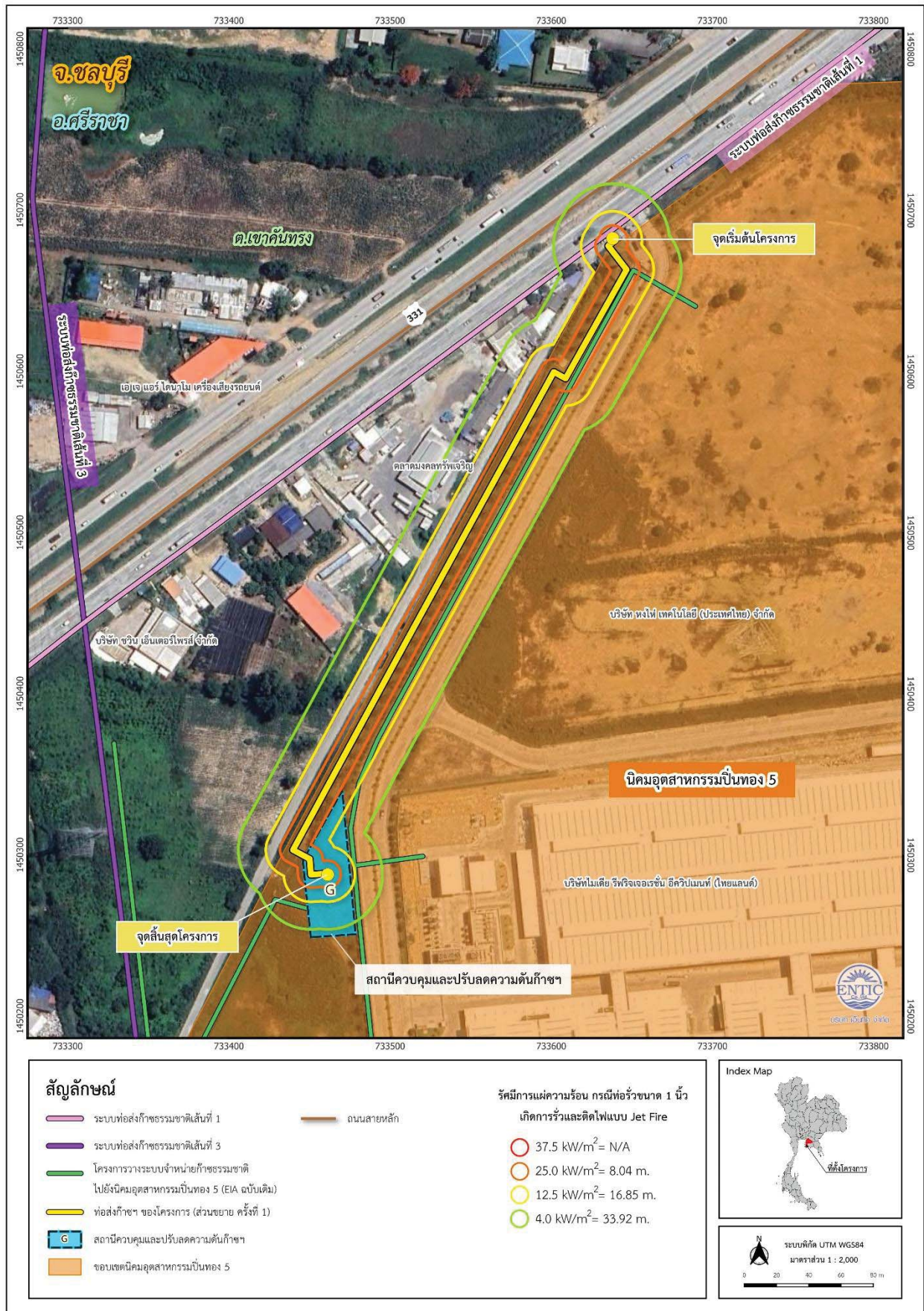
ตารางที่ 4-51 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อนแต่ละระดับพลังงาน (เมตร)			
	37.5 kW/m <sup>2</sup>	25.0 kW/m <sup>2</sup>	12.5 kW/m <sup>2</sup>	4.0 kW/m <sup>2</sup>
รั่วขนาด 1 นิ้ว	N/A	8.04	16.85*	33.92

หมายเหตุ : \* ระยะรัศมีการแผ่ความร้อนที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์

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





รูปที่ 4-15 ผลกระทบจากรัศมีการแผ่ความร้อนกรณีการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว บริเวณแนวท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)

ตารางที่ 4-52 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นตลอดแนวทางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการฯ กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว (เกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire)

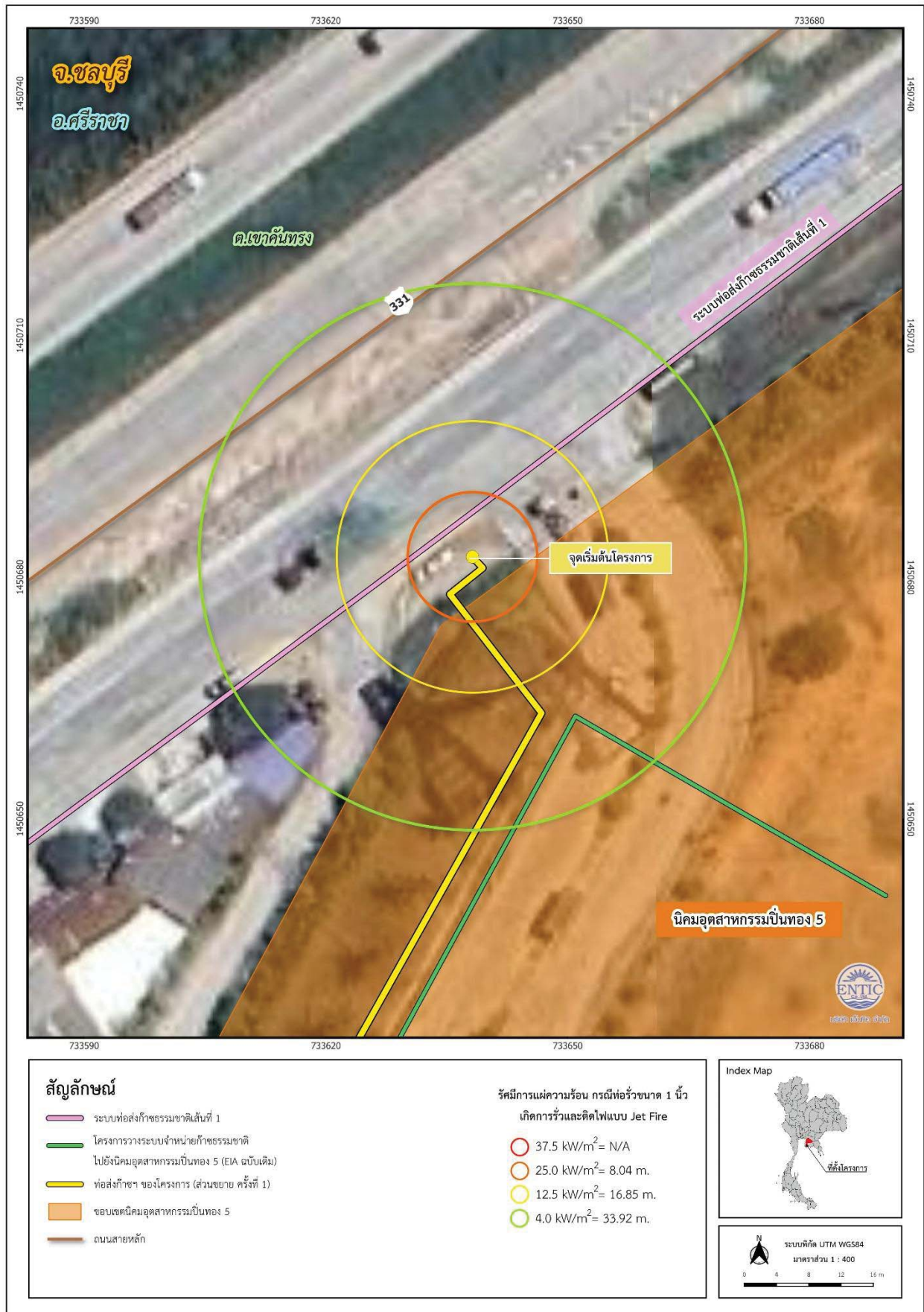
กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ลักษณะความรุนแรง	ระดับความรุนแรง *
กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว				
1) จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมเป็นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)				
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m <sup>2</sup>	N/A	-	-	-
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m <sup>2</sup>	8.04	พื้นที่บริเวณถนนทางหลวงหมายเลข 331 และพื้นที่ถนนบริเวณด้านหน้าทางเข้านิคมฯ	- อาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต แต่ไม่เกิน 10 คน	Moderate
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m <sup>2</sup>	16.85**	พื้นที่บริเวณถนนทางหลวงหมายเลข 331 และพื้นที่ถนนบริเวณด้านหน้าทางเข้านิคมฯ	- มีผู้บาดเจ็บน้อยมาก	Minor
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m <sup>2</sup>	33.92	พื้นที่บริเวณถนนทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณถนนด้านหน้าทางเข้านิคมฯ และพื้นที่บางส่วนที่ปกอาศัย 1 แห่ง	- มีผู้บาดเจ็บน้อยมาก	Minor
2) จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมเป็นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)				
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m <sup>2</sup>	N/A	-	-	-
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m <sup>2</sup>	8.04	พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายในนิคมฯ	- อาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต แต่ไม่เกิน 10 คน	Moderate
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m <sup>2</sup>	16.85**	พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) ภายในนิคมฯ	- มีผู้บาดเจ็บน้อยมาก	Minor
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m <sup>2</sup>	33.92	พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) และถนนภายในนิคมฯ	- มีผู้บาดเจ็บน้อยมาก	Minor

หมายเหตุ : N/A หมายถึง Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่คำนวณได้เกินขีดจำกัดของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการคำนวณ

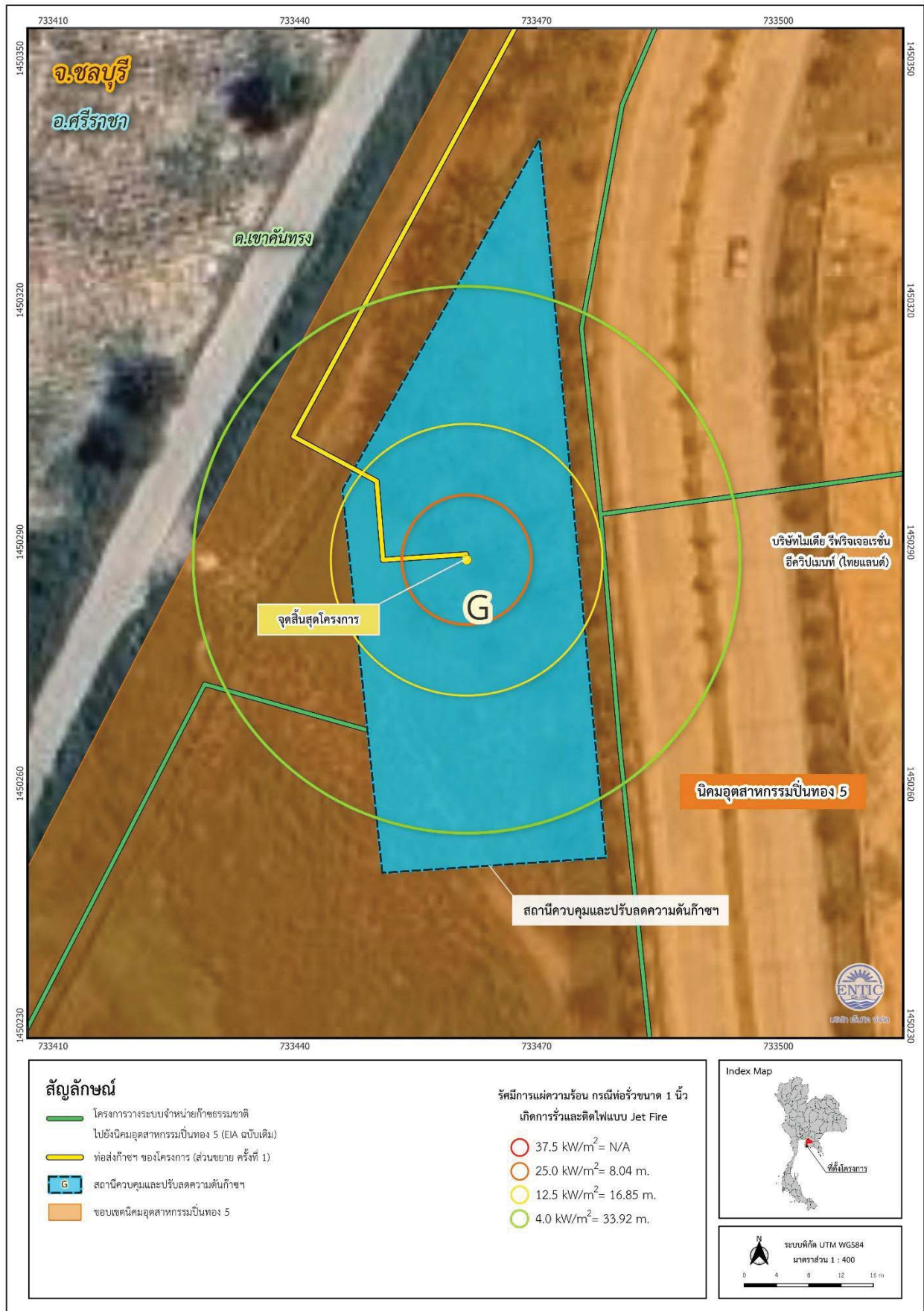
\* หมายถึง พิจารณาระดับความรุนแรงที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ โดยอ้างอิงระดับตาม Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA., 1990

\*\* หมายถึง ระยะรัศมีการแผ่ความร้อนที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์





รูปที่ 4-16 รัศมีการแผ่ความร้อน กรณีการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire รูรั่วขนาด 1 นิ้ว  
จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)



รูปที่ 4-17 รัศมีการแผ่ความร้อน กรณีการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ขนาดรั่ว 1 นิ้ว  
จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)



## 2) กรณีการรั่วและติดไฟแบบ Fireball

จากการวิเคราะห์โอกาสในการเกิดการรั่วและติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ (อ้างอิงตารางที่ 4-47) พบว่า ท่อแตกหักและมีลักษณะการรั่วอย่างต่อเนื่องจาก มีโอกาสทำให้เกิดการติดไฟแบบลูกไฟ (Fireball) มากที่สุด โดยจากผลการประเมินสามารถสรุประดับพลังงานของรัศมีการแผ่ความร้อนที่เกิดจากการติดไฟแบบ Fireball แสดงดังตารางที่ 4-53 ผลกระทบจากรัศมีการแผ่ความร้อนกรณีการรั่วและติดไฟแบบ Fireball กรณีท่อแตกหัก บริเวณแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการแสดงดังรูปที่ 4-18 อย่างไรก็ตามโครงการได้พิจารณาบริเวณพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวทางด้านสิ่งแวดล้อมและพื้นที่ที่อาจจะได้รับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุการรั่วมากที่สุด คือ บริเวณจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีการเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 1 และสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) รายละเอียดการประเมินการรั่วและติดไฟแบบ Fireball) ดังนี้

### 2.1) จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)

กรณีท่อแตกหัก พบว่า ที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร มีรัศมีการแผ่ความร้อน 111.81 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้า บ่อขุด และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ พื้นที่ที่พักอาศัย 6 แห่ง พื้นที่สถานประกอบการ 2 แห่ง ได้แก่ พื้นที่บางส่วนของอาคารด้านภายในบริษัท ด็อกเตอร์ บู จำกัด และพื้นที่บริเวณด้านหน้าของบริษัท หงไห้ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด แสดงดังตารางที่ 4-54 และรูปที่ 4-19 ซึ่งอาจพบผู้พักอาศัยในพื้นที่ และพนักงานของสถานประกอบการ ดังนั้นคาดว่าจะมีผู้ที่ได้รับอันตรายต่อชีวิต จำนวนไม่เกิน 10 คน จึงประเมินความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุอยู่ในระดับ Moderate

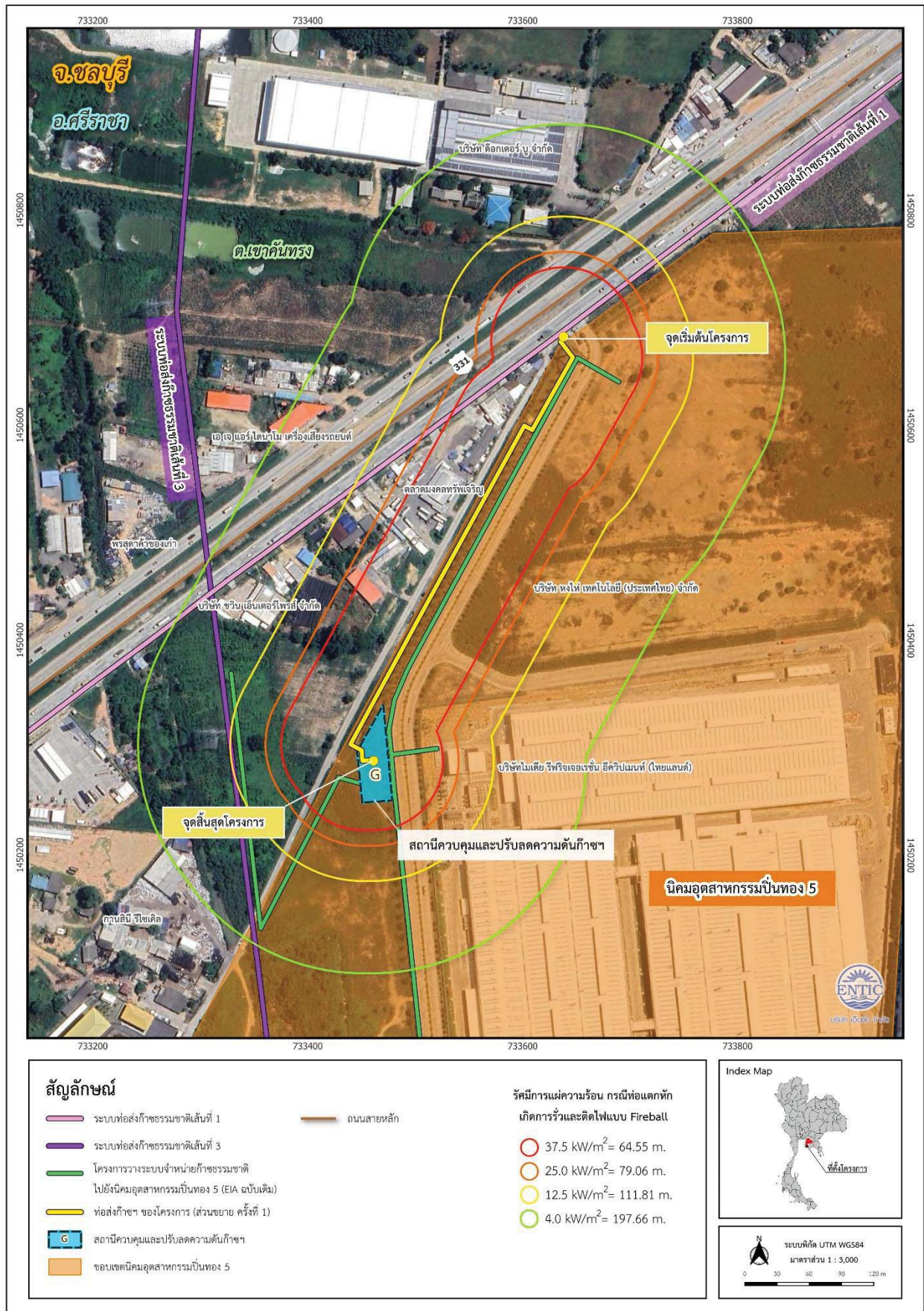
### 2.2) จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)

กรณีท่อแตกหัก พบว่า ที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร มีรัศมีการแผ่ความร้อน 111.81 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ พื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 1 แห่ง ได้แก่ บริเวณส่วนหน้าบริษัทไมเดีย รีฟริจเจอเรชั่น อีคิวปีเมนท์ (ไทยแลนด์) แสดงดังตารางที่ 4-54 และรูปที่ 4-20 ซึ่งอาจพบพนักงานของสถานประกอบการ ดังนั้นคาดว่าจะมีผู้ที่ได้รับอันตรายต่อชีวิต จำนวนไม่เกิน 10 คน จึงประเมินความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุอยู่ในระดับ Moderate

ตารางที่ 4-53 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อนแต่ละระดับพลังงาน (เมตร)			
	37.5 kW/m <sup>2</sup>	25.0 kW/m <sup>2</sup>	12.5 kW/m <sup>2</sup>	4.0 kW/m <sup>2</sup>
ท่อแตกหัก	64.55	79.06	111.81*	197.66

หมายเหตุ : \* ระยะรัศมีการแผ่ความร้อนที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์



รูปที่ 4-18 ผลกระทบจากรัศมีการแผ่ความร้อน กรณีการรั่วและติดไฟแบบ Fireball กรณีท่อแตกหัก บริเวณแนวท่อส่งก๊าซฯ ไปยัง นิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)



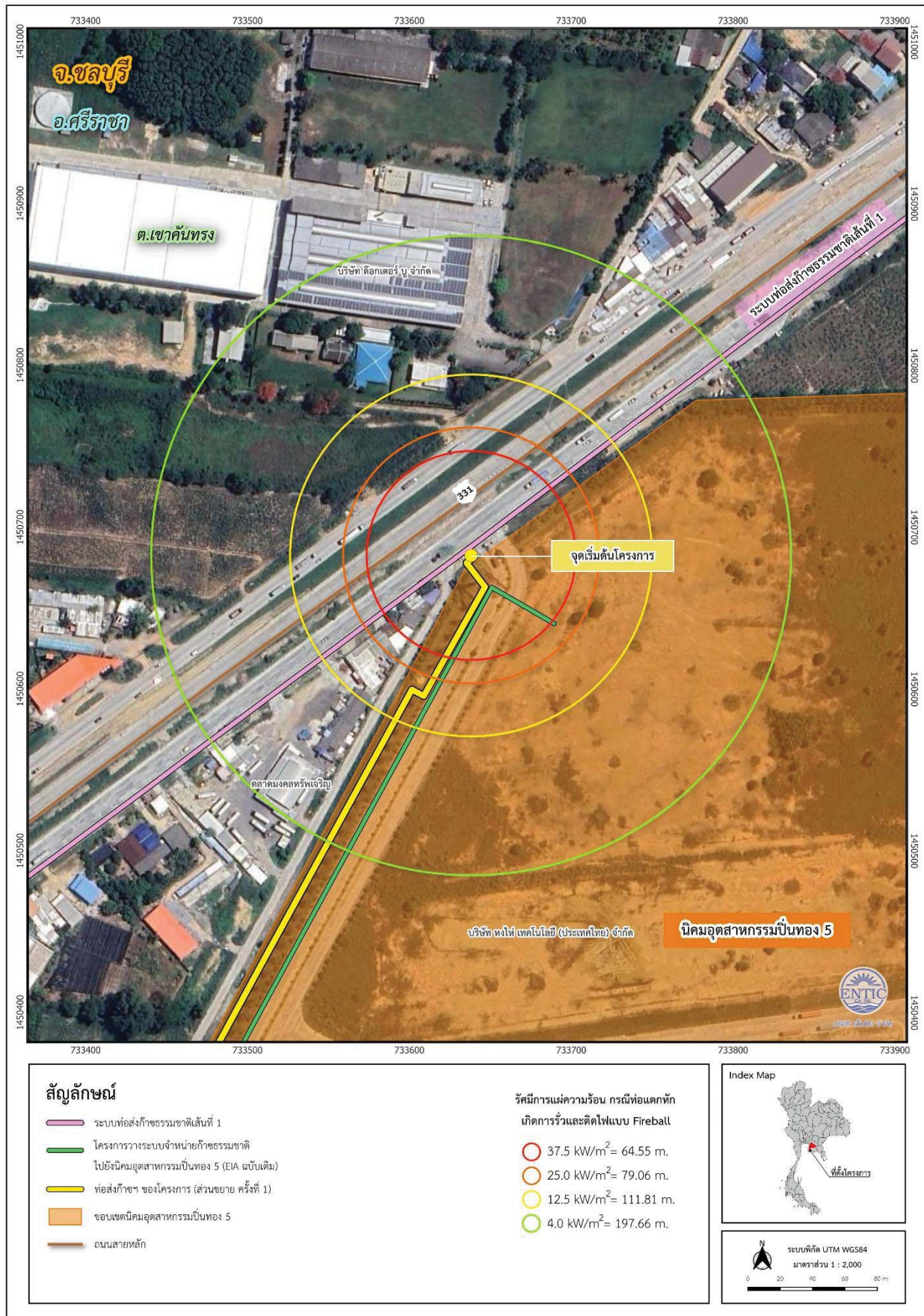


ตารางที่ 4-54 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นตลอดแนวทางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการฯ กรณีท่อแตกหัก (เกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball)

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ลักษณะความรุนแรง	ระดับความรุนแรง *
1) จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมเป็นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)				
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m <sup>2</sup>	64.55	พื้นที่ที่ท่ออาศัย 4 แห่ง พื้นที่บริเวณถนนทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้าป้อมยาม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานีประกอบการ 1 แห่ง	- อาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต แต่ไม่เกิน 10 คนหรือผู้ได้รับบาดเจ็บไม่เกิน 100 คน	Moderate
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m <sup>2</sup>	79.06	พื้นที่ที่ท่ออาศัย 5 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้า ป้อมยาม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานีประกอบการ 1 แห่ง	- อาจต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 2,000 คน	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m <sup>2</sup>	111.81**	พื้นที่ที่ท่ออาศัย 6 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้า ป้อมยาม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานีประกอบการ 2 แห่ง		
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m <sup>2</sup>	197.66	พื้นที่ที่ท่ออาศัย 11 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้า ป้อมยาม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานีประกอบการ 3 แห่ง		
2) จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมเป็นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)				
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m <sup>2</sup>	64.55	พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานีประกอบการ 1 แห่ง	- อาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต แต่ไม่เกิน 10 คนหรือผู้ได้รับบาดเจ็บไม่เกิน 100 คน	Moderate
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m <sup>2</sup>	79.06	พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานีประกอบการ 1 แห่ง	- อาจต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 2,000 คน	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m <sup>2</sup>	111.81**	พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานีประกอบการ 1 แห่ง		
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m <sup>2</sup>	197.66	พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่ที่ท่ออาศัย 4 แห่ง พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานีประกอบการ 4 แห่ง		

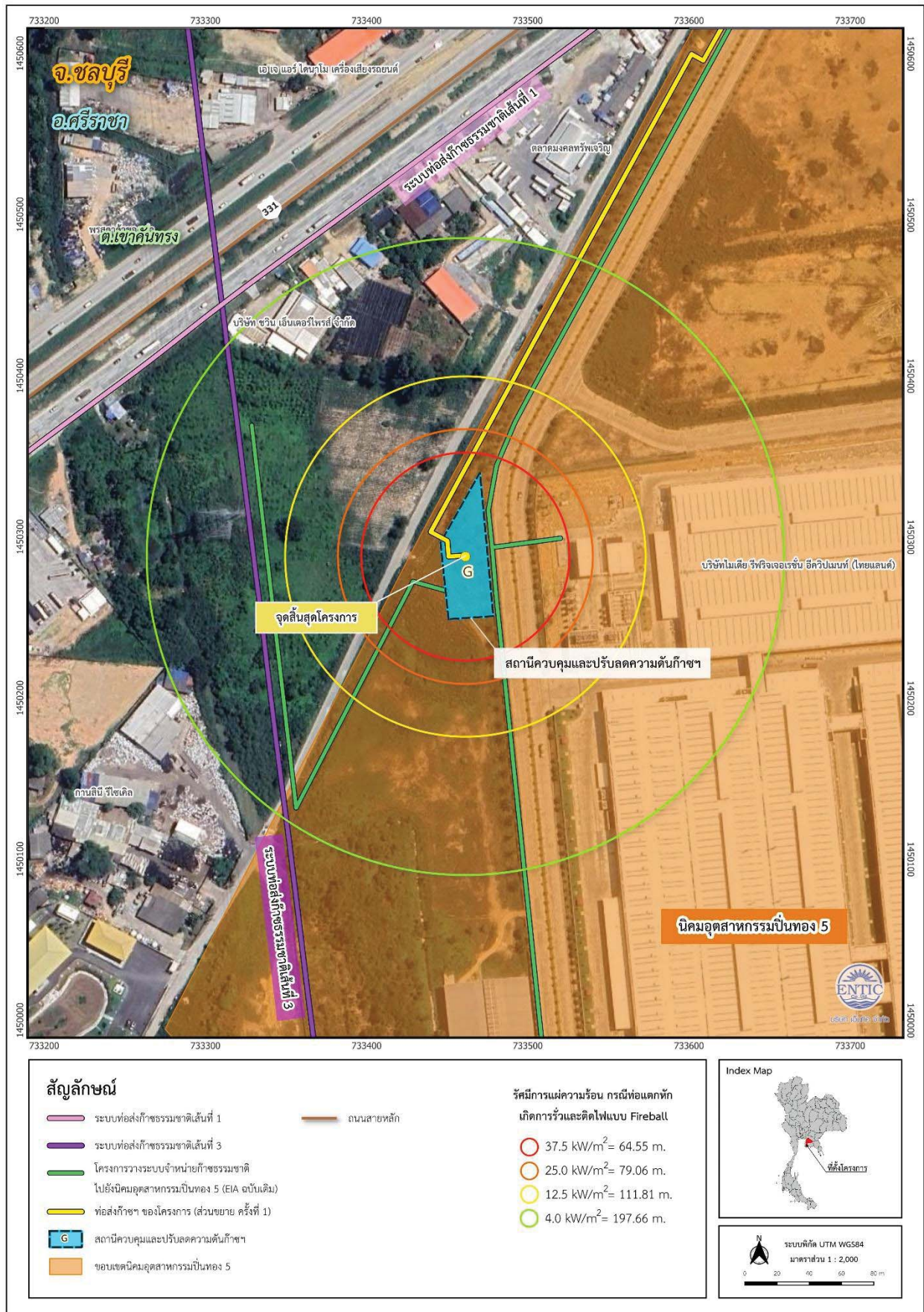
หมายเหตุ : \* หมายถึง พิจารณาระดับความรุนแรงที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ โดยอ้างอิงระดับตาม Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA., 1990

\*\* หมายถึง รัศยรัศมีการแผ่ความร้อนที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์



รูปที่ 4-19 รัศมีการแผ่ความร้อน กรณีการรั่วและติดไฟแบบ Fireball  
จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)





รูปที่ 4-20 รัศมีการแผ่ความร้อน กรณีการรั่วและติดไฟแบบ Fireball  
จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)

### 3) กรณีการรั่วและระเบิดแบบ VCE

จากการวิเคราะห์โอกาสในการเกิดการรั่วและติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ (อ้างอิง ตารางที่ 4-47) ที่พิจารณาพิจารณาประเมินกรณีที่มีโอกาสเกิดผลกระทบในวงกว้างมากที่สุด คือ เกิดการติดไฟและระเบิดของกลุ่มไอก๊าซ (VCE) ที่ท่อรั่วขนาด 1 นิ้ว และแตกหัก โดยจากผลการประเมินสามารถสรุประดับพลังงานของรัศมีการแผ่ความร้อนที่เกิดจากการติดไฟและระเบิดแบบ VCE แสดงดังตารางที่ 4-55 ผลกระทบจากรัศมีการแผ่ความร้อนกรณีการรั่วติดไฟและระเบิดแบบ VCE กรณีท่อแตกหัก บริเวณแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการแสดงดังรูปที่ 4-21 และรูปที่ 4-22 อย่างไรก็ตามโครงการได้พิจารณาบริเวณพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวทางด้านสิ่งแวดล้อมและพื้นที่ที่อาจได้รับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุการณ์มากที่สุด บริเวณจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีการเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 1 และสถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) รายละเอียดการประเมินกรณีการรั่วติดไฟและระเบิดแบบ VCE ดังนี้

#### 3.1) จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)

กรณีท่อเกิดรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่า ที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ มีรัศมีแรงดัน 57.60 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ที่พักอาศัย 3 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้า ป้อมยาม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 1 แห่ง ได้แก่ บริเวณทางเข้าและพื้นที่ด้านหน้าของบริษัท หง ไท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด แสดงดังตารางที่ 4-56 และรูปที่ 4-23 ซึ่งอาจพบผู้พักอาศัยในพื้นที่ และพนักงานของสถานประกอบการ ดังนั้น จึงประเมินความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุการณ์อยู่ในระดับ Moderate

กรณีท่อแตกหัก พบว่า ที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ มีรัศมีแรงดัน 230.39 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ที่พักอาศัย 14 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้า ป้อมยาม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ พื้นที่สถานประกอบการ 1 แห่ง ได้แก่ ตลาดมณฑลพริ้งเจริญ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 2 แห่ง ได้แก่ บริษัท หง ไท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท ด็อกเตอร์ บู จำกัด แสดงดังตารางที่ 4-57 และรูปที่ 4-24 ซึ่งอาจพบผู้พักอาศัยในพื้นที่ และพนักงานของสถานประกอบการ ดังนั้นคาดว่าจะมีผู้ที่ได้รับอันตรายต่อชีวิต จำนวนไม่เกิน 100 คน จึงประเมินความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุการณ์อยู่ในระดับ Major

#### 3.2) จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)

กรณีท่อเกิดรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่า ที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ มีรัศมีแรงดัน 57.60 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่สถานประกอบการ 1 แห่ง ได้แก่ บริเวณริมรั้วและพื้นที่บางส่วนของบริษัทไมเดีย รีพริจเจอร์ชั่น อีควิปเมนต์ (ไทยแลนด์) แสดงดังตารางที่ 4-56 และรูปที่ 4-25 ซึ่งอาจพบพนักงานของสถานประกอบการ ดังนั้นคาดว่าจะมีผู้ที่ได้รับอันตรายต่อชีวิต จำนวนไม่เกิน 10 คน จึงประเมินความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุการณ์อยู่ในระดับ Moderate

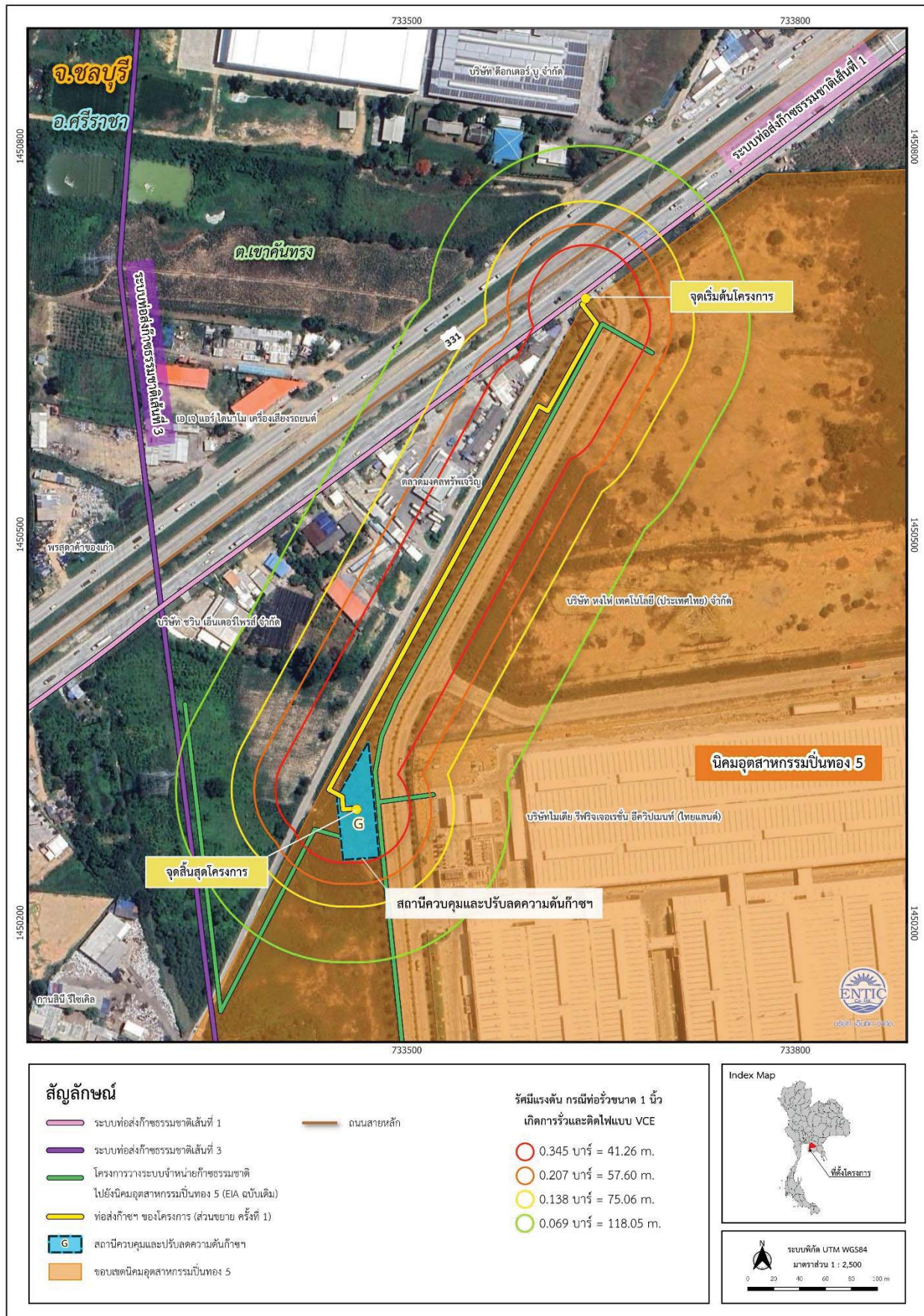
กรณีท่อแตกหัก พบว่า ที่ระดับแรงดัน 0.207 บาร์ มีรัศมีแรงดัน 230.39 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ พื้นที่ที่พักอาศัย 4 แห่ง พื้นที่สถานประกอบการ 1 แห่ง ได้แก่ บริษัท ชวิน เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 5 แห่ง ได้แก่ บริษัท หง ไท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด บริษัทไมเดีย รีพริจเจอร์ชั่น อีควิปเมนต์ (ไทยแลนด์) บริษัท กานสินี รีไซเคิล จำกัด ตลาดมณฑลพริ้งเจริญ และปั๊มน้ำมัน PT สาขาเขาคันทรง แสดงดังตารางที่ 4-57 และรูปที่ 4-26 ซึ่งอาจพบผู้พักอาศัย และพนักงานของสถานประกอบการ ดังนั้นคาดว่าจะมีผู้ที่ได้รับอันตรายต่อชีวิต จำนวนไม่เกิน 100 คน จึงประเมินความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุการณ์อยู่ในระดับ Major

ตารางที่ 4-55 รัศมีที่ได้รับผลกระทบจากระดับแรงดันจากการรั่วและระเบิดแบบ VCE

กรณีศึกษา	รัศมีแต่ละระดับแรงดัน (เมตร)			
	0.345 บาร์	0.207 บาร์	0.138 บาร์	0.069 บาร์
รั่วขนาด 1 นิ้ว	41.26	57.60*	75.06	118.05
ท่อแตกหัก	165.02	230.39*	300.25	472.19

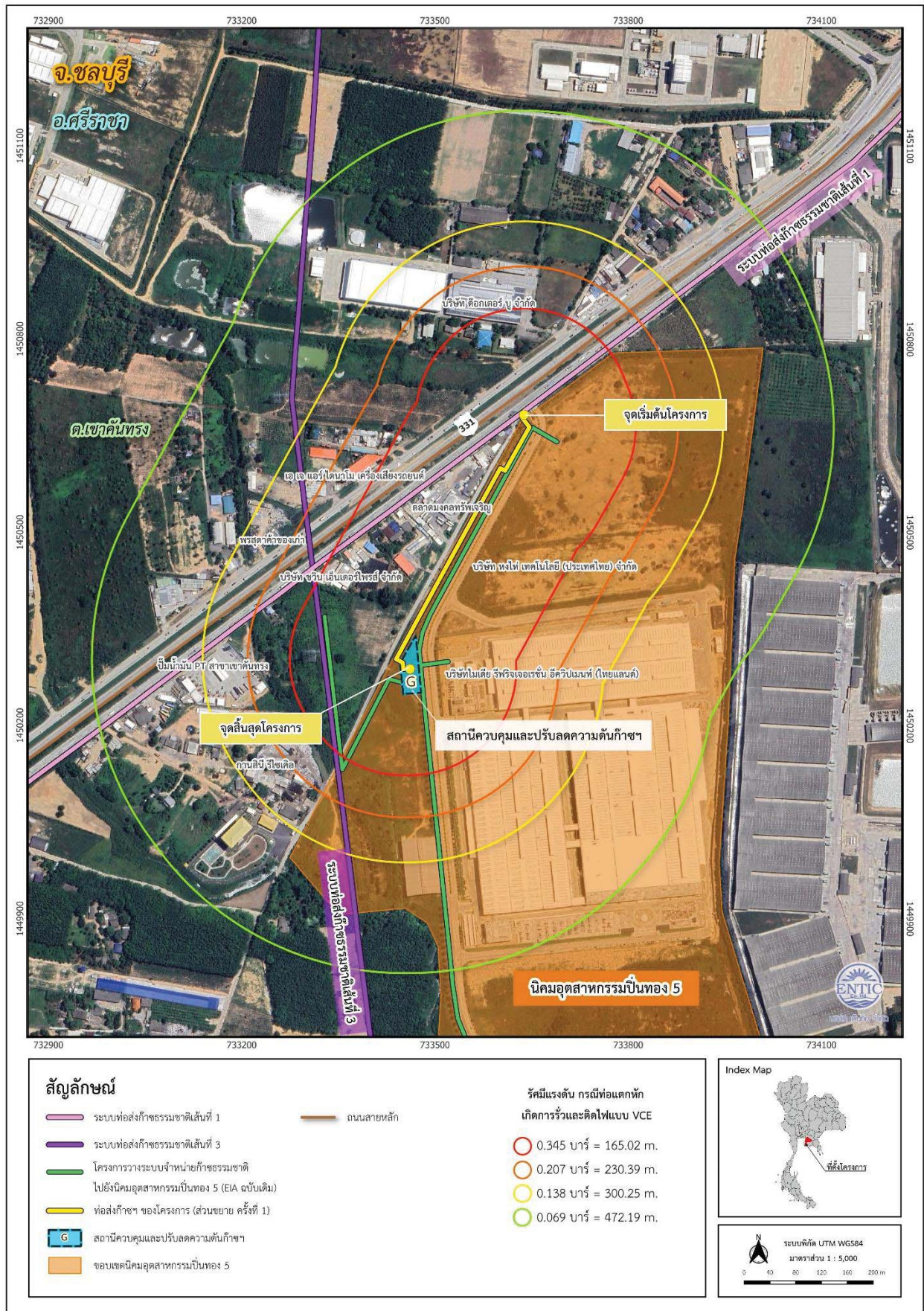
หมายเหตุ : \* ระยะรัศมีแรงดัน ที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์





รูปที่ 4-21 ผลกระทบจากรัศมีระดับแรงดัน กรณีการรั่วและติดไฟแบบ VCE กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว  
บริเวณแนวท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)





รูปที่ 4-22 ผลกระทบจากรัศมีระดับแรงดัน กรณีการรั่วและติดไฟแบบ VCE กรณีท่อแตกหัก  
บริเวณแนวท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)



ตารางที่ 4-56 รัศมีระดับแรงดันและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นตลอดแนวทางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการฯ กรณีรั้วขนาด 1 นิ้ว (เกิดการระเบิดแบบ VCE)

กรณีศึกษา	รัศมีแรงดัน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ลักษณะความรุนแรง	ระดับความรุนแรง *
กรณีรั้วขนาด 1 นิ้ว				
1) จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมเป็นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)				
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	41.26	พื้นที่ที่ปกอศัย 1 แห่ง พื้นที่บริเวณถนนทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้า และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 1 แห่ง	- อาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต แต่ไม่เกิน 10 คนหรือมีผู้ได้รับบาดเจ็บไม่เกิน 100 คน  - อาจต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 2,000 คน	Moderate
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	57.60**	พื้นที่ที่ปกอศัย 3 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้า บ่อแย้ม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 1 แห่ง		
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	75.06	พื้นที่ที่ปกอศัย 4 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้า บ่อแย้ม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 1 แห่ง		
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	118.05	พื้นที่ที่ปกอศัย 6 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้า บ่อแย้ม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 2 แห่ง		
2) จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมเป็นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)				
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	41.26	พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 1 แห่ง	- อาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต แต่ไม่เกิน 10 คนหรือมีผู้ได้รับบาดเจ็บไม่เกิน 100 คน  - อาจต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 2,000 คน	Moderate
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	57.60**	พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 1 แห่ง		
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	75.06	พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 1 แห่ง		
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	118.05	พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 1 แห่ง		

หมายเหตุ : \* หมายถึง พิจารณาระดับความรุนแรงที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ โดยอ้างอิงระดับตาม Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA., 1990

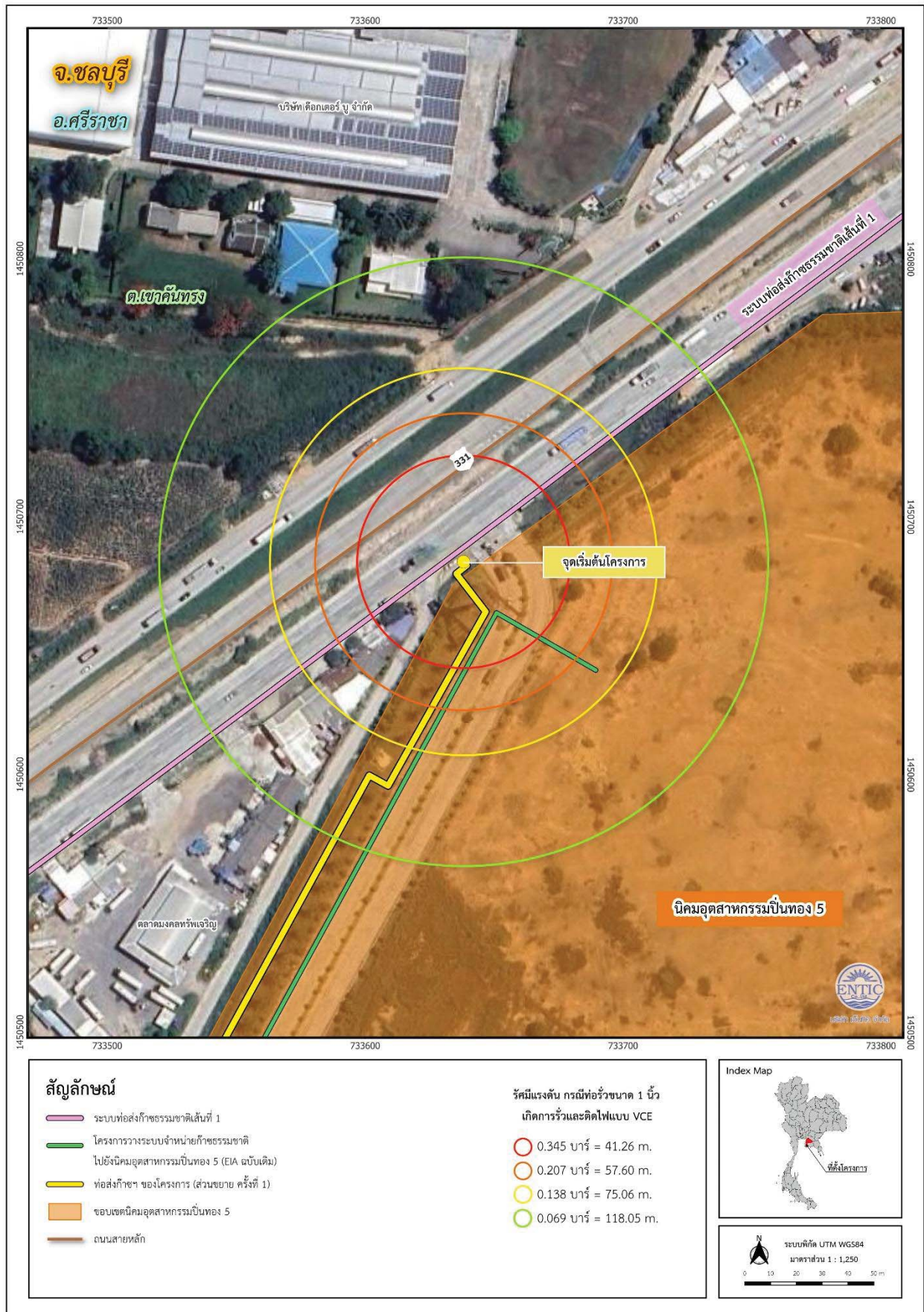
\*\* หมายถึง รัศมีระดับแรงดันที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์

ตารางที่ 4-57 รัศมีระดับแรงดันและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นตลอดแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการฯ กรณีแตกหัก (เกิดการระเบิดแบบ VCE)

กรณีศึกษา	รัศมีแรงดัน (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ลักษณะความรุนแรง	ระดับความรุนแรง *
กรณีท่อแตกหัก				
1) จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)				
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	165.02	- พื้นที่ที่พิทกาศัย 6 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้าบ่อแย้ม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 3 แห่ง	- อาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตไม่เกิน 100 คน และมีผู้ได้รับบาดเจ็บจำนวนมาก - อาจต้องทำการอพยพคน	Major
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	230.39**	- พื้นที่ที่พิทกาศัย 14 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้าบ่อแย้ม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ พื้นที่สถานประกอบการ 1 แห่ง และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 2 แห่ง		
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	300.25	- พื้นที่ที่พิทกาศัย 23 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้าบ่อแย้ม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ พื้นที่สถานประกอบการ 2 แห่ง และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 2 แห่ง	- ไม่พบผู้เสียชีวิตแต่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ - อาจต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 2,000 คน	Moderate
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	472.19	- พื้นที่ที่พิทกาศัย 26 แห่ง พื้นที่บริเวณทางหลวงหมายเลข 331 พื้นที่บริเวณทางเข้าบ่อแย้ม และบางส่วนของถนนภายในนิคมฯ พื้นที่สถานประกอบการ 6 แห่ง และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 1 แห่ง		
2) จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)				
- ระดับแรงดัน 0.345 บาร์	165.02	- พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 3 แห่ง	- อาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตไม่เกิน 100 คน และมีผู้ได้รับบาดเจ็บจำนวนมาก - อาจต้องทำการอพยพคน	Major
- ระดับแรงดัน 0.207 บาร์	230.39**	- พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ พื้นที่ที่พิทกาศัย 4 แห่ง พื้นที่สถานประกอบการ 1 แห่ง และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 5 แห่ง		
- ระดับแรงดัน 0.138 บาร์	300.25	- พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ พื้นที่ที่พิทกาศัย 4 แห่ง พื้นที่สถานประกอบการ 4 แห่ง และพื้นที่บางส่วนของสถานประกอบการ 3 แห่ง	- ไม่พบผู้เสียชีวิตแต่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ - อาจต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 2,000 คน	Moderate
- ระดับแรงดัน 0.069 บาร์	472.19	- พื้นที่สถานีควบคุมและปรับลดความดันก๊าซธรรมชาติ (Gate Station) พื้นที่ทางเข้าบ่อแย้ม พื้นที่บางส่วนของถนนภายในนิคมฯ พื้นที่ที่พิทกาศัย 11 แห่ง และพื้นที่สถานประกอบการ 8 แห่ง		

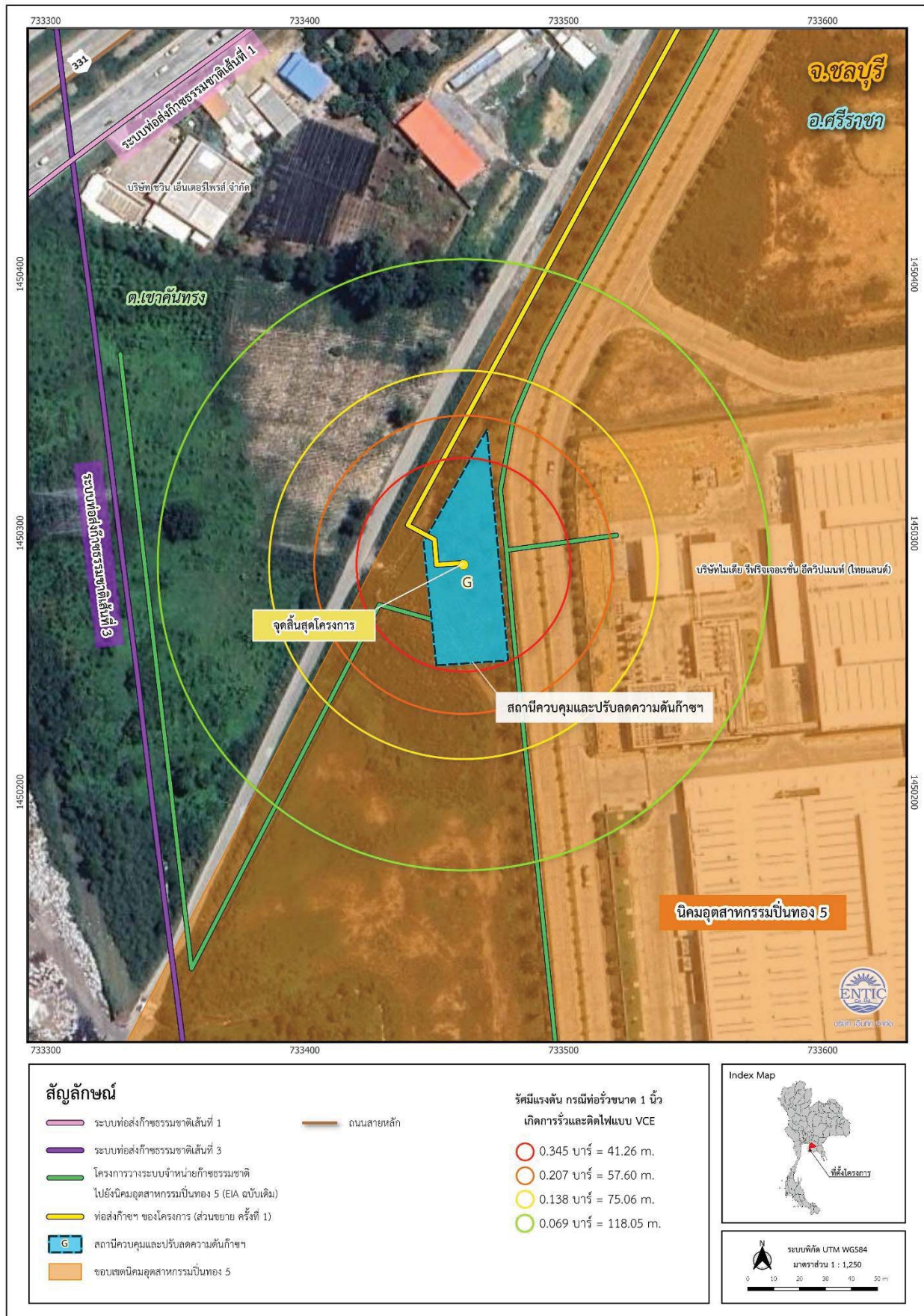
หมายเหตุ : \* หมายถึง พิจารณาระดับความรุนแรงที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ โดยอ้างอิงระดับตาม Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA., 1990

\*\* หมายถึง รัศมีระดับแรงดันที่เริ่มเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์



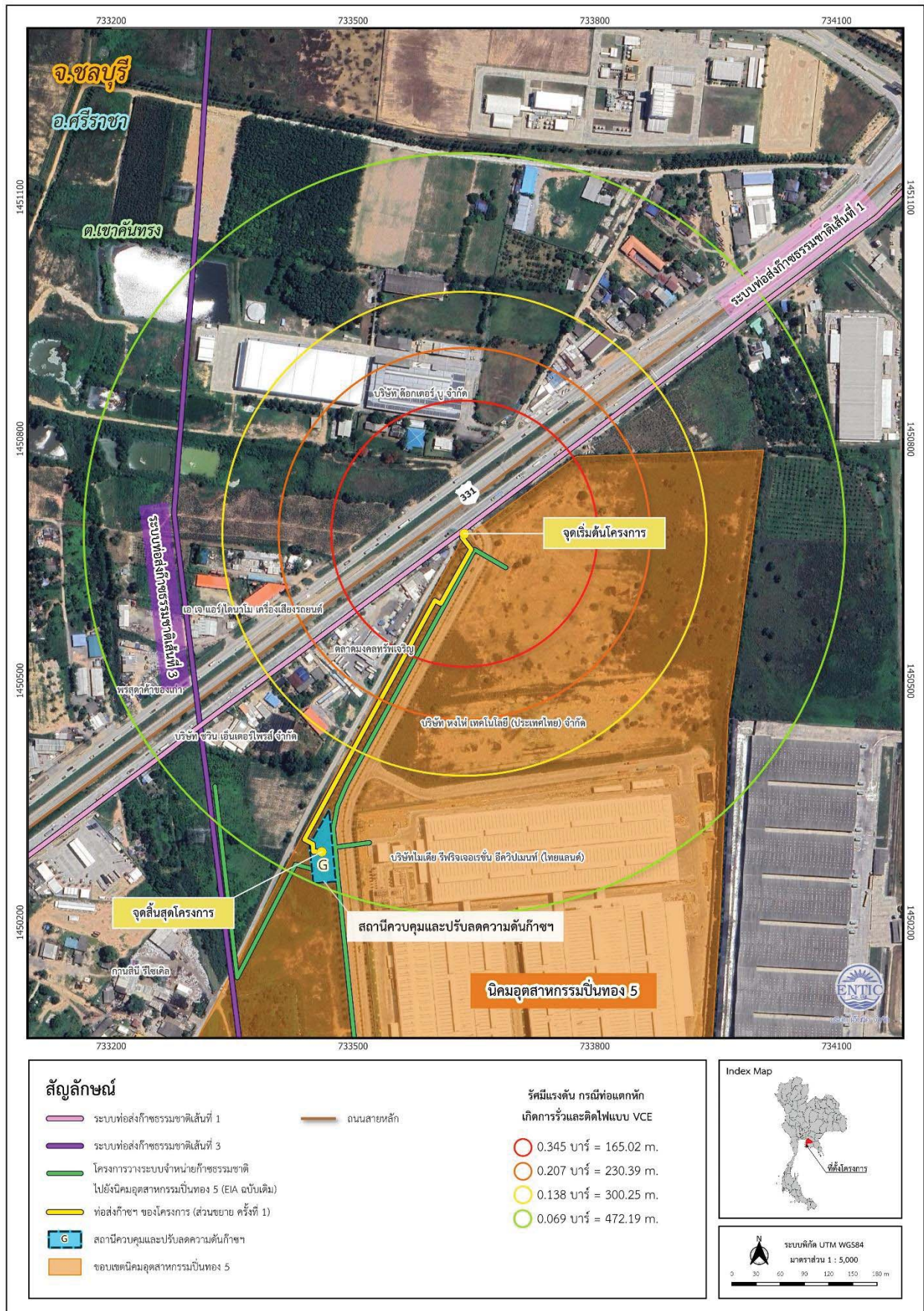
รูปที่ 4-23 รัศมีแรงดัน กรณีการรั่วและระเบิดแบบ VCE กรณีรั่ว 1 นิ้ว  
จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)





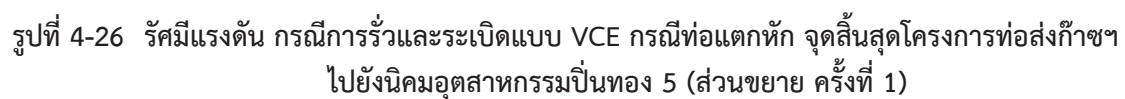
รูปที่ 4-24 รัศมีแรงดัน กรณีการรั่วและระเบิดแบบ VCE กรณีรั่ว 1 นิ้ว  
จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)





รูปที่ 4-25 รัศมีแรงดัน กรณีการรั่วและระเบิดแบบ VCE กรณีท่อแตกหัก  
จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมปิ่นทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)








#### 4.7.5 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 แสดงดังรูปที่ 4-27

		Severity				
		Minor	Moderate	Major	Catastrophic	
Frequency	High	Common				
	Medium	Likely				
		Reasonably likely				
	Low	Unlikely				
		Very Unlikely				

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 4-27 Accident Frequency/Severity Screening Matrix

ดังนั้น เมื่อพิจารณาโอกาสและความรุนแรงของการเกิดอุบัติการณ์ดังกล่าว โดยอ้างอิงตามเกณฑ์ที่ระบุใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA. (1990) พบว่า ค่าระดับความเสี่ยงกรณีเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire จัดอยู่ในระดับต่ำ กรณีเกิดการติดไฟแบบ Fireball จัดอยู่ในระดับต่ำ และกรณีเกิดการระเบิดแบบ VCE จัดอยู่ในระดับต่ำ ดังสรุปในตารางที่ 4-58 ถึง ตารางที่ 4-60 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-58 ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง (กรณีเลวร้ายที่สุด) ในกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของโครงการ

กรณีศึกษา	โอกาสเกิดความเสี่ยง		ความรุนแรงของเหตุการณ์		ระดับความเสี่ยง
	ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ปี)	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง	รัศมีความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m <sup>2</sup> (เมตร)	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	
จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมบึงทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)	รูรั่วขนาด 1 นิ้ว 4.82 x 10 <sup>-5</sup>	Very Unlikely	16.85	Moderate	ต่ำ
จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมบึงทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)	รูรั่วขนาด 1 นิ้ว 4.82 x 10 <sup>-5</sup>	Very Unlikely	16.85	Moderate	ต่ำ

ตารางที่ 4-59 ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง (กรณีเลวร้ายที่สุด) ในกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของโครงการ

กรณีศึกษา	โอกาสเกิดความเสี่ยง		ความรุนแรงของเหตุการณ์		ระดับความเสี่ยง
	ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ปี)	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง	รัศมีความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m <sup>2</sup> (เมตร)	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	
จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมบึงทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)	ท่อแตกหัก 1.29 x 10 <sup>-6</sup>	Very Unlikely	111.81	Moderate	ต่ำ
จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมบึงทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)	ท่อแตกหัก 1.29 x 10 <sup>-6</sup>	Very Unlikely	111.81	Moderate	ต่ำ

ตารางที่ 4-60 ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง (กรณีเลวร้ายที่สุด) ในกรณีการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของโครงการ

กรณีศึกษา	โอกาสเกิดความเสี่ยง		ความรุนแรงของเหตุการณ์		ระดับความเสี่ยง
	ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ปี)	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง	รัศมีระดับแรงดัน 0.207 บาร์ (เมตร)	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	
จุดเริ่มต้นโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมบึงทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)	รูรั่วขนาด 1 นิ้ว ท่อแตกหัก 1.93 x 10 <sup>-5</sup> 5.14 x 10 <sup>-6</sup>	Very Unlikely Very Unlikely	57.60 230.39	Moderate Major	ต่ำ ต่ำ
จุดสิ้นสุดโครงการท่อส่งก๊าซฯ ไปยังนิคมอุตสาหกรรมบึงทอง 5 (ส่วนขยาย ครั้งที่ 1)	รูรั่วขนาด 1 นิ้ว ท่อแตกหัก 1.93 x 10 <sup>-5</sup> 5.14 x 10 <sup>-6</sup>	Very Unlikely Very Unlikely	57.60 230.39	Moderate Major	ต่ำ ต่ำ



#### 4.7.6 การประเมินและป้องกันอันตรายร้ายแรงจากการเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่อง (Domino Effect)

จากการศึกษาและประเมินอันตรายร้ายแรง กรณีการรั่วและติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ พบว่า คุณสมบัติและองค์ประกอบทั่วไปของก๊าซธรรมชาติ มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ เบากว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะแพร่กระจายและลอยขึ้นสู่อากาศอย่างรวดเร็ว ไม่ทำให้เกิดการสะสมของปริมาณก๊าซธรรมชาติ ทั้งนี้ ในการวิเคราะห์สาเหตุของการรั่วไหลและความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุอันตรายร้ายแรง พบว่า การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติอาจเกิดจาก 3 สาเหตุหลัก ได้แก่ การผุกร่อนของท่อ การใช้วัสดุท่อส่งก๊าซที่ไม่ได้มาตรฐาน และการกระทำจากบุคคลที่ 3 ซึ่งในขั้นตอนการคัดเลือกวัสดุท่อและการออกแบบก่อสร้างโครงการได้ใช้มาตรฐานสากลทางวิศวกรรมของ ASME B 31.8 และมีระบบการป้องกันการผุกร่อน อาทิ การเคลือบผิวท่อกายนอก และ Cathodic Protection นอกจากนี้ ในระหว่างการใช้งานได้มีระบบการตรวจสอบและบำรุงรักษาเป็นประจำอย่างต่อเนื่องตามมาตรฐาน ดังนั้น โอกาสเกิดการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติจนลุกติดไฟ อันเนื่องมาจากสาเหตุการผุกร่อนของท่อในระหว่างใช้งานหรือการเลือกวัสดุท่อผิดประเภท จึงมีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นน้อยมาก โดยสาเหตุการรั่วไหลที่พบส่วนใหญ่จึงมาจากการกระทำของบุคคลที่ 3 อนึ่ง การติดไฟของก๊าซธรรมชาตินั้นจะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบแวดล้อมที่เหมาะสม ได้แก่ มีเชื้อเพลิงในปริมาณที่มากพอ (มีค่าถึง Lower Flammability Limit ; LFL) มีปริมาณออกซิเจนเพียงพอที่จะช่วยให้ไฟติดและมีเปลวไฟหรือความร้อนที่เกิดจากการจุดระเบิด หรือการสันดาป (Ignition Point) และในกรณีวางท่อก๊าซในพื้นที่เปิดโล่ง ซึ่งไม่มีโอกาสในการเกิดการสะสมก๊าซถึงช่วงการติดไฟ ประกอบกับความดันภายในท่อส่งก๊าซธรรมชาติ จะทำให้ก๊าซธรรมชาติสามารถกระจายตัวในบรรยากาศได้อย่างรวดเร็วและไม่เกิดการสะสม ดังนั้น แทบจะไม่มีโอกาสที่จะนำไปสู่การลุกติดไฟหรือระเบิด

ดังนั้น การเกิดอันตรายร้ายแรงกรณีเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่อง (Domino Effect) จากการใช้งานท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการจะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อเกิดเหตุการณ์ก๊าซธรรมชาติรั่วไหลแล้วเกิดการติดไฟในทันทีและลุกลามอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน และบริเวณพื้นที่รั่วไหลมีแหล่งเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ที่อาจได้รับผลกระทบต่อเนื่อง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม โอกาสเกิดผลกระทบร้ายแรงในกรณีดังกล่าวมีน้อยมาก เนื่องจากสามารถควบคุมการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยการสั่งปิดหรือตัดแยกการจ่ายก๊าซธรรมชาติด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ (SCADA) จากการควบคุมโดยศูนย์ปฏิบัติการชลบุรีหรือการปิดวาล์วด้วยระบบ Manual

นอกจากนั้น ปตท. ได้กำหนดให้ระยะห่างทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง ระหว่างท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการกับระบบสาธารณูปโภคใต้ดินตามมาตรฐาน ASME B31.8 (2022) หัวข้อ 841.1.11 Cover, Clearance and Casing Requirements for Buried Steel Pipeline and Mains ไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว หรือประมาณ 15 เซนติเมตร ดังนั้น คาดว่า การเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่อง จึงมีโอกาสน้อยมากและเพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น โครงการจะประสานงานกับหน่วยงานเจ้าของสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบรายละเอียดข้อมูลของระบบสาธารณูปโภคนั้น ๆ อย่างแน่ชัด รวมถึงจะควบคุมผู้รับเหมาให้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม มาตรการติดตามและตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตลอดจนระเบียบ ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมของโครงการ เพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น และในระยะดำเนินการ ปตท. ได้กำหนดมาตรการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซฯ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานสากลกำหนด ดังแผนปฏิบัติการฯ ในบทที่ 5

#### 4.7.7 การบริหารและมาตรการด้านความปลอดภัย

จากการประเมินระดับความเสี่ยงของโครงการ พบว่า ค่าความเสี่ยงอันตรายจากการรั่วของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติมีความปลอดภัยสูงสุด ปตท. ได้จัดให้มีระบบ SCADA จากการควบคุม โดยศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติชลบุรี ซึ่งเป็นระบบประมวลผลต่อเนื่องที่นำมาใช้สำหรับควบคุมระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การเคลื่อนที่ของก๊าซภายในเส้นท่อและการตรวจสอบการรั่วของก๊าซธรรมชาติ สามารถรายงานด้วยระบบเชื่อมโยงอัตโนมัติ (On-line Report) ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และหากมีการรั่วของก๊าซธรรมชาติขึ้น ระบบควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูล สามารถตรวจจับได้ทันทีโดยอัตโนมัติและศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่ชลบุรี สามารถรับทราบเหตุและตำแหน่งจุดเกิดเหตุได้ทันทีและสามารถหยุดการส่งก๊าซได้ทันที

นอกจากนี้ โครงการได้มีการกำหนดมาตรการต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การปฏิบัติตามมาตรฐาน ASME B31.8 และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การออกแบบ การก่อสร้าง การดำเนินการ และการบำรุงรักษา รวมถึงจัดให้มีระบบการตรวจประเมินผลการปฏิบัติงานทั้งภายนอกและภายในองค์กร ระบบการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พิจารณา ด้านความเชี่ยวชาญและมาตรฐานด้านความปลอดภัยมาเป็นอันดับแรก ตลอดจนมาตรการเรื่องแผนฉุกเฉิน เป็นต้น ซึ่งจะสามารถป้องกันหรือลดโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ ให้เหลือน้อยที่สุด รวมทั้งลดระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นได้

อย่างไรก็ดี ปตท. ถือว่าการบริหารคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม มีความสำคัญและจำเป็นต่อธุรกิจโดยมุ่งเน้นส่งเสริมให้ทุกหน่วยงานในองค์กรดำเนินงานอย่างจริงจังและต่อเนื่อง โดยมีการประกาศนโยบายคุณภาพความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม และได้ดำเนินงานบริหารจัดการ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและมีการกำหนดเป้าหมาย และการวัดผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยประจำปีทุกปี ทั้งในระดับหน่วยงานและระดับองค์กร เพื่อให้สอดคล้องและเป็นไปตามนโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ยังจัดทำคู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานและกฎความปลอดภัยต่าง ๆ สำหรับพนักงานและผู้เกี่ยวข้อง โดยสรุปประเด็นสำคัญในการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยได้แก่

#### 1) การฝึกอบรมด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

จัดให้มีการอบรม/ให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างเหมาะสมแก่พนักงานที่ปฏิบัติงาน เกี่ยวข้องกับการใช้ก๊าซ โดยหัวข้อที่ทำการฝึกอบรม ยกตัวอย่างเช่น กฎระเบียบความปลอดภัยและวิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในเขตระบบท่อส่งก๊าซ การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล วิธีการปฏิบัติตนกรณีฉุกเฉิน และการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น

#### 2) การป้องกันและควบคุมการเกิดอุบัติเหตุ

การสำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติและป้ายเตือน เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8

#### 3) การเตรียมความพร้อมและการปฏิบัติกรณีก๊าซรั่ว

- จัดให้มีแผนระงับเหตุฉุกเฉินในการปฏิบัติงานฉุกเฉิน เพื่อควบคุมสถานการณ์ในพื้นที่ที่เกิดอุบัติเหตุจากการรั่วของก๊าซและฝึกซ้อมแผนระงับเหตุฉุกเฉิน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- จัดทำเลขหมายโทรศัพท์ของหน่วยงานที่ต้องประสานงานในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน เช่น สถานีตำรวจ หน่วยบรรเทาสาธารณภัย และโรงพยาบาล เป็นต้น
- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำที่ผ่านการฝึกอบรมเพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในกรณีเกิดการรั่วของก๊าซ

#### 4) การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสำหรับพนักงานปฏิบัติงาน

ควบคุมให้มีการตรวจสอบสภาพของเครื่องมือ อุปกรณ์ก่อนนำมาใช้ปฏิบัติงาน

#### 5) การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคลที่สามและการก่อวินาศกรรม

ประชาสัมพันธ์ขอความร่วมมือกับหน่วยงาน ชุมชน ที่อยู่ใกล้เคียงช่วยสอดส่องดูแลมิให้ผู้ใดมาทำกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ รวมทั้งหากหน่วยงานใดจะดำเนินการก่อสร้าง ปรับปรุงหรือกระทำการเกี่ยวกับระบบสาธารณูปโภคในบริเวณใกล้เคียง ต้องแจ้งให้บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) รับทราบ รวมทั้งจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประสานงานตลอดระยะเวลาดำเนินการ

ทั้งนี้ แนวทางปฏิบัติในการดำเนินงานของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การควบคุมการรั่วของก๊าซธรรมชาติ การบริหารและมาตรการด้านความปลอดภัย รวมถึงรายละเอียดแผนฉุกเฉิน การเตรียมความพร้อมและการตรวจสอบประสิทธิภาพของแผนฉุกเฉิน เพื่อให้การดำเนินโครงการมีความปลอดภัยสูงสุดได้นำเสนอรายละเอียดไว้ใน **บทที่ 2** แล้ว