



บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการวางระบบจำหน่ายก๊าซธรรมชาติไปยังบริษัท คาร์กิลล์มีทส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
และบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด

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 ด้วยการกระทำของมนุษย์หรือกิจกรรมชาติ โดยผลกระทบสิ่งแวดล้อมต้องสามารถแสดงให้เห็นถึงขนาด (ต่ำ/ปานกลาง/สูง) และทิศทาง (บวก/ลบ) ซึ่งพิจารณาจากความแตกต่างระหว่างสภาพสิ่งแวดล้อมในอนาคต จากการดำเนินกิจกรรมของโครงการในช่วงของการก่อสร้างและเปิดดำเนินการจ่ายก๊าซฯ เปรียบเทียบกับสภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ทั้งนี้ ความแตกต่างที่เกิดขึ้น เรียกว่า ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact) ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจเป็นได้ทั้งทางบวกหรือลบ เมื่อได้รับค่าผลกระทบ (บวก/ลบ) จึงนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือค่าธรรมชาติ ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นว่าผลกระทบที่เกิดขึ้น (บวก/ลบ) นั้นสูงหรือต่ำกว่าค่ามาตรฐาน/ค่าธรรมชาติ อันเป็นค่าที่สามารถอธิบายได้ว่าไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่ำ ปานกลาง หรือ สูง

2) การกำหนดเกณฑ์ผลกระทบ

การประเมินผลกระทบโดยการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือค่าธรรมชาติ ได้กำหนดเกณฑ์ผลกระทบออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ไม่มีผลกระทบ ผลกระทบต่ำ ผลกระทบปานกลาง และผลกระทบสูง รายละเอียดดังนี้

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

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

3) ผลกระทบปานกลาง กำหนดเกณฑ์ระดับคะแนนเป็น ± 2 คือ สภาวะที่ทั้งโครงสร้าง/องค์ประกอบมีการเปลี่ยนแปลงภายในช่วงค่ามาตรฐาน/ค่าปกติ การเปลี่ยนแปลงการทำงานของระบบอาจเกิดจากชนิด ปริมาณ สัดส่วน และการกระจาย ไม่เป็นไปตามสภาพธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมภายในระบบ ทำให้ระบบสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงการทำงาน ต้องใช้เวลานานจึงจะคืนสภาพเดิมได้

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

โดยแสดงรายละเอียดผลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการ ในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ดังนี้

4.2 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

4.2.1 สภาพภูมิประเทศ

1) ระยะก่อสร้าง

แนววางท่อส่งก๊าซฯ ระยะทางประมาณ 7 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลห้วยป่าหวาย และตำบลเขาวง อำเภอพระพุทธบาท สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลักษณะราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ (Level to nearly level) ความลาดชัน 0-2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย (Gently undulating) ความลาดชัน >2-5 เปอร์เซ็นต์ โดยมีระดับความสูงของพื้นที่ระหว่าง 16-75 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่แนววางท่อเป็นเขตทาง ทล. 3034 ช่วงที่พบชุมชนหรือบ้านเรือนตามแนวนอน ก่อสร้างด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) เพื่อลดผลกระทบต่อการกีดขวางทางเข้าออกชุมชนและบ้านเรือนของประชาชน ระยะทางประมาณ 6,205 เมตร (ร้อยละ 89.5 ของระยะทางวางท่อทั้งหมด) ช่วงที่ไม่พบชุมชนหรือบ้านเรือนตามแนวนอน ก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ระยะทางประมาณ 670 เมตร (ร้อยละ 9.7 ของระยะทางวางท่อทั้งหมด) และแนววางท่อช่วงที่ตัดผ่าน ทล. 3034 ไปยังบริษัท คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) จำกัด และบริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด ก่อสร้างด้วยวิธีการดันลอด (Boring) ระยะทางประมาณ 55 เมตร (ร้อยละ 0.8 ของระยะทางวางท่อทั้งหมด) ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ในระยะก่อสร้างเป็นการชั่วคราว อย่างไรก็ตาม กิจกรรมการก่อสร้างจะจำกัดอยู่เฉพาะในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034 และเมื่อวางท่อแล้วเสร็จจะฝังกลบท่อและคืนสภาพพื้นที่บริเวณที่มีการขุดเปิดกลับสู่สภาพเดิมหรือเป็นไปตามเงื่อนไขของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ 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 มีลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นหินตะกอนและหินแปร ได้แก่ ตะกอนน้ำพัดพา (Qa) หินเขาขาด (Pkd) และหินปางอโคก (Ps) การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) มีระดับความลึกประมาณ 3-4 เมตร การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) มีการขุดร่อง ลึกประมาณ 2 เมตร และการวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring) มีการขุดบ่อรับ-บ่อส่ง ลึกประมาณ 4 เมตร ซึ่งไม่ได้อยู่ที่ระดับความลึกถึงโครงสร้างธรณีวิทยาของพื้นที่ จึงไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างชั้นหินและลักษณะทางธรณีวิทยา รวมทั้งลักษณะทางธรณีที่พบในพื้นที่โครงการ ไม่มีลักษณะเป็นหินแข็ง หรือเป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้างแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร กิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติและการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นทางที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมการขุดเปิดพื้นที่หรือกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างทางธรณีวิทยาแต่อย่างใด (0)

4.2.2.2 แผ่นดินไหว

ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ

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

สำหรับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของ ปตท. ได้ออกแบบเพื่อป้องกันและรองรับผลกระทบจากการทรุดตัวและเคลื่อนตัวของดินอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหวที่กระทำต่อท่อใน 2 ลักษณะ คือ แรงกระทำเนื่องจากแผ่นดินไหวในแนวข้าง ซึ่งจะมีทิศทางไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดของแผ่นดินไหว และความถี่ในการสั่นสะเทือนของการเกิดแผ่นดินไหว โดยโครงการได้เลือกใช้เทคนิคการวางท่อโดยไม่มีฐานรากหรือโครงสร้างแข็งรองรับ ทำให้เส้นท่อเป็นอิสระต่อการทรุดตัวหรือการยุบตัวของดินรองรับท่อ ประกอบกับการใช้วัสดุที่เป็นประเภทเหล็กเหนียว มีความยืดหยุ่นต่อการดัดโค้งทำให้เคลื่อนตัวไถลอ่อนไปตามการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง

และการเคลื่อนตัวของดิน เพื่อให้ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ของโครงการ มีความปลอดภัยจากการทรุดตัวและเคลื่อนตัวของดินและสามารถรองรับแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นในประเทศไทยและภายนอกที่ส่งผลต่อประเทศไทยได้ ดังนั้น การดำเนินการโครงการจึงไม่มีนัยสำคัญของผลกระทบอันเนื่องมาจากเหตุการณ์แผ่นดินไหว และไม่ส่งผลเสียหายต่อระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการแต่อย่างใด (0)

4.2.3 คุณภาพอากาศ

1) ระยะก่อสร้าง

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

(1) การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

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 ซึ่งพิจารณาลักษณะการแพร่กระจายของพุ่มที่สัมผัสกับผิวพื้นโดยจะมีการสะท้อนกลับเพียงบางส่วนและอีกบางส่วนเคลื่อนที่ไปตามผิวพื้นของภูมิประเทศโดยเฉพาะในพื้นที่ภูมิประเทศซับซ้อน ในกรณีความสูงของพื้นที่จุดสังเกตอยู่สูงกว่าความสูงเสมือนของปล่อง สำหรับหลักการของแบบจำลอง AERMOD สามารถสรุปได้ดังนี้

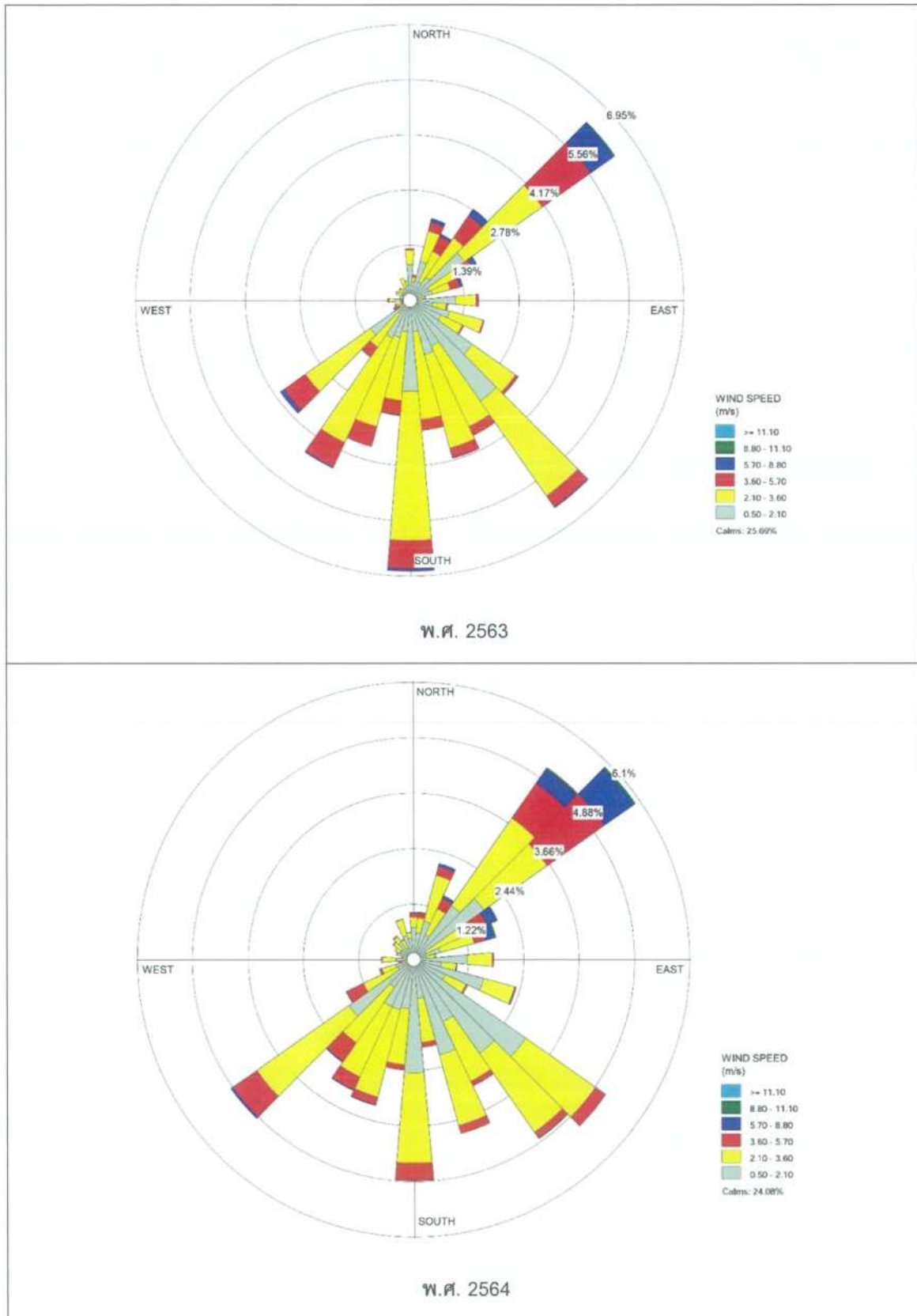
ข้อกำหนดที่สำคัญ	หลักการประยุกต์
1. ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ	Planetary Boundary Layer
2. การกำหนดความคงตัวของบรรยากาศ	ใช้ทฤษฎี Stability Parameter
3. ทิศทางลม	พิจารณาลมในแนวราบและแนวดิ่ง
4. ความสูงของชั้นผสม	ใช้ทฤษฎี Synergistic โดยใช้ข้อมูลการตรวจวัดอุตุนิยมวิทยาพื้นผิว
5. การคำนวณความสูงของพุ่ม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

AERMOD เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมินการแพร่กระจายมลพิษทางอากาศ ซึ่งต้องใช้ข้อมูลลักษณะพื้นที่ศึกษาที่ได้จาก AERMAP และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้จาก AERMET รายละเอียดดังนี้

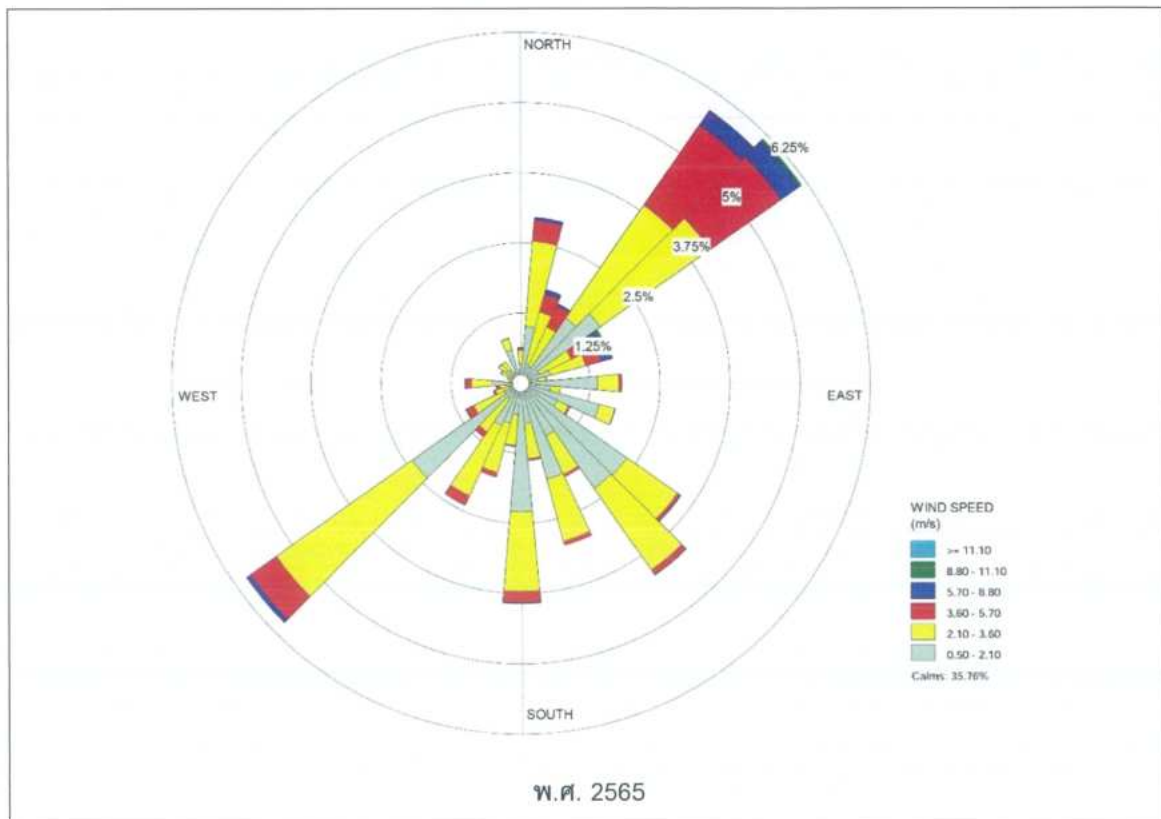
- AERMAP เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาและเตรียมข้อมูลความสูง-ต่ำของแต่ละจุดในพื้นที่ศึกษา ซึ่งข้อมูลดังกล่าวส่งผลกระทบต่อลักษณะการเคลื่อนที่ของพุ่มหลังจากสัมผัสพื้นผิว

- 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 สถานีอุตุนิยมวิทยาพระนครศรีอยุธยา ของกรมอุตุนิยมวิทยา (ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าเจ้าสนุก อำเภอท่าเรือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ประมาณ 14 กิโลเมตร) และ (2) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาอากาศชั้นบน (Upper Air Meteorological Data) ประกอบด้วย ข้อมูลความสูงผสม ความดัน ทิศทางและความเร็วลม และอุณหภูมิ โดยใช้ข้อมูลผลการตรวจวัดของสถานีอุตุนิยมวิทยากรุงเทพฯ (บางนา) ของกรมอุตุนิยมวิทยา (ตั้งอยู่ที่แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร ห่างจากพื้นที่โครงการไปทางทิศใต้ ประมาณ 109 กิโลเมตร) โดยข้อมูลทั้ง 2 ส่วน เป็นผลการตรวจวัด พ.ศ. 2563-2565 ดังแสดงผังลมสำหรับการศึกษา พ.ศ. 2563-2565 ดังรูปที่ 4.2-1



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



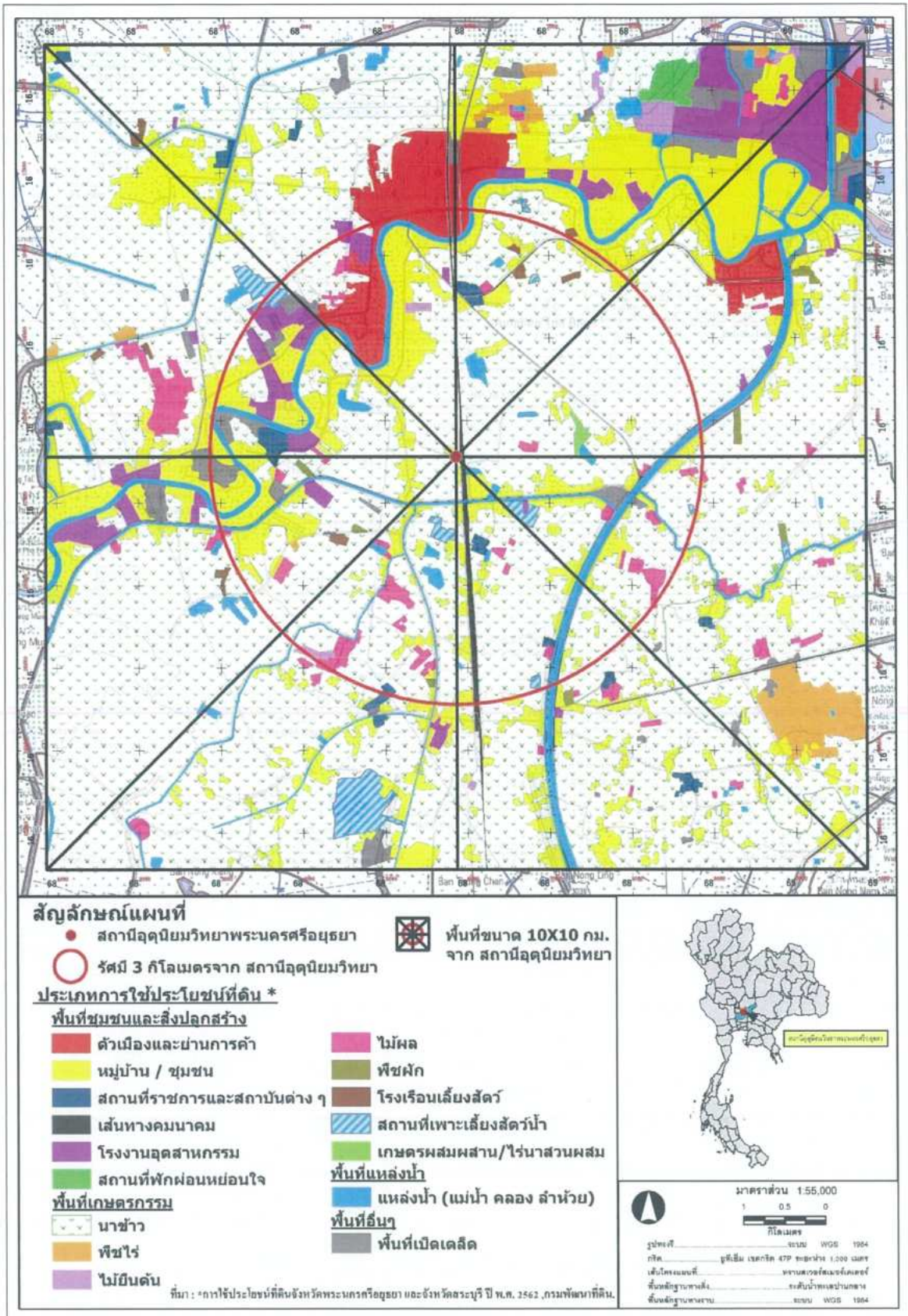
รูปที่ 4.2-1 ผังลมสำหรับการศึกษา พ.ศ. 2563-2565 (ต่อ)

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

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

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

(3) ค่า Albedo ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตแบบไม่ถ่วงน้ำหนัก ภายในพื้นที่ 10 x 10 กิโลเมตร



รูปที่ 4.2-2 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยรอบสถานีอุตุนิยมวิทยาพระนครศรีอยุธยา
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

ที่ใช้น้ำเข้าแบบจำลองฯ AERMET ในช่วงเวลา 2 ฤดูกาล

(ฤดูแล้ง หรือฤดูร้อนและฤดูหนาว : พฤศจิกายน-เมษายน และฤดูฝน : พฤษภาคม-ตุลาคม)

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

(2) แนวทางและสมมติฐานในการประเมิน

(2.1) การประเมินผลกระทบจากฝุ่นละออง

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

ตารางที่ 4.2-3 ขนาดพื้นที่ขุดเปิดและช่วงเวลาการทำงานสำหรับประเมินผลกระทบจากฝุ่นละออง

กิจกรรมการก่อสร้าง	ขนาดพื้นที่ขุดเปิด	ช่วงเวลาการทำงาน
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)	กำหนดให้มีการเตรียมพื้นที่บริเวณบ่อรับ-บ่อส่ง ซึ่งรวมพื้นที่ปฏิบัติงานแล้ว มีขนาด 5 x 48 เมตร	24 ชั่วโมง
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)	กำหนดให้มีการขุดเปิดมีความกว้างของพื้นที่ดำเนินงาน 3 เมตร x ความยาวของแนวขุดเปิด 200 เมตร/ช่วงการก่อสร้าง	8 ชั่วโมง (8.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.)
การวางท่อด้วยวิธีการดันลอด (Boring)	กำหนดให้มีการเตรียมพื้นที่บริเวณบ่อรับ-บ่อส่ง ซึ่งรวมพื้นที่ปฏิบัติงานแล้ว มีขนาด 5 x 16 เมตร	8 ชั่วโมง (8.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.)
การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station)	พื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) ประมาณ 870 ตารางเมตร	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 จึงกำหนดสมมติฐานในการประเมินแยกตามกิจกรรมการก่อสร้าง ดังนี้

การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)

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

การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีขุดเปิด ประกอบด้วย การเตรียมพื้นที่และขุดร่องการวางท่อ และการกลบท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินเครื่องจักรที่มีขนาดรวมและค่าอัตราการระบายมลสารจากเครื่องจักรสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การเตรียมพื้นที่และขุดร่อง ซึ่งเครื่องจักรที่เป็นแหล่งระบายมลสาร ได้แก่ รถขุด (Backhoe) ใช้ในการขุดร่องจำนวน 1 คัน ขนาด 197 แรงม้า และรถบรรทุก (Dump Truck) ใช้สำหรับบรรทุกดินออกจากพื้นที่ จำนวน 1 คัน ขนาด 160 แรงม้า มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.) กำหนดให้การระบายมลสารจากเครื่องจักรเป็นแหล่งกำเนิดแบบพื้นที่ (Area Source) เนื่องจากเครื่องจักรมีการเคลื่อนที่ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างในแต่ละช่วง

การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีดันทลอด ประกอบด้วย การเปิดบ่อรับ-บ่อส่ง และการดันทลอดเพื่อวางท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินเครื่องจักรที่มีขนาดรวมและค่าอัตราการระบายมลสารจากเครื่องจักรสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การดันทลอดเพื่อวางท่อ ซึ่งเครื่องจักรที่เป็นแหล่งระบายมลสาร คือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องดันทลอดจำนวน 1 เครื่อง ขนาด 195 แรงม้า มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.) กำหนดให้การระบายมลสารจากเครื่องจักรเป็นแหล่งกำเนิดแบบจุด (Point Source) เนื่องจากเครื่องจักรทำงานอยู่ในพื้นที่จำกัดและถูกติดตั้งอยู่กับที่ และกำหนดความสูงท่อไอเสีย 2 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 เมตร อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส และความเร็ว 5.4 เมตรต่อวินาที

การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station)

กิจกรรมการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ ใช้เครื่องจักรที่เป็นแหล่งระบายมลสาร ได้แก่ รถขุด (Backhoe) ขนาด 197 แรงม้า รถเกรดดิน (Grader) ขนาด 145 แรงม้า รถบดดิน (Roller) ขนาด 142 แรงม้า และรถบรรทุก (Dump Truck) ขนาด 160 แรงม้า ชนิดละ 1 เครื่อง มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.) กำหนดให้การระบายมลสารจากเครื่องจักรเป็นแหล่งกำเนิดแบบพื้นที่ (Area Source) เนื่องจากเครื่องจักรมีการเคลื่อนที่อยู่ภายในพื้นที่จำกัด ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

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

**ตารางที่ 4.2-4 ค่าอัตราการระบายสารมลพิษอากาศจากเครื่องจักร
จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ**

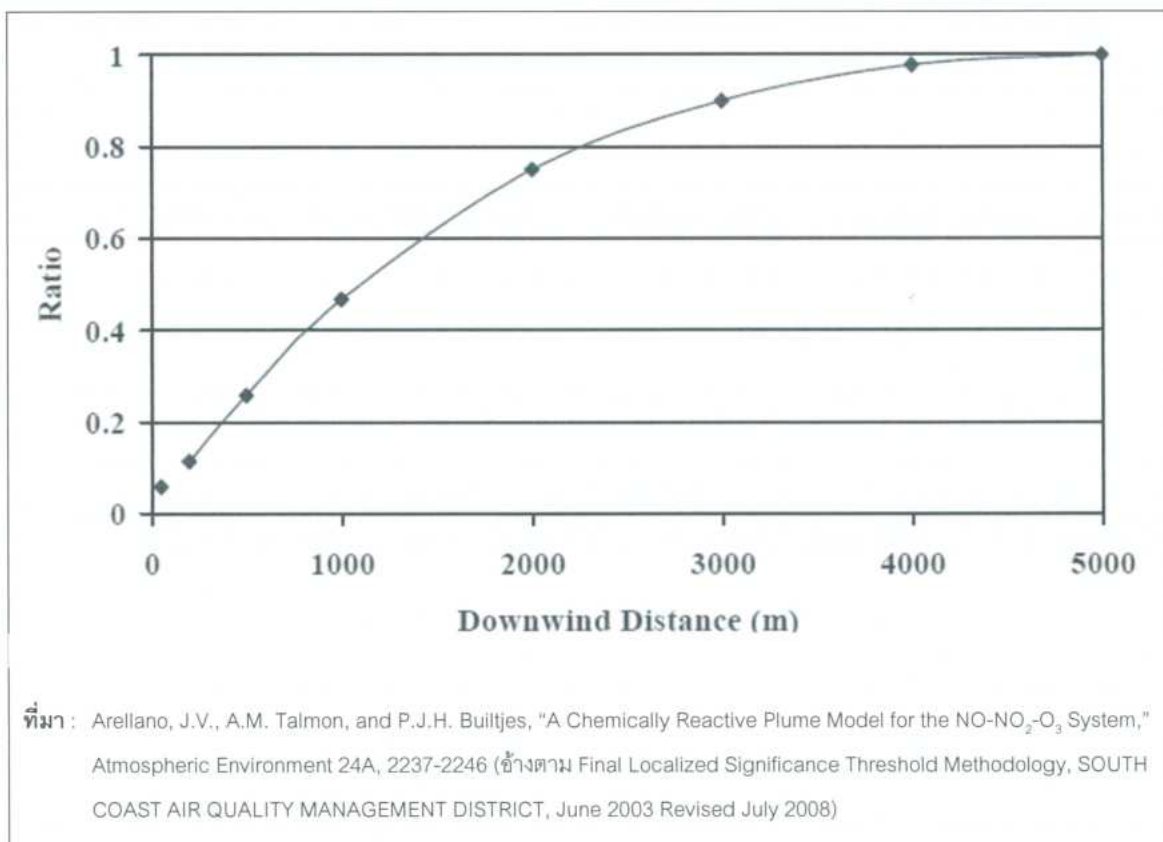
วิธีการก่อสร้าง / ขั้นตอนการก่อสร้าง / ประเภทเครื่องจักร	จำนวนแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศ	ขนาดแรงม้า (ต่อแหล่งกำเนิด)	Emission Factor (กรัม/แรงม้า/ ชั่วโมง) ^{1/}		อัตราการระบายจากเครื่องจักรของโครงการ			
					(กรัม/วินาที)		(กรัม/วินาที/ ตารางเมตร) ^{2/}	
			CO	NO _x	CO	NO _x	CO	NO _x
1. การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) / กิจกรรมการเจาะลอดเพื่อวางท่อ ^{3/}								
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า สำหรับขับเคลื่อนเครื่องเจาะลอด (ทำงาน 24 ชั่วโมง)	1	245	3.7	0.3	0.252	0.020	-	-
2. การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) / กิจกรรมการเตรียมพื้นที่และขุดร่อง								
รถขุด (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	197	3.7	0.3	0.202	0.016	3.37 x 10 ⁻⁴	2.67 x 10 ⁻⁵
รถบรรทุก (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	160			0.164	0.013	2.73 x 10 ⁻⁴	2.17 x 10 ⁻⁵
รวม	2	357			0.366	0.029	6.10 x 10 ⁻⁴	4.84 x 10 ⁻⁵
3. การวางท่อด้วยวิธีการดันทอด (Boring) / กิจกรรมการดันทอดเพื่อวางท่อ ^{3/}								
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า สำหรับขับเคลื่อนเครื่องดันทอด (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	195	3.7	0.3	0.200	0.016	-	-
4. การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) / กิจกรรมการปรับพื้นที่								
รถขุด (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	197	3.7	0.3	0.202	0.016	2.32 x 10 ⁻⁴	1.84 x 10 ⁻⁵
รถเกรดดิน (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	145			0.149	0.012	1.71 x 10 ⁻⁴	1.38 x 10 ⁻⁵
รถบดดิน (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	142			0.146	0.012	1.68 x 10 ⁻⁴	1.38 x 10 ⁻⁵
รถบรรทุก (ทำงาน 8 ชั่วโมง)	1	160			0.164	0.013	1.89 x 10 ⁻⁴	1.49 x 10 ⁻⁵
รวม	4	644			0.661	0.053	7.60 x 10 ⁻⁴	6.09 x 10 ⁻⁵

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

^{2/} อัตราการระบายสารมลพิษจากเครื่องจักร กรณีการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) ประเมินจากขนาดพื้นที่ 600 ตารางเมตร (3 เมตร x 200 เมตร) และกรณีก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) ประเมินจากขนาดพื้นที่ 870 ตารางเมตร

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

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

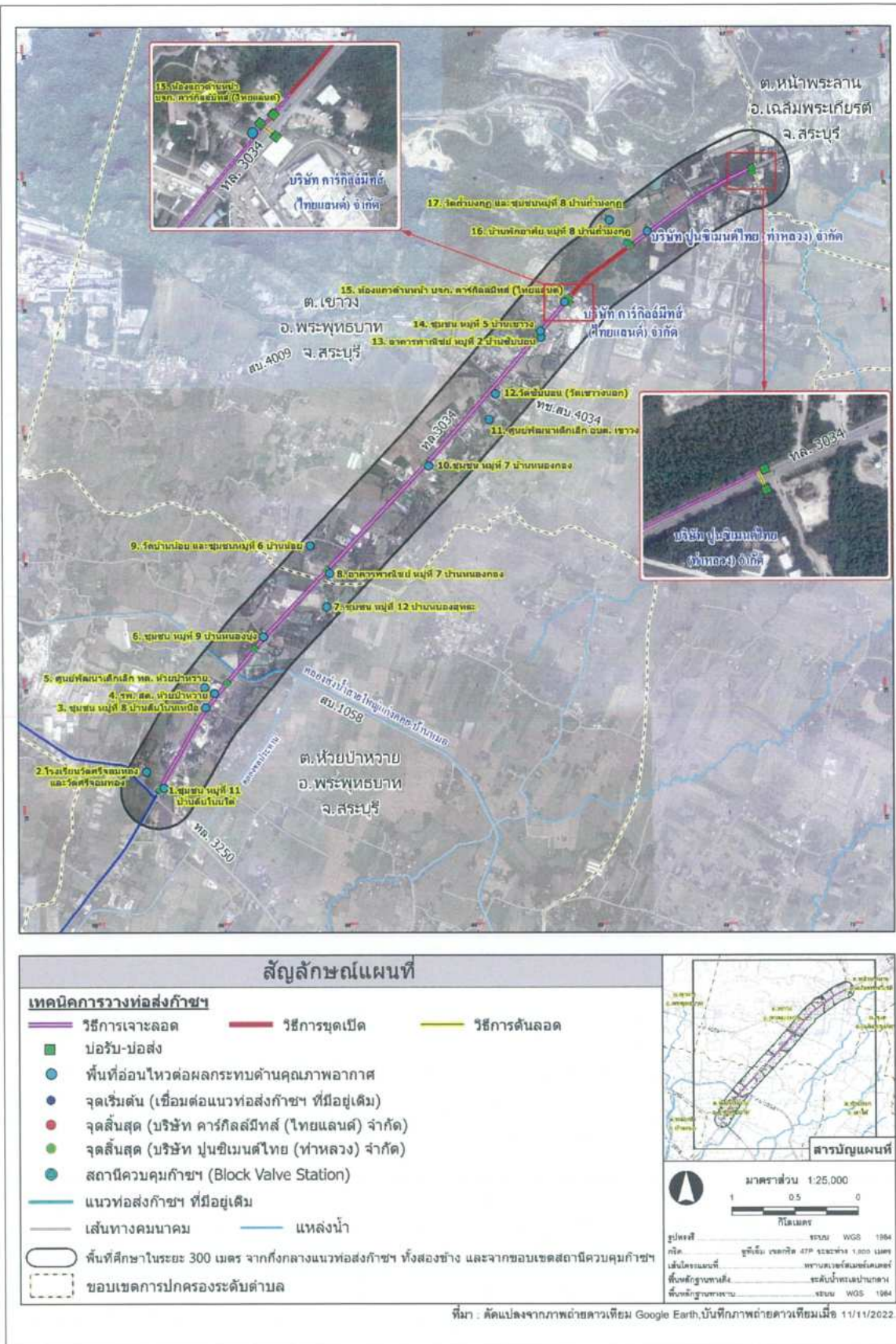
(3) การประเมินผลกระทบต่อพื้นที่อ่อนไหว

(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) ซึ่งจากผลการตรวจสอบพื้นที่โดยรอบแนววางท่อส่งก๊าซ และสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) พบพื้นที่อ่อนไหว 17 แห่ง ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) อยู่ในช่วง 20 - 595 เมตร รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-6 และรูปที่ 4.2-4

ตารางที่ 4.2-6 รายการพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ ในพื้นที่ศึกษาระยะ 300 เมตร
จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตสถานีควบคุมก๊าซฯ

ลำดับ	พื้นที่อ่อนไหว	พิกัด		หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)			
		E	N					เจาะ ลอด	ชุด เปิด	ดิน ลอด	สถานี ควบคุมก๊าซฯ
ท่อส่งก๊าซฯ ระยะที่ 1 จากจุดเชื่อมต่อกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่เดิม ไปยังบริษัท คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) จำกัด											
1	ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านดินโนนใต้	694999	1618933	11	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	30	-	-	-
2	โรงเรียนวัดศรีจอมทองและวัดศรีจอมทอง	694857	1619060	11	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	160	-	-	-
3	ชุมชน หมู่ที่ 8 บ้านดินโนนเหนือ	695332	1619567	8	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	220	-	-	-
4	รพ. สต. ห้วยป่าหวาย	695402	1619681	8	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	100	-	-	-
5	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ทต. ห้วยป่าหวาย	695323	1619728	8	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	165	-	-	-
6	ชุมชน หมู่ที่ 9 บ้านหนองบุง	695794	1620126	9	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	90	-	-	-
7	ชุมชน หมู่ที่ 12 บ้านหนองสุทธะ	696293	1620362	12	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	270	-	-	-
8	อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	696317	1620627	7	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	30	-	-	-
9	วัดบ้านน้อย และชุมชน หมู่ที่ 6 บ้านน้อย	696162	1620844	6	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	220	-	-	-
10	ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	697106	1621473	7	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	30	-	-	-
11	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อบต. เขาวง	697586	1621838	2	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	595	-	-	-
12	วัดชัยบอน (เขาวงนอก)	697635	1622040	2	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	430	-	-	-
13	อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านชัยบอน	697996	1622486	2	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	30	-	-	-
14	ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง	697992	1622536	5	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	20	-	-	-
15	ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	698185	1622766	5	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	30	85	15	-
ท่อส่งก๊าซฯ ระยะที่ 2 จากบริเวณด้านหน้าบริษัท คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) จำกัด ไปยังสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ และบริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด											
16	บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	698844	1623322	8	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	160	205	-	170
17	วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	698542	1623411	8	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	260	260	-	150



รูปที่ 4.2-4 ตำแหน่งพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ ในพื้นที่ศึกษาระยะ 300 เมตร
จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตสถานีควบคุมก๊าซ

(3.2) ผลการประเมินผลกระทบจากฝุ่นละออง

การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)

ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 50.39 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณ รพ.สต. ห้วยป่าหวาย เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 93 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้มีค่าเท่ากับ 143.39 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.22 – 9.72 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณ รพ.สต. ห้วยป่าหวาย และวัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 93 และ 83 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 83.22 – 92.72 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 330 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-7 และรูปที่ 4.2-5

การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)

ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 91.46 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (93 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 184.46 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.76 – 3.16 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (83 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 83.76 – 86.16 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-7 และรูปที่ 4.2-5

การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)

ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 22.09 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (93 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 115.56 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวพบว่ามีค่าเท่ากับ 10.89 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (83 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 93.89 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-7 และรูปที่ 4.2-5

การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station)

ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 113.69 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (93 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 206.69 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1.52 – 1.83 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (83 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 84.52 – 84.83 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-7 และรูปที่ 4.2-5

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

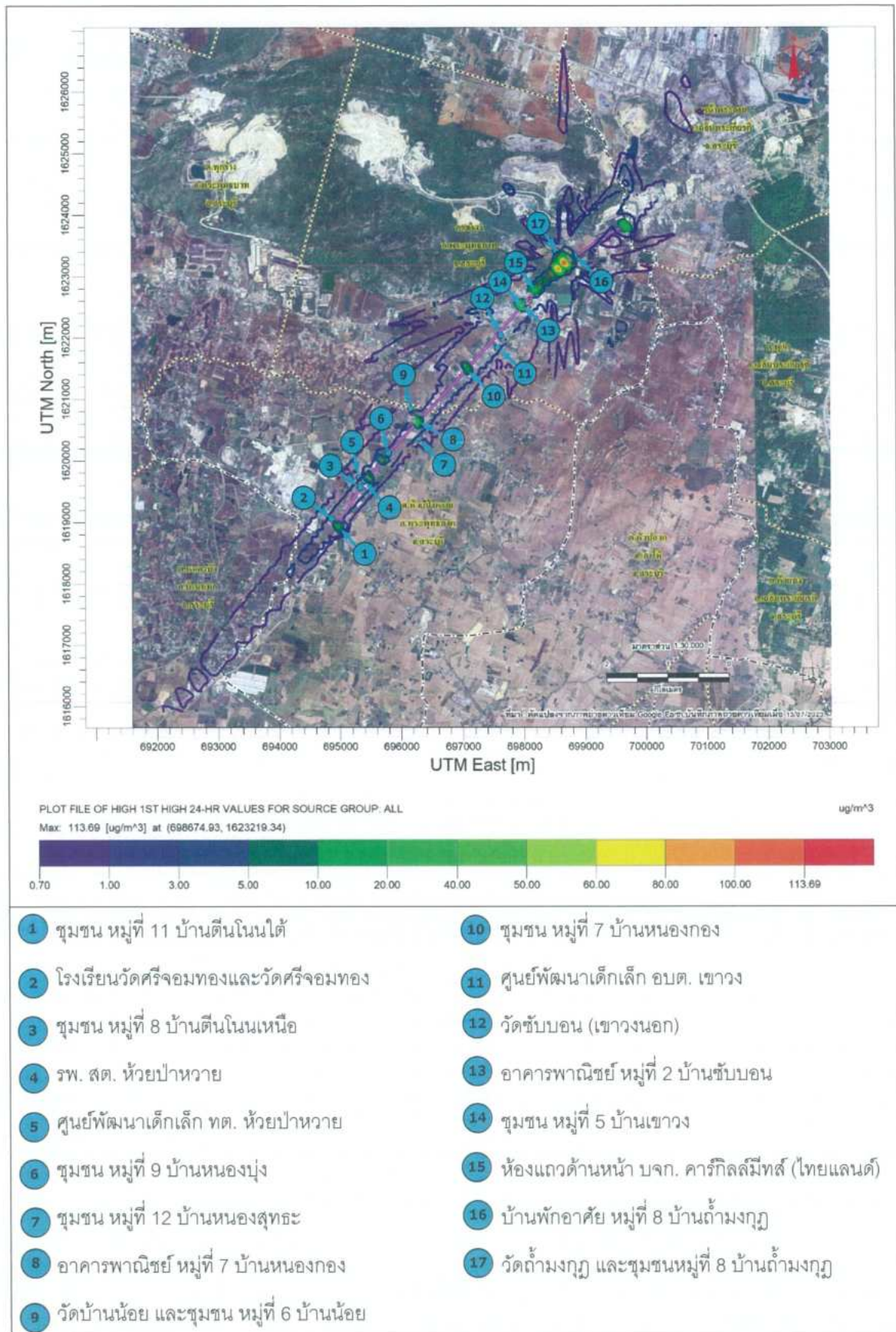
พื้นที่ศึกษา	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)		
		ค่าความเข้มข้นจากแบบจำลองฯ	ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ^{1/}	รวม
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)				
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (697974 E, 1622519 N)	50.39	93	143.39
ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านตีนโนนใต้	30	7.21	93	100.21
โรงเรียนวัดศรีจอมทองและวัดศรีจอมทอง	160	0.81	93	93.81
ชุมชน หมู่ที่ 8 บ้านตีนโนนเหนือ	220	1.32	93	94.32
รพ. สต. ห้วยป่าหวาย	100	1.45	93	94.45
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ทต. ห้วยป่าหวาย	165	0.53	93	93.53
ชุมชน หมู่ที่ 9 บ้านหนองบุง	90	1.61	93	94.61
ชุมชน หมู่ที่ 12 บ้านหนองสุทธะ	270	0.45	93	93.45
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	7.41	83	90.41
วัดบ้านน้อย และชุมชน หมู่ที่ 6 บ้านน้อย	220	0.38	83	83.38
ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	9.66	83	92.66
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อบต. เขาวง	595	0.22	83	83.22
วัดชัยบอน (เขาวงนอก)	430	0.38	83	83.38
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านชัยบอน	30	9.57	83	92.57
ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง	20	9.72	83	92.72
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	30	9.31	83	92.31
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	160	0.69	83	83.69
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	260	0.38	83	83.38
ค่าต่ำสุด-สูงสุด บริเวณพื้นที่อ่อนไหว	20 - 595	0.22-9.72	83-93	83.22-92.72

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

พื้นที่ศึกษา	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)		
		ค่าความเข้มข้นจากแบบจำลองฯ	ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ^{1/}	รวม
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)				
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (698574 E, 1623119 N)	91.46	93	184.46
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	85	3.16	83	86.16
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	205	1.20	83	84.20
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	260	0.76	83	83.76
ค่าต่ำสุด-สูงสุด บริเวณพื้นที่อ่อนไหว	85 - 260	0.76 - 3.16	83	83.76 - 86.16
การวางท่อด้วยวิธีการดันทด (Boring)				
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (698210 E, 1622778 N)	22.09	93	115.56
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	15	10.89	83	93.89
การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station)				
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (698674 E, 1623219 N)	113.69	93	206.69
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	170	1.52	83	84.52
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	150	1.83	83	84.83
ค่าต่ำสุด-สูงสุด บริเวณพื้นที่อ่อนไหว	150 - 170	1.52 - 1.83	83	84.52 - 84.83
ค่ามาตรฐาน ^{2/}		≤330		

หมายเหตุ : ^{1/} ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบันโดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณ รพ.สต. ห้วยป่าหวาย และวัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 93 และ 83 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

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



รูปที่ 4.2-5 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง

(3.3) ผลการประเมินผลกระทบจากมลสารจากเครื่องยนต์

การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1163.54 และ 616.21 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณ รพ.สต. ห้วยป่าหวาย และวัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 596 และ 527 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ทำให้มีค่าเท่ากับ 1759.54 และ 1143.21 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 110.12 - 752.73 และ 9.54-83.04 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 706.12 - 1348.73 และ 601.94 - 1074.70 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 34,200 และ 10,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-8 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-6 ถึง รูปที่ 4.2-7

- ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 4.89 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณ รพ.สต. ห้วยป่าหวาย และวัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 29 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทำให้มีค่าเท่ากับ 33.89 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 2.33 - 7.93 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 31.33 - 36.93 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 320 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-9 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-8

การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 7068.68 และ 1793.58 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (596 และ 527 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) ทำให้มีค่าเท่ากับ 7664.68 และ 2320.58 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 86.72 - 498.24 และ 14.45 - 83.04 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 682.72 - 1094.24 และ 541.45 - 610.38 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-8 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-6 ถึงรูปที่ 4.2-7

- ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 29.73 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (29 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 58.73 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับบริเวณพื้นที่

อ่อนไหวพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1.78 - 3.73 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 30.78 - 32.73 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-9 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-8

การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 424.12 และ 264.68 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (596 และ 527 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) ทำให้มีค่าเท่ากับ 1020.12 และ 791.68 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวพบว่ามีค่าเท่ากับ 359.10 และ 213.63 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าเท่ากับ 955.10 และ 740.63 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-8 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-6 ถึงรูปที่ 4.2-7

- ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.76 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (29 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 30.76 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวพบว่ามีค่าเท่ากับ 1.52 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าเท่ากับ 30.52 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-9 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-8

การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station)

- ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 6322.30 และ 2055.01 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (596 และ 527 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) ทำให้มีค่าเท่ากับ 6918.30 และ 2582.01 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 134.77 - 233.72 และ 30.56 - 38.95 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 730.77 - 829.72 และ 557.56 - 565.95 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-8 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-6 ถึง รูปที่ 4.2-7

- ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าสูงสุดเท่ากับ 26.85 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (29 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 55.85 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับบริเวณพื้นที่อ่อนไหวพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1.23 - 2.14 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เมื่อรวมกับผลตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ทำให้มีค่าอยู่ในช่วง 30.23 - 31.14 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-9 และเส้นแสดงระดับความเข้มข้นจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังรูปที่ 4.2-8

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

พื้นที่ศึกษา	ระยะห่าง จากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)					
		ค่าความเข้มข้นจากแบบจำลองฯ		ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ^{1/}		รวม	
		เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)							
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (697974 E, 1622519 N)	1,163.54	616.21	596	527	1,759.54	1,143.21
ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านตีนโนนใต้	30	585.55	230.03	596	527	1,181.55	757.03
โรงเรียนวัดศรีจอมทองและวัดศรีจอมทอง	160	258.01	167.69	596	527	854.01	694.69
ชุมชน หมู่ที่ 8 บ้านตีนโนนเหนือ	220	387.30	240.81	596	527	983.3	767.81
รพ. สด. ห้วยป่าหวาย	100	396.87	265.90	596	527	992.87	792.9
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ทต. ห้วยป่าหวาย	165	266.27	125.53	596	527	862.27	652.53
ชุมชน หมู่ที่ 9 บ้านหนองบุง	90	496.32	248.29	596	527	1,092.32	775.29
ชุมชน หมู่ที่ 12 บ้านหนองสุทธะ	270	214.64	118.46	596	527	810.64	645.46
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	647.94	464.09	596	527	1,243.94	991.09
วัดบ้านน้อย และชุมชน หมู่ที่ 6 บ้านน้อย	220	201.75	121.13	596	527	797.75	648.13
ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	653.41	326.14	596	527	1,249.41	853.14
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อบต. เขาวง	595	110.12	74.94	596	527	706.12	601.94
วัดชัยบอน (เขาวงนอก)	430	177.61	85.91	596	527	773.61	612.91
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านชัยบอน	30	694.22	481.45	596	527	1,290.22	1,008.45
ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง	20	752.73	547.70	596	527	1,348.73	1,074.7
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	30	546.82	404.08	596	527	1,142.82	931.08
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	160	263.14	134.39	596	527	859.14	661.39
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	260	180.87	127.28	596	527	776.87	654.28
ค่าต่ำสุด-สูงสุด บริเวณพื้นที่อ่อนไหว	20 - 595	110.12-752.73	9.54-83.04	596	527	706.12-1,348.73	601.94-1,074.70

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

พื้นที่ศึกษา	ระยะห่าง จากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)					
		ค่าความเข้มข้นจากแบบจำลอง ¹		ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน ^{1/}		รวม	
		เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง	เฉลี่ย 1 ชั่วโมง	เฉลี่ย 8 ชั่วโมง
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)							
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (698574 E, 1623119 N)	7,068.68	1,793.58	596	527	7,664.68	2,320.58
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	85	498.24	83.04	596	527	1,094.24	610.04
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	205	182.28	30.38	596	527	778.28	557.38
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	260	86.72	14.45	596	527	682.72	541.45
ค่าต่ำสุด-สูงสุด บริเวณพื้นที่อ่อนไหว	85 - 260	86.72-498.24	14.45-83.04	596	527	682.72-1,094.24	541.45-610.38
การวางท่อด้วยวิธีการดินลอด (Boring)							
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (698191 E, 1622774 N)	424.12	264.68	596	527	1,020.12	791.68
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	15	359.10	213.63	596	527	955.10	740.63
การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station)							
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (698674 E, 1623219 N)	6,322.30	2,055.01	596	527	6,918.30	2,582.01
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	170	134.77	30.56	596	527	730.77	557.56
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	150	233.72	38.95	596	527	829.72	565.95
ค่าต่ำสุด-สูงสุด บริเวณพื้นที่อ่อนไหว	150 - 170	134.77-233.72	30.56-38.95	596	527	730.77-829.72	557.56-565.95
ค่ามาตรฐาน ^{2/}		≤34,200	≤10,260	≤34,200	≤10,260	≤34,200	≤10,260

หมายเหตุ : ^{1/}ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบันโดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณ รพ.สต. ห้วยป่าหวาย และวัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 596 และ 527 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ

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

ตารางที่ 4.2-9 ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกับสภาพปัจจุบัน

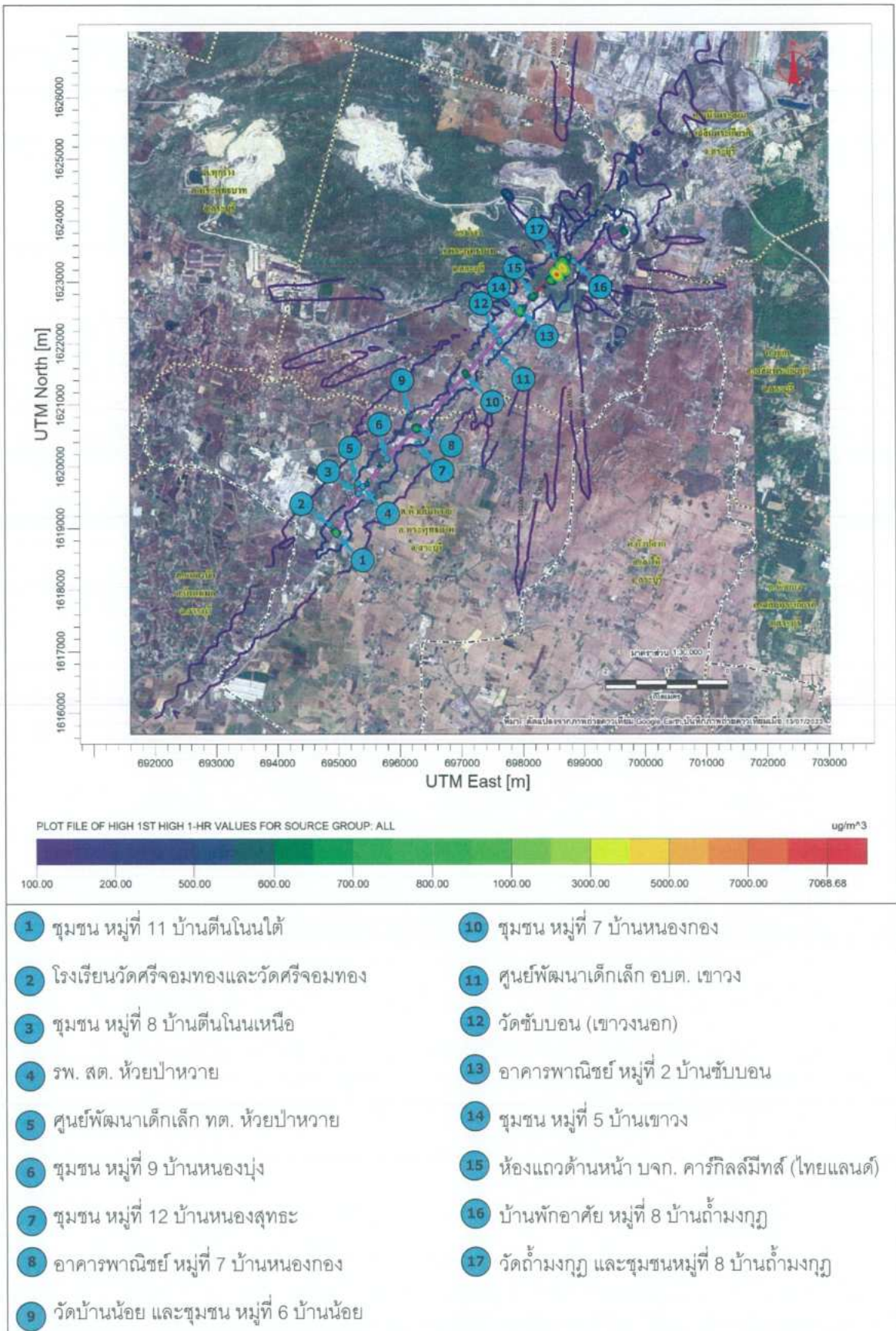
พื้นที่ศึกษา	ระยะห่าง จากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)				
		ค่าความเข้มข้นจากแบบจำลอง			ผลการตรวจวัดสูงสุด ในสภาพปัจจุบัน "	รวม
		ความเข้มข้น NO _x จากแบบจำลอง	ค่า NO ₂ / NO _x	ความเข้มข้น NO ₂		
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)						
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (697974 E, 1622519 N)	92.34	0.053	4.89	29	33.89
ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านต้นโนนไต้	30	46.47	0.059	2.74	29	31.74
โรงเรียนวัดศรีจอมทองและวัดศรีจอมทอง	160	20.48	0.114	2.33	29	31.33
ชุมชน หมู่ที่ 8 บ้านต้นโนนเหนือ	220	30.74	0.258	7.93	29	36.93
รพ. สต. ห้วยป่าหวาย	100	31.50	0.074	2.33	29	31.33
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ทต. ห้วยป่าหวาย	165	21.13	0.114	2.41	29	31.41
ชุมชน หมู่ที่ 9 บ้านหนองบุง	90	39.39	0.074	2.91	29	31.91
ชุมชน หมู่ที่ 12 บ้านหนองสุทธะ	270	17.03	0.258	4.39	29	33.39
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	51.42	0.059	3.03	29	32.03
วัดบ้านน้อย และชุมชน หมู่ที่ 6 บ้านน้อย	220	16.01	0.258	4.13	29	33.13
ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	51.86	0.059	3.06	29	32.06
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อบต. เขาวง	595	8.74	0.467	4.08	29	33.08
วัดชัยบอน (เขาวงนอก)	430	14.10	0.258	3.64	29	32.64
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านชัยบอน	30	55.10	0.059	3.25	29	32.25
ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง	20	59.74	0.053	3.17	29	32.17
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	30	43.40	0.059	2.56	29	31.56
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	160	20.88	0.114	2.38	29	31.38
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	260	14.35	0.258	3.70	29	32.70
ค่าต่ำสุด-สูงสุด บริเวณพื้นที่อ่อนไหว	20 - 595	-	-	2.33-7.93	29	31.33-36.93

ตารางที่ 4.2-9 ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกับสภาพปัจจุบัน (ต่อ)

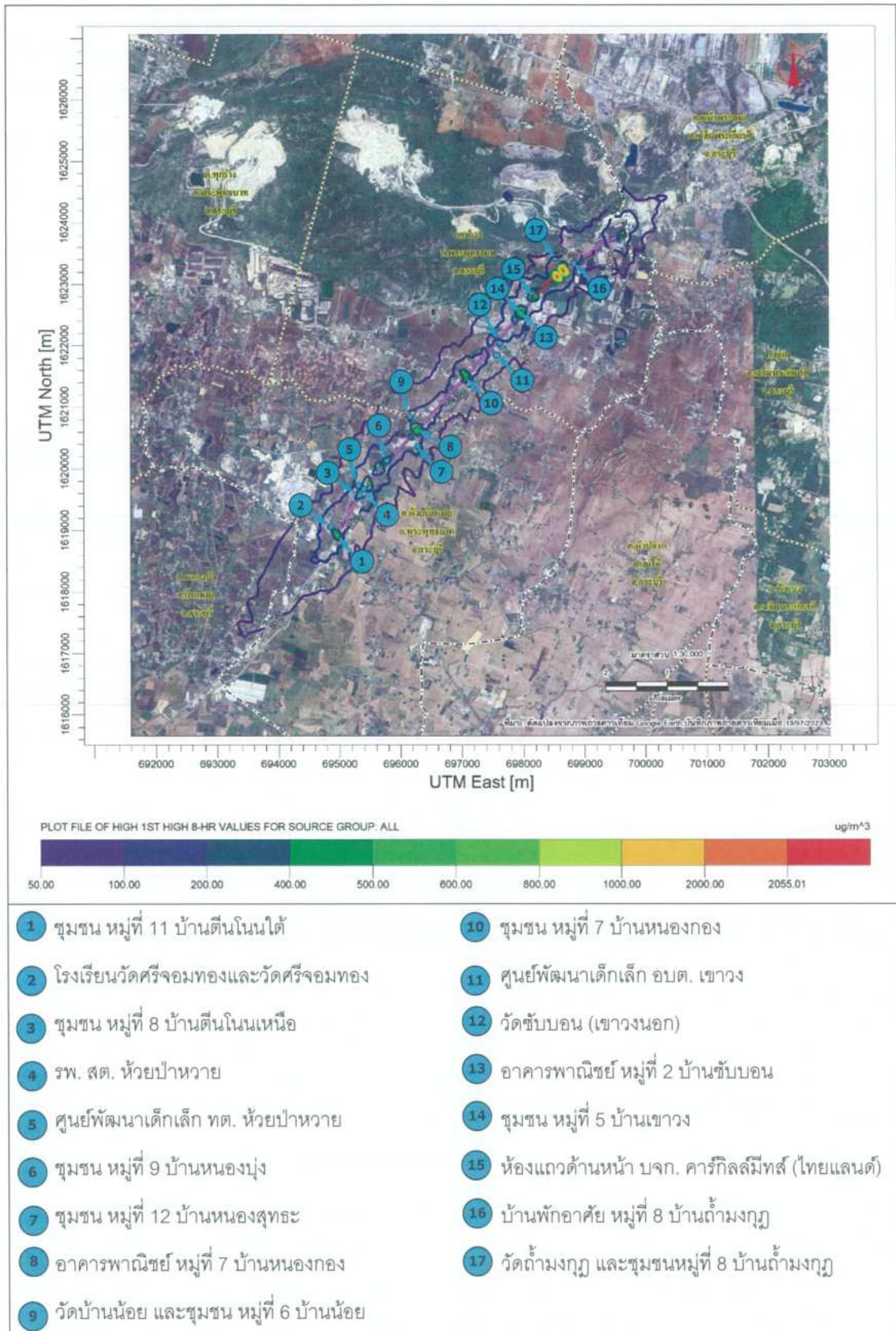
พื้นที่ศึกษา	ระยะห่าง จากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง (ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)				
		ค่าความเข้มข้นจากแบบจำลองฯ			ผลการตรวจวัดสูงสุด ในสภาพปัจจุบัน ^{1/}	รวม
		ความเข้มข้น NO _x จากแบบจำลองฯ	ค่า NO ₂ / NO _x	ความเข้มข้น NO ₂		
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)						
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (698574 E, 1623119 N)	560.86	0.053	29.73	29	58.73
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	85	39.53	0.074	2.93	29	31.93
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	205	14.46	0.258	3.73	29	32.73
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	260	6.88	0.258	1.78	29	30.78
ค่าต่ำสุด-สูงสุด บริเวณพื้นที่อ่อนไหว	85 - 260	6.88-39.53	-	1.78-3.73	29	30.78-32.73
การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)						
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (698191 E, 1622773 N)	33.28	0.053	1.76	29	30.76
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	15	28.73	0.053	1.52	29	30.52
การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station)						
ความเข้มข้นสูงสุด	พื้นที่ก่อสร้าง (698674 E, 1623219 N)	506.62	0.053	26.85	29	55.85
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	170	10.80	0.114	1.23	29	30.23
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	150	18.73	0.114	2.14	29	31.14
ค่าต่ำสุด-สูงสุด บริเวณพื้นที่อ่อนไหว	150 - 170	10.80-18.73	-	1.23-2.14	29	30.23-31.14
ค่ามาตรฐาน ^{2/}		-	-	≤320		

หมายเหตุ : ^{1/}ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบันโดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณ รพ.สต. ห้วยป่าหวาย และวัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 29 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

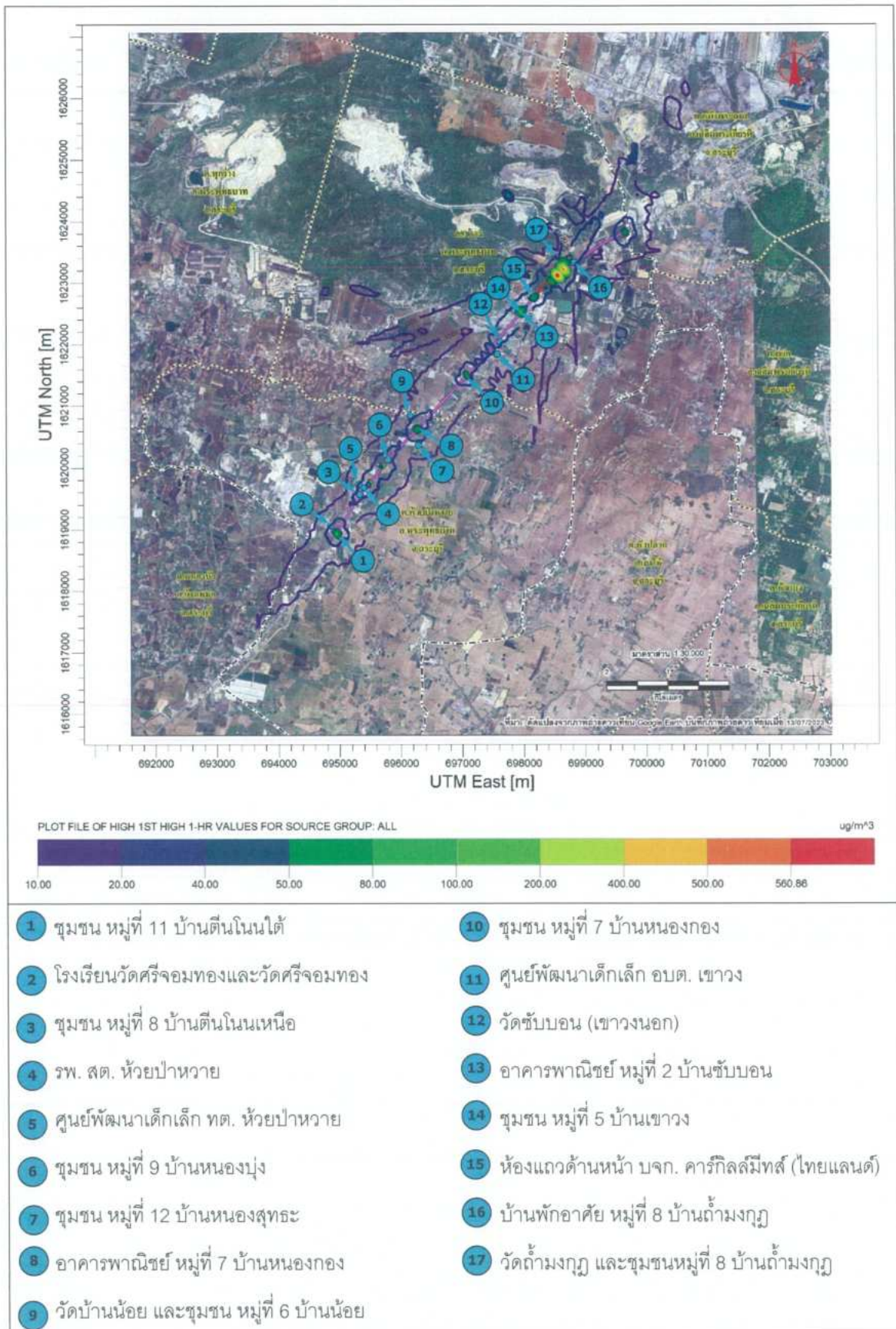
^{2/} ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป



รูปที่ 4.2-6 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง



รูปที่ 4.2-7 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง



รูปที่ 4.2-8 เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง

(4) สรุปการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ

จากการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ พบว่า กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลุด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันลุด (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) ก่อให้เกิดความเข้มข้นฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย 24 ชั่วโมง สูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 50.39, 91.46, 22.09 และ 113.69 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (93 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 143.39, 184.46, 115.56 และ 206.69 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้ค่าไม่เกิน 330 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) สำหรับค่าความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 1163.54, 7068.68, 424.12 และ 6322.30 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (596 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 1759.54, 7664.68, 1020.12 และ 6918.30 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 616.21, 1793.58, 264.68 และ 2055.01 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (527 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 1143.21, 2320.58, 791.68 และ 2582.01 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป (กำหนดให้ค่าเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง มีค่าไม่เกิน 34,200 และ 10,260 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ) และค่าความเข้มข้นก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง เกิดขึ้นสูงสุดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเท่ากับ 4.89, 29.73, 1.76 และ 26.85 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน (29 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ทำให้มีค่าเท่ากับ 33.89, 58.73, 30.76 และ 55.85 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป (กำหนดให้ค่าไม่เกิน 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

ส่วนระดับเสียงจากการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) อ้างอิงตามรายงานของ U.S. EPA. ใน Environmental Impact Assessment (1997) ดังตารางที่ 4.2-10 พบว่า กิจกรรมการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ เป็นการปรับพื้นที่ การก่อสร้างฐานราก และงานโครงสร้างต่าง ๆ ซึ่งเทียบเคียงได้กับการก่อสร้าง Domestic Housing ที่ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์จำนวนน้อย ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างที่ทำให้เกิดเสียงดังมากที่สุด คือ ปรับพื้นที่ (Ground Clearing) ซึ่งมีค่าระดับเสียง เท่ากับ 83 เดซิเบลเอ ที่ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง 15 เมตร จึงเลือกค่าดังกล่าวมาใช้ในการประเมินผลกระทบด้านเสียง

ตารางที่ 4.2-10 ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการก่อสร้าง
(ที่ระยะ 15 เมตรจากพื้นที่ก่อสร้าง)

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

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

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

(2) สมการที่ใช้ในการคำนวณค่าระดับเสียง

• การคำนวณระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเฉลี่ยในช่วงเวลาที่ต้องการทราบ เป็นการปรับระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาการทำงานของเครื่องจักรให้เป็นระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาที่ต้องการทราบ โดยใช้สมการที่ (1)

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)

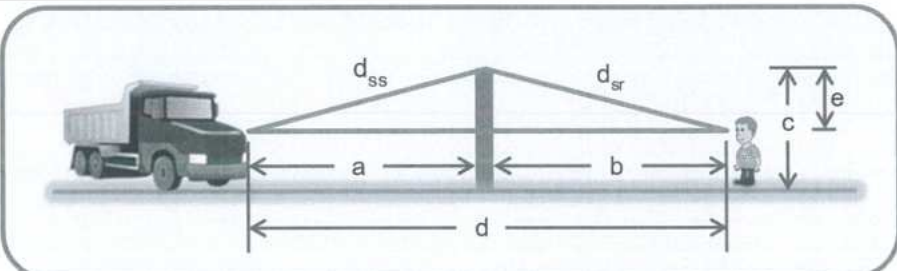
สมการที่ (2)	$L_{p, sum} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^n \left(10^{\frac{L_i}{10}} \right) \right)$	
ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
$L_{p, sum}$	ระดับเสียงรวมจากแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
L_i	ระดับเสียงแต่ละแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
n	จำนวนแหล่งกำเนิดเสียง	-

• การคำนวณระดับเสียงที่ลดทอนเนื่องจากระยะทาง (Decay Formula) จากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้รับผลกระทบ โดยใช้สมการที่ (3)

สมการที่ (3)	$L_{p2} = L_{p1} - 20 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right)$	
ตัวแปร	คำอธิบาย	หน่วย
L_{p1}	ระดับเสียงที่ระยะทาง r_1 จากแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
L_{p2}	ระดับเสียงที่ระยะทาง r_2 จากแหล่งกำเนิด	เดซิเบลเอ
r_1	ระยะทางจากแหล่งกำเนิดที่ระดับความดังเสียง L_{p1}	เมตร
r_2	ระยะทางจากแหล่งกำเนิดที่ระดับความดังเสียง L_{p2}	เมตร

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

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

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

(3) การประเมินระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง

การประเมินระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ พิจารณาจากระดับเสียงที่ผู้รับผลกระทบจะได้รับจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ประกอบด้วย การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) การวางท่อด้วยวิธีการดันลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) รายละเอียดดังนี้

(3.1) การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีเจาะลอด ประกอบด้วย การเปิดบ่อรับ-บ่อส่ง และการเจาะลอดเพื่อวางท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินค่าระดับเสียงสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การเจาะลอดเพื่อวางท่อ ซึ่งมีเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง ได้แก่ เครื่องเจาะลอด (HDD Rig) ใช้ในการเจาะลอดเพื่อวางท่อ จำนวน 1 เครื่อง มีระดับเสียงอ้างอิง 89.4 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) จำนวน 1 เครื่อง มีระดับเสียงอ้างอิง 80.6 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่ต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง จึงกำหนดให้ระดับเสียงอ้างอิงของเครื่องจักรแต่ละตัวเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ดังนั้น สามารถคำนวณเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในกรณีที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกัน โดยใช้สมการที่ (2) โดยมีค่าเท่ากับ 89.9 และ 89.9 เดซิเบลเอ ตามลำดับ สรุปผลการประเมินดัง ตารางที่ 4.2-11

(3.2) การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)

กิจกรรมการวางท่อด้วยวิธีขุดเปิด ประกอบด้วย การเตรียมพื้นที่และขุดร่องการวางท่อ และการกลับท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินค่าระดับเสียงสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การเตรียมพื้นที่และขุดร่อง ซึ่งมีเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง ได้แก่ รถขุด (Backhoe) ใช้ในการขุดร่อง จำนวน 1 คัน มีระดับเสียงอ้างอิง 85.3 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) และรถบรรทุก (Dump Truck) ใช้สำหรับบรรทุกดินออกจากพื้นที่ จำนวน 1 คัน มีระดับเสียงอ้างอิง 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 82.6 และ 77.9 เดซิเบลเอ ตามลำดับ สรุปผลการประเมินดังตารางที่ 4.2-11

(3.3) การวางท่อด้วยวิธีการดันทอด (Boring)

กิจกรรมการวางท่อด้วย วิธีดันทอด ประกอบด้วย การเปิดบ่อรับ-ปล่อย และการดันทอดเพื่อวางท่อ โดยในการศึกษาได้เลือกประเมินค่าระดับเสียงสูงสุด (กรณีเลวร้ายที่สุด) และเลือกกิจกรรมที่ใช้ระยะเวลานานที่สุด คือ การดันทอดเพื่อวางท่อ ซึ่งมีเครื่องจักรที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียง ได้แก่ เครื่องดันทอด (Auger Boring Machine) ใช้ในการดันทอดเพื่อวางท่อ จำนวน 1 เครื่อง มีระดับเสียงอ้างอิง 89.9 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) จำนวน 1 เครื่อง มีระดับเสียงอ้างอิง 88.4 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 1 เมตร) มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00 - 12.00 น. และ 13.00 - 17.00 น.) จึงกำหนดให้ระดับเสียงอ้างอิงของเครื่องจักรแต่ละตัวเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 4 ชั่วโมง ดังนั้น สามารถคำนวณเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในกรณีที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกัน โดยใช้สมการที่ (1) และ (2) โดยมีค่าเท่ากับ 89.2 และ 84.4 เดซิเบลเอ ตามลำดับ สรุปผลการประเมินดัง ตารางที่ 4.2-11

(3.4) การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station)

กิจกรรมการก่อสร้างสถานีฯ เป็นการปรับพื้นที่ การก่อสร้างฐานราก และงานโครงสร้างต่าง ๆ ซึ่งเทียบเคียงได้กับการก่อสร้าง Domestic Housing ที่ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์จำนวนน้อย ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างที่ทำให้เกิดเสียงดังมากที่สุด คือ การปรับพื้นที่ (Ground Clearing) ซึ่งมีค่าระดับเสียง เท่ากับ 83.0 เดซิเบลเอ (ที่ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง 15 เมตร) มีระยะเวลาการทำงานในพื้นที่รวม 8 ชั่วโมงต่อวัน (08.00 - 12.00 น. และ 13.00 - 17.00 น.) จึงกำหนดให้ระดับเสียงอ้างอิงเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 4 ชั่วโมง ดังนั้น สามารถคำนวณเป็นระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง โดยใช้สมการที่ (1) โดยมีค่าเท่ากับ 80.0 และ 75.2 เดซิเบลเอ ตามลำดับ สรุปผลการประเมินดัง ตารางที่ 4.2-11

ตารางที่ 4.2-11 การประเมินระดับเสียงที่แหล่งกำเนิดจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการ

วิธีการ/ขั้นตอน/ประเภทเครื่องจักร	เวลา ทำงาน (ชั่วโมง)	ระดับเสียง อ้างอิง (เดซิเบลเอ) ^{1/}	ระยะห่างจาก เครื่องจักร (เมตร)	ระดับเสียงรวม เฉลี่ย 1 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียง เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียงรวม เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียงเครื่องจักร รวมระดับเสียงปัจจุบัน เฉลี่ย 8 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ) ^{3/}	ระดับเสียง เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)	ระดับเสียงรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)
1. การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) / กิจกรรมการเจาะลอดเพื่อวางท่อ									
เครื่องเจาะลอด (HDD Rig)	24	89.4 ^{1/}	1	89.9	89.4	89.9	89.9	89.4	89.9
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)	24	80.6 ^{1/}	1		80.6			80.6	
2. การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) / กิจกรรมการเตรียมพื้นที่และขุดร่อง									
รถขุด (Backhoe)	4	85.3 ^{1/}	1	85.6	82.3	82.6	82.6	77.5	77.9
รถบรรทุก (Dump Truck)	4	74.3 ^{1/}	1		71.3			66.5	
3. การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring) / กิจกรรมการดันทลอดเพื่อวางท่อ									
เครื่องดันทลอด (Auger Boring Machine)	4	89.9 ^{1/}	1	92.2	86.9	89.2	89.2	82.1	84.4
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)	4	88.4 ^{1/}	1		85.4			80.6	
4. การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) / กิจกรรมการปรับพื้นที่									
การปรับพื้นที่ (Ground Clearing)	4	83.0 ^{2/}	15	83.0	80.0	80.0	80.1	75.2	75.2

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

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

^{3/} ผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง โดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณวัดขี้บอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 63.3 เดซิเบลเอ

จากกิจกรรมที่ก่อให้เกิดระดับเสียงสูงสุดของการวางท่อและการก่อสร้างสถานีฯ พบว่า
คนงานก่อสร้างจะได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด
(Open Cut) วิธีการดันลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) เท่ากับ
89.9, 82.6, 89.2 และ 80.0 เดซิเบลเอ ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง สูงสุด
ในสภาพปัจจุบัน บริเวณวัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 มีค่าเท่ากับ 63.3 เดซิเบลเอ
ทำให้มีค่าเท่ากับ 89.9, 83.5, 89.2 และ 80.1 เดซิเบลเอ ตามลำดับ (รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-11) ซึ่งตาม
ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอด
ระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ได้รับเสียงเฉลี่ยไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ
ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนด จึงได้กำหนดมาตรการ
ป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านเสียง เช่น กำหนดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามที่
กฎหมายกำหนด และจัดหาอุปกรณ์ป้องกันเสียง เช่น ปลั๊กอุดหู (Ear Plugs) หรือที่ครอบหู (Ear Muffs) ซึ่ง
ลดเสียงได้ประมาณ 15 เดซิเบลเอ ให้กับผู้ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่มีเสียงดัง เป็นต้น

(4) การประเมินระดับเสียงบริเวณพื้นที่อ่อนไหว

พื้นที่อ่อนไหวที่อยู่บริเวณใกล้เคียงแหล่งกำเนิดเสียงจากเครื่องจักร (จุดส่ง/บ่อส่ง
สำหรับการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) และวิธีการดันลอด (Boring) ร่องขุดสำหรับการวางท่อด้วย
วิธีการขุดเปิด (Open Cut) และพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station)) มีจำนวน 17 แห่ง
ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 15 - 595 เมตร รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-12 และรูปที่ 4.2-9
โดยการประเมินระดับเสียงบริเวณพื้นที่อ่อนไหวจะดำเนินการ 2 กรณี ได้แก่ กรณีไม่ติดตั้งกำแพงกันเสียง และ
กรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง

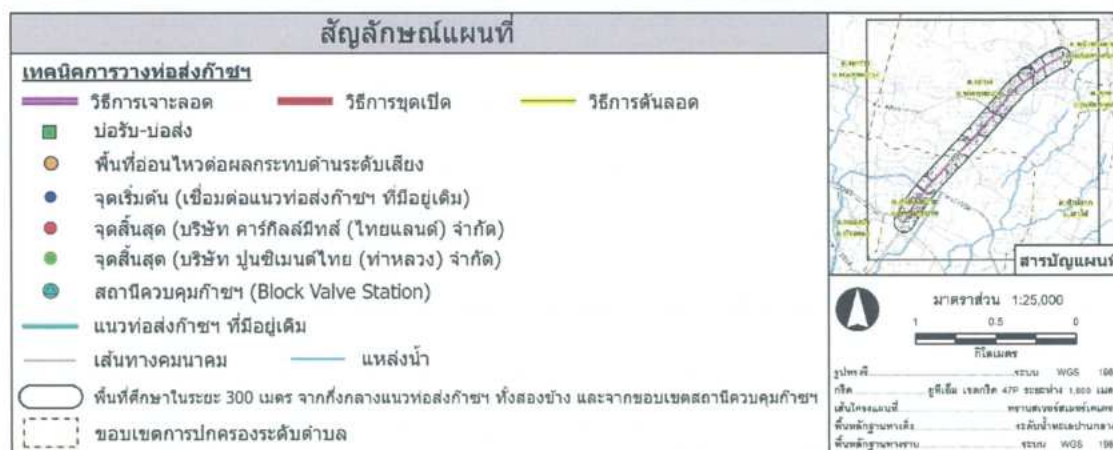
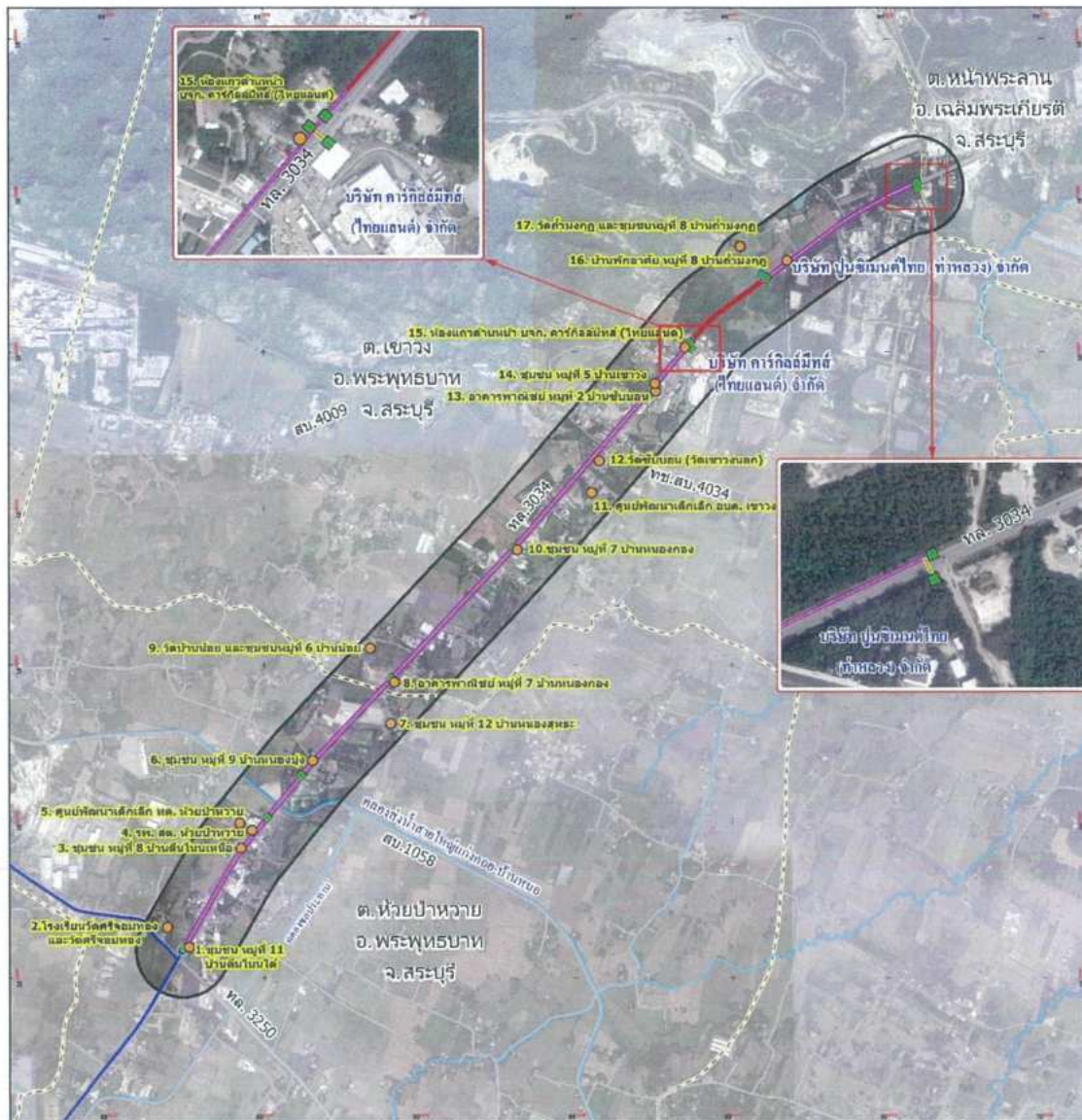
(4.1) กรณีไม่ติดตั้งกำแพงกันเสียง

(4.1.1) การประเมินระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ผู้รับเสียง

ประเมินระดับเสียงที่ผู้รับเสียงได้รับโดยการนำค่าระดับเสียงเฉลี่ย
24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ไปคำนวณระดับเสียงที่ถูกลดทอนด้วยระยะทางไปยังผู้รับ
เสียงที่อยู่บริเวณพื้นที่อ่อนไหว โดยใช้สมการที่ (3) และรวมกับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่เป็นค่าสูงสุดจาก
การตรวจวัดในสภาพปัจจุบัน โดยใช้สมการที่ (2) จากผลการประเมินพบว่า

ตารางที่ 4.2-12 รายการพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบด้านระดับเสียง ในพื้นที่ศึกษาระยะ 300 เมตร
จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตสถานีควบคุมก๊าซฯ

ลำดับ	พื้นที่อ่อนไหว	พิกัด		หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)			
		E	N					เจาะ ลอด	ชุด เปิด	ดิน ลอด	สถานี ควบคุมก๊าซฯ
ท่อส่งก๊าซฯ ระยะที่ 1 จากจุดเชื่อมต่อกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่เดิม ไปยังบริษัท คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) จำกัด											
1	ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านดินโนนไต้	694999	1618933	11	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	30	-	-	-
2	โรงเรียนวัดศรีจอมทองและวัดศรีจอมทอง	694857	1619060	11	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	160	-	-	-
3	ชุมชน หมู่ที่ 8 บ้านดินโนนเหนือ	695332	1619567	8	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	220	-	-	-
4	รพ. สต. ห้วยป่าหวาย	695402	1619681	8	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	100	-	-	-
5	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ทต. ห้วยป่าหวาย	695323	1619728	8	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	165	-	-	-
6	ชุมชน หมู่ที่ 9 บ้านหนองบุง	695794	1620126	9	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	90	-	-	-
7	ชุมชน หมู่ที่ 12 บ้านหนองสุทธะ	696293	1620362	12	ห้วยป่าหวาย	พระพุทธบาท	สระบุรี	270	-	-	-
8	อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	696317	1620627	7	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	30	-	-	-
9	วัดบ้านน้อย และชุมชน หมู่ที่ 6 บ้านน้อย	696162	1620844	6	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	220	-	-	-
10	ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	697106	1621473	7	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	30	-	-	-
11	ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อบต. เขาวง	697586	1621838	2	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	595	-	-	-
12	วัดชัยบอน (เขาวงนอก)	697635	1622040	2	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	430	-	-	-
13	อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านชัยบอน	697996	1622486	2	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	30	-	-	-
14	ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง	697992	1622536	5	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	20	-	-	-
15	ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	698185	1622766	5	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	30	85	15	-
ท่อส่งก๊าซฯ ระยะที่ 2 จากบริเวณด้านหน้าบริษัท คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) จำกัด ไปยังสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ และบริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด											
16	บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	698844	1623322	8	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	160	205	-	170
17	วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	698542	1623411	8	เขาวง	พระพุทธบาท	สระบุรี	260	260	-	150



ที่มา : คัดแปลงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth, บันทึกภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อ 11/11/2022.

รูปที่ 4.2-9 ตำแหน่งพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบด้านระดับเสียง ในพื้นที่ศึกษาระยะ 300 เมตร
จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตสถานีควบคุมก๊าซฯ

การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) : พื้นที่อ่อนไหว จำนวน 17 แห่ง
ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 20 - 595 เมตร ได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 33.4 – 63.9 เดซิเบลเอ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณ รพ.สต. ห้วยป่าหวาย และ วัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 59.6 และ 61.3 เดซิเบลเอ ตามลำดับ ทำให้มีค่าระดับเสียงอยู่ในช่วง 59.7 – 65.8 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (กำหนดให้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-13

การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) : พื้นที่อ่อนไหว จำนวน 3 แห่ง
ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 85 - 260 เมตร ได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง อยู่ในช่วง 29.6 – 39.3 เดซิเบลเอ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณวัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 61.3 เดซิเบลเอ ทำให้มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 61.3 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-13

การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring) : ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 15 เมตร ได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 60.9 เดซิเบลเอ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณวัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 61.3 เดซิเบลเอ ทำให้มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 64.1 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-13

การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) : บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ และวัดถ้ำมกฏและชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 170 และ 150 เมตร ตามลำดับ ได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 54.1 และ 55.2 เดซิเบลเอ ตามลำดับ เมื่อรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณวัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 61.3 เดซิเบลเอ ทำให้มีค่าระดับเสียง เท่ากับ 62.1 และ 62.3 เดซิเบลเอ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-13

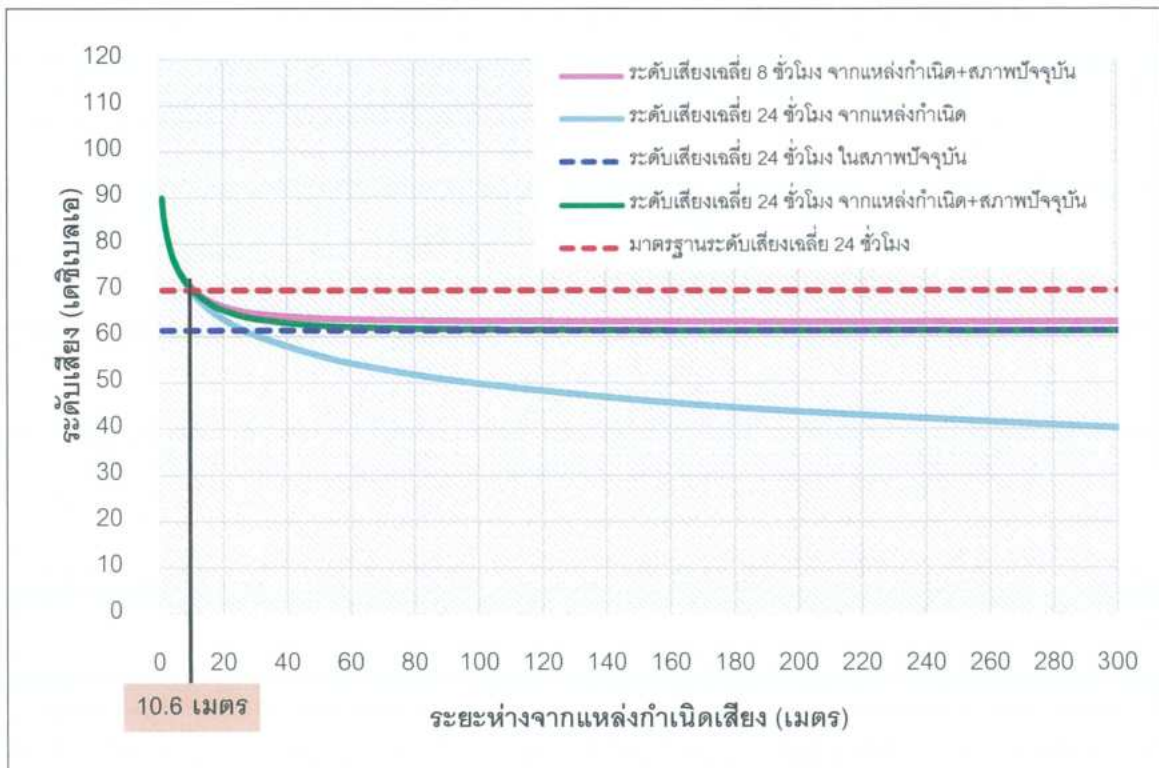
จากการประเมินระดับเสียงรวมเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการก่อสร้าง ของโครงการรวมกับระดับเสียง 24 ชั่วโมง สูงสุดในสภาพปัจจุบัน (จากผลการตรวจวัดระดับเสียงบริเวณ วัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 61.3 เดซิเบลเอ) พบว่า พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากระดับเสียงเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ จากการวางท่อด้วย วิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันทลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุม ก๊าซ (Block Valve Station) อยู่ภายในระยะไม่เกิน 10.6, 2.7, 5.7 และ 29.5 เมตร จากแหล่งกำเนิดเสียง ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.2-10 ถึงรูปที่ 4.2-13

**ตารางที่ 4.2-13 ผลการประเมินระดับเสียงรวมจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ
กับระดับเสียงในสภาพปัจจุบัน บริเวณพื้นที่อ่อนไหว กรณีไม่ติดตั้งกำแพงกันเสียง**

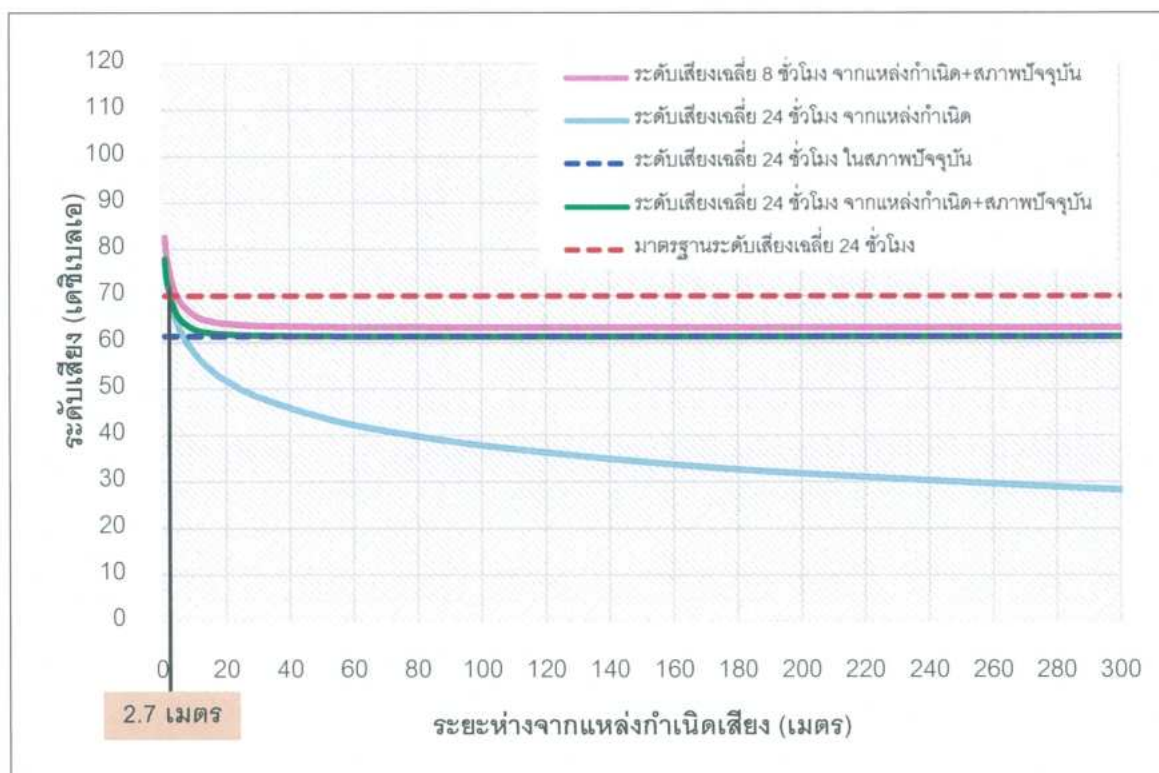
พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)		
		เสียงจากแหล่งกำเนิดที่ผู้รับเสียงได้รับ	สภาพปัจจุบัน ^{1/}	รวม
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)				
ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านดินโนนใต้	30	60.4	59.6	63.0
โรงเรียนวัดศรีจอมทองและวัดศรีจอมทอง	160	45.8	59.6	59.8
ชุมชน หมู่ที่ 8 บ้านดินโนนเหนือ	220	43.1	59.6	59.7
รพ. สด. ห้วยป่าหวาย	100	49.9	59.6	60.0
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ทด. ห้วยป่าหวาย	165	45.6	59.6	59.8
ชุมชน หมู่ที่ 9 บ้านหนองงู	90	50.8	59.6	60.1
ชุมชน หมู่ที่ 12 บ้านหนองสุทธะ	270	41.3	59.6	59.7
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	60.4	61.3	63.9
วัดบ้านน้อย และชุมชน หมู่ที่ 6 บ้านน้อย	220	43.1	61.3	61.4
ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	60.4	61.3	63.9
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อบต. เขาวง	595	34.4	61.3	61.3
วัดชัยบอน (เขาวงนอก)	430	37.2	61.3	61.3
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านชัยบอน	30	60.4	61.3	63.9
ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง	20	63.9	61.3	65.8
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	30	60.4	61.3	63.9
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	160	45.8	61.3	61.4
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	260	41.6	61.3	61.3
ค่าต่ำสุด-สูงสุด	20 - 595	34.4 - 63.9	59.6 - 61.3	59.7 - 65.8
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)				
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	85	39.3	61.3	61.3
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	205	31.7	61.3	61.3
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	260	29.6	61.3	61.3
ค่าต่ำสุด-สูงสุด	85 - 260	29.6 - 39.3	61.3	61.3 - 61.3
การวางท่อด้วยวิธีการดินลอด (Boring)				
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	15	60.9	61.3	64.1
การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station)				
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	170	54.1	61.3	62.1
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	150	55.2	61.3	62.3
ค่าต่ำสุด-สูงสุดของทั้งหมด	15 - 595	29.6 - 63.9	59.6 - 61.3	59.7 - 65.8
ค่ามาตรฐาน ^{2/}		≤ 70		

หมายเหตุ: ^{1/} ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบันโดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณ รพ.สด. ห้วยป่าหวาย และวัดชัยบอน (เขาวงนอก)
เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 59.6 และ 61.3 เดซิเบลเอ ตามลำดับ

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



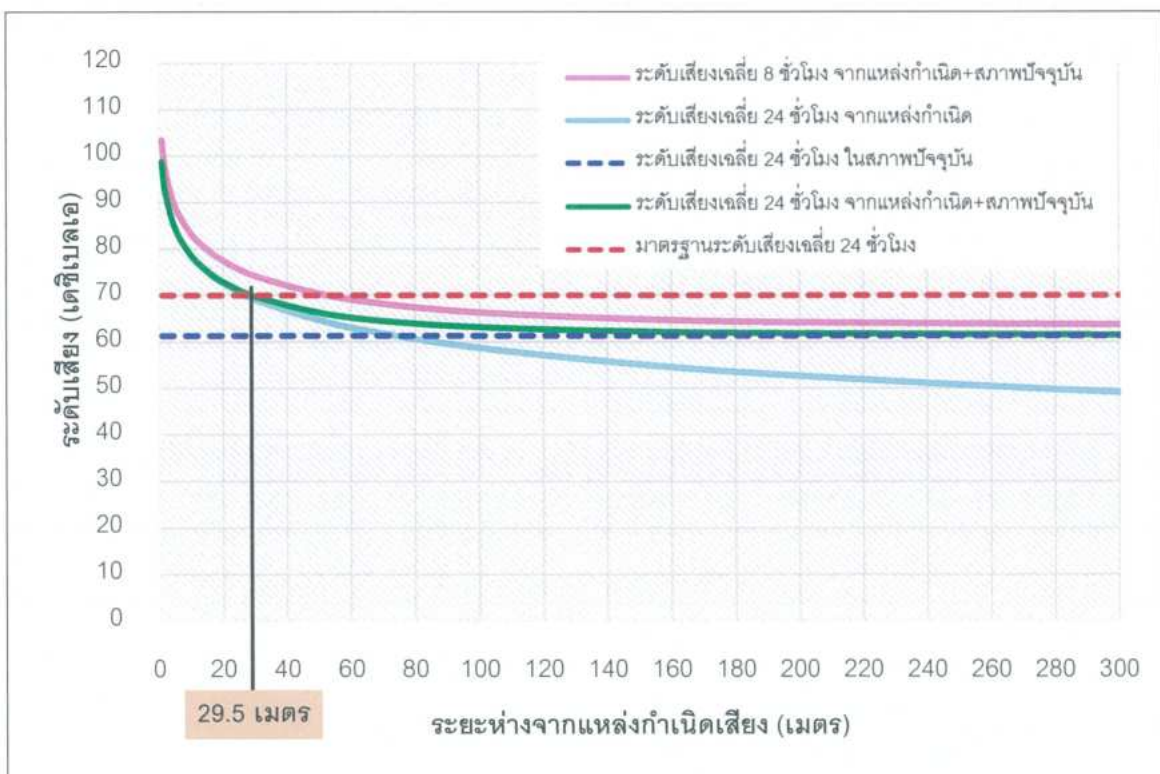
รูปที่ 4.2-10 กราฟแสดงระดับเสียงจากการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)
ที่ระยะทางต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดเสียง



รูปที่ 4.2-11 กราฟแสดงระดับเสียงจากการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)
ที่ระยะทางต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดเสียง



รูปที่ 4.2-12 กราฟแสดงระดับเสียงจากการวางท่อด้วยวิธีการต้นลอด (Boring)
ที่ระยะทางต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดเสียง



รูปที่ 4.2-13 กราฟแสดงระดับเสียงจากการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station)
ที่ระยะทางต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดเสียง

(4.1.2) การประเมินระดับการรบกวนของเสียง

แนวทางการประเมิน

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

ก. คำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน

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

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

- โดย $L_{Aeq,Tr}$ = ระดับเสียงขณะมีการรบกวน (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)
- $L_{Aeq,Ts}$ = ระดับเสียงขณะเกิดเสียงของแหล่งกำเนิด (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)
- $L_{Aeq,R}$ = ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)
- T_s = ระยะเวลาของช่วงเวลาที่แหล่งกำเนิดเกิดเสียง (มีหน่วยเป็น นาที)
- T_r = ระยะเวลาอ้างอิงที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน โดย
- ถ้าเป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลา 06.00–22.00 น. กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 60 นาที
 - ถ้าบริเวณที่ทำการตรวจวัดระดับเสียงเป็นพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบหรือเป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลา 22.00–06.00 น. กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 5 นาที

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

กรณีแหล่งกำเนิดเสียงที่ทำให้เกิดเสียงกระแทก เสียงแหลมดัง เสียงที่ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ได้รับผลกระทบจากเสียงนั้น ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นจะต่อเนื่องหรือไม่ก็ตาม ให้นำระดับเสียงขณะมีการรบกวน บวกเพิ่มด้วย 5 เดซิเบลเอ

ข. นำระดับเสียงขณะมีการรบกวนที่ได้ตามข้อ ก. หักออกด้วยระดับเสียงพื้นฐาน ในช่วงเวลาเดียวกับระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ได้ผลลัพธ์เป็นค่าระดับการรบกวน

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

สมมติฐานในการประเมิน

การวางท่อด้วยวิธีเจาะลอด (HDD) มีระยะเวลาดำเนินการตลอด 24 ชั่วโมง คำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน โดยใช้ค่าระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่พื้นที่อ่อนไหวได้รับจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ จากตารางที่ 4.2-13 ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ช่วงเวลากลางวัน (06.00-22.00 น.) เลือกใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากผลตรวจวัดระดับเสียง 5 วันต่อเนื่อง บริเวณ รพ. สต. ห้วยป่าหวาย และวัดซับบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ส่วนระดับเสียงพื้นฐาน เลือกใช้ค่าระดับเสียงเปอร์เซ็นไทล์ที่ 90 รายชั่วโมง ในช่วงเวลาเดียวกับระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ช่วงเวลากลางคืน (22.00-06.00 น.) เลือกใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที จากผลตรวจวัดระดับเสียง 5 วันต่อเนื่อง ส่วนระดับเสียงพื้นฐาน เลือกใช้ค่าระดับเสียงเปอร์เซ็นไทล์ที่ 90 ราย 5 นาที ในช่วงเวลาเดียวกับระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที และบวกเพิ่มอีก 3 เดซิเบลเอ เนื่องจากปฏิบัติงานในช่วงเวลากลางคืน

ส่วนการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) การวางท่อด้วยวิธีการดันท่อ (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) มีระยะเวลาดำเนินการต่อเนื่องกันมากกว่า 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง (08.00-12.00 น. และ 13.00-17.00 น.) คำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน โดยใช้ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่พื้นที่อ่อนไหวได้รับจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ จากตารางที่ 4.2-13 ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน เลือกใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากผลตรวจวัดระดับเสียง 5 วันต่อเนื่อง บริเวณ รพ.สต. ห้วยป่าหวาย และวัดซับบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ส่วนระดับเสียงพื้นฐาน เลือกใช้ค่าระดับเสียงเปอร์เซ็นไทล์ที่ 90 รายชั่วโมง ในช่วงเวลาเดียวกับระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง

ผลการประเมินค่าระดับการรบกวนของเสียง

การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) : พื้นที่อ่อนไหว จำนวน 17 แห่ง ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 20 - 595 เมตร ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียง อยู่ในช่วง 0.0 - 23.7 เดซิเบลเอ ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ) ยกเว้นพื้นที่อ่อนไหว จำนวน 6 แห่ง ได้แก่ บริเวณชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านต้นโนนไต้, อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง, ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง, อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านซับบอน, ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง, และห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 20 - 30 เมตร มีค่าเกินเกณฑ์

มาตรฐาน จึงพิจารณาติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณพื้นที่ก่อสร้างที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อ่อนไหวดังกล่าวในลำดับต่อไป รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-14 (รายการคำนวณดังภาคผนวก 6-1)

การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) : พื้นที่อ่อนไหว จำนวน 3 แห่ง ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 85 - 260 เมตร ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียง เท่ากับ 0.0 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-14 (รายการคำนวณดังภาคผนวก 6-1)

การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring) : ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 15 เมตร ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียง อยู่ในช่วง 0.0 - 10.5 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน จึงพิจารณาติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณพื้นที่ก่อสร้างที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อ่อนไหวดังกล่าวในลำดับต่อไป รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-14 (รายการคำนวณดังภาคผนวก 6-1)

การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) : บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ และวัดถ้ำมกฏและชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 170 และ 150 เมตร ตามลำดับ ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียง เท่ากับ 0 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-14 (รายการคำนวณดังภาคผนวก 6-1)

(4.2) กรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง

จากการประเมินค่าระดับการรบกวนของเสียง กรณีไม่ติดตั้งกำแพงกันเสียง พบว่าพื้นที่อ่อนไหว จำนวน 6 แห่ง ได้แก่ ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านดินโนนใต้, อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง, ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง, อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านชัยบอน, ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง, และห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) ซึ่งอยู่ใกล้จุดส่ง/บ่อส่งของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) และวิธีการดันทลอด (Boring) ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียงเกินเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งกำหนดให้มีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ ดังนั้น จึงกำหนดให้มีการติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณจุดส่ง/บ่อส่งที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อ่อนไหวดังกล่าว โดยในเบื้องต้นบริเวณใกล้เคียงชุมชนหมู่ที่ 11 บ้านดินโนนใต้, อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง, ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง, และห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) กำหนดกำแพงกันเสียงสูงประมาณ 2.2 เมตร และบริเวณใกล้เคียงอาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านชัยบอน และชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง กำหนดกำแพงกันเสียงสูงประมาณ 2.6 เมตร ติดตั้งห่างจากเครื่องจักรประมาณ 1 เมตร วัสดุที่ใช้เป็นแผ่นเหล็ก (Steel, 18 ga) หนา 1.27 มิลลิเมตร หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าที่สามารถลดระดับเสียงที่เคลื่อนที่ผ่านกำแพงลงได้ 25 เดซิเบลเอ อ้างอิงค่าการสูญเสียการส่งผ่าน (Transmission Loss) ของวัสดุต่าง ๆ จากการศึกษาของ The Federal Highway Administration (FHWA, 2000) ดังตารางที่ 4.2-15

ตารางที่ 4.2-14 สรุประดับการรบกวนของเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ บริเวณพื้นที่อ่อนไหว กรณีไม่ติดตั้งกำแพงกันเสียง

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ช่วงกลางวัน				ช่วงกลางคืน			
		ระดับการรบกวน (เดซิเบลเอ)		ค่าที่เกินมาตรฐาน		ระดับการรบกวน (เดซิเบลเอ)		ค่าที่เกินมาตรฐาน	
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	จำนวน	ร้อยละ ^{1/}	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	จำนวน	ร้อยละ ^{1/}
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)									
ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านดินโนนใต้	30	0.0	14.6	9	11.3	0.0	17.6	262	54.6
โรงเรียนวัดศรีจอมทองและวัดศรีจอมทอง	160	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
ชุมชน หมู่ที่ 8 บ้านดินโนนเหนือ	220	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
รพ. สต. ห้วยป่าหวาย	100	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ทต. ห้วยป่าหวาย	165	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
ชุมชน หมู่ที่ 9 บ้านหนองบุง	90	0.0	0.0	0	0.0	0.0	3.2	0	0.0
ชุมชน หมู่ที่ 12 บ้านหนองสุทธะ	270	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	0.0	14.4	6	7.5	0.0	20.1	183	38.1
วัดบ้านน้อย และชุมชน หมู่ที่ 6 บ้านน้อย	220	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	0.0	14.4	6	7.5	0.0	20.1	183	38.1
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อบต. เขาวง	595	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
วัดชัยบอน (เขาวงนอก)	430	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านชัยบอน	30	0.0	14.4	6	7.5	0.0	20.1	183	38.1
ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง	20	0.0	18.3	18	22.5	0.0	23.7	420	87.5
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	30	0.0	14.4	6	7.5	0.0	20.1	183	38.1
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านด้ามงกุฏ	160	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
วัดด้ามงกุฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านด้ามงกุฏ	260	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	20-595	0.0	18.3	-	-	0.0	23.7	-	-

ตารางที่ 4.2-14 สรุประดับการรบกวนของเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ บริเวณพื้นที่อ่อนไหว กรณีไม่ติดตั้งกำแพงกันเสียง (ต่อ)

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ช่วงกลางวัน				ช่วงกลางคืน			
		ระดับการรบกวน (เดซิเบลเอ)		ค่าที่เกินมาตรฐาน		ระดับการรบกวน (เดซิเบลเอ)		ค่าที่เกินมาตรฐาน	
		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	จำนวน	ร้อยละ ^{1/}	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	จำนวน	ร้อยละ ^{1/}
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)									
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	85	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	205	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	260	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-
ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	85-260	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-
การวางท่อด้วยวิธีการดินลอด (Boring)									
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	15	0.0	10.5	1	2.5	-	-	-	-
การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station)									
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	170	0.0	0.0	0	0.0	-	-	-	-
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	150	0.0	0.0	0	0.0	-	-	-	-
ค่ามาตรฐาน ^{2/}		≤10		-	-	≤10		-	-

หมายเหตุ : ^{1/} จะตลอด จำนวนค่าที่ใช้ในการคำนวณ ช่วงกลางวัน 80 ค่า ช่วงกลางคืน 480 ค่า และขุดเปิด ดินลอด และก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ จำนวนค่าที่ใช้ในการคำนวณ 40 ค่า

^{2/} ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

- หมายถึง วิธีการก่อสร้างดังกล่าวไม่มีกิจกรรมในช่วงกลางคืน

ตารางที่ 4.2-15 ค่าการสูญเสียการส่งผ่าน (Transmission Loss) ของวัสดุต่าง ๆ

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

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

(4.2.1) การประเมินระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ผู้รับเสียง

ก. คำนวณระดับเสียงที่เดินทางข้ามแนวกำแพงกันเสียง ประยุกต์ใช้
แนวทางการประเมินของ ISO 9613-2 Acoustics - Attenuation of Sound During Propagation Outdoors -
Part 2 : General Method of Calculation หัวข้อ 7.4 Screening (A_{bar}) โดยการคำนวณระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากการเดินทางข้ามกำแพงกันเสียง (Attenuation: D_2) เมื่อมีการติดตั้งกำแพงกันเสียงสูง 2.2 เมตร ห่างจากเครื่องจักร 1 เมตร ระดับเสียงที่ลดลงมีค่าอยู่ระหว่าง 10.1-12.9 เดซิเบลเอ เมื่อนำมาหักลบออกจาก
ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ถูกลดทอนด้วยระยะทางไปยังผู้รับเสียง จากตารางที่ 4.2-13 (60.4 - 63.9 เดซิเบลเอ) ทำให้ระดับเสียงที่เดินทางข้ามกำแพงกันเสียงมีค่าอยู่ในช่วง 47.6 - 51.0 เดซิเบลเอ ดังตารางที่ 4.2-16

ตัวอย่างการคำนวณระดับเสียงจากการวางท่อด้วยวิธีการ
เจาะลอดที่เดินทางข้ามแนวกำแพงกันเสียงสูง 2.2 เมตร บริเวณชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านดินโนนใต้
ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 30 เมตร มีรายละเอียดดังนี้

คำนวณหาค่า v และค่า λ โดยใช้สมการที่ (5)

$$v = 331.4 \left[1 + \left(\frac{T_c}{273.2} \right) \right]^{1/2}$$

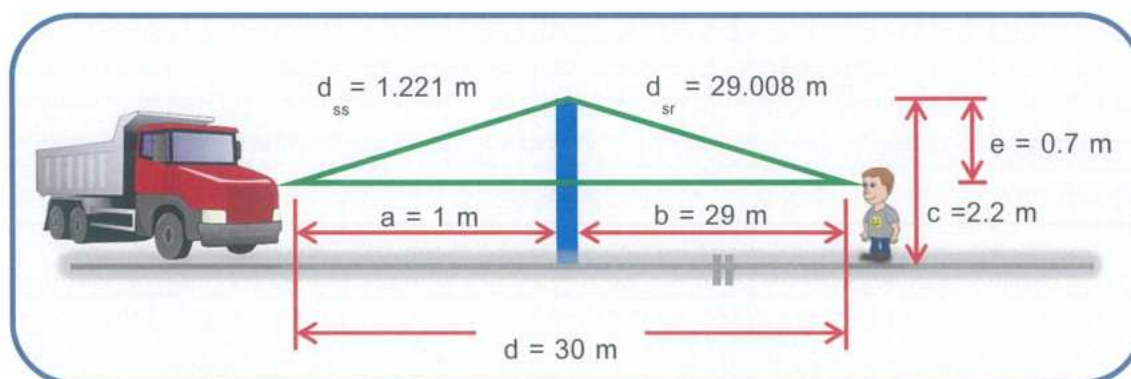
$$= 331.4 \left[1 + \left(\frac{28.4}{273.2} \right) \right]^{1/2} = 348.2$$

$$\lambda = v/f = 348.2/550 = 0.633$$

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

$$d_{ss} = \sqrt{a^2 + e^2} = \sqrt{1^2 + 0.7^2} = 1.221$$

$$d_{sr} = \sqrt{b^2 + e^2} = \sqrt{29^2 + 0.7^2} = 29.008$$



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

คำนวณหาค่า z โดยใช้สมการที่ (6)

$$z = d_{ss} + d_{sr} - d = 1.221 + 29.008 - 30 = 0.229$$

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

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

$$K_{met} = \exp \left[- (1/2000) \sqrt{1.221 \times 29.008 \times 30 / (2 \times 0.229)} \right] = 1.0$$

คำนวณหาค่า D_z โดยใช้สมการที่ (4)

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

$$D_z = 10 \log [3 + (20 / 0.633) \times 1 \times 0.229 \times 1.0] = 10.1$$

ดังนั้น ระดับเสียงที่ลดลงเนื่องจากการเดินทางข้ามแนวกำแพงกันเสียง (D_z) มีค่าเท่ากับ 10.1 เดซิเบลเอ เมื่อนำมาหักลบออกจากระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ถูกลดทอนด้วยระยะทางไปยังผู้รับเสียง (จากตารางที่ 4.2-13) ทำให้ระดับเสียงที่เดินทางข้ามแนวกำแพงกันเสียงไปยังบริเวณชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านดินโนนใต้ มีค่าเท่ากับ $60.4 - 10.1 = 50.3$ เดซิเบลเอ ดังตารางที่ 4.2-16

ข. คำนวณระดับเสียงที่เดินทางผ่านกำแพงกันเสียง โดยนำระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ถูกลดทอนด้วยระยะทางไปยังผู้รับเสียง จากตารางที่ 4.2-13 (60.4 - 63.9 เดซิเบลเอ) หักลบด้วยความสามารถในการลดเสียงของกำแพงกันเสียง 25 เดซิเบลเอ ดังนั้น เสียงที่เดินทางผ่านกำแพงกันเสียงไปยังผู้รับเสียง จึงมีค่าอยู่ในช่วง 35.4 - 38.9 เดซิเบลเอ รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-17

ค. คำนวณระดับเสียงรวมจากแหล่งกำเนิดกับระดับเสียงในสภาพปัจจุบัน โดยการรวมระดับเสียงที่เดินทางข้ามแนวกำแพงกันเสียง (ข้อ ก) ระดับเสียงที่เดินทางผ่านกำแพงกันเสียง (ข้อ ข) และผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณ รพ.สต. ห้วยป่าหวาย และวัดชัยบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 59.6 และ 61.3 เดซิเบลเอ ตามลำดับ ทำให้มีค่าระดับเสียงอยู่ในช่วง 60.1 - 61.7 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-17

ตารางที่ 4.2-16 ผลการประเมินระดับเสียงที่เดินทางข้ามแนวกำแพงกันเสียง กรณีติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณจุดส่ง/บ่อส่งที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อ่อนไหว

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ค่าตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณ									
		ค่า T_c	ค่า v	ค่า λ	ค่า d_{ms}	ค่า d_{sr}	ค่า z	ค่า K_{met}	ค่า D_z	ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ) ^{1/}	ระดับเสียงข้ามกำแพง (เดซิเบลเอ) ^{2/}
		[จากสถิติภูมิอากาศคาบ 17 ปี]	[คำนวณจากสมการที่ (5)]	[คำนวณจากสมการที่ (5)]	[คำนวณจากสมการที่ (7)]	[คำนวณจากสมการที่ (7)]	[คำนวณจากสมการที่ (6)]	[คำนวณจากสมการที่ (8)]	[คำนวณจากสมการที่ (4)]		
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)											
ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านต้นโนนไต้ ^{3/}	30	28.4	348.2	0.633	1.221	29.008	0.229	1.0	10.1	60.4	50.3
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง ^{3/}	30	28.4	348.2	0.633	1.221	29.008	0.229	1.0	10.1	60.4	50.3
ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง ^{3/}	30	28.4	348.2	0.633	1.221	29.008	0.229	1.0	10.1	60.4	50.3
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านซับบอน ^{4/}	30	28.4	348.2	0.633	1.487	29.021	0.508	1.0	12.8	60.4	47.6
ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง ^{4/}	20	28.4	348.2	0.633	1.487	19.032	0.519	1.0	12.9	63.9	51.0
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) ^{3/}	30	28.4	348.2	0.633	1.221	29.008	0.229	1.0	10.1	60.4	50.3
ค่าต่ำสุด - สูงสุด	20 - 30	28.4	348.2	0.633	1.221 - 1.487	19.032 - 29.021	0.229 - 0.519	1.0	10.1 - 12.9	60.4 - 63.9	47.6 - 51.0
การวางท่อด้วยวิธีการดินลอด (Boring)											
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) ^{3/}	15	28.4	348.2	0.633	1.221	14.017	0.238	1.0	10.2	60.9	50.7
ค่าต่ำสุด - สูงสุดของทั้งหมด	15 - 30	28.4	348.2	0.633	1.221 - 1.487	14.017 - 29.021	0.229 - 0.519	1.0	10.1-12.9	60.4 - 63.9	47.6 - 51.0

หมายเหตุ : ^{1/} ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากแหล่งกำเนิดที่ถูกลดทอนด้วยระยะทาง จากตารางที่ 4.2.13

^{2/} ระดับเสียงที่เดินทางข้ามแนวกำแพงกันเสียง คำนวณจากระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากแหล่งกำเนิดที่ถูกลดทอนด้วยระยะทาง หักลบด้วยค่า D_z

^{3/} ติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณพื้นที่ก่อสร้างใกล้เคียงพื้นที่อ่อนไหว ระดับความสูง 2.2 เมตร

^{4/} ติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณพื้นที่ก่อสร้างใกล้เคียงพื้นที่อ่อนไหว ระดับความสูง 2.6 เมตร

ตารางที่ 4.2-17 ผลการประเมินระดับเสียงรวมจากการกิจกรรมการก่อสร้างโครงการระดับเสียงในสภาพปัจจุบัน
กรณีติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณจุดส่ง/บ่อส่งที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อ่อนไหว

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่าง จาก แหล่งกำเนิด เสียง (เมตร)	ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบลเอ)						
		(ก) เสียงจาก แหล่งกำเนิด ที่ผู้รับเสียง ได้รับ [จากตารางที่ 4.2-13]	(ข) ความสามารถ ในการลดเสียง ของกำแพง กันเสียง [จากตารางที่ 4.2-15]	(ค) เสียงผ่าน กำแพงกัน เสียง [(ก)-(ข)]	(ง) เสียงข้าม กำแพง กันเสียง [จากตารางที่ 4.2-16]	(จ) รวมเสียงจาก แหล่งกำเนิด บริเวณ พื้นที่อ่อนไหว เมื่อมีการติดตั้ง กำแพงกันเสียง [(ค)+(ง) โดยใช้ สมการรวมเสียง]	(ฉ) สภาพ ปัจจุบัน ^{1/}	(ช) รวมเสียงจาก แหล่งกำเนิด กับสภาพ ปัจจุบัน [(จ)+(ฉ) โดยใช้สมการ รวมเสียง]
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)								
ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านดินโนนใต้	30	60.4	25	35.4	50.3	50.4	59.6	60.1
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	60.4	25	35.4	50.3	50.4	61.3	61.6
ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	60.4	25	35.4	50.3	50.4	61.3	61.6
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านซับบอน	30	60.4	25	35.4	47.6	47.9	61.3	61.5
ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง	20	63.9	25	38.9	51.0	51.3	61.3	61.7
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	30	60.4	25	35.4	50.3	50.4	61.3	61.6
ค่าต่ำสุด - สูงสุด	20 - 30	60.4 - 63.9	25	35.4 - 38.9	47.6 - 51.0	47.9 - 51.3	59.6 - 61.3	60.1 - 61.7
การวางท่อด้วยวิธีการดินลอด (Boring)								
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	15	60.9	25	35.9	50.7	50.8	61.3	61.7
ค่าต่ำสุด - สูงสุดของทั้งหมด	15 - 30	60.4 - 63.9	25	35.4 - 38.9	47.6 - 51.0	47.9 - 51.3	59.6 - 61.3	60.1 - 61.7
ค่ามาตรฐาน ^{2/}		≤70						

หมายเหตุ : ^{1/} ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบันโดยบริษัทที่ปรึกษา บริเวณ รพ.สต. ห้วยป่าหวาย และวัดซับบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 59.6 และ 61.3 เดซิเบลเอ ตามลำดับ

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

(4.2.2) การประเมินระดับการรบกวนของเสียง

การประเมินระดับการรบกวนของเสียงได้ดำเนินการตามประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน พ.ศ. 2565 ซึ่งมีแนวทางและสมมติฐานในการประเมินตามที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น และคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน โดยใช้ค่าระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่พื้นที่อ่อนไหวได้รับจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ จากตารางที่ 4.2-17 จากผลการประเมินระดับการรบกวนของเสียง เมื่อมีการติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณจุดส่ง/บ่อส่งที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อ่อนไหว พบว่า พื้นที่อ่อนไหว จำนวน 6 แห่ง ได้แก่ ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านตีนโนนใต้, อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง, ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง, อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านซับบอน, ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง, และห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 15 - 30 เมตร ได้รับค่าระดับการรบกวนของเสียง อยู่ในช่วง 0.0 - 9.5 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-18 (รายการคำนวณดังภาคผนวก 6-2)

ตารางที่ 4.2-18 สรุประดับการรบกวนของเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ
กรณีติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณจุดส่ง/บ่อส่งที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อ่อนไหว

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจาก แหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ระดับการรบกวน (เดซิเบลเอ)	
		ช่วงกลางวัน	ช่วงกลางคืน
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)			
ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านตีนโนนใต้	30	0.0	0.0 - 1.7
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	0.0	0.0 - 8.1
ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	0.0	0.0 - 8.1
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านซับบอน	30	0.0	0.0 - 3.1
ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง	20	0.0	0.0 - 9.5
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	30	0.0	0.0 - 8.1
ค่าต่ำสุด-สูงสุด	20 - 30	0.0	0.0 - 9.5
การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)			
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	15	0.0	-
ค่าต่ำสุด-สูงสุดของทั้งหมด	15 - 30	0.0	0.0 - 9.5
ค่ามาตรฐาน ^{1/}		≤10	

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

- หมายถึง วิธีการก่อสร้างดังกล่าวไม่มีกิจกรรมในช่วงกลางคืน

(5) การประเมินระดับเสียงจากการทดสอบระบบท่อ

กิจกรรมในช่วงของการทดสอบระบบท่อโดยการใช้ก๊าซไนโตรเจนไล่อากาศภายในท่อ ซึ่งจะดำเนินการภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ ก่อนที่จะจ่ายก๊าซธรรมชาติเข้าสู่ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ โดยระบายก๊าซผ่านปล่องระบายก๊าซ (Vent Stack) ซึ่งออกแบบให้มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (L_{p1}) ไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ (L_{p1}) ทำการระบายก๊าซเป็นระยะเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ตำแหน่งปล่องมีระยะห่างจาก แนวรั้วสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) 7.5 เมตร (r_2) เมื่อพิจารณาระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง บริเวณแนวรั้วสถานีควบคุมก๊าซฯ พบว่า มีค่าเท่ากับ 67.5 เดซิเบลเอ (L_{p2}) โดยมีรายการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} L_{p2} &= L_{p1} - 20 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right) \\ &= 85 - 20 \log \left(\frac{7.5}{1} \right) \\ &= 67.5 \quad \text{เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

เมื่อพิจารณาระดับเสียงรวม เฉลี่ย 24 ชั่วโมงบริเวณแนวรั้วสถานีควบคุมก๊าซฯ โดยใช้ค่า ระดับเสียงขณะทำการระบายก๊าซ 3 ชั่วโมงต่อเนื่อง (67.5 เดซิเบลเอ) รวมกับระดับเสียงขณะที่ไม่มีการระบาย ก๊าซ 21 ชั่วโมง ผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน บริเวณวัดขับบอน (เขาวงนอก) เมื่อวันที่ 7-12 ตุลาคม 2566 (61.3 เดซิเบลเอ) พบว่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง บริเวณแนวรั้วสถานีควบคุมก๊าซฯ มีค่าเท่ากับ 62.7 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) โดยมีรายการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} L_{eqTs} &= 10 \log \left[\frac{1}{T_{m=1}} \sum_{i=1}^N L_{eqTi}^{10} \right] \\ \text{เมื่อ } L_{eqTs} &= \text{ระดับเสียงรวม, เดซิเบลเอ} \\ L_{eqTi} &= \text{ระดับเสียงจากแต่ละแหล่งกำเนิด, เดซิเบลเอ} \\ T_m &= \text{ระยะเวลารวม (ชั่วโมง)} \\ T_i &= \text{ระยะเวลาที่แหล่งกำเนิดเกิดเสียงที่ } i \text{ (ชั่วโมง)} \\ N &= \text{จำนวนแหล่งกำเนิดเสียง} \end{aligned}$$

เมื่อแทนค่าในสมการ

$$\begin{aligned} L_{eq 24 \text{ ชม.}} &= L_{eq \text{ ขณะระบายก๊าซ}} + L_{eq \text{ ขณะไม่มีการระบายก๊าซ}} \\ &= 10 \log \left[\frac{1}{24} \times \{ (3 \times 10^{67.5/10}) + (21 \times 10^{61.3/10}) \} \right] \\ &= 62.7 \quad \text{เดซิเบลเอ} \end{aligned}$$

(6) สรุปการประเมินผลกระทบด้านระดับเสียง

พื้นที่อ่อนไหวที่อยู่บริเวณใกล้เคียงแหล่งกำเนิดเสียงจากเครื่องจักร (จุดส่ง/บ่อส่ง สำหรับ การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) และวิธีการดันทลอด (Boring) ร่องชุดสำหรับการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) และพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station)) มีจำนวน 17 แห่ง ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 15 - 595 เมตร ซึ่งได้กำหนดให้มีการติดตั้งกำแพงกันเสียงบริเวณจุดส่ง/บ่อส่งที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่อ่อนไหวในระยะ 15-30 เมตร โดยในเบื้องต้นบริเวณใกล้เคียงชุมชนหมู่ที่ 11 บ้านดินโนนใต้, อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง, ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง, และห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์) กำหนดกำแพงกันเสียงสูงประมาณ 2.2 เมตร และบริเวณใกล้เคียงอาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านชัยบ่อน, และชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง กำหนดกำแพงกันเสียงสูงประมาณ 2.6 เมตร ติดตั้งห่างจากเครื่องจักรประมาณ 1 เมตร วัสดุที่ใช้เป็นแผ่นเหล็ก (Steel, 18 ga)หนา 1.27 มิลลิเมตร หรือ วัสดุที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าที่สามารถลดระดับเสียงที่เคลื่อนที่ผ่านกำแพงลงได้ 25 เดซิเบลเอ พบว่า พื้นที่อ่อนไหวได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการรวมกับผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน อยู่ในช่วง 59.7 - 61.7 เดซิเบลเอ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ) และมีค่าระดับการรบกวนของเสียงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน (กำหนดให้มีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ) ส่วนในช่วงของการทดสอบระบบท่อ จะทำให้ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากการทดสอบระบบท่อรวมกับระดับเสียงในสภาพปัจจุบัน บริเวณแนวแนวรั้วสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) มีค่าเท่ากับ 62.7 เดซิเบลเอ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ ประกอบกับกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจะเกิดขึ้นในพื้นที่นั้น ๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ดังนั้น ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะอยู่ในทางลบ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานหรือค่าธรรมชาติพบว่าผลกระทบอยู่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จจะเข้าสู่ระยะดำเนินการโครงการ ซึ่งมีเพียงกิจกรรมการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อด้วยระบบปิด และอยู่ใต้พื้นดินที่ระดับความลึกไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร จากหลังท่อถึงพื้นดินเดิม ในสภาวะการดำเนินงานปกติจะไม่มีการก่อให้เกิดเสียงดังแต่อย่างใด ยกเว้นในกรณีฉุกเฉินที่มีความจำเป็นต้องระบายก๊าซผ่านปล่องระบายก๊าซ (Vent Stack) โดยออกแบบให้มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (Leq 1 hr) ไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ ระบายก๊าซเป็นระยะเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ทั้งนี้ กิจกรรมดังกล่าวมีลักษณะเช่นเดียวกับการทดสอบระบบท่อโดยการใช้ก๊าซไนโตรเจนไล่อากาศภายในท่อ และก่อให้เกิดระดับเสียงและผลกระทบด้านเสียงเช่นเดียวกันดังรายละเอียดข้างต้น ดังนั้น การระบายก๊าซจึงไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบ และเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นเฉพาะในช่วงที่จำเป็นต้องทำการระบายก๊าซฯ เท่านั้น (0)

4.2.5 ความสั่นสะเทือน

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ความสั่นสะเทือนอ้างอิงและสมการที่ใช้ในการคำนวณ

การประเมินผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนจะศึกษาถึงความเร็วอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity, PPV) โดยค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดจากเครื่องจักรแต่ละประเภทที่ใช้กิจกรรมก่อสร้างของโครงการ รวบรวมจากเอกสาร Transit Noise and Vibration Impact Assessment (FTA, 2006) และเอกสาร Final Construction Noise and Vibration Report (WSDOT, 2013) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-19

ตารางที่ 4.2-19 ระดับความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง

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

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

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

ความเร็วอนุภาคสูงสุดจะขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดไปยังพื้นที่อ่อนไหว และตัวกลางที่ส่งผ่าน คลื่นความสั่นสะเทือนจากเครื่องจักรและอุปกรณ์จะเคลื่อนที่ผ่านพื้นดิน และแพร่กระจายออกไปโดยรอบ และระดับของความสั่นสะเทือนจะลดลงตามระยะทาง ซึ่งการประเมินค่าความเร็วของอนุภาคสูงสุดคำนวณโดยใช้สมการที่ (9)

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

(2) การประเมินความสั่นสะเทือนที่ระยะห่างต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิด

จากสมการดังกล่าวข้างต้นสามารถคำนวณค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือนจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการที่ระยะห่างต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือนได้ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.2-20 พบว่า ที่ความเร็วอนุภาคสูงสุด มีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นระดับที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้โดยง่าย ตามระดับความสั่นสะเทือนที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ของ Reichter & Meister (1931)

และเป็นระดับที่ไม่เป็นอันตรายแม้แต่สิ่งปลูกสร้างที่เก่าแก่ ตามมาตรฐานด้านความสั่นสะเทือนต่ออาคารของประเทศเยอรมนี (DIN 4150-3) อยู่ภายในระยะไม่เกิน 8.3, 8.3, 3.5 และ 31.0 เมตร จากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือนของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันทลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) ตามลำดับ และที่ความเร็วอนุภาคสูงสุด มีค่าไม่เกิน 5.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37 (พ.ศ. 2553) เรื่องกำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร กำหนดไว้สำหรับการป้องกันผลกระทบต่ออาคารประเภทที่ 2 ได้แก่ อาคารที่อยู่อาศัย อาคารชุด หอพัก โรงพยาบาล สถานศึกษา เป็นต้น อยู่ภายในระยะไม่เกิน 4.5, 4.5, 1.9 และ 16.8 เมตร จากแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือนของการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) วิธีการขุดเปิด (Open Cut) วิธีการดันทลอด (Boring) และการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) ตามลำดับ ซึ่งไม่พบบ้านเรือนของประชาชนหรือสิ่งปลูกสร้างอยู่ในบริเวณดังกล่าว

ตารางที่ 4.2-20 ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือน
จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ที่ระยะห่างต่าง ๆ จากแหล่งกำเนิด

ระยะห่างจาก แหล่งกำเนิด ความ สั่นสะเทือน (เมตร)	ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (PPV)							
	การวางท่อด้วย วิธีการเจาะลอด (HDD)		การวางท่อด้วย วิธีขุดเปิด (Open Cut)		การวางท่อด้วย วิธีดันทลอด (Boring)		การก่อสร้างสถานี ควบคุมก๊าซ (Block Valve Station)	
	นิ้ว ต่อวินาที	มิลลิเมตร ต่อวินาที	นิ้ว ต่อวินาที	มิลลิเมตร ต่อวินาที	นิ้ว ต่อวินาที	มิลลิเมตร ต่อวินาที	นิ้ว ต่อวินาที	มิลลิเมตร ต่อวินาที
5	0.16751	4.2547	0.16563	4.2069	0.04517	1.1473	1.21208	30.7867
10	0.05922	1.5043	0.05856	1.4874	0.01597	0.4056	0.42853	10.8848
20	0.02094	0.5318	0.02070	0.5259	0.00565	0.1434	0.15151	3.8483
30	0.01140	0.2895	0.01127	0.2862	0.00307	0.0781	0.08247	2.0948
40	0.00740	0.1880	0.00732	0.1859	0.00200	0.0507	0.05357	1.3606
50	0.00530	0.1345	0.00524	0.1330	0.00143	0.0363	0.03833	0.9736
100	0.00187	0.0476	0.00185	0.0470	0.00051	0.0128	0.01355	0.3442
200	0.00066	0.0168	0.00065	0.0166	0.00018	0.0045	0.00479	0.1217
300	0.00036	0.0092	0.00036	0.0091	0.00010	0.0025	0.00261	0.0662
ระยะที่ PPV มีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตร ต่อวินาที	8.3 เมตร		8.3 เมตร		3.5 เมตร		31.0 เมตร	
ระยะที่ PPV มีค่าไม่เกิน 5.0 มิลลิเมตร ต่อวินาที	4.5 เมตร		4.5 เมตร		1.9 เมตร		16.8 เมตร	

(3) การประเมินความสั่นสะเทือนบริเวณพื้นที่อ่อนไหว

พื้นที่อ่อนไหวที่อยู่บริเวณใกล้เคียงแหล่งกำเนิดความสั่นสะเทือนจากเครื่องจักร (จุดส่ง/บ่อส่ง สำหรับการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) และวิธีการดันทลอด (Boring) ร่องชุดสำหรับการวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) และพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station)) มีจำนวน 17 แห่ง ซึ่งมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง อยู่ในช่วง 15 - 595 เมตร ได้รับค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือน ในช่วง 0.0033 - 0.5271 มิลลิเมตรต่อวินาที รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-21 โดยมีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นระดับที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้โดยง่าย ตามระดับความสั่นสะเทือนที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ของ Richter & Meister (1931) และเป็นระดับที่ไม่เป็นอันตรายแม้แต่สิ่งปลูกสร้างที่เก่าแก่ ตามมาตรฐานด้านความสั่นสะเทือนต่ออาคารของประเทศเยอรมนี (DIN 4150-3) รวมถึงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 37 (พ.ศ. 2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร ที่กำหนดไว้สำหรับการป้องกันผลกระทบต่ออาคารประเภทที่ 2 ได้แก่ อาคารที่อยู่อาศัย อาคารชุด หอพัก โรงพยาบาล สถานศึกษา เป็นต้น โดยกำหนดให้มีค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดที่ฐานรากหรือชั้นล่างของอาคารไม่เกิน 5 มิลลิเมตรต่อวินาที ดังนั้น ผลกระทบด้านความสั่นสะเทือนต่อพื้นที่อ่อนไหวจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

ตารางที่ 4.2-21 ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือน
จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ บริเวณพื้นที่อ่อนไหว

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจาก แหล่งกำเนิด ความสั่นสะเทือน (เมตร)	ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (PPV)	
		นิ้ว/วินาที	มิลลิเมตร/วินาที
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)			
ชุมชน หมู่ที่ 11 บ้านตีนโนนใต้	30	0.01147	0.2913
โรงเรียนวัดศรีจอมทองและวัดศรีจอมทอง	160	0.00092	0.0234
ชุมชน หมู่ที่ 8 บ้านตีนโนนเหนือ	220	0.00057	0.0145
รพ. สด. ห้วยป่าหวาย	100	0.00187	0.0475
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก ทต. ห้วยป่าหวาย	165	0.00088	0.0224
ชุมชน หมู่ที่ 9 บ้านหนองปุง	90	0.00220	0.0559
ชุมชน หมู่ที่ 12 บ้านหนองสุทธะ	270	0.00042	0.0107
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	0.01147	0.2913
วัดบ้านน้อย และชุมชน หมู่ที่ 6 บ้านน้อย	220	0.00057	0.0145
ชุมชน หมู่ที่ 7 บ้านหนองกอง	30	0.01147	0.2913
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก อบต. เขาวง	595	0.00013	0.0033
วัดชัยบอน (เขาวงนอก)	430	0.00021	0.0053

ตารางที่ 4.2-21 ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุดของความสั่นสะเทือน
จากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ บริเวณพื้นที่อ่อนไหว (ต่อ)

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจาก แหล่งกำเนิด ความสั่นสะเทือน (เมตร)	ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด (PPV)	
		นิ้ว/วินาที	มิลลิเมตร/วินาที
การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) (ต่อ)			
อาคารพาณิชย์ หมู่ที่ 2 บ้านซับบอน	30	0.01147	0.2913
ชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านเขาวง	20	0.02075	0.5271
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	30	0.01147	0.2913
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	160	0.00092	0.0234
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	260	0.00045	0.0114
ค่าต่ำสุด - สูงสุด	20 - 595	0.00013 - 0.02075	0.0033 - 0.5271
การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut)			
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	85	0.00236	0.0599
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	205	0.00063	0.0160
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	260	0.00044	0.0112
ค่าต่ำสุด - สูงสุด	85 - 260	0.00044 - 0.00236	0.0112 - 0.0599
การวางท่อด้วยวิธีการดันทลอด (Boring)			
ห้องแถวด้านหน้า บจก. คาร์กิลล์มีท์ส (ไทยแลนด์)	15	0.00875	0.2223
การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station)			
บ้านพักอาศัย หมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	170	0.00611	0.1552
วัดถ้ำมกฏ และชุมชนหมู่ที่ 8 บ้านถ้ำมกฏ	150	0.00738	0.1875
ค่าต่ำสุด - สูงสุดของทั้งหมด	15 - 595	0.00013 - 0.02075	0.0033 - 0.5271
ค่ามาตรฐาน			≤2 ^{1'}
			≤5 ^{2'}

หมายเหตุ : ¹⁾ ค่าความเร็วอนุภาคสูงสุด มีค่าไม่เกิน 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที เป็นระดับที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้โดยง่าย

(Reichter & Meister (1931)) และระดับที่ไม่เป็นอันตรายแม้แต่สิ่งปลูกสร้างที่เก่าแก่ (DIN 4150-3)

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

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซ ของโครงการถูกฝังใต้ดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร กิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติและการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นท่อที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนแต่อย่างใด (0)

4.2.6 ทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดิน

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ เช่น การเตรียมพื้นที่แนววางท่อส่งก๊าซฯ การฝังกลบท่อ การขุดเปิดบ่อรับ-ปล่อย การติดตั้งและใช้งานเครื่องจักร การวางท่อด้วยวิธีเจาะลอด (HDD) การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) เป็นต้น อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและสมบัติของดิน เกิดการสูญเสียหน้าดิน การชะล้างพังทลายของดิน เป็นต้น สรุปลักษณะของผลกระทบได้ดังนี้

(1) การปนเปื้อนจากการใช้สารเคมีและน้ำมันหล่อลื่น

การปนเปื้อนในดินของสารเคมีและน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในขั้นตอนการก่อสร้าง โดยเฉพาะบริเวณตำแหน่งที่มีการติดตั้งและใช้งานเครื่องจักร โดยการวางท่อของโครงการอยู่ในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034 สำหรับกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ประกอบด้วย การวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอดและวิธีการดันลอด เป็นส่วนใหญ่ เครื่องจักรหลักที่ใช้ในการก่อสร้าง ได้แก่ เครื่องเจาะลอด เครื่องดันลอด และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่มีการติดตั้งและใช้งานเฉพาะบริเวณบ่อส่งของการก่อสร้างในแต่ละช่วงเท่านั้น ส่วนการวางท่อด้วยวิธีขุดเปิด เครื่องจักรหลักที่ใช้ในการก่อสร้างมีเพียงรถขุดใช้สำหรับเตรียมพื้นที่ ขุดร่อง และกลบท่อ และรถบรรทุกใช้สำหรับบรรทุกดิน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะเคลื่อนย้ายไปตามแนววางท่อ และการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ กิจกรรมหลักคือการปรับถมพื้นที่ เครื่องจักรหลักที่ใช้ในการก่อสร้าง ได้แก่ รถขุด รถเกรดดิน รถบดดิน และรถบรรทุก ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะจำกัดอยู่ภายในที่ดินที่เป็นกรรมสิทธิ์ของ ปตท. รวมทั้งได้มีการจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของน้ำมันและสารเคมีต่าง ๆ พร้อมทั้งวัสดุดูดซับ หรือพื้นที่รองรับการเก็บกักน้ำมัน เช่น ถาดเก็บและรองรับน้ำมันในพื้นที่ก่อสร้าง เป็นต้น เพื่อลดการแพร่กระจายของน้ำมันสู่ดิน รวมทั้งหลีกเลี่ยงกิจกรรมก่อสร้างในช่วงที่ฝนตกหนัก เพื่อลดผลกระทบจากน้ำมันหล่อลื่นที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง อาจปนเปื้อนตกค้างในดิน ดังนั้น ผลกระทบที่เกิดขึ้นจึงอยู่ระดับต่ำ (-1)

(2) การปนเปื้อนจากการใช้โคลนโซเดียมเบนโทไนต์

การใช้โคลนโซเดียมเบนโทไนต์ในการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด เพื่อช่วยพยุงช่องดิน ที่เจาะไม่ให้ทรุดตัวและช่วยหล่อลื่นระหว่างการดึงผ่านช่องเจาะ คาดว่ามีปริมาณโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ เหลือทิ้งประมาณ 565 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งสารโซเดียมเบนโทไนต์เป็นสารที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่มาจากแร่ดินธรรมชาติ ไม่มีองค์ประกอบของสารติดไฟ ไม่กัดกร่อน ไม่จัดเป็นประเภทขยะอันตราย และไม่จัดเป็นสารก่อมะเร็งตามรายการของ ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), IARC International Agency for Research on Cancer) และ NTP (National Toxic Program) โดยการจัดการโคลนโซเดียมเบนโทไนต์รั่วไหลหรือเหลือทิ้งจากการวางท่อส่งก๊าซฯ จะดำเนินการโดยใช้รถดูด (Vacuum Truck) ดูดโคลนโซเดียมเบนโทไนต์บริเวณจุดรับและจุดส่ง หรือในกรณีที่ดูดไม่ได้จะใช้รถแบ็คโฮ ดักใส่รถบรรทุก 6 ล้อ เพื่อขนไปจัดเก็บยังสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ โดยกรณีที่ใช้โคลนโซเดียมเบนโทไนต์ มีการทะลักขึ้นในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง จะใช้รถดูด (Vacuum Truck) ตามแนวที่มีการทะลักขึ้นมา และกรณีหากมีการทะลักในปริมาณมาก จะหยุดการทำงานของเครื่องจักรชั่วคราวเพื่อจัดเก็บให้หมดก่อน จึงจะเริ่มการทำงานของเครื่องจักรต่อไป

โดยมีการพิจารณาปรับวิธีการปฏิบัติงานให้เหมาะสม เพื่อจำกัดหรือลดปริมาณการชะล้างของโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ อาทิ การปรับลดแรงดันในการเจาะลุดให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เป็นต้น ส่วนเศษโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ที่เหลือทิ้ง ได้กำหนดให้นำไปกำจัดด้วยวิธีฝังกลบให้สอดคล้องตามหลักเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์ (SDS) และต้องแจ้งข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ของโซเดียมเบนโทไนต์ให้หน่วยงานที่รับกำจัดหรือเป็นเจ้าของพื้นที่ทราบก่อนดำเนินการ

โดยในเบื้องต้นกำหนดให้นำโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ไปฝังกลบในที่ดินที่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ ในตำบลเขาวง อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี โดยพื้นที่ฝังกลบโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ มีลักษณะเป็นบ่อดินที่บดอัดพื้นบ่อและผนังบ่อเพื่อป้องกันน้ำชะปนเปื้อนออกสู่สิ่งแวดล้อม มีขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 15 เมตร ลึก 2 เมตร (โดยประมาณ) ความจุประมาณ 600 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอต่อปริมาณโคลนโซเดียมเบนโทไนต์เหลือทิ้งของโครงการ และปรับถมด้านบนสุดของบ่อด้วยดินเดิมเพื่อป้องกันการพังกระจายของฝุ่นโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ออกสู่บรรยากาศ รวมทั้งกำหนดให้บ่อฝังกลบมีระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน ไม่น้อยกว่า 30 เมตร ห่างจากแหล่งชุมชนไม่น้อยกว่า 50 เมตร และระดับพื้นบ่ออยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบต่อน้ำใต้ดิน นอกจากนี้จากการออกแบบระยะเมื่อสิ้นของขอบบ่อที่ 0.1 เมตร จะทำให้ไม่มีการระบายน้ำจากภายในบ่อออกจากพื้นที่แต่อย่างใด ดังนั้น การใช้โคลนโซเดียมเบนโทไนต์สำหรับการเจาะลุด จึงมีผลกระทบต่อสมบัติของดินและสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(3) ผลกระทบต่อโครงสร้าง ความอุดมสมบูรณ์ และสมบัติของดิน

กิจกรรมหลักในระยะก่อสร้าง ซึ่งคาดว่าจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดินในบริเวณพื้นที่โครงการ ได้แก่ การขุดเปิดพื้นที่บ่อรับ - บ่อส่ง และการขุดร่อนดิน และการเก็บกองดินที่อาจทำให้เกิดการผสมกันระหว่างดินชั้นบนและชั้นล่าง ส่งผลให้ชั้นดินตามธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งอาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินหรือโครงสร้างของดินมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทั้งนี้ พื้นที่วางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ อยู่ในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034 และพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ อยู่ในที่ดินที่เป็นกรรมสิทธิ์ของ ปตท. ไม่มีการใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกหรือการเกษตรกรรม ดังนั้น ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ความอุดมสมบูรณ์ และสมบัติของดินในพื้นที่ก่อสร้างโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(4) ผลกระทบต่อการชะล้างพังทลายของดิน

กิจกรรมการก่อสร้าง ได้แก่ การปรับพื้นที่ การขุดเปิดพื้นที่บ่อรับ - บ่อส่ง และการขุดร่อนดิน อาจส่งผลให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินในช่วงระยะเวลาดังกล่าว และหากดำเนินการในช่วงที่มีฝนตกอาจมีการพัดพาตะกอนดินลงสู่แหล่งน้ำ/พื้นที่ใกล้เคียงได้ จากผลการประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดินบริเวณพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซฯ และพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ ในระยะก่อสร้าง โดยกำหนดค่า $C = 1.000$ และ ค่า $P = 1.000$ พบว่า มีอัตราการชะล้างพังทลายของดิน (A) อยู่ในช่วง 3.90 - 18.78 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี หรือ 0.62-3.00 ตันต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบกับระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลาย

ของดินในรายงานสถานภาพการชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2563) พบว่า อยู่ในระดับน้อยมาก (0.00 - 12.50 ต้นต่อเฮกแตร์ต่อปี หรือ 0.00 - 2.00 ต้นต่อไร่ต่อปี) ถึง ระดับน้อย (> 12.50 - 31.25 ต้นต่อเฮกแตร์ต่อปี หรือ > 2.00 - 5.00 ต้นต่อไร่ต่อปี) เช่นเดียวกับอัตราการชะล้างพังทลายของดินสภาพปัจจุบัน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-22 อย่างไรก็ตาม เพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จึงกำหนดมาตรการให้มีติดตั้ง Sheet Pile เพื่อป้องกันการถล่มของดิน หลังการฝังกลบท่อในแต่ละช่วงของการก่อสร้างแล้วเสร็จ ต้องปรับสภาพพื้นที่ให้อยู่ในสภาพเดิมหรือใกล้เคียงเดิมโดยเร็ว และการก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่งใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ ให้กันเขตพื้นที่ก่อสร้างโดยวางถุงทรายหรือจัดทำคันดินกันรอบพื้นที่ เพื่อป้องกันการพังทลายของดินลงสู่แหล่งน้ำและพื้นที่ใกล้เคียง ดังนั้น ผลกระทบด้านการชะล้างพังทลายของดินจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

ดังนั้น ผลกระทบด้านทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดินจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการในภาพรวมจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1)

ตารางที่ 4.2-22 ผลการประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดินบริเวณแนววางท่อส่งก๊าซฯ และพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ 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	
ชุดดินลพบุรี (S1)								
- สภาพปัจจุบัน	176.5	0.17	0.13	0.800	1.000	3.12	0.50	น้อยมาก
- ระยะก่อสร้าง	176.5	0.17	0.13	1.000	1.000	3.90	0.62	น้อยมาก
- ระยะดำเนินการ	176.5	0.17	0.13	0.800	1.000	3.12	0.50	น้อยมาก
ชุดดินทับทิมขาว (S2)								
- สภาพปัจจุบัน	176.5	0.25	0.24	0.800	1.000	8.47	1.36	น้อยมาก
- ระยะก่อสร้าง	176.5	0.25	0.24	1.000	1.000	10.59	1.69	น้อยมาก
- ระยะดำเนินการ	176.5	0.25	0.24	0.800	1.000	8.47	1.36	น้อยมาก
ชุดดินตาคลี (S3)								
- สภาพปัจจุบัน	176.5	0.18	0.14	0.800	1.000	3.56	0.57	น้อยมาก
- ระยะก่อสร้าง	176.5	0.18	0.14	1.000	1.000	4.45	0.71	น้อยมาก
- ระยะดำเนินการ	176.5	0.18	0.14	0.800	1.000	3.56	0.57	น้อยมาก
ชุดดินวังสะพุง (S4)								
- สภาพปัจจุบัน	176.5	0.19	0.56	0.800	1.000	15.02	2.40	น้อย
- ระยะก่อสร้าง	176.5	0.19	0.56	1.000	1.000	18.78	3.00	น้อย
- ระยะดำเนินการ	176.5	0.19	0.56	0.800	1.000	15.02	2.40	น้อย

ตารางที่ 4.2-22 ผลการประเมินอัตราการชะล้างพังทลายของดินบริเวณแนววางท่อส่งก๊าซฯ และพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ ในสภาพปัจจุบัน ระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ (ต่อ)

สภาพการณ์	ค่าปัจจัยตามสมการสูญเสียดินสากล (USLE)					อัตราการชะล้างพังทลายของดิน $A = RK(LS)CP$		ระดับการ ชะล้างพังทลาย ของดิน ^{1/}
	R	K	LS	C	P	ตัน/เฮกแตร์/ปี	ตัน/ไร่/ปี	
ที่ดินดัดแปลง (S5)								
- สภาพปัจจุบัน	176.5	0.15	0.24	0.800	1.000	5.08	0.81	น้อยมาก
- ระยะก่อสร้าง	176.5	0.15	0.24	1.000	1.000	6.35	1.02	น้อยมาก
- ระยะดำเนินการ	176.5	0.15	0.24	0.800	1.000	5.08	0.81	น้อยมาก

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

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซฯ จะถูกฝังอยู่ใต้ดิน และการส่งก๊าซฯ ของโครงการจะเป็นระบบปิด ไม่มีการรบกวนสภาพพื้นที่แต่อย่างใด ด้วยเหตุนี้ กิจกรรมของโครงการในระยะดำเนินการจึงไม่ส่งผลให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ โดยจะมีอัตราการชะล้างพังทลายของดินอยู่ในระดับน้อยมากเช่นเดียวกับสภาพปัจจุบัน รายละเอียดดังตารางที่ 4.2-22 นอกจากนี้ ปตท. ได้กำหนดให้มีแผนการบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติตามมาตรฐาน ASME B31.8 เพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินงานโครงการ จะไม่ส่งผลกระทบต่อการหลุดตัวของดินในพื้นที่ และการดำเนินโครงการจะไม่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยด้านการหลุดตัวของดินในพื้นที่ เช่น การสำรวจพื้นที่วางท่อเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 การสำรวจและสังเกตการหลุดตัวของท่อ และการกัดเซาะของดินที่ปิดทับท่อบริเวณที่ดินอ่อน ทางน้ำไหลหรือทางลาดชัน เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานเป็นประจำ เป็นต้น ดังนั้น จึงประเมินได้ว่ากิจกรรมของโครงการในระยะดำเนินการไม่มีผลกระทบต่อทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดิน (0)

4.2.7 อุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดิน

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ผลกระทบจากน้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง

น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่โครงการ : มีปริมาณสูงสุดประมาณ 0.6 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 10 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้, อ้างอิงจากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2549)) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่อย่างน้อย 2 ห้อง (จำนวนห้องน้ำ – ห้องส้วม ประเมินตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กำหนดให้ต้องจัดให้มีห้องส้วมในอัตราไม่น้อยกว่า 1 ห้อง ต่อ 20 คน) พร้อมทั้งเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลปริมาณรวม 3 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอกับจำนวนเจ้าหน้าที่โครงการ และสามารถรองรับน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลได้ไม่น้อยกว่า

3 วัน และกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน หรือเมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็ม เพื่อนำไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของคณงานก่อสร้าง : มีปริมาณสูงสุดประมาณ 1.7 ลูกบาศก์เมตร ต่อวัน (ประเมินจากคณงานก่อสร้าง 30 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่อย่างน้อย 4 ห้อง พร้อมถังเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลปริมาตรรวม 6 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอกับจำนวนคณงานก่อสร้าง และสามารถรองรับน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน และกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน หรือเมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็ม เพื่อนำไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อคุณภาพน้ำจากน้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการและคณงานก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(2) ผลกระทบจากการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำ

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการที่อาจก่อให้เกิดการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำ ได้แก่ การเก็บสำรองน้ำมันเชื้อเพลิงหรือน้ำมันหล่อลื่นในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว การวางท่อโดยการใช้เครื่องเจาะลุด เครื่องดันลุด และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งติดตั้งและใช้งานบริเวณบ่อส่งในแต่ละช่วง การใช้รถขุดสำหรับเตรียมพื้นที่ ขุดบ่อ/ร่อง และกลบบ่อ/ท่อ และการใช้รถบรรทุกสำหรับขนดิน อาจก่อให้เกิดการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานได้ ซึ่งโครงการได้กำหนดให้พื้นที่เก็บสำรองน้ำมันเป็นพื้นที่คอนกรีตที่มีคันล้อมรอบ และจัดให้มีถังเก็บและรองรับน้ำมันในพื้นที่ก่อสร้าง ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อคุณภาพน้ำจากการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(3) ผลกระทบจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

จากการสำรวจสภาพพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซฯ พื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ และพื้นที่ศึกษาในระยะ 300 เมตร พบแหล่งน้ำธรรมชาติในแนวท่อส่งก๊าซฯ ตัดผ่าน คือ คลองส่งน้ำสายใหญ่แก่งค้อย-บ้านหมอ โดยโครงการได้ออกแบบให้ใช้วิธีการก่อสร้างแบบเจาะลุด วางลึกไม่น้อยกว่า 3.0 เมตร จากระดับท้องคลอง ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขหน่วยงานอนุญาตกำหนด และไม่ส่งผลกระทบต่อขุดลอกแหล่งน้ำในอนาคต โดยไม่มีการขุดเปิด (Open Cut) ตัดผ่านทางน้ำ จึงไม่มีการรบกวนท้องน้ำ ทั้งนี้ ได้กำหนดมาตรการเพื่อลดผลกระทบต่อแหล่งน้ำดังกล่าว โดยกำหนดตำแหน่งบ่อรับ-บ่อส่ง โดยมีระยะห่างจากแหล่งน้ำที่ทำการเจาะลุด จัดวางถุงทรายหรือทำคันดินกันรอบพื้นที่บ่อส่งและบริเวณที่มีการหล่นหรือรั่วไหลของโคลนขุดเจาะ ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดินจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(4) ผลกระทบจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต

การทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) ของโครงการ มีปริมาณการใช้น้ำ 504 ลูกบาศก์เมตร โดยคาดว่าจะใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคหรือที่มีจำหน่ายในพื้นที่ หรือน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำประปา โดยไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด สำหรับสิ่งปนเปื้อนในน้ำภายหลังการทดสอบท่ออาจมีเพียงตะกอนดิน ทราย หรือเศษวัสดุเชื่อมท่อปนเปื้อนอยู่เล็กน้อย การระบายน้ำภายหลังจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) แล้วเสร็จ ได้กำหนดให้ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำภายในท่อ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (SS) ของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) และอุณหภูมิ (Temperature) ให้เป็นไปตามมาตรฐานการระบายน้ำลงทางน้ำชลประทานตามคำสั่งกรมชลประทานที่ 18/2561 เรื่อง การป้องกันและแก้ไขการระบายน้ำที่มีคุณภาพต่ำลงทางน้ำชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน (26 กุมภาพันธ์ 2561) ก่อนปล่อยทิ้งลงสู่คลองส่งน้ำสายใหญ่แก่งคอย-บ้านหมอ (คลองคอนกรีต) ทั้งนี้ หากพบว่าคุณภาพน้ำมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด ต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ โดยในกรณีของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (SS) มีค่าเกินมาตรฐานให้ติดตั้งตะแกรงตาถี่หรือถุงกรองตะกอนบริเวณปลายท่อระบายน้ำทิ้งเพื่อดักตะกอนหรือของแข็งแขวนลอยที่ปนเปื้อนอีกครั้ง และกรณีที่ความเป็นกรด-ด่าง (pH) หรือของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) หรือน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) มีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนดให้ส่งไปบำบัดยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม และตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำอีกครั้งก่อนระบายทิ้ง โดยโครงการได้รับอนุญาตทั้งน้ำลงสู่คลองส่งน้ำสายใหญ่แก่งคอย-บ้านหมอ จากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาป่าสักชลสิทธิ์ สำนักชลประทานที่ 10 กรมชลประทานแล้ว ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อคุณภาพน้ำจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิตอยู่ในระดับต่ำ (-1)

ทั้งนี้ กรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อทำการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต และระบายน้ำทิ้งภายหลังการทดสอบแล้วเสร็จลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ต้องได้รับการยินยอมจากเจ้าของพื้นที่หรือหน่วยงานรับผิดชอบก่อนดำเนินการ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการอนุญาตโดยเคร่งครัด รวมทั้งต้องดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำก่อนระบายทิ้ง และต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพน้ำและทรัพยากรชีวภาพทางน้ำอย่างเคร่งครัด

2) ระยะดำเนินการ

(1) ผลกระทบจากกิจกรรมการขนส่งก๊าซธรรมชาติ

ในระยะดำเนินการ ระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการถูกฝังใต้ดิน โดยมีความลึกช่วงที่ตัดผ่านแหล่งน้ำไม่น้อยกว่า 3 เมตร จากระดับท้องน้ำ ไม่มีกิจกรรมการขุดเปิดท้องน้ำ หรือการกีดขวางการไหลของน้ำ กิจกรรมการจ่ายก๊าซธรรมชาติและการบำรุงรักษาระบบท่อจะดำเนินการในเส้นทางที่เป็นระบบปิด โดยไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่ออุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดินแต่อย่างใด (0)

(2) ผลกระทบจากน้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการ

น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำสถานีควบคุมก๊าซฯ มีปริมาณสูงสุดประมาณ 0.056 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 1 คน และ อัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้, อ้างอิง จากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2549)) โดยจัดให้มีห้องสุขา จำนวน 1 ห้อง พร้อมทั้งติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบไร้อากาศ ซึ่งรวมส่วนเกราะและส่วนกรองไร้อากาศไว้ใน ถังเดียวกัน มีปริมาตรรวมของถัง 0.8 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง สามารถรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้อย่าง เพียงพอตามข้อมูลการออกแบบจากบริษัทผู้ผลิต โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีค่าบีโอดี (BOD) ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร จะถูกรวบรวมลงสู่บ่อซึม ไม่มีการระบายออกนอกพื้นที่สถานีฯ สำหรับสิ่งปฏิกูลที่อยู่ใน ส่วนเกราะของถังบำบัดน้ำเสีย จะประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือได้รับ ใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนส่งสิ่งปฏิกูลไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป ดังนั้น น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำสถานีควบคุมก๊าซฯ ไม่ผลกระทบ ต่ออุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดินแต่อย่างใด (0)

4.2.8 อุทกวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดิน

1) ระยะก่อสร้าง

แนววางท่อส่งก๊าซฯ พื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ และพื้นที่ศึกษาในระยะ 300 เมตร มีลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาเป็นชั้นหินให้น้ำบาดาลชนิดดินมาร์ล (Marl) โดยน้ำบาดาลจะกักเก็บ อยู่ภายในชั้นของดินมาร์ล ซึ่งมีความพรุนสูง ความลึกเฉลี่ยของชั้นน้ำบาดาล อยู่ในช่วง 10-30 เมตร บางแห่ง ลึกถึง 50 เมตร และชนิดหินปูน หินอ่อน มีชั้นหินดินดานแทรกสลับและมีหินเชิร์ตแทรกเป็นกระเปาะ โดยน้ำบาดาลจะกักเก็บอยู่ภายในรอยแตก รอยแยก รอยเลื่อน ถ้ำและโพรง ภายในชั้นหิน ความลึกถึงน้ำ บาดาลอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย 20-40 เมตร โดยการก่อสร้างด้วยวิธีเจาะลอด (HDD) หรือดันทลอด (Boring) นั้น จะวางท่อส่งก๊าซฯ ที่ระดับความลึกจากผิวดิน ประมาณ 4 เมตร และการก่อสร้างด้วยวิธีการขุดเปิดจะทำการ ขุดร่องลึกจากผิวดิน ประมาณ 2 เมตร ซึ่งระดับความลึกดังกล่าวไม่ได้อยู่ในระดับชั้นน้ำใต้ดินในพื้นที่ศึกษา ของโครงการ ดังนั้น การวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการจึงไม่มีผลกระทบต่อลักษณะทางอุทกธรณีวิทยา ทิศทางการไหล และคุณภาพน้ำใต้ดินแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นระบบปิดอยู่ใต้ดินในระดับชั้นดินเท่านั้น ไม่ได้อยู่ที่ระดับความลึกของแหล่งน้ำบาดาลหรือชั้นหินให้น้ำของพื้นที่ และไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบ ด้านอุทกวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดินแต่อย่างใด (0)

4.3 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

4.3.1 ทรัพยากรชีวภาพบนบก

4.3.1.1 ทรัพยากรป่าไม้

1) ระยะก่อสร้าง

แนววางท่อส่งก๊าซฯ พื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ และพื้นที่ศึกษาในระยะ 300 เมตร ไม่อยู่ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ พื้นที่อนุรักษ์ หรือพื้นที่ป่าชายเลนตามมติคณะรัฐมนตรีแต่อย่างใด จากการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่แนววางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ และพื้นที่เขตรบบโครงข่ายก๊าซฯ (5 เมตร) ซึ่งอยู่ในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034 ของกรมทางหลวง และพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ ซึ่งมีสภาพเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ไม่พบไม้ยืนต้น (Tree) แต่อย่างใด การก่อสร้างโครงการจึงไม่มีการตัดฟันหรือล้อมย้ายต้นไม้ ดังนั้น กิจกรรมของโครงการในระยะก่อสร้างจึงไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้ (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบท่อปิดที่วางอยู่ใต้ดินลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร ไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือมีผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้แต่อย่างใด (0)

4.3.1.2 ทรัพยากรสัตว์ป่า

1) ระยะก่อสร้าง

จากการสำรวจทรัพยากรสัตว์ป่าในพื้นที่แนววางท่อส่งก๊าซฯ ซึ่งอยู่ในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034 ของกรมทางหลวง และพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ ซึ่งมีสภาพเป็นพื้นที่เกษตรกรรม พบพบสัตว์ป่า จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ นกฟิราบบ นกเขาขาว นกนางแอ่นบ้าน นกกระจอกบ้าน นกเอี้ยงหงอน และนกเอี้ยงสาธิกา ซึ่งไม่จัดเป็นสัตว์ป่าหายาก สัตว์ป่าสงวน หรือสัตว์ป่าที่ใกล้จะสูญพันธุ์แต่อย่างใด ส่วนในพื้นที่ศึกษาในระยะ 300 เมตร สัตว์ป่าที่พบส่วนใหญ่เป็นสัตว์ที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยที่มีการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี สามารถที่จะกระจายพันธุ์หรืออพยพโยกย้ายต่อเนื่องไปยังพื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่อื่น ๆ ที่มีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ป่าได้ ดังนั้น กิจกรรมในระยะก่อสร้างจึงไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่าแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบท่อปิดที่วางอยู่ใต้ดินลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร ไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือมีผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่าแต่อย่างใด (0)

4.3.2 ทรัพยากรชีวภาพในน้ำ

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ผลกระทบจากน้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง

น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่โครงการ : มีปริมาณสูงสุดประมาณ 0.6 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 10 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้, อ้างอิงจากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2549)) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่อย่างน้อย 2 ห้อง (จำนวนห้องน้ำ – ห้องส้วม ประเมินตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กำหนดให้ต้องจัดให้มีห้องส้วมในอัตราไม่น้อยกว่า 1 ห้อง ต่อ 20 คน) พร้อมทั้งเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลปริมาณรวม 3 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอกับจำนวนเจ้าหน้าที่โครงการ และสามารถรองรับน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน และกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนส่งสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน หรือเมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็ม เพื่อนำไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของคนงานก่อสร้าง : มีปริมาณสูงสุดประมาณ 1.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากคนงานก่อสร้าง 30 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่อย่างน้อย 4 ห้อง พร้อมทั้งเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลปริมาณรวม 6 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอกับจำนวนคนงานก่อสร้าง และสามารถรองรับน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน และกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนส่งสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน หรือเมื่อถึงเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็ม เพื่อนำไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำจากน้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(2) ผลกระทบจากการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำ

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการที่อาจก่อให้เกิดการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำ ได้แก่ การเก็บสำรองน้ำมันเชื้อเพลิงหรือน้ำมันหล่อลื่นในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว การวางท่อโดยใช้เครื่องเจาะลุด เครื่องดันลุด และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งติดตั้งและใช้งานบริเวณบ่อส่งในแต่ละช่วง การใช้รถชุดสำหรับเตรียมพื้นที่ ขุดบ่อ/ร่อง และกลบบ่อ/ท่อ และการใช้รถบรรทุกสำหรับขนดิน อาจก่อให้เกิดการรั่วไหลของน้ำมันหล่อลื่นบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานได้ ซึ่งโครงการได้กำหนดให้พื้นที่เก็บสำรองน้ำมันเป็นพื้นที่คอนกรีตที่มีคันล้อมรอบ และจัดให้มีถังเก็บและรองรับน้ำมันในพื้นที่ก่อสร้าง ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำจากการรั่วไหลของน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(3) ผลกระทบจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

จากการสำรวจสภาพพื้นที่ตามแนววางท่อส่งก๊าซฯ พื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ และพื้นที่ศึกษาในระยะ 300 เมตร พบแหล่งน้ำธรรมชาติในแนวท่อส่งก๊าซฯ ตัดผ่าน คือ คลองส่งน้ำสายใหญ่แก่งค้อย-บ้านหมอ โดยโครงการได้ออกแบบให้ใช้วิธีการก่อสร้างแบบเจาะลอด วางลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร จากระดับท้องคลอง ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขหน่วยงานอนุญาตกำหนด และไม่ส่งผลกระทบต่อ การขุดลอกแหล่งน้ำในอนาคต โดยไม่มีการขุดเปิด (Open Cut) ตัดผ่านทางน้ำ จึงไม่มีการรบกวนท้องน้ำ ทั้งนี้ ได้กำหนดมาตรการเพื่อลดผลกระทบต่อแหล่งน้ำดังกล่าว โดยกำหนดตำแหน่งบ่อรับ-บ่อส่ง โดยมีระยะห่างจากแหล่งน้ำที่ทำการเจาะลอด จัดวางถุงทรายหรือทำคันดินกันรอบพื้นที่บ่อส่งและบริเวณที่มีการหกล้นหรือรั่วไหลของโคลนขุดเจาะ ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติอยู่ในระดับต่ำ (-1)

(4) ผลกระทบจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต

การทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) ของโครงการ มีปริมาณการใช้น้ำ 504 ลูกบาศก์เมตร โดยคาดว่าจะใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคหรือที่มีจำหน่ายในพื้นที่ หรือน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำประปา โดยไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด สำหรับสิ่งปนเปื้อนในน้ำภายหลังการทดสอบท่ออาจมีเพียงตะกอนดิน ทราย หรือเศษวัสดุเชื่อมท่อปนเปื้อนอยู่เล็กน้อย การระบายน้ำหลังจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test) แล้วเสร็จ ได้กำหนดให้ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำภายในท่อ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (SS) ของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) และอุณหภูมิ (Temperature) ให้เป็นไปตามมาตรฐานการระบายน้ำลงทางน้ำชลประทานตามคำสั่งกรมชลประทานที่ 18/2561 เรื่อง การป้องกันและแก้ไขการระบายน้ำที่มีคุณภาพต่ำลงทางน้ำชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน (26 กุมภาพันธ์ 2561) ก่อนปล่อยทิ้งลงสู่คลองส่งน้ำสายใหญ่แก่งค้อย-บ้านหมอ (คลองคอนกรีต) ทั้งนี้ หากพบว่าคุณภาพน้ำมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด ต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ โดยในกรณีที่ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (SS) มีค่าเกินมาตรฐานให้ติดตั้งตะแกรงตาถี่หรือถุงกรองตะกอนบริเวณปลายท่อระบายน้ำทิ้งเพื่อดักตะกอนหรือของแข็งแขวนลอยที่ปนเปื้อนอีกครั้ง และกรณีที่ความเป็นกรด-ด่าง (pH) หรือของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) หรือน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) มีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนดให้ส่งไปบำบัดยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม และตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำอีกครั้งก่อนระบายทิ้ง โดยโครงการได้รับอนุญาตทิ้งน้ำลงสู่คลองส่งน้ำสายใหญ่แก่งค้อย-บ้านหมอ จากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาป่าสักชลสิทธิ์ สำนักชลประทานที่ 10 กรมชลประทานแล้ว ดังนั้น คาดว่าผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิตอยู่ในระดับต่ำ (-1)

ทั้งนี้ กรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อทำการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสกิด และระบายน้ำทิ้งภายหลังการทดสอบแล้วเสร็จลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ต้องได้รับการยินยอมจากเจ้าของพื้นที่หรือหน่วยงานรับผิดชอบก่อนดำเนินการ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการอนุญาตโดยเคร่งครัด รวมทั้งต้องดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำก่อนระบายทิ้ง และต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพน้ำและทรัพยากรชีวภาพทางน้ำอย่างเคร่งครัด

2) ระยะดำเนินการ

(1) ผลกระทบจากกิจกรรมการขนส่งก๊าซธรรมชาติ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบปิดที่วางอยู่ใต้ดิน โดยท่อก๊าซธรรมชาติช่วงที่ตัดผ่านแหล่งน้ำจะมีความลึกไม่น้อยกว่า 3 เมตร จากระดับท้องน้ำ ตลอดจนไม่มีกิจกรรมที่จะไปรบกวนท้องน้ำและก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำ ทั้งนี้ กรณีที่มีการรั่วไหลของก๊าซฯ ในบริเวณแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าก๊าซฯ ส่วนใหญ่จะอยู่ในสถานะที่เป็นไอและระเหยสู่บรรยากาศ แต่หากมีการรั่วไหลในปริมาณมากทางโครงการสามารถตรวจสอบได้ด้วยระบบ SCADA ซึ่งสามารถตรวจสอบความผิดปกติได้จากความดันที่ลดลง และสามารถสั่งปิดวาล์วที่สถานีควบคุมก๊าซในระยะใกล้เคียงได้ ดังนั้น ในระยะดำเนินการไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำแต่อย่างใด (0)

(2) ผลกระทบจากน้ำเสียจากเจ้าหน้าที่โครงการ

น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำสถานีควบคุมก๊าซฯ มีปริมาณสูงสุดประมาณ 0.056 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 1 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้, อ้างอิงจากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2549)) โดยจัดให้มีห้องสุขา จำนวน 1 ห้อง พร้อมทั้งติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบไร้อากาศ ซึ่งรวมส่วนเกราะและส่วนกรองไร้อากาศไว้ในถังเดียวกัน มีปริมาตรรวมของถัง 0.8 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง สามารถรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างเพียงพอตามข้อมูลการออกแบบจากบริษัทผู้ผลิต โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีค่าบีโอดี (BOD) ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร จะถูกรวบรวมลงสู่บ่อซึม ไม่มีการระบายออกนอกพื้นที่สถานีฯ สำหรับสิ่งปฏิกูลที่อยู่ในส่วนเกราะของถังบำบัดน้ำเสีย จะประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนส่งสิ่งปฏิกูลไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป ดังนั้น น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำสถานีควบคุมก๊าซฯ ไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพในน้ำแต่อย่างใด (0)

4.4 คุณค่าการให้ประโยชน์ของมนุษย์

4.4.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

1) ระยะก่อสร้าง

(1) การใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวม

แนววางท่อส่งก๊าซฯ และพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ ตั้งอยู่ในแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภทท้ายกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดสระบุรี พ.ศ. 2554 ในบริเวณหมายเลข 4.2 และหมายเลข 4.3 ที่กำหนดไว้เป็นสีเขียว (ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม) ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมหรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม การอยู่อาศัย พาณิชยกรรม สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา สถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ซึ่งการวางระบบท่อส่งก๊าซฯ จัดเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการสาธารณูปโภค สามารถพัฒนาได้ในการใช้ประโยชน์ที่ดินทุกประเภทโดยไม่ขัดต่อข้อกำหนดของพื้นที่หรือผังเมือง และสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ข้างเคียง อย่างไรก็ตาม ก่อนการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ โครงการจะดำเนินการขอตรวจสอบตำแหน่งที่ตั้งของสถานีควบคุมก๊าซฯ กับสำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดสระบุรี เพื่อใช้เป็นหลักฐานประกอบการยื่นขอใบอนุญาตก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ จากสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานต่อไป ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบ (0) ต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินตามผังเมืองรวม

(2) การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่โครงการ

กิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ดำเนินการอยู่ภายในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034 ของกรมทางหลวง และกิจกรรมการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ ดำเนินการอยู่ภายในที่ดินที่เป็นกรรมสิทธิ์ของ ปตท. ดังนั้น กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบ (0) ต่อสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างมีนัยสำคัญ

2) ระยะดำเนินการ

เมื่อการก่อสร้างเพื่อวางท่อส่งก๊าซฯ แล้วเสร็จ และคืนสภาพพื้นที่กลับสู่สภาพเดิมก่อนก่อสร้างระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการจะอยู่ในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034 การดำเนินโครงการจึงไม่มีผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว (0)

4.4.2 การคมนาคมขนส่ง

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ผลกระทบจากปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น

ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นในระยะก่อสร้างมาจากการขนส่งท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้างไปยังพื้นที่ก่อสร้าง การเดินทางของเจ้าหน้าที่โครงการ การเดินทางของ คนงานก่อสร้าง การขนส่งดินสำหรับการปรับถมพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ การขนส่งน้ำที่ใช้ในการผสมโคลน โขเดียมเบนโทไนต์ การขนส่งโคลนโขเดียมเบนโทไนต์ไปกำจัด และการขนส่งน้ำใช้/น้ำทิ้งของการทดสอบท่อ คาดว่าจะเกิดขึ้นสูงสุด ประมาณ 33 PCU ต่อชั่วโมง รายละเอียดดังตารางที่ 4.4-1 ซึ่งมีผลทำให้ค่า V/C Ratio ของ ทล. 1 (จุดสำรวจกิโลเมตรที่ 121+000) ยังคงมีค่า 0.69 เท่าเดิม โดยมีสภาพการจราจรอยู่ใน ระดับ C คล่องตัว ค่า V/C Ratio ของ ทล. 3034 (จุดสำรวจกิโลเมตรที่ 5+000) ยังคงมีค่า 0.37 เท่าเดิม โดยมี สภาพการจราจรอยู่ในระดับ B คล่องตัวดี ค่า V/C Ratio ของ ทล. 3250 (จุดสำรวจกิโลเมตรที่ 2+500) เพิ่มขึ้น เล็กน้อย โดยในสภาพปัจจุบันมีค่า 1.50 เพิ่มขึ้นเป็น 1.52 แต่สภาพการจราจรยังคงอยู่ในระดับ F ติดขัดมาก เช่นเดิม และค่า V/C Ratio ของ ทล. 3034 (บริเวณหน้าวัดชัยบอน (เขาวงนอก)) เพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยในสภาพ ปัจจุบันมีค่า 0.07 เพิ่มขึ้นเป็น 0.08 แต่สภาพการจราจรยังคงอยู่ในระดับ A คล่องตัวดีมาก เช่นเดิม รายละเอียดดังตารางที่ 4.4-2 ดังนั้น ผลกระทบจากปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างของ โครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ (-1) ซึ่งในการขนส่งท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้าง ได้กำหนดให้ หลีกเลี่ยงการขนส่งในช่วงเวลาชั่วโมงเร่งด่วน หลีกเลี่ยงเส้นทาง ทล. 3250 จำกัดความเร็วของรถที่ใช้ใน โครงการในช่วงพื้นที่โครงการหรือช่วงที่ผ่านชุมชน ให้มีความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง รวมทั้งในพื้นที่ ทั่วไปให้มีความเร็วไม่เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยสอดคล้องและเป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องของแต่ละพื้นที่

(2) ผลกระทบจากการปิดช่องจราจรและการกีดขวางการจราจร

การวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการส่วนใหญ่ได้ออกแบบให้ก่อสร้างด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) เพื่อลดผลกระทบต่อการกีดขวางการจราจรในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ทั้งนี้ ในช่วงที่มีการเตรียมบ่อรับ- บ่อส่งของการวางท่อส่งก๊าซฯ ด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) และวิธีการดันทลอด (Boring) การวาง/ติดตั้ง อุปกรณ์เครื่องจักร และการเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซฯ และการยกท่อส่งก๊าซฯ รวมทั้งการเปิดพื้นที่ของการวางท่อส่ง ก๊าซฯ ด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) อาจกีดขวางเส้นทางการสัญจรของประชาชน รวมทั้งอาจก่อให้เกิด อันตรายต่อผู้สัญจรจากอุบัติเหตุของเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง ซึ่งการวางท่อส่งก๊าซฯ ด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) และวิธีการดันทลอด (Boring) จะทำการปิดช่องจราจร จำนวน 1 ช่อง บริเวณบ่อรับ-บ่อส่ง ระยะทาง ประมาณ 200 เมตร และทำทางเบี่ยงให้รถวิ่งบริเวณเกาะกลางถนนและไหล่ทางฝั่งตรงข้ามพื้นที่ก่อสร้าง โดยผู้ใช้รถสามารถใช้ช่องทางการจราจรได้ 4 ช่องทางเช่นเดิม ดังรูปที่ 4.4-1 (ก) และการวางท่อส่งก๊าซฯ ด้วยวิธีการขุดเปิด จะทำการปิดช่องจราจร จำนวน 1 ช่อง บริเวณพื้นที่ขุดเปิดเพื่อวางท่อ ระยะทางช่วงละ ประมาณ 300 เมตร และทำทางเบี่ยงให้รถวิ่งบริเวณเกาะกลางถนนและไหล่ทางฝั่งตรงข้ามพื้นที่ก่อสร้าง

โดยผู้ใช้รถสามารถใช้ช่องทางการจราจรได้ 4 ช่องทางเช่นเดิม ดังรูปที่ 4.4-1 (ข) ดังนั้น การปิดช่องจราจร และการทำทางเบี่ยงในระยะก่อสร้าง ผู้ใช้รถยังคงสามารถใช้ช่องทางการจราจรได้ 4 ช่องทางเช่นเดิม รวมทั้งมี การปิดช่องจราจรและทำทางเบี่ยงเป็นระยะทางสั้นๆ ทำให้ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการชะลอตัวของรถบริเวณ พื้นที่ก่อสร้างและการกีดขวางการจราจรอยู่ในระดับต่ำ (-1) ซึ่งได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ เช่น แจ้งให้ผู้ใช้รถใช้ถนนที่ผ่านบริเวณก่อสร้างได้ทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนเริ่มงานก่อสร้างอย่างน้อย 1 สัปดาห์ กันเขตพื้นที่ก่อสร้างออกจากเส้นทางจราจร ติดตั้งป้ายเตือนในตำแหน่งที่ผู้ใช้ถนนสามารถมองเห็น ได้ชัดเจน การปิดกั้นช่องจราจร ให้ใช้พื้นที่ผิวจราจรให้น้อยที่สุด หรือจัดทำทางเบี่ยงการจราจรชั่วคราว และ ประสานงานกับหน่วยงานในท้องที่/สถานีตำรวจ จัดให้มีเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกด้านการจราจรบริเวณ พื้นที่ก่อสร้าง เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จต้องเร่งปรับคืนพื้นที่กลับสู่สภาพเดิมโดยเร็ว กรณีทำให้เกิดการชำรุด เสียหายของถนน ให้เร่งปรับปรุงให้มีสภาพเหมือนเดิม เป็นต้น

2) ระยะดำเนินการ

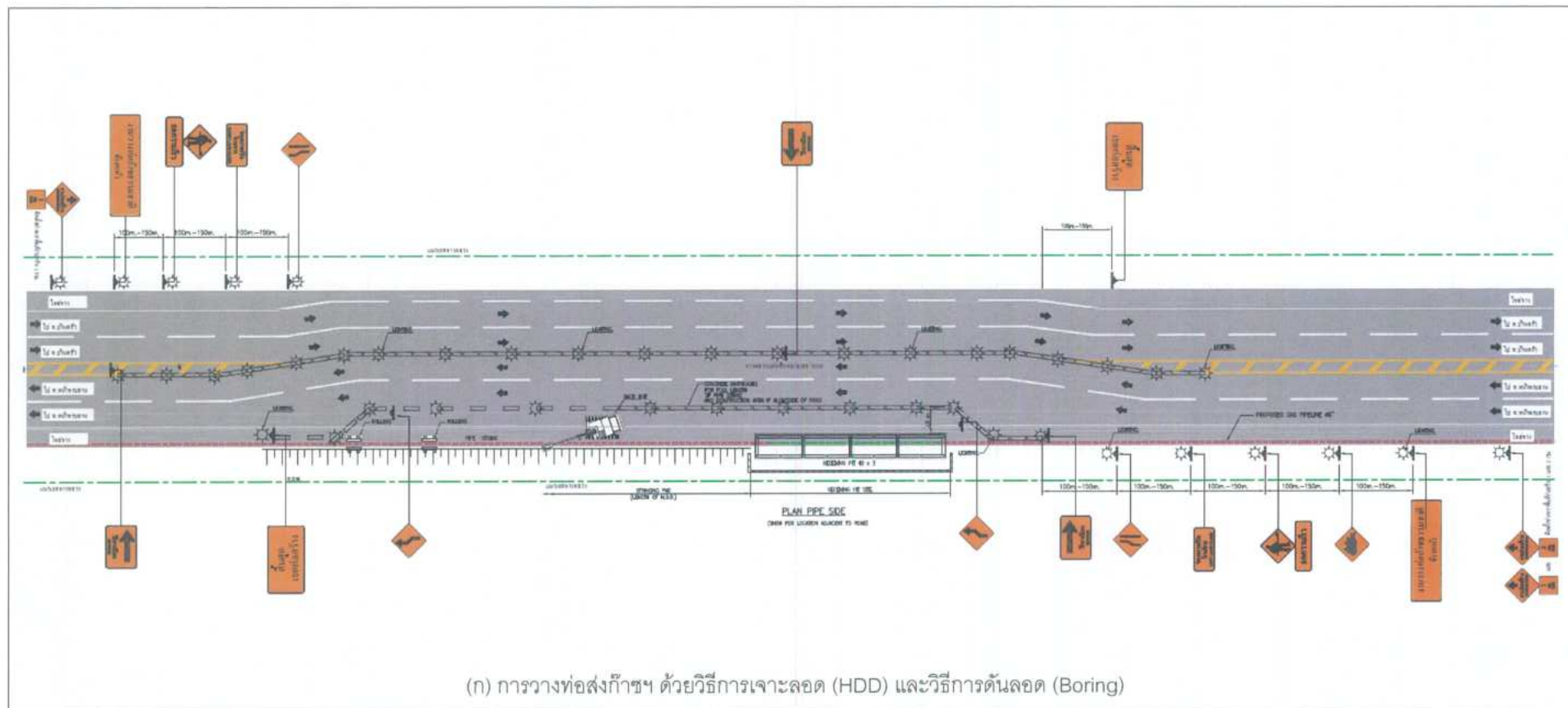
เมื่อการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติแล้วเสร็จ จะทำการฝังกลบท่อและคืนสภาพพื้นที่บริเวณ ที่มีการขุดเปิดกลับสู่สภาพเหมือนเดิม และเป็นไปตามเงื่อนไขของหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ ไม่มีกิจกรรมหรือ สิ่งกีดขวางการจราจร มีเพียงการเข้าตรวจแนวท่อในระยะบำรุงรักษาเท่านั้น จึงไม่มีผลกระทบต่ออารมณ์นาคน แต่อย่างไร (0)

ตารางที่ 4.4-1 ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ

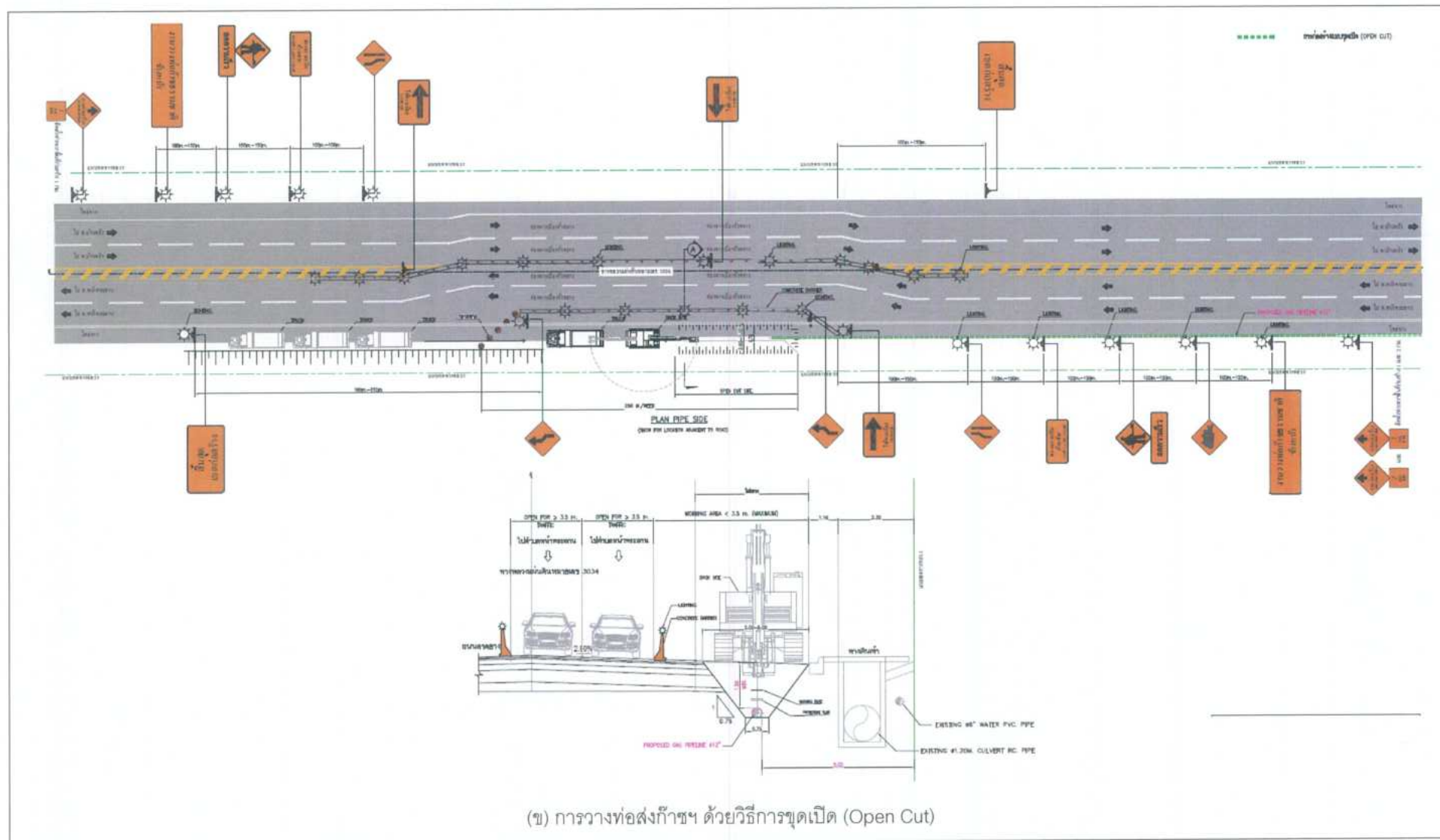
กิจกรรม	ประเภทรถ	PCE Factor	จำนวน (คัน/วัน)	เที่ยว/วัน	ช่วงเวลาขนส่ง (ชั่วโมง/วัน)	เที่ยว/ชั่วโมง	PCU/ชั่วโมง
การขนส่งท่อไปยังพื้นที่ก่อสร้าง	รถบรรทุกขนาดใหญ่	2.5	1	2	2	1	2.5
การขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้างไปยังพื้นที่ก่อสร้าง	รถบรรทุกขนาดใหญ่	2.5	3	6	2	3	7.5
การเดินทางของเจ้าหน้าที่โครงการ	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	1.0	5	10	2	5	5.0
การการเดินทางของคนงานก่อสร้าง	รถโดยสารขนาดกลาง	1.5	1	2	2	1	1.5
การขนส่งดินสำหรับการปรับถมพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ	รถบรรทุกขนาดใหญ่	2.5	6	12	8	2	5.0
การขนส่งน้ำที่ใช้ในการผสมโคลนโซเดียมเบนโทไนต์	รถบรรทุกขนาดเล็ก	1.0	2	4	2	2	2.0
การขนส่งโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ไปกำจัด	รถบรรทุกขนาดกลาง	1.5	2	4	2	2	3.0
การขนส่งน้ำใช้ล้างทิ้งของการทดสอบท่อ	รถบรรทุกขนาดกลาง	1.5	13	26	8	4	6.0
รวม	-	-	33	66	-	20	≈ 33

ตารางที่ 4.4-2 ผลการประเมินปริมาณการจราจรในระยะก่อสร้าง

รายการคำนวณ	เส้นทางคมนาคมและจุดสำรวจปริมาณการจราจร			
	ทล. 1 จุดสำรวจ กิโลเมตรที่ 121+000	ทล. 3034 จุดสำรวจ กิโลเมตรที่ 5+000	ทล. 3250 จุดสำรวจ กิโลเมตรที่ 2+500	ทล. 3034 บริเวณหน้า วัดชัยบอน (เขาวงนอก)
สภาพปัจจุบัน				
- จำนวน PCU/ชม.	8,288	2,921	3,002	576
- จำนวนช่องจราจร (ช่อง)	6	4	2	4
- ความสามารถในการรองรับของถนน (คัน/ชม.)	12,000	8,000	2,000	8,000
- ค่า V/C Ratio	0.69	0.37	1.50	0.07
- สภาพการจราจร	ระดับ C คล่องตัว	ระดับ B คล่องตัวดี	ระดับ F ติดขัดมาก	ระดับ A คล่องตัวดีมาก
ระยะก่อสร้าง				
- จำนวน PCU/ชม. ที่เพิ่มขึ้น	33	33	33	33
- จำนวน PCU/ชม. ที่เพิ่มขึ้น+สภาพปัจจุบัน	8,321	2,954	3,035	609
- จำนวนช่องจราจร (ช่อง)	6	4	2	4
- ความสามารถในการรองรับของถนน (คัน/ชม.)	12,000	8,000	2,000	8,000
- ค่า V/C Ratio	0.69	0.37	1.52	0.08
- สภาพการจราจร	ระดับ C คล่องตัว	ระดับ B คล่องตัวดี	ระดับ F ติดขัดมาก	ระดับ A คล่องตัวดีมาก



รูปที่ 4.4-1 ตัวอย่างการปิดกั้นช่องจราจร และการติดตั้งป้ายเตือนการก่อสร้างในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034



รูปที่ 4.4-1 ตัวอย่างการปิดกั้นช่องจราจร และการติดตั้งป้ายเตือนการก่อสร้างในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034 (ต่อ)

4.4.3 การใช้ไฟฟ้า

1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างของโครงการได้กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบเคลื่อนที่ได้ (Mobile Generation) เพื่อใช้เป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าสำหรับงานก่อสร้าง และบริเวณสำนักงานชั่วคราว โดยจะไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าของประชาชนใกล้เคียง (0)

2) ระยะดำเนินการ

การขนส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการเป็นการขนส่งก๊าซทางท่อใต้ดินด้วยระบบปิด โดยไม่จำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าในการขนส่งก๊าซธรรมชาติภายในระบบท่อแต่อย่างใด มีเพียงการใช้ไฟฟ้าเพื่อส่องสว่างสำหรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ภายในสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) และระบบอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ควบคุมภายในสถานีควบคุมก๊าซฯ เท่านั้น

4.4.4 การใช้น้ำและการจัดการน้ำเสีย

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ผลกระทบจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ

การทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) ของโครงการ มีปริมาณการใช้น้ำ 504 ลูกบาศก์เมตร โดยคาดว่าจะใช้น้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคหรือที่มีจำหน่ายในพื้นที่ หรือน้ำที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำประปา โดยไม่มีการเติมสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่อย่างใด สำหรับสิ่งปนเปื้อนในน้ำภายหลังการทดสอบท่ออาจมีเพียงตะกอนดิน ทราย หรือเศษวัสดุเชื่อมท่อปนเปื้อนอยู่เล็กน้อย การระบายน้ำหลังจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test) แล้วเสร็จ ได้กำหนดให้ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำภายในท่อ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (SS) ของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) และอุณหภูมิ (Temperature) ให้เป็นไปตามมาตรฐานการระบายน้ำลงทางน้ำชลประทานตามคำสั่งกรมชลประทานที่ 18/2561 เรื่อง การป้องกันและแก้ไขการระบายน้ำที่มีคุณภาพต่ำลงทางน้ำชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน (26 กุมภาพันธ์ 2561) ก่อนปล่อยทิ้งลงสู่คลองส่งน้ำสายใหญ่แก่งคอย-บ้านหมอ (คลองคอนกรีต) ทั้งนี้ หากพบว่าคุณภาพน้ำมีค่าไม่เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดต้องบำบัดให้ได้มาตรฐานก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ โดยในกรณีที่ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (SS) มีค่าเกินมาตรฐานให้ติดตั้งตะแกรงตาถี่หรือถุงกรองตะกอนบริเวณปลายท่อระบายน้ำทิ้งเพื่อดักตะกอนหรือของแข็งแขวนลอยที่ปนเปื้อนอีกครั้ง และกรณีที่ความเป็นกรด-ด่าง (pH) หรือของแข็งละลายทั้งหมด (TDS) หรือน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) มีค่าเกินมาตรฐานที่กำหนดให้ส่งไปบำบัดยังหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม และตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำอีกครั้งก่อนระบายทิ้ง โดยโครงการได้รับอนุญาตทิ้งน้ำลงสู่คลองส่งน้ำสายใหญ่แก่งคอย-บ้านหมอ จากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาป่าสักชลสิทธิ์ สำนักชลประทานที่ 10 กรมชลประทานแล้ว

ทั้งนี้ กรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเพื่อทำการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต และระบายน้ำทิ้งภายหลังการทดสอบแล้วเสร็จลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ต้องได้รับการยินยอมจากเจ้าของพื้นที่หรือหน่วยงานรับผิดชอบก่อนดำเนินการ และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการอนุญาตโดยเคร่งครัด รวมทั้งต้องดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำก่อนระบายทิ้ง และต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพน้ำและทรัพยากรชีวภาพทางน้ำอย่างเคร่งครัด

(2) ผลกระทบจากการอุปโภคและบริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง

- น้ำใช้เพื่อการอุปโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง มีปริมาณสูงสุดประมาณ 2.8 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 10 คน และคนงานก่อสร้างประมาณ 30 คน อัตราการใช้น้ำ 70 ลิตรต่อคนต่อวัน, อ้างอิงอัตราการใช้น้ำประปาในพื้นที่ซานเมือง จากหนังสือวิศวกรรมประปา พิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุง (เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2557)) โดยจะรับน้ำจากประปามาเก็บกักไว้ในถังน้ำขนาดความจุประมาณ 9 ลูกบาศก์เมตร สามารถเก็บน้ำสำรองได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน และน้ำดื่มจะซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด
- น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่โครงการ บริเวณสำนักงานชั่วคราว มีปริมาณสูงสุดประมาณ 0.6 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 10 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้, อ้างอิงจากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรรณศักดิ์, 2549)) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่อย่างน้อย 2 ห้อง (จำนวนห้องน้ำ – ห้องส้วม ประเมินตามข้อกำหนดของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กำหนดให้ต้องจัดให้มีห้องส้วมในอัตราไม่น้อยกว่า 1 ห้อง ต่อ 20 คน) พร้อมทั้งเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลปริมาณรวม 3 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอกับจำนวนเจ้าหน้าที่โครงการ และสามารถรองรับน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน และกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน หรือเมื่อถังเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็ม เพื่อนำไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป
- น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของคนงานก่อสร้าง บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง มีปริมาณสูงสุดประมาณ 1.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากคนงานก่อสร้าง 30 คน และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน) โดยจัดให้มีห้องสุขาเคลื่อนที่อย่างน้อย 4 ห้อง พร้อมทั้งเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลปริมาณรวม 6 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอกับจำนวนคนงานก่อสร้าง และสามารถรองรับน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน และกำหนดให้ผู้รับเหมาประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนสิ่งปฏิกูลทุก 3 วัน หรือเมื่อถังเก็บกักน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลเต็ม เพื่อนำไปกำจัดในระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลรวมให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป

จากการประเมินผลกระทบ พบว่า การใช้น้ำและการระบายน้ำทั้ง จากกิจกรรมการก่อสร้าง
ของโครงการ และจากการอุปโภคและบริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง ไม่ส่งผลกระทบต่อ
การใช้น้ำและการจัดการน้ำเสียในพื้นที่แต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

(1) ผลกระทบจากกิจกรรมการขนส่งก๊าซธรรมชาติ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบปิดที่วางอยู่ใต้ดินไม่มีกิจกรรมการ
ใช้น้ำและกิจกรรมที่ก่อให้เกิดน้ำเสีย จึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านการใช้น้ำและการจัดการน้ำเสียในพื้นที่
แต่อย่างใด (0)

(2) ผลกระทบจากการอุปโภคและบริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการ

- น้ำใช้เพื่อการอุปโภคของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำสถานีควบคุมก๊าซฯ
มีปริมาณสูงสุดประมาณ 0.070 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 1 คน อัตรา
การใช้น้ำ 70 ลิตรต่อคนต่อวัน, อ้างอิงอัตราการใช้น้ำประปาในพื้นที่ซานเมือง จากหนังสือวิศวกรรมประปา
พิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุง (เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2557)) โดยจะรับน้ำประปามาเก็บกักไว้ในถังน้ำขนาด
ความจุประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร สามารถเก็บน้ำสำรองได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน และน้ำดื่มจะซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด
ดังนั้น การใช้น้ำจากการอุปโภคและบริโภคของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้น้ำ
ในพื้นที่แต่อย่างใด (0)

- น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำสถานีควบคุม
ก๊าซฯ มีปริมาณสูงสุดประมาณ 0.056 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย 1 คน
และอัตราการเกิดน้ำเสีย 56 ลิตรต่อคนต่อวัน คำนวณจากปริมาณน้ำเสีย ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้,
อ้างอิงจากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน (ธงชัย พรรณศักดิ์, 2549)) โดยจัดให้มีห้องสุขา
จำนวน 1 ห้อง พร้อมทั้งติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบไร้อากาศ ซึ่งรวมส่วนเกราะและส่วนกรองไร้อากาศ
ไว้ในถังเดียวกัน มีปริมาตรรวมของถัง 0.8 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง สามารถรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้อย่าง
เพียงพอตามข้อมูลการออกแบบจากบริษัทผู้ผลิต โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีค่าบีโอดี (BOD) ไม่เกิน
50 มิลลิกรัมต่อลิตร จะถูกรวบรวมลงสู่บ่อซึม ไม่มีการระบายออกนอกพื้นที่สถานีฯ สำหรับสิ่งปฏิกูลที่อยู่ใน
ส่วนเกราะของถังบำบัดน้ำเสีย จะประสานกับหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือได้รับ
ใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการส่วนท้องถิ่น เข้ามาขนส่งสิ่งปฏิกูลไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลต่อไป
ดังนั้น น้ำเสียจากการใช้ห้องสุขาของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำสถานีควบคุมก๊าซฯ ไม่ส่งผล
กระทบต่อการจัดการน้ำเสียในพื้นที่แต่อย่างใด (0)

4.4.5 การระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

1) ระยะก่อสร้าง

(1) การกีดขวางการระบายน้ำบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

แหล่งน้ำธรรมชาติในแนวท่อส่งก๊าซฯ ตัดผ่าน คือ คลองส่งน้ำสายใหญ่แก่งคอย-บ้านหมอ โดยโครงการได้ออกแบบให้ใช้วิธีการก่อสร้างแบบเจาะลอด วางลึกไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร จากระดับท้องคลอง ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขหน่วยงานอนุญาตกำหนด และไม่ส่งผลกระทบต่อการขุดลอกแหล่งน้ำในอนาคต รวมทั้งพบทางระบายน้ำขนาน ทล. 3034 ซึ่งการดำเนินโครงการอาจส่งผลกระทบต่อสภาพการระบายน้ำในพื้นที่ หรืออาจทำให้เกิดการตกหล่น พัดพาของดินจากการขุดเปิดพื้นที่ไปกีดขวางการไหลของน้ำในพื้นที่ได้ ดังนั้น จึงกำหนดให้มีมาตรการป้องกันผลกระทบ ได้แก่ จัดวางกองเศษดิน หรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างไม่ให้กีดขวางทางระบายน้ำในพื้นที่ หลีกเลี่ยงการดำเนินกิจกรรมก่อสร้างในช่วงที่มีฝนตกหนัก หากมีความจำเป็นต้องปิดกั้นทางน้ำ ต้องจัดทำทางเบี่ยงชั่วคราวและดูแลให้น้ำสามารถไหลผ่านได้ตามปกติ เตรียมเครื่องสูบน้ำแรงดันต่ำสำรองไว้ใช้งานตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง เมื่อดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในแต่ละพื้นที่วางท่อของโครงการ ให้ดูแลและปรับปรุง สภาพตลิ่งของคลอง และระบบระบายน้ำกรณีที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการให้มีสภาพเหมือนเดิมหรือตามที่ได้ตกลงกับหน่วยงาน หรือเจ้าของพื้นที่ รวมทั้งจัดเก็บเศษวัสดุก่อสร้างที่ตกหล่น หรือกีดขวางทางระบายน้ำออกจากพื้นที่ ดังนั้น คาดว่าผลกระทบจากกิจกรรมการวางท่อต่อการกีดขวางการระบายน้ำบริเวณพื้นที่ก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำ (-1)

สำหรับพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) สภาพปัจจุบันเป็นพื้นที่รกร้าง มีขนาดพื้นที่ประมาณ 870 ตารางเมตร โดยวางแผนปรับถมพื้นที่สูง 30 เซนติเมตร จากค่าระดับความสูงผิว ทล. 3034 ซึ่งสูงจากระดับดินเดิมประมาณ 0.5 เมตร ใช้ปริมาณดินปรับถมประมาณ 566 ลูกบาศก์เมตร และคาดว่าจะใช้ระยะเวลาในการปรับถมพื้นที่ประมาณ 10 วัน โดยในการปรับถมพื้นที่สถานีได้กำหนดแนวทางดำเนินการเพื่อหลีกเลี่ยงและป้องกันผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียง โดยกำหนดให้ดำเนินการตามพระราชบัญญัติการขุดดินและถมดิน พ.ศ. 2543 กฎกระทรวงกำหนดมาตรการป้องกันการพังทลายของดินหรือสิ่งปลูกสร้างในการขุดดินหรือถมดิน พ.ศ. 2548 และมาตรฐานการระบายน้ำสำหรับงานถมดิน (มยผ. 1914-52) นอกจากนี้ ยังออกแบบให้มีระบบระบายน้ำภายในพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯของโครงการ ประกอบด้วยรางระบายน้ำคอนกรีตแบบมีตะแกรงปิดขนาดกว้าง 0.3 เมตร ลึก 0.57 เมตร (Free board 0.1 เมตร) เพื่อรองรับน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่สถานี และรวบรวมลงสู่จุดรวบรวมน้ำ ขนาดกว้าง 0.7 เมตร ยาว 0.7 เมตร ลึก 0.57 เมตร โดยจะระบายน้ำจากจุดรวบรวมน้ำออกสู่รางระบายน้ำริม ทล. 3034 ซึ่งอยู่บริเวณด้านหน้าสถานี และวางท่อลอดถนนเข้าออกสถานี ในระหว่างการปรับถมพื้นที่ เพื่อป้องกันการกีดขวางการระบายน้ำในพื้นที่ โดยสภาพการระบายน้ำเป็นไปตามลักษณะความลาดเอียงของพื้นที่จากทิศเหนือไปทิศใต้ โดยมีทางระบายน้ำสาธารณะริม ทล. 3034 อยู่ด้านทิศใต้ บริเวณด้านหน้าสถานี ดังนั้น การปรับถมพื้นที่สถานี จึงส่งผลกระทบต่อการกีดขวางทางน้ำในระดับต่ำ (-1)

(2) การระบายน้ำทิ้งจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต

การทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต มีปริมาณน้ำทิ้งประมาณ 504 ลูกบาศก์เมตร โดยเบื้องต้นกำหนดให้ระบายน้ำทิ้งลงสู่คลองส่งน้ำสายใหญ่แก่งคอย-บ้านหมอ (คลองคอนกรีต) ทั้งนี้ ได้มีการปรับลดความดันน้ำในเส้นท่อให้อยู่ในระดับความดันเทียบเท่าบรรยากาศก่อนระบายทิ้ง โดยโครงการได้รับอนุญาตทิ้งน้ำลงสู่คลองส่งน้ำสายใหญ่แก่งคอย-บ้านหมอ จากโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาป่าสักชลสิทธิ์ สำนักชลประทานที่ 10 กรมชลประทานแล้ว ดังนั้น คาดว่าการระบายน้ำทิ้งจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิตจะส่งผลกระทบต่อสภาพการระบายน้ำของพื้นที่ในระดับต่ำ (-1)

(3) การระบายน้ำและการกีดขวางการระบายน้ำบริเวณสำนักงานชั่วคราว พื้นที่เก็บท่อและวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ

การคำนวณอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สำนักงานชั่วคราว

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

ตารางที่ 4.4-3 สัมประสิทธิ์การไหลนองตามพื้นผิวหรือลักษณะพื้นที่ใช้สอย

ลักษณะใช้สอยของพื้นที่	ค่าสัมประสิทธิ์การไหลนอง (C)
1. เขตธุรกิจ	
- หนาแน่น	0.70-0.95
- รอบๆ บริเวณเขตธุรกิจ	0.70-0.85
2. เขตที่พักอาศัย	
- ครอบครัวเดียว	0.30-0.50
- หลายครอบครัว, แยกกัน	0.40-0.60
- หลายครอบครัว, ติดกัน	0.60-0.75
3. เขตที่พักอาศัย (ชานเมือง)	0.25-0.40
4. เขตอพาร์ทเมนต์	0.50-0.70
5. เขตอุตสาหกรรม	
- เบา	0.50-0.80
- หนัก	0.60-0.90
6. สวนสาธารณะ/สนามหญ้า	0.10-0.25
7. สวนเด็กเล่น	0.20-0.35

ตารางที่ 4.4-3 สัมประสิทธิ์การไหลนองตามพื้นผิวหรือลักษณะพื้นที่ใช้สอย (ต่อ)

ลักษณะใช้สอยของพื้นที่	ค่าสัมประสิทธิ์การไหลนอง (C)
8. สถานีรถไฟ ชุมทาง	0.20-0.35
9. ที่รกร้าง/ ที่ดินว่างเปล่า	0.10-0.30
10. ที่จอดรถ คสล./ สนามกีฬาผิวทึบน้ำ	0.85-0.95
11. ที่จอดรถลาดยาง/ หินคลุก	0.70-0.85

ที่มา : คู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสีย และน้ำฝน (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2549)

โดยสามารถประเมินปริมาณน้ำไหลนองก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สำนักงานชั่วคราว
โดยใช้วิธี Rational Method ดังนี้

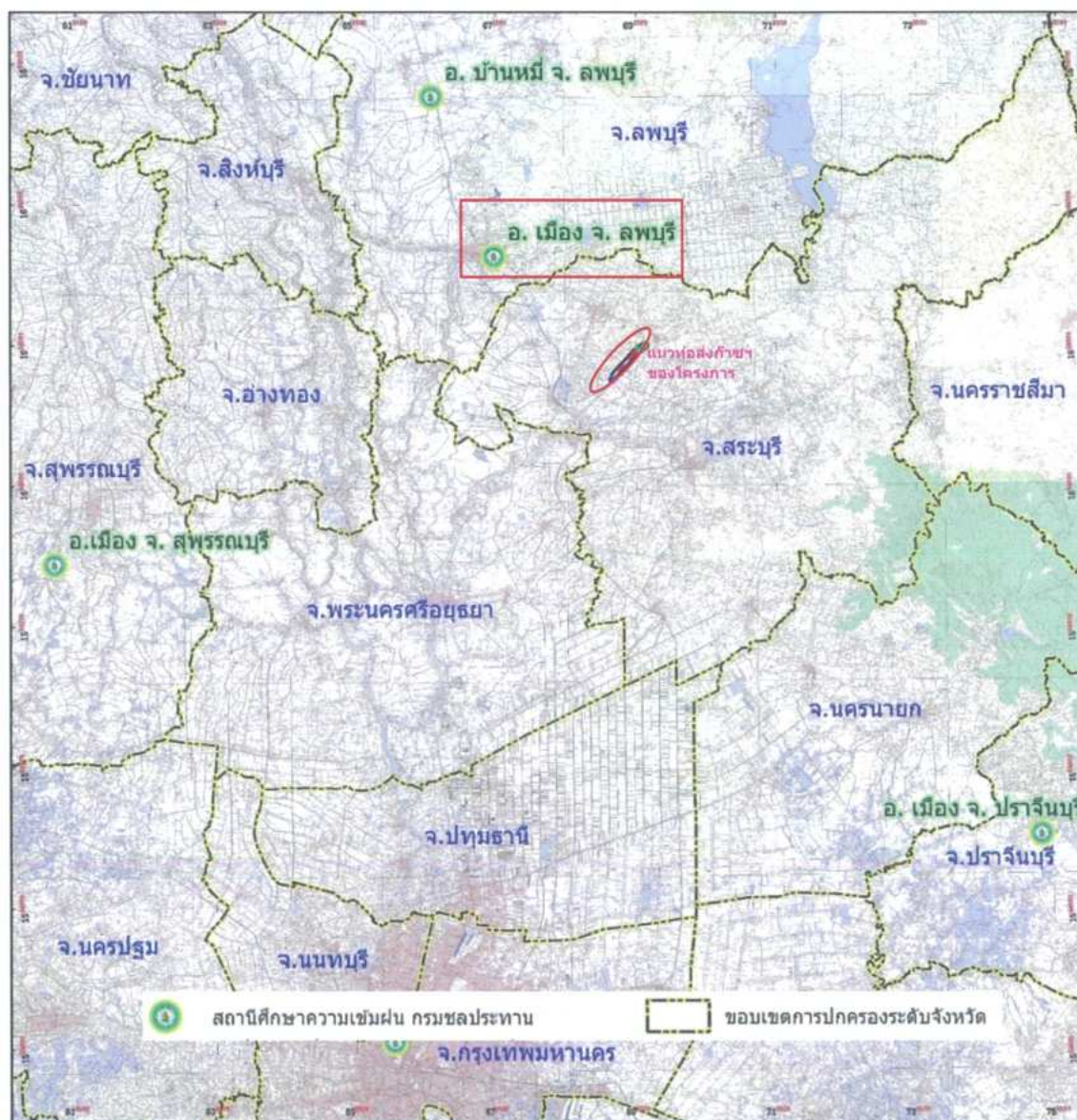
$$\text{จากสูตร } Q = 0.278 \times 10^{-6} \times CIA$$

Q = อัตราน้ำฝนไหลนองสูงสุด (Peak Runoff) (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

C = สัมประสิทธิ์ของการไหลนอง

I = ความเข้มฝนที่คาบอุบัติ 10 ปี (พิจารณาจากระยะเวลารวมตัวของ
น้ำฝนที่ 30 นาที ของพื้นที่อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี
มีค่าเท่ากับ 112.3 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง เนื่องจากเป็นสถานีศึกษา
ค่าความเข้มฝน (I) ของกรมชลประทานที่อยู่ใกล้พื้นที่โครงการใน
จังหวัดสระบุรีมากที่สุด ดังรูปที่ 4.4-2)

A = พื้นที่รับน้ำฝน (ตารางเมตร)



รูปที่ 4.4-2 ตำแหน่งสถานียศึกษาค่าความเข้มข้น (I) ของกรมชลประทาน

จากสมการข้างต้น สามารถคำนวณหาปริมาณน้ำไหลนองก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่
สำนักงานชั่วคราว ขนาดพื้นที่ประมาณ 870 ตารางเมตร ดังตารางที่ 4.4-4 พบว่า อัตราการระบายน้ำฝน
ก่อนการพัฒนาพื้นที่สำนักงานชั่วคราว มีค่าเท่ากับ 0.008 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และหลังการพัฒนาพื้นที่
มีค่าเท่ากับ 0.011 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โดยอัตราการระบายน้ำฝนหลังการพัฒนาพื้นที่ที่มีค่าเพิ่มขึ้น 0.003
ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ตารางที่ 4.4-4 ผลการคำนวณอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่ที่สำนักงานชั่วคราวฯ

ตัวแปร	ข้อมูลพื้นที่ สำนักงานชั่วคราวฯ	
อัตราการระบายน้ำฝนก่อนการพัฒนาพื้นที่		
ลักษณะพื้นที่	รกร้าง/ที่ดินว่างเปล่า	
ขนาดพื้นที่รับน้ำประมาณ (A, ตร.ม.)	870	
ความเข้มของฝน (I, มม./ชม.)	112.3	
สัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำฝน (C)	0.30	
อัตราการระบายน้ำก่อนการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.008	
อัตราการระบายน้ำฝนหลังการพัฒนาพื้นที่		
ลักษณะพื้นที่	อาคาร	หินกรวด
ขนาดพื้นที่รับน้ำโดยประมาณ (A, ตร.ม.)	70	800
ความเข้มของฝน (I, มม./ชม.)	112.3	112.3
สัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำฝน (C)	0.95	0.35
อัตราการระบายน้ำหลังการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.002	0.009
	0.011	
เปรียบเทียบอัตราการระบายน้ำ		
ความแตกต่างของอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	เพิ่มขึ้น 0.003	

การออกแบบรางระบายน้ำภายในพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ

โครงการได้ออกแบบให้มีรางระบายน้ำคอนกรีตแบบมีตะแกรงปิดขนาดกว้าง 0.3 เมตร ลึก 0.57 เมตร (Free board 0.1 เมตร) เพื่อรองรับน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ และรวบรวมลงสู่จุดรวบรวมน้ำ ขนาดกว้าง 0.7 เมตร ยาว 0.7 เมตร ลึก 0.57 เมตร แล้วระบายออกสู่รางระบายน้ำริมทล. 3034 ซึ่งอยู่บริเวณด้านหน้าสำนักงานชั่วคราวฯ โดยสามารถประเมินความสามารถรองรับอัตราการไหลของรางระบายน้ำด้วยสมการของ Manning ดังนี้

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

$$\begin{aligned} A &= \text{พื้นที่หน้าตัดรางระบายน้ำ} \\ &= \text{ความกว้างรางระบายน้ำ (W) } \times \text{ความลึกน้ำ (H)} \\ &= 0.3 \text{ เมตร} \times 0.47 \text{ เมตร} = 0.14 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= \text{เส้นขอบเปียก (เมตร)} \\ &= \text{ความกว้างรางระบายน้ำ (W) } + 2 \times \text{ความลึกน้ำ (H)} \\ &= 0.3 \text{ เมตร} + (2 \times 0.47 \text{ เมตร}) = 1.24 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R &= \text{รัศมีชลศาสตร์ของการไหล (เมตร)} \\
 &= A/P \\
 &= 0.14 \text{ ตารางเมตร} / 1.24 \text{ เมตร} = 0.11 \text{ เมตร} \\
 S &= \text{ความลาดชันของรางระบายน้ำ (เมตร/เมตร)} \\
 &= 0.005 \text{ เมตร/เมตร} \\
 n &= \text{สัมประสิทธิ์ความขรุขระของพื้นผิวรางระบายน้ำ} \\
 &= 0.014 \text{ สำหรับรางระบายน้ำคอนกรีต} \\
 \text{แทนค่า } Q &= (0.14 \times 0.11^{2/3} \times 0.005^{1/2}) / 0.014 \\
 &= 0.167 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น รางระบายน้ำของพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ สามารถรองรับอัตราการไหลได้เท่ากับ 0.167 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งเพียงพอกับอัตราการระบายน้ำภายในพื้นที่สำนักงานชั่วคราวฯ (0.011 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) ดังนั้น คาดว่าจะส่งผลกระทบต่อการระบายน้ำของพื้นที่ในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

(1) การกีดขวางการระบายน้ำบริเวณแนววางท่อส่งก๊าซฯ

ในระยะดำเนินการ ท่อส่งก๊าซธรรมชาติในพื้นที่ทั่วไปจะถูกฝังอยู่ใต้ผิวดินที่ระดับความลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร สำหรับท่อที่ตัดผ่านแหล่งน้ำจะอยู่ในระดับความลึกไม่น้อยกว่า 3 เมตร จากท้องน้ำ ซึ่งไม่มีส่วนใดของระบบท่อที่กีดขวางหรือปิดกั้นทิศทางการไหลของระบบระบายน้ำในพื้นที่ จึงไม่มีนัยสำคัญด้านผลกระทบต่อระบบการระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วมแต่อย่างใด (0)

(2) การกีดขวางการระบายน้ำบริเวณสถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station)

การคำนวณอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ

เมื่อมีการพัฒนาพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ แล้วเสร็จ ส่งผลให้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ดังกล่าวเปลี่ยนแปลงจากสภาพปัจจุบันที่มีลักษณะเป็นพื้นที่รกร้าง/ที่ดินว่างเปล่า (ค่า $C = 0.30$) เป็นการใช้ประโยชน์ภายในพื้นที่สถานี ประกอบด้วย พื้นที่อาคารและถนนคอนกรีต (ค่า $C = 0.95$) และพื้นที่ทั่วไป ซึ่งได้รับการออกแบบทางวิศวกรรมให้เป็นพื้นที่โรยด้วยหินกรวด เพื่อให้มีความยืดหยุ่นเหมาะสมสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ของระบบท่อส่งก๊าซฯ (ค่า $C = 0.35$) โดยอ้างอิงสัมประสิทธิ์การไหลนอง (ค่า C) จากคู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสีย และน้ำฝน (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2549) รายละเอียดดังตารางที่ 4.4-3

โดยสามารถประเมินปริมาณน้ำไหลนองก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ โดยใช้วิธี Rational Method ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร } Q &= 0.278 \times 10^{-6} \times CIA \\
 Q &= \text{อัตราน้ำฝนไหลนองสูงสุด (Peak Runoff) (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)} \\
 C &= \text{สัมประสิทธิ์ของการไหลนอง}
 \end{aligned}$$

I = ความเข้มข้นที่คาบอุบัติ 10 ปี (พิจารณาจากระยะเวลารวมตัวของ
น้ำฝนที่ 30 นาที ของพื้นที่อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี
มีค่าเท่ากับ 112.3 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง)

A = พื้นที่รับน้ำฝน (ตารางเมตร)

จากสมการข้างต้น สามารถคำนวณหาปริมาณน้ำไหลนองก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่
สถานีควบคุมก๊าซฯ ขนาดพื้นที่ประมาณ 870 ตารางเมตร ดังตารางที่ 4.4-5 พบว่า อัตราการระบายน้ำฝน
ก่อนการพัฒนาพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ มีค่าเท่ากับ 0.008 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และหลังการพัฒนาพื้นที่
มีค่าเท่ากับ 0.012 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โดยอัตราการระบายน้ำฝนหลังการพัฒนาพื้นที่ที่มีค่าเพิ่มขึ้น 0.004
ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

ตารางที่ 4.4-5 ผลการคำนวณอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ

ตัวแปร	ข้อมูลพื้นที่ สถานีควบคุมก๊าซฯ	
อัตราการระบายน้ำฝนก่อนการพัฒนาพื้นที่		
ลักษณะพื้นที่	รกร้าง/ที่ดินว่างเปล่า	
ขนาดพื้นที่รับน้ำประมาณ (A, ตร.ม.)	870	
ความเข้มของฝน (I, มม./ชม.)	112.3	
สัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำฝน (C)	0.30	
อัตราการระบายน้ำก่อนการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.008	
อัตราการระบายน้ำฝนหลังการพัฒนาพื้นที่		
ลักษณะพื้นที่	อาคาร	หินกรวด
ขนาดพื้นที่รับน้ำโดยประมาณ (A, ตร.ม.)	130	740
ความเข้มของฝน (I, มม./ชม.)	112.3	112.3
สัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำฝน (C)	0.95	0.35
อัตราการระบายน้ำหลังการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	0.004	0.008
	0.012	
เปรียบเทียบอัตราการระบายน้ำ		
ความแตกต่างของอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังการพัฒนาพื้นที่ (Q, ลบ.ม./วินาที)	เพิ่มขึ้น 0.004	

การออกแบบรางระบายน้ำภายในพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ

โครงการได้ออกแบบให้มีรางระบายน้ำคอนกรีตแบบมีตะแกรงปิดขนาดกว้าง 0.3 เมตร
ลึก 0.57 เมตร (Free board 0.1 เมตร) เพื่อรองรับน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ และรวบรวมลงสู่
จุดรวบรวมน้ำ ขนาดกว้าง 0.7 เมตร ยาว 0.7 เมตร ลึก 0.57 เมตร แล้วระบายออกสู่รางระบายน้ำริม ทล. 3034
ซึ่งอยู่บริเวณด้านหน้าสถานีควบคุมก๊าซฯ โดยสามารถประเมินความสามารถรองรับอัตราการไหลของราง
ระบายน้ำด้วยสมการของ Manning ดังนี้

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

$$\begin{aligned} A &= \text{พื้นที่หน้าตัดรางระบายน้ำ} \\ &= \text{ความกว้างรางระบายน้ำ (W) x ความลึกน้ำ (H)} \\ &= 0.3 \text{ เมตร} \times 0.47 \text{ เมตร} = 0.14 \text{ ตารางเมตร} \\ P &= \text{เส้นขอบเปียก (เมตร)} \\ &= \text{ความกว้างรางระบายน้ำ (W) + 2 x ความลึกน้ำ (H)} \\ &= 0.3 \text{ เมตร} + (2 \times 0.47 \text{ เมตร}) = 1.24 \text{ เมตร} \\ R &= \text{รัศมีชลศาสตร์ของการไหล (เมตร)} \\ &= A/P \\ &= 0.14 \text{ ตารางเมตร} / 1.24 \text{ เมตร} = 0.11 \text{ เมตร} \\ S &= \text{ความลาดชันของรางระบายน้ำ (เมตร/เมตร)} \\ &= 0.005 \text{ เมตร/เมตร} \\ n &= \text{สัมประสิทธิ์ความขรุขระของพื้นผิวรางระบายน้ำ} \\ &= 0.014 \text{ สำหรับรางระบายน้ำคอนกรีต} \\ \text{แทนค่า } Q &= (0.14 \times 0.11^{2/3} \times 0.005^{1/2}) / 0.014 \\ &= 0.167 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที} \end{aligned}$$

ดังนั้น รางระบายน้ำของพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ สามารถรองรับอัตราการไหลได้เท่ากับ 0.167 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ซึ่งเพียงพอกับอัตราการระบายน้ำภายในพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ (0.012 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) ดังนั้น คาดว่าจะส่งผลกระทบต่ออัตราการระบายน้ำของพื้นที่ในระดับต่ำ (-1)

4.4.6 ขยะมูลฝอยและกากของเสีย

1) ระยะก่อสร้าง

(1) ขยะมูลฝอยทั่วไป

ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากเจ้าหน้าที่โครงการ และคนงานก่อสร้าง มีปริมาณสูงสุด 43 กิโลกรัมต่อวัน (ประเมินจากเจ้าหน้าที่โครงการ 10 คน และคนงานก่อสร้าง 30 คน อัตราการเกิดมูลฝอยชุมชน ในปี พ.ศ. 2565 เท่ากับ 1.07 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน, อ้างอิงจากรายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย ชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2565 (กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ, 2566)) หรือคิดเป็น 144 ลิตรต่อวัน (ความหนาแน่น 0.3 กิโลกรัมต่อลิตร) โดยกำหนดให้ผู้รับเหมาจัดเตรียมถังรองรับ ขยะมูลฝอยแยกเป็นถังขยะเปียกและถังขยะแห้ง วางไว้ในพื้นที่สำนักงานชั่วคราว และพื้นที่ก่อสร้างอย่างเพียงพอ โดยแยกเป็นถังขยะเปียก ถังขยะแห้ง รวมทั้งประสานหน่วยงานในพื้นที่เข้ามาเก็บขนเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

(2) ขยะมูลฝอยจากกิจกรรมการก่อสร้าง

ขยะมูลฝอยจากกิจกรรมการก่อสร้าง ประกอบด้วย เศษวัสดุจากการก่อสร้าง มูลฝอยอันตราย และโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ที่เหลือจากการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด มีการจัดการดังนี้

(2.1) เศษวัสดุเหลือใช้จากการก่อสร้างที่มีมูลค่าและสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น เศษไม้ เศษเหล็ก เศษพลาสติก และกระดาช เป็นต้น กำหนดให้รวบรวมและจัดเก็บไว้ในพื้นที่เก็บท่อและวัสดุ/อุปกรณ์ของโครงการ เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ หรือขายให้กับผู้รับซื้อ ส่วนเศษวัสดุที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้จะรวบรวมไว้ในภาชนะรองรับ และประสานกับประสานหน่วยงานในพื้นที่เข้ามาเก็บขนเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

(2.2) มูลฝอยอันตราย เช่น น้ำมันหล่อลื่นเก่าที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนถ่ายของเครื่องจักร น้ำมัน/สารละลายที่ใช้ในการล้างเครื่องมือ วัสดุดูดซับน้ำมันต่าง ๆ เป็นต้น กำหนดให้รวบรวมไว้ในภาชนะรองรับมูลฝอยอันตรายที่ปิดอย่างมิดชิด มีสภาพมั่นคงแข็งแรงและต้องไม่เกิดปฏิกิริยาต่อกัน ระเบิดและเครื่องหมายความเป็นอันตรายให้ชัดเจน และบริเวณโดยรอบพื้นที่จัดเก็บต้องไม่มีแหล่งที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอัคคีภัย รวมทั้งต้องจัดให้มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอุบัติเหตุและเหตุฉุกเฉินบริเวณพื้นที่จัดเก็บ และกำหนดให้ประสานหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตกำจัดของเสียอันตรายจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมเข้ามารับไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการต่อไป

(2.3) โคลนโซเดียมเบนโทไนต์จากการวางท่อด้วยวิธีการเจาะลอด คาดว่ามีปริมาณเหลือทิ้งประมาณ 565 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งโคลนโซเดียมเบนโทไนต์เป็นสารที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่มาจากแร่ดินธรรมชาติ และไม่จัดเป็นของเสียอันตราย ตามเอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (SDS) ของสารโซเดียมเบนโทไนต์ และตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2566 โดยการจัดการโคลนโซเดียมเบนโทไนต์รั่วไหลหรือเหลือทิ้งจากการวางท่อส่งก๊าซฯ จะดำเนินการโดยใช้รถดูด (Vacuum Truck) ดูดโคลนโซเดียมเบนโทไนต์บริเวณจุดรับและจุดส่ง หรือในกรณีที่ไม่ได้จะใช้รถแบ็คโฮ ตักใส่รถบรรทุก 6 ล้อ เพื่อขนไปจัดเก็บยังสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ โดยกรณีโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ มีการทะลักขึ้นในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียง จะใช้รถดูด (Vacuum Truck) ตามแนวที่มีการทะลักขึ้นมา และกรณีหากมีการทะลักในปริมาณมาก จะหยุดการทำงานของเครื่องจักรชั่วคราวเพื่อจัดเก็บให้หมดก่อน จึงจะเริ่มการทำงานของเครื่องจักรต่อไป โดยมีการพิจารณาปรับวิธีการปฏิบัติงานให้เหมาะสม เพื่อจำกัดหรือลดปริมาณการทะลักของโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ อาทิ การปรับลดแรงดันในการเจาะลอดให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เป็นต้น ส่วนเศษโคลนโซเดียมเบนโทไนต์ที่เหลือทิ้ง ได้กำหนดให้นำไปกำจัดด้วยวิธีฝังกลบให้สอดคล้องตามหลักเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์ (SDS) และต้องแจ้งข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ของโซเดียมเบนโทไนต์ให้หน่วยงานที่รับกำจัดหรือเป็นเจ้าของพื้นที่ทราบก่อนดำเนินการ

โดยในเบื้องต้นกำหนดให้นำโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ไปฝังกลบในที่ดินที่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ ในตำบลเขาวง อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี โดยพื้นที่ฝังกลบโคลนโซเดียมเบนทอไนต์มีลักษณะเป็นบ่อดินที่บดอัดพื้นบ่อและผนังบ่อเพื่อป้องกันน้ำชะปนเปื้อนออกสู่สิ่งแวดล้อม มีขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 15 เมตร ลึก 2 เมตร (โดยประมาณ) ความจุประมาณ 600 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเพียงพอต่อปริมาณโคลนโซเดียมเบนทอไนต์เหลือทิ้งของโครงการ และปรับถมด้านบนสุดของบ่อดินเดิมเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ออกสู่บรรยากาศ รวมทั้งกำหนดให้บ่อฝังกลบมีระยะห่างจากแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน ไม่น้อยกว่า 30 เมตร ห่างจากแหล่งชุมชนไม่น้อยกว่า 50 เมตร และระดับพื้นบ่ออยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบต่อน้ำใต้ดิน นอกจากนี้จากการออกแบบระยะเผื่อล้นของขอบบ่อที่ 0.1 เมตร จะทำให้ไม่มีการระบายน้ำจากภายในบ่อออกจากพื้นที่แต่อย่างใด

ทั้งนี้ โครงการได้กำหนดแนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยทั่วไปจากการอุปโภคบริโภคของเจ้าหน้าที่โครงการและคนงานก่อสร้าง และขยะมูลฝอยจากกิจกรรมการก่อสร้าง ให้สอดคล้องตามประเภทของขยะมูลฝอยและของเสียที่เกิดขึ้น เช่น มีการจัดตั้งรองรับขยะมูลฝอยอย่างเพียงพอ และประสานกับหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเข้ามาเก็บขนเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล เพื่อไม่ให้มีขยะมูลฝอยตกค้างในพื้นที่และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง พื้นที่ทั้งโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ ให้ระดับพื้นบ่ออยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร รวมทั้งทำการบดอัดพื้นบ่อและผนังบ่อทั้งโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ เพื่อป้องกันน้ำชะปนเปื้อนออกสู่สิ่งแวดล้อม และปรับถมด้านบนสุดของบ่อดินเดิมเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นโคลนโซเดียมเบนทอไนต์ออกสู่บรรยากาศ ดังนั้น กิจกรรมของโครงการจึงก่อให้เกิดผลกระทบด้านขยะมูลฝอยและกากของเสียในระดับต่ำ (-1)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเป็นการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบปิดที่วางอยู่ใต้ดิน ไม่มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดของเสีย อย่างไรก็ตาม ในพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซฯ (Block Valve Station) จะมีของเสียจากกิจกรรมการบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ เช่น แผ่นกรอง (Filter) และขยะมูลฝอยจากพนักงานปฏิบัติการเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว และมีปริมาณน้อย โดยจะรวบรวมและประสานให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเข้ามาเก็บขนไปกำจัดอย่างถูกต้องต่อไป ดังนั้น กิจกรรมของโครงการจึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านขยะมูลฝอยและกากของเสียแต่อย่างใด (0)

4.4.7 การเกษตร ปศุสัตว์ และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

1) ระยะก่อสร้าง

พื้นที่ศึกษาของโครงการในระยะ 300 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตสถานีควบคุมก๊าซฯ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เกษตรกรรม ประมาณ 1,221 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 44.1 ของพื้นที่ศึกษา โดยส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพด รองลงมาเป็นนาข้าว พืชสวนผสม ไม้ยืนต้นผสม ไม้ผลผสม ยูคาลิปตัส และพืชไร่ผสม สำหรับพื้นที่แนววางท่อส่งก๊าซฯ โครงการ อยู่ในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034 ของกรมทางหลวง ไม่มีการวางท่อผ่านพื้นที่การเกษตร ปศุสัตว์ และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ อยู่ในที่ดินที่เป็นกรรมสิทธิ์ของ ปตท. ดังนั้น จึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

หลังจากวางท่อและคืนสภาพพื้นที่แล้วเสร็จ จะทำการคืนสภาพพื้นที่กลับสู่สภาพเดิมก่อนก่อสร้าง และระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการอยู่ในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034 ของกรมทางหลวง อีกทั้งไม่มีการวางท่อผ่านพื้นที่การเกษตร ปศุสัตว์ และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดังนั้น การดำเนินโครงการจึงไม่มีผลกระทบแต่อย่างใด (0)

4.4.8 อุตสาหกรรม

1) ระยะก่อสร้าง

พื้นที่ศึกษาของโครงการในระยะ 300 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ทั้งสองข้าง และจากขอบเขตสถานีควบคุมก๊าซฯ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่อุตสาหกรรม ประมาณ 469 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.0 ของพื้นที่ศึกษา สำหรับพื้นที่แนววางท่อส่งก๊าซฯ โครงการ อยู่ในพื้นที่เขตทาง ทล. 3034 ของกรมทางหลวง โดยมีการวางท่อผ่านทางเข้าออกพื้นที่อุตสาหกรรม ซึ่งใช้วิธีการก่อสร้างแบบเจาะลอด (HDD) และพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ อยู่ในที่ดินที่เป็นกรรมสิทธิ์ของ ปตท. ดังนั้น จึงไม่ส่งผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมแต่อย่างใด (0)

2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการเมื่อมีการจ่ายก๊าซธรรมชาติเข้าสู่ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการแล้ว สถานประกอบการที่อยู่ในแนววางท่อ สามารถเปลี่ยนประเภทเชื้อเพลิงมาใช้ก๊าซธรรมชาติแทนเชื้อเพลิงประเภทอื่น เป็นการเพิ่มความมั่นคงในการใช้เชื้อเพลิงของภาคอุตสาหกรรม ช่วยแบ่งเบาภาระต้นทุนของเชื้อเพลิง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งก๊าซธรรมชาติ เนื่องจากการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อสามารถขนส่งได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งก๊าซธรรมชาติจัดเป็นพลังงานสะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ช่วยลดปัญหาด้านมลพิษทางอากาศและสิ่งแวดล้อมจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่สะอาดด้วย ดังนั้น จึงจัดเป็นผลกระทบเชิงบวกในด้านอุตสาหกรรมระดับปานกลาง (+2)