



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย

บทที่ 4

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

จัดเตรียมโดย



บริษัท เอ็นไวร์ไซน์ จำกัด

บทที่ 4

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

4.1 เกณฑ์ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการจำแนกผลกระทบสิ่งแวดล้อม

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

ทั้งนี้ ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการดำเนินงานของโครงการ ได้แบ่งระดับของผลกระทบออกเป็น ไม่มีผลกระทบ ผลกระทบต่ำ ผลกระทบปานกลาง และผลกระทบสูง มีเกณฑ์การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) การหาค่าผลกระทบ

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

2) การกำหนดเกณฑ์ผลกระทบ

การประเมินผลกระทบโดยการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือค่าธรรมชาติ ได้กำหนดเกณฑ์ผลกระทบออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ไม่มีผลกระทบ ผลกระทบต่ำ ผลกระทบปานกลาง และผลกระทบสูง รายละเอียดดังนี้

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

2) ผลกระทบต่ำ กำหนดเกณฑ์ระดับคะแนนเป็น ± 1 คือ สภาวะที่ระบบสิ่งแวดล้อมนั้นยังคงทำงาน/หน้าที่ปกติ แต่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง/องค์ประกอบบ้าง เป็นการเปลี่ยนแปลงบางส่วนที่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบ หรือมีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบบางชนิด บางส่วน และบางเวลาในช่วงเวลาสั้น ๆ และเมื่อหยุดรบกวนระบบก็สามารถฟื้นกลับคืนสภาพเดิมได้ในเวลาไม่นาน

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

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

โดยแสดงรายละเอียดผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการ ในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ดังนี้

4.2 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

4.2.1 สภาพภูมิประเทศ

1) ระยะก่อสร้าง

แนววางท่อส่งก๊าซฯ ระยะทางประมาณ 100 เมตร ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลวังจุฬา อำเภอลำลูกกา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ลักษณะราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ (Level to nearly level) ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ โดยมีระดับความสูงของพื้นที่ระหว่าง 0-16 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่แนววางท่อเป็นที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. และภายในพื้นที่สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย ซึ่งก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ในระยะก่อสร้างเป็นการชั่วคราว อย่างไรก็ตาม กิจกรรมการก่อสร้างจะจำกัดอยู่เฉพาะในพื้นที่ของ ปตท. และเมื่อวางท่อแล้วเสร็จจะฝังกลบท่อและคืนสภาพพื้นที่บริเวณที่มีการขุดเปิดกลับสู่สภาพเดิม จึงไม่ทำให้ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่เดิมเปลี่ยนแปลงไปแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร กิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติและการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นทางที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมการขุดเปิดพื้นที่หรือกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิประเทศแต่อย่างใด (0)

4.2.2 สภาพทางธรณีวิทยา และแผ่นดินไหว

4.2.2.1 ธรณีวิทยา

1) ระยะก่อสร้าง

แนววางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ มีลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นตะกอนที่ลุ่มน้ำท่วมขังป่าชายเลน (Mangrove swamp deposits ; Qmmg) การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) มีการขุดร่อง ลึกประมาณ 2.5 เมตร ซึ่งไม่ได้อยู่ที่ระดับความลึกถึงโครงสร้างธรณีวิทยาของพื้นที่ จึงไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างชั้นหิน และลักษณะทางธรณีวิทยา รวมทั้งลักษณะทางธรณีที่พบในพื้นที่โครงการ ไม่มีลักษณะเป็นหินแข็ง หรือเป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้างแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร กิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติและการทำงานของระบบท่อจะดำเนินการในเส้นทางที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมการขุดเปิดพื้นที่หรือกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างทางธรณีวิทยาแต่อย่างใด (0)

4.2.2.2 แผ่นดินไหว

ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ

แนววางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ จัดอยู่ในพื้นที่ระดับความรุนแรงแผ่นดินไหว (Intensity) ที่มีโอกาสเกิดขึ้นตามมาตราเมอร์คัลลี ในระดับเบา (I-III) คนธรรมดาจะรู้สึก แต่เครื่องวัดสามารถตรวจจับได้ และไม่พบรอยเลื่อนมีพลังพาดผ่าน รวมทั้งจากการรวบรวมข้อมูลสถิติการเกิดแผ่นดินไหวขนาดตั้งแต่ 6 ริกเตอร์ขึ้นไป ที่มีผลกระทบต่อประเทศไทย พบว่า พื้นที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาไม่เคยมีรายงานว่าเป็นศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหว และไม่เคยได้รับผลกระทบจากการเกิดแผ่นดินไหว

สำหรับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของ ปตท. ได้ออกแบบเพื่อป้องกันและรองรับผลกระทบจากการทรุดตัวและเคลื่อนตัวของดินอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหวที่กระทำต่อท่อใน 2 ลักษณะ คือ แรงกระทำเนื่องจากแผ่นดินไหวในแนวข้าง ซึ่งจะมีทิศทางไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดของแผ่นดินไหว และความถี่ในการสั่นสะเทือนของการเกิดแผ่นดินไหว โดยโครงการได้เลือกใช้เทคนิคการวางท่อโดยไม่มีฐานรากหรือโครงสร้างแข็งรองรับ ทำให้เส้นท่อเป็นอิสระต่อการทรุดตัวหรือการยุบตัวของดินรองรับท่อ ประกอบกับการใช้วัสดุที่เป็นประเภทเหล็กเหนียว มีความยืดหยุ่นต่อการดัดโค้งทำให้เคลื่อนตัวไอน่อนไปตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการเคลื่อนตัวของดิน เพื่อให้ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ของโครงการ มีความปลอดภัยจากการทรุดตัวและเคลื่อนตัวของดินและสามารถรองรับแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นในประเทศไทยและภายนอกที่ส่งผลต่อประเทศไทยได้ ดังนั้น การดำเนินการโครงการจึงไม่มีนัยสำคัญของผลกระทบอันเนื่องมาจากเหตุการณ์แผ่นดินไหว และไม่ส่งผลเสียหายต่อระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการแต่อย่างใด (0)

4.2.3 คุณภาพอากาศ

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมหลักของการก่อสร้างโครงการ คือ การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) อาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากการขุดเปิดหน้าดิน รวมทั้งการใช้เครื่องมือ เครื่องจักรต่าง ๆ ในการก่อสร้าง อาจทำให้เกิดมลสารจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ในขณะที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ทั้งนี้ได้ประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD Version 12.0.0 ของ Lakes Environmental Software (AERMOD Model 23132; U.S. EPA) มีรายละเอียดดังนี้

(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) คือ บรรยากาศที่อยู่ติดกับผิวโลกซึ่งได้รับอิทธิพลจากการพาความร้อนเป็นหลัก โดยการทำนายการแพร่กระจายของมลพิษในชั้น SBL จะใช้สมการ Gaussian ทั้งในแนวราบและแนวตั้ง แต่ในชั้น CBL จะใช้สมการ Gaussian เฉพาะในแนวราบเท่านั้น ส่วนในแนวตั้งจะใช้สมการ bi-Gaussian Probability Density Function ซึ่งพิจารณาลักษณะการแพร่กระจายของพลาสมาที่สัมผัสกับผิวพื้นโดยจะมีการสะท้อนกลับเพียงบางส่วนและอีกบางส่วนเคลื่อนที่ไปตามผิวพื้นของภูมิภาคโดยเฉพาะในพื้นที่ภูมิภาคที่ซับซ้อน ในกรณีความสูงของพื้นที่จุดสังเกตอยู่สูงกว่าความสูงเสมือนของปล่อง สำหรับหลักการของแบบจำลอง AERMOD สามารถสรุปได้ดังนี้

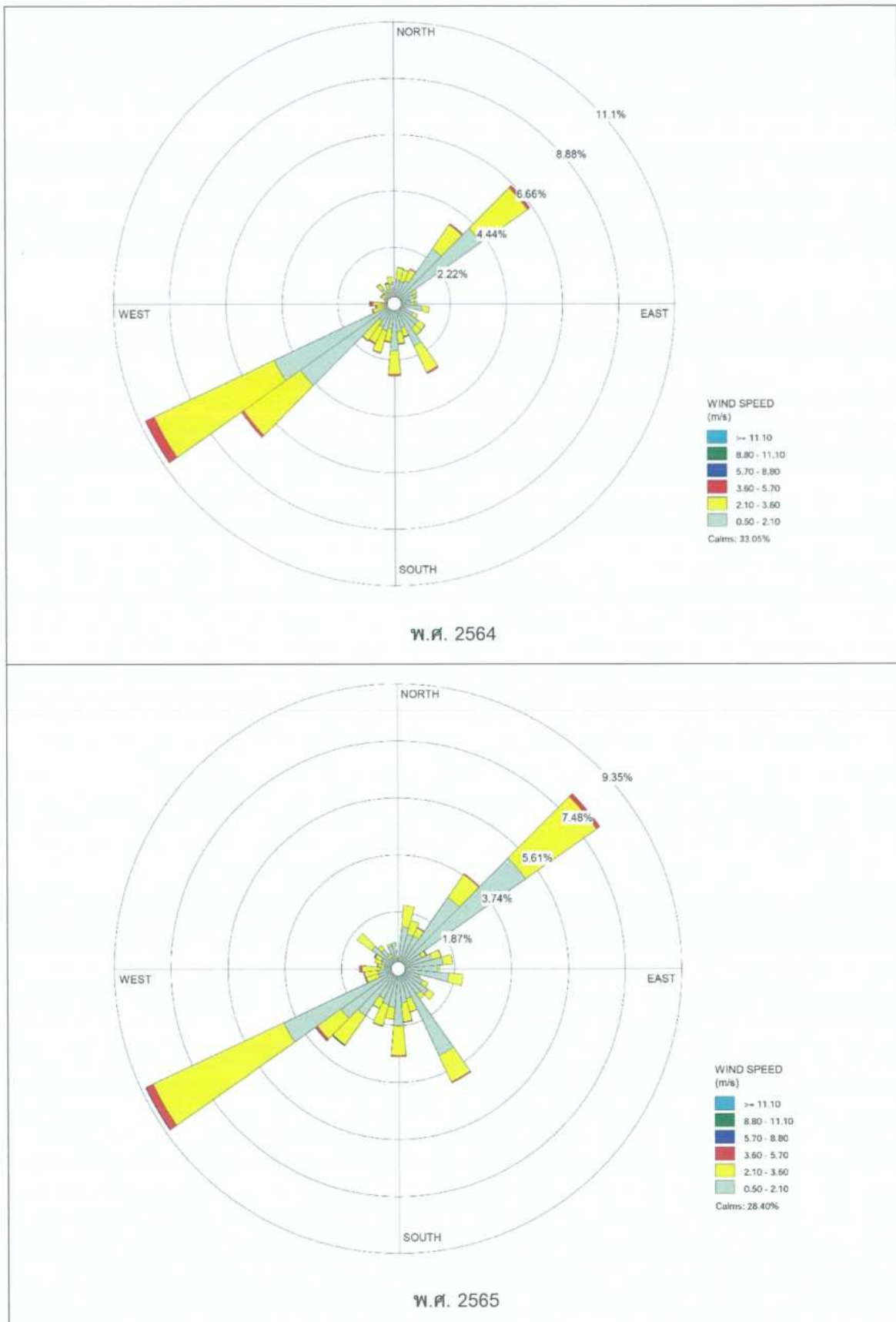
ข้อกำหนดที่สำคัญ	หลักการประยุกต์
1. ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ	Planetary Boundary Layer
2. การกำหนดความคงตัวของบรรยากาศ	ใช้ทฤษฎี Stability Parameter
3. ทิศทางลม	พิจารณาในแนวราบและแนวตั้ง
4. ความสูงของชั้นผสม	ใช้ทฤษฎี Synergistic โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัดอุตุนิยมวิทยาพื้นผิว
5. การคำนวณความสูงของพลาสมา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

AERMOD เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ ซึ่งต้องใช้ข้อมูลลักษณะพื้นที่ศึกษาที่ได้จาก AERMAP และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้จาก AERMET รายละเอียดดังนี้

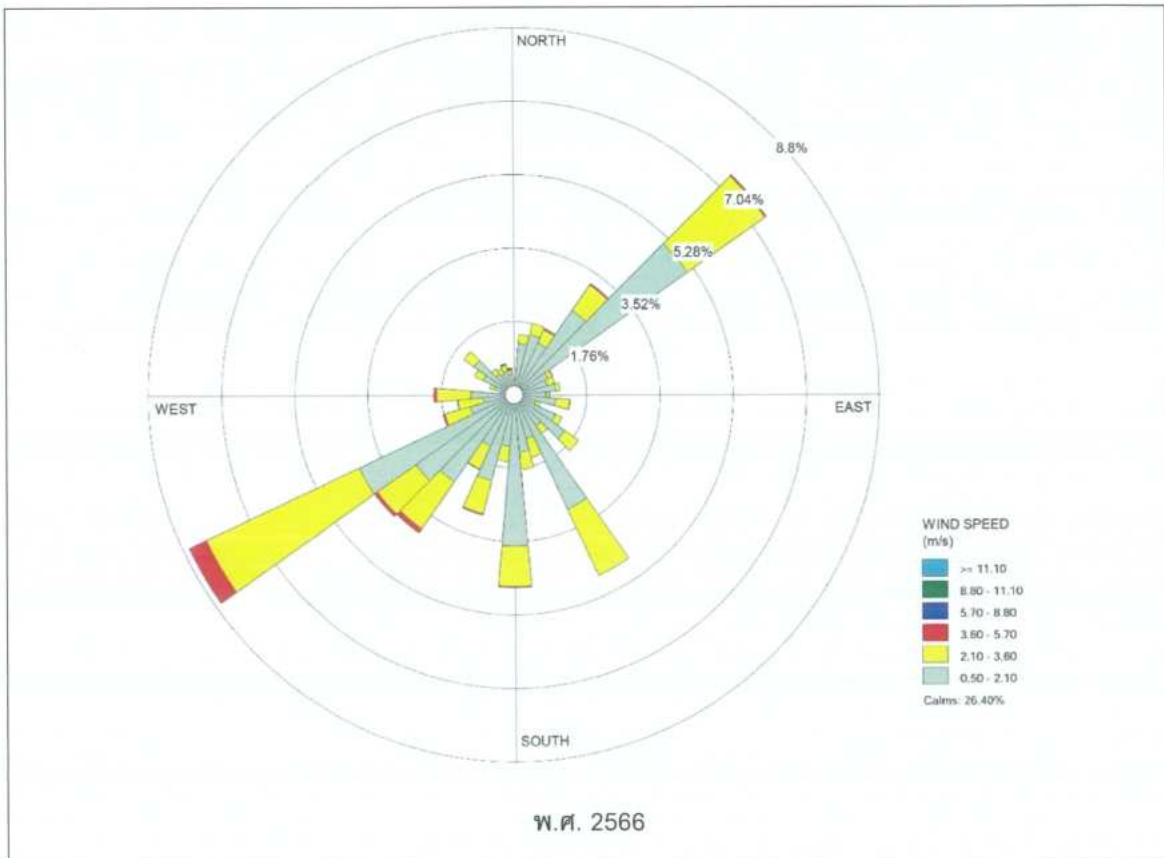
- AERMAP เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาและเตรียมข้อมูลความสูง-ต่ำของแต่ละจุดในพื้นที่ศึกษา ซึ่งข้อมูลดังกล่าวส่งผลกระทบต่อลักษณะการเคลื่อนที่ของพอลูเมอร์หลังจากสัมผัสพื้นผิว

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

- * ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Data) แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาพื้นผิว (Surface Meteorological Data) ประกอบด้วย ข้อมูลทิศทางและความเร็วลม (Wind Speed & Direction) อุณหภูมิ (Temperature) ความสูงฐานเมฆ (Ceiling Height) และปริมาณเมฆปกคลุม (Cloud Cover) โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัดอากาศราย 3 ชั่วโมง สถานีอุตุนิยมวิทยาปทุมธานี ของกรมอุตุนิยมวิทยา (ตั้งอยู่ที่ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ประมาณ 20 กิโลเมตร) และ (2) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอากาศชั้นบน (Upper Air Meteorological Data) ประกอบด้วย ข้อมูลความสูงผสม ความดัน ทิศทางและความเร็วลม และอุณหภูมิ โดยใช้ข้อมูลผลการตรวจวัดของสถานีอุตุนิยมวิทยากรุงเทพฯ (บางนา) ของกรมอุตุนิยมวิทยา (ตั้งอยู่ที่แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศใต้ ประมาณ 65 กิโลเมตร) โดยข้อมูลทั้ง 2 ส่วน เป็นผลการตรวจวัด พ.ศ. 2564-2566 ดังแสดงผังลมสำหรับการศึกษา พ.ศ. 2564-2566 ดังรูปที่ 4.2-1



รูปที่ 4.2-1 ข้อมูลสำหรับการศึกษา พ.ศ. 2564-2566



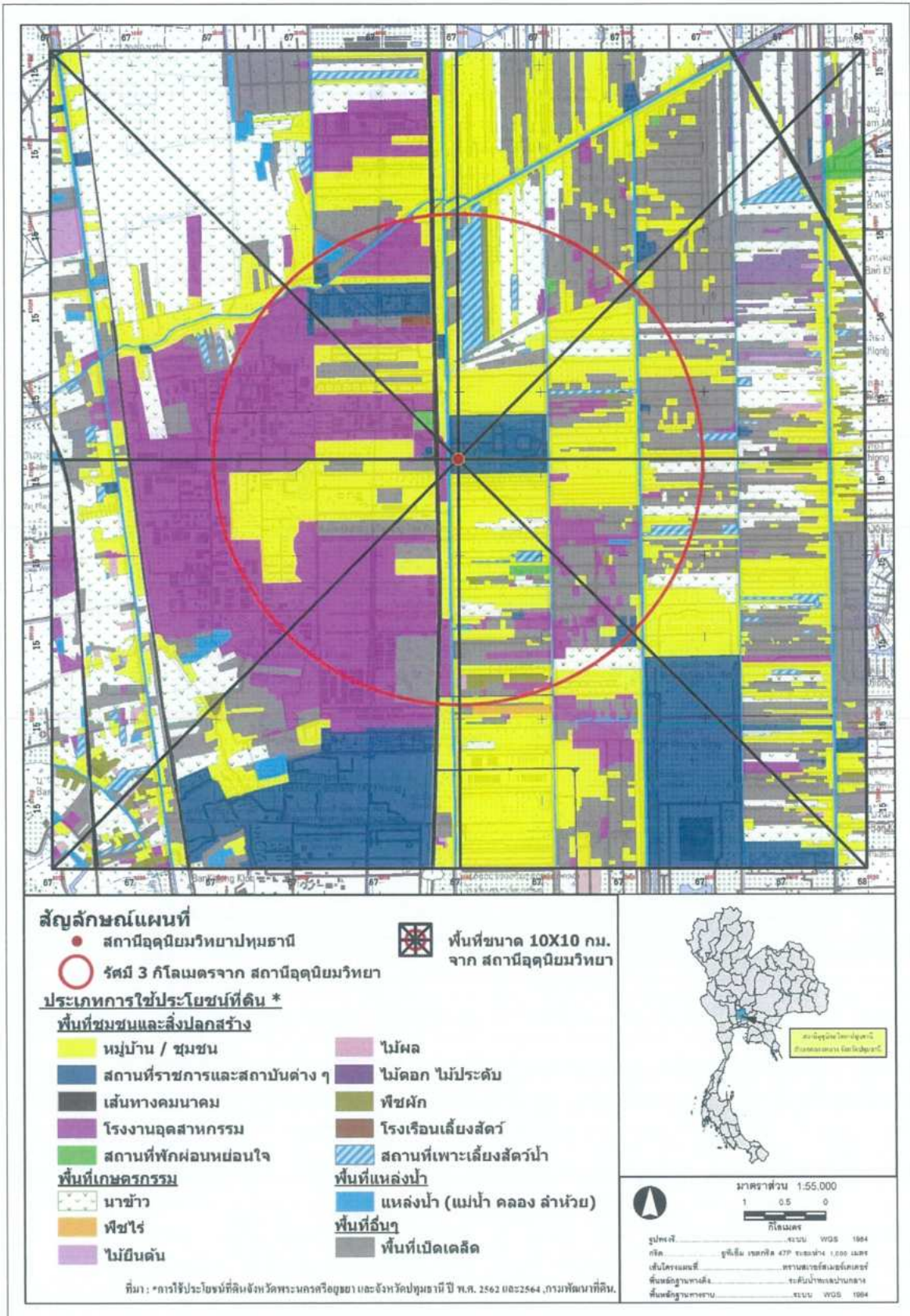
รูปที่ 4.2-1 ผังลมสำหรับการศึกษา พ.ศ. 2564-2566 (ต่อ)

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

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

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

(3) ค่า Albedo ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ภายในพื้นที่ 10 x 10 กิโลเมตร



รูปที่ 4.2-2 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยรอบสถานีอุตุนิยมวิทยาปทุมธานี จากข้อมูลกรมพัฒนาที่ดิน ใช้สำหรับนำเข้าโปรแกรม AERSURFACE

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

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

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

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

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

- ค่า Surface Roughness Length: ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตแบบถ่วงน้ำหนัก ดังนี้

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

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

- ค่า Bowen Ratio: ใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ดังนี้

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

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

- ค่า Albedo: ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ดังนี้

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

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

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

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

ส่วน พื้นที่	Surface Roughness Length (m.)			Bowen Ratio			Albedo		
	ฤดูแล้ง (พ.ย.-เม.ย.)		ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (พ.ย.-เม.ย.)		ฤดูฝน (พ.ค.-ต.ค.)	ฤดูแล้ง (พ.ย.-เม.ย.)		ฤดูฝน (พ.ค.- ต.ค.)
	ฤดูหนาว (พ.ย.-ม.ค.)	ฤดูร้อน (ก.พ.-เม.ย.)		ฤดูหนาว (พ.ย.-ม.ค.)	ฤดูร้อน (ก.พ.-เม.ย.)		ฤดูหนาว (พ.ย.-ม.ค.)	ฤดูร้อน (ก.พ.-เม.ย.)	
ส่วนที่ 1	0.173	0.371	0.234	0.75	0.66	0.30	0.20	0.20	0.18
ส่วนที่ 2	0.312	0.599	0.383	0.75	0.66	0.30	0.20	0.20	0.18
ส่วนที่ 3	0.454	0.636	0.564	0.75	0.66	0.30	0.20	0.20	0.18
ส่วนที่ 4	0.330	0.609	0.429	0.75	0.66	0.30	0.20	0.20	0.18
ส่วนที่ 5	0.103	0.293	0.150	0.75	0.66	0.30	0.20	0.20	0.18
ส่วนที่ 6	0.408	0.635	0.484	0.75	0.66	0.30	0.20	0.20	0.18
ส่วนที่ 7	0.178	0.451	0.236	0.75	0.66	0.30	0.20	0.20	0.18
ส่วนที่ 8	0.127	0.383	0.174	0.75	0.66	0.30	0.20	0.20	0.18

(2) แนวทางและสมมติฐานในการประเมิน

(2.1) การประเมินผลกระทบจากฝุ่นละออง

จากข้อมูลอัตราการระบายฝุ่นละอองจากพื้นที่ก่อสร้าง อ้างอิงจากเอกสาร AP-42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources (U.S. EPA, 1995) พบว่า ปริมาณฝุ่นละอองขึ้นอยู่กับลักษณะของกิจกรรม องค์ประกอบของดิน ความชื้นของดิน รวมทั้งสภาพทางอุตุนิยมวิทยา เช่น ความเร็วลม และทิศทางลม รวมถึงระยะเวลาในการก่อสร้าง โดยอัตราการระบายฝุ่นละอองเฉลี่ย อ้างอิงตาม U.S. EPA, 1995 กำหนดฝุ่นละอองจากพื้นที่ก่อสร้าง 1.2 ตันต่อพื้นที่ก่อสร้าง 1 เฮกตาร์ต่อเดือน หรือ 0.00011 กรัมต่อตารางเมตรต่อวินาที กำหนดให้มีการระบายฝุ่นจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ เฉพาะในช่วงเวลาทำงาน โดยกำหนด factor ของอัตราการระบายในช่วงที่มีการก่อสร้าง เท่ากับ 1 และกำหนด factor ของอัตราการระบาย ณ ช่วงที่ไม่มีการก่อสร้าง เท่ากับ 0 ดังนั้น ค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง จะเป็นค่าความเข้มข้นที่เกิดจากการระบายฝุ่นจากแหล่งกำเนิดเฉพาะช่วงที่มีการก่อสร้าง และช่วงที่ไม่มีการก่อสร้างจะไม่มีผลกระทบฝุ่นละอองใด ๆ โดยได้กำหนดขนาดพื้นที่ขุดเปิด ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดฝุ่นละออง และช่วงเวลาการทำงาน สำหรับการประเมินผลกระทบดังตารางที่ 4.2-3

ตารางที่ 4.2-3 ขนาดพื้นที่ขุดเปิดและช่วงเวลาการทำงานสำหรับประเมินผลกระทบจากฝุ่นละออง

กิจกรรม การก่อสร้าง	ขนาดพื้นที่ขุดเปิด	ช่วงเวลาการทำงาน
การวางท่อด้วยวิธีการ ขุดเปิด (Open Cut)	กำหนดให้การขุดเปิดมีความกว้างของพื้นที่ดำเนินงาน 8 เมตร x ความยาวของแนวขุดเปิด 100 เมตร	8 ชั่วโมง (8.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.)

(2.2) การประเมินผลกระทบจากมลสารจากเครื่องยนต์

สารมลพิษอากาศหลักที่ระบายออกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) โดยพิจารณาในรูปของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์ โดยปริมาณมลพิษอากาศในพื้นที่ก่อสร้างขึ้นอยู่กับชนิด ขนาด และจำนวนเครื่องจักร รวมถึงช่วงเวลาการทำงานของเครื่องจักร จึงกำหนดสมมติฐานในการประเมิน ดังนี้

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ประกอบด้วย การเตรียมพื้นที่ และขุดร่อง การวางท่อ และการกลบท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินเครื่องจักรที่มีขนาดแรงม้ารวมและค่าอัตราการระบายมลสารจากเครื่องจักรสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การเตรียมพื้นที่และขุดร่อง ซึ่งเครื่องจักรที่เป็นแหล่งระบายมลสาร ได้แก่ รถขุด (Backhoe) ใช้ในการขุดร่อง จำนวน 2 คัน ขนาด 151 แรงม้า และรถบรรทุก (Dump Truck) ใช้สำหรับบรรทุกดิน จำนวน 1 คัน ขนาด 160 แรงม้า มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.) กำหนดให้การระบายมลสารจากเครื่องจักรเป็นแหล่งกำเนิดแบบพื้นที่ (Area Source) เนื่องจากเครื่องจักรมีการเคลื่อนที่ ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

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

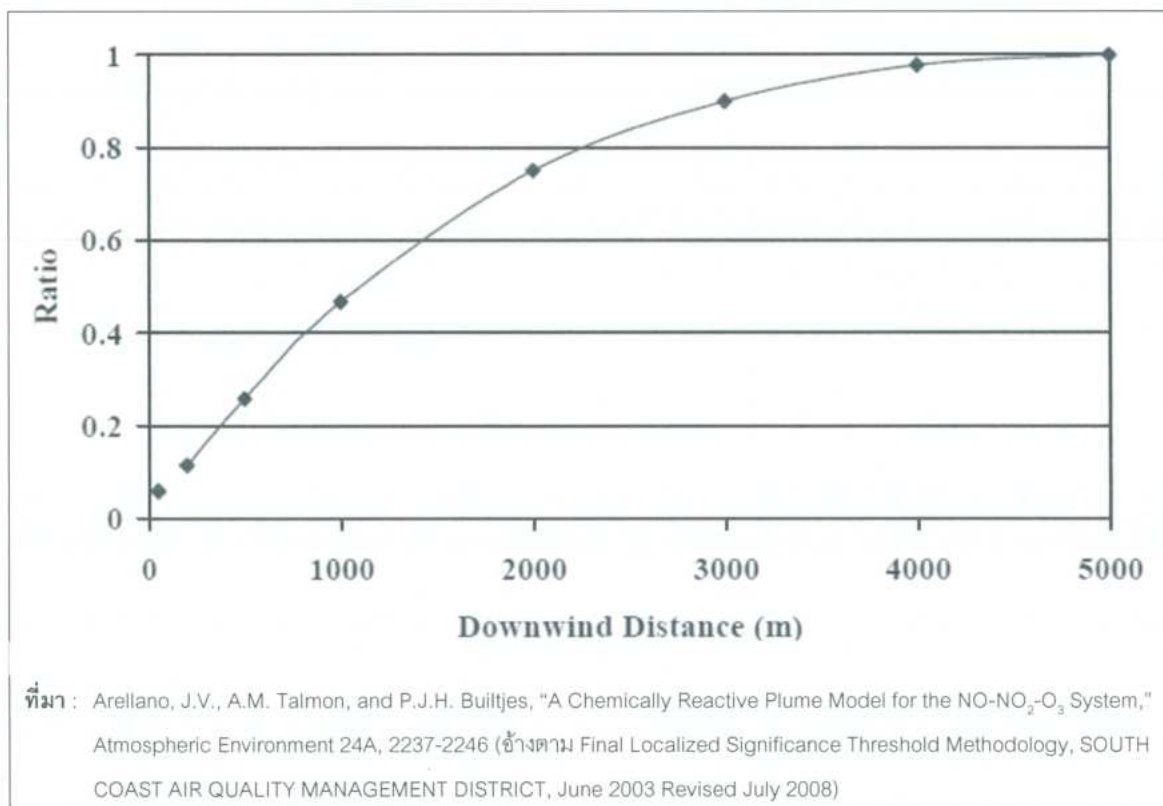
ตารางที่ 4.2-4 ค่าอัตราการระบายสารมลพิษอากาศจากเครื่องจักร
จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ

วิธีการก่อสร้าง / ขั้นตอนการก่อสร้าง / ประเภทเครื่องจักร	จำนวนแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศ	ขนาดแรงม้า (ต่อแหล่งกำเนิด)	Emission Factor (กรัม/แรงม้า/ ชั่วโมง) ^{1/}		อัตราการระบายจากเครื่องจักรของโครงการ ^{2/}			
			CO	NO _x	(กรัม/วินาที)		(กรัม/วินาที/ ตารางเมตร) ^{2/}	
					CO	NO _x	CO	NO _x
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) / กิจกรรมการเตรียมพื้นที่และขุดร่อง								
รถขุด (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	2	151	3.7	0.3	0.310	0.025	3.88 x 10 ⁻⁴	3.13 x 10 ⁻⁵
รถบรรทุก (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	160			0.164	0.013	2.05 x 10 ⁻⁴	1.63 x 10 ⁻⁵
รวม	3	462			0.474	0.038	5.93 x 10 ⁻⁴	4.76 x 10 ⁻⁵

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

^{2/} อัตราการระบายสารมลพิษจากเครื่องจักร กรณีการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ประเมินจากขนาดพื้นที่ 800 ตารางเมตร (8 เมตร x 100 เมตร)

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



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

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

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

ที่มา : Final Localized Significance Threshold Methodology, SOUTH COAST AIR QUALITY MANAGEMENT DISTRICT, June 2003 Revised July 2008 หน้า 2-8 ดัดแปลงจาก Arellano, J.V., A.M. Talmon, and P.J.H. Builtjes, "A Chemically Reactive Plume Model for the NO-NO₂-O₃ System," Atmospheric Environment 24A, หน้า 2237-2246

(3) การประเมินผลกระทบต่อพื้นที่อ่อนไหว

(3.1) จุดสังเกต

จุดสังเกตที่ใช้สำหรับศึกษาแบ่งเป็น 2 ประเภท โดยจุดสังเกตประเภทแรก คือ จุดสังเกตรอบแหล่งกำเนิด ซึ่งกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาขนาด 10x10 ตารางกิโลเมตร กำหนดให้ใช้ที่ตั้งของโครงการเป็นจุดศูนย์กลางของพื้นที่ศึกษา และกำหนดความละเอียดของกริดแบบไม่คงที่ (Variable Grid Resolution) โดยกำหนดให้ความละเอียดกริดตั้งแต่พื้นที่โครงการจนถึงที่ระยะ 1.5 กิโลเมตร ใช้ความละเอียด 100 เมตร ระยะ 1.5 กิโลเมตร ถึง 3 กิโลเมตร ใช้ความละเอียด 250 เมตร และที่ระยะ 3 กิโลเมตร ขึ้นไป ใช้ความละเอียด 500 เมตร สำหรับจุดสังเกตประเภทที่สอง คือ พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบโดยตรงหรือเป็นพื้นที่อ่อนไหวต่อการได้รับผลกระทบ (Sensitive Receptors) ซึ่งจากการสำรวจสภาพพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง พบว่า มีสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่ตั้งของสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติ วังน้อยฯ โรงไฟฟ้าวังน้อย และพื้นที่เกษตรกรรม ไม่พบพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมประเภท ศาสนสถาน สถานศึกษา สถานพยาบาล แหล่งประวัติศาสตร์และแหล่งโบราณสถาน รวมทั้งไม่พบชุมชนหรือบ้านพักอาศัยแต่อย่างใด ดังนั้น จึงดำเนินการประเมินผลกระทบที่ระยะห่างต่าง ๆ จากพื้นที่ก่อสร้าง

(3.2) ผลการประเมินผลกระทบจากฝุ่นละออง

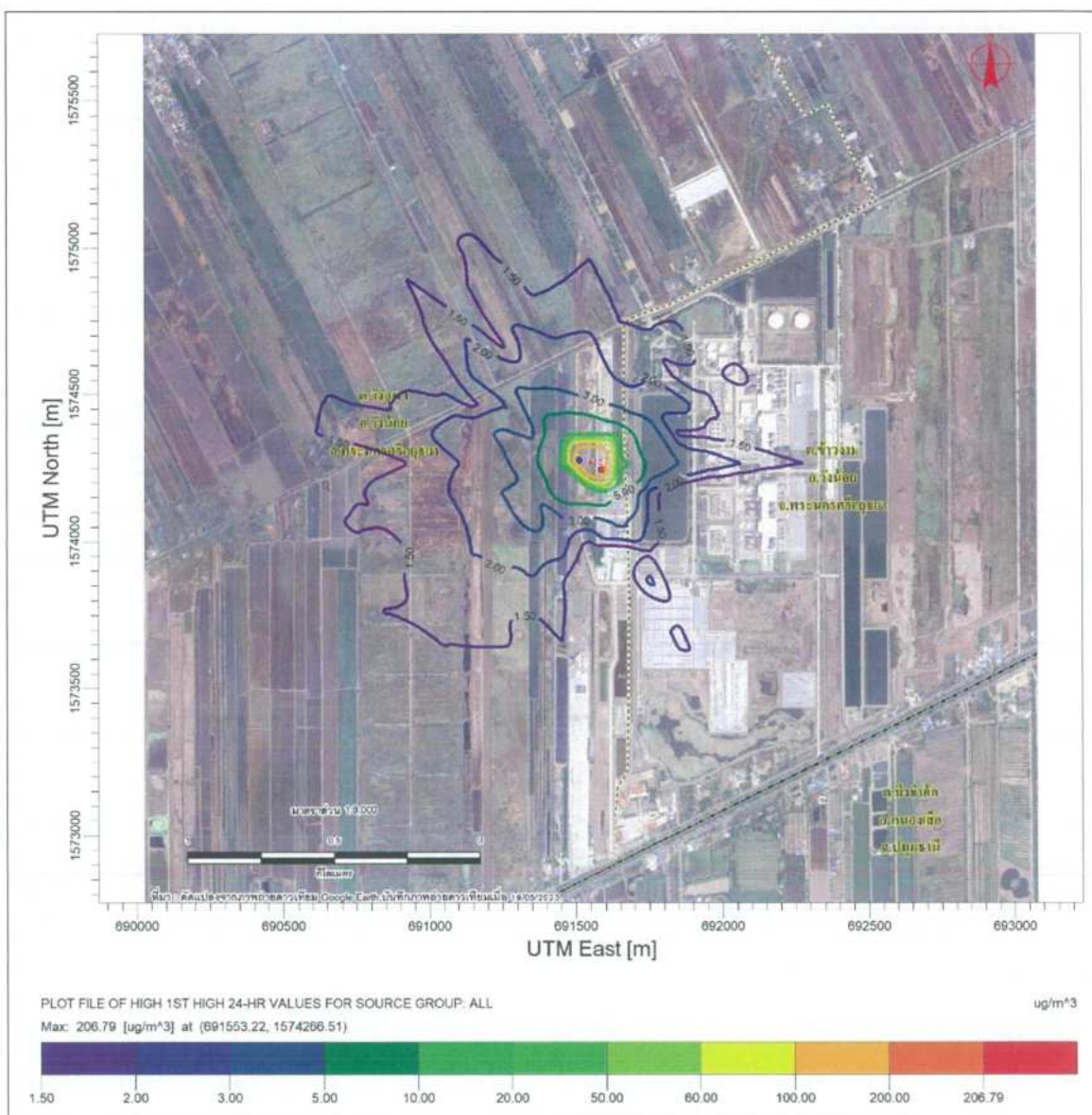
ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 206.79 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 79 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้มีค่าเท่ากับ 285.79 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับที่ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง 10-500 เมตร พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 0.46 - 93.64 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 79.46 - 172.64 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 330 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-6 และรูปที่ 4.2-4

ตารางที่ 4.2-6 ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง
จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์รวมกับสภาพปัจจุบัน

ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง	ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)		
	ค่าความเข้มข้น จากแบบจำลอง ^{1/}	ผลการตรวจวัดสูงสุด ในสภาพปัจจุบัน ^{1/}	รวม
ความเข้มข้นสูงสุด บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง (691553 E, 1574266 N)	206.79	79	285.79
10 เมตร	93.64	79	172.64
20 เมตร	50.51	79	129.51
30 เมตร	37.02	79	116.02
40 เมตร	28.97	79	107.97
50 เมตร	21.32	79	100.32
100 เมตร	7.05	79	86.05
200 เมตร	2.30	79	81.30
300 เมตร	1.16	79	80.16
400 เมตร	0.65	79	79.65
500 เมตร	0.46	79	79.46
10-500 เมตร	0.46-93.64	79	79.46-172.64
ค่ามาตรฐาน ^{2/}	≤330		

หมายเหตุ: ^{1/} ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบันโดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 ฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 79 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

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



รูปที่ 4.2-4 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง

(3.3) ผลการประเมินผลกระทบจากมลสารจากเครื่องยนต์

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง จากการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 4,027.81 และ 1,315.70 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 676 และ 527 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ทำให้มีค่าเท่ากับ 4,703.81 และ 1,842.70 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับที่ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง 10-500 เมตร พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 46.36 - 2,592.00 และ 7.73 - 796.78 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 722.36 - 3,268.00 และ 534.73 - 1,323.78 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 34,200 และ 10,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-7 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-5 ถึง รูปที่ 4.2-6

- ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) มีค่าสูงสุดเท่ากับ 17.14 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 46 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้มีค่าเท่ากับ 63.14 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับที่ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง 10-500 เมตร พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 0.96 - 11.03 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 46.96 - 57.03 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 320 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-8 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-7

ตารางที่ 4.2-7 ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และเฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกับสภาพปัจจุบัน

ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง	ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)					
	ค่าความเข้มข้นจากแบบจำลอง		ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ^{1/}		รวม	
	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง
ความเข้มข้นสูงสุด บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง (691553 E, 1574266 N)	4,027.81	1,315.70	676	527	4,703.81	1,842.70
10 เมตร	2,592.00	796.78	676	527	3,268.00	1,323.78
20 เมตร	1,554.41	510.83	676	527	2,230.41	1,037.83
30 เมตร	1,184.82	374.40	676	527	1,860.82	901.40
40 เมตร	959.84	282.52	676	527	1,635.84	809.52
50 เมตร	717.17	208.31	676	527	1,393.17	735.31
100 เมตร	274.46	66.16	676	527	950.46	593.16
200 เมตร	144.59	24.10	676	527	820.59	551.10
300 เมตร	93.95	15.66	676	527	769.95	542.66
400 เมตร	64.84	10.81	676	527	740.84	537.81
500 เมตร	46.36	7.73	676	527	722.36	534.73
10-500 เมตร	46.36 - 2,592.00	7.73 - 796.78	676	527	722.36 - 3,268.00	534.73 - 1,323.78
ค่ามาตรฐาน ^{2/}	≤34,200	≤10,260	≤34,200	≤10,260	≤34,200	≤10,260

หมายเหตุ : ^{1/} ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบันโดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 676 และ 527 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

^{2/} ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป

ตารางที่ 4.2-8 ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกับสภาพปัจจุบัน

ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง	ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)				
	ค่าความเข้มข้นจากแบบจำลองฯ			ผลการตรวจวัดสูงสุด ในสภาพปัจจุบัน ^{1/}	รวม
	ความเข้มข้น NO _x จากแบบจำลองฯ	ค่า NO ₂ / NO _x	ความเข้มข้น NO ₂		
ความเข้มข้นสูงสุด บริเวณพื้นที่ ก่อสร้าง (691553 E, 1574266 N)	323.31	0.053	17.14	46	63.14
10 เมตร	208.06	0.053	11.03	46	57.03
20 เมตร	124.77	0.053	6.61	46	52.61
30 เมตร	95.11	0.059	5.61	46	51.61
40 เมตร	77.05	0.059	4.55	46	50.55
50 เมตร	57.57	0.059	3.40	46	49.40
100 เมตร	22.03	0.074	1.63	46	47.63
200 เมตร	11.61	0.114	1.32	46	47.32
300 เมตร	7.54	0.258	1.95	46	47.95
400 เมตร	5.20	0.258	1.34	46	47.34
500 เมตร	3.72	0.258	0.96	46	46.96
10 - 500 เมตร	3.72 - 208.06	-	0.96 - 11.03	46	46.96 - 57.03
ค่ามาตรฐาน ^{2/}	-	-	≤320		

หมายเหตุ : ^{1/} ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบันโดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 46 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

^{2/} ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป





รูปที่ 4.2-7 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง

(4) สรุปการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ

จากการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ พบว่า กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ก่อให้เกิดความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เท่ากับ 206.79 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (79 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 285.79 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 330 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) สำหรับค่าความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 4,027.81 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (676 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 4,703.81 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 1,315.70 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (527 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 1,842.70 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าไม่เกิน 34,200 และ 10,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) และค่าความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 17.14 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (46 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 63.14 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 320 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ประกอบกับกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจะเกิดขึ้นในพื้นที่นั้น ๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ดังนั้น ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะอยู่ในทางลบ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือค่าธรรมชาติพบว่าผลกระทบอยู่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร กิจกรรมการส่งก๊าซธรรมชาติและการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นทางที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมที่จะต้องขุดเปิดหน้าดินหรือกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศแต่อย่างใด (0)

4.2.4 ระดับเสียง

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ระดับเสียงอ้างอิง

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

(2) สมการที่ใช้ในการคำนวณค่าระดับเสียง

- การคำนวณระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเฉลี่ยในช่วงเวลาที่ต้องการทราบ เป็นการปรับระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาการทำงานของเครื่องจักรให้เป็นระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาที่ต้องการทราบ โดยใช้สมการที่ (1)

สมการที่ (1)	$L_{eqT} = L_p + 10 \log \frac{t}{T}$	
ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
L_{eqT}	ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ต้องการทราบ	เดซิเบลเอ
L_p	ระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
t	ระยะเวลาที่เกิดเสียงจากแหล่งกำเนิด	ชั่วโมง
T	ระยะเวลาที่เกิดเสียงที่ต้องการทราบ	ชั่วโมง

- การคำนวณระดับเสียงรวมทั้งจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ และระดับเสียงรวมบริเวณผู้ได้รับเสียง โดยใช้สมการที่ (2)

สมการที่ (2)	$L_{p, sum} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n \left(10^{\frac{L_i}{10}} \right) \right)$	
ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
$L_{p, sum}$	ระดับเสียงรวมจากแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
L_i	ระดับเสียงแต่ละแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
n	จำนวนแหล่งกำเนิดเสียง	-

- การคำนวณระดับเสียงที่ลดทอนเนื่องจากระยะทาง (Decay Formula) จากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้รับผลกระทบ โดยใช้สมการที่ (3)

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

(3) การประเมินระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง

การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ประกอบด้วย การเตรียมพื้นที่และขุดร่อง การวางท่อ และการกลบท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินค่าระดับเสียงสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การเตรียมพื้นที่และขุดร่อง ซึ่งมีเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง ได้แก่ รถขุด (Backhoe) ใช้ในการขุดร่อง จำนวน 2 คัน มีระดับเสียงอ้างอิง 82.2 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) และรถบรรทุก (Dump Truck) ใช้สำหรับบรรทุกดินออกจากพื้นที่ จำนวน 1 คัน มีระดับเสียงอ้างอิง 74.3 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00 - 12.00 น. และ 13.00 - 17.00 น.) จึงกำหนดให้ระดับเสียงอ้างอิงของเครื่องจักรแต่ละตัวเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 4 ชั่วโมง ดังนั้น สามารถคำนวณเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในกรณีที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกัน โดยใช้สมการที่ (1) และ (2) โดยมีค่าเท่ากับ 82.5 และ 77.8 เดซิเบลเอ ตามลำดับ สรุปผลการประเมินดังตารางที่ 4.2-9

คนงานก่อสร้างจะได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) เท่ากับ 82.5 เดซิเบลเอ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง สูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซขังน้อย เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 45.7 เดซิเบลเอ ทำให้มีค่าเท่ากับ 82.5 เดซิเบลเอ (รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-9) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน กำหนดให้ผู้ที่ปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ได้รับเสียงเฉลี่ยไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ

(4) การประเมินระดับเสียงบริเวณพื้นที่อ่อนไหว

จากการสำรวจสภาพพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง พบว่า มีสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่ตั้งของสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซขังน้อย สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติขังน้อยฯ โรงไฟฟ้าขังน้อยฯ และพื้นที่เกษตรกรรม ไม่พบพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมประเภทศาสนสถาน สถานศึกษา สถานพยาบาล แหล่งประวัติศาสตร์และแหล่งโบราณสถาน รวมทั้งไม่พบชุมชนหรือบ้านพักอาศัยแต่อย่างใด ดังนั้น จึงดำเนินการประเมินผลกระทบที่ระยะห่างต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดเสียง รายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2-9 การประเมินระดับเสียงที่แหล่งกำเนิดจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ

วิธีการขั้นตอน/ประเภทเครื่องจักร	เวลา ทำงาน (ชั่วโมง)	ระดับเสียง อ้างอิง (เดซิเบลเอ) ^{1/}	ระยะห่างจาก เครื่องจักร (เมตร)	ระดับเสียงรวม เฉลี่ย 1 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียง เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียงรวม เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียงเครื่องจักร รวมระดับเสียงปัจจุบัน เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ) ^{2/}	ระดับเสียง เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียงรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) / กิจกรรมการเตรียมพื้นที่และขุดร่อง									
รถขุด (Backhoe)	4	82.2 ^{1/}	1	85.5	79.2	82.5	82.5	74.4	77.8
รถขุด (Backhoe)	4	82.2 ^{1/}	1		79.2			74.4	
รถบรรทุก (Dump Truck)	4	74.3 ^{1/}	1		71.3			66.5	

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

^{2/} ผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง โดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 มีค่าเท่ากับ 45.8 เดซิเบลเอ

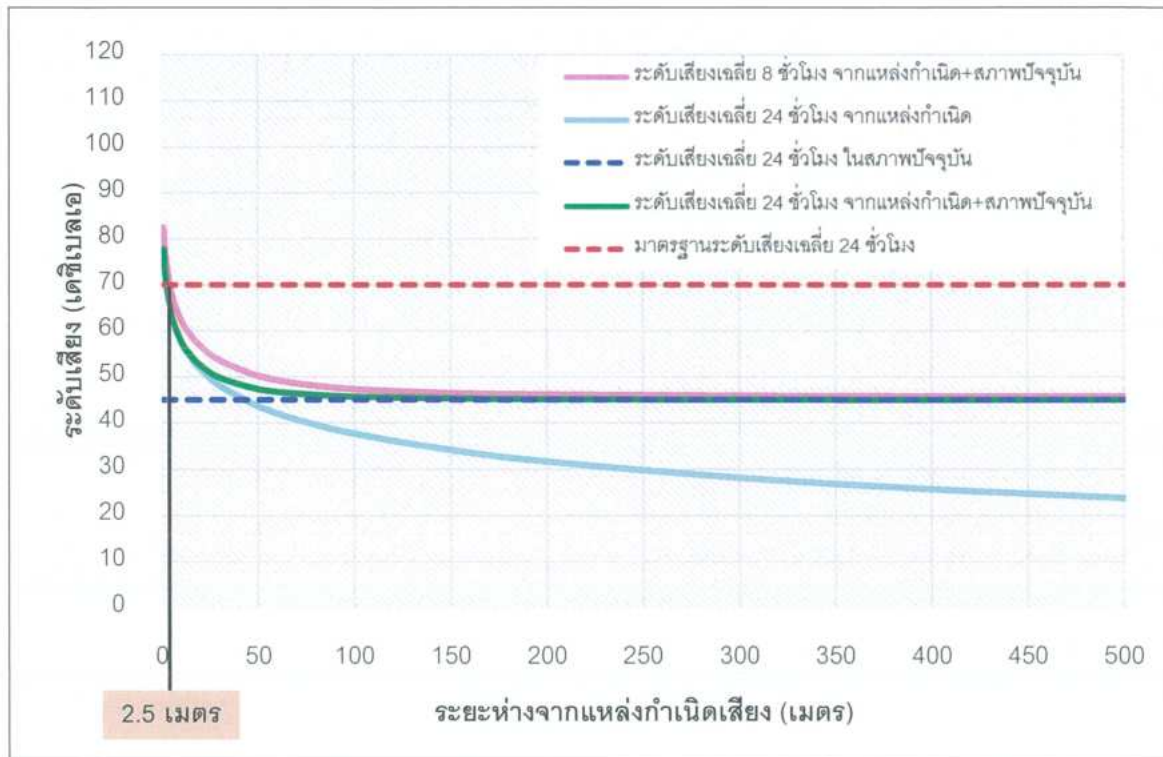
ประเมินระดับเสียงที่ผู้รับเสียงได้รับโดยการนำค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ไปคำนวณระดับเสียงที่ถูกลดทอนด้วยระยะทางไปยังผู้รับเสียง โดยใช้สมการที่ (3) และรวมกับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่เป็นค่าสูงสุดจากการตรวจวัดในสภาพปัจจุบัน โดยใช้สมการที่ (2) จากผลการประเมิน พบว่า ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 10-500 เมตร ได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) อยู่ในช่วง 23.8 – 57.8 เดซิเบลเอ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในสภาพปัจจุบัน บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 45.1 เดซิเบลเอ ทำให้มีค่าระดับเสียงอยู่ในช่วง 45.1 – 58.0 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-10 สำหรับพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากระดับเสียงเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ จากการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) อยู่ภายในระยะไม่เกิน 2.5 เมตร จากแหล่งกำเนิดเสียง ดังรูปที่ 4.2-8

ตารางที่ 4.2-10 ผลการประเมินระดับเสียงรวมจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ
กับระดับเสียงในสภาพปัจจุบัน

ระยะห่าง จากแหล่งกำเนิดเสียง	ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)		
	เสียงจากแหล่งกำเนิด ที่ผู้รับเสียงได้รับ	ผลการตรวจวัดสูงสุด ในสภาพปัจจุบัน ^{1/}	รวม
10 เมตร	57.8	45.1	58.0
20 เมตร	51.8	45.1	52.6
30 เมตร	48.3	45.1	50.0
40 เมตร	45.8	45.1	48.5
50 เมตร	43.8	45.1	47.5
100 เมตร	37.8	45.1	45.8
200 เมตร	31.8	45.1	45.3
300 เมตร	28.3	45.1	45.2
400 เมตร	25.8	45.1	45.2
500 เมตร	23.8	45.1	45.1
10-500 เมตร	23.8 - 57.8	45.1	45.1 - 58.0
ค่ามาตรฐาน ^{2/}	≤70		

หมายเหตุ: ^{1/} ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบันโดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 มีค่าเท่ากับ 45.1 เดซิเบลเอ

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



รูปที่ 4.2-8 กราฟแสดงระดับเสียงจากการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ที่ระยะทางต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดเสียง

(5) การประเมินระดับเสียงจากการทดสอบระบบท่อ

กิจกรรมในช่วงของการทดสอบระบบท่อโดยการใช้ก๊าซไนโตรเจนไล่อากาศภายในท่อ ซึ่งจะดำเนินการภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ ก่อนที่จะจ่ายก๊าซธรรมชาติเข้าสู่ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ โดยระบายก๊าซผ่านปล่องระบายก๊าซ (Vent Stack) ซึ่งออกแบบให้มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (L_{p1}) ไม่เกิน 80 เดซิเบลเอ (L_{p1}) ทำการระบายก๊าซเป็นระยะเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ตำแหน่งปล่องมีระยะห่างจากแนวรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก 12 เมตร (r_2) เมื่อพิจารณาระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง บริเวณแนวรั้วสถานี พบว่า มีค่าเท่ากับ 58.4 เดซิเบลเอ (L_{p2}) โดยมีรายการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} L_{p2} &= L_{p1} - 20 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right) \\ &= 80 - 20 \log \left(\frac{12}{1} \right) \\ &= 58.4 \text{ เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

เมื่อพิจารณาระดับเสียงรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมงบริเวณแนวรั้วสถานี โดยใช้ค่าระดับเสียงขณะทำการระบายก๊าซ 1 ชั่วโมงต่อเนื่อง (58.4 เดซิเบลเอ) รวมกับระดับเสียงขณะที่ไม่มีการระบายก๊าซ 23 ชั่วโมง ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 (45.1 เดซิเบลเอ) พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง บริเวณแนวรั้วสถานี มีค่าเท่ากับ 47.8 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) โดยมีรายการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} \text{LeqTs} &= 10 \log \left[\frac{1}{T_{m_{\text{tot}}}} \sum_{i=1}^N \text{LeqTi}^{10} \right] \\ \text{เมื่อ } \text{LeqTs} &= \text{ระดับเสียงรวม, เดซิเบลเอ} \\ \text{LeqTi} &= \text{ระดับเสียงจากแต่ละแหล่งกำเนิด, เดซิเบลเอ} \\ T_m &= \text{ระยะเวลารวม (ชั่วโมง)} \\ Ti &= \text{ระยะเวลาที่แหล่งกำเนิดเกิดเสียงที่ } i \text{ (ชั่วโมง)} \\ N &= \text{จำนวนแหล่งกำเนิดเสียง} \\ \text{เมื่อแทนค่าในสมการ} \\ \text{Leq 24 ชม.} &= \text{Leq}_{\text{ขณะระบายก๊าซ}} + \text{Leq}_{\text{ขณะไม่มีการระบายก๊าซ}} \\ &= 10 \log \left[\frac{1}{24} \times \{ (1 \times 10^{58.4/10}) + (23 \times 10^{45.1/10}) \} \right] \\ &= 47.8 \quad \text{เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

(6) สรุปการประเมินผลกระทบด้านระดับเสียง

คนงานก่อสร้างจะได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) รวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน เท่ากับ 82.5 เดซิเบลเอ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ได้รับเสียงเฉลี่ยไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ ซึ่งในพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง ไม่พบพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมประเภทศาสนสถาน สถานศึกษา สถานพยาบาล แหล่งประวัติศาสตร์และแหล่งโบราณสถาน รวมทั้งไม่พบชุมชนหรือบ้านพักอาศัยแต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม ได้ทำการประเมินผลกระทบที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 10-500 เมตร พบว่า ได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) รวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน อยู่ในช่วง 45.1 – 58.0 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) ส่วนในช่วงของการทดสอบระบบท่อ จะทำให้ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากการทดสอบระบบท่อรวมกับระดับเสียงในสภาพปัจจุบัน บริเวณแนวรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซช่วงน้อย มีค่าเท่ากับ 47.8 เดซิเบลเอ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ ประกอบกับกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจะเกิดขึ้นในพื้นที่นั้น ๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ดังนั้น ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะอยู่ในทางลบ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือค่าธรรมชาติพบว่าผลกระทบอยู่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จจะเข้าสู่ระยะดำเนินการโครงการ ซึ่งมีเพียงกิจกรรมการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อด้วยระบบปิด และอยู่ใต้พื้นดินที่ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร จากหลังท่อถึงพื้นดินเดิม ในสภาวะการดำเนินงานปกติจะไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดเสียงดังแต่อย่างใด ยกเว้นในกรณีฉุกเฉินที่มีความจำเป็นต้องระบายก๊าซผ่านปล่องระบายก๊าซ (Vent Stack) โดยออกแบบให้มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (Leq 1 hr) ไม่เกิน 80 เดซิเบลเอ ระบายก๊าซเป็นระยะเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ทั้งนี้ กิจกรรมดังกล่าวมีลักษณะเช่นเดียวกับการทดสอบระบบท่อโดยการใช้ก๊าซไนโตรเจนไล่อากาศภายในท่อ และก่อให้เกิดระดับเสียงและผลกระทบด้านเสียงเช่นเดียวกันดังรายละเอียดข้างต้น ดังนั้น การระบายก๊าซจึงไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบ และเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นเฉพาะในช่วงที่จำเป็นต้องทำการระบายก๊าซเท่านั้น (0)

4.2.5 ความสั่นสะเทือน

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ความสั่นสะเทือนอ้างอิงและสมการที่ใช้ในการคำนวณ

การประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนจะศึกษาถึงความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity, PPV) จากกิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ประกอบด้วย การเตรียมพื้นที่และขุดร่อง การวางท่อ และการกลบท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินค่าความสั่นสะเทือนสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การเตรียมพื้นที่และขุดร่อง ซึ่งมีเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือนสูงสุด คือ รถขุด (Backhoe) ซึ่งมีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (PPV) ที่ 25 ฟุต เท่ากับ 0.088 นิ้วต่อวินาที อ้างอิงจากเอกสาร Final Construction Noise and Vibration Report (WSDOT, 2013)

โดยความเร็วอนุภาคสูงสุดจะขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดไปยังพื้นที่อ่อนไหว และตัวกลางที่ส่งผ่าน คลื่นความสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรและอุปกรณ์จะเคลื่อนที่ผ่านพื้นดิน และแพร่กระจายออกไปโดยรอบ และระดับของความสั่นสะเทือนจะลดลงตามระยะทาง ซึ่งการประเมินค่าความเร็วของอนุภาคสูงสุดคำนวณโดยใช้สมการที่ (4)

ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
PPV _{equip}	ความเร็วอนุภาคสูงสุดของเครื่องจักรที่ระยะต่าง ๆ	นิ้วต่อวินาที
PPV _{ref}	ระดับความสั่นสะเทือนในการอ้างอิงที่ 25 ฟุต	นิ้วต่อวินาที
D	ระยะห่างจากเครื่องจักรถึงจุดที่ได้รับแรงสั่นสะเทือน	ฟุต

(2) การประเมินความสั่นสะเทือนบริเวณพื้นที่อ่อนไหว

จากการสำรวจสภาพพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง พบว่า มีสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่ตั้งของสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติวังน้อยฯ โรงไฟฟ้าวังน้อย และพื้นที่เกษตรกรรม ไม่พบพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมประเภทศาสนสถาน สถานศึกษา สถานพยาบาล แหล่งประวัติศาสตร์และแหล่งโบราณสถาน รวมทั้งไม่พบชุมชนหรือบ้านพักอาศัยแต่อย่างใด ดังนั้น จึงดำเนินการประเมินผลกระทบที่ระยะห่างต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน รายละเอียดดังนี้

จากสมการที่ (4) สามารถคำนวณค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือนจากกิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ที่ระยะห่างต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือนได้ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2-11 พบว่า ที่ความเร็วอนุภาคสูงสุด มีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นระดับที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้โดยง่าย ตามระดับความสั่นสะเทือนที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ของ Richter & Meister (1931) และเป็นระดับที่ไม่เป็นอันตรายแม้แต่สิ่งปลูกสร้างที่เก่าแก่ ตามมาตรฐานด้านความสั่นสะเทือนต่ออาคารของประเทศเยอรมนี (DIN 4150-3) อยู่ภายในระยะไม่เกิน 8.3 เมตร จากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน และที่ความเร็วอนุภาคสูงสุด มีค่าไม่เกิน 5.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37 (พ.ศ. 2553) เรื่องกำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร กำหนดไว้สำหรับการป้องกันผลกระทบต่ออาคารประเภทที่ 2 ได้แก่ อาคารที่อยู่อาศัย อาคารชุด หอพัก โรงพยาบาล สถานศึกษา เป็นต้น อยู่ภายในระยะไม่เกิน 4.5 เมตร จากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน ซึ่งไม่พบบ้านเรือนของประชาชนหรือสิ่งปลูกสร้างอยู่ในบริเวณดังกล่าว

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดในสภาพปัจจุบัน บริเวณริมรั้วสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เมื่อวันที่ 8-13 ธันวาคม 2566 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 0.150 - 0.746 มิลลิเมตรต่อวินาที จึงคาดการณ์ได้ว่าความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นมีลักษณะไม่ต่างจากกิจกรรมการสัญจรไปมาของยานพาหนะ โดยทั่วไปตามปกติของสภาพพื้นที่ในปัจจุบัน

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร กิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติและการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นทางที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนแต่อย่างใด (0)

ตารางที่ 4.2-11 ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือน จากกิจกรรมการวางท่อ ด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ที่ระยะห่างต่างๆ จากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน

ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือน		ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (PPV)	
		นิ้วต่อวินาที	มิลลิเมตรต่อวินาที
5 เมตร	16.4 ฟุต	0.16563	4.2070
10 เมตร	32.8 ฟุต	0.05856	1.4874
20 เมตร	65.6 ฟุต	0.02070	0.5258
30 เมตร	98.4 ฟุต	0.01127	0.2863
40 เมตร	131.2 ฟุต	0.00732	0.1859
50 เมตร	164.0 ฟุต	0.00524	0.1331
100 เมตร	328.0 ฟุต	0.00185	0.0470
200 เมตร	656.0 ฟุต	0.00065	0.0165
300 เมตร	984.0 ฟุต	0.00036	0.0091
400 เมตร	1,312.0 ฟุต	0.00023	0.0058
500 เมตร	1,640.0 ฟุต	0.00017	0.0043
5 – 500 เมตร	16.4 - 1,640.0 ฟุต	0.00017 - 0.16563	0.0043 - 4.2070
ระยะที่ PPV มีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ^{1/}		8.3 เมตร	
ระยะที่ PPV มีค่าไม่เกิน 5.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ^{2/}		4.5 เมตร	

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

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

4.2.6 ทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดิน

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ เช่น การเตรียมพื้นที่แนววางท่อส่งก๊าซฯ การขุดร่องการฝังกลบท่อ เป็นต้น อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและสมบัติของดิน เกิดการสูญเสียหน้าดิน การชะล้างพังทลายของดิน เป็นต้น สรุปลักษณะของผลกระทบได้ดังนี้

(1) การปนเปื้อนจากการใช้สารเคมีและน้ำมันหล่อลื่น

การปนเปื้อนในดินของสารเคมีและน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในขั้นตอนการก่อสร้าง บริเวณตำแหน่งที่มีการใช้งานเครื่องจักร โดยการวางท่อของโครงการอยู่ภายในที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. และพื้นที่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด เครื่องจักรหลักที่ใช้ในการก่อสร้างมีเพียงรถขุดใช้สำหรับเตรียมพื้นที่ ขุดร่อง และกลบท่อ และรถบรรทุกใช้สำหรับบรรทุกดิน ซึ่งกิจกรรม

ดังกล่าวจะเคลื่อนย้ายไปตามแนวรางท่อ และจำกัดอยู่ภายในที่ดินที่เป็นกรรมสิทธิ์ของ ปตท. รวมทั้งได้มีการจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของน้ำมันและสารเคมีต่าง ๆ พร้อมทั้งวัสดุอุดซับ หรือพื้นที่รองรับการเก็บกักน้ำมัน เช่น ถาดเก็บและรองรับน้ำมันในพื้นที่ก่อสร้าง เป็นต้น เพื่อลดการแพร่กระจายของน้ำมันสู่ดิน รวมทั้งหลีกเลี่ยงกิจกรรมก่อสร้างในช่วงที่ฝนตกหนัก เพื่อลดผลกระทบจากน้ำมันหล่อลื่นที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง อาจปนเปื้อนตกค้างในดิน ดังนั้น ผลกระทบที่เกิดขึ้นจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(2) ผลกระทบต่อโครงสร้าง ความอุดมสมบูรณ์ และสมบัติของดิน

กิจกรรมหลักในระยะก่อสร้าง ซึ่งคาดว่าจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดินในบริเวณพื้นที่โครงการ ได้แก่ การขุดรื้อดิน และการเก็บกองดินที่อาจทำให้เกิดการผสมกันระหว่างดินชั้นบนและชั้นล่าง ส่งผลให้ชั้นดินตามธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งอาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินหรือโครงสร้างของดินมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทั้งนี้ พื้นที่วางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการอยู่ภายในที่ดินที่เป็นกรรมสิทธิ์ของ ปตท. ไม่มีการใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกหรือการเกษตรกรรม ดังนั้น จึงไม่มีผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ความอุดมสมบูรณ์ และสมบัติของดินในพื้นที่ก่อสร้างโครงการ (0)

(3) ผลกระทบต่อการชะล้างพังทลายของดิน

กิจกรรมการก่อสร้าง ได้แก่ การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง และการขุดเปิดพื้นที่วางท่อ อาจส่งผลให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินในช่วงระยะเวลาดังกล่าว และหากดำเนินการในช่วงที่มีฝนตกอาจมีการพัดพาตะกอนดินลงสู่แหล่งน้ำ/พื้นที่ใกล้เคียงได้ จากผลการประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดินบริเวณพื้นที่ตามแนวรางท่อส่งก๊าซฯ ในระยะก่อสร้าง โดยกำหนดค่า $C = 1.000$ และ ค่า $P = 1.000$ พบว่ามีอัตราการชะล้างพังทลายของดิน (A) เท่ากับ 11.42 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี หรือ 1.83 ตันต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบกับระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดินในรายงานสถานการณ์การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2563) พบว่า อยู่ในระบับน้อยมาก (0.00 - 12.50 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี หรือ 0.00 - 2.00 ตันต่อไร่ต่อปี) เช่นเดียวกับอัตราการชะล้างพังทลายของดินสภาพปัจจุบัน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-12 อย่างไรก็ตาม เพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จึงกำหนดมาตรการให้มีติดตั้ง Sheet Pile ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการพังทลายของดิน และหลังการฝังกลบท่อในแต่ละช่วงของการก่อสร้างแล้วเสร็จ ต้องปรับสภาพพื้นที่ให้อยู่ในสภาพเดิมหรือใกล้เคียงเดิมโดยเร็ว ดังนั้น ผลกระทบด้านการชะล้างพังทลายของดินจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

ดังนั้น ผลกระทบด้านทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดินจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการในภาพรวมจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

**ตารางที่ 4.2-12 ผลการประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดินบริเวณแนวรางท่อส่งก๊าซ
ในสภาพปัจจุบัน ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ**

สภาพการณ์	ค่าปัจจัยตามสมการสูญเสียดินสากล (USLE)					อัตราการชะล้างพังทลายของดิน $A = RK(LS)CP$		ระดับการ ชะล้างพังทลาย ของดิน ^{1/}
	R	K	LS	C	P	ตัน/เฮกแตร์/ปี	ตัน/ไร่/ปี	
	ชุดดินองครักษ์							
- สภาพปัจจุบัน	219.6	0.26	0.20	0.800	1.000	9.14	1.46	น้อยมาก
- ระยะก่อสร้าง	219.6	0.26	0.20	1.000	1.000	11.42	1.83	น้อยมาก
- ระยะดำเนินการ	219.6	0.26	0.20	0.800	1.000	9.14	1.46	น้อยมาก

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

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซ จะถูกฝังอยู่ใต้ดิน และการส่งก๊าซ ของโครงการจะเป็นระบบปิด ไม่มีการรบกวนสภาพพื้นที่แต่อย่างใด ด้วยเหตุนี้ กิจกรรมของโครงการในระยะดำเนินการ จึงไม่ส่งผลให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ โดยจะมีอัตราการชะล้างพังทลายของดินอยู่ในระดับน้อยมาก เช่นเดียวกับสภาพปัจจุบัน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-12 นอกจากนี้ ปตท. ได้กำหนดให้มีแผนการบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติตามมาตรฐาน ASME B31.8 เพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินงานโครงการ จะไม่ส่งผลกระทบต่อทรุดตัวของดินในพื้นที่ และการดำเนินโครงการจะไม่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยด้านการทรุดตัวของดินในพื้นที่ เช่น การสำรวจพื้นที่วางท่อเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 การสำรวจและสังเกตการทรุดตัวของท่อ และการกัดเซาะของดินที่ปิดทับท่อบริเวณที่ดินอ่อน ทางน้ำไหลหรือทางลาดชัน เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานเป็นประจำ เป็นต้น ดังนั้น จึงประเมินได้ว่ากิจกรรมของโครงการในระยะดำเนินการ ไม่มีผลกระทบต่อทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดิน (0)

4.2.7 อุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดิน

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ผลกระทบจากน้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง

น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง มีปริมาณสูงสุดประมาณ 1.4 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 5 คน และคนงานก่อสร้างประมาณ 20 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้, อ้างอิงจากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรรณศักดิ์, 2549)) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่ในบริเวณสำนักงานชั่วคราว ซึ่งตั้งอยู่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซขังน้อยจำนวน 3 ห้อง (จำนวนห้องน้ำ – ห้องส้วม ประเมินตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กำหนดให้ต้องจัดให้มีห้องส้วมในอัตราไม่น้อยกว่า 1 ห้อง ต่อ 20 คน) มีถังเก็บกักน้ำเสียและ

สิ่งปฏิภูมิตามมาตรา 1.5 ลูกบาศก์เมตรต่อห้อง รวมปริมาตร 4.5 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอสำหรับจำนวนเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และสามารถรองรับน้ำเสียและสิ่งปฏิภูมิตามมาตรา 1.4 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน $\times 3$ วัน = 4.2 ลูกบาศก์เมตร) โดยกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนส่งสิ่งปฏิภูมิตามมาตรา 3 วัน หรือเมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิภูมิตามมาตรา 1.4 ลูกบาศก์เมตร เพื่อนำไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิภูมิตามมาตรา 1.4 ลูกบาศก์เมตรต่อไป โดยไม่มีการระบายน้ำเสียและสิ่งปฏิภูมิตามมาตรา 1.4 ลูกบาศก์เมตรลงสู่ระบบระบายน้ำภายในพื้นที่สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซรั่วหรือออกสู่พื้นที่สาธารณะ รวมทั้งแหล่งน้ำที่อยู่บริเวณใกล้เคียง (คลองคึกฤทธิ์ (คลองหมอน)) มีระยะห่างจากตำแหน่งห้องสุขาเคลื่อนที่ ประมาณ 310 เมตร ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อคุณภาพน้ำจากน้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(2) ผลกระทบจากการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำ

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการที่อาจก่อให้เกิดการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำ ได้แก่ การเก็บสำรองน้ำมันเชื้อเพลิงหรือน้ำมันหล่อลื่นในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว การใช้รถขุดสำหรับเตรียมพื้นที่ ขุดร่อง และกลบท่อ และการใช้รถบรรทุกสำหรับขนดิน อาจก่อให้เกิดการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานได้ ซึ่งโครงการได้กำหนดให้พื้นที่เก็บสำรองน้ำมันเป็นพื้นที่คอนกรีตที่มีคันล้อมรอบ และจัดให้มีถังเก็บและรองรับน้ำมันในพื้นที่ก่อสร้าง รวมทั้งแหล่งน้ำที่อยู่บริเวณใกล้เคียง (คลองคึกฤทธิ์ (คลองหมอน)) มีระยะห่างจากสำนักงานชั่วคราว และแนววางท่อส่งก๊าซ ประมาณ 310 และ 390 เมตร ตามลำดับ ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อคุณภาพน้ำจากการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(3) ผลกระทบจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

จากการสำรวจสภาพพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซ และพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร พบแหล่งน้ำธรรมชาติ จำนวน 1 แห่ง คือ คลองคึกฤทธิ์ (คลองหมอน) ซึ่งมีระยะห่างจากแนววางท่อส่งก๊าซ ประมาณ 390 เมตร ดังนั้น กิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดิน (0)

(4) ผลกระทบจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถ

การทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถ (Hydrostatic Test) ของโครงการ มีปริมาณการใช้น้ำ 46 ลูกบาศก์เมตร โดยคาดว่าจะใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคหรือน้ำสะอาดที่มีจำหน่ายในพื้นที่ หรือน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำประปา โดยไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด สำหรับสิ่งปนเปื้อนในน้ำภายหลังการทดสอบท่ออาจมีเพียงตะกอนดิน ทราย หรือเศษวัสดุเชื่อมท่อปนเปื้อนอยู่เล็กน้อย การระบายน้ำภายหลังจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถ (Hydrostatic Test) แล้วเสร็จ ได้กำหนดให้ส่งไปกำจัดยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม หรือหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการ โดยไม่มีการปล่อยน้ำจากการทดสอบลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อคุณภาพน้ำจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถอยู่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซ ของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร ไม่มีการวางท่อตัดผ่านแหล่งน้ำ กิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติและการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นทางที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่ออุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดินแต่อย่างใด (0)

4.2.8 อุทกวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดิน

1) ระยะก่อสร้าง

จากการศึกษาแผนที่น้ำบาดาลและแผนที่ศักยภาพน้ำบาดาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ของกรมทรัพยากรธรณี (2543) และกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2560) ตามลำดับ พบว่า แนววางท่อส่งก๊าซ ของโครงการ และพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร มีลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาเป็นชั้นหินให้น้ำบาดาลตะกอนน้ำพา (Qfd) ความลึกเฉลี่ยของชั้นน้ำบาดาล อยู่ในช่วง 10 - 30 เมตร โดยการก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิดจะทำให้การขุดร่อนลึกจากผิวดิน ประมาณ 2.5 เมตร ซึ่งระดับความลึกดังกล่าวไม่ได้ส่งผลกระทบต่อระดับชั้นน้ำใต้ดิน และชั้นน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาของโครงการ ดังนั้น การวางท่อส่งก๊าซ ของโครงการจึงไม่มีผลกระทบต่อลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา ทิศทางการไหล และคุณภาพน้ำใต้ดินแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นระบบปิดอยู่ใต้ดินในระดับชั้นดินเท่านั้น ไม่ได้อยู่ที่ระดับความลึกของแหล่งน้ำบาดาลหรือชั้นหินให้น้ำของพื้นที่ และไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่ออุทกวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดินแต่อย่างใด (0)

4.3 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

4.3.1 ทรัพยากรชีวภาพบนบก

4.3.1.1 ทรัพยากรป่าไม้

1) ระยะก่อสร้าง

แนววางท่อส่งก๊าซ ของโครงการ และพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซ ทั้งสองข้าง ไม่อยู่ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ พื้นที่อนุรักษ์ หรือพื้นที่ป่าชายเลนตามมติคณะรัฐมนตรีแต่อย่างใด จากการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่แนววางท่อส่งก๊าซ ของโครงการ และเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. และพื้นที่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2566 พบไม้ยืนต้น (Tree) 1 ชนิด คือ กระถินณรงค์ (*Acacia auriculaeformis* Cunn.) จำนวน 7 ต้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (Diameter at breast height : DBH) อยู่ในช่วง 6-12 เซนติเมตร ความสูง (Height) อยู่ในช่วง 4-11 เมตร ปริมาตรไม้รวม 0.57 ลูกบาศก์เมตร ปลูกอยู่ในเขตที่ดินของ ปตท. ซึ่งไม่ได้จัดอยู่ในชนิดพืชที่ถูกจัดสถานภาพเป็นชนิดพืชหายาก (Rare) ชนิดพันธุ์ที่มีสถานภาพ

ใกล้จะสูญพันธุ์ และพืชถิ่นเดียว โดยการก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซฯ ด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ต้องทำการตัดฟันต้นไม้ออกจากพื้นที่ก่อนจะดำเนินการก่อสร้าง ดังนั้น กิจกรรมของโครงการในระยะก่อสร้างจึงส่งผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้ระดับต่ำ (-1) ทั้งนี้ ในปัจจุบันสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ทำการพัฒนาพื้นที่โดยรอบสถานีฯ เพื่อปรับปรุงทัศนียภาพ และได้ทำการตัดฟันต้นไม้ออกจากพื้นที่ดังกล่าวทั้งหมดแล้ว

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบท่อปิดที่วางอยู่ใต้ดินลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร ไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือมีผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้แต่อย่างใด (0)

4.3.1.2 ทรัพยากรสัตว์ป่า

1) ระยะก่อสร้าง

จากการพิจารณากิจกรรมในระยะก่อสร้าง ไม่พบว่ามีกิจกรรมใด ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่า เนื่องจากพื้นที่ก่อสร้างโครงการอยู่ในที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. และพื้นที่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ซึ่งไม่มีสภาพป่าตามธรรมชาติ จึงไม่พบสัตว์ป่าหายาก สัตว์ป่าสงวน หรือสัตว์ป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ ทั้งนี้ สัตว์ป่าที่พบส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยที่มีการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี สามารถที่จะกระจายพันธุ์หรืออพยพโยกย้ายต่อเนื่องไปยังพื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่อื่น ๆ ที่มีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ป่าได้ ดังนั้น กิจกรรมในระยะก่อสร้างจึงส่งผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่าในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบท่อปิดที่วางอยู่ใต้ดินลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร ไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือมีผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่าแต่อย่างใด (0)

4.3.2 ทรัพยากรชีวภาพในน้ำ

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ผลกระทบจากน้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง

น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง มีปริมาณสูงสุดประมาณ 1.4 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 5 คน และคนงานก่อสร้างประมาณ 20 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้, อ้างอิงจากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรหมดักดิ์, 2549)) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่ในบริเวณสำนักงานชั่วคราว ซึ่งตั้งอยู่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจำนวน 3 ห้อง (จำนวนห้องน้ำ – ห้องส้วม ประเมินตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กำหนดให้ต้องจัดให้มีห้องส้วมในอัตราไม่น้อยกว่า 1 ห้อง ต่อ 20 คน) มีถังเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลปริมาตร 1.5 ลูกบาศก์เมตรต่อห้อง รวมปริมาตร 4.5 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอกับจำนวนเจ้าหน้าที่

โครงการและคนงานก่อสร้าง และสามารถรองรับน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน (1.4 ลูกบาศก์เมตร ต่อวัน \times 3 วัน = 4.2 ลูกบาศก์เมตร) โดยกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนส่งสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน หรือเมื่อถึงเก็บกักน้ำเสีย และสิ่งปฏิกูลเต็ม เพื่อนำไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป โดยไม่มีการระบายน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลลงสู่ระบบระบายน้ำภายในพื้นที่สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย หรือออกสู่พื้นที่สาธารณะ รวมทั้งแหล่งน้ำที่อยู่บริเวณใกล้เคียง (คลองคึกฤทธิ์ (คลองหมอน)) มีระยะห่างจากตำแหน่งห้องสุขาเคลื่อนที่ ประมาณ 310 เมตร ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำจากน้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(2) ผลกระทบจากการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำ

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการที่อาจก่อให้เกิดการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำ ได้แก่ การเก็บสำรองน้ำมันเชื้อเพลิงหรือน้ำมันหล่อลื่นในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว การใช้รถชุดสำหรับเตรียมพื้นที่ ขุดร่อง และกลบท่อ และการใช้รถบรรทุกสำหรับขนดิน อาจก่อให้เกิดการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานได้ ซึ่งโครงการได้กำหนดให้พื้นที่เก็บสำรองน้ำมันเป็นพื้นที่คอนกรีตที่มีคันล้อมรอบ และจัดให้มีถาดเก็บและรองรับน้ำมันในพื้นที่ก่อสร้าง รวมทั้งแหล่งน้ำที่อยู่บริเวณใกล้เคียง (คลองคึกฤทธิ์ (คลองหมอน)) มีระยะห่างจากสำนักงานชั่วคราว และแนววางท่อส่งก๊าซฯ ประมาณ 310 และ 390 เมตร ตามลำดับ ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำจากการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(3) ผลกระทบจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

จากการสำรวจสภาพพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซฯ และพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร พบแหล่งน้ำธรรมชาติ จำนวน 1 แห่ง คือ คลองคึกฤทธิ์ (คลองหมอน) ซึ่งมีระยะห่างจากแนววางท่อส่งก๊าซฯ ประมาณ 390 เมตร ดังนั้น กิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซฯ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำ (0)

(4) ผลกระทบจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต

การทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) ของโครงการ มีปริมาณการใช้น้ำ 46 ลูกบาศก์เมตร โดยคาดว่าจะใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคหรือน้ำสะอาดที่มีจำหน่ายในพื้นที่ หรือน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำประปา โดยไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด สำหรับสิ่งปนเปื้อนในน้ำภายหลังการทดสอบท่ออาจมีเพียงตะกอนดิน ทราย หรือเศษวัสดุเชื่อมท่อปนเปื้อนอยู่เล็กน้อย การระบายน้ำภายหลังกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test) แล้วเสร็จ ได้กำหนดให้ส่งไปกำจัดยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม หรือหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการ โดยไม่มีการปล่อยน้ำจากการทดสอบลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิตอยู่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร ไม่มีการวางท่อตัดผ่านแหล่งน้ำ กิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติและการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นทางที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำแต่อย่างใด (0)

4.4 คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

4.4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

1) ระยะก่อสร้าง

(1) การใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวม

แนววางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ตั้งอยู่ในแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท้ายกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พ.ศ. 2560 ในบริเวณหมายเลข 3.14 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียว (ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม) ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมหรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม การอยู่อาศัย พาณิชยกรรม สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา สถาบันราชการ การสาธารณสุขและสาธารณูปการ ซึ่งการวางระบบท่อส่งก๊าซฯ จัดเป็น การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการสาธารณสุข สามารถพัฒนาได้ในการใช้ประโยชน์ที่ดินทุกประเภทโดยไม่ขัดต่อข้อกำหนดของพื้นที่หรือผังเมือง และสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ข้างเคียง ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวม (0)

(2) การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่โครงการ

กิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ดำเนินการอยู่ภายในที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. และพื้นที่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่โครงการ (0)

2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการก่อสร้างเพื่อวางท่อส่งก๊าซฯ แล้วเสร็จ และคืนสภาพพื้นที่กลับสู่สภาพเดิมก่อนก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการจะอยู่ภายในที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. และพื้นที่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก การดำเนินโครงการจึงไม่มีผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว (0)

4.4.2 การคมนาคมขนส่ง

1) ระยะก่อสร้าง

ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นในระยะก่อสร้างมาจากการขนส่งต่อไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้างไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การเดินทางของเจ้าหน้าที่โครงการ การเดินทางของคณานก่อสร้าง และการขนส่งน้ำใช้/น้ำทิ้งของการทดสอบท่อ คาดว่าจะเกิดขึ้นสูงสุด ประมาณ 18 PCU ต่อชั่วโมง รายละเอียดดังตารางที่ 4.4-1 ซึ่งมีผลทำให้ค่า V/C Ratio ของ ทล. 1 (จุดสำรวจกิโลเมตรที่ 67+300) ยังคงมีค่า 0.92 เท่าเดิม โดยมีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ E ติดขัด ค่า V/C Ratio ของ ทล. 352 (จุดสำรวจกิโลเมตรที่ 25+700) ยังคงมีค่า 0.42 เท่าเดิม โดยมีสภาพการจราจรอยู่ในระดับ B คล่องตัวดี และค่า V/C Ratio ของบริเวณถนนทางเข้าโรงไฟฟ้าวังน้อย เพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยในสภาพปัจจุบันมีค่า 0.05 เพิ่มขึ้นเป็น 0.06 แต่สภาพการจราจรยังคงอยู่ในระดับ A คล่องตัวดีมาก เช่นเดิม รายละเอียดดังตารางที่ 4.4-2 ดังนั้นในการขนส่งท่าอากาศยานนานาชาติ และวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้าง จึงกำหนดให้หลีกเลี่ยงการขนส่งในช่วงเวลาชั่วโมงเร่งด่วน จำกัดความเร็วของรถที่ใช้ในโครงการในช่วงพื้นที่โครงการหรือช่วงที่ผ่านชุมชน ให้มีความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง รวมทั้งในพื้นที่ทั่วไปให้มีความเร็วไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยสอดคล้องและเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องของแต่ละพื้นที่ ดังนั้น ผลกระทบด้านการคมนาคมขนส่งจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการวางท่าอากาศยานนานาชาติแล้วเสร็จ จะทำการฝังกลบท่อและคืนสภาพพื้นที่บริเวณที่มีการขุดเปิดกลับสู่สภาพเหมือนเดิม ไม่มีกิจกรรมหรือสิ่งกีดขวางการจราจร มีเพียงการเข้าตรวจแนวท่อในระยะบำรุงรักษาเท่านั้น จึงไม่มีผลกระทบต่อการคมนาคมแต่อย่างใด (0)

ตารางที่ 4.4-1 ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ

กิจกรรม	ประเภทรถ	PCE Factor	จำนวน (คัน/วัน)	เที่ยว/วัน	ช่วงเวลาขนส่ง (ชั่วโมง/วัน)	เที่ยว/ชั่วโมง	PCU/ชั่วโมง
การขนส่งท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้าง	รถบรรทุกขนาดใหญ่	2.5	1	2	2	1	2.5
การขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้างไปยังพื้นที่ก่อสร้าง	รถบรรทุกขนาดใหญ่	2.5	3	6	2	3	7.5
การเดินทางของเจ้าหน้าที่โครงการ	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	1.0	3	6	2	3	3.0
การการเดินทางของคณานก่อสร้าง	รถโดยสารขนาดกลาง	1.5	1	2	2	1	1.5
การขนส่งน้ำใช้/น้ำทิ้งของการทดสอบท่อ	รถบรรทุกขนาดกลาง	1.5	5	10	8	2	3.0
รวม	-	-	13	26	-	10	≈ 18

ตารางที่ 4.4-2 ผลการประเมินปริมาณการจราจรในระยะก่อสร้าง

รายการคำนวณ	เส้นทางคมนาคมและจุดสำรวจปริมาณการจราจร		
	ทล. 1 จุดสำรวจ กิโลเมตรที่ 67+300	ทล. 352 จุดสำรวจ กิโลเมตรที่ 25+700	ถนนทางเข้า โรงไฟฟ้าวังน้อย บริเวณหน้า โรงไฟฟ้าวังน้อย
สภาพปัจจุบัน			
- จำนวน PCU/ชม.	18,334	3,336	95
- จำนวนช่องจราจร (ช่อง)	10	4	2
- ความสามารถในการรองรับของถนน (คัน/ชม.)	20,000	8,000	2,000
- ค่า V/C Ratio	0.92	0.42	0.05
- สภาพการจราจร	ระดับ E ติดขัด	ระดับ B คล่องตัวดี	ระดับ A คล่องตัวดีมาก
ระยะก่อสร้าง			
- จำนวน PCU/ชม. ที่เพิ่มขึ้น	18	18	18
- จำนวน PCU/ชม. ที่เพิ่มขึ้น+สภาพปัจจุบัน	18,352	3,354	113
- จำนวนช่องจราจร (ช่อง)	10	4	2
- ความสามารถในการรองรับของถนน (คัน/ชม.)	20,000	8,000	2,000
- ค่า V/C Ratio	0.92	0.42	0.06
- สภาพการจราจร	ระดับ E ติดขัด	ระดับ B คล่องตัวดี	ระดับ A คล่องตัวดีมาก

4.4.3 การใช้ไฟฟ้า

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการได้กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเคลื่อนที่ได้ (Mobile Generation) เพื่อใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าสำหรับงานก่อสร้าง และบริเวณสำนักงานชั่วคราวจะทำการเชื่อมต่อไฟฟ้าจากสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยจะไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าของประชาชนใกล้เคียง (0)

2) ระยะดำเนินการ

การขนส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการเป็นการขนส่งก๊าซทางท่อใต้ดินด้วยระบบปิด โดยไม่จำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าในการขนส่งก๊าซธรรมชาติภายในระบบท่อแต่อย่างใด จึงไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าของประชาชนใกล้เคียง (0)

4.4.4 การใช้น้ำและการจัดการน้ำเสีย

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ผลกระทบจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ

การทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) ของโครงการ มีปริมาณการใช้น้ำ 46 ลูกบาศก์เมตร โดยคาดว่าจะใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคหรือน้ำสะอาดที่มีจำหน่ายในพื้นที่ หรือน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำประปา โดยไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด สำหรับสิ่งปนเปื้อนในน้ำภายหลังการทดสอบท่ออาจมีเพียงตะกอนดิน ททราย หรือเศษวัสดุเชื่อมท่อปนเปื้อนอยู่เล็กน้อย การระบายน้ำภายหลังจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test) แล้วเสร็จ ได้กำหนดให้ส่งไปกำจัดยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทโรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม หรือหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการ โดยไม่มีการปล่อยน้ำจากการทดสอบลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

(2) ผลกระทบจากการอุปโภคและบริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง

- น้ำใช้เพื่อการอุปโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง มีปริมาณสูงสุดประมาณ 1.8 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 5 คน และคนงานก่อสร้างประมาณ 20 คน อัตราการใช้น้ำ 70 ลิตรต่อคนต่อวัน, อ้างอิงอัตราการใช้น้ำประปาในพื้นที่ชานเมือง จากหนังสือวิศวกรรมประปา พิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุง (เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2557)) โดยจะรับประปามาเก็บกักไว้ในถังน้ำที่มีอยู่เดิมภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และน้ำดื่มจะซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด

- น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง มีปริมาณสูงสุดประมาณ 1.4 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 5 คน และคนงานก่อสร้างประมาณ 20 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้, อ้างอิงจากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรรณศักดิ์, 2549)) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่ในบริเวณสำนักงานชั่วคราว ซึ่งตั้งอยู่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก จำนวน 3 ห้อง (จำนวนห้องน้ำ – ห้องส้วม ประเมินตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กำหนดให้ต้องจัดให้มีห้องส้วมในอัตราไม่น้อยกว่า 1 ห้อง ต่อ 20 คน) มีถังเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลปริมาตร 1.5 ลูกบาศก์เมตรต่อห้อง รวมปริมาตร 4.5 ลูกบาศก์เมตร (ตัวอย่างห้องสุขาเคลื่อนที่ ดังรูปที่ 2.14-3) ซึ่งเพียงพอกับจำนวนเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และสามารถรองรับน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน ($1.4 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน} \times 3 \text{ วัน} = 4.2 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$) โดยกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน หรือเมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็ม เพื่อนำไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป โดยไม่มีการระบายน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลลงสู่ระบบระบายน้ำภายในพื้นที่สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจกหรือออกสู่พื้นที่สาธารณะ

จากการประเมินผลกระทบ พบว่า การใช้น้ำและการระบายน้ำทั้ง จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ และจากการอุปโภคและบริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง ไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ น้ำและการจัดการน้ำเสียในพื้นที่แต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบปิดที่วางอยู่ใต้ดินไม่มีกิจกรรมการใช้น้ำ และกิจกรรมที่ก่อให้เกิดน้ำเสีย จึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านการใช้น้ำและการจัดการน้ำเสียในพื้นที่ แต่อย่างใด (0)

4.4.5 การระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

1) ระยะก่อสร้าง

(1) การกีดขวางการระบายน้ำบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

แนววางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ไม่ตัดผ่านแหล่งน้ำแต่อย่างใด โดยแหล่งน้ำที่อยู่ ใกล้เคียงโครงการมากที่สุด คือ คลองคึกฤทธิ์ (คลองหมอน) ซึ่งมีระยะห่างจากแนววางท่อส่งก๊าซฯ ประมาณ 390 เมตร อย่างไรก็ตาม การดำเนินโครงการอาจส่งผลกระทบต่อสภาพการระบายน้ำในพื้นที่ ดังนั้น จึงกำหนดให้มีมาตรการป้องกันผลกระทบ ได้แก่ จัดวางกองเศษดิน หรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างไม่ให้ กีดขวางทางระบายน้ำในพื้นที่ หลีกเลี่ยงการดำเนินกิจกรรมก่อสร้างในช่วงที่มีฝนตกหนัก หากมีความ จำเป็นต้องปิดกั้นทางน้ำ ต้องจัดทำทางเบี่ยงชั่วคราวและดูแลให้น้ำสามารถไหลผ่านได้ตามปกติ เตรียมเครื่องสูบน้ำแรงดันต่ำ สำรองไว้ใช้งานตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา น้ำท่วมขังหรือการ ระบายน้ำบริเวณพื้นที่โครงการ ดังนั้น คาดว่าผลกระทบจากกิจกรรมการวางท่อต่อการกีดขวางการระบายน้ำ บริเวณพื้นที่ก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(2) การระบายน้ำทั้งจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต

การทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต มีปริมาณน้ำทั้งประมาณ 46 ลูกบาศก์เมตร ได้กำหนดให้ส่งไปกำจัดยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทโรงงานปรับปรุงภาพ ของเสียรวม หรือหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการ โดยไม่มีการปล่อยน้ำจากการทดสอบลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ดังนั้น การระบายน้ำทั้งจากกิจกรรมการทดสอบ ท่อด้วยวิธีทางชลสถิต จึงไม่มีผลกระทบต่อสภาพการระบายน้ำของพื้นที่ (0)

(3) การระบายน้ำบริเวณสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อ และวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ

สำนักงานชั่วคราวและที่จอดรถของโครงการ เป็นอาคารและพื้นที่สำหรับจอดรถซึ่งมีอยู่ เดิมภายในพื้นที่สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ส่วนพื้นที่เก็บวัสดุ/อุปกรณ์ และที่พักผ่อน ชั่วคราวของคนงานก่อสร้าง เป็นพื้นที่พื้นคอนกรีตเปิดโล่งบริเวณด้านหน้าสำนักงานชั่วคราว ซึ่งในพื้นที่สถานี ควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก มีรางระบายน้ำคอนกรีตแบบ U-Ditch ขนาดกว้าง ประมาณ 0.4 เมตร และลึกประมาณ 0.3 เมตร เพื่อรองรับน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่สถานีฯ และระบายออกสู่พื้นที่รับน้ำชั่วคราว

ในเขตที่ดินของ ปตท. ซึ่งมีขนาดพื้นที่ประมาณ 32,300 ตารางเมตร มีคันดินกั้นโดยรอบสูงประมาณ 2 เมตร สามารถรองรับน้ำได้ประมาณ 64,600 ลูกบาศก์เมตร อย่างไรก็ตาม การใช้พื้นที่สถานีฯ สำหรับเป็นสำนักงานชั่วคราวของโครงการ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่ภายในสถานีฯ จึงไม่ทำให้อัตราการระบายน้ำเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปัจจุบัน รวมทั้งไม่มีการระบายน้ำทิ้งจากห้องน้ำลงสู่รางระบายน้ำของสถานีฯ สำหรับพื้นที่เก็บท่อ อยู่ภายในที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. บริเวณใกล้เคียงจุดเริ่มต้นของแนวรางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ดังนั้น จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่และไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพการระบายน้ำของพื้นที่แต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร ไม่มีการวางท่อตัดผ่านแหล่งน้ำ กิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติและการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นทางที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อระบบการระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วมแต่อย่างใด (0)

4.4.6 ขยะมูลฝอยและกากของเสีย

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ขยะมูลฝอยทั่วไป

ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากเจ้าหน้าที่โครงการ และคนงานก่อสร้าง มีปริมาณสูงสุด 27 กิโลกรัมต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 5 คน และคนงานก่อสร้าง 20 คน อัตราการเกิดมูลฝอยชุมชน ในปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 1.07 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน, อ้างอิงจากรายงานสถานการณ์สถานการณ์ที่กำจัดขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2565 (กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ, 2566)) หรือคิดเป็นประมาณ 90 ลิตรต่อวัน (ความหนาแน่น 0.3 กิโลกรัมต่อลิตร) โดยกำหนดให้ผู้รับเหมาจัดเตรียมถังรองรับขยะมูลฝอยแยกเป็นถังขยะเปียกและถังขยะแห้ง วางไว้ในพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ และพื้นที่ก่อสร้างอย่างเพียงพอ โดยแยกเป็นถังขยะเปียก ถังขยะแห้ง รวมทั้งประสานหน่วยงานในพื้นที่เข้ามาเก็บขนเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

(2) ขยะมูลฝอยจากกิจกรรมการก่อสร้าง

เศษวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างที่มีมูลค่าและสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น เศษไม้ เศษเหล็ก เศษพลาสติก และกระดาษา เป็นต้น กำหนดให้รวบรวมและจัดเก็บไว้ในพื้นที่เก็บท่อและวัสดุการก่อสร้างของโครงการ ซึ่งอยู่ภายในที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. บริเวณจุดเริ่มต้นแนวรางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ หรือขายให้กับผู้รับซื้อ ส่วนเศษวัสดุที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้จะรวบรวมไว้ในภาชนะรองรับ และประสานกับหน่วยงานในพื้นที่เข้ามาเก็บขนเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ส่วนมูลฝอยอันตราย เช่น น้ำมันหล่อลื่นเก่าที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนถ่ายของเครื่องจักร น้ำมัน/สารละลายที่ใช้ในการล้างเครื่องมือ วัสดุดูดซับน้ำมันต่าง ๆ เป็นต้น กำหนดให้รวบรวมไว้ในภาชนะรองรับมูล

ฝอยอันตรายที่ปิดอย่างมิดชิด มีสภาพมั่นคงแข็งแรงและต้องไม่เกิดปฏิกิริยาต่อกัน ระบุชื่อและเครื่องหมาย ความเป็นอันตรายให้ชัดเจน และบริเวณโดยรอบพื้นที่จัดเก็บต้องไม่มีแหล่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอัคคีภัย รวมทั้งต้องจัดให้มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอุบัติเหตุและเหตุฉุกเฉินบริเวณพื้นที่จัดเก็บ และกำหนดให้ประธานหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตกำกับดูแลของเสียอันตรายจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมเข้ามาจับไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการต่อไป โดยการประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการเข้ามาเก็บขนขยะมูลฝอยและของเสียจากการก่อสร้างไปกำจัด จะดำเนินการเมื่อกิจกรรมการก่อสร้างแล้วเสร็จ เนื่องจากเป็นโครงการขนาดเล็กและมีระยะเวลาการก่อสร้างเพียง 3 เดือน ทำให้มีขยะมูลฝอยและของเสียจากการก่อสร้างในปริมาณน้อย

ทั้งนี้ โครงการได้กำหนดแนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยทั่วไปจากการอุปโภคบริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และขยะมูลฝอยจากกิจกรรมการก่อสร้าง ให้สอดคล้องตามประเภทของขยะมูลฝอยและของเสียที่เกิดขึ้น เช่น มีการจัดตั้งรองรับขยะมูลฝอยอย่างเพียงพอ และประสานกับหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเข้ามาเก็บขนเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขภาพ เพื่อไม่ให้มีขยะมูลฝอยตกค้างในพื้นที่และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง ดังนั้น กิจกรรมของโครงการจึงก่อให้เกิดผลกระทบด้านขยะมูลฝอยและกากของเสียในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการถูกฝังใต้ดิน กิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติ และการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นทางที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดของเสียแต่อย่างใด (0)

4.4.7 การเกษตร ปศุสัตว์ และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ

แนววางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ อยู่ภายในที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. และพื้นที่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ไม่มีการวางท่อผ่านพื้นที่การเกษตร ปศุสัตว์ และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดังนั้น จึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบแต่อย่างใด (0)

4.4.8 อุตสาหกรรม

ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ

แนววางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ อยู่ภายในที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. และพื้นที่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ไม่มีการวางท่อผ่านพื้นที่อุตสาหกรรม และไม่มีการส่งก๊าซธรรมชาติให้โรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ ดังนั้น จึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบแต่อย่างใด (0)

4.5 คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

4.5.1 สภาพเศรษฐกิจสังคมและความคิดเห็นของประชาชน

1) ระยะก่อสร้าง

การประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม อันเนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ พิจารณาจากสภาพเศรษฐกิจสังคมความเป็นอยู่ วิถีชีวิต รวมทั้งความรู้ความเข้าใจ ความวิตกกังวล และความคิดเห็นต่อโครงการ ในพื้นที่ศึกษาแนวรางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ โดยมีการประเมินผลกระทบดังนี้

(1) ผลกระทบด้านบวก

ผลกระทบต่อเศรษฐกิจของชุมชนและการจ้างงานในท้องถิ่น

การก่อสร้างเพื่อวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ คาดว่าจะใช้ระยะเวลาประมาณ 3 เดือน คาดว่าจะมีเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 25 คน เมื่อพิจารณามูลค่าเศรษฐกิจชุมชน และการจ้างงานในท้องถิ่นในระยะก่อสร้าง โดยคำนวณจากค่าจ้างตามอัตราค่าจ้างขั้นต่ำของจังหวัด พระนครศรีอยุธยา เท่ากับ 350 บาทต่อคนต่อวัน (ประกาศคณะกรรมการค่าจ้างเรื่องอัตราค่าจ้างขั้นต่ำ มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2567 เป็นต้นไป) คิดเป็นมูลค่าการจ้างงานประมาณ 787,500 บาท (25 คน x 350 บาท x 30 วัน x 3 เดือน) เงินจำนวนนี้จะถูกใช้สอยโดยเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างไปสู่ธุรกิจการค้าปลีก บริการ โดยเฉพาะสินค้าอุปโภค-บริโภค ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของท้องถิ่นในเชิงบวก ทั้งนี้ กรณีที่มีการใช้จ่ายโดยเฉลี่ยของคนงาน 210 บาทต่อคนต่อวัน (ประมาณร้อยละ 60 ของรายได้ อ้างอิงจากกระทรวงแรงงาน พ.ศ. 2560) จะส่งผลให้เกิดเงินหมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจชุมชนและท้องถิ่น ประมาณ 472,500 บาท (25 คน x 210 บาท x 30 วัน x 3 เดือน) สำหรับการจ้างงานในท้องถิ่น เนื่องจากลักษณะงานก่อสร้างเป็นงานที่ต้องใช้แรงงานฝีมือที่มีความชำนาญเฉพาะด้าน ทำให้โอกาสที่ผู้อยู่อาศัยใกล้เคียงกับแนวท่อส่งก๊าซฯ จะได้เข้าทำงานกับโครงการในช่วงก่อสร้างจึงมีน้อย กล่าวได้ว่าผลกระทบด้านเศรษฐกิจของชุมชน และการจ้างงาน เป็นผลกระทบด้านบวกในระดับน้อย (+1)

(2) ผลกระทบด้านลบ

(2.1) ผลกระทบด้านความเดือดร้อนรำคาญจากกิจกรรมการก่อสร้าง

กิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ดำเนินการอยู่ภายในที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. และพื้นที่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก โดยจากการสำรวจสภาพพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง พบว่า มีสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่ตั้งของสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติวังน้อยฯ โรงไฟฟ้าวังน้อย และพื้นที่เกษตรกรรม ไม่พบพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมประเภทศาสนสถาน สถานศึกษา สถานพยาบาล แหล่งประวัติศาสตร์และแหล่งโบราณสถาน รวมทั้งไม่พบชุมชนหรือบ้านพักอาศัยแต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม การขนส่งวัสดุอุปกรณ์การก่อสร้างของโครงการอาจก่อให้เกิด

ผลกระทบต่อผู้ใช้รถใช้ถนน และประชาชนที่อยู่ตามแนวเส้นทางขนส่ง จึงได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม เช่น กำชับพนักงานขับรถให้ปิดคลุมและตรวจสอบรถบรรทุกขนส่งวัสดุก่อสร้างเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายและการตกหล่นของวัสดุขณะขนส่ง หากวัสดุก่อสร้างหรือดินตกหล่นบนถนนต้องทำความสะอาดถนนโดยเร็ว จัดให้มีพื้นที่ฉีดล้างทำความสะอาดล้อรถ เพื่อล้างทำความสะอาดเศษดิน เศษโคลนหรือทรายที่ติดล้อรถ ก่อนนำรถออกจากพื้นที่โครงการ หลีกเลี่ยงการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน อบรมและควบคุมให้พนักงานขับรถปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด ควบคุมการบรรทุกเครื่องจักรและอุปกรณ์ ไม่ให้เกิดอันตรายรถบรรทุกตามที่กฎหมายกำหนด กรณีกิจกรรมของโครงการทำให้เกิดการชำรุดเสียหายของถนน ให้เร่งปรับปรุงและคืนสภาพพื้นที่ก่อสร้างและ/หรือผิวจราจรให้มีสภาพเหมือนเดิม หรือเป็นไปตามเงื่อนไขที่หน่วยงานรับผิดชอบกำหนด ประสานงานกับหน่วยงานด้านการจราจรในพื้นที่ เพื่ออำนวยความสะดวกบริเวณเส้นทางที่ใช้ย้ายท่อไปยังพื้นที่เก็บท่อ เป็นต้น ตลอดจนการดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียง การเผยแพร่ข้อมูลและเข้าชี้แจงรายละเอียดโครงการให้ชุมชนได้รับทราบอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้เกิดความเข้าใจและผ่อนคลายความวิตกกังวลลงได้ ดังนั้น ผลกระทบด้านความเดือดร้อนรำคาญจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(2.2) ผลกระทบด้านความขัดแย้งระหว่างคนงานก่อสร้างกับประชาชนในชุมชน

เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 25 คน โดยส่วนใหญ่เป็นพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่มีฝีมือและความเชี่ยวชาญด้านการวางท่อส่งก๊าซฯ แต่เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาความขัดแย้งระหว่างคนงานก่อสร้างกับชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง จึงกำหนดให้มีเจ้าหน้าที่ควบคุมการทำงานของบริษัรับเหมาก่อสร้าง และควบคุมดูแลพฤติกรรมของคนงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนกับผู้ที่อยู่ใกล้เคียง การจัดให้มีระบบรับเรื่องร้องเรียนความเสียหาย และความเดือดร้อนรำคาญที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ และเข้าแก้ไขปัญหาโดยเร็ว เป็นต้น ผลกระทบจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

(1) ผลกระทบด้านบวก

การดำเนินงานโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานไปยังสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซขงน้อย มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างเสถียรภาพให้กับระบบท่อส่งก๊าซฯ ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซขงน้อย สำหรับการบริหารจัดการและเสริมสร้างความมั่นคงและเสถียรภาพ ให้กับโครงข่ายระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของประเทศ โดยจะทำหน้าที่ส่งก๊าซฯ ระหว่างท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5 และท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกนครสวรรค์ ในกรณีที่ท่อส่งก๊าซฯ ดังกล่าว ไม่สามารถจ่ายก๊าซฯ ให้กับลูกค้าในแนวท่อส่งก๊าซฯ ได้เพียงพอ และเพื่อรองรับความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติของภาคการขนส่งและภาคอุตสาหกรรมในเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่างของประเทศที่เพิ่มขึ้น เช่น ส่วนอุตสาหกรรมบางกะดี นครสวรรค์ ไบโอดีเซลเพล็กซ์ เป็นต้น และรวมไปถึงเพื่อให้สามารถรองรับความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าภายในประเทศที่เพิ่มขึ้นในอนาคต ผลกระทบด้านสังคมจึงเป็นผลกระทบด้านบวกในระดับต่ำ (+1)

(2) ผลกระทบด้านลบ

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

4.5.2 อาชีวอนามัย และความปลอดภัย

1) ระยะก่อสร้าง

(1) การประเมินการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน

ในระยะก่อสร้างคาดว่าจะมีเจ้าหน้าที่ของโครงการและคนงานก่อสร้างรวมประมาณ 25 คน ดังนั้น เพื่อให้การดำเนินงานของโครงการสอดคล้องกับกฎกระทรวงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือคณะบุคคลเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบการ พ.ศ. 2565 จึงกำหนดให้ผู้รับเหมาของโครงการซึ่งเข้าข่ายสถานประกอบการกิจการตามบัญชี 2 ของท้ายกฎกระทรวง ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานโดยตำแหน่งทั้งในระดับหัวหน้างานและระดับบริหาร พร้อมทั้งจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานโดยหน้าที่เฉพาะในระดับเทคนิคประจำบริเวณพื้นที่ก่อสร้างของโครงการ เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยและการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัยในระหว่างการก่อสร้าง รายละเอียดแนวทางการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยดังตารางที่ 4.5-1

ตารางที่ 4.5-1 แนวทางการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของผู้รับเหมา

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

(2) การประเมินการเกิดอุบัติเหตุจากกิจกรรมการก่อสร้าง

จากการพิจารณาลักษณะของกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ซึ่งก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ภายในที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. และพื้นที่ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย มีขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ การขุดร่อง การนำท่อลงสู่ร่องขุด การกลบท่อ และการคืนสภาพพื้นที่ มีเครื่องจักรหลักที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ คือ รถแบ็คโฮ และรถบรรทุก ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน เครื่องจักรหลักที่ใช้ในการก่อสร้าง ผลการประเมินโอกาสการเกิดอุบัติเหตุ ความรุนแรงของอุบัติเหตุ และระดับของผลกระทบจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ รวมทั้งการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบรองรับ ดังตารางที่ 4.5-2

2) ระยะดำเนินการ

เมื่อเปิดดำเนินการระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการจะฝังอยู่ใต้ดินที่ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร (จากหลังท่อถึงพื้นดินเดิม) โดยได้กำหนดให้มีแผนการบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง ตามมาตรฐาน ASME B31.8 และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เช่น การสำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การสำรวจป้ายเตือน การสำรวจการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การสังเกตการทรุดตัวของท่อส่งก๊าซธรรมชาติในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การตรวจสอบการชำรุดของวัสดุเคลือบท่อ เป็นต้น รวมถึงมีการกำหนดนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม และขั้นตอนคู่มือการปฏิบัติงาน กฎระเบียบความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ได้แก่ การป้องกันและควบคุมการเกิดอุบัติเหตุก๊าซรั่วและการลุกไหม้ การเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินก๊าซธรรมชาติรั่วไหล การดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสำหรับพนักงานปฏิบัติงาน และจัดให้มีการอบรม/ให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างเหมาะสมแก่พนักงานที่ปฏิบัติงาน

ทั้งนี้ การควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติของระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ จะอยู่ในการควบคุมดูแลของศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อเขต 11 (ปท.11) โดยมีศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี เป็นศูนย์ปฏิบัติการกลาง และเป็นศูนย์ควบคุมระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติทั้งหมดของ ปตท. สำหรับการควบคุมการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ มีระบบควบคุมการจ่ายก๊าซธรรมชาติ (วาล์ว) สามารถปิดหรือตัดแยกการจ่ายก๊าซฯ ผ่านระบบควบคุมอัตโนมัติ (Supervisory Control and Data Acquisition System; SCADA) และใช้มือ (Manual) ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินได้ ในกรณีที่เกิดการรั่วไหล หลังจากที่ได้ ปตท. รับแจ้งเหตุจากผู้พบเห็นเหตุการณ์ หรือตรวจจับได้ด้วยระบบ SCADA ศูนย์ปฏิบัติการชลบุรีจะแจ้งไปยังเจ้าหน้าที่ของศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อเขต 11 (ปท.11) และเจ้าหน้าที่ประจำสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย ในการเข้าตรวจสอบที่เกิดเหตุเพื่อประเมินและประสานงานเข้าระงับเหตุตามแผนฉุกเฉินที่ได้กำหนดไว้ ตลอดจนกำหนดให้มีการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินร่วมกับหน่วยงานและชุมชนในพื้นที่อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

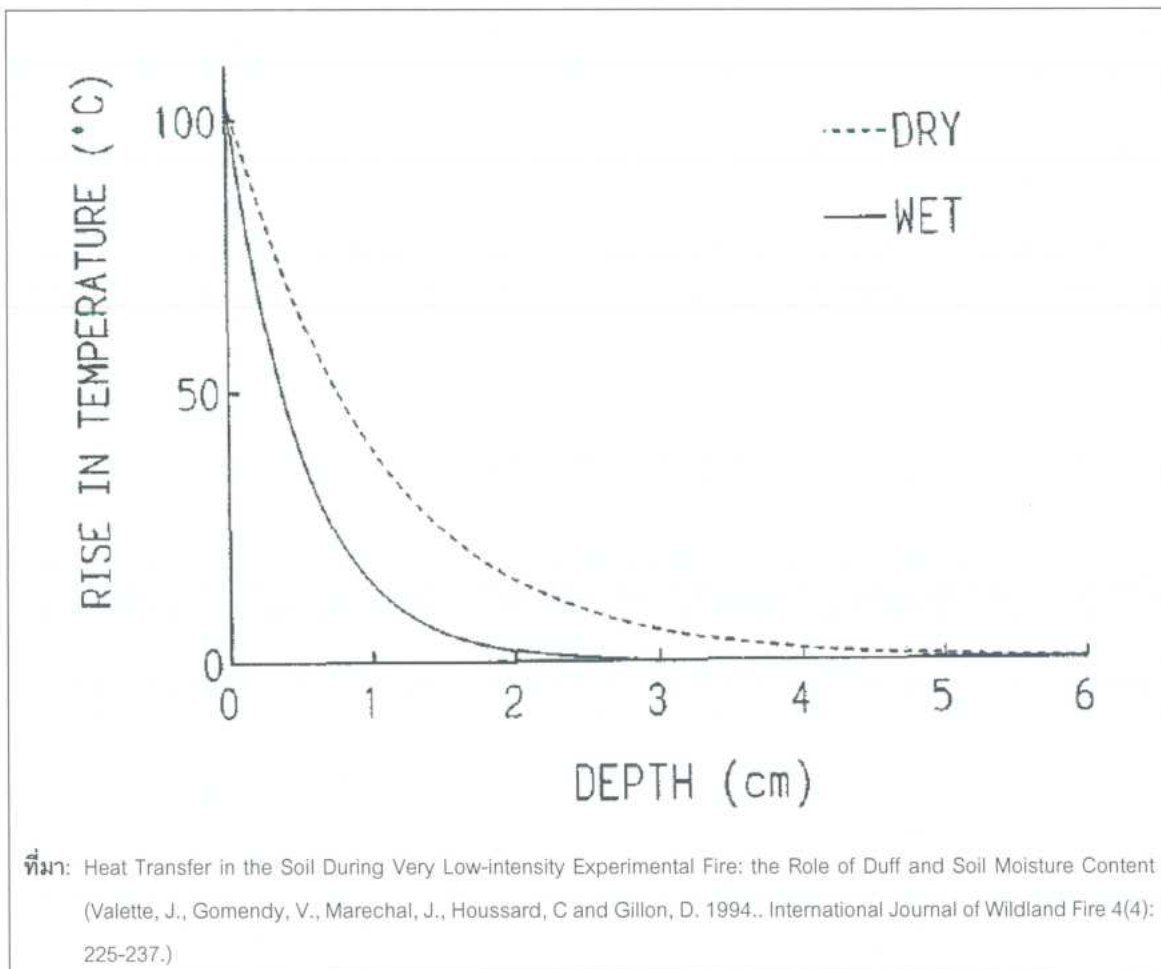
ตารางที่ 4.5-2 ผลกระทบจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ และการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบรองรับ

กิจกรรมการก่อสร้าง	ขั้นตอนการทำงาน	เครื่องจักรหลักที่ใช้ในการก่อสร้าง	โอกาสการเกิดอุบัติเหตุ	ความรุนแรงของอุบัติเหตุ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)	<ul style="list-style-type: none"> ขุดร่องวางท่อ นำท่อลงสู่ร่องขุด กลบท่อ 	<ul style="list-style-type: none"> รถขุด รถบรรทุก 	<ul style="list-style-type: none"> ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ขุดร่องวางท่อ หากไม่มีความระมัดระวัง อาจได้รับอันตรายจากการทำงานของรถขุด และรถบรรทุก เช่น ถูกกระแทก ถูกชน เป็นต้น และได้รับอันตรายจากการพังทลายของดิน 	<ul style="list-style-type: none"> อุบัติเหตุดังกล่าวอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้ ดังนั้นจึงประเมินเป็นผลกระทบด้านลบในระดับปานกลาง (-2) 	<ul style="list-style-type: none"> จัดอบรมให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และเสริมสร้างจิตสำนึกแห่งความปลอดภัย รวมทั้งกฎระเบียบต่าง ๆ ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานโดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้าง ติดป้ายสัญลักษณ์และป้ายเตือนในบริเวณที่อาจเกิดอันตราย เช่น "เขตก่อสร้าง" "เขตสวมหมวกนิรภัย" เป็นต้น และห้ามผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในเขตพื้นที่ก่อสร้าง ก่อนนำรถขุด (Excavator) ออกปฏิบัติงาน ต้องตรวจให้แน่ใจว่ารถขุดอยู่ในสภาพใช้งานได้ดีและปลอดภัย ตรวจสอบความสามารถและสภาพของอุปกรณ์ยกก่อนใช้งาน และหากพบว่าชำรุดหรือไม่สามารถใช้งานได้ให้นำออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน ตรวจสอบไม่ให้สิ่งกีดขวาง หรือผู้ปฏิบัติงานอยู่ในระยะที่อาจเกิดอันตรายจากการยกท่อ พร้อมทั้งจัดให้มีผู้ควบคุมและผู้ให้สัญญาณในระหว่างการยกท่อ ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานขุดเปิดพื้นที่ ให้มีมาตรการป้องกันดินถล่มที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน เช่น การติดตั้ง Sheet Pile หรือ Trench Box เป็นต้น ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงด้านดินถล่ม

ตารางที่ 4.5-2 ผลกระทบจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ และการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบรองรับ (ต่อ)

กิจกรรมการก่อสร้าง	ขั้นตอนการทำงาน	เครื่องจักรหลักที่ใช้ในการก่อสร้าง	โอกาสการเกิดอุบัติเหตุ	ความรุนแรงของอุบัติเหตุ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ลอดแนวท่อส่งก๊าซฯ เดิม ภายในพื้นที่สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย	<ul style="list-style-type: none"> ใช้รถขุดในการขุดเปิดหน้าดินเป็นร่องกว้างประมาณ 6 เมตร ความลึกประมาณ 2.5 เมตร ทั้งสองด้านของช่วงที่แนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการลอดแนวท่อส่งก๊าซฯ เดิม ติดตั้ง sheet pile เพื่อไม่ให้เกิดการทรุดตัวและการพังทลายของดิน ใช้รถขุดขนาดเล็กขุดร่องบริเวณใต้แนวท่อส่งก๊าซฯ เดิม ร่วมกับการใช้แรงงานคนขุดในส่วนที่รถขุดดำเนินการไม่ได้ นำท่อลงสู่ร่องขุดและกลบท่อด้วยดินเดิม ดินที่เหลือจะนำไปปรับถมภายในที่ว่างในเขตที่ดินของ ปตท. 	<ul style="list-style-type: none"> รถขุด รถบรรทุก 	<ul style="list-style-type: none"> การทำงานของเครื่องจักรภายในพื้นที่สถานีฯ มีความเสี่ยงต่อการกระแทกโดนแนวท่อส่งก๊าซฯ เดิม รวมทั้งการขุดร่องเพื่อวางท่ออาจเกิดการพังทลายของดินจนส่งผลกระทบต่อแนวท่อส่งก๊าซฯ เดิม ซึ่งอาจทำให้เกิดการรั่วไหลของก๊าซฯ และเกิดการติดไฟ 	<ul style="list-style-type: none"> อุบัติเหตุดังกล่าวอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้ ดังนั้นจึงประเมินเป็นผลกระทบด้านลบในระดับปานกลาง (-2) 	<ul style="list-style-type: none"> ผู้รับเหมาและคณะทำงานของโครงการต้องร่วมกันตรวจสอบพื้นที่ เพื่อประเมินผลกระทบและความเสี่ยงของการก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการต่อระบบท่อส่งก๊าซฯ เดิม รวมทั้งกำหนดมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการดำเนินงาน เช่น การกำหนดระยะความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักรหนักบริเวณใกล้เคียงแนวท่อส่งก๊าซฯ เดิม การกำหนดระยะปลอดภัยของร่องขุดเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อแนวท่อส่งก๊าซฯ เดิม เป็นต้น ผู้รับเหมาต้องจัดทำขั้นตอนการทำงาน (Working Procedure) และเสนอขอความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่โครงการ ผู้รับเหมาต้องจัดทำมาตรการความปลอดภัยขณะปฏิบัติงาน (Job Safety Environmental Analysis, JSEA) ผู้รับเหมาต้องขออนุญาตทำงานในพื้นที่ตามระบบใบอนุญาตปฏิบัติงาน (Work Permit) ของ ปตท.

สำหรับในกรณีที่มีการเผาไหม้หรือติดไฟบนพื้นดินเหนือแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ หลังจากก่อสร้างวางท่อแล้วเสร็จ ท่อส่งก๊าซฯ จะถูกฝังที่ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ซึ่งความร้อนที่เกิดขึ้นจะไม่สามารถถ่ายเทผ่านชั้นดินลงมาถึงผิวท่อส่งก๊าซฯ เนื่องจากชั้นดินที่อยู่ระหว่างบริเวณที่เกิดไฟไหม้กับแนวท่อส่งก๊าซฯ จะเป็นฉนวนกันความร้อน ท่อส่งก๊าซฯ จึงไม่ได้รับผลกระทบจากกรณีเกิดไฟไหม้บริเวณผิวดินเหนือแนววางท่อแต่อย่างใด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาการถ่ายเทความร้อนผ่านดิน Heat Transfer in the Soil During Very Low-intensity Experimental Fire: the Role of Duff and Soil Moisture Content (Valette, J., Gomendy, V., Marechal, J., Houssard, C and Gillon, D. 1994. International Journal of Wildland Fire 4(4): 225-237.) ที่ระบุว่าความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นกับความลึกของดินจะแปรผกผันกัน โดยเมื่อทดลองจุดไฟบริเวณผิวดินจะมีการถ่ายเทความร้อนลงไปยังดิน และเมื่อระดับความลึกของดินเพิ่มขึ้น อุณหภูมิของดินจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งอุณหภูมิของดินจะเริ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ระดับความลึกประมาณ 5 เซนติเมตร ดังรูปที่ 4.5-1



รูปที่ 4.5-1 ความสัมพันธ์ระหว่างการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความลึกของดิน
(ระหว่างดินแห้ง-ดินชื้น)

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

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

4.5.3 สุนทรียภาพและการท่องเที่ยว

ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ

จากการศึกษาข้อมูลภูมิและสำรวจภาคสนาม ไม่พบแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง ดังนั้น กิจกรรมของโครงการทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ จึงไม่ส่งผลกระทบด้านสุนทรียภาพและการท่องเที่ยวแต่อย่างใด (0)

4.5.4 แหล่งโบราณสถานและโบราณคดี

ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ

จากการศึกษาข้อมูลภูมิและสำรวจภาคสนาม ไม่พบแหล่งโบราณสถานและโบราณคดีในพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง ดังนั้น กิจกรรมของโครงการทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อคุณค่า ความสำคัญ และสภาพปัจจุบันของแหล่งโบราณสถานและโบราณคดีแต่อย่างใด (0)

4.6 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการดำเนินงานโครงการ ได้อ้างอิงตาม “แนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านสุขภาพ” ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (มีนาคม 2565) โดยมีขั้นตอนการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านสุขภาพ ประกอบด้วย การกลั่นกรอง (Screening) การกำหนดขอบเขตการประเมิน (Scoping) และการประเมินผลกระทบ (Assessment) เพื่อกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านสุขภาพ รายละเอียดดังนี้

4.6.1 การกลั่นกรองโครงการ (Screening)

การดำเนินงานโครงการก่อสร้างท่าเรือขนถ่ายปิโตรเลียมและน้ำมันเชื้อเพลิงทางท่อ ที่ต้องจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดโครงการ กิจการ หรือการดำเนินการ ซึ่งต้องจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และหลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไขในการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2566

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

ตารางที่ 4.6-1 แบบทวนสอบรายการผลกระทบต่อสุขภาพ จากการทบทวนข้อมูลรายละเอียดโครงการและผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

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

ตารางที่ 4.6-1 แบบทวนสอบรายการผลกระทบต่อสุขภาพ จากการทบทวนข้อมูลรายละเอียดโครงการและผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ต่อ)

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

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

4.6.2 การกำหนดขอบเขตการศึกษา (Scoping)

1) ขอบเขตพื้นที่และระยะเวลาการศึกษา

(1) การกำหนดขอบเขตเชิงพื้นที่ : แบ่งเป็นพื้นที่ตั้งโครงการ และพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ ทั้งผลกระทบทางตรงและทางอ้อม ศึกษาผลกระทบระหว่างที่ตั้งโครงการกับพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ เส้นทางหรือทิศทางการแพร่กระจายของมลพิษสิ่งแวดล้อม ปริมาณและศักยภาพของสิ่งแวดล้อมที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม แหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษ ที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ศึกษา โดยรัศมีของพื้นที่ศึกษาได้ยึดตามขอบเขตการศึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อม คือ พื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง

(2) การกำหนดขอบเขตเชิงเวลา : ตามระยะเวลาการดำเนินกิจกรรมของโครงการและระยะของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่ ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นนั้นเป็นลักษณะผลกระทบระยะสั้น และระยะยาว

2) การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย ผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้องและกลุ่มเสี่ยงต่อการรับสัมผัส ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินกิจกรรมโครงการ ที่ปรึกษาได้พิจารณาข้อมูลของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการประเมินอันตรายร้ายแรง ซึ่งกลุ่มคนที่มีโอกาสได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากกิจกรรมของโครงการ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

(1) ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาในระยะ 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง ของโครงการ ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ ในพื้นที่ 3 หมู่บ้าน 2 ตำบล ได้แก่ หมู่ที่ 4 บ้านคลองแปด หมู่ที่ 5 บ้านคลองแขก ตำบลวังจุฬา และหมู่ที่ 4 บ้านคลองแปด ตำบลข้าวงาม อำเภอวังน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งไม่พบพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมประเภทศาสนสถาน สถานศึกษา สถานพยาบาล แหล่งประวัติศาสตร์และแหล่งโบราณสถาน รวมทั้งไม่พบชุมชนหรือบ้านพักอาศัยแต่อย่างใด ดังนั้น จึงไม่ทำการประเมินผลกระทบทางสุขภาพด้านฝุ่นละออง ด้านเสียง และด้านความสั่นสะเทือนต่อชุมชน อย่างไรก็ตาม ได้พิจารณาผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อกลุ่มผู้ที่อยู่ในระยะถัดออกไป ได้แก่ กลุ่มผู้ที่อยู่ในเส้นทางขนส่งวัสดุอุปกรณ์การก่อสร้างของโครงการ กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำที่อยู่ในพื้นที่ศึกษาของโครงการ และกลุ่มผู้ที่อยู่ใกล้เคียงที่พักของแรงงานก่อสร้าง โดยทำการประเมินผลกระทบทางสุขภาพด้านการใช้น้ำ ด้านอุบัติเหตุจากการคมนาคมขนส่ง ด้านขยะมูลฝอย และกากของเสีย ด้านน้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล ด้านโรคติดต่อทั่วไป ด้านโรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด ด้านความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน และด้านความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุขและบุคลากรทางการแพทย์

(2) ผู้ที่อยู่ในพื้นที่ดำเนินการของโครงการ ในระยะก่อสร้าง ได้แก่ เจ้าหน้าที่โครงการและแรงงานก่อสร้างรวมสูงสุดประมาณ 25 คน ใช้การเดินทางเข้ามาเย็นกลับ ไม่มีการก่อสร้างบ้านพักคนงานในพื้นที่ก่อสร้าง โดยผู้รับเหมาจะทำหน้าที่ในการจัดหาอาคารพักอาศัย/บ้านเช่า/ห้องแถว/อื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งมีการจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการผู้เช่าไว้อย่างเพียงพอและถูกสุขลักษณะ เช่น การจัดหาไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น ส่วนในระยะดำเนินการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่โครงการซึ่งทำหน้าที่บำรุงรักษาแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

3) ประเด็นผลกระทบ/สิ่งคุกคามสุขภาพ

การกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพดังกล่าว สามารถสรุปสิ่งคุกคามที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ จากกิจกรรมในช่วงก่อสร้าง และช่วงดำเนินการ รายละเอียดดังนี้

(1) ระยะก่อสร้าง

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

(2) ระยะดำเนินการ

- สิ่งคุกคามต่อสุขภาพของชุมชนใกล้เคียง
 - อุบัติเหตุจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติ
- สิ่งคุกคามต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่โครงการ
 - อุบัติเหตุจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติ

4.6.3 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Assessment)

1) วิธีการและเครื่องมือในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสุขภาพอันเนื่องมาจากกิจกรรมของโครงการ โดยใช้วิธี Health Risk Matrix Assessment เพื่อระบุภัยสำคัญของผลกระทบต่อสุขภาพของชุมชนใกล้เคียง และสุขภาพอนามัยของคนงานก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการ ซึ่งภัยสำคัญของผลกระทบพิจารณาจากโอกาสการเกิด (Likelihood) และความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences) โดยระดับของโอกาสการเกิดผลกระทบพิจารณาจากความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์นั้น ๆ ส่วนระดับความรุนแรงของผลที่เกิดตามมาพิจารณาจากความสูญเสียที่เกิดตามมา (Loss and Damage) ต่อกลุ่มเสี่ยง โดยพิจารณาจากอัตราป่วย/อัตราป่วยตาย จำนวนการบาดเจ็บ และความรุนแรงของการบาดเจ็บ ความเสียหายทางกายภาพ เช่น จำนวนและระดับของความเสียหายที่เกิดขึ้น ความปลอดภัย และผลกระทบต่ออนามัยสิ่งแวดล้อม เป็นต้น โดยมีเกณฑ์การกำหนดคะแนนการวิเคราะห์โอกาสของการเกิดผลกระทบ (Likelihood) และความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequence) ดังตารางที่ 4.6-2 ทั้งนี้ ระดับผลกระทบ พิจารณาผลรวมคะแนนระหว่างโอกาสของการเกิดและความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา โดยใช้ Health Risk Matrix ดังตารางที่ 4.6-3 โดยมีนิยามของระดับผลกระทบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.6-4

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

คะแนน	โอกาสของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Likelihood)	คะแนน	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequence)
1	น้อยมาก : มีความเป็นไปได้น้อยมาก ไม่เคยมีสถิติการเกิด มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบ	1	น้อย : เกิดการเจ็บป่วยเล็กน้อย ไม่มีผลต่อการเพิ่มอัตราป่วย ไม่จำเป็นต้องมีการหยุดงานไม่กระทบต่องบประมาณของท้องถิ่น
2	น้อย : มีความเป็นไปได้น้อย มีข้อมูลแสดงว่ามีแนวโน้มที่จะเกิด แต่ยังขาดสถิติที่ชัดเจนจากข้อมูลที่มีอยู่สนับสนุน มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบ	2	ปานกลาง : เพิ่มอัตราป่วย มีการบาดเจ็บ มีจำนวนสะสมของกลุ่มเสี่ยง กระทบต่องบประมาณ มีการหยุดงาน กระทบต่อการผลิต กระทบต่อชุมชนในพื้นที่
3	ปานกลาง : มีความเป็นไปได้ปานกลาง หรือมีสถิติจากข้อมูลที่มีอยู่สนับสนุนการคาดการณ์ความเป็นไปได้ ไม่มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบหรือมาตรการที่มีอยู่ไม่ครอบคลุมการเกิดเหตุการณ์	3	สูง : มีการเสียชีวิต เสียค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟู มีจำนวนสะสมของกลุ่มเสี่ยง กระทบต่อการผลิต กระทบต่อชุมชนในพื้นที่และพื้นที่ใกล้เคียง
4	สูง : เคยเกิดเหตุการณ์ ไม่มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบหรือมาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ		

ที่มา : ดัดแปลงจากแนวทางการประเมินผลกระทบสุขภาพในระดับโครงการ, กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2552

ตารางที่ 4.6-3 ตารางความเสี่ยงต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix) ที่ใช้ในการศึกษา

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

ที่มา : ดัดแปลงจากแนวทางการประเมินผลกระทบสุขภาพในระดับโครงการ, กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2552

ตารางที่ 4.6-4 นิยามของระดับผลกระทบ (ผลรวมระหว่างโอกาสของการเกิดและความรุนแรงของผลที่ตามมา)

คะแนนจาก ตารางความ เสี่ยง	ระดับ ผลกระทบ	คำนิยาม
1	น้อยมาก	ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสถานะสุขภาพ ไม่เพิ่มอัตราป่วย/ตาย ไม่มีผลต่อ งบประมาณ ไม่มีผลต่อการผลิต ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไขและลด ผลกระทบ
2-4	ต่ำ	ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบเพิ่มเติม อาจพิจารณา ปรับปรุงมาตรการที่มีอยู่เดิมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มค่าใช้จ่าย ถ้า จำเป็นอาจต้องมีการติดตามเฝ้าระวัง ทั้งนี้ให้พิจารณาความจำเป็นและความ เป็นไปได้ร่วมด้วย
5-9	ปานกลาง	เพิ่มอัตราป่วย มีการบาดเจ็บ อาจมีผลต่องบประมาณ ต้องมีการติดตาม ตรวจสอบว่ามาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบที่มีอยู่เดิมเพียงพอและ เหมาะสม ถ้าจำเป็นและสามารถปฏิบัติได้ อาจมีการเพิ่มมาตรการ หรือ ปรับปรุงมาตรการที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับผลกระทบที่เกิดขึ้น
10-12	สูง	ส่งผลกระทบต่อสุขภาพในวงกว้าง มีการเสียชีวิต ต้องการงบประมาณเพิ่ม ต้องมีการเพิ่มมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบ ถ้าไม่สามารถ หลีกเลี่ยงอาจจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงาน

ที่มา : ดัดแปลงจากแนวทางการประเมินผลกระทบสุขภาพในระดับโครงการ, กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2552

2) ผลการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

(1) การรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน (Baseline Information/Profiling)

ที่ปรึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ ดังนี้

- ข้อมูลรายละเอียดโครงการ ได้แก่ ข้อมูลการออกแบบ มาตรฐานความปลอดภัย วิธีการก่อสร้าง พื้นที่ก่อสร้าง และกิจกรรมการดำเนินโครงการ เป็นต้น ดังรายละเอียดที่กล่าวในบทที่ 2
- ข้อมูลคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในปัจจุบันด้านต่าง ๆ เช่น คุณภาพอากาศ ระดับเสียง ความสั่นสะเทือน การจราจร การใช้ประโยชน์ที่ดิน คุณภาพน้ำ การจัดการขยะมูลฝอย การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น โดยมีรายละเอียดที่กล่าวในบทที่ 3
- ข้อมูลสถานะสุขภาพของประชาชน ได้แก่ ข้อมูลสาเหตุการป่วย อนามัยสิ่งแวดล้อม ระบบสาธารณสุข โรค ความพึงพอใจในชีวิตความเป็นอยู่ เป็นต้น และข้อมูลระบบบริการสุขภาพของประชาชน ได้แก่ ข้อมูลจำนวนสถานบริการสาธารณสุขและบุคลากรทางการแพทย์ สถานภาพการบริการในปัจจุบัน การรักษายาของประชาชนในพื้นที่ เป็นต้น โดยมีรายละเอียดที่กล่าวในหัวข้อ 3.4.3 ในบทที่ 3
- ข้อมูลสถานะทางเศรษฐกิจสังคมและความคิดเห็น/ข้อห่วงกังวล จากการสำรวจข้อมูล โดยการสัมภาษณ์บุคคล การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ และการดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชน และผู้มีส่วนได้เสีย โดยสรุปข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทางด้านเศรษฐกิจสังคม การประกอบอาชีพ ความคิดเห็นและข้อห่วงกังวลเกี่ยวกับการพัฒนาโครงการ เป็นต้น โดยมีรายละเอียดที่กล่าวในหัวข้อ 3.4.2 และหัวข้อ 3.5 การมีส่วนร่วมของประชาชน ในบทที่ 3

(2) ผลการประเมินและกำหนดระดับความสำคัญ (Determining Significance)

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

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง

ปัจจัยที่อาจ ส่งผลกระทบต่อ ต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง						
1. การ เปลี่ยนแปลง สภาพและ การใช้ ทรัพยากร ธรรมชาติ	การใช้น้ำ (กิจกรรม การทดสอบท่อ ด้วยวิธีทาง ชลสถิต)	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การขาดแคลนน้ำเพื่อการ อุปโภค-บริโภค และการอุปโภค- บริโภคน้ำที่มีสิ่งปนเปื้อน อาจ ส่งผลให้เป็นโรคที่เกิดจากการ ปฏิบัติตนไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคอาหาร เป็นพิษ เป็นต้น ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ ก่อให้เกิดความวิตกกังวลต่อ การขาดแคลนน้ำเพื่อการ อุปโภค-บริโภค รวมถึงความ วิตกกังวลต่อคุณภาพน้ำหาก แหล่งน้ำได้รับการปนเปื้อน	ปานกลาง (3) : มีการใช้น้ำประปา จากการประปาส่วนภูมิภาคหรือน้ำ สะอาดที่มีจำหน่ายในพื้นที่ สำหรับกิจกรรมการทดสอบท่อด้วย วิธีทางชลสถิต ประมาณ 46 ลบ.ม. ไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่ง ปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อ คุณภาพน้ำ มีการกำหนดให้ส่งไป บำบัดยังหน่วยงานที่ได้รับ อนุญาตจากกรมโรงงาน อุตสาหกรรม ประเภทโรงงานปรับ คุณภาพของเสียรวม หรือ หน่วยงานองค์กรปกครองส่วน ท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่ได้รับ อนุญาตจากหน่วยงานราชการ	ปานกลาง (2) : การขาดแคลน น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และ การอุปโภค-บริโภคน้ำที่มีสิ่ง ปนเปื้อน ส่งผลให้เป็นโรค ที่เกิดจากการปฏิบัติตนไม่ถูก สุขลักษณะ เช่น โรคอุจจาระ ร่วง โรคอาหารเป็นพิษ เป็นต้น อาจทำให้เกิดการระบาดของ โรคในชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง และ ส่งผลกระทบต่อความสะดวก ในการใช้น้ำตามปกติของชุมชน	ปานกลาง (6)	- น้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อด้วยวิธีทาง ชลสถิต ต้องเป็นน้ำสะอาด และต้อง ไม่เติมสารเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตรายต่อ สิ่งแวดล้อมในน้ำ - น้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชล สถิตไม่มีการปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยกำหนดให้ขนส่งด้วยรถบรรทุกไปกำจัด ยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงาน อุตสาหกรรม ประเภทโรงงานปรับคุณภาพ ของเสียรวม หรือหน่วยงานองค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่ได้รับอนุญาต จากหน่วยงานราชการ

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจ ส่งผลกระทบ ต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส		ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
2. การผลิต ขนส่ง และ การจัดเก็บ วัตถุดิบทราย	อุบัติเหตุจาก การคมนาคม ขนส่ง (การขนส่งวัสดุ อุปกรณ์และ เครื่องจักร การเดินทาง ของเจ้าหน้าที่ โครงการและ คนงานก่อสร้าง และการขนส่ง น้ำ)	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การได้รับอันตราย บาดเจ็บ หรือเสียชีวิต และสูญเสีย ทรัพย์สินจากอุบัติเหตุทาง การจราจร <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> เกิดความวิตกกังวลหรือ ความเครียดในการเดินทาง จากปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้น	น้อย (2) : ปริมาณการจราจรที่ เพิ่มขึ้นในช่วงก่อสร้างประมาณ 18 PCU/ชั่วโมง ซึ่งไม่ทำให้ค่า V/C Ratio และสภาพการจราจรของ ทล. 1 และ ทล. 352 เปลี่ยนแปลง ไปจากสภาพปัจจุบัน โดยยังคงอยู่ ในระดับติดขัด และคล่องตัวดี ตามลำดับ ส่วนค่า V/C Ratio ของบริเวณถนนทางเข้าโรงไฟฟ้า วังน้อย เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่สภาพ การจราจรยังคงอยู่ในระดับ คล่องตัวดีมาก อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่ มีการขนส่งอุปกรณ์และเครื่องจักร อาจกีดขวางเส้นทางการสัญจรของ ผู้ใช้รถใช้ถนน ซึ่งเป็นการเพิ่ม โอกาสในการเกิดอุบัติเหตุได้	สูง (3) : มีปริมาณรถที่เพิ่มขึ้น จากกิจกรรมของโครงการ ทำให้ผู้ที่สัญจรผ่านไปมาอาจ ไม่ได้รับความสะดวก หรือใน กรณีเกิดอุบัติเหตุ อาจส่งผล ให้เกิดการบาดเจ็บ หรือ เสียชีวิตได้	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- แจ้งให้ผู้ขับรถใช้ถนนที่ผ่านบริเวณก่อสร้าง ได้ทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนเริ่มงาน ก่อสร้างอย่างน้อย 1 สัปดาห์- หลีกเลี่ยงการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ในช่วง ชั่วโมงเร่งด่วน- อบรมและควบคุมให้พนักงานขับรถปฏิบัติ ตามกฎหมายจราจรอย่างเคร่งครัด โดยจำกัด ความเร็ว ของยานพาหนะที่ใช้ในการ ขนส่งวัสดุก่อสร้าง- การขนย้ายท่อจะต้องมีการผูกยึดด้วย วัสดุ/อุปกรณ์ที่แข็งแรงเพียงพอ เพื่อ ป้องกันการตกหล่นและก่อให้เกิดอันตราย ต่อผู้สัญจรหรือชุมชนใกล้เคียง- ประสานงานกับหน่วยงานด้านการจราจร ในพื้นที่ เพื่ออำนวยความสะดวกบริเวณ เส้นทางที่ใช้ย้ายท่อไปยังพื้นที่เก็บท่อ

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจ ส่งผลกระทบ ต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส		ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
3. การกำเนิด และการ ปล่อย ของเสียและ สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ขยะมูลฝอย และกากของ เสียที่เกิดจาก การอุปโภค- บริโภคของ เจ้าหน้าที่ โครงการ และคนงาน ก่อสร้าง และ ของเสียจาก กิจกรรมการ ก่อสร้าง	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> ขยะมูลฝอย และกากของเสีย หากไม่มีการกำจัดให้ถูกต้องจะ เป็นการเพิ่มแหล่งเพาะพันธุ์ แมลงและสัตว์นำโรค ซึ่งจะมีผล ทำให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรค ติดต่อจากสัตว์พาหะนำโรค ดังกล่าว เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น รวมทั้งได้รับสารพิษจาก ของเสียอันตราย <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ขยะมูลฝอย และกากของเสีย หากไม่ได้รับการรวบรวมและ กำจัดที่ถูกต้อง ปล่อยทิ้งไว้ จะส่งกลิ่นเหม็น ก่อให้เกิด ความวิตกกังวลและความเครียด แก่ประชาชนได้	<u>ปานกลาง (3) : </u> ขยะมูลฝอย จาก การอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่ โครงการ และจากคนงานก่อสร้าง 27 กิโลกรัม/วัน โดยโครงการได้ จัดเตรียมถังรองรับขยะไว้อย่าง เพียงพอ และให้หน่วยงานในพื้นที่ ที่มารับไปกำจัด ส่วนเศษวัสดุ ก่อสร้างคัดแยกนำกลับมาใช้ ประโยชน์ใหม่ และของเสีย อันตรายประสานให้หน่วยงานที่ ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงาน อุตสาหกรรมมารับไปกำจัด	<u>ปานกลาง (2) : </u> ก่อให้เกิดการ เจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อ ซึ่งมี สัตว์เป็นพาหะนำโรค เช่น โรค อุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น อาจส่งผลกระทบต่อ การระบาดของโรคในชุมชน ที่อยู่ใกล้เคียง อาจทำให้เพิ่ม อัตราป่วยในพื้นที่	ปานกลาง (6)	- จัดเตรียมถังรองรับขยะและถุงบรรจุขยะ เพื่อรองรับขยะที่เกิดขึ้นจากคนงานก่อสร้าง ไว้บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ และประสานงานกับหน่วยงานในท้องถิ่นที่ ให้เข้ามาเก็บขนขยะมูลฝอยไปกำจัดต่อไป - คัดแยกของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ อีก เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่หรือจำหน่าย ให้แก่ผู้รับซื้อ - เก็บแยกของเสียอันตรายตามประกาศ กระทรวงอุตสาหกรรมฯ และรวบรวมให้ หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงาน อุตสาหกรรมมารับไปกำจัด

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจ ส่งผลกระทบต่อ ต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
3. การกำเนิด และการ ปล่อยของเสีย และสิ่ง คุกคาม สุขภาพ (ต่อ)	น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล ที่เกิดจากการ อุปโภค-บริโภค ของคนงาน ก่อสร้าง และ กิจกรรมการ ก่อสร้าง	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล หากไม่มีการกำจัดให้ถูกต้องจะ เป็นการเพิ่มแหล่งเพาะพันธุ์ แมลงและสัตว์นำโรค ซึ่งจะมี ผลทำให้เกิดการเจ็บป่วยด้วย โรคติดต่อจากสัตว์พาหะนำ โรคดังกล่าว เช่น โรคอุจจาระ ร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล หากไม่ได้รับการรวบรวมและ กำจัดที่ถูกต้อง ปล่อยทิ้งไว้จะ ส่งกลิ่นเหม็น ก่อให้เกิด ความวิตกกังวลและความเครียด แก่ประชาชนได้	ปานกลาง (3) : น้ำเสียจากการ อุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่ โครงการ และคนงานก่อสร้าง 1.4 ลบ.ม./วัน จัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่ ซึ่งมีถังรองรับน้ำเสียให้เพียงพอ กับจำนวนคนงาน ส่วนน้ำทิ้งจาก กิจกรรมการทดสอบท่อ 46 ลบ.ม. ไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่ง ปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อ คุณภาพน้ำ มีการกำหนดให้ส่งไป บำบัดยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาต จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทโรงงานปรับปรุงคุณภาพของ เสียรวม หรือหน่วยงานองค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น หรือ หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจาก หน่วยงานราชการ	ปานกลาง (2) : ก่อให้เกิดการ เจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อ ซึ่งมี สัตว์เป็นพาหะนำโรค เช่น โรค อุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น อาจส่งผลกระทบต่อให้เกิด การระบาดของโรคในชุมชนที่อยู่ ใกล้เคียง อาจทำให้อัตราการ ป่วยในพื้นที่เพิ่มขึ้น	ปานกลาง (6)	- จัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่บริเวณสำนักงาน ชั่วคราว พื้นที่เก็บกองท่อ และวัสดุ/ อุปกรณ์ของโครงการ และบริเวณพื้นที่ ก่อสร้าง ให้เพียงพอกับจำนวนเจ้าหน้าที่ โครงการและคนงานก่อสร้างในพื้นที่ และต้องตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำอย่างน้อย 15 เมตร - น้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อด้วยวิธีทาง สถิติ ต้องเป็นน้ำสะอาด และต้องไม่ เติมสารเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตรายต่อ สิ่งแวดล้อมในน้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อ - น้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางสถิติ ไม่มีการปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยกำหนดให้ขนส่งด้วยรถบรรทุกไปกำจัด ยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงาน อุตสาหกรรม ประเภทโรงงานปรับปรุงคุณภาพ ของเสียรวม หรือหน่วยงานองค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่ได้รับอนุญาต จากหน่วยงานราชการ

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	โรคติดต่อทั่วไป	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายหากไม่มีการจัดการด้านสุขาภิบาลบ้านพักคนงานก่อสร้างที่ดี อาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค ได้แก่ หนู แมลงวัน และยุง ส่งผลให้เกิดการระบาดของโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ไข้เลือดออก ไข้ปวดข้อยุงลาย เป็นต้น รวมทั้งอาจเกิดการระบาดของโรคจากคนต่างถิ่นที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ เช่น วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ความวิตกกังวลว่าจะเกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคที่มาจากแรงงานต่างถิ่นที่เข้ามาพักอาศัยในพื้นที่	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 25 คน ผู้รับเหมาจะจัดหาที่พักให้โดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอ และถูกหลักสุขาภิบาล เช่น การจัดหาน้ำใช้ การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น	ปานกลาง (2) : การเจ็บป่วยด้วยโรคของคนงานต่างถิ่น เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ไข้เลือดออก ไข้ปวดข้อยุงลาย วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น อาจส่งผลกระทบให้เกิดการระบาดของโรคในชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง ทำให้มีอัตราการป่วยในพื้นที่เพิ่มขึ้น	ปานกลาง (6)	- บริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ ต้องจัดเตรียมระบบสาธารณูปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอ และถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม - กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคนงานก่อสร้างโดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดหาน้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น - ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสุขภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	โรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การแพร่ระบาดของโรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด เช่น โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เป็นต้น ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ หรืออาจพบลักษณะปอดอักเสบ หรือการกลับเป็นซ้ำของหอบหืด ในกรณีที่มีอาการแทรกซ้อนอาจทำให้เสียชีวิตได้ และเป็นการเพิ่มความต้องการการบริการด้านสาธารณสุขและเวชภัณฑ์ <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ความวิตกกังวล ก่อให้เกิดความเครียด เกิดความแตกแยกในสังคมได้	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 25 คน ซึ่งอาจเป็นแรงงานจากพื้นที่อื่นเข้ามาทำงานในพื้นที่ อาจทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรค ส่งผลให้เกิดเป็นคลัสเตอร์กระจายในคนงานก่อสร้าง/เจ้าหน้าที่โครงการสู่ประชาชนในชุมชนใกล้เคียง ส่งผลให้มีผู้ป่วยจำนวนมากที่ต้องการเข้ารับบริการด้านสุขภาพ เป็นการเพิ่มภาระงานให้กับเจ้าหน้าที่ในระบบบริการสุขภาพในพื้นที่ที่อาจให้บริการไม่ทั่วถึง และไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดการเจ็บป่วยที่รุนแรงยิ่งขึ้น	สูง (3) : โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) มีการแพร่ระบาดเป็นวงกว้าง ซึ่งการติดเชื้อในผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง อาจก่อให้เกิดอาการรุนแรงมาก และหากมีอาการแทรกซ้อนสามารถทำให้เสียชีวิตได้	ปานกลาง (9)	- ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสุขภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหนะนำโรค - ในกรณีที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 หรือโรคติดต่อร้ายแรงอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ดำเนินการตามมาตรการหรือแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจ ส่งผลกระทบ ต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
5. การเปลี่ยนแปลง และผลกระทบ ต่อความ สัมพันธ์ของ ประชาชน และชุมชน	ความปลอดภัย ในชีวิตและ ทรัพย์สิน	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> การได้รับอันตราย บาดเจ็บ หรือเสียชีวิต จากปัญหาการ ทะเลาะวิวาท ลักขโมย ยาเสพติด <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ความวิตกกังวลและความเครียด จากสภาพปัญหาชุมชน และ การเข้ามาอยู่อาศัยของแรงงาน ต่างถิ่น และจากการสูญเสีย ทรัพย์สิน การบาดเจ็บ และการ เสียชีวิต	<u>ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่</u> โครงการ และคนงานก่อสร้าง ประมาณ 25 คน เดินทางเข้ามา เยี่ยมกลับ ไม่มีการก่อสร้างบ้านพัก คนงานในพื้นที่ก่อสร้าง โดยผู้รับเหมาจะจัดหาอาคารพัก อาศัย/บ้านเช่า/ห้องแถว/ อื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง และควบคุมดูแลพฤติกรรม คนงานก่อสร้างอย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อน รำคาญต่อพื้นที่ใกล้เคียง	<u>สูง (3): หากคนงานก่อสร้างมี</u> พฤติกรรมไม่เหมาะสม หรือ มีปัญหาลักขโมย ยาเสพติด หรือทะเลาะวิวาทเกิดขึ้น จะก่อให้เกิดความรู้สึกไม่ ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน และได้รับอันตราย บาดเจ็บ หรือเสียชีวิตได้	ปานกลาง (9)	<ul style="list-style-type: none">- ควบคุมดูแลพฤติกรรมคนงานก่อสร้าง อย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อน รำคาญต่อพื้นที่ใกล้เคียง- จัดให้มีระบบรับเรื่องร้องเรียนปัญหาความ เสียหายและความเดือดร้อนรำคาญ ที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินงานของ โครงการตลอดระยะเวลาก่อสร้าง โดยมี การกำหนดขั้นตอน ระยะเวลาการแก้ไข ผู้รับผิดชอบ และการแจ้งกลับผู้ร้อง- พิจารณาจ้างแรงงานท้องถิ่น เข้าทำงาน กับโครงการตามความเหมาะสมกับ ลักษณะงาน และความชำนาญ รวมทั้ง มีการตรวจสอบประวัติ และบันทึก หลักฐานข้อมูลคนงานก่อสร้างและ เจ้าหน้าที่โครงการก่อนเข้าทำงานกับ โครงการ

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจ ส่งผลกระทบ ต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส		ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ
ก. ชุมชนใกล้เคียง (ต่อ)						
6. ทรัพยากร และความ พร้อม ของภาค สาธารณสุข	ความเพียงพอ ของสถาน บริการ สาธารณสุข และบุคลากร ทางการแพทย์	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย จำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นจาก คนงานก่อสร้างที่เข้ามาทำงาน ในพื้นที่จะเป็นการเพิ่มภาระ การรักษาพยาบาลของ สถานพยาบาลในท้องถิ่นทำให้ การบริการไม่เพียงพอและทั่วถึง ผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บอาจ ได้รับการรักษาล่าช้า และทำให้ การรักษาไม่ได้ผลเท่าที่ควร <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ความวิตกกังวลและความเครียด เนื่องจากไม่ได้รับบริการที่ดี และขาดความเชื่อใจในสถาน บริการ	ปานกลาง (3) : สถานบริการด้าน สาธารณสุขภาครัฐที่ประชาชน ในบริเวณพื้นที่โครงการสามารถ เข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว คือ โรงพยาบาลวังน้อย มีความพร้อม ทั้งทางด้านสถานที่ และบุคลากร โดยมีจำนวนแพทย์ และพยาบาล ตามเป้าหมายของสำนักงาน หลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ซึ่งสามารถรองรับเจ้าหน้าที่ โครงการและคนงานก่อสร้างที่เข้า มาทำงานในพื้นที่ประมาณ 25 คน และมีระยะ เวลาก่อสร้าง ประมาณ 3 เดือน	ปานกลาง (2) : ผู้ป่วยหรือ ผู้ได้รับบาดเจ็บอาจได้รับการ รักษาล่าช้า และทำให้การรักษา ไม่ได้ผลเท่าที่ควร	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- จัดอบรมให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้าง- จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความจำเป็นของลักษณะงานให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างพอเพียงและเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน- จัดเตรียมชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นไว้ในพื้นที่ก่อสร้าง และพื้นที่สำนักงานชั่วคราว รวมทั้งจัดให้มียานพาหนะพร้อมสำหรับการนำผู้ป่วยหรือผู้ประสบอุบัติเหตุส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันที- สนับสนุนการดำเนินกิจกรรมด้านสาธารณสุขของชุมชนหรือหน่วยงานในพื้นที่ตามความเหมาะสม

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)				
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส		ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
6. ทรัพยากรและความพร้อมของภาคสาธารณสุข (ต่อ)	ความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุขและบุคลากรทางการแพทย์ (ต่อ)						- ประสานแจ้งหน่วยงานด้านสาธารณสุขในพื้นที่ เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เป็นต้น เมื่อมีคณงานก่อสร้างเข้ามาพักอาศัยหรือปฏิบัติงานในพื้นที่รับผิดชอบของหน่วยงานนั้น ๆ เพื่อเฝ้าระวังและเตรียมความพร้อมในกรณีเกิดอุบัติเหตุ หรือมีผู้ได้รับบาดเจ็บ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคณงานก่อสร้าง							
1. การเปลี่ยนแปลงสภาพและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	การใช้น้ำ (เพื่อการอุปโภค-บริโภคของคณงานก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการ)	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค อาจส่งผลให้เป็นโรคที่เกิดจากการปฏิบัติตนไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคอาหารเป็นพิษ เป็นต้น <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ก่อให้เกิดความวิตกกังวลต่อการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคณงานก่อสร้าง ประมาณ 25 คน มีการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค สูงสุด 1.8 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยกำหนดให้ผู้รับเหมาจัดเตรียมน้ำใช้จากหน่วยงานที่บริการและจำหน่ายน้ำในพื้นที่ให้เพียงพอต่อคณงานก่อสร้าง ส่วนน้ำดื่มจะซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด	ปานกลาง (2) : การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค อาจส่งผลให้เป็นโรคที่เกิดจากการปฏิบัติตนไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคอาหารเป็นพิษ เป็นต้น อาจทำให้เกิดการระบาดของโรคในที่พักของคณงานก่อสร้างและเจ้าหน้าที่โครงการ	ปานกลาง (6)		- บริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ ต้องจัดเตรียมระบบสาธารณสุขอุปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอและถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม - กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคณงานก่อสร้างโดยเข้าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณสุขอุปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดหาไฟใช้ ไฟฟ้าการจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจ ส่งผลกระทบต่อ ต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
2. การผลิต ขนส่ง และ การจัดเก็บ วัตถุดิบทราย	อุบัติเหตุจาก การทำงาน	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย การได้รับอันตราย บาดเจ็บ เจ็บป่วย หรือสูญเสียอวัยวะ พิการ หรือเสียชีวิต จาก อุบัติเหตุ ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ เกิดความเครียดอันเนื่อง จากสภาพการทำงานและ สิ่งแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย	ปานกลาง (3) : การปฏิบัติงาน วางท่อส่งก๊าซฯ จะมีการกำหนด ขั้นตอนการปฏิบัติงานไว้อย่าง ครบถ้วนในทุกขั้นตอนของการ ก่อสร้าง เพื่อลดโอกาสการสัมผัส หรือความเสี่ยงของคนงาน ก่อสร้าง เช่น แนวทางปฏิบัติ สำหรับการเชื่อมต่อตาม มาตรฐานสากล แนวทางการ ปฏิบัติในการเอ็กซเรย์ท่อ เป็นต้น รวมทั้งการปฏิบัติตามมาตรการ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	สูง (3) : หากเกิดอุบัติเหตุอาจ ทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือ เจ็บป่วย จากการทำงาน มีการ หยุดงาน บางครั้งอาจส่งผล กระทบต่อการดำเนินงานการ ก่อสร้างโครงการ หรือเสียชีวิต จากอุบัติเหตุ	ปานกลาง (9)	<ul style="list-style-type: none">- จัดอบรมให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้าง- จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความจำเป็นของลักษณะงานให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างพอเพียงและเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน- บริเวณที่มีการติดตั้งเครื่องจักร ต้องกั้นแบ่งเขตพื้นที่ให้ชัดเจน- ติดป้ายสัญลักษณ์และป้ายเตือนในบริเวณที่อาจเกิดอันตราย- จัดให้มีระบบใบอนุญาตปฏิบัติงาน (Work Permit) สำหรับงานประเภทที่ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
2. การผลิตขนส่ง และการจัดเก็บวัตถุดิบทราย	อุบัติเหตุจากการขนส่ง	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย การได้รับอันตราย บาดเจ็บหรือเสียชีวิต และสูญเสียทรัพย์สินจากอุบัติเหตุจากกิจกรรมการขนส่งของโครงการ <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ความวิตกกังวลและความเครียดจากการเกิดอุบัติเหตุในขณะขับรถขนส่งของโครงการ	ปานกลาง (3) : กิจกรรมการขนส่งของโครงการ ได้แก่ การขนส่งท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้าง ไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การเดินทางของเจ้าหน้าที่โครงการ การการเดินทางของคนงานก่อสร้าง และการขนส่งน้ำใช้/น้ำทิ้งของการทดสอบท่อ รวมประมาณ 26 เที่ยวต่อวัน	สูง (3) : การขับรถขนส่งของโครงการ ทำให้เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุซึ่งส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้	ปานกลาง (9)	<ul style="list-style-type: none"> - หลีกเลี่ยงการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน - อบรมและควบคุมให้พนักงานขับรถปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด โดยจำกัดความเร็วของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งวัสดุก่อสร้าง โดยในช่วงที่ผ่านเขตชุมชนให้ใช้ความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และควบคุมความเร็วให้ไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อผ่านพื้นที่ทั่วไป ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องของแต่ละพื้นที่ - ควบคุมการบรรทุกเครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่ให้เกินอัตราบรรทุกตามที่กฎหมายกำหนด - ประสานงานกับหน่วยงานด้านการจราจรในพื้นที่ เพื่ออำนวยความสะดวกบริเวณเส้นทางที่ใช้ย้ายท่อไปยังพื้นที่เก็บท่อ

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
3. การกำเนิดและการปล่อยของเสียและสิ่งคุกคามสุขภาพ	ขยะมูลฝอยและกากของเสียที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และของเสียจากกิจกรรมการก่อสร้าง	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> ขยะมูลฝอย และกากของเสีย หากไม่มีการกำจัดให้ถูกต้องจะเป็นการเพิ่มแหล่งเพาะพันธุ์แมลงและสัตว์นำโรค ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อจากสัตว์พาหะนำโรคดังกล่าว เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น รวมทั้งได้รับสารพิษจากของเสียอันตราย <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ขยะมูลฝอย และกากของเสีย หากไม่ได้รับการรวบรวมและกำจัดที่ถูกต้อง ปล่อยทิ้งไว้จะส่งกลิ่นเหม็น สร้างความวิตกกังวลและความเครียดได้	<u>ปานกลาง (3) :</u> ขยะมูลฝอยจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการ และจากคนงานก่อสร้าง 27 กิโลกรัม/วัน โดยโครงการได้จัดเตรียมถังรองรับขยะไว้อย่างเพียงพอ และให้หน่วยงานในพื้นที่มารับไปกำจัด ส่วนเศษวัสดุก่อสร้างคัดแยกนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ และของเสียอันตรายประสานให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมมารับไปกำจัด	<u>ปานกลาง (2) :</u> ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อ ซึ่งมีสัตว์เป็นพาหะนำโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น อาจส่งผลกระทบให้เกิดการระบาดของโรคในกลุ่มคนงานก่อสร้าง ทำให้มีอัตราการป่วยในพื้นที่เพิ่มขึ้น	ปานกลาง (6)	- จัดเตรียมถังรองรับขยะและถุงบรรจุขยะเพื่อรองรับขยะที่เกิดขึ้นจากคนงานก่อสร้าง ไว้บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเพียงพอและประสานงานกับหน่วยงานในท้องถิ่น ให้เข้ามาเก็บขนขยะมูลฝอยไปกำจัดต่อไป - คัดแยกของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ อีก เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่หรือจำหน่าย - เก็บแยกของเสียอันตรายตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฯ และรวบรวมให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมมารับไปกำจัด

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจ ส่งผลกระทบต่อ ต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
3. การกำเนิด และการปล่อย ของเสียและ สิ่งคุกคาม สุขภาพ (ต่อ)	น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล ที่เกิดจากการ อุปโภค-บริโภค ของคนงาน ก่อสร้าง และ กิจกรรมการ ก่อสร้าง	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล หากไม่มีการกำจัดให้ถูก ต้องจะเป็นการเพิ่มแหล่ง เพาะพันธุ์แมลงและสัตว์นำโรค ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดการเจ็บป่วย ด้วยโรคติดต่อจากสัตว์พาหะนำ โรคดังกล่าว เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูล หาก ไม่ได้รับการรวบรวมและกำจัด ที่ถูกต้อง ปล่อยทิ้งไว้จะส่งกลิ่น เหม็น สร้างความวิตกกังวล และความเครียดได้	ปานกลาง (3) : น้ำเสียจากการ อุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่ โครงการ และคนงานก่อสร้าง 1.4 ลบ.ม./วัน จัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่ ซึ่งมีถังรองรับน้ำเสียให้เพียงพอกับ จำนวนคนงาน ส่วนน้ำทิ้งจาก กิจกรรมการทดสอบท่อ 46 ลบ.ม. ไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่ง ปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อ คุณภาพน้ำ มีการกำหนดให้ส่งไป กำจัดยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาต จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภทโรงงานปรับคุณภาพของ เสียรวม หรือหน่วยงานองค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น หรือ หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจาก หน่วยงานราชการ	ปานกลาง (2) : ก่อให้เกิดการ เจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อ ซึ่งมีสัตว์ เป็นพาหะนำโรค เช่น โรคอุจจาระ ร่วง โรคบิด ไทฟอยด์ เป็นต้น อาจ ส่งผลกระทบต่อเกิดการระบาด ของโรคในกลุ่มคนงานก่อสร้าง ทำให้มีอัตราการป่วยในพื้นที่ เพิ่มขึ้น	ปานกลาง (6)	- จัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่บริเวณสำนักงาน ชั่วคราว พื้นที่เก็บกองท่อ และวัสดุ/ อุปกรณ์ของโครงการ และบริเวณพื้นที่ ก่อสร้าง ให้เพียงพอกับจำนวนเจ้าหน้าที่ โครงการและคนงานก่อสร้างในพื้นที่ และต้องตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำอย่างน้อย 15 เมตร - น้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อด้วยวิธีทาง สถิติ ต้องเป็นน้ำสะอาด และต้องไม่ เติมสารเคมีใด ๆ ที่เป็นอันตรายต่อ สิ่งแวดล้อมในน้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อ - น้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางสถิติ ไม่มีมีการปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยกำหนดให้ขนส่งด้วยรถบรรทุกไปกำจัด ยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงาน อุตสาหกรรม ประเภทโรงงานปรับคุณภาพ ของเสียรวม หรือหน่วยงานองค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่ได้รับอนุญาต จากหน่วยงานราชการ

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ	การรับสัมผัสมลสารทางการหายใจและทางผิวหนัง (ฝุ่น) จากกิจกรรมก่อสร้าง	<u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u> ทำให้เกิดอาการระคายเคืองตาหรือผิวหนัง แสบจุก ไอ จาม รวมทั้งการป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น หวัด ภูมิแพ้ เป็นต้น <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> ความวิตกกังวลและความเครียด เนื่องจากการได้รับสัมผัสฝุ่นเป็นเวลานาน อาจก่อให้เกิดความเจ็บป่วย	<u>ปานกลาง (3) :</u> คนงานก่อสร้างทำงานอยู่ในพื้นที่ก่อสร้างตลอดระยะเวลา 8 ชั่วโมง/วัน จึงมีโอกาสสัมผัสฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างตลอดระยะเวลาทำงาน ซึ่งกิจกรรมที่ก่อให้เกิดฝุ่น คือ การขุดร่องเพื่อวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)	<u>ปานกลาง (2) :</u> คนงานก่อสร้างจะได้รับฝุ่นละอองจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการรวมกับผลการตรวจวัดในปัจจุบัน เท่ากับ 285.79 มคก./ลบ.ม. ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (ไม่เกิน 330 มคก./ลบ.ม.) แต่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อผู้ที่มีภาวะร่างกายอ่อนแอจากโรคประจำตัว	ปานกลาง (6)	- จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความจำเป็นของลักษณะงานให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างพอเพียง และเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	การรับสัมผัสทางการได้ยิน (เสียง) จากกิจกรรมก่อสร้าง	<p><u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u></p> <p>องค์การอนามัยโลกให้นิยามเสียงที่เป็นอันตราย หมายถึง เสียงที่ดังเกิน 85 เดซิเบลเอ มีผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น ทำให้หัวใจเต้นแรง อัตราการหายใจเปลี่ยน ความดันโลหิตสูง กล้ามเนื้อกระดูก เนื้อเยื่ออ่อนนอนไม่หลับ ประสิทธิภาพอาจทำให้สุขภาพ การได้ยิน หรือหู/สูญเสียการได้ยินชั่วคราวหรือถาวร</p> <p><u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u></p> <p>ก่อเกิดความรำคาญ หงุดหงิด กระทบสมาธิ มีการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ และเครียดจากเสียงที่ได้ยิน</p>	<p><u>ปานกลาง (3) :</u> คนงานก่อสร้างทำงานอยู่ในพื้นที่ก่อสร้างตลอดระยะเวลา 8 ชั่วโมง/วัน จึงมีโอกาสได้รับเสียงดังที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างในช่วงเวลาทำงาน ซึ่งกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการที่ก่อให้เกิดเสียงดัง คือ การใช้เครื่องจักรในการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)</p>	<p><u>ปานกลาง (2) :</u> คนงานก่อสร้างจะได้รับค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากกิจกรรมก่อสร้างรวมกับสภาพปัจจุบัน เท่ากับ 82.5 เดซิเบลเอ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน (ไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ ในเวลา 8 ชั่วโมง)</p>	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- กำหนดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบลเอ ให้ทำงานได้ไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน และจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกัน เช่น ปลั๊กอุดหู (Ear Plugs) หรือที่ครอบหู (Ear Muffs) ที่มีมาตรฐาน และมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด โดยสามารถลดระดับเสียงลงประมาณ 15 เดซิเบลเอ รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดังสวมใส่ อุปกรณ์ป้องกันตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน- ขณะที่ใช้ก๊าซในโตรเจนโล่อากาศภายในท่อผู้ปฏิบัติงานต้องสวมอุปกรณ์ป้องกัน ได้แก่ ปลั๊กอุดหู (Ear Plugs) หรือที่ครอบหู (Ear Muffs)- ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์การก่อสร้างให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา และเมื่อพบว่ามีเสียงดังผิดปกติจากชิ้นส่วนของอุปกรณ์ใดให้แก้ไขปรับปรุงทันที

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

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

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	โรคติดต่อทั่วไป	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายหากไม่มีการจัดการด้านสุขาภิบาลบ้านพักคนงานก่อสร้างที่ดี อาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค ได้แก่ หนู แมลงวัน และยุง ส่งผลให้เกิดการระบาดของโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ไข้เลือดออก ไข้ปวดข้อยุงลาย เป็นต้น รวมทั้งอาจเกิดการระบาดของโรคจากคนต่างถิ่นที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ เช่น วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจเกิดจากความเครียดขึ้นเนื่องจากเจ็บป่วยจนไม่สามารถทำงานได้ และความวิตกกังวลต่ออาการเจ็บป่วย	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 25 คน ผู้รับเหมาจะจัดหาที่พักให้โดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอ และถูกหลักสุขาภิบาล เช่น การจัดหาน้ำใช้ การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น	ปานกลาง (2) : การเจ็บป่วยด้วยโรคของคนงานก่อสร้าง และเจ้าหน้าที่โครงการ เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ไข้เลือดออก ไข้ปวดข้อยุงลาย วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น อาจมีอาการเพียงเล็กน้อยสามารถปฏิบัติงานได้ หรืออาการรุนแรงจนต้องพักรักษาตัวที่บ้านหรือสถานพยาบาล	ปานกลาง (6)	- บริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ ต้องจัดเตรียมระบบสาธารณูปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอ และถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม - กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคนงานก่อสร้างโดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดหาผ้าเช็ดตัว ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น - ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสุขภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค



ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	โรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การแพร่ระบาดของโรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด เช่น โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เป็นต้น ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ หรืออาจพบลักษณะปอดอักเสบ หรือการกลับเป็นซ้ำของหอบหืด ในกรณีที่มีอาการแทรกซ้อนอาจทำให้เสียชีวิตได้ และเป็นการเพิ่มความต้องการการบริการด้านสาธารณสุขและเวชภัณฑ์ ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ ความวิตกกังวล ก่อให้เกิดความเครียด และความวิตกกังวลต่ออาการเจ็บป่วย	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง ประมาณ 25 คน อาจมีการนำพาโรคระบาดเข้ามาและเกิดการแพร่ระบาดเป็นจำนวนมากจนกลายเป็นคลัสเตอร์กลุ่มคนงานก่อสร้าง เนื่องจากพฤติกรรมกลั่นแกล้งหรือรับประทานอาหารร่วมกัน ซึ่งหากโครงการไม่มีแนวทางในการกำกับดูแลผู้รับเหมาในการดูแลสุขภาพ การควบคุมความสะอาดที่พักอาศัย และสิ่งของที่ใช้ร่วมกัน ถ้าหากมีคนใดคนหนึ่งติดเชื้อ จึงส่งผลให้เกิดการแพร่ระบาดได้ง่ายและรวดเร็ว	สูง (3) : หากไม่มีการจัดการระบบสุขภาพที่ดี รวมทั้งไม่มีการตรวจติดตามและเฝ้าระวังด้านสุขภาพ อาจก่อให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคติดต่อในเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างด้วยตนเอง หรือชุมชนใกล้เคียง ซึ่งโรคติดต่อที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้มีความต้องการเข้ารับบริการทางด้านสุขภาพเพิ่มขึ้น เป็นการเพิ่มภาระงานให้กับเจ้าหน้าที่ เกิดการรบกวนสุขภาพที่ล่าช้า ทำให้เกิดความเจ็บป่วยที่รุนแรงขึ้น เกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ปอดบวม ปอดอักเสบ ไตวาย หรืออาจเสียชีวิต	ปานกลาง (9)	- กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคนงานก่อสร้างโดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขภาพ สิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการน้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น - ให้ความรู้เรื่องสุขภาพ และโรคติดต่อตามฤดูกาลให้กับคนงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอ และดูแลสุขภาพแวดล้อมและรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค - ในกรณีที่มีการระบาดของโรคโควิด 19 หรือโรคติดต่อร้ายแรงอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ดำเนินการตามมาตรการหรือแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
4. การรับสัมผัสต่อมลพิษและสิ่งคุกคามสุขภาพ (ต่อ)	การจัดการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมบริเวณที่พักเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างและสำนักงานชั่วคราวฯ	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การจัดการด้านสุขาภิบาล เช่น การจัดการน้ำใช้ การจัดการน้ำเสีย การจัดการขยะมูลฝอย เป็นต้นที่ไม่เหมาะสม อาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์พาหะนำโรค ได้แก่ หนู แมลงวัน และยุง ส่งผลให้เกิดการระบาดของโรค เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ใช้เลือดออก ใช้ปวดข้ออยู่หลาย เป็นต้น รวมทั้งอาจเกิดการระบาดของโรคจากคนต่างถิ่นที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ เช่น วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น <u>ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ</u> เกิดความเครียดอันเนื่องจากเจ็บป่วยจนไม่สามารถทำงานได้	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างประมาณ 25 คน ใช้การเดินทางเข้ามาเย็นกลับ ไม่มีการก่อสร้างบ้านพักคนงานในพื้นที่ก่อสร้าง โดยผู้รับเหมาจะจัดหาอาคารพักอาศัย/บ้านเช่า/ห้องแถว/อื่น ๆ ที่อยู่ในแต่ละช่วงของพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งมีการจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการผู้เช่าไว้อย่างเพียงพอและถูกสุขลักษณะ เช่น การจัดการน้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น ส่วนสำนักงานชั่วคราวฯ จะจัดเตรียมระบบสาธารณูปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอ และถูกต้องตามหลัก	ปานกลาง (2) : การเจ็บป่วยด้วยโรคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง เช่น โรคอุจจาระร่วง โรคบิด โรคเลปโตสไปโรซิส ใช้เลือดออก ใช้ปวดข้ออยู่หลาย วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เป็นต้น อาจมีอาการเพียงเล็กน้อยสามารถปฏิบัติงานได้ หรืออาการรุนแรงจนต้องพักรักษาตัวที่บ้านหรือสถานพยาบาล	ปานกลาง (6)	- กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้าง จัดหาที่พักคนงานก่อสร้างโดยเช่าบ้าน/ห้องแถว และจัดสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานไว้บริการอย่างเพียงพอและถูกหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดการน้ำใช้ ไฟฟ้า การจัดการขยะ การจัดการน้ำเสีย เป็นต้น - บริเวณพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ ต้องจัดเตรียมระบบสาธารณูปโภคและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมอย่างเพียงพอ และถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม - จัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่เพียงพอกับจำนวนคนงานในพื้นที่ก่อสร้าง - จัดเตรียมถังรองรับขยะและถุงบรรจุขยะเพื่อรองรับขยะที่เกิดขึ้นจากคนงานก่อสร้าง ไว้บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน อย่างเพียงพอ และประสานงานกับหน่วยงานในท้องถิ่น ให้เข้ามาเก็บขนขยะมูลฝอยไปกำจัดต่อไป

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจ ส่งผลกระทบ ต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคาม สุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/ โอกาสการสัมผัส		ความรุนแรง ของผลกระทบ	ระดับของ ผลกระทบ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
5. การเปลี่ยนแปลง และผลกระทบ ต่อความ สัมพันธ์ของ ประชาชน และชุมชน	ความปลอดภัย ในชีวิตและ ทรัพย์สิน	ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย การได้รับอันตราย บาดเจ็บ หรือเสียชีวิต จากปัญหา การทะเลาะวิวาท ลักขโมย ยาเสพติด ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ ความวิตกกังวลและความเครียด จากการเข้ามาอยู่อาศัยร่วมกัน ของคนงานก่อสร้าง จากสภาพ ปัญหาชุมชน และจากการ สูญเสียทรัพย์สิน การบาดเจ็บ และการเสียชีวิต	ปานกลาง (3) : เจ้าหน้าที่ โครงการ และคนงานก่อสร้าง ประมาณ 25 คน ผู้รับเหมาจะ จัดหาอาคารพักอาศัย/บ้านเช่า/ ห้องแถว/อื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่ ก่อสร้าง และควบคุมดูแล พฤติกรรมคนงานก่อสร้างอย่าง ใกล้ชิด เพื่อมิให้เกิดปัญหาการ ทะเลาะวิวาท ลักขโมย และ ยาเสพติด	สูง (3): หากคนงานก่อสร้างมี พฤติกรรมไม่เหมาะสม หรือมี ปัญหาลักขโมย ยาเสพติด หรือ ทะเลาะวิวาทเกิดขึ้น จะ ก่อให้เกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัย ในชีวิตและทรัพย์สิน และได้รับ อันตราย บาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้	ปานกลาง (9)	- ควบคุมดูแลพฤติกรรมคนงานก่อสร้าง อย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้ก่อความเดือดร้อน รำคาญ - พิจารณาจ้างแรงงานท้องถิ่น เข้าทำงาน กับโครงการตามความเหมาะสมกับ ลักษณะงาน และความชำนาญ รวมทั้ง มีการตรวจสอบประวัติ และบันทึก หลักฐานข้อมูลคนงานก่อสร้างและ เจ้าหน้าที่โครงการก่อนเข้าทำงานกับ โครงการ

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
6. ทรัพยากรและความพร้อมของภาคสาธารณสุข	ความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุขและบุคลากรทางการแพทย์	ผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย จำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นจากคนงานก่อสร้างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่จะเป็นการเพิ่มภาระการรักษาพยาบาลของสถานพยาบาลในท้องถิ่นทำให้การบริการไม่เพียงพอและทั่วถึง ผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บอาจได้รับการรักษาล่าช้า และทำให้การรักษาไม่ได้ผลเท่าที่ควร ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตใจ ความวิตกกังวลและความเครียดเนื่องจากไม่ได้รับบริการที่ดีและขาดความเชื่อถือในสถานบริการ	ปานกลาง (3) : สถานบริการด้านสาธารณสุขภาครัฐที่ประชาชนในบริเวณพื้นที่โครงการสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว คือโรงพยาบาลวังน้อย มีความพร้อมทั้งทางด้านสถานที่ และบุคลากรโดยมีจำนวนแพทย์ และพยาบาลตามเป้าหมายของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ซึ่งสามารถรองรับเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ประมาณ 25 คนและมีระยะ เวลาก่อสร้างประมาณ 3 เดือน	ปานกลาง (2) : ผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บอาจได้รับการรักษาล่าช้า และทำให้การรักษาไม่ได้ผลเท่าที่ควร	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- จัดอบรมให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้าง- จัดเตรียมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความจำเป็นของลักษณะงานให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างพอเพียง และเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน รวมทั้งควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน- จัดเตรียมชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้นไว้ในพื้นที่ก่อสร้าง และพื้นที่สำนักงานชั่วคราว รวมทั้งจัดให้มียานพาหนะพร้อมสำหรับการนำผู้ป่วยหรือผู้ประสบอุบัติเหตุส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันที- สนับสนุนการดำเนินกิจกรรมด้านสุขภาพของชุมชนหรือหน่วยงานในพื้นที่ตามความเหมาะสม

ตารางที่ 4.6-5 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ข. เจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง (ต่อ)						
6. ทรัพยากรและความพร้อมของภาคสาธารณสุข (ต่อ)	ความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุขและบุคลากรทางการแพทย์ (ต่อ)					- ประสานแจ้งหน่วยงานด้านสาธารณสุขในพื้นที่ เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เป็นต้น เมื่อมีคนงานก่อสร้างเข้ามาพักอาศัยหรือปฏิบัติงานในพื้นที่รับผิดชอบของหน่วยงานนั้น ๆ เพื่อเฝ้าระวังและเตรียมความพร้อมในกรณีเกิดอุบัติเหตุ หรือมีผู้ได้รับบาดเจ็บ

ตารางที่ 4.6-6 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะดำเนินการ

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส	ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ	มาตรการลดความเสี่ยง/ลดผลกระทบต่อสุขภาพ
ชุมชนใกล้เคียง และเจ้าหน้าที่โครงการ						
การผลิต ขนส่ง และการจัดเก็บ วัตถุอันตราย	อุบัติเหตุจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติ	<p><u>ผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย</u></p> <ul style="list-style-type: none">37.5 kW/m² จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 10 วินาที25.0 kW/m² จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และบาดเจ็บสาหัสภายใน 10 วินาที12.5 kW/m² จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และผิวหนังไหม้ภายใน 10 วินาที4.0 kW/m² รู้สึกแสบผิวหนัง ถ้าอยู่นานกว่า 20 วินาที แต่ไม่ทำให้พอง	น้อย (2) : ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire (มีโอกาสดังกล่าวมากที่สุด) ของระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ อยู่ในระดับ Very Unlikely ตามเกณฑ์ของ U.S. EPA รวมทั้งการดำเนินโครงการมีระบบควบคุมท่อส่งก๊าซฯ ที่สามารถตรวจสอบการรั่วของก๊าซฯ และ การตัดแยกระบบท่อ รวมทั้งมีแผนฉุกเฉินไว้รองรับกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรืออันตรายร้ายแรง	สูง (3) : ความรุนแรงของผลกระทบจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire เมื่อประเมินในกรณีเลวร้ายที่สุด ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ที่ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 ปอนด์/ตารางนิ้ว เกิดการแตกหัก พบว่า พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป ซึ่งเป็นระดับพลังงานความร้อนที่สามารถส่งผลกระทบต่อคน โดยมีโอกาสเกิดการเสียชีวิตได้ร้อยละ 1 หากอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวเป็นเวลานานกว่า 1 นาทีขึ้นไป และ/หรือทำให้ผิวหนังไหม้ได้ภายใน 10 วินาที อยู่ภายในรัศมี 118.8 เมตร พบผู้ปฏิบัติงานของสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวัน้อย จำนวน 1 คน	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ อย่างสม่ำเสมอ โดยจัดให้มีหน่วยงานหรือผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการดูแลบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ได้แก่ สำรวจพื้นที่วางท่อ สำรวจป้ายเตือน สำรวจการรั่วของท่อ สังเกตการหลุดตัวของท่อ ตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกัน การผูกมัดของท่อ และตรวจสอบการชำรุดของวัสดุเคลือบท่อ- จัดให้มีแผนระงับเหตุฉุกเฉินในการปฏิบัติงานฉุกเฉิน เพื่อควบคุมสถานการณ์ในพื้นที่ที่เกิดอุบัติเหตุจากการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และฝึกซ้อมแผน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำที่ผ่านการฝึกอบรมเป็นอย่างดี เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในกรณีเกิดการรั่วของก๊าซ

ตารางที่ 4.6-6 การประเมินและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ในระยะดำเนินการ (ต่อ)

ปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ	สิ่งคุกคามสุขภาพ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	ความเสี่ยงของการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Health Risk Matrix)			
			โอกาสเสี่ยง/โอกาสการสัมผัส		ความรุนแรงของผลกระทบ	ระดับของผลกระทบ
ชุมชนใกล้เคียง และเจ้าหน้าที่โครงการ (ต่อ)						
การผลิต ขนส่ง และการจัดเก็บ วัตถุอันตราย (ต่อ)	อุบัติเหตุจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติ (ต่อ)	ผลกระทบต่อสุขภาพจิตใจ ทำให้เกิดความหวงกังวลใจ ความเครียด ความกลัว เกี่ยวกับการเกิดการติดไฟ หรือเกิดอันตรายร้ายแรง และผลกระทบจากการรั่วของท่อส่งก๊าซฯ โดยเฉพาะผู้ที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง	ปานกลาง (3) : จากผลการดำเนินกิจกรรมการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ แม้ว่าบางส่วนยังมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับอันตรายจากการรั่วของท่อส่งก๊าซฯ อย่างไรก็ตาม ในภาพรวมส่วนใหญ่มั่นใจในการปฏิบัติงานของ ปตท. และมีความเชื่อมั่นต่อระบบความปลอดภัย/ มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ	ปานกลาง (2) : การออกแบบระบบท่อส่งก๊าซฯ ให้เป็นไปตามมาตรฐานในทุกขั้นตอน มีการเฝ้าระวัง บำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซฯ มีแผนรองรับเหตุฉุกเฉิน รวมทั้งจากข้อมูลความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีความเชื่อมั่นในการดำเนินงาน แต่ยังมีบางส่วนที่ยังวิตกกังวลด้านความปลอดภัย ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบด้านจิตใจ ความเครียด ความกังวลได้	ปานกลาง (6)	<ul style="list-style-type: none">- จัดให้มีระบบรับเรื่องร้องเรียนความเสียหายและความเดือดร้อนรำคาญที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ- พบปะผู้นำชุมชนและประชาชนที่อยู่ในใกล้เคียงแนวท่อส่งก๊าซฯ เพื่อสอบถามถึงความวิตกกังวลและแจ้งช่องทางการร้องเรียน- เผยแพร่และประชาสัมพันธ์ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานโครงการ ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง- จัดให้มีการเผยแพร่คู่มือการระงับเหตุฉุกเฉินของชุมชน และหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ให้กับหน่วยงาน ชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง และผู้ที่สนใจ ผ่านช่องทางต่าง ๆ- จัดให้มีระบบประกันภัยคุ้มครองชีวิตและทรัพย์สินที่ได้รับ ความเสียหายจากการดำเนินโครงการ

4.6.4 สรุปผลการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

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

1) ระยะก่อสร้าง

สิ่งคุกคามสุขภาพจากการดำเนินโครงการในระยะก่อสร้าง ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียง ได้แก่ การใช้น้ำสำหรับกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต อุบัติเหตุจากการขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง ขยะมูลฝอย และกากของเสีย ที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และจากกิจกรรมการก่อสร้าง น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูลที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และจากกิจกรรมการก่อสร้าง โรคติดต่อทั่วไป โรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน และความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุขและบุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งมีระดับของผลกระทบต่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (คะแนน 6-9)

สำหรับสิ่งคุกคามสุขภาพที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง ที่ปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ได้แก่ การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง อุบัติเหตุจากการทำงาน อุบัติเหตุจากการขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง ขยะมูลฝอย และกากของเสีย ที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และจากกิจกรรมการก่อสร้าง น้ำเสีย น้ำทิ้ง และสิ่งปฏิกูลที่เกิดจากการอุปโภค-บริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และจากกิจกรรมการก่อสร้าง การสัมผัสฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง การสัมผัสเสียงดังจากการก่อสร้าง การสัมผัสความสั่นสะเทือนจากการก่อสร้าง โรคติดต่อทั่วไป โรคติดต่อต่างถิ่น/โรคระบาด การจัดการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม และความเพียงพอของสถานบริการสาธารณสุขและบุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งมีระดับของผลกระทบต่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง (คะแนน 6-9)

ดังนั้น ในภาพรวมสามารถประเมินได้ว่าการดำเนินโครงการในระยะก่อสร้าง อาจก่อให้เกิดผลกระทบในด้านลบต่อสุขภาพในระดับปานกลาง (-2)

2) ระยะดำเนินการ

สิ่งคุกคามสุขภาพจากการดำเนินโครงการ ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียงและเจ้าหน้าที่โครงการ ได้แก่ อุบัติเหตุจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีระดับของผลกระทบต่อสุขภาพอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (คะแนน 6)

ดังนั้น ในภาพรวมสามารถประเมินได้ว่า การดำเนินโครงการอาจก่อให้เกิดผลกระทบในด้านลบต่อสุขภาพในระดับปานกลาง (-2)

ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินจากการรั่วของท่อส่งก๊าซฯ และอุบัติเหตุในระยะดำเนินโครงการ พบว่าสถานพยาบาลที่มีศักยภาพในการรองรับกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน และอยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ได้แก่ โรงพยาบาลวังน้อย ซึ่งอยู่ใกล้เคียงพื้นที่แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติโครงการ มีระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical System; EMS) สามารถติดต่อทางโทรศัพท์หมายเลข 1669 หรือหมายเลขโทรศัพท์ของโรงพยาบาล 0 3527 1033 เพื่อเรียกรถพยาบาลไปยังที่เกิดเหตุด้วยความรวดเร็ว มีรถพยาบาลฉุกเฉินพร้อมอุปกรณ์สำหรับรองรับกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินตลอด 24 ชั่วโมง อีกทั้งยังมีแผนปฏิบัติการรองรับอุบัติเหตุพร้อมกับจัดให้มีการฝึกซ้อมตามเป็นแผนดังกล่าวเป็นประจำทุกปี และมีการอบรมการช่วยฟื้นคืนชีพผู้ป่วยให้แก่เจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาล

4.6.5 การกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข

จากการประเมินผลกระทบและกำหนดระดับความสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพของชุมชนใกล้เคียง เจ้าหน้าที่โครงการ และคนงานก่อสร้าง พบว่า ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ อยู่ในระดับปานกลาง จึงต้องมีการกำหนดแนวทางการดำเนินงานและกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย เพื่อเป็นแนวทางที่โครงการและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องนำไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัดทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินโครงการ เพื่อป้องกันหรือลดโอกาสในการเกิดผลกระทบ หรือลดระดับความรุนแรงของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียง ดังมาตรการป้องกันแก้ไขและติดตามตรวจสอบผลกระทบที่ได้ผนวกไว้กับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมในบทที่ 5

4.7 การประเมินอันตรายร้ายแรง/ความเสี่ยง

4.7.1 บทนำ

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

4.7.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาเพื่อประเมินอันตรายร้ายแรงจากการดำเนินโครงการ มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

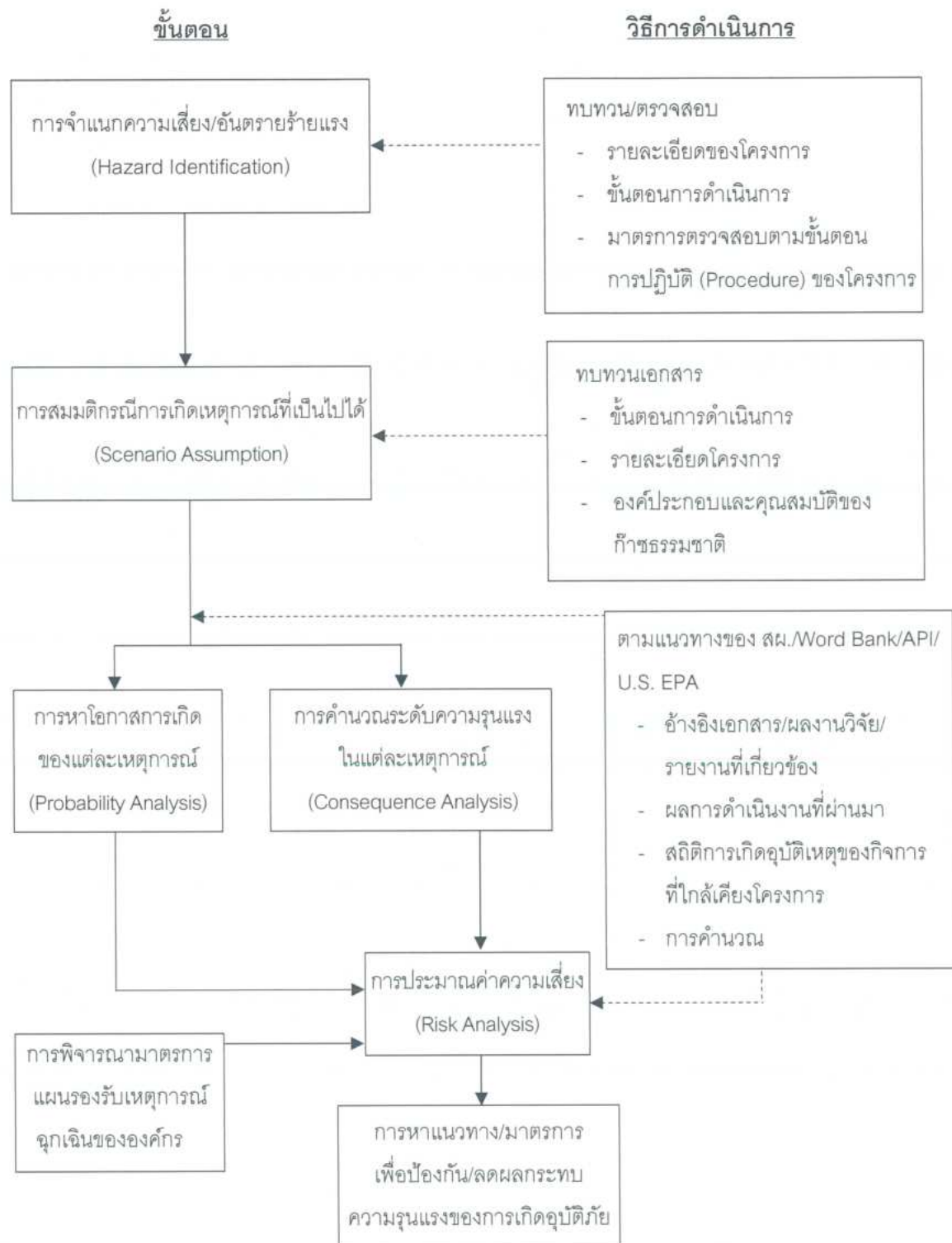
- 1) เพื่อจำแนกประเภทและโอกาสเสี่ยงจากการดำเนินโครงการ
- 2) เพื่อวิเคราะห์การดำเนินงานของโครงการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบ ภายใต้สมมติฐานการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ (Scenario) โดยพิจารณาทั้งโอกาสการเกิด (Probability) และผลสืบเนื่องจากความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) รวมทั้งการประเมินระดับความเสี่ยงในการเกิดอันตรายร้ายแรง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

4.7.3 วิธีการศึกษาและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาเพื่อประเมินอันตรายร้ายแรง มีขอบเขตและวิธีการศึกษาดังแผนภูมิในรูปที่ 4.7-1 สรุปได้ดังนี้

4.7.3.1 การศึกษาทบทวนข้อมูลคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ

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



รูปที่ 4.7-1 แผนภูมิขอบเขตและขั้นตอนการศึกษาด้านการประเมินอันตรายร้ายแรง

ตารางที่ 4.7-1 คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ

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

ที่มา : Manual for Spills of Hazardous Materials, 1981

โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย รับก๊าซธรรมชาติจากท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5 มีองค์ประกอบหลักของก๊าซธรรมชาติ คือ ก๊าซมีเทน (CH_4) 87.16 - 90.51 % โมล ก๊าซอีเทน (C_2H_6) 3.68 - 5.31 % โมล ก๊าซโพรเพน (C_3H_8) 0.89 - 2.59 % โมล และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) 0.00 - 5.55 % โมล โดยให้ค่าความร้อนภายในก๊าซธรรมชาติ (HHV dry) อยู่ในช่วงปริมาณที่มีความเหมาะสมระหว่าง 984 - 1,124 Btu/Scf ดังตารางที่ 4.7-2

ตารางที่ 4.7-2 องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติ

โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย

องค์ประกอบ*	ปริมาณสัดส่วนขององค์ประกอบ
Methane (CH_4) % โมล	87.16 - 90.51
Ethane (C_2H_6) % โมล	3.68 - 5.31
Propane (C_3H_8) % โมล	0.89 - 2.59
ISO-Butane ($\text{i-C}_4\text{H}_{10}$) % โมล	0.18 - 0.79
Normal-Butane ($\text{n-C}_4\text{H}_{10}$) % โมล	0.15 - 0.70
ISO-Pentane ($\text{i-C}_5\text{H}_{12}$) % โมล	0.00 - 0.04
Normal-Pentane ($\text{n-C}_5\text{H}_{12}$) % โมล	0.00 - 0.02
Hexane (C_6H_{14}) % โมล	0.00 - 0.01
Carbondioxide (CO_2) % โมล	0.00 - 5.55
Nitrogen (N_2) % โมล	0.10 - 2.32
HHV dry Btu/scf	984 - 1,124
Specific Gravity (SG) -	0.6268 - 0.6497
Wobbe Index : HHVdry/SQR.(SG) Btu/scf	1,220 - 1,420

หมายเหตุ : * ค่าปริมาณองค์ประกอบก๊าซเป็นไปตามมาตรฐาน Wobbe Index

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), 2567

4.7.3.2 การศึกษาผลกระทบจากการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติโดยไม่เกิดการติดไฟ

การศึกษาผลกระทบจากการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติโดยไม่เกิดการติดไฟ พิจารณาจากผลกระทบของก๊าซมีเทน (CH_4) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของก๊าซธรรมชาติของโครงการ (87.16 - 90.51 % โมล) รายละเอียดดังนี้

1) ผลกระทบต่อสุขภาพ

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

2) ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ

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

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

3) ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดิน

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

4.7.3.3 การทบทวนข้อมูลมาตรฐานการออกแบบ

ท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ เป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 นิ้ว ระยะทางประมาณ 100 เมตร ได้รับการออกแบบตามมาตรฐาน ASME B31.8 (American Society of Mechanical Engineers, Gas Transmission and Distribution Piping Systems) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลที่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกนิยมใช้สำหรับการพัฒนาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ออกแบบโดยกำหนดค่า Design Factor สำหรับ Location Class 3 เท่ากับ 0.5 ใช้วัสดุท่อเกรด API 5L X65 หรือท่อที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือสูงกว่า มีความหนาของท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 0.625 นิ้ว มีค่าความดันออกแบบ (Design Pressure; DP) และความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure; MOP) เท่ากับ 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน เท่ากับ 60 องศาฟาเรนไฮต์

4.7.3.4 การศึกษาปัจจัยเพื่อจำแนกความเสี่ยง/อันตรายร้ายแรง

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

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

(1) Jet Fire คือ การเกิดเหตุการณ์ไฟไหม้จากการรั่วของก๊าซอย่างต่อเนื่อง แล้วเกิดการติดไฟทันทีทันใด โดยมีลักษณะแบบไฟพุ่ง

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

(3) Flash Fire คือ การเกิดเหตุการณ์ก๊าซรั่ว ออกสู่บรรยากาศกลายเป็นหมอกควันแล้วเกิดการติดไฟขึ้นภายหลัง แต่ไม่ทำให้เกิดการระเบิด มีลักษณะแบบไฟวาบขึ้น

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

(5) Pool Fire คือ ไฟที่เกิดจากการติดไฟรั่ว แล้วแผ่กระจายไปตามพื้น ลักษณะของไฟจะแผ่เป็นวงกว้าง ขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่หน้าตัดของผิวสารติดไฟ

4) ความเสียหายและผลกระทบจากการติดไฟต่อพื้นที่โดยรอบ เกิดจากการแผ่รังสีความร้อน (Incident Heat Flux) สามารถคำนวณจากปริมาณรังสีความร้อน ซึ่งวัดเป็นพลังงานต่อหน่วยพื้นที่ที่ได้รับรังสีความร้อนในช่วงการติดไฟของก๊าซธรรมชาติ

การศึกษาปัจจัยเพื่อจำแนกความเสี่ยงหรืออันตรายร้ายแรง มีองค์ประกอบในการศึกษา ดังนี้

1) การวิเคราะห์สาเหตุการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

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

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

(2) มีปริมาณออกซิเจนเพียงพอที่จะช่วยให้ไฟติด

(3) มีเปลวไฟหรือความร้อนที่เกิดจากการจุดระเบิดหรือการสันดาป (Ignition Point)

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

2) การกำหนดสมมติฐานและโอกาสของการรั่ว

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

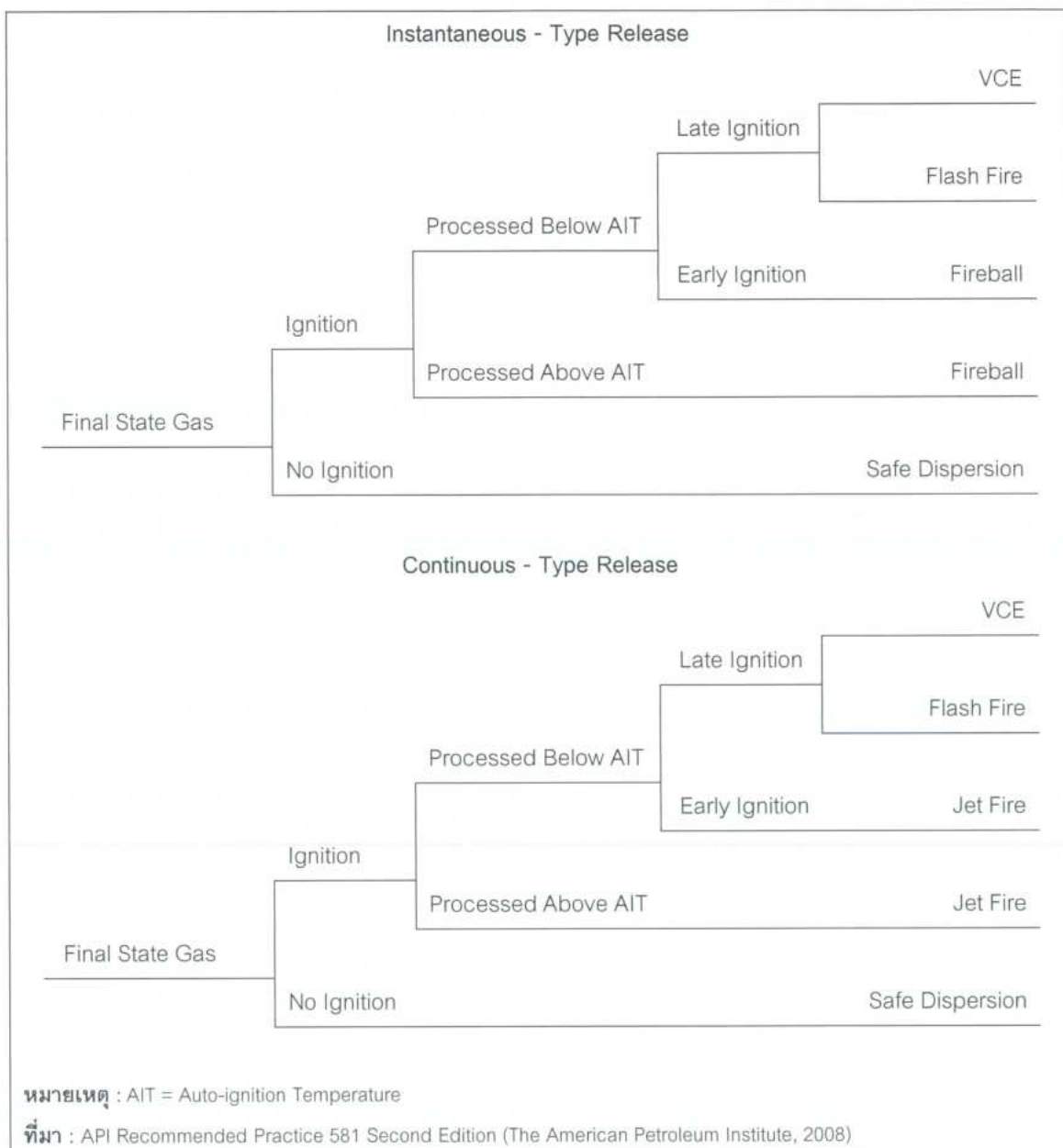
(1) พฤติกรรมการรั่วของก๊าซธรรมชาติ

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

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

(2) ขนาดรั่ว

การกำหนดขนาดรั่ว โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 ขนาด ได้แก่ รั่วขนาดเล็ก รั่วขนาดกลาง รั่วขนาดใหญ่ และการแตกของท่อ ดังตารางที่ 4.7-3



รูปที่ 4.7-2 แผนภาพต้นไม้ (Event Tree Diagram) แสดงเหตุการณ์การติดไฟของก๊าซธรรมชาติ

ตารางที่ 4.7-3 การพิจารณาขนาดรั้วของท่อ

ขนาดรั้วท่อ	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 เปรียบเทียบระหว่างท่อที่ขนาดรั้ว ได้แก่ รั้วขนาด 0.25 นิ้ว 1 นิ้ว 4 นิ้ว และท่อแตกหัก พบว่า ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 16 นิ้ว มีความถี่ของการรั้วสูงสุดที่รั้วขนาด 1 นิ้ว รองลงมาคือ รั้วขนาด 0.25 นิ้ว และ 4 นิ้ว ส่วนกรณีท่อแตกหัก พบว่ามีความถี่ของการรั้วต่ำที่สุด รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-4

ตารางที่ 4.7-4 ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของอุปกรณ์และท่อต่าง ๆ จากสถิติที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API, 2000)

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

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

(3) การติดไฟ

สถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute, 2008) ได้เสนอแนะโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ และเกิดการติดไฟของสารสถานะก๊าซ ในกรณีการรั้วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) และการรั้วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7-5 พบว่า กรณีการรั้วของก๊าซธรรมชาติอย่างทันทีทันใดและการรั้วอย่างต่อเนื่อง มีโอกาสหรือมีความเป็นไปได้ในการติดไฟ (Ignition) คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.2 หรือ ร้อยละ 20 ซึ่งหมายถึงการรั้วของก๊าซธรรมชาติในจำนวน 100 ครั้ง จะมีโอกาสติดไฟได้ 20 ครั้ง สามารถจำแนกโอกาสการติดไฟได้ ดังนี้

ตารางที่ 4.7-5 โอกาสการเกิดเหตุการณ์และติดไฟในกรณีต่าง ๆ ของสารสถานะก๊าซ (C1-C2)

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

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

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

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

- โอกาสในการติดไฟและระเบิด (Vapor Cloud Explosion ; VCE) มีความเป็นไปได้ในการเกิดทั้งกรณีการรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) และการรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) เป็นการรั่วและติดไฟที่เกี่ยวข้องกับคาบเวลา ไม่ติดไฟในทันที (Late Ignition) เกิดจากการรั่วในปริมาณมาก และสะสมเป็นหมอกควันจนเกิดลุกไหม้และระเบิดขึ้น โดยมีโอกาสเกิดขึ้นคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.04 หรือคิดเป็นร้อยละ 4 ของจำนวนครั้งที่เกิดเหตุการณ์รั่วทั้งหมด

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

4.7.3.5 การเลือกใช้เครื่องมือในการประเมินอันตรายร้ายแรง

ในการประเมินอันตรายร้ายแรงของโครงการ ที่ปรึกษาได้เลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป "BREEZE Incident Analyst Version 1.2" ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดย Trinity Consultants, Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา และได้รับการยอมรับจาก U.S. EPA และหน่วยงานต่าง ๆ ทั่วโลก ว่าเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในการประเมินความเสี่ยงอันตรายของการรั่วของสารเคมีในหลากหลายรูปแบบได้อย่างแม่นยำ และสามารถช่วยวิเคราะห์และ

คาดการณ์ผลกระทบ เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไข ตลอดจนจัดเตรียมแผนปฏิบัติการไว้รองรับก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูป BREEZE Incident Analyst มีลักษณะเฉพาะดังนี้

1) โปรแกรมสำเร็จรูป BREEZE Incident Analyst เป็นการรวบรวมแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ประเมินผลกระทบจากการรั่วของสารเคมี ตามที่กำหนดในกฎหมายในหลายประเทศ ดังนี้

- Section 112(r) of the Clean Air Act
- Occupational Safety and Health (OSHA) & Process Safety Management (PSM)
- European Economic Community (EEC) Directive 82/501
- National Fire Protection Agency (NFPA) 59A Liquefied Natural Gas (LNG) Safety
- Department of Transportation (DOT) Federal Standard 49 CFR 198

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

2) แบบจำลองย่อยใน BREEZE Incident Analyst ประกอบด้วย

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

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

ตารางที่ 4.7-6 ข้อมูลสำหรับนำเข้าโปรแกรม BREEZE Incident Analyst

รายการข้อมูล	หน่วย	ค่า
		ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว
ข้อมูลการออกแบบท่อ		
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ	inches	30
อุณหภูมิใช้งาน	°F	60
ค่าความดันใช้งานสูงสุด (Maximum Operating Pressure; MOP)	psig	1,250
องค์ประกอบหลักของก๊าซธรรมชาติ		
Methane	Mole %	87.16 - 90.51
Ethane		3.68 - 5.31
Propane		0.89 - 2.59
ข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา ^{1/}		
อุณหภูมิในบรรยากาศ (เฉลี่ย)	°C	29.0
ความดันบรรยากาศ (เฉลี่ย)	Pascal	100,920
ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศ (เฉลี่ย)	%	74.1
ทิศทางลม	degrees	225
ความเร็วลม (เฉลี่ย)	knots	3.0
ความสูงของเครื่องมือวัดความเร็วลม	Meter	10.8

หมายเหตุ : ^{1/} สถานีอุตุนิยมวิทยาปทุมธานี สถิติภูมิอากาศในช่วงคาบ 18 ปี (พ.ศ. 2549-2566)

4.7.4 ผลการวิเคราะห์ความเสี่ยง/อันตรายร้ายแรง

ได้พิจารณาโอกาสการรั่วของท่าเรือขนถ่ายปิโตรเลียมของโครงการ และประเมินระดับความรุนแรงของผลกระทบกรณีเกิดการติดไฟและการระเบิด มีรายละเอียดดังนี้

4.7.4.1 โอกาสการเกิดความเสี่ยง (Probability of Risk)

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

1) โอกาสเกิดการรั่ว

(1) สถิติการเกิดอุบัติเหตุของท่อที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา

จากการวิเคราะห์โอกาสและความเป็นไปได้ที่จะเกิดการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยอ้างอิงข้อมูลจาก API Recommended Practice 581 First Edition ของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute, 2000) ซึ่งรวบรวมข้อมูลสถิติความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของอุปกรณ์และท่อที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 1 นิ้ว ถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 16 นิ้ว โดยกล่าวถึงความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุต่อปี เปรียบเทียบระหว่างท่อที่ขนาดรั้วต่าง ๆ ได้แก่ รั้วขนาด 0.25 นิ้ว 1 นิ้ว 4 นิ้ว และท่อแตกหัก ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7-4 พบว่า ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 16 นิ้ว มีความถี่ของการรั่วสูงสุดที่รั้วขนาด 1 นิ้ว รองลงมาคือ รั้วขนาด 0.25 นิ้ว และ 4 นิ้ว ส่วนกรณีท่อแตกหักมีความถี่ของการรั่วต่ำสุด

สำหรับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 นิ้ว ระยะทางประมาณ 100 เมตร พบว่า กรณีเกิดรั้วที่มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุด (รั้วขนาด 1 นิ้ว) มีความถี่ของการรั่ว 6.56×10^{-5} ครั้ง/ปี และกรณีเกิดรั้วที่ก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด (ท่อแตกหัก) มีความถี่ของการรั่วเท่ากับ 3.28×10^{-6} ครั้ง/ปี รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-7

ตารางที่ 4.7-7 ความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

เมื่อพิจารณาจากสถิติที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API, 2000)

ขนาดรั้ว	ความถี่ของการรั่ว จากสถิติของ API		ความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ระยะทางประมาณ 100 เมตร โดยคำนวณจากสถิติของ API (ครั้ง/ปี)
	(ครั้ง/ปี/ฟุต)	(ครั้ง/ปี/กิโลเมตร)	
0.25 นิ้ว	6×10^{-8}	1.97×10^{-4}	1.97×10^{-5}
1 นิ้ว	2×10^{-7}	6.56×10^{-4}	6.56×10^{-5}
4 นิ้ว	2×10^{-8}	6.56×10^{-5}	6.56×10^{-6}
ท่อแตกหัก	1×10^{-8}	3.28×10^{-5}	3.28×10^{-6}

หมายเหตุ : คำนวณจากความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา

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

(2) สถิติการเกิดอุบัติเหตุระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

สถิติการเกิดอุบัติเหตุระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติจากการดำเนินงานของ ปตท. ที่ผ่านมาในช่วง พ.ศ. 2524 - 2567 รวมระยะเวลาประมาณ 43 ปี พบว่า มีอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติรวม 13 ครั้ง ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นการรั่วซึมเล็กน้อยรั้ว 0.25 นิ้ว (จำนวน 7 ครั้ง) รองลงมาเป็นรั้วขนาด 1 นิ้ว (จำนวน 3 ครั้ง) รั้วขนาด 4 นิ้ว (จำนวน 2 ครั้ง) และท่อแตกหัก (จำนวน 1 ครั้ง) รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-8 และเมื่อคำนวณความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ พบว่ามีความถี่การรั่วรายละเอียดดังตารางที่ 4.7-9

ตารางที่ 4.7-8 สถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีรับเหตุ	ความ เสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
1.	2525 (1982)	-	ท่อ ๑ 28 นิ้ว รั่วระหว่าง BV#6 และ 7 ก่อนถึง สะพานบางปะกงทำให้ต้องหยุดส่งก๊าซ (โครงการท่อก๊าซโรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้า พระนครใต้) การรั่วซึมเล็กน้อยที่ซีล ของฟิตติงที่ คนงานผู้รับเหมาลักลอบติดตั้งไว้ (ประมาณ ขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติ อุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ปิดกั้นบริเวณ - วางแผนการซ่อมและหยุดส่งก๊าซฯ - หยุดส่งก๊าซ - ตัดต่อท่อก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	ประมาณ 3 ล้านบาท	ความเปลี่ยนแปลง - คุณสมบัติเหล็กที่สูงขึ้น (API 5L-X40, X60, X65) เหตุผล - ความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้น - เพิ่มประสิทธิภาพในงานก่อสร้าง
2.	2534 (1991)	14 ส.ค.	หน้าแปลนขนาด 4 นิ้ว รั่วที่บริเวณที่สถานี ตรวจวัดก๊าซฯ หน้าบริษัท SPG (ปท.1) การรั่วซึมเล็กน้อยที่ประเก็นของหน้าแปลนจาก การทรุดตัวของดิน (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ท่อก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว เกิดการรั่ว - ปิดกั้น Main Valve ต้นทาง - วางแผนหยุดส่งก๊าซฯ และทำการ ซ่อมแซม	-	ความเปลี่ยนแปลง - คุณสมบัติเหล็กที่สูงขึ้น (API 5L-X40, X60, X65) เหตุผล - ความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้น - เพิ่มประสิทธิภาพในงานก่อสร้าง
3.	2534 (1991)	24 พ.ย.	ท่อ ๑ 28 นิ้ว รั่วระหว่าง BV#8 และ BV#9 (โครงการท่อก๊าซฯ โรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้า พระนครใต้ ขนาด ๑ 28 นิ้ว) (ปท.1) จากการที่ ผู้รับเหมากรมทางหลวงตอกเข็มเจาะนำทะลุท่อ ก๊าซฯ ๑ 28 นิ้ว รั่วเป็นรูขนาด 4" ทำให้หยุดส่ง ก๊าซฯ 4 วัน (ไม่ได้รับอนุญาตจาก ปตท.) (เหตุฉุกเฉินระดับ 2)	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - หยุดส่งก๊าซฯ - ปิดกั้น Valve ต้นทาง - ตัดต่อท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	หยุดส่งก๊าซฯ ประมาณ 4 วัน ค่าเสียหาย ประมาณ 10 ล้านบาท	ความเปลี่ยนแปลง - การวาง Concrete Slab เหนือแนวท่อก๊าซฯ (ในพื้นที่เสี่ยง จากการรบกวนของบุคคลที่ 3) กรณีการก่อสร้างด้วย วิธีขุดเปิด เหตุผล - ลดความเสี่ยงการเกิดความเสียหายของท่อส่งก๊าซจาก บุคคลที่ 3 - เพิ่มความปลอดภัย

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

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีรับเหตุ	ความ เสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
4.	2536 (1993)	19 ก.พ.	ก๊าซรั่วที่หัวอัด Sealant ของวาล์วใต้ดินของท่อ ก๊าซฯ ก่อนเข้าสถานีโรงงานอินเตอร์ (ปท.1) การรั่วซึมเล็กน้อยออกจากหัวอัด Sealant ขนาด 1/2" (ประมาณขนาดรูรั่ว 1/4 นิ้ว สำหรับใช้ในการ ประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- วางแผนหยุดส่งก๊าซ - Shut Down ระบบโรงแยกก๊าซฯ ถึง BV #2 - ปิดกั้นบริเวณ - ผันก๊าซฯ ไปยังท่อคู่ขนาน - ตัดต่อท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	ประมาณ 30,000 บาท	ความเปลี่ยนแปลง - มาตรการเพิ่มเติม ในแผนการบำรุงรักษา เหตุผล - พิจารณาความเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงระบบท่อส่ง ก๊าซฯ แผนและวิธีการดำเนินงาน แผนฉุกเฉิน
5.	2538 (1995)	26 ส.ค.	ท่อ ๑ 30 นิ้ว ระหว่าง BV# 6 ไปยังโรงไฟฟ้า บางปะกง การรั่วซึมเล็กน้อยที่รอยเชื่อมที่ชำรุด ที่เกิดจากการก่อสร้าง (ประมาณขนาดรูรั่ว 1/4 นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- วางแผนหยุดส่งก๊าซฯ - สลับการใช้งานท่อส่งก๊าซฯ ใน บริเวณนั้น โดยไปใช้ท่อ 24 นิ้วแทน - ตัดเปลี่ยนท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	ประมาณ 4 ล้านบาท	ความเปลี่ยนแปลง - ยึดถือมาตรฐานที่มีการปรับปรุงฉบับล่าสุด (Latest Edition) ในการออกแบบและการปฏิบัติงาน เหตุผล - มาตรฐานต่างๆ มีกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาทบทวน อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเพื่อให้เกิดความเหมาะสมต่อ สภาพการณ์ในปัจจุบัน เพื่อลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในอดีต
6.	2539 (1996)	26 ส.ค.	ท่อ ๑ 28 นิ้ว รั่วบริเวณหน้าโรงแยก (โครงการท่อ ก๊าซจากโรงแยกก๊าซระยอง - โรงไฟฟ้าบางปะกง ขนาด ๑ 28 นิ้ว) การรั่วซึมเล็กน้อยที่ตัวท่อ เนื่องจากเกิดไฟฟ้าช็อตจากเสาส่งไฟฟ้าแรงสูง ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผ่านรถกระเช้าของ การไฟฟ้าฯ ลงพื้นดินและไหลเข้าสู่ Ground ใน บริเวณข้างเคียงทำให้ผนังท่อทะลุทะลวงเชื่อม (ประมาณขนาดรูรั่ว 1/4 นิ้ว สำหรับใช้ในการ ประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- วางแผนหยุดส่งก๊าซฯ - Shut Down ระบบโรงแยกก๊าซฯ ถึง BV #2 - ปิดกั้นบริเวณ - ผันก๊าซฯ ไปยังท่อคู่ขนาน - ตัดต่อท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	ประมาณ 8 ล้านบาท	ความเปลี่ยนแปลง - คุณสมบัติเหล็กที่สูงขึ้น (API 5L- X40, X60, X65) เหตุผล - ความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้น - เพิ่มประสิทธิภาพในงานก่อสร้าง

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

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีระงับเหตุ	ความ เสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
7.	2540 (1997)	3 ต.ค.	ก๊าซรั่วจากอุปกรณ์ Insulation Joint ได้ดินของ ท่อ ๑ 28 นิ้ว (โครงการท่อจากโรงแยกก๊าซ ระยอง-โรงไฟฟ้าบางปะกง (ท่อคู่ขนาน) ขนาด ๑ 28 นิ้ว) การรั่วซึมเล็กน้อยจุดที่รั่วอยู่นอกตัว ห่างจากสถานีก๊าซ BV# 6 ประมาณ 8 เมตร (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการ ประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - วางแผน Shut Down - ปิดกั้นบริเวณ - เปลี่ยน Insulation Joint จากได้ดิน มาอยู่บนดิน	-	ความเปลี่ยนแปลง - มาตรการเพิ่มเติม ในแผนการบำรุงรักษา เหตุผล - พิจารณาความเสี่ยงต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงระบบท่อส่ง ก๊าซฯ แผนและวิธีการดำเนินงาน แผนฉุกเฉิน
8.	2542 (1999)	14 ก.ค.	ก๊าซรั่วที่ Sensing Line ขนาด ๑ ¼ นิ้ว ของท่อ คู่ขนานระหว่าง PV 141 และ D-200 ภายในโรง แยกก๊าซฯ จ. ระยอง (โครงการท่อจากโรง แยกก๊าซฯ ระยอง-โรงไฟฟ้าบางปะกง (ท่อคู่ขนาน) ขนาด ๑ 28 นิ้ว) การรั่วซึมเล็กน้อยที่รอยเชื่อม (ประมาณขนาดรูรั่ว ¼ นิ้ว สำหรับใช้ในการ ประเมินสถิติอุบัติเหตุ) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - Shut Down ระบบโรงแยกก๊าซฯ - By Pass Gas ทำให้ส่งก๊าซผ่าน DPCU ให้ระบบท่อตามปกติ - ซ่อมแซมจุดที่รั่ว	ประมาณ 1 ล้านบาท	-
9.	2544 (2001)	29 ม.ค.	ท่อส่งก๊าซ ๑ 8 นิ้วรั่วบริเวณหน้า BV 2 ซึ่งเป็น ท่อที่ต่อไปยังนิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง สาเหตุจากถูกรถเกเรตดินผู้รับเหมากรมทาง หลวง ก่อสร้างขยายถนน เป็นเหตุให้ท่อก๊าซเกิด รูรั่วขนาด 4 นิ้ว (เหตุฉุกเฉินระดับ 2)	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - ปิดกั้นบริเวณ ควบคุมสถานการณ์ - แจ้งให้ลูกค้าทราบเพื่อหาพลังงาน ทดแทน - ตัด Isolate Valve ต้นทาง - ลดความดันจนเป็นศูนย์ - แจ้งบริษัทซ่อมท่อ โดยวิธีการ ตัดต่อท่อ	ประมาณ 8 ล้านบาท	ความเปลี่ยนแปลง - การวาง Concrete Slab เหนือแนวท่อก๊าซ (ในพื้นที่เสี่ยง จากการรบกวนของบุคคลที่ 3) จะดำเนินการได้เฉพาะใน พื้นที่ก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด เหตุผล - ลดความเสี่ยงการเกิดความเสียหายของท่อส่งก๊าซฯ จากบุคคลที่ 3

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

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีรับเหตุ	ความ เสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
10.	2545 (2002)	5 ก.ย.	ท่อส่งก๊าซ ๑ 10 นิ้วรั่วบริเวณ กม. 11 อ. รัษฎาบุรี สาเหตุจากความเข้าใจผิดของผู้รับเหมาการ ประปาส่วนภูมิภาคใช้เลื่อยมือตัดท่อก๊าซเป็น ร่องยาวประมาณ 2 ซม. เป็นเหตุให้ท่อก๊าซรั่ว (รั่วขนาด 1 นิ้ว) (เหตุฉุกเฉินระดับ 1)	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - ควบคุมสถานการณ์ - แจ้งบริษัทซ่อมท่อฉุกเฉิน (TRC) - ลดความดัน จาก BV#17 ทำการ ซ่อมด้วย Repair Sleeve Clamp กระทบบริเวณจ่ายก๊าซฯ เล็กน้อย	ประมาณ 5 ล้านบาท	ความเปลี่ยนแปลง - การวาง Concrete Slab เหนือแนวท่อก๊าซ (ในพื้นที่เสี่ยง จากการรบกวนของบุคคลที่ 3) จะดำเนินการได้เฉพาะใน พื้นที่ก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด เหตุผล - ลดความเสี่ยงการเกิดความเสียหายของท่อส่งก๊าซฯ จาก บุคคลที่ 3 และเพิ่มความปลอดภัย
11.	2549 (2006)	5 ส.ค.	ท่อส่งก๊าซ ๑ 4 นิ้วรั่ว บริเวณ ถ. สุวรรณศร กม. ที่ 97+159 จ. สระบุรี สาเหตุจากผู้รับเหมา ก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 12 นิ้ว ขนานกับ ระบบท่อก๊าซฯ 4 นิ้ว โดยวิธี HDD เจาะไปโดน ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 4 นิ้ว เป็นรูกว้างประมาณ 1 นิ้ว ส่งผลให้ก๊าซรั่ว และติดไฟ (เหตุฉุกเฉิน ระดับ 2)	- ประกาศเหตุฉุกเฉินและปิดกั้น บริเวณ - จัดตั้งศูนย์ควบคุมเหตุฉุกเฉินและ ควบคุมสถานการณ์ - ตัดแยกระบบและระบายก๊าซออก จากระบบท่อ - ซ่อมท่อโดยผู้รับเหมาฉุกเฉิน - ประกาศยกเลิกเหตุฉุกเฉิน - สรุปและประเมินสาเหตุเบื้องต้น - ประสานงานกับผู้เสียหายเพื่อชดเชย ค่าเสียหาย -ชี้แจงสาเหตุและแนวทางป้องกันใน อนาคต รวมทั้งติดตามผลกระทบ ต่อชุมชนและสังคม	ประมาณ 6.1 ล้านบาท	จัดทำคู่มือมาตรฐานทางวิศวกรรมก่อสร้างเฉพาะงาน เช่น วิธีการ HDD โดยกำหนด ให้มีการตรวจสอบตำแหน่งท่อเดิม โดยใช้น้ำความดันสูงทุก 0.5 เมตร ของแนวท่อ และติดตั้งท่อ กัลวาไนซ์ขนาด 0.5 นิ้ว ห่างจากท่อเดิม 1 เมตร ทุกระยะลึก ต่ำกว่าท่อก๊าซเดิม 1 เมตร เหตุผล - เพื่อเป็นแนวป้องกันท่อก๊าซเดิม - ควบคุมให้มีการคัดเลือกผู้ควบคุมงาน และ ผู้รับเหมาที่มี ประสิทธิภาพ - ทบทวนแผนฉุกเฉินให้ครอบคลุมทุกกิจกรรม รวมทั้งความ รวดเร็วในการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน

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

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

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

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

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

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีระงับเหตุ	ความ เสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
				<p>ผลกระทบ และอำนวยความสะดวก สะดวกให้แก่ทีมปฏิบัติงาน</p> <p>* เข้าเยี่ยมเยียนครอบครัวผู้เสียชีวิต และผู้บาดเจ็บ ชี้แจงทำความเข้าใจกับชาวบ้านบริเวณใกล้เคียง และประสานงานกับผู้เสียหายเพื่อเยียวยาความเสียหาย</p> <p>* เข้าพื้นที่เพื่อฟื้นฟูความเสียหายและสภาพแวดล้อมในชุมชน ให้กลับสู่สภาวะปกติโดยเร็ว</p> <p>* ประเมินความเป็นไปได้ของสาเหตุเบื้องต้น</p> <p>- กำหนดแนวทางป้องกันในอนาคต รวมทั้งติดตามผลกระทบต่อชุมชนและสังคม</p>		

ตารางที่ 4.7-9 สถิติการเกิดอุบัติเหตุระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524-2567 และความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

ขนาดรูรั่ว	สถิติของ ปตท.				ความถี่การรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ของโครงการ โดยคำนวณจากสถิติ ของ ปตท. (ครั้ง/ปี)
	จำนวน การรั่ว (ครั้ง)	ความยาวท่อ ปตท. (กิโลเมตร) ^{1/}	ระยะเวลา ดำเนินงาน (ปี) ^{2/}	ความถี่ ของการรั่ว (ครั้ง/ปี/ กิโลเมตร)	ท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ระยะทางประมาณ 100 เมตร
0.25 นิ้ว	7	2,964	43	5.49×10^{-5}	5.49×10^{-6}
1 นิ้ว	3			2.35×10^{-5}	2.35×10^{-6}
4 นิ้ว	2			1.57×10^{-5}	1.57×10^{-6}
ท่อแตกหัก	1			7.85×10^{-6}	7.85×10^{-7}

หมายเหตุ : ^{1/} ความยาวท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ณ เดือนธันวาคม 2566

^{2/} ระยะเวลาดำเนินงานของ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) พ.ศ. 2524 - 2567

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

2) โอกาสเกิดการติดไฟ

จากข้อมูลโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ และเกิดการติดไฟของสารสถานะก๊าซ รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-5 พบว่า ลักษณะการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ มีโอกาสเกิดการรั่วของก๊าซธรรมชาติแล้วเกิดการติดไฟที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน 2 กรณี ได้แก่

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

(2) การรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) จะมีโอกาสเกิดการติดไฟและระเบิด (VCE) มากที่สุด รองลงมา คือการติดไฟแบบลูกไฟ (Fireball) โดยเมื่อมีการรั่วในปริมาณมากกว่า 10,000 ปอนด์ ในเวลา 3 นาที อาทิ กรณีรั่วขนาดใหญ่ (ท่อแตกหัก) ที่มีลักษณะการรั่วอย่างทันทีทันใด และเกิดการสันดาปติดไฟในทันที (Early Ignition) จะมีโอกาสติดไฟแบบลูกไฟ (Fireball) จากนั้นหากเกิดการสะสมในปริมาณมากจะมีโอกาสเกิดระเบิดของกลุ่มไอก๊าซ (VCE) ขึ้นได้ในภายหลัง (Late Ignition)

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

ดังนั้น เมื่อพิจารณาโอกาสเกิดการติดไฟแบบไฟพุ่ง (Jet Fire) การติดไฟและระเบิด (VCE) และการติดไฟแบบลูกไฟ (Fireball) จากสถิติการเกิดอุบัติเหตุของท่อที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา โดยอ้างอิงตาม Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency (U.S. Department of Transportation, US.EPA., 1990) รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-10 พบว่า มีโอกาสเกิดการติดไฟอยู่ในระดับ Very Unlikely รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-11

ตารางที่ 4.7-10 การจำแนกความน่าจะเป็นของการเกิดอุบัติเหตุ (Probability)

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

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

ตารางที่ 4.7-11 โอกาสเกิดการติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ
เมื่อพิจารณาจากสถิติที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API, 2000)

กรณีเกิด การรั่วของท่อ	โอกาส เกิดการรั่ว (ครั้ง/ปี)	โอกาสเกิดการติดไฟ (ครั้ง/ปี)		
		แบบ Jet Fire (สัดส่วนการเกิด 0.1)	แบบ VCE (สัดส่วนการเกิด 0.04)	แบบ Fireball (สัดส่วนการเกิด 0.01)
ท่อส่งก๊าซ ขนาด 30 นิ้ว ระยะทางประมาณ 100 เมตร				
รั่วขนาด 0.25 นิ้ว	1.97×10^{-5}	1.97×10^{-6} (Very Unlikely)	7.87×10^{-7} (Very Unlikely)	1.97×10^{-7} (Very Unlikely)
รั่วขนาด 1 นิ้ว	6.56×10^{-5}	6.56×10^{-6} (Very Unlikely)	2.62×10^{-6} (Very Unlikely)	6.56×10^{-7} (Very Unlikely)
รั่วขนาด 4 นิ้ว	6.56×10^{-6}	6.56×10^{-7} (Very Unlikely)	2.62×10^{-7} (Very Unlikely)	6.56×10^{-8} (Very Unlikely)
ท่อแตกหัก	3.28×10^{-6}	3.28×10^{-7} (Very Unlikely)	1.31×10^{-7} (Very Unlikely)	3.28×10^{-8} (Very Unlikely)

หมายเหตุ : คำนวณจากความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา

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

4.7.4.2 ความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ (Severity)

1) กรณีเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire

(1) อัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติ

การติดไฟแบบ Jet Fire เกิดขึ้นเฉพาะในกรณีของก๊าซธรรมชาติรั่วอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release) แล้วเกิดการสันดาปติดไฟขึ้นในทันที (Early Ignition) โดยมีความดันจากก๊าซภายในท่อทำให้เกิดเปลวไฟที่ติดไฟพุ่งจากตำแหน่งรั่วดังกล่าว โดยประเมินจากการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ขนาดรั่ว 0.25 นิ้ว ขนาดรั่ว 1 นิ้ว ขนาดรั่ว 4 นิ้ว และท่อแตกหัก ซึ่งอัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติจากการประเมินด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Breeze Incident Analyst สรุปได้ดังตารางที่ 4.7-12

ตารางที่ 4.7-12 อัตราการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ กรณีเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire

ขนาดรั่ว	อัตราการรั่ว (กรัม/วินาที)
0.25 นิ้ว	313
1 นิ้ว	5,000
4 นิ้ว	80,100
ท่อแตกหัก (ไม่เกิน 16 นิ้ว)	1,280,000

หมายเหตุ : ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ค่าความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

(2) ผลกระทบจากการติดไฟแบบ Jet Fire

การวิเคราะห์รัศมีความร้อน (Incident Heat Flux) จากการรั่วแล้วติดไฟแบบ Jet Fire ได้ประเมินที่ระดับพลังงานความร้อนตั้งแต่ 4.0 - 37.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างและคน รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-13 โดยจากการประเมินพบว่าที่ระดับพลังงานต่าง ๆ มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบจากการรั่วและเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire ดังตารางที่ 4.7-14 และแสดงสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบในภาพรวมตลอดแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ดังรูปที่ 4.7-3

ตารางที่ 4.7-13 ผลกระทบที่เกิดจากเพลิงไหม้ที่ระดับพลังงานความร้อนต่าง ๆ

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

ที่มา : World Bank Technical Paper No.55, 1990

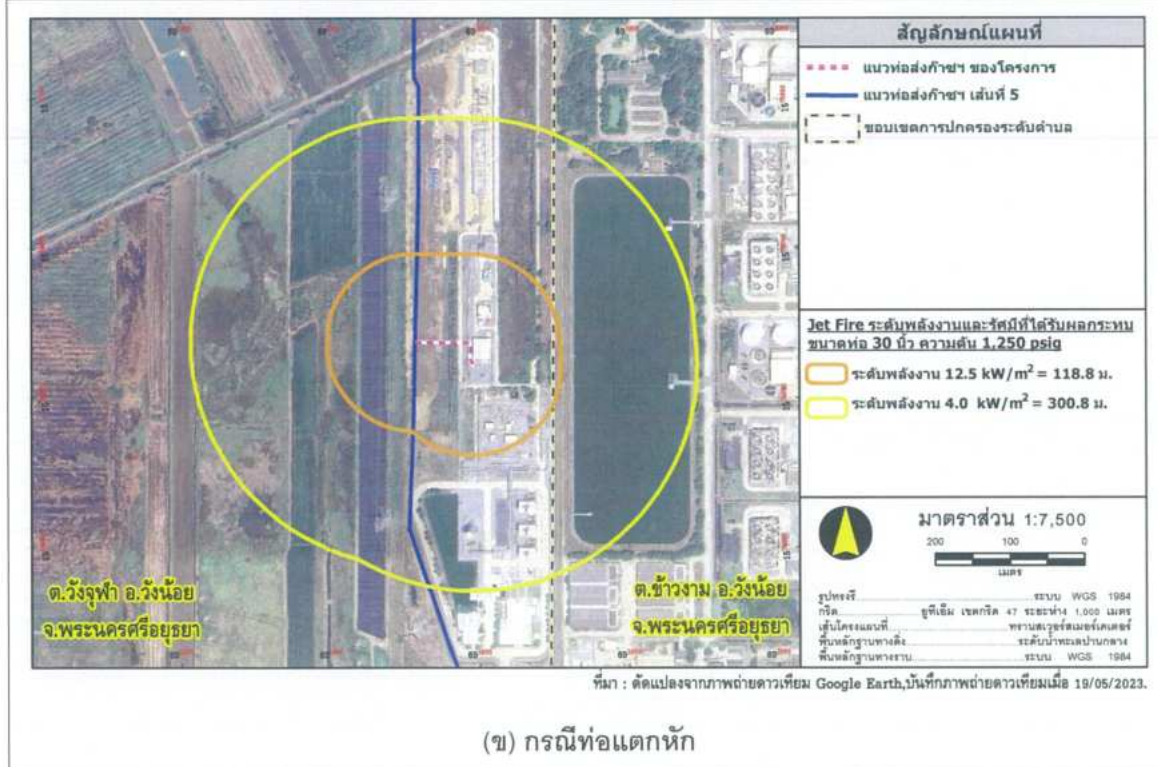
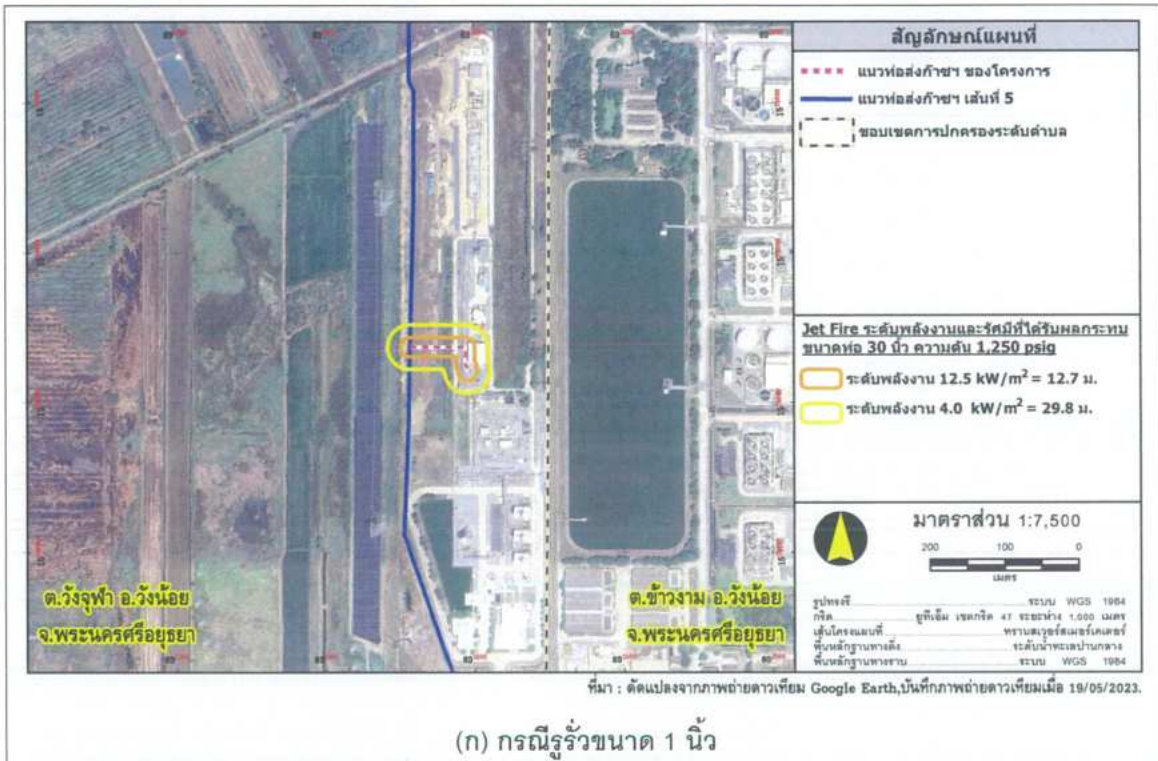
**ตารางที่ 4.7-14 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire
กรณีขนาดรูรั่วต่าง ๆ ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ**

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}
1. รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว	
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	N/A
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	N/A
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	8.6
2. รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	N/A
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	12.7
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	29.8
3. รูรั่วขนาด 4 นิ้ว	
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	N/A
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	40.4
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	94.3
4. ท่อแตกหัก (ไม่เกิน 16 นิ้ว)	
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	N/A
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	118.8
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	300.8

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ค่าความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

N/A หมายถึง Unable to calculate distance to this flux คือ ระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา

(พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตร จากระดับพื้น ซึ่งแทนระดับความสูงที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์) มีระดับพลังงานต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ



รูปที่ 4.7-3 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire

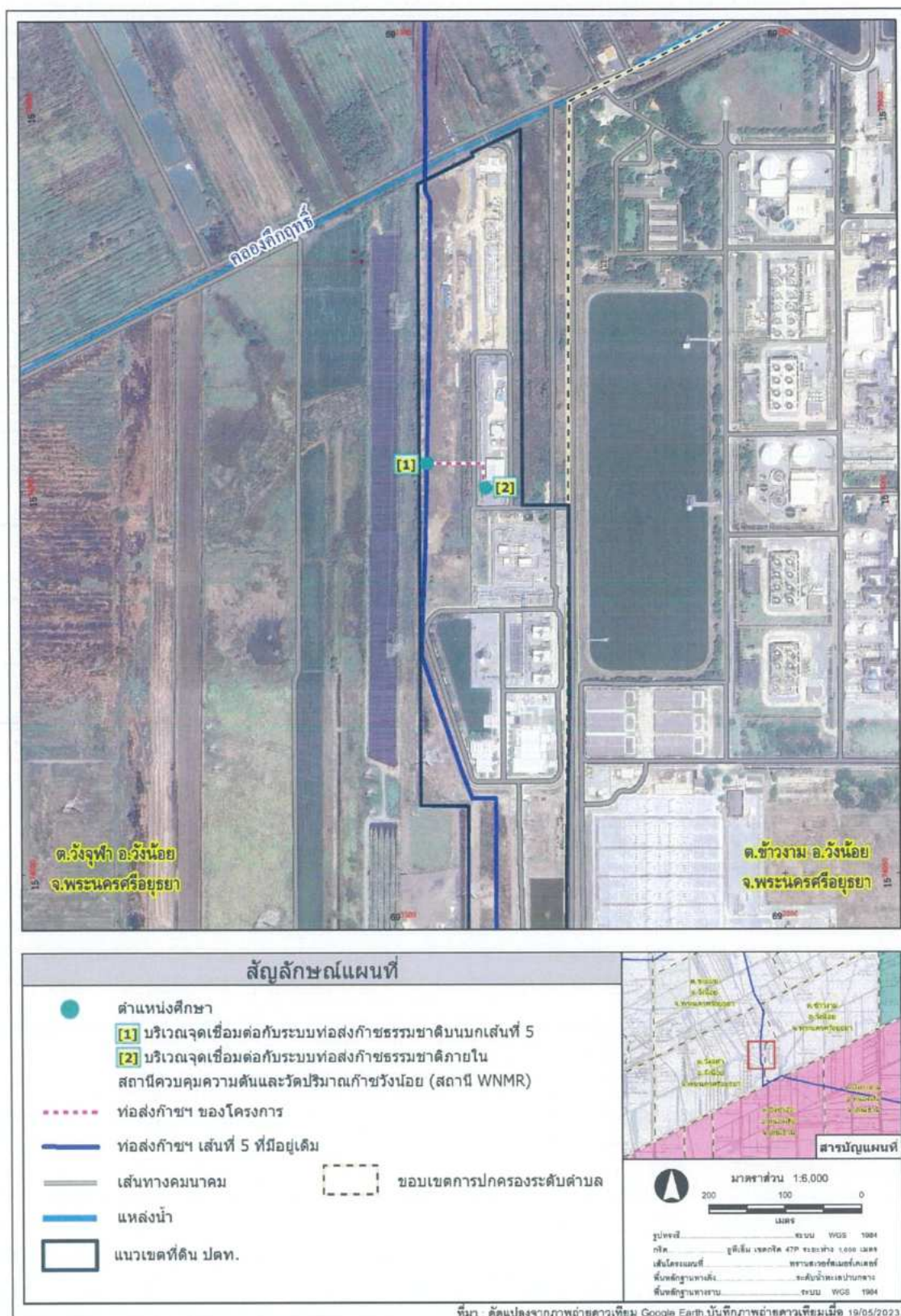
ทั้งนี้ การพิจารณาอันตรายร้ายแรงเมื่อเกิดรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการพิจารณาเปรียบเทียบเป็น 2 กรณี คือ (1) กรณีเกิดรั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงสุด (รั่วขนาด 1 นิ้ว) และ (2) กรณีเกิดรั่วที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด (ท่อแตกหัก) โดยการวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ ประเมินจำนวนผู้เสียชีวิตจากจำนวนคนที่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งพิจารณาจากรัศมีการแผ่รังสีความร้อนที่ทำให้คนเริ่มเสียชีวิต แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ทำให้คนในพื้นที่เสียชีวิตจำนวน 1% และระดับพลังงาน 25.0 และ 37.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ทำให้คนในพื้นที่เสียชีวิตจำนวน 100% อ้างอิงตามตารางที่ 4.7-13 แล้วนำไปพิจารณาระดับความรุนแรงของผลกระทบโดยอ้างอิงตามเกณฑ์การจัดระดับความรุนแรงที่กล่าวใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA. (1990) ดังตารางที่ 4.7-15

ตารางที่ 4.7-15 ระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุการณ์ (Severity)

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

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

การประเมินผลกระทบกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ พิจารณาในบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการรั่ว โดยอ้างอิงจากสถิติการรั่วของ ปตท. ในช่วง พ.ศ. 2524 - 2566 หรือการดำเนินงานในต่างประเทศ พบว่า การรั่วส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ที่บุคคลที่ 3 สามารถเข้าดำเนินกิจกรรมได้ง่าย พื้นที่ที่แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติอยู่เหนือพื้นดินภายในสถานีควบคุมก๊าซ หรือจุดเชื่อมต่อต่าง ๆ เป็นต้น ดังนั้น จึงได้พิจารณาประเมินความรุนแรงของเหตุการณ์ในบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการรั่วไหลให้ครอบคลุมลักษณะของพื้นที่ดังกล่าว จำนวน 2 ตำแหน่ง (รูปที่ 4.7-4) ได้แก่ [1] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5 และ [2] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย โดยการประเมินพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุการณ์ มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.7-4 ตำแหน่งศึกษาการประเมินผลกระทบ
กรณีเกิดการรั่วและติดไฟของท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ

[1] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5

- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 12.7 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ว่างของ ปตท. รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-16 และรูปที่ 4.7-5 (ก) ไม่พบผู้ปฏิบัติงานหรือผู้พักอาศัยในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

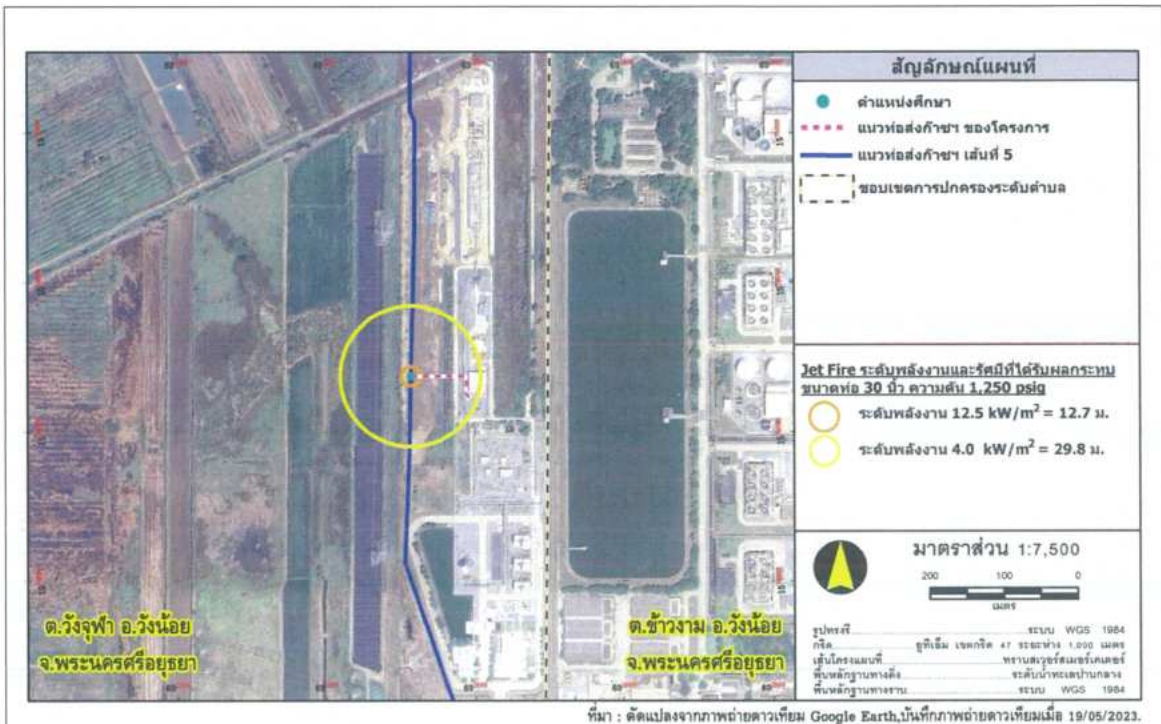
- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 118.8 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ว่างของ ปตท. สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-16 และรูปที่ 4.7-5 (ข) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

ตารางที่ 4.7-16 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5

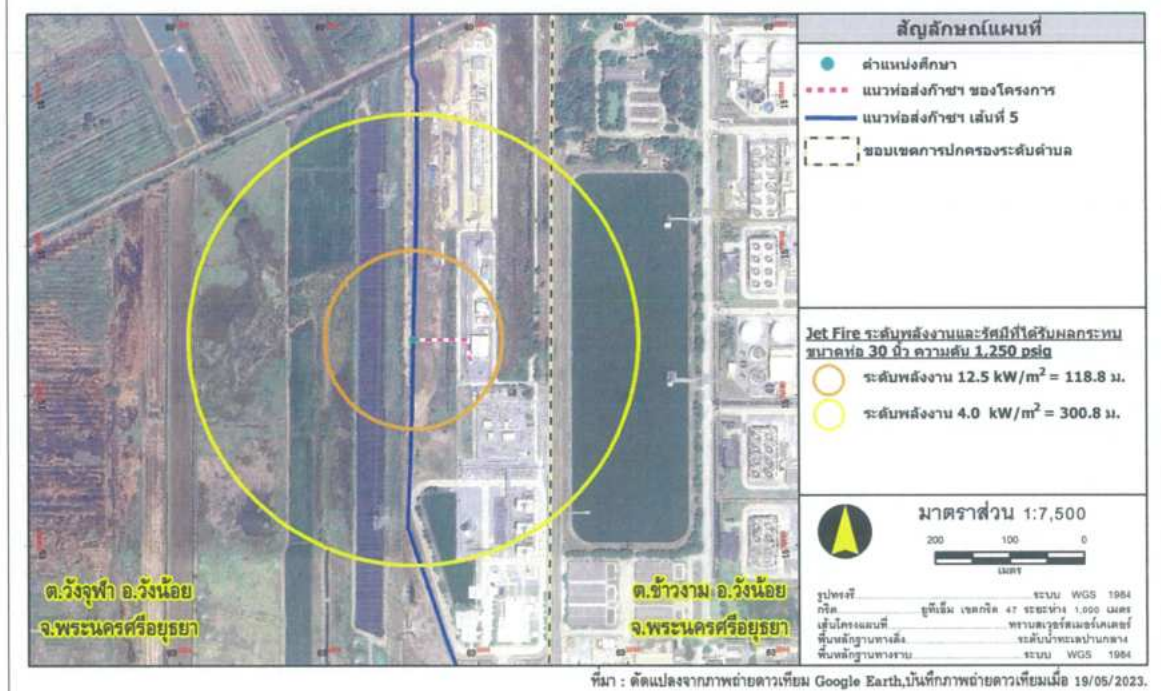
กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ¹⁾	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป
1. รั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A	-	ไม่พบผู้ปฏิบัติงานหรือผู้พักอาศัย ประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	N/A	-	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	12.7	พื้นที่ว่างของ ปตท.	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	29.8	พื้นที่ว่างของ ปตท. สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และพื้นที่เกษตรกรรม	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	N/A	-	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	N/A	-	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	118.8	พื้นที่ว่างของ ปตท. สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	300.8	พื้นที่ว่างของ ปตท. สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติวังก้อย และบ่อเก็บน้ำของโรงไฟฟ้าวังก้อย	

หมายเหตุ : ¹⁾ ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

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



(ก) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว



(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-5 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5

[2] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย

- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 12.7 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-17 และรูปที่ 4.7-6 (ก) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 118.8 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-17 และรูปที่ 4.7-6 (ข) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

ตารางที่ 4.7-17 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป
1. รั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m^2	N/A	-	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m^2	N/A	-	ประมาณ 1 คน โดยอาจ
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2	12.7	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย	ทำให้เป็นอันตรายต่อ
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m^2	29.8	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม	ชีวิต ประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m^2	N/A	-	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m^2	N/A	-	ประมาณ 1 คน โดยอาจ
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2	118.8	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม	ทำให้เป็นอันตรายต่อ
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m^2	300.8	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม และบ่อเก็บน้ำของโรงไฟฟ้าวังน้อย	ชีวิต ประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

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



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 19/05/2023.

(ก) กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 19/05/2023.

(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-6 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย

2) กรณีเกิดการระเบิดแบบ VCE

(1) อัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติ

กรณีเกิดการระเบิดแบบ VCE ประเมินจากการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ขนาดรั่ว 0.25 นิ้ว ขนาดรั่ว 1 นิ้ว ขนาดรั่ว 4 นิ้ว และท่อแตกหัก มีลักษณะของการรั่วและติดไฟที่เกี่ยวข้องกับเวลา ไม่ติดไฟในทันที (Late Ignition) โดยพิจารณาจากระบบการตรวจจับ (Detection System) และระบบการสั่งปิดหรือตัด (Isolation System) ของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ซึ่งหากเกิดการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ สามารถควบคุมโดยการสั่งปิดหรือตัดแยกการจ่ายก๊าซธรรมชาติ ด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ (SCADA) ได้ภายในเวลา 1 นาที จัดอยู่ใน Class A ตามเกณฑ์ของ API Recommended Practice 581 (The American Petroleum Institute, 2008) ซึ่งอัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติจากการประเมินด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Breeze Incident Analyst สรุปได้ดังตารางที่ 4.7-18

ตารางที่ 4.7-18 อัตราการรั่วของท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ กรณีเกิดการระเบิดแบบ VCE

ขนาดรั่ว	ปริมาณการรั่ว (กิโลกรัม) ในระยะเวลา 1 นาที
0.25 นิ้ว	19
1 นิ้ว	300
4 นิ้ว	4,806
ท่อแตกหัก (ไม่เกิน 16 นิ้ว)	76,800

หมายเหตุ : ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

(2) ผลกระทบจากการระเบิดแบบ VCE

การระเบิดแบบ Vapor Cloud Explosion (VCE) เกิดจากก๊าซรั่วออกสู่บรรยากาศจนความเข้มข้นของก๊าซธรรมชาติมีค่าระดับความเข้มข้นถึงจุด LFL (Lower Flammable Limit) และเกิดการระเบิดขึ้น โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการระเบิดแบบ VCE เป็นผลกระทบจากแรงดันส่วนเกิน (Overpressure) ซึ่งเป็นแรงดันที่เกิดขึ้นจากการระเบิดและคลื่นกระแทกที่มีค่าเกินจากค่าความดันบรรยากาศปกติ โดยได้ประเมินที่ระดับแรงดันส่วนเกินตั้งแต่ 0.069 – 0.345 บาร์ ซึ่งมีผลกระทบต่ออุปกรณ์หรือสิ่งปลูกสร้าง และผลกระทบต่อคน รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-19 จากการประเมินพบว่าที่ระดับแรงดันส่วนเกินต่าง ๆ มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบจากการรั่วและเกิดการระเบิดแบบ VCE ดังตารางที่ 4.7-20 และแสดงสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบในภาพรวมตลอดแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ดังรูปที่ 4.7-7

ตารางที่ 4.7-19 ผลกระทบที่เกิดจากการระเบิดที่ระดับแรงดันส่วนเกินต่าง ๆ

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

หมายเหตุ : * แรงดันส่วนเกิน (Overpressure) คือ แรงดันที่เกิดขึ้นจากการระเบิดและคลื่นกระแทกที่มีค่าเกินจากค่าความดันบรรยากาศปกติ

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

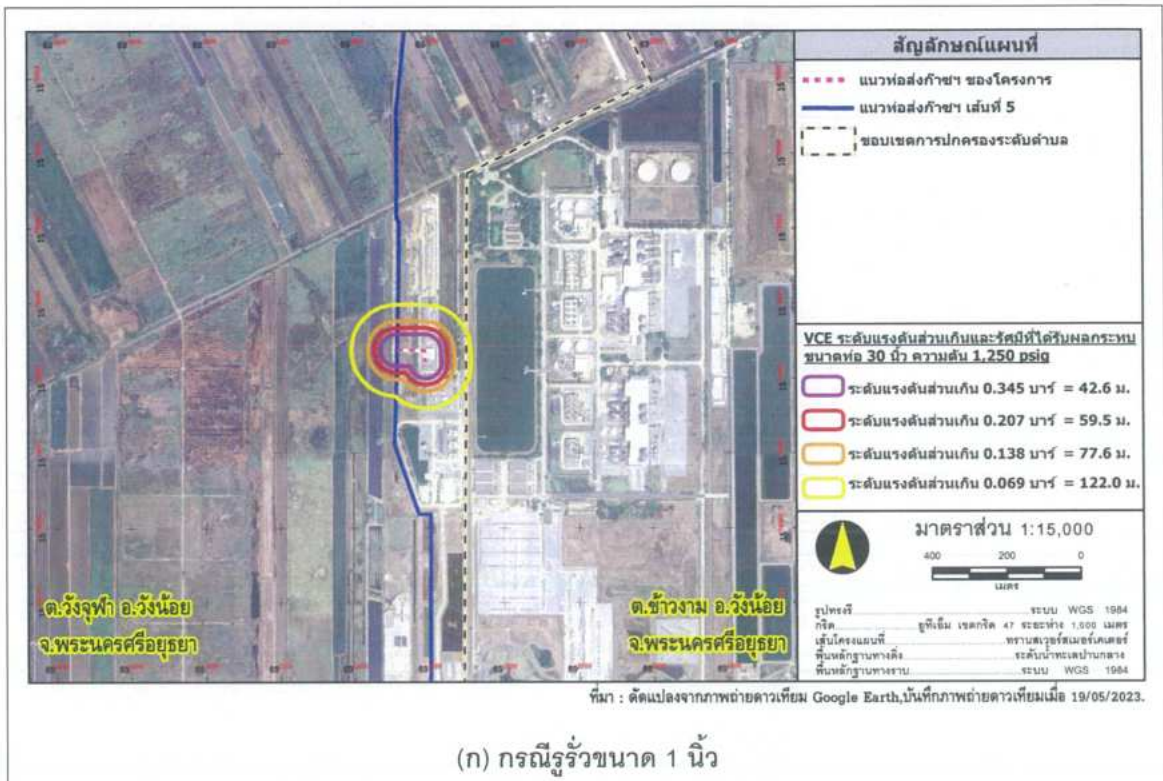
^{2/} Explosions and Refuge Chambers (R. Karl Zipf, Jr., Ph.D., P.E. Kenneth L. Cashdollar., 2016)

ตารางที่ 4.7-20 รัศมีที่ได้รับผลกระทบจากระดับแรงดันส่วนเกิน

กรณีเกิดการรั่วและการระเบิดแบบ VCE กรณีขนาดรูรั่วต่าง ๆ ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

กรณีศึกษา	รัศมีที่ได้รับผลกระทบจากระดับแรงดันส่วนเกิน (เมตร) ^{1/}
1. รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว	
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.345 บาร์	17.0
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์	23.7
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.138 บาร์	30.9
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.069 บาร์	48.6
2. รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.345 บาร์	42.6
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์	59.5
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.138 บาร์	77.6
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.069 บาร์	122.0
3. รูรั่วขนาด 4 นิ้ว	
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.345 บาร์	107.5
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์	150.1
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.138 บาร์	195.6
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.069 บาร์	307.6
3. ท่อแตกหัก (ไม่เกิน 16 นิ้ว)	
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.345 บาร์	270.8
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์	378.1
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.138 บาร์	492.7
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.069 บาร์	774.9

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



รูปที่ 4.7-7 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ VCE

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ ประเมินจำนวนผู้เสียชีวิตจากจำนวนคนที่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ โดยพิจารณารัศมีแรงดันส่วนเกินที่ทำให้คนเริ่มเสียชีวิตแบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์ ทำให้คนในพื้นที่อาจเสียชีวิตได้ (คิดเทียบเป็น 1%) และระดับแรงดันส่วนเกิน 0.345 บาร์ ทำให้คนในพื้นที่เสียชีวิตจำนวนมาก (คิดเทียบเป็น 100%) อ้างอิงตามตารางที่ 4.7-19 แล้วนำไปพิจารณาระดับความรุนแรงของผลกระทบโดยอ้างอิงตามเกณฑ์การจัดระดับความรุนแรงที่กล่าวใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA. (1990) (อ้างอิงตารางที่ 4.7-15) โดยการประเมินพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการรั่วไหลจำนวน 2 ตำแหน่ง (อ้างอิงรูปที่ 4.7-4) ได้แก่ [1] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5 และ [2] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจกมีรายละเอียดดังนี้

[1] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5

- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 59.5 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-21 และรูปที่ 4.7-8 (ก) ไม่พบผู้ปฏิบัติงานหรือผู้พักอาศัยในบริเวณดังกล่าว จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor

- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 378.1 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติ วังน้อยฯ บ่อเก็บน้ำของโรงไฟฟ้าวังน้อย รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-21 และรูปที่ 4.7-8 (ข) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 12 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 8 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

[2] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก

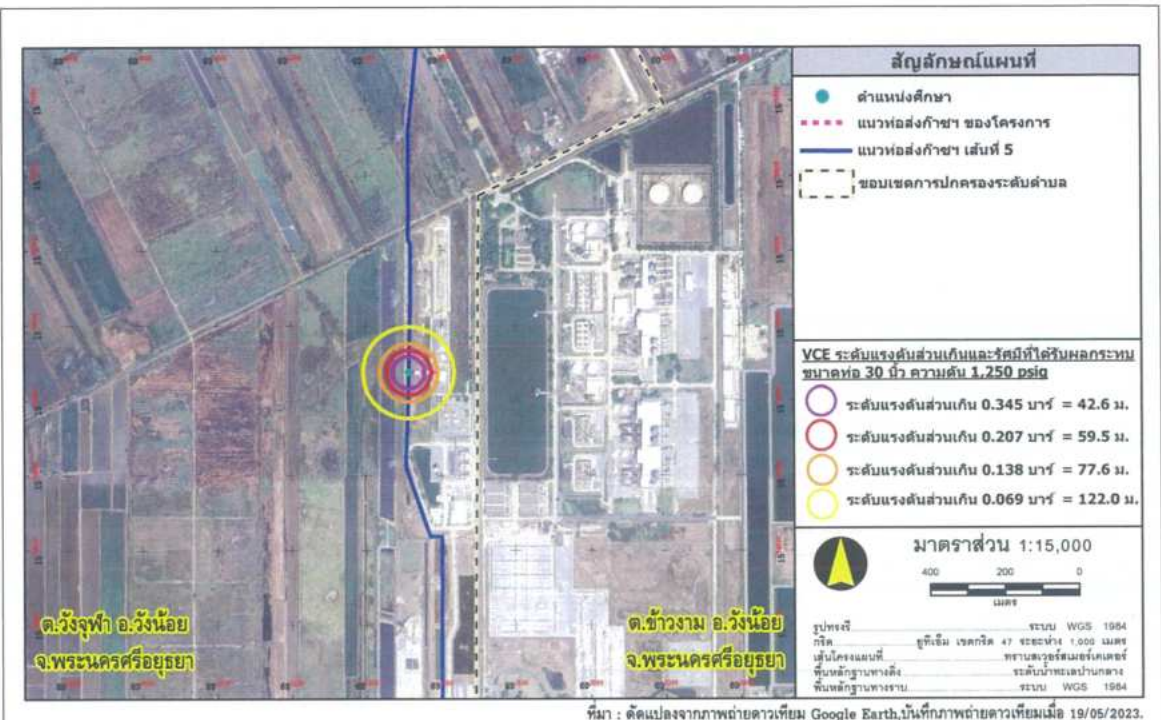
- กรณีรั่วขนาด 1 นิ้ว พบว่าที่ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 59.5 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และพื้นที่ว่างของ ปตท. รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-22 และรูปที่ 4.7-9 (ก) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์ ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 378.1 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติ วังน้อยฯ บ่อเก็บน้ำและพื้นที่ส่วนผลิตไฟฟ้า (บริเวณด้านข้างของหอระบายความร้อนเพียงเล็กน้อย) ของโรงไฟฟ้า วังน้อย รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-22 และรูปที่ 4.7-9 (ข) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 12 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 8 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

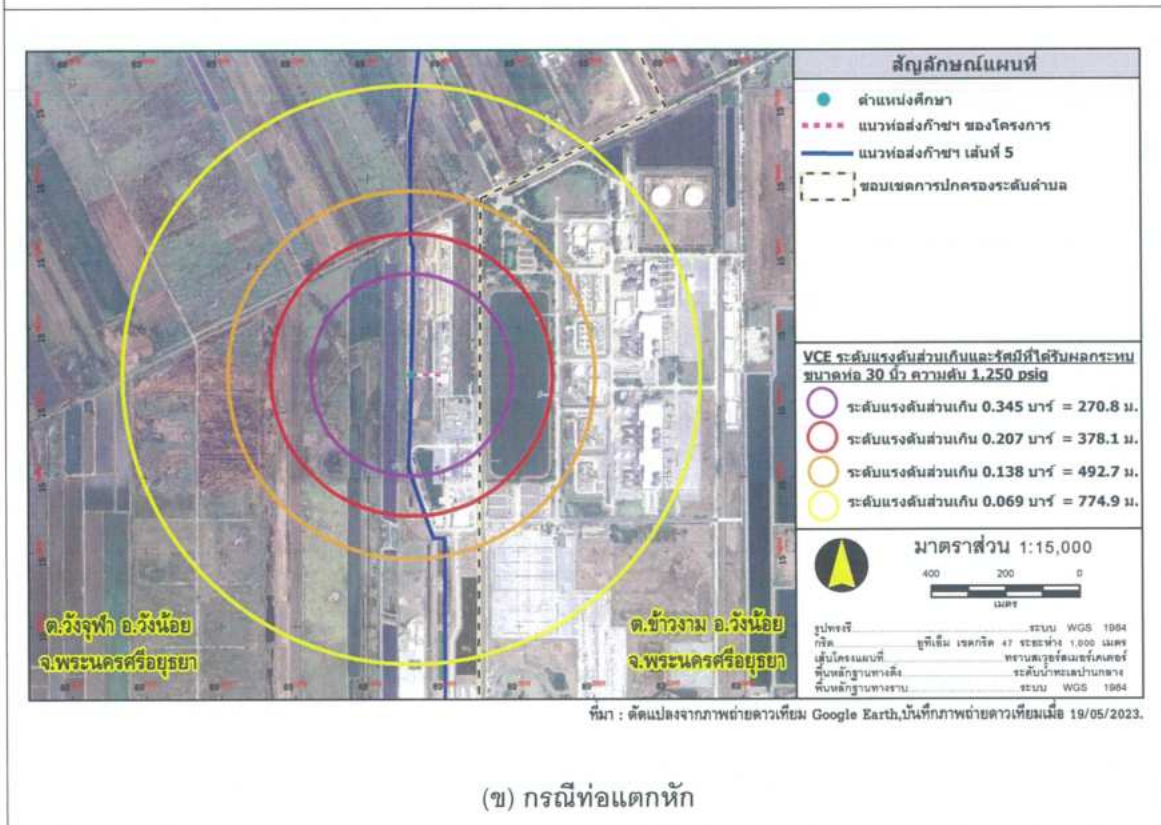
ตารางที่ 4.7-21 รัศมีของระดับแรงดันส่วนเกินและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5

กรณีศึกษา	รัศมีของระดับแรงดันส่วนเกิน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงประเมินที่ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์ขึ้นไป
1. รูรั่วขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.345 บาร์	42.6	พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม	ไม่พบผู้ปฏิบัติงานหรือผู้พักอาศัย จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Minor
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์	59.5	พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.138 บาร์	77.6	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย	
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.069 บาร์	122.0	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.345 บาร์	270.8	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติวังน้อยฯ บ่อเก็บน้ำของโรงไฟฟ้าวังน้อย	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานประมาณ 12 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิตประมาณ 8 คน จึงประเมิน
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์	378.1	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติวังน้อยฯ บ่อเก็บน้ำของโรงไฟฟ้าวังน้อย	ความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.138 บาร์	492.7	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติวังน้อยฯ บ่อเก็บน้ำ พื้นที่ส่วนผลิตไฟฟ้าและอาคารสำนักงานของโรงไฟฟ้าวังน้อย	
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.069 บาร์	774.9	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติวังน้อยฯ บ่อเก็บน้ำ พื้นที่ส่วนผลิตไฟฟ้า และอาคารสำนักงานของโรงไฟฟ้าวังน้อย และบ้านพักอาศัย 8 หลัง	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



(ก) กรณีรั้วขนาด 1 นิ้ว



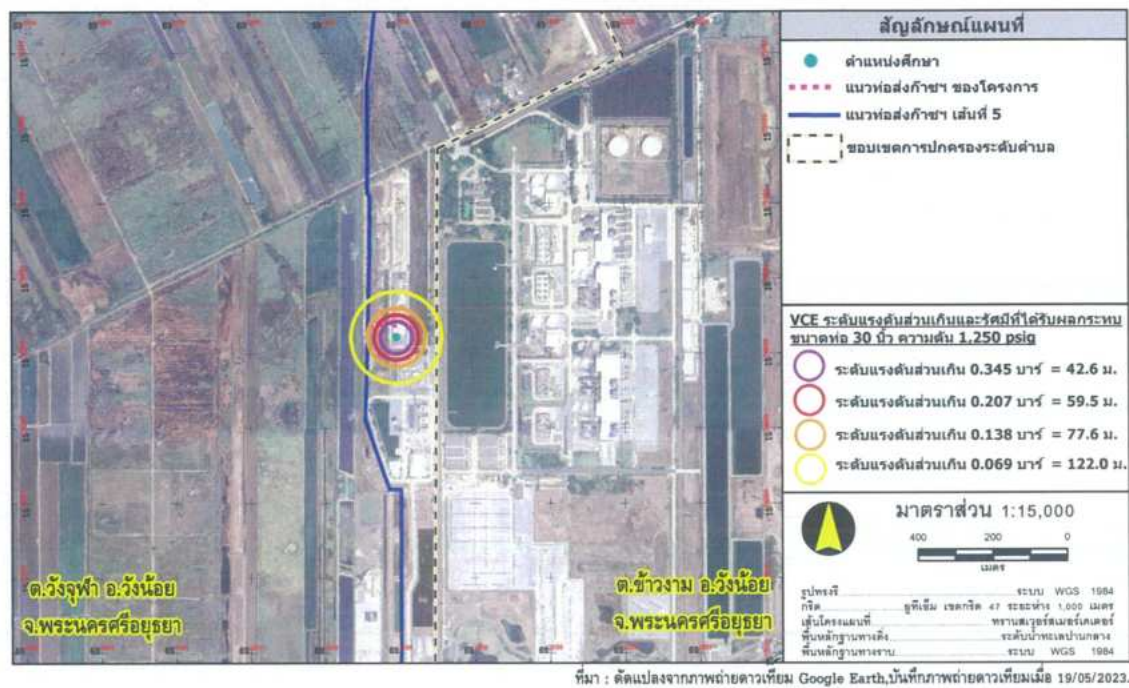
(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4-7-8 รัศมีของระดับแรงดันส่วนเกินและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5

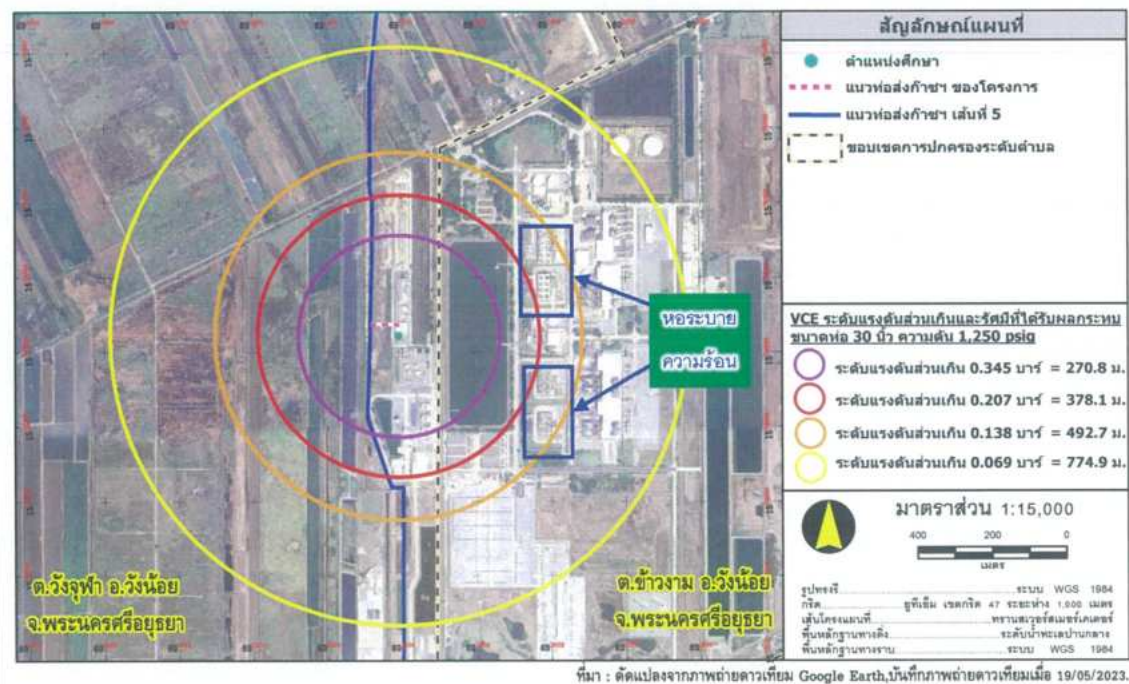
ตารางที่ 4.7-22 รัศมีของระดับแรงดันส่วนเกินและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิด
แบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ
ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย

กรณีศึกษา	รัศมีของ ระดับแรงดัน ส่วนเกิน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับแรงดัน ส่วนเกิน 0.207 บาร์ ขึ้นไป
1. รุรัวขนาด 1 นิ้ว			
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.345 บาร์	42.6	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย และพื้นที่ว่างของ ปตท.	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 1 คน โดยอาจทำ ให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน จึงประเมิน ความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์	59.5	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย และพื้นที่ว่างของ ปตท.	
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.138 บาร์	77.6	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย และพื้นที่ว่างของ ปตท.	
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.069 บาร์	122.0	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.345 บาร์	270.8	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุม ก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติ วังน้อยฯ และบ่อเก็บน้ำของโรงไฟฟ้าวังน้อย	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 12 คน โดยอาจ ทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 8 คน จึงประเมิน ความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์	378.1	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุม ก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติ วังน้อยฯ บ่อเก็บน้ำและพื้นที่ส่วนผลิตไฟฟ้า (บริเวณด้านข้างของหอระบายความร้อนเพียง เล็กน้อย) ของโรงไฟฟ้าวังน้อย	
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.138 บาร์	492.7	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุม ก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติ วังน้อยฯ และบ่อเก็บน้ำ พื้นที่ส่วนผลิตไฟฟ้า และ สำนักงานของโรงไฟฟ้าวังน้อย	
- ระดับแรงดันส่วนเกิน 0.069 บาร์	774.9	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุม ก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติ วังน้อยฯ บ่อเก็บน้ำ พื้นที่ส่วนผลิตไฟฟ้า และ สำนักงานของโรงไฟฟ้าวังน้อย และบ้านพักอาศัย 8 หลัง	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



(ก) กรณีรื้อรื้อขนาด 1 นิ้ว



(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-9 รัศมีของระดับแรงดันส่วนเกินและพื้นที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและระเบิดแบบ VCE ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย

3) กรณีเกิดการติดไฟแบบ Fireball

(1) อัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติ

การติดไฟแบบ Fireball มีโอกาสเกิดขึ้นได้กรณีที่ปริมาณการรั่วมากกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที ซึ่งจัดเป็นการรั่วอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) แล้วเกิดการสันดาปติดไฟขึ้นในทันที (Early Ignition) โดยท่อส่งก๊าซ ขนาด 30 นิ้ว โอกาสเกิดติดไฟแบบ Fireball เฉพาะกรณีเกิดรั่วขนาด 4 นิ้ว และท่อแตกหัก ส่วนกรณีรั่วอื่น ๆ มีปริมาณการรั่วน้อยกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที จึงไม่มีโอกาสเกิดการติดไฟแบบ Fireball ซึ่งอัตราการรั่วของก๊าซธรรมชาติจากการประเมินด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Breeze Incident Analyst สรุปได้ดังตารางที่ 4.7-23

ตารางที่ 4.7-23 อัตราการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ กรณีเกิดการติดไฟแบบ Fireball

ขนาดรั่ว	ปริมาณการรั่ว (กิโลกรัม/วินาที) ^{1/}	ปริมาณการรั่ว ในระยะเวลา 3 นาที (ปอนด์)
0.25 นิ้ว	0.313	124
1 นิ้ว	5.000	1,984
4 นิ้ว	80.100	31,786 ^{2/}
ท่อแตกหัก (ไม่เกิน 16 นิ้ว)	1,280.000	507,940 ^{2/}

หมายเหตุ: ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซ ขนาด 30 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

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

(2) ผลกระทบจากการติดไฟแบบ Fireball

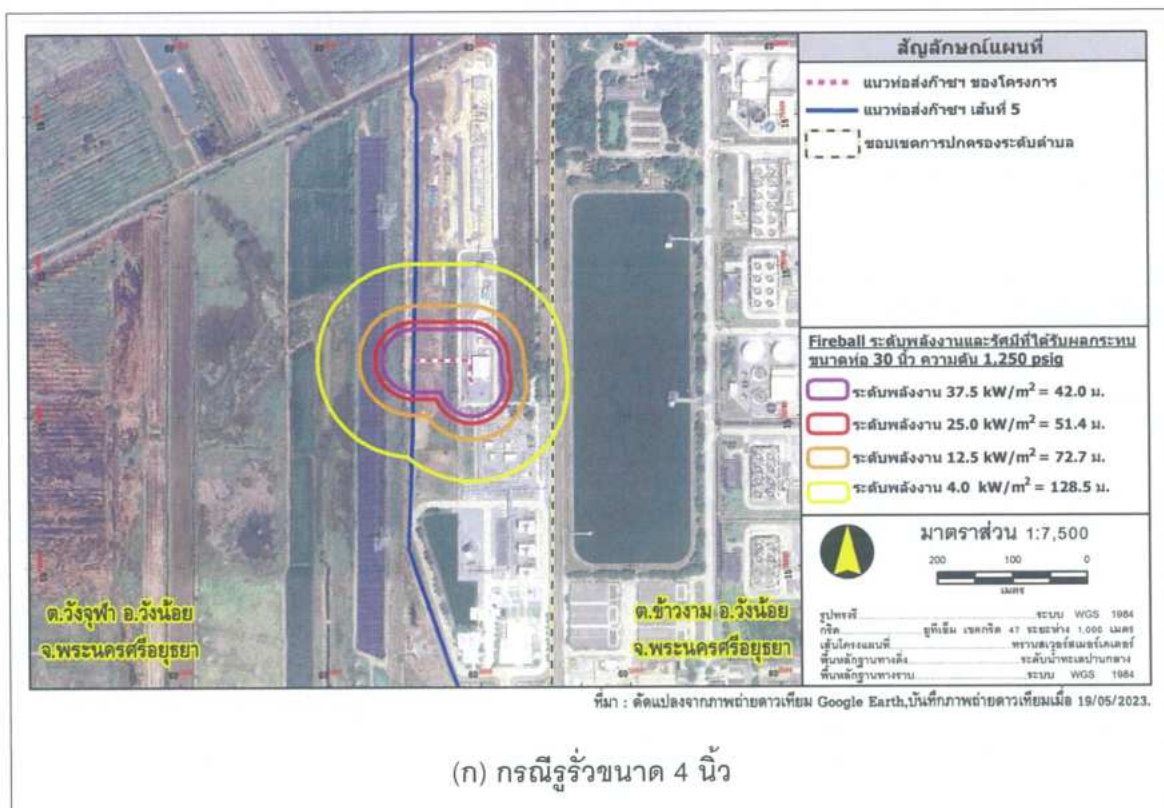
การวิเคราะห์หรัศมีความร้อน (Incident Heat Flux) จากการรั่วแล้วติดไฟแบบ Fireball ได้ประเมินที่ระดับพลังงานความร้อนตั้งแต่ 4.0 - 37.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร ซึ่งที่ระดับพลังงานดังกล่าว มีผลกระทบต่อสิ่งปลูกสร้างและคน รายละเอียดอ้างถึงตารางที่ 4.7-13 โดยจากการประเมินพบว่าที่ระดับพลังงานต่าง ๆ มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบจากการรั่วและเกิดการติดไฟแบบ Fireball ดังตารางที่ 4.7-24 และแสดงสภาพการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบในภาพรวมตลอดแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ดังรูปที่ 4.7-10

ตารางที่ 4.7-24 รัศมีการแผ่ความร้อน กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball

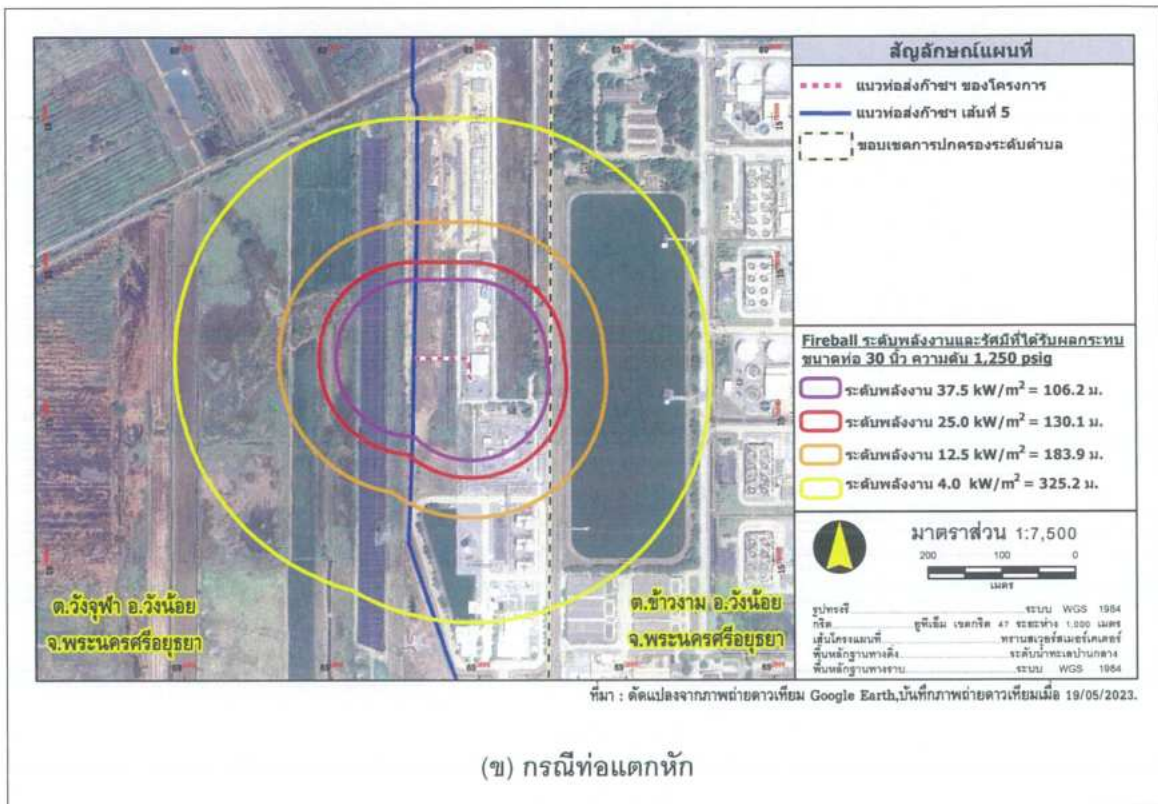
กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}
รั่วขนาด 4 นิ้ว	
ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	42.0
ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	51.4
ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	72.7
ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	128.5
ท่อแตกหัก	
ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	106.2
ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	130.1
ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	183.9
ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	325.2

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซ ขนาด 30 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์

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



รูปที่ 4.7-10 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball



รูปที่ 4.7-10 รัศมีการแผ่ความร้อนกรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball (ต่อ)

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ ประเมินจำนวนผู้เสียชีวิตจากจำนวนคนที่อยู่ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ โดยพิจารณารัศมีการแผ่รังสีความร้อนที่ทำให้คนเริ่มเสียชีวิตแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ทำให้คนในพื้นที่เสียชีวิตจำนวน 1% และระดับพลังงาน 25.0 และ 37.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ทำให้คนในพื้นที่เสียชีวิตจำนวน 100% อ้างอิงตามตารางที่ 4.7-13 แล้วนำไปพิจารณาระดับความรุนแรงของผลกระทบโดยอ้างอิงตามเกณฑ์การจัดระดับความรุนแรงที่กล่าวใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA. (1990) อ้างอิงตามตารางที่ 4.7-15 โดยการประเมินพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุ ในบริเวณที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการรั่วไหล จำนวน 2 ตำแหน่ง (อ้างถึงรูปที่ 4.7-4) ได้แก่ [1] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5 และ [2] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย มีรายละเอียดดังนี้

[1] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5

- กรณีรั่วขนาด 4 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 มีรัศมีการแผ่ความร้อน 72.7 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7-25 และรูปที่ 4.7-11 (ก) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 183.9 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และสถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 รายละเอียดดังตารางที่ 4.7-25 และรูปที่ 4.7-11 (ข) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 2 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 2 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

[2] บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก

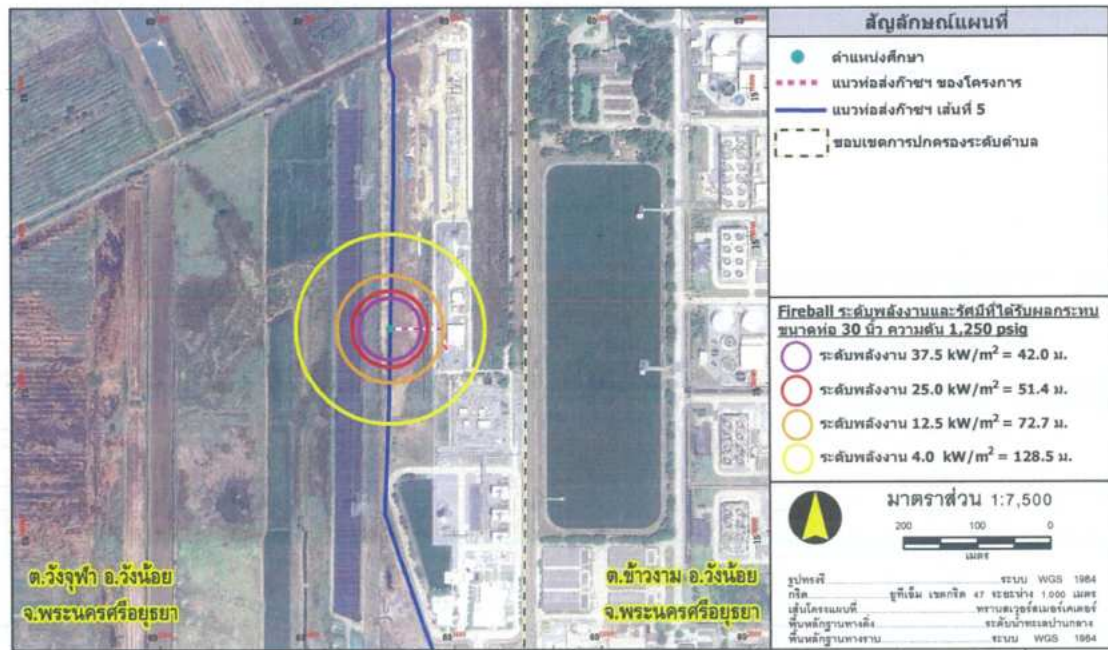
- กรณีรั่วขนาด 4 นิ้ว พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 มีรัศมีการแผ่ความร้อน 72.7 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และพื้นที่ว่างของ ปตท. ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7-26 และรูปที่ 4.7-12 (ก) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

- กรณีท่อแตกหัก พบว่าที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 ขึ้นไป มีรัศมีที่ได้รับผลกระทบ 183.9 เมตร ครอบคลุมพื้นที่และสิ่งปลูกสร้าง ได้แก่ สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติและบ่อน้ำของโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7-26 และรูปที่ 4.7-12 (ข) คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าว ประมาณ 3 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 2 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate

ตารางที่ 4.7-25 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5

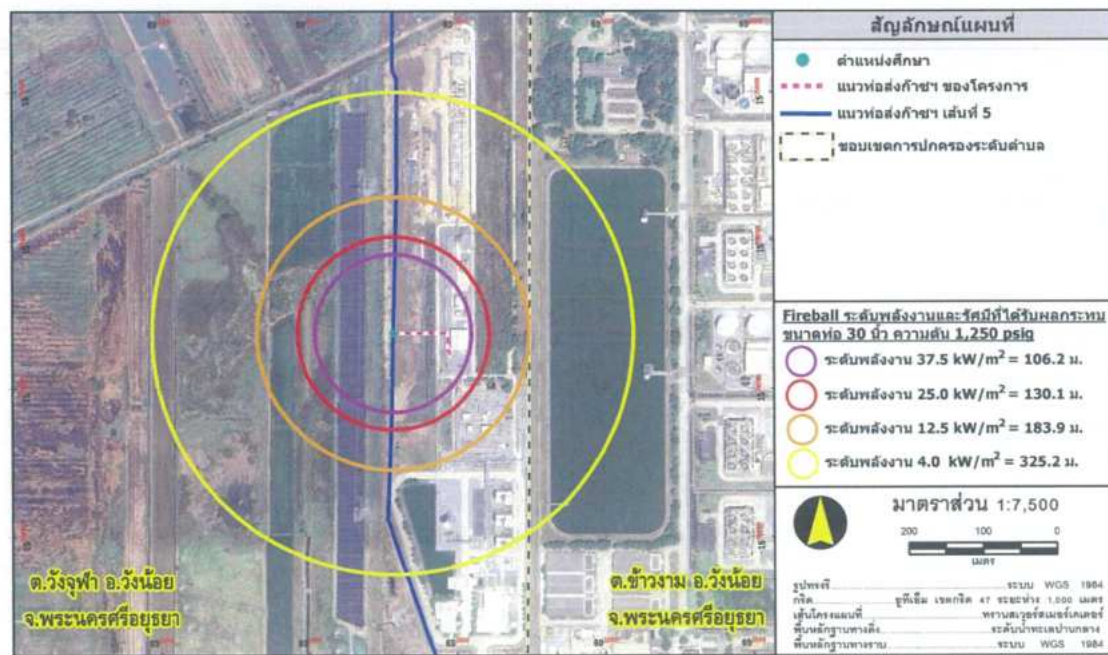
กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ¹	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป
1. รั่วรั่วขนาด 4 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	42.0	พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	51.4	พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	72.7	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	128.5	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	106.2	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานประมาณ 2 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 2 คน จึงประเมินความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	130.1	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย	
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	183.9	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย และสถานีควบคุมก๊าซ BV5.15	
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	325.2	พื้นที่ว่างของ ปตท. สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติวังน้อยฯ และบ่อเก็บน้ำของโรงไฟฟ้าวังน้อย	

หมายเหตุ : ¹ ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 19/05/2023.

(ก) กรณีรั้วขนาด 4 นิ้ว



ที่มา : ดัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth,บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 19/05/2023.

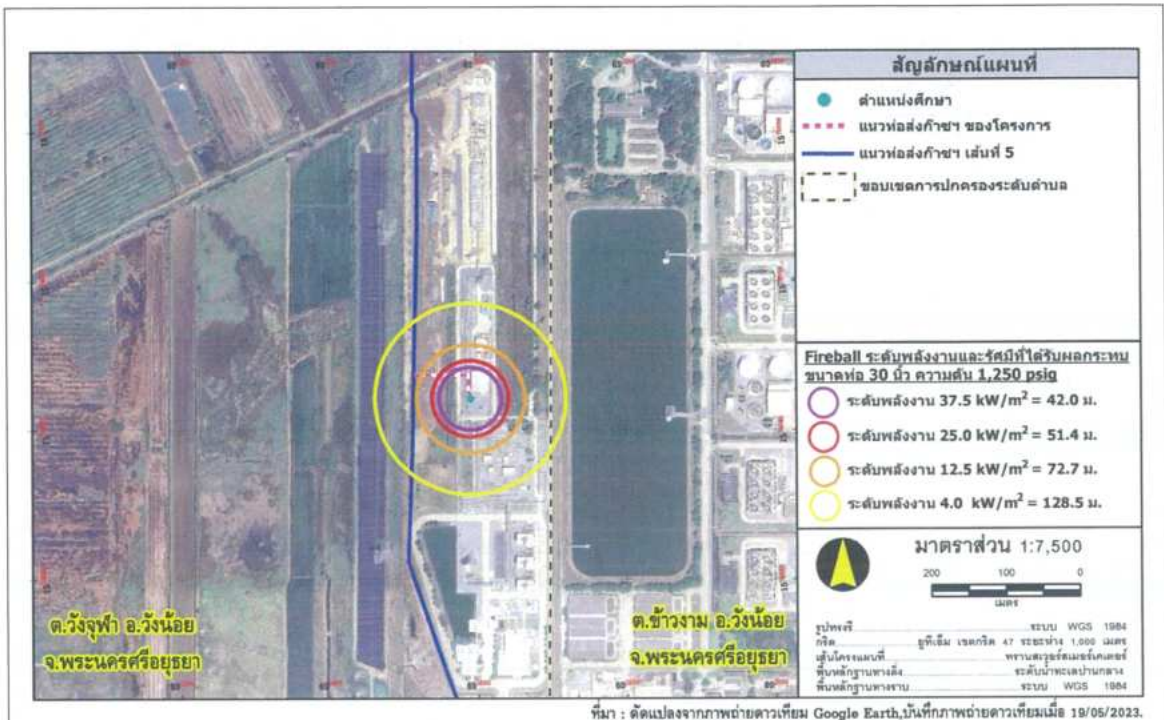
(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-11 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5

ตารางที่ 4.7-26 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย

กรณีศึกษา	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร) ^{1/}	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรง ประเมินที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² ขึ้นไป
1. รูรั่วนาน 4 นิ้ว			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	42.0	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย และพื้นที่ว่างของ ปตท.	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	51.4	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย และพื้นที่ว่างของ ปตท.	ประมาณ 1 คน จึงประเมิน
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	72.7	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย และพื้นที่ว่างของ ปตท.	ความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	128.5	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม	
2. ท่อแตกหัก			
- ระดับพลังงาน 37.5 kW/m ²	106.2	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม	คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 3 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต
- ระดับพลังงาน 25.0 kW/m ²	130.1	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม	ประมาณ 2 คน จึงประเมิน
- ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ²	183.9	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติวังน้อยฯ และบ่อเก็บน้ำของ โรงไฟฟ้าวังน้อย	ความรุนแรงอยู่ในระดับ Moderate
- ระดับพลังงาน 4.0 kW/m ²	325.2	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติวังน้อยฯ บ่อเก็บน้ำและพื้นที่ส่วนผลิต ไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าวังน้อย	

หมายเหตุ : ^{1/} ประเมินจากท่อส่งก๊าซฯ ขนาด 30 นิ้ว ความดันใช้งานสูงสุด 1,250 psig และอุณหภูมิใช้งาน 60 องศาฟาเรนไฮต์



(ก) กรณีรั่วขนาด 4 นิ้ว







(ข) กรณีท่อแตกหัก

รูปที่ 4.7-12 รัศมีการแผ่ความร้อนและพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของท่อส่งก๊าซฯ บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย

4.7.4.3 การวิเคราะห์ค่าความเสี่ยง (Risk Assessment)

การศึกษาระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรงตามวิธีของ API (2008) มีแนวทางในการพิจารณา 2 ปัจจัย คือ การพิจารณาถึงโอกาสของการเกิดเหตุการณ์ (Probability) และการพิจารณาถึงระดับของความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ด้วยตารางเมตริกซ์ ซึ่งมีแกนตั้ง (Y) แทนระดับความน่าจะเป็นของความถี่ (Frequency) การเกิดเหตุการณ์ ส่วนแกนนอน (X) แทนระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดขึ้น รายละเอียดดังรูปที่ 4.7-13

		Severity			
		Minor	Moderate	Major	Catastrophic
Frequency	Hig				
	Common				
	Medium				
	Likely				
	Low				
	Reasonably likely				
	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 4.7-13 Accident Frequency/Severity Screening Matrix

จากการวิเคราะห์โอกาสเกิดการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยอ้างอิงข้อมูลจาก API Recommended Practice 581 Second Edition ของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Petroleum Institute, 2000) ได้พิจารณาประเมินผลกระทบให้ครอบคลุมทั้งกรณีเกิดรั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงสุด (รั่วขนาด 1 นิ้ว) และกรณีเกิดรั่วที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด (ท่อแตกหัก)

สำหรับกรณีเกิดการติดไฟ พิจารณาจากพฤติกรรมการรั่วของก๊าซธรรมชาติและลักษณะของการดำเนินงานโครงการ พบว่า มีโอกาสเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire มากที่สุด (ร้อยละ 10 ของจำนวนครั้งที่เกิดการรั่ว) รองลงมาคือ การระเบิดแบบ VCE (ร้อยละ 4 ของจำนวนครั้งที่เกิดการรั่ว) และการติดไฟแบบ Fireball (ร้อยละ 1 ของจำนวนครั้งที่เกิดการรั่ว) ซึ่งผลการประเมินความน่าจะเป็นของการรั่วและติดไฟ/ระเบิดของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ พบว่า มีค่าอยู่ในระดับ Very Unlikely ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7-11

โดยในการประเมินระดับความรุนแรง (Severity) หากเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire และการติดไฟแบบ Fireball พิจารณาจากรัศมีการแผ่รังสีความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์ต่อตารางเมตร ขึ้นไป ซึ่งมีผลทำให้จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และผิวหนังไหม้ภายใน 10 วินาที และทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟ และหลอมพลาสติกได้ ส่วนการระเบิดแบบ VCE พิจารณาจากรัศมีที่ได้รับผลกระทบจากระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์ ขึ้นไป ซึ่งเป็นระดับแรงดันที่ทำให้อาคารโครงเหล็กพังเสียหาย และคนได้รับบาดเจ็บเป็นส่วนใหญ่ และอาจเสียชีวิตได้ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.7-16 ถึง ตารางที่ 4.7-26 และรูปที่ 4.7-5 ถึง รูปที่ 4.7-12 พบว่า ความรุนแรงกรณีเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire อยู่ในระดับ Minor ถึง Moderate กรณีเกิดการระเบิดแบบ VCE อยู่ในระดับ Minor ถึง Moderate และกรณีเกิดการติดไฟแบบ Fireball อยู่ในระดับ Moderate

ดังนั้น เมื่อพิจารณาโอกาสและความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุการรั่วดังกล่าว โดยอ้างอิงตามเกณฑ์ที่ระบุใน Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, US. EPA. (1990) พบว่า ค่าระดับความเสี่ยงกรณีเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire การระเบิดแบบ VCE และการติดไฟแบบ Fireball จัดอยู่ในระดับต่ำ ดังสรุปในตารางที่ 4.7-27 ถึง ตารางที่ 4.7-29 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7-27 ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง โดยประยุกต์ใช้แนวทางของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API)

กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Jet Fire ของโครงการ

พื้นที่ศึกษา	กรณีศึกษา	โอกาสเกิดอันตรายร้ายแรง		ความรุนแรงของเหตุการณ์ ^{2/}			ระดับความเสี่ยง ^{3/}
		ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ปี) ^{1/}	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง	รัศมีความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ^{2/} (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	
บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบก เส้นที่ 5	รั่วขนาด 1 นิ้ว	6.56 x 10 ⁻⁶	Very Unlikely	12.7	พื้นที่ว่างของ ปตท. ไม่พบผู้ปฏิบัติงานหรือผู้พักอาศัย	Minor	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	3.28 x 10 ⁻⁷	Very Unlikely	118.8	พื้นที่ว่างของ ปตท. สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซธรรมชาติ และพื้นที่เกษตรกรรม คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน	Moderate	ต่ำ
บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซธรรมชาติ	รั่วขนาด 1 นิ้ว	6.56 x 10 ⁻⁶	Very Unlikely	12.7	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซธรรมชาติ คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน	Moderate	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	3.28 x 10 ⁻⁷	Very Unlikely	118.8	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซธรรมชาติ พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน	Moderate	ต่ำ

หมายเหตุ: ^{1/} ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ กรณีท่อส่งก๊าซฯ พิจารณารั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงสุด และรั่วที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด

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

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

ตารางที่ 4.7-28 ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง โดยประยุกต์ใช้แนวทางของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API)
กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ VCE ของโครงการ

พื้นที่ศึกษา	กรณีศึกษา	โอกาสเกิดอันตรายร้ายแรง		ความรุนแรงของเหตุการณ์ ^{2/}			ระดับความเสี่ยง ^{3/}
		ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ปี) ^{1/}	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง	รัศมีของระดับแรงดันส่วนเกิน 0.207 บาร์ (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	
บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบก เส้นที่ 5	รั่วขนาด 1 นิ้ว	2.62×10^{-6}	Very Unlikely	59.5	พื้นที่ว่างของ ปตท. และพื้นที่เกษตรกรรม ไม่พบผู้ปฏิบัติงานหรือผู้พักอาศัย	Minor	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	1.31×10^{-7}	Very Unlikely	378.1	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติ วังน้อยฯ และบ่อเก็บน้ำของโรงไฟฟ้าวังน้อย คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงานประมาณ 12 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 8 คน	Moderate	ต่ำ
บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก	รั่วขนาด 1 นิ้ว	2.62×10^{-6}	Very Unlikely	59.5	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และพื้นที่ว่างของ ปตท. คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน	Moderate	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	1.31×10^{-7}	Very Unlikely	378.1	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติวังน้อยฯ บ่อเก็บน้ำและพื้นที่ส่วนผลิตไฟฟ้า (บริเวณด้านข้างของหอระบายนความร้อนเพียงเล็กน้อย) ของโรงไฟฟ้าวังน้อย	Moderate	ต่ำ

หมายเหตุ : ^{1/} ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ กรณีท่อส่งก๊าซฯ พิจารณารั่วรั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงสุด และรั่วรั่วที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด

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

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

ตารางที่ 4.7-29 ระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง โดยประยุกต์ใช้แนวทางของสถาบันปิโตรเลียมแห่งสหรัฐอเมริกา (API)

กรณีเกิดการรั่วและติดไฟแบบ Fireball ของโครงการ

พื้นที่ศึกษา	กรณีศึกษา	โอกาสเกิดอันตรายร้ายแรง		ความรุนแรงของเหตุการณ์ ^{2/}			ระดับความเสี่ยง ^{3/}
		ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ (ครั้ง/ปี) ^{1/}	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง	รัศมีความร้อนที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m ² (เมตร)	พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์	
บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบก เส้นที่ 5	รั่วขนาดเล็ก 4 นิ้ว	6.56 x 10 ⁻⁸	Very Unlikely	72.7	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน	Moderate	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	3.28 x 10 ⁻⁸	Very Unlikely	183.9	พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และสถานีควบคุมก๊าซ BV5.15 คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 2 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 2 คน	Moderate	ต่ำ
บริเวณจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติภายในสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก	รั่วขนาดเล็ก 4 นิ้ว	6.56 x 10 ⁻⁸	Very Unlikely	72.7	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก และพื้นที่ว่างของ ปตท. คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 1 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 1 คน	Moderate	ต่ำ
	ท่อแตกหัก	3.28 x 10 ⁻⁸	Very Unlikely	183.9	สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซเรือนกระจก พื้นที่ว่างของ ปตท. พื้นที่เกษตรกรรม สถานีเพิ่มความดันก๊าซธรรมชาติขนาดเล็ก และบ่อเก็บน้ำของโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก คาดว่าจะพบผู้ปฏิบัติงาน ประมาณ 3 คน โดยอาจทำให้เป็นอันตรายต่อชีวิต ประมาณ 2 คน	Moderate	ต่ำ

หมายเหตุ : ^{1/} ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุ กรณีท่อส่งก๊าซฯ พิจารณารั่วรั่วที่มีโอกาสเกิดขึ้นสูงสุด และรั่วรั่วที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายสูงสุด

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

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

4.7.5 การประเมินและป้องกันอันตรายร้ายแรงจากการเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่อง (Domino Effect)

จากการศึกษาและประเมินอันตรายร้ายแรงกรณีการรั่วและติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ พบว่า จากคุณสมบัติและองค์ประกอบทั่วไปของก๊าซธรรมชาติ มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ เบากว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วจะแพร่กระจายและลอยขึ้นสู่อากาศอย่างรวดเร็ว ไม่ทำให้เกิดการสะสมของปริมาณก๊าซธรรมชาติ ทั้งนี้ ในการวิเคราะห์สาเหตุของการรั่วและความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุอันตรายร้ายแรง พบว่า การรั่วของก๊าซธรรมชาติ อาจเกิดจาก 3 สาเหตุหลัก ได้แก่ การผุกร่อนของท่อ การใช้วัสดุท่อส่งก๊าซที่ไม่ได้มาตรฐาน และการกระทำจากบุคคลที่ 3 ซึ่งในขั้นตอนการคัดเลือกวัสดุท่อ และการออกแบบก่อสร้างโครงการได้ใช้มาตรฐานสากลทางวิศวกรรมของ ASME B31.8 และมีระบบการป้องกันการผุกร่อน อาทิ การเคลือบท่อภายนอก และการจัดให้มีระบบ Cathodic Protection นอกจากนี้ ในระหว่างการใช้งานได้มีระบบการตรวจสอบและบำรุงรักษาเป็นประจำอย่างต่อเนื่องตามมาตรฐาน ดังนั้นโอกาสเกิดการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติจนลุกติดไฟ อันเนื่องมาจากสาเหตุการผุกร่อนของท่อในระหว่างใช้งานหรือการเลือกวัสดุท่อผิดประเภทจึงมีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นน้อยมาก โดยสาเหตุการรั่วที่พบส่วนใหญ่จึงมาจากการกระทำของบุคคลที่ 3 เป็นประเด็นสำคัญที่สุด อนึ่ง การติดไฟของก๊าซธรรมชาตินั้นจะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบแวดล้อมที่เหมาะสม ได้แก่ มีเชื้อเพลิงในปริมาณที่มากพอ (มีค่าถึง Lower Flammability Limit ; LFL) มีปริมาณออกซิเจนเพียงพอที่จะช่วยให้ไฟติด และมีเปลวไฟหรือความร้อนที่เกิดจากการจุดระเบิดหรือการสันดาป (Ignition Point) เป็นต้น จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบหลักทั้ง 3 องค์ประกอบ ที่นำไปสู่การลุกติดไฟหรือการระเบิดแทบจะไม่มีโอกาสเกิดขึ้น ถ้าเป็นกรณีการวางท่อก๊าซในพื้นที่เปิดโล่ง ซึ่งไม่มีโอกาสเกิดการสะสมก๊าซถึงช่วงการติดไฟ ประกอบกับความดันภายในท่อส่งก๊าซธรรมชาติ จะทำให้ก๊าซธรรมชาติสามารถกระจายตัวในบรรยากาศได้อย่างรวดเร็วไม่เกิดการสะสม

ดังนั้น การเกิดอันตรายร้ายแรงกรณีเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่อง (Domino Effect) จากการใช้งานท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเกิดเหตุการณ์ก๊าซธรรมชาติรั่วแล้วเกิดการติดไฟในทันที และลุกลามอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน และบริเวณพื้นที่รั่วมีแหล่งเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ที่อาจได้รับผลกระทบต่อเนื่อง เป็นต้น อย่างไรก็ตาม โอกาสเกิดผลกระทบร้ายแรงในกรณีดังกล่าวมีน้อยมาก เนื่องจากระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการสามารถควบคุมการรั่วโดยการสั่งปิดหรือตัดแยกการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ (SCADA) จากการควบคุมโดยศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี

อย่างไรก็ดี จากการวิเคราะห์พื้นที่ที่อาจมีความเสี่ยงในการเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่อง พบระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกเส้นที่ 5 ซึ่งเป็นท่อส่งก๊าซฯ ที่โครงการจะทำการเชื่อมต่อ และระบบท่อส่งก๊าซฯ บนดินภายในสถานี่ควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซวังน้อย จำนวน 3 เส้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 นิ้ว จำนวน 2 เส้น และ 36 นิ้ว จำนวน 1 เส้น โดยแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการตัดผ่านจำนวน 1 ตำแหน่ง และวางขนานเป็นระยะทางประมาณ 30 เมตร ระยะห่างไม่น้อยกว่า 1 เมตร ซึ่ง ปตท. ได้กำหนดให้ระยะห่างทั้งในแนวราบและแนวตั้ง ระหว่างท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการกับระบบสาธารณูปโภค ไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร ซึ่งเป็นระยะที่ปลอดภัยตามมาตรฐาน ASME B31.8 (2022) หัวข้อ 841.1.11 Cover, Clearance and Casing Requirements for Buried Steel Pipeline and Mains ที่กำหนดให้ท่อส่งก๊าซฯ ต้องมีระยะห่าง



จากระบบท่อสาธารณูปโภคใต้ดินไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว (ประมาณ 15 เซนติเมตร) ดังนั้น คาดว่าการเกิดผลกระทบแบบต่อเนื่องจึงมีโอกาสน้อยมาก ทั้งนี้ เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ก่อนการก่อสร้างโครงการจะประสานงานกับเจ้าหน้าที่ศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อเขตที่เกี่ยวข้อง เพื่อทราบถึงตำแหน่งของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเดิมที่แน่ชัด และควบคุมให้ผู้รับเหมาปฏิบัติตามระเบียบและข้อกำหนดต่าง ๆ ของศูนย์ปฏิบัติการระบบท่อ รวมถึงข้อกำหนดในด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม การป้องกันและระงับเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างก่อสร้าง และเพื่อลดความเสี่ยง และป้องกันอันตรายและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการ ปตท. ได้กำหนดมาตรการในการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซอย่างสม่ำเสมอ โดยมีการเฝ้าระวังและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการดังแผนปฏิบัติที่ระบุไว้ในบทที่ 5

4.7.6 การบริหารและมาตรการด้านความปลอดภัย

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

นอกจากนี้ โครงการได้มีการกำหนดมาตรการต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การปฏิบัติตามมาตรฐาน ASME B31.8 และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ การก่อสร้าง การดำเนินการ และการบำรุงรักษา ระบบการตรวจประเมินผลการปฏิบัติงานทั้งภายนอกและภายในองค์กร ระบบการคัดเลือกผู้รับเหมาที่พิจารณาด้านความเชี่ยวชาญและมาตรฐานด้านความปลอดภัยมาเป็นอันดับแรก ตลอดจนมาตรการในเรื่องแผนฉุกเฉิน เป็นต้น ซึ่งจะสามารถป้องกันหรือลดโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ ให้เหลือน้อยที่สุด รวมทั้งลดระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น

อย่างไรก็ดี ปตท. ถือว่าการบริหารคุณภาพ ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม มีความสำคัญและจำเป็นต่อธุรกิจโดยมุ่งมั่นส่งเสริมให้ทุกหน่วยงานในองค์กรดำเนินงานอย่างจริงจังและต่อเนื่อง โดยมีการประกาศนโยบายคุณภาพความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม และได้ดำเนินการบริหารจัดการ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและมีการกำหนดเป้าหมายและการวัดผลการดำเนินงานด้านความปลอดภัยประจำปีทุกปี ทั้งในระดับหน่วยงานและระดับองค์กร เพื่อให้สอดคล้องและเป็นไปตามนโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ยังจัดทำคู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงาน และกฎความ

ปลอดภัยต่าง ๆ สำหรับพนักงานและผู้เกี่ยวข้อง โดยสรุปประเด็นสำคัญในการบริหารจัดการและการกำหนดแผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย (รายละเอียดดัง บทที่ 5) เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด เช่น

1) นโยบายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

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

- จัดให้มีการอบรม/ให้ความรู้ทางด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างเหมาะสมแก่พนักงานที่ปฏิบัติงาน เช่น กฎระเบียบความปลอดภัยและวิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล วิธีการปฏิบัติกรณีฉุกเฉิน และการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น

2) การป้องกันและควบคุมการเกิดอุบัติเหตุก๊าซรั่ว และการลุกไหม้

- ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ อย่างสม่ำเสมอ โดยจัดให้มีหน่วยงานหรือผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการดูแลบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ได้แก่ การสำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การสำรวจป้ายเตือน การสำรวจการรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การสังเกตการหลุดตัวของท่อส่งก๊าซธรรมชาติในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการลุกไหม้ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และการตรวจสอบการชำรุดของวัสดุเคลือบท่อ

- ดูแลรักษาป้ายหรือสัญลักษณ์แสดงตำแหน่งแนวท่อ ให้เห็นข้อความและหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุอย่างชัดเจน ทั้งนี้ หากพบการชำรุดหรือสูญหายให้เร่งดำเนินการซ่อมแซมหรือนำป้ายมาเพิ่มเติมแทนป้ายที่สูญหายทันที

- จัดให้มีระบบการขออนุญาตทำงาน (Work Permit) ในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง

3) การเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินก๊าซธรรมชาติรั่วไหล

- จัดให้มีแผนระงับเหตุฉุกเฉินในการปฏิบัติงานฉุกเฉิน เพื่อควบคุมสถานการณ์ในทันทีที่เกิดอุบัติเหตุจากการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

- จัดทำเลขหมายโทรศัพท์ของหน่วยงานที่ต้องประสานงานในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน เช่น สถานีตำรวจ หน่วยบรรเทาสาธารณภัย และโรงพยาบาล เป็นต้น

- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำที่ผ่านการฝึกอบรมเป็นอย่างดี เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในกรณีเกิดการรั่วของก๊าซ

- ฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินกรณีเกิดการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และเกิดการลุกไหม้ในพื้นที่ระบบท่อฯ ร่วมกับหน่วยงานและชุมชนในพื้นที่ โดยมีความถี่ในการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

- จัดให้มีการทบทวน ปรับปรุง และประเมินประสิทธิภาพของแผนระดับเหตุฉุกเฉินของโครงการเป็นระยะ ๆ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้ แนวทางปฏิบัติในการดำเนินงานของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การควบคุมการรั่วของก๊าซธรรมชาติ การบริหารและมาตรการด้านความปลอดภัย รวมถึงรายละเอียดแผนฉุกเฉิน การเตรียมความพร้อม และการตรวจสอบประสิทธิภาพของแผนฉุกเฉิน เพื่อให้การดำเนินโครงการมีความปลอดภัยสูงสุด ได้นำเสนอรายละเอียดไว้ในบทที่ 2 แล้ว