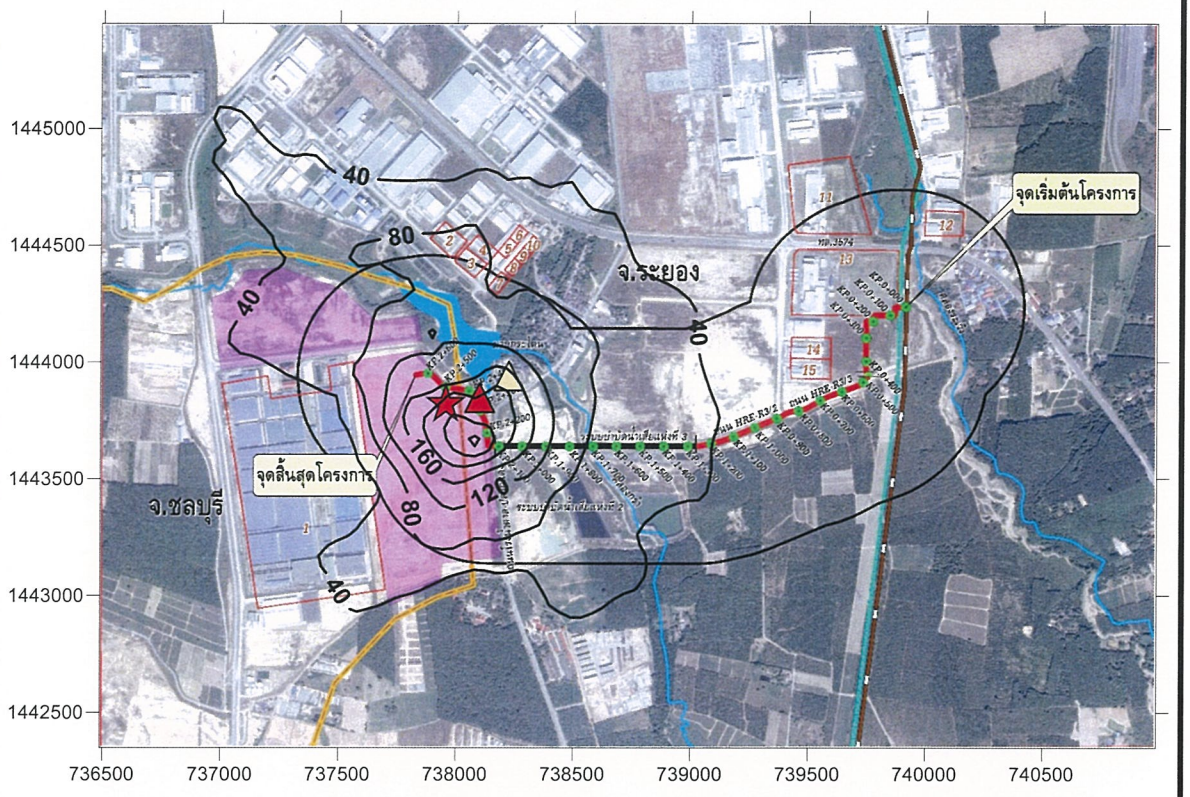


★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 305.63 มคก./ลบ.ม บริเวณพื้นที่โรงไฟฟ้าศรีราชา (738088E 1443750N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการขุดเปิดบริเวณ KP2+300-KP2+350)

△ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

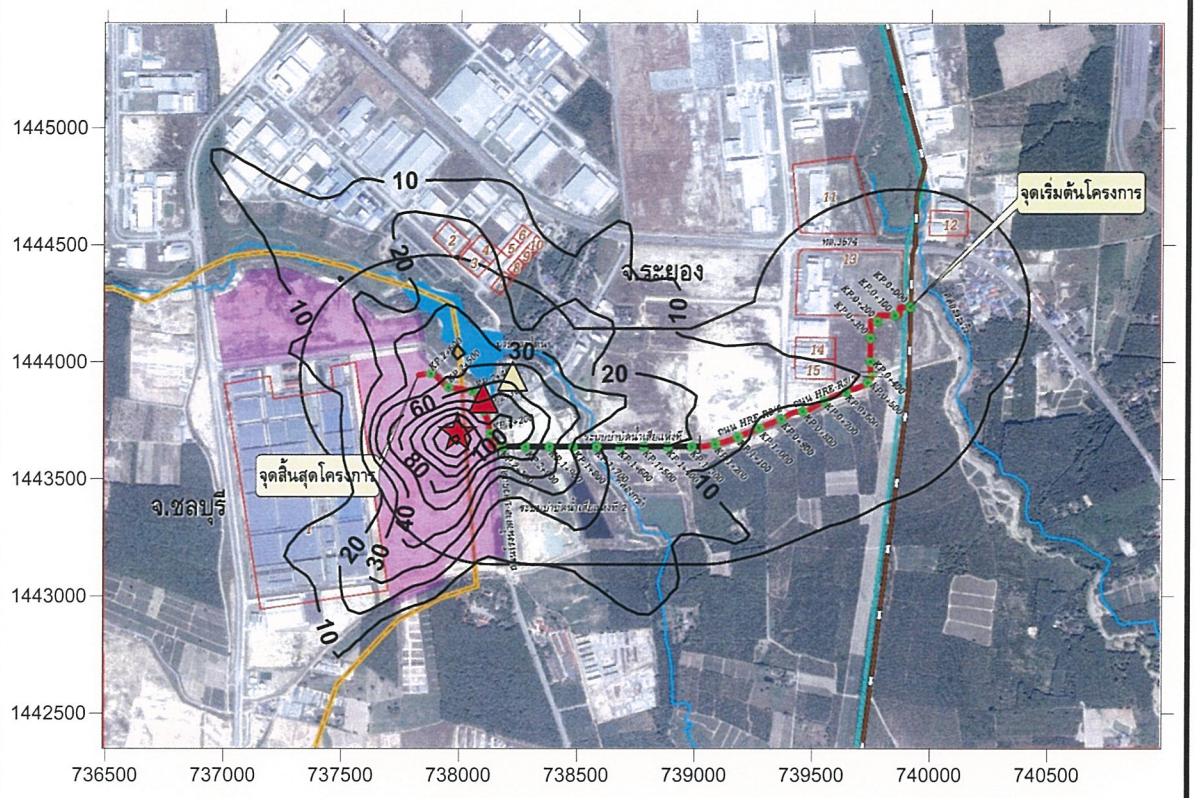
วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเฮ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท แฮร์ริ่งตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-17 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากกิจกรรมการขุดเปิด (Open Cut) บริเวณ KP2+300-KP2+350



★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 168.38 มคก./ลบ.ม บริเวณพื้นที่โรงไฟฟ้าศรีราชา (737988E 1443750N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการขุดเปิดบริเวณ KP2+300-KP2+350)

△ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

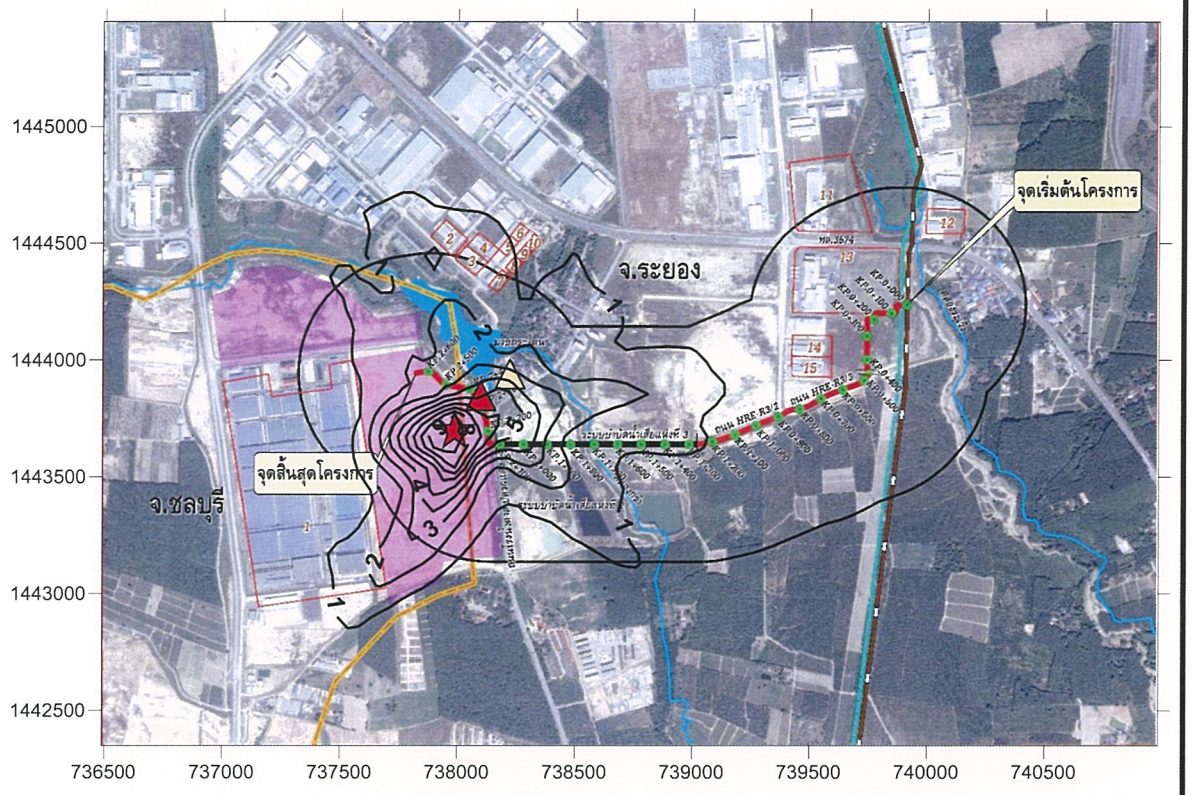
วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเฮ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท แฮร์ริงตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-18 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากกิจกรรมการขุดเปิด (Open Cut) บริเวณ KP2+300-KP2+350



★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 9.94 มคก./ลบ.ม บริเวณพื้นที่โรงไฟฟ้าศรีราชา (737988E 1443750N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการขุดเปิดบริเวณ KP2+300-KP2+350)

△ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัท แอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเฮ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท แฮร์ริ่งตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-19 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการขุดเปิด (Open Cut) บริเวณ KP2+300-KP2+350

- **กรณีวางท่อแบบเจาะลอด (HDD) บริเวณบ่อส่ง KP 2+118**

ผลจากการประเมิน พบว่า คุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษาทั่วไปและพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบ (Sensitive Receptor) ทุกดัชนี เมื่อพิจารณารวมกับค่าจากการตรวจวัดปัจจุบัน จะมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป โดยมีค่าระดับความเข้มข้นของมลสารต่างๆ มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 8.16-63.03 ของค่ามาตรฐานต่างๆ ดัง**ตารางที่ 5.1.5-10** โดยตำแหน่งที่มีค่าความเข้มข้นของมลสารเกิดขึ้นสูงสุดที่บริเวณพื้นที่โรงไฟฟ้าศรีราชา ดัง**รูปที่ 5.1.5-20** ถึง**รูปที่ 5.1.5-23**

(ง.2.2) กรณีที่ 1 บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2

- **กรณีวางท่อแบบขุดเปิด (Open Cut) บริเวณ KP0+000-KP0+050**

ผลจากการประเมิน พบว่า คุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษาทั่วไปและพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบ (Sensitive Receptor) ทุกดัชนี เมื่อพิจารณารวมกับค่าจากการตรวจวัดปัจจุบัน จะมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป โดยมีค่าระดับความเข้มข้นของมลสารต่างๆ มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 8.55-71.78 ของค่ามาตรฐานต่างๆ ดัง**ตารางที่ 5.1.5-11** โดยตำแหน่งที่มีค่าความเข้มข้นของมลสารเกิดขึ้นสูงสุดที่บริเวณพื้นที่ว่างในนิคมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด ดัง**รูปที่ 5.1.5-24** ถึง**รูปที่ 5.1.5-27**

- **กรณีวางท่อแบบดันลอด (Boring) บริเวณบ่อส่ง KP0+445**

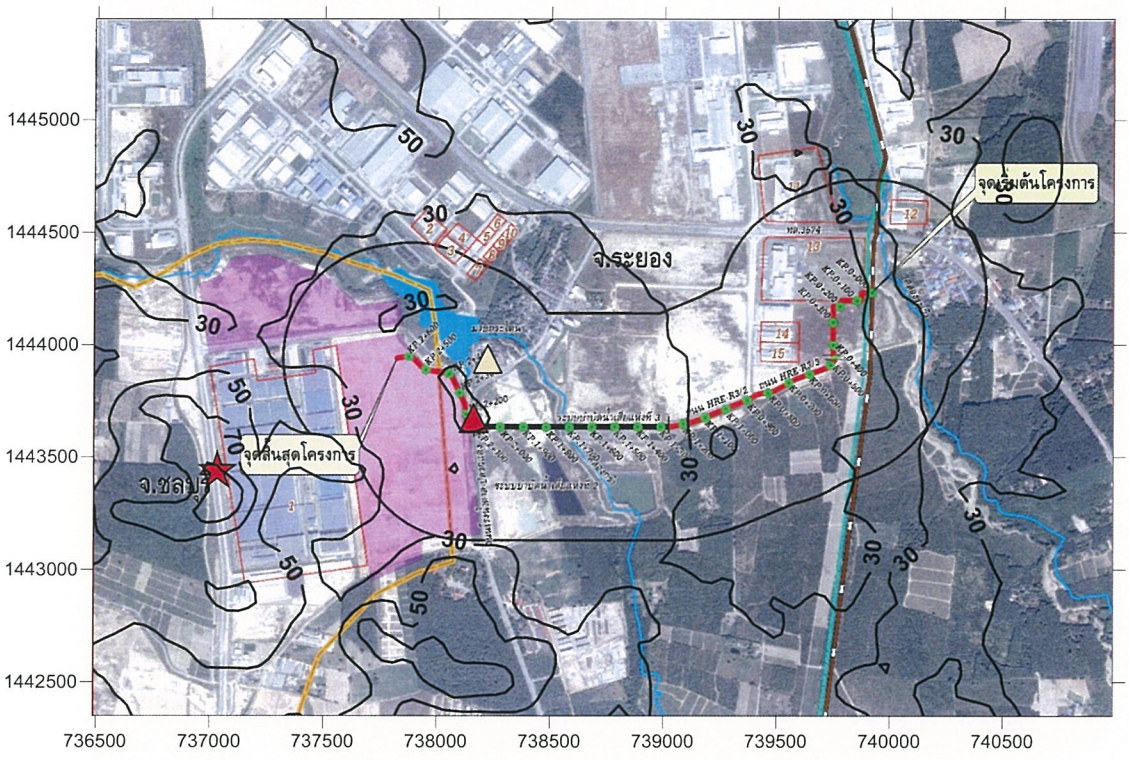
ผลจากการประเมิน พบว่า คุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษาทั่วไปและพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบ (Sensitive Receptor) ทุกดัชนี เมื่อพิจารณารวมกับค่าจากการตรวจวัดปัจจุบัน จะมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป โดยมีค่าระดับความเข้มข้นของมลสารต่างๆ มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 8.06-62.83 ของค่ามาตรฐานต่างๆ ดัง**ตารางที่ 5.1.5-11** โดยตำแหน่งที่มีค่าความเข้มข้นของมลสารเกิดขึ้นสูงสุดที่บริเวณพื้นที่ว่างในนิคมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด ดัง**รูปที่ 5.1.5-28** ถึง**รูปที่ 5.1.5-31**

(จ) สรุป

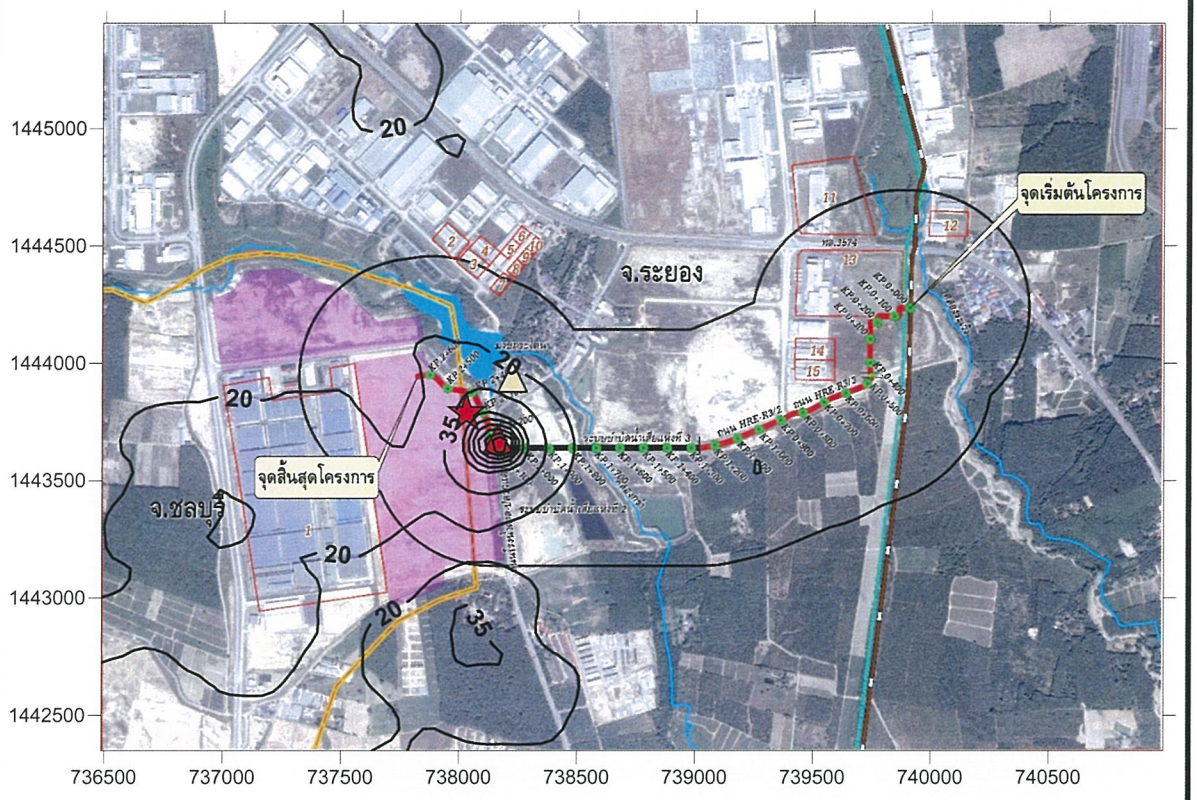
จากผลการคาดการณ์คุณภาพอากาศโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD สรุปได้ว่า ค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม (TSP) จากกิจกรรมการขุดเปิด (Open Cut) และค่าความเข้มข้นสูงสุดของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ในบรรยากาศ บริเวณโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก และบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 จากการระบายของมลสารกรณีที่ใช้เครื่องจักรในการก่อสร้าง จากกิจกรรมการวางท่อแบบขุดเปิด (Open Cut) กิจกรรมการวางท่อแบบดันลอด (Boring) และกิจกรรมการวางท่อแบบเจาะลอด (HDD) มารวมกับค่าผลการตรวจวัดสูงสุดในสภาพปัจจุบัน พบว่า ระดับความเข้มข้นของมลสารต่างๆ มีค่าอยู่เกณฑ์ค่ามาตรฐานทั้งหมด ดังนั้น จึงคาดว่าการดำเนินงานของโครงการจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในระดับปานกลาง ทั้งนี้ทางโครงการสามารถลดผลกระทบด้านคุณภาพอากาศให้ลดต่ำลงได้ โดยได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ต้องการปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ซึ่งจะส่งผลให้ผลกระทบทางลบด้านคุณภาพอากาศจากโครงการลดลงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1) ดังแสดงรายละเอียดในบทที่ 7

(2) ระยะดำเนินการ

เมื่อเปิดดำเนินโครงการคาดว่าจะไม่ส่งผลกระทบด้านคุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่โครงการ เนื่องจากกิจกรรมในระยะดำเนินการ มีเพียงการขนส่งก๊าซด้วยระบบท่อ ซึ่งเป็นระบบปิดและอยู่ใต้พื้นดิน (ไม่มีผลกระทบ = 0)



รูปที่ 5.1.5-20: เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากกิจกรรมการเจาะลอด (HDD) บริเวณบ่อส่ง KP 2+118



★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 177.50 มคก./ลบ.ม บริเวณพื้นที่โรงไฟฟ้าศรีราชา 738188E 1443650N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการเจาะลอด บริเวณบ่อส่ง KP2+118)

△ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

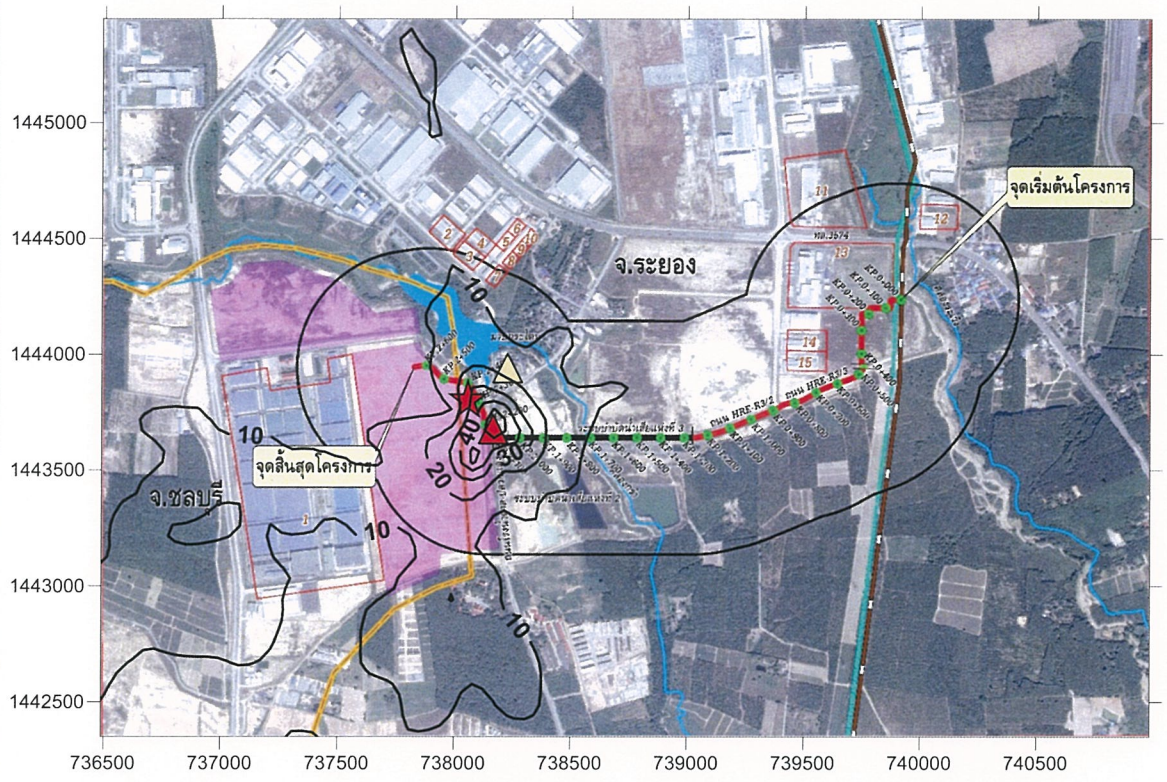
วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเอ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท แฮร์ริงตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟ์ไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-21 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากกิจกรรมการเจาะลอด (HDD) บริเวณบ่อส่ง KP 2+118



★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 58.81 มคก./ลบ.ม บริเวณพื้นที่โรงไฟฟ้าศรีราชา (738088E 1443750N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการเจาะลอด บริเวณบ่อส่ง KP2+118)

△ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

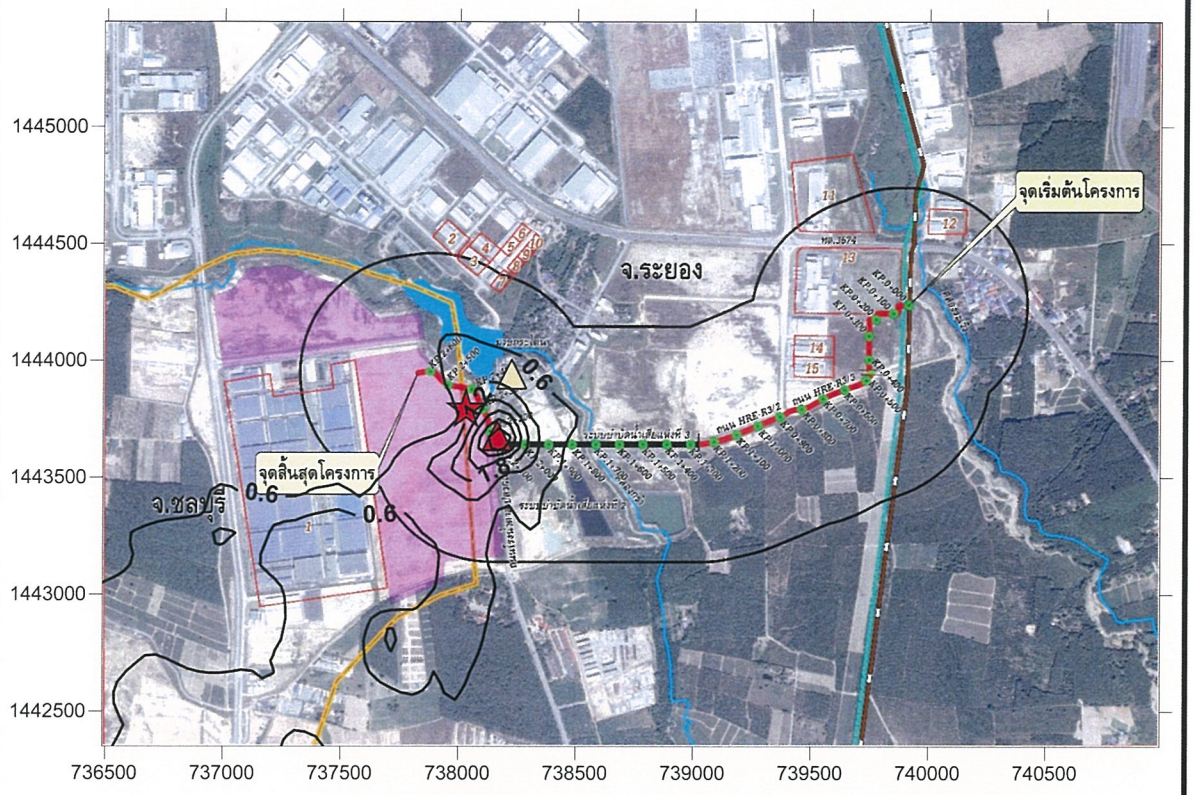
วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเฮ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท แฮร์ริงตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-22 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากกิจกรรมการเจาะลอด (HDD) บริเวณบ่อส่ง KP 2+118



★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 4.63 มคก./ลบ.ม บริเวณพื้นที่โรงไฟฟ้าศรีราชา (738188E 1443650N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการเจาะลอด บริเวณบ่อส่ง KP2+118)

△ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเฮ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท แฮร์ริงตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-23 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการเจาะลอด (HDD) บริเวณบ่อส่ง KP 2+118

ตารางที่ 5.1.5-11

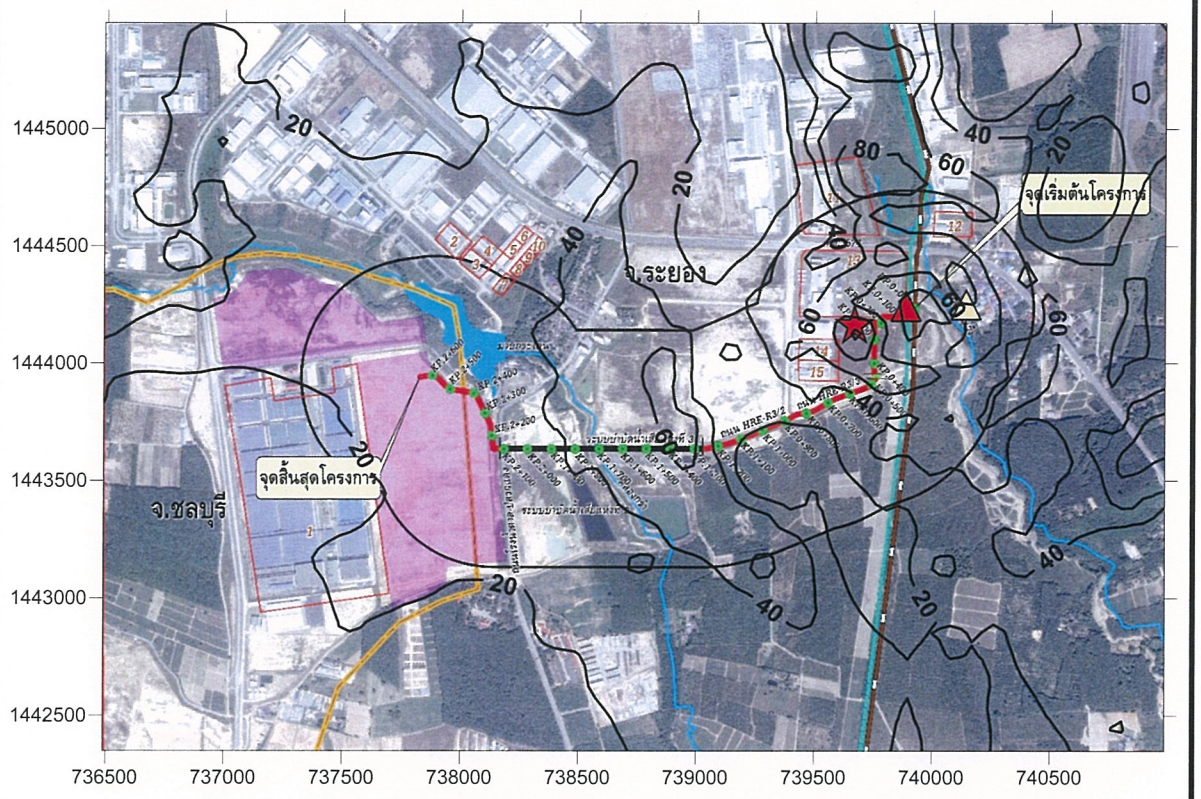
ผลการคาดการณ์คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD รวมกับค่าตรวจวัดสูงสุด กรณีที่ 2 ผลกระทบจากโครงการบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2

หน่วย : ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

พื้นที่ศึกษา	ผลการคาดการณ์ค่าความเข้มข้นสูงสุดของมลสารทางอากาศ กรณีที่ 2																			
	NO_2 เฉลี่ย 1 ชม.							CO เฉลี่ย 1 ชม.				CO เฉลี่ย 8 ชม.				PM-10 เฉลี่ย 24 ชม.			
	ค่า NO_x จากแบบจำลอง	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด (m)	สัดส่วน NO_2/NO_x[1/]	ค่าความเข้มข้น NO_2	ตรวจวัด[2/]	รวม		แบบจำลอง	ตรวจวัด[3/]	รวม		แบบจำลอง	ตรวจวัด[3/]	รวม		แบบจำลอง	ตรวจวัด[2/]	รวม	
	(มคก/ลบ.ม.)	(ม.)		(มคก/ลบ.ม.)	(มคก/ลบ.ม.)	(มคก/ลบ.ม.)	ร้อยละของค่ามาตรฐานฯ	(มคก/ลบ.ม.)	(มคก/ลบ.ม.)	(มคก/ลบ.ม.)	ร้อยละของค่ามาตรฐานฯ	(มคก/ลบ.ม.)	(มคก/ลบ.ม.)	(มคก/ลบ.ม.)	ร้อยละของค่ามาตรฐานฯ	(มคก/ลบ.ม.)	(มคก/ลบ.ม.)	(มคก/ลบ.ม.)	ร้อยละของค่ามาตรฐานฯ
กรณีวางท่อแบบขุดเปิด (Open cut) บริเวณ KP0+000-KP0+050																			
ค่าความเข้มข้นสูงสุด*	428.23	203	0.258	110.48*	43.10	153.58	47.99	339.79	2,748.50	3,088.29	9.03	215.89	1,813.30	2,029.19	19.78	15.13	71	86.13	71.78
พิกัด (UTM)	739688E, 1444150N							739788E, 1444250N				739788E, 1444150N				739788E, 1444150N			
บริเวณ	พื้นที่ว่างในนิคมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด							พื้นที่ว่างในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด				พื้นที่ว่างในนิคมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด				พื้นที่ว่างในนิคมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด			
ทิศทางและระยะห่างจากการขุดเปิด (KP0+000-KP0+050)	203 เมตร ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ (SW)							103 เมตร ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ (NW)				121 เมตร ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ (SW)				121 เมตร ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ (SW)			
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม							พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม				พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม				พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม			
พื้นที่อ่อนไหว																			
บริเวณชุมชนหมู่ที่ 2 บ้านเขาระฆัง	360.04	242	0.258	92.89	43.10	135.99	42.50	177.19	2,748.50	2,925.69	8.55	70.13	1,813.30	1,883.43	18.36	5.56	71	76.56	63.80
กรณีวางท่อแบบดันลอด (Boring) บริเวณ KP0+445																			
ค่าความเข้มข้นสูงสุด	43.92	2,004	0.900	39.53*	43.10	82.63	25.82	85	2,748.50	2,833.50	8.29	65.49	1,813.30	1,878.79	18.31	4.39	71	75.39	62.83
พิกัด (UTM)	738388E, 1445450N							739788E, 1443950N				739688E, 1443950N				739688E, 1443950N			
บริเวณ	โรงงานในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด							พื้นที่ว่างในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด				พื้นที่ว่างในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด				พื้นที่ว่างในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด			
ทิศทางและระยะห่างจากการดันลอด (KP0+445)	2,004 เมตร ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ (NW)							59 เมตร ทางทิศตะวันออก (E)				41 เมตร ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ (NW)				41 เมตร ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ (NW)			
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม							พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม				พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม				พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม			
พื้นที่อ่อนไหว																			
บริเวณชุมชนหมู่ที่ 2 บ้านเขาระฆัง	36.17	520	0.467	16.89	43.10``	59.99	18.75	8.61	2,748.50	2,757.11	8.06	3.94	1,813.30	1,817.24	17.71	0.22	71	71.22	59.35
มาตรฐาน	320 [4/]							34,200 [5/]				10,260 [5/]				120 [6/]			

หมายเหตุ :
1/ สัดส่วน NO_2/NO_x แปรผกผันตามระยะทางจากแหล่งกำเนิด อ้างอิงจาก Final Localized Significance Threshold Methodology, June 2003 Revised 2008 หน้า 2-8
2/ ค่าสูงสุดจากการตรวจวัดคุณภาพอากาศจากรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม นิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด ระหว่าง พ.ศ.2553-2559
3/ ค่าสูงสุดจากการตรวจวัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) จากสถานีตรวจวัด อบต. ตาสิทธิ์ระหว่าง พ.ศ.2553-2557
4/ ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 พ.ศ. 2552 เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป
5/ ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2538 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป
6/ ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป
* เป็นค่าความเข้มข้น NO_2 สูงสุดที่ได้จากการคำนวณโดยคูณค่าความเข้มข้น NO_X ทุกค่าที่ได้จากแบบจำลอง AERMOD ด้วยสัดส่วน NO_2/NO_X และหาค่าความเข้มข้น NO_2 สูงสุด

ที่มา : บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด, 2560



★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 110.48 มคก./ลบ.ม บริเวณพื้นที่ว่างในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด (739688E 1444150N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการขุดเปิดบริเวณ KP0+000-KP0+050)

△ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

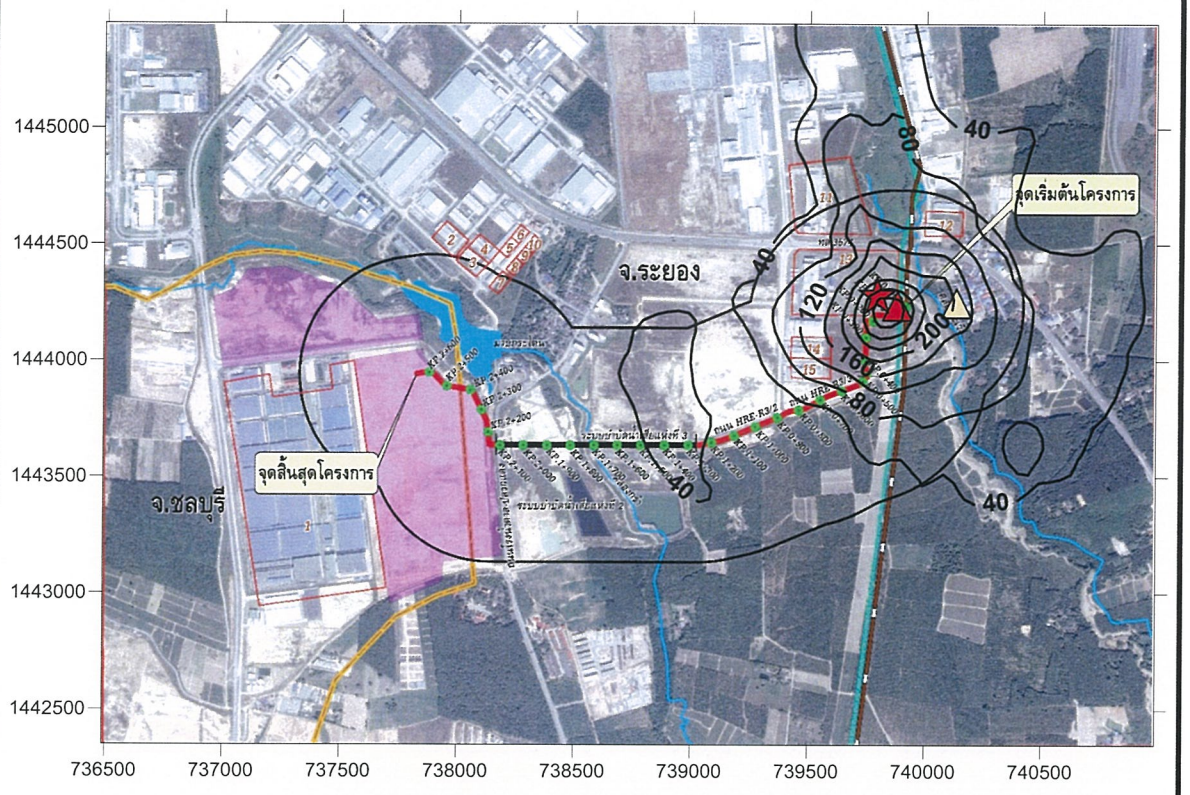
วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเฮ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท เฮอร์ริ่งตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-24 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากกิจกรรมการขุดเปิด (Open Cut) บริเวณ KP0+000-KP0+050



★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 339.79 มคก./ลบ.ม บริเวณพื้นที่ว่างในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด (739788E 1444250N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการขุดเปิดบริเวณ KP0+000-KP0+050)

△ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

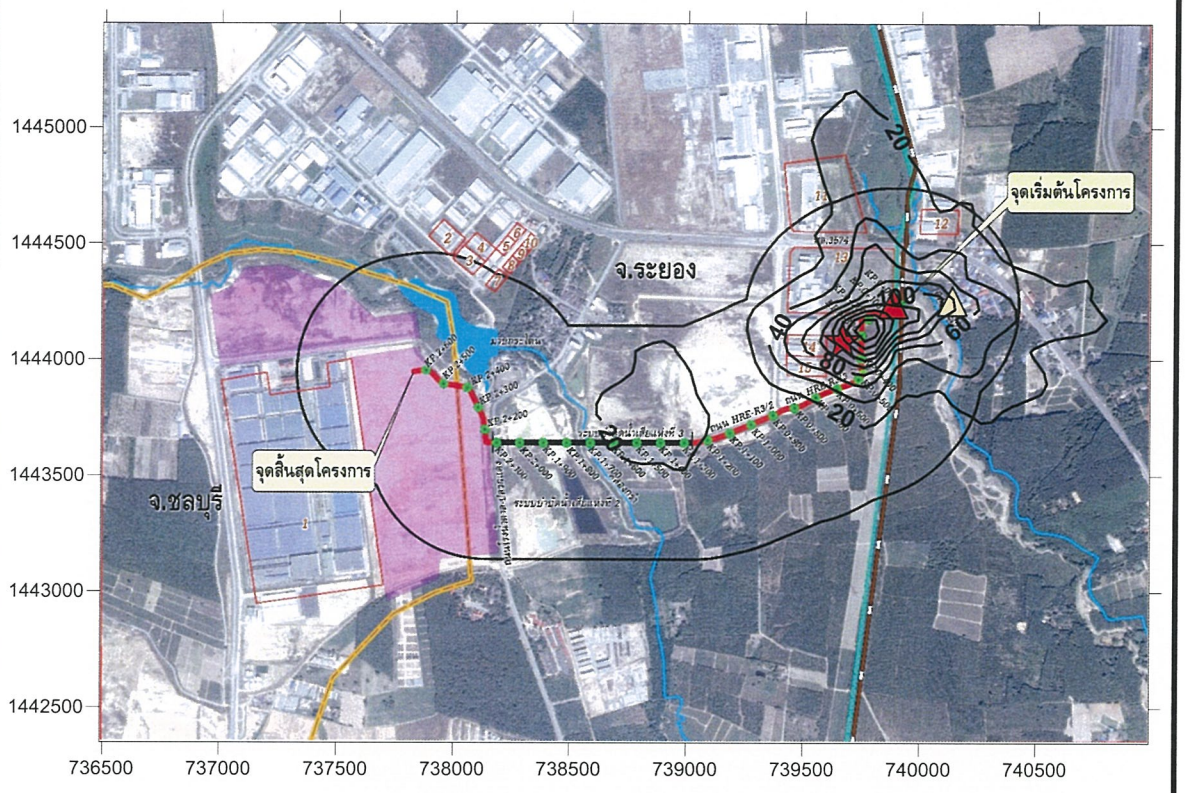
วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเซ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท แฮร์ริงตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-25 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากกิจกรรมการขุดเปิด (Open Cut) บริเวณ KP0+000-KP0+050



★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 215.89 มคก./ลบ.ม บริเวณพื้นที่ว่างในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด (739788E 1444150N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการขุดเปิดบริเวณ KP0+000-KP0+050)

△ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

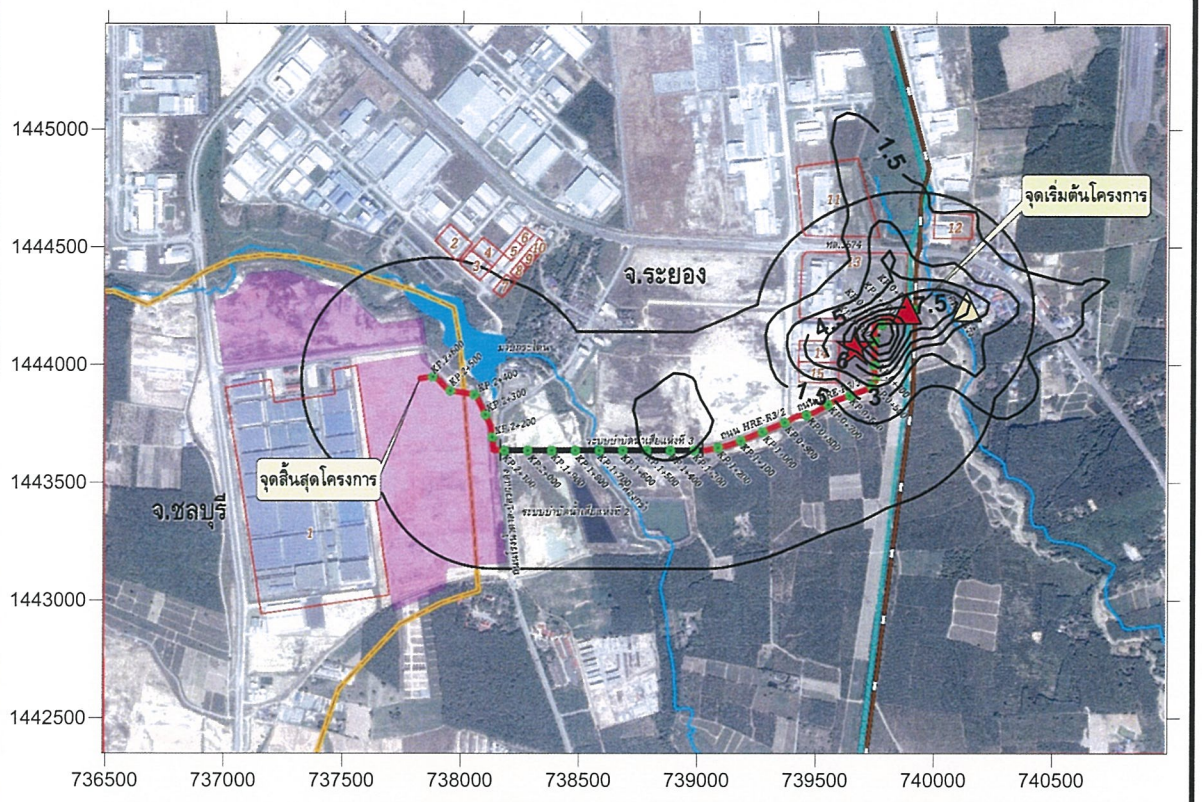
วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

- โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอฟพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเอ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท แฮร์ริงตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-26 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากกิจกรรมการขุดเปิด (Open Cut) บริเวณ KP0+000-KP0+050



★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 15.13 มคก./ลบ.ม บริเวณพื้นที่ว่างในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด (739788E 1444150N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการขุดเปิดบริเวณ KP0+000-KP0+050)

△ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

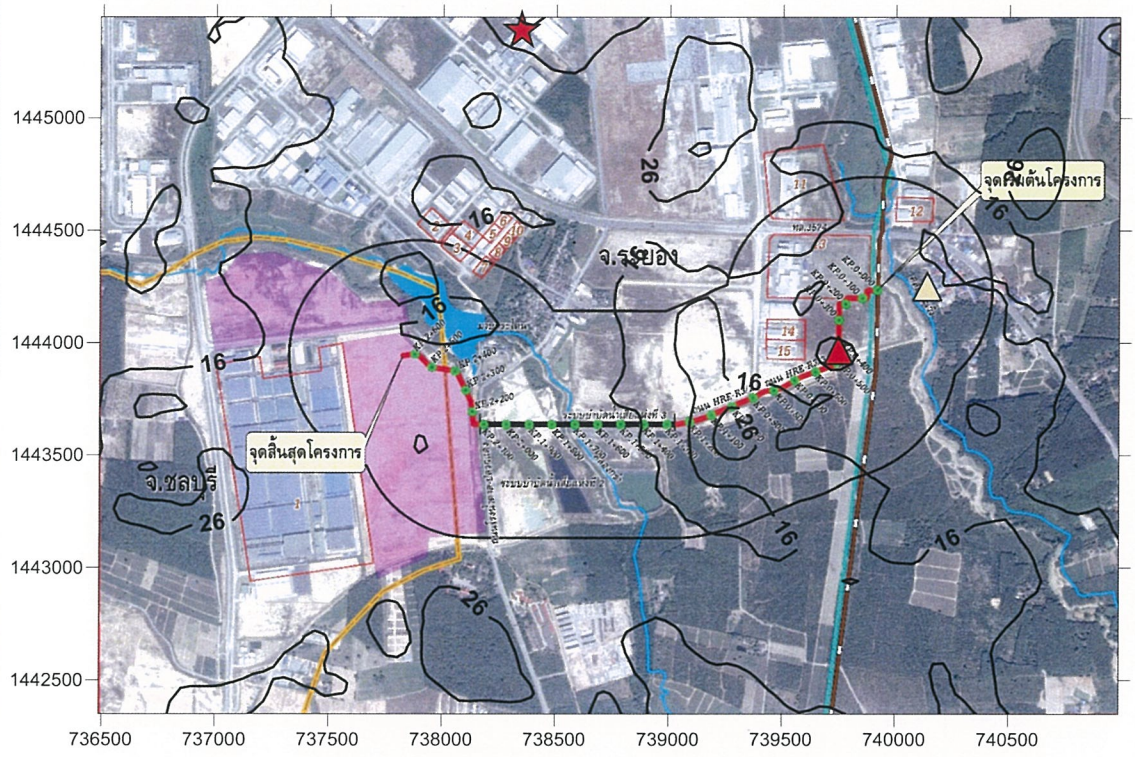
วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1. บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2. บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3. บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4. บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5. บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6. บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7. บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8. บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9. บริษัท โอทีซี ไดเฮ็น เอเชีย จำกัด
10. บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11. บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12. บริษัท แฮร์ริงตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13. บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14. บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15. บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-27 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการขุดเปิด (Open Cut) บริเวณ KP0+000-KP0+050



★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 39.53 มคก./ลบ.ม บริเวณโรงงานในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด (738388E 1445450N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการดันลอด บริเวณบ่อส่ง KP0+445)

△ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

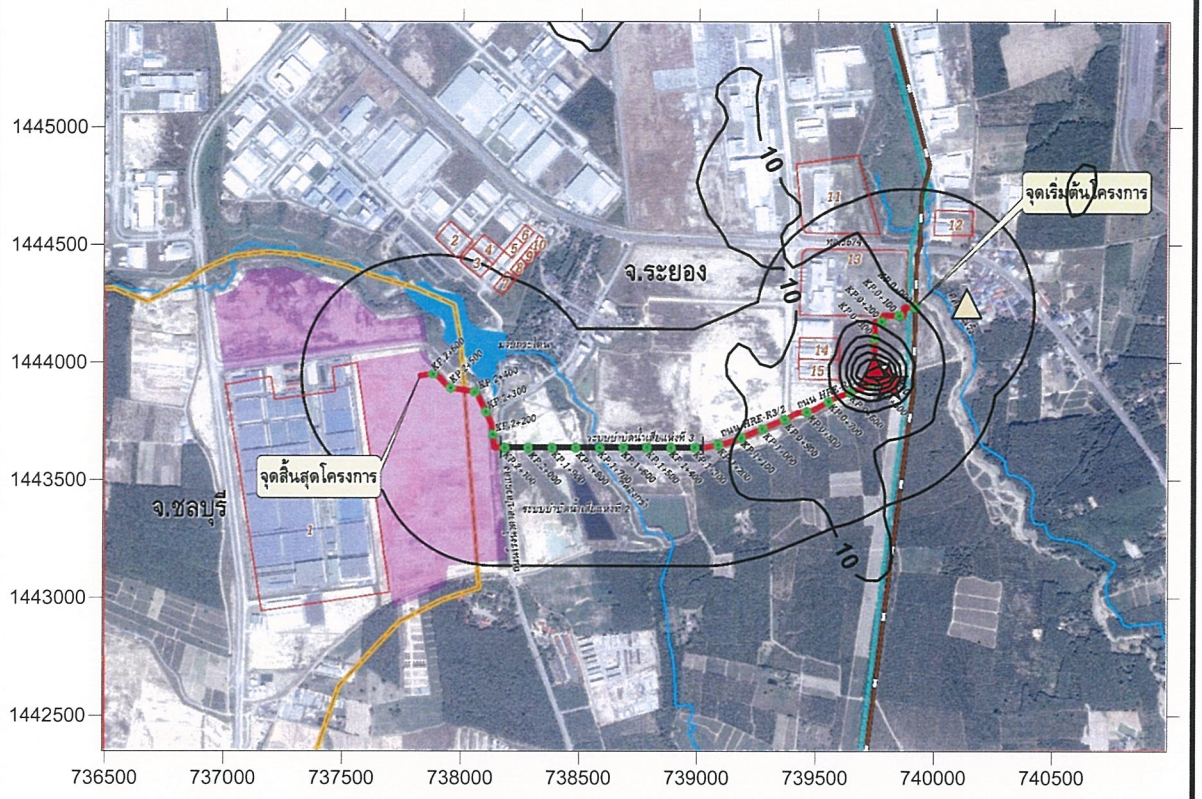
วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเอ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท แฮร์ริงตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-28 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากกิจกรรมการดันลอด (Boring) บริเวณบ่อส่ง KP0+445



★ ค่าความเข้มข้นสูงสุดของคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 85.00 มคก./ลบ.ม บริเวณพื้นที่ว่างในนิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด (739788E 1443950N)

▲ พื้นที่โครงการ (กิจกรรมการดันลอด บริเวณบ่อส่ง KP0+445)

△ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2

คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

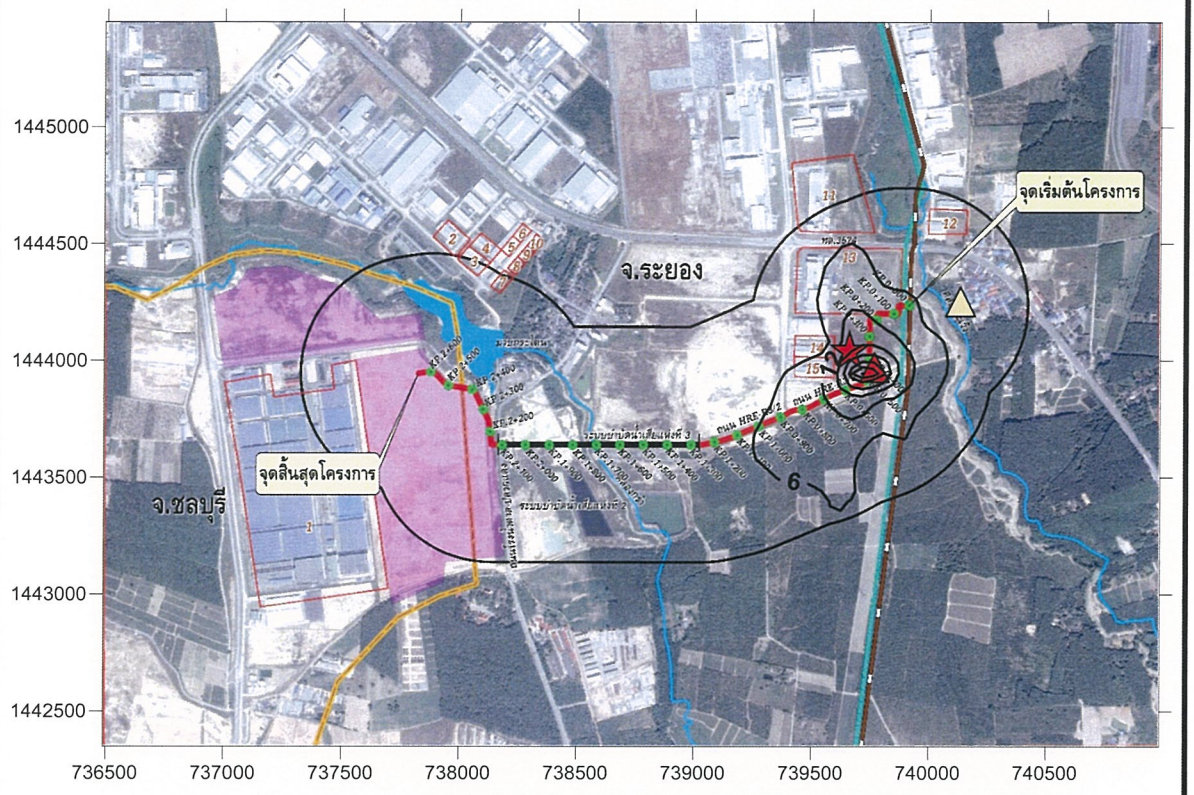
วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเฮ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตรี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท แฮร์ริงตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-29 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากกิจกรรมการดันลอด (Boring) บริเวณบ่อส่ง KP0+445



คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

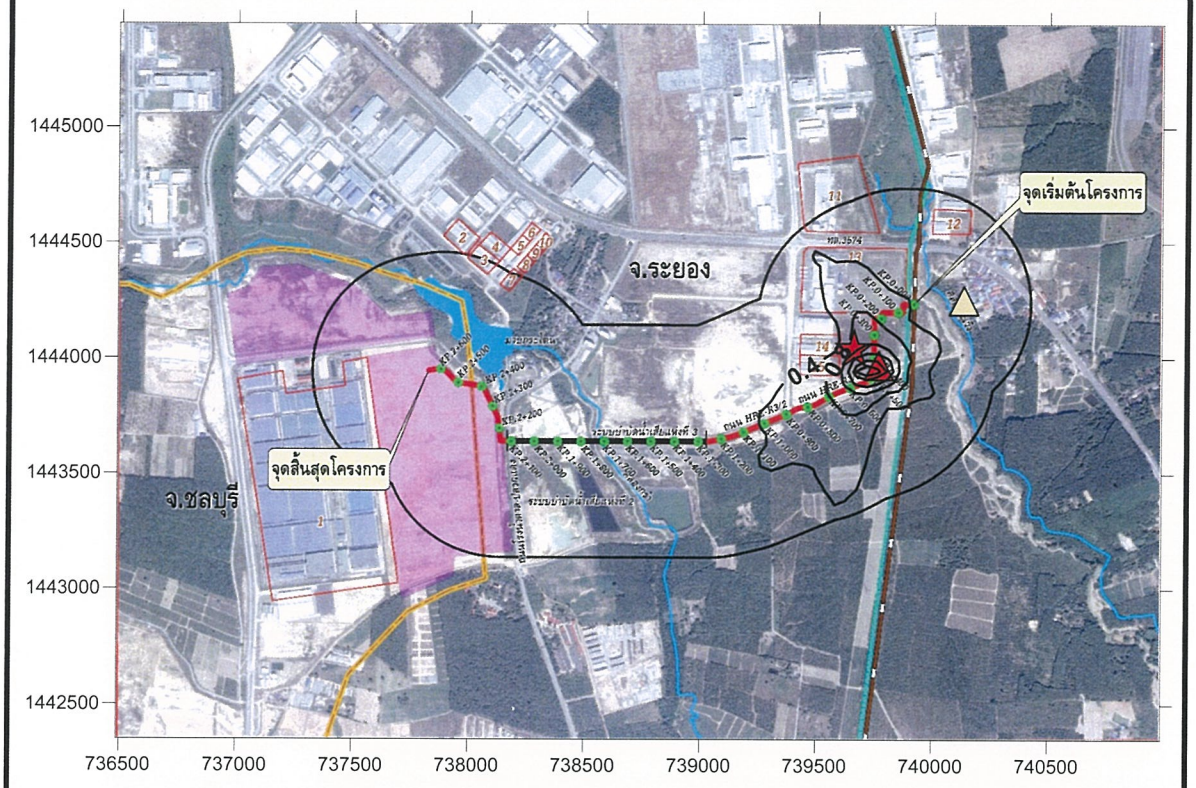
วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1.บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2.บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3.บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4.บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5.บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6.บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7.บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8.บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9.บริษัท โอทีซี ไดเฮ็น เอเชีย จำกัด
10.บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11.บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12.บริษัท แฮร์ริงตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13.บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14.บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15.บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่ 5.1.5-30 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากกิจกรรมการดันลอด (Boring) บริเวณบ่อส่ง KP0+445



รูปที่ 5.1.5-31 : เส้นแสดงระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมการดันลอด (Boring) บริเวณบ่อส่ง KP0+445

(ง.3) การประเมินผลกระทบจากกิจกรรมการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station)

ในการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ กิจกรรมที่คาดว่าก่อให้เกิดผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ ได้แก่ การปรับพื้นที่ งานฐานราก และการก่อสร้างอาคาร จะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองและมลสารที่มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ อาจส่งผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่ใกล้กับสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ คือ ชุมชนหมู่ที่ 2 บ้านเขาระฆัง ห่างจากพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ไปทางทิศตะวันออกประมาณ 330 เมตร อย่างไรก็ตาม มลสารที่เกิดขึ้นจะส่งผลกระทบในช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ซึ่งครอบคลุมระยะเวลาสั้นๆ รายละเอียดการประเมินผลกระทบดัง**ภาคผนวก 5ง** สรุปได้ดังนี้

1. แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาและข้อมูลนำเข้าแบบจำลอง

การเลือกใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศจากกิจกรรมการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station; BV) ที่ปรึกษาเลือกใช้แบบจำลอง AERMOD สำหรับรายละเอียดการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับนำเข้าแบบจำลอง ข้อมูลแหล่งรับที่อาจได้รับผลกระทบ (Receptor) รวมไปถึงค่าการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศปัจจุบัน

2. การประเมินผลกระทบจากการก่อสร้าง

2.1 การประเมินฝุ่นละอองจากกิจกรรมก่อสร้างที่มีการขุดเปิดหน้าดิน

(ก) แหล่งกำเนิดและอัตราการระบายมลสารทางอากาศ

สถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station; BV) มีพื้นที่ประมาณ 2 ไร่ หรือ 3,200 ตารางเมตร โครงการใช้เวลาในการปรับพื้นที่ประมาณ 14 วัน คิดเป็นพื้นที่ปรับถมเฉลี่ยประมาณ 229 ตารางเมตร/วัน และกิจกรรมก่อสร้างของโครงการจะดำเนินการวันละ 8 ชั่วโมง

การปรับพื้นที่จะทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองรวม (TSP) เนื่องจากฝุ่นที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้างส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่กว่า 10-20 ไมครอน จะมีอัตราการระบายฝุ่นละอองเฉลี่ย 1.2 ตัน/พื้นที่ก่อสร้าง 1 เอเคอร์ต่อเดือน หรือ 9.88 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน หรือ 0.000114 กรัมต่อวินาทีต่อตารางเมตร โดยจะฟุ้งกระจายไปตามทิศทางลมและจะตกลงในระยะทาง 6-9 เมตร จากพื้นที่ก่อสร้าง (อ้างอิงจากเอกสาร AP-42 Compilation of Air Pollution Emissions Factors, 1977 ของ U.S.EPA) โครงการกำหนดมาตรการเพื่อลดผลกระทบจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองด้วยการกำหนดให้มีการฉีดพรมน้ำวันละ 2 ครั้ง บริเวณพื้นที่ก่อสร้างซึ่งสามารถลดปริมาณฝุ่นได้ 50% ทำให้อัตราการระบายฝุ่นละลองลดลงเหลือ 0.000057 กรัมต่อวินาทีต่อตารางเมตร

(ข) ผลการประเมินฝุ่นละอองรวม (TSP) จากกิจกรรมการปรับพื้นที่บริเวณสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station; BV)

คุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษาทั่วไปและพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบ (Sensitive Receptor) ทั้งกรณีไม่มีการกำหนดมาตรการ และกำหนดมาตรการฉีดพรมน้ำ ค่าฝุ่นละอองรวม (TSP) เฉลี่ย 8 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง เมื่อรวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัดปัจจุบันจะมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน OSHA Standard และมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามลำดับ โดยตำแหน่งที่มีค่าความเข้มข้นของ TSP เกิดขึ้นสูงสุดที่บริเวณพื้นที่ว่างในนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด

2.2 การประเมินมลสารจากการใช้เครื่องจักร/เครื่องยนต์ในกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station; BV)

(ก) แหล่งกำเนิดและอัตราการระบายมลสารทางอากาศ

อัตราการระบายมลสารที่ใช้ในการประเมินผลกระทบในกิจกรรมการก่อสร้างจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การระบายมลสาร (Emission Factor) ของเครื่องจักร ซึ่งอ้างอิงข้อมูลจาก Off-Road - OFFROAD Model Mobile Source Emission Factors, 2007 ภายใต้ California Environmental Quality Act (CEQA) ของ South Coast Air Quality Management District (SCAQMD) และค่าสัมประสิทธิ์การระบายมลสาร (Emission Factor) ของเครื่องยนต์ดีเซลขนาดใหญ่ที่เสนอแนะโดยกรมควบคุมมลพิษและกรมการขนส่งทางบก (2551) ดัง**ตารางที่ 5.1.5-11** โดยค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวจะแปรผันตามขนาดกำลังของเครื่องจักรหรือแรงม้าที่มีขนาดใกล้เคียงกับขนาดเครื่องจักรที่ใช้ในโครงการ และคำนวณเป็นค่าอัตราการระบายมลสารในหน่วยกรัมต่อวินาที (g/s) สำหรับนำเข้าในแบบจำลอง AERMOD

ทั้งนี้ การประเมินผลกระทบจะพิจารณาแยกในแต่ละกิจกรรมเนื่องจากการก่อสร้างจะดำเนินการตามขั้นตอนการปฏิบัติงานและไม่ได้ดำเนินกิจกรรมต่างๆ พร้อมกัน ดังนั้น จะพิจารณาประเมินจากการระบายมลสารของเครื่องจักรที่มีอัตราการระบายมลสารสูงสุด และเป็นกิจกรรมที่มีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง 8 ชั่วโมงตลอดระยะเวลาก่อสร้าง คือ กิจกรรมตอกเสาเข็มโดยใช้ปั้นจั่น โดยจะทำการประเมินผลกระทบจากการระบายมลสารจากแหล่งกำเนิดชนิดอยู่กับที่ (Point source) ซึ่งข้อมูลแหล่งกำเนิดมลสารสำหรับนำเข้าในแบบจำลอง AERMOD ดัง**ตารางที่ 5.1.5-12**

(ข) ผลการประเมินความเข้มข้นของมลสารจากการใช้เครื่องจักร/เครื่องยนต์

ผลการประเมินผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศจากการระบายมลสารของเครื่องจักรในระยะก่อสร้างด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ AERMOD พิจารณาค่าความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ค่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เฉลี่ย 1 ชั่วโมง และ 8 ชั่วโมง และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) เฉลี่ย 24 ชั่วโมง โดยจะพิจารณาพื้นที่อ่อนไหวที่อยู่ใกล้พื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station; BV) มากที่สุด คือ ชุมชนหมู่ที่ 2 บ้านเขาระฆัง ห่างจากพื้นที่ก่อสร้างที่มีการตอกเสาเข็มโดยปั้นจั่นไปทางทิศตะวันออกประมาณ 340 เมตร พบว่า ค่าความเข้มข้นคุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่ศึกษาทั่วไป และพื้นที่อ่อนไหวต่อผลกระทบบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 ทุกพารามิเตอร์ เมื่อรวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัดปัจจุบันจะมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป มีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 8.50-62.68 ของค่ามาตรฐาน โดยตำแหน่งที่มีค่าความเข้มข้นของมลสารเกิดขึ้นสูงสุดคือ บริเวณพื้นที่ว่างในนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด และโรงงานอุตสาหกรรม

ตารางที่ 5.1.5-11

อัตราการระบายมลสารจากเครื่องจักร/เครื่องยนต์ที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station; BV)

กิจกรรม	แหล่งกำเนิดมลสาร/ชนิดเครื่องจักร 3/	กำลังเครื่องจักร (hp)	จำนวน (คัน/เครื่อง)	ค่าสัมประสิทธิ์การระบายมลสาร (Emission Factors)				อัตราการระบาย (กรัม/วินาที)		
				หน่วย	CO	NO_X	PM-10	CO	NO_X	PM-10
การปรับพื้นที่	รถขุด (Backhoe) ยี่ห้อ/รุ่น CAT 320D GC	142	1	ปอนด์ต่อชั่วโมง 1/	0.3748	0.6979	0.0635	0.0472	0.0879	0.0080
	รถบด (Roller) ยี่ห้อ/รุ่น CAT CB448	100	1	ปอนด์ต่อชั่วโมง 1/	0.4326	0.8650	0.0734	0.0545	0.109	0.0092
	รถเกรด (Grader) ยี่ห้อ/รุ่น CAT C6.6	138	1	ปอนด์ต่อชั่วโมง 1/	0.5657	1.1025	0.0996	0.0713	0.1389	0.0125
	รถบรรทุกดิน (Dump truck)	Heavy Duty Trucks	1	กรัม/กม./คัน 2/	2.85	7.91	0.39	0.0010	0.0027	0.0001
ฐานรากและการก่อสร้างอาคาร	ปั้นจั่น	247	1	ปอนด์ต่อชั่วโมง 1/	0.4119	1.4665	0.0571	0.0519	0.1848	0.0072

หมายเหตุ : 1/ Off-Road - OFFROAD Model Mobile Source Emission Factors (2007), South Coast Air Quality Mamagement District (SCAQMD), http://www.aqmd.gov

2/ คำนวณที่ระยะทาง ไป-กลับ 10 กิโลเมตร และกำหนดความเร็วยานพาหนะประมาณ 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง (ที่มา: Development Integrated Emission Strategies for Existing Land Transport (DIESEL) Program. The Pollution Control Department and the Department of Land Transport (2551))

3/ ชนิดเครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมอ้างอิงจาก บริษัท กัลฟ์ เอสอาร์ซี จำกัด, 2560

5.1.6 เสียง

(1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างโครงการ จะประกอบด้วย การก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซฯ และการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ ซึ่งการดำเนินกิจกรรมการก่อสร้างดังกล่าว อาจก่อให้เกิดเสียงดังรบกวนชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในบริเวณพื้นที่อ่อนไหวที่อยู่โดยรอบโครงการ ดังนั้น ที่ปรึกษาจึงได้มีการประเมินผลกระทบด้านเสียงจากการก่อสร้างโครงการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1.1) การก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

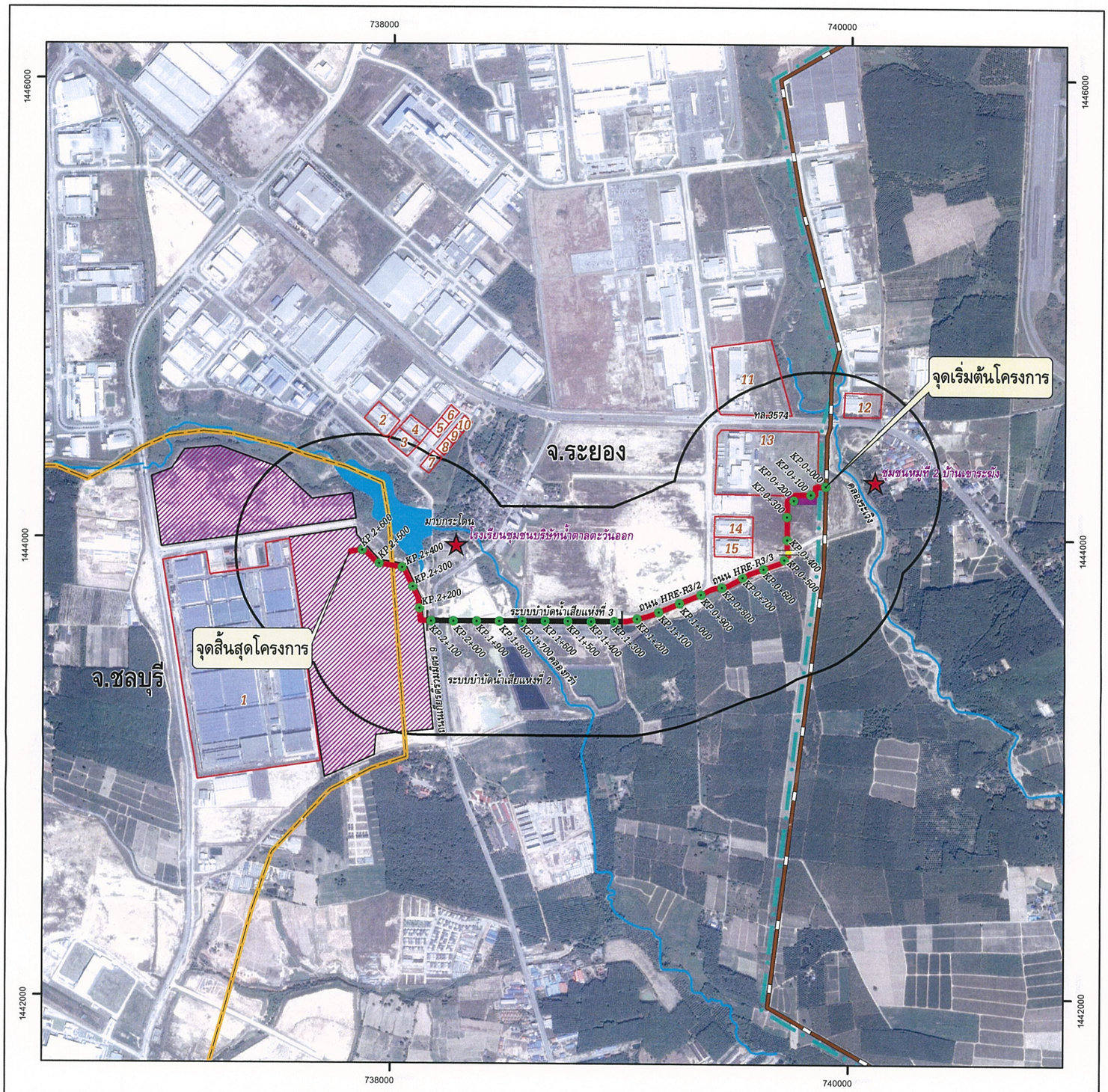
(ก) การเลือกตัวแทนในการประเมินผลกระทบด้านเสียงจากโครงการ

แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการมีความยาวประมาณ 2.67 กิโลเมตร โดยแนวท่อของโครงการเกือบทั้งหมดอยู่ในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมเหมราชอีสเทิร์น ซีบอร์ด ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณใกล้เคียงแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ พบว่า ร้อยละ 70 เป็นพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมฯ ส่วนที่อยู่ด้านนอกพื้นที่ของนิคมอุตสาหกรรมจะเป็นพื้นที่ชุมชน ที่พักอาศัย และพื้นที่เกษตรกรรม สำหรับภายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการทำงานอยู่ภายในอาคารปิดทึบ และโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ของนิคมอุตสาหกรรม ดังนั้น ที่ปรึกษาจึงเลือกสถานีที่คาดว่าได้รับผลกระทบทางด้านเสียงจากโครงการมากที่สุด คือ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก ซึ่งตั้งอยู่ริมถนนเกียรติร่วมมิตร 9 และบ้านที่อยู่นอกพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมที่อยู่ใกล้กับแนวท่อส่งก๊าซฯ มากที่สุดเป็นตัวแทนในการประเมินผลกระทบ (Receptor) (**ตารางที่ 5.1.6-1** และ**รูปที่ 5.1.6-1**) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.1.6-1
ระยะห่างที่ใกล้ที่สุดในแต่ละวิธีการก่อสร้างของโครงการไปยังพื้นที่อ่อนไหว และชุมชนที่ใกล้เคียง

วิธีการก่อสร้าง	พื้นที่อ่อนไหวและชุมชนที่ใกล้เคียง			
	โรงเรียนบริษัทชุมชนน้ำตาลตะวันออก (พิกัด 738192E 1443817N)		บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 (พิกัด 740126E 1444276N)	
	KP	ระยะห่าง (เมตร)	KP	ระยะห่าง (เมตร)
ขุดเปิด (Open Cut)	KP 2+300	107	KP 0+000	242
ดันลอด (Boring) (ตำแหน่งบ่อส่งที่ใกล้ที่สุด)	KP 0+465	1,415	KP 0+445	520
เจาะลอด (HDD) (ตำแหน่งบ่อส่งที่ใกล้ที่สุด)	KP 2+118	184	KP 2+118	1,286

- **ตัวแทนของ Receptors ภายในนิคมฯ:** จากลักษณะ Receptors ภายในนิคมฯ บริเวณใกล้เคียงแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ จะแบ่งได้เป็นสองส่วน คือ โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการทำงานภายในอาคารปิดทึบ และโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก ซึ่งจากคุณสมบัติของคลื่นเสียง Receptors พื้นที่ที่อยู่ภายในอาคารปิดทึบจะได้รับผลกระทบด้านเสียงน้อยกว่า Receptors ที่มีลักษณะเปิดโล่ง ดังนั้น ที่ปรึกษาจึงพิจารณาโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก ซึ่งเป็น Receptors ที่มีลักษณะเปิดโล่งและอยู่ใกล้กับแนวท่อส่งก๊าซฯ มากที่สุด เป็นตัวแทนของพื้นที่อ่อนไหวภายในนิคมอุตสาหกรรม และโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ใกล้เคียงกับแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ



คำอธิบายสัญลักษณ์

- ขอบเขตจังหวัด
- แหล่งน้ำ
- แนวท่อส่งก๊าซฯ เส้นที่ 5 ของ ปตท.
- แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV
- สถานีควบคุมก๊าซ (BV) ของโครงการ
- พื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตร
- พื้นที่โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

วิธีก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ

- ขุดเปิด (Open Cut)
- ดันลอด (Boring)
- เจาะลอด (HDD)

โรงงานอุตสาหกรรม

1. บริษัทแอลแอล ไอที (ประเทศ)จำกัด
2. บริษัท นารูมิ (ประเทศไทย) จำกัด
3. บริษัท อิตะคุระ (ประเทศไทย) จำกัด
4. บริษัท โบลเวลล์ โฮลดิ้งส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
5. บริษัท ทริโก้ ควอลิตี้ เซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด
6. บริษัท ซูกะ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด
7. บริษัท แอร์ อินเตอร์ จำกัด
8. บริษัท เอพีแอล โลจิสติคส์ เอสวีซีเอส (ประเทศไทย) จำกัด
9. บริษัท โอทีซี ไดเฮ็น เอเชีย จำกัด
10. บริษัท เทคนิค วอเตอร์เจ็ท จำกัด
11. บริษัท เอสอาร์เอฟ อินดัสตี้ส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
12. บริษัท แฮร์ริงตัน อินดัสทรีส์ (ไทยแลนด์) จำกัด
13. บริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด
14. บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด
15. บริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด

★ พื้นที่อ่อนไหว

โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก

ชุมชนหมู่ที่ 2 บ้านเขาระฆัง

รูปที่ 5.1.6-1: ตำแหน่งพื้นที่อ่อนไหวและชุมชนใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการที่ใช้เป็นตัวแทนสำหรับประเมินผลกระทบด้านเสียง

TEAM

- **ตัวแทนของ Receptors ภายนอกนิคมฯ:** ที่ปรึกษาพิจารณาบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 ซึ่งเป็นบ้านที่อยู่นอกพื้นที่นิคมฯ ที่อยู่ใกล้กับแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการมากที่สุด เป็นตัวแทนของ Receptors ที่อยู่ด้านนอกพื้นที่ของนิคมฯ

(ข) สภาพแวดล้อม และตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดเสียงของโครงการ

ทางโครงการได้มีการตรวจวัดระดับเสียงเพื่อใช้สำหรับประเมินผลกระทบบริเวณโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออกซึ่งมีระยะที่ใกล้กับแนวท่อมากที่สุดประมาณ 107 เมตร สำหรับบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 ซึ่งอยู่ห่างจากแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการประมาณ 242 เมตร จะใช้ข้อมูลการตรวจวัดระดับเสียงสำหรับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก ซึ่งชุมชนบ้านเขาระฆังหมู่ที่ 2 จะอยู่ห่างจากโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออกประมาณ 1.8 กิโลเมตร

สำหรับรายละเอียดสภาพแวดล้อม ณ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก พบว่า สภาพแวดล้อมของจุดตรวจวัดตั้งอยู่ในพื้นที่โล่งบริเวณสนามฟุตบอลของโรงเรียนด้านที่ติดกับพื้นที่โครงการ โดยมีระยะห่างจากกำแพงที่เป็นรั้วประมาณ 13 เมตร และห่างจากถนนเกียรติร่วมมิตร 9 ซึ่งอยู่ข้างหน้าโรงเรียน ประมาณ 105 เมตร บริเวณใกล้เคียงมีสนามเด็กเล่น และสนามบาสเกตบอล โดยภายในโรงเรียนมีรถเข้า-ออก ของบุคลากรเป็นช่วงๆ รายละเอียดดัง**ภาพที่ 5.1.6-1** และ**รูปที่ 5.1.6-2**

ภาพที่ 5.1.6-1 : สภาพทั่วไปของโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก

รูปที่ 5.1.6-2 : แผนผังแสดงจุดตรวจวัดระดับเสียงของโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก

(ค) การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากโครงการ

(ค.1) วิธีการและระยะเวลาก่อสร้างโครงการ

กิจกรรมต่างๆ ในระยะก่อสร้างของการวางท่อแต่ละวิธีการที่คาดว่าจะส่งผลกระทบด้านเสียงต่อพื้นที่อ่อนไหวและชุมชนที่อยู่บริเวณใกล้เคียง ประกอบด้วย การก่อสร้างแบบขุดเปิด (Open Cut) ดันลอด (Boring) และเจาะลอด (HDD) ซึ่งที่ปรึกษาได้มีการประเมินผลกระทบด้านเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างในแต่ละวิธีให้สอดคล้องกับระยะเวลาในการดำเนินงานของโครงการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- **การก่อสร้างแบบขุดเปิด (Open Cut)** ประกอบด้วย การขุดร่อง การนำท่อส่งก๊าซฯ ลงสู่ร่องขุด และการกลบท่อ ซึ่งจะดำเนินการก่อสร้างเฉพาะช่วงเวลากลางวันในระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง
- **การก่อสร้างแบบดันลอด (Boring)/เจาะลอด (HDD)** ประกอบด้วย การก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง และการกลบบ่อรับ-บ่อส่ง ซึ่งจะดำเนินการก่อสร้างเฉพาะช่วงเวลากลางวันในระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง และการดันลอด/เจาะลอดท่อ เป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องมีการดำเนินการต่อเนื่องจนกว่าจะแล้วเสร็จ จึงพิจารณาประเมินผลกระทบในระยะเวลาทำงานตลอด 24 ชั่วโมง
- **การทดสอบการรั่วไหลด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test)** เป็นการทดสอบโดยใช้ปั๊มน้ำในการเติมน้ำ และอัดให้มีความดันเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ จนค่าความดันภายในท่อมีค่าประมาณ 1.5 เท่าของความดันดำเนินการสูงสุดของระบบท่ออย่างต่อเนื่อง จึงพิจารณาประเมินผลกระทบในระยะเวลาทำงานตลอด 24 ชั่วโมง

สำหรับการประเมินค่าระดับเสียงของเครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม อ้างอิงจากข้อมูลผลการตรวจวัดระดับเสียงของเครื่องจักรที่มีการทำงานจริงในภาคสนามของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ปี 2556) แสดงดัง**ตารางที่ 5.1.6-2** ซึ่งจะใช้เป็นตัวแทนของระดับเสียงจากเครื่องจักรในแต่ละกิจกรรม เพื่อคำนวณค่าระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างที่อาจมีผลกระทบต่อพื้นที่อ่อนไหวและชุมชนใกล้เคียงตามสมการดังนี้

1) วิธีการคำนวณระดับเสียง

1.1) การคำนวณระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง

การประเมินผลกระทบจากกิจกรรมการก่อสร้างต่อชุมชน และพื้นที่อ่อนไหวที่อยู่ใกล้พื้นที่ก่อสร้างตามแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ มีวิธีคำนวณโดยทำการคาดการณ์ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากแหล่งกำเนิดเสียงในแต่ละกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการโดยปรับระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาทำงานของเครื่องจักร ให้เป็นระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง โดยใช้สมการที่ (1) จากนั้นนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ระยะห่างต่างๆ บริเวณพื้นที่อ่อนไหวและชุมชนใกล้เคียง โดยใช้สมการที่ (2) และนำผลที่ได้ไปรวมกับค่าสูงสุดในปัจจุบันที่ตรวจวัดได้บริเวณพื้นที่อ่อนไหวและชุมชนใกล้เคียง ดังสมการที่ (3) โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

ตารางที่ 5.1.6-2
ผลการตรวจวัดระดับเสียงจากเครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้างวางท่อ

ขั้นตอนการก่อสร้าง	ชนิด	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร)	ระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) (เดซิเบล(เอ))
1. การวางท่อแบบขุดเปิด (Open Cut)	Backhoe	1	87.1
	Crane	5	80.5
	Compactor	1	99.0
2. การวางท่อแบบดันลอด (Boring)	Backhoe	1	87.1
	Crane	5	80.5
	Auger Boring Machine	1	89.9
	Generator set	1	88.4
	Compactor	1	99.0
3. การวางท่อแบบเจาะลอด (HDD)	Backhoe	1	87.1
	Crane	5	80.5
	HDD Rig	1	98.0
	Generator set	1	88.4
	Mud pump	1	91.2
	Compactor	1	99.0
3. เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ	Water pump	1	90.5

ที่มา : ข้อมูลผลการตรวจวัดระดับเสียงของเครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซฯ ในปี 2556, การศึกษาและจัดทำข้อมูลระดับเสียงในระยะก่อสร้างโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติ, บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน), 2558

- **การคำนวณระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเฉลี่ย 24 ชั่วโมง**

การปรับระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาทำงานของเครื่องจักร ให้เป็นระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานเสียงทั่วไปที่กำหนดไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล(เอ) โดยใช้สมการ (1) ดังนี้

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

โดย Leq_T = ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่งๆ (T), เดซิเบล(เอ)
Lp = ระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิด, เดซิเบล(เอ)
t = ระยะเวลาที่เกิดเสียงดังจากแหล่งกำเนิด, ชั่วโมง
T = ระยะเวลาที่เกิดเสียงดังที่ต้องการทราบ, ชั่วโมง

- **การคำนวณระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้รับผลกระทบ**

การปรับระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาทำงานของเครื่องจักรกลในช่วงก่อสร้างที่มีระดับเสียงที่ระยะห่างจากตัวเครื่องจักร เป็นระดับเสียงที่ระยะห่างต่างๆ โดยใช้สมการ (2) ดังนี้

$$Lp_2 = Lp_1 - 20 \log (r_2/r_1) \qquad (2)$$

โดย Lp_1 = ระดับความดังของเสียงจากการตรวจวัดที่ระยะห่าง r_1 จากแหล่งกำเนิด, เดซิเบล(เอ)

Lp_2 = ระดับความดังของเสียงที่เกิดขึ้นที่ระยะห่าง r_2 จากแหล่งกำเนิด, เดซิเบล(เอ)

r_1, r_2 = ระยะทางจากแหล่งกำเนิดที่ทำการตรวจวัดระดับเสียง Lp_1 และ Lp_2 ตามลำดับ

- **การคำนวณระดับเสียงรวม**

ค่าระดับเสียงรวมของเครื่องจักรประเภทต่างๆ จากกิจกรรมการก่อสร้าง และระดับเสียงรวมของระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดกับระดับเสียงจากการตรวจวัด สามารถคำนวณได้จากสมการรวมเสียงเชิงพลังงาน โดยใช้สมการ (3) ดังนี้

$$Lp_{รวม} = 10\log\left(\sum_{i=1}^{N} 10^{Lpi/10}\right) \qquad (3)$$

โดย $Lp_{รวม}$ = ระดับเสียงรวม, เดซิเบล(เอ)

Lpi = ระดับเสียงแต่ละแหล่งกำเนิด, เดซิเบล(เอ)

N = จำนวนแหล่งกำเนิดเสียง

1.2) การคำนวณค่าระดับการรบกวน

นอกจากการคาดการณ์ระดับเสียง เพื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปแล้ว ที่ปรึกษายังพิจารณาค่าระดับการรบกวนที่เกิดขึ้นบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงโครงการ ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

ค่าระดับการรบกวน = ค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวน (Leq) – ค่าระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90})
(กรณีที่ค่าระดับการรบกวน >10 เดซิเบล (เอ) ถือว่าเกิดการรบกวน)

จากประกาศของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน ได้กำหนดวิธีการคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน สำหรับการตรวจวัดระดับเสียงในภาคสนามไว้ ที่ปรึกษาจึงนำวิธีการดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการคำนวณค่าระดับการรบกวนจากกิจกรรมของโครงการ โดยมีวิธีการดังนี้

(1) นำผลการคาดการณ์ระดับเสียงของโครงการขณะมีกิจกรรม (เสียงจากการคาดการณ์ + เสียงจากการตรวจวัดสูงสุด) หักออกด้วยระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ผลลัพธ์เป็นผลต่างของค่าระดับเสียง

(2) นำผลต่างของค่าระดับเสียงที่ได้จากข้อ (1) มาเทียบกับค่าตามตารางเพื่อหาตัวปรับค่าระดับเสียง

ผลต่างของค่าระดับเสียง (เดซิเบล(เอ))	ตัวปรับค่าระดับเสียง (เดซิเบล(เอ))
1.4 หรือน้อยกว่า	7.0
1.5-2.4	4.5
2.5-3.4	3.0
3.5-4.4	2.0
4.5-6.4	1.5
6.5-7.4	1.0
7.5-12.4	0.5
12.5 หรือมากกว่า	0

(3) นำผลการคาดการณ์ระดับเสียงของโครงการขณะมีกิจกรรม (เสียงจากการคาดการณ์ + เสียงสูงสุดจากการตรวจวัด) หักออกด้วยตัวปรับค่าระดับเสียงที่ได้จากข้อ (2) ผลลัพธ์เป็นระดับเสียงขณะมีการรบกวน

สำหรับกรณีแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดเสียงเกิดขึ้นในช่วงเวลาระหว่าง 22.00-06.00 น.ให้บวกเพิ่มด้วย 3 เดซิเบล(เอ) ผลลัพธ์เป็นระดับเสียงขณะมีการรบกวน

(4) นำค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวน จากข้อ (3) มาหักลบด้วยค่าระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) จากการตรวจวัด

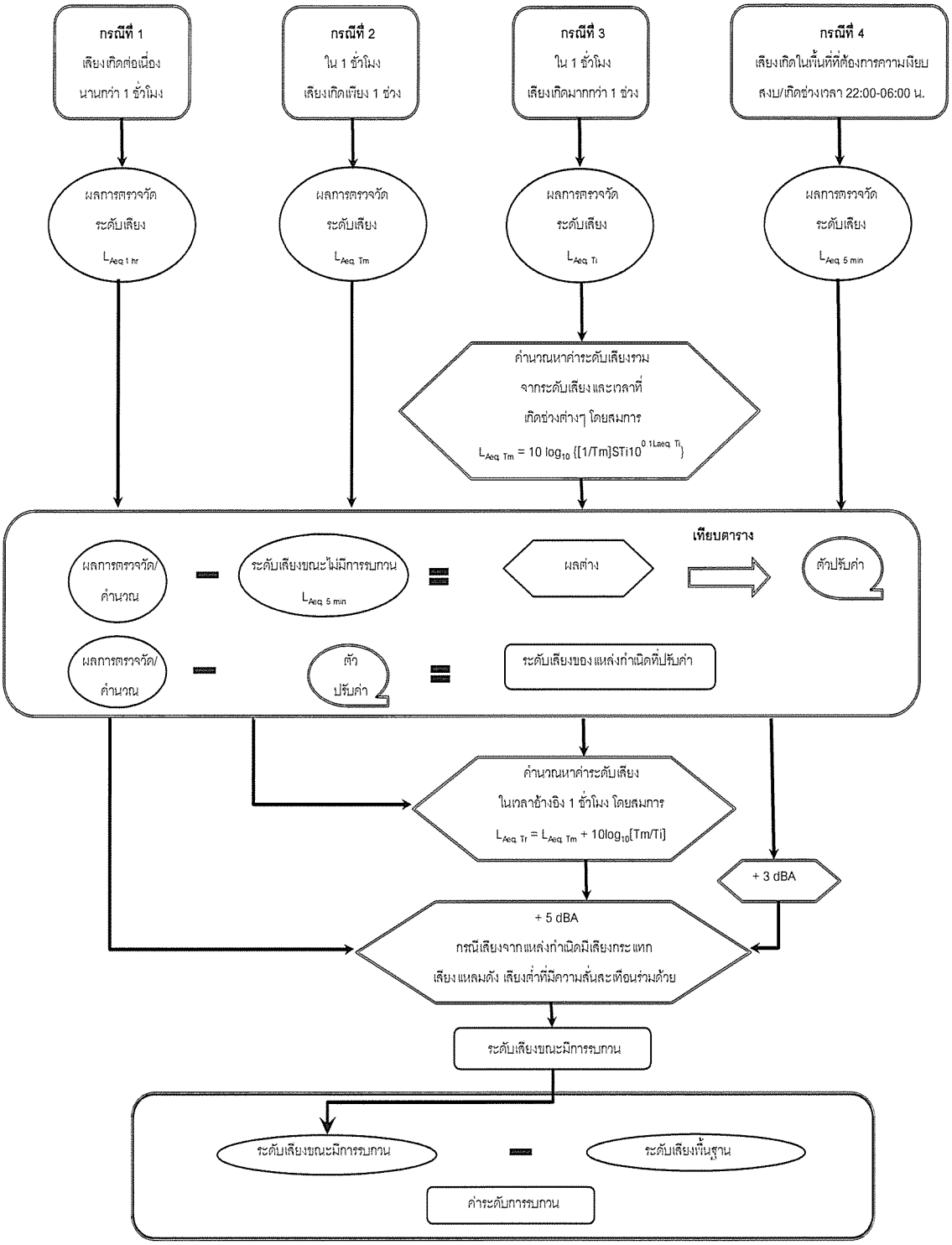
จากคู่มือวัดเสียงรบกวน ของสำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2550) ได้กำหนดขั้นตอนในการคำนวณเสียงรบกวน โดยพิจารณาจากแหล่งกำเนิดเสียงแบ่งเป็น 4 กรณี รายละเอียดดัง**รูปที่ 5.1.6-3** และเมื่อพิจารณารูปแบบกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ พบว่า

- แหล่งกำเนิดของเสียงที่เกิดจากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อแบบขุดเปิด (Open Cut) ของโครงการมีการดำเนินการต่อเนื่องตลอดเวลา 8 ชั่วโมงของการทำงานในช่วงเวลากลางวัน (06.00-22.00 น.) จัดอยู่ในกรณีที่ 1 โดยใช้ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง เป็นตัวแทนของระดับเสียงขณะมีการรบกวน
- แหล่งกำเนิดของเสียงที่เกิดจากกิจกรรมก่อสร้างวางท่อแบบดันลอด (Boring) และเจาะลอด (HDD) มีการดำเนินการต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง โดยระดับเสียงในเวลากลางวัน (06:00-22.00 น.) จัดอยู่ในกรณีที่ 1 ซึ่งใช้ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง เป็นตัวแทนของระดับเสียงขณะมีการรบกวน และระดับเสียงในเวลากลางคืน (22.00-06.00 น.) จัดอยู่ในกรณีที่ 4 ซึ่งใช้ระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที เป็นตัวแทนของระดับเสียงขณะมีการรบกวน

(ข) ระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้าง

- **การวางท่อแบบขุดเปิด**

การวางท่อแบบขุดเปิด จะประกอบด้วย กิจกรรมการขุดเปิด การลำเลียงและนำท่อลงสู่ร่องขุด การกลบท่อและปรับคืนพื้นที่ โดยในแต่ละวันผู้รับเหมาก่อสร้างจะใช้รถแบคโฮในการขุดร่องเพื่อวางท่อก๊าซ ประมาณ 4 ชั่วโมง จากนั้นจะยกท่อก๊าซลงสู่ร่องขุดด้วยรถเครน ประมาณ 2 ชั่วโมง ทำการกลบท่อด้วยรถแบคโฮและปรับคืนพื้นที่ด้วยเครื่องบดอัดดินอีกประมาณ 2 ชั่วโมง โดยเครื่องจักรที่ใช้จะก่อให้เกิดเสียงดังในแต่ละกิจกรรมการก่อสร้าง ดัง**ตารางที่ 5.1.6-3** ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาให้มีการทำงานเฉพาะช่วงกลางวัน ซึ่งค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่มีการก่อสร้างโครงการวันละ 8 ชั่วโมง สามารถคำนวณตามสมการ (1) ดังนี้



ที่มา : สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2550

รูปที่ 5.1.6-3 : ขั้นตอนการตรวจวัด และวิเคราะห์การตรวจวัดระดับเสียงขณะมีการรบกวน

ตารางที่ 5.1.6-3
การคาดการณ์ระดับความดังเสียงในแต่ละกิจกรรมการก่อสร้าง ที่ระยะ 1 เมตร จากแหล่งกำเนิดเสียง

ขั้นตอนการก่อสร้าง	กิจกรรมการการก่อสร้าง	เครื่องจักรกลที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม	ระยะเวลาทำงาน (ชั่วโมง)	ระดับความดังเสียงของแต่ละกิจกรรมการก่อสร้าง (เดซิเบล(เอ))		
				Lp	Leq 8 ชั่วโมง	Leq 24 ชั่วโมง
การวางท่อแบบขุดเปิด	1. การขุดร่อง	Backhoe	4	87.1	84.1	79.3
	2. การนำท่อส่งก๊าซฯ ลงสู่ร่องขุด	Crane	2	94.5[1/]	88.5	83.7
	3. การกลบท่อ	Backhoe	2	87.1	81.1	76.3
		Compactor	2	99.0	93.0	88.2
		กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน		**99.3**	**93.3**	**88.5**
	ระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างใน 1 วัน			**99.3[2/]**	**94.9**	**90.1**
การวางท่อแบบดันลอด (Boring)	1. การก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง	Backhoe	4	87.1	84.1	79.3
	2. การยกท่อ	Crane	4	94.5	91.5	86.7
	3. การดันลอด	Auger Boring Machine	24	89.9	89.9	89.9
		Generator set	24	88.4	88.4	88.4
		กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน		**92.2**	**92.2**	**92.2**
	4. การกลบบ่อรับ-บ่อส่ง	รถแบคโฮ	2	87.1	81.1	76.3
		เครื่องบดอัดดิน	2	99.0	93.0	88.2
		กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน		**99.3**	**93.3**	**88.5**
	ระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างใน 1 วัน[3/]			**92.2**	**92.2**	**92.2**
การวางท่อแบบ เจาะลอด (HDD)	1. การก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง	Backhoe	4	87.1	84.1	79.3
	2. การยกท่อ/ก้านเจาะ	Crane	4	94.5	91.5	86.7
	3. การเจาะลอด	HDD Rig	24	98.0	98.0	98.0
		Generator set	24	88.4	88.4	88.4
		Mud pump	24	91.2	91.2	91.2
		กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน		**99.2**	**99.2**	**99.2**
	4. การกลบบ่อรับ-บ่อส่ง	รถแบคโฮ	2	87.1	81.1	76.3
		เครื่องบดอัดดิน	2	99.0	93.0	88.2
		กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน		**99.3**	**93.3**	**88.5**
	ระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างใน 1 วัน[3/]			**99.2**	**99.2**	**99.2**
เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ	การทดสอบการรั่วไหลด้วยวิธีซลสถิต	ปั๊มน้ำ	24	90.5	90.5	90.5
	ระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างใน 1 วัน			90.5	90.5	90.5

หมายเหตุ : [1/] คำนวณจากระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัด 80.5 เดซิเบล(เอ) ที่ระยะห่าง 5 เมตร ดังตารางที่ 5.1.5-2

[2/] ระดับเสียงสูงสุดจากกิจกรรมการกลบท่อ

[3/] ระดับเสียงจากกิจกรรมการดันลอด/เจาะลอดที่ดำเนินการต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง

ที่มา : บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด, 2560

$$\text{Leq 8 ชม. (Backhoe)} = 87.1 + 10 \log \frac{4}{8}$$

$$= 84.1 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 8 ชม. (Crane)} = 94.5 + 10 \log \frac{2}{8}$$

$$= 88.5 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 8 ชม. (Backhoe)} = 87.1 + 10 \log \frac{2}{8}$$

$$= 81.1 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 8 ชม. (Compactor)} = 99.0 + 10 \log \frac{2}{8}$$

$$= 93.0 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

เมื่อพิจารณาระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในการวางท่อก๊าซแบบขุดเปิด โดยใช้สมการ (3) จะได้

$$Lp_{รวม} = 10\log(10^{84.1/10} + 10^{88.5/10} + 10^{81.1/10} + 10^{93.0/10})$$

$$= 94.9 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

ดังนั้น ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา 8 ชั่วโมง ของการทำงานจากกิจกรรมการขุดเปิดเพื่อวางท่อส่งก๊าซฯ จะมีค่าเท่ากับ 94.9 เดซิเบล(เอ) และเมื่อพิจารณาระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง ของการทำงานจากกิจกรรมการขุดเปิดเพื่อวางท่อส่งก๊าซฯ เพื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานเสียงทั่วไปที่กำหนดไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบล(เอ) สามารถคำนวณตามสมการ (1) ดังนี้

$$\text{Leq 24 ชม. (Backhoe)} = 87.1 + 10 \log \frac{4}{24}$$

$$= 79.3 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 24 ชม. (Crane)} = 94.5 + 10 \log \frac{2}{24}$$

$$= 83.7 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 24 ชม. (Backhoe)} = 87.1 + 10 \log \frac{2}{24}$$

$$= 76.3 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 24 ชม. (Compactor)} = 99.0 + 10 \log \frac{2}{24}$$

$$= 88.2 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

เมื่อพิจารณาระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในการวางท่อก๊าซแบบขุดเปิด โดยใช้สมการ (3) จะได้

$$Lp_{รวม} = 10\log(10^{79.3/10} + 10^{83.7/10} + 10^{76.3/10} + 10^{88.2/10})$$

$$= 90.1 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

ดังนั้น ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง ของการทำงานจากกิจกรรมการขุดเปิดเพื่อวางท่อส่งก๊าซฯ จะมีค่าเท่ากับ 90.1 เดซิเบล(เอ)

- **การวางท่อแบบดันลอด (Boring) และเจาะลอด (HDD)**

1. กิจกรรมการก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง

การก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง จะดำเนินการโดยใช้รถแบคโฮในการขุดบ่อรับ-บ่อส่ง เมื่อพิจารณาให้กิจกรรมการกลบท่อทำงานต่อเนื่องประมาณ 4 ชั่วโมง โดยกำหนดมีการทำงานเฉพาะช่วงกลางวัน ซึ่งสามารถคำนวณหาค่าระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาที่มีการก่อสร้างโครงการวันละ 8 ชั่วโมง ตามสมการ (1) ได้ดังนี้

$$\text{Leq 8 ชม. (Backhoe)} = 87.1 + 10 \log \frac{4}{8}$$

$$= 84.1 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 24 ชม. (Backhoe)} = 87.1 + 10 \log \frac{4}{24}$$

$$= 79.3 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

ดังนั้น ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา 8 ชั่วโมง ของการทำงานจากกิจกรรมการก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง จะมีค่าเท่ากับ 84.1 เดซิเบล(เอ) และเมื่อพิจารณาระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง ของการทำงานจากกิจกรรมการก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง จะมีค่าเท่ากับ 79.3 เดซิเบล(เอ)

2. กิจกรรมการดันลอด (Boring)

เครื่องจักรกลหลักที่ใช้ในการดันลอดที่ก่อให้เกิดเสียงดัง คือ อุปกรณ์ดันลอด (Auger Boring Machine) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) โดยพิจารณาให้มีการทำงานพร้อมกันและต่อเนื่องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และรถเครน (Crane) สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์และยกท่อสำหรับการดันลอด โดยทำงานต่อเนื่องประมาณ 4 ชั่วโมง ดัง**ตารางที่ 5.1.6-5** ทั้งนี้ สามารถคำนวณหาค่าระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาที่มีการก่อสร้างโครงการวันละ 24 ชั่วโมง โดยใช้ตามสมการ (1) ดังนี้

$$\text{Leq 24 ชม. (Crane)} = 94.5 + 10 \log \frac{4}{24}$$

$$= 86.7 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 24 ชม. (Auger Boring Machine)} = 89.9 + 10 \log \frac{24}{24}$$

$$= 89.9 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 24 ชม. (Generator Set)} = 88.4 + 10 \log \frac{24}{24}$$

$$= 88.4 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณากรณีที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกันตลอดระยะเวลา 24 ชั่วโมง โดยนำระดับเสียงทั้งหมดมารวมกัน โดยใช้สมการระดับเสียงรวม สมการ (3)

$$\text{จะได้ } Lp_{\text{รวม}} = 10 \log (10^{89.9/10} + 10^{88.4/10})$$

$$= 92.2 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

ดังนั้น ระดับเสียงที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างแบบดันลอด ใน 24 ชั่วโมงทำงาน จะมีค่าเท่ากับ 92.2 เดซิเบล(เอ) ซึ่งเท่ากับระดับเสียงที่จะเกิดขึ้นใน 8 ชั่วโมง การทำงาน

3. กิจกรรมการเจาะลอด (HDD)

เครื่องจักรกลหลักที่ใช้ในการเจาะลอดที่ก่อให้เกิดเสียงดัง คือ อุปกรณ์เจาะลอด (HDD Rig) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator for HDD) และปั๊มโคลน (Mud Pump) โดยพิจารณาให้มีการทำงานพร้อมกันและต่อเนื่องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และรถเครน (Crane) สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์และยกท่อสำหรับการเจาะลอด โดยทำงานต่อเนื่องประมาณ 4 ชั่วโมง ดัง**ตารางที่ 5.1.6-5** ทั้งนี้ สามารถคำนวณหาค่าระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาที่มีการก่อสร้างโครงการวันละ 24 ชั่วโมง โดยใช้ตามสมการ (1) ดังนี้

$$\text{Leq 24 ชม. (Crane)} = 94.5 + 10\log\frac{4}{24}$$
$$= 86.7 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 24 ชม. (HDD Rig)} = 98.0 + 10\log\frac{24}{24}$$
$$= 98.0 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 24 ชม. (Generator set)} = 88.4 + 10\log\frac{24}{24}$$
$$= 88.4 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 24 ชม. (Mud Pump)} = 91.2 + 10\log\frac{24}{24}$$
$$= 91.2 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณากรณีที่เครื่องจักรทำงานพร้อมกันตลอดระยะเวลา 24 ชั่วโมง โดยนำระดับเสียงทั้งหมดมารวมกัน โดยใช้สมการระดับเสียงรวมตามสมการ (3)

$$\text{จะได้ } Lp_{\text{รวม}} = 10\log(10^{98.0/10} + 10^{88.4/10} + 10^{91.2/10})$$
$$= 99.2 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

ดังนั้น ระดับเสียงที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างแบบเจาะลอด ใน 24 ชั่วโมงทำงาน จะมีค่าเท่ากับ 99.2 เดซิเบล(เอ) ซึ่งเท่ากับระดับเสียงที่จะเกิดขึ้นใน 8 ชั่วโมง การทำงาน

- **กิจกรรมการกลบท่อ/ถมคืนบ่อรับ-บ่อส่ง**

การกลบท่อ/การถมคืนบ่อรับ-บ่อส่ง จะดำเนินการโดยใช้รถแบคโฮในการฝังกลบ/ถมคืนบ่อรับ-บ่อส่ง ภายหลังการการตรวจสอบท่อแล้วเสร็จ จากนั้นจะบดอัดดินให้แน่นด้วยเครื่องบดอัดดิน เมื่อพิจารณาให้กิจกรรมการกลบท่อทำงานต่อเนื่องประมาณ 2 ชั่วโมง เฉพาะช่วงเวลากลางวัน สามารถคำนวณหาค่าระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลาที่มีการก่อสร้างโครงการวันละ 8 ชั่วโมง โดยใช้ตามสมการ (1) ดังนี้

$$\text{Leq 8 ชม. (Backhoe)} = 87.1 + 10\log\frac{2}{8}$$
$$= 81.1 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

$$\text{Leq 8 ชม. (Compactor)} = 99.0 + 10\log\frac{2}{8}$$
$$= 93.0 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

เมื่อพิจารณาระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นจากเครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมกลบท่อ โดยใช้สมการ (3) จะได้

$Lp_{รวม}$ = $10 \log (10^{81.1/10} + 10^{93.0/10})$

= 93.3 เดซิเบล(เอ)

ระดับเสียงที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการกลบบ่อ ใน 8 ชั่วโมงทำงาน จะมีค่าเท่ากับ 93.3 เดซิเบล(เอ) และเมื่อพิจารณาระดับเสียงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง ของการทำงานจากกิจกรรมการกลบท่อ/ถมคืนบ่อรับ-บ่อส่ง จะมีค่าเท่ากับ 88.5 เดซิเบล(เอ)

ดังนั้น ในการพิจารณาผลกระทบด้านเสียงจากการวางท่อแบบดันลอด/เจาะลอดจะพิจารณาจากกิจกรรรมการดันลอด/เจาะลอดเป็นหลัก เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการต่อเนื่องและส่งผลกระทบมากที่สุด

- **การทดสอบการรั่วไหลด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test)**

ใช้วิธีการทดสอบโดยใช้ปั๊มน้ำในการเติมน้ำและอัดให้มีความดันเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เพื่อให้ระบบท่อสามารถขยายตัวและเคลื่อนปรับตัวตามแรงดันที่เกิดขึ้น จนค่าความดันภายในท่อมีค่าประมาณ 1.5 เท่าของความดันดำเนินการสูงสุดของระบบท่อเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง อย่างต่อเนื่อง โดยเมื่อคิดให้มีการทำงานต่อเนื่องกัน 24 ชั่วโมง จะมีระดับเสียงดังเกิดขึ้น โดยคำนวณตามสมการ (1) ดังนี้

Leq 24 ชม. (Water Pump) = $90.5 + 10 \log \frac{24}{24}$

= 90.5 เดซิเบล(เอ)

ดังนั้น ระดับเสียงที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการทดสอบการรั่วไหลด้วยวิธีชลสถิต ใน 24 ชั่วโมงทำงาน จะมีค่าเท่ากับ 90.5 เดซิเบล(เอ) ซึ่งเท่ากับระดับเสียงที่จะเกิดขึ้นใน 8 ชั่วโมงการทำงาน

ทั้งนี้ ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงที่คำนวณโดยใช้สมการ (1) ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการวางท่อก๊าซฯ ทั้งจากวิธีการขุดเปิด การดันลอดและการเจาะลอด สรุปได้ดัง**ตารางที่ 5.1.6-4**

(ค) ผลกระทบด้านเสียงต่อผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้าง

จากการคำนวณระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการที่ระยะห่าง 1 เมตร จากแหล่งกำเนิดเสียง จากกิจกรรมการก่อสร้างทุกกิจกรรม สรุปได้**ดังตารางที่ 5.1.6-5** พบว่า ระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 81.1-99.2 เดซิเบล(เอ) โดยกิจกรรมที่ก่อให้เกิดระดับเสียงดังที่สุด คือ การเจาะลอดท่อ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 99.2 เดซิเบล(เอ) สูงกว่าค่ามาตรฐานตามกฎกระทรวงแรงงาน (พ.ศ.2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง ที่กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ยสำหรับการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อเนื่อง จะต้องมีค่าไม่เกิน 90 เดซิเบล(เอ)

ดังนั้น โครงการจึงกำหนดให้พนักงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียงส่วนบุคคลเพื่อลดโอกาสเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงาน ดังนี้

- กำหนดมาตรการให้พนักงานต้องสวมที่อุดหู (Ear Plugs) ขณะทำงานสำหรับกิจกรรมก่อสร้างบริเวณที่มีเสียงดัง (ยกเว้นกิจกรรมการเจาะลอด) โดยพนักงานจะได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากเครื่องจักรลดลงเหลืออยู่ในช่วง 73.6-87.4 เดซิเบล(เอ) (จากเดิม 81.1-94.9 เดซิเบล(เอ)) รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-5**

ตารางที่ 5.1.6-4
ระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างบริเวณพื้นที่อ่อนไหว

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบล(เอ))			
		ระดับเสียงจากการก่อสร้างที่ระยะห่าง 1 เมตร	ผลการคาดการณ์ระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างที่ระยะตามพื้นที่อ่อนไหว	ระดับเสียงสูงสุดจากการตรวจวัดปัจจุบัน[1/]	ระดับเสียงรวม
1. โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก[3/]					
- ขุดเปิด (Open Cut)	107	90.1	49.5	58.9	59.4
- เจาะลอด (HDD)	184	99.2	53.9	58.9	60.1
2. บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2[4/]					
- ขุดเปิด (Open Cut)	242	90.1	42.4	58.9	59.0
- ดันลอด (Boring)	520	92.2	37.9	58.9	58.9
มาตรฐาน[2/]		70			

หมายเหตุ :
1/ ค่าสูงสุดจากการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดย บริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559
2/ อ้างอิงจากประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 พ.ศ.2540 เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงทั่วไป
3/ ไม่พิจารณาผลกระทบด้านเสียงจากกิจกรรมดันลอด (Boring) เนื่องจากแหล่งกำเนิดที่ใกล้ที่สุดอยู่ห่างออกไป 1,415 เมตร
4/ ไม่พิจารณาผลกระทบด้านเสียงจากกิจกรรมเจาะลอดลอด (HDD) เนื่องจากแหล่งกำเนิดที่ใกล้ที่สุดอยู่ห่างออกไป 1,286 เมตร

- กำหนดมาตรการให้พนักงานต้องสวมที่ครอบหู (Ear Muffs) ขณะทำงานสำหรับกิจกรรมเจาะลอดท่อ โดยพนักงานจะได้รับระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง จากเครื่องจักรลดลงเหลืออยู่ในช่วง 75.9-86.7 เดซิเบล(เอ) (จากเดิม 88.4-99.2 เดซิเบล(เอ)) รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-5**

ภายหลังการกำหนดมาตรการดังกล่าวพบว่า ค่าระดับเสียงที่พนักงานจะได้รับในระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อเนื่อง มีค่าลดลงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามกฎกระทรวงแรงงาน (พ.ศ. 2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง นอกจากนี้ โครงการได้กำหนดระยะเวลาการทำงานของคนงานที่อยู่ในบริเวณที่มีเสียงดังในช่วงเวลา ระหว่าง 08.00-17.00 น. โดยหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดเสียงดังมากๆ ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน และกำหนดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานที่อยู่ในบริเวณที่มีเสียงดังเกิน 90 เดซิเบล(เอ) ให้ทำงานเป็นกะ โดยกำหนดให้ทำงานไม่เกินกะละ 8 ชั่วโมง/วัน

ดังนั้น ผลกระทบทางลบด้านเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างต่อผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้าง จึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

ตารางที่ 5.1.6-5

ระดับเสียงที่พนักงานได้รับจากเครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้างแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ

ขั้นตอนการก่อสร้าง	กิจกรรมการการก่อสร้าง	เครื่องจักรกลที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม	ระยะเวลาทำงาน (ชั่วโมง)	ระดับความดังเสียงของแต่ละกิจกรรมการก่อสร้าง (เดซิเบล(เอ))			
				Lp	Leq 8 ชั่วโมง	ระดับเสียงที่พนักงานได้รับ 8 ชั่วโมงต่อเนื่องจากแหล่งกำเนิดเมื่อใส่ที่อุดหู (Ear Plugs)[3/]	ระดับเสียงที่พนักงานได้รับ 8 ชั่วโมงต่อเนื่องจากแหล่งกำเนิดเมื่อใส่ที่ครอบหู (Ear Muffs)[3/]
การวางท่อแบบขุดเปิด	1. การขุดร่อง	Backhoe	4	87.1	84.1	76.6	-
	2. การนำท่อส่งก๊าซฯ ลงสู่ร่องขุด	Crane	2	94.5	88.5	81.0	-
	3. การกลบท่อ	Backhoe	2	87.1	81.1	73.6	-
		Compactor	2	99.0	93.0	85.5	-
		กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน		99.3	93.3	85.8	-
	ระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างใน 1 วัน			99.3[1/]	94.9	87.4	-
การวางท่อแบบดันลอด (Boring)	1. การก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง	Backhoe	4	87.1	84.1	76.6	-
	2. การยกท่อ	Crane	4	94.5	91.5	84.0	-
	3. การดันลอด	Auger Boring Machine	24	89.9	89.9	82.4	-
		Generator set	24	88.4	88.4	80.9	-
		กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน		92.2	92.2	84.7	-
	4. การกลบบ่อรับ-บ่อส่ง	รถแบคโฮ	2	87.1	81.1	73.6	-
		เครื่องบดอัดดิน	2	99.0	93.0	85.5	-
		กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน		99.3	93.3	85.8	-
	ระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างใน 1 วัน[3/]			92.2	92.2	84.7	-

ตารางที่ 5.1.6-5
ระดับเสียงที่พนักงานได้รับจากเครื่องจักรที่ใช้ในกิจกรรมการก่อสร้างแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ (ต่อ)

ขั้นตอนการก่อสร้าง	กิจกรรมการการก่อสร้าง	เครื่องจักรกลที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม	ระยะเวลาทำงาน (ชั่วโมง)	ระดับความดังเสียงของแต่ละกิจกรรมการก่อสร้าง (เดซิเบล(เอ))			
				Lp	Leq 8 ชั่วโมง	ระดับเสียงที่พนักงานได้รับ 8 ชั่วโมงต่อเนื่องจากแหล่งกำเนิดเมื่อใส่ที่อุดหู (Ear Plugs)[3/]	ระดับเสียงที่พนักงานได้รับ 8 ชั่วโมงต่อเนื่องจากแหล่งกำเนิดเมื่อใส่ที่ครอบหู (Ear Muffs)[3/]
การวางท่อแบบ เจาะลอด (HDD)	1. การก่อสร้างบ่อรับ-บ่อส่ง	Backhoe	4	87.1	84.1	76.6	-
	2. การยกท่อ/ก้านเจาะ	Crane	4	94.5	91.5	84.0	-
	3. การเจาะลอด	HDD Rig	24	98.0	98.0	90.5	85.5
		Generator set	24	88.4	88.4	80.9	75.9
		Mud pump	24	91.2	91.2	83.7	78.7
		กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน		**99.2**	**99.2**	**91.7**	**86.7**
	4. การกลบบ่อรับ-บ่อส่ง	รถแบคโฮ	2	87.1	81.1	73.6	-
		เครื่องบดอัดดิน	2	99.0	93.0	85.5	-
		กรณีเครื่องจักรทำงานพร้อมกัน		**99.3**	**93.3**	**85.8**	-
	ระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างใน 1 วัน[2/]			**99.2**	**99.2**	**91.7**	**86.7**
เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ	การทดสอบการรั่วไหลด้วยวิธีชลสถิต	ปั๊มน้ำ	24	90.5	90.5	83.0	-
	ระดับเสียงรวมที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างใน 1 วัน			**90.5**	**90.5**	**83.0**	-
ค่ามาตรฐาน [4/]					**≤90**		

หมายเหตุ :
1/ ระดับเสียงสูงสุดจากกิจกรรมการกลบท่อ
2/ ระดับเสียงจากกิจกรรมการดันลอด/เจาะลอดที่ดำเนินการต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง
3/ ระดับเสียงขณะที่สวมใส่ PPE = ระดับเสียงดังในที่ทำงาน – (ค่าอัตราการลดเสียงของอุปกรณ์ (NRR) ที่ปรับค่าแล้ว – 7) (ที่มา: National Institute of Occupational Safety and Health; NIOSH) โดยที่
- ค่า NRR ของ Ear Plugs (29 เดซิเบล(เอ)) ถูกลบด้วยค่า 50% ของ NRR ของ Ear Plugs คือ 29 – (0.5 x 29) = 14.5 เดซิเบล(เอ)
- ค่า NRR ของ Ear Muffs (26 เดซิเบล(เอ)) ถูกลบด้วยค่า 25% ของ NRR ของ Ear Muffs คือ 26 – (0.25 x 26) = 19.5 เดซิเบล(เอ)

4/ กฎกระทรวงแรงงาน (พ.ศ. 2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อนแสงสว่าง และเสียง

(ง) ผลกระทบด้านเสียงต่อชุมชนและพื้นที่อ่อนไหว

- **ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง**

สำหรับการประเมินผลกระทบจากกิจกรรมการก่อสร้างต่อชุมชน และพื้นที่อ่อนไหวที่อยู่ใกล้พื้นที่ก่อสร้างตามแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ โดยทำการคาดการณ์ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-4** จากนั้นนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ที่ระยะห่างต่างๆ โดยใช้สมการ (3) เมื่อนำผลที่ได้ไปรวมกับค่าสูงสุดในปัจจุบันที่ตรวจวัดได้ ณ บริเวณพื้นที่อ่อนไหวทั้ง 2 แห่ง รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-6**

ตารางที่ 5.1.6-6
ระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างบริเวณพื้นที่อ่อนไหว

พื้นที่อ่อนไหว	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง (เมตร)	ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบล(เอ))			
		ระดับเสียงจากการก่อสร้างที่ระยะห่าง 1 เมตร	ผลการคาดการณ์ระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างที่ระยะตามพื้นที่อ่อนไหว	ระดับเสียงสูงสุดจากการตรวจวัดปัจจุบัน[1/]	ระดับเสียงรวม
1. โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก[3/]					
- ขุดเปิด (Open Cut)	107	90.1	49.5	58.9	59.4
- เจาะลอด (HDD)	184	99.2	53.9	58.9	60.1
2. บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2[4/]					
- ขุดเปิด (Open Cut)	242	90.1	42.4	58.9	59.0
- ดันลอด (Boring)	520	92.2	37.9	58.9	58.9
มาตรฐาน[2/]		70			

หมายเหตุ :
1/ ค่าสูงสุดจากการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดย บริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559
2/ อ้างอิงจากประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 พ.ศ.2540 เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงทั่วไป
3/ ไม่พิจารณาผลกระทบด้านเสียงจากกิจกรรมดันลอด (Boring) เนื่องจากแหล่งกำเนิดที่ใกล้ที่สุดอยู่ห่างออกไป 1,415 เมตร
4/ ไม่พิจารณาผลกระทบด้านเสียงจากกิจกรรมเจาะลอดลอด (HDD) เนื่องจากแหล่งกำเนิดที่ใกล้ที่สุดอยู่ห่างออกไป 1,286 เมตร

- **ระดับการรบกวน**

เมื่อพิจารณาค่าระดับการรบกวนในระยะการก่อสร้างของโครงการ โดยใช้วิธีการคำนวณซึ่งประยุกต์มาจากประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง "วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียง ขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน" โดยผลการคาดการณ์ที่ได้จะนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 พ.ศ.2550 เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-7** และ**ภาคผนวก 5ง**

ตารางที่ 5.1.6-7
เสียงรบกวนจากกิจกรรมการก่อสร้างบริเวณพื้นที่อ่อนไหว กรณีไม่มีการกำหนดมาตรการติดตั้งกำแพงกั้นเสียง

หน่วย : เดซิเบล(เอ)

กิจกรรมการก่อสร้าง	เสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง/ 5 นาที จากการตรวจวัด[1/]	เสียงพื้นฐานจากการตรวจวัด	ระดับเสียงจากกิจกรรม ณ พื้นที่อ่อนไหว	ระดับเสียงรวม ณ พื้นที่อ่อนไหว	ผลต่างค่าระดับเสียง	ตัวปรับลดค่า	ตัวปรับเพิ่มเสียงกลางคืน	ค่าระดับเสียงรบกวน
1. โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก								
- ขุดเปิด (Open Cut)								
ระหว่างเวลา 08.00-17.00 น.	46.1-66.0	40.2-59.3	58.7	58.9-66.7	0.7-12.8	0.0-7.0	-	ไม่รบกวน-18.7
- เจาะลอด (HDD)								
ระหว่างเวลา 06.00-22.00 น.	44.9-66.0	39.7-59.3	53.9	54.4-66.3	0.3-9.5	0.0-7.0	-	ไม่รบกวน-14.6
ระหว่างเวลา 22.00-06.00 น.	37.5-55.6	35.6-51.1	53.9	54.0-57.8	2.2-16.5	0.0-4.5	3.0	5.6-21.4
2. บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2								
- ขุดเปิด								
ระหว่างเวลา 08.00-17.00 น.	46.1-66.0	40.2-59.3	51.6	52.7-66.2	0.2-6.6	1.0-7.0	-	ไม่รบกวน-11.5
- ดันลอด (Boring)								
ระหว่างเวลา 06.00-22.00 น.	44.9-66.0	39.7-59.3	37.9	45.7-66.0	0.0-0.8	7.0	-	ไม่รบกวน-6.5
ระหว่างเวลา 22.00-06.00 น.	37.5-55.6	35.6-51.1	37.9	40.7-55.7	0.1-3.2	0.0-7.0	3.0	ไม่รบกวน-12.4
มาตรฐาน[2/]								10

หมายเหตุ : [1/] **กิจกรรมการขุดเปิด** พิจารณาผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และเสียงพื้นฐานเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดยบริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559

กิจกรรมการเจาะลอด ในช่วงเวลากลางวัน (06.00-22.00 น.) พิจารณาผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง สำหรับช่วงเวลากลางคืน (22.00-06.00น.) พิจารณาผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดยบริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559

[2/] อ้างอิงค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 พ.ศ.2550 เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

สำหรับการประเมินผลกระทบทางด้านเสียงจะแบ่งเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ไม่มีการกำหนดมาตรการติดตั้งกำแพงกั้นเสียง และกรณีที่มีการติดตั้งกำแพงกั้นเสียง รายละเอียดของผลการประเมินสามารถสรุปได้ดังนี้

1) **กรณีที่ไม่มีการกำหนดมาตรการติดตั้งกำแพงกันเสียง**

- **โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก** ตั้งอยู่ที่บริเวณตำบลตาสิทธิ์ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ก่อตั้งเมื่อ พ.ศ.2505 เปิดสอนนักเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3) มีอาจารย์และเจ้าหน้าที่ จำนวน 19 คน นักเรียนจำนวน 433 คน ส่วนใหญ่เป็นบุตรหลานของแรงงานที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ และมีจำนวนอาคารเรียน 3 หลัง (อาคารไม้กึ่งปูน จำนวน 2 อาคาร และอาคารปูน 1 อาคาร) โดยมีห้องเรียนจำนวน 13 ห้อง ช่วงเวลาทำการเรียนการสอนอยู่ระหว่างเวลา 08.30-15.30 น. (วันจันทร์ถึงศุกร์) ดัง**รูปที่ 5.1.6-4**

สำหรับอาคารเรียนที่อยู่ใกล้พื้นที่ก่อสร้างแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการมากที่สุด (ประมาณ 107 เมตร) เป็นอาคารเรียน 2 ชั้น ลักษณะเป็นอาคารกึ่งปูนกึ่งไม้ โดยชั้นล่างของอาคารเป็นอาคารปูนและชั้นบนเป็นอาคารไม้ ดัง**รูปที่ 5.1.6-4 (1)**

(1) อาคารเรียนแบบกึ่งปูนกึ่งไม้

(2) อาคารเรียนแบบอาคารปูน

หมายเหตุ : สภาพอาคารเรียนโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก ณ เดือนกันยายน, 2560

รูปที่ 5.1.6-4 : ลักษณะอาคารเรียนโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก

เมื่อดำเนินการก่อสร้างผ่านบริเวณนี้ จะใช้วิธีการก่อสร้างแบบขุดเปิด โดยตำแหน่งของแนวท่อที่อยู่ใกล้เคียงมากที่สุด (KP 2+300) มีระยะห่างประมาณ 107 เมตร ตำแหน่งของบ่อส่งที่ใกล้ที่สุดจากวิธีการก่อสร้างแบบเจาะลอด มีระยะห่างเท่ากับ 184 เมตร ซึ่งระดับเสียงที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการทั้งแบบขุดเปิด และเจาะลอด ณ บริเวณภายนอกอาคารของโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก เมื่อรวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัดมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และมีค่าระดับเสียงรบกวนอยู่ในช่วงไม่รบกวนจนถึง 21.4 เดซิเบล(เอ) ดัง**ตารางที่ 5.1.6-6** และ**ตารางที่ 5.1.6-7** โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- **ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 hr)** สูงสุดจากกิจกรรมการก่อสร้างแบบขุดเปิด และเจาะลอด ณ บริเวณโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก เท่ากับ 49.5 และ 53.9 เดซิเบล(เอ) เมื่อนำไปรวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัดซึ่งมีค่าเท่ากับ 58.9 เดซิเบล(เอ) จะมีค่าเท่ากับ 59.4 และ 60.1 เดซิเบล(เอ) ตามลำดับ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานเสียงทั่วไป ที่กำหนดให้ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบล(เอ)
- **ค่าระดับการรบกวน** จากกิจกรรมการก่อสร้างแบบขุดเปิด และเจาะลอด จะมีค่าอยู่ในช่วงไม่รบกวน-18.7 เดซิเบล(เอ) และไม่รบกวน-21.4 เดซิเบล(เอ) ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงสุดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 พ.ศ.2550 เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน ที่กำหนดให้ระดับความแตกต่างของระดับเสียงขณะมีการรบกวนกับระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) จะต้องมีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบล(เอ)

• **บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2** ตั้งอยู่ที่บริเวณตำบลตาสิทธิ์ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง เมื่อดำเนินการก่อสร้างผ่านบริเวณนี้ จะใช้วิธีการก่อสร้างแบบขุดเปิด โดยตำแหน่งของแนวท่อที่อยู่ใกล้เคียงมากที่สุด (KP 0+000) มีระยะห่างประมาณ 242 เมตร ตำแหน่งของบ่อส่งที่ใกล้ที่สุดจากวิธีการก่อสร้างแบบดันลอด มีระยะห่างเท่ากับ 520 เมตร ตามลำดับ ซึ่งระดับเสียงที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการทั้งแบบขุดเปิด และดันลอด ณ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 เมื่อรวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัดมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และมีค่าระดับเสียงรบกวนอยู่ในช่วงไม่รบกวนจนถึง 12.4 เดซิเบล(เอ) ดัง**ตารางที่ 5.1.6-6** และ**ตารางที่ 5.1.6-7** โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- **ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 hr)** สูงสุดจากกิจกรรมการก่อสร้างแบบขุดเปิดและดันลอด ณ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 เท่ากับ 42.4 และ 37.9 เดซิเบล(เอ) เมื่อนำไปรวมกับค่าสูงสุดจากการตรวจวัดซึ่งมีค่าเท่ากับ 58.9 เดซิเบล(เอ) จะมีค่าเท่ากับ 59.0 และ 58.9 เดซิเบล(เอ) ตามลำดับ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานเสียงทั่วไป ที่กำหนดให้ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบล(เอ)
- **ค่าระดับการรบกวน** จากกิจกรรมการก่อสร้างแบบขุดเปิด และดันลอด จะมีค่าอยู่ในช่วงไม่รบกวน-11.5 เดซิเบล(เอ) และไม่รบกวน-12.4 เดซิเบล(เอ) ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงสุดสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 พ.ศ.2550 เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน ที่กำหนดให้ระดับความแตกต่างของระดับเสียงขณะมีการรบกวนกับระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) จะต้องมีค่าไม่เกิน 10 เดซิเบล(เอ)

2) **กรณีที่มีการกำหนดมาตรการติดตั้งกำแพงกันเสียง**

- **มาตรการลดผลกระทบด้านเสียงในระยะก่อสร้าง**

จากผลการคาดการณ์ค่าระดับเสียงรบกวน ดังแสดงใน**ตารางที่ 5.1.6-7** พบว่า บริเวณโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก และบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 มีค่าระดับเสียงรบกวนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานฯ ที่กำหนด ดังนั้น เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของโครงการในระยะก่อสร้างดังกล่าว ทางโครงการได้เตรียมมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบในระยะก่อสร้างต่อชุมชนที่อยู่ใกล้เคียง โดยกำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างต้องใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดเสียงในระดับต่ำ รวมทั้งกำหนดมาตรการในการลดผลกระทบด้านเสียงในระยะก่อสร้าง โดยการติดตั้งกำแพงกั้นเสียงชั่วคราวที่มีความสูงไม่ต่ำกว่า 2.5 เมตร จากวิธีการก่อสร้างแบบขุดเปิดบริเวณ KP 0+000 และ KP2+300 และบริเวณบ่อส่งจากวิธีการก่อสร้างแบบดันลอด/เจาะลอด บริเวณ KP0+445 และ KP2+118 โดยเบื้องต้นเลือกใช้วัสดุเป็นแผ่นโลหะที่มีความหนาประมาณ 0.64 มิลลิเมตร (Steel 24 ga) ขึ้นไป ซึ่งมีค่าการสูญเสียการส่งผ่าน (Transmission Loss; TL) เท่ากับ 18 เดซิเบล(เอ) หรือวัสดุอื่นๆ ที่มีความสามารถในการลดเสียงเท่ากัน ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 5.1.6-8**

- **การคำนวณระดับเสียงรวมกรณีติดตั้งวัสดุลดทอนเสียง**

สำหรับการคำนวณค่าระดับเสียงภายหลังติดกำแพงกันเสียง สามารถคำนวณได้ดังนี้

1. คำนวณค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียงบริเวณพื้นที่อ่อนไหวและชุมชนใกล้เคียง สามารถคำนวณโดยหาค่า Fresnel number โดยใช้สมการ

$$N_0 = \frac{2(a+b-c)}{\lambda}$$

เมื่อ N_0 = Fresnel number

a = ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงขอบด้านบนของกำแพง

b = ระยะขจัดจากขอบกำแพงด้านบนของกำแพงถึงผู้รับเสียง

c = ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดถึงผู้รับเสียง

λ = ความยาวคลื่นเสียง = v/f

V = อัตราเร็วคลื่นเสียง = $331.4\ [1+(T_c/273.2)]^{1/2}$

T_c = อุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศ อ้างอิงจากสถิติภูมิอากาศในคาบ 24 ปี ของสถานีตรวจวัดอากาศแหลมฉบัง = 28.8 องศาเซลเซียส

f = ความถี่คลื่นเสียง = 550 Hz

ระยะอ้างอิงที่ใช้ในการคำนวณหาค่า Fresnel Number ดัง**รูปที่ 5.1.6-5** และนำค่า Fresnel Number ไปหาค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียงจากกราฟดัง**รูปที่ 5.1.6-6**

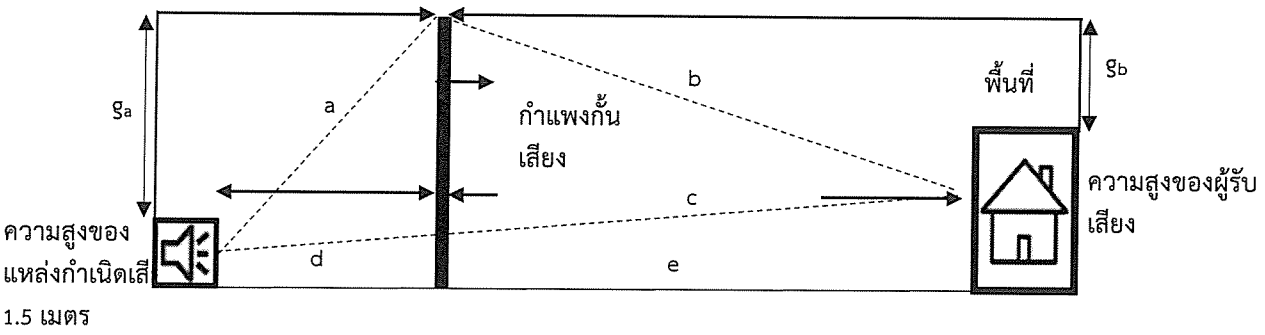
ตารางที่ 5.1.6-8

ระดับเสียงที่ลดลง (Transmission Loss) จากการใช้วัสดุดูดซับเสียงประเภทต่างๆ

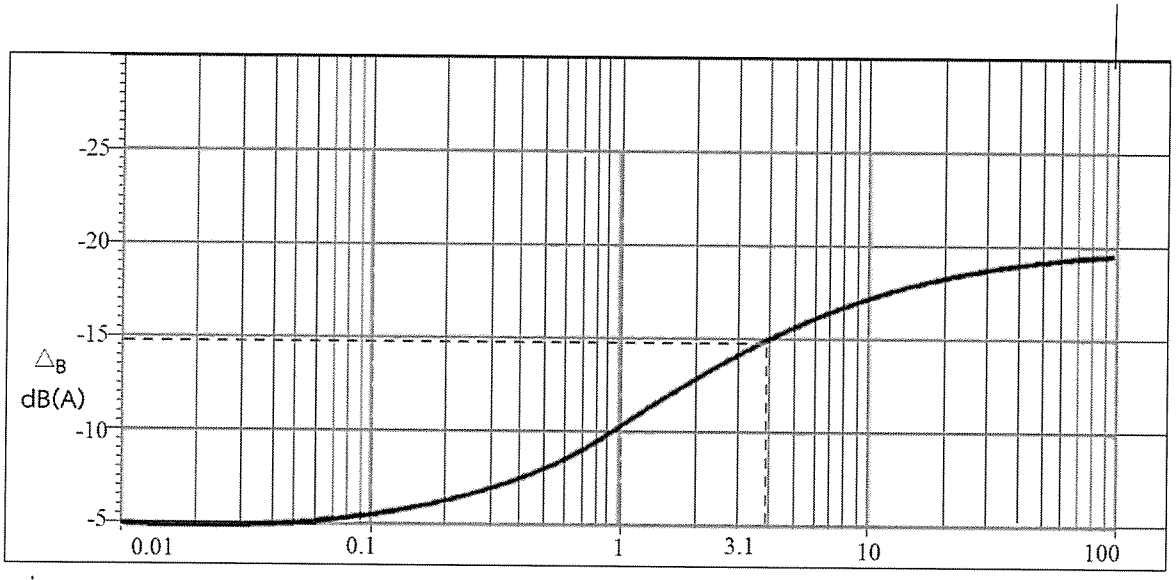
Material	Thickness (mm)	Surface Density (kg/m^2)	Transmission Loss* (dB)
Polycarbonate	8-12	10-14	30-33
Acrylic (Poly-Methyl-Meta-Acrylate (PPMA))	15	18	32
Concrete block (200x200x400 light weight)	200	151	34
Dense concrete	100	244	40
Light concrete	150	244	39
Light concrete	100	161	36
Brick	150	288	40
Steel, 18 ga	1.27	9.8	25
Steel, 20 ga	0.95	7.3	22
Steel, 22 ga	0.79	6.1	20
Steel, 24 ga	0.64	4.9	18
Aluminum sheet	1.59	4.4	23
Aluminum sheet	3.18	8.8	25
Aluminum sheet	6.35	17.1	27
Wood	**25**	**18**	**21**
Plywood	13	8.3	20
Plywood	25	16.1	23
Absorptive panels with Polyester film backed by sheet	50-125	20-30	30-47

หมายเหตุ : * Values assuming no openings or gaps in the barriers

ที่มา : ดัดแปลงจาก Environmental Protection Department and Highways Department, Government of the Hong Kong SAR., 2003



รูปที่ 5.1.6-5 : ระยะอ้างอิงที่ใช้คำนวณค่า Fresnel Number



ที่มา : ดัดแปลงจาก Rudy W.Hendriks, 1998

รูปที่ 5.1.6-6 : กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการลดทอนเสียงของวัสดุกันเสียง และค่า Fresnel Number

ผลการคำนวณค่า Fresnel Number (N_0) มีรายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-9** ซึ่งจะได้ค่า N_0 ประมาณ 4.0 เมื่อนำค่าที่ได้เปรียบเทียบกับกราฟ ใน**รูปที่ 5.1.6-6** จะได้ค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียงประมาณ 15.0 เดซิเบล(เอ) จากนั้นนำค่าระดับเสียงที่ลดลงไปหักออกจากค่าระดับเสียงจากกิจกรรมของโครงการ ณ บริเวณพื้นที่อ่อนไหว

2. คำนวณระดับเสียงรวมบริเวณพื้นที่อ่อนไหวและชุมชนภายหลังติดกำแพงกันเสียง โดยนำค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียงในข้อ 1) รวมกับค่าสูงสุดของระดับเสียงจากการตรวจวัด โดยใช้สมการที่ (3)

เมื่อคำนวณระดับเสียงรวมภายหลังมีการติดตั้งกำแพงกั้นเสียงด้วยวิธีดังกล่าวพบว่าระดับเสียงรวมในแต่ละพื้นที่อ่อนไหวมีรายละเอียดดังนี้

- **ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 hr) กรณีติดตั้งกำแพงกั้นเสียง โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก**

<u>กิจกรรมการขุดเปิด (Open cut)</u>

การติดตั้งกำแพงกั้นเสียงบริเวณแนวท่อ ที่ตำแหน่ง KP 2+300 ความสูง 2.5 เมตร จะทำให้ระดับเสียงจากกิจกรรมการขุดเปิดบริเวณโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก ลดลง ดังนี้

= 49.5 – 15.0 เดซิเบล(เอ)

= 34.5 เดซิเบล(เอ)

ทั้งนี้ เมื่อรวมระดับเสียงที่ลดลงข้างต้นกับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดจากการตรวจวัด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 58.9 เดซิเบล(เอ) จะทำให้บริเวณโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออกมีระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรวม เท่ากับ 58.9 เดซิเบล(เอ) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานฯ ที่กำหนด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

= $10\times\log(10^{34.5/10}+10^{58.9/10})$ = 58.9 เดซิเบล(เอ)

<u>กิจกรรมการเจาะลอด (HDD)</u>

การติดตั้งกำแพงกั้นเสียงบริเวณบ่อส่ง ที่ตำแหน่ง KP 2+118 ความสูง 2.5 เมตร จะทำให้ระดับเสียงจากกิจกรรมการเจาะลอดบริเวณภายนอกโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก ลดลง ดังนี้

= 53.9 – 15.0 เดซิเบล(เอ)

= 38.9 เดซิเบล(เอ)

ทั้งนี้ เมื่อรวมระดับเสียงที่ลดลงข้างต้นกับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดจากการตรวจวัด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 58.9 เดซิเบล(เอ) จะทำให้บริเวณภายนอกโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก (ภายนอกอาคาร) มีระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรวม เท่ากับ 58.9 เดซิเบล(เอ) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานฯ ที่กำหนด โดยมีรายละเอียด ดังนี้

= $10\times\log(10^{38.9/10}+10^{58.9/10})$ = 58.9 เดซิเบล(เอ)

ตารางที่ 5.1.6-9
รายละเอียดการคำนวณค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียง

รายละเอียด		โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก		บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2	
		ขุดเปิด	เจาะลอด	ขุดเปิด	ดันลอด
		KP 2+300	KP 2+118	KP 0+000	KP 0+445
ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงขอบด้านบนของกำแพง (เมตร)	$a=(d^2+g_a^2)^{1/2}$	2.2	2.2	2.2	2.2
ระยะขจัดจากขอบด้านบนของกำแพงถึงผู้รับเสียง (เมตร)	$b=(e^2+g_b^2)^{1/2}$	106.0	183.0	241.0	519.0
ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดถึงผู้รับเสียง (เมตร)	c	107.0	184.0	242.0	520.0
ระยะจากกำแพงกันเสียงถึงผู้รับเสียง (เมตร)	e	106.0	183.0	241.0	519.0
ความสูงของกำแพงกันเสียง (เมตร)	f	2.5	2.5	2.5	2.5
ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดถึงกำแพง (เมตร)	d	1.0	1.0	1.0	1.0
ระยะความสูงจากแหล่งกำเนิดเสียงไปยังขอบด้านบนของกำแพง (เมตร)	$g_a=(f-0.5)$	2.0	2.0	2.0	2.0
ระยะความสูงจากผู้รับเสียงไปยังขอบด้านบนของกำแพง (เมตร)	$g_b=(f-1.5)$	1.0	1.0	1.0	1.0
อุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศ อ้างอิงจากสถิติภูมิอากาศในคาบ 24 ปี ของสถานีแหลมฉบัง (องศาเซลเซียส)	Tc	28.8	28.8	28.8	28.8
อัตราเร็วคลื่นเสียง (เมตร/วินาที)	$v=(331.4\ [1+(Tc/273.2)]^{1/2})$	348.4	348.4	348.4	348.4
ความถี่คลื่นเสียง (Hz)	F	550.0	550.0	550.0	550.0
ความยาวคลื่นเสียง (เมตร)	$W=(v/F)$	0.6	0.6	0.6	0.6
Fresnel number	$N_0 = 2\ (a+b-c)/W$	3.9	3.9	3.9	3.9
เปรียบเทียบกับกราฟ ระดับเสียงลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียง (เดซิเบล(เอ)) **รูปที่ 5.1.5-6**		15.0	15.0	15.0	15.0

นอกจากนี้ โครงการได้พิจารณาประเมินผลกระทบด้านเสียงจากกิจกรรมต่างๆ ของโครงการที่อาจส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอนภายในอาคารเรียนของโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก โดยพิจารณาเลือกใช้ค่าระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างในกรณีที่มีการกำหนดมาตรการติดตั้งกำแพงกั้นเสียงที่มีค่าระดับเสียงสูงสุด คือ ระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างแบบวิธีการขุดเปิด ซึ่งมีค่าระดับเสียงเท่ากับ 43.7 เดซิเบล(เอ) เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการประเมินผลกระทบดังกล่าว ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณระดับเสียงภายในอาคารเรียน ดังนี้

การประเมินผลกระทบของระดับเสียงจากกิจกรรมของโครงการที่อาจมีผลกระทบต่อกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก (ระดับเสียงภายในอาคาร) จะพิจารณาหักลบระดับเสียงภายนอกอาคารด้วยค่าระดับเสียงที่ลดลง (Transmission Loss) จากการดูดซับเสียงผ่านผนังห้องเรียน ซึ่งผนังของห้องเรียนเป็นผนังไม้ มีความสามารถในการดูดซับเสียงได้น้อยกว่าห้องเรียนที่เป็นผนังปูน และภายในห้องเรียนมีการเปิดประตูและหน้าต่างในขณะมีการเรียนการสอน

ทั้งนี้ สามารถคำนวณค่าระดับเสียงที่ลดลง (Transmission Loss) ของผนังห้องเรียนที่เป็นวัสดุประเภทไม้ที่มีช่องเปิดตามสมการ (ที่มา : Technical Noise Supplement, California Department of Transportation, Division of Environmental Analysis, November 2009) ดังนี้

$$TL_0 = TL - 10\log_{10}(A_0 * 10^{TL/10} + Ac)$$

เมื่อ TL_0 = ค่า Transmission Loss ของวัสดุดูดซับเสียงที่มีช่องเปิด

TL = ค่า Transmission Loss ของวัสดุดูดซับเสียงที่ไม่มีช่องเปิด (วัสดุดูดซับเสียงประเภทไม้ (อ้างอิง**ตารางที่ 5.1.6-8**) มีค่า TL= 21 เดซิเบล(เอ))

A_0 = สัดส่วนของพื้นที่ช่องเปิดต่อพื้นที่วัสดุดูดซับเสียงทั้งหมด (พื้นที่ช่องเปิดของห้องเรียนโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก คิดเป็นร้อยละ 10 ของพื้นที่ผนังห้องเรียนทั้งหมด)

Ac = สัดส่วนของพื้นที่ปิดทึบต่อพื้นที่วัสดุดูดซับเสียงทั้งหมด = $1 - A_0$

TL_0 = $21 - 10 \log_{10}(0.1 \times 10^{2.1} + (1-0.1))$

= 9.7 เดซิเบล (เอ)

ค่าระดับเสียงที่ลดลง (Transmission Loss) จากการดูดซับเสียงผ่านผนังไม้ที่มีช่องเปิดประมาณร้อยละ 10 ของอาคารห้องเรียนโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก ซึ่งมีค่าประมาณ 9.7 เดซิเบล(เอ))

ดังนั้น การคาดการณ์ระดับเสียงภายในอาคารมีรายละเอียด ดังนี้

- **ระดับเสียงปัจจุบัน (ภายในอาคาร) เท่ากับ 36.4-56.3 เดซิเบล(เอ)** (คำนวณจากระดับเสียงภายนอกอาคารจากการตรวจวัดปัจจุบัน (ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากการตรวจวัดในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 (46.1-66.0 เดซิเบล(เอ)) หักลบด้วยค่าระดับเสียงที่ลดลง (Transmission Loss) จากการดูดซับเสียงผ่านผนังห้องเรียน ซึ่งผนังของห้องเรียนเป็นผนังไม้ ซึ่งมีความสามารถในการดูดซับเสียงได้น้อยกว่าห้องเรียนที่เป็นผนังปูน และภายในห้องเรียนมีการเปิดประตูและหน้าต่างในขณะมีการเรียนการสอน (9.7 เดซิเบลเอ)) ดังนั้น ระดับเสียงปัจจุบันภายในอาคารเฉลี่ยใน

เวลา 1 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 36.4-56.3 เดซิเบล(เอ) เปรียบเทียบกับค่าแนะนำของระดับเสียงภายในห้องเรียนที่จะไม่รบกวนกิจกรรมการเรียนการสอน ตาม Guidelines for Community Noise ขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO), 1999 ซึ่งกำหนดค่าแนะนำของระดับเสียงเฉลี่ย (LAeq) ในช่วงเวลาการเรียนการสอนภายในห้องเรียน (School classrooms and pre-schools, Indoors) ไม่เกิน 35 เดซิเบล(เอ) พบว่า มีค่าไม่เป็นไปตามเกณฑ์แนะนำดังกล่าว

- **ระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้าง (ภายในอาคาร) เท่ากับ 34 เดซิเบล(เอ)** (คำนวณจากระดับเสียงภายนอกอาคารจากกิจกรรมก่อสร้างแบบวิธีการขุดเปิด กรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (43.7 เดซิเบล(เอ)) หักลบด้วยค่าระดับเสียงที่ลดลง (Transmission Loss) จากการดูดซับเสียงผ่านผนังห้องเรียน ซึ่งผนังของห้องเรียนเป็นผนังไม้ ซึ่งมีความสามารถในการดูดซับเสียงได้น้อยกว่าห้องเรียนที่เป็นผนังปูน และภายในห้องเรียนมีการเปิดประตูและหน้าต่างในขณะมีการเรียนการสอน (9.7 เดซิเบล(เอ))

- **ระดับเสียงรวมภายในอาคาร เท่ากับ 38.4- 56.3 เดซิเบล(เอ)** (คำนวณจากกิจกรรมการก่อสร้าง (ระดับเสียงในข้อ 3.1) รวมกับเสียงจากการตรวจวัดปัจจุบัน (ระดับเสียงข้อ 3.2) โดยใช้สมการรวมเสียงเชิงพลังงาน)

เมื่อพิจารณาระดับเสียงรวมภายในอาคารเฉลี่ยในเวลา 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลาที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียน ตั้งแต่เวลา 08.00-16.00 น. (ไม่รวมเวลาพักเที่ยง) อยู่ระหว่าง 38.4-56.3 เดซิเบล(เอ) (รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-10**) เปรียบเทียบกับระดับเสียงภายในอาคารในปัจจุบัน พบว่า ค่าระดับเสียงรวมส่วนใหญ่มีค่าไม่แตกต่างจากระดับเสียงในปัจจุบัน โดยผลรวมของค่าระดับเสียงที่ใช้ผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ในช่วงวันที่ 21-23 ธันวาคม 2559 (วันทำการ) ในการประเมินผลกระทบระดับเสียงจะมีค่าแตกต่างของระดับเสียงรวมและระดับเสียงจากการตรวจวัดอยู่ระหว่าง 0.0-0.5 เดซิเบล(เอ) (ไม่มีระดับนัยสำคัญ) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการไม่ได้ทำให้ค่าระดับเสียงที่มีอยู่เดิมในปัจจุบันเพิ่มสูงขึ้น

ดังนั้น ผลกระทบของระดับเสียงจากกิจกรรมของโครงการที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออกจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2

<u>กิจกรรมการขุดเปิด (Open cut)</u>

การติดตั้งกำแพงกั้นเสียงบริเวณแนวท่อ ที่ตำแหน่ง KP 0+000 ความสูง 2.5 เมตร จะทำให้ระดับเสียงจากกิจกรรมการขุดเปิดบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 ลดลง ดังนี้

= 42.4 – 15.0 เดซิเบล(เอ)

= 27.4 เดซิเบล(เอ)

ทั้งนี้ เมื่อรวมระดับเสียงที่ลดลงข้างต้นกับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดจากการตรวจวัด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 58.9 เดซิเบล(เอ) จะทำให้บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 มีระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรวม เท่ากับ 58.9 เดซิเบล(เอ) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานฯ ที่กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

= $10 \times \log(10^{27.4/10}+10^{58.9/10})$ = 58.9 เดซิเบล(เอ)

ตารางที่ 5.1.6-10
ผลการคาดการณ์ค่าระดับเสียงภายในอาคารและภายนอกอาคารเรียน
ของโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก

เวลา	ระดับเสียงภายนอกอาคาร			ระดับเสียงภายในอาคาร[3/]		
	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (จากการตรวจวัด)[1/]	ระดับเสียงจากกิจกรรมโครงการ	ระดับเสียงรวม[2/]	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	ระดับเสียงจากกิจกรรมโครงการ	ระดับเสียงรวม[2/]
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)	(6)=(4)+(5)
วันที่ 21 ธ.ค.59 (วันพุธ)						
8:00 - 9:00	56.2	43.7	56.4	46.5	34.0	46.7
9:00 - 10:00	54.5	43.7	54.8	44.8	34.0	45.1
10:00-11:00	56.5	43.7	56.7	46.8	34.0	47.0
11:00-12:00	64.5	43.7	64.5	54.8	34.0	54.8
13:00-14:00	53.1	43.7	53.6	43.4	34.0	43.9
14:00-15:00	64.6	43.7	64.6	54.9	34.0	54.9
15:00-16:00	59.2	43.7	59.3	49.5	34.0	49.6
วันที่ 22 ธ.ค.59 (วันพฤหัสบดี)						
8:00 - 9:00	56.6	43.7	56.8	46.9	34.0	47.1
9:00 - 10:00	55.2	43.7	55.5	45.5	34.0	45.8
10:00-11:00	57.7	43.7	57.9	48.0	34.0	48.2
11:00-12:00	62.2	43.7	62.3	52.5	34.0	52.6
13:00-14:00	65.1	43.7	65.1	55.4	34.0	55.4
14:00-15:00	66.0	43.7	66.0	56.3	34.0	56.3
15:00-16:00	64.1	43.7	64.1	54.4	34.0	54.4
วันที่ 23 ธ.ค.59 (วันศุกร์)						
8:00 - 9:00	59.2	43.7	59.3	49.5	34.0	49.6
9:00 - 10:00	62.9	43.7	63.0	53.2	34.0	53.3
10:00-11:00	58.2	43.7	58.4	48.5	34.0	48.7
11:00-12:00	62.0	43.7	62.1	52.3	34.0	52.4
13:00-14:00	58.8	43.7	58.9	49.1	34.0	49.2
14:00-15:00	64.6	43.7	64.6	54.9	34.0	54.9
15:00-16:00	59.9	43.7	60.0	50.2	34.0	50.3

ตารางที่ 5.1.6-10
ผลการคาดการณ์ค่าระดับเสียงภายในอาคารและภายนอกอาคารเรียน ของโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก (ต่อ)

เวลา	ระดับเสียงภายนอกอาคาร			ระดับเสียงภายในอาคาร[3/]		
	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (จากการตรวจวัด)[1/]	ระดับเสียงจากกิจกรรมโครงการ	ระดับเสียงรวม[2/]	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง	ระดับเสียงจากกิจกรรมโครงการ	ระดับเสียงรวม[2/]
	(1)	(2)	(3)=(1)+(2)	(4)	(5)	(6)=(4)+(5)
วันที่ 24 ธ.ค.59 (วันเสาร์)						
8:00 - 9:00	51.8	43.7	52.4	42.1	34.0	42.7
9:00 - 10:00	51.7	43.7	52.3	42.0	34.0	42.6
10:00-11:00	51.3	43.7	52.0	41.6	34.0	42.3
11:00-12:00	64.5	43.7	64.5	54.8	34.0	54.8
13:00-14:00	48.4	43.7	49.7	38.7	34.0	40.0
14:00-15:00	48.6	43.7	49.8	38.9	34.0	40.1
15:00-16:00	49.4	43.7	50.4	39.7	34.0	40.7
วันที่ 25 ธ.ค.59 (วันอาทิตย์)						
8:00 - 9:00	49.3	43.7	50.4	39.6	34.0	40.7
9:00 - 10:00	49.5	43.7	50.5	39.8	34.0	40.8
10:00-11:00	48.9	43.7	50.0	39.2	34.0	40.3
11:00-12:00	47.6	43.7	49.1	37.9	34.0	39.4
13:00-14:00	46.1	43.7	48.1	36.4	34.0	38.4
14:00-15:00	46.8	43.7	48.5	37.1	34.0	38.8
15:00-16:00	47.3	43.7	48.9	37.6	34.0	39.2
ค่าต่ำสุด	**46.1**	**43.7**	**48.1**	**36.4**	**34.0**	**38.4**
ค่าสูงสุด	**66.0**	**43.7**	**66.0**	**56.3**	**34.0**	**56.3**
ค่าแนะนำ [4/]				**35.0**		

หมายเหตุ:

1/ ผลการตรวจวัดระดับเสียง ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดยบริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559

2/ การรวมระดับเสียงเชิงพลังงาน

3/ คำนวณโดยใช้ค่าระดับเสียงภายนอกอาคาร (ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมงจากการตรวจวัดและระดับเสียงจากกิจกรรมโครงการ) หักลบด้วยค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการใช้วัสดุดูดซับเสียงประเภทไม้ (มีช่องเปิด) (Transmission Loss; TL_0) ซึ่งมีค่าจากการคำนวณเท่ากับ 9.7 เดซิเบล(เอ)

4/ อ้างอิงค่าแนะนำตาม Guidelines for Community Noise ขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO), 1999 ซึ่งกำหนดค่าแนะนำของระดับเสียงเฉลี่ย (LAeq) ในช่วงเวลาการเรียนการสอน ภายในห้องเรียน (School class rooms and pre-schools, Indoors) ไม่เกิน 35 เดซิเบล(เอ)

กิจกรรมการดันลอด (Boring)

การติดตั้งกำแพงกั้นเสียงบริเวณบ่อส่ง ที่ตำแหน่ง KP 0+445 ความสูง 2.5 เมตร จะทำให้ระดับเสียงจากกิจกรรมการดันลอดบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 ลดลง ดังนี้

= 37.9 – 15.0 เดซิเบล(เอ)

= 22.9 เดซิเบล(เอ)

ทั้งนี้ เมื่อรวมระดับเสียงที่ลดลงข้างต้นกับระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงสูงสุดจากการตรวจวัด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 58.9 เดซิเบล(เอ) จะทำให้บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 มีระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงรวม เท่ากับ 58.9 เดซิเบล(เอ) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานฯ ที่กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

= $10 \times \log(10^{22.9/10}+10^{58.9/10})$ = 58.9 เดซิเบล(เอ)

- **ระดับเสียงรบกวน กรณีติดตั้งกำแพงกั้นเสียง โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก**

กิจกรรมการขุดเปิด (Open cut)

สำหรับผลการประเมินเสียงรบกวนจากกิจกรรมการขุดเปิดต่อโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก โดยใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ในระหว่างเวลา 08.00-17.00 น. ภายหลังมีการติดกำแพงกั้นเสียง มีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ไม่รบกวนจนถึง 10 เดซิเบล(เอ) ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับเกณฑ์มาตรฐานรายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-11** แต่เมื่อพิจารณาช่วงเวลาที่มีค่าเสียงรบกวนเท่ากับ 10 เดซิเบล(เอ) พบว่า ระดับเสียงรวมระหว่างเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างภายหลังติดตั้งกำแพงกั้นเสียง ณ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออกกับระดับเสียงจากการตรวจวัดปัจจุบัน มีระดับเสียงเท่ากับระดับเสียงจากการตรวจวัดปัจจุบัน ดังนั้น ระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างภายหลังติดตั้งกำแพงกั้นเสียง จึงไม่เพิ่มระดับการรบกวนปัจจุบัน ณ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก รายละเอียดดัง**ภาคผนวก 5ง**

กิจกรรมการเจาะลอด (HDD)

สำหรับผลการประเมินสำหรับเสียงรบกวนจากกิจกรรมการเจาะลอดต่อโรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก โดยใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ในระหว่างเวลา 06.00-22.00 น. และค่าระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที ในระหว่างเวลา 22.00-06.00 น. ภายหลังมีการติดกำแพงกั้นเสียง มีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ไม่รบกวนจนถึง 6.5 เดซิเบล(เอ) และไม่รบกวนจนถึง 12.4 เดซิเบล(เอ) ตามลำดับ ดัง**ตารางที่ 5.1.6-11** เมื่อพิจารณาช่วงเวลาที่มีค่าเสียงรบกวนสูงกว่า 10 เดซิเบล(เอ) พบว่า ระดับเสียงรวมระหว่างเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างภายหลังติดตั้งกำแพงกั้นเสียง ณ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออกกับระดับเสียงจากการตรวจวัดปัจจุบัน มีระดับเสียงเท่ากับระดับเสียงจากการตรวจวัดปัจจุบัน ดังนั้น ระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างภายหลังติดตั้งกำแพงกั้นเสียง จึงไม่เพิ่มระดับการรบกวนปัจจุบัน ณ โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก รายละเอียดดัง**ภาคผนวก 5ง**

ตารางที่ 5.1.6-11
เสียงรบกวนจากกิจกรรมการก่อสร้างบริเวณพื้นที่อ่อนไหว กรณีไม่มีการกำหนดมาตรการติดตั้งกำแพงกั้นเสียง

หน่วย : เดซิเบล(เอ)

กิจกรรมการก่อสร้าง	เสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง/ 5 นาที จากการตรวจวัด[1/]	เสียงพื้นฐานจากการตรวจวัด	ระดับเสียงจากกิจกรรม ณ พื้นที่อ่อนไหว	ระดับเสียงรวม ณ พื้นที่อ่อนไหว	ผลต่างค่าระดับเสียง	ตัวปรับลดค่า	ตัวปรับเพิ่มเสียงกลางคืน	ค่าระดับเสียงรบกวน
1. โรงเรียนชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก								
- ขุดเปิด (Open Cut)								
ระหว่างเวลา 08.00-17.00 น.	46.1-66.0	40.2-59.3	58.7	58.9-66.7	0.7-12.8	0.0-7.0	-	ไม่รบกวน-18.7
- เจาะลอด (HDD)								
ระหว่างเวลา 06.00-22.00 น.	44.9-66.0	39.7-59.3	53.9	54.4-66.3	0.3-9.5	0.0-7.0	-	ไม่รบกวน-14.6
ระหว่างเวลา 22.00-06.00 น.	37.5-55.6	35.6-51.1	53.9	54.0-57.8	2.2-16.5	0.0-4.5	3.0	5.6-21.4
2. บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2								
- ขุดเปิด								
ระหว่างเวลา 08.00-17.00 น.	46.1-66.0	40.2-59.3	51.6	52.7-66.2	0.2-6.6	1.0-7.0	-	ไม่รบกวน-11.5
- ดันลอด (Boring)								
ระหว่างเวลา 06.00-22.00 น.	44.9-66.0	39.7-59.3	37.9	45.7-66.0	0.0-0.8	7.0	-	ไม่รบกวน-6.5
ระหว่างเวลา 22.00-06.00 น.	37.5-55.6	35.6-51.1	37.9	40.7-55.7	0.1-3.2	0.0-7.0	3.0	ไม่รบกวน-12.4
มาตรฐาน[2/]								10

หมายเหตุ : [1/] **กิจกรรมการขุดเปิด** พิจารณาผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง และเสียงพื้นฐานเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดยบริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559

กิจกรรมการเจาะลอด ในช่วงเวลากลางวัน (06.00-22.00 น.) พิจารณาผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง สำหรับช่วงเวลากลางคืน (22.00-06.00น.) พิจารณาผลการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดยบริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559

[2/] อ้างอิงค่ามาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 พ.ศ.2550 เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2

กิจกรรมการขุดเปิด (Open cut)

สำหรับผลการประเมินเสียงรบกวนจากกิจกรรมการขุดเปิดต่อบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 โดยใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ในระหว่างเวลา 08.00-17.00 น. ภายหลังมีการติดกำแพงกั้นเสียง มีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ไม่รบกวนจนถึง 10 เดซิเบล(เอ) ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับเกณฑ์มาตรฐานรายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-11** แต่เมื่อพิจารณาช่วงเวลาที่มีค่าเสียงรบกวนเท่ากับ 10 เดซิเบล(เอ) พบว่า ระดับเสียงรวมระหว่างเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างภายหลังติดตั้งกำแพงกั้นเสียง ณ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 กับระดับเสียงจากการตรวจวัดปัจจุบัน มีระดับเสียงเท่ากับระดับเสียงจากการตรวจวัดปัจจุบัน ดังนั้น ระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างภายหลังติดตั้งกำแพงกั้นเสียง จึงไม่เพิ่มระดับการรบกวนปัจจุบัน ณ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 รายละเอียดดัง**ภาคผนวก 5ง**

กิจกรรมการดันลอด (Boring)

สำหรับผลการประเมินเสียงรบกวนจากกิจกรรมการดันลอดต่อบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 โดยใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง ในระหว่างเวลา 06.00-22.00 น. และค่าระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที ในระหว่างเวลา 22.00-06.00 น. ภายหลังมีการติดกำแพงกั้นเสียง มีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ไม่รบกวนจนถึง 6.5 เดซิเบล(เอ) และไม่รบกวนจนถึง 12.3 เดซิเบล(เอ) ตามลำดับ ดัง**ตารางที่ 5.1.6-11** แต่เมื่อพิจารณาช่วงเวลาที่มีค่าเสียงรบกวนสูงกว่า 10 เดซิเบล(เอ) พบว่า ระดับเสียงรวมระหว่างเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างภายหลังติดตั้งกำแพงกั้นเสียง ณ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 กับระดับเสียงจากการตรวจวัดปัจจุบัน มีระดับเสียงเท่ากับระดับเสียงจากการตรวจวัดปัจจุบัน ดังนั้น ระดับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างภายหลังติดตั้งกำแพงกั้นเสียง จึงไม่เพิ่มระดับการรบกวนปัจจุบัน ณ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 รายละเอียดดัง**ภาคผนวก 5ง**

ดังนั้น เมื่อโครงการดำเนินการก่อสร้างโดยปฏิบัติตามมาตรการที่ระบุไว้ ผลกระทบทางลบด้านเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และเสียงรบกวนที่เกิดจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการต่อชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงจะอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(1.2) การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ

กิจกรรมต่างๆ ในระยะก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ อาทิ การขนส่งวัสดุอุปกรณ์การก่อสร้าง การทำงานของเครื่องจักรกลหนัก การขุดเจาะและตอกเสาเข็ม เป็นต้น อาจก่อให้เกิดเสียงดังรบกวนชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในบริเวณพื้นที่อ่อนไหวที่อยู่โดยรอบโครงการ ซึ่งหากพิจารณาช่วงเวลาการก่อสร้างอ้างอิงตามเอกสาร Environment Impact Assessment, 1997 ของ Larry W. Canter ซึ่งแบ่งออกเป็นช่วง ได้แก่ ช่วงปรับพื้นที่ (Ground Clearing) ช่วงขุดเพื่อก่อสร้างฐานราก (Excavation) ช่วงก่อสร้างฐานราก (Foundation) ช่วงก่อสร้างโครงสร้างหรืออาคารต่างๆ (Structure) และช่วงตรวจสอบงาน (Finishing) พบว่า กิจกรรมในการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงดังมากที่สุด คือ กิจกรรมที่เกิดขึ้นช่วงขุดเพื่อก่อสร้างฐานราก และช่วงตรวจสอบงาน ดังแสดงใน**ตารางที่ 5.1.6-12** โดยระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่ตรวจวัดได้ในระยะทางห่างจากแหล่งกำเนิด 15 เมตร มีค่าเท่ากับ 89 เดซิเบล(เอ) จึงใช้ระดับเสียงดังกล่าวเป็นตัวแทนของผลกระทบด้านเสียงรบกวนในกรณีที่เลวร้ายที่สุด (Worst Case) ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการซึ่งมีแผนงานก่อสร้างประมาณ 10 เดือน

ตารางที่ 5.1.6-12
ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการก่อสร้างในแต่ละประเภทกิจกรรมก่อสร้าง
(ระดับเสียงที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 15 เมตร)

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
- ขุดเพื่อก่อสร้างฐานราก (Excavation)	88	75	**89**	79	89	71	88	78
- ก่อสร้างฐานราก (Foundation)	81	81	78	78	77	77	88	88
- ก่อสร้างโครงสร้างหรืออาคารต่างๆ (Structure)	81	65	87	75	84	72	79	78
- ตรวจสอบงาน (Finishing)	88	72	89	75	89	74	84	84

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

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

(ก) ผลกระทบด้านเสียงต่อผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้าง

การคำนวณผลกระทบด้านเสียงที่มีต่อผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้างจะใช้ค่าระดับเสียงจากเครื่องจักรกลหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนการขุดเพื่อก่อสร้างฐานราก ที่ก่อให้เกิดเสียงดังมากที่สุด โดยมีค่าระดับเสียงสูงสุดที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิด 15 เมตร เท่ากับ 89 เดซิเบล(เอ) เมื่อพิจารณาให้ระดับเสียงดังกล่าวเป็นตัวแทนของเสียงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการตลอดเวลา 8 ชั่วโมงของการทำงาน เป็นกรณีเลวร้ายที่สุด (Worst Case) สามารถคำนวณหาค่าระดับเสียงเฉลี่ย 8 ชั่วโมง โดยใช้สมการที่ (1) ดังนี้

$$\text{Leq 8 ชม.} = 89.0 + 10 \log \frac{8}{8} = 89.0 \text{ เดซิเบล(เอ)}$$

เมื่อพิจารณาผลกระทบต่อคนงานก่อสร้าง และพนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้าง พบว่า จะได้รับเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างเท่ากับ 89.0 เดซิเบล(เอ) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามกฎกระทรวงแรงงาน (พ.ศ.2549) เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียงที่กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ยสำหรับการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อเนื่อง จะต้องมีค่าไม่เกิน 90 เดซิเบล(เอ) นอกจากนี้โครงการได้กำหนดมาตรการให้คนงานก่อสร้างและพนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ที่มีเสียงดังต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลประเภทที่ครอบหู (Ear Muff) และที่อุดหู (Ear Plug) ตลอดเวลาขณะที่ทำงานบริเวณที่มีเสียงดัง ดังนั้น ผลกระทบด้านเสียงต่อคนงานก่อสร้างหรือผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้างจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(ข) ผลกระทบด้านเสียงต่อพื้นที่อ่อนไหวและชุมชน

ผลการคาดการณ์ค่าระดับเสียงต่อพื้นที่อ่อนไหวและชุมชน ในระยะก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ แบ่งเป็นกรณีที่ไม่กำหนดมาตรการ และกำหนดมาตรการติดตั้งกำแพงกันเสียง โดยมีรายละเอียดดังนี้

(ข1) กรณีไม่มีมาตรการ

- **ผลการประเมินระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง**

ผลการคาดการณ์ระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ ซึ่งพิจารณาระดับเสียงกรณีเลวร้าย (ระดับเสียงจากกิจกรรมที่ก่อให้เกิดเสียงดังสูงสุด และก่อให้เกิดการรบกวนจากการกระแทก) ที่ลดทอนตามระยะทางไปสู่ผู้รับผลกระทบในบริเวณชุมชนที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ก่อสร้าง ได้แก่ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 (บ้านใกล้พื้นที่ก่อสร้างมากที่สุด ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้างตำแหน่งที่มีการตอกเสาเข็มประมาณ 340 เมตร ไปทางด้านทิศตะวันออก) มีค่า 61.9 เดซิเบล(เอ) นำมารวมกับค่าสูงสุดของระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงที่ได้จากการตรวจวัดในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 โดยอาศัยการรวมระดับเสียงเชิงพลังงานจะได้ระดับเสียงเท่ากับ 63.7 เดซิเบล(เอ) คิดเป็นร้อยละ 91.0 ของค่ามาตรฐาน ซึ่งมีค่าระดับเสียงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) ที่กำหนดให้ระดับเสียงเฉลี่ย (Leq) 24 ชั่วโมง มีค่าไม่เกิน 70 เดซิเบล(เอ) รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-13**

ตารางที่ 5.1.6-13
ผลการคาดการณ์ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ

ชุมชนใกล้เคียง	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้างที่มีการตอกเสาเข็ม [1/] (เมตร)	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่ระยะห่าง 15 เมตร	ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (เดซิเบล(เอ))		
			ระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างบริเวณชุมชน	ระดับเสียงสูงสุดจากการตรวจวัด [3/]	ระดับเสียงรวมบริเวณชุมชน
			1	2	3=(1+2) [2/]
ชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2	340	89.0	61.9	58.9	63.7
มาตรฐาน				≤70.0 [4/]	

หมายเหตุ:
1/ ระยะห่างจากอาคารที่มีการตอกเสาเข็มที่ตั้งอยู่ใกล้กับบ้านพักอาศัยมากที่สุด
2/ การรวมระดับเสียงเชิงพลังงาน ดังสมการที่ (3)
3/ ค่าสูงสุดจากการตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดยบริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559
4/ อ้างอิงค่ามาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15, 2540

- **ผลการประเมินระดับเสียงรบกวน**

การประเมินผลกระทบด้านเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 ที่อยู่ใกล้พื้นที่ก่อสร้างมากที่สุด จะประเมินผลกระทบของเสียงรบกวนจากกิจกรรมก่อสร้างวันละ 8 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 08.00 - 17.00 น. (เว้นช่วงพักกลางวัน 12.00-13.00 น.) โดยใช้ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมงจากกิจกรรมก่อสร้างเป็นตัวแทนของระดับเสียงขณะมีการรบกวน เนื่องจากแหล่งกำเนิดเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างของโครงการดำเนินการต่อเนื่องมากกว่า 1 ชั่วโมง (จัดอยู่ในกรณีที่ 1 ตามคู่มือวัดเสียงรบกวนของกรมควบคุมมลพิษ) และคำนวณค่าการลดทอนของระดับเสียงตามระยะทางไปสู่ผู้รับผลกระทบโดยใช้สมการคำนวณ

ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดไปถึงผู้รับผลกระทบ เป็นตัวแทนของเสียงจากกิจกรรมการก่อสร้างตลอดช่วงเวลาก่อสร้าง ผลการประเมินสรุปได้ดัง**ตารางที่ 5.1.6-14** ซึ่งพบว่าบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 มีค่าระดับการรบกวนอยู่ในช่วง 6.1-26.8 เดซิเบล(เอ) ซึ่งเกินกว่าค่ามาตรฐานระดับเสียงรบกวนที่กำหนดค่าไม่เกิน 10 เดซิเบล(เอ) รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-15**

ตารางที่ 5.1.6-14
ผลการคาดการณ์ค่าระดับการรบกวนจากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ (กรณีไม่มีมาตรการติดกำแพงกันเสียง)

ชุมชนใกล้เคียง	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้างที่มีการตอกเสาเข็ม[1/] (เมตร)	ค่าระดับเสียงภายในเวลา 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลาก่อสร้าง (8.00-17.00 น.) (เดซิเบล(เอ))					
		ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดบริเวณชุมชน	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชม. (Leq 1 hr) จากการตรวจวัด[2/]	ระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) จากการตรวจวัด[2/]	ระดับเสียงรวม บริเวณชุมชน	ผลต่างค่าระดับเสียง [3/]	ค่าระดับการรบกวน
ชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2	340	61.9	46.1-66.0	40.2-59.3	62.0-67.4	1.4-15.9	6.1-26.8
ค่ามาตรฐาน							≤10.0[4/]

หมายเหตุ:
1/ ระยะห่างจากอาคารที่มีการตอกเสาเข็มที่ตั้งอยู่ใกล้กับชุมชนมากที่สุด
2/ ผลการตรวจวัดระดับเสียง ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดยบริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559
3/ ผลต่างค่าระดับเสียงหรือระดับเสียงจากโครงการที่เพิ่มขึ้นจากระดับเสียงปัจจุบัน = ค่าระดับเสียงรวม (เสียงจากแหล่งกำเนิดบริเวณชุมชนรวมกับเสียงจากการตรวจวัด) ลบด้วยค่าระดับเสียงจากการตรวจวัด
4/ อ้างอิงค่ามาตรฐานระดับเสียงรบกวน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 29 (พ.ศ.2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

ตารางที่ 5.1.6-15
ค่าระดับการรบกวนจากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 (กรณีไม่มีมาตรการติดกำแพงกันเสียง)

หน่วย: เดซิเบล(เอ)

ช่วงเวลา	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมงจากการตรวจวัด[1/]	ระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) จากการตรวจวัด[1/]	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด	ระดับเสียงรวม [2/]	ผลต่างค่าระดับเสียง	ตัวปรับลดค่า	ระดับเสียงที่มีการปรับแก้ค่าแล้ว	ตัวปรับเพิ่มเสียงจากการกระแทก	ค่าระดับการรบกวน
	(1)	(2)	(3)	(4)= (3)+(1)	(5)= (4)-(1)	(6)	(7)= (4)-(6)	(8)	(9)= (7)-(2)-(8)
วันที่ 21 ธ.ค.59									
08:00 – 09:00	56.2	51.0	61.9	62.9	6.7	1.0	61.9	5.0	15.9
09:00 – 10:00	54.5	51.2	61.9	62.6	8.1	0.5	62.1	5.0	15.9
10:00 – 11:00	56.5	49.9	61.9	63.0	6.5	1.0	62.0	5.0	17.1
11:00 – 12:00	64.5	57.0	61.9	66.4	1.9	4.5	61.9	5.0	9.9
13:00 – 14:00	53.1	48.8	61.9	62.4	9.3	0.5	61.9	5.0	18.1
14:00 – 15:00	64.6	55.0	61.9	66.5	1.9	4.5	62.0	5.0	12.0
15:00 – 16:00	59.2	55.4	61.9	63.8	4.6	1.5	62.3	5.0	11.9
16:00 – 17:00	57.7	50.8	61.9	63.3	5.6	1.5	61.8	5.0	16.0
วันที่ 22 ธ.ค.59									
08:00 – 09:00	56.6	51.4	61.9	63.0	6.4	1.5	61.5	5.0	15.1
09:00 – 10:00	55.2	50.2	61.9	62.7	7.5	0.5	62.2	5.0	17.0
10:00 – 11:00	57.7	50.8	61.9	63.3	5.6	1.5	61.8	5.0	16.0
11:00 – 12:00	62.2	55.7	61.9	65.1	2.9	3.0	62.1	5.0	11.4
13:00 – 14:00	65.1	55.4	61.9	66.8	1.7	4.5	62.3	5.0	11.9
14:00 – 15:00	66.0	59.3	61.9	67.4	1.4	7.0	60.4	5.0	6.1
15:00 – 16:00	64.1	55.4	61.9	66.1	2.0	4.5	61.6	5.0	11.2
16:00 – 17:00	58.5	49.1	61.9	63.5	5.0	1.5	62.0	5.0	17.9
วันที่ 23 ธ.ค.59									
08:00 – 09:00	59.2	50.7	61.9	63.8	4.6	1.5	62.3	5.0	16.6
09:00 – 10:00	62.9	58.3	61.9	65.4	2.5	3.0	62.4	5.0	9.1
10:00 – 11:00	58.2	52.3	61.9	63.4	5.2	1.5	61.9	5.0	14.6
11:00 – 12:00	62.0	55.0	61.9	65.0	3.0	3.0	62.0	5.0	12.0
13:00 – 14:00	58.8	54.8	61.9	63.6	4.8	1.5	62.1	5.0	12.3
14:00 – 15:00	64.6	58.2	61.9	66.5	1.9	4.5	62.0	5.0	8.8
15:00 – 16:00	59.9	54.1	61.9	64.0	4.1	2.0	62.0	5.0	12.9
16:00 – 17:00	55.2	49.5	61.9	62.7	7.5	0.5	62.2	5.0	17.7

ตารางที่ 5.1.6-15
ค่าระดับการรบกวนจากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 (กรณีไม่มีมาตรการติดกำแพงกันเสียง) (ต่อ)

หน่วย: เดซิเบล(เอ)

ช่วงเวลา	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมงจากการตรวจวัด[1/]	ระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) จากการตรวจวัด[1/]	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด	ระดับเสียงรวม [2/]	ผลต่างค่าระดับเสียง	ตัวปรับลดค่า	ระดับเสียงที่มีการปรับแก้ค่าแล้ว	ตัวปรับเพิ่มเสียงจากการกระแทก	ค่าระดับการรบกวน
	(1)	(2)	(3)	(4)= (3)+(1)	(5)= (4)-(1)	(6)	(7)= (4)-(6)	(8)	(9)= (7)-(2)-(8)
วันที่ 24 ธ.ค.59									
08:00 – 09:00	51.8	45.3	61.9	62.3	10.5	0.5	61.8	5.0	21.5
09:00 – 10:00	51.7	45.4	61.9	62.3	10.6	0.5	61.8	5.0	21.4
10:00 – 11:00	51.3	45.8	61.9	62.3	11.0	0.5	61.8	5.0	21.0
11:00 – 12:00	64.5	51.0	61.9	66.4	1.9	4.5	61.9	5.0	15.9
13:00 – 14:00	48.4	41.1	61.9	62.1	13.7	0.0	62.1	5.0	26.0
14:00 – 15:00	48.6	41.0	61.9	62.1	13.5	0.0	62.1	5.0	26.1
15:00 – 16:00	49.4	41.8	61.9	62.1	12.7	0.0	62.1	5.0	25.3
16:00 – 17:00	50.0	44.2	61.9	62.2	12.2	0.5	61.7	5.0	22.5
วันที่ 25 ธ.ค.59									
08:00 – 09:00	49.3	42.8	61.9	62.1	12.8	0.0	62.1	5.0	24.3
09:00 – 10:00	49.5	42.8	61.9	62.1	12.6	0.0	62.1	5.0	24.3
10:00 – 11:00	48.9	43.0	61.9	62.1	13.2	0.0	62.1	5.0	24.1
11:00 – 12:00	47.6	42.0	61.9	62.1	14.5	0.0	62.1	5.0	25.1
13:00 – 14:00	46.1	40.2	61.9	62.0	15.9	0.0	62.0	5.0	26.8
14:00 – 15:00	46.8	40.3	61.9	62.0	15.2	0.0	62.0	5.0	26.7
15:00 – 16:00	47.3	40.2	61.9	62.0	14.7	0.0	62.0	5.0	26.8
16:00 – 17:00	48.9	41.6	61.9	62.1	13.2	0.0	62.1	5.0	25.5
ค่าต่ำสุด	46.1	40.2	61.9	62.0	1.4	0.0	60.4	5.0	6.1
ค่าสูงสุด	66.0	59.3	61.9	67.4	15.9	7.0	62.4	5.0	26.8
ค่ามาตรฐาน									≤10.0[3/]

หมายเหตุ:

1/ ผลการตรวจวัดระดับเสียง ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดยบริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559

2/ การรวมระดับเสียงเชิงพลังงาน ดังสมการที่ (3)

3/ อ้างอิงค่ามาตรฐานระดับเสียงรบกวน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 29 (พ.ศ.2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

(ข2) กรณีกำหนดมาตรการติดตั้งกำแพงกันเสียง

เพื่อลดผลกระทบด้านเสียงรบกวนที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ กำหนดให้มีการติดตั้งกำแพงกันเสียงชั่วคราวบริเวณตำแหน่งที่มีการตอกเสาเข็มด้านทิศตะวันออกที่ติดกับชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 เป็นกำแพงกันเสียงแผงเหล็ก (Steel) ที่มีความหนาประมาณ 0.64 มิลลิเมตรขึ้นไป หรือวัสดุอื่นๆ ที่มีความสามารถในการดูดซับเสียงได้ประมาณ 18 เดซิเบล(เอ) และกำแพงกันเสียงมีความสูงจากระดับพื้นดินไม่น้อยกว่า 4.0 เมตร

การคำนวณค่าระดับเสียงภายหลังติดกำแพงกันเสียง สามารถคำนวณได้ดังนี้

1. คำนวณค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียงบริเวณชุมชน ซึ่งสามารถคำนวณโดยหาค่า Fresnel number โดยใช้สมการ

$$N_0 = \frac{2(a+b-c)}{\lambda}$$

เมื่อ N_0 = Fresnel number

a = ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงขอบด้านบนของกำแพง

b = ระยะขจัดจากขอบกำแพงด้านบนของกำแพงถึงผู้รับเสียง

c = ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดถึงผู้รับเสียง

λ = ความยาวคลื่นเสียง = v/f

V = อัตราเร็วคลื่นเสียง = $331.4\ [1+(T_c/273.2)]^{1/2}$

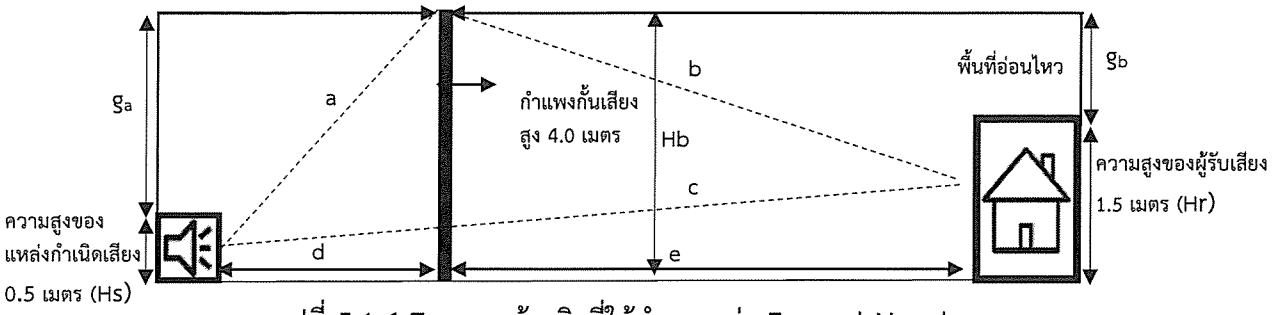
Tc = อุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศ อ้างอิงจากสถิติภูมิอากาศในคาบ 24 ปีของสถานีตรวจวัดอากาศแหลมฉบัง = 28.8 องศาเซลเซียส

f = ความถี่คลื่นเสียง = 550 Hz

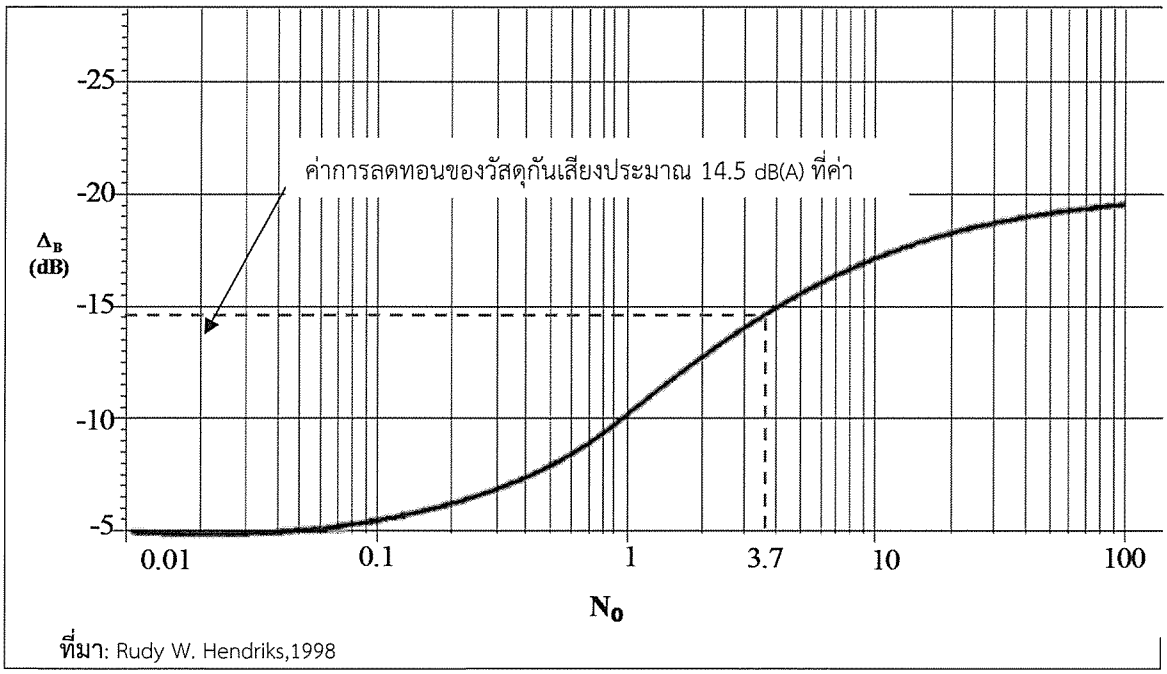
ระยะอ้างอิงที่ใช้ในการคำนวณหาค่า Fresnel number ดัง**รูปที่ 5.1.6-7** และนำค่า Fresnel number ไปหาค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียงจากกราฟดัง**รูปที่ 5.1.6-8**

ผลการคำนวณค่า Fresnel number (N_0) มีรายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-16** ซึ่งจะได้ค่า N_0 ประมาณ 3.7 เมื่อนำค่าที่ได้เปรียบเทียบกับกราฟ ใน**รูปที่ 5.1.6-8** จะได้ค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียง ประมาณ 14.5 เดซิเบล(เอ) แล้วนำค่าระดับเสียงที่ลดลงไปหักออกจากค่าระดับเสียงจากกิจกรรมโครงการที่ลดทอนเนื่องจากระยะทางบริเวณชุมชน

2. คำนวณระดับเสียงรวมบริเวณชุมชนภายหลังติดกำแพงกั้นเสียง โดยนำค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียงในข้อ 1) รวมกับค่าสูงสุดของระดับเสียงจากการตรวจวัด โดยใช้สมการรวมเสียงเชิงพลังงาน



รูปที่ 5.1.6-7 : ระยะอ้างอิงที่ใช้คำนวณค่า Fresnel Number



รูปที่ 5.1.6-8 : กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการลดทอนเสียงของวัสดุกันเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ และค่า Fresnel Number

ตารางที่ 5.1.6-16
รายละเอียดการคำนวณค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ

รายละเอียด		ชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2
ความสูงของแหล่งกำเนิดเสียง (เมตร) [1/]	Hs	0.5
ความสูงของผู้รับเสียง (เมตร)	Hr	1.5
ความสูงของกำแพงกันเสียง (เมตร)	Hb	4.0
ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดเสียงถึงขอบด้านบนของกำแพง (เมตร)	$a=(d^2+g_a^2)^{1/2}$	6.1
ระยะขจัดจากขอบด้านบนของกำแพงถึงผู้รับเสียง (เมตร)	$b=(e^2+g_b^2)^{1/2}$	335.0
ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดถึงผู้รับเสียง (เมตร)	$c=\{(d+e)^2+(Hr-Hs)^2\}^{1/2}$	340.0
ระยะขจัดจากแหล่งกำเนิดถึงกำแพง (เมตร)	d	5.0
ระยะจากกำแพงกันเสียงถึงผู้รับเสียง (เมตร)	e	335
ระยะความสูงจากผู้รับเสียงไปยังขอบด้านบนของกำแพง (เมตร)	$g_b=(Hb-Hr)$	2.5
อุณหภูมิเฉลี่ยของบรรยากาศ อ้างอิงจากสถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (องศาเซลเซียส)	Tc	28.8
อัตราเร็วคลื่นเสียง	$v=(331.4\ [1+\ (Tc\ /\ 273.2)]^{1/2})$	348.4
ความถี่คลื่นเสียง (Hz)	f	550
ความยาวคลื่นเสียง (เมตร)	$\lambda = v/f$	0.6
Fresnel number (N_0)	$N_0 = 2(a+b-c)/\lambda$	3.7
ระดับเสียงลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียง (เดซิเบล(เอ)) (เปรียบเทียบกับกราฟ **รูปที่** 3.2-2)		14.5

หมายเหตุ: [1/] ระดับความสูงของแหล่งกำเนิดเสียง (เครื่องตอกเสาเข็ม) ที่ระดับ 0.5 เมตร เป็นระดับความสูงเฉลี่ยที่คาดว่าจะมีระดับเสียงดังหรือมีแรงสั่นสะเทือนจากการตอกเสาเข็มมากที่สุด เนื่องจากมีแรงต้านจากพื้นดินมากที่สุด (ข้อมูลจากการดำเนินงานก่อสร้างโครงการโรงไฟฟ้าที่ผ่านมาของกลุ่มบริษัท กัลฟ์)

- **ผลการประเมินระดับเสียงรบกวน**

การประเมินผลกระทบด้านเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 ที่อยู่ใกล้พื้นที่ก่อสร้างมากที่สุด จะประเมินผลกระทบของเสียงรบกวนจากกิจกรรมก่อสร้างวันละ 8 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 08.00-17.00 น. (เว้นช่วงพักกลางวัน 12.00-13.00 น.) เมื่อทำการติดตั้งกำแพงกันเสียงชั่วคราว สูง 4 เมตร บริเวณตำแหน่งที่มีการตอกเสาเข็มด้านทิศตะวันออกที่ติดกับชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 บริเวณชุมชนดังกล่าวจะมีค่าระดับการรบกวนลดลง รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.1.6-17** โดยภายหลังติดตั้งกำแพงกันเสียงชั่วคราว สูง 4 เมตร บริเวณตำแหน่งที่มีการตอกเสาเข็มด้านทิศตะวันออกที่ติดกับชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 (ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้างที่มีการตอกเสาเข็ม 340 เมตร) บริเวณชุมชนดังกล่าวจะมีค่าระดับการรบกวนลดลงโดยมีค่าอยู่ในช่วง 2.1-12.6 เดซิเบล(เอ) **(ตารางที่ 5.1.6-17)** โดยค่าระดับการรบกวนส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน สำหรับค่าระดับการรบกวนที่มีค่าเกินค่ามาตรฐานระดับเสียงรบกวนที่กำหนดค่าไม่เกิน 10 เดซิเบล(เอ) เกิดขึ้นทั้งหมด 9 ช่วงเวลาของวันที่ 24 ธันวาคม 2559 (วันเสาร์) และวันที่ 25 ธันวาคม 2559 (วันอาทิตย์) จากจำนวนช่วงเวลาทั้งหมดที่ทำการคำนวณ 40 ช่วงเวลา (8 ชั่วโมง x 5 วัน) โดยในช่วงเวลาที่ค่าระดับการรบกวนมีค่ามากกว่า 10 เดซิเบล(เอ) มีค่าผลต่างระหว่างระดับเสียงรวม (ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมงจากกิจกรรมโครงการและจากการตรวจวัดในปัจจุบัน) และระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง จากการตรวจวัดในปัจจุบันอยู่ระหว่าง 0.1-3.7 เดซิเบล(เอ) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระดับเสียงจากการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ ทำให้ค่าระดับการรบกวนที่มีอยู่เดิมบริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในบางช่วงเวลา ดังรายละเอียดใน**ตารางที่ 5.1.6-18** ดังนั้น โครงการได้จัดให้มีมาตรการลดระดับเสียงจากกิจกรรมก่อสร้างบริเวณสถานีควบคุมก๊าซฯ โดยหลีกเลี่ยงกิจกรรมก่อสร้างก่อให้เกิดเสียงดังมาก ได้แก่ การเจาะ/ตอกเสาเข็มในช่วงวันหยุดราชการ เพื่อลดการรบกวนต่อชุมชนในช่วงวันหยุด คือ ในการตอกเสาเข็มบริเวณพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ กำหนดให้มีการใช้หมอนรองหัวเสาเข็มที่ทำด้วยวัสดุที่อ่อน เพื่อลดความสั่นสะเทือน พร้อมทั้งหลีกเลี่ยงการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวในช่วงวันหยุดราชการ ดังนั้นผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยใกล้เคียงจึงอยู่ในระดับปานกลาง

ดังนั้น โครงการได้ปรับปรุง/เพิ่มเติมมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อควบคุมค่าระดับเสียงรบกวนในระยะก่อสร้างบริเวณสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ ดังนี้

มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านเสียงในระยะก่อสร้างบริเวณสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ

- กำหนดให้มีการใช้อุปกรณ์ก่อสร้างที่มีเสียงดังเฉพาะช่วงเวลากลางวัน ระหว่าง 08.00-17.00 น. หากจำเป็นจะต้องดำเนินการนอกเหนือจากช่วงเวลานี้ ต้องประสานขออนุญาตหรือความเห็นชอบจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และต้องแจ้งให้ชุมชน โรงงานใกล้เคียง ทราบก่อนดำเนินการล่วงหน้า 2 สัปดาห์
- ประชาสัมพันธ์แผนงานการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงดัง และมาตรการในการควบคุมเสียงจากการก่อสร้างให้ประชาชนในชุมชนใกล้เคียงได้รับทราบอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ก่อนการก่อสร้าง
- กำหนดให้มีการตรวจสอบ ดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา พร้อมทั้งปฏิบัติตามคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์อย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 5.1.6-17
ผลการคาดการณ์ค่าระดับการรบกวนจากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ (กรณีติดกำแพงกันเสียง)

ชุมชนใกล้เคียง	ระยะห่างจากพื้นที่ก่อสร้างที่มีการตอกเสาเข็ม [1/] (เมตร)	ค่าระดับเสียงภายในเวลา 1 ชั่วโมง (หลังติดกำแพงกันเสียง[4/]) ในช่วงเวลาก่อสร้าง (8.00-17.00 น.) (เดซิเบล(เอ))					
		ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดบริเวณชุมชน[2/]	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชม. (Leq 1 hr) จากการตรวจวัด[3/]	ระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) จากการตรวจวัด[3/]	ระดับเสียงรวมบริเวณชุมชน	ผลต่างค่าระดับเสียง [5/]	ค่าระดับการรบกวน
ชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2	340	47.4	46.1-66.0	40.2-59.3	49.8-66.1	0.1-3.7	2.1-12.6
ค่ามาตรฐาน							≤10.0 [6/]

หมายเหตุ:
1/ ระยะห่างจากอาคารที่มีการตอกเสาเข็มที่ตั้งอยู่ใกล้กับชุมชนมากที่สุด
2/ คำนวณจากค่าระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด ณ พื้นที่อ่อนไหวหักลบด้วยค่าระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียงที่ได้จากการคำนวณหาค่า Fresnel number ซึ่งมีค่า 14.5 เดซิเบล(เอ))
3/ ผลการตรวจวัดระดับเสียง ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดยบริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559
4/ ติดวัสดุกันเสียงประเภทแผงเหล็ก (Steel) ที่มีความหนาประมาณ 0.64 มิลลิเมตร ขึ้นไป หรือวัสดุอื่นๆ ที่มีความสามารถในการดูดซับเสียงได้ประมาณ 18 เดซิเบล(เอ) ความสูงอย่างน้อย 4 เมตร
5/ ผลต่างค่าระดับเสียงหรือระดับเสียงจากโครงการที่เพิ่มขึ้นจากระดับเสียงปัจจุบัน = ค่าระดับเสียงรวม (เสียงจากแหล่งกำเนิดบริเวณพื้นที่อ่อนไหวรวมกับเสียงจากการตรวจวัด) ลบด้วยค่าระดับเสียงจากการตรวจวัด
6/ อ้างอิงค่ามาตรฐานระดับเสียงรบกวน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ.2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

ตารางที่ 5.1.6-18
ค่าระดับการรบกวนจากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 (กรณีมีมาตรการติดกำแพงกันเสียง)

หน่วย: เดซิเบล(เอ)

ช่วงเวลา	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมงจากการตรวจวัด[1/]	ระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) จากการตรวจวัด[1/]	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด[2/]	ระดับเสียงรวม[3/]	ผลต่างค่าระดับเสียง	ตัวปรับลดค่า	ระดับเสียงที่มีการปรับแก้ค่าแล้ว	ตัวปรับเพิ่มเสียงจากการกระแทก	ค่าระดับการรบกวน
	(1)	(2)	(3)	(4)= (3)+(1)	(5)= (4)-(1)	(6)	(7)= (4)-(6)	(8)	(9)= (7)-(2)-(8)
วันที่ 21 ธ.ค.59 (วันพุธ)									
08:00 – 09:00	56.2	51.0	47.4	56.7	0.5	7.0	49.7	5.0	3.7
09:00 – 10:00	54.5	51.2	47.4	55.3	0.8	7.0	48.3	5.0	2.1
10:00 – 11:00	56.5	49.9	47.4	57.0	0.5	7.0	50.0	5.0	5.1
11:00 – 12:00	64.5	57.0	47.4	64.6	0.1	7.0	57.6	5.0	5.6
13:00 – 14:00	53.1	48.8	47.4	54.1	1.0	7.0	47.1	5.0	3.3
14:00 – 15:00	64.6	55.0	47.4	64.7	0.1	7.0	57.7	5.0	7.7
15:00 – 16:00	59.2	55.4	47.4	59.5	0.3	7.0	52.5	5.0	2.1
16:00 – 17:00	57.7	50.8	47.4	58.1	0.4	7.0	51.1	5.0	5.3
วันที่ 22 ธ.ค.59 (วันพฤหัสบดี)									
08:00 – 09:00	56.6	51.4	47.4	57.1	0.5	7.0	50.1	5.0	3.7
09:00 – 10:00	55.2	50.2	47.4	55.9	0.7	7.0	48.9	5.0	3.7
10:00 – 11:00	57.7	50.8	47.4	58.1	0.4	7.0	51.1	5.0	5.3
11:00 – 12:00	62.2	55.7	47.4	62.3	0.1	7.0	55.3	5.0	4.6
13:00 – 14:00	65.1	55.4	47.4	65.2	0.1	7.0	58.2	5.0	7.8
14:00 – 15:00	66.0	59.3	47.4	66.1	0.1	7.0	59.1	5.0	4.8
15:00 – 16:00	64.1	55.4	47.4	64.2	0.1	7.0	57.2	5.0	6.8
16:00 – 17:00	58.5	49.1	47.4	58.8	0.3	7.0	51.8	5.0	7.7
วันที่ 23 ธ.ค.59 (วันศุกร์)									
08:00 – 09:00	59.2	50.7	47.4	59.5	0.3	7.0	52.5	5.0	6.8
09:00 – 10:00	62.9	58.3	47.4	63.0	0.1	7.0	56.0	5.0	2.7
10:00 – 11:00	58.2	52.3	47.4	58.5	0.3	7.0	51.5	5.0	4.2
11:00 – 12:00	62.0	55.0	47.4	62.1	0.1	7.0	55.1	5.0	5.1
13:00 – 14:00	58.8	54.8	47.4	59.1	0.3	7.0	52.1	5.0	2.3
14:00 – 15:00	64.6	58.2	47.4	64.7	0.1	7.0	57.7	5.0	4.5
15:00 – 16:00	59.9	54.1	47.4	60.1	0.2	7.0	53.1	5.0	4.0
16:00 – 17:00	55.2	49.5	47.4	55.9	0.7	7.0	48.9	5.0	4.4
วันที่ 24 ธ.ค.59 (วันเสาร์)									
08:00 – 09:00	51.8	45.3	47.4	53.1	1.3	7.0	46.1	5.0	5.8
09:00 – 10:00	51.7	45.4	47.4	53.1	1.4	7.0	46.1	5.0	5.7
10:00 – 11:00	51.3	45.8	47.4	52.8	1.5	4.5	48.3	5.0	7.5
11:00 – 12:00	64.5	51.0	47.4	64.6	0.1	7.0	57.6	5.0	**11.6**
13:00 – 14:00	48.4	41.1	47.4	50.9	2.5	3.0	47.9	5.0	**11.8**
14:00 – 15:00	48.6	41.0	47.4	51.1	2.5	3.0	48.1	5.0	**12.1**
15:00 – 16:00	49.4	41.8	47.4	51.5	2.1	4.5	47.0	5.0	**10.2**
16:00 – 17:00	50.0	44.2	47.4	51.9	1.9	4.5	47.4	5.0	8.2

ตารางที่ 5.1.6-18
ค่าระดับการรบกวนจากกิจกรรมก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ บริเวณชุมชนบ้านเขาระฆัง หมู่ที่ 2 (กรณีมีมาตรการติดกำแพงกันเสียง) (ต่อ)

หน่วย: เดซิเบล(เอ)

ช่วงเวลา	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมงจากการตรวจวัด[1/]	ระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) จากการตรวจวัด[1/]	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด[2/]	ระดับเสียงรวม[3/]	ผลต่างค่าระดับเสียง	ตัวปรับลดค่า	ระดับเสียงที่มีการปรับแก้ค่าแล้ว	ตัวปรับเพิ่มเสียงจากการกระแทก	ค่าระดับการรบกวน
	(1)	(2)	(3)	(4)=(3)+(1)	(5)=(4)-(1)	(6)	(7)=(4)-(6)	(8)	(9)=(7)-(2)-(8)
วันที่ 25 ธ.ค.59 (วันอาทิตย์)									
08:00 – 09:00	49.3	42.8	47.4	51.5	2.2	4.5	47.0	5.0	9.2
09:00 – 10:00	49.5	42.8	47.4	51.6	2.1	4.5	47.1	5.0	9.3
10:00 – 11:00	48.9	43.0	47.4	51.2	2.3	4.5	46.7	5.0	8.7
11:00 – 12:00	47.6	42.0	47.4	50.5	2.9	3.0	47.5	5.0	10.5
12:00 – 13:00									
13:00 – 14:00	46.1	40.2	47.4	49.8	3.7	2.0	47.8	5.0	12.6
14:00 – 15:00	46.8	40.3	47.4	50.1	3.3	3.0	47.1	5.0	11.8
15:00 – 16:00	47.3	40.2	47.4	50.4	3.1	3.0	47.4	5.0	12.2
16:00 – 17:00	48.9	41.6	47.4	51.2	2.3	4.5	46.7	5.0	10.1
ค่าต่ำสุด	46.1	40.2	47.4	49.8	0.1	2.0	46.1	5.0	2.1
ค่าสูงสุด	66.0	59.3	47.4	66.1	3.7	7.0	59.1	5.0	12.6
ค่ามาตรฐาน									≤10.0[4/]

หมายเหตุ:
1/ ผลการตรวจวัดระดับเสียง ในช่วงวันที่ 21-26 ธันวาคม 2559 จากการตรวจวัดโดยบริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด, 2559
2/ คำนวณจากค่าระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดบริเวณชุมชนหักลบด้วยระดับเสียงที่ลดลงจากการเดินทางข้ามวัสดุลดทอนเสียง (61.9-14.5 = 47.4 เดซิเบล(เอ)
3/ การรวมระดับเสียงเชิงพลังงาน ดังสมการที่ (3)
4/ อ้างอิงค่ามาตรฐานระดับเสียงรบกวน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 29 (พ.ศ.2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

- กำหนดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเครื่องจักรเสียงดัง ให้ทำงานได้ไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน และจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกัน คือ Ear Plug หรือ Ear Muff ที่มีมาตรฐาน และมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด โดยเฉพาะคนงานก่อสร้างที่ทำกิจกรรมก่อสร้างแบบเจาะ ลอดให้มีการสวมใส่ อุปกรณ์ป้องกัน Ear Muff ตลอดระยะเวลาทำงาน
- ควบคุมผู้รับเหมาก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการให้ปฏิบัติตามมาตรการลดผลกระทบด้านเสียงอย่างเคร่งครัด โดยกำหนดให้ใช้อุปกรณ์/เครื่องจักรที่ก่อให้เกิดระดับความดังของเสียงต่ำ และติดตั้งกำแพงกันเสียงชั่วคราวบริเวณตำแหน่งที่มีการตอกเสาเข็มด้านที่ติดกับชุมชน ความสูงไม่น้อยกว่า 4 เมตร เบื้องต้นเลือกใช้วัสดุเป็นแผ่นโลหะที่มีความหนาประมาณ 0.64 มิลลิเมตรขึ้นไป หรือวัสดุอื่นๆ ที่มีค่าการสูญเสียการส่งผ่าน (Transmission Loss : TL) เท่ากับ 18 เดซิเบล(เอ)
- ในการตอกเสาเข็มบริเวณพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ กำหนดให้มีการใช้หมอนรองหัวเสาเข็มที่ทำด้วยวัสดุที่อ่อน เพื่อลดความสั่นสะเทือน พร้อมทั้งหลีกเลี่ยงการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวในช่วงวันหยุดราชการ

(1.3) การประเมินผลกระทบด้านเสียงจากกิจกรรมการตรวจสอบรอยเชื่อมต่อท่อด้วยวิธี X-ray

กิจกรรมการตรวจสอบรอยเชื่อมต่อท่อด้วยวิธี X-ray ที่ดำเนินการในช่วงเวลากลางคืน จะไม่มีการใช้เครื่องจักรที่ก่อให้เกิดเสียงดังในกิจกรรมดังกล่าว ดังนั้น ผลกระทบด้านเสียงจากกิจกรรมการตรวจสอบรอยเชื่อมต่อท่อด้วยวิธี X-ray ที่มีต่อชุมชนและพื้นที่อ่อนไหวบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้างแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(2) ระยะดำเนินการ

สำหรับในระยะดำเนินการของโครงการจะไม่มีผลกระทบด้านเสียง เนื่องจากท่อส่งก๊าซฯ จะวางอยู่ใต้พื้นดินลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร โดยมีกิจกรรมเพียงการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อเท่านั้น จึงไม่มีกิจกรรมใดที่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านเสียงเพิ่มเติม ยกเว้นการระบายก๊าซออกสู่บรรยากาศในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยผ่านปล่องระบายก๊าซ ใช้เวลาประมาณ 60 นาที ดังนั้น จึงอาจก่อให้เกิดเสียงดังรบกวน เนื่องจากก๊าซธรรมชาติมีแรงดันสูงและระบายผ่านปล่องระบายในช่วงระยะเวลาที่สั้น อย่างไรก็ตาม โครงการได้ออกแบบ และติดตั้งอุปกรณ์ลดเสียง (Silencer) ที่ปล่องระบายก๊าซ เพื่อควบคุมระดับเสียงจากการระบายก๊าซไม่ให้เกิน 70 เดซิเบล(เอ) ที่ริมรั้วของสถานีควบคุมก๊าซ ดังนั้น ผลกระทบด้านเสียงในระยะดำเนินการของโครงการจะไม่เกิดขึ้นแต่อย่างไร (ไม่มีผลกระทบ = 0)

5.1.7 อุทกวิทยาน้ำผิวดิน และคุณภาพน้ำผิวดิน

(1) ระยะก่อสร้าง

ระยะก่อสร้าง กิจกรรมที่อาจผลกระทบต่ออุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดิน ได้แก่

- **ผลกระทบจากการก่อสร้างผ่านแหล่งน้ำผิวดิน**

แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการผ่านแหล่งน้ำผิวดิน 1 แห่ง ได้แก่ คลองกรำ โดยช่วงแนวท่อส่งก๊าซฯ ที่ตัดผ่านคลองกรำ ระยะทางประมาณ 40 เมตร จะก่อสร้างด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) ซึ่งตำแหน่งความลึกของแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการอยู่ลึกจากท้องคลองกรำประมาณ 6 เมตร โดยจะมีตำแหน่งบ่อรับและบ่อส่งอยู่ห่างจากตลิ่งของคลองกรำประมาณ 429 และ 384 เมตร ตามลำดับ ซึ่งการก่อสร้างดังกล่าวอาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่ออุทกวิทยาและคุณภาพน้ำผิวดินจากการรั่วไหลของโคลนโซเดียมเบนโทไนท์ขณะดำเนินการเจาะลอด ดังนั้น โครงการจึงกำหนดให้มีมาตรการสำหรับการก่อสร้างตัดผ่านแหล่งน้ำด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) ดังนี้

มาตรการสำหรับการก่อสร้าง ตัดผ่านแหล่งน้ำด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD)

- ความลึกของท่อที่วางตัดผ่านคลองกรำด้วยวิธีการเจาะลอด ระยะจากท้องคลองถึงหลังท่อไม่น้อยกว่า 6 เมตร
- ป้องกันโคลนโซเดียมเบนโทไนท์จากการก่อสร้างด้วยวิธีเจาะลอด ปนเปื้อนพื้นที่ก่อสร้างอื่นๆ โดยการวางถุงทรายหรือจัดทำคันดินกั้นรอบพื้นที่ที่อาจมีการหกล้นหรือรั่วไหลของโคลนโซเดียมเบนโทไนท์ เช่น รอบเครื่องจักรที่ใช้ในการเจาะลอด หรือบริเวณเครื่องแยกทรายออกจากโคลนโซเดียมเบนโทไนท์เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่
- หลีกเลี่ยงการก่อสร้างโดยวิธีเจาะลอดในช่วงฤดูฝน
- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำอยู่บริเวณริมคลองช่วงที่หัวเจาะลอดผ่านคลอง เพื่อสังเกตสีของน้ำ และตะกอนในน้ำระหว่างทำการเจาะ เมื่อเห็นโคลนโซเดียมเบนโทไนท์รั่วไหลออกให้หยุด

ทำการเจาะเพื่อทำการเก็บกู้โคลนโซเดียมเบนโทไนท์ที่รั่วไหล จากนั้นหาสาเหตุเพื่อพิจารณาปรับวิธีการปฏิบัติงานให้เหมาะสม แล้วจึงเริ่มการทำงานของเครื่องจักรต่อไป

- การเก็บกู้โคลนโซเดียมเบนโทไนท์กรณีที่รั่วไหลในแหล่งน้ำ มีรายละเอียดดังนี้

➢ กรณีน้ำตื้น ให้ดำเนินการวางถุงทรายกั้นรอบพื้นที่ที่โคลนโซเดียมเบนโทไนท์รั่วไหล จากนั้นดำเนินการสูบโคลนโซเดียมเบนโทไนท์ เพื่อรวบรวมส่งให้บริษัทที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเป็นผู้นำไปกำจัด

➢ กรณีที่น้ำลึก ให้ดำเนินการนำม่านกันตะกอนกั้นรอบพื้นที่ที่โคลนโซเดียมเบนโทไนท์รั่วไหล จากนั้นดำเนินการสูบโคลนโซเดียมเบนโทไนท์ เพื่อรวบรวมส่งให้บริษัทที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเป็นผู้นำไปกำจัด

ดังนั้น ผลกระทบทางลบต่ออุทกวิทยาน้ำผิวดิน และคุณภาพน้ำผิวดินในระยะก่อสร้างจะอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

- **ผลกระทบจากพื้นที่กองเก็บวัสดุอุปกรณ์และสำนักงานก่อสร้างโครงการชั่วคราว**

ในระยะก่อสร้างจะมีการจัดเตรียมห้องส้วมให้เพียงพอสำหรับจำนวนคนงานก่อสร้าง ซึ่งเดินทางแบบเช้ามาเย็นกลับ และน้ำเสียที่เกิดขึ้นจะถูกบำบัดด้วยระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป (Septic Tank) ในบริเวณอาคารสำนักงานโครงการ และมีบ่อพักน้ำทิ้งขนาดความจุอย่างน้อย 1 วัน เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามคุณสมบัติน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ค. ตามมาตรฐานประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาดก่อนระบายออกสู่ภายนอก โดยจะทำการตรวจสอบเดือนละ 1 ครั้ง ดังนั้น จึงไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในพื้นที่โดยรอบแต่อย่างใด (ไม่มีผลกระทบ = 0)

- **ผลกระทบจากการทิ้งน้ำ Hydrostatic Test**

สำหรับปริมาณน้ำสำหรับการทำ Hydrostatic Test จะแบ่งการใช้น้ำและการทิ้งน้ำได้เป็น 2 ช่วง คาดว่าจะมีปริมาณน้ำทิ้งรวมสูงสุดเท่ากับ 1,229.32 ลูกบาศก์เมตร โดยน้ำทิ้งของแต่ละกิจกรรมจะเกิดขึ้นไม่พร้อมกัน มีรายละเอียดดังนี้

- **Pre-cleaning and Pre-test for HDD Portion:** มีปริมาณการน้ำทิ้ง เท่ากับ 298.52 ลูกบาศก์เมตร
- **Hydro-test Whole Line:** มีปริมาณการน้ำทิ้งเท่ากับ 930.80 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณของน้ำทิ้งจากการทดสอบมากที่สุด

แหล่งน้ำใช้ในการทำ Hydrostatic Test ผู้รับเหมาจะเป็นผู้จัดหาจากนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด เมื่อทดสอบเสร็จก่อนระบายน้ำทิ้ง โครงการจะมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งแขวนลอย (SS) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) เพื่อให้มั่นใจได้ว่าน้ำทิ้งจากการทำ Hydrostatic Test ทั้ง 2 ช่วง มีค่าเป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งที่จะส่งเข้าระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของนิคมฯ ตามที่นิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด กำหนดหากผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์คุณภาพน้ำเสียตามที่นิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด กำหนด จะส่งให้หน่วยงานภายนอกที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเป็นผู้นำไปกำจัดต่อไป

เมื่อพิจารณาศักยภาพของระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด ซึ่งมีความสามารถในการรองรับปริมาณน้ำเสียได้ 15,200 ลูกบาศก์เมตร/วัน ซึ่งปัจจุบันมีน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางเฉลี่ยวันละ 5,291 ลูกบาศก์เมตร/วัน สามารถรองรับน้ำเสียได้อีก 9,909 ลูกบาศก์เมตร/วัน ทั้งนี้ปริมาณน้ำทิ้งจากการทดสอบ Hydrostatic Test ช่วงที่ทำการทดสอบตลอดความยาวของท่อจะมีปริมาณน้ำทิ้งในการทดสอบสูงสุดประมาณ 930.80 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้น ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการทดสอบ Hydrostatic Test ได้อย่างเพียงพอ โดยหนังสือยืนยันความสามารถในการให้บริการน้ำใช้และรองรับน้ำทิ้งจากการทดสอบการรั่วไหลของท่อด้วยวิธีทางชลสถิต จากนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด แสดงดัง**ภาคผนวก 2ซ**

ทั้งนี้ ก่อนระบายน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test) ลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางต้องมีการประสานงานไปยังนิคมฯ และต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดและเงื่อนไขที่นิคมฯ กำหนด โดยโครงการได้ผนวกเรื่องนี้ ไว้ในมาตรการเรื่องการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test) เรียบร้อยแล้ว

ดังนั้น การทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test) จะส่งผลกระทบทางลบต่ออุทกวิทยาน้ำผิวดิน และคุณภาพน้ำผิวดินในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1) เนื่องจากโครงการไม่ได้ระบายน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิตออกสู่แหล่งน้ำภายนอก

(2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการ แนวท่อส่งก๊าซฯ จะวางอยู่ใต้พื้นดินลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร และวางลึกจากท้องคลองกรำประมาณ 6 เมตร จึงไม่กีดขวางทางน้ำและไม่มีกิจกรรมใดที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดิน ในกรณีเกิดการรั่วไหลจะมีการควบคุมระยะไกลโดยระบบ SCADA ซึ่งเมื่อเกิดการรั่วไหลสามารถปิดวาล์วตัดการรั่วไหลได้ทันที ดังนั้น เมื่อเปิดดำเนินการแล้วจะไม่มีผลกระทบต่อด้านอุทกวิทยาน้ำผิวดิน และคุณภาพน้ำผิวดิน (ไม่มีผลกระทบ = 0)

5.1.8 อุทกธรณีวิทยาน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำใต้ดิน

(1) ระยะก่อสร้าง

สภาพอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษาเป็นแหล่งน้ำบาดาลในชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนเชิงเขา (Colluvium : Qcl) เกิดจากการผุพังของหินแข็งในพื้นที่และหินร่วน ซึ่งสะสมตัวอยู่ตามหุบเขาบริเวณแคบๆ หรือตามบริเวณพื้นที่ลาดเอียง โดยส่วนใหญ่จะก่อตัวขึ้นเป็นเนินเขาเตี้ยๆ ที่มีลักษณะภูมิประเทศสูงๆ ต่ำๆ ในลักษณะลอนคลื่น (Rolling Hill) เนื่องจากหินร่วนประเภทตะกอนเชิงเขามีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นเศษหินเหลี่ยมปะปนกับดินเหนียวที่ผุพังจากหินดั้งเดิม(Country Rocks) และตกทับจากการผุพังจากภูเขาสูงลงสู่หุบเขาหรือพื้นที่ลาดเอียงเชิงเขาอย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่มีการคัดขนาดของตะกอน จึงมีสภาพการตกตะกอนแบบคลุกเคล้ากันระหว่างดินเหนียวและเศษหินเหลี่ยม ทำให้ความพรุนน้อยและกักเก็บน้ำบาดาลได้น้อย หรือเป็นชั้นหินอุ้มน้ำประเภทให้น้ำน้อยหรือศักยภาพต่ำ จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากกรมทรัพยากรน้ำบาดาล พบว่าโดยในรัศมี 500 เมตรจากแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการจะมีบ่อบาดาลจำนวน 17 บ่อ โดยมีความลึกพัฒนาอยู่ระหว่าง 24 - 180 เมตร ปริมาณน้ำ 1.14 – 22.85 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ทั้งนี้ การขุดเปิดวางแนวท่อส่งก๊าซฯ มีความลึกประมาณ 1.5 เมตร วิธีการดันลอดจะมีระดับความลึกประมาณ 3.5 เมตร และวิธีการเจาะลอดจะมีระดับความลึกประมาณ 3.5 - 6.0 เมตร ซึ่งยังไม่ถึงชั้นระดับน้ำบาดาลในบริเวณพื้นที่ศึกษาของโครงการที่ลึกจากผิวดินมากกว่า 20 เมตร

ซึ่งในการก่อสร้างด้วยวิธีเจาะลอดจะใช้โซเดียมเบนโทไนท์ที่ผสมกับน้ำ เรียกว่า โคลนเบนโทไนท์ ฉีดเข้าไปที่หัวคว้าน เพื่อช่วยในการหล่อลื่นในการเจาะและช่วยในการพยุงช่องดินไม่ให้ทรุดตัว โซเดียมเบนโทไนท์ที่เหลือจากการเจาะลอดจะมีการนำไปกำจัดด้วยวิธีฝังกลบโดยหน่วยงานผู้ได้รับอนุญาต ประกอบกับโซเดียมเบนโทไนท์ เป็นสารที่ทำจากดินธรรมชาติ ไม่มีองค์ประกอบของสารติดไฟ ไม่กัดกร่อน ไม่มีส่วนผสมของโลหะหนักหรือของผสมที่จะส่งผลกระทบต่อชั้นหินให้น้ำและคุณภาพน้ำใต้ดิน (ดัง**ภาคผนวก 2ช**) ดังนั้น คาดว่าในระยะก่อสร้างของโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่ออุทกธรณีวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่แนวท่อของโครงการ (ไม่มีผลกระทบ = 0)

(2) ระยะดำเนินการ

ท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการเมื่อก่อสร้างเสร็จจะวางอยู่ใต้ดินลึกประมาณ 1.5 – 6.0 เมตรจากหลังท่อถึงผิวดินด้านบน ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล พบว่า ระดับน้ำบาดาลในเขตพื้นที่โครงการลึกจากผิวดินมากกว่า 20 เมตร ประกอบกับการดำเนินโครงการมีเพียงการขนส่งก๊าซฯ ผ่านทางระบบท่อ และไม่มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับน้ำใต้ดิน ดังนั้น จึงคาดว่าในระยะดำเนินการของโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่ออุทกธรณีวิทยาและคุณภาพน้ำใต้ดินแต่อย่างใด (ไม่มีผลกระทบ = 0)

5.2 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

5.2.1 นิเวศวิทยาทางบก

5.2.1.1 ทรัพยากรป่าไม้

(1) ระยะก่อสร้าง

พื้นที่ศึกษาของโครงการอยู่ตามแนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง และถนนภายในเขตนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด จึงไม่พบพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติ พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่อนุรักษ์อื่นๆ ที่มีความสำคัญทางธรรมชาติอยู่ในพื้นที่ศึกษาแต่อย่างใด อีกทั้งในแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไม่พบสังคมพืชป่าไม้ขนาดใหญ่เช่นกัน พบเพียงไม้พุ่มขนาดกลางและขนาดเล็กที่มีการเจริญเติบโตเร็วและพบเห็นโดยทั่วไปในเขตทาง กิจกรรมในช่วงการก่อสร้างจะมีการเตรียมพื้นที่ให้เหมาะสมสำหรับการวางท่อ ซึ่งเป็นพื้นที่ในเขตทางเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นในระยะก่อสร้างของโครงการจึงคาดว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้แต่อย่างใด (ไม่มีผลกระทบ = 0)

(2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการจะมีเพียงการส่งจ่ายก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อซึ่งวางอยู่ใต้ดิน และมีกิจกรรมการบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติเป็นบางช่วงเวลา ซึ่งไม่ก่อให้เกิดการรบกวนหรือส่งผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้แต่อย่างใด ประกอบกับบริเวณพื้นที่ศึกษาของโครงการไม่มีสังคมพืชป่าไม้ขนาดใหญ่ มีเพียงไม้พุ่มขนาดกลาง และเล็กที่พบเห็นโดยทั่วไปในเขตทาง ดังนั้น การดำเนินกิจกรรมในระยะนี้จึงไม่มีผลกระทบต่อทรัพยากรป่าไม้ (ไม่มีผลกระทบ = 0)

5.2.1.2 ทรัพยากรสัตว์ป่า

(1) ระยะก่อสร้าง

พื้นที่ศึกษาของโครงการส่วนใหญ่บริเวณใต้แนวสายส่งไฟฟ้าแรงสูง และถนนภายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด โดยสัตว์ป่าที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นพวกนกที่อาศัยอยู่ในท้องถิ่นและสัตว์ที่อาศัยตามพื้นที่ว่างต่างๆ โดยสัตว์ป่าในกลุ่มนกเป็นสัตว์ป่าที่ปรับตัวได้ ซึ่งมีพื้นที่หากินที่กว้าง มีการเคลื่อนย้ายไปยังพื้นที่ต่างๆ ที่อยู่โดยรอบในแต่ละวัน และมีความสามารถในการหลบหลีกสิ่งที่คาดว่าจะทำอันตรายต่อตัวเองได้ดี และมีความคุ้นเคยกับกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ รวมถึงการปรับตัวให้สามารถดำรงชีวิตต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี ประกอบกับกิจกรรมในการก่อสร้างของโครงการจะจำกัดอยู่เฉพาะในพื้นที่โครงการ โดยเป็นผลกระทบที่เกิดในระยะเวลาสั้นๆ ในช่วงวางแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติเท่านั้น ดังนั้น ในระยะก่อสร้างของโครงการจึงคาดว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่าแต่อย่างใด (ไม่มีผลกระทบ = 0)

(2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการจะมีเพียงการส่งจ่ายก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อซึ่งวางอยู่ใต้ดิน และมีกิจกรรมการบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซธรรมชาติเป็นบางช่วงเวลา ซึ่งไม่ก่อให้เกิดการรบกวนหรือส่งผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่าแต่อย่างใด ดังนั้น การดำเนินกิจกรรมในระยะนี้จึงไม่มีผลกระทบต่อทรัพยากรสัตว์ป่าในพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญ (ไม่มีผลกระทบ = 0)

5.2.2 นิเวศวิทยาทางน้ำ

(1) ระยะก่อสร้าง

แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ความยาวประมาณ 2.67 กิโลเมตร ตัดผ่านแหล่งน้ำ 1 แห่ง คือ คลองกรำ ซึ่งก่อสร้างด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) โดยแนวท่อส่งก๊าซฯ จะอยู่ลึกจากท้องคลองกรำประมาณ 6 เมตร สำหรับการระบายน้ำจากการทำ Hydrostatic Test (สูงสุด 930.80 ลูกบาศก์เมตรต่อครั้ง) ทางผู้รับเหมาจะมีการตรวจวัดวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณของแข็งแขวนลอย (SS) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) เพื่อให้มั่นใจได้ว่าน้ำทิ้งดังกล่าวมีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดตามมาตรฐานที่นิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซบอร์ด กำหนดก่อนส่งไประบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของนิคมฯ ต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าในการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาทางน้ำในรูปของความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำผิวดินในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(2) ระยะดำเนินการ

ในระยะดำเนินการของโครงการ ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจะวางอยู่ใต้ดิน มีเพียงกิจกรรมการบำรุงรักษาด้านบนแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ กิจกรรมดังกล่าวไม่ก่อให้เกิดการรบกวนหรือส่งผลกระทบต่อนิเวศวิทยาทางน้ำ ดังนั้น ผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาทางน้ำจึงไม่เกิดขึ้น (ไม่มีผลกระทบ = 0)

5.3 คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

5.3.1 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

(1) ระยะก่อสร้าง

โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังโรงไฟฟ้าศรีราชา เป็นท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 นิ้ว ซึ่งมีจุดเริ่มต้นเชื่อมต่อจาก Sale Tap Valve ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ เส้นที่ 5 บริเวณหมู่ที่ 3 บ้านหนองค้างคาว ตำบลตาสิทธิ์ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง และสิ้นสุดที่โรงไฟฟ้าศรีราชา ซึ่งตั้งอยู่ภายในนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด ตำบลเขาคันทรง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี รวมระยะทางประมาณ 2.67 กิโลเมตร จากการตรวจสอบผังเมืองรวมที่เกี่ยวข้องในบริเวณพื้นที่โครงการจากรายงานสรุปความก้าวหน้า งานวางผังเมืองรวม โดยกรมโยธาธิการและผังเมือง (เว็บไซต์ www.dpt.go.th/) การดำเนินการของโครงการไม่ขัดต่อข้อกำหนดของผังเมืองรวมที่ประกาศบังคับใช้อยู่ในปัจจุบัน สำหรับจังหวัดระยอง ที่ได้มีการประกาศราชกิจจานุเบกษากฎกระทรวงใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดระยอง พ.ศ.2560 แล้วนั้น พบว่าพื้นที่โครงการอยู่ในพื้นที่สีม่วง หมายเลข 2.2 ให้เป็นที่ดินประเภทอุตสาหกรรมและคลังสินค้า ซึ่งการก่อสร้างโครงการไม่ขัดต่อข้อกำหนดดังกล่าวของพื้นที่ และไม่ส่งผลกระทบต่อรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่อยู่ภายนอกเขตนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด เนื่องจากสภาพพื้นที่โดยทั่วไปตลอดแนวโครงการเป็นพื้นที่ของนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด ทั้งหมด และมีการจำกัดสิทธิ์การใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับอุตสาหกรรมอยู่ก่อนแล้ว

ในกิจกรรมการก่อสร้างการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ จะใช้พื้นที่กว้างประมาณ 10 – 15 เมตร ตลอดแนววางท่อ จะมีกิจกรรมต่างๆ ที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ ซึ่งทำให้วิธีการดำเนินการก่อสร้างของแต่ละช่วงอาจมีผลกระทบที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกิจกรรมการก่อสร้างแต่ละวิธี โดยมีรายละเอียดดังนี้

KP โดยประมาณ	วิธีการก่อสร้าง	ความยาว (เมตร)	ลักษณะพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ
0+000 - 0+081	Open Cut	81	- พื้นที่เขตสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 kV (ปลวกแดง-หนองจอก-วังน้อย)
0+081 – 0+168	Open Cut	87	- พื้นที่ของบริษัท กัลฟ์ เอสอาร์ซี จำกัด
0+168 – 0+194	Open Cut	26	- พื้นที่ของสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ
0+194 – 0+445	Open Cut	251	- เขตทางของถนนทางเข้าสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการ
0+445 – 0+465	Boring	20	- ถนนของนิคมฯ สาย HRE-R3/3
0+465 – 0+860	Open Cut	395	- พื้นที่เขตถนนของนิคมฯ สาย HRE-R3/3
0+860 – 1+263	Open Cut	403	- พื้นที่เขตถนนของนิคมฯ สาย HRE-R3/2
1+263 – 2+118	HDD	855	- พื้นที่เขตถนนของระบบบำบัดน้ำเสียแห่งที่ 3 ของนิคมฯ - คลองกรำ - ขอบบ่อระบบบำบัดน้ำเสียแห่งที่ 2 ของนิคมฯ - ทางหลวงชนบทหมายเลข รย 0403 (ถนนเกียรติร่วมมิตร 9)
2+118 – 2+146	Open Cut	28	- พื้นที่ของนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด
2+146 – 2+266	Open Cut	520	- พื้นที่ของโรงไฟฟ้าศรีราชา
รวมความยาว ประมาณ		**2,666**	

ที่มา : บริษัท กัลฟ์ เอสอาร์ซี จำกัด, 2559

ดังนั้น การดำเนินโครงการในช่วงระยะก่อสร้าง คาดว่าจะส่งผลกระทบทางลบต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(2) ระยะดำเนินการ

จากลักษณะของโครงการซึ่งเป็นท่อส่งก๊าซธรรมชาติอยู่ใต้ดินที่มีการประกาศเขตเป็นระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติไว้อย่างชัดเจน หากมีหน่วยงานในท้องถิ่นหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะดำเนินการใดๆ ในบริเวณพื้นที่ของเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติของโครงการ จะต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับข้อกำหนดตามประกาศกำหนดเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติดังกล่าว และแจ้งให้ทางโครงการได้รับทราบก่อนดำเนินการ เพื่อความปลอดภัยในการพัฒนาเขตทาง ผลกระทบทางลบต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

5.3.2 การคมนาคมขนส่ง

(1) ระยะก่อสร้าง

การดำเนินการก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการคาดว่า จะเกิดผลกระทบต่อการกีดขวางเส้นทางคมนาคมสัญจรในพื้นที่ และปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นในช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้าง ซึ่งในการก่อสร้างแต่ละช่วงจะมีผลกระทบที่แตกต่างกันออกไปตามรูปแบบ และวิธีการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

(ก) ผลกระทบต่อการกีดขวางการจราจรในพื้นที่ก่อสร้าง

- กิจกรรมการก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการบริเวณเขตทางของถนนสาย HRE-R3/3 และ HRE-R3/2 ของนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด ซึ่งมีเขตทาง (ROW) ความกว้างประมาณ 31 เมตร เหลือพื้นที่จากเขตทางถึงผิวจราจร 7 เมตร แต่สำหรับการก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซฯ จำเป็นต้องใช้พื้นที่สำหรับตั้งเครื่องจักร การเรียงท่อ การขุดร่องเพื่อวางท่อและการวางกองดิน ประมาณ 10 - 15 เมตร ทำให้กิจกรรมดังกล่าวต้องมีการปิดผิวจราจร 1 ช่องและไหล่ทางเพิ่มเติม (กว้าง 3.5 เมตร) ทำให้ช่องทางจราจรฝั่งมุ่งหน้าไประบบบำบัดน้ำเสียแห่งที่ 2 ของนิคมฯ เหลือเพียง 1 ช่องจราจร ดังนั้น ถนนสาย HRE-R3/3 และ HRE-R3/2 ของนิคมฯ จะมีช่องจราจรเหลือ 1 ช่องจราจร เมื่อพิจารณาถึงสภาพปัจจุบันของถนนสาย HRE-R3/3 และ HRE-R3/2 ของนิคมฯ พบว่า ยังไม่มีสถานประกอบการตั้งอยู่ ประกอบกับเส้นทางดังกล่าวเป็นถนนลำลองเพื่อใช้บำรุงรักษาระบบสาธารณูปโภค เช่น ระบบบำบัดน้ำเสีย มีเพียงการสัญจรของเจ้าหน้าที่นิคมฯ เท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามโครงการได้จัดเตรียมมาตรการฯ โดยติดป้ายแสดงชื่อโครงการ เจ้าของโครงการ ระบุวันเริ่มต้นโครงการและวันสิ้นสุดโครงการ ชื่อผู้รับเหมาก่อสร้าง พร้อมเบอร์โทรศัพท์ แจ้งให้ผู้ใช้รถใช้ถนนที่ผ่านบริเวณก่อสร้างได้ทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนเริ่มงานก่อสร้างอย่างน้อย 1 เดือน เพื่อใช้ความระมัดระวังเมื่อจะสัญจรผ่าน ทำให้ผลกระทบทางลบต่อการกีดขวางการจราจรต่อถนนสาย HRE-R3/3 และ HRE-R3/2 ของนิคมฯ อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับผลกระทบทางลบ = 2)
- กิจกรรมการก่อสร้างจะวางท่อส่งก๊าซฯ ลอดผ่านทางหลวงชนบทหมายเลข รย 0403 โดยวิธีการเจาะลอด ซึ่งตำแหน่งของบ่อส่ง (Entry Point) ของโครงการจะอยู่ห่างจากผิวจราจรประมาณ 40 เมตร ทำให้มีพื้นที่เพียงพอสำหรับการวางเครื่องจักรและอุปกรณ์การก่อสร้างโดยไม่รบกวนผิวจราจร จึงไม่ทำให้เกิดผลกระทบทางลบต่อต่อการกีดขวางการจราจรของทางหลวงชนบท รย 0403 (ระดับผลกระทบทางลบ = 0)

(ข) ผลกระทบต่อปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น

การประเมินผลกระทบจากโครงการต่อสภาพการจราจรในพื้นที่โดยรอบ พิจารณาจากข้อมูลปริมาณการจราจรในปัจจุบัน และการคาดการณ์ปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากกิจกรรมการก่อสร้าง โดยนำมาหาค่าสัดส่วนปริมาณการจราจรต่อความสามารถในการรองรับของถนนในรูปของค่า V/C Ratio โดยมีวิธีการดังนี้

- กำหนดประเภทของรถเป็น 8 ประเภท โดยกำหนดให้รถแต่ละประเภทมีค่าตัวคูณจากค่า Passenger Car Unit (PCU) เป็น Passenger Car Equivalents (PCE) ดัง**ตารางที่ 5.3.2-1**
- กำหนดให้ V เป็นปริมาณการจราจร โดยคำนวณในรูปหน่วย PCU ต่อชั่วโมงสูงสุด แล้วจึงนำมาคำนวณหาค่า V/C ratio เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกองวิศวกรรมการจราจรที่กำหนดไว้สูงสุดไม่เกิน 0.8 (ร้อยละ 80)

การคำนวณหาค่า V/C ratio ใช้สูตร

$$\text{V/C ratio} = \frac{\text{ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากโครงการ + ปริมาณการจราจรเดิม}}{\text{ความสามารถในการรองรับปริมาณจราจรของทางหลวงแต่ละสาย}}$$

ตารางที่ 5.3.2-1
ค่าถ่วงน้ำหนักของยานพาหนะแต่ละประเภท

ประเภทของยานพาหนะ	ค่า Passenger Car Equivalents Factor (PCE)
รถยนต์นั่งส่วนบุคคลและแท็กซี่	1.00
รถโดยสารขนาดเล็ก	1.25
รถโดยสารขนาดใหญ่	2.00
รถบรรทุกขนาดเล็ก	1.50
รถบรรทุกขนาดกลาง	1.75
รถบรรทุกขนาดใหญ่	2.00
รถจักรยานยนต์	0.33
รถจักรยานสองล้อ, สามล้อ	0.20

ที่มา : เผ่าพงศ์, 2540 และกรมทางหลวง, 2544

ค่าความสามารถในการรองรับของทางหลวงแต่ละประเภท แสดงดัง**ตารางที่ 5.3.2-2** ใช้ข้อกำหนดของสำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง ซึ่งกำหนดให้ถนนหลายช่องจราจรมีความสามารถรองรับรถยนต์ได้สูงสุด 2,000 PCU ต่อชั่วโมง-ช่องทางจราจร

ค่า V/C ratio ที่ได้นำมาใช้เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสำหรับจำแนกสภาพการจราจรในอนาคต ดัง**ตารางที่ 5.3.2-3**

ตารางที่ 5.3.2-2
ความสามารถในการรองรับของทางหลวงแต่ละประเภท

ประเภทของทางหลวง	ความสามารถในการรองรับปริมาณจราจร (PCU/hr)
ถนนหลายช่องจราจร	2,000 (ต่อ 1 ช่องจราจร)
ถนน 2 ช่องจราจร 2 ทิศทาง	2,000 (ทั้ง 2 ทิศทาง)
ถนน 3 ช่องจราจร 2 ทิศทาง	4,000 (ทั้ง 2 ทิศทาง)

ที่มา : เผ่าพงศ์, 2540

ตารางที่ 5.3.2-3
ค่ามาตรฐานสำหรับจำแนกสภาพการจราจรในอนาคต

อัตราส่วนของปริมาณจราจร (V/C ratio)	สภาพการจราจรในอนาคต
0.89-1.00	สภาพการจราจรติดขัดอย่างรุนแรง
0.68-0.88	สภาพการจราจรติดขัดมาก
0.53-0.67	การเคลื่อนตัวของสภาพจราจรพอใช้
0.37-0.52	สภาพการจราจรมีความคล่องตัวดี
0.20-0.36	สภาพการจราจรมีความคล่องตัวสูงมาก

ที่มา : ปรับปรุงจากเผ่าพงศ์, 2540

ผลจากการประเมินสภาพการจราจรในสภาพปัจจุบันก่อนมีการก่อสร้างโครงการ ค่า V/C ratio ในสภาพปัจจุบัน (ปีล่าสุด) ดัง**ตารางที่ 3.4.3-6** มีค่าเท่ากับ 0.07-0.18 สภาพการจราจรอยู่ในระดับที่คล่องตัวสูงมาก

- การคำนวณค่า V/C Ratio ในช่วงที่มีกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ คาดว่ากิจกรรมการเตรียมพื้นที่ การขุดเปิดพื้นที่ และการวางท่อก๊าซธรรมชาติ จะมีปริมาณยานพาหนะสูงสุดที่คาดว่าจะมีการใช้งานในระยะก่อสร้าง ดัง**ตารางที่ 5.3.2-4** มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5.3.2-4
ปริมาณยานพาหนะสูงสุดที่คาดว่า จะมีการใช้งานในระยะก่อสร้าง

วัสดุขนส่ง	ประเภทยานพาหนะ	ปริมาณยานพาหนะ (คัน/วัน)	จำนวนเที่ยว (เที่ยว/วัน)	Safety Factor 10%
ท่อส่งก๊าซ [1/]	รถบรรทุกพ่วง	82	164	181
เครื่องจักรกลและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ [1/]	รถบรรทุกพ่วง	10	20	22
คนงาน [2/]	รถตู้/รถบรรทุกขนาดเล็ก	15	30	33
น้ำใช้/น้ำทิ้งจากกิจกรรม Hydrostatic Test [1/ 3/]	รถบรรทุก 6 ล้อ	85	170	187
รวม		192	384	423

หมายเหตุ : [1/] ประเมินในกรณี Worst Case ที่มีการขนส่งทุกอย่างพร้อมกันใน 1 วัน (1 วันทำงาน 8 ชั่วโมง)
[2/] มีการรับส่งคนงานก่อสร้างทุกวันในช่วงเช้า-เย็น วันละประมาณ 2 ชั่วโมง
[3/] การขนส่งน้ำใช้/น้ำทิ้งจากกิจกรรม Hydrostatic Test มีจำนวนเที่ยวเท่ากัน และเกิดขึ้นไม่พร้อมกัน ดังนั้น จึงพิจารณาจำนวนเที่ยวการขนส่งน้ำใช้หรือน้ำทิ้งอย่างใดอย่างหนึ่ง

จากการดำเนินการกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ ในการก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ ความยาวรวมทั้งสิ้น 2,666 เมตร ซึ่งความยาวของท่อที่นำมาใช้มีความแต่ละท่อนยาวประมาณ 12 เมตร รวมทั้งการขนส่งเครื่องจักรต่างๆ คนงานที่จะเข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่และขนส่งน้ำทิ้งจากกิจกรรม Hydrostatic Test มีรายละเอียดดังนี้

การขนส่งท่อ

แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่ทำการก่อสร้างเพิ่มเติม มีความยาวทั้งหมด 2,666 เมตร โดยท่อแต่ละท่อนมีความยาว 12 เมตร ใช้ท่อส่งก๊าซฯ 2,933 เมตร (คิดเผื่อ Safety Factor 10%) จึงจะต้องใช้ท่อจำนวน 245 ท่อน ซึ่งในการขนส่งท่อก๊าซธรรมชาติจะใช้รถพ่วง ซึ่งสามารถบรรทุกท่อได้ 3 ท่อนต่อเที่ยว ดังนั้น จะต้องใช้รถบรรทุกขนส่ง 82 เที่ยว หรือคิดเป็นจำนวนเที่ยวในการขนส่งทั้งหมดเท่ากับ 164 เที่ยวต่อวัน (ไป-กลับ)

- คิดเผื่อ Safety Factor 10% = 181 เที่ยวต่อวัน
- ในกรณีที่ 1 วันขนส่งท่อส่งก๊าซฯ 8 ชั่วโมง
  ดังนั้น ปริมาณจราจรจากการขนส่งท่อก๊าซฯ = 23 เที่ยวต่อชม.
- ปริมาณจราจรจากโครงการในหน่วย PCU = 23 × 2.0 PCU/ชม.
  = 46 PCU/ชม.

การขนส่งเครื่องจักรกลและอุปกรณ์

การขนเครื่องจักรและอุปกรณ์จะใช้รถพ่วงในการบรรทุกขนส่ง โดยใช้จำนวนรถทั้งหมด 10 คัน หรือคิดเป็น 20 เที่ยวต่อวัน (ไป-กลับ)

- คิดเผื่อ Safety Factor 10% = 22 เที่ยวต่อวัน
- ในกรณีที่ 1 วันขนส่งเครื่องจักรและอุปกรณ์ 8 ชั่วโมง
  ดังนั้น ปริมาณจราจรจากการขนส่งเครื่องจักร = 3 เที่ยวต่อชม.
- ปริมาณจราจรจากโครงการในหน่วย PCU = 3×2.0 PCU/ชม.
  = 6 PCU/ชม.

การขนส่งคนงาน

คนงานที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ จำนวน 220 คน ขนส่งโดยใช้รถตู้/รถบรรทุกขนาดเล็ก (รถตู้/รถบรรทุกขนาดเล็ก 1 คัน ขนส่งคนงานได้ประมาณ 15 คน) ดังนั้นใช้รถตู้/รถบรรทุกขนาดเล็ก จำนวน 15 คัน หรือคิดเป็น 30 เที่ยวต่อวัน (ไป-กลับ)

- คิดเผื่อ Safety Factor 10% = 33 เที่ยวต่อวัน
- ในกรณีที่ 1 วัน ขนส่งพนักงาน 2 ชั่วโมง
  (ขนส่งพนักงานในช่วงเช้าและเย็น)
  ดังนั้น ปริมาณจราจรจากการขนส่งคนงาน = 17 เที่ยวต่อชม.
- ปริมาณจราจรจากโครงการในหน่วย PCU = 17×1.5 PCU/ชม.
  = 25.5 PCU/ชม.

การขนส่งน้ำใช้/น้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test)

เนื่องจากโครงการมีการก่อสร้างด้วยวิธีการเจาะลอด ความยาวประมาณ 855 เมตร คาดว่าจะมีปริมาณน้ำใช้/ทิ้งรวมสูงสุดเท่ากับ 1,229.32 ลูกบาศก์เมตร (หมายเหตุ : ปริมาณน้ำใช้/น้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิตมีปริมาณเท่ากันและขนส่งไม่พร้อมกัน ดังนั้น โครงการจึงพิจารณาจำนวนเที่ยวรถเฉพาะการขนส่งน้ำใช้หรือน้ำทิ้งอย่างใดอย่างหนึ่ง) โดยน้ำใช้ในการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิตรับจากนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด ซึ่งมีจุดรับจ่ายน้ำในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ และภายหลังการทดสอบท่อแล้วเสร็จ ซึ่งจะมีการขนส่งน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิตที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพไปยังระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด โดยแบ่งการทิ้งน้ำตามช่วงการทดสอบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ช่วง โดยน้ำทิ้งของแต่ละกิจกรรมจะเกิดขึ้นไม่พร้อมกัน รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.3.2-5** จากการตรวจสอบความพร้อมให้การให้บริการของรถบรรทุกน้ำของหน่วยงานที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ สรุปดัง**ตารางที่ 5.3.2-6**

ตารางที่ 5.3.2-5
ปริมาณยานพาหนะสูงสุดที่คาดว่าจะเกิดขึ้น จากการขนส่งน้ำใช้/น้ำทิ้งจากกิจกรรมทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต

ช่วงกิจกรรมที่ทำการทดสอบ	ปริมาณน้ำทิ้ง (ลบ.ม.)	ปริมาณจราจรขนส่งโดยประมาณ (เที่ยว)*
Pre-cleaning and pre-test for HDD portion	298.52	28
Hydro-test whole Line	930.80	85
รวม	**1,229.32**	**113**

หมายเหตุ: * โครงการคาดว่าจะใช้รถขนส่งน้ำความจุ 5 และ 6 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 คัน (รวมขนได้เที่ยวละ 11 ลูกบาศก์เมตร)

ตารางที่ 5.3.2-6
ความพร้อมให้บริการรถบรรทุกน้ำของหน่วยงานที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

หน่วยงาน	ประเภท / จำนวน	ความจุ (ลบ.ม.)
อบต.เขาคันทรง	รถบรรทุกน้ำ จำนวน 1 คัน	5
เทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา	รถดับเพลิงอเนกประสงค์ 1 คัน รถบรรทุกน้ำอเนกประสงค์ 2 คัน	6 12

เนื่องจากกิจกรรมการขนส่งน้ำใช้/การทิ้งน้ำ แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ซึ่งจะไม่เกิดขึ้นพร้อมกัน การขนส่งน้ำใช้/น้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิตจึงพิจารณาช่วงที่มีการทิ้งน้ำมากที่สุด คือ 930.80 ลูกบาศก์เมตร จะใช้รถบรรทุก 6 ล้อ ในการขนส่งเที่ยวละ 11 ลูกบาศก์เมตร โดยใช้จำนวนรอบการขนส่งทั้งหมด 85 เที่ยว หรือคิดเป็น 170 เที่ยว/วัน (ไป-กลับ)

- ค่า Safety factor 10% (170 x 1.1) = 187 เที่ยว/วัน
- ในกรณีที่ 1 วันทำงาน 8 ชั่วโมง

ดังนั้น ปริมาณจราจรจากการขนน้ำน้ำใช้/น้ำทิ้ง= 24 เที่ยว/ชม.

- ปริมาณจราจรจากโครงการในหน่วย PCU = 24×1.75 PCU/ชม.
= 42 PCU/ชม.

ในกรณีเลวร้ายสุด หากมีปริมาณจราจรเข้ามาพร้อมกันทั้งหมดในช่วงเวลาเดียวกัน จะมีปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากการขนส่งท่อ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องจักรกลต่างๆ คนงานก่อสร้าง และน้ำใช้/น้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต ในระยะก่อสร้าง รวมทั้งหมดเท่ากับ 423 เที่ยว/วัน หรือคิดเป็น 119.5 PCU/ชม.

การคำนวณค่า V/C Ratio เพื่อทำการประเมินผลกระทบในรูปของ V/C Ratio บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331 ทางหลวงชนบทหมายเลข ชบ 3027 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3574 และทางหลวงชนบทหมายเลข รย 0403 ซึ่งเป็นเส้นทางคมนาคมขนส่งไปยังพื้นที่กองเก็บอุปกรณ์การก่อสร้าง และเข้าสู่พื้นที่การก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ไปพิจารณาในรูปของ PCU จากนั้นนำมาทำการประเมินผลกระทบจากปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นในรูปของ V/C Ratio โดยคิดในกรณีเลวร้ายที่สุด คือ การดำเนินการทั้งหมดเกิดขึ้นพร้อมกันซึ่งเป็นไปได้น้อยมาก เนื่องจากกิจกรรมแต่ละกิจกรรมจะมีลำดับการทำที่แตกต่างกัน เช่น ต้องขนส่งแรงงานก่อสร้าง หลังจากนั้นจะเชื่อมต่อ ตรวจสอบรอยเชื่อม ขุดร่อง นำท่อสู่ร่อง ตรวจสอบและฝังกลบ แต่เมื่อพิจารณากรณีเลวร้ายสุด ที่ปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากการขนส่งท่อส่งก๊าซฯ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องจักรกลต่างๆ คนงานก่อสร้างของโครงการ และน้ำทิ้งจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต เกิดขึ้นพร้อมกัน จะมีปริมาณจราจรเพิ่มขึ้นเท่ากับ 119.55 PCU/ชม. เมื่อนำมารวมกับค่าปริมาณจราจรบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการในสภาพปัจจุบันในรูป PCU **(ตารางที่ 5.3.2-7)** โดยมีรายละเอียดแต่ละเส้นทาง ดังนี้

- **ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331** ปริมาณยานพาหนะรวมในปีล่าสุด (ปี 2558) มีค่า V/C ratio เท่ากับ 0.18 ซึ่งถือว่าการจราจรมีสภาพคล่องตัวสูงมาก เมื่อมีกิจกรรมระยะก่อสร้างของโครงการ จะทำให้ค่า V/C Ratio เพิ่มขึ้นเป็น 0.19 สภาพการจราจรอยู่ในระดับคล่องตัวสูงมาก ผลกระทบทางลบต่อสภาพการจราจรทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331 จึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)
- **ทางหลวงชนบทหมายเลข ชบ 3027** ปริมาณยานพาหนะรวม ในปีล่าสุด (ปี 2558) มีค่า V/C ratio เท่ากับ 0.13 ซึ่งถือว่าการจราจรมีสภาพคล่องตัวสูงมาก เมื่อมีกิจกรรมระยะก่อสร้างของโครงการ จะทำให้ค่า V/C Ratio เพิ่มขึ้นเป็น 0.14 สภาพการจราจรอยู่ในระดับคล่องตัวสูงมาก ผลกระทบทางลบต่อสภาพการจราจรทางหลวงชนบทหมายเลข ชบ 3027 จึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)
- **ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3574** ปริมาณยานพาหนะรวม ในปีล่าสุด (ปี 2558) เท่ากับ 1,231 PCU/ชั่วโมง มีค่า V/C ratio เท่ากับ 0.15 ซึ่งถือว่าการจราจรมีสภาพคล่องตัวสูงมาก เมื่อมีกิจกรรมระยะก่อสร้างของโครงการ จะทำให้ค่า V/C Ratio เพิ่มขึ้นเป็น 0.17 สภาพการจราจรอยู่ในระดับคล่องตัวสูงมาก ผลกระทบทางลบต่อสภาพการจราจรทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3574 จึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

ตารางที่ 5.3.2-7
ค่า V/C ratio ของทางหลวงบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ในระยะก่อสร้าง

สถานีตรวจนับ	ปริมาณจราจรบนถนนในสภาพปัจจุบัน (PCU/ชม.)	ปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นในระยะก่อสร้าง (PCU/ชม.)	รวมปริมาณจราจรบนถนน และระยะก่อสร้าง (PCU/ชม.)	จำนวนช่องจราจร (รวม 2 ทิศทาง)	ความจุของถนน (PCU/ชม.)	V/C ratio			
						สภาพปัจจุบัน	สภาพการจราจร	ระยะก่อสร้าง	สภาพการจราจร
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331 [1/]	1,412	119.5	1,531.5	4	8,000	0.18	คล่องตัวสูงมาก	0.19	คล่องตัวสูงมาก
ทางหลวงชนบทหมายเลข ชบ 3027 [2/]	1,020	119.5	1,139.5	4	8,000	0.13	คล่องตัวสูงมาก	0.14	คล่องตัวสูงมาก
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3574 [1/]	1,231	119.5	1,350.5	4	8,000	0.15	คล่องตัวสูงมาก	0.17	คล่องตัวสูงมาก
ทางหลวงชนบทหมายเลข รย 0403 [3/]	340	119.5	459.5	4	8,000	0.04	คล่องตัวสูงมาก	0.06	คล่องตัวสูงมาก
ทางหลวงชนบทหมายเลข รย 0403 [4/]	535	119.5	654.5	4	8,000	0.07	คล่องตัวสูงมาก	0.08	คล่องตัวสูงมาก

หมายเหตุ : [1/] ใช้ข้อมูลจากรายงานปริมาณการจราจรบนถนนทางหลวง ปี 2554-2558 (ปีล่าสุด) , สำนักอำนวยความปลอดภัย กรมทางหลวง

[2/] ใช้ข้อมูลปริมาณจราจรจากแขวงทางหลวงชนบทจังหวัดชลบุรี ปี 2556-2558 (ปีล่าสุด)

[3/] ใช้ข้อมูลการตรวจนับปริมาณจราจร (PCU/ชม.)ในภาคสนาม เมื่อวันอาทิตย์ที่ 25 ธันวาคม 2559 โดยบริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด

[4/] ใช้ข้อมูลการตรวจนับปริมาณจราจร (PCU/ชม.)ในภาคสนาม เมื่อวันจันทร์ที่ 26 ธันวาคม 2559 โดยบริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด

ค่า V/C Ratio : 0.89-1.00 = สภาพการจราจรติดขัดอย่างรุนแรง
0.68-0.88 = สภาพการจราจรติดขัดมาก
0.53-0.67 = สภาพการจราจรเคลื่อนตัวพอใช้
0.37-0.52 = สภาพการจราจรคล่องตัวดี
0.20-0.36 = สภาพการจราจรคล่องตัวสูงมาก

- **ทางหลวงชนบทหมายเลข รย 0403** ปริมาณยานพาหนะรวม ในวันอาทิตย์ที่ 25 ธันวาคม 2559 มีค่า V/C ratio เท่ากับ 0.04 ซึ่งถือว่าการจราจรมีสภาพคล่องตัวสูงมาก เมื่อมีกิจกรรมระยะก่อสร้างของโครงการ จะทำให้ค่า V/C Ratio เพิ่มขึ้นเป็น 0.06 สภาพการจราจรอยู่ในระดับคล่องตัวสูงมาก ส่วนวันจันทร์ที่ 26 ธันวาคม 2559 ปริมาณยานพาหนะรวม มีค่า V/C ratio เท่ากับ 0.07 ซึ่งถือว่าการจราจรมีสภาพคล่องตัวสูงมาก เมื่อมีกิจกรรมระยะก่อสร้างของโครงการ จะทำให้ค่า V/C Ratio เพิ่มขึ้นเป็น 0.08 สภาพการจราจรอยู่ในระดับคล่องตัวสูงมาก ดังนั้นผลกระทบทางลบต่อสภาพการจราจรทางหลวงชนบทหมายเลข รย 0403 จึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(2) ระยะดำเนินการ

ภายหลังจากที่ดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ ท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการทั้งหมดจะถูกฝังอยู่ใต้ดินลึกอย่างน้อย 1.5 เมตร จึงไม่ส่งผลกระทบต่อการคมนาคมขนส่งในบริเวณพื้นที่โครงการ (ไม่มีผลกระทบ = 0)

5.3.3 การใช้น้ำ

(1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการก่อสร้างท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ มีกิจกรรมที่ใช้น้ำ คือ กิจกรรมการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค และกิจกรรมใช้น้ำเพื่อการทดสอบการรั่วไหลของท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Test) โดยน้ำใช้สำหรับการอุปโภคของคนงานก่อสร้างทางบริษัทรับเหมาจะติดต่อหน่วยงานท้องถิ่นในการให้บริการน้ำประปาสำหรับคนงาน โดยจะมีปริมาณการใช้น้ำประมาณ 15.4 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (คิดจากจำนวนคนงาน 220 คน และอัตราการใช้น้ำ 70 ลิตรต่อคนต่อวัน (ที่มา : เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2539)) ส่วนน้ำสำหรับการบริโภคบริษัทรับเหมาจะซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดให้กับคนงาน

สำหรับน้ำที่ใช้ในการทำ Hydrostatic Test ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการจะแบ่งการใช้น้ำออกเป็น 2 ช่วง โดยแต่ละกิจกรรมจะเกิดขึ้นไม่พร้อมกัน ช่วงที่ทำการทดสอบ Hydrostatic Test ที่ใช้ปริมาณน้ำในการทดสอบรวม 1,129.32 ลูกบาศก์เมตร โดยรับน้ำประปามาของนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด ซึ่งมีกำลังการผลิต 30,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ดั้งนั้นปริมาณที่ใช้คิดเป็นร้อยละ 3.76 ของกำลังการผลิตน้ำประปาของนิคมฯ ซึ่งปัจจุบันนิคมฯ มีความต้องการใช้น้ำสูงสุดประมาณ 6,845.96 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (หนังสือยืนยันความสามารถในการให้บริการน้ำใช้และรองรับน้ำทิ้งจากการทดสอบการรั่วไหลของท่อด้วยวิธีทางชลสถิต จากนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด แสดงดัง**ภาคผนวก 2ช**) โดยปริมาณดังกล่าวมีความเพียงพอต่อการใช้น้ำเพื่อการทำ Hydrostatic Test ดังนั้น จึงส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำใช้ของชุมชนและสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมฯ ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(2) ระยะดำเนินการ

เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ โครงการจะดำเนินการส่งก๊าซธรรมชาติด้วยระบบท่อใต้ดิน ที่มีการควบคุมการส่งจ่ายที่สถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซ (MRS) ของโรงไฟฟ้าศรีราชา ซึ่งกิจกรรมที่มีการใช้น้ำจะมีเฉพาะการใช้น้ำในการอุปโภคและบริโภคของเจ้าหน้าที่ที่อยู่ประจำที่สถานีดังกล่าว ซึ่งจะมีปริมาณไม่มากนัก โดยสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) จะรับน้ำจากนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ดที่มีความสามารถในการส่งจ่ายน้ำได้ ส่วนที่ MRS จะรับน้ำที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำจากโรงไฟฟ้าศรีราชา ซึ่งมีความสามารถในการส่งจ่าย

น้ำได้เช่นกัน ดังนั้น ผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นต่อประชาชน และสถานประกอบการฯ ในพื้นที่ใกล้เคียงคาดว่าจะอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

5.3.4 การใช้ไฟฟ้า

(1) ระยะก่อสร้าง

ในระยะนี้บริษัทรับเหมาก่อสร้างจะเป็นผู้จัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับกิจกรรมการก่อสร้าง และ/หรือ ประสานงานกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อขอใช้ไฟฟ้าชั่วคราวในระยะก่อสร้างต่อไป ซึ่งจากข้อมูลของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 2 (ภาคกลาง) จังหวัดชลบุรี (กฟก.2) (รายงานสถานการณ์การจำหน่ายไฟฟ้า เดือนมกราคม,2560) ที่รับผิดชอบการบริการในพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ระยอง จันทบุรี และตราด พบว่า ในเดือนมีนาคม 2560 มีหน่วยการซื้อไฟฟ้าจาก กฟผ. รวมทั้งสิ้น 2,350.41 ล้านหน่วย (2,350.41 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง) ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ประมาณ ร้อยละ 16.22 (เดือนกุมภาพันธ์ 2560 มีหน่วยการซื้อไฟฟ้ารวม 2,350.41 ล้านหน่วย) และมีหน่วยจำหน่ายในเดือนมีนาคม 2560 ประมาณ 2,623.85 ล้านหน่วย (2,623.85 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง) เพิ่มขึ้นจากเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ประมาณร้อยละ 16.13 เมื่อพิจารณาอัตราการซื้อและจำหน่ายไฟฟ้าของ กฟภ. พบว่า มีหน่วยไฟฟ้าเหลือที่สามารถส่งจ่ายให้กิจกรรมพัฒนาอื่นๆ ได้ประมาณ 273.44 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง ผนวกกับการใช้ไฟฟ้าในกิจกรรมการก่อสร้างวางท่อมีปริมาณน้อยมาก ดังนั้น คาดว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าของประชาชนในพื้นที่แต่อย่างใด (ไม่มีผลกระทบ = 0)

(2) ระยะดำเนินการ

กิจกรรมในระยะนี้จะมีเพียงการขนส่งก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อใต้ดิน ซึ่งจะมีการใช้ไฟฟ้าเพื่อควบคุมระบบความปลอดภัยของอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งการใช้ไฟฟ้าเพื่อเป็นระบบส่องสว่างบริเวณสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซ (MRS) โดยในช่วงที่โรงไฟฟ้าศรีราชา ยังไม่ได้ส่งจ่ายไฟฟ้าเข้ากับระบบสายส่งของการไฟฟ้าฯ โครงการจะใช้ไฟฟ้าจาก กฟภ. โดยจะมีการขอใช้ไฟฟ้าที่ระดับแรงดัน 22 kV ประมาณ 100 kVA (ประมาณ 80 kW) ซึ่งจากข้อมูลของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 2 (ภาคกลาง) จังหวัดชลบุรี (กฟก.2) จะเห็นได้ว่ามีหน่วยไฟฟ้าเหลือที่สามารถส่งจ่ายให้กิจกรรมพัฒนาอื่นๆ ได้ประมาณ 273.44 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง ซึ่งปริมาณการใช้ไฟฟ้าของโครงการมีปริมาณน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับการจำหน่ายไฟฟ้าของ กฟภ. และเมื่อโรงไฟฟ้าศรีราชามีการส่งจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่ระบบสายส่งของการไฟฟ้าฯ โครงการจะใช้ไฟฟ้าที่ส่งจ่ายจากโรงไฟฟ้าศรีราชาซึ่งมีความสามารถในการส่งจ่ายไฟฟ้าให้กับโครงการได้ ดังนั้น การดำเนินโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าของประชาชนในพื้นที่ศึกษาแต่อย่างใด (ไม่มีผลกระทบ = 0)

5.3.5 การระบายน้ำและการควบคุมน้ำท่วม

(1) ระยะก่อสร้าง

การก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ มีจุดเริ่มต้นบริเวณ Sale Tap Valve ของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 บริเวณหมู่ที่ 3 ตำบลตาสิทธิ์ อำเภอปลวกแดง และสิ้นสุดที่สถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซ (MRS) ของโรงไฟฟ้าศรีราชา ซึ่งตั้งอยู่ภายในนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด รวมระยะทางประมาณ 2.67 กิโลเมตร โครงการจะใช้วิธีการก่อสร้างดันลอดหรือเจาะลอด (Boring/HDD) เพื่อลดผลกระทบด้านการคมนาคม ซึ่งการก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการอาจส่งผลต่อการระบายน้ำที่อยู่ในพื้นที่โครงการ รายละเอียดดังนี้

- **การก่อสร้างแบบขุดเปิด (Open Cut)** เป็นวิธีการก่อสร้างที่ใช้ในพื้นที่ทั่วไป ซึ่งการวางท่อแบบขุดเปิด อาจจะก่อให้เกิดการกีดขวางการระบายน้ำในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ดังนั้นการดำเนินการก่อสร้างจะต้องทำให้เสร็จโดยเร็ว โดยโครงการจะเตรียมเครื่องสูบน้ำสำรองไว้ใช้งานตลอดระยะเวลาก่อสร้าง เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขังหรือการระบายน้ำในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง รวมทั้งหลีกเลี่ยงกิจกรรมการขุดเปิดหน้าดินช่วงที่ฝนตกหนัก และเมื่อวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติแล้วเสร็จต้องทำการถมดินกลับและหลังจากกลบฝังท่อส่งก๊าซฯ ในแต่ละช่วง จะต้องดูแลและปรับคืนสภาพพื้นที่ในเขตทาง และพื้นที่ก่อสร้างชั่วคราวให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิม หรือดีกว่าเดิมภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จโดยเร็ว นอกจากนี้กิจกรรมการวางท่อแบบขุดเปิดเป็นกิจกรรมที่เคลื่อนตัวไปตามแนวท่อและจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่ในช่วงเวลาไม่นาน ดังนั้น ผลกระทบทางลบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการวางท่อแบบขุดเปิดของโครงการจะอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)
- **การก่อสร้างแบบดันลอดและเจาะลอด (Boring/HDD)** เป็นวิธีการก่อสร้าง เพื่อลดผลกระทบด้านการคมนาคม รวมถึงกรณีที่ก่อสร้างตัดผ่านแหล่งน้ำผิวดิน และระบบสาธารณูปโภคส่วนกลางของนิคมฯ รวมจำนวน 2 ช่วง โดยแบ่งเป็นการก่อสร้างแบบดันลอด 1 ช่วง และการก่อสร้างแบบเจาะลอด 1 ช่วง การดันลอดและเจาะลอดจะไม่ส่งผลกระทบต่อการระบายน้ำ เนื่องจากท่อส่งก๊าซฯ จะวางลอดสิ่งกีดขวางในพื้นที่เขตทางของทางหลวงชนบทหมายเลข รย.0403 และพื้นที่ของเขตทางของถนนสาย HRE 3/3 ในนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด ที่กำหนดให้ระดับความลึกของหลังท่อต่ำกว่าผิวจราจรประมาณ 3.5 เมตร โดยโครงการจะเตรียมเครื่องสูบน้ำสำรองไว้ใช้งานตลอดระยะเวลาก่อสร้าง เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขัง หรือการระบายน้ำในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง รวมทั้งหลีกเลี่ยงกิจกรรมการขุดเปิดหน้าดินช่วงที่ฝนตกหนัก และเมื่อวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติแล้วเสร็จ ต้องทำการถมดินกลับและหลังจากกลบฝังท่อส่งก๊าซฯ ในแต่ละช่วง จะต้องดูแลและปรับคืนสภาพพื้นที่ในเขตทางและพื้นที่ก่อสร้างชั่วคราวให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิม หรือดีกว่าเดิมภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จโดยเร็ว สำหรับการวางท่อส่งก๊าซฯ ลอดผ่านคลองกรำด้วยวิธีการเจาะลอด ที่มีความลึกจากท้องคลองประมาณ 6 เมตร จึงไม่ส่งผลกระทบต่อการระบายน้ำของคลองกรำ ดังนั้นผลกระทบทางลบจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)
- **บริเวณพื้นที่สำนักก่อสร้างชั่วคราว (Site Office) และพื้นที่กองเก็บกองวัสดุอุปกรณ์** ผู้รับเหมาจะจัดหาเช่าพื้นที่สำหรับทำสำนักงานก่อสร้างโครงการชั่วคราว และพื้นที่กองเก็บวัสดุอุปกรณ์ โดยตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติให้มากที่สุด และเป็นพื้นที่ดอน เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาน้ำท่วม ดังนั้น การดำเนินกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ และการก่อสร้างสำนักงานก่อสร้างชั่วคราวในบริเวณพื้นที่เก็บกองอุปกรณ์ จะไม่ผลกระทบต่อการระบายน้ำในบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียงแต่อย่างใด (ไม่มีผลกระทบ = 0)
- **การก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ** โครงการได้ออกแบบรางระบายน้ำ เพื่อรวบรวมน้ำฝนที่ตกภายในพื้นสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ 3,200 ตารางเมตร สามารถหาปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ได้ ดังนี้

จาก	Q	=	0.278CIA	
โดย	C	=	0.3	(เนื่องจากพื้นเป็นดินบดอัด (Unpaved)
	I	=	100	mm/hr
	A	=	3,200 ตารางเมตร หรือ 0.0032 ตารางกิโลเมตร	

จะได้ Q = 0.278 X 0.3 X 100 X 0.0032

= 0.03 ลูกบาศก์เมตร/วินาที

โครงการออกแบบระบบท่อเชื่อมต่อโดยกำหนดให้ v หรือความเร็วในเส้นท่อเท่ากับ 1 เมตร/วินาที

จาก Q = VA

$$A = \frac{Q}{V} = \frac{0.03\ m^3/s}{1\ m/s}$$

= 0.03 m^2

ดังนั้น ขนาดหน้าตัดท่อที่ใช้จะต้องไม่น้อยกว่า 0.03 ตารางเมตร

โครงการจึงเลือกใช้ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 เมตร จะได้ A = 0.07 m^2

เมื่อคำนวณโดยใช้ Q = VA

จะได้ Q = 0.07 m^3/s

ดังนั้น ท่อที่โครงการเลือกใช้สามารถรองรับน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติได้อย่างเพียงพอ (> 0.03 m^3/s) โดยจะมีทิศทางการระบายน้ำ ดัง**รูปที่ 5.3-1** โดยโครงการจะจัดให้มีรางระบายน้ำรอบพื้นที่ก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ เพื่อรวบรวมน้ำฝนที่ตกภายในพื้นที่ก่อสร้างเข้าสู่บ่อตกตะกอน ก่อนจะระบายลงรางระบายน้ำของนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด ที่ได้มีการออกแบบบ่อหน่วงน้ำที่รับน้ำฝนภายหลังจากมีการพัฒนาโครงการไว้เรียบร้อยแล้วต่อไป ผลกระทบต่อการระบายน้ำจากการก่อสร้างสถานีควบคุมก๊าซฯ ของโครงการต่อพื้นที่ภายนอกจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(2) ระยะดำเนินการ

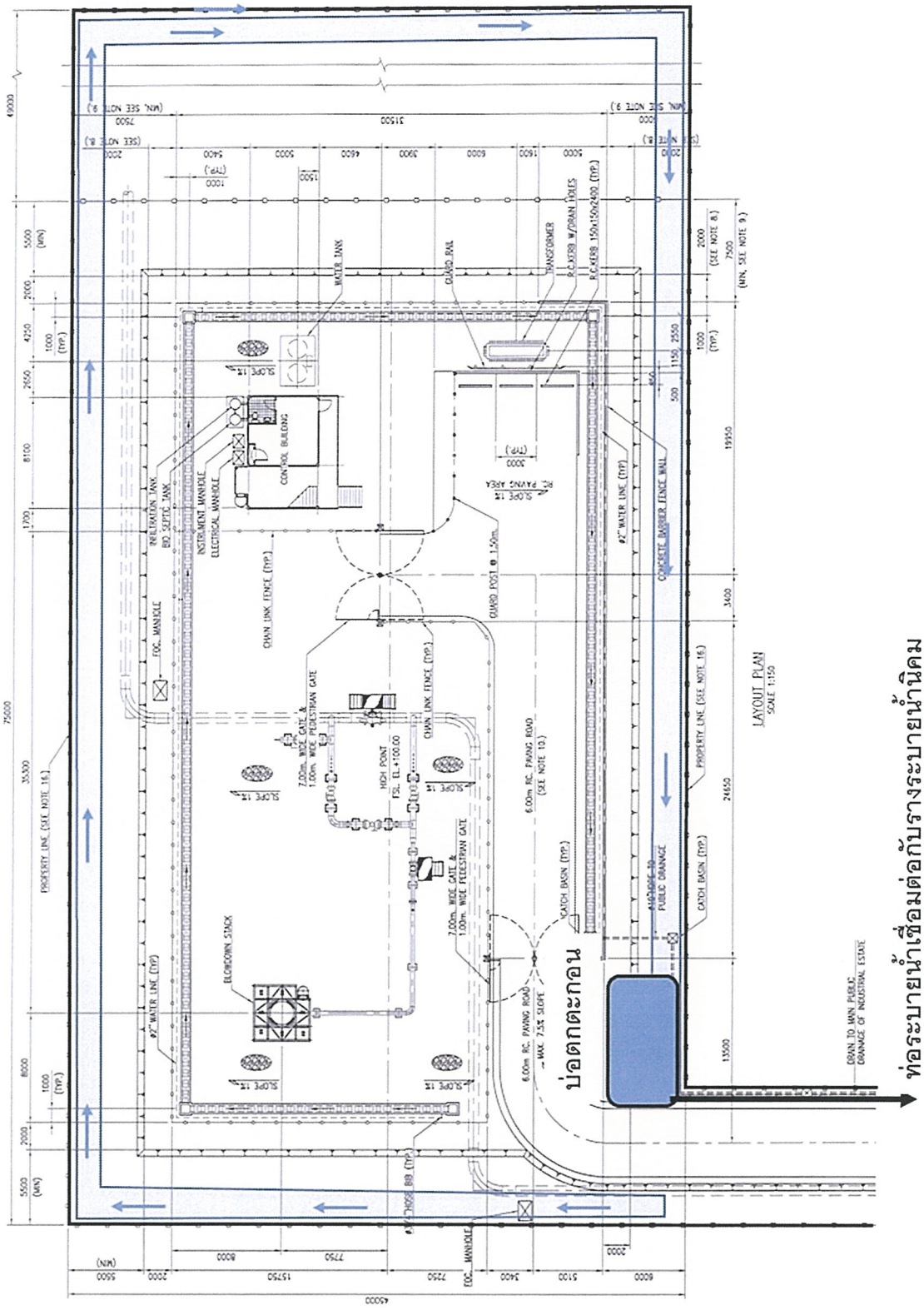
เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ โครงการจะทำการปรับถมพื้นที่ให้อยู่ในสภาพเดิม และในระยะดำเนินการไม่มีกิจกรรมใดกีดขวางการไหลของน้ำและส่งผลกระทบต่อระบบระบายน้ำและควบคุมน้ำท่วม ดังนั้น จึงไม่มีผลกระทบเกิดขึ้น (ไม่มีผลกระทบ = 0)

5.3.6 การจัดการกากของเสีย

(1) ระยะก่อสร้าง

ในระยะก่อสร้าง แหล่งกำเนิดขยะและกากของเสียจากกิจกรรมต่างๆ จำแนกได้ ดังนี้

- ขยะทั่วไปเป็นขยะจากคนงานก่อสร้าง ในระยะก่อสร้าง คาดว่าจะมีเจ้าหน้าที่และคนงานสูงสุดประมาณ 220 คน โดยปริมาณขยะมูลฝอยที่อาจจะเกิดขึ้นประมาณ 187.7 กิโลกรัมต่อวัน (คิดจากอัตราการผลิตขยะ 0.85 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน) ผู้รับเหมาจะต้องจัดเตรียมถังขยะขนาด 200 ลิตร วางไว้ในพื้นที่สำนักงานสนามชั่วคราวของโครงการโดยกากของเสียที่นำมาใช้ใหม่ได้จะจำหน่ายให้ผู้รับซื้อทั่วไปหรือนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ สำหรับที่จำหน่ายไม่ได้จะทำการรวบรวมเพื่อติดต่อให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการมารับไปกำจัดต่อไป โดยเบื้องต้นได้ทำหนังสือสอบถามไปยัง อบต.ตาสิทธิ์ และเทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา ได้มีหนังสือตอบกลับมาว่ามีความสามารถในการจัดการได้ ดัง**ภาคผนวก 2ง** ดังนั้น จึงไม่มีผลกระทบกับการจัดการขยะของหน่วยงานท้องถิ่นแต่อย่างใด
- เศษจากวัสดุจากการเชื่อมต่อท่อ (Welding) จะมีปริมาณน้อย และเป็นวัสดุที่มีราคาดีสามารถนำไปขายได้ จึงไม่มีผลกระทบกับการจัดการขยะและกากของเสีย



รูปที่ 5.3-1 : ตำแหน่งบ่อดักตะกอนและทิศทางการไหลของน้ำภายในพื้นที่สถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติของโครงการ

ทั้งนี้ การจัดการมูลฝอยอยู่ในความรับผิดชอบของบริษัทรับเหมา ซึ่งจะต้องปฏิบัติตามระเบียบหรือข้อกำหนดที่ทางโครงการกำหนดไว้ และรวบรวมไว้รอการจัดเก็บจากหน่วยงานที่โครงการได้ประสานงานเพื่อจัดเก็บ สำหรับของเสียอันตรายทางโครงการจะรวบรวมและจัดส่งไปกำจัดตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ.2548 เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (ดัง**ภาคผนวก 5จ**)

ดังนั้น ผลกระทบทางลบต่อการจัดการขยะและกากของเสีย ในระยะก่อสร้างของโครงการจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

สำหรับการจัดการโซเดียมเบนโทไนท์ที่เหลือจากกิจกรรมการเจาะลอด ซึ่งใช้โซเดียมเบนโทไนท์ประมาณ 221.69 ลูกบาศก์เมตร โครงการจะทำการผสมโซเดียมเบนโทไนท์ให้มีปริมาณพอดีกับการใช้งาน เพื่อลดปริมาณในการกำจัด ส่วนโซเดียมเบนโทไนท์เหลือจากการเจาะลอด ต้องนำไปกำจัดด้วยวิธีฝังกลบโดยหน่วยงานผู้ให้อนุญาต สำหรับผลกระทบที่เกิดจากโซเดียมเบนโทไนท์ มีดังนี้

(ก) ผลกระทบของโซเดียมเบนโทไนท์ต่อพืชและดิน

ในกรณีที่โซเดียมเบนโทไนท์ที่มีไอออนโซเดียมตกค้างในดินมากเกินไป อาจทำให้ดินมีปริมาณโซเดียมแลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Sodium) สูง (Voorhees, 1986) และเมื่อดินเปียกจะมีลักษณะคล้าย ดินเหนียวสามารถดูดซับน้ำและอุ้มน้ำได้มาก ซึ่งอาจเกินความจำเป็นของพืชในการใช้ประโยชน์ แต่เมื่อดินแห้งจะทำให้ดินหดตัวเป็นผลทำให้เกิดแผ่นแข็งที่ผิวดิน (Surface Crusting) และทำให้ความสามารถในการชอนไชหาอาหารของรากพืชลดลงอีกด้วย

พืชที่ปลูกในดินหรือสารละลายที่มีโซเดียมมากกว่าปกติจะมีการเจริญเติบโตลดลง เนื่องจากสาเหตุ 3 ประการ ประกอบด้วย ความเครียดออสโมติก (Osmotic Stress) ความเค็มทำให้พืชขาดแคลนธาตุอาหารบางชนิด (Deficiency Stress) และความเป็นพิษ เนื่องจากไอออนบางชนิดที่พืชดูดไปสะสม (Toxic Effect of Specific Ion) เมื่อสารละลายดินมีความเครียดออสโมติกสูงเกินไป จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของน้ำไหลกลับจากรากออกมาสู่สารละลายดิน หรือเกิดกระบวนการที่เรียกว่าพลาสโมไลซิส (Plasmolysis) ทำให้พืชขาดน้ำและเฉาตายได้ (ไพบูลย์, 2546) โดยความเค็มจะทำให้เกิดภาวะปฏิปักษ์ (Antagonism) ระหว่างไอออนโซเดียมในดินเค็ม กับไอออนที่เป็นธาตุอาหารของพืช ซึ่งจะทำให้พืชดูดธาตุอาหารไปใช้ประโยชน์ได้น้อย (จุมพล, 2535) และในกรณีที่มีการดูดซับธาตุอาหารพืชไว้มากเกินไปอาจเป็นพิษต่อพืชได้เช่นกัน (Dollhopf and Bauman, 1981)

เมื่อดินที่ปนเปื้อนโซเดียมเบนโทไนท์เปียก จะมีการพองตัวของแร่เบนโทไนท์ ทำให้มีปริมาตรใหญ่กว่าเดิมหลายเท่า และเมื่อแห้งก็จะหดตัวและแตกเป็นก้อนกลม ดังนั้น เมื่อมีน้ำในปริมาณมากไหลผ่านหน้าดินอย่างรวดเร็ว จะมีผลทำให้ดินถูกกัดเซาะได้ง่าย และเกิดการแพร่กระจายของปริมาณโซเดียมแลกเปลี่ยนได้สูง (Owen and Paul, 2000) ฉะนั้น ในการจัดการและปรับปรุงดินประเภทนี้จะต้องกำจัดปริมาณโซเดียมแลกเปลี่ยนได้ออกไปจนเหลือในปริมาณที่ไม่มีผลกระทบต่อพืช

หลักสำคัญในการปรับปรุงดินที่ปนเปื้อน ควรดำเนินการลดโซเดียมแลกเปลี่ยนได้โดยใช้ยิปซั่ม($CaSO_4.2H_2O$) ซึ่งยิปซัมมีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบเมื่อแตกตัวแล้วสามารถเข้าแทนที่โซเดียมแลกแปลี่ยนได้ ซึ่งทำให้โซเดียมแลกเปลี่ยนได้มีปริมาณลดลง (Brady and Weil, 2004; John *et al.*, 2005)

สำหรับหลักการในการคำนวณหาปริมาณยิปซัมที่ใช้ในการแทนที่โซเดียมแลกเปลี่ยนได้ในดิน จะสามารถพิจารณาได้จากสัดส่วนของแคลเซียมที่มีอยู่ในยิปซัม ร่วมกับข้อมูลปริมาณโซเดียมที่ถูกดูดยึดโดยดิน และข้อมูลค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity : CEC) ของดิน

(ข) ผลกระทบของโซเดียมเบนโทไนท์ต่อการทรุดตัวของพื้นที่

กิจกรรมการก่อสร้างแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ด้วยวิธีการเจาะลอดจะใช้โซเดียมเบนโทไนท์ สำหรับช่วยในการขุดเจาะแนวท่อ จึงอาจมีโซเดียมเบนโทไนท์บางส่วนที่คงค้างอยู่ระหว่างร่องเจาะกับแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ โดยกลไกการทำงานของโซเดียมเบนโทไนท์ขณะที่ทำการเจาะลอดอนุภาคของโซเดียมมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก (Na^+) และเบนโทไนท์มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ ขณะใช้งานผสมกับน้ำจะทำให้อนุภาคโซเดียมที่มีขนาดใหญ่ เมื่อเกาะกับเบนโทไนท์ จะทำให้มีประจุลบของเบนโทไนท์เหลืออยู่ ทำให้ระหว่างอนุภาคของเบนไทไนท์เกิดการผลักกัน ส่งผลให้โซเดียมเบนโทไนท์มีลักษณะพองแน่น มีความลื่นไหลเหมาะกับการใช้งาน ต่อมาโซเดียมเบนโทไนท์ที่คงค้างในดิน ดังกล่าวอาจทำปฏิกิริยากับแคลเซียม (Ca^{2+}) ที่มีอยู่ในดินตามธรรมชาติ จึงเกิดการแลกเปลี่ยน (Exchange) ระหว่างโซเดียมที่อยู่กับเบนโทไนท์กับแคลเซียมในดิน เนื่องจากแคลเซียมมีประจุมากกว่าและเมื่อรวมตัวกับน้ำแล้วจะมีขนาดเล็กกว่าโซเดียมจึงเปลี่ยนสภาพจากโซเดียมเบนโทไนท์เป็นแคลเซียมเบนโทไนท์ เมื่อเวลาผ่านไปทำให้ประจุไฟฟ้าลบของเบนโทไนท์ถูกจับด้วยประจุบวกของแคลเซียมจนประจุรวมกลายเป็นศูนย์ เมื่อเกิดสภาวะดังกล่าว ทำให้ไม่เหลือประจุลบที่ทำให้อนุภาคของเบนโทไนท์เกิดการผลักกัน อาจส่งผลให้ดินบริเวณโดยรอบท่อส่งก๊าซฯ อาจเกิดการยุบตัวอย่างช้าๆ หากท่อได้รับแรงกดทับจากด้านบน เช่น การกดทับจากการจราจร อาจทำให้ดินบริเวณดังกล่าวเกิดการทรุดตัว

อย่างไรก็ตาม ท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการช่วงที่มีการเจาะลอด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 นิ้ว รวมระยะทาง 2.67 กิโลเมตร มีปริมาณโซเดียมเบนโทไนท์ที่ใช้ประมาณ 221.69 ลูกบาศก์เมตร (ปริมาตรจากการผสมน้ำ) อีกทั้งภายหลังการฝังกลบท่อบริเวณเหนือแนวท่อส่งก๊าซฯ จะมีดินเดิมที่ถูกอัดแน่นที่ความหนาของดิน จากแนวท่อถึงผิวดินอย่างน้อย 1.5 เมตร จึงคาดว่าการแลกเปลี่ยน (Exchange) อันเนื่องมาจากโซเดียมที่อยู่กับเบนโทไนท์กับแคลเซียมในดินเดิมจะมีปริมาณน้อย นอกจากนี้ จากการดำเนินงานวางท่อส่งก๊าซฯ ได้กำหนดให้มีแผนการบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซฯ ตามมาตรฐาน ASME B31.8 เพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินงานโครงการจะไม่ได้รับผลกระทบต่อปัจจัยด้านการทรุดตัวของดิน และความปลอดภัยในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง เช่น การสำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซฯ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 เป็นประจำ 4 ครั้งต่อปี การสำรวจและสังเกตการณ์ทรุดตัวของท่อส่งก๊าซฯ และการกัดเซาะของดินที่ปิดทับท่อส่งก๊าซฯ บริเวณที่ดินอ่อนทางน้ำไหลหรือทางลาดชัน เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานเป็นประจำปีละ 1 ครั้ง เป็นต้น ดังนั้นผลกระทบทางลบจากการทรุดตัวของดินจากการใช้โซเดียมเบนโทไนท์ คาดว่าอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(ค) กรณีที่มีโซเดียมเบนโทไนท์จากการเจาะลอดไหลล้นไปยังพื้นที่ใกล้เคียง

ในการวางท่อส่งก๊าซด้วยวิธีการเจาะลอด (HDD) จะมีการใช้โซเดียมเบนโทไนท์ ซึ่งการปนเปื้อนของโซเดียมเบนโทไนท์จะมาจากการรั่วไหลระหว่างการเจาะ จะเกิดที่ดินชั้นบนลึกประมาณ 5 เมตร เนื่องจากเป็นดินร่วน และมักจะเกิดในช่วงแรกๆ ของการเจาะ (Pilot Drill) ดังนั้นโครงการจะสำรวจชั้นดิน เพื่อออกแบบ HDD Profile ให้อยู่ในชั้นดินที่เสถียร โดยข้อมูลดังกล่าวจะนำไปใช้ในการประเมินแรงดันของโซเดียมเบนโทไนท์ที่ใช้ได้สูงสุดระหว่างการเจาะลอด เพื่อกำหนดแรงดันที่ควรใช้ในการเจาะลอด เนื่องจากการใช้แรงดันสูงเกินไป โอกาสในการรั่วไหลก็จะมีมากขึ้น

โครงการจะจัดให้มีเจ้าหน้าที่คอยเฝ้าระวังในขณะที่มีการเจาะลอดที่มีการใช้โซเดียมเบนโทไนท์บริเวณชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงแนวท่อตลอด 24 ชั่วโมง พร้อมทั้งจัดเตรียมความพร้อมของเครื่องมือกำจัดโซเดียมเบนโทไนท์ที่ทะลักจากการเจาะลอด เช่น รถสูบ ถุงทราย เป็นต้น โดยจะดำเนินการเก็บดินบริเวณบ่อรับ-บ่อส่งของโครงการตลอดความยาวท่อให้มีระยะห่างจากบ่อรับ-บ่อส่งไม่เกินระยะทางที่ทำ

การเจาะลอดในแต่ละบริเวณ เก็บที่ระดับความลึก 0-5 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติดิน เพื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ และค่าอื่นๆ โดยผลต่างของโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้และค่า SAR จะใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงดิน และกำจัดโซเดียมส่วนที่เกินออกไปในกรณีที่โซเดียมเบนโทไนท์ไหลล้นไปยังพื้นที่ใกล้เคียงต่อไป โดย พารามิเตอร์ดินที่ตรวจวัด ได้แก่

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)
- ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity)
- ความหนาแน่นรวม (Bulk Density)
- อัตราการไหลซึมน้ำ (Hydraulic Conductivity)
- ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity : CEC)
- ปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Sodium)
- ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Magnesium)
- ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Calcium)

ในกรณีที่ดินบริเวณที่จะเจาะลอดมีลักษณะเหลวหรือร่วนมาก จะพิจารณาใช้ Casing เจาะลงไปก่อน จากนั้นจึงใส่หัวเจาะ (Pilot) ตามลงไป ซึ่งในการดัน Casing ก่อนการเจาะ Pilot Drill จะดันจนถึงชั้นดินที่แน่น เนื่องจากเมื่อดันถึงชั้นดินตำแหน่งที่ดินแน่นแล้ว โอกาส Frac Out จะลดลง พร้อมทั้งติดตั้ง Pressure Sub ที่เครื่องเจาะ (HDD Machine) ซึ่งเป็น Pressure Transmitter เพื่อ Monitor Bentonite Pressure แบบ Real Time โดย Down Hole Pressure Transmitter จะส่งสัญญาณมาที่ Monitor ของ Driller ในห้องควบคุม เมื่อมีการเริ่มลดลงของแรงดัน Bentonite อย่างทันทีทันใด Driller จะสามารถหยุดเจาะ และลดแรงดันจาก Bentonite Pump ได้ทันที โดยไม่เกิดการ Frac Out ขึ้นที่ผิว

โดยผู้ควบคุมการเจาะจะสังเกตและเฝ้าระวังแรงดัน/ปริมาณ/ความต่อเนื่องของอัตราการไหลของโซเดียมเบนไทโนท์ที่ส่งกลับมา (Mud Return Line) หากแรงดันลดลงหรือมีอัตราการไหลไม่ต่อเนื่องแสดงว่าอาจเกิดการรั่วไหล ผู้ควบคุมจะต้องหยุดการเจาะ เพื่อทำการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาต่อไป

ซึ่งในกรณีที่เกิดการรั่วไหลของโซเดียมเบนโทไนท์พนักงานที่ควบคุมการขุดเจาะจะทำการล้อมรอบพื้นที่ที่รั่วไหลด้วยถุงทราย และใช้รถสูบโซเดียมเบนโทไนท์ออกพื้นที่ดังกล่าว โดยโซเดียมเบนโทไนท์ที่รวบรวมได้จะนำไปกำจัดด้วยวิธีฝังกลบโดยหน่วยงานผู้ได้รับอนุญาตต่อไป ทั้งนี้ โครงการจะมีการจดระยะเวลาตั้งแต่พบโซเดียมเบนโทไนท์ทะลักจนเสร็จสิ้นการสูบโซเดียมเบนโทไนท์ออกจากพื้นที่ที่เกิดการทะลัก จากนั้นจะทำการล้างโซเดียมในรูปที่ละลายน้ำได้ออกไปก่อนที่จะใช้สารแลกเปลี่ยนโซเดียมในรูปที่แลกเปลี่ยนได้ โดยจัดทำร่องน้ำชั่วคราวลึกประมาณ 10-15 เซนติเมตร ให้ครอบคลุมพื้นที่ โดยร่องน้ำกว้างประมาณ 30 เซนติเมตร ระยะห่างกันประมาณ 1 เมตร หรือระยะที่น้ำล้นไหลบ่าผิวดินทั่วถึงกัน และสร้างบ่อ Sump เพื่อรองรับน้ำที่ระบาย และร่องน้ำชั่วคราวที่จัดทำขึ้นจะต้องไหลไปรวมที่บ่อ Sump ซึ่งอยู่ต่ำสุดของพื้นที่ โดยต้องพิจารณาจากสภาพพื้นที่และเส้น Contour จาก Alignment Sheet แล้วทำการปล่อยน้ำไปตามร่องระบายน้ำให้ล้นร่องระบายน้ำและไหลไปรวมที่บ่อ Sump แล้วทำการสูบน้ำที่มีโซเดียมในรูปที่ละลายน้ำไปกำจัด โดยนำส่งบริษัทที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการ

ในส่วนของการจัดการโซเดียมเบนโทไนท์ที่เหลืออยู่ในดินจะใช้สารแลกเปลี่ยนโซเดียมในรูปที่แลกเปลี่ยนได้ เช่น ยิปซัม จากนั้นจะทำการหว่านและไถพรวนดินให้เข้ากันกับยิปซัมแล้วเติมน้ำ เพื่อเร่งปฏิกิริยาทางเคมี ทิ้งไว้ประมาณ 1-2 สัปดาห์ เมื่อปฏิกิริยาแลกเปลี่ยนไอออนสิ้นสุด ดินจะมีแคลเซียมแลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น ส่วนโซเดียมซัลเฟตเป็นผลจากปฏิกิริยาจะเป็นเกลือที่ละลายง่ายถูกละลายออกไปได้ ดังนั้น จะต้องมีการล้างเกลือโซเดียมซัลเฟตออกจากพื้นที่ เนื่องจากเป็นสารที่ยังมีปริมาณโซเดียมอยู่ มีขั้นตอนปฏิบัติ คือ ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเมื่อมีการใส่สารยิปซัมไปแลกเปลี่ยนโซเดียมแล้วทิ้งไว้ประมาณ 1-2 สัปดาห์ โดยทำการปล่อยน้ำไปตามร่องระบายน้ำให้ล้นร่องระบายน้ำและไหลไปรวมที่บ่อ Sump แล้วทำการสูบน้ำที่มีโซเดียมซัลเฟตไปกำจัด และปรับสภาพร่องน้ำชั่วคราวและบ่อ Sump ให้คืนสภาพปัจจุบัน หลังจากนั้นให้ทำการตรวจวัดค่าปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (SAR) และค่าอื่นๆ และนำมาเปรียบเทียบกับค่าปัจจุบัน ซึ่งค่าปริมาณธาตุต่างๆ จะต้องมีค่าร้อยละความแตกต่างไม่เกินร้อยละ 10 กับค่าที่ตรวจวัดก่อนก่อสร้าง และทำการเพิ่มธาตุอาหารของพืชลงในดิน เช่น การเติมปุ๋ยอินทรีย์ เป็นต้น ในกรณีเป็นพื้นที่เกษตรกรรม

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าในกรณีที่เกิดการรั่วไหลของโซเดียมเบนโทไนท์จะเกิดผลกระทบต่อทรัพยากรดินในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(2) ระยะดำเนินการ

เมื่อเปิดดำเนินการบริเวณที่คาดว่า จะมีขยะเกิดขึ้นจะมีเฉพาะที่สถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซ (MRS) ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ประจำตลอด 24 ชั่วโมง ประมาณวันละ 3 คนต่อสถานี (1 คนต่อกะ กะละ 8 ชั่วโมง) ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นจึงมีปริมาณที่น้อยมาก อย่างไรก็ตาม อาจมีการซ่อมบำรุงรักษาของระบบท่อส่งก๊าซฯ เช่น ในกรณีท่อรั่ว เป็นต้น ซึ่งอาจก่อเกิดขยะและกากของเสีย แต่ปริมาณจะน้อยมากและโอกาสเกิดขึ้นต่ำ จึงคาดว่าจะไม่ส่งผลกระทบต่อการจัดการขยะและกากของเสีย (ไม่มีผลกระทบ = 0)

5.3.7 ระบบดับเพลิง

(1) ระยะก่อสร้าง

จากข้อมูลหน่วยงานท้องถิ่น อบต.เขาคันทรง เทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา และ อบต.ปลวกแดง พบว่า มีศักยภาพในการควบคุมระงับเหตุเพลิงไหม้ เนื่องจากมีอุปกรณ์ดับเพลิงและเจ้าหน้าที่ดับเพลิงที่ได้รับการอบรม ซึ่งตามสถิติที่ผ่านมาจะไม่เคยเกิดเหตุเพลิงไหม้ท่อส่งก๊าซฯ ในระยะก่อสร้าง อย่างไรก็ตาม โครงการได้จัดทำแผนป้องกันเหตุฉุกเฉินไว้แล้ว จึงสามารถป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่โดยรอบ (ไม่มีผลกระทบ = 0)

(2) ระยะดำเนินการ

กิจกรรมในระยะดำเนินการของโครงการ จะมีการขนส่งก๊าซธรรมชาติผ่านระบบท่อใต้ดินโดยมีสถานีควบคุมก๊าซ (Block Valve Station) ซึ่งควบคุมการจ่ายก๊าซจากระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 เข้าสู่ท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ และสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซ (MRS) ของโรงไฟฟ้าศรีราชา เพื่อควบคุมการเปิด-ปิดการไหลของก๊าซฯ ในกรณีฉุกเฉินก่อนเข้าสู่พื้นที่โรงไฟฟ้า ซึ่งวาล์วที่ Block Valve Station และ MRS ของโครงการ ถูกออกแบบให้เป็นสถานีควบคุมก๊าซอัตโนมัติ (Automatic Block Valve Station) ที่สามารถควบคุมและตรวจสอบโดยผ่านระบบ SCADA จากศูนย์กลางการควบคุมที่ศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี ของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยระบบ SCADA จะบันทึกอัตราการไหล อุณหภูมิ ความดัน ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน หรือหากมีการลดลงของความดันในท่อเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ประมาณ 15%

ของความดันดำเนินการ ระบบจะมีสัญญาณเตือนแจ้งที่หน้าจอแสดงผลที่ศูนย์ปฏิบัติการชลบุรี เพื่อสั่งตัดระบบการจ่ายก๊าซได้ทันที โดยในระยะดำเนินการจ่ายก๊าซผ่านทางระบบท่อ ปตท. จะดำเนินการบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซฯ เช่น การสำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซฯ การสำรวจการทรุดตัวของท่อ การตรวจสอบการสึกกร่อน การสำรวจ Coating และการสำรวจการผุกร่อนภายใน ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 ประกอบกับสถิติการเกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับท่อส่งก๊าซฯ ทุกขนาดของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่ พ.ศ.2524-2559 พบว่า เกิดเหตุการณ์ท่อส่งก๊าซฯ รั่วไหลทั้งสิ้น 12 ครั้ง โดยมีการรั่วไหลและติดไฟเพียง 1 ครั้ง ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาศักยภาพของหน่วยงานท้องถิ่น พบว่า มีศักยภาพในการควบคุมระงับเหตุเพลิงไหม้ เนื่องจากมีอุปกรณ์ดับเพลิง และเจ้าหน้าที่ดับเพลิงที่ได้รับการอบรม ซึ่งสามารถเดินทางเข้ามาระงับเหตุได้ภายใน 5-10 นาที และโครงการได้จัดทำแผนป้องกันเหตุฉุกเฉินและมีมาตรการป้องกัน และควบคุมการเกิดอุบัติเหตุก๊าซรั่ว และการลุกไหม้จากก๊าซรั่ว รวมถึงมีการจัดซ้อมแผนฉุกเฉินร่วมกับหน่วยงานภายนอกโครงการอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง จึงทำให้หน่วยงานในพื้นที่โครงการมีความพร้อมในการเตรียมรับเหตุฉุกเฉินที่อาจจะเกิดขึ้น ผลกระทบทางลบจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

5.4 คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

5.4.1 เศรษฐกิจ-สังคม

การประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ-สังคมของโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังโรงไฟฟ้าศรีราชา นำประเด็นข้อวิตกกังวล/ข้อห่วงใยที่ได้รับจากการดำเนินงานสำรวจสภาพเศรษฐกิจ-สังคมจากกลุ่มเป้าหมายในการดำเนินงานสำรวจฯ ทั้ง 4 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผู้นำชุมชน ครัวเรือน และสถานประกอบการที่อยู่ในพื้นที่ศึกษา รวมถึงประเด็นที่ได้รับจากการประชุมรับฟังความคิดเห็นของประชาชนและผู้ที่เกี่ยวข้อง ถึงผลกระทบจากกิจกรรมของโครงการทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ นำไปสู่การกำหนดมาตราการป้องกันและแก้ไขผลกระทบทางสังคมได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับสภาพของชุมชนตามหลักวิชาการ โดยมีผลการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ-สังคม ดังต่อไปนี้

(1) ระยะก่อสร้าง

(ก) การรบกวนความสงบสุข/เหตุเดือดร้อนรำคาญจากกิจกรรมการก่อสร้าง กิจกรรมของโครงการที่อาจจะทำให้เกิดผลกระทบ ได้แก่ ปัญหาฝุ่นละออง ปัญหาการกีดขวางการจราจร ปัญหาแรงสั่นสะเทือน ปัญหาการจราจรติดขัด และอุบัติเหตุจากการก่อสร้าง เป็นต้น ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้อาจจะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของประชาชน พนักงานของสถานประกอบการที่อยู่ติดกับแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ตลอดจนผู้ใช้เส้นทางคมนาคม ในเส้นทางดังกล่าว แต่ผลกระทบเหล่านี้จะเกิดในระยะสั้นและการดำเนินงานวางท่อของโครงการจะดำเนินการเป็นช่วงๆ มิได้เกิดพร้อมกันตลอดทั้งแนว ผนวกกับทางโครงการได้มีการเลือกใช้วิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และมีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อลดผลกระทบทางลบที่จะเกิดให้อยู่ในระดับต่ำ สำหรับข้อวิตกกังวลเกี่ยวกับการจราจรติดขัด การกีดขวางการจราจร จะส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตประจำวันของผู้ใช้เส้นทาง และพนักงานที่ต้องเดินทางมาทำงานในนิคมอุตสาหกรรมฯ ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันและลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นโครงการจะมีมาตรการในการประชาสัมพันธ์รายละเอียดล่วงหน้าอย่างน้อย 1 เดือน รวมทั้งจัดเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกด้านการจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และมีการกั้นเขตพื้นที่ก่อสร้างให้ชัดเจน

เพื่อเป็นการบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้น ดังนั้น จึงประเมินได้ว่าโครงการจะก่อให้เกิดผลกระทบด้านลบแต่จะอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(ข) ปัญหาจากแรงงานต่างถิ่นที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ จากกิจกรรมการก่อสร้างที่มีความจำเป็นต้องใช้แรงงานประมาณ 220 คนต่อวัน ใช้เวลาในการก่อสร้างประมาณ 10 เดือน จึงมีโอกาสสูงที่แรงงานส่วนใหญ่ที่เข้ามาทำงานในพื้นที่จะเป็นแรงงานต่างถิ่น ดังนั้น หากผู้รับเหมาไม่มีการควบคุมดูแลหรือดูแลอย่างเคร่งครัด อาจจะสร้างปัญหาให้กับประชาชนในพื้นที่ เช่น ปัญหาความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ปัญหาโรคระบาดที่มาจากแรงงานต่าง ซึ่งถือว่าเป็นการเพิ่มปัญหาทางด้านสังคมให้กับพื้นที่ ดังนั้น โครงการจึงกำหนดให้บริษัทรับเหมาพิจารณาจัดจ้างแรงงานท้องถิ่นเป็นลำดับแรก เพื่อลดผลกระทบดังกล่าว รวมทั้งกำหนดให้บริษัทรับเหมาต้องควบคุมและดูแลคนงานต่างถิ่น ให้อยู่ในกฎระเบียบและปฏิบัติตามข้อกำหนดต่างๆ อย่างเคร่งครัด เพื่อให้ปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับชุมชนลดน้อยลง แต่อย่างไรก็ตาม สภาพพื้นที่ศึกษาของโครงการเป็นเขตนิคมอุตสาหกรรมฯ ที่มีการเคลื่อนย้ายของแรงงานต่างถิ่นเข้า-ออกในพื้นที่เป็นประจำ ประชาชนมีความคุ้นเคยกับปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นประกอบกับหน่วยงานราชการ ผู้นำชุมชน และประชาชนที่ในพื้นที่ร่วมแก้ไขปัญหาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยลดผลกระทบได้ในระดับหนึ่ง ดังนั้น หากมีแรงงานต่างถิ่นเข้ามาทำงานในในช่วงระยะเวลาสั้นๆ และมีการป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

(ค) ผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจ ตามนโยบายการคืนประโยชน์ให้กับชุมชนของบริษัท กัลฟ์ เอสอาร์ซี จำกัด จึงกำหนดให้บริษัทรับเหมาพิจารณาจัดจ้างแรงงานท้องถิ่นเป็นอันดับแรก เพื่อเปิดโอกาสให้คนในท้องถิ่นได้เข้ามาทำงานกับโครงการ รวมทั้งเป็นการเปิดโอกาสให้กับประชาชนในพื้นที่ได้เข้ามามีส่วนร่วมกับโครงการ และช่วยลดปัญหาสังคมจากแรงงานต่างถิ่นที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ การก่อสร้างของโครงการใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างประมาณ 10 เดือน คนงานก่อสร้างประมาณ 220 คน

จากอัตราค่าจ้างขั้นต่ำ (ฉบับที่ 8) ซึ่งได้ประกาศให้มีผลการบังคับใช้ วันที่ 1 มกราคม 2560 ของกระทรวงแรงงาน (www.mol.go.th/employee สืบค้น ณ เดือนมีนาคม 2560) พบว่าจังหวัดระยอง จังหวัดชลบุรี มีอัตราค่าจ้างขั้นต่ำ 308 บาทต่อวัน ดังนั้น หากมีการพัฒนาโครงการจะทำให้เกิดรายได้หมุนเวียนต่อระบบเศรษฐกิจประมาณ 66,760 บาทต่อวัน ซึ่งผลการสำรวจสภาพเศรษฐกิจ-สังคมกลุ่มครัวเรือน พบว่าผู้ที่ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไป (ร้อยละ 25.4) จึงเป็นโอกาสที่ดีของผู้ที่ประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไป ที่จะมีโอกาสเข้ามาทำงานกับโครงการ รวมถึงส่งผลดีต่อผู้ประกอบอาชีพการค้าในพื้นที่บางส่วนอาจจะมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการจับจ่ายใช้สอยของแรงงานทำให้เกิดการหมุนเวียนของรายได้ ส่งผลดีต่อสภาพเศรษฐกิจของคนในชุมชน ซึ่งเป็นผลกระทบทางด้านบวก (ระดับผลกระทบทางบวก = 1)

(2) ระยะดำเนินการ

ถึงแม้ว่ากลุ่มตัวแทนสถานประกอบการ กลุ่มครัวเรือน ผู้นำชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องระดับต่างๆ ส่วนใหญ่จะมีความเชื่อมั่นในระบบความปลอดภัยในการดำเนินงานวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ แต่ยังคงมีบางส่วนที่มีความวิตกกังวลต่อการรั่วไหลและการระเบิดของก๊าซธรรมชาติ เพื่อลดความวิตกกังวลดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีการประชาสัมพันธ์ เพื่อสร้างความเข้าใจและสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ที่อยู่ใกล้เคียง และจัดให้มีป้ายบอกแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และช่องทางการติดต่อสื่อสารกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน และควบคุมความปลอดภัยของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติอย่างสม่ำเสมอ ประกอบกับการดำเนินงานของโครงการที่ดำเนินตามมาตรฐานสากล มีการตรวจสอบระบบควบคุมความปลอดภัยของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ด้วยระบบ SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

ที่ควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูลด้วยระบบดาวเทียม ซึ่งเป็นระบบที่ยอมและถือปฏิบัติในปัจจุบัน และมีแผนบำรุงรักษาท่อส่งก๊าซของ ปตท. อย่างสม่ำสเมอ จึงคาดว่าจะส่งผลกระทบทางลบในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1)

5.4.2 สาธารณสุข / อาชีวอนามัย และความปลอดภัย

5.4.2.1 บทนำ

การพัฒนาโครงการอาจส่งผลกระทบต่อสาธารณสุข/อาชีวอนามัย และความปลอดภัยของคนงานก่อสร้าง/พนักงาน โดยอาจส่งผลกระทบทางตรงกับสุขภาพของคนงานก่อสร้าง/พนักงาน และอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการได้ ซึ่งกิจกรรมต่างๆ ของโครงการอาจทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมมีค่าเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด หรือก่อให้เกิดผลกระทบทางอ้อมในรูปของความเครียดและวิตกกังวลจากการดำเนินงานของโครงการ ดังนั้น จึงต้องมีการศึกษาถึงผลกระทบต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นกับคนงานก่อสร้าง/พนักงาน และในพื้นที่อ่อนไหวรัศมี 500 เมตรจากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ รวมทั้งศึกษาถึงผลกระทบด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัยในการทำงานของเจ้าหน้าที่ซึ่งปฏิบัติงานในพื้นที่โครงการร่วมด้วย

(1) วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- เพื่อประเมินผลกระทบทางสุขภาพที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการต่อสถานะทางสุขภาพของคนงานก่อสร้าง/พนักงาน และประชาชนในพื้นที่อ่อนไหวรัศมี 500 เมตรจากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ทั้งทางบวกและทางลบในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ
- นำผลจากการประเมินผลกระทบทางสุขภาพไปใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมต่อไป

(2) หลักเกณฑ์และวิธีการในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

ผลกระทบทางสุขภาพจะเกิดขึ้นจากปัจจัยที่มีความหลากหลาย เช่น ขนาดของผลกระทบ ขอบเขตทางภูมิศาสตร์ ระยะเวลาและความถี่ในการเกิดผลกระทบ ผลกระทบสะสม ความสำคัญทางเศรษฐกิจ-สังคม ประชาชนที่ได้รับผลกระทบ ความไวของชุมชน การฟื้นคืนสภาพเดิม ค่าใช้จ่ายในการลดผลกระทบ และศักยภาพของหน่วยงานที่รับผิดชอบ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะนำมาใช้ในการพิจารณาและประเมินศักยภาพในการเกิดผลกระทบทางสุขภาพ รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.4.2-1**

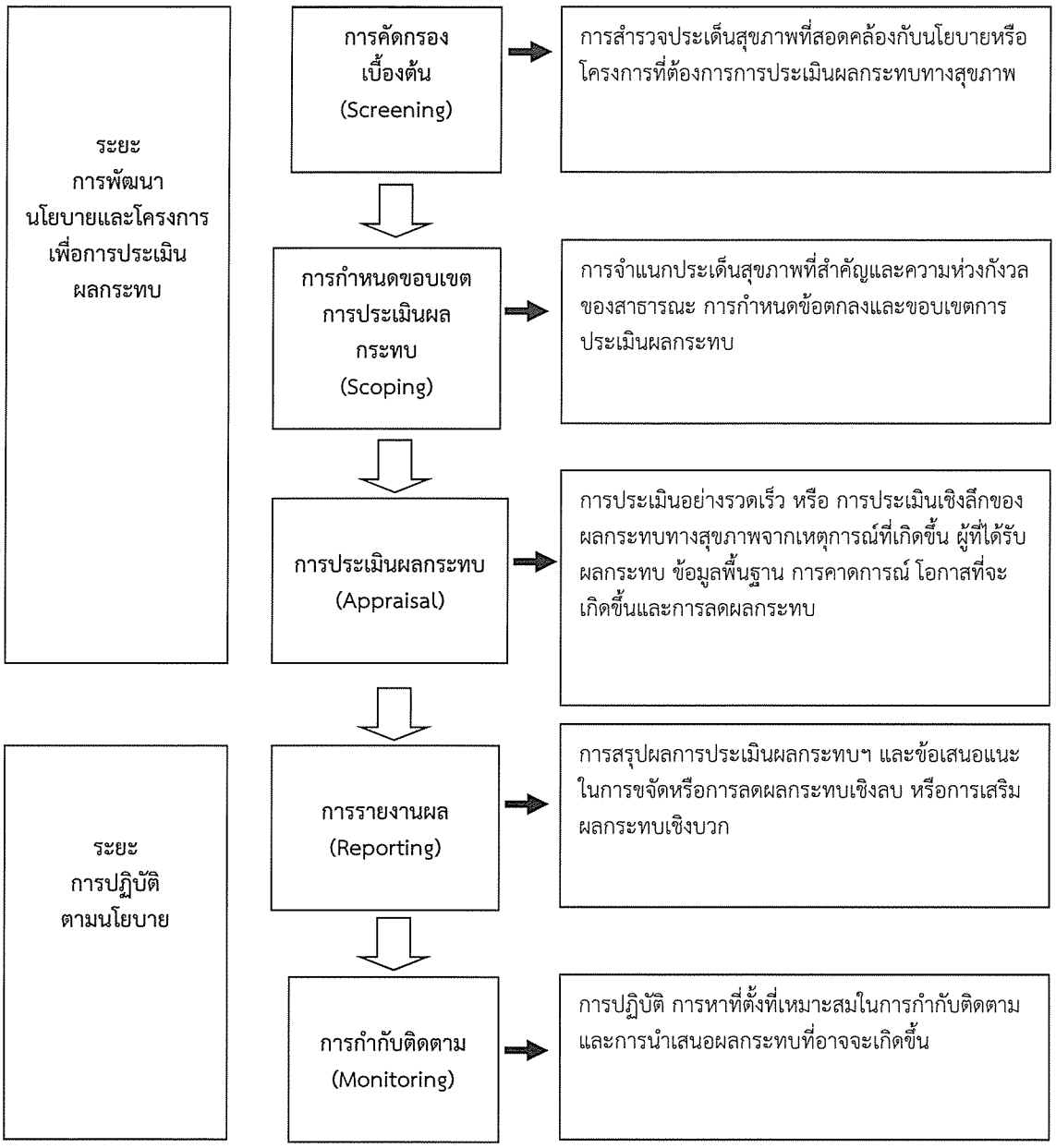
(3) ขั้นตอนในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

การประเมินผลกระทบทางสุขภาพในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังโรงไฟฟ้าศรีราชา ได้ดำเนินการตามแนวทางการประเมินผลกระทบทางสุขภาพในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย โดยสำนักวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, เมษายน 2556 ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก คือ การกลั่นกรองโครงการ (Screening) การกำหนดขอบเขตการศึกษา (Scoping) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ (Appraisal) การพิจารณารายงานและการตัดสินใจ (Reporting) และการติดตามตรวจสอบและประเมินผล (Monitoring and Evaluation) (**รูปที่ 5.4.2-1**)

ตารางที่ 5.4.2-1
หลักเกณฑ์ในการประเมินความสำคัญของผลกระทบทางสุขภาพ

ลักษณะของผลกระทบ	คำจำกัดความ
ขนาด	โอกาสที่จะเกิดความรุนแรงจากผลกระทบทางสุขภาพในทางลบ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากหรือไม่ ความรวดเร็วในการเปลี่ยนแปลงหรือการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกินขีดความสามารถของท้องถิ่นที่จะจัดการได้หรือไม่ เกินค่าที่ยอมรับได้หรือไม่
ขอบเขตทางภูมิศาสตร์	ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะขยายวงออกไปเพียงใด (ในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค หรือระดับโลก) หรือขยายไปสู่พื้นที่ที่มีความสำคัญหรือไม่ (เช่น พื้นที่สงวนหรืออนุรักษ์ เป็นต้น)
ระยะเวลาและความถี่	ความยาวของเวลาที่เกิดผลกระทบ และลักษณะของการเกิดผลกระทบ เช่น เกิดเป็นช่วงๆ หรือเกิดต่อเนื่อง เป็นต้น
ผลกระทบสะสม	ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจะทำให้ผลกระทบเดิมที่มีอยู่เพิ่มขึ้นหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อพิจารณาว่าผลกระทบจะสะสมเกินกว่าระดับสูงสุดที่ยอมรับได้หรือไม่
ความเสี่ยง	โอกาสที่จะเกิดผลกระทบขึ้น
ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจและสังคม	ระดับของผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จะส่งผลต่อเศรษฐกิจของชุมชน หรือโครงสร้างทางสังคม
ประชาชนที่ได้รับผลกระทบ	การกระจายผลกระทบไปยังประชากรกลุ่มต่างๆ โดยเฉพาะที่มีลักษณะทางประชากรต่างกัน และคนที่เป็นกลุ่มเสี่ยง เช่น ชุมชนดั้งเดิม เด็ก ผู้สูงอายุ สตรีมีครรภ์ เป็นต้น
ความไวของชุมชน	ประชาชนมีความรู้สึกที่ไวหรือตระหนักต่อผลกระทบที่จะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด เคยมีปัญหาลักษณะที่คล้ายกันเกิดขึ้นในอดีตมาแล้วในพื้นที่นี้หรือไม่ มีการจัดตั้งกลุ่มหรือองค์กรที่มีความเคลื่อนไหวในประเด็นเหล่านี้หรือไม่
การฟื้นคืนสภาพเดิม	ต้องใช้เวลาในการลดผลกระทบหรือเวลาในการฟื้นคืนสู่สภาพเดิม ทั้งโดยมนุษย์หรือธรรมชาติ เป็นผู้ลดผลกระทบเป็นเวลานานมากน้อยเพียงใด
ค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่ายในการลดผลกระทบมากน้อยเพียงใด ใครเป็นผู้จ่าย ต้องใช้เงินเพื่อลดผลกระทบในทันทีหรือไม่
ศักยภาพของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	ศักยภาพปัจจุบันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการผลกระทบทางสุขภาพเป็นอย่างไร รวมทั้งกฎหมายหรือระเบียบที่มีอยู่ สามารถรองรับได้หรือไม่ รัฐบาลท้องถิ่นสามารถจัดการกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นได้หรือไม่
ผลกระทบในทางบวกหรือประโยชน์	โครงการได้ก่อให้เกิดผลกระทบในทางบวกหรือไม่ อย่างไร โครงการที่จะสนับสนุนในด้านคุณภาพชีวิต หรือความเป็นอยู่ของชุมชนหรือไม่ อย่างไร

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556



รูปที่ 5.4.2-1 : ขั้นตอนการประเมินผลกระทบทางด้านสุขภาพ

ในการกำหนดขอบเขตการศึกษาผลกระทบทางสุขภาพ ได้มีการพิจารณากิจกรรมต่างๆ ของโครงการ ประกอบกับปัจจัยที่เป็นสิ่งคุกคามทางสุขภาพทั้งต่อประชาชนและพนักงานผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งมีรายละเอียดของปัจจัย/สิ่งคุกคามทางสุขภาพที่ใช้ประกอบการพิจารณาในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพของโครงการ ดังตารางที่ 5.4.2-2

(4) วิธีการศึกษา

ในการพิจารณาผลกระทบจากการดำเนินโครงการต่อสถานะทางสุขภาพของประชาชนในพื้นที่อ่อนไหวรัศมี 500 เมตรจากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ รวมถึงสถานะทางสุขภาพของคนงานก่อสร้าง และพนักงานที่ปฏิบัติงานในระยะต่างๆ จะเริ่มจากการคัดกรองเบื้องต้นในปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Screening) จากนั้นจะกำหนดขอบเขตการศึกษา (Scoping) โดยอ้างอิงจากข้อมูลทุติยภูมิด้านต่างๆ และข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่เดิมก่อนการพัฒนาโครงการ จากนั้นจะทำการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ (Health Risk Assessment) โดยพิจารณาโอกาสและระดับความรุนแรงของผลกระทบ เพื่อวิเคราะห์คาดการณ์ระดับนัยสำคัญของผลกระทบทางสุขภาพที่จะเกิดขึ้น ซึ่งระดับความเสี่ยงที่ได้จากการประเมินผลกระทบจะนำไปสู่การกำหนดมาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ รวมทั้งมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบทางสุขภาพที่มีความครอบคลุมและเหมาะสมต่อไป โดยมีรายละเอียดของวิธีการประเมินดังต่อไปนี้

(ก) การคัดกรองเบื้องต้น (Screening)

เป็นการพิจารณาเบื้องต้นถึงภาพรวมของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการตามข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ เป้าหมาย รายละเอียดโครงการ และประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ เป็นต้น โดยผลกระทบที่ระบุได้ในขั้นตอนนี้อาจมีหรือไม่มีนัยสำคัญต่อสถานะทางสุขภาพของคนงานก่อสร้าง พนักงาน และประชาชนที่อยู่ในรัศมี 500 เมตรจากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการก็ได้ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองเบื้องต้นจะประกอบด้วย การสำรวจพื้นที่ในภาพกว้าง การเก็บรวมรวบข้อมูลจากหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ และข้อมูลจากหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

(ข) การกำหนดขอบเขตการศึกษา (Scoping)

เป็นการกลั่นกรองผลกระทบที่ได้จากการคัดกรองเบื้องต้น (Screening) เพื่อระบุขอบเขตของสิ่งคุกคามทางสุขภาพ รวมทั้งศักยภาพที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปัจจัยกำหนดสถานะทางสุขภาพ (Determinants of Health) ผู้ได้รับผลกระทบ (Vulnerable Groups) และผู้มีส่วนได้เสียจากการดำเนินโครงการ (Relevant Stakeholders) เพื่อใช้ในการคาดการณ์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการทั้งผลกระทบด้านบวกและด้านลบ ในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการต่อไป

(ค) การวิเคราะห์ผลกระทบทางสุขภาพ

ใช้การวิเคราะห์ผลกระทบทางสุขภาพอันเนื่องจากกิจกรรมของโครงการ ทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ จะบูรณาการวิธีการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เพื่อคาดการณ์หรือระบุผลกระทบทางสุขภาพในพื้นที่อ่อนไหวรัศมีศึกษา 500 เมตรจากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ ทั้งต่อประชาชน คนงานก่อสร้าง และพนักงานโครงการที่ปฏิบัติงานในระยะต่างๆ โดยจะมีการคาดการณ์โอกาสและระดับความรุนแรงของผลกระทบ เพื่อวิเคราะห์ถึงระดับความเสี่ยงในการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ และนำไปกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบทางสุขภาพ ให้มีความครอบคลุมและเหมาะสมต่อไป โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.4.2-2
ปัจจัย/สิ่งคุกคามทางสุขภาพ ประกอบการประเมินผลกระทบทางสุขภาพของโครงการ

ปัจจัย	ลักษณะ
สิ่งคุกคามสุขภาพ	• สารเคมี เช่น โลหะหนัก สารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) การผลิต การขนส่ง และการจัดเก็บวัตถุอันตราย เป็นต้น • ปัจจัยทางกายภาพ เช่น เสียง ฝุ่น รังสี ความสั่นสะเทือนความร้อน เป็นต้น • ปัจจัยทางชีวภาพ เช่น ไวรัส แบคทีเรีย ยุง เป็นต้น • ปัจจัยทางการยศาสตร์ เช่น ลักษณะท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น • สิ่งคุกคามต่อจิตใจ เช่น ความเครียด ความกังวล ความรำคาญ เป็นต้น • สิ่งคุกคามทางสังคม เช่น การขาดความสัมพันธ์ทางสังคมหรือชุมชน เป็นต้น
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	• การเปลี่ยนแปลงสภาพและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรที่ดิน น้ำ ประมง ป่าไม้ แร่ธาตุ ความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบนิเวศ เป็นต้น • การกำเนิดและการปล่อยของเสียและสิ่งคุกคามสุขภาพจากการก่อสร้าง และการดำเนินโครงการ ไม่ว่าจะเป็นขยะ ของเสียอันตราย น้ำเสีย ขยะติดเชื้อ และมลพิษทางอากาศ เป็นต้น • ระดับการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม เช่น อากาศ น้ำ ดิน สิ่งมีชีวิต เป็นต้น • ระบบสาธารณูปโภคในชุมชน เช่น น้ำดื่ม การจัดการขยะและของเสียอันตราย การบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น
ปัจจัยต่อการรับสัมผัส	• เส้นทางการสัมผัส เช่น การหายใจ การกิน และทางผิวหนัง เป็นต้น • การสัมผัสของประชาชนโดยรอบพื้นที่โครงการ • การสัมผัสของพนักงานโครงการ • การจำแนกกลุ่มเสี่ยง และกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง • ปริมาณและระยะเวลาที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย
ลักษณะของผลกระทบทางสุขภาพ	• อัตราการตาย • อัตราการเจ็บป่วย ทั้งจากโรคติดต่อ และไม่ติดต่อ ผลกระทบที่เกิดขึ้นแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรัง • การบาดเจ็บ และอุบัติเหตุ • อัตราการเกิดผลกระทบทางจิตใจ ความเครียด • ผลกระทบต่อคนในรุ่นหลัง • ผลกระทบต่อกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง • การกระตุ้นหรือส่งเสริมให้เกิดความรุนแรงของโรค • ผลกระทบสะสม
ผลกระทบต่อระบบสุขภาพ	• ความต้องการพัฒนาระบบสุขภาพโดยรวม ตามพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ.2550 • ความต้องการดูแลสุขภาพเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือประชากรกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ • การพัฒนาระบบบริการสุขภาพ โดยเฉพาะด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ด้านอาชีวอนามัย และอาชีวเวชศาสตร์
ผลกระทบต่อสังคมและชีวิตความเป็นอยู่	• การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่ออาชีพ การจ้างงาน และสภาพการทำงานในท้องถิ่น ทั้งทางบวกและทางลบ เช่น ความเสี่ยงและอุบัติเหตุจากการทำงาน การเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศ ทรัพยากรและบริการที่เป็นพื้นฐานการดำรงชีวิตหลักของประชาชน • การเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของประชาชนและชุมชน ทั้งความสัมพันธ์ภายในชุมชนและภายนอกชุมชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอพยพของประชาชนและแรงงาน การเพิ่ม/ลดพื้นที่สาธารณะของชุมชน (Public Space) และความขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ • ผลกระทบต่อสังคม อนามัยสิ่งแวดล้อม รวมทั้งผลกระทบต่อวัฒนธรรมและวิถีชีวิต • ผลกระทบต่อระบบบริการ เช่น การศึกษา เครือข่ายสนับสนุนสังคม เป็นต้น • ผลกระทบต่อจิตใจ เช่น ความเครียด ความกังวล เหตุรำคาญ ความรู้สึกไม่สบาย/ป่วย เป็นต้น • ผลประโยชน์ทางด้านสุขภาพ

ที่มา : แนวทางการประเมินผลกระทบทางสุขภาพในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เมษายน 2556

- Risk Assessment Matrix

การวิเคราะห์ผลกระทบทางสุขภาพของโครงการ ใช้วิธีการประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพ (Qualitative Risk Assessment) ด้วยตารางความเสี่ยง (Risk Matrix) เป็นเครื่องมือในการคาดการณ์ผลกระทบ ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีการที่สามารถทำได้โดยไม่ต้องใช้ข้อมูลจำนวนมาก (นันทิกา และเพ็ญศรี, กันยายน 2552) และเหมาะสำหรับฐานข้อมูลทางด้านสุขภาพของพื้นที่ที่มีอยู่

ในการประเมินจะพิจารณาจากผลคูณของโอกาสในการเกิดผลกระทบ และระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นตามมา โดยโอกาสในการเกิดผลกระทบจะพิจารณาจากความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุการณ์นั้นๆ ในพื้นที่ศึกษา ส่วนระดับความรุนแรงของผลกระทบจะพิจารณาจาก (1) ขนาด/ความรุนแรงของผลกระทบต่อสุขภาพในทางลบ และความรวดเร็วของการเปลี่ยนแปลง โดยพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเกินขีดความสามารถของท้องถิ่นที่จะจัดการได้หรือไม่ หรือการเปลี่ยนแปลงนั้นเกินค่าที่ยอมรับได้หรือไม่ (2) ขอบเขตทางภูมิศาสตร์ที่ได้รับผลกระทบ เช่น ระดับพื้นที่โครงการ หรือระดับท้องถิ่น เป็นต้น (3) ระยะเวลา ความถี่ และการสะสมของการเกิดผลกระทบ และ (4) ความไวต่อสิ่งคุกคามทางสุขภาพของกลุ่มเสี่ยง โดยพิจารณาจาก อัตราการป่วย อัตราการตาย ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และความเสียหายทางกายภาพ เช่น จำนวนและระดับของความเสียหายที่เกิดขึ้นกับระบบสาธารณูปโภค ความปลอดภัยในชุมชน และผลกระทบต่ออนามัยสิ่งแวดล้อมในชุมชน เป็นต้น

ทั้งนี้ บริษัทที่ปรึกษาฯ ได้ใช้ตารางความเสี่ยง (Risk Matrix) ที่ใช้ในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ (ดัง**ตารางที่ 5.4.2-3**) โดยเกณฑ์การกำหนดคะแนนสำหรับความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา และโอกาสของการเกิดผลกระทบ แสดงดัง**ตารางที่ 5.4.2-4** และ**ตารางที่ 5.4.2-5** ตามลำดับ ส่วนระดับผลกระทบจากผลรวมระหว่างโอกาสของการเกิดและความรุนแรงของผลที่ตามมา แสดงดัง**ตารางที่ 5.4.2-6**

ตารางที่ 5.4.2-3

ตารางความเสี่ยง (Risk Matrix) ที่ใช้ในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

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

ที่มา : นันทิกา และเพ็ญศรี, 2552

ตารางที่ 5.4.2-4

การกำหนดคะแนนสำหรับความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequence)

ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา		นิยาม
ระดับผลกระทบ	คะแนน	
ต่ำ	1	เกิดการเจ็บป่วยเล็กน้อย ไม่มีผลต่อการเพิ่มอัตราป่วย ไม่จำเป็นต้องมีการหยุดงาน ไม่กระทบต่องบประมาณของท้องถิ่น
ปานกลาง	2	เพิ่มอัตราป่วย มีการบาดเจ็บ มีจำนวนสะสมของกลุ่มเสี่ยง กระทบต่องบประมาณ มีการหยุดงาน กระทบต่อการผลิต กระทบต่อชุมชนในพื้นที่
สูง	3	มีการเสียชีวิต เสียค่าใช้จ่ายในการฟื้นฟู มีจำนวนสะสมของกลุ่มเสี่ยง กระทบต่อการผลิต กระทบต่อชุมชนในพื้นที่/พื้นที่ใกล้เคียง

ที่มา : ดัดแปลงจาก นันทิกา และเพ็ญศรี, 2552

ตารางที่ 5.4.2-5
การกำหนดคะแนนสำหรับโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ (Likelihood)

โอกาสเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ		นิยาม
ระดับผลกระทบ	คะแนน	
น้อยมาก	1	มีความเป็นไปได้น้อยมาก ไม่เคยมีสถิติการเกิด ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบ
น้อย	2	มีความเป็นไปได้น้อย มีข้อมูลแสดงว่ามีแนวโน้มที่จะเกิด แต่ยังขาดสถิติที่ชัดเจน จากข้อมูลที่มีอยู่สนับสนุน มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบ
ปานกลาง	3	มีความเป็นไปได้ปานกลาง หรือมีสถิติจากข้อมูลที่มีอยู่สนับสนุนการคาดการณ์ความเป็นไปได้ ไม่มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบหรือมาตรการที่มีอยู่ไม่ครอบคลุมการเกิดเหตุการณ์
มาก	4	เคยเกิดเหตุการณ์ ไม่มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบหรือมาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ

ที่มา : ดัดแปลงจาก นันทิกา และเพ็ญศรี, 2552

ตารางที่ 5.4.2-6
ระดับผลกระทบจากผลรวมระหว่างโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ และความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา

คะแนนจาก Risk Matrix	ระดับผลกระทบ	คำนิยาม
1	น้อยมาก	ไม่ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสถานะสุขภาพ ไม่เพิ่มอัตราป่วย/ตาย ไม่มีผลต่องบประมาณ ไม่มีผลต่อการผลิต ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบ
2-4	ต่ำ	ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบเพิ่มเติม อาจพิจารณาปรับปรุงมาตรการที่มีอยู่เดิมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มค่าใช้จ่าย ถ้าจำเป็นอาจต้องมีการติดตามเฝ้าระวัง ทั้งนี้ให้พิจารณาความจำเป็นและความเป็นไปได้ร่วมด้วย
5-9	ปานกลาง	เพิ่มอัตราป่วย มีการบาดเจ็บ อาจมีผลต่องบประมาณ ต้องมีการติดตามตรวจสอบว่ามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่มีอยู่เดิมเพียงพอและเหมาะสม ถ้าจำเป็นและสามารถปฏิบัติได้อาจมีการเพิ่มมาตรการ หรือปรับปรุงมาตรการที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับผลกระทบที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงเรื่องค่าใช้จ่ายด้วย
10-12	สูง	ผลต่อสถานะสุขภาพในวงกว้าง มีการเสียชีวิต ต้องการงบประมาณเพิ่ม ต้องมีการเพิ่มมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ ถ้าไม่สามารถหลีกเลี่ยงอาจจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงาน

ที่มา : นันทิกา และเพ็ญศรี, 2552

(5) ผลการศึกษา

(5.1) ผลการคัดกรองเบื้องต้น (Screening)

(ก) ที่ตั้ง ประเภท และขนาดโครงการ

โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังโรงไฟฟ้าศรีราชา เป็นท่อส่งก๊าซธรรมชาติขนาด 28 นิ้ว มีระยะทางรวมประมาณ 2.67 กิโลเมตร ซึ่งมีจุดเริ่มต้นจาก Sale Tap Valve ขนาด 24 นิ้ว ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติเส้นที่ 5 บริเวณหมู่ที่ 3 บ้านหนองค้างคาว ตำบลตาสิทธิ์ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง และสิ้นสุดที่โรงไฟฟ้าศรีราชา ซึ่งตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อิสเทิร์นซีบอร์ด ตำบลเขาคันทรง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

(ข) รูปแบบและเทคนิควิธีการวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

การกำหนดวิธีการวางท่อของโครงการ ได้พิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อเป็นการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ โดยมีวิธีการวางแนวท่อ 3 รูปแบบ ดังนี้

- **การวางท่อด้วยวิธีการขุดเปิด (Open Cut) :** การขุดเปิดมีความยาวประมาณ 1,791 เมตร ลักษณะของกิจกรรมจะใช้เครื่องจักรประเภทรถขุด (Backhoe) ซึ่งความลึกของร่องที่ขุดเพื่อวางท่อ จะมีความลึกของร่องประมาณ 2.0 เมตร แล้วจึงวางท่อที่เชื่อมต่อและตรวจสอบรอยเชื่อมลงสู่ร่องขุด ทำการกลบท่อและคืนสภาพพื้นที่ให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิมมากที่สุด
- **การวางท่อด้วยวิธีดันลอด (Boring) :** ความยาวประมาณ 20 เมตร การดันลอดมีวิธีการก่อสร้างใกล้เคียงกับการก่อสร้างแบบเจาะลอด (HDD) แต่สามารถวางท่อได้ในช่วงที่สั้นกว่าความสามารถในการดันลอดโดยทั่วไปจะจำกัดความยาวประมาณ 100 เมตร
- **การวางท่อด้วยวิธีเจาะลอด (Horizontal Directional Drill; HDD) :** ความยาวประมาณ 855 เมตร ไม่มีการขุดเปิดหน้าดินตามแนวท่อ มีเพียงการขุดเปิดขุดบ่อรับ (Receiving Pit) และบ่อส่ง (Drilling Pit/Jacking Pit) สำหรับการเจาะลอดแต่ละช่วงเข้าด้วยกัน เหมาะสำหรับบริเวณมีการจราจรคับคั่ง คลองขนาดใหญ่ ชุมชนหนาแน่น เป็นต้น

(ค) แผนงานการก่อสร้างและจัดส่งก๊าซธรรมชาติ

หลังจากได้รับความเห็นชอบในรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม คาดว่าจะเริ่มดำเนินการก่อสร้างช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2560 ถึงเมษายน พ.ศ.2562 ดัง**ตารางที่ 2.7-1 ในบทที่ 2**

(ง) กิจกรรมการดำเนินโครงการที่มีนัยสำคัญต่อผลกระทบด้านสุขภาพ

- **ระยะก่อสร้าง**

การวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการมีกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ ได้แก่

- **การขนส่งท่อส่งก๊าซธรรมชาติ :** การขนส่งท่อและอุปกรณ์ต่างๆ มายังพื้นที่ปฏิบัติงาน อาจมีผลกระทบต่อการจราจรในพื้นที่ได้ โดยเฉพาะในช่วงที่ผ่านแหล่งชุมชนหรือเส้นทางที่มีการจราจรหนาแน่นอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุหรือเกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ โดยโครงการต้องประสานงานกับเจ้าหน้าที่ตำรวจในพื้นที่เพื่ออำนวยความสะดวกในส่วนของการจราจร รวมทั้งดำเนินการด้วยความระมัดระวังสูงสุด เพื่อป้องกันผลกระทบต่อผู้ที่ใช้เส้นทางสัญจร
- **การวางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ :** ในการวางท่อส่งก๊าซฯ จะมีการใช้เครื่องจักรกลประเภทรถขุด (Backhoe) ขุดเปิดหน้าดินเพื่อวางท่อ และการใช้เครื่องจักรกลในการดันท่อลอดและเจาะลอดในพื้นที่ที่ไม่สามารถขุดเปิดหน้าดินได้

โดยผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดสิ่งคุกคามต่อสุขภาพ ประกอบด้วย

- ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ : จะเกิดสิ่งคุกคามต่อสุขภาพในรูปของฝุ่นละอองจากการขุดเปิดหน้าดิน และมลสารที่เกิดจากเครื่องจักร ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานและประชาชนในบริเวณใกล้เคียง
- ผลกระทบด้านเสียง : จะเกิดสิ่งคุกคามต่อสุขภาพในรูปของเสียงดังจากการทำงานของเครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงาน หากได้ยินเป็นต่อเนื่องเป็นเวลานานอาจก่อให้เกิดความรำคาญซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่อ่อนไหวที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ปฏิบัติงานได้
- ผลกระทบด้านการคมนาคมขนส่ง : จะเกิดขึ้นเนื่องจากการกีดขวางเส้นทางคมนาคม ซึ่งอาจก่อให้อุบัติเหตุที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้เส้นทางการคมนาคมได้
- ผลกระทบด้านการจัดการของเสีย : ในรูปของโซเดียมเบนโทไนท์ที่เหลือทิ้งจากการเจาะลอด น้ำมันหล่อลื่นจากเครื่องจักรเครื่องกลที่ใช้ในการวางท่อ รวมทั้งขยะมูลฝอยจากการอุปโภคบริโภคของคนงานก่อสร้าง ซึ่งอาจก่อให้เกิดสิ่งคุกคามทางสุขภาพทางด้านสารเคมี และชีวภาพ (สัตว์พาหะนำโรค)
- ผลกระทบด้านน้ำเสีย : จากการอุปโภคของคนงานก่อสร้าง และจากการทดสอบการรั่วไหลของท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) อาจก่อให้เกิดสิ่งคุกคามทางสุขภาพได้หากเกิดการรับสัมผัส

- **การเชื่อมท่อและการตรวจสอบรอยเชื่อม :** ท่อส่งก๊าซธรรมชาติที่นำเข้าจากต่างประเทศจะต้องนำมาเชื่อมต่อกันโดยใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้า และตรวจสอบรอยเชื่อมแบบไม่ทำลายสภาพ (NDT) ด้วยวิธี X-ray / Ultrasonic ซึ่งจะดำเนินการในพื้นที่ปฏิบัติงานทั้งหมด โดยในการปฏิบัติงานช่างเชื่อมต้องมีการสัมผัสกับแสงสว่าง ความร้อน และสะเก็ดไฟหรือเศษวัสดุขนาดเล็กจากการปฏิบัติงาน เป็นต้น กรณีที่ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยวิธี X-ray จะมีเครื่องมือตรวจสอบในภาคสนามซึ่งผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสได้รับรังสีในขณะปฏิบัติงานได้ ดังนั้น จึงต้องมีอุปกรณ์ตรวจสอบการรั่วไหลของรังสีติดตัวผู้ปฏิบัติงานตลอดเวลา รวมทั้งสวมชุดป้องกันรังสีในขณะปฏิบัติงาน เป็นต้น
- **งานทดสอบระบบท่อ (Commissioning) :** เป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเปิดใช้งานของระบบท่อภายหลังการวางท่อเสร็จสิ้นแต่ละช่วง ทั้งนี้ ระบบท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ จะมีการทดสอบท่อด้วยวิธีชลสถิต (Hydrostatic Testing) ซึ่งจะใช้น้ำสะอาดอัดเข้าไปด้วยความดันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันดำเนินการสูงสุดที่ยอมรับได้ของระบบท่อ (Maximum Allowable Operating Pressure : MAOP) และทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง บันทึกอุณหภูมิและความดันเพื่อตรวจสอบการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซฯ จากนั้นจึงระบายน้ำออกจากท่อ และไล่ความชื้นในท่อก่อนการใช้งานด้วยวิธีการ Dry Air แล้วใช้ก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์ไล่อากาศออกจากท่อทั้งหมดอีกครั้งก่อนเริ่มจ่ายก๊าซธรรมชาติ ทั้งนี้ โครงการต้องจัดเตรียมมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบจากการดำเนินการดังกล่าว
- **ผลกระทบอื่นๆ :** นอกเหนือจากประเด็นผลกระทบดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การวางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพทางอ้อมดังต่อไปนี้

- ผลกระทบทางด้านความเพียงพอของสถานบริการทางด้านสาธารณสุข
- ผลกระทบทางด้านความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินจากการเข้ามาของแรงงานต่างถิ่น
- ผลกระทบด้านรายได้หรืออาชีพ เช่น รถจักรยานยนต์รับจ้าง และร้านค้า ในพื้นที่ใกล้เคียงแนวท่อส่งก๊าซฯ เป็นต้น

➢ ผลกระทบด้านจิตใจ เช่น ความวิตกกังวล ความเครียด ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างโครงการ เป็นต้น

- **ระยะดำเนินการ**

ผลกระทบด้านความปลอดภัยจากการรั่วไหลและการติดไฟ เนื่องจากก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิงที่สามารถติดไฟได้ เมื่อมีองค์ประกอบที่ช่วยให้เกิดการติดไฟอย่างเหมาะสม ดังนั้น ในกรณีการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ ถ้าเกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีความอ่อนไหว เช่น แหล่งชุมชนหรือสิ่งปลูกสร้าง เส้นทางคมนาคมที่มีการสัญจรของประชาชน เป็นต้น จึงอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงอันตรายต่อการเกิดเพลิงไหม้ หรือสร้างความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สินและความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่ได้ ดังนั้น ในขั้นตอนการออกแบบและก่อสร้างท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ จึงได้ใช้มาตรฐานสากล ASME B31.8 และมาตรฐานด้านความปลอดภัยอื่นๆ ในการออกแบบและก่อสร้าง รวมทั้งมีระบบการติดตามตรวจสอบความปลอดภัยของระบบท่อฯ ในขณะใช้งาน จึงทำให้มั่นใจว่าระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการจะมีความปลอดภัยและก่อให้เกิดการรั่วไหลหรือการติดไฟที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระดับต่ำ แต่อย่างไรก็ตามการดำเนินโครงการในระยะนี้อาจก่อให้เกิดผลกระทบทางอ้อมต่อภาวะทางสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ด้านจิตใจ เช่น ความวิตกกังวล ความเครียด ที่อาจเกิดจากกรณีฉุกเฉินของโครงการในระยะดำเนินการ เป็นต้น

(5.2) ขอบเขตการประเมินผลกระทบ (Scoping)

การกำหนดประเด็นในการศึกษาผลกระทบทางสุขภาพพิจารณาจากสิ่งคุกคามทางสุขภาพ ประกอบด้วย สิ่งคุกคามทางด้านกายภาพ เช่น เสียงดัง และฝุ่นละออง เป็นต้น สิ่งคุกคามต่อจิตใจ เช่น ความวิตกกังวล และความรำคาญ เป็นต้น และสิ่งคุกคามทางด้านสังคม เช่น ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน เป็นต้น

จากการคัดกรองปัจจัยที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพ และการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ข้อมูลปัจจัยกำหนดสุขภาพในชุมชน (สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม) และข้อมูลสถานะทางสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ศึกษา สามารถจำแนกกลุ่มประชากรในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 : ประชาชน และสถานประกอบการในพื้นที่ศึกษารัศมี 500 เมตรจากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการ โดยปัจจัยที่ต้องมีการประเมินระดับผลกระทบทางสุขภาพ ได้แก่ การได้รับสัมผัสสิ่งคุกคามทางสุขภาพ อุบัติเหตุจากการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง การเพิ่มขึ้นของกากของเสีย/ขยะมูลฝอย ความปลอดภัยในชุมชน และการเพิ่มขึ้นของความต้องการใช้บริการสถานบริการทางสุขภาพในพื้นที่ เป็นต้น และสิ่งคุกคามต่อจิตใจ ได้แก่ ความเครียด/ความวิตกกังวล โดยพิจารณาครอบคลุมกิจกรรมทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ดังนี้

- **ระยะก่อสร้าง :** จะมีสิ่งคุกคามต่อสุขภาพ ได้แก่ ฝุ่นละอองจากการเปิดพื้นที่ มลสารที่เกิดจากเครื่องจักร เสียงดังจากขั้นตอนการวางท่อ สิ่งปฏิกูล/ของเสียอันตราย/ขยะมูลฝอย/เศษวัสดุจากการก่อสร้าง น้ำเสียจากคนงานก่อสร้าง/น้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยแรงดันน้ำ การกีดขวางการจราจร และการเพิ่มขึ้นของความต้องการใช้บริการระบบสาธารณสุขในพื้นที่ เป็นต้น และสิ่งคุกคามต่อจิตใจ ได้แก่ ความเครียด/ความวิตกกังวล
- **ระยะดำเนินการ :** จะมีสิ่งคุกคามต่อสุขภาพ ได้แก่ การได้รับอันตรายกรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ และความวิตกกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยของระบบท่อส่งก๊าซฯ เป็นต้น

กลุ่มที่ 2 : คนงานก่อสร้างและพนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้างและพนักงานโครงการในระยะดำเนินการ โดยปัจจัยที่ต้องมีการประเมินระดับผลกระทบทางสุขภาพ ได้แก่ การได้รับสัมผัสสิ่งคุกคามทางสุขภาพ อุบัติเหตุจากการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง และอาชีวอนามัยความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ทั้งนี้ ที่ปรึกษาได้พิจารณาครอบคลุมกิจกรรมต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ ดังนี้

- **ระยะก่อสร้าง :** ได้แก่ การได้รับอันตรายหรือเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน เสียงดัง และฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง และความเครียด/ความวิตกกังวล
- **ระยะดำเนินการ :** ได้แก่ การได้รับอันตรายกรณีเกิดการรั่วไหล เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง และความเครียด/ความวิตกกังวล

(5.3) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

(ก) ข้อมูลพื้นฐานด้านสุขภาพ

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางด้านสุขภาพในพื้นที่ศึกษา เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ ได้จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในพื้นที่ศึกษา รายละเอียดของการศึกษาด้านสาธารณสุข แสดงดัง**หัวข้อ 3.5.2 ในบทที่ 3**

(ข) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดโครงการ กิจกรรมการดำเนินโครงการทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการ รวมทั้งข้อมูลพื้นฐานต่างๆ เช่น ข้อมูลสถานะทางสุขภาพ ระบบบริการสุขภาพ พบว่า กิจกรรมของโครงการอาจก่อให้เกิดผลกระทบทางสุขภาพ โดยกลุ่มเสี่ยงที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ ได้แก่ (1) ประชาชนในพื้นที่อ่อนไหว/สถานประกอบการที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการ และ (2) คนงานก่อสร้าง/พนักงาน ซึ่งในการประเมินและวิเคราะห์ระดับของผลกระทบทางลบและทางบวกต่อสุขภาพจะได้จากการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานทางด้านสภาพแวดล้อม ข้อมูลระบบบริการสาธารณสุข บุคลากรทางการแพทย์ และสถานะทางสุขภาพในพื้นที่มาพิจารณาร่วมกัน โดยใช้ตารางเมตริกซ์ในการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ (Health Risk Matrix) ซึ่งมีรายละเอียดของผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการดังนี้

- **ระยะก่อสร้าง :**
  - มลพิษทางอากาศ : ได้แก่ ฝุ่นละอองจากการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้างและจากการขุดเปิดพื้นที่ และมลสารที่เกิดจากเครื่องจักร และจากเครื่องยนต์ที่ใช้ในการดันลอดและเจาะลอด เป็นต้น
  - ระดับเสียงทั่วไปและระดับเสียงรบกวน : จากการใช้อุปกรณ์เครื่องจักรกลต่างๆ ในการขุดเจาะและวางท่อส่งก๊าซฯ รวมทั้งเสียงจากเครื่องจักรกลหนักรถแบ็คโฮ และเครื่องบดอัดดิน เป็นต้น
  - อุบัติเหตุจากการคมนาคม : จากการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ คนงานก่อสร้างและพนักงาน รวมถึงการก่อสร้างในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น ซึ่งอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้
  - ขยะและกากของเสีย : จากการอุปโภคบริโภคของคนงานก่อสร้าง เศษวัสดุจากการก่อสร้าง และน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้วจากการเปลี่ยนถ่ายของเครื่องจักรเครื่องยนต์ต่างๆ เป็นต้น
  - การเพิ่มขึ้นของแรงงานต่างถิ่นในช่วงการก่อสร้างโครงการ : ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน สุขภาวะในชุมชน ปัญหาทางด้านสังคม เป็นต้น

➢ อาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน : เช่น การปฏิบัติงานในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง ได้แก่ การเชื่อมต่อท่อ และการตรวจสอบรอยเชื่อมท่อด้วยวิธีเอ็กซเรย์ เป็นต้น อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและความปลอดภัยชีวิตได้

➢ ความเพียงพอของระบบบริการสาธารณสุข : ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากการก่อสร้างโครงการอาจส่งผลกระทบต่อความเพียงพอของระบบบริการสาธารณสุข รวมถึงความเพียงพอของบุคลากรและอุปกรณ์ของหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ได้

➢ จิตใจ : ได้แก่ ความเครียด/ความวิตกกังวล จากมลพิษทางอากาศ เสียงดัง และอุบัติเหตุจากการคมนาคมในระยะก่อสร้าง

- **ระยะดำเนินการ:**

➢ การเกิดอันตรายร้ายแรง จากการการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติและการติดไฟ

➢ จิตใจ : ได้แก่ ความเครียด/ความวิตกกังวล จากการการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติและการติดไฟ

ทั้งนี้ จากการประเมินและวิเคราะห์ระดับนัยสำคัญของผลกระทบเชิงลบต่อสุขภาพ ทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ ได้พิจารณาระดับของผลกระทบ ดังนี้

ระดับน้อยมาก คือ ไม่ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสถานะสุขภาพ ไม่เพิ่มอัตราป่วย/ตาย ไม่มีผลต่องบประมาณ ไม่มีผลต่อการผลิต ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบ

ระดับต่ำ คือ ไม่ต้องมีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบเพิ่มเติม อาจพิจารณาปรับปรุงมาตรการที่มีอยู่เดิมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มค่าใช้จ่าย ถ้าจำเป็นอาจต้องมีการติดตามเฝ้าระวัง ทั้งนี้ให้พิจารณาความจำเป็นและความเป็นไปได้ร่วมด้วย

ระดับปานกลาง คือ เพิ่มอัตราป่วย มีการบาดเจ็บ อาจมีผลต่องบประมาณ ต้องมีการติดตามตรวจสอบว่ามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่มีอยู่เดิมเพียงพอและเหมาะสม ถ้าจำเป็นและสามารถปฏิบัติได้อาจมีการเพิ่มมาตรการ หรือปรับปรุงมาตรการที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับผลกระทบที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงเรื่องค่าใช้จ่ายด้วย

ระดับสูง คือ ผลต่อสถานะสุขภาพในวงกว้าง มีการเสียชีวิต ต้องการงบประมาณเพิ่ม ต้องมีการเพิ่มมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ ถ้าไม่สามารถหลีกเลี่ยงอาจจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงาน

อย่างไรก็ตาม ที่ปรึกษาได้กำหนดให้มีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ ดังนั้น จึงนำรายละเอียดของมาตรการดังกล่าวมากำหนดเป็นมาตรการลดความเสี่ยง และผลกระทบทางสุขภาพได้โดยไม่ต้องเพิ่มค่าใช้จ่าย

จากการประเมินผลกระทบทางด้านสุขภาพ (HIA) โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังโรงไฟฟ้าศรีราชา พบว่า คนงานก่อสร้าง/พนักงาน และประชาชน/สถานประกอบการในพื้นที่ใกล้เคียงโครงการมีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบทางสุขภาพ ทั้งในระยะก่อสร้าง และระยะดำเนินการโครงการ รายละเอียดดังแสดงใน**ตารางที่** 5.4.2-7 และ**ตารางที่** 5.4.2-8

ตารางที่ 5.4.2-7

สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
1) มลภาวะทางอากาศ *ฝุ่นละอองจากกิจกรรมการก่อสร้าง เช่น การขุดร่องเพื่อวางท่อ (Trenching) และการกลบหลังท่อ รวมทั้งมลสารที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อสร้าง*	• <u>คนงานก่อสร้าง</u> *- ผลกระทบทางกายภาพ*	• ฝุ่นละอองรวม (TSP) จากกิจกรรมการวางท่อฯ • มลสารที่เกิดจากเครื่องจักร • สถานะสุขภาพของคนงานก่อสร้าง	จากการคาดการณ์ความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม และมลสารที่เกิดจากเครื่องจักรจากการก่อสร้างโครงการ โดยจากการคาดการณ์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่า ค่าฝุ่นละอองรวมจากกิจกรรมการขุดเปิด และค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ในบรรยากาศจากเครื่องจักรก่อสร้าง ยังอยู่ในค่ามาตรฐานฯ แต่เนื่องจากคนงานก่อสร้างจะต้องสัมผัสฝุ่นและมลสารที่เกิดจากเครื่องจักร ในทุกวันที่ทำงาน ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	ฝุ่นละอองรวมและมลสารที่เกิดจากเครื่องจักร จะส่งผลให้มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ เช่น ไอ หายใจลำบาก ระคายเคือง เป็นต้น ดังนั้นความ**รุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	• ควบคุมให้ผู้รับเหมาฉีดพรมน้ำบริเวณพื้นที่ขุดเปิดหน้าดิน และเส้นทางคมนาคมในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้างอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง กรณีที่มีฝุ่นละอองสูงให้เพิ่มจำนวนครั้งในการฉีดพรมน้ำ เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง • การขนส่งวัสดุในการก่อสร้างชนิดที่สามารถฟุ้งกระจายหรือตกหล่นบนผิวจราจรต้องมีการปิดคลุมเมื่อมีการขนย้ายทุกครั้ง เพื่อป้องกันการตกหล่นหรือฟุ้งกระจายขณะขนส่งตลอดเส้นทาง • การก่อสร้างแบบขุดเปิด ให้เปิดหน้าดินในบริเวณที่จะก่อสร้างเป็นช่วงๆ และไม่เปิดหน้าดินพร้อมกันตลอดแนว และเมื่อวางท่อแล้วเสร็จให้ฝังกลบทันที • ตรวจสอบเครื่องมือเครื่องจักรและเครื่องยนต์ให้อยู่ในสภาพดี และพร้อมใช้งานอยู่เสมอ
	- ผลกระทบทางด้านจิตใจ	• สถานะสุขภาพของคนงาน/พนักงาน • สถานะทางสุขภาพจิตของคนงาน/พนักงาน	คนงานก่อสร้างต้องทำงานในพื้นที่ก่อสร้างจึงไม่สามารถหลีกเลี่ยงการสัมผัสฝุ่นละอองและมลสารมลสารที่เกิดจากเครื่องจักรได้ ซึ่งการรับสัมผัสอาจก่อให้เกิดความเครียดได้ **ดังนั้น โอกาสในการเกิดผลกระทบทางด้านจิตใจจะอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	ผลกระทบทางด้านจิตใจที่เกิดขึ้นจะอยู่ในรูปของความเครียด และความกังวลต่อผลกระทบจากฝุ่นละอองและมลสารที่รับสัมผัส **โดยความรุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	
	• <u>ประชาชน/สถานประกอบการที่อยู่ในรัศมี 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ และกลุ่มเสี่ยงที่ไวต่อการรับสัมผัส เช่น เด็ก คนชรา และผู้ป่วยโรคเรื้อรัง เป็นต้น</u> *- ผลกระทบทางด้านกายภาพ*	• ฝุ่นละอองรวม (TSP) จากกิจกรรมการวางท่อฯ • มลสารที่เกิดจากเครื่องจักร • สถานะสุขภาพของประชาชนในชุมชน/พนักงานของสถานประกอบการที่อยู่ในรัศมี 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ	จากการคาดการณ์ความเข้มข้นของฝุ่นละอองรวม และมลสารที่เกิดจากเครื่องจักรจากการก่อสร้างโครงการ ยังอยู่ในค่ามาตรฐานฯ แต่เนื่องจากประชาชน/สถานประกอบการอาจต้องสัมผัสฝุ่นทุกวันที่มีการก่อสร้าง ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	โรคระบบทางเดินหายใจ เป็นสาเหตุหลักของการเจ็บป่วยของผู้ป่วยนอกในพื้นที่ศึกษา ซึ่งฝุ่นจากการก่อสร้างอาจกระทบต่อผู้ป่วยได้ โดยฝุ่นละอองรวม (TSP) จะส่งผลให้มีอาการทางระบบทางเดินหายใจ เช่น ไอ หายใจลำบาก ระคายเคือง เป็นต้น โดยฝุ่นละอองรวมที่เกิดขึ้นหลังจากโครงการมีมาตรการฯ จะอยู่ในระดับร้อยละ 60 ของค่ามาตรฐาน ดังนั้น ในกรณีที่มีการรับสัมผัสระดับ**ความรุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	• ควบคุมให้ผู้รับเหมาฉีดพรมน้ำบริเวณพื้นที่ขุดเปิดหน้าดิน และเส้นทางคมนาคมในบริเวณใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้างอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง กรณีที่มีฝุ่นละอองสูงให้เพิ่มจำนวนครั้งในการฉีดพรมน้ำ เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง • จำกัดความเร็วรถบรรทุกวัสดุก่อสร้างของโครงการ ในช่วงที่ผ่านพื้นที่ชุมชนไม่ให้เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และในพื้นที่ทั่วไปไม่ให้เกิน 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง พร้อมติดตั้งป้ายจำกัดความเร็วบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง • การขนส่งวัสดุในการก่อสร้างชนิดที่สามารถฟุ้งกระจายหรือตกหล่นบนผิวจราจรต้องมีการปิดคลุมเมื่อมีการขนย้ายทุกครั้ง เพื่อป้องกันการตกหล่นหรือฟุ้งกระจายขณะขนส่งตลอดเส้นทาง • การก่อสร้างแบบขุดเปิด ให้เปิดหน้าดินในบริเวณที่จะก่อสร้างเป็นช่วงๆ และไม่เปิดหน้าดินพร้อมกันตลอดแนว และเมื่อวางท่อแล้วเสร็จให้ฝังกลบทันที • ป้องกันเศษดินเหนียว เศษโคลน หรือเศษทราย ที่ติดล้อรถก่อนนำรถออกจากพื้นที่ก่อสร้าง • ดับเครื่องยนต์ทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งานหรือเมื่อจอด • ตรวจสอบเครื่องมือเครื่องจักรและเครื่องยนต์ให้อยู่ในสภาพดีและพร้อมใช้งานอยู่เสมอ • หากพบข้อร้องเรียนความเดือดร้อนอันเนื่องมาจากโครงการ ให้ดำเนินการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขโดยเร็วที่สุด พร้อมบันทึกข้อร้องเรียน สาเหตุของปัญหา และรายละเอียดการแก้ไขปัญหาตามแบบฟอร์มข้อร้องเรียน และแจ้งผลการแก้ไขปรับปรุงประเด็นที่ได้รับการร้องเรียนผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น แจ้งโดยตรงกับผู้ร้องเรียน ติดประกาศที่หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น บอร์ดประชาสัมพันธ์โครงการ ทำหนังสือแจ้งหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แจ้งผ่านการประชุมหมู่บ้าน หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังกล่าว
	- ผลกระทบทางด้านจิตใจ	• กิจกรรมการวางท่อฯ • สถานะทางสุขภาพจิตของประชาชนในชุมชน/พนักงานของสถานประกอบการที่อยู่ในรัศมี 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซฯ	ฝุ่นละอองจากการก่อสร้างอาจก่อให้เกิดความรำคาญ และก่อความเครียดกับผู้รับสัมผัสได้ ในการหายใจฝุ่นจะเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ นอกจากนี้หากประชาชนในพื้นที่ไม่มีการรับทราบแผนการดำเนินงานเบื้องต้นอาจเกิดความเครียดและความวิตกกังวลซึ่งจะส่งผลกระทบทางด้านจิตใจได้ โดย**โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	ผลกระทบทางด้านจิตใจที่เกิดขึ้นจะอยู่ในรูปของความเครียด และความกังวลของประชาชนจากการรับสัมผัสฝุ่นและมลสารที่เกิดจากเครื่องจักร โดย**ความรุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	

ตารางที่ 5.4.2-7
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
2) เสียง *เสียงรบกวน จากเครื่องจักร/เครื่อง ยนต์ในการก่อสร้าง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกลหนัก การขุด และการขนส่งวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้าง เป็นต้น*	• <u>คนงานก่อสร้าง</u> - *ผลกระทบทางกายภาพ*	• กิจกรรมการเตรียมพื้นที่ • กิจกรรมการวางท่อฯ	จากการคำนวณระดับเสียงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการที่ระยะ 1 เมตรจากกิจกรรมการก่อสร้าง พบว่าระดับเสียงสูงสุด คือ กิจกรรมการเจาะลอด เท่ากับ 99.2 เดซิเบล (เอ) โดยโครงการกำหนดให้คนงานใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียง เช่น Ear Muff ซึ่งสามารถลดระดับเสียงลง 25 เดซิเบล (เอ) โดยคนงานจะต้องปฏิบัติงานทุกวันที่มีการก่อสร้าง ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพจะอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	การสัมผัสเสียงดังเป็นระยะเวลานาน ทุกๆ วัน จะทำให้สมรรถภาพการได้ยินลดลงได้ ดังนั้น ในกรณีที่มีการรับสัมผัส**ความรุนแรงของผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	• กำหนดระยะเวลาปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเครื่องจักรเสียงดัง ให้ทำงานได้ไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน และจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกัน คือ Ear Plug หรือ Ear Muff ที่มีมาตรฐาน และมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด คือ สามารถลดระดับเสียงลง 15 และ 25 เดซิเบล(เอ) ตามลำดับ • การเดินเครื่องจักรกลหนักที่มีเสียงดัง ต้องเร่งดำเนินการให้แล้วเสร็จโดยเร็วและติดเครื่องยนต์เฉพาะช่วงทำงานเท่านั้น และหยุดเครื่องทันทีเมื่อใช้งานเสร็จ • ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักรและเครื่องยนต์ โดยผู้ที่มีความรู้/ความชำนาญ เพื่อให้เครื่องมืออยู่ในสภาพดี และพร้อมใช้งานอยู่เสมอ และเมื่อกรณีพบว่าเกิดความชำรุดเสียหายให้แก้ไขปรับปรุงทันที
	- *ผลกระทบทางด้านจิตใจ*	• สถานะทางสุขภาพจิตของคนงาน/พนักงาน • สถานะสุขภาพของคนงาน/พนักงาน	การรับสัมผัสเสียงดังทุกวันของคนงานสามารถก่อให้เกิดความเครียดจากพฤติกรรมการใช้เสียงในการสื่อสาร เช่น การตะโกนคุย เป็นต้น ซึ่งหากมีสภาวะจิตใจและร่างกายไม่พร้อมกับการได้รับเสียงดัง จะก่อให้เกิดความเครียด **ดังนั้น โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	ผลกระทบทางด้านจิตใจที่เกิดขึ้นจะอยู่ในรูปของความเครียดจากการรับสัมผัสเสียงดัง และความกังวลต่อผลกระทบทางด้านเสียงที่เกิดขึ้น ซึ่งเสียงรบกวนอาจมีผลต่อสุขภาพจิต เช่น เกิดความรู้สึกรำคาญ ทำให้การสื่อสารและความรับรู้และเข้าใจระหว่างบุคคลล้มเหลว ได้รับผลกระทบต่องานที่ต้องใช้สมาธิสูง เสียงรบกวนมีผลกระทบในแง่ลบต่ออารมณ์ ความรู้สึกผ่อนคลาย และลดโอกาสความเป็นส่วนตัว (Crocker, 1998) **ดังนั้นความรุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	
	• <u>ประชาชน/พนักงานในสถานประกอบการที่อยู่ในรัศมี 500 เมตรจากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซของโครงการ</u> - *ผลกระทบทางด้านกายภาพ*	• กิจกรรมการเตรียมพื้นที่ • กิจกรรมการวางท่อฯ • สถานะสุขภาพของประชาชน/พนักงานในสถานประกอบการที่อยู่ในรัศมี 500 เมตรจากแนวท่อฯ โครงการ	จากการประเมิน ระดับเสียงจากกิจกรรมเจาะลอดต่อพื้นที่อ่อนไหว คือ รร.ชุมชนบริษัทน้ำตาลตะวันออก พบว่า จะมีระดับเสียงจากกิจกรรมการเจาะลอดเท่ากับ 60.1 เดซิเบล (เอ) คิดเป็นร้อยละ 85.9 ของค่ามาตรฐาน โดยคนงานจะต้องปฏิบัติงานทุกวันที่มีการก่อสร้าง **โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	การสัมผัสเสียงดังเป็นระยะเวลานาน ทุกๆ วัน จะทำให้สมรรถภาพการได้ยินลดลงได้ ดังนั้น ในกรณีที่มีการรับสัมผัส**ความรุนแรงของผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	• ประชาสัมพันธ์รายละเอียดแผนการก่อสร้างให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้นำชุมชน เป็นต้น ทราบเป็นการล่วงหน้าอย่างน้อย 1 เดือน ก่อนเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ • กิจกรรมก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงดัง ให้ดำเนินการเฉพาะช่วงเวลากลางวัน (08.00-18.00 น.) ทั้งนี้ ยกเว้นกิจกรรมที่ต้องดำเนินการต่อเนื่อง โดยโครงการต้องแจ้งแผนการดำเนินงานให้ผู้นำชุมชนท้องถิ่น และหน่วยงานในพื้นที่ได้รับทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 2 สัปดาห์ • ติดตั้งกำแพงกั้นเสียงชั่วคราวบริเวณที่มีการวางท่อส่งก๊าซฯ ด้วยวิธีการขุดเปิดบริเวณ KP 0+000 และ KP 2+300 และบริเวณบ่อส่งสำหรับการดันลอด/เจาะลอดท่อที่ KP 0+445, KP 1+263 และ KP 2+118 กำหนดให้ติดตั้งกำแพงกั้นเสียงชั่วคราวซึ่งมีความสูงจากระดับพื้นดินไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร โดยเบื้องต้นเลือกใช้วัสดุเป็นแผ่นโลหะที่มีความหนาประมาณ 0.64 มิลลิเมตร (Steel 24 ga) ขึ้นไป ซึ่งมีค่าการสูญเสียการส่งผ่านเท่ากับ 18 เดซิเบล(เอ) หรือวัสดุอื่นๆ ที่มีความสามารถในการลดเสียงเท่ากัน • การเดินเครื่องจักรกลหนักที่มีเสียงดัง ต้องเร่งดำเนินการให้แล้วเสร็จโดยเร็วและติดเครื่องยนต์เฉพาะช่วงทำงานเท่านั้น และหยุดเครื่องทันทีเมื่อใช้งานเสร็จ • ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักรและเครื่องยนต์ โดยผู้ที่มีความรู้/ความชำนาญ เพื่อให้เครื่องมืออยู่ในสภาพดี และพร้อมใช้งานอยู่เสมอ และเมื่อกรณีพบว่าเกิดความชำรุดเสียหายให้แก้ไขปรับปรุงทันที
	- *ผลกระทบทางด้านจิตใจ*	• กิจกรรมการวางท่อฯ • สถานะทางสุขภาพจิตของคนในชุมชน/พนักงานในสถานประกอบการที่อยู่ใน • รัศมี 500 เมตรจากแนวท่อฯ โครงการ	เสียงจากการก่อสร้างอาจก่อให้เกิดความรำคาญ ความหงุดหงิด อาจส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน แต่เนื่องจากการก่อสร้างจะดำเนินการเป็นช่วงๆ และใช้เวลาสั้นๆ ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพจะอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	เสียงรบกวนอาจมีผลต่อสุขภาพจิต เช่น เกิดความรู้สึกรำคาญ ทำให้การสื่อสารและความรับรู้และเข้าใจระหว่างบุคคลล้มเหลว ได้รับผลกระทบต่องานที่ต้องใช้สมาธิสูง เสียงรบกวนมีผลกระทบในแง่ลบต่ออารมณ์ ความรู้สึกผ่อนคลาย และลดโอกาสความเป็นส่วนตัว (Crocker, 1998) ดังนั้น **ความรุนแรงของผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (2 x 3 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	

ตารางที่ 5.4.2-7

สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
2) เสียง (ต่อ)						• หากพบข้อร้องเรียนความเดือดร้อนอันเนื่องมาจากโครงการ ให้ดำเนินการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขโดยเร็วที่สุด พร้อมบันทึกข้อร้องเรียน สาเหตุของปัญหา และรายละเอียดการแก้ไขปัญหาตามแบบฟอร์มข้อร้องเรียน และแจ้งผลการแก้ไขปรับปรุงประเด็นที่ได้รับการร้องเรียนผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น แจ้งโดยตรงกับผู้ร้องเรียน ติดประกาศที่หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น บอร์ดประชาสัมพันธ์โครงการ ทำหนังสือแจ้งหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แจ้งผ่านการประชุมหมู่บ้าน หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังกล่าว
3) อุบัติเหตุจากการคมนาคม *การขนส่งในระยะก่อสร้างจะมีปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้นบนถนนใกล้เคียงที่จะใช้เป็นเส้นทางขนส่งเครื่องจักร อุปกรณ์ วัสดุก่อสร้าง และรับส่งพนักงานโดยเส้นทางคมนาคมดังกล่าวยังสามารถรองรับปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นได้ และโครงการได้เลือกใช้วิธีการเจาะลอด หรือดันลอดเพื่อลดผลกระทบด้านการกีดขวางการจราจร*	• <u>ประชาชน/พนักงานในสถานประกอบการที่ใช้เส้นทาง ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3574 ถนน เกียรติร่วมมิตร9 และถนนในนิคมฯ</u> • <u>ประชาชน/พนักงานในสถานประกอบการรัศมี 500 เมตรจากแนวกึ่งกลางท่อส่งก๊าซฯ โครงการ</u> - *ผลกระทบทางด้านกายภาพ*	• การขนส่งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องจักร ในระยะก่อสร้าง • การเดินทางของประชาชนและพนักงานในสถานประกอบการที่ใช้ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3574 ถนนเกียรติร่วมมิตร 9 และถนนในนิคมฯ • สถิติอุบัติเหตุจากการคมนาคมขนส่ง	จากการตรวจสอบสาเหตุการป่วยของผู้ป่วยนอกในพื้นที่ศึกษา พบว่า อุบัติเหตุ ไม่ใช่ปัจจัยหลักของการเจ็บป่วย อย่างไรก็ตาม การขนส่งของโครงการเป็นการเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่ได้ ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพอยู่ในระดับน้อย (2)**	ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุจากการจราจรขึ้นอาจส่งผลกระทบถึงขั้นเสียชีวิตได้ หรืออาจเกิดผลกระทบไปสู่ต่อชุมชนในบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ ดังนั้น **ความรุนแรงของผลกระทบอยู่ในระดับสูง (3)**	**ปานกลาง (2 x 3 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	• ประชาสัมพันธ์รายละเอียดแผนการก่อสร้างให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้นำชุมชน เป็นต้น ทราบเป็นการล่วงหน้าอย่างน้อย 1 เดือน ก่อนเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ • ติดป้ายแสดงชื่อโครงการ เจ้าของโครงการ ระบุวันเริ่มต้นโครงการและวันสิ้นสุดโครงการชื่อผู้รับเหมาก่อสร้าง พร้อมเบอร์โทรศัพท์แจ้งให้ผู้ใช้รถใช้ถนนที่ผ่านบริเวณก่อสร้างได้ทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนเริ่มงานก่อสร้างอย่างน้อย 1 เดือน เพื่อใช้ความระมัดระวัง เมื่อจะสัญจรผ่าน • กำหนดให้บริษัทรับเหมาจัดทำแผนจราจรเสนอต่อโครงการเพื่อพิจารณาก่อนเริ่มกิจกรรมก่อสร้างวางท่อส่งก๊าซฯ ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดเส้นทางขนส่งวัสดุอุปกรณ์ ช่วงเวลาการขนส่ง การติดตั้งป้าย/เครื่องหมายจราจรบนผิวทาง และระยะเวลาในการก่อสร้าง • จัดเตรียมพื้นที่ก่อสร้างให้มีแสงสว่างเพียงพอ และกั้นเขตพื้นที่ก่อสร้างออกจากเส้นทางจราจรให้ชัดเจน โดยใช้แผงกั้น กรวย พร้อมติดตั้งเครื่องหมายจราจร ป้ายเตือน ป้ายแนะนำ สัญญาณไฟจราจรชั่วคราวและไฟสัญญาณกระพริบให้เห็นแนวก่อสร้างชัดเจน และป้ายสัญญาณจราจรที่ติดตั้งต้องสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ทั้งเวลากลางวันและเวลากลางคืนก่อนถึงพื้นที่ก่อสร้างอย่างน้อย 150 เมตร หรือตามที่หน่วยงานเจ้าของพื้นที่กำหนด และต้องตรวจสอบบำรุงรักษาป้ายและสัญญาณไฟต่างๆ ให้อยู่ในสภาพดีตลอดเวลา และต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขโดยทันทีที่เกิดความเสียหาย ชำรุด หรือสูญหาย • จัดให้มีเจ้าหน้าที่อำนวยการจราจร บริเวณพื้นที่ก่อสร้างและประสานงานกับเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรในพื้นที่ เพื่ออำนวยความสะดวกด้านการจราจร • ต้องไม่วางกองวัสดุที่มีความจำเป็นต้องใช้งานในลักษณะกีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการจราจร และต้องขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้งานออกจากพื้นที่ก่อสร้างทันที รวมทั้งจำกัดจำนวนการขนย้ายท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปวางเรียงหน้างานในแต่ละจุดให้พอดีกับปริมาณงานที่สามารถปฏิบัติได้ในแต่ละวัน เพื่อไม่ให้กองกีดขวางการจราจร • กั้นเขตพื้นที่ก่อสร้างโดยรอบบริเวณเขตพื้นที่บ่อรับ-บ่อส่ง ให้มีระยะปลอดภัยและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ พร้อมติดตั้งป้ายสัญญาณและ/หรือเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย หรือบริเวณพื้นที่ที่มีเครื่องจักรกลกำลังปฏิบัติให้เห็นอย่างชัดเจน
	- *ผลกระทบทางด้านจิตใจ*	• การกีดขวางการจราจร • สถานะทางสุขภาพจิตของประชาชน/พนักงานในสถานประกอบการในรัศมี 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซของโครงการ	การเกิดอุบัติเหตุจากการคมนาคมอาจมีโอกาสเกิดมากขึ้น หากโครงการไม่มีมาตรการควบคุมและการขนส่งของโครงการมีการใช้รถบรรทุกใหญ่ จึงอาจสร้างความไม่สบายใจต่อผู้สัญจรผ่านพื้นที่ก่อสร้างได้ ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบทางด้านจิตใจจะอยู่ในระดับน้อย (2)**	ในกรณีเกิดอุบัติเหตุอาจส่งผลต่อความเสียหายของผู้ประสบเหตุและครอบครัวได้ ซึ่งความเสียหายจากอุบัติเหตุอาจจะส่งผลกระทบได้ ตั้งแต่ขั้นบาดเจ็บจนถึงเสียชีวิตได้ ดังนั้น**ความรุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับสูง (3)**	**ปานกลาง (2 x 3 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	

ตารางที่ 5.4.2-7
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
3) อุบัติเหตุจากการคมนาคม (ต่อ)						• อบรมและควบคุมพนักงานขับรถที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทุกชนิด ให้ปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัดรวมทั้งการตรวจสอบสภาพเครื่องยนต์รถตามคู่มือการบำรุงรักษารถทุกครั้งก่อนใช้งาน • เมื่อการก่อสร้างในเขตทางถนนแล้วเสร็จ ให้ขนย้ายวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ไม่ใช้งานออกไปทันที และทำความสะอาด/คืนพื้นที่ทางเท้า หรือทางเข้า-ออก ให้อยู่ในสภาพเดิมและเรียบร้อย • เมื่อวางท่อก๊าซธรรมชาติเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการถมดินกลับและหลังการกลบฝังท่อส่งก๊าซธรรมชาติในแต่ละช่วงแล้ว จะต้องดูแลและปรับคืนสภาพพื้นที่ในเขตทางและพื้นที่ก่อสร้างชั่วคราวให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือดีกว่าเดิมภายหลังก่อสร้างแล้วเสร็จโดยเร็ว เศษวัสดุต่างๆ ที่เกิดจากการก่อสร้างต้องนำออกจากพื้นที่ให้หมด รวมทั้งติดตั้งป้ายเตือนและสัญลักษณ์แนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติให้สามารถเห็นได้ชัดเจน • จัดพื้นที่จอดรถขนส่งวัสดุอุปกรณ์ และรถขนส่งคนงานภายในพื้นที่กำหนดไว้และไม่อยู่ในตำแหน่งที่กีดขวางการจราจร รวมทั้งจัดวางเครื่องจักร อุปกรณ์และวัสดุก่อสร้างให้เป็นระเบียบเรียบร้อยภายในเขตพื้นที่ก่อสร้างเท่านั้น • หากพบข้อร้องเรียนความเดือดร้อนอันเนื่องมาจากโครงการ ให้ดำเนินการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขโดยเร็วที่สุด พร้อมบันทึกข้อร้องเรียน สาเหตุของปัญหา และรายละเอียดการแก้ไขปัญหาตามแบบฟอร์มข้อร้องเรียน และแจ้งผลการแก้ไขปรับปรุงประเด็นที่ได้รับการร้องเรียนผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น แจ้งโดยตรงกับผู้ร้องเรียน ติดประกาศที่หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น บอร์ดประชาสัมพันธ์โครงการ ทำหนังสือแจ้งหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แจ้งผ่านการประชุมหมู่บ้าน หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังกล่าว
4) สาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย *การก่อสร้างแต่ละขั้นตอน อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ หากไม่มีความระมัดระวังอาจส่งผลต่อผู้ปฏิบัติงานหรือประชาชนในบริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้ยังอาจได้รับผลกระทบด้านสุขภาพจากการทำงาน ซึ่งสามารถลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น โดยปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านอาชีวอนามัย*	• <u>คนงานก่อสร้าง</u> *- ผลกระทบทางด้านกายภาพ*	• ฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง มลสารจากเครื่องจักร เสียงดังจากการปฏิบัติงานและการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์ • สถิติการเกิดอุบัติเหตุ • มาตรการด้านสุขภาพ • มาตรการด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัย	การก่อสร้างมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุและการเจ็บป่วยจากกิจกรรมการก่อสร้างได้ เช่น การขุดเจาะเพื่อวางท่อเสียงดังจากการวางท่อ และลักษณะท่าทางการทำงานที่ไม่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเจ็บป่วยได้ ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	กรณีที่บริษัทรับเหมาก่อสร้างไม่คำนึงถึงความปลอดภัยของคนงานก่อสร้างดีพออาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุระหว่างการปฏิบัติงานได้ ระดับความรุนแรงจากอุบัติเหตุอาจส่งผลให้คนงานก่อสร้างบาดเจ็บหรืออาจถึงขั้นเสียชีวิตได้ ดังนั้น **ระดับความรุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับสูง (3)**	**ปานกลาง (3 x 3 = 9)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	**(ก) มาตรการทั่วไป** • จัดทำข้อกำหนดหรือแผนปฏิบัติการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม • ป้องกันพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้สัญจร และประชาชนใกล้เคียงโดยการปิดล้อมพื้นที่ด้วยวัสดุที่เหมาะสม รวมทั้งล้อมรั้วรอบพื้นที่สำนักงานชั่วคราว เพื่อควบคุมการเข้า-ออกให้ผ่านทางประตูด้านหน้าเพียงทางเดียว • กำหนดระยะเวลาปิด-เปิดประตูทางเข้า • พนักงานของบริษัทผู้รับเหมาจะต้องติดบัตรก่อนเข้า-ออกพื้นที่สำนักงานชั่วคราว • ควบคุมดูแลพฤติกรรมคนงานอย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้ก่อความเดือดร้อนแก่คนในพื้นที่ • กำหนดบทลงโทษ กรณีที่คนงานฝ่าฝืน ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนดไว้ • ประสานงานขอความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ตำรวจในพื้นที่ ช่วยสอดส่องดูแลความประพฤติ และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของคนงานก่อสร้าง • ติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือไว้ในสำนักงานชั่วคราว และบริเวณที่สังเกตเห็นโดยง่าย
	- ผลกระทบทางด้านจิตใจ	• ฝุ่นละอองจากการก่อสร้าง มลสารจากเครื่องจักร เสียงดังจากการปฏิบัติงานและการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์ • สถิติการเกิดอุบัติเหตุ • มาตรการด้านสุขภาพ • มาตรการด้านอาชีวอนามัย และความปลอดภัย • สถานะทางสุขภาพจิตของคนงานก่อสร้าง	ในการก่อสร้างอาจเกิดสภาวะการณ์ที่ไม่ปลอดภัยจากการทำงานโดยขาดอุปกรณ์ป้องกัน จึงทำให้ส่งผลกระทบต่อสภาวะจิตใจของคนงาน ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบทางด้านจิตใจจะอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	ผลกระทบทางด้านจิตใจจะเกิดขึ้นในรูปของความไม่สบายใจจากการรับสัมผัสมลสารจากการก่อสร้าง เสียงดัง และการปฏิบัติงานอาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บโดยอาจกระทบต่อสภาพจิตใจของคนงานที่เกิดการบาดเจ็บได้ แต่เนื่องจากโครงการมีมาตรการในการลดผลกระทบ จึงทำให้**ความรุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	

ตารางที่ 5.4.2-7
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
4) สาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย (ต่อ)						• จัดให้มีการฝึกอบรมด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานแก่คนงาน โดยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยก่อนเริ่มก่อสร้าง • จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างการก่อสร้าง รวมทั้งตรวจสอบดูแลการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัย • จัดให้มีและบังคับใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับคนงานให้เหมาะสมกับประเภทของงาน ได้แก่ หมวกนิรภัย รองเท้านิรภัย แว่นตากันเศษวัสดุ ที่อุดหูลดเสียง ครอบหูลดเสียง เป็นต้น • ผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่ในการผสมผงโซเดียมเบนโทไนท์ ให้สวมอุปกรณ์ป้องกัน เช่น หน้ากากกันฝุ่น แว่นตากันฝุ่น และถุงมือกันฝุ่น เป็นต้น เพื่อป้องกันการสัมผัสผงโซเดียมเบนโทไนท์ • บริเวณที่มีการติดตั้งเครื่องจักรต้องมีการกั้นแบ่งเขตพื้นที่ให้ชัดเจน รวมทั้งจัดวางอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ อย่างเป็นระเบียบ • ติดป้ายสัญลักษณ์ และป้ายเตือนในบริเวณที่อาจเกิดอันตราย เช่น “เขตก่อสร้าง” “เขตสวมหมวกนิรภัย” เป็นต้น • ห้ามผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในเขตก่อสร้าง • จัดให้มีระบบใบอนุญาตปฏิบัติงาน (Work Permit) สำหรับงานประเภทที่ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย เช่น งานเชื่อมท่อ งานตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยรังสี เป็นต้น • จัดอบรม ให้ความรู้ความเข้าใจ เพื่อเสริมสร้างทักษะในการเชื่อมต่อท่อตามข้อกำหนดการทำงาน (Procedure) แก่คนงานก่อนปฏิบัติงานจริง • การป้องกันอัคคีภัยในพื้นที่ก่อสร้าง โดยห้ามจุดหรือก่อไฟ ยกเว้นกรณีที่ได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับความร้อน เตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ดับเพลิงและจัดให้มีจำนวนที่เพียงพอ • ตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักร และเครื่องยนต์ให้อยู่ในสภาพดี และพร้อมใช้งานอยู่เสมอ และหากพบว่าอุปกรณ์ชำรุดให้ดำเนินการซ่อมแซมจนอยู่ในสภาพดี ก่อนนำมาใช้งาน • เมื่อมีการบาดเจ็บหรืออุบัติเหตุเกิดขึ้นจากการทำงาน ต้องรายงานให้ผู้ควบคุมงานทราบโดยทันที และจัดทำรายงานบันทึกกรณีเกิดอุบัติเหตุที่อธิบายถึงสาเหตุ วิธีการแก้ไข และผลเสียหายที่เกิดขึ้น • การเลือกที่ตั้งและก่อสร้างสำนักงานชั่วคราว (Site Office) โครงการจะต้องได้รับอนุญาตหรือยินยอมจากเจ้าของพื้นที่หรือหน่วยงานรับผิดชอบก่อนดำเนินการ • จัดให้มีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นไว้ที่สำนักงานก่อสร้างชั่วคราว และจัดให้มียานพาหนะพร้อมไว้เสมอสำหรับการนำผู้ประสบอุบัติเหตุส่งโรงพยาบาลได้ทันทีในระหว่างที่มีอุบัติเหตุขณะทำงาน • จัดให้มีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยหรือเวรยามตลอด 24 ชั่วโมง บริเวณพื้นที่กองเก็บวัสดุ และสำนักงานก่อสร้างชั่วคราว • กำกับให้ผู้รับเหมาปฏิบัติตามกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการตรวจสุขภาพของลูกจ้างและส่งผลการตรวจวัดแก่พนักงานตรวจแรงงาน พ.ศ.2547 และประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดแบบสมุดสุขภาพประจำตัวของลูกจ้างที่ทำงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยง และแบบแจ้งผลการตรวจสุขภาพของลูกจ้างที่พบความผิดปกติหรือการเจ็บป่วยการให้การรักษาพยาบาล และการป้องกันแก้ไข พ.ศ.2551

ตารางที่ 5.4.2-7
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
4) สาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย (ต่อ)						• จัดทำบัญชีรายชื่อคนงานก่อสร้าง แจ้งจำนวน และโรคประจำตัวของคนงานก่อสร้างแก่สถานบริการสาธารณสุขในพื้นที่ที่รับผิดชอบทราบ 1 เดือน ก่อนเริ่มการก่อสร้าง • เมื่อวางท่อก๊าซธรรมชาติเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการถมดินกลับและหลังการกลบฝังท่อส่งก๊าซธรรมชาติในแต่ละช่วงแล้ว จะต้องดูแลและปรับคืนสภาพพื้นที่ในเขตทางและพื้นที่ก่อสร้างชั่วคราวให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือดีกว่าเดิมภายหลังก่อสร้างแล้วเสร็จโดยเร็ว เศษวัสดุต่างๆ ที่เกิดจากการก่อสร้างต้องนำออกจากพื้นที่ให้หมด รวมทั้งติดตั้งป้ายเตือนและสัญลักษณ์แนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติให้สามารถเห็นได้ชัดเจน • ควบคุมกำกับผู้รับเหมาให้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด รวมทั้งการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ติดตามผลกระทบอันเนื่องมาจากการวางท่อของโครงการ และหากพบปัญหาหรือความเสียหายเกิดขึ้นให้เร่งประสานงาน และดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยเร็ว **(ข) งานขุดเปิดพื้นที่ และงานฝังกลบ** • บริษัทฯ ต้องประสานไปยังหน่วยงานเจ้าของระบบสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้องตามแนววางท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการเพื่อขอทราบข้อมูลรายละเอียดระบบสาธารณูปโภค ตำแหน่ง ระดับความลึก และแนวทางด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานใกล้กับหรืออาจกระทบกับระบบสาธารณูปโภคที่พบในปัจจุบันก่อนเข้าดำเนินการ • ก่อนนำรถแบ็คโฮออกปฏิบัติงาน ต้องตรวจให้แน่ใจว่ารถแบ็คโฮอยู่ในสภาพใช้การได้ดีและปลอดภัย • เมื่อมีการขุดด้วยเครื่องจักร ห้ามผู้ปฏิบัติงานลงไปในบ่อรับ-บ่อส่ง หรือบริเวณใกล้เคียงที่อาจเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของเครื่องจักร • บริเวณปากหลุมบ่อรับ-บ่อส่ง ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพื่อป้องกันการตกหลุม และจัดให้มีแสงสว่างและไฟกระพริบเตือนให้เพียงพอตลอดเวลา • กั้นเขตพื้นที่ก่อสร้าง พร้อมติดตั้งป้ายสัญญาณแสดงบริเวณที่ทำการขุดและเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตรายขณะที่รถแบ็คโฮกำลังปฏิบัติงานให้เห็นอย่างชัดเจน • ควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน • ควบคุมดูแลการปฏิบัติงานขุดเปิดพื้นที่ ให้มีมาตรการป้องกันดินถล่มที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงาน เช่น ติดตั้ง Sheet Pile บริเวณโดยรอบพื้นที่ขุดเปิด หรือพิจารณาความลาดชันของผนังบ่อให้เหมาะสม เป็นต้น **(ค) งานเชื่อมท่อส่งก๊าซฯ** • ตรวจสอบสภาพเครื่องเชื่อมท่อก๊าซให้อยู่ในสภาพที่ดีก่อนนำมาใช้งาน หากพบว่าชำรุดให้รีบซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี ก่อนใช้งาน • ควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับงานเชื่อม เช่น หน้ากากเชื่อม แว่นตาลดแสง

ตารางที่ 5.4.2-7
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
4) สาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย (ต่อ)						• กั้นเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการเชื่อมท่อ พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย และไม่ทำงานใกล้วัตถุไวไฟ • เศษโลหะหรือประกายไฟจะต้องจำกัดให้อยู่เฉพาะบริเวณพื้นที่ทำงานเชื่อมท่อและต้องระวังไม่ให้เศษโลหะหรือประกายไฟไปสัมผัสกับวัสดุติดไฟ • จัดให้มีถังดับเพลิงพร้อมใช้งานในบริเวณที่ทำการเชื่อมท่อตลอดเวลา **(ง) งานตรวจสอบรอยเชื่อม** • จัดให้มีผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยวิธีทดสอบที่ไม่ทำลายสภาพ (Non Destructive Testing : NDT) • ควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น ถุงมือ หมวกนิรภัย และรองเท้านิรภัย เป็นต้น • กั้นบริเวณพื้นที่ที่ดำเนินการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยรังสี และติดตั้งเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย พร้อมทั้งจัดให้มีระบบการขออนุญาตเข้าทำงาน (Work Permit) • ผู้ปฏิบัติงานควรตรวจสอบและติด Film Badge ก่อนเข้าปฏิบัติงาน • พื้นที่ปฏิบัติงานตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยการรังสี ต้องจัดให้มีป้ายรังสีแสดงไว้โดยมีข้อความและสัญลักษณ์ในป้าย ดังนี้ **(จ) งานต่อเชื่อมท่อส่งก๊าซฯ เดิม** • ประสานงานเจ้าหน้าที่ส่วนปฏิบัติการระบบท่อเขต 1 (ปท.1) ของ ปตท. เพื่อแจ้งกำหนดการและชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับงานต่อเชื่อม และงานด้านความปลอดภัยต่างๆ ในระหว่างการปฏิบัติงาน • ก่อนทำการเชื่อมต่อผู้รับเหมาจะต้องจัดทำ Tie-in Procedure, Safety Procedure และ Emergency Response Procedure เสนอ บริษัทฯ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ • จัดเตรียมบุคลากรที่รับผิดชอบในการเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซฯ ทั้งในส่วนของบริษัทฯ และผู้รับเหมาก่อสร้าง • จัดให้มีการประชุมผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานก่อนดำเนินการเพื่อให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน ทั้งในส่วนของบริษัทฯ และผู้รับเหมาก่อสร้าง เพื่ออธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซฯ ให้แก่ผู้รับผิดชอบรับทราบก่อนดำเนินการ • เจ้าหน้าที่ของ บริษัทฯ ทำการอบรมกฎความปลอดภัยทั่วไป การขอใบอนุญาตทำงาน และการปฏิบัติตัวเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ให้กับผู้รับเหมาและผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่จะเข้ามาทำการปฏิบัติงานเชื่อมต่อเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน • ตรวจสอบรายละเอียดด้านความพร้อมของเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน โดยมีเจ้าหน้าที่ของบริษัทฯ เป็นผู้ควบคุม • จัดเตรียมและตรวจสอบอุปกรณ์สำหรับเหตุฉุกเฉิน เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉิน ดังนี้

ตารางที่ 5.4.2-7
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
4) สาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย (ต่อ)						• รถดับเพลิง สำรองไว้ในพื้นที่โครงการตลอดระยะเวลาในการดำเนินงานต่อเชื่อม โดยการประสานขอความร่วมมือและเตรียมความพร้อมร่วมกับนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด/หน่วยงานบรรเทาสาธารณภัยในท้องถิ่น • ประสานขอความร่วมมือ และเตรียมความพร้อมร่วมกับโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลใกล้เคียงในการจัดเตรียมรถพยาบาล/พยาบาล อย่างน้อย 1 คน สำรองไว้ในพื้นที่ดำเนินงานตลอดช่วงระยะเวลาที่มีการเชื่อมต่อกับท่อส่งก๊าซเดิม • เครื่องดับเพลิงผงเคมีแห้ง (Dry Chemical Fire Extinguisher) จำนวน 2 ชุด สำรองไว้ในพื้นที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลา • เครื่องตรวจวัดปริมาณก๊าซ (Gas Detector) จำนวน 1 ชุด ในพื้นที่ปฏิบัติงานเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซฯ • ติดตั้งป้ายเตือน และราวเหล็กหรือแผงคอนกรีตบริเวณโดยรอบที่ทำงานต่อเชื่อม เพื่อป้องกันบุคคลภายนอก และต้องประสานงานกับ Gas Control ในเรื่องของความดันของก๊าซฯในท่อขณะทำการต่อเชื่อม เพื่อให้ความดันอยู่ในช่วงที่กำหนดและแจ้งเวลาเริ่มต้น-สิ้นสุดของงาน **(ฉ) งานวางท่อลงสู่ร่องขุด** • จัดให้มีการตรวจสอบสภาพของรถแบ็คโฮ และอุปกรณ์ในการยกให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานก่อนเริ่มงาน • ตรวจสอบไม่ให้มีสิ่งกีดขวาง หรือคนอยู่ในระยะที่อาจเกิดอันตรายจากการยกท่อ • ควบคุมให้ผู้ปฏิบัติงานสวมหมวกนิรภัย รองเท้าพื้นยางหุ้มส้น และ Ear Plug ตลอดเวลาปฏิบัติงาน **(ช) งานวางท่อส่งก๊าซใกล้เคียงกับสาธารณูปโภคอื่นๆ** • บริษัทฯ ต้องประสานไปยังหน่วยงานเจ้าของระบบสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้องตามแนววางท่อส่งก๊าซของโครงการ เพื่อขอทราบข้อมูลรายละเอียดระบบสาธารณูปโภค ตำแหน่ง ระดับความลึก และแนวทางด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานใกล้หรืออาจกระทบกับระบบสาธารณูปโภคที่พบในปัจจุบันก่อนเข้าดำเนินการ • บริษัทฯ ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ควบคุมการทำงานของบริษัทรับเหมาอย่างใกล้ชิด เพื่อให้มีความระมัดระวังมากขึ้น รวมทั้งการติดตามผลกระทบอันเนื่องมาจากการวางท่อส่งก๊าซฯ และหากพบปัญหาหรือความเสียหายเกิดขึ้น ให้เร่งประสานงานแก้ไขปัญหาโดยเร็ว • เมื่อวางท่อก๊าซธรรมชาติเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการถมดินกลับ และหลังการกลบฝังท่อส่งก๊าซธรรมชาติในแต่ละช่วงแล้ว จะต้องดูแลและปรับคืนสภาพพื้นที่ในเขตทางและพื้นที่ก่อสร้างชั่วคราวให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือดีกว่าเดิมภายหลังก่อสร้างแล้วเสร็จโดยเร็ว เศษวัสดุต่างๆ ที่เกิดจากการก่อสร้างต้องนำออกจากพื้นที่ให้หมด รวมทั้งติดตั้งป้ายเตือนและสัญลักษณ์แนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติให้สามารถเห็นได้ชัดเจน **(ซ) งาน Commissioning** • ผู้ปฏิบัติงานในขณะที่ใช้ก๊าซไนโตรเจนไล่อากาศภายในท่อส่งก๊าซฯ ก่อนที่จะดำเนินการจ่ายก๊าซ ต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันเสียง เช่น Ear Plug ในขณะปฏิบัติงาน

ตารางที่ 5.4.2-7
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
4) สาธารณสุข อาชีวอนามัย และความปลอดภัย (ต่อ)						(ฌ) ด้านความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุจากบุคคลที่ 3 • การติดตั้งป้ายเตือนแสดงตำแหน่งแนววางท่อส่งก๊าซ และเบอร์โทรศัพท์ในการแจ้งเหตุฉุกเฉิน (ญ) การขนย้ายและการจัดเก็บท่อส่งก๊าซฯ • จัดเก็บท่อในลักษณะที่ผู้รับเหมาได้ตกลงไว้กับบริษัทฯ และจะต้องดูแลอย่างดีเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความเสียหายกับท่อ • ต้องปรับวัสดุรองท่อ ให้ได้ระดับก่อนที่จะนำท่อลงวาง รวมทั้งจัดหาอุปกรณ์สำหรับป้องกันการพังทลายของกองท่อในแนวท่อที่วางเป็นฐาน เพื่อให้แน่ใจว่าการสัมผัสระหว่างท่อกับไม้รองท่อมีความมั่นคง • การส่งคืนพื้นที่หลังการก่อสร้าง ให้บริษัทฯ เก็บวัสดุต่างๆ รวมถึงขยะมูลฝอยต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบพื้นที่ • ควบคุมผู้รับเหมาให้เรียงท่อส่งก๊าซธรรมชาติ อยู่ภายในพื้นที่ที่ได้กันไว้เพื่อเป็นเขตก่อสร้างเท่านั้น ทั้งนี้พื้นที่ที่มีกิจกรรมก่อสร้างในเขตทางถนนจะอยู่ในพื้นที่ว่างในเขตทาง และการติดตั้งเครื่องหมายจราจรในช่วงที่มีกิจกรรมก่อสร้างจะใช้พื้นที่ผิวจราจรบริเวณไหล่ทางถนนเท่านั้นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ที่สัญจรไป-มา
5) การเพิ่มขึ้นของแรงงานจากต่างถิ่น	• <u>ประชาชน/พนักงานในสถานประกอบการในรัศมี 500 เมตรจากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ โครงการ</u> *- ผลกระทบทางด้านกายภาพ*	• ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน • สุขภาวะในชุมชน • ปัญหายาเสพติด • การเจ็บป่วยเนื่องจากโรคติดต่อจากคนงาน • ผลกระทบต่อการบริการสุขภาพ	การปฏิบัติงานหากไม่มีการดูแลเรื่องความปลอดภัยในสถานที่ก่อสร้างก็มีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุหรือการเจ็บป่วยได้ และในกรณีที่เกิดอุบัติภัยขึ้นคนงานจะใช้บริการระบบสาธารณสุขในพื้นที่ โดยปัจจุบันหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่มีปัญหาการขาดแคลนบุคลากรจึงอาจประสบปัญหาได้ โดยในปี 2555-2559 ในพื้นที่มีโรคเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ได้แก่ อุจาระร่วง ไข้หรือไข้ไม่ทราบสาเหตุ โรคปอดบวม ไข้หวัดใหญ่ บิด และหนองใน เป็นต้น สำหรับแรงงานต่างถิ่นที่เพิ่มขึ้น อาจต้องคอยติดตามโรคติดต่อต่างๆด้วย โดยเฉพาะโรคทางเพศสัมพันธ์ ซึ่งในพื้นที่มีโรคที่เฝ้าระวังทางระบาดวิทยา คือ โรคหนองใน ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	การเพิ่มขึ้นของคนงานก่อสร้างในระยะก่อสร้างอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อวิถีชีวิตของประชาชนบริเวณใกล้เคียงแนวท่อส่งก๊าซของโครงการ รวมถึงโรคติดต่อจากต่างถิ่นซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ได้ โดยระดับ**ความรุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	• การจัดกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับชุมชน ด้วยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้ เช่น การจัดทำเอกสารเผยแพร่ในรูปของแผ่นพับ ใบปลิว หรือรูปแบบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังกล่าว เพื่อให้ความรู้แก่หน่วยงาน สถานประกอบการ ผู้นำชุมชน ตลอดจนประชาชนในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ และคลายความวิตกกังวล • จัดให้มีระบบประกันภัยสาธารณะคุ้มครองความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อชีวิต และทรัพย์สินจากการก่อสร้างของโครงการ • ควบคุมดูแลพฤติกรรมคนงานอย่างใกล้ชิด เพื่อมิให้ก่อความเดือดร้อนแก่คนในพื้นที่ • กำหนดบทลงโทษ กรณีที่คนงานฝ่าฝืน ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนดไว้ • ประสานงานขอความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ตำรวจในพื้นที่ ช่วยสอดส่องดูแลความประพฤติ และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของคนงานก่อสร้าง • จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความปลอดภัยในระหว่างการก่อสร้าง รวมทั้งตรวจสอบดูแลการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับด้านความปลอดภัย • จัดให้มีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นไว้ที่สำนักงานก่อสร้างชั่วคราว และจัดให้มียานพาหนะพร้อมไว้เสมอสำหรับการนำผู้ประสบอุบัติเหตุส่งโรงพยาบาลได้ทันทีในระหว่างที่มีอุบัติเหตุขณะทำงาน • พิจารณารับคนในท้องถิ่นที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ตามความต้องการเข้าทำงานเป็นลำดับแรก • จัดทำบัญชีรายชื่อคนงานก่อสร้าง แจ้งจำนวน และโรคประจำตัวของคนงานก่อสร้างแก่สถานบริการสาธารณสุขในพื้นที่ที่รับผิดชอบทราบ 1 เดือน ก่อนเริ่มการก่อสร้าง
	- ผลกระทบทางด้านจิตใจ	• ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน • สุขภาวะจิตของประชาชนในชุมชน • ปัญหายาเสพติด • การเจ็บป่วยเนื่องจากโรคติดต่อจากคนงาน • ผลกระทบต่อการบริการสุขภาพ	แรงงานต่างถิ่นที่เพิ่มขึ้นหากไม่มีการควบคุมที่ดี จะส่งผลให้ประชาชนเกิดความวิตกกังวลถึงการเพิ่มขึ้นของการใช้ยาเสพติดในพื้นที่ โรคติดต่อ และความปลอดภัยได้ ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบทางด้านจิตใจจะอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	ผลกระทบทางด้านจิตใจที่เกิดขึ้นจะอยู่ในรูปของความเครียด และความกังวลต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นจากแรงงานต่างถิ่น โดย**ความรุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	

ตารางที่ 5.4.2-7
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
5) การเพิ่มขึ้นของแรงงานจากต่างถิ่น (ต่อ)						• ควบคุมกำกับผู้รับเหมาให้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด รวมทั้งการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ติดตามผลกระทบอันเนื่องมาจากการวางท่อของโครงการ และหากพบปัญหาหรือความเสียหายเกิดขึ้นให้เร่งประสานงาน และดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยเร็ว • หากพบข้อร้องเรียนความเดือดร้อนอันเนื่องมาจากโครงการ ให้ดำเนินการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขโดยเร็วที่สุด พร้อมบันทึกข้อร้องเรียน สาเหตุของปัญหา และรายละเอียดการแก้ไขปัญหาตามแบบฟอร์มข้อร้องเรียน และแจ้งผลการแก้ไขปรับปรุงประเด็นที่ได้รับการร้องเรียนผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น แจ้งโดยตรงกับผู้ร้องเรียน ติดประกาศที่หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น บอร์ดประชาสัมพันธ์โครงการ ทำหนังสือแจ้งหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แจ้งผ่านการประชุมหมู่บ้าน หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังกล่าว
6) ระบบบริการสาธารณสุข	• ประชาชน/พนักงานในสถานประกอบการในรัศมี 500 เมตรจากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ โครงการ • ประชาชนที่ร่วมใช้หน่วยบริการสาธารณสุขเดียวกับโครงการ *- ผลกระทบทางด้านกายภาพ*	• การใช้บริการสาธารณสุขของคนงานก่อสร้าง • สถิติการเกิดอุบัติเหตุ • มาตรการด้าน อาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของโครงการ • ความเพียงพอของบุคลากรและอุปกรณ์ รวมถึงความสามารถในการรองรับผู้ป่วยในกรณีเกิดเหตุการณ์ร้ายแรงของหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่	ในกรณีที่เกิดการเจ็บป่วยหรืออุบัติเหตุฉุกเฉินจากการก่อสร้างโครงการ คนงานก่อสร้างจะมีการใช้บริการระบบสาธารณสุขในพื้นที่ ซึ่งปัจจุบันในพื้นที่มีการขาดแคลนเจ้าหน้าที่แพทย์ พยาบาล ทันตแพทย์ และเภสัชกร ดังนั้น อาจส่งผลกระทบต่อระบบบริการสาธารณสุขได้ โดย**โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	ในกรณีที่ทางโครงการและผู้รับเหมาไม่มีมาตรการด้านความปลอดภัยอาจก่อให้เกิดการเจ็บป่วยหรืออุบัติเหตุที่ทำให้ต้องมีการใช้ระบบสาธารณสุขในพื้นที่ได้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความเพียงพอและความสะดวกในการเข้ารับบริการทางด้านสาธารณสุขของประชาชนในพื้นที่ได้ โดย**ความรุนแรงของผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	• จัดให้มีอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นไว้ที่สำนักงานก่อสร้าง ชั่วคราว และจัดให้มียานพาหนะพร้อมไว้เสมอสำหรับการนำผู้ประสบอุบัติเหตุส่งโรงพยาบาลได้ทันทีในระหว่างที่มีอุบัติเหตุขณะทำงาน • พิจารณารับคนในท้องถิ่นที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ตามความต้องการเข้าทำงานเป็นลำดับแรก • จัดทำบัญชีรายชื่อคนงานก่อสร้าง แจ้งจำนวน และโรคประจำตัวของคนงานก่อสร้างแก่สถานบริการสาธารณสุขในพื้นที่ที่รับผิดชอบทราบ 1 เดือน ก่อนเริ่มการก่อสร้าง • หากพบข้อร้องเรียนความเดือดร้อนอันเนื่องมาจากโครงการ ให้ดำเนินการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขโดยเร็วที่สุด พร้อมบันทึกข้อร้องเรียน สาเหตุของปัญหา และรายละเอียดการแก้ไขปัญหาตามแบบฟอร์มข้อร้องเรียน และแจ้งผลการแก้ไขปรับปรุงประเด็นที่ได้รับการร้องเรียนผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น แจ้งโดยตรงกับผู้ร้องเรียน ติดประกาศที่หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น บอร์ดประชาสัมพันธ์โครงการ ทำหนังสือแจ้งหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แจ้งผ่านการประชุมหมู่บ้าน หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังกล่าว
	- ผลกระทบทางด้านจิตใจ	• การเข้าใช้บริการสาธารณสุขของคนงาน • สถิติการเกิดอุบัติเหตุ • มาตรการด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของโครงการ • ความเพียงพอของบุคลากรและอุปกรณ์ รวมถึงความสามารถในการรองรับผู้ป่วยในกรณีเกิดเหตุการณ์ร้ายแรงของหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ • สุขภาวะจิตของประชาชนในชุมชน	ในกรณีที่เกิดการเจ็บป่วยหรืออุบัติเหตุฉุกเฉินจากการก่อสร้างโครงการ คนงานจะมีการใช้บริการระบบสาธารณสุขในพื้นที่จึงมีโอกาสแย่งใช้บริการส่งผลกระทบต่อประชาชน ดังนั้น อาจส่งผลกระทบต่อระบบบริการสาธารณสุขได้ โดย**โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	ผลกระทบทางด้านจิตใจที่เกิดขึ้นจะอยู่ในรูปของความวิตกกังวลต่อความเพียงพอของบุคลากรในการรักษา และประชาชนที่ต้องใช้บริการหน่วยงานสาธารณสุขบ่อยๆ อาจรอนาน กระทบต่อความรู้สึกและเกิดความเครียดได้ โดย**ความรุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	
7) การจัดการของเสีย และน้ำเสีย	• ประชาชน/พนักงานในสถานประกอบการในรัศมี 500 เมตรจากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติโครงการ *- ผลกระทบทางด้านกายภาพ*	• มาตรการด้านการจัดการของเสียของโครงการ • ประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยและของหน่วยงานท้องถิ่น • สถานะสุขภาพของคนในชุมชน	มูลฝอยจากคนงานก่อสร้าง ของเสียจากการก่อสร้าง ได้แก่ น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว โซเดียมเบนโทไนท์ เป็นต้น และน้ำทิ้งจากการทดสอบการรั่วไหลของท่อทางชลสถิต (Hydrostatic Test) อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้หากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสม โดยผลกระทบอาจเกิดขึ้นจากการรับสัมผัสโดยตรง หรือการจัดการที่ไม่เหมาะสมจนก่อให้เกิดผลกระทบทางชีวภาพเนื่องจากสัตว์พาหะนำโรค ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	ในกรณีที่มีการรับสัมผัสกับของเสียที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้าง เช่น น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว และโซเดียมเบนโทไนท์ รวมทั้งน้ำทิ้งจากการทดสอบการรั่วไหลของท่อทางชลสถิต (Hydrostatic Test) อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ เช่น เกิดการระคายเคือง เป็นต้น หรือในกรณีที่มีการจัดการมูลฝอยจากคนงานก่อสร้างได้ไม่เหมาะสม อาจทำให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์พาหะนำโรค ซึ่งจะส่งผลกระทบสุขภาพของประชาชนและพนักงานของสถานประกอบการที่อยู่ใกล้เคียงได้ โดยระดับ**ความรุนแรงของผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	**(ก) มาตรการสำหรับการจัดการของเสียทั่วไปและกากของเสียอันตราย** • ของเสียอันตรายที่มีลักษณะและคุณสมบัติตามที่กำหนดในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ.2548 เช่น น้ำมันหล่อลื่น และสารละลายในการล้างเครื่องมือ วัสดุดูดซับหรืออุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดน้ำมันที่หกรั่วไหล เป็นต้น ต้องเก็บแยกออกจากของเสียทั่วไป และรวบรวมให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการมารับไปกำจัดต่อไป

ตารางที่ 5.4.2-7
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
7) การจัดการของเสียและน้ำเสีย (ต่อ)	– *ผลกระทบทางด้านจิตใจ*	• มาตรการด้านการจัดการขยะมูลฝอยของโครงการ • ประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยของหน่วยงานท้องถิ่น • สถานะสุขภาพจิตของคนในชุมชน	การใช้โซเดียมเบนโทไนท์ การทดสอบการรั่วไหลของท่อทางชลสถิต รวมถึงของเสียจากการก่อสร้างอื่นๆ อาจก่อให้เกิดทัศนอุจาด ที่ไม่พึงประสงค์ต่อประชาชนผู้ที่สัญจรผ่านเขตการก่อสร้างได้ทุกเมื่อ โดยจะสร้างความกังวลเฉพาะช่วงที่พบเห็นเท่านั้น **ดังนั้น โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	ผลกระทบต่อจิตใจจะเกิดขึ้นในแง่ของความรู้สึกไม่สบายใจเมื่อพบเห็น เกิดความกังวลต่อทัศนียภาพที่ไม่รื่นรมย์เท่านั้น **ดังนั้น ระดับความรุนแรงของผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	• จัดเตรียมถุงบรรจุขยะหรือภาชนะอื่นๆ ที่มีฝาปิด สำหรับรองรับขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากคนงานก่อสร้างไว้บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ และประสานงานกับหน่วยงานรับผิดชอบในท้องถิ่นให้เข้ามาเก็บขนขยะมูลฝอยไปกำจัดต่อไป **(ข) มาตรการการจัดการโซเดียมเบนโทไนท์** • การผสมโซเดียมเบนโทไนท์ ต้องผสมให้มีปริมาณพอดีกับการใช้งาน เพื่อลดปริมาณในการกำจัด • การก่อสร้างบ่อรับ และบ่อส่งใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ จะต้องกั้นพื้นที่โดยการจัดวางถุงทรายหรือจัดทำคันดินที่มีความสูงอย่างน้อย 60 เซนติเมตร เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของโคลนที่เกิดจากการก่อสร้างไปยังพื้นที่ใกล้เคียงและป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน พร้อมทั้งติดตั้งรั้ว/วัสดุในการดักตะกอนในพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อป้องกันมิให้ดินถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ • โซเดียมเบนโทไนท์ที่ใช้ในการขุดเจาะและเศษดินปนเปื้อน จะถูกดูดหมุนเวียนไปที่ Container เพื่อตกตะกอน แล้วทำการสูบกลับไปใช้ใหม่ โดยเศษดินและหินที่ตกตะกอนจะรวบรวมไปกำจัดด้วยวิธีฝังกลบโดยหน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากทางราชการต่อไป • เศษดินและโซเดียมเบนโทไนท์ที่จะส่งไปกำจัดจะใช้รถดูดสิ่งปฏิกูลมีลักษณะปิดมิดชิด เพื่อป้องกันการหกล้น หรือรั่วไหลในขณะขนส่งตลอดระยะเวลาขนส่งไปยังสถานที่ฝังกลบ **(ค) การระบายน้ำ และการจัดการน้ำทิ้ง** • ในช่วงที่ฝนตกหนักห้ามมิให้มีกิจกรรมขุดเปิดหน้าดิน เพื่อป้องกันมิให้มีการชะล้างตะกอนดินลงสู่รางระบายน้ำที่อยู่ใกล้เคียง • เตรียมเครื่องสูบน้ำสำรองไว้ใช้งานตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขังหรือการระบายน้ำในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง • ห้ามทิ้งขยะหรือเศษวัสดุก่อสร้างลงในระบบระบายน้ำที่อยู่ใกล้เคียงโดยเด็ดขาด • จัดให้มีห้องส้วมบริเวณสำนักงานชั่วคราวอย่างเพียงพอ และให้มีถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปเพื่อรองรับและบำบัดน้ำเสียดังกล่าว รวมทั้งทำการรื้อถอนจากพื้นที่เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ • จัดให้มีภาชนะรองรับเมื่อมีการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นจากเครื่องจักร เครื่องยนต์ และอุปกรณ์ก่อสร้าง บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง • หลีกเลี่ยงการกองดินที่เกิดจากการขุดเปิดพื้นที่เพื่อวางท่อก๊าซฯ ใกล้ระบบระบายน้ำ เพื่อป้องกันเศษดินตกหล่นปิดกั้นทางระบายน้ำ • เมื่อวางท่อก๊าซธรรมชาติเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการถมดินกลับและหลังการกลบฝังท่อส่งก๊าซธรรมชาติในแต่ละช่วงแล้ว จะต้องดูแลและปรับคืนสภาพพื้นที่ในเขตทาง และพื้นที่ก่อสร้างชั่วคราวให้ใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือดีกว่าเดิมภายหลังก่อสร้างแล้วเสร็จโดยเร็ว เศษวัสดุต่างๆ ที่เกิดจากการก่อสร้างต้องนำออกจากพื้นที่ให้หมด รวมทั้งติดตั้งป้ายเตือนและสัญลักษณ์แนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติให้สามารถเห็นได้ชัดเจน • จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปในบริเวณอาคารสำนักงานชั่วคราว รวมทั้งบ่อตรวจสอบคุณภาพน้ำขนาดความจุอย่างน้อย 1 วัน เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามคุณสมบัติน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ค ตามมาตรฐานประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ

ตารางที่ 5.4.2-7
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะก่อสร้าง (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
7) การจัดการของเสียและน้ำเสีย (ต่อ)						และสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ก่อนระบายออกสู่ภายนอก • ต้องไม่เติมสารเคมีใดๆ ที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมในน้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อ • ตรวจวัดน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต ดัชนีตรวจวัดได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ตรวจวัดน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต ดัชนีตรวจวัดได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) อุณหภูมิ (Temperature) ปริมาณของแข็งแขวนลอย (SS) และน้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีลักษณะน้ำทิ้งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานเกณฑ์คุณลักษณะน้ำเสียของนิคมอุตสาหรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด กรณีผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้ง มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งเกณฑ์คุณภาพน้ำเสียตามนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ดกำหนด จะส่งให้หน่วยงานภายนอกที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการเป็นผู้นำไปกำจัด • ก่อนระบายน้ำจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) ลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง ต้องมีการประสานงานไปยังนิคมฯ และต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดและเงื่อนไขที่นิคมฯ กำหนด • ติดตั้งตะแกรงหรือตาข่าย เพื่อดักตะกอนและ/หรือของแข็งแขวนลอยที่ปนเปื้อนมากับน้ำบริเวณปลายท่อระบายน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) ก่อนระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง • หากมีข้อร้องเรียนเกี่ยวกับการระบายน้ำจากการทดสอบการทดสอบท่อด้วยวิธีทางชลสถิต (Hydrostatic Test) ต้องดำเนินการแก้ไขทันที • หากพบข้อร้องเรียนความเดือดร้อนอันเนื่องมาจากโครงการ ให้ดำเนินการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขโดยเร็วที่สุด พร้อมบันทึกข้อร้องเรียน สาเหตุของปัญหา และรายละเอียดการแก้ไขปัญหาตามแบบฟอร์มข้อร้องเรียน และแจ้งผลการแก้ไขปรับปรุงประเด็นที่ได้รับการร้องเรียนผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น แจ้งโดยตรงกับผู้ร้องเรียน ติดประกาศที่หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น บอร์ดประชาสัมพันธ์โครงการ ทำหนังสือแจ้งหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แจ้งผ่านการประชุมหมู่บ้าน หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังกล่าว

ตารางที่ 5.4.2-8

สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะดำเนินการ

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
1) การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติและเกิดการติดไฟ *ในระยะดำเนิน การจะมีการตรวจสอบสภาพแนวท่อส่งก๊าซฯ และระบบความปลอดภัยอยู่เป็นประจำตามมาตรฐาน ASME B31.8 และมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินโครงการมีความปลอดภัยสูงสุด อย่างไรก็ตาม อาจมีการดำเนินการซ่อมแซมท่อก๊าซฯ กรณีเกิดการรั่วไหล ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวอาจมีผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงาน และประชาชนที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้ โดยการรั่วไหลและติดไฟที่ระดับพลังงานความร้อน 12.5 kW/m² มีผลกระทบทำให้คนจำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที และผิวหนังไหม้ภายใน 10 วินาที*	• พนักงาน - ผลกระทบทางด้านกายภาพ	• สถิติการเกิดอุบัติเหตุการรั่วไหลของก๊าซฯ และเกิดการติดไฟ • องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติที่มีผลต่อสุขภาพ • รัศมีระดับพลังงานความร้อน 12.5 kW/m² • มาตรการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	จากข้อมูลการขนส่งก๊าซธรรมชาติบนบกของประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงปี พ.ศ.2540-2559 เกิดอุบัติเหตุ 2,571 ครั้ง สำหรับข้อมูลสาเหตุของการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของ ปตท. ตั้งแต่ปี พ.ศ.2524-2559 (36 ปี) พบว่า เคยเกิดเหตุการรั่วไหลทั้งหมด 12 ครั้ง โดยไม่เคยเกิดการรั่วไหลแบบท่อแตกหัก ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับน้อย (2)**	การแตกหักของท่อส่งก๊าซธรรมชาติบริเวณจุดเชื่อมต่อกับสถานีควบคุมก๊าซ ในกรณีที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m² จะมีรัศมีการแผ่ความร้อน 120.87 เมตร หากมีพนักงานโครงการทำงานอยู่ในขณะนั้นอาจสร้างความเสียหายและส่งผลกระทบขั้นเสียชีวิต ดังนั้น **ความรุนแรงของผลกระทบอยู่ในระดับสูง (3)**	**ปานกลาง (2 x 3 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	**(ก) การฝึกอบรมด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย** • จัดให้มีการฝึกอบรมด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยอย่างเหมาะสมแก่พนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการใช้ก๊าซฯ โดยหัวข้อที่ทำการฝึกอบรม เช่น • กฎระเบียบความปลอดภัย และวิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในเขตระบบท่อส่งก๊าซฯ • การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล • วิธีการปฏิบัติกรณีฉุกเฉิน • การปฐมพยาบาลเบื้องต้น เป็นต้น **(ข) การป้องกัน ควบคุมการเกิดอุบัติเหตุก๊าซรั่ว และการลุกไหม้จากก๊าซรั่ว** • ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซฯ อย่างสม่ำเสมอ โดยมีการเฝ้าระวัง และบำรุงรักษา ดังนี้การเฝ้าระวังแนวท่อ (1) การเฝ้าระวังแนวท่อ • สำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (Pipeline Patrolling) เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 หัวข้อ 851.2 และ 852.1 โดยการสำรวจกิจกรรมต่างๆ ในแนววางท่อที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบ เช่น การก่อสร้างเหนือแนวท่อ การตอกเสาเข็ม การขุดดิน เป็นต้น เป็นประจำปีละ 4 ครั้ง • ดำเนินการสำรวจบำรุงรักษาป้ายเตือน (Pipeline Markers) เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B 31.8 ข้อ 851.7 ดำเนินการพร้อมกับ Pipeline Patrolling ด้วยการเดินเท้าและทางรถยนต์ โดยตรวจสอบว่ามีการเคลื่อนย้ายป้ายเตือน มีการหักชำรุด หรือข้อความบนป้ายเตือนลบเลือนหรือไม่ เป็นต้น เป็นประจำปีละ 4 ครั้ง (2) การบำรุงรักษาแนวท่อ • สังเกตการณ์ทรุดตัวของท่อส่งก๊าซฯ และการกัดเซาะของดินที่ปิดทับท่อส่งก๊าซฯ (Pipe Settlement and Soil Erosion) บริเวณที่ดินอ่อน ทางน้ำไหลหรือทางลาดชัน เป็นประจำปีละ 1 ครั้ง (3) การสำรวจรอยรั่ว • สำรวจรอยรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (Pipeline Leakage Surveys) เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 หัวข้อ 851.3 และ 852.2 สำรวจด้วยการเดินเท้าโดยใช้การสังเกตสภาพแวดล้อมตามแนวท่อที่มีการเปลี่ยนแปลงไป ใช้ร่วมกับเครื่องมือตรวจวัดก๊าซ (Gas Detector) เป็นประจำปีละ 1 ครั้ง • ตรวจสอบการชำรุดของวัสดุเคลือบท่อ (Costing Defect Survey) โดยตรวจวัด Voltage Gradient ด้วยวิธี DCVG ในดินเพื่อหาตำแหน่งที่วัสดุเคลือบท่อชำรุด และประมาณขนาดของแผลตลอดความยาวท่อ 10 ปีต่อครั้ง

ตารางที่ 5.4.2-8
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะดำเนินการ (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
1) การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติและเกิดการติดไฟ (ต่อ)	*- ผลกระทบทางด้านจิตใจ*	• สถิติการเกิดอุบัติเหตุการรั่วไหลของก๊าซฯ และเกิดการติดไฟ • องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติที่มีผลต่อสุขภาพ • สุขภาวะจิตของพนักงาน	จากข้อมูลการขนส่งก๊าซธรรมชาติบนบกของประเทศสหรัฐอเมริกาในช่วงปี พ.ศ.2540-2559 เกิดอุบัติเหตุ 2,571 ครั้ง สำหรับข้อมูลสาเหตุของการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของ ปตท. ตั้งแต่ปี พ.ศ.2524-2559 (36 ปี) พบว่า เคยเกิดเหตุการรั่วไหลทั้งหมด 12 ครั้ง โดยไม่เคยเกิดการรั่วไหลแบบท่อแตกหัก ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับน้อย (2)**	พนักงานต้องทำงานทุกวัน และจะมีความวิตกกังวลตลอดเวลา **ดังนั้น ความรุนแรงของผลกระทบจะอยู่ในระดับสูง (3)**	**ปานกลาง (2 x 3 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	(4) การบำรุงรักษาระบบป้องกันการผุกร่อน • การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซธรรมชาติเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน NACE SP 0169 เป็นการตรวจวัดระดับแรงดันไฟฟ้าของระบบป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซที่จุด Test Post ซึ่งต้องเพียงพอสำหรับป้องกันการผุกร่อนของท่อและไม่ส่งผลกระทบต่อฉนวนหุ้มท่อ เป็นประจำปีละ 2 ครั้ง • ตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซฯ ใต้ดิน (Close Interval Pipe to Soil Potential Survey : CIPs) เพื่อตรวจดูว่าท่อส่งก๊าซฯ บริเวณใดมีค่าระดับแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐาน NACE SP 0169 เป็นประจำ 10 ปีต่อครั้ง • ควบคุมให้มีการปฏิบัติตามนโยบายความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม และขั้นตอนคู่มือการปฏิบัติ กฎระเบียบความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในเขตระบบท่อส่งก๊าซฯ • ดูแลรักษาป้ายแสดงตำแหน่งแนวท่อก๊าซ ให้เห็นข้อความ และหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุอย่างชัดเจน • ประสานงานไปยังหน่วยงานเจ้าของพื้นที่วางท่อ และหน่วยงานรับผิดชอบดูแลระบบสาธารณูปโภคบริเวณใกล้เคียงแนววางท่อฯ ของโครงการ ให้แจ้งกิจกรรมใดๆ ที่จะดำเนินการในเขตระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติแก่หน่วยงานรับผิดชอบเป็นการล่วงหน้า • จัดให้มีระบบการขออนุญาตทำงาน (Work Permit) เพื่อทำงานภายในพื้นที่เขตระบบท่อส่งก๊าซฯ ก่อนดำเนินการ **(ค) การเตรียมความพร้อมและการปฏิบัติงานกรณีก๊าซรั่ว** • จัดให้มีแผนระงับเหตุฉุกเฉินในการปฏิบัติงานฉุกเฉิน เพื่อควบคุมสถานการณ์ในทันทีที่เกิดอุบัติเหตุจากการรั่วของก๊าซ • ในกรณีที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการโอนระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติให้กับบริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) ภายหลังก่อสร้างแล้วเสร็จ แผนฉุกเฉินระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติทั้งหมดของโครงการจะถูกปรับไปใช้แผนฉุกเฉินของ ปตท. หลังจากที่ ปตท. ได้รับการโอนกรรมสิทธิ์ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเรียบร้อยแล้ว • ฝึกซ้อมแผนระงับเหตุฉุกเฉิน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยระดับอำเภอหรือจังหวัด เป็นต้น • จัดให้มีการทบทวน ปรับปรุง และประเมินประสิทธิภาพของแผนระงับเหตุฉุกเฉินของโครงการเป็นระยะๆ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ • จัดทำเลขหมายโทรศัพท์ของหน่วยงานที่ต้องประสานงานในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน ได้แก่ สถานีตำรวจ หน่วยบรรเทาสาธารณภัย โรงพยาบาล นิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด เป็นต้น • ติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบเคมีผงที่บริเวณสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซธรรมชาติ (MRS) ของโรงไฟฟ้าศรีราชา • จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำที่ผ่านการฝึกอบรมเป็นอย่างดีเพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในกรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซ

ตารางที่ 5.4.2-8
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะดำเนินการ (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
1) การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติและเกิดการติดไฟ (ต่อ)						• ตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของก๊าซ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและอุปกรณ์ควบคุมเพลิงที่ติดตั้งไว้ที่สถานีควบคุมก๊าซและสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซธรรมชาติ (MRS) ของโรงไฟฟ้าศรีราชาอย่างสม่ำเสมอ • ตรวจสอบความสมบูรณ์ของป้ายเตือนตำแหน่งท่อส่งก๊าซ หรือสัญลักษณ์ให้สามารถมองเห็นข้อความและหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉิน • ประชาสัมพันธ์ขอความร่วมมือกับหน่วยงาน ชุมชน สถานประกอบการที่อยู่ใกล้เคียงช่วยสอดส่องดูแลมิให้ผู้ใดมาทำกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ รวมทั้งหากหน่วยงานใดจะดำเนินการก่อสร้าง ปรับปรุง หรือกระทำการเกี่ยวกับระบบสาธารณูปโภคในพื้นที่ เช่น การซ่อมบำรุงถนน ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ เป็นต้น ในเขตระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า รวมทั้งจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประสานงานตลอดระยะเวลาดำเนินการ **(จ) งานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสำหรับพนักงานปฏิบัติงาน** • ควบคุมให้มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมในแต่ละประเภทของงาน • ควบคุมให้มีการตรวจสอบสภาพของเครื่องมือ อุปกรณ์ก่อนนำมาใช้ปฏิบัติงาน • ขณะที่ดำเนินการซ่อมแซมท่อก๊าซที่รั่ว ต้องปฏิบัติ ดังนี้ - จัดให้มีระบบขออนุญาตเข้าทำงานบริเวณที่ทำการเชื่อมต่อท่อและการตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยการเอ็กซเรย์ - ควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น ถุงมือ หมวกนิรภัย รองเท้านิรภัย เป็นต้น - กั้นเขตพื้นที่ที่ทำการเชื่อมท่อ พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องหมายเตือนแสดงเขตหวงห้ามที่อาจเกิดอันตราย - การตรวจวัดก๊าซในจุดที่ปฏิบัติงานด้วย Gas Detector ตลอดเวลา - กั้นบริเวณพื้นที่ที่ทำการตรวจสอบรอยเชื่อม พร้อมทั้งห้ามมิให้ผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้ามาในพื้นที่ดังกล่าวโดยเด็ดขาด - พื้นที่ปฏิบัติงานตรวจสอบรอยเชื่อมด้วยการเอ็กซเรย์ ต้องจัดให้มีป้ายรังสีแสดงไว้โดยมีข้อความ และสัญลักษณ์ในป้าย ดังนี้ - ผู้ปฏิบัติงานตรวจสอบรอยเชอมดวยการเอ็กซเรย์ ต้องตรวจสอบและติด Film badge ก่อนดำเนินการเข้าปฏิบัติงาน • ในกรณีที่มีการปฏิบัติงานซ่อมแซมระบบท่อส่งก๊าซฯ ในบริเวณพื้นที่ที่เป็นดินอ่อน ต้องทำการควบคุมการปฏิบัติงานขุดเปิดพื้นที่ โดยจัดให้มีมาตรการป้องกันดินพังทลายที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน เช่น การติดตั้ง Sheet Pile บริเวณรอบพื้นที่ขุดเปิดหรือพิจารณาปรับความลาดชันของผนังบ่อให้เหมาะสม เป็นต้น

ตารางที่ 5.4.2-8

สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะดำเนินการ (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
1) การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติและเกิดการติดไฟ (ต่อ)	• ประชาชน/พนักงานในสถานประกอบการในรัศมี 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติโครงการ - ผลกระทบทางด้านกายภาพ	• สถิติการเกิดอุบัติเหตุการรั่วไหลของก๊าซฯ และเกิดการติดไฟ • องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติที่มีผลต่อสุขภาพ • รัศมีระดับพลังงานความร้อน 12.5 kW/m^2	จากข้อมูลการขนส่งก๊าซธรรมชาติบนบกของประเทศสหรัฐอเมริกาในช่วงปี พ.ศ.2540-2559 เกิดอุบัติเหตุ 2,571 ครั้ง สำหรับข้อมูลสาเหตุของการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของ ปตท. ตั้งแต่ปี พ.ศ.2524-2559 (36 ปี) พบว่า เคยเกิดเหตุการรั่วไหลทั้งหมด 12 ครั้ง โดยไม่เคยเกิดการรั่วไหลแบบท่อแตกหัก ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบอยู่ในระดับน้อย (2)**	การแตกหักของท่อส่งก๊าซธรรมชาติบริเวณจุดเชื่อมต่อกับสถานีควบคุมก๊าซ ในกรณีที่ระดับพลังงาน 12.5 kW/m^2 จะมีรัศมีการแผ่ความร้อน 257.14 เมตร จึงกระทบถึงพื้นที่ของบริษัท เอ็มจีซี อิเล็กโทรเทคโน (ประเทศไทย) จำกัด บริษัท เมอร์รี่ อิเลคทรอนิคส์ (ไทยแลนด์) จำกัด บริษัท ทีไอ ออโตโมทีฟ (ไทยแลนด์) จำกัด และบริษัท จีเคเอ็น ไดรฟไลน์ (ประเทศไทย) จำกัด หากมีพนักงานบริษัททำงานอยู่ในขณะนั้นอาจสร้างความเสียหายและส่งผลกระทบขั้นเสียชีวิต ดังนั้น **ความรุนแรงของผลกระทบอยู่ในระดับสูง (3)**	**ปานกลาง (2 x 3 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	**(ก) การป้องกัน ควบคุมการเกิดอุบัติเหตุก๊าซรั่ว และการลุกไหม้จากก๊าซรั่ว** • ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซฯ อย่างสม่ำเสมอ โดยมีการเฝ้าระวัง และบำรุงรักษา ดังนี้การเฝ้าระวังแนวท่อ (1) การเฝ้าระวังแนวท่อ • สำรวจพื้นที่วางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (Pipeline Patrolling) เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 หัวข้อ 851.2 และ 852.1 โดยการสำรวจกิจกรรมต่างๆ ในแนววางท่อที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบ เช่น การก่อสร้างเหนือแนวท่อ การตอกเสาเข็ม การขุดดิน เป็นต้น เป็นประจำปีละ 4 ครั้ง • ดำเนินการสำรวจบำรุงรักษาป้ายเตือน (Pipeline Markers) เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B 31.8 ข้อ 851.7 ดำเนินการพร้อมกับ Pipeline Patrolling ด้วยการเดินเท้าและทางรถยนต์ โดยตรวจสอบว่ามีการเคลื่อนย้ายป้ายเตือน มีการหักชำรุด หรือข้อความบนป้ายเตือนลบเลือนหรือไม่ เป็นต้น เป็นประจำปีละ 4 ครั้ง (2) การบำรุงรักษาแนวท่อ • สังเกตการณ์ทรุดตัวของท่อส่งก๊าซฯ และการกัดเซาะของดินที่ปิดทับท่อส่งก๊าซฯ (Pipe Settlement and Soil Erosion) บริเวณที่ดินอ่อน ทางน้ำไหลหรือทางลาดชัน เป็นประจำปีละ 1 ครั้ง (3) การสำรวจรอยรั่ว • สำรวจรอยรั่วของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (Pipeline Leakage Surveys) เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASME B31.8 หัวข้อ 851.3 และ 852.2 สำรวจด้วยการเดินเท้า โดยใช้การสังเกตสภาพแวดล้อมตามแนวท่อที่มีการเปลี่ยนแปลงไปใช้ร่วมกับเครื่องมือตรวจวัดก๊าซ (Gas Detector) เป็นประจำปีละ 1 ครั้ง • ตรวจสอบการชำรุดของวัสดุเคลือบท่อ (Costing Defect Survey) โดยตรวจวัด Voltage Gradient ด้วยวิธี DCVG ในดินเพื่อหาตำแหน่งที่วัสดุเคลือบท่อชำรุด และประมาณขนาดของแผลตลอดความยาวท่อ 10 ปีต่อครั้ง (4) การบำรุงรักษาระบบป้องกันการผุกร่อน • การตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซธรรมชาติเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน NACE SP 0169 เป็นการตรวจวัดระดับแรงดันไฟฟ้า ของระบบป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซที่จุด Test Post ซึ่งต้องเพียงพอสำหรับป้องกันการผุกร่อนของท่อและไม่ส่งผลกระทบต่อฉนวนหุ้มท่อ เป็นประจำปีละ 2 ครั้ง • ตรวจสอบระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของท่อส่งก๊าซฯ ใต้ดิน (Close Interval Pipe to Soil Potential Survey : CIPs) เพื่อตรวจดูว่าท่อส่งก๊าซฯ บริเวณใดมีค่าระดับแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐาน NACE SP 0169 เป็นประจำ 10 ปีต่อครั้ง
	- ผลกระทบทางด้านจิตใจ	• การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ และเกิดการติดไฟ • สถานะทางสุขภาพจิตของประชาชน/พนักงานในสถานประกอบการรัศมี 500 เมตร จากแนวท่อส่งก๊าซฯ	จากข้อมูลการขนส่งก๊าซธรรมชาติบนบกของประเทศสหรัฐอเมริกาในช่วงปี พ.ศ.2540-2559 เกิดอุบัติเหตุ 2,571 ครั้ง สำหรับข้อมูลสาเหตุของการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติของ ปตท. ตั้งแต่ปี พ.ศ.2524-2559 (36 ปี) พบว่า เคยเกิดเหตุการรั่วไหลทั้งหมด 12 ครั้ง โดยไม่เคยเกิดการรั่วไหลแบบท่อแตกหัก สำหรับประชาชนซึ่งอยู่ในพื้นที่จะมีวิตกกังวลมากกว่าพนักงานโครงการที่ความรู้เรื่องระบบท่อส่งก๊าซฯ เป็นอย่างดี โครงการจึงควรมีการประชาสัมพันธ์เพิ่มเติม ดังนั้น **โอกาสในการเกิดผลกระทบทางด้านจิตใจจะอยู่ในระดับปานกลาง (3)**	ผลกระทบทางด้านจิตใจจะเกิดขึ้นในรูปของความวิตกกังวลการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซฯ ซึ่งในบริเวณพื้นที่โครงการอยู่ในเขตนิคมอุตสาหกรรมประชาชนมีความคุ้นเคยกับท่อส่งก๊าซฯ จึงทำให้ความวิตกกังวลลดลง และโครงการจะมีการประชาสัมพันธ์และสร้างความเข้าใจให้กับประชาชนก่อนเริ่มดำเนินโครงการ **ดังนั้น ความรุนแรงของผลกระทบทางด้านจิตใจจะอยู่ในระดับปานกลาง (2)**	**ปานกลาง (3 x 2 = 6)** เป็นระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงหรือปฏิบัติตามมาตรการฯ ของโครงการอย่างเคร่งครัด	

ตารางที่ 5.4.2-8
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะดำเนินการ (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
1) การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติและเกิดการติดไฟ (ต่อ)						• ควบคุมให้มีการปฏิบัติตามนโยบายความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม และขั้นตอนคู่มือการปฏิบัติ กฎระเบียบความปลอดภัยเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในเขตระบบท่อส่งก๊าซฯ • ดูแลรักษาป้ายแสดงตำแหน่งแนวท่อก๊าซ ให้เห็นข้อความ และหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุอย่างชัดเจน • ประสานงานไปยังหน่วยงานเจ้าของพื้นที่วางท่อ และหน่วยงานรับผิดชอบดูแลระบบสาธารณูปโภคบริเวณใกล้เคียงแนววางท่อฯ ของโครงการ ให้แจ้งกิจกรรมใดๆ ที่จะดำเนินการในเขตระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติแก่หน่วยงานรับผิดชอบเป็นการล่วงหน้า • จัดให้มีระบบการขออนุญาตทำงาน (Work Permit) เพื่อทำงานภายในพื้นที่เขตระบบท่อส่งก๊าซฯ ก่อนดำเนินการ **(ข) การเตรียมความพร้อมและการปฏิบัติงานกรณีก๊าซรั่ว** • จัดให้มีแผนระงับเหตุฉุกเฉินในการปฏิบัติงานฉุกเฉิน เพื่อควบคุมสถานการณ์ในทันทีที่เกิดอุบัติเหตุจากการรั่วของก๊าซ • ในกรณีที่บริษัทฯ ได้ดำเนินการโอนระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติให้กับ บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) ภายหลังก่อสร้างแล้วเสร็จ แผนฉุกเฉินระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติทั้งหมดของโครงการจะถูกปรับไปใช้แผนฉุกเฉินของ ปตท. หลังจากที่ ปตท. ได้รับการโอนกรรมสิทธิ์ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเรียบร้อยแล้ว • ฝึกซ้อมแผนระงับเหตุฉุกเฉิน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยระดับอำเภอหรือจังหวัด เป็นต้น • จัดให้มีการทบทวน ปรับปรุง และประเมินประสิทธิภาพของแผนระงับเหตุฉุกเฉินของโครงการเป็นระยะๆ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ • จัดทำเลขหมายโทรศัพท์ของหน่วยงานที่ต้องประสานงานในกรณีเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน ได้แก่ สถานีตำรวจ หน่วยบรรเทาสาธารณภัย โรงพยาบาล นิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด เป็นต้น • ติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบเคมีผงที่บริเวณสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซธรรมชาติ (MRS) ของโรงไฟฟ้าศรีราชา • จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำที่ผ่านการฝึกอบรมเป็นอย่างดีเพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแลในกรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซ • ตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันการรั่วไหลของก๊าซ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและอุปกรณ์ควบคุมเพลิงที่ติดตั้งไว้ที่สถานีควบคุมก๊าซและสถานีควบคุมความดันและวัดปริมาณก๊าซธรรมชาติ (MRS) ของโรงไฟฟ้าศรีราชาอย่างสม่ำเสมอ • ตรวจสอบความสมบูรณ์ของป้ายเตือนตำแหน่งท่อส่งก๊าซ หรือสัญลักษณ์ให้สามารถมองเห็นข้อความและหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุฉุกเฉิน • ประชาสัมพันธ์ขอความร่วมมือกับหน่วยงาน ชุมชน สถานประกอบการที่อยู่ใกล้เคียงช่วยสอดส่องดูแลมิให้ผู้ใดมาทำกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ รวมทั้งหากหน่วยงานใดจะดำเนินการก่อสร้าง ปรับปรุง หรือกระทำการเกี่ยวกับระบบสาธารณูปโภคในพื้นที่ เช่น การซ่อมบำรุงถนน ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ เป็นต้น ในเขตระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า รวมทั้งจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประสานงานตลอดระยะเวลาดำเนินการ

ตารางที่ 5.4.2-8
สรุประดับผลกระทบทางสุขภาพที่มีนัยสำคัญในระยะดำเนินการ (ต่อ)

ประเด็นผลกระทบ	กลุ่มเสี่ยง	ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา	โอกาสในการเกิดผลกระทบ (Likelihood)	ความรุนแรงของผลที่เกิดตามมา (Severity of Consequences)	ระดับนัยสำคัญของผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ
1) การรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติและเกิดการติดไฟ (ต่อ)						(ค) การประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมประชาชน • จัดให้มีการประชาสัมพันธ์เพื่อเผยแพร่คู่มือการระงับเหตุฉุกเฉินของชุมชน และหมายเลขโทรศัพท์แจ้งเหตุกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ให้กับหน่วยงานต่างๆ ชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง และผู้ที่สนใจ ผ่านช่องทางการติดต่อสื่อสารช่องทางใดช่องทางหนึ่งดังต่อไปนี้ - เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ของโครงการ - เอกสารเผยแพร่ - ป้ายประชาสัมพันธ์ - ผู้นำชุมชน - กิจกรรมอื่นๆ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของมาตรการดังกล่าว เป็นต้น • เผยแพร่ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติและความปลอดภัย สร้างความรู้ ความเข้าใจและความเชื่อมั่นต่อระบบและองค์กรโดยผ่านสื่อประเภทต่างๆ เช่น การให้ความรู้เกี่ยวกับก๊าซธรรมชาติ ความสำคัญของป้ายเตือนแนวท่อ ช่องทางติดต่อระหว่างชุมชนกับโครงการการเผยแพร่ข้อมูลผ่านแผ่นพับ ใบปลิว เป็นต้น

5.4.3 โบราณสถานและสิ่งมีค่าทางประวัติศาสตร์

(1) ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ

จากการสำรวจภาคสนามในพื้นที่โครงการรัศมีศึกษา 500 เมตรจากแนวท่อส่งก๊าซฯ ของโครงการไม่พบแหล่งประวัติศาสตร์และโบราณสถาน และสิ่งมีค่าทางประวัติศาสตร์ ที่กรมศิลปากรประกาศขึ้นทะเบียนเป็นแหล่งประวัติศาสตร์ แหล่งโบราณคดีแต่อย่างไร ดังนั้น การดำเนินโครงการทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการจะไม่ส่งผลกระทบต่อโบราณสถานและสิ่งมีค่าทางประวัติศาสตร์ (ไม่มีผลกระทบ = 0)

5.4.4 การท่องเที่ยวและสุนทรียภาพ

(1) ระยะก่อสร้าง

จากการศึกษารวบรวมข้อมูลและสำรวจแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่ศึกษาไม่พบว่า มีแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการพัฒนา และจากลักษณะของโครงการซึ่งเป็นท่อส่งก๊าซธรรมชาติอยู่ใต้ดินที่มีการประกาศเขตเป็นระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติไว้อย่างชัดเจน หากมีหน่วยงานในท้องถิ่นหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะดำเนินการใดๆ ในบริเวณพื้นที่ของเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติของโครงการจะต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับข้อกำหนดตามประกาศกำหนดเขตระบบโครงข่ายก๊าซธรรมชาติดังกล่าว และแจ้งให้ทางโครงการได้รับทราบก่อนดำเนินการ เพื่อความปลอดภัยในการพัฒนาเขตทาง ผลกระทบทางลบต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจึงอยู่ในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ = 1) สำหรับการก่อสร้างตัดผ่านทางหลวงชนบท รย 0403 (ถนนเกียรติร่วมมิตร 9) ซึ่งเป็นเส้นทางที่จะเชื่อมต่อไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ในจังหวัดใกล้เคียงต่อไปนั้น กิจกรรมการก่อสร้างในบริเวณดังกล่าวจะจำกัดอยู่นอกเขตทางของทางหลวงชนบทหมายเลข รย 0403 (ถนนเกียรติร่วมมิตร 9) และไม่มีการรบกวนพื้นผิวจราจร นอกจากนี้โครงการได้มีการกำหนดมาตรการด้านการคมนาคมช่วยลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ ผลกระทบทางลบต่อการท่องเที่ยวและสุนทรียภาพจึงในระดับต่ำ (ระดับผลกระทบทางลบ= 1)

(2) ระยะดำเนินการ

หลังจากที่ดำเนินการก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ แนวท่อของโครงการถูกฝังอยู่ใต้ดิน ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพ รวมทั้งความไม่สะดวกในการเดินทางไปแหล่งท่องเที่ยวที่อยู่ไกลออกไป ดังนั้นจึงคาดว่าจะไม่เกิดผลกระทบต่อการท่องเที่ยวและสุนทรียภาพในบริเวณโครงการ (ไม่มีผลกระทบ = 0)

บทที่ 6

การประเมินอันตรายร้ายแรง

บทที่ 6
การประเมินอันตรายร้ายแรง

6.1 คำนำ

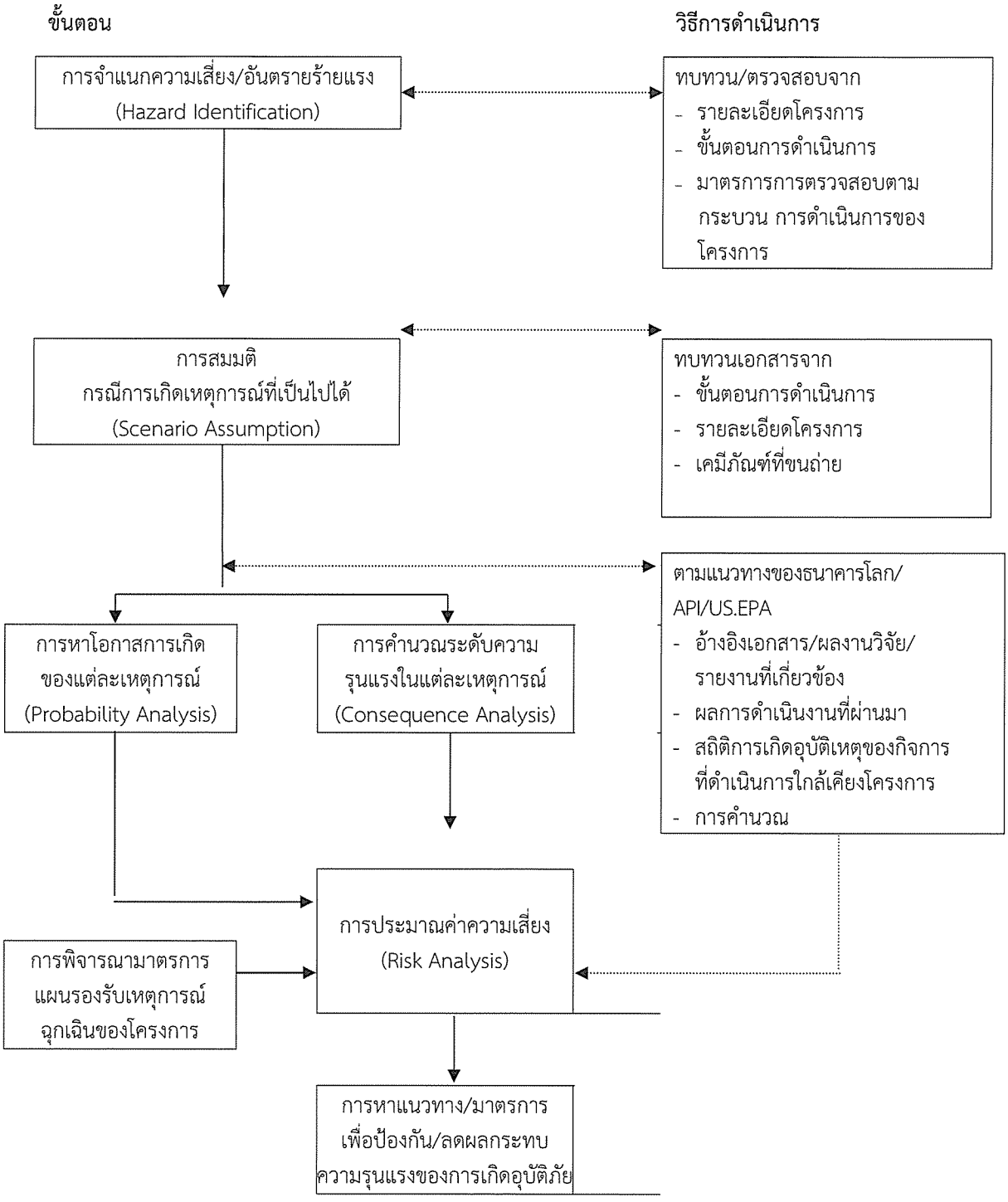
โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังโรงไฟฟ้าศรีราชา เป็นโครงการขนส่งก๊าซธรรมชาติ หากมีการรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อมอาจก่อให้เกิดผลกระทบ และความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินบริเวณใกล้เคียงได้ เนื่องจากก๊าซธรรมชาติมีคุณสมบัติ เกิดการติดไฟ หรือระเบิดได้ จากสภาวะดังกล่าวข้างต้น จึงจำเป็นต้องดำเนินการออกแบบ การจัดการ การควบคุม และการดำเนินการที่รัดกุมและเหมาะสมเพื่อลดโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุหรืออันตรายร้ายแรงต่อพนักงาน ชุมชน หรือทรัพย์สิน ดังนั้น การประเมินอันตรายร้ายแรงจึงมีความจำเป็นเพื่อระบุแนวโน้มความรุนแรงของอันตราย เพื่อนำไปสู่การป้องกันการเกิดอันตรายร้ายแรงตั้งแต่ในขั้นตอนการออกแบบ การควบคุมดำเนินการ รวมถึงการติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัยให้อยู่ในระดับมาตรฐานสากล

6.2 วิธีการศึกษา

การศึกษาเพื่อประเมินอันตรายร้ายแรงใช้แนวทางต่างๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่น ธนาคารโลก (World Bank) และสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (American Petroleum Institute; API) เป็นต้น โดยมีขอบเขตและวิธีการศึกษา ดังแผนผังใน**รูปที่ 6.2-1**

6.2.1 คุณสมบัติก๊าซธรรมชาติ

คุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติอ้างอิงตามข้อมูลเอกสารความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ (Material Safety Data Sheet; MSDS) จากบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ ความหนาแน่นต่ำและเบากว่าอากาศ มีค่าขีดจำกัดในการติดไฟต่ำสุดและสูงสุด (Lower-Upper Flammable Limit, LFL-UFL) อยู่ในช่วง 5.0-15.0% สำหรับคุณสมบัติอื่นๆ สรุปได้ดัง**ตารางที่ 6.2-1** โดยองค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติของโครงการ ประกอบด้วย ก๊าซมีเทน (CH_4) เป็นองค์ประกอบหลัก เปอร์เซ็นต์โมล 87.60-89.33 โดยปริมาตร ดัง**ตารางที่ 6.2-2**



รูปที่ 6.2-1 : แผนภูมิขอบเขตและขั้นตอนการประเมินอันตรายร้ายแรง

ตารางที่ 6.2-1
ลักษณะทั่วไปของก๊าซธรรมชาติ

คุณสมบัติ	รายละเอียด
น้ำหนักโมเลกุล (Molecular Weight)	ขึ้นกับองค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติ
การละลายได้ในน้ำ (Water Solubility)	3.5% (ที่อุณหภูมิเท่ากับ 17°C)
ความดันไอ (Vapour Pressure)	760 mmHg (ที่อุณหภูมิเท่ากับ 161°C)
จุดเดือด (Boiling Point)	-162 °C
จุดวาบไฟ (Flash Point)	-223°C
จุดหลอมเหลว (Melting Point)	-183 °C
อุณหภูมิลุกไหม้อัตโนมัติ (Auto Ignition Temperature)	537 °C
ความหนาแน่นไอ (Vapour Density)	0.555%
ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ที่ 15 °C	0.53 ถึง 0.80
ขีดจำกัดการติดไฟ (Flammable Limits)	
- ค่าต่ำสุด (Lower Flammable Limit; LFL)	5.0%
- ค่าสูงสุด (Upper Flammable Limit; UFL)	15.0%

ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (http://www.pttplc.com/TH/MSDS-th/METHANE_Thai.htm)
สืบค้นข้อมูล ณ วันที่ 1 มีนาคม 2558

ตารางที่ 6.2-2
องค์ประกอบก๊าซธรรมชาติของโครงการ

Composition		Range (%โมล)
CO_2	Carbon dioxide	0.00-4.41
C_1	Methane	87.60-89.33
C_2	Ethane	3.92-8.53
C_3	Propane	1.00-1.36
iC_4	Iso-Butane	0.20-0.31
nC_4	N-Butane	0.20-0.25
iC_5	Iso-Pentane	0.06-0.10
nC_5	N-Pentane	0.00-0.03
C_6	Hexanes	0.00-0.01
C_7	Heptanes	0.00-0.01
C_{8+}	Octanes Plus	0.00
N_2	Nitrogen	0.64-2.03
HHV (dry) : Btu/sct		1,260-1,400
HHV (Sat) : Btu/sct		996-1,079
Specific Gravity (SG)		0.6153-0.6477
Total		100

ที่มา : บริษัท กัลฟ์ เอสอาร์ซี จำกัด, 2559

6.2.2 ข้อมูลมาตรฐานการออกแบบท่อ

ท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการฯ มีลักษณะเป็นท่อเหล็ก API 5L PSL2 – X65 ออกแบบโดยยึดหลักตามมาตรฐาน ASME B31.8 (American Society of Mechanical Engineering, Gas Transmission and Distribution Piping Systems) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 นิ้ว ความหนาประมาณ 22.23 มิลลิเมตร ท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการฯ ถูกออกแบบให้สามารถใช้กับความดันสูงสุด (MAOP) 1,250 psig ในขณะที่ความดันใช้งาน (Operating Pressure) ประมาณ 1,100 psig ค่า Specific Minimum Yield Strength ของวัสดุท่อส่งก๊าซธรรมชาติประมาณ 65,000 psig ในการออกแบบได้คำนึงถึงสภาพพื้นที่ปัจจุบันตามแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ซึ่งได้พิจารณาการขยายตัวของชุมชนในอนาคต เพื่อให้เกิดความปลอดภัยจึงได้ออกแบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติตลอดทั้งแนวให้อยู่ใน Location Class 4[1] และกำหนดค่า Design Factor เท่ากับ 0.4

6.2.3 การจำแนกอันตรายร้ายแรง

การจำแนกอันตรายร้ายแรงจะใช้วิธีและเทคนิคที่เสนอโดยธนาคารโลกและสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา ในเอกสาร Techniques for Assessing Industrial Hazards a Manual (1990) และเอกสาร Risk-Based Inspection Technology; API Recommended Practice 581, 2nd edition, September 2008 มีรายละเอียด ดังนี้

(1) บริเวณที่มีโอกาสเกิดการรั่วไหลของก๊าซ: เช่น จุดเชื่อมต่อในบริเวณต่างๆ พื้นที่ที่บุคคลที่สามเข้าดำเนินกิจกรรมต่างๆ ได้ง่าย เป็นต้น

(2) ลักษณะการรั่วไหล: มี 2 แบบ คือ การรั่วไหลอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) และการรั่วไหลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Release)

(3) การติดไฟ: มี 2 แบบ คือ ติดไฟในทันทีทันใด (Immediate Ignition) และการติดไฟทิ้งช่วง (Delayed Ignition)

(4) การเกิดไฟไหม้โดยทั่วไป สามารถแบ่งการเกิดไฟไหม้ได้ 4 ชนิด ดังนี้

- Pool Fire : เป็นไฟที่เกิดจากถังเก็บกักหรือสารติดไฟรั่วไหล แล้วแผ่กระจายไปตามพื้น ลักษณะของไฟจะแผ่เป็นวงกว้าง ขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่หน้าตัดของผิวสารติดไฟ
- Jet Fire : เกิดจากการติดไฟของสารที่เก็บไว้ภายใต้ความดันสูงแล้วรั่วไหลพุ่งออกสู่บรรยากาศ โดยความรุนแรงขึ้นอยู่กับปริมาณ และแรงดันที่มีอยู่ของสารที่จะทำให้ขนาดของ Jet Fire กว้างและยาวได้มากขึ้น

---

[1] การจำแนก Location Class จะพิจารณาจากจำนวนหลังคาเรือน จำนวนครัวเรือนที่เป็นไปได้มากที่สุดในการพักอาศัยอยู่ในอาคาร (ตึกแถว อพาร์ทเมนต์ และคอนโดมิเนียม) และลักษณะการอยู่อาศัยประเภทอื่นๆโดยพิจารณาจากแนวท่อส่งก๊าซฯออกไปข้างละ 200 เมตร และจำนวนครัวเรือนโดยรวมในช่วงความยาวท่อทุกๆ 1.6 กิโลเมตร (โดยพิจารณาการเจริญเติบโตหรือการขยายชุมชนในอนาคตด้วย)

- Location Class 1 : มีจำนวนครัวเรือนไม่มากกว่า 10 ครัวเรือน ตัวอย่างของพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่รกร้าง ทุ่งหญ้า พื้นที่เกษตรกรรม ชนบท เป็นต้น
- Location Class 2 : มีจำนวนครัวเรือนมากกว่า 10 ครัวเรือน แต่ไม่มากกว่า 46 ครัวเรือน ตัวอย่างของพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่นอกเมืองอุตสาหกรรม เป็นต้น
- Location Class 3 : มีจำนวนครัวเรือนมากกว่า 46 ครัวเรือน ตัวอย่างของพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ชานเมือง หมู่บ้านจัดสรร พื้นที่พาณิชยกรรม เขตที่พักอาศัย เขตอุตสาหกรรม เป็นต้น
- Location Class 4 : เขตพื้นที่ที่มีอาคารสูง (ตั้งแต่ 4 ชั้นขึ้นไป) เป็นจำนวนมาก การจราจรหนาแน่น มีระบบสาธารณูปโภคใต้ดินเป็นจำนวนมากถึงพื้นที่สาธารณประโยชน์ (จำนวนผู้ใช้ประโยชน์มากกว่า 20 คน) เช่น วัด โบสถ์ โรงเรียน โรงพยาบาล เป็นต้น

การพิจารณา Location Class ของท่อ จะใช้ประกอบการพิจารณากำหนด Design Factor (เพื่อกำหนดความหนาของท่อส่งก๊าซ) ความดัน วิธีการทดสอบความดัน ระยะห่างสถานีควบคุมก๊าซ การติดตั้งป้ายเตือนแนวท่อ รวมถึงข้อกำหนดในการใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

- Fireball และ BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) : เกิดจากความร้อนของไฟบริเวณใกล้เคียงถังบรรจุสารติดไฟ ทำให้ถังบรรจุร้อนและมีแรงดันมากขึ้น จนกระทั่งฉีกขาด และสารติดไฟพุ่งกระจายออกสู่บรรยากาศ แล้วเกิดการติดไฟเป็นลักษณะลูกไฟขนาดใหญ่
- Flash Fire : เกิดจากสารเคมีรั่วไหลออกสู่บรรยากาศกลายเป็น Vapor Cloud แล้วเกิดการติดไฟขึ้นภายหลัง แต่ไม่ทำให้เกิดการระเบิด

(5) กรณีเกิดการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติโดยไม่มีการติดไฟ

ก๊าซธรรมชาติ ประกอบด้วย สารประกอบไฮโดรคาร์บอนในรูปก๊าซหลายชนิด เช่น มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน ฯลฯ แต่โดยทั่วไปจะมีก๊าซมีเทนเป็นส่วนใหญ่ นอกจากสารไฮโดรคาร์บอนแล้ว ก๊าซธรรมชาติอาจประกอบด้วย ก๊าซอื่นๆ อาทิเช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และไนโตรเจน เป็นต้น

โดยทั่วไปก๊าซมีเทน ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของก๊าซธรรมชาตินั้นจัดว่าไม่มีพิษ การรับก๊าซมีเทนทางระบบหายใจที่ระดับความเข้มข้นสูงอาจ ทำให้ปวดศีรษะและตา แต่จะหายจากอาการดังกล่าวหลังจากได้รับอากาศบริสุทธิ์ อย่างไรก็ตาม ก๊าซมีเทนมีคุณสมบัติเป็นสารที่สามารถทำให้สลบได้ (Asphyxiated Substance) เนื่องจากการเข้าไปแทนที่ก๊าซออกซิเจนทำให้ปริมาณออกซิเจนในอากาศลดลง

6.2.4 การวิเคราะห์สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ

สาเหตุการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติเกิดจาก 3 สาเหตุหลัก ได้แก่ (1) การผุกร่อนของท่อ (2) การใช้วัสดุท่อส่งก๊าซธรรมชาติไม่ได้มาตรฐาน และ (3) การกระทำจากบุคคลที่สาม ซึ่งในขั้นตอนการออกแบบก่อสร้าง โครงการจะปฏิบัติตามมาตรฐานสากล มีการป้องกันความเสียหายของท่อโดยการเคลือบผิวท่อส่งก๊าซฯ เพื่อป้องกันการผุกร่อน และเพิ่มความทนทานของท่อ อาทิ การเคลือบท่อทั้งภายในและภายนอก ดังนั้น โอกาสการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติจากสาเหตุการผุกร่อนระหว่างการดำเนินการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อจะมีน้อยมาก

เมื่อพิจารณาจากสถิติการเกิดอุบัติเหตุของท่อส่งก๊าซธรรมชาติบนบกของกลุ่มประเทศยุโรป พบว่า มีความถี่ 3.51×10^{-4} ครั้ง/กิโลเมตร/ปี (อ้างอิงจากเอกสาร 8th Report of the European Gas Pipeline Incident Data Group, December 2011) นอกจากนี้ ข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการดำเนินการขนส่งก๊าซธรรมชาติบนบกของประเทศสหรัฐอเมริกา (Onshore Gas Transmission and Gathering System Operators) ในช่วง พ.ศ.2540 ถึง พ.ศ.2559 เกิดอุบัติเหตุรวม 2,571 ครั้ง ดัง**ตารางที่ 6.2-3** สำหรับสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากการขนส่งก๊าซฯ ทางท่อของสหรัฐอเมริกา ในช่วงระหว่าง พ.ศ.2550 ถึง พ.ศ.2559 โดยส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำจากภายนอก (**รูปที่ 6.2-2**)

ตารางที่ 6.2-3
สถิติการเกิดอุบัติเหตุจากการดำเนินโครงการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อย่อย
ของประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่าง พ.ศ.2540 ถึง พ.ศ.2559

ปี	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	จำนวนผู้เสียชีวิต (คน)	จำนวน ผู้ได้รับบาดเจ็บ (คน)	มูลค่าความเสียหาย (ดอลล่าร์)
2540	102	9	67	$12,493,163
2541	137	18	64	$19,055,118
2542	118	16	80	$25,913,658
2543	154	22	59	$23,398,834
2544	124	5	46	$14,071,486
2545	102	10	44	$23,804,202
2546	141	11	58	$21,032,408
2547	172	18	41	$37,506,406
2548	168	15	38	$497,998,741
2549	140	18	30	$24,515,672
2550	148	9	32	$25,726,058
2551	144	6	49	$38,544,109
2552	156	9	49	$31,934,310
2553	120	11	44	$21,154,962
2554	117	13	53	$27,205,631
2555	90	9	46	$25,557,235
2556	105	8	36	$18,416,203
2557	109	18	93	$73,638,903
2558	103	5	35	$30,268,798
2559	121	11	77	$57,779,301
รวม	**2,571**	**241**	**1,041**	**$1,050,015,198**

ที่มา : US DOT Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration,
(https://hip.phmsa.dot.gov/analyticsSOAP/saw.dll?Portalpages, ข้อมูล ณ วันที่ 24 กรกฎาคม 2560)

รูปที่ 6.2-2 : แผนภาพแสดงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากการดำเนินการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อของประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่าง พ.ศ.2550-2559

สำหรับการดำเนินโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติภายในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นการดำเนินการของบริษัท ปตท จำกัด (มหาชน) ซึ่งจากข้อมูลสถิติการเกิดอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซในประเทศไทย ตั้งแต่ พ.ศ.2524 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2559 (36 ปี) พบว่า สถิติการเกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับท่อส่งก๊าซฯ ทั้งหมดเกิดขึ้นจำนวน 21 ครั้ง โดยเกิดขึ้นกับท่อส่งก๊าซฯ ของ ปตท. ทั้งหมด 12 ครั้ง (**ตารางที่ 6.2-4**) จำแนกเป็นอุบัติเหตุจากการกระทำของบุคคลที่ 3 จำนวน 8 ครั้ง อุปกรณ์ชำรุด จำนวน 3 ครั้ง และภัยธรรมชาติ จำนวน 1 ครั้ง และอุบัติเหตุที่เกิดจากท่อของบริษัท ปตท.จำหน่ายก๊าซธรรมชาติ จำกัด จำนวน 8 ครั้ง และบริษัท ทรานส์ ไทย-มาเลเซีย จำกัด จำนวน 1 ครั้ง ดัง**ตารางที่ 6.2-5** ถึง**ตารางที่ 6.2-6**

เมื่อวิเคราะห์เหตุการณ์การเกิดอุบัติเหตุของแนวท่อก๊าซธรรมชาติในประเทศไทยจากการดำเนินการของบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่ พ.ศ.2524 ถึง พ.ศ.2559 (36 ปี) ดัง**ตารางที่ 6.2-4** พบว่า อุบัติเหตุทำให้เกิดการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติรวม 12 ครั้ง เกิดจากรูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว จำนวน 7 ครั้ง รูรั่วขนาด 1 นิ้ว จำนวน 3 ครั้ง และรูรั่วขนาด 4 นิ้ว จำนวน 2 ครั้ง โดยไม่พบกรณีท่อแตกหัก และท่อส่วนใหญ่ที่เกิดอุบัติเหตุมีขนาด 28 นิ้ว

6.2.5 การประเมินอันตรายร้ายแรงจากการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ

ที่ปรึกษาพิจารณาผลกระทบที่เกิดจากการรั่วไหลและติดไฟต่อพื้นที่โดยรอบ ซึ่งเป็นความเสียหายที่เกิดขึ้นจากรังสีความร้อนที่สามารถคำนวณจากปริมาณรังสีความร้อนที่ได้รับ ซึ่งวัดเป็นพลังงานต่อหน่วยพื้นที่ที่ได้รับตลอดเวลาของการติดไฟของก๊าซธรรมชาติ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ BREEZE HAZ ซึ่งพัฒนาโดยบริษัท Trinity Consultants Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา

(1) การกำหนดสมมติฐานการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติและองค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติ ซึ่งมีองค์ประกอบหลักเป็นก๊าซมีเทน ซึ่งเป็นสารไฮโดรคาร์บอนที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ มีความหนาแน่นน้อยกว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะแพร่กระจายและลอยสู่บรรยากาศอย่างรวดเร็ว เมื่อพิจารณาการรั่วไหลและติดไฟของสารอันตรายและก๊าซธรรมชาติ และเหตุการณ์กรณีการเกิดการรั่วไหลของก๊าซไวไฟ ดัง**รูปที่ 6.2-3** และ**รูปที่ 6.2-4** ตามลำดับ มีรายละเอียดดังนี้

- **พฤติกรรมการรั่วไหล**

ลักษณะการรั่วไหลที่ใช้ในการประเมินความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดจากการรั่วไหลและติดไฟ พบว่า โอกาสเกิดการรั่วไหลมี 2 แบบ (API, 2008) คือ

- **การรั่วไหลอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release)** ซึ่งเกิดขึ้นจากการรั่วไหลตั้งแต่รูรั่วขนาดกลางขึ้นไป และมีการรั่วไหลมากกว่า 10,000 ปอนด์ในช่วงเวลา 3 นาที หรือเกิดขึ้นจากการแตกหักหรือท่อ/ถังถูกทำลายอย่างรุนแรง และมีโอกาสติดไฟแบบทันทีทันใด
- **การรั่วไหลแบบต่อเนื่อง (Continuous Release)** เป็นการรั่วไหลแบบต่อเนื่อง โดยจะมีระยะเวลายาวนานกว่าการรั่วไหลอย่างทันทีทันใด มักเกิดจากการรั่วไหลของรูรั่วขนาดเล็ก หรือการรั่วไหลน้อยกว่า 10,000 ปอนด์ในช่วงเวลา 3 นาที

ตารางที่ 6.2-4
สถิติอุบัติเหตุเกี่ยวกับท่อส่งก๊าซธรรมชาติของ ปตท. ตั้งแต่ พ.ศ.2524 ถึงธันวาคม พ.ศ.2559

ลำดับ	ปี พ.ศ. (ค.ศ.)	วันที่	เหตุการณ์	วิธีระงับเหตุ	ความเสียหาย	การพัฒนาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
1.	2525 (1982)	-	ท่อ ø 28 นิ้ว รั่วระหว่าง BV#6 และ 7 ก่อนถึงสะพานบางปะกงทำให้ต้องหยุดส่งก๊าซ (โครงการท่อก๊าซโรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้าพระนครใต้) การรั่วซึมเล็กน้อยที่ซีลของฟิตติ้งที่คนงานผู้รับเหมาลักลอบติดตั้งไว้ (ประมาณขนาดรูรั่ว 0.25 นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ)	- ปิดกั้นบริเวณ - วางแผนการซ่อมและหยุดส่งก๊าซ - หยุดส่งก๊าซ - ทำการตัดต่อท่อก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	ประมาณ 3 ล้านบาท	**ความเปลี่ยนแปลง** - คุณสมบัติเหล็กที่สูงขึ้น (API 5L-X40, X60, X65) **เหตุผล** - ความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้น - เพิ่มประสิทธิผลในงานก่อสร้าง
2.	2534 (1991)	14 ส.ค.	หน้าแปลนขนาด 4 นิ้ว รั่วที่บริเวณที่สถานีตรวจวัดก๊าซหน้าบริษัท SPG (ปท.1) การรั่วซึมเล็กน้อยที่ปะเก็นของหน้าแปลนจากการทรุดตัวของดิน (ประมาณขนาดรูรั่ว 0.25 นิ้ว สำหรับใช้ในการประเมินสถิติอุบัติเหตุ)	- ท่อก๊าซขนาด 4 นิ้วเกิดการรั่วไหล - ทำการปิดกั้น Main Valveต้นทาง - ทำการซ่อมแซม - วางแผนหยุดส่งก๊าซ และทำการซ่อมแซม	-	**ความเปลี่ยนแปลง** - คุณสมบัติเหล็กที่สูงขึ้น (API 5L-X40, X60, X65) **เหตุผล** - ความแข็งแรงของเหล็กเพิ่มขึ้น - เพิ่มประสิทธิผลในงานก่อสร้าง
3.	2534 (1991)	24 พ.ย.	ท่อ ø 28 นิ้ว รั่วระหว่าง BV8 และ BV9 (โครงการท่อก๊าซโรงไฟฟ้าบางปะกง-โรงไฟฟ้าพระนครใต้ ขนาด ø 28 นิ้ว) (ปท.1) จากการที่ผู้รับเหมาของกรมทางหลวงตอกเข็มเจาะนำทะลุท่อก๊าซ ø 28 นิ้วรั่วเป็นรูขนาด 4 นิ้วทำให้หยุดส่งก๊าซ 4 วัน (ไม่ได้รับอนุญาตจาก ปตท.)	- ประกาศแผนฉุกเฉิน - หยุดส่งก๊าซ - ปิดกั้น Valve ต้นทาง - ตัดต่อท่อส่งก๊าซฯ เพื่อซ่อมแซม	หยุดส่งก๊าซประมาณ 4 วัน ค่าเสียหายประมาณ 10 ล้านบาท	**ความเปลี่ยนแปลง** - การวาง Concrete Slab เหนือแนวท่อก๊าซ (ในพื้นที่เสี่ยงจากการรบกวนของบุคคลที่ 3) จะดำเนินการได้เฉพาะในพื้นที่ก่อสร้างด้วยวิธีขุดเปิด **เหตุผล** - ลดความเสี่ยงการเกิดความเสียหายของท่อส่งก๊าซจากบุคคลที่ 3 - เพิ่มความปลอดภัย