C_1 ความเข้มข้น ClO^-_2 ในน้ำทิ้งโรงไฟฟ้าทั้ง 3 โครงการ

C_2 ความเข้มข้น ClO^-_2 ในคลองกร่ำ

Q_1 อัตราไหลของน้ำทิ้งโรงไฟฟ้าทั้ง 3 โครงการ รวมกัน

Q_2 อัตราการไหลของน้ำในคลองกร่ำ

- ก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร
- หลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 0.23 มิลลิกรัมต่อลิตร

4. ความเข้มข้นของคลอไรท์ในคลองระเวิง 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (ฤดูแล้ง)
5. ความเข้มข้นของคลอไรท์ในคลองระเวิงเมื่อรับน้ำจากคลองกร่ำภายหลังรับน้ำทิ้งจากโรงไฟฟ้า (ฤดูแล้ง)

- ก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 0.105 มิลลิกรัมต่อลิตร
- หลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 0.095 มิลลิกรัมต่อลิตร

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความเข้มข้นของคลอไรท์ในคลองกร่ำ และคลองระเวิง กรณีก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ และหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ พบว่า ความเข้มข้นของคลอไรท์ในคลองกร่ำ และคลองระเวิงกรณีหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการมีค่าน้อยกว่ากรณีก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เนื่องจากปริมาณน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโครงการโรงไฟฟ้าศรีราชาหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ น้อยกว่ากรณีก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

(ก3) ผลกระทบของคลอรีนไดออกไซด์ต่อสิ่งมีชีวิต

จากข้อมูลของ U.S.EPA. (อ้างอิงโดย Copes, W.E Chas taganer, G.A. Hummel, R.L. 2004, Activity of Chlorine Dioxide in a Solution of Ions and pH against) ผลกระทบของคลอรีนไดออกไซด์ต่อสิ่งมีชีวิต เมื่อนำไปใช้จะแตกตัวอยู่ในรูปของคลอไรท์ (ClO^-_2) พบว่า ความเข้มข้นของ ClO^-_2 ที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำจำพวกปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหลายชนิด เป็นดังนี้

- ปลา Bluegill Sunfish ค่า LC50 อยู่ระหว่าง 244-420 ppm (mg/l)
- ปลา Rainbow Trout ค่า LC50 อยู่ระหว่าง 203-360 ppm (mg/l)
- ตัวอ่อนกุ้ง (Mysid Shrimp) ค่า EC_{50} (96 ชั่วโมง) เท่ากับ 576 ppb (0.576 mg/l)

การศึกษาเอกสารของ AWWA Research Foundation Tailored Collaboration เรื่อง Impact of Chlorine Dioxide on Transmission, Treatment, and Distribution System Performance (ข้อมูลจาก https ://books.google.co.th/books? Isbn = 1583213937) กล่าวถึงค่า Toxicity of Chlorine Dioxide ต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำพวกแพลงก์ตอนพืช

- Green algae สกุล *Cladophora* sp. มีการเปลี่ยนแปลงของ Chlorophyll a ในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นของ ClO_2 เท่ากับ 2.6 มิลลิกรัมต่อลิตร
- สาหร่าย Microcytis pyrifera พบว่า เซลล์มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เมื่อได้สัมผัส ClO_2 ความเข้มข้น 5.2 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 4 วัน

ทั้งนี้จากเอกสาร AWWS ดังกล่าวข้างต้นยังได้กล่าวถึงความเข้มข้นของคลอไรท์ (ClO_2^-) (ซึ่งเกิดจาก ClO_2) มีการทดลองผลกระทบต่อ Phytoplankton หลายชนิด ได้แก่

- Green algae สกุล Selenastrum capricornutum มีค่า EC_{50} ใน 4 วัน ค่าความเข้มข้นเท่ากับ 1.32 มิลลิกรัมต่อลิตร (ศึกษาผลกระทบช่วงที่ประชากรแพลงก์ตอนพืชเติบโตสมบูรณ์) และค่าความเข้มข้นที่มีผล EC_{50} ในช่วงเวลา 96 ชั่วโมง (ศึกษาช่วงกำลังเพิ่มขึ้นของประชากร และใช้ไนเตรทในการเติบโต) มีค่าเท่ากับ 0.835 มิลลิกรัมต่อลิตร
- Brown algae สกุล *Ectocarpus variabillis* พบว่าค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่มีผลต่อแพลงก์ตอนพืช (LOEC) ในเวลา 14 วัน คือ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากค่าความเข้มข้นดังกล่าว นำมาพิจารณาเป็นเกณฑ์ประเมินผลกระทบของ ClO_2 ที่อยู่ในรูป ClO^-_2 ที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ ซึ่งความเข้มข้นที่ประเมินได้เมื่อลงสู่คลองกรำ กรณี Worst Case คือ ระบายน้ำฤดูร้อน จะเห็นได้ว่าค่าที่เกิดจากโครงการกรณีก่อน และหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในคลองกรำ มีค่าประมาณ 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร และในคลองระเวิง มีค่าเท่ากับ 0.105 และ 0.095 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าค่าที่มีการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำชนิดที่อ่อนไหว เช่น ตัวอ่อนกุ้งระยะ Mysid รวมทั้งต่ำกว่าค่าความเข้มข้นที่มีผลต่อเซลล์ของแพลงก์ตอนพืชมากกว่าร้อยละ 50 (EC_{50}) และต่ำมากเมื่อเทียบกับค่า LC_{50} ของปลาที่มีการทดลองที่มีผลการศึกษา จึงประเมินว่า ผลกระทบจากน้ำทิ้งของโครงการต่อสิ่งมีชีวิตในคลองกรำ และคลองระเวิง จะอยู่ในระดับต่ำ แม้ว่าจะรวมผลกระทบจากโรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 3 โรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 4 และโรงไฟฟ้าศรีราชา

นอกจากผลการศึกษาข้างต้นมีข้อมูลการศึกษาของ Material Safety Data Sheet (MSDS) ของสารละลายโซเดียมคลอไรท์ของ Vulcan Chemicals, February 26, 2002 กล่าวถึง Fish Toxicity ค่า LC_{50} ที่ 48 ชั่วโมง ที่มีผลกระทบต่อไรน้ำ *Daphnia magna* มีค่าเท่ากับ 0.29 มิลลิกรัมต่อลิตร จากค่าอ้างอิง LC_{50} ประเมินว่าค่าคลอไรท์จากน้ำทิ้งที่ระบายจากโรงไฟฟ้าทั้ง 3 โครงการลงคลองกรำไม่ส่งผลกระทบต่อปลา หรือสัตว์น้ำอื่นๆ แพลงก์ตอนพืชรวมทั้งมีผลกระทบน้อยมากต่อแพลงก์ตอนสัตว์ (พิจารณาจากค่า LC_{50} ของ *Daphnia magna*) และในคลองระเวิงค่าความเข้มข้นอยู่ในระดับต่ำมากและต่ำกว่าค่า LC_{50} ที่รายงานใน MSDS ของค่าโซเดียมคลอไรท์ ทำให้มีผลกระทบน้อยมากต่อสิ่งมีชีวิต

(ข) ผลกระทบต่ออ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล

การประเมินผลกระทบของ ClO_2 ต่อนิเวศแหล่งน้ำ และการประมงในอ่างเก็บน้ำ และการประมงในอ่างเก็บน้ำเก็บน้ำหนองปลาไหล มีรายละเอียดการประเมินกระทบต่อระบบนิเวศ ดังนี้

(ข1) อัตราการระบาย/อัตราการไหล

1. การประเมินผลกระทบคิดอัตราการไหลของน้ำในคลองที่ลงอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลในฤดูแล้งที่อัตราไหลต่ำสุด
2. แหล่งกำเนิด ClO_2 ที่ถูกระบายลงคลองจะอยู่ในรูป ClO^-_2 (คลอไรท์) ประกอบด้วย

2.1 โรงไฟฟ้าศรีราชา IPP โรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 3 และตาสิทธิ์ 4 ซึ่งเมื่อน้ำทิ้งลงคลองกรำไหลลงมาที่คลองระเวิงก่อนลงอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลในกรณีฤดูแล้ง (ไม่มีน้ำทิ้งจากนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์น ซีบอร์ด เพราะฤดูแล้งไม่มีการระบายออกมา)

กรณีก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

- อัตราการไหลของน้ำรวมทั้งหมด (จากโรงไฟฟ้า และคลองกรำรวมคลองระเวิง) มีอัตราไหล 1.775 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
- ความเข้มข้นของ ClO_2^- มีความเข้มข้น 0.105 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรณีหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

- อัตราการไหลของน้ำรวมทั้งหมด (จากโรงไฟฟ้าและคลองกรำรวมคลองระเวิง) มีอัตราไหล 1.757 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
- ความเข้มข้นของ ClO_2^- มีความเข้มข้น 0.095 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.2 แหล่งกำเนิด ClO_2^- จากโรงไฟฟ้าในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์น ซีบอร์ด (ระยอง) คือ โรงไฟฟ้าวังตาผิน โรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 1 และตาสิทธิ์ 2 ลงคลองหินลอย ซึ่งจากการศึกษารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโรงไฟฟ้าวังตาผิน ของบริษัท กัลฟ์ วีทีพี จำกัด พ.ศ.2558 มีการประเมินผลกระทบของ ClO_2^- ในคลองหินลอยรวมโรงไฟฟ้า 3 โรง คือ วังตาผิน ตาสิทธิ์ 1 และตาสิทธิ์ 2 ช่วงฤดูแล้ง

- อัตราไหลของน้ำทิ้งรวมน้ำในคลองหินลอยเท่ากับ 0.222 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
- ความเข้มข้นของ ClO_2^- ได้เท่ากับ 0.09 มิลลิกรัมต่อลิตร

(ข2) ความเข้มข้นของความเข้มข้นของคลอไรท์

1. ความเข้มข้นของ ClO_2^- ในอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล
   - กรณีก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ความเข้มข้นของ ClO_2^- จากคลองทั้งสองรวมในอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล เท่ากับ 0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร
   - กรณีหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ความเข้มข้นของ ClO_2^- จากคลองทั้งสองรวมในอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล เท่ากับ 0.094 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากค่าความเข้มข้นดังกล่าว พบว่า ความเข้มข้นของ ClO_2^- รวมในอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล กรณีหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการค่าน้อยกว่ากรณีก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

(ข3) ผลกระทบของคลอรีนไดออกไซด์ต่อสิ่งมีชีวิต

เมื่อพิจารณาจากค่า ClO_2^- ของน้ำจากคลองที่ไหลงในอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลที่ประเมินได้เมื่อเทียบกับค่าระดับที่เป็นพิษจากเอกสารอ้างอิงต่างๆ ในข้อ 4.1 ระดับต่ำสุดที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำที่นำมาพิจารณาคือ 0.29 มิลลิกรัมต่อลิตร (LC_{50} 48 ชั่วโมง ของ *Daphnia magna*) ส่วนแพลงก์ตอนพืชที่พิจารณาค่าต่ำสุดคือ 0.835 มิลลิกรัมต่อลิตร จะเห็นได้ว่าค่า ClO_2^- ที่ลงอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลมีค่าต่ำกว่าระดับที่เป็นอันตรายต่อแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำ เช่น ปลา ดังนั้น ผลกระทบโดยภาพรวมทั้งหมดต่อนิเวศแหล่งน้ำในอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลที่เกิดจากโครงการรวม

กิจกรรมโรงไฟฟ้าอื่นๆ จะอยู่ในระดับต่ำ และผลกระทบต่อการประมงประเมินว่าจะไม่เกิดผลเนื่องจาก ClO_2^- มีค่าน้อยมากในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อทรัพยากรประมง (ปลา และกุ้ง) นอกจากนี้ ClO_2^- เมื่ออยู่ในน้ำจะเปลี่ยนสภาพเป็นคลอไรด์ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ (ค่าต่ำกว่าเกณฑ์น้ำกร่อย) แต่อย่างไรก็ตาม โครงการได้กำหนดมาตรการด้านนิเวศแหล่งน้ำ การประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำไว้ เช่น การปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำ ลงในอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล คลอง หรือแหล่งน้ำอื่นๆ ในท้องถิ่น

(2.3) การวิเคราะห์ผลกระทบของการใช้สารฟอตในหม้อต้มน้ำต่อการเกิด Eutrophication

(ก) ผลกระทบต่อคลองกร่ำและคลองระเวิง

โครงการฯ ใช้สารฟอสเฟตในหม้อต้มน้ำ เพื่อป้องกันการเกิดตะกรัน และน้ำที่เหลืออยู่ในหม้อต้มน้ำจะถูก Blowdown ไปรวมกับน้ำทิ้งหล่อเย็นที่มีอัตราระบาย 11,708 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน มีความเข้มข้นของฟอสเฟตที่ถูกระบายออกสู่ภายนอกคือ 0.318 มิลลิกรัมต่อลิตร ในกรณีคิดค่าต่อฟอสเฟตที่มาจากโรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 3 และโรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 4 ที่มีความเข้มข้นของฟอสเฟตในอัตราโรงละ 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร (น้ำทิ้งจากหอหล่อเย็นแต่ละโรงเท่ากับ 1,415 ลูกบาศก์เมตต่อวัน) จะทำให้ความเข้มข้นของฟอสเฟตของน้ำหล่อเย็นทุกโรงรวมกันมีค่าสูงสุด 0.38 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้น เมื่อพิจารณากับอัตราการระบายน้ำทิ้งของโครงการทั้งก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจะมีรายละเอียดการประเมินผลกระทบต่อระบบนิเวศ ดังนี้

(ก1) อัตราการระบาย/อัตราการไหล

1. อัตราการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิด

1.1 โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา
- ก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 13,024 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือเท่ากับ 0.15 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
- หลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 11,708 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือเท่ากับ 0.135 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

1.2 โรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 3 เท่ากับ 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

1.3 โรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 4 เท่ากับ 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

1.4 อัตราการระบายน้ำทิ้งรวมทั้ง 3 โรงไฟฟ้า (ในฤดูแล้งไม่มีการระบายน้ำทิ้งจากนิคมอุตสาหกรรม เนื่องจากถูกกำหนดในมาตรการฯ)
- ก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 16,024 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือเท่ากับ 0.185 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
- หลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 14,708 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือเท่ากับ 0.169 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

1.5 อัตราไหลเฉลี่ยของน้ำในคลองกร่ำในฤดูแล้งมีค่าเท่ากับ 0.56 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

1.6 อัตราไหลเฉลี่ยของน้ำในคลองระเวิงในฤดูแล้งมีค่าเท่ากับ 1.03 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

(ก2) ความเข้มข้นของความเข้มข้นของฟอสเฟต

1. ความเข้มข้นของฟอสเฟตในน้ำทิ้งทั้งก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ โดยการระบายน้ำหล่อเย็น และน้ำทิ้งต่างๆ จากโรงไฟฟ้าทั้ง 3 โครงการ นั้น ไม่ได้ระบายลงคลองกร่ำโดยตรงแต่จะถูกพักในบ่อพักน้ำอย่างน้อย 1 วัน (บ่อพักน้ำในโรงไฟฟ้ารองรับได้อย่างน้อย 1 วัน) และจากหนังสือนิเวศพิษวิทยา (มะลิวรรณ บุญเสนอ พิมพ์ครั้งที่ 2 พ.ศ.2555) ซึ่งได้กล่าวถึงปริมาณฟอสเฟต (ฟอสฟอรัส) ที่อาจจะเริ่มทำให้เกิดปัญหา Eutrophication ได้ คือ 0.13 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจะต้องมีค่าไนโตรเจน ในน้ำประมาณ 0.92 มิลลิกรัมต่อลิตร (เซลล์แพลงก์ตอนพืช และสาหร่ายจะสร้างเซลล์ได้ต้องใช้ฟอสฟอรัสต่อไนโตรเจนในอัตราส่วน 1:7)
2. ความเข้มข้นของฟอสเฟตในคลองกร่ำ เท่ากับ 0.41 มิลลิกรัมต่อลิตร (ฤดูแล้ง)
3. ความเข้มข้นของฟอสเฟตในคลองกร่ำภายหลังรับน้ำทิ้งจากโรงไฟฟ้า (ฤดูแล้ง)
   - ก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 0.40 มิลลิกรัมต่อลิตร
   - หลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 0.318 มิลลิกรัมต่อลิตร
4. ความเข้มข้นของฟอสเฟตในคลองระเวิง เท่ากับ 0.27 มิลลิกรัมต่อลิตร (ฤดูแล้ง)
5. ความเข้มข้นของฟอสเฟตในคลองระเวิง เมื่อรับน้ำจากคลองกร่ำภายหลังรับน้ำทิ้งจากโรงไฟฟ้า (ฤดูแล้ง)
   - ก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 0.31 มิลลิกรัมต่อลิตร
   - หลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 0.029 มิลลิกรัมต่อลิตร

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความเข้มข้นของฟอสเฟตในคลองกร่ำ และคลองระเวิง กรณีก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ และหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ พบว่าความเข้มข้นของฟอสเฟตในคลองกร่ำ และคลองระเวิงกรณีหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ มีค่าน้อยกว่ากรณีก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เนื่องจากปริมาณน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโครงการโรงไฟฟ้าศรีราชาหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ น้อยกว่ากรณีก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ดังนั้น **เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบของฟอสเฟตต่อสิ่งมีชีวิตภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจะมีผลกระทบต่ำกว่าก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ** จึงประเมินว่าผลกระทบจากน้ำทิ้งของโครงการต่อสิ่งมีชีวิตในคลองกร่ำและคลองระเวิงจะอยู่ในระดับต่ำ แม้ว่าจะรวมผลกระทบจากโรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 3 โรงไฟฟ้าตาสิทธิ์4 และโรงไฟฟ้าศรีราชา

(ข) ผลกระทบต่ออ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล

เมื่อมวลน้ำจากคลองระเวิงไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลฟอสเฟตจะถูกพาออกจากมวลน้ำของอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหลโดยอาจจับตัวกับแคลเซียมในน้ำ หรือตะกอนแขวนลอยในน้ำและบางส่วนจะถูกสูบออกไปกับมวลน้ำจึงทำให้การเกิด Eutrophication เป็นไปได้น้อย และโครงการกำหนดให้มีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ ได้แก่ ค่าฟอสเฟต และคลอโรฟิลล์ เอ (Chlorophyll a) เพื่อเฝ้าระวังปัญหาที่อาจเกิดขึ้นต่อไป

(2.4) การวิเคราะห์ผลกระทบของแอมโมเนียที่ระบายมากับน้ำหล่อเย็น

(ก) ผลกระทบต่อคลองกรำและคลองระเวิง

โครงการมีการใช้สารจำพวกแอมโมเนียที่โครงการใช้มีสองส่วน คือ Aqueous Ammonia 25% ในการควบคุมก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนที่เกิดจากการเผาไหม้ 6,900 ลูกบาศก์เมตรต่อปี และใช้ Aqueous Ammonia 25% ในการควบคุมคุณภาพน้ำใน Boiler/ระบบท่อของ Boiler สำหรับมีโครงการ (ก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ) ใช้ 45 ลูกบาศก์เมตรต่อปี และเพิ่มขึ้นเป็น 81 ลูกบาศก์เมตรต่อปี สำหรับมีโครงการ (หลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ)

(ก1) อัตราการระบาย/อัตราการไหล

1. อัตราการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิด

1.1 โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา

- ก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 13,024 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือเท่ากับ 0.15 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
- หลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 11,708 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือเท่ากับ 0.135 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

1.2 โรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 3 เท่ากับ 1,500 ลูกบาศก์เมตรวัน

1.3 โรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 4 เท่ากับ 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

1.4 อัตราการระบายน้ำทิ้งรวมทั้ง 3 โรงไฟฟ้า (ในฤดูแล้งไม่มีการระบายน้ำทิ้งจากนิคมอุตสาหกรรม เนื่องจากถูกกำหนดในมาตรการฯ)

- ก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 16,024 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือเท่ากับ 0.185 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
- หลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ เท่ากับ 14,708 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือเท่ากับ 0.169 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

2. อัตราไหลเฉลี่ยของน้ำในคลองกรำในฤดูแล้ง มีค่าเท่ากับ 0.56 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

3. อัตราไหลเฉลี่ยของน้ำในคลองระเวิงในฤดูแล้ง มีค่าเท่ากับ 1.03 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

(ก2) ความเข้มข้นของความเข้มข้นของแอมโมเนีย

1. ความเข้มข้นของแอมโมเนียในน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าศรีราชา ก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียด เมื่อรวมกับน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 3 และตาสิทธิ์ 4 เท่ากับ 49 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อรวมกับความเข้มข้นของแอมโมเนียในคลองกรำ เท่ากับ 0.13 มิลลิกรัมต่อลิตร (ข้อมูล 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2561) จะทำให้มีแอมโมเนียในคลองกรำ 0.21 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อมวลน้ำเข้าสู่คลองระเวิง ที่มีความเข้มข้นของแอมโมเนีย เท่ากับ 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร (ข้อมูล 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2561) จะทำให้มีแอมโมเนียในคลองระเวิง มีค่า 0.12 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. ความเข้มข้นของแอมโมเนียในน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าศรีราชา หลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียด เมื่อรวมกับน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 3 และตาสิทธิ์ 4 เท่ากับ 51 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อรวมกับความเข้มข้นของแอมโมเนียในคลองกรำ เท่ากับ 0.13 มิลลิกรัมต่อลิตร (ข้อมูล 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2561) จะทำให้มีแอมโมเนียในคลองกรำ 0.22 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อมวลน้ำเข้าสู่คลองระเวิง ที่มีความ

เข้มข้นของแอมโมเนีย เท่ากับ 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร (ข้อมูล 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2561) จะทำให้มีแอมโมเนียในคลองระเวิงมีค่า 0.13 มิลลิกรัมต่อลิตร

ดังนั้น เมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินที่มิใช่ทะเล ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ.2537 กำหนดค่าแอมโมเนียในแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ถึงประเภทที่ 3 ซึ่งหมายถึง เป็นแหล่งน้ำสะอาดเหมาะแก่การอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต กำหนดค่าแอมโมเนียไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้นผลกระทบของโรงไฟฟ้าศรีราชา กรณีก่อนเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการและหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ รวมกับโรงไฟฟ้าตาสิทธิ์ 3 และตาสิทธิ์ 4 ไม่ทำให้แอมโมเนียที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำ และแอมโมเนียสามารถระเหยออกจากแหล่งน้ำ ทำให้ค่าลดลงจากที่ประเมิน นอกจากนี้จะไม่เกิดการสะสมตัวในอ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล เพราะมวลน้ำมีการสูบไปจากอ่างเก็บน้ำ ทำให้แอมโมเนียออกจากอ่างเก็บน้ำ

5.2.3 การจัดการน้ำ

5.2.3.1 ความต้องการใช้น้ำ

(1) ระยะก่อสร้าง

น้ำใช้สำหรับการก่อสร้างที่ใช้ภายในโครงการจะรับน้ำมาจากระบบผลิตน้ำประปาของนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด โดยน้ำใช้สำหรับการก่อสร้างและการอุปโภคบริโภคของคนงานก่อสร้าง (224 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน) น้ำใช้ในกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ (55 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน) น้ำใช้สำหรับฉีดพรมพื้นที่โครงการ เพื่อลดการฟุ้งกระจายในระยะก่อสร้าง (1,058 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และน้ำสำหรับทดสอบท่อด้วยแรงดันน้ำของท่อส่งก๊าซฯ และท่อส่งน้ำมันดีเซล ปริมาณ 150 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะใช้เพียงครั้งเดียว

ทั้งนี้ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ปริมาณน้ำใช้ในระยะก่อสร้างจะไม่เปลี่ยนแปลง ยกเว้น น้ำสำหรับทดสอบท่อด้วยแรงดันน้ำของท่อส่งก๊าซฯและท่อส่งน้ำมันดีเซล ที่มีปริมาณการใช้ลดลงเหลือ 150 ลูกบาศก์เมตร เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงแนวท่อส่งก๊าซฯ และท่อส่งน้ำมันดีเซล ซึ่งปริมาณน้ำใช้ที่ลดลงเล็กน้อย และยังคงอยู่ในปริมาณตามที่ขออนุญาตไว้กับนิคมฯ ไว้แล้ว ดังนั้นจึงผลกระทบต่อการใช้น้ำในระยะก่อสร้างจึงไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

(2) ระยะดำเนินการ

โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชาจะรับน้ำดิบมาจากนิคมอุตสาหกรรมเหมราช อีสเทิร์นซีบอร์ด เพื่อนำมาเป็นน้ำใช้ในระบบน้ำหล่อเย็น และน้ำใช้ในกระบวนการ โดยอัตราการใช้น้ำโดยรวมสูงสุดของโครงการกรณีที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงเท่ากับ 63,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และอัตราการใช้น้ำโดยรวมสูงสุดของโครงการกรณีที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงเท่ากับ 47,239 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ปริมาณการใช้น้ำโดยรวมสูงสุดของโครงการกรณีที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงเท่ากับ 59,991 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และปริมาณการใช้น้ำโดยรวมสูงสุดของโครงการกรณีที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงเท่ากับ 45,395 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งปริมาณน้ำใช้ที่ลดลง 3,009 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และยังคงอยู่ในปริมาณ 63,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ตามที่ขออนุญาตไว้กับนิคมฯ ไว้แล้ว ดังนั้น ผลกระทบต่อการใช้น้ำในระยะดำเนินการจึงไม่เปลี่ยนแปลง

ไปจากเดิม เนื่องจากในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบฉบับที่ได้รับความเห็นชอบได้ประเมินผลกระทบด้านการใช้น้ำไว้ครอบคลุมแล้ว

5.2.3.2 น้ำเสีย

(1) ระยะก่อสร้าง

เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำทิ้งในระยะก่อสร้าง ก่อนและหลังภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ พบว่ามีเพียงน้ำทิ้งจากกิจกรรมการทดสอบท่อด้วยแรงดันน้ำของท่อส่งก๊าซฯ และท่อส่งน้ำมันดีเซล ที่มีปริมาณการใช้ลดลงเหลือ 150 ลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ปริมาณน้ำทิ้งลดลงเล็กน้อย และยังคงอยู่ในปริมาณตามที่ขออนุญาตไว้กับนิคมฯ ไว้แล้ว ดังนั้น จึงผลกระทบต่อการระบายน้ำทิ้งในระยะก่อสร้างจึงไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

(2) ระยะดำเนินการ

ปริมาณน้ำทิ้งที่เกิดขึ้นในระยะดำเนินการ ก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ แบ่งออกเป็น 2 แหล่ง ดังนี้

(ก) น้ำทิ้งจากหอหล่อเย็น ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ พบว่า น้ำทิ้งจากหอหล่อเย็น ลดลงจาก 12,232 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เหลือเพียง 11,660 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (สำหรับกรณีที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งมีอัตราการทิ้งน้ำสูงสุด) โดยน้ำทิ้งจากหอหล่อเย็นจะระบายลงสู่บ่อพักน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้า เมื่อคุณภาพน้ำเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด โรงไฟฟ้าจะระบายเข้าสู่บ่อพักน้ำหล่อเย็นของนิคมฯ ต่อไป โดยภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการพบว่าน้ำทิ้งจากหอหล่อเย็นมีปริมาณลดลงจากเดิม ดังนั้นผลกระทบจึงไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เนื่องจากในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบฉบับที่ได้รับความเห็นชอบได้ประเมินผลกระทบไว้ครอบคลุมแล้ว

สำหรับช่วงที่น้ำดิบที่โครงการรับมาจากนิคมฯ มีค่าความสารแขวนลอยสูงกว่าปกติ น้ำจากจากหอหล่อเย็น จะมีการผ่านระบบบำบัดน้ำที่ระบายจากระบบหล่อเย็นก่อน แล้วจึงระบายลงสู่บ่อพักน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าต่อไป

(ข) น้ำทิ้งจากกระบวนการ อาทิเช่น น้ำทิ้งจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำประมาณวันละ 13 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการประมาณวันละ 5 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และน้ำทิ้งจากอาคารสำนักงานประมาณวันละ 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากแต่ละแหล่งกำเนิดต่างๆ ข้างต้นนั้น จะมีการบำบัดเบื้องต้น ก่อนที่จะส่งไปบ่อพักน้ำทิ้งรวม (Wastewater Pond) เพื่อควบคุมคุณสมบัติของน้ำทิ้ง ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของนิคมฯ โดยบ่อพักน้ำทิ้งรวมของโครงการจะมีการติดตั้งระบบติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำแบบต่อเนื่อง (Online Monitoring) เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าการนำไฟฟ้า ก่อนส่งผ่านท่อระบายน้ำเสียของนิคมฯ เพื่อเข้าสู่ระบบบำบัดส่วนกลางของนิคมฯ โดยภายหลังการเปลี่ยนแปลงพบว่า ปริมาณน้ำทิ้งจากกระบวนการไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ดังนั้นผลกระทบต่อการระบายน้ำทิ้งต่อระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของนิคมฯ จึงไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เนื่องจากในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบฉบับที่ได้รับความเห็นชอบได้ประเมินผลกระทบไว้ครอบคลุมแล้ว

5.2.4 การจัดการกากของเสีย

(1) ระยะก่อสร้าง

ระยะการก่อสร้าง กากของเสียโครงการ ประกอบด้วย

(ก) ขยะมูลฝอยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากคนงานก่อสร้างสูงสุดประมาณ 2,720 กิโลกรัมต่อวัน ผู้รับเหมาจะต้องจัดเตรียมถังขยะขนาด 200 ลิตร อย่างน้อย 46 ถัง มีฝาปิดมิดชิดเพื่อรองรับมูลฝอยดังกล่าว โดยวางไว้ภายในและบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง โดยโครงการฯ จะระบุในสัญญาจ้างให้ผู้รับเหมาเป็นผู้จัดเก็บมูลฝอยในส่วนนี้

(ข) กากของเสียจากกิจกรรมการก่อสร้าง โครงการจะจัดให้มีพื้นที่เฉพาะสำหรับจัดเก็บขยะหรือกากของเสียแต่ละชนิดออกจากกัน และใช้ภาชนะที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวม ซึ่งจะนำขยะที่สามารถใช้ได้นำกลับมาใช้ใหม่ หรือจำหน่ายให้แก่ผู้รับซื้อของเก่าต่อไป

(ค) กากของเสียอันตรายจะต้องทำการรวบรวมและให้บริษัทที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงาน เพื่อนำไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ทั้งนี้ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณกากของเสีย/มูลฝอยจากเดิม ดังนั้นผลกระทบด้านการจัดการขยะและกากของเสียต่อชุมชนจึงไม่เปลี่ยนแปลง

(2) ระยะดำเนินการ

ระยะดำเนินการ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจะมีการเปลี่ยนกระบวนการใช้น้ำ เนื่องจากสามารถนำน้ำดิบเข้าไปใช้ในหอหล่อเย็นได้โดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเบื้องต้น ยกเว้นช่วงที่น้ำดิบมีค่าความขุ่นสูง จะมีระบบบำบัดน้ำที่ระบายจากระบบหล่อเย็น ทำให้มีกากตะกอนเกิดขึ้นจากระบบดังกล่าว ดังนั้น กากของเสียที่เกิดขึ้นจากโครงการ แบ่งเป็น 2 ประเภท โดยมีการจัดการ ดังนี้

(ก) มูลฝอยทั่วไป

ขยะมูลฝอยทั่วไป จากพนักงานโครงการ คาดว่าจะสร้างมูลฝอย 51 กิโลกรัมต่อวัน โดยโครงการจะรวบรวมใส่ภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อจัดส่งให้หน่วยงานท้องถิ่นรับไปกำจัดต่อไป

(ข) วัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่หรือของเสียที่ไม่ใช้แล้ว

- **น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วและน้ำมันจากถังแยกน้ำมัน** คือ น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักรที่เสื่อมสภาพ รวมทั้งน้ำมันจากบ่อดักไขมัน มีประมาณ 800 ลิตรต่อเดือน ซึ่งเก็บรวบรวมใส่ถังขนาด 200 ลิตร เพื่อส่งไปกำจัดโดยบริษัทที่ได้รับอนุญาตดำเนินการกำจัดกากของเสียอุตสาหกรรมจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมต่อไป

- **เรซินที่ผ่านการใช้งานแล้ว** ในแต่ละปีจะมีเรซินส่วนหนึ่งที่ต้องเปลี่ยนถ่ายโดยคิดเป็นปริมาณเรซินที่เปลี่ยนถ่ายประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยจะนำส่งคืนผู้จำหน่าย หรือรวบรวมใส่ถุงพลาสติกหลังนำมาบรรจุใส่ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร เพื่อส่งไปกำจัดโดยบริษัทที่ได้รับอนุญาตดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมต่อไป

- **แผ่นกรองอากาศ (Air Filter)** ซึ่งจะกรองไม่ให้ฝุ่นเข้าไปในกังหันก๊าซ จะทำให้ประสิทธิภาพของกังหันก๊าซลดลง โดยจะต้องเปลี่ยนตามอายุการใช้งานประมาณ 1.5 ปี จะใช้ปริมาณ 4,704 ชิ้น/1.5 ปี แผ่นกรองอากาศที่ใช้แล้วจะถูกเก็บรวบรวมไว้ในบริเวณอาคารกังหันก๊าซ เพื่อส่งไปกำจัดโดยบริษัทที่ได้รับอนุญาตดำเนินการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมต่อไป

- **ตะกอนจากการรีดน้ำออกจากระบบบำบัดน้ำที่ระบายจากระบบหล่อเย็น**

โครงการมีกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำที่ระบายจากระบบหล่อเย็นเกิดขึ้นสูงสุดประมาณ 4 ตันต่อวัน โดยตะกอนจะถูกรวบรวมที่บ่อเก็บกากตะกอน ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณระบบบำบัดน้ำที่ระบายจากระบบหล่อเย็น เพื่อรอรถมารับไปกำจัดประมาณ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ.2548

เมื่อพิจารณาการจัดการกากของเสียในช่วงดำเนินการ จะมีการกำจัดตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ.2548 ซึ่งมาตรการด้านการกำจัดกากของเสียที่ได้กำหนดไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับที่ได้รับความเห็นชอบได้ประเมินผลกระทบไว้ครอบคลุมแล้ว คาดว่าผลกระทบต่อการจัดการกากของเสียที่เกิดจากโครงการจึงไม่เปลี่ยนแปลง

5.2.5 สาธารณสุข/อาชีวอนามัย และความปลอดภัย

สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ของโครงการเป็นสารเคมีที่ใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสมต่อการใช้งาน ช่วยในการป้องกันการเกิดตะกรัน และตะกอนในท่อน้ำ สำหรับรายละเอียดของแหล่งที่มา ปริมาณการใช้ และการใช้ประโยชน์ของสารเคมีแต่ละชนิด แสดงใน**หัวข้อ 2.2.3 สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต ในบทที่ 2 รายละเอียดโครงการ** โดยภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ มีการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณสารเคมี โดยยกเลิกสารเคมี 1 ชนิด คือ Oxygen Scavenger และขอเพิ่มเติมสารเคมี 2 ชนิด คือ Poly Aluminum Chloride 100% และ Scale Inhibitor ภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจึงมีสารเคมีทั้งหมด 14 ชนิด **(ภาคผนวก 2ซ)** และข้อมูลความเป็นพิษและการเกิดอัคคีภัยจากเอกสารความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS) ของสารเคมีที่เพิ่มเติมคือ Poly Aluminum Chloride 100% และ Scale Inhibitor ดัง**ตารางที่ 5.2.5-1** ส่วนสารเคมีชนิดอื่นๆ นั้น ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา ฉบับสมบูรณ์, 2558 โดยทางโครงการทำการประเมินไว้ครอบคลุมแล้ว และการเก็บกักสารเคมีจะดำเนินการตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ.2550 ดังนั้นผลกระทบด้านสาธาราณสุข/อาชีวอนามัย และความปลอดภัยจากการขอเปลี่ยนแปลงสารเคมีของโครงการจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 5.2.5-1
คุณสมบัติของสารเคมีเดิมที่ยกเลิก และสารเคมีที่เพิ่มเติมหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

คุณสมบัติ	สารเคมีเดิมที่ยกเลิก	สารเคมีที่เพิ่มเติมหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ
1. ยกเลิกการใช้ Oxygen Scavenger (Elimin - OX)		
ชื่อสารเคมี	Oxygen Scavenger (Elimin - OX)	-
การใช้ประโยชน์	ควบคุมคุณภาพน้ำใน Boiler/ระบบท่อปิด	-
ปริมาณการใช้	15 ลูกบาศก์เมตร/ปี	-
ลักษณะวิธีการจัดเก็บ	ถัง Stainless บรรจุสารเคมีขนาด 1,000 ลิตร	
ค่าความเป็นพิษ	Acute Oral Toxicity (LD_{50}) = Greater than 5 g/kg [Albino Rat] Acute Dermal Toxicity (LD_{50}) = Greater than 2 g/kg [Albino Rat]	-
การได้รับเข้าสู่ร่างกาย		
- ทางผิวหนัง	มีระดับการระคายเคืองทางผิวหนัง Skin Irritation Index Draize Rating 0.23/8.0 ซึ่งถือว่าเป็นระดับที่มีการระคายเคืองน้อย (Minimal irritation)	-
- สัมผัสถูกตา	มีระดับการระคายเคืองเมื่อสัมผัสถูกตา Eye Irritation Index Draize Rating 0.33/110.0 ซึ่งถือว่าไม่มีการระคายเคือง (Practically non-irritating)	-
2. เพิ่มการใช้สารเคมี Poly Aluminum Chloride 100%		
ชื่อสารเคมี	-	เพิ่มการใช้ Poly Aluminum Chloride 100%
การใช้ประโยชน์	-	เพื่อใช้ควบคุมคุณภาพน้ำดิบ/ระบบท่อปิด
ปริมาณการใช้	-	91.3 ลูกบาศก์เมตร/ปี
ลักษณะวิธีการจัดเก็บ	-	เก็บในถัง PE บรรจุสารเคมี และจัดเก็บบริเวณอาคารปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ โดยมีคันคอนกรีตรอบถังป้องกันการรั่วไหล
ค่าความเป็นพิษ	-	จาก MSDS ไม่มีข้อมูลการศึกษาในสัตว์ทดลองและผลกระทบต่อมนุษย์
การได้รับเข้าสู่ร่างกาย		
ทางผิวหนัง	-	หากสัมผัสผิวหนัง อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง
สัมผัสถูกตา	-	หากสัมผัสดวงตา อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อดวงตา
ผลกระทบต่อระบบนิเวศ	-	ไม่มีข้อมูลที่เป็นตัวเลข เกี่ยวกับผลกระทบต่อระบบนิเวศของผลิตภัณฑ์นี้

ตารางที่ 5.2.5-1
คุณสมบัติของสารเคมีเดิมที่ยกเลิก และสารเคมีที่เพิ่มเติมหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ (ต่อ)

คุณสมบัติ	สารเคมีเดิมที่ยกเลิก	สารเคมีที่เพิ่มเติมหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	-	- ไม่เป็นสารเคมีที่เป็นวัตถุอันตรายตาม พรบ.วัตถุอันตราย พ.ศ.2535 - ไม่เป็นสารเคมีที่เข้าข่าย พรบ.ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ.2530 - ไม่เป็นสารเคมีที่เข้าข่าย ตาม พรบ. คุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541
3. เพิ่มการใช้สารเคมี Scale Inhibitor		
ชื่อสารเคมี	-	เพิ่มการใช้ Scale Inhibitor
การใช้ประโยชน์	-	ควบคุมคุณภาพน้ำใน Boiler/ระบบท่อปิด
ปริมาณการใช้	-	6.0 ลูกบาศก์เมตร/ปี
ลักษณะวิธีการจัดเก็บ	-	เก็บในถังบรรจุสารเคมี 25 ลิตร และจัดเก็บบริเวณอาคารเก็บสารเคมี โดยใช้ถาดรองรับป้องกันการรั่วไหล
ค่าความเป็นพิษ	-	Acute Oral Toxicity (LD50) = 248 mg/kg [Rat]
การได้รับเข้าสู่ร่างกาย	-	
ทางผิวหนัง	-	หากสัมผัสผิวหนัง อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง
การกินหรือกลืน	-	หากมีการกลืนกิน ทำให้เกิดความเสียหายต่ออวัยวะต่างๆ หากมีการกลืนกินเป็นเวลานานหรือซ้ำๆ จะทำให้เกิดความเสียหายต่ออวัยวะเช่นเดียวกัน
สัมผัสถูกตา	-	หากสัมผัสดวงตา อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อดวงตา
ผลกระทบต่อระบบนิเวศ	-	Fish Toxicity (LC50) : ปลาร้อยละ 50 ตายภายใน 24 ชั่วโมงเมื่อได้รับสารเคมีที่มีความเข้มข้น = 84 mg/l
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	-	- ไม่เป็นสารเคมีที่เป็นวัตถุอันตรายตาม พรบ.วัตถุอันตราย พ.ศ.2535 - ไม่เป็นสารเคมีที่เข้าข่าย พรบ.ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ.2530 - ไม่เป็นสารเคมีที่เข้าข่าย ตาม พรบ. คุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

หมายเหตุ : วัตถุอันตรายแบ่งออกตามความจำเป็นแก่การควบคุม ดังนี้
ประเภทที่ 1 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออกหรือการมีไว้ในครอบครองต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ และวิธีการที่กำหนด
ประเภทที่ 2 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออกหรือการมีไว้ในครอบครองต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อน และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดด้วย
ประเภทที่ 3 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออกหรือการมีไว้ในครอบครองต้องได้รับการอนุญาต
ประเภทที่ 4 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่ห้ามมิให้มีการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง

5.3 ผลกระทบจากการปรับปริมาณถังเก็บน้ำมันดีเซลซึ่งเป็นเชื้อเพลิงสำรองให้มีขนาดเพียงพอต่อการเดินเครื่องด้วยเชื้อเพลิงสำรอง 5 วัน และการปรับเปลี่ยนขนาด ความยาวและแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และท่อส่งน้ำมันดีเซล

5.3.1 การคมนาคมขนส่ง

(1) ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมการขนส่งของโครงการในระยะก่อสร้าง ประกอบด้วย การขนส่งอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ การขนส่งคนงาน และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างโครงการ ซึ่งภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดไม่มีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมการขนส่งระยะก่อสร้าง ดังนั้นการประเมินผลกระทบด้านการคมนาคมขนส่งระยะก่อสร้างในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับที่ได้รับความเห็นชอบจึงได้ทำการประเมินผลกระทบไว้ครอบคลุมแล้ว

(2) ระยะดำเนินการ

กิจกรรมการขนส่งของโครงการในระยะดำเนินการ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม คือ การขนส่งตะกอนจากการรีดน้ำออกจากระบบบำบัดน้ำที่ระบายจากระบบหล่อเย็นที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงกระบวนการใช้น้ำของโครงการ และการขนส่งน้ำมันดีเซลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงขนาดของถังเก็บสำรองน้ำมันดีเซลให้มีขนาดเพียงพอต่อการเดินเครื่องด้วยเชื้อเพลิงสำรอง 5 วัน ซึ่งโดยปกติแล้วการขนส่งน้ำมันดีเซล จะดำเนินการในช่วงก่อนเปิดดำเนินการและภายหลังการเดินเครื่องด้วยเชื้อเพลิงสำรองแล้วแต่กรณี แต่โครงการได้ทำการประเมินกรณีเลวร้ายสุดในกรณีที่ต้องมีการขนส่งน้ำมันดีเซล โดยรายละเอียดของปริมาณจราจรในช่วงระยะดำเนินการ แสดงดัง**ตารางที่ 5.3.1-1** ดังนี้

ตารางที่ 5.3.1-1
ปริมาณยานพาหนะสูงสุดที่คาดว่า จะมีการใช้งานในระยะดำเนินการ
ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

กิจกรรมการขนส่ง	ประเภทยานพาหนะ	ปริมาณยานพาหนะ (คัน/วัน)		จำนวนเที่ยว (เที่ยว/วัน)	
		ก่อนเปลี่ยนแปลง	หลังเปลี่ยนแปลง	ก่อนเปลี่ยนแปลง	หลังเปลี่ยนแปลง
การสัญจรของพนักงานโรงไฟฟ้า	รถยนต์ส่วนบุคคล	60	60	120	120
ขนส่งตะกอนที่เกิดขึ้นที่ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้น	รถบรรทุก 10 ล้อ	1	-	2	-
<u>ขนส่งตะกอนที่เกิดจากระบบบำบัดที่ระบายออกจากหอหล่อเย็น</u>	<u>รถบรรทุก 10 ล้อ</u>	-	<u>1</u>	-	<u>2</u>
การขนส่งสารเคมี	รถบรรทุกพ่วง	1	1	2	2
<u>การขนส่งน้ำมันเชื้อเพลิงสำรอง</u>	<u>รถบรรทุกพ่วง</u>	-	<u>71</u>	-	<u>142</u>
รวม		62	<u>133</u>	124	<u>266</u>

ที่มา : บริษัท กัลฟ์ เอสอาร์ซี, 2561

การสัญจรของพนักงานโรงไฟฟ้า

พนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้า จำนวน 60 คน เมื่อประเมินในกรณีเลวร้ายที่สุด คือ เดินทางโดยรถยนต์และเข้างานพร้อมกันทั้งหมด ดังนั้นรถยนต์ส่วนบุคคลจำนวน 60 คัน หรือคิดเป็น 120 เที่ยว/วัน (ไป-กลับ)

- ค่า Safety factor 10% (120×1.1) = 132 เที่ยว/วัน
- คิดในกรณีที่ 1 วัน มีการเดินทาง 2 ชั่วโมง (พนักงานเดินทางในช่วงเช้าและเย็น)
  ดังนั้น ปริมาณจราจรจากการขนส่งพนักงาน = 66 เที่ยว/ชม.
- ปริมาณจราจรจากโครงการในหน่วย PCU = 66×1.0 PCU/ชม.
  = 66 PCU/ชม.

การขนส่งตะกอนที่เกิดจากระบบบำบัดที่ระบายออกจากหอหล่อเย็น

กากตะกอนเกิดขึ้นที่ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำเบื้องต้นเกิดขึ้นวันละ 4 ตัน/วัน ซึ่งใช้รถบรรทุก 10 ล้อ รับไปกำจัดประมาณ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ คิดในกรณีเลวร้ายสุดที่ต้องมีการขนส่งกากตะกอนดังกล่าวออกไปกำจัดทุกวัน ดังนั้นบรรทุก 10 ล้อจำนวน 1 คัน หรือคิดเป็น 2 เที่ยว/วัน (ไป-กลับ)

- ค่า Safety factor 10% (2×1.1) = 3 เที่ยว/วัน
- คิดในกรณีที่ 1 วัน ทำงาน 8 ชั่วโมง

ดังนั้น ปริมาณจราจรจากการขนส่งกากตะกอน = 1 เที่ยว/ชม.

- ปริมาณจราจรจากโครงการในหน่วย PCU = 1×2.0 PCU/ชม.
  = 2 PCU/ชม.

การขนส่งสารเคมี

สารเคมีที่ใช้ในโรงไฟฟ้า จะขนส่งปีละประมาณ 140 เที่ยว ซึ่งใช้รถบรรทุกพ่วง หรือเฉลี่ยประมาณ 3 เที่ยวต่อสัปดาห์ คิดในกรณีเลวร้ายสุดที่ต้องมีการขนส่งสารเคมีทุกวัน ดังนั้นบรรทุกพ่วงจำนวน 1 คัน หรือคิดเป็น 2 เที่ยว/วัน (ไป-กลับ)

- ค่า Safety factor 10% (2×1.1) = 3 เที่ยว/วัน
- คิดในกรณีที่ 1 วัน ทำงาน 8 ชั่วโมง

ดังนั้น ปริมาณจราจรจากการขนส่งสารเคมี = 1 เที่ยว/ชม.

- ปริมาณจราจรจากโครงการในหน่วย PCU = 1×2.0 PCU/ชม.
  = 2 PCU/ชม.

การขนส่งน้ำมันดีเซล

โครงการได้ทำการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดถังเก็บสำรองน้ำมันดีเซลให้มีขนาดเพียงพอต่อการเดินเครื่องด้วยเชื้อเพลิงสำรอง 5 วัน โดยปกติแล้วการขนส่งน้ำมันดีเซลจะดำเนินการในช่วงก่อนเปิดดำเนินการและภายหลังการเดินเครื่องด้วยเชื้อเพลิงสำรองแล้วแต่กรณี แต่โครงการได้ทำการประเมินกรณีเลวร้ายสุดในกรณีที่ต้องมีการขนส่งน้ำมันดีเซล โดยมีปริมาณน้ำมันดีเซลสำรองทั้งสิ้น 42,500,000 ลิตร โครงการจะทำการขนส่งทั้งสิ้น 15 วัน ซึ่งใช้รถบรรทุกพ่วง ขนาดความจุคันละ 40,000 ลิตร หรือเฉลี่ยประมาณ 71 คันต่อวัน ดังนั้นรถบรรทุกพ่วง จำนวน 71 คัน หรือคิดเป็น 142 เที่ยว/วัน (ไป-กลับ)

- ค่า Safety factor 10% (142×1.1) = 157 เที่ยว/วัน

- คิดในกรณีที่ 1 วัน ขนส่งน้ำมันดีเซล 22 ชั่วโมง (หลีกเลี่ยงชั่วโมงเร่งด่วน 7.30-8.30 น. และ 16.00-17.00 น.)

ดังนั้น ปริมาณจราจรจากการขนส่งน้ำมันดีเซล = 8 เที่ยว/ชม.

- ปริมาณจราจรจากโครงการในหน่วย PCU = 8×2.0 PCU/ชม.

= 16 PCU/ชม.

ดังนั้น ระยะดำเนินโครงการ จะมีปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้นจากการสัญจรของพนักงานโรงไฟฟ้า การขนส่งกากตะกอนที่เกิดจากระบบบำบัดที่ระบายออกจากหอหล่อเย็น การขนส่งสารเคมีและการขนส่งน้ำมันดีเซล เท่ากับ 86 PCU/ชั่วโมง เมื่อนำค่าปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นจากการดำเนินโครงการ มาทำการประเมินสภาพการจราจรในทางหลวงและถนนสายต่างๆ ในรูปของ V/C Ratio พบว่าค่า V/C ratio อยู่ในช่วง 0.02 - 0.18 ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 5.3.1-2** โดยกิจกรรมต่างๆ ระยะดำเนินการของโครงการจะไม่ส่งผลกระทบต่อความคล่องตัวของการจราจรบนเส้นทางคมนาคมในแต่ละเส้นทาง ดังนี้

- **ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331** บริเวณสถานีตรวจนับ กม.12+300 มีค่า V/C ratio ในปัจจุบันเท่ากับ 0.16 เมื่อมีโครงการเปิดดำเนินการ จะทำให้ค่า V/C ratio เพิ่มขึ้นเป็น 0.17 สภาพการจราจรอยู่ในระดับคล่องตัวสูงมาก ดังนั้น ผลกระทบต่อสภาพการจราจรของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 331 จึงอยู่ในระดับต่ำ (ทิศทางและขนาดของผลกระทบ= -1)
- **ทางหลวงชนบทหมายเลข ชบ.3027** มีค่า V/C ratio ในปัจจุบันเท่ากับ 0.01 เมื่อมีโครงการเปิดดำเนินการ จะไม่ทำให้ค่า V/C ratio เพิ่มขึ้นเป็น 0.02 สภาพการจราจรอยู่ในระดับคล่องตัวสูงมาก ดังนั้น ผลกระทบต่อสภาพการจราจรของทางหลวงชนบทหมายเลข ชบ.3027จึงอยู่ในระดับต่ำ (ทิศทางและขนาดของผลกระทบ= -1)
- **ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3574** บริเวณสถานีตรวจนับ กม.4+418 มีค่า V/C ratio ในปัจจุบันเท่ากับ 0.15 เมื่อมีโครงการเปิดดำเนินการ ค่า V/C ratio เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย คือเท่ากับ 0.16 สภาพการจราจรอยู่ในระดับคล่องตัวสูงมาก ดังนั้น ผลกระทบต่อสภาพการจราจรของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3574 จึงอยู่ในระดับต่ำ (ทิศทางและขนาดของผลกระทบ= -1)
- **ทางหลวงชนบทหมายเลข รย.0403** บริเวณสถานีตรวจนับ กม.0+460 ในวันหยุดมีค่า V/C ratio ในปัจจุบันเท่ากับ 0.11 เมื่อมีโครงการเปิดดำเนินการ จะทำให้ค่า V/C ratio เพิ่มขึ้นเป็น 0.13 สภาพการจราจรอยู่ในระดับคล่องตัวสูงมาก ส่วนในวันทำการ มีค่า V/C ratio ในปัจจุบันเท่ากับ 0.16 เมื่อมีโครงการเปิดดำเนินการ จะทำให้ค่า V/C ratio เพิ่มขึ้นเป็น 0.18 สภาพการจราจรอยู่ในระดับคล่องตัวสูงมาก ดังนั้น ผลกระทบต่อสภาพการจราจรของทางหลวงชนบทหมายเลข รย.0403 จึงอยู่ในระดับต่ำ (ทิศทางและขนาดของผลกระทบ= -1)

ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสำหรับจำแนกสภาพการจราจรในอนาคตในรูปของค่า V/C ratio ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียด พบว่า ในระยะดำเนินการ (ค่า V/C ratio อยู่ในช่วง 0.02 - 0.18) ดัง**ตารางที่ 5.3.1-3** ซึ่งภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ พบว่า ค่า V/C Ratio ไม่มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และทางหลวงทุกเส้นทางยังอยู่ในระดับคล่องตัวสูงมาก ดังนั้น ผลกระทบต่อสภาพการจราจรภายหลังการเปลี่ยนแปลงโครงการ จึงอยู่ในระดับต่ำ

ตารางที่ 5.3.1-2
ค่า V/C ratio ของถนนบริเวณพื้นที่โครงการ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

ทางหลวง	ปริมาณจราจร[1/] บนถนนในสภาพปัจจุบัน (PCU/ชม.)	ปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นในระยะดำเนินการ (PCU/ชม.)	รวมปริมาณจราจรบนถนนปัจจุบัน และระยะดำเนินการ (PCU/ชม.)	จำนวนช่องจราจร	ความจุของถนน (PCU/ชม.)	V/C ratio	
						สภาพปัจจุบัน	เพิ่มการดำเนินโครงการ
ทางหลวงหมายเลข 331 บริเวณ กม.12+300	1,275	86	1,361	4	8,000	0.16	0.17
ทางหลวงชนบทหมายเลข ชบ.3027	43	86	129	4	8,000	0.01	0.02
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3574 บริเวณ กม.4+418	1,174	86	1,260	4	8,000	0.15	0.16
ทางหลวงชนบทหมายเลข รย.0403 บริเวณ กม.0+460 (วันหยุด)	437	86	523	2	4,000	0.11	0.13
ทางหลวงชนบทหมายเลข รย.0403 บริเวณ กม. 0+460 (วันทำการ)	650	86	736	2	4,000	0.16	0.18

หมายเหตุ :[1/] รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา ฉบับสมบูรณ์, 2558

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

ตารางที่ 5.3.1-3
เปรียบเทียบค่า V/C ratio ของถนนบริเวณพื้นที่โครงการ ก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลง

ทางหลวง	ค่า V/C ratio				
	สภาพปัจจุบัน ก่อนมีโครงการ[1/]	ระยะก่อสร้าง		ดำเนินการ	
		ก่อน เปลี่ยนแปลง[1/]	หลัง เปลี่ยนแปลง	ก่อน เปลี่ยนแปลง[1/]	หลัง เปลี่ยนแปลง
ทางหลวงหมายเลข 331 บริเวณ กม.12+300	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17
	(คล่องตัวสูงมาก)	ไม่เปลี่ยนแปลง		ไม่เปลี่ยนแปลง	
ทางหลวงชนบทหมายเลข ชบ.3027	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02
	(คล่องตัวสูงมาก)	ไม่เปลี่ยนแปลง		+ 0.01 (ไม่มีนัยสำคัญ)	
ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3574 บริเวณ กม.4+418	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16
	(คล่องตัวสูงมาก)	ไม่เปลี่ยนแปลง		ไม่เปลี่ยนแปลง	
ทางหลวงชนบทหมายเลข รย.0403 บริเวณ กม.0+460 (วันหยุด)	0.11	0.14	0.14	0.13	0.13
	(คล่องตัวสูงมาก)	ไม่เปลี่ยนแปลง		ไม่เปลี่ยนแปลง	
ทางหลวงชนบทหมายเลข รย.0403 บริเวณ กม.0+460 (วันทำการ)	0.16	0.19	0.19	0.18	0.18
	(คล่องตัวสูงมาก)	ไม่เปลี่ยนแปลง		ไม่เปลี่ยนแปลง	

หมายเหตุ :[1/] รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา, 2558

5.3.2 การประเมินอันตรายร้ายแรง

ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ความเสี่ยง/อันตรายร้ายแรงที่เปลี่ยนแปลง และอาจส่งผลกระทบต่อการประเมินอันตรายร้ายแรง สรุปได้ดัง**ตารางที่ 5.3.2-1** เนื่องจากแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ แนวท่อส่งน้ำมันดีเซล ถังกักเก็บน้ำมันดีเซล และสารเคมี มีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ จะทำการประเมินเฉพาะการรั่วไหลและติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ท่อส่งน้ำมันดีเซล และถังเก็บน้ำมันดีเซล รวมถึงประเมินการหกรั่วไหลของสารเคมี โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.3.2.1 การประเมินความเสี่ยงและอันตรายร้ายแรงจากการใช้ก๊าซธรรมชาติ (เชื้อเพลิงหลัก) และน้ำมันดีเซล (เชื้อเพลิงสำรอง) เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไฟฟ้า

การประเมินอันตรายร้ายแรงจะใช้แนวทางต่างๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่น ธนาคารโลก (World Bank) และสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (American Petroleum Institute; API) เป็นต้น ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ โครงการยังใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตกระแสไฟฟ้า และใช้น้ำมันดีเซลเชื้อเพลิงสำรอง เช่นเดียวกับรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับที่ได้รับความเห็นชอบ

ตารางที่ 5.3.2-1
ความเสี่ยง/อันตรายร้ายแรงที่จะทำให้เกิดอันตรายร้ายแรง

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับที่ได้รับความเห็นชอบ[1/]	ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ	หมายเหตุ
1. แนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (เชื้อเพลิงหลัก)	มีการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ ความดัน อุณหภูมิ ความยาวของแนวท่อ และตำแหน่งของจุดเชื่อมต่อแนวท่อ	เปลี่ยนแปลง จึงทำการประเมินอันตรายร้ายแรงจากการรั่วไหลและติดไฟจากท่อส่งก๊าซธรรมชาติ
2. แนวท่อส่งน้ำมันดีเซล (เชื้อเพลิงสำรอง)	มีการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ ความดัน อุณหภูมิ ความยาวของแนวท่อ และตำแหน่งของจุดเชื่อมต่อแนวท่อ	เปลี่ยนแปลง จึงทำการประเมินอันตรายร้ายแรงจากการรั่วไหลและติดไฟจากแนวท่อส่งน้ำมันดีเซล
3. ถังกักเก็บน้ำมันดีเซล	มีการเพิ่มปริมาณการสำรองน้ำมันดีเซล มีการเปลี่ยนแปลงความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และเปลี่ยนตำแหน่งของถังเก็บน้ำมันดีเซล	เปลี่ยนแปลง จึงทำการประเมินอันตรายร้ายแรงจากการรั่วไหลและติดไฟจากถังเก็บน้ำมันดีเซล
4. สารเคมี	มีการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณสารเคมี และมีการเปลี่ยนแปลงความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตำแหน่งของถังเก็บแอมโมเนียเหลว รวมไปถึงจำนวนถังเก็บแอมโมเนียเหลว	เปลี่ยนแปลง จึงทำการประเมินอันตรายร้ายแรงจากการรั่วไหลจากสารเคมี
5. อุปกรณ์เครื่องจักรกล	กังหันก๊าซ หม้อไอน้ำ กังหันไอน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	ไม่เปลี่ยนแปลง

หมายเหตุ : 1/ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา, 2558

ทั้งนี้ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ มีการปรับเปลี่ยนแผนผังพื้นที่โครงการ ทำให้ตำแหน่งของแนวท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ท่อส่งน้ำมันดีเซล และถังเก็บน้ำมันดีเซลเปลี่ยนแปลงไป รวมไปถึงมีการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ ความดัน อุณหภูมิ และความยาวของแนวท่อทั้งหมด สรุปได้ดัง**ตารางที่ 5.3.2-2** ถึง**ตารางที่ 5.3.2-4** ดังนั้น ที่ปรึกษาจึงทำการประเมินผลกระทบจากการรั่วไหลและติดไฟของของก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดีเซล ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ดังนี้

(1) แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ BREEZE Incidents Analyst พัฒนาตามหลักการ Quantitative Risk Assessment (QRA) โดยบริษัท Trinity Consultants Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งได้รับการยอมรับ จาก U.S. EPA. รวมทั้งหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการใช้วิเคราะห์ปริมาณสารเคมี เมื่อมีการรั่วไหลในสภาวะต่างๆ ก่อนนำไปสู่การประเมินผลของการแพร่กระจาย (Dispersion) การติดไฟลุกไหม้ (Fire) และการระเบิด (Explosion) รวมทั้งการวางแผนการรับมือเหตุการณ์ฉุกเฉินต่างๆ

ตารางที่ 5.3.2-2
รายละเอียดท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา
ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

ช่วงที่	จุดเริ่มต้น	จุดสิ้นสุด	ท่อที่	ความยาวท่อ (m)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (inch)	ความดัน (barg)	อุณหภูมิ (°C)
1	Gas Metering Station	Gas Compressor	1 (Gas Compressor #1)	60	12	57	50
			2 (Gas Compressor#2)	60	12	57	50
			3 (Gas Compressor #3)	60	12	57	50
			4 Gas Compressor#4)	60	12	57	50
			ความยาวรวม 4 ท่อ	**240**			
2	Gas Compressor	ผ่าน Flow Meter เข้าสู่ Fuel Gas Heater	1 (FG Heater #1)	170	10	57	120
			2 (FG Heater #2)	130	10	57	120
			3 (FG Heater #3)	290	10	57	120
			4 (FG Heater #4)	380	10	57	120
			ความยาวรวม 4 ท่อ	**970**			
3	Fuel Gas Heater	Gas Turbine	1 (GT #1)	50	12	57	370
			2 (GT #2)	50	12	57	370
			3 (GT #3)	50	12	57	370
			4 (GT #4)	50	12	57	370
			ความยาวรวม 4 ท่อ	**200**			
			ความยาวรวมทั้งหมด	**1,410**			

ที่มา : บริษัท กัลฟ์ เอสอาร์ซี จำกัด, 2561

ตารางที่ 5.3.2-3
รายละเอียดท่อส่งน้ำมันดีเซลของโครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา
ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

ช่วงที่	จุดเริ่มต้น	จุดสิ้นสุด	ท่อที่	ความยาวท่อ (m)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (inch)	ความดัน (barg)	อุณหภูมิ (°C)
1	Fuel Oil Storage Tank	Fuel Oil Transfer Pump	1	150	10	4	50
2	Fuel Oil Transfer Pump	Main Fuel Oil Pump					
2.1	Fuel Oil Transfer Pump	จุดแยกเข้าสู่ Gas Turbine	1	620	10	14	50
2.2	จุดแยกเข้าสู่ Gas Turbine	จุดสิ้นสุดแนวท่อขนาด 8 นิ้ว	1	240	8	14	50
2.3	จุดเริ่มต้นแนวท่อขนาด 5 นิ้ว	Main Fuel Oil Pump	1 (Main Fuel Oil Pump #1)	120	5	14	50
			2 (Main Fuel Oil Pump #2)	120	5	14	50
			3 (Main Fuel Oil Pump #3)	140	5	14	50
			4 (Main Fuel Oil Pump #4)	240	5	14	50
			ความยาวรวม 4 ท่อ	620			
3	Main Fuel Oil Pump	Gas Turbine	1 (GT #1)	30	6	120	50
			2 (GT #2)	30	6	120	50
			3 (GT #3)	30	6	120	50
			4 (GT #4)	30	6	120	50
			ความยาวรวม 4 ท่อ	120			
			ความยาวรวมทั้งหมด	1,750			

ที่มา : บริษัท กัลฟ์ เอสอาร์ซี จำกัด, 2561

ตารางที่ 5.3.2-4
รายละเอียดถังเก็บน้ำมันดีเซลของโครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา
ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

ถังที่	เส้นผ่านศูนย์กลาง (m)	ความสูง (m)	ปริมาตร (m^3)	เส้นผ่านศูนย์กลางท่อเชื่อมต่อ (inch)
1	45	15	21,250	10
2	45	15	21,250	10

หมายเหตุ : ถังเก็บน้ำมันดีเซลเก็บที่สภาวะบรรยากาศ (Atmospheric Storage Tank)
ที่มา : บริษัท กัลฟ์ เอสอาร์ซี จำกัด, 2561

(2) การจำแนกอันตรายร้ายแรง

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

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 แล้วแผ่กระจายไปตามพื้นลักษณะของไฟจะแผ่เป็นวงกว้าง ขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่หน้าตัดของผิวสารติดไฟ
- Jet Fire : เกิดจากการติดไฟของสารที่เก็บไว้ภายใต้ความดันสูงแล้วรั่วไหลพุ่งออกสู่บรรยากาศ โดยความรุนแรงขึ้นอยู่กับปริมาณ และแรงดันที่มีอยู่ของสารที่จะทำให้ขนาดของ Jet Fire กว้างและยาวได้มากขึ้น
- Fireball และ BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) : เกิดจากความร้อนของไฟบริเวณใกล้เคียงถังบรรจุสารติดไฟ ทำให้ถังบรรจุร้อนและมีแรงดันมากขึ้น จนกระทั่งฉีกขาด และสารติดไฟพุ่งกระจายออกสู่บรรยากาศ แล้วเกิดการติดไฟเป็นลักษณะลูกไฟขนาดใหญ่
- Flash Fire : เกิดจากสารเคมีรั่วไหลออกสู่บรรยากาศกลายเป็น Vapor Cloud แล้วเกิดการติดไฟขึ้นภายหลัง แต่ไม่ทำให้เกิดการระเบิด

(3) การกำหนดสมมติฐานการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซล

ภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ จะมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ ความดัน อุณหภูมิ ความยาวของแนวท่อ และตำแหน่งของจุดเชื่อมต่อแนวท่อ ดัง**ตารางที่ 5.3.2-2** ถึง**ตารางที่ 5.3.2-4** ดังนั้น ที่ปรึกษาจึงกำหนดสมมติฐานการรั่วไหล และติดไฟของก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซลภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการตามที่ระบุในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับที่ได้รับความเห็นชอบ ดังนี้

(ก) โอกาสเกิดการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซล และถังเก็บน้ำมันดีเซล

การวิเคราะห์โอกาสการเกิดความเสี่ยงของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซลและถังเก็บน้ำมันดีเซลของโครงการ จะพิจารณาโดยใช้ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (API) จากเอกสาร API Recommnded Practice 581: Risk Base Inspection Technology, 2008 ดัง**ตารางที่ 5.3.2-5**

ท่อส่งก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดีเซลของโครงการ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว (ใช้ความถี่การเกิดอุบัติเหตุของท่อขนาด 6 นิ้ว) 6 นิ้ว 8 นิ้ว 10 นิ้ว และ 12 นิ้ว โดยโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุกรณีรูรั่ว 1 นิ้ว จะพบมากที่สุด ส่วนกรณีถังเก็บน้ำมันน้ำมัน โอกาสในการเกิดอุบัติเหตุกรณีรูรั่ว 0.25 นิ้ว จะพบมากที่สุด ดังนั้น **ในการประเมินผลกระทบจึงพิจารณาโอกาสเกิดอุบัติเหตุกรณีที่มีโอกาสเกิดมากที่สุด (1 และ 0.25 นิ้ว) และกรณีแตกหัก ซึ่งถือเป็นกรณีเลวร้ายที่สุด**

ตารางที่ 5.3.2-5
ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุของท่อขนาดต่างๆ ที่เสนอแนะโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (API)

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ (นิ้ว)	ความถี่ที่เกิดการรั่วไหลต่อปี (ครั้งต่อปี)			
	ขนาดรูรั่ว 0.25 นิ้ว	ขนาดรูรั่ว 1 นิ้ว	ขนาดรูรั่ว 4 นิ้ว	แตกหัก 1/
ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว	2.80×10^{-5}	0	0	2.60×10^{-6}
ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว	2.80×10^{-5}	0	0	2.60×10^{-6}
ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว	8.00×10^{-6}	2.00×10^{-5}	0	2.60×10^{-6}
ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว	8.00×10^{-6}	2.00×10^{-5}	0	2.60×10^{-6}
ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว	8.00×10^{-6}	2.00×10^{-5}	2.00×10^{-6}	6.00×10^{-7}
ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว	8.00×10^{-6}	2.00×10^{-5}	2.00×10^{-6}	6.00×10^{-7}
ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว	8.00×10^{-6}	2.00×10^{-5}	2.00×10^{-6}	6.00×10^{-7}
ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว	8.00×10^{-6}	2.00×10^{-5}	2.00×10^{-6}	6.00×10^{-7}
ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 16 นิ้ว	8.00×10^{-6}	2.00×10^{-5}	2.00×10^{-6}	6.00×10^{-7}
Tank650/TANKBOTTOM	7.00×10^{-4}	0	0	2.00×10^{-6}

หมายเหตุ: 1/แตกหัก (Rupture) ใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อหรือสูงสุดไม่เกิน 16 นิ้ว
ที่มา : ดัดแปลงจาก API Recommnded Practice 581: Risk Base Inspection Technology, 2008

(ข) พฤติกรรมการรั่วไหล

ลักษณะการรั่วไหลที่ใช้ในการประเมินความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดจากการรั่วไหล และติดไฟ พบว่ามีโอกาสเกิดการรั่วไหล 2 แบบ คือ

- **การรั่วไหลอย่างทันทีทันใด** (Instantaneous Release) เกิดขึ้นจากการรั่วไหลตั้งแต่รูรั่วขนาดกลางขึ้นไป และมีการรั่วไหลมากกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที หรือเกิดขึ้นจากการแตกหักหรือท่อ/ถังถูกทำลายอย่างรุนแรง และมีโอกาสติดไฟแบบทันทีทันใด
- **การรั่วไหลแบบต่อเนื่อง** (Continuous Release) มีระยะเวลายาวนานกว่าการรั่วไหลอย่างทันทีทันใด เกิดจากการรั่วไหลของรูรั่วขนาดเล็กหรือการรั่วไหลน้อยกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที

(ค) ขนาดรูรั่วไหล

การกำหนดขนาดรูรั่วของท่อพิจารณาตามแนวทางของสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (API) ที่กำหนดขนาดรูรั่ว 4 ขนาด แบ่งเป็นตัวแทนของรูรั่วขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และการแตกหักของท่อ มีรายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.3.2-6**

ตารางที่ 5.3.2-6
การกำหนดขนาดรูรั่วของท่อตามแนวทางของสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (API)

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

ที่มา : ดัดแปลงจาก API Recommnded Practice 581: Risk Base Inspection Technology, 2008

(ง) ระยะเวลาการรั่วไหล

การกำหนดระยะเวลาในการประเมินความเสี่ยงของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซล จะพิจารณาจากระบบการตรวจจับ (Detection System) และระบบการสั่งปิด/ตัด (Isolation System) ของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซล ภายในพื้นที่ของโครงการตามข้อเสนอแนะของสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (API) ในเอกสาร API Recommnded Practice 581: Risk Base Inspection Technology, 2008 โดยการควบคุมดูแลระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซลของโครงการจะใช้ระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซมีเทน และไอของน้ำมันในบริเวณจุดเชื่อมต่อที่มีโอกาสเกิดการรั่วไหล หากมีการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมันดีเซลจะสามารถตรวจจับ และปิด/ตัดระบบได้ทันที จัดเป็นระบบการตรวจจับและระบบการสั่งปิด/ตัด Class A ตามเกณฑ์ในเอกสารดังกล่าว

ทั้งนี้ สถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (API) ได้เสนอแนะว่า การกำหนดระยะเวลาในการรั่วไหลสำหรับการประเมินความเสี่ยงการขนส่งทางระบบท่อที่มีระบบการตรวจจับ (Detection System) และระบบการสั่งปิด/ตัด (Isolation System) อยู่ใน Class A กรณีประเมินที่รูรั่วขนาด 4 นิ้ว 1 นิ้ว และ 0.25 นิ้ว ให้ใช้ระยะเวลารั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซลเท่ากับ 5 นาที 10 นาที และ 20 นาที ตามลำดับ สำหรับการรั่วไหลแบบท่อแตกหัก ให้กำหนดระยะเวลารั่วไหลเท่ากับ 3 นาที และเมื่อพิจารณาโอกาสของการเกิดรูรั่วขนาดต่างๆ จะพบว่า รูรั่วขนาด 1 นิ้ว มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุด และพิจารณากรณีเลวร้ายที่สุด (ท่อแตกหัก) ดังนั้น ในการประเมินจึงพิจารณาระยะเวลาการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซลจากท่อที่ 10 นาที และ 3 นาที

สำหรับการรั่วไหลของถังเก็บน้ำมันดีเซล พิจารณาจากระบบการสั่งปิด/ตัด (Isolation System) โดยพนักงาน ซึ่งจัดเป็น Class B ดังนั้น กรณีประเมินที่รูรั่วขนาด 4 นิ้ว 1 นิ้ว และ 0.25 นิ้ว ให้ใช้ระยะเวลารั่วไหลของน้ำมันดีเซล เท่ากับ 10 นาที 20 นาที และ 30 นาที ตามลำดับ สำหรับการรั่วไหลแบบแตกหัก ให้กำหนดระยะเวลารั่วไหลเท่ากับ 10 นาที เท่ากับกรณีรูรั่วขนาด 4 นิ้ว และเมื่อพิจารณาโอกาสของการเกิดรูรั่วขนาดต่างๆ จะพบว่า รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว มีโอกาสเกิดขึ้นมากที่สุด และพิจารณากรณีเลวร้ายที่สุด (แตกหัก) ดังนั้น ในการประเมินจึงพิจารณาระยะเวลาการรั่วไหลของน้ำมันจากถังเก็บน้ำมันดีเซลที่ 30 นาที และ 10 นาที

(จ) อัตราการรั่วไหล

อัตราการรั่วไหลจะพิจารณาจากลักษณะของการรั่วไหล ขนาดของรูรั่ว ระยะเวลาในการรั่วไหล แรงดันและอุณหภูมิของของผลิตภัณฑ์ โดยกรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว และกรณีแตกหัก มีอัตราการรั่วไหลดัง**ตารางที่ 5.3.2-7**

(ฉ) อุตุนิยมวิทยา

สภาพอุตุนิยมวิทยา เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อรูปแบบการแพร่กระจายของสารมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้รับผลกระทบ โดยระดับความรุนแรงที่เกิดขึ้นจะมากน้อยต่างกันไปตามปัจจัยด้านอุตุนิยมวิทยา จากเอกสาร Guidance on the Application of Refined Dispersion Models for Hazardous/toxic Air Releases US.EPA (1993) โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการเกิดอันตรายร้ายแรงจากการรั่วไหลและติดไฟของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาคาบ 25 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2536-2560 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2561) จากสถานีตรวจวัดอากาศแหลมฉบัง (รหัสสถานี 48463) เนื่องจากเป็นสถานีตรวจวัดอากาศที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงที่สุด โดยมีรายละเอียดข้อมูลที่นำเข้าแบบจำลอง ดัง**ตารางที่ 5.3.2-8**

ตารางที่ 5.3.2-7
อัตราการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซล และถังเก็บน้ำมันดีเซล ภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ

ขนาดรูรั่ว	ระยะเวลารั่วไหล(นาที)	อัตราการรั่วไหล (กิโลกรัม/วินาที)	ปริมาณการรั่วไหลในระยะเวลา 3 นาที (ปอนด์)	ลักษณะการรั่วไหล1/
1. ท่อส่งก๊าซธรรมชาติ				
1.1 ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก Gas Metering Station เข้าสู่ Gas Compressor (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว)				
1 นิ้ว	10	3.59	1,426.32	รั่วไหลอย่างต่อเนื่อง
แตกหัก	3	517.58	205,391.24	รั่วไหลอย่างทันทีทันใด
1.2 ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก Gas Compressor ผ่าน Flow Meter เข้าสู่ Fuel Gas Heater (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)				
1 นิ้ว	10	3.26	1,293.12	รั่วไหลอย่างต่อเนื่อง
แตกหัก	3	325.86	129,312.27	รั่วไหลอย่างทันทีทันใด
1.3 ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก FG Heater เข้าสู่ Gas Turbine (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว)				
1 นิ้ว	10	2.55	1,011.02	รั่วไหลอย่างต่อเนื่อง
แตกหัก	3	366.88	145,587.88	รั่วไหลอย่างทันทีทันใด
2. ท่อส่งน้ำมันดีเซล				
2.1 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Storage Tank เข้าสู่ Fuel Oil Transfer Pump (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)				
1 นิ้ว	10	5.249	2,083.06	รั่วไหลอย่างต่อเนื่อง
แตกหัก	3	524.924	208,306.52	รั่วไหลอย่างทันทีทันใด
2.2 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Transfer Pump เข้าสู่จุดแยก (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)				
1 นิ้ว	10	5.249	2,083.06	รั่วไหลอย่างต่อเนื่อง
แตกหัก	3	524.924	208,306.52	รั่วไหลอย่างทันทีทันใด
2.3 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจากจุดแยก เข้าสู่จุดสิ้นสุดแนวท่อขนาด 8 นิ้ว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว)				
1 นิ้ว	10	5.249	2,083.06	รั่วไหลอย่างต่อเนื่อง
แตกหัก	3	335.951	133,316.17	รั่วไหลอย่างทันทีทันใด
2.4 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจากจุดเริ่มต้นแนวท่อขนาด 5 นิ้ว เข้าสู่ Main Fuel Oil Pump (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว)				
1 นิ้ว	10	5.249	2,083.06	รั่วไหลอย่างต่อเนื่อง
แตกหัก	3	131.231	52,076.63	รั่วไหลอย่างทันทีทันใด
2.5 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Main Fuel Oil Pump เข้าสู่ Gas Turbine (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว)				
1 นิ้ว	10	5.249	2,083.06	รั่วไหลอย่างต่อเนื่อง
แตกหัก	3	188.973	74,990.35	รั่วไหลอย่างทันทีทันใด
3. ถังเก็บน้ำมันดีเซล				
0.25 นิ้ว	30	0.349	138.36	รั่วไหลอย่างต่อเนื่อง
แตกหัก (10 นิ้ว) 2/	10	557.850	221,372.51	รั่วไหลอย่างทันทีทันใด

หมายเหตุ : 1/ ลักษณะการรั่วไหล

- การรั่วไหลอย่างทันทีทันใด (Instantaneous Release) มีปริมาณการรั่วไหลมากกว่า 10,000 ปอนด์ ในช่วงเวลา 3 นาที
- การรั่วไหลแบบต่อเนื่อง (Continuous Release) มีปริมาณการรั่วไหลน้อยกว่า 10,000 ปอนด์ในช่วงเวลา 3 นาที

2/ กรณีแตกหักจะพิจารณาให้มีการรั่วไหลเท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อส่งน้ำมันที่เชื่อมต่อกับถัง

ตารางที่ 5.3.2-8
ข้อมูลสถิติภูมิอากาศของสถานีตรวจวัดอากาศที่ใช้ในการประเมิน

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา	ข้อมูลสถิติภูมิอากาศเฉลี่ยจากสถานีตรวจวัดอากาศแหลมฉบัง ในคาบ 25 ปี (พ.ศ. 2536-2560)
อุณหภูมิบรรยากาศเฉลี่ย (°C)	28.9
ความดันบรรยากาศเฉลี่ย (เฮกโตปาสคาล)	1,009.65
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)	72.6
ความเร็วลมเฉลี่ย (Knots)	6.8

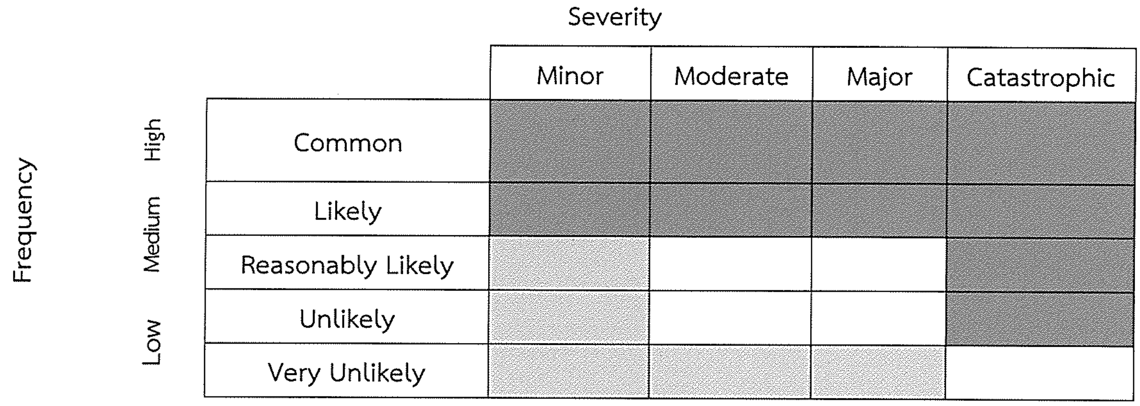
ที่มา : ข้อมูลสถิติภูมิอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศแหลมฉบัง ในคาบ 25 ปี (พ.ศ.2536-2560) ของกรมอุตุนิยมวิทยา, 2561

(4) การวิเคราะห์ค่าความเสี่ยง (Risk Assessment)

การศึกษาระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรงตามแนวทางของ API มีการพิจารณา 2 ปัจจัย ประกอบด้วย การพิจารณาถึงโอกาสหรือความถี่ของการเกิดเหตุ (Frequency) และการพิจารณาถึงระดับของความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) ว่าจะส่งผลกระทบมากน้อยเพียงใด โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ด้วยตารางเมตริกซ์ ซึ่งมีแกนตั้งเป็นระดับความน่าจะเป็นของความถี่ (Frequency) ของการเกิดเหตุการณ์ ส่วนแกนนอน แทนระดับความรุนแรง (Severity) ที่เกิดขึ้น ดังแสดงใน**รูปที่ 5.3.2-1** โดยมีรายละเอียดดังนี้

- โอกาสหรือความถี่ของการเกิดเหตุ (Frequency) การพิจารณาถึงโอกาสหรือความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ (Frequency) จะใช้หลักเกณฑ์ในการจัดระดับตามคู่มือ Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures (1990) ของ Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S.EPA ที่ได้จัดระดับโอกาสหรือความถี่ของการเกิดเหตุ (Frequency) ไว้ดัง**ตารางที่ 5.3.2-9**
- ระดับของความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity) การพิจารณาถึงระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น จะใช้หลักเกณฑ์ในการจัดระดับตามคู่มือ Handbook of Chemical Hazard Analysis Procedures (1990) ของ Federal Emergency Management Agency, U.S. Department of Transportation, U.S. EPA ที่ได้จัดระดับโอกาสหรือความถี่ของการเกิดเหตุ (Frequency) ไว้ดัง**ตารางที่ 5.3.2-10**

โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการรั่วไหลและติดไฟจะเป็นผลกระทบจากพลังงานความร้อนซึ่งวัดเป็นพลังงานต่อหน่วยพื้นที่ รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.3.2-11** และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการระเบิดที่ระดับแรงดันต่างๆ รายละเอียดดัง**ตารางที่ 5.3.2-12**



หมายเหตุ :
- (dark shading) Comprehensive planning and preparedness are essentially mandatory at the appropriate levels of government or industry
- (white) Comprehensive planning is optional and does not necessary warrant any major effects or costs. Give consideration to sharing any necessary special response resources on a regional basis
- (light shading) Comprehensive planning may be unwarranted and unnecessary

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

รูปที่ 5.3.2-1 : Accident Frequency/Severity Screening Matrix

ตารางที่ 5.3.2-9
คำจำกัดความของระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง

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

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

ตารางที่ 5.3.2-10
ระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ (Severity)

ระดับความรุนแรง	คำจำกัดความ
Minor	- มีผู้บาดเจ็บน้อยมาก - ไม่จำเป็นต้องอพยพออกจากพื้นที่ - มีการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อมน้อยมาก ไม่จำเป็นต้องทำการบำบัด
Moderate	- มีผู้เสียชีวิตไม่เกิน 10 คน และมีผู้บาดเจ็บไม่เกิน 100 คน - ต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 2,000 คน - มีการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องทำการบำบัด
Major	- มีผู้เสียชีวิตไม่เกิน 100 คน และมีผู้บาดเจ็บหลายร้อยคน - ต้องทำการอพยพคนไม่เกิน 20,000 คน - มีการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องทำการบำบัดอย่างถูกวิธี
Catastrophic	- มีผู้เสียชีวิตมากกว่า 100 คน และมีผู้บาดเจ็บมากกว่า 300 คน - ต้องทำการอพยพคนมากกว่า 20,000 คน - มีการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อม จำเป็นต้องทำการบำบัดอย่างถูกวิธีเป็นเวลานาน

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

ตารางที่ 5.3.2-11
ผลกระทบที่เกิดจากไฟไหม้ที่ระดับพลังงานความร้อนต่างๆ

ระดับพลังงานความร้อน (kW/m^2)	ชนิดและขนาดของผลกระทบ	
	ผลกระทบต่ออุปกรณ์	ผลกระทบต่อคน
37.5	ทำลายอุปกรณ์ในขบวนการผลิต	– จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาที จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 10 วินาที
25.0	ทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้โดยไม่มีเปลวไฟ	– จำนวน 100% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาทีและบาดเจ็บสาหัสภายใน 10 วินาที
12.5	ทำให้เกิดไฟไหม้โครงสร้างไม้ด้วยเปลวไฟและหลอมพลาสติกได้	– จำนวน 1% เสียชีวิตหากอยู่ในพื้นที่เป็นระยะเวลา 1 นาทีและผิวหนังไหม้ภายใน 10 วินาที
4.0	-	– รู้สึกแสบผิวหนังถ้าอยู่นานกว่า 20 วินาที แต่ไม่ทำให้พอง
1.6	-	– ทำให้เกิดความผิดปกติของร่างกาย ถ้าได้รับในระยะเวลานาน

ที่มา : World Bank Technical Paper No.35, 1988

ตารางที่ 5.3.2-12
ผลกระทบที่เกิดจากการระเบิดที่ระดับแรงดันต่างๆ

แรงดัน (psig)	ขนาดของผลกระทบ
0.345	ร้อยละ 1-99 ของมนุษย์ที่ได้รับแรงดันโดยตรงจะเสียชีวิต
0.138	สิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์การผลิตที่อยู่ใกล้เคียงถูกทำลายอย่างสิ้นเชิง
0.069	สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงต่อสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์การผลิตที่อยู่ใกล้เคียง
0.039	กระจกสั่นและแตกเสียหายบางส่วน (แต่ยังซ่อมแซมได้)

ที่มา : Lees, Frank P. , Loss Prevention in the Process Industries, Vol. 1. London and Boston (1980)

1) **โอกาสหรือความถี่ของการเกิดเหตุ (Frequency)**

- **โอกาสเกิดการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซล และถังเก็บน้ำมันดีเซล**

การวิเคราะห์โอกาสการเกิดความเสี่ยงของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซล และถังเก็บน้ำมันดีเซลของโครงการ จะพิจารณาโดยใช้ความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องที่รวบรวมโดยสถาบันปิโตรเลียมแห่งอเมริกา (API) จากเอกสาร API Recommnded Practice 581: Risk Base Inspection Technology, 2008 (**ตารางที่ 5.3.2-5**) พบว่า ท่อส่งก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดีเซลของโครงการ มีโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุกรณีรูรั่ว 1 นิ้ว มากที่สุด เท่ากับ 2.00×10^{-5} ครั้งต่อปี และกรณีแตกหักซึ่งถือเป็นกรณีเลวร้ายที่สุด มีโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุ เท่ากับ 2.60×10^{-6} ครั้งต่อปี (สำหรับท่อขนาด 5 และ 6 นิ้ว) และ 6.00×10^{-7} ครั้งต่อปี (สำหรับท่อขนาด 8 10 และ 12 นิ้ว)

ส่วนกรณีถังเก็บน้ำมันดีเซล มีโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุกรณีรูรั่ว 0.25 นิ้ว มากที่สุดเท่ากับ 7.00×10^{-4} ครั้งต่อปี และกรณีแตกหักซึ่งถือเป็นกรณีเลวร้ายที่สุด มีโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุเท่ากับ 2.00×10^{-6} ครั้งต่อปี

- **โอกาสเกิดการติดไฟของก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซล**

จากเอกสาร API Recommnded Practice 581: Risk Base Inspection Technology, 2008 พบว่า โอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ของสารในสภาวะก๊าซ (ก๊าซธรรมชาติ) และของเหลว (น้ำมันดีเซล) และความเป็นไปได้ในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ในสภาวะต่ำกว่าอุณหภูมิการลุกไหม้อัตโนมัติ ทั้งกรณีรั่วไหลทันทีทันใดและต่อเนื่อง ดังนี้

ก๊าซธรรมชาติ : จากอัตราการรั่วไหลที่ขนาดรูรั่วต่างๆ ดัง**ตารางที่ 5.3.2-7** พบว่า กรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว มีการรั่วไหลอย่างต่อเนื่อง มีโอกาสติดไฟแบบ VCE Flash Fire และ Jet Fire ส่วนกรณีท่อแตกหักมีการรั่วไหลอย่างทันททีทันใด มีโอกาสติดไฟแบบ VCE Fireball และ Flash Fire (**ตารางที่ 5.3.2-13**) ทั้งนี้ สมบัติของก๊าซธรรมชาติมีก๊าซมีเทน (CH_4) เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นสารไฮโดรคาร์บอนที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ เบากว่าอากาศ เมื่อเกิดการรั่วไหลจะแพร่กระจาย และลอยสู่บรรยากาศได้อย่างรวดเร็ว เมื่อเกิดการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติออกสู่สภาพแวดล้อม จะทำให้เกิดการแพร่กระจายได้ดี โอกาสที่จะเกิดการติดไฟแบบ Fireball และการระเบิดแบบ VCE จึงไม่สามารถเกิดขึ้นได้ และมีโอกาสน้อยมากที่จะทำให้เกิดการสะสมของก๊าซในระดับของขีดจำกัดการติดไฟ (Flammable limits) โดยก๊าซที่รั่วไหลออกสู่บรรยากาศกลายเป็น Vapor Cloud แล้วเกิดการติดไฟขึ้นภายหลังมีลักษณะแบบไฟวาบ (Flash Fire) แต่ไม่ทำให้เกิดการระเบิดเนื่องจากมีแรงดันไม่มากพอจึงไม่ส่งผล

เสียหายต่อวัสดุและอุปกรณ์ และการติดไฟแบบไฟวาบจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ความเข้มของพลังงานความร้อนไม่สูงมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับ Jet Fire ดังนั้น โอกาสการรั่วไหลของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการแล้วเกิดการติดไฟที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน คือ การติดไฟแบบ Jet Fire **ในการศึกษาครั้งนี้จึงพิจารณาการประเมินผลกระทบที่เกิดจากการรั่วไหลและติดไฟของก๊าซธรรมชาติที่อาจก่อให้ความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเฉพาะการติดไฟแบบ Jet Fire**

ตารางที่ 5.3.2-13
โอกาสในการเกิดเหตุการณ์ในกรณีต่างๆ ของสารสถานะก๊าซ (C1-C2)

การรั่วไหล	โอกาสการเกิดเหตุการณ์		โอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟ				
	No Ignition	Ignition	Vapor Cloud Explosion (VCE)	Fireball	Flash Fire	Jet Fire	Pool Fire
การรั่วไหลทันทีทันใด	0.8	0.2	0.04	0.01	0.15	-	-
การรั่วไหลอย่างต่อเนื่อง	0.8	0.2	0.04	-	0.06	0.1	-

ที่มา : ดัดแปลงจาก API Recommnded Practice 581: Risk Base Inspection Technology, 2008

น้ำมันดีเซล : จากอัตราการรั่วไหลที่ขนาดรูรั่วต่างๆ ดัง**ตารางที่ 5.3.2-7** พบว่า กรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว (ท่อส่งน้ำมันดีเซล) และ 0.25 นิ้ว (ถังเก็บน้ำมันดีเซล) มีการรั่วไหลอย่างต่อเนื่อง มีโอกาสติดไฟแบบ Jet Fire และ Pool Fire ส่วนกรณีท่อ/ถังแตกหักมีการรั่วไหลอย่างทันทีทันใด มีโอกาสติดไฟแบบ Pool Fire (**ตารางที่ 5.3.2-14**) ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาสมบัติของน้ำมันดีเซลที่มีจุดเดือดอยู่ในช่วง 180-340 องศาเซลเซียส ทำให้ไม่มีโอกาสเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire นอกจากนี้ เมื่อน้ำมันดีเซลเกิดการรั่วไหลสะสมบริเวณท่อส่งน้ำมันหรือถังเก็บน้ำมัน จะส่งผลให้ก่อให้เกิดการติดไฟชนิดลูกไฟ (Fireball) และการระเบิดของกลุ่มไอก๊าซ (VCE) **ในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาการประเมินผลกระทบที่เกิดจากการรั่วไหลและติดไฟของน้ำมันดีเซลที่อาจก่อให้ความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินแบบ Pool Fire Fireball และ VCE**

ตารางที่ 5.3.2-14
โอกาสในการเกิดเหตุการณ์ในกรณีต่างๆ ของสารสถานะของเหลว (C9-C16)

การรั่วไหล	โอกาสการเกิดเหตุการณ์		โอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟ				
	No Ignition	Ignition	Vapor Cloud Explosion (VCE)	Fireball	Flash Fire	Jet Fire	Pool Fire
การรั่วไหลทันทีทันใด	0.95	0.05	-	-	-	-	0.05
การรั่วไหลอย่างต่อเนื่อง	0.95	0.05	-	-	-	0.01	0.04

ที่มา : ดัดแปลงจาก API Recommnded Practice 581: Risk Base Inspection Technology, 2008

จากโอกาสเกิดการรั่วไหลของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซล และถังเก็บน้ำมันดีเซล และโอกาสเกิดการติดไฟของก๊าซธรรมชาติ/น้ำมันดีเซล นำมาเมื่อเปรียบเทียบกับระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง ตามแนวทางของ U.S.EPA (1990) ดัง**ตารางที่ 5.3.2-15** และ**ตารางที่ 5.3.2-16** พบว่าจะมีโอกาสความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรงอยู่ในระดับ Very Unlikely

ตารางที่ 5.3.2-15

ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรงบริเวณท่อส่งก๊าซธรรมชาติของโครงการ

ขนาดรูรั่ว	โอกาสเกิดการรั่วไหล (ครั้ง/ปี)	อัตราการรั่วไหล (กิโลกรัม/วินาที)	ลักษณะการรั่วไหล	โอกาสรั่วไหลและติดไฟ[1/] (ครั้ง/ปี) Jet Fire	ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง
			ต่อเนื่อง	0.1	
			ทันทีทันใด	-	
1. ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก Gas Metering Station เข้าสู่ Gas Compressor (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว)					
1 นิ้ว	2.00×10^{-5}	3.59	ต่อเนื่อง	2.00×10^{-6}	Very Unlikely
แตกหัก	6.00×10^{-7}	517.58	ทันทีทันใด	6.00×10^{-8}	Very Unlikely
2 ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก Gas Compressor ผ่าน Flow Meter เข้าสู่ Fuel Gas Heater (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)					
1 นิ้ว	2.00×10^{-5}	3.26	ต่อเนื่อง	2.00×10^{-6}	Very Unlikely
แตกหัก	6.00×10^{-7}	325.86	ทันทีทันใด	6.00×10^{-8}	Very Unlikely
3. ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก FG Heater เข้าสู่ Gas Turbine (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว)					
1 นิ้ว	2.00×10^{-5}	2.55	ต่อเนื่อง	2.00×10^{-6}	Very Unlikely
แตกหัก	6.00×10^{-7}	366.88	ทันทีทันใด	6.00×10^{-8}	Very Unlikely

หมายเหตุ : 1/ โอกาสในการเกิดการรั่วไหลและติดไฟของสารสถานะก๊าซ (C1-C2) อ้างอิง**ตารางที่ 5.3.2-13** พบว่า กรณีท่อแตกหักมีลักษณะการรั่วไหลแบบทันทีทันใดจะไม่มีโอกาสเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire ดังนั้น จึงพิจารณาใช้สัดส่วนของโอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟกรณีรั่วไหลอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 5.3.2-16
ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรงบริเวณท่อส่งน้ำมันดีเซล และถังเก็บน้ำมันดีเซลของโครงการ

ขนาดรูรั่ว	โอกาสเกิดการรั่วไหล (ครั้ง/ปี)	อัตราการรั่วไหล (กิโลกรัม/วินาที)	ลักษณะการรั่วไหล	โอกาสรั่วไหลและติดไฟ[1/] (ครั้ง/ปี)			ระดับความน่าจะเป็นของการเกิดอันตรายร้ายแรง
				Pool Fire	Fireball	VCE	
			ต่อเนื่อง	0.04	-	-	
			ทันทีทันใด	0.05	-	-	
1. ท่อส่งน้ำมันดีเซล							
1.1 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Storage Tank เข้าสู่ Fuel Oil Transfer Pump (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)							
1 นิ้ว	2.00×10^{-5}	5.249	ต่อเนื่อง	8.00×10^{-7}	2.00×10^{-5}	2.00×10^{-5}	Very Unlikely
แตกหัก	6.00×10^{-7}	524.924	ทันทีทันใด	3.00×10^{-8}	6.00×10^{-7}	6.00×10^{-7}	Very Unlikely
1.2 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Transfer Pump เข้าสู่จุดแยก (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)							
1 นิ้ว	2.00×10^{-5}	5.249	ต่อเนื่อง	8.00×10^{-7}	2.00×10^{-5}	2.00×10^{-5}	Very Unlikely
แตกหัก	6.00×10^{-7}	524.924	ทันทีทันใด	3.00×10^{-8}	6.00×10^{-7}	6.00×10^{-7}	Very Unlikely
1.3 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจากจุดแยก เข้าสู่จุดสิ้นสุดแนวท่อขนาด 8 นิ้ว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว)							
1 นิ้ว	2.00×10^{-5}	5.249	ต่อเนื่อง	8.00×10^{-7}	2.00×10^{-5}	2.00×10^{-5}	Very Unlikely
แตกหัก	6.00×10^{-7}	335.951	ทันทีทันใด	3.00×10^{-8}	6.00×10^{-7}	6.00×10^{-7}	Very Unlikely
1.4 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจากจุดเริ่มต้นแนวท่อขนาด 5 นิ้ว เข้าสู่ Main Fuel Oil Pump (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว)							
1 นิ้ว	2.00×10^{-5}	5.249	ต่อเนื่อง	8.00×10^{-7}	2.00×10^{-5}	2.00×10^{-5}	Very Unlikely
แตกหัก	2.60×10^{-6}	131.231	ทันทีทันใด	1.30×10^{-7}	2.60×10^{-6}	2.60×10^{-6}	Very Unlikely
1.5 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Main Fuel Oil Pump เข้าสู่ Gas Turbine (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว)							
1 นิ้ว	2.00×10^{-5}	5.249	ต่อเนื่อง	8.00×10^{-7}	2.00×10^{-5}	2.00×10^{-5}	Very Unlikely
แตกหัก	2.60×10^{-6}	188.973	ทันทีทันใด	1.30×10^{-7}	2.60×10^{-6}	2.60×10^{-6}	Very Unlikely
2. ถังเก็บน้ำมันดีเซล							
0.25 นิ้ว	7.00×10^{-4}	0.349	ต่อเนื่อง	2.80×10^{-5}	7.00×10^{-4}	7.00×10^{-4}	Very Unlikely
แตกหัก (10 นิ้ว)[2/]	2.00×10^{-6}	557.850	ทันทีทันใด	1.00×10^{-7}	2.00×10^{-6}	2.00×10^{-6}	Very Unlikely

หมายเหตุ : 1/ โอกาสในการเกิดการรั่วไหลและติดไฟของสารสถานะของเหลว (C9-C16) อ้างอิง**ตารางที่ 5.3.2-14** พบว่า ไม่มีโอกาสเกิดการติดไฟแบบ Fireball และ VCE ดังนั้น จึงพิจารณาใช้สัดส่วนของโอกาสเกิดการรั่วไหลและติดไฟทั้งกรณีรั่วไหลอย่างต่อเนื่องและทันทีทันใดเท่ากับ 1.0

2/ กรณีแตกหักจะพิจารณาให้มีการรั่วไหลเท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อส่งน้ำมันที่เชื่อมต่อกับถัง

2) ระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ (Severity)

ผลการศึกษารัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ การรั่วไหลและติดไฟแบบ Pool Fire Fireball และ VCE ของท่อส่งน้ำมันดีเซลและถังเก็บน้ำมันดีเซล ดังนี้

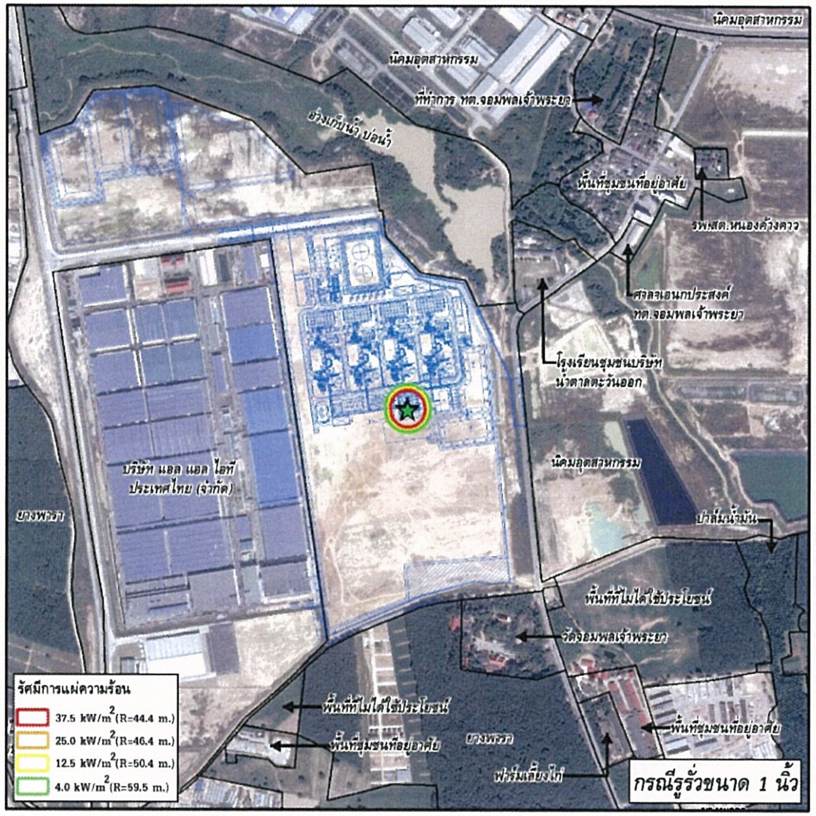
2.1 การรั่วไหลและติดไฟของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

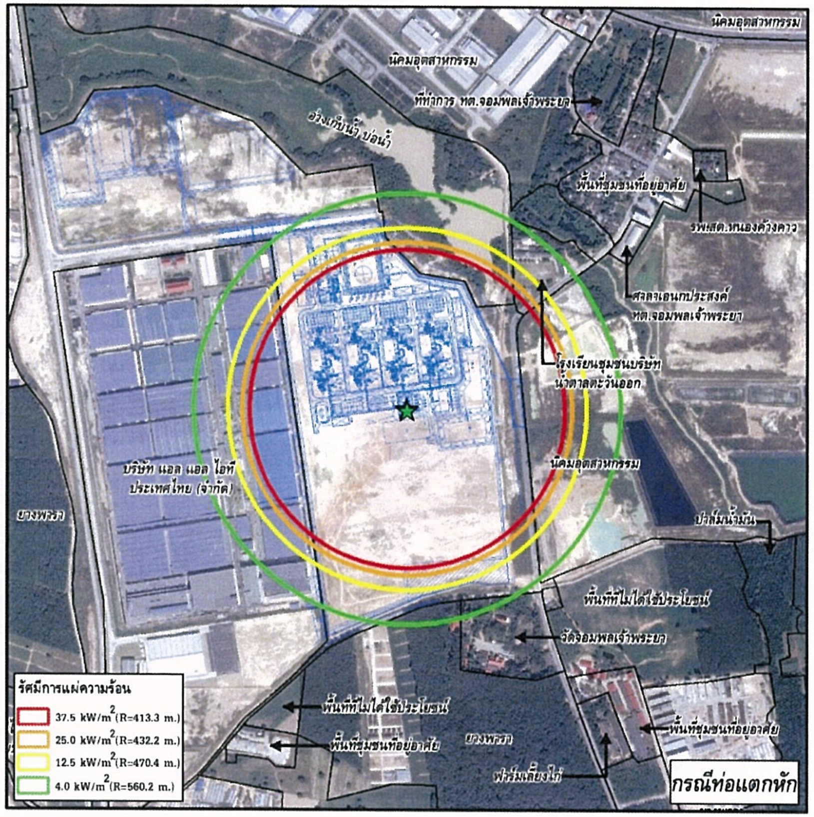
ผลการศึกษารัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire ที่ระดับพลังงานตั้งแต่ 37.5-4.0 kW/m^2 ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติทั้งหมด **(ตารางที่ 5.3.2-17)** สรุปได้ว่า **หากเกิดการรั่วไหลและติดไฟบริเวณจุดเชื่อมต่อจาก Gas Metering Station เข้าสู่ Gas Compressor จะเกิดรัศมีการแผ่ความร้อนสูงสุด** กรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว อยู่ในช่วง 44.4 -59.5 เมตร มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ ส่วนกรณีท่อแตกหัก อยู่ในช่วง 413.3-560.2 เมตร มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก วัดจอมพลเจ้าพระยา อ่างเก็บน้ำ และสวนยางพารา ดัง**รูปที่ 5.3.2-2**

สำหรับรูปแสดงพื้นที่ได้รับผลกระทบจากรัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire ท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ในกรณีศึกษาอื่นๆ ดัง**ภาคผนวก 5จ**

ตารางที่ 5.3.2-17
รัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire ของท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

ขนาดรูรั่ว	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร)			
	4.0 kW/m^2	12.5 kW/m^2	25.0 kW/m^2	37.5 kW/m^2
1. ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก Gas Metering Station เข้าสู่ Gas Compressor (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว)				
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	59.5	50.4	46.4	44.4
- ท่อแตกหัก	560.2	470.4	432.2	413.3
2. ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก Gas Compressor ผ่าน Flow Meter เข้าสู่ Fuel Gas Heater (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)				
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	38.1	32.4	29.8	28.6
- ท่อแตกหัก	309.1	260.5	239.6	229.2
3. ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก FG Heater เข้าสู่ Gas Turbine (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว)				
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	30.5	25.8	23.7	22.7
- ท่อแตกหัก	296.9	249.3	229.1	219.1





สัญลักษณ์

- Gas Compressor
- พื้นที่โครงการ
- ขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ที่มา : http://earth.google.com/download-earth.html, 2018
สำรวจโดย : บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด (มหาชน),มีนาคม 2561

รูปที่ 5.3.2-2 : การรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire บริเวณจุดเชื่อมต่อท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก Gas Metering Station เข้าสู่ Gas Compressor

P04687/Pongsak.B/07-03-61/รูปที่ 1 ท่อส่งก๊าซจาก PTT Metering Station ถึง Gas Compressor Inlet.rmxd

ตารางที่ 5.3.2-18
รัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Pool Fire Fireball และ VCE ของท่อส่งน้ำมันดีเซลและถังเก็บน้ำมันดีเซล

ขนาดรูรั่ว	รัศมีการแผ่ความร้อน (เมตร)											
	Pool Fire (kW/m^2)				Fireball (kW/m^2)				VCE (bar(g))			
	4.0	12.5	25.0	37.5	4.0	12.5	25.0	37.5	0.039	0.069	0.138	0.345
1. ท่อส่งน้ำมันดีเซล												
1.1 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Storage Tank เข้าสู่ Fuel Oil Transfer Pump (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)												
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	21.0	17.9	16.8	16.3	405.9	229.6	162.4	132.6	383.6	253.4	161.1	88.5
- ท่อแตกหัก	142.3	112.0	99.7	93.2	1,268.4	717.5	507.4	414.3	1,192.0	787.3	500.6	275.1
1.2 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Transfer Pump เข้าสู่จุดแยก (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)												
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	21.0	17.9	16.8	16.3	405.9	229.6	162.4	132.6	383.6	253.4	161.1	88.5
- ท่อแตกหัก	142.3	112.0	99.7	93.2	1,268.4	717.5	507.4	414.3	1,192.0	787.3	500.6	275.1
1.3 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจากจุดแยก เข้าสู่จุดสิ้นสุดแนวท่อขนาด 8 นิ้ว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว)												
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	21.0	17.9	16.8	16.3	405.9	229.6	162.4	132.6	383.6	253.4	161.1	88.5
- ท่อแตกหัก	119.2	94.5	84.4	79.1	1,092.3	617.9	436.9	356.7	1,027.2	678.4	431.4	237.1
1.4 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจากจุดเริ่มต้นแนวท่อขนาด 5 นิ้ว เข้าสู่ Main Fuel Oil Pump (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว)												
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	21.0	17.9	16.8	16.3	405.9	229.6	162.4	132.6	383.6	253.4	161.1	88.5
- ท่อแตกหัก	94.7	67.5	55.3	49.0	797.2	451.0	318.9	260.4	750.9	495.9	315.4	173.3
1.5 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Main Fuel Oil Pump เข้าสู่ Gas Turbine (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว)												
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	21.0	17.9	16.8	16.3	405.9	229.6	162.4	132.6	383.6	253.4	161.1	88.5
- ท่อแตกหัก	95.0	75.9	68.1	63.9	900.8	509.6	360.3	294.2	847.9	560.0	356.1	195.7
2. ถังเก็บน้ำมันดีเซล												
- รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว	-	-	-	-	236.4	133.8	94.6	77.2	224.1	148.0	94.1	51.7
- แตกหัก (10 นิ้ว)	167.0	115.9	92.9	81.2	1,937.7	1,096.1	775.1	632.8	1,817.1	1,200.1	763.1	419.4

หมายเหตุ : - หมายถึง ไม่สามารถคำนวณรัศมีความร้อนได้ (Unable to calculate distance to this flux) เนื่องจากระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตรจากระดับพื้นดิน) มีค่าต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ

2.2 การรั่วไหลและติดไฟของท่อส่งน้ำมันดีเซล

ผลการศึกษารัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Pool Fire Fireball และ VCE ของท่อส่งน้ำมันดีเซลทั้งหมด (**ตารางที่ 5.3.2-18**) สรุปได้ว่า รัศมีการแผ่ความร้อนสูงสุดเกิดขึ้นกับ (1) ท่อส่งน้ำมันจาก Fuel Oil Storage Tank เข้าสู่ Fuel Oil Transfer Pump และ (2) ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Transfer Pump เข้าสู่จุดแยก

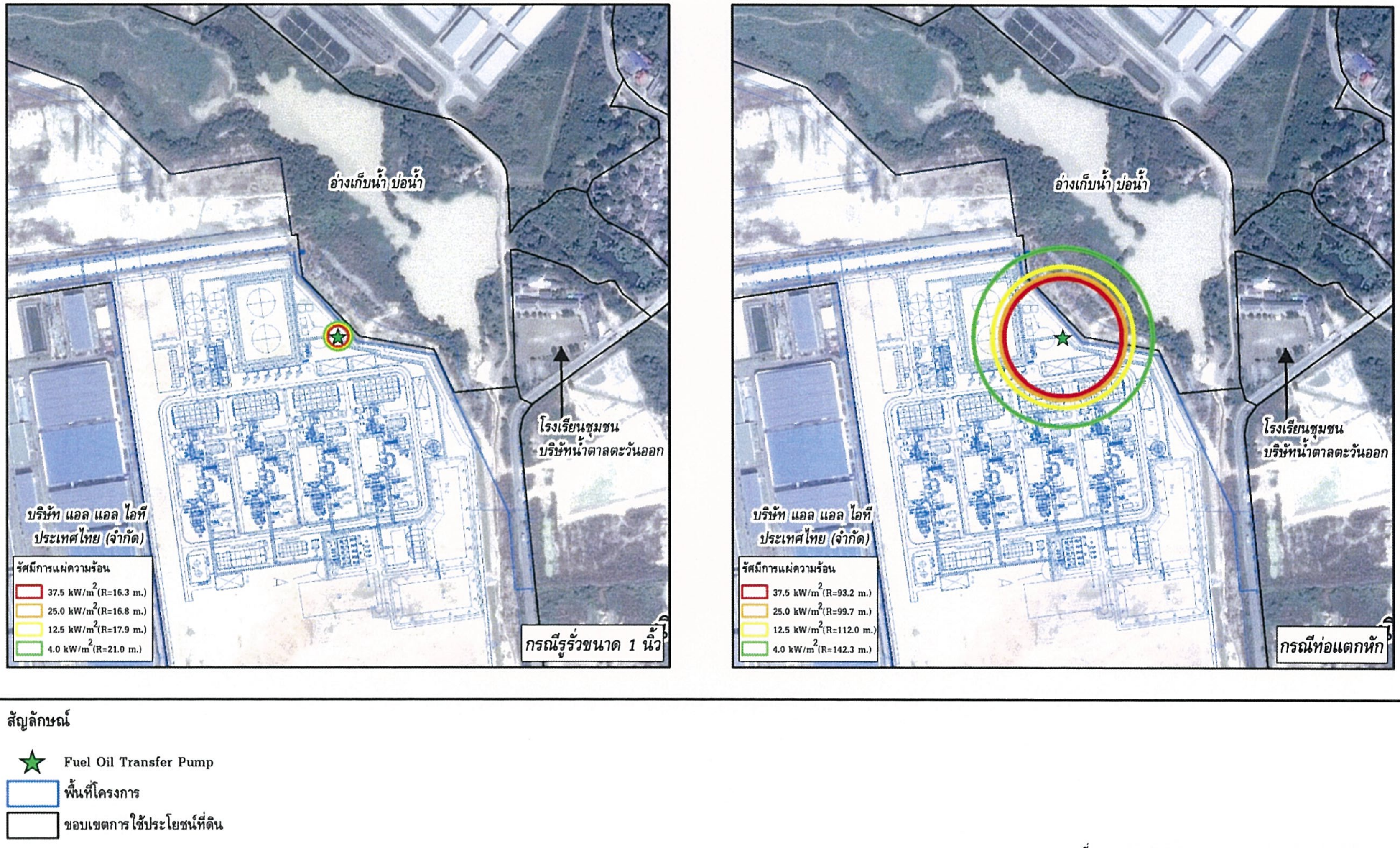
เนื่องจากแนวท่อส่งน้ำมันจาก Fuel Oil Storage Tank เข้าสู่ Fuel Oil Transfer Pump อยู่ใกล้กับแหล่งชุมชนมากกว่า หากเกิดการรั่วไหลและติดไฟพื้นที่อ่อนไหวจะได้รับผลกระทบมากที่สุด ดังนั้น จึงพิจารณาพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการรั่วไหลและติดไฟของท่อส่งน้ำมันจาก Fuel Oil Storage Tank เข้าสู่ Fuel Oil Transfer Pump ดังนี้

- ผลการศึกษารัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Pool Fire ที่ระดับพลังงานตั้งแต่ 37.5-4.0 kW/m^2 กรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว อยู่ในช่วง 16.3-21.0 เมตร มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบอยู่ภายในพื้นที่โครงการ ส่วนกรณีท่อแตกหัก อยู่ในช่วง 93.2-142.3 เมตร มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ และอ่างเก็บน้ำ ดัง**รูปที่ 5.3.2-3**
- ผลการศึกษารัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Fireball ที่ระดับพลังงานตั้งแต่ 37.5-4.0 kW/m^2 กรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว อยู่ในช่วง 132.6-405.9 เมตร มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ ส่วนกรณีท่อแตกหัก อยู่ในช่วง 414.3- 1,268.4 เมตร มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ ที่ทำการเทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา รพ.สต. หนองค้างคาว วัดจอมพลเจ้าพระยา ที่อยู่อาศัย ฟาร์มเลี้ยงไก่ พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ สวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน และพืชไร่ ดัง**รูปที่ 5.3.2-4**
- ผลการศึกษารัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ VCE ระดับแรงดันตั้งแต่ 0.345-0.039 bar(g) กรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว อยู่ในช่วง 88.5-383.6 เมตร มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก และอ่างเก็บน้ำ ส่วนกรณีท่อแตกหัก อยู่ในช่วง 275.1- 1,192.0 เมตร มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ ที่ทำการเทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา รพ.สต. หนองค้างคาว วัดจอมพลเจ้าพระยา ที่อยู่อาศัย พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ สวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน และพืชไร่ ดัง**รูปที่ 5.3.2-5**

สำหรับรูปแสดงพื้นที่ได้รับผลกระทบจากรัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหล และติดไฟแบบต่างๆ ของท่อส่งน้ำมันในกรณีศึกษาอื่นๆ ดัง**ภาคผนวก 5จ**

2.3 การรั่วไหลและติดไฟของถังเก็บน้ำมันดีเซล

- ผลการศึกษารัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Pool Fire ที่ระดับพลังงานตั้งแต่ 37.5-4.0 kW/m^2 กรณีรูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว ไม่สามารถคำนวณรัศมีความร้อนได้ (Unable to calculate distance to this flux) เนื่องจากระดับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในระดับความสูงที่ศึกษา (พิจารณาที่ระดับความสูง 1.5 เมตรจากระดับพื้นดิน) มีค่าต่ำกว่าระดับพลังงานความร้อนที่ต้องการทราบ ส่วนกรณีแตกหัก อยู่ในช่วง 81.2-167.0 เมตร ดัง**ตารางที่ 5.3.2-18** มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ และอ่างเก็บน้ำ ดัง**รูปที่ 5.3.2-6**

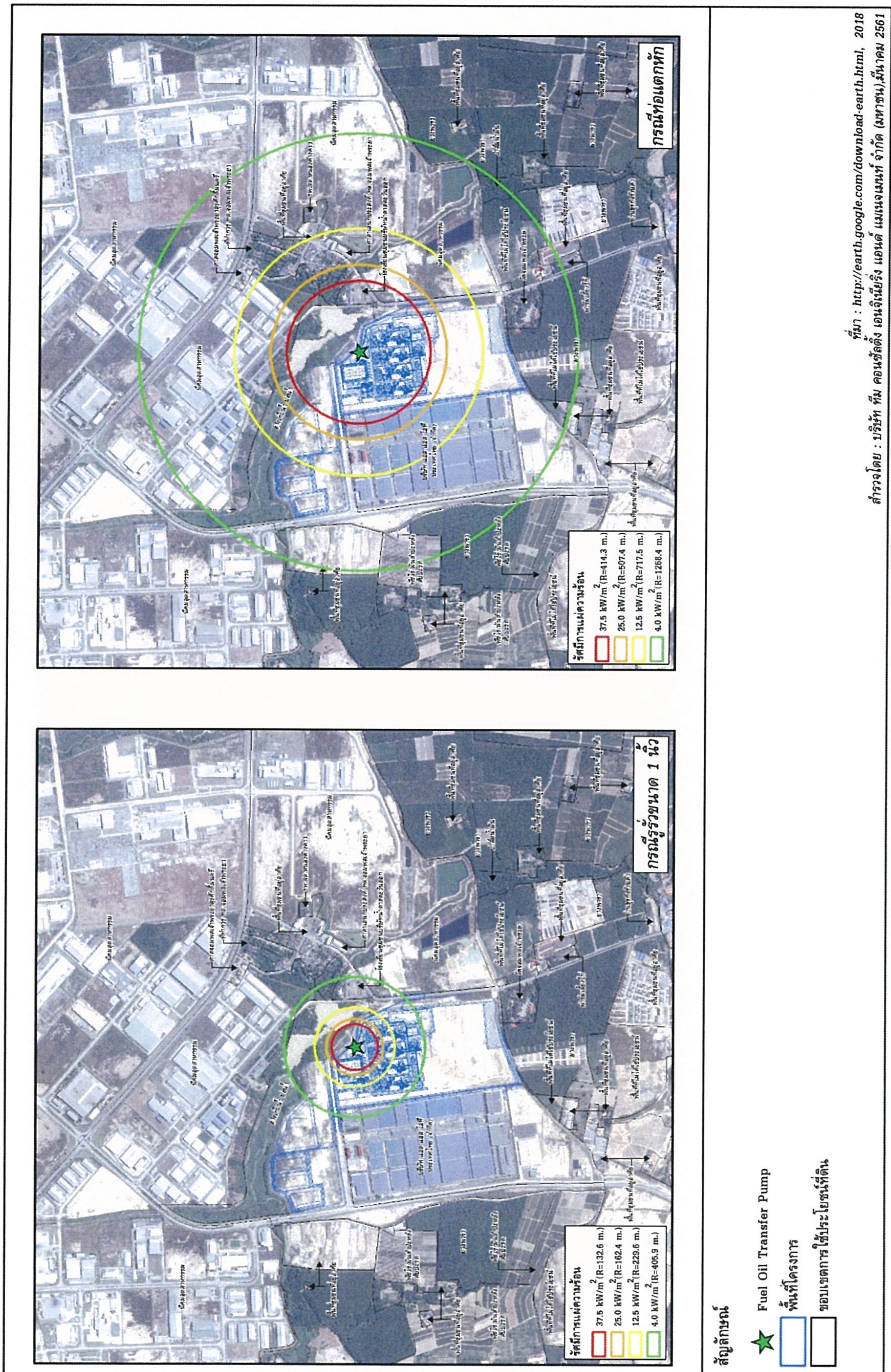


ที่มา : http://earth.google.com/download-earth.html, 2018

สำรวจโดย : บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด (มหาชน),มีนาคม 2561

รูปที่ 5.3.2-3 : การรั่วไหลและติดไฟแบบ Pool Fire บริเวณจุดเชื่อมต่อท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Storage Tank เข้าสู่ Fuel Oil Transfer Pump

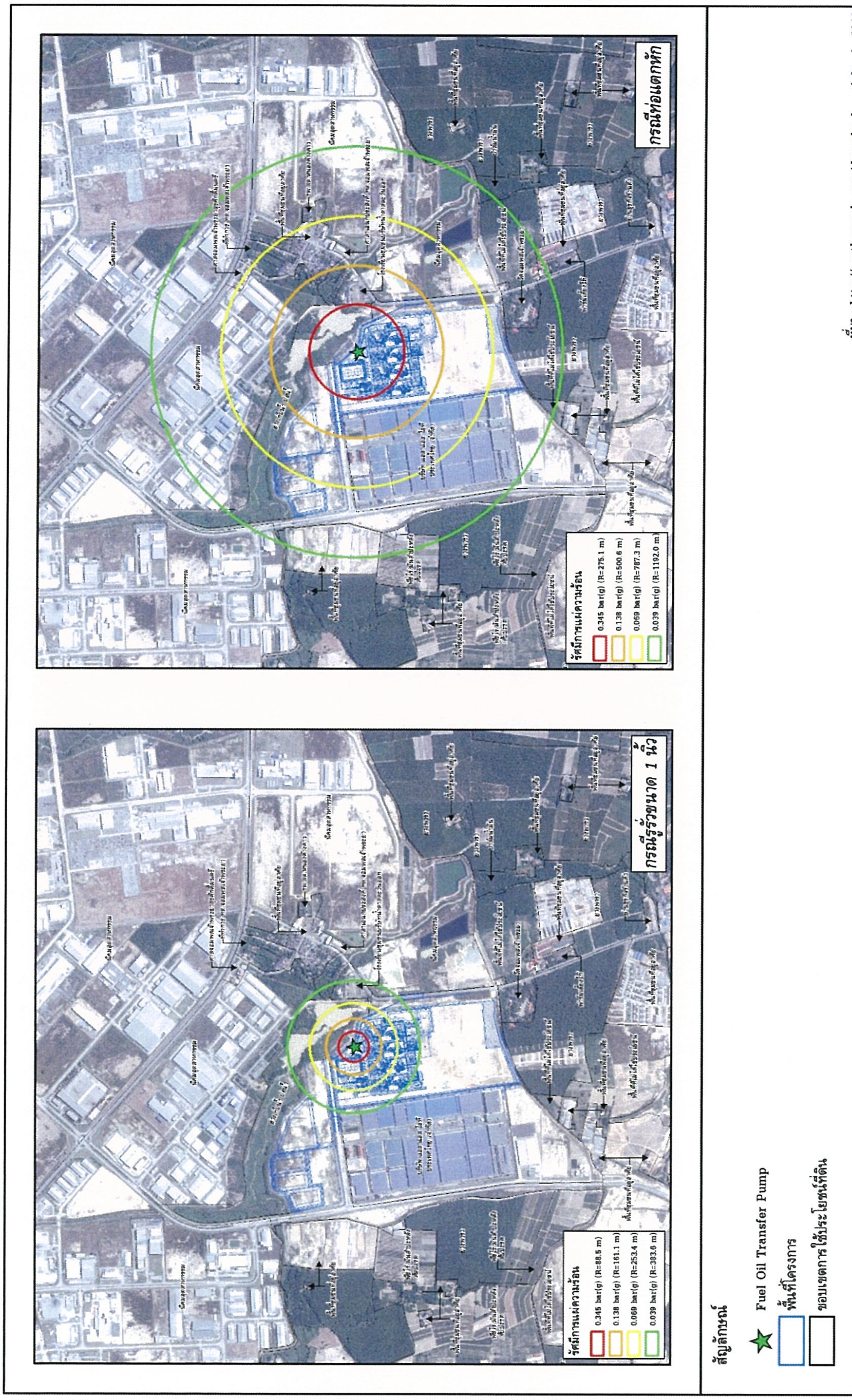
P04687/Pongsak.B/07-03-61/รูปที่ Fuel Oil Transfer Pump การรั่วไหลและติดไฟแบบ POOL Fire.mxd



ที่มา : http://earth.google.com/download-earth.html, 2018
สำรวจโดย : บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด (มหาชน), มีนาคม 2561

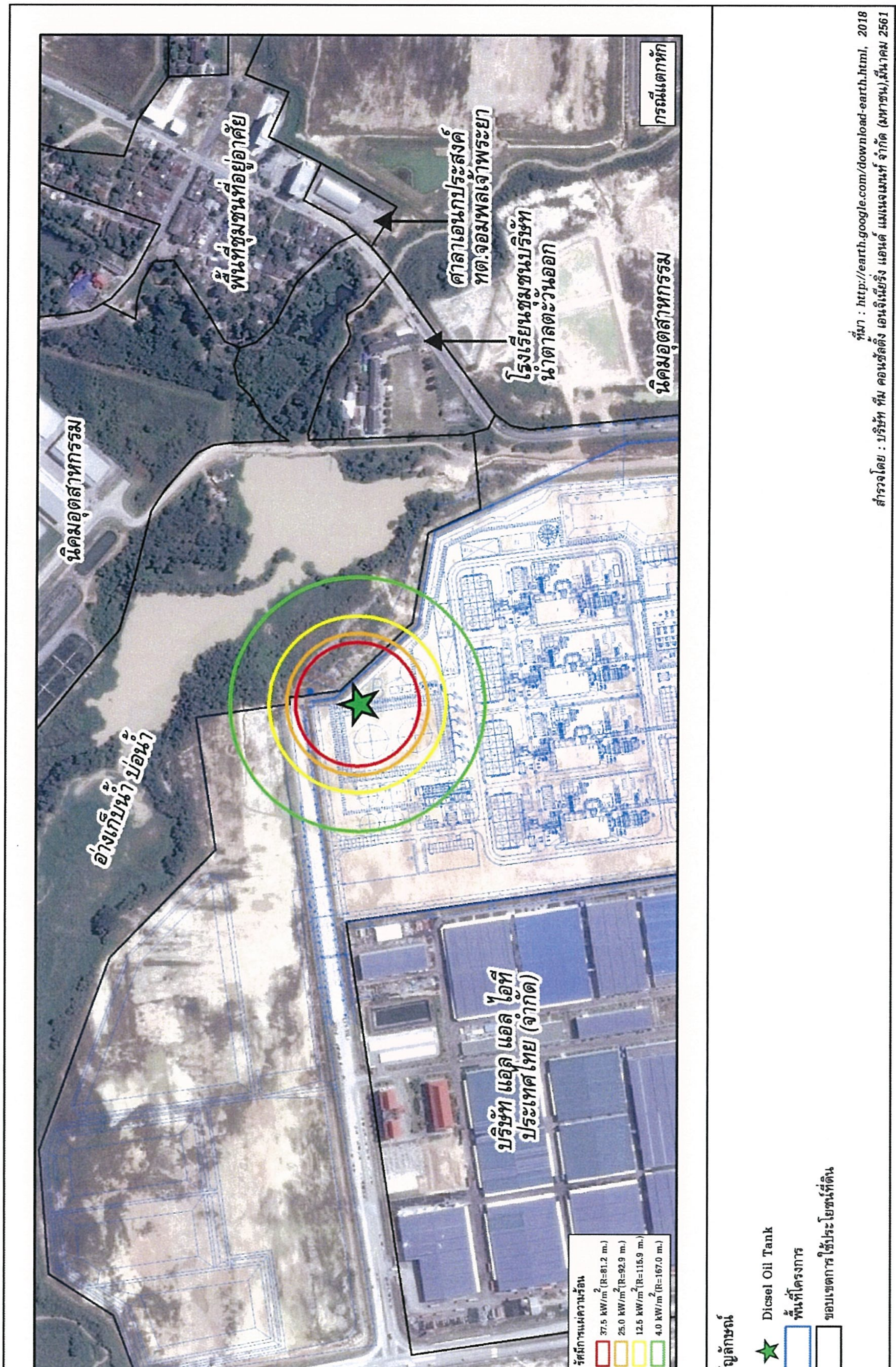
รูปที่ 5.3.2-4 : การรั่วไหลและติดไฟแบบ Fireball บริเวณจุดเชื่อมต่อท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Storage Tank เข้าสู่ Fuel Oil Transfer Pump

P04687/Pongsak.B/07-03 61/รูปที่ Fuel Oil Transfer Pump การรั่วไหลและติดไฟแบบ Fire ball.mxd



ที่มา : http://earth.google.com/download-earth.html, 2018
สำรวจโดย : บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด (มหาชน), มีนาคม 2561

รูปที่ 5.3.2-5 : การรั่วไหลและติดไฟแบบ VCE บริเวณจุดเชื่อมต่อท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Storage Tank เข้าสู่ Fuel Oil Transfer Pump



รูปที่ 5.3.2-6 : การรั่วไหลและติดไฟแบบ Pool Fire บริเวณถังเก็บน้ำมันดีเซล

P04687/Pongsak.B/07 03 61/รูปที่ Diesel Oil Tank การรั่วไหลและติดไฟแบบ POOL Fire.mxd

- ผลการศึกษารัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ Fireball ที่ระดับพลังงานตั้งแต่ 37.5-4.0 kW/m^2 กรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว อยู่ในช่วง 77.2- 236.4 เมตร ดัง**ตารางที่ 5.3.2-18** มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ และอ่างเก็บน้ำ ส่วนกรณีแตกหัก อยู่ในช่วง 632.8- 1,937.7 เมตร มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ ที่ทำการเทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา รพ.สต.หนองค้างคาว วัดจอมพลเจ้าพระยา ที่อยู่อาศัย ย่านธุรกิจร้านค้า พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ยางพารา ฟาร์มเลี้ยงไก่ พืชไร่ และปาล์มน้ำมัน ดัง**รูปที่ 5.3.2-7**

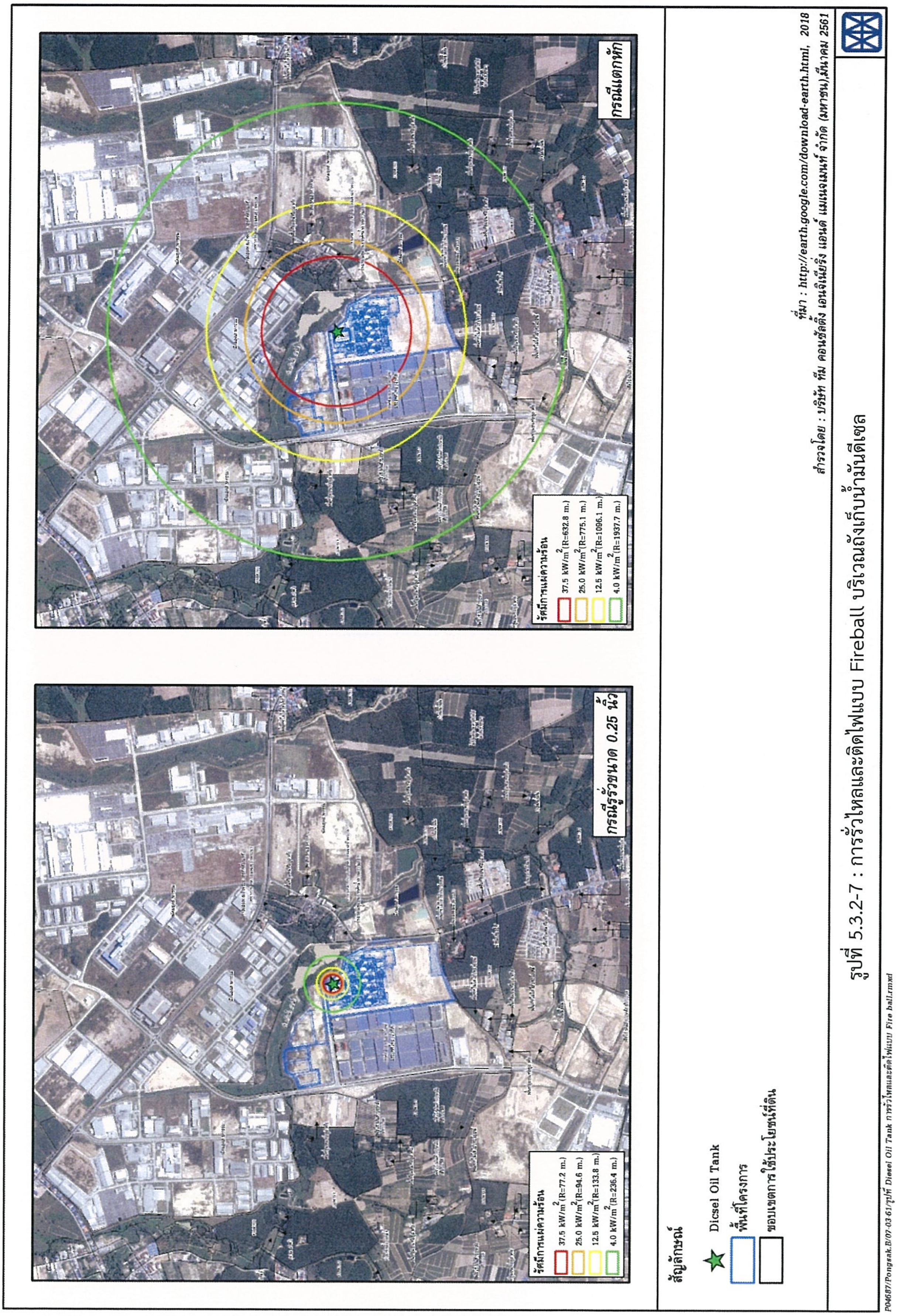
- ผลการศึกษารัศมีการแผ่ความร้อนจากการรั่วไหลและติดไฟแบบ VCE ที่ระดับแรงดันตั้งแต่ 0.345-0.039 bar(g) กรณีรูรั่วขนาด 1 นิ้ว อยู่ในช่วง 51.7- 224.1 เมตร ดัง**ตารางที่ 5.3.2-18** มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ และอ่างเก็บน้ำ ส่วนกรณีแตกหัก อยู่ในช่วง 419.4- 1,817.1 เมตร มีพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบ ได้แก่ พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ ที่ทำการเทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา รพ.สต. หนองค้างคาว วัดจอมพลเจ้าพระยา ที่อยู่อาศัย พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ยางพารา ฟาร์มเลี้ยงไก่ พืชไร่ และปาล์มน้ำมัน ดัง**รูปที่ 5.3.2-8**

3) การวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงในการเกิดอันตรายร้ายแรง

จากการพิจารณา *(1) โอกาสหรือความถี่ของการเกิดเหตุ (Frequency)* (ผลการศึกษาดัง**ตารางที่ 5.3.2-15** และ**ตารางที่ 5.3.2-16**) และ *(2) ระดับของความรุนแรงที่เกิดขึ้น (Severity)* โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ด้วยตารางเมตริกซ์ ดัง**รูปที่ 5.3.2-1** โดยจะพิจารณาผลกระทบต่อมนุษย์และทรัพย์สิน มีหลักเกณฑ์ดังนี้

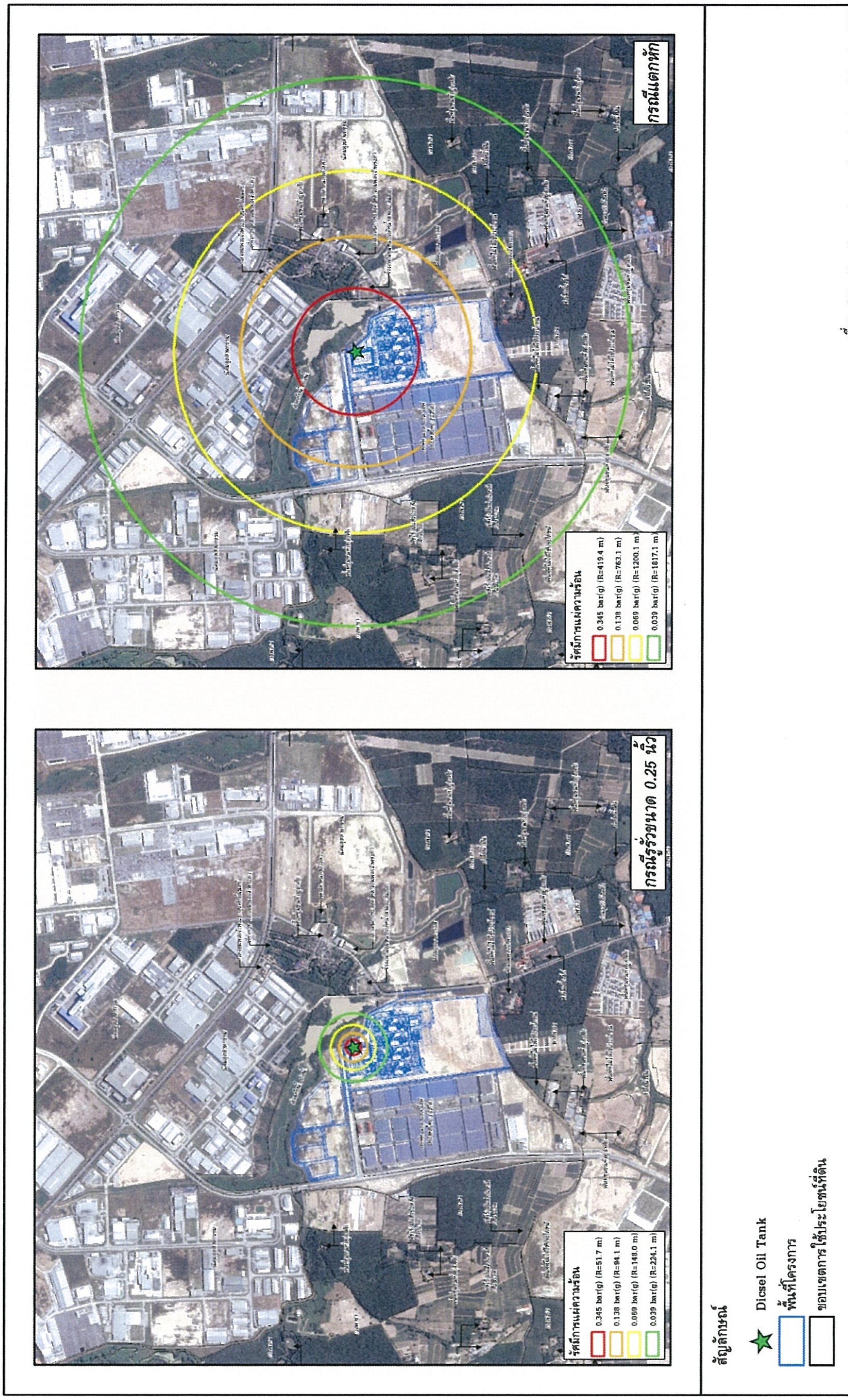
- การติดไฟแบบ Jet Fire Pool Fire และ Fireball พิจารณาที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร เนื่องจากเป็นระดับพลังงานที่เริ่มมีผลกระทบต่อคนจนถึงขั้นเสียชีวิต โดยมีโอกาสเกิดการเสียชีวิตได้ร้อยละ 1 หากอยู่ในบริเวณที่มีระดับพลังงานดังกล่าวเป็นระยะเวลานาน 1 นาทีขึ้นไป และ/หรือทำให้ผิวหนังไหม้ได้ภายใน 10 วินาที

- การระเบิดแบบ VCE พิจารณาที่ระดับแรงดัน 0.069 บาร์ เนื่องจากเป็นระดับแรงดันที่เริ่มสร้างความเสียหายอย่างรุนแรงต่อสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์การผลิตที่อยู่ใกล้เคียง



รูปที่ 5.3.2-7 : การรั่วไหลและติดไฟแบบ Fireball บริเวณถังเก็บน้ำมันดีเซล

P04687/Pongsak.B/07-03-61/รูปที่ Diesel Oil Tank การรั่วไหลและติดไฟแบบ Fire ball.mxd



ที่มา : http://earth.google.com/download-earth.html, 2018
สำรวจโดย : บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด (มหาชน), มีนาคม 2561

รูปที่ 5.3.2-8 : การรั่วไหลและติดไฟแบบ VCE บริเวณถังเก็บน้ำมันดีเซล

ผลการศึกษาระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายร้ายแรง ดัง**ตารางที่ 5.3.2-19** และ**ตารางที่ 5.3.2-20** สรุปได้ว่า โอกาสหรือความถี่ของการเกิดเหตุ (Frequency) อยู่ในระดับ Very Unlikely พื้นที่ได้รับผลกระทบส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม และพื้นที่ชุมชน จึงมีความรุนแรงของอุบัติเหตุอยู่ในระดับ Minor ถึง Major เมื่อวิเคราะห์ด้วยตารางเมตริกซ์ (**รูปที่ 5.3.2-1**) พบว่า ความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ

ตารางที่ 5.3.2-19
ผลการประเมินความเสี่ยงของโครงการบริเวณท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

ขนาดรูรั่ว (นิ้ว)	โอกาสเกิดการติดไฟแบบ Jet Fire (ครั้ง/ปี)	ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ กรณีรั่วไหลและติดไฟแบบ Jet Fire[1/]	ระดับความเสี่ยง[2/]
1. ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก Gas Metering Station เข้าสู่ Gas Compressor (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว)			
1	2.00×10^{-6} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	ต่ำ
แตกหัก	6.00×10^{-8} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก และอ่างเก็บน้ำ (Major)	ต่ำ
2. ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก Gas Compressor ผ่าน Flow Meter เข้าสู่ Fuel Gas Heater (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)			
1	2.00×10^{-6} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	ต่ำ
แตกหัก	6.00×10^{-8} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม และอ่างเก็บน้ำ (Major)	ต่ำ
3. ท่อส่งก๊าซธรรมชาติจาก FG Heater เข้าสู่ Gas Turbine (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว)			
1	2.00×10^{-6} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	ต่ำ
แตกหัก	6.00×10^{-8} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม และอ่างเก็บน้ำ (Major)	ต่ำ

หมายเหตุ : 1/ การติดไฟแบบ Jet Fire พิจารณาที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร
2/ การวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงใช้กระบวนการวิเคราะห์ด้วยตารางเมตริกซ์ ดังรูปที่ 5.3.2-1

ตารางที่ 5.3.2-20
ผลการประเมินความเสี่ยงของโครงการบริเวณท่อส่งน้ำมันดีเซลและถังเก็บน้ำมันดีเซล

ขนาดรูรั่ว	โอกาสเกิดการติดไฟ(ครั้ง/ปี)			ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ [1/]			ระดับความเสี่ยง[2/]
	Pool Fire	Fireball	VCE	Pool Fire	Fireball	VCE	
1. ท่อส่งน้ำมันดีเซล							
1.1 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Storage Tank เข้าสู่ Fuel Oil Transfer Pump (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)							
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	8.00×10^{-7} (Very Unlikely)	2.00×10^{-5} (Very Unlikely)	2.00×10^{-5} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	พื้นที่โครงการ และอ่างเก็บน้ำ (Minor)	พื้นที่โครงการ และอ่างเก็บน้ำ (Minor)	ต่ำ
- ท่อแตกหัก	3.00×10^{-8} (Very Unlikely)	6.00×10^{-7} (Very Unlikely)	6.00×10^{-7} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ และอ่างเก็บน้ำ (Minor)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ และที่อยู่อาศัย (Major)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ ที่ทำการเทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา และที่อยู่อาศัย (Major)	ต่ำ
1.2 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Fuel Oil Transfer Pump เข้าสู่จุดแยก (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว)							
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	8.00×10^{-7} (Very Unlikely)	2.00×10^{-5} (Very Unlikely)	2.00×10^{-5} (VeryUnlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	พื้นที่โครงการ (Minor)	พื้นที่โครงการ (Minor)	ต่ำ
- ท่อแตกหัก	3.00×10^{-8} (Very Unlikely)	6.00×10^{-7} (Very Unlikely)	6.00×10^{-7} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ วัดจอมพลเจ้าพระยา ที่อยู่อาศัย พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ และสวนยางพารา (Major)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ วัดจอมพลเจ้าพระยา ที่อยู่อาศัย พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ และสวนยางพารา (Major)	ต่ำ
1.3 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจากจุดแยก เข้าสู่จุดสิ้นสุดแนวท่อขนาด 8 นิ้ว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว)							
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	8.00×10^{-7} (Very Unlikely)	2.00×10^{-5} (Very Unlikely)	2.00×10^{-5} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	พื้นที่โครงการ และโรงงานในนิคมอุตสาหกรรม (Minor)	พื้นที่โครงการ และโรงงานในนิคมอุตสาหกรรม (Minor)	ต่ำ

ตารางที่ 5.3.2-20 ผลการประเมินความเสี่ยงของโครงการบริเวณท่อส่งน้ำมันดีเซลและถังเก็บน้ำมันดีเซล (ต่อ)

ขนาดรูรั่ว	โอกาสเกิดการติดไฟ(ครั้ง/ปี)			ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ [1/]			ระดับความเสี่ยง[2/]
	Pool Fire	Fireball	VCE	Pool Fire	Fireball	VCE	
- ท่อแตกหัก	3.00×10^{-8} (Very Unlikely)	6.00×10^{-7} (Very Unlikely)	6.00×10^{-7} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ วัดจอมพลเจ้าพระยา พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ และสวนยางพารา (Major)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ วัดจอมพลเจ้าพระยา พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ และสวนยางพารา (Major)	ต่ำ
1.4 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจากจุดเริ่มต้นแนวท่อขนาด 5 นิ้ว เข้าสู่ Main Fuel Oil Pump (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 นิ้ว)							
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	8.00×10^{-7} (Very Unlikely)	2.00×10^{-5} (Very Unlikely)	2.00×10^{-5} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม และอ่างเก็บน้ำ (Minor)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก และอ่างเก็บน้ำ (Major)	ต่ำ
- ท่อแตกหัก	1.30×10^{-7} (Very Unlikely)	2.60×10^{-6} (Very Unlikely)	2.60×10^{-6} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก และอ่างเก็บน้ำ (Major)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก และอ่างเก็บน้ำ (Major)	ต่ำ
1.5 ท่อส่งน้ำมันดีเซลจาก Main Fuel Oil Pump เข้าสู่ Gas Turbine (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว)							
- รูรั่วขนาด 1 นิ้ว	8.00×10^{-7} (Very Unlikely)	2.00×10^{-5} (Very Unlikely)	2.00×10^{-5} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม และอ่างเก็บน้ำ (Minor)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก และอ่างเก็บน้ำ (Major)	ต่ำ
- ท่อแตกหัก	1.30×10^{-7} (Very Unlikely)	2.60×10^{-6} (Very Unlikely)	2.60×10^{-6} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ (Minor)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก และอ่างเก็บน้ำ (Major)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก และอ่างเก็บน้ำ (Major)	ต่ำ

ตารางที่ 5.3.2-20
ผลการประเมินความเสี่ยงของโครงการบริเวณท่อส่งน้ำมันดีเซลและถังเก็บน้ำมันดีเซล (ต่อ)

ขนาดรูรั่ว	โอกาสเกิดการติดไฟ(ครั้ง/ปี)			ระดับความรุนแรงของเหตุการณ์ 1/			ระดับความเสี่ยง 2/
	Pool Fire	Fireball	VCE	Pool Fire	Fireball	VCE	
2. ถังเก็บน้ำมันดีเซล							
- รูรั่วขนาด 0.25 นิ้ว	2.80×10^{-5} (Very Unlikely)	7.00×10^{-4} (Very Unlikely)	7.00×10^{-4} (Very Unlikely)	ไม่สามารถคำนวณรัศมีความร้อนได้	พื้นที่โครงการ และอ่างเก็บน้ำ (Minor)	พื้นที่โครงการ และอ่างเก็บน้ำ (Minor)	ต่ำ
- แตกหัก	1.00×10^{-7} (Very Unlikely)	2.00×10^{-6} (Very Unlikely)	2.00×10^{-6} (Very Unlikely)	พื้นที่โครงการ และอ่างเก็บน้ำ (Minor)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ ที่ทำการเทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา รพ.สต. หนองค้างคาว วัดจอมพลเจ้าพระยา ที่อยู่อาศัย พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ สวนยางพารา และพืชไร่ (Major)	พื้นที่โครงการ โรงงานในนิคมอุตสาหกรรม โรงเรียนชุมชนน้ำตาลตะวันออก อ่างเก็บน้ำ ที่ทำการเทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา รพ.สต. หนองค้างคาว วัดจอมพลเจ้าพระยา ที่อยู่อาศัย พื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ สวนยางพารา และพืชไร่ (Major)	ต่ำ

หมายเหตุ : 1/ การติดไฟแบบ Pool Fire และ Fireball พิจารณาที่ระดับพลังงาน 12.5 กิโลวัตต์/ตารางเมตร และ VCE พิจารณาที่ระดับแรงดัน 0.069 บาร์
2/ การวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงใช้กระบวนการวิเคราะห์ด้วยตารางเมตริกซ์ ดังรูปที่ 5.3.2-1

5.3.2.2 การประเมินความเสี่ยงและอันตรายร้ายแรงจากการหกรั่วไหลของสารเคมี

(1) สารเคมีที่มีการใช้ในโครงการ

สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ของโครงการเป็นสารเคมีที่ใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสมต่อการใช้งาน ช่วยในการป้องกันการเกิดตะกรัน และตะกอนในท่อน้ำ สำหรับรายละเอียดของแหล่งที่มา ปริมาณการใช้ และการใช้ประโยชน์ของสารเคมีแต่ละชนิด แสดงใน**หัวข้อ 2.4 สารเคมี ในบทที่ 2 รายละเอียดโครงการ**

ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ มีการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณสารเคมี สรุปได้ดัง**ตารางที่ 5.3.2-21** โดยยกเลิกสารเคมี 1 ชนิด คือ Oxygen Scavenger และขอเพิ่มเติมสารเคมี 2 ชนิด คือ Poly Aluminum Chloride 100% และ Scale Inhibitor ภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการจึงมีสารเคมีทั้งหมด 14 ชนิด **(ภาคผนวก 2ช)** โดยข้อมูลความเป็นพิษและการเกิดอัคคีภัยจากเอกสารความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS) ของสารเคมีที่เพิ่มเติมคือ Poly Aluminum Chloride 100% และ Scale Inhibitor ดัง**ตารางที่ 5.3.2-22** ส่วนสารเคมีชนิดอื่นๆ นั้น ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา ฉบับสมบูรณ์ (ธันวาคม, 2558) ได้ทำการประเมินไว้ครอบคลุมแล้ว

ตารางที่ 5.3.2-21
สารเคมีที่มีการใช้ในโครงการ

สารเคมี	รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ได้รับความเห็นชอบ1/	ภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ	
	ปริมาณที่ใช้ (ลบ.ม./ปี)	ปริมาณที่ใช้ (ลบ.ม./ปี)	หมายเหตุ
1. $NaClO_2$ 25%	40	182	ปริมาณเพิ่มขึ้น
2. HCl 35%	40	182	ปริมาณเพิ่มขึ้น
3. Ferric Chloride 40%	1,120	29	ปริมาณลดลง
4. Citric acid ($C_6H_8O_7$, 15%)	10	12.9	ปริมาณเพิ่มขึ้น
5. Polymer	40	0.3	ปริมาณลดลง
6. Sodium Hydroxide (NaOH, 50%)	245	34	ปริมาณลดลง
7. Sodium Bisulfite 5%	15	15	ไม่เปลี่ยนแปลง
8. RO Antiscalant (100%)	5	5	ไม่เปลี่ยนแปลง
9. Sulfuric Acid (H_2SO_4, 98%)	10	110	ปริมาณเพิ่มขึ้น
10. Aqueous Ammonia (NH_3 25%)	6,945	6,981	ปริมาณเพิ่มขึ้น
11. Trisodium Phosphate (Na_3PO_4)	30	1.24	ปริมาณลดลง
12. Corrosion Inhibitor and Scale Inhibitor	120	96	ปริมาณลดลง
13. Oxygen Scavenger (Elimin - OX)	15	0	ยกเลิกการใช้งาน
14. Poly Aluminum Chloride 100%	0	91.3	เพิ่มชนิด
15. Scale Inhibitor	0	6	เพิ่มชนิด

หมายเหตุ : 1/รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา ฉบับสมบูรณ์, ธันวาคม 2558
ที่มา : บริษัท กัลฟ์ เอสอาร์ซี จำกัด, 2561

ตารางที่ 5.3.2-22
การเปรียบเทียบการใช้สารเคมีตามพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง (อ้างอิงตาม MSDS)

สารเคมี [2/]	สถานภาพ	ปริมาณที่ใช้ (ลบ.ม./ปี)	วิธีการเก็บกักสารเคมี	พรบ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 [1/] (ประเภท)	พรบ. ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530	พรบ. คุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541	ค่าความเป็นพิษ (LD_{50})	ลักษณะความเป็นพิษ/อันตราย และการเกิดอัคคีภัย
Poly Aluminum Chloride 100%	ผงสีเหลือง	91.3	เก็บในถัง PE บรรจุสารเคมี และจัดเก็บบริเวณอาคารปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ โดยมีคันคอนกรีตรอบถังป้องกันการรั่วไหล	-	-	-	-*	1) **ความเป็นพิษ/อันตราย** - หากสัมผัสดวงตา อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อดวงตา - หากสัมผัสผิวหนัง อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง 2) **การเกิดอัคคีภัย** เป็นสารเคมีที่ไม่ติดไฟ หากมีการเผาไหม้จะปล่อยควันออกมา กรณีเกิดเพลิงไหม้ควรสวมเครื่องช่วยหายใจ และสารดับเพลิง ควรใช้ละอองน้ำ โฟม ผงเคมีแห้งและคาร์บอนไดออกไซด์
Scale Inhibitor	ของเหลวสีเหลือง	6	เก็บในถังบรรจุสารเคมี 25 ลิตร และจัดเก็บบริเวณอาคารเก็บสารเคมี โดยใช้ถาดรองรับป้องกันการรั่วไหล	-	-	-	LD_{50} (Oral, Rat) = 248 mg/kg	1) **ความเป็นพิษ/อันตราย** - หากสัมผัสดวงตา อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อดวงตา - หากสัมผัสผิวหนัง อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง - หากมีการกลืนกิน ทำให้เกิดความเสียหายต่ออวัยวะต่างๆ หากมีการกลืนกินเป็นเวลานาน หรือซ้ำๆ จะทำให้เกิดความเสียหายต่ออวัยวะเช่นเดียวกัน

ตารางที่ 5.3.2-22
การเปรียบเทียบการใช้สารเคมีที่เพิ่มเติมภายหลังเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ ตามพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง (อ้างอิงตาม MSDS) (ต่อ)

สารเคมี 2/	สถานภาพ	ปริมาณที่ใช้ (ลบ.ม./ปี)	วิธีการเก็บกักสารเคมี	พรบ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 1/ (ประเภท)	พรบ. ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530	พรบ. คุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541	ค่าความเป็นพิษ (LD_{50})	ลักษณะความเป็นพิษ/อันตราย และการเกิดอัคคีภัย
								2) การเกิดอัคคีภัย เก็บให้ห่างแหล่งกำเนิดที่จะให้เกิดไฟไหม้ หรือเก็บในภาชนะที่เย็นพร้อมกับน้ำ ในกรณีที่ขนส่งยาก

หมายเหตุ:
- \- หมายถึง ไม่ระบุว่าเป็นวัตถุอันตรายตาม พ.ร.บ.วัตถุอันตราย 2535 พรบ.ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ.2530 และ พรบ.คุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541
- 1/ วัตถุอันตรายแบ่งออกตามความจำเป็นแก่การควบคุม ดังนี้
  - ประเภทที่ 1 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออกหรือการมีไว้ในครอบครองต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนด
  - ประเภทที่ 2 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออกหรือการมีไว้ในครอบครองต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อน และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดด้วย
  - ประเภทที่ 3 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออกหรือการมีไว้ในครอบครองต้องได้รับการอนุญาต
  - ประเภทที่ 4 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่ห้ามมิให้มีการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง
- 2/ สารเคมีชนิดที่เพิ่มเติมจากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงไฟฟ้าศรีราชา ฉบับสมบูรณ์ .2558
- -* จาก MSDS ไม่มีข้อมูลการศึกษาในสัตว์ทดลองและผลกระทบต่อมนุษย์

สำหรับการจัดเก็บสารเคมี โครงการได้กำหนดให้มีการจัดแบ่งพื้นที่ และจัดวางสารเคมีประเภทต่างๆ ตามคุณสมบัติ เพื่อความปลอดภัยจากการเกิดปฏิกิริยาระหว่างสารเคมี และมีการแยกกลุ่มวัตถุไวไฟ ซึ่งแยกพื้นที่ไว้เฉพาะอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม โครงการได้จัดเตรียมมาตรการในการกักเก็บไว้ดังนี้

- จัดทำข้อมูลความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์ทุกชนิดที่มีการใช้งานจัดเก็บไว้ในอาคาร และติดแผ่นป้ายหรือฉลากแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ติดตั้งไว้ที่ภาชนะบรรจุทุกชนิด
- แยกชนิดของสารเคมีที่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยาต่อกัน เช่น กรด-ด่าง หรือสารเคมีที่ไม่สามารถที่จะนำมาจัดเก็บไว้ใกล้กันได้ เช่น สารเคมีไวไฟ เป็นต้น
- บริเวณพื้นที่การจัดวางสารเคมีประเภทต่างๆ ต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี เพื่อให้มีการไหลเวียนถ่ายเทของอากาศ
- จัดเตรียมคันล้อมรอบถังเก็บให้มีขนาดที่สามารถรองรับสารเคมีในกรณีที่มีการรั่วไหลของบรรจุภัณฑ์เกิดขึ้น ซึ่งจะสามารถป้องกันการรั่วไหลของสารเคมีไปตามพื้นอาคารหรือรางระบายน้ำ
- ติดป้ายเตือนห้ามการกระทำใดๆ ที่ก่อให้เกิดประกายไฟในอาคาร
- จัดหาอุปกรณ์ดับเพลิงที่เหมาะสมติดตั้งไว้ในบริเวณอาคารอย่างเพียงพอ

จากมาตรการที่โครงการกำหนดทำให้มีโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ได้ยาก สำหรับการวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุพบว่า บริเวณที่เก็บ/ใช้สารเคมีจะอยู่ในพื้นที่โรงไฟฟ้าที่มีแต่พนักงานของโรงไฟฟ้าเข้าทำงานเท่านั้น ประกอบกับโครงการได้มีการกำหนดมาตรการในการกักเก็บพร้อมทั้งจะติดตั้งป้ายเตือนและ Material Safety Data Sheet สำหรับพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่บริเวณดังกล่าว รวมทั้งจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่างๆ ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานขนถ่ายและใช้สารเคมี เช่น ชุดล้างตา และชำระร่างกาย (Safety Shower และ Eye wash) หน้ากากป้องกัน ถุงมือและเครื่องมือสำหรับขนส่งสารเคมี รวมถึงจัดให้มีอุปกรณ์กำจัดการหกรั่วไหลของสารเคมีไว้ในที่ที่เหมาะสม ให้มีจำนวนเพียงพอและพร้อมใช้งานเสมอ พร้อมทั้งให้คำแนะนำแก่พนักงานเกี่ยวกับเอกสารความปลอดภัยของสารเคมีแต่ละชนิดก่อนปฏิบัติงาน ความรุนแรงของอุบัติเหตุต่อบุคคล ชุมชน สิ่งแวดล้อม และทรัพย์สินจึงอยู่ในระดับเล็กน้อย ดังนั้น ระดับความเสี่ยงอันตรายตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ในระเบียบกรมโรงงานอุตสาหกรรมว่าด้วยหลักเกณฑ์การชี้บ่งอันตราย การประเมินความเสี่ยง และการจัดทำแผนงานบริหารจัดการความเสี่ยง พ.ศ.2543 จึงอยู่ในระดับ 1 ความเสี่ยงเล็กน้อย

(2) แอมโมเนียเหลว (Aqueous Ammonia 25 %)

โครงการมีการใช้งานแอมโมเนียเหลวประมาณ 6,900 ลูกบาศก์เมตรต่อปี สำหรับใช้ควบคุมออกไซด์ของไนโตรเจนในก๊าซร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้จากกังหันก๊าซ ภายหลังการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ มีการเปลี่ยนแปลงความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตำแหน่งของถังเก็บแอมโมเนียเหลว รวมไปถึงจำนวนถังเก็บแอมโมเนียเหลว สรุปได้ดัง**ตารางที่ 5.3.2-23** โดยแอมโมเนียเหลว (Aqueous Ammonia 25%) ไม่มีสมบัติในการติดไฟ แต่มีผลกระทบทางพิษวิทยา ดังนั้น ในการประเมินอันตรายร้ายแรงจากการรั่วไหลของแอมโมเนียเหลว ที่ปรึกษาจึงเลือกใช้แบบจำลอง AFTOX ซึ่งเป็นแบบจำลองย่อยในแบบจำลอง BREEZE Incidents Analyst โดยเป็นแบบจำลองที่พัฒนาจาก U.S. Air Force's Toxic Corridor Model (AFTOX) สำหรับนำมาประเมินความเสี่ยง โดยมีรายละเอียดดังนี้