7 แผนปฏิบัติการด้านคุณภาพน้ำ

7.1 หลักการและเหตุผล

การเปิดหน้าดิน การขุดร่องเพื่อวางท่อส่งก๊าซ จะทำให้ตะกอนไหลลงสู่ลำคลองที่ท่อส่งก๊าซพาดผ่าน นอกจากนี้ การกั้นลำธารในระหว่างก่อสร้างยังทำให้เกิดสภาพน้ำนิ่ง ซึ่งอาจทำให้สังคมสิ่งมีชีวิตที่เคยอยู่ในสภาพน้ำไหล ที่มีออกซิเจนค่อนข้างสูง ลดจำนวนลง และจะเปลี่ยนเป็นสังคมสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสภาพน้ำนิ่ง ซึ่งต้องการออกซิเจนน้อยกว่า ผลกระทบจะเกิดขึ้นในช่วงที่ต้องปิดกั้นทางน้ำโดยเฉพาะทางน้ำขนาดเล็ก เพื่อทำการขุดและฝังท่อ ขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง ถ้าขั้นตอนฝังและกลบท่อในช่วงที่ผ่านทางน้ำใช้เวลานาน จะส่งผลกระทบมาก แต่ถ้าดำเนินการอย่างรวดเร็ว (1-2 วัน) ก็จะไม่มีผลกระทบมาก และถ้าดำเนินการในช่วงฤดูฝน จะทำให้เกิดการพัดพาดินตะกอนไหลลงสู่ที่ต่ำ ซึ่งที่สุดก็จะลงสู่คลองสายต่างๆ เมื่อเสร็จสิ้นการวางท่อแล้ว จะไม่ส่งผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมต่อระบบนิเวศของคลอง ระบบนิเวศจะฟื้นตัวได้หลังจากถูกรบกวนในระยะเวลาสั้น

ระหว่างการวางท่อส่งก๊าซในทะเล บางช่วงของการก่อสร้างจะต้องมีการขุดร่องบริเวณพื้นท้องทะเลก่อนการวางท่อ และมีการกลบฝังเมื่อวางท่อส่งก๊าซเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ อาจส่งผลให้มีตะกอนแขวนลอยในมวลน้ำเกิดเพิ่มขึ้นได้ จากการศึกษาด้วยแบบจำลอง พบว่า 86% ของสารแขวนลอยทั้งหมดที่เกิดจากการขุดลอก จะตกตะกอนกลับลงสู่พื้นท้องทะเลภายในระยะเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง และพบว่า 12% ของสารแขวนลอยทั้งหมดที่เกิดขึ้น จะยังคงแขวนลอยอยู่ในน้ำทะเล เป็นระยะเวลายาวนานมาก กล่าวคือ การกระจายตัวของสารแขวนลอยจะปรากฏเป็น 2 ระยะ ที่ Scenario ต่างกันค่อนข้างชัดเจน ดังนี้

ระยะที่ 1 ใน 3 ชั่วโมงแรก หลังจากปล่อยตะกอน ปริมาณสารแขวนลอยจะสูงมากในระดับ 100 - 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร การตกตะกอนส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

ระยะที่ 2 ภายหลังการปล่อยตะกอน 3 ชั่วโมง คาดว่าปริมาณสารแขวนลอยจะลดลงเหลือประมาณไม่เกิน 25 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งจะยังคงแขวนลอยอยู่ในน้ำทะเล เป็นระยะเวลายาวนานมาก (ในทางทฤษฎีตะกอนส่วนนี้ จะยังคงแขวนลอยอยู่ในน้ำทะเล เป็นเวลาเกือบ 40 วัน) โดยทั่วไปในทะเลจะเกิด Flocculation ตามธรรมชาติ เนื่องจากมีปัจจัยเอื้อต่อกระบวนการ Flocculation มาก เช่น ในทะเลมี Trivalent flocculant มาก มีการกวนน้ำโดยแรงธรรมชาติช่วยให้อนุภาคมีโอกาสสัมผัสกันมาก เป็นต้น ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยช่วยเร่งกระบวนการ Flocculation [Weber, W. J. (ed), 1972][13] ดังนั้น การตกตะกอนของสารแขวนลอยจะใช้เวลาน้อยกว่าที่ได้จากการประเมินมาก อย่างไรก็ตาม ในที่นี้จะไม่นำการตกตะกอนด้วยกระบวนการนี้มาพิจารณา โดยเผื่อไว้เป็น Safety factor และถือว่าปริมาณสารแขวนลอยที่เป็นผลกระทบจากการก่อสร้างจะเหลืออยู่อีกประมาณ 25 มิลลิกรัมต่อลิตร

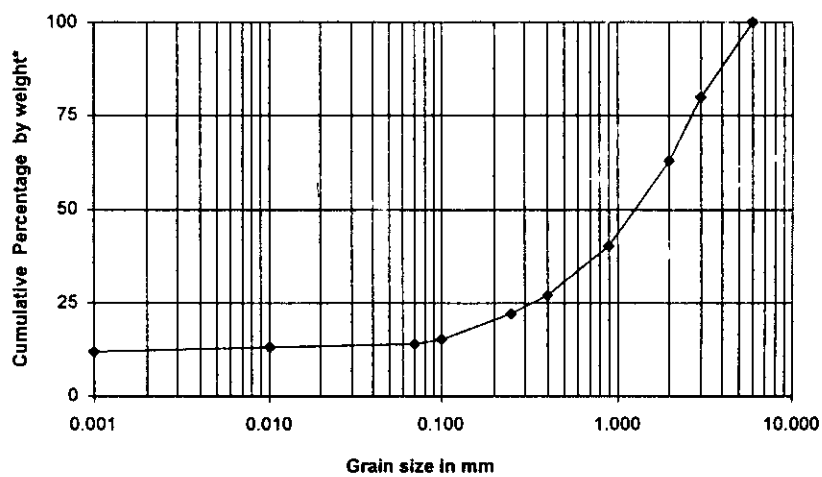
[13] Weber, W. J. (ed), *Physicochemical Processes for Water Quality Control*, Wiley Interscience, New York, 1972.

Particle size distribution และการคำนวณ Settling time

รูปข้างล่างแสดง Particle size distribution โดยได้นำเสนอข้อมูลในรูปตารางด้วย ค่า Settling time เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณโดยประมาณ โดยสมมุติให้อนุภาคเป็น Spherical

Particle size (mm)	Cumulative percentage	Percentage	Settling time*
0.001	12	12	39.8 days
0.01	13	1	9.6 hrs
0.07	14	1	0.2 hrs
0.1	15	1	0.1 hrs
0.25	22	7	0.9 mins
0.4	27	5	0.4 mins
0.9	40	13	0.1 mins
2	63	23	0.9 sec
3	80	17	0.4 sec
6	100	20	0.1 sec

หมายเหตุ : * สมมุติให้ ความลึก = 3 เมตร



Particle size distribution ของตะกอนดินบริเวณที่ทำแบบจำลอง

(หมายเหตุ : * = % สะสมของตะกอนดินขนาด ≤ d)

มาตรการป้องกันการฟุ้งกระจายของสารแขวนลอย

เนื่องจากการทำนายผลกระทบที่เกิดขึ้น (ปริมาณสารแขวนลอย) ขึ้นอยู่กับหลายตัวแปร เพื่อให้มั่นใจได้ว่าสามารถลดผลกระทบดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ บริษัท ทรานส์ไทย - มาเลเซียฯ จึงกำหนดให้ผู้รับเหมางานก่อสร้างท่อในทะเล ติดตั้งม่านดักตะกอน (Silt curtain) เพื่อจำกัดขอบเขตการฟุ้งกระจายให้อยู่ภายในม่านเท่านั้น โดยมีรายละเอียดของม่านดักตะกอนในรูปที่ 5 และตารางที่ 11 ข้อมูลของผู้ผลิตระบุว่าประสิทธิภาพของม่านดักตะกอนจะอยู่ในช่วง 50-90% เมื่อใช้ม่านดักตะกอนหนึ่งชั้น (ดูข้อ 8 ในตารางที่ 11) อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติจริงในภาคสนาม (Empirical) และขึ้นอยู่กับหลายตัวแปร เช่น ความสูงของคลื่น ความเร็วของกระแสน้ำ สภาพพื้นท้องทะเล เป็นต้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการเฝ้าระวังโดยการตรวจวัดคุณภาพน้ำ (ปริมาณสารแขวนลอยและความขุ่น) อย่างต่อเนื่อง

การเฝ้าระวังผลกระทบจากสารแขวนลอย โดยกำหนดให้มีการดำเนินการดังนี้

(1) กำหนด *"จุดอ้างอิง"* (ซึ่งโดยหลักการ จะเป็นพื้นที่ใกล้เคียง แต่เป็นที่ซึ่งไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ) ให้อยู่ ณ จุดที่อยู่ห่างประมาณ 1 กิโลเมตร ทางต้นน้ำของจุดหัวปล่อยตะกอน ก่อนเริ่มขุดร่องแต่ละวัน ให้วัด "ค่าปริมาณสารแขวนลอย" ในน้ำทะเลที่*จุดอ้างอิง* (โดยวัด "ค่าความขุ่น" ซึ่งสามารถวัดได้ทันทีในภาคสนาม และนำค่าที่ได้ไปปรับเทียบเป็น "ค่าปริมาณสารแขวนลอย" โดยใช้ Calibration curve ซึ่งมีรายละเอียดในหน้าถัดไป ซึ่งจะใช้ในการกำหนดค่าอ้างอิง (ค่าปริมาณสารแขวนลอยสูงสุดที่ยอมรับได้) โดย

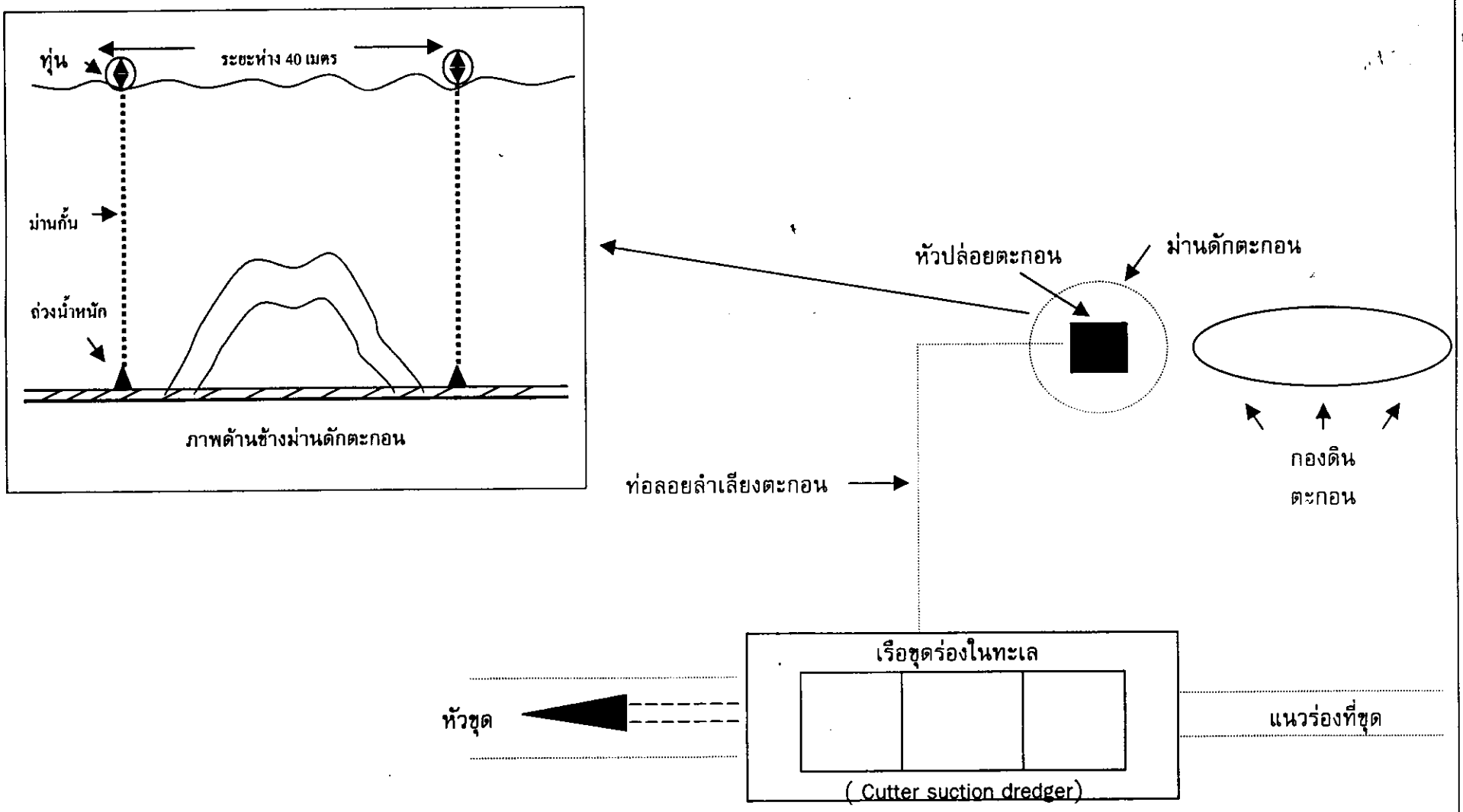
ค่าอ้างอิง = ค่าปริมาณสารแขวนลอยที่วัดได้ ณ จุดอ้างอิงนี้ + 25 มิลลิกรัมต่อลิตร

(2) วัดค่าปริมาณสารแขวนลอย (โดยวัดค่าความขุ่นแล้วนำไปปรับเทียบ) ของน้ำทะเลที่ *"จุดเฝ้าระวัง"* ซึ่งอยู่ภายนอกขอบม่านดักตะกอน 25 เมตร ออกไปในทิศทางท้ายน้ำทุกชั่วโมง หากพบว่าค่าปริมาณสารแขวนลอยสูงกว่าค่าอ้างอิงในข้อ (1) (ซึ่งทราบผลได้ภายใน 10 นาที) ให้ตรวจสอบความผิดปกติของม่านดักตะกอน เพื่อหาสาเหตุและปรับปรุงซ้อบกพร่อง หากปริมาณสารแขวนลอยยังคงมากกว่าค่าอ้างอิงข้างต้น ให้หยุดงานก่อสร้างในส่วนนั้นชั่วคราว และเพิ่มม่านดักตะกอนอีกชั้นหนึ่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของม่านดักตะกอน[14] กำหนดระยะเวลาในการตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่อง จนถึงการเพิ่มม่านดักตะกอน (หากจำเป็น) ให้แล้วเสร็จภายใน 1 ชั่วโมง หรือ ก่อนการวัดค่าปริมาณสารแขวนลอยในครั้งต่อไป

(3) สำหรับขั้นตอนการกลบร่องที่ขุดก็จะทำในลักษณะเดียวกัน กล่าวคือ ขณะที่เรือขุดเคลื่อนที่ไปตามแนวที่กองตะกอน หัวปล่อยตะกอนก็จะเคลื่อนที่ไปตามแนวร่องเพื่อกลบท่อ ในทำนองเดียวกัน โดยรอบของหัวปล่อยจะถูกล้อมรอบด้วยม่านดักตะกอน การเฝ้าระวังก็จะดำเนินการในทำนองเดียวกับ ข้อ (1) - (2) ข้างต้น

---

[14] โดยหลักการ การเพิ่มม่านดักตะกอนชั้นที่ 2 ก็จะได้ประสิทธิภาพ $(1-(0.5)^2)$ ถึง $(1-(0.1)^2) = 75-99\%$



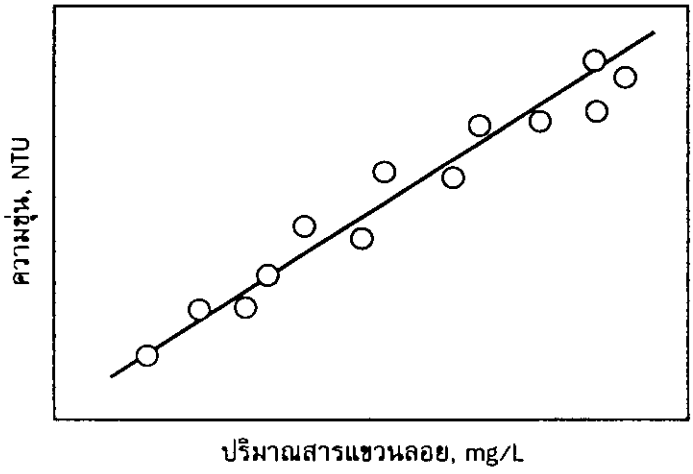
รูปที่ 5 การติดตั้งม่านดักตะกอนบริเวณโดยรอบหัวปล่อยตะกอน

Calibration curve สำหรับปรับเทียบค่าระหว่างสารแขวนลอยกับค่าความขุ่น

หลักเกณฑ์ในการปรับเทียบค่าระหว่างสารแขวนลอยกับค่าความขุ่น ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ในการเฝ้าระวังผลกระทบของโครงการ (Calibration curve)

ตามที่ได้เสนอให้ใช้ "ปริมาณสารแขวนลอย" เป็นเกณฑ์ดัชนีในการเฝ้าระวังผลกระทบของการก่อสร้างโครงการ (หน้า 66) นั้น เนื่องจากการวิเคราะห์ค่า "ปริมาณสารแขวนลอย" ไม่สามารถทราบผลในทันที แต่จะใช้เวลาอย่างน้อยประมาณ 4-6 ชั่วโมง ซึ่งนานเกินไปสำหรับการใช้เฝ้าระวังผลกระทบดังกล่าว จึงอาศัยความสัมพันธ์ระหว่าง "ปริมาณสารแขวนลอย (หน่วยเป็น mg/L)" กับ "ความขุ่น (หน่วยเป็น NTU)" มาสร้างกราฟ Calibration curve (ดูรูปข้างล่าง) ซึ่งค่าความขุ่นสามารถวัดได้ในทันทีโดยใช้เครื่องมือวัด ณ จุดเก็บตัวอย่าง

ตัวอย่าง Calibration curve ระหว่างปริมาณสารแขวนลอยกับความขุ่น



การสร้าง Calibration curve ให้ใช้ตะกอนจากพื้นท้องทะเล ณ บริเวณนั้น ประมาณ 20 กิโลกรัม ใส่ในถังขนาด 200 ลิตร ซึ่งบรรจุน้ำทะเลประมาณ 180 ลิตร กวนให้ตะกอนแขวนลอยจนทั่วถัง ทิ้งไว้ 10 นาที แล้วเก็บตัวอย่างน้ำทุก 10 นาที จนครบ 2 ชั่วโมง จากนั้นเก็บตัวอย่างน้ำทุก 30 นาที จนครบ 5 ชั่วโมง ต่อจากนั้นเก็บตัวอย่างทุก 3 ชั่วโมงจนครบ 72 ชั่วโมง วัดค่าความขุ่นเป็น NTU พร้อมกับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หาค่าปริมาณสารแขวนลอยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร นำค่าที่ได้มาสร้างเป็น Calibration curve แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความขุ่นและสารแขวนลอยที่ 0 – 200 มิลลิกรัมต่อลิตร หากค่าที่ได้มีจำนวนไม่เพียงพอหรือไม่ครอบคลุมพิสัยที่ต้องการ ก็ให้เริ่มกระบวนการใหม่ โดยกวนให้ตะกอนแขวนลอยจนทั่วถังอีกครั้ง ปรับเวลาเก็บตัวอย่างจนได้ค่าที่เพียงพอและครอบคลุม

การตรวจวัดความขุ่นของน้ำทะเลเพื่อเฝ้าระวังผลกระทบ ควรทำอย่างต่อเนื่อง ในที่นี้เห็นควรให้ตรวจวัดทุกชั่วโมง และให้นำตัวอย่างน้ำทั้งหมดไปวิเคราะห์หา "ปริมาณสารแขวนลอย" เพื่อยืนยันข้อมูล และจัดทำเป็นรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำระยะก่อสร้าง โดยนำเสนอทั้งค่าความขุ่นและค่าปริมาณสารแขวนลอย

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการติดตั้งม่านดักตะกอน (Silt curtain)

ขั้นตอนการติดตั้งม่านดักตะกอน มีดังนี้

(1) ม่านดักตะกอนจะถูกชึงโดยใช้ทุ่นลอยหนาประมาณ 30 เซนติเมตร ติดที่ปลายด้านบน ส่วนที่ปลายด้านล่างจะถ่วงด้วยตุ้มน้ำหนัก หรือโยงยึดด้วยลวดสลิง เพื่อให้ม่านดักตะกอนวางขวางในแนวดิ่ง

(2) ม่านดักตะกอน จะถูกติดตั้งโดยรอบหัวปล่อย (Spreader head) ในรัศมีประมาณ 20 เมตร และจะควบคุมตำแหน่งของม่านโดยพนักงาน ซึ่งประจำอยู่บนเรือท้องแบน (Pontoon)

(3) การติดตั้งม่านดักตะกอนนั้น จะทำการติดตั้งไว้จำนวน 2 ชุด โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับอัตราการทำงานของเรือขุดร่องวางท่อ หลังจากที่กองดินจากการขุดเต็มในม่านชุดแรก พนักงานบนเรือท้องแบน จะทำการเคลื่อนย้ายหัวปล่อย ไปยังม่านดักตะกอนชุดที่ 2 ที่อยู่ถัดไป[15]

(4) การเคลื่อนย้ายม่านดักตะกอนไปจากตำแหน่งเดิมหลังจากกองดินตะกอนเสร็จ จะต้องทิ้งช่วงไว้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง[16]

(5) ก่อนเริ่มการขุดร่องในแต่ละวัน ให้วัด "ค่าปริมาณสารแขวนลอย" ในน้ำทะเลที่ "จุดอ้างอิง" ซึ่งโดยหลักการ จะเป็นพื้นที่ใกล้เคียง แต่เป็นที่ซึ่งไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ ในที่นี้ให้อยู่ ณ จุดที่อยู่ห่างออกไปประมาณ 1 กิโลเมตร ทางต้นน้ำของจุดหัวปล่อยตะกอน[17] ซึ่งจะใช้ในการกำหนดค่าอ้างอิง (ค่าปริมาณสารแขวนลอยสูงสุดที่ยอมรับได้) โดย

ค่าอ้างอิง = ค่าปริมาณสารแขวนลอยที่วัดได้ ณ จุดอ้างอิงนี้ + 25 มิลลิกรัมต่อลิตร

(6) ขั้นตอนในการตรวจสอบประสิทธิภาพของม่านดักตะกอนขณะทำงานขุดนั้นจะกำหนด "จุดเฝ้าระวัง" ซึ่งอยู่บริเวณภายนอกขอบของม่านดักตะกอน ณ จุด 25 เมตรในทิศทางท้ายน้ำ วัดค่าปริมาณสารแขวนลอย (โดยวัดค่าความขุ่นแล้วนำไปปรับเทียบ) ของน้ำทะเลที่จุดเฝ้าระวัง ทุกชั่วโมง หากพบว่า มีค่าปริมาณสารแขวนลอยสูงกว่าค่าอ้างอิงในข้อ (5) ให้ตรวจสอบความผิดปกติของม่านดักตะกอน เพื่อหาสาเหตุและปรับปรุงข้อบกพร่อง หากปริมาณสารแขวนลอยยังคงมากกว่าค่าอ้างอิงข้างต้น ให้หยุดงานก่อสร้างในส่วนนั้นชั่วคราว และเพิ่มม่านดักตะกอนอีกชั้นหนึ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของม่านดักตะกอนให้มากขึ้น การวัด "ค่าความขุ่น" ซึ่งสามารถวัดได้ทันทีในภาคสนาม (และนำค่าที่วัดได้ ไปปรับเทียบเป็น "ค่าปริมาณสารแขวนลอย" ในน้ำ โดยใช้ Calibration curve) ทำให้พนักงานที่จุดเฝ้าระวัง สามารถทราบผลการทดสอบได้ทันที และสามารถดำเนินการแก้ไขได้อย่างทันท่วงที ในกรณีข้างต้นนี้ จึงสามารถกำหนดระยะเวลาในการตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่อง จนถึงการเพิ่มม่านดักตะกอน (หากจำเป็น) ให้แล้วเสร็จภายใน 1 ชั่วโมง หรือ ก่อนการวัดค่าปริมาณสารแขวนลอยในครั้งต่อไป

(7) สำหรับขั้นตอนการกลบร่องที่ขุดก็จะทำในลักษณะเดียวกัน กล่าวคือ ขณะที่เรือขุดเคลื่อนที่ไปตามแนวที่กองตะกอน หัวปล่อยตะกอนก็จะเคลื่อนที่ไปตามแนวร่องเพื่อกลบท่อ ในทำนองเดียวกัน โดยรอบของหัวปล่อยจะถูกล้อมรอบด้วยม่านดักตะกอน โดยจะดำเนินการในทำนองเดียวกับ ข้อ (3) - (6) ข้างต้น

(8) ประสิทธิภาพของม่านดักตะกอนนั้น จะขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายอย่าง อาทิเช่น ความสูงของคลื่น ความเร็วของกระแสน้ำ สภาพของพื้นท้องทะเล เป็นต้น ข้อมูลการศึกษาของผู้ขายอุปกรณ์รายหนึ่งระบุว่า สภาพที่เหมาะสมในการทำงาน ควรจะมีความสูงของคลื่นไม่เกินกว่า 1.5 เมตร และความเร็วของกระแสน้ำไม่เกินกว่า 0.5 เมตร/วินาที ทั้งนี้ ได้มีการตรวจวัดปริมาณตะกอนแขวนลอยบริเวณภายในของม่านดักตะกอน เปรียบเทียบกับภายนอกของม่านที่ระยะต่างๆห่างจากม่านดักตะกอนในระยะไม่เกิน 100-200 เมตร และทำการเปรียบเทียบเพื่อหาประสิทธิภาพของม่านดักตะกอนเป็นเปอร์เซ็นต์ สามารถสรุปผลจากการตรวจวัดได้ว่า ประสิทธิภาพของม่านดักตะกอนจะมีค่าอยู่ระหว่าง 50-90 % ในกรณีที่ใช้ม่านดักตะกอนเพียงชั้นเดียว

---

[15] อัตราการทำงานของเรือขุดประมาณ 67 เมตร/วัน (คำนวณได้จาก ระยะทางที่ขุดร่องประมาณ 4,000 เมตร หารด้วยระยะเวลาในการดำเนินงานประมาณ 2 เดือน = (4,000/60) ~ 67 เมตร/วัน) ซึ่งไม่เกินระยะทางที่ม่านดักตะกอน 2 ชุดครอบคลุมพื้นที่กองตะกอนเป็นระยะทาง 80 เมตร

[16] ผลจากการศึกษา สรุปว่า 86% ของตะกอนที่เกิดจากการขุดจะตกตะกอนในระยะเวลาประมาณ 3 ชั่วโมง

[17] ในทางปฏิบัติ ให้วัด "ค่าความขุ่น" ซึ่งสามารถวัดได้ทันทีในภาคสนาม และนำค่าที่วัดได้ ไปปรับเทียบเป็น "ค่าปริมาณสารแขวนลอย" ในน้ำ โดยใช้ Calibration curve ซึ่งมีรายละเอียดในหน้า 142

ในระยะดำเนินการจะมีการขนถ่าย NGL ทางทะเลประมาณเดือนละครั้ง ในการปฏิบัติงานอาจมีโอกาสเสี่ยงต่อการปนเปื้อน NGL ลงทะเล บริษัทจะต้องกำหนดมาตรการต่อไปนี้เตรียมความพร้อมก่อนการสูบถ่าย ในขณะที่ทำการสูบถ่าย ภายหลังการสูบถ่าย และกำหนดมาตรการระงับเหตุฉุกเฉินกรณีเกิดการรั่วไหลของ NGL โดยมีแผนรองรับ ตั้งแต่ระดับรั่วไหลเล็กน้อย ซึ่งบริษัท สามารถจัดการได้เอง จนถึงการรั่วไหลขนาดใหญ่ซึ่งต้องประสานงานเพื่อนำมาตรการของแผนชาติมาใช้

7.2 วัตถุประสงค์

(1) ลดปริมาณสารแขวนลอย และความขุ่นในแหล่งน้ำที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการก่อสร้างโดยการขุดเปิด การวางท่อในบริเวณจุดตัดทางน้ำอาจกระทบต่อการไหลของน้ำ

(2) ป้องกันการอุดตัน และกีดขวางเส้นทางการไหลของน้ำ จากการพัดพาเศษวัสดุและมูลฝอยต่างๆ ลงในแหล่งน้ำ ลดผลกระทบจากการชะล้างหน้าดินและการปิดกั้นลำธารต่อสังคมสัตว์ในคลอง

(3) ลดผลกระทบต่อคุณภาพแหล่งน้ำจากปริมาณสารแขวนลอยและสารอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นในน้ำที่ไหลชะผ่านพื้นที่งานดิน ออกไปนอกบริเวณโครงการ

(4) ลดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำผิวดินนั้นๆ รวมทั้งระบบนิเวศทางน้ำ ในกรณีที่น้ำมัน น้ำมันหล่อลื่น หรือน้ำมันไฮดรอลิก หกรั่วไหลลงไปในแหล่งน้ำใกล้เคียง

(5) ควบคุมและลดผลกระทบที่เกิดจากการฟุ้งกระจายของตะกอน จากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซในทะเล

(6) ติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมการวางท่อส่งก๊าซบนบก (น้ำคลอง) และในทะเล

7.3 วิธีดำเนินการ

แผนการป้องกันและลดผลกระทบ

ระยะก่อนก่อสร้าง

ออกแบบการก่อสร้างและเลือกวิธีการก่อสร้างและอุปกรณ์การก่อสร้างที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในคลองและทะเลน้อยที่สุด โดยเลือกใช้วิธีการก่อสร้างแบบเจาะลอดกับคลองที่มีขนาดใหญ่และมีการใช้ประโยชน์ของประชาชนสูง เช่น คลองนาทับ และใช้วิธีเจาะลอดชายฝั่ง แทนการขุดเปิดชายฝั่ง

ระยะก่อสร้าง

มาตรการควบคุมและลดผลกระทบ

ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมต่อระบบนิเวศคลอง เกิดจากการปิดกั้นคลอง และการชะล้างตะกอนดินลงสู่คลอง การลดผลกระทบจะมุ่งไปที่การป้องกันการชะล้างหน้าดิน และการดำเนินการปิดกั้นลำธารในระยะเวลาสั้นๆ ที่สุด และให้มีมาตรการดังนี้

(1) การลดผลกระทบจากการปิดกั้นคลอง สามารถดำเนินการได้ โดยการขุดและฝังกลบท่ออย่างรวดเร็ว โดยในการขุดวางท่อผ่านคลองควรจะใช้เวลาเพียง 1 - 2 วัน เท่านั้น และเมื่อกลบท่อแล้วจะต้องปรับทางน้ำให้เป็นดังเดิม

(2) ป้องกันการชะล้างหน้าดิน โดยเมื่อปิดหน้าดินแล้วจะต้องปลูกหญ้าคลุมดินอย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันการชะล้าง และให้มีการสร้างบ่อพักตะกอนเป็นระยะๆ ในบริเวณที่เป็นพื้นที่ต่ำ เพื่อให้เกิดการตกตะกอน เหลือแต่น้ำที่ค่อนข้างใสไหลลงสู่คลอง (ดังรายละเอียดในแผนปฏิบัติการด้านคุณภาพดินและการชะล้างพังทลายของดิน หน้า 115)

(3) ห้ามล้างภาชนะ หรือเครื่องมือในคลอง

(4) หากพบว่ามีการชะล้างหน้าดินลงสู่แหล่งน้ำมาก ต้องทำการปรับปรุงตรวจ-สอบประสิทธิภาพของระบบการกักตะกอน ตลอดจนตรวจสอบการดำเนินการตามแผนงาน

(5) ในคลองที่มีการขุดเปิด ระหว่างก่อสร้าง ต้องทำทางให้น้ำไหลผ่านได้ และป้องกันตะกอนที่จะไหลไปกับน้ำ หลังจากที่ทำการขุดและวางท่อส่งก๊าซผ่านลำน้ำเสร็จสิ้นลง จะต้องให้มีการฟื้นฟูสภาพของท้องน้ำทันที

(6) การขุดเปิดพื้นท้องคลองต่างๆ ต้องควบคุมตะกอนดินที่ขุดขึ้นมาจากท้องน้ำ โดยการทำคันหินกั้นป้องกันการปนเปื้อนตะกอนลงสู่แหล่งน้ำ โดยจัดทำกองหินเป็นรูปครึ่งวงกลม ห่างจากตลิ่งไม่น้อยกว่า 3 เมตร

(7) จัดให้มี Hard plugs ในบริเวณที่แนวท่อส่งก๊าซผ่านลำน้ำ หรืออาจใช้ Soft plugs ในบริเวณริมตลิ่งทั้งสองฝั่ง จนกว่าจะขุดทางระบายน้ำหลักเสร็จ และพร้อมที่จะทำการวางท่อส่งก๊าซแล้ว

(8) ท่อส่งก๊าซที่จะวางผ่านลำน้ำ จะต้องเตรียมและวางเรียงต่อไว้ให้พร้อมก่อนที่จะมีการขุดร่องข้ามลำน้ำ และต้องวางแผนให้ดำเนินการวางท่อส่งก๊าซผ่านลำน้ำในช่วงฤดูแล้ง

(9) ไม่กองวัสดุที่เกิดจากการปรับพื้นที่ การรื้อถอนต้นไม้ และการขุดเจาะไว้ใกล้กับแหล่งน้ำ ควรกองห่างจากแหล่งน้ำไม่น้อยกว่า 10 เมตร

(10) ถนนหรือเส้นทางไปยังลำน้ำ จะต้องได้รับการฟื้นฟูให้กลับคืนสู่สภาพเดิมให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้โดยเร็ว

มาตรการเกี่ยวกับการจัดเก็บและจัดการน้ำมัน

ในกรณีที่สำนักงานสนามของบริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง ตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติ หรืออยู่ใกล้กับชุมนุมชน ต้องนำมาตรการนี้มาปฏิบัติคือ

(1) ถังบรรจุน้ำมัน จะต้องอยู่ในพื้นที่ที่มีคันปิดล้อม ซึ่งมีความจุอย่างน้อยร้อยละ 110 ของขนาดความจุถังที่มีขนาดใหญ่ที่สุด และจะต้องจัดให้มีระบบการแยกน้ำและน้ำมันออกจากกันในกรณีที่มีฝนตกและไหลลงไปปนเปื้อน ก่อนที่จะปล่อยน้ำทิ้งออกภายนอก

(2) บริเวณสำหรับจัดวางถังบรรจุน้ำมัน หรือพื้นที่สำหรับการเติมน้ำมัน ต้องอยู่ห่างจากรางระบายน้ำในพื้นที่โครงการ และแหล่งน้ำใกล้เคียง อย่างน้อยประมาณ 100 เมตร และต้องมีฉลากระบุชื่อ ชนิดของสารที่บรรจุ รวมทั้งรายละเอียดด้านความปลอดภัยอื่นๆ ติดไว้บนภาชนะเหล่านั้น

(3) พื้นที่สำหรับการบำรุงรักษาและเติมน้ำมันเชื้อเพลิง จะต้องเป็นพื้นแข็งที่มีคันล้อมรอบ ซึ่งมีความจุอย่างน้อยร้อยละ 110 ของถังน้ำมันที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

(4) ควบคุมการเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นจากยานพาหนะ และอุปกรณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้าง โดยน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้วจัดเป็นของเสียอันตรายที่จะต้องจัดการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2540 ออกตามความใน พ.ร.บ. โรงงานฯ 2535 เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ใช้แล้ว

(5) จัดให้มีพื้นที่ปลอดภัย ซึ่งเป็นพื้นที่ปิดล้อมและมีพื้นแข็ง สำหรับจัดเก็บวัตถุอันตราย มีฉลากระบุชื่อ ชนิดของสารที่บรรจุ รวมทั้งรายละเอียดความปลอดภัยอื่นๆ ติดไว้บนภาชนะเหล่านั้นให้เห็นได้ชัดเจน และมีพื้นที่ที่คันปิดล้อม ซึ่งมีความจุอย่างน้อยร้อยละ 110 ของความจุถังเก็บของเสีย

มาตรการควบคุมการปล่อยน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อ

(1) ไม่เติมสารเคมีใดๆ ในน้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อส่งก๊าซ

(2) ศึกษาเพิ่มเติมก่อนที่จะทดสอบท่อ เพื่อให้มั่นใจว่ามีปริมาณน้ำเพียงพอต่อความต้องการใช้ในกิจกรรมการทดสอบท่อ โดยไม่มีผลกระทบต่ออุทกวิทยาของแหล่งน้ำ และผู้ใช้น้ำรายอื่นๆ

(3) ปริมาณน้ำที่สูบจากแหล่งน้ำธรรมชาติ (เช่น ลำธาร สระน้ำ ลำคลอง) จะต้องไม่เกินร้อยละ 10 ของปริมาณน้ำในแหล่งน้ำนั้นๆ การสูบน้ำมาใช้จะต้องดำเนินการภายใต้แผนการควบคุมเพื่อลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อตะกอนดินและนิเวศทางน้ำ

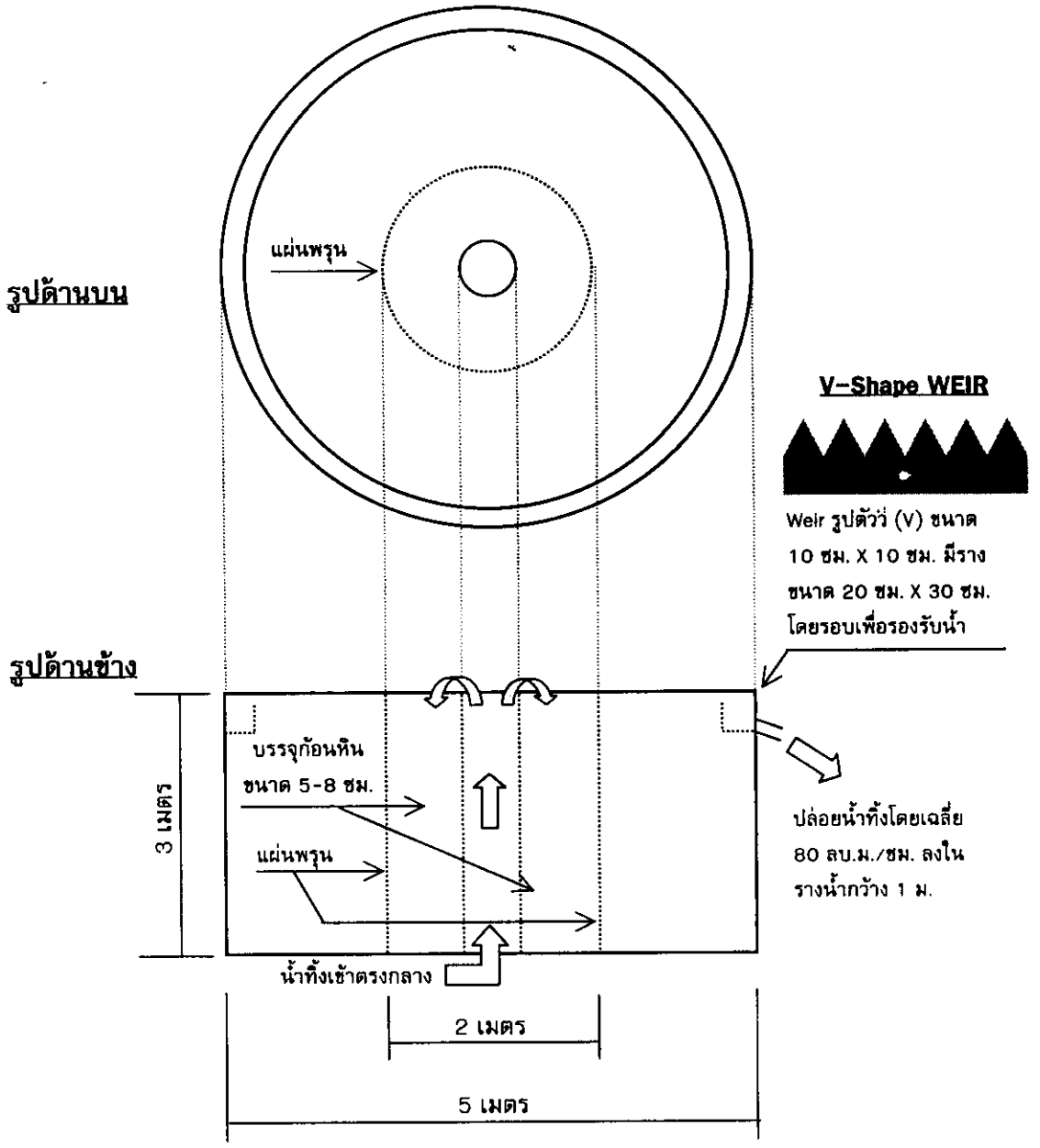
(4) การปล่อยน้ำทิ้งจากกระบวนการทดสอบท่อ จะต้องดำเนินการภายใต้การควบคุม เพื่อป้องกันการเกิดผลกระทบอันเกิดจากการกัดเซาะดิน ผลกระทบที่มีต่อคุณภาพน้ำและนิเวศทางน้ำ รวมทั้งผู้ใช้น้ำบริเวณปลายน้ำ

(5) ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำที่ใช้ทดสอบท่อ ก่อนปล่อยทิ้งลงในแหล่งน้ำ โดยตัวแปรที่จะทำการตรวจสอบได้แก่ สี ความขุ่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ ซีโอดี และปริมาณสารแขวนลอย หากน้ำมีคุณภาพต่ำกว่าคุณภาพน้ำตามธรรมชาติของแหล่งน้ำนั้น จะต้องได้รับการบำบัด ก่อนปล่อยทิ้งลงในแหล่งน้ำ

(6) ให้มีตะแกรงกั้นตะกอนหรือของแข็งขนาดใหญ่ออกจากน้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อก่อนปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ

(7) ให้มีถังดักตะกอน เพื่อควบคุมปริมาณของแข็งในน้ำที่ใช้ในการทดสอบท่อก่อนปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ (เช่น การใช้ถังตกตะกอน) โดยตะกอนที่เกิดขึ้น จะต้องเก็บรวบรวม และนำไปกำจัดด้วยวิธีการเช่นเดียวกับการจัดการของเสีย

(8) จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันดินหรือตะกอนไม่ให้ถูกกัดเซาะโดยน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อส่งก๊าซ (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 ถังดักตะกอนและควบคุมอัตราการไหลของน้ำทิ้งจากการทดสอบท่อส่งก๊าซ

มาตรการด้านอุทกวิทยา / การควบคุมการไหลของน้ำ

(1) กำจัดเศษวัสดุก่อสร้างที่อาจตกหล่นลงไปในรางระบายน้ำออกให้หมด เพื่อมิให้กีดขวางทางไหลของน้ำ

(2) ระบบระบายน้ำตามธรรมชาติ หรือที่มนุษย์สร้างขึ้น ที่ได้รับความเสียหายหรือถูกทำลาย ในระหว่างการก่อสร้าง จะต้องได้รับการฟื้นฟูให้กลับคืนสู่สภาพเดิม

(3) น้ำที่ไหลผ่านพื้นที่เปิดโล่งหรือบริเวณที่มีการเปิดหน้าดิน จะต้องได้รับการควบคุมและบำบัด ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำในบริเวณใกล้เคียง โดยจัดทำรางระบายน้ำชั่วคราวรอบบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อช่วยการไหลของน้ำในพื้นที่ จัดให้มีบ่อตกตะกอน หรือแผนการควบคุมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

(4) จัดให้มีแผ่นพลาสติกหรือผ้าใบคลุมบริเวณกองดิน หรือพื้นดินที่เปิดโล่ง หรือบริเวณที่มีความชัน

มาตรการควบคุมตะกอนจากการขุดร่องวางท่อในทะเล

(1) เลือกช่วงเวลาที่มีคลื่นลมและกระแสน้ำไม่แรง ในช่วงเดือนมกราคม ถึงกันยายน ดีที่สุดคือในช่วงมีนาคมถึงมิถุนายน เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรวดเร็ว และลดความรุนแรงของการพัดพาตะกอนและการตกตะกอน โดยเฉพาะบริเวณชายฝั่ง

(2) ใช้อุปกรณ์ลดการฟุ้งกระจายของตะกอนขณะปล่อยได้แก่ ม่านดักตะกอน (Silt curtain) โดยรอบหัวปล่อยตะกอน (Spreader head)

ม่านดักตะกอน เป็นวิธีการที่ใช้ในการควบคุมสารแขวนลอยที่เกิดจากการขุดลอกตะกอนท้องน้ำ มิให้ถูกกระแสน้ำพัดพาไปไกลจากบริเวณที่ทำการปล่อยตะกอน เนื่องจากในการวางท่อส่งก๊าซในทะเลช่วง 1 - 5 กิโลเมตรจากฝั่ง เป็นระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร จะมีการขุดร่องลึกประมาณ 4 เมตร เพื่อฝังกลบท่อส่งก๊าซในทะเลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 34 นิ้ว ในระดับความลึกจากหลังท่อถึงพื้นท้องทะเลประมาณ 3 เมตร โดยใช้เรือขุดชนิด Cutter suction dredger ซึ่งตะกอนที่เกิดจากการขุดร่องจะถูกลำเลียงผ่านท่อยางแบบยืดหยุ่น (Flexible hose) ไปยังหัวปล่อยตะกอน ซึ่งอยู่ห่างจากแนวร่องที่ขุดระยะประมาณ 100-200 เมตร ตลอดแนวร่องที่ขุด ภายหลังจากที่วางท่อในร่องที่ขุดแล้ว การกลบร่องก็จะอาศัยหลักการเดียวกัน กล่าวคือ เรือขุด Cutter suction dredger จะทำการดูดตะกอนที่กองไว้กลับลงไปฝังท่อในร่องจนเต็ม ดังนั้น การกั้นโดยรอบหัวปล่อยตะกอนด้วยม่านดักตะกอน จะช่วยลดผลกระทบที่จะเกิดจากการพัดพาของตะกอน โดยกระแสน้ำเข้าสู่ฝั่ง (ดูรูปที่ 5)

ลักษณะของม่านดักตะกอนจะมีลักษณะเป็นม่านซึ่งเป็นเส้นใยสังเคราะห์ (Polyester) ที่น้ำซึมผ่านได้ยาก (Impermeable) ทำหน้าที่ดักตะกอนแขวนลอยในน้ำทะเล ซึ่งจะสามารถดักตะกอน ที่มีขนาด 0.004 มิลลิเมตรได้ ซึ่งเป็นการป้องกันการกระจายตัวของ

ตะกอนเข้าสู่ชายฝั่ง และยังช่วยลดความขุ่นของน้ำบริเวณจุดที่ปล่อยตะกอนให้กระจายตัวอยู่ในวงจำกัด (ดูตารางที่ 11)

(3) ทำเครื่องหมาย บริเวณแนวกองดินตะกอน โดยการติดตั้งทุ่นลอยที่มีสีสดใส เช่น สีแดง สีเหลือง สีส้ม และมีไฟสัญญาณแสดงพื้นที่ทิ้งตะกอน เพื่อให้เรือที่เข้าใกล้แนวกองดินสังเกตได้ง่าย โดยจะวางทุ่นตามแนวกองดินห่างกันประมาณ 500 เมตร ตลอดแนวกองตะกอนในทะเลระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร และจะให้เรือยามเฝ้าระวังประจำ เพื่อคอยเตือนเรือประมงที่จะเข้าทำประมงในบริเวณดังกล่าว โดยเฉพาะ เรืออวนลาก

ระยะดำเนินการ

<u>มาตรการควบคุมและลดผลกระทบการขนถ่าย NGL ทางทะเล</u>

ก่อนการสูบถ่าย	- มีการตรวจสอบวาล์วและระบบท่อที่เกี่ยวข้องว่าอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งาน ในขณะที่ทำการต่อหัวจ่าย NGL เข้ากับเรือ ต้องมีการตรวจสอบให้แน่ใจว่าหัวต่อเข้ากับระบบรับ NGL ของเรือ นอกจากนี้ ไม่ควรจะสูบถ่าย NGL ในขณะที่สภาพทะเลมีคลื่นลมแรง
ในขณะที่ทำการสูบถ่าย	- ตรวจสอบดูว่ามีการรั่วไหลของ NGL ที่บริเวณรอบๆ ท่อ NGL ที่ฝังอยู่ใต้ทะเลหรือบริเวณที่หัวต่อหรือไม่ การสูบถ่าย NGL ได้รับการออกแบบให้พนักงานบนเรือสามารถควบคุมการรับ-การจ่าย โดยบังคับสวิทช์ควบคุมการเปิด-ปิดวาล์ว ในเรือที่จอดเทียบได้เอง และยังสามารถติดต่อสื่อสารกับพนักงานในห้องควบคุม ที่โรงแยกก๊าซ จังหวัดสงขลา ให้สั่งปิดวาล์วบริเวณจุดรับจ่ายบนฝั่งในทันที หากพบการรั่วไหลเกิดขึ้นเป็นปริมาณมาก
ภายหลังการสูบถ่าย	- พยายามกำจัด NGL ที่ยังคงค้างอยู่ในท่อให้หมด ก่อนที่จะปล่อยท่อพร้อมหัวต่อของ NGL กลับลงไปในทะเล ตรวจสอบบริเวณโดยรอบ MBM และบริเวณโดยรอบเรือให้แน่ใจว่าไม่มีการรั่วไหลของ NGL ลงสู่ท้องทะเล

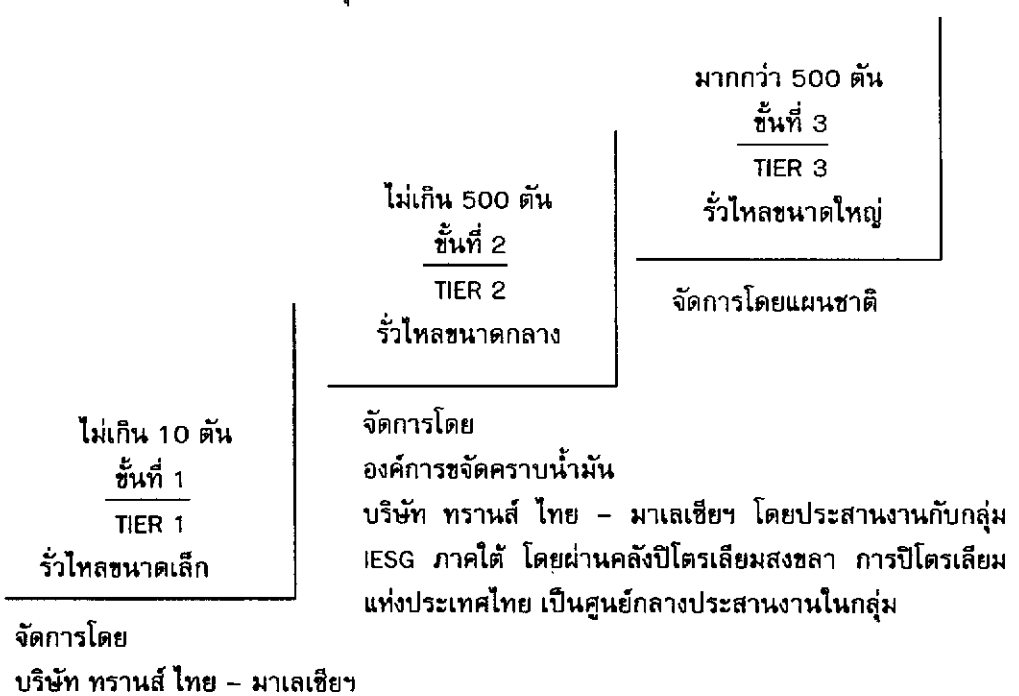
อนึ่ง ในกรณีที่เกิดการรั่วไหลของน้ำมัน น้ำมันหล่อลื่น และ NGL ลงสู่ทะเล ทั้งในระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ ให้ใช้แผนฉุกเฉินกรณีเกิดการหกรั่วไหลของผลิตภัณฑ์ทางทะเล ซึ่งทางบริษัท ทรานส์ ไทย - มาเลเซียฯ ใช้หลักการเดียวกับแผนฉุกเฉินกรณีน้ำมันรั่วไหลทางทะเลของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) **ลำดับขั้นของผลิตภัณฑ์รั่วไหลและขีดความสามารถดำเนินการ** บริษัท ทรานส์ ไทย-มาเลเซียฯ ได้แบ่งลำดับขั้นของการรั่วไหลของผลิตภัณฑ์ทางทะเลไว้ดังนี้

(1.1) **ขั้นที่ 1 / TIER 1** — **การรั่วไหลขนาดเล็ก** (Operational spill) หมายถึงการรั่วไหลที่อาจเกิดจากการปฏิบัติงานประจำวัน เช่นลืมปิดวาล์วน้ำมันหกล้นจากกระวางบรรทุกน้ำมัน ซึ่งการรั่วไหลมีปริมาณผลิตภัณฑ์ ไม่เกิน 10 ตัน สามารถดำเนินการแก้ไขได้โดยบุคลากรของบริษัท ทรานส์ ไทย – มาเลเซียฯ

(1.2) **ขั้นที่ 2 / TIER 2** — **การรั่วไหลขนาดกลาง** (Moderate spill) หมายถึงการรั่วไหลจากอุบัติเหตุเรือภายในประเทศ ได้แก่การรั่วไหลมากกว่า 10 ตัน แต่ไม่เกิน 500 ตัน การแก้ไขจำเป็นต้องขอความช่วยเหลือจากสมาชิกกลุ่ม IESG[18] ซึ่งทางบริษัทฯ จะขอความร่วมมือผ่านทางคลังปิโตรเลียมสงขลา ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการประสานงานในกลุ่ม ซึ่งจะเข้ามาร่วมปฏิบัติการภายใต้การสั่งการของผู้บัญชาการ ร่วมกับหน่วยงานราชการระดับจังหวัดได้แก่ เจ้าท่าภูมิภาคที่ 4 สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 12

(1.3) **ขั้นที่ 3 / TIER 3** — **การรั่วไหลขนาดใหญ่** (Large spill) หมายถึง การรั่วไหลที่เกิดกับเรือต่างประเทศ ได้แก่ การรั่วไหลมากกว่า 500 ตันขึ้นไป ในระดับนี้ต้องปฏิบัติตามแผนชาติกำหนดหรือขอสนับสนุนจากต่างประเทศ



[18] IESG = Oil industry environmental safety Group (เป็นกลุ่มของบริษัทน้ำมันในประเทศไทย)

(2) ขั้นตอนปฏิบัติเมื่อเกิดการรั่วไหลของผลิตภัณฑ์ลงทะเล

(2.1) สิ่งที่ต้องดำเนินการทันที : พนักงานปฏิบัติการที่พบเห็นเหตุการณ์

- หยุดการรั่วไหล หยุดการสูบถ่าย ปิดวาล์วขนถ่ายที่เรือและที่ทุ่น
- หยุดยั้งหรือกักเก็บการรั่วไหลของผลิตภัณฑ์จากแหล่งต้นเหตุ หากสามารถทำได้
- หยุดการรับ-จ่ายผลิตภัณฑ์ลงเรือในท่าเรือใกล้เคียง และแจ้งให้เตรียมพร้อมฉุกเฉิน
- ประเมินความเสี่ยงต่ออัคคีภัย หาทางป้องกันการเกิดประกายไฟใดๆ

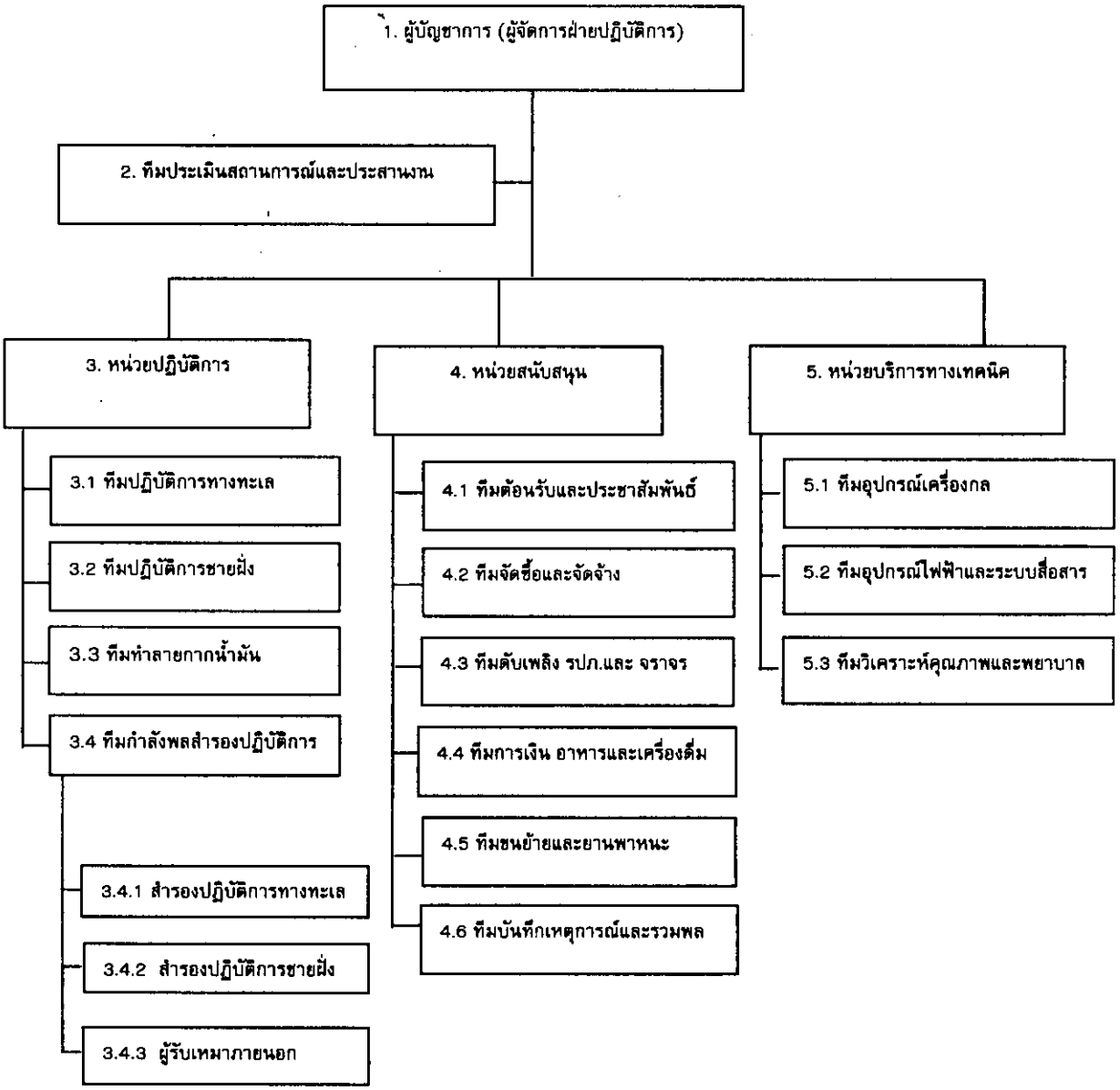
(2.2) สิ่งที่ต้องดำเนินการให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้

- รายงานผู้บังคับบัญชา
- หัวหน้าแผนก/หัวหน้ากะ
  - ไปที่เกิดเหตุเพื่อประเมินสถานการณ์เบื้องต้น และบันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มประเมิน Oil spill เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สำคัญ เช่น ชนิด/จำนวนน้ำมันที่รั่วไหล คุณสมบัติของน้ำมัน พฤติกรรมของน้ำมัน ทิศทางการเคลื่อนตัว
  - รายงานโดยวาจาต่อผู้บังคับบัญชาตามสายงาน และหน่วยงานความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม
- ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการเป็นผู้พิจารณาประกาศภาวะฉุกเฉินและยกเลิกสภาวะฉุกเฉิน (การกระจายข่าวหลังจากประกาศภาวะฉุกเฉิน ให้แจ้งขั้นของการรั่วไหลด้วยทุกครั้ง)
- หากจำนวนผลิตภัณฑ์ไม่เกิน 10 ตัน ให้ดำเนินการกำจัดคราบผลิตภัณฑ์ตามแผนรั่วไหลขั้นที่ 1
- หากจำนวนผลิตภัณฑ์มากกว่า 10 ตัน แต่ไม่เกิน 500 ตัน ให้ดำเนินการตามแผนกำจัดคราบผลิตภัณฑ์รั่วไหลขั้นที่ 2
- การรั่วไหลเกินกว่า 500 ตัน ต้องดำเนินการตามแผนชาติ
- หัวหน้าแผนกที่เกิดเหตุเขียนรายงานและสอบสวนอุบัติเหตุ และเขียนรายงานการเกิดผลิตภัณฑ์รั่วไหล ส่งให้กับประธานกลุ่ม

(3) แผนการกำจัดคราบผลิตภัณฑ์

(3.1) แผนการกำจัดคราบผลิตภัณฑ์ ขั้นที่ 1 (Tier 1 : ไม่เกิน 10 ตัน)

พื้นที่ประสบปัญหาพิจารณาจำนวนคราบผลิตภัณฑ์ หากเล็กน้อยสามารถดำเนินการได้เองโดยหน่วยงานก็ให้ดำเนินการ หากจำเป็นต้องระดมกำลังพนักงานของบริษัทฯ ให้เรียกเพื่อจัดตั้ง *องค์กรระงับเหตุฉุกเฉินกำจัดคราบผลิตภัณฑ์ในทะเล* ดังรูปที่ 7 และใช้ยุทธวิธีในการกำจัดดังนี้



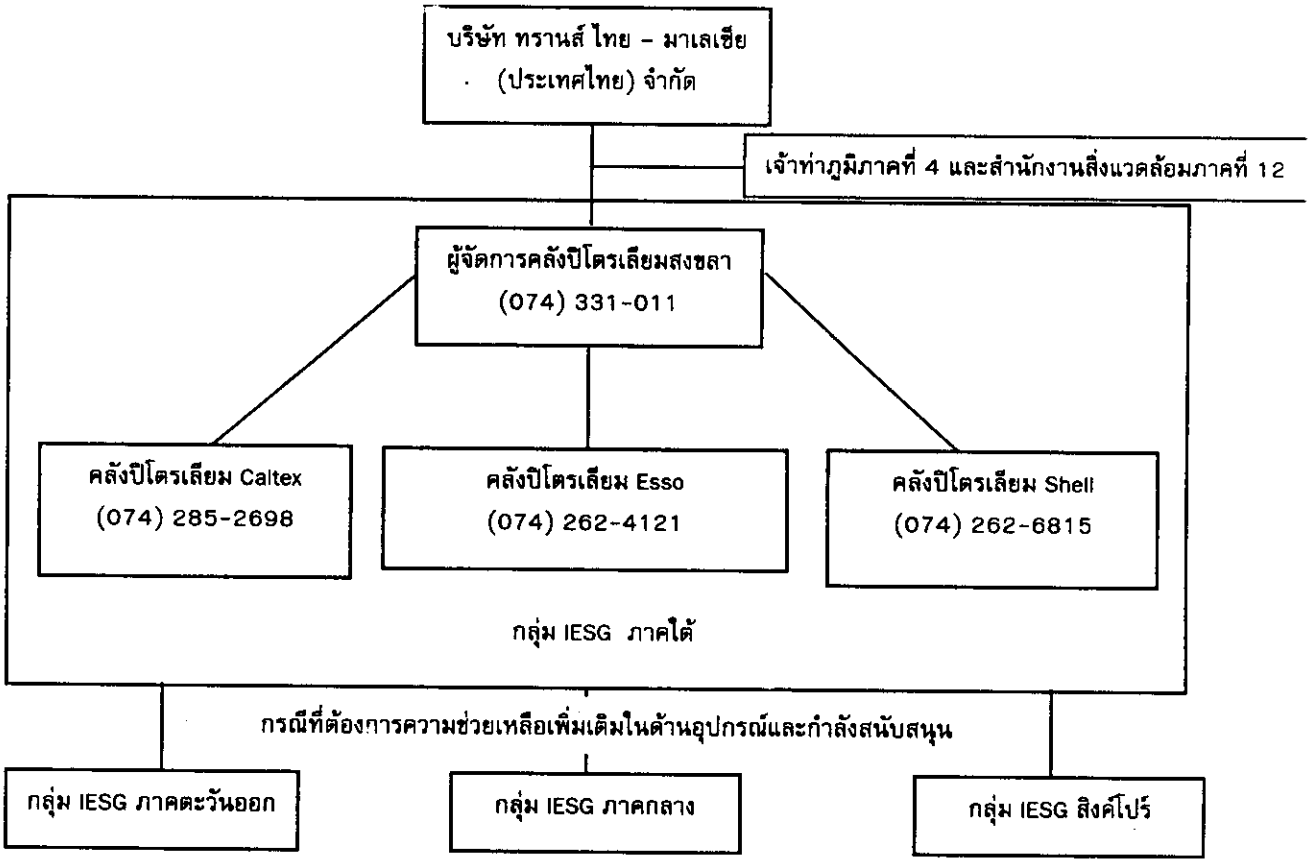
รูปที่ 7 ผังองค์กรระงับเหตุฉุกเฉินกำจัดขจัดคราบผลิตภัณฑ์ในทะเล

- ตรวจดูชนิดของผลิตภัณฑ์ ถ้าเป็นน้ำมันใส ได้แก่ HSD/NGL วิธีการกำจัดคือ ปล่อยให้ระเหยเองตามธรรมชาติ โดยเฝ้าระวังการติดไฟด้วยการปิดกั้นบริเวณ และป้องกันการเกิดประกายไฟ หากจำเป็นต้องระดมกำลังพนักงานของบริษัทให้ หัวหน้าแผนกหรือหัวหน้ากะพื้นที่ที่เกิดเหตุเสนอผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการพิจารณา ประกาศภาวะฉุกเฉิน
- หากเป็นน้ำมันเตาหรือน้ำมันใส แต่จำนวนน้ำมันไม่มากพอที่จะกักเก็บได้ด้วยทุ่น กักเก็บ (Boom) ถ้าน้ำมันมีลักษณะเป็นฟิล์มบาง ให้ใช้ Absorbent ซับน้ำมันขึ้น มาเผาทำลาย
- อีกวิธีหนึ่งคือ การฉีดพ่นด้วยน้ำยาขจัดคราบผลิตภัณฑ์ (Oil dispersant) ที่ได้รับ อนุมัติจากกรมเจ้าท่าและกรมควบคุมมลพิษแล้ว ซึ่งได้ผลเร็วแต่เสียค่าใช้จ่ายสูง จึงควรดำเนินการเมื่อพบว่าวิธีแรกใช้ไม่ได้ผล กรณีประกาศสภาวะฉุกเฉินต้องได้ รับอนุญาตจากผู้บัญชาการ
- กรณีจำนวนผลิตภัณฑ์มากพอ สามารถล้อมเก็บด้วยทุ่นกักเก็บ (Boom) ให้ตรวจ สอบสภาพอากาศและคลื่นลม หากสภาพอากาศเอื้ออำนวย ให้ดำเนินการปล่อย ทุ่นกักเก็บลงไปล้อมรอบผลิตภัณฑ์ไว้ แล้วดูดเก็บผลิตภัณฑ์ขึ้นมาโดยใช้ Skimmer
- ตรวจสอบชายฝั่งว่ามีหรือจะมีผลิตภัณฑ์ขึ้นไปปนเปื้อนหรือไม่ หากมีให้พิจารณา ดำเนินการตามความเหมาะสมได้แก่ ปกป้องชายหาดที่สำคัญด้วย Beach sealing boom ฉีดพ่นด้วยน้ำยาขจัดคราบผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุมัติจากกรมเจ้าท่า แล้วใช้แรงงานคนเก็บ หรือปล่อยให้สลายตัวตามธรรมชาติ ซึ่งจะใช้กับพื้นที่ที่ไม่ มีผลทางเศรษฐกิจ
- ผลิตภัณฑ์และสิ่งปนเปื้อนผลิตภัณฑ์ที่เก็บขึ้นมา ให้รวบรวมและกำจัดตามวิธีการ ดำเนินการขยะ

(3.2) **แผนการกำจัดคราบผลิตภัณฑ์ขั้นที่ 2** (Tier 2 : จำนวน 10-500 ตัน)

- บริษัทฯ จะแจ้งขอความร่วมมือฝ่ายผู้จัดการคลังปิโตรเลียมสงขลา ให้เป็นศูนย์กลาง ประสานงานการขอความช่วยเหลือจากกลุ่ม IESG ภาคใต้
- ผู้บัญชาการ (ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการ) เป็นผู้มีอำนาจตัดสินใจในการประกาศ
- แผนการจำกัดคราบน้ำมันขั้นที่ 2 ซึ่งจะต้องทำการติดต่อแจ้งหน่วยราชการ และ หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง
- หน่วยงานภายนอกที่เข้ามาช่วยเหลือ ให้อยู่ภายใต้ความควบคุมของหน่วยปฏิบัติการ องค์กรขจัดคราบน้ำมัน
- การติดต่อขอความช่วยเหลือจากกลุ่ม ให้ดำเนินการตามผังลำดับการขอความร่วมมือ ขจัดคราบน้ำมัน (รูปที่ 8)

(3.3) **แผนการกำจัดคราบน้ำมันขั้นที่ 3** (Tier 3 : จำนวน 500 ตันขึ้นไป) ใช้ในกรณีการรั่วไหลขนาดใหญ่ (Large spill) การรั่วที่เกิดกับเรือต่างประเทศหรือในประเทศ ที่มีผลิตภัณฑ์รั่วไหลมากกว่า 500 ตันขึ้นไป ในระดับนี้ต้องปฏิบัติตามแผนชาติกำหนด หรือแผนปฏิบัติการในการป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมัน จัดตั้งขึ้นโดยอาศัยอำนาจตามความในข้อ 10 แห่งระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการป้องกันและขจัดมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมัน พ.ศ. 2538 ซึ่งได้กำหนดรูปแบบองค์ อำนาจหน้าที่ ความรับผิดชอบ การประสานงานระหว่างหน่วยงาน ตลอดจนงบประมาณที่จะใช้ในการดำเนินการอย่างชัดเจน



รูปที่ 8 ผังแสดงลำดับการขอความร่วมมือขจัดคราบน้ำมัน

(4) ความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบแผนฉุกเฉิน

(4.1) รถดับเพลิงขนาดใหญ่ จอดอยู่ในสถานีดับเพลิงภายในโรงแยกก๊าซ อำเภอจะนะ จำนวน 3 คัน ซึ่งรถดับเพลิง 2 คัน จะใช้บรรทุกน้ำไว้ภายในตัวรถ 3,000 ลิตร ส่วนคันที่เหลือ 1 คัน จะบรรทุกโฟม 1,000 ลิตร อุปกรณ์ประจำรถจะประกอบด้วย

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง
- เครื่องสูบโฟม
- ระบบฉีดน้ำแรงดันสูงพร้อมอุปกรณ์
- ผงเคมีแห้ง
- เครื่องช่วยหายใจ
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน
- เครื่องมือตัดไฮดรอลิก (Hydraulic cutter)
- เครื่องสูบถ่ายน้ำมัน
- สายดับเพลิง
- เครื่องปฐมพยาบาล
- ชุดดับเพลิง
- ชุดป้องกันสารเคมี
- เครื่องมือช่วยชีวิต

(4.2) เรือท้องแบนเอนกประสงค์ (Work boat) พร้อมเครื่องยนต์ติดตั้งที่ท้ายเรือ ใช้บรรทุกอุปกรณ์กำจัดคราบผลิตภัณฑ์ เช่น Skimmer, Power pack, Floating or Fast tank boom เป็นต้น แต่ต้องไม่เกินพิกัดความสามารถปฏิบัติงานในเขตพื้นที่

(4.3) Fixed boom ความยาวของ Fixed Boom ประมาณ 100 เมตร จะเลื่อนขึ้นลงตามระดับของน้ำ ทำให้ Boom สามารถใช้ปิดกั้นคราบน้ำมันได้ตลอดเวลา กรณีถ้าหากมีน้ำมันรั่วลงทะเล ติดตั้งไว้บริเวณโดยรอบทุ่นสูบผลิตภัณฑ์ทางทะเล

(4.4) Main boom พร้อมลูกลอย ความยาวของ Main boom รวมประมาณ 600 เมตร โดยตัดแบ่งเป็นช่วงๆ ช่วงละ 30 เมตร จำนวน 20 ชุดสามารถต่อเชื่อมกันได้ Boom ชนิดนี้การปิดกั้นจะใช้เรือลากเพื่อปิดล้อมพื้นที่ที่ต้องการปิดล้อม จัดเก็บไว้ที่เก็บ Boom ชายฝั่งใกล้ทะเล

(4.5) Roller สำหรับลาก Boom จำนวน 2 ชุด มีไว้สำหรับให้ Main boom เลื่อนลงน้ำ

(4.6) Skimmer พร้อมสายยาง Hydraulic พร้อมท่อยางดูดคราบผลิตภัณฑ์ เป็นปั๊มดูดคราบผลิตภัณฑ์ อยู่บนทุ่นเป็นรูปสามเหลี่ยมมีพื้นที่ 2 ตารางเมตร น้ำหนัก 275 กิโลกรัม ตัวปั๊มใช้ลมเป็นตัวขับ อัตราการสูบ 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่ความดัน 1 Bar ท่อยางดูดคราบผลิตภัณฑ์จาก Skimmer ไปยังถังเก็บ

(4.7) **Diesel / Hydraulic power pack พร้อมชุดควบคุม Skimmer** ชุดนี้มีความกว้าง 1.06 เมตร ยาว 1.60 เมตร สูง 1.10 เมตร น้ำหนักรวม 900 กิโลกรัม (รวมน้ำมันเชื้อเพลิง และไฮดรอลิก) ประกอบด้วยเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 26 kW ที่ 2,500 รอบต่อนาที ไฮดรอลิกปั๊มใช้ในการปรับระดับความสูง-ต่ำของ Skimmer และเครื่องอัดลม

(4.8) **ถุงบรรจุคราบน้ำมัน** ชนิดลอยน้ำ 1 ถุง ชนิดใช้บนฝั่ง 1 ถุง ชนิดลอยน้ำความจุ 10 ลูกบาศก์เมตร ชนิดบนฝั่งความจุ 3 ลูกบาศก์เมตร ไว้สำหรับบรรจุคราบผลิตภัณฑ์ที่ Skimmer สูบขึ้นมา

(4.9) **Beach sealing boom** จำนวน 4 ท่อนๆ ละ 50 เมตร ใช้ในบริเวณริมฝั่ง ป้องกันคราบผลิตภัณฑ์เคลื่อนตัวเข้าหาฝั่ง เมื่อประกอบใช้งานจะเป็นรูป เมื่อสูบน้ำเข้าต้องจัดเก็บอยู่ในโกดังบริเวณชายฝั่ง

(4.10) **น้ำยากำจัดคราบน้ำมัน (Dispersant)** ใช้น้ำยากำจัดคราบในกรณีที่การหกรั่วไหลมีปริมาณไม่มากนัก สามารถใช้น้ำยากำจัดคราบน้ำมัน ซึ่งน้ำยากำจัดคราบน้ำมันที่ใช้จะต้องเป็นชนิดที่ผ่านการรับรองจากกรมเจ้าท่า มีใบอนุญาตให้ใช้ได้แล้วเท่านั้น

อนึ่ง บริษัท ทรานส์ ไทย-มาเลเซียฯ จะสมัครเข้าร่วมเป็นสมาชิก IESG ภาคใต้ เพื่อขอความช่วยเหลือและฝึกซ้อมแผนฉุกเฉิน โดยได้กำหนดให้มีการฝึกซ้อมแผนฉุกเฉินกรณีผลิตภัณฑ์รั่วไหลทางทะเล ร่วมกับสมาชิกกลุ่มซึ่งคาดว่าจะประกอบด้วยบริษัทน้ำมันที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้แก่ บริษัท Caltex Co. Ltd. คลังปิโตรเลียมสงขลา การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย บริษัท Esso Co. Ltd. บริษัท Shell Co. Ltd. เป็นต้น โดยจะทำการฝึกซ้อมภายในองค์กรของบริษัทปีละ 1 ครั้ง และร่วมกับกลุ่มสมาชิก IESG และหน่วยงานระดับจังหวัดปีละ 1 ครั้งเพื่อเตรียมความพร้อม ตลอดจนเป็นการเสริมสร้างความสามัคคีในระหว่างหน่วยงานด้วย

แผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบ

ระยะก่อสร้าง

กำหนดแผนติดตามตรวจวัดคุณภาพน้ำ ดังนี้

(1) น้ำคลอง

ตัวแปร : ความลึก อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลาย ปริมาณสารแขวนลอย ลักษณะทางกายภาพทั่วไปของคลอง

จุดเก็บตัวอย่าง : คลอง 10 คลอง คือ คลองนาทับ คลองท่าสะบ้า คลองทวะ คลองอ่าวเรียน คลองปอม คลองประตู คลองพังลา คลองแด คลองดาฮัง คลองสะเดา (รูปที่ 9) ที่ระยะ 50 เมตรเหนือน้ำ และ 50 เมตร 100 เมตร และ 500 เมตร ที่ระยะท้ายน้ำ

ความถี่ : 3 ครั้ง : ก่อนก่อสร้าง ระหว่างก่อสร้าง และหลังจากก่อสร้าง (ฝังท่อ) แล้ว

(2) **น้ำทะเล**

บริเวณก่อสร้างทั่วไป

ตัวแปร : ไขมันและน้ำมัน อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลาย ปริมาณสารแขวนลอย ความขุ่น ความลึก

จุดเก็บตัวอย่าง :

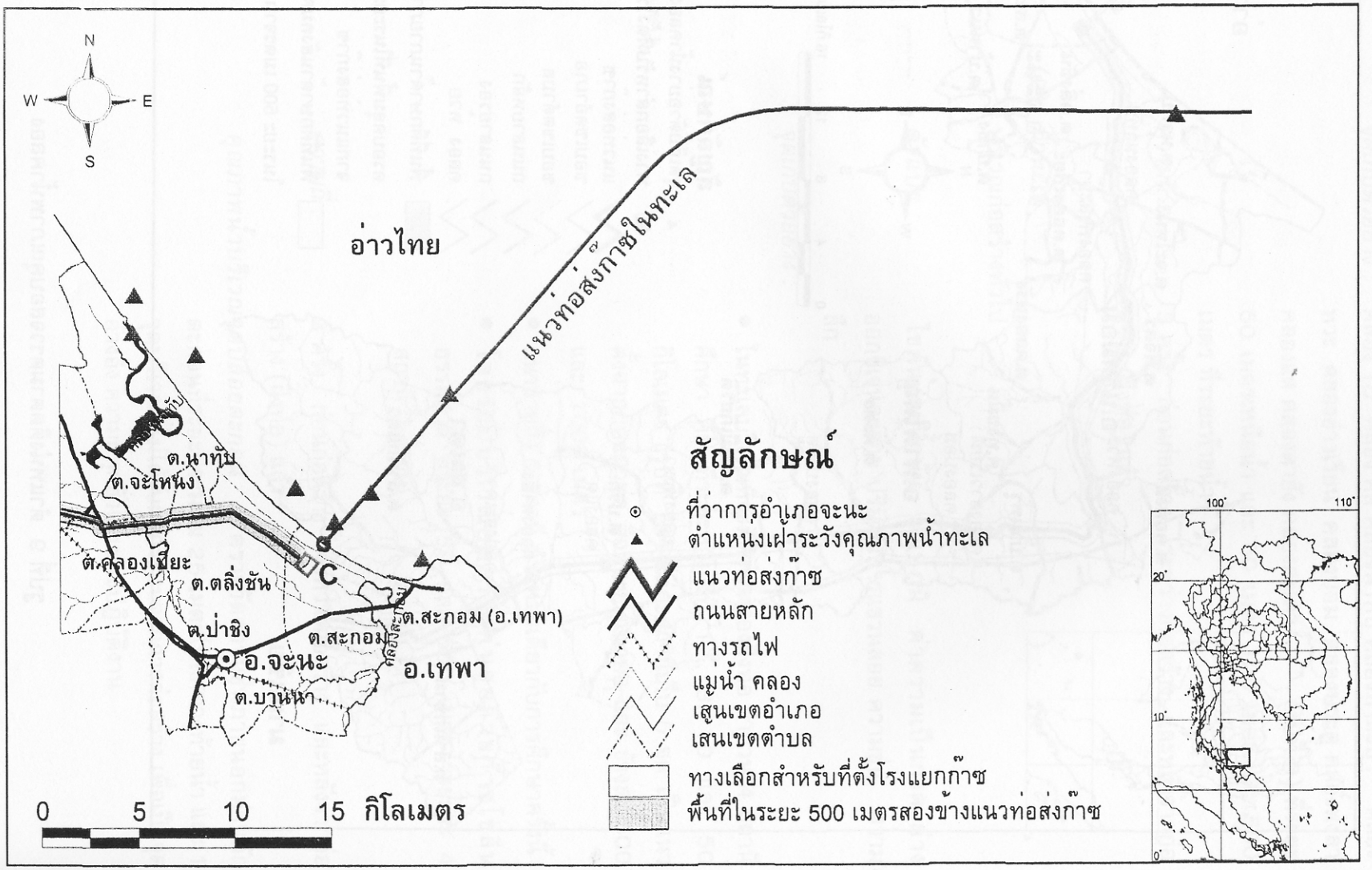
- ในทะเลบริเวณที่จะมีการขุดร่องฝังท่อ จำนวน 4 สถานีศึกษา คือ ที่ระยะห่างฝั่งที่ 1[19], 3, 10 และ 50 กิโลเมตร (รูปที่ 10) แต่ละสถานีเก็บ 5 จุด เป็นแนวตั้งฉากกับแนวท่อ คือที่ระยะแนวท่อ และ ข้างละ 500 และ 1000 เมตร
- แนวชายฝั่ง 5 สถานี ตำแหน่งเดียวกับการศึกษาครั้งนี้
- โดยรอบบริเวณก่อสร้างทุ่นสูบถ่ายก๊าซโซลีนธรรมชาติ ที่ระยะ 50 และ 500 เมตร ระยะละ 4 สถานี โดยรอบ

ความถี่ : 3 ครั้ง : ก่อนก่อสร้าง ระหว่างก่อสร้าง และหลังจากก่อสร้าง (ฝังท่อ) แล้ว

คุณภาพน้ำบริเวณจุดปล่อยตะกอน : ตรวจวัดความขุ่นภายนอกม่านดักตะกอนที่ระยะประมาณ 25 เมตรในทิศทางท้ายน้ำ และ 1 จุดบริเวณที่ไม่ได้รับผลกระทบจากการก่อสร้าง เพื่อเป็นจุดอ้างอิง ความถี่ทุกชั่วโมงขณะปฏิบัติงาน

[19] บริเวณที่ท่อส่งก๊าซที่ลอดผ่านชายหาดโดยวิธีเจาะลอด (HDD: Horizontal directional drilling) โผล่ในทะเล

รูปที่ 9 ตำแหน่งติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำคลอง



รูปที่ 10 ตำแหน่งติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งและแนวท่อส่งก๊าซในทะเล

ระยะดำเนินการ

กำหนดแผนติดตามตรวจวัดคุณภาพน้ำ ดังนี้

ตัวแปร : ไขมันและน้ำมัน อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลาย ปริมาณสารแขวนลอย ความลึก ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำและดินตะกอน บริเวณรอบทุ่นสูบถ่ายก๊าซโซลีนธรรมชาติ

จุดเก็บตัวอย่าง :

- ในทะเลบริเวณที่จะมีการขุดร่องฝังท่อ โดยมี 4 สถานีศึกษา คือ ที่ระยะห่างฝั่งที่ 1[20], 3, 10 และ 50 กิโลเมตร (รูปที่ 10) แต่ละสถานีเก็บ 5 จุด เป็นแนวตั้งฉากกับแนวท่อ คือที่ระยะแนวท่อ และ ข้างละ 500 และ 1000 เมตร
- แนวชายฝั่ง 5 สถานี ตำแหน่งเดียวกับการศึกษาครั้งนี้
- โดยรอบบริเวณก่อสร้างทุ่นสูบถ่ายก๊าซโซลีนธรรมชาติ ที่ระยะ 500 เมตร จำนวน 4 สถานี

ความถี่ : - ตามแนวท่อปีละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 5 ปี
- รอบทุ่นสูบถ่ายปีละ 2 ครั้งตลอดระยะเวลาดำเนินงาน

7.4 พื้นที่ดำเนินการ

ในส่วนของแผนการป้องกันและลดผลกระทบ ให้ดำเนินการในคลองและบริเวณใกล้เคียงทุกคลองที่มีท่อส่งก๊าซพาดผ่าน ให้เพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษในบริเวณที่มีความลาดชันสูงเกิน 15%

ในส่วนของแผนการติดตามตรวจสอบ ให้ดำเนินการในคลองที่มีท่อส่งก๊าซพาดผ่านโดยสุ่มตัวอย่างคลองที่ท่อส่งก๊าซพาดผ่าน จำนวน 10 สาย ข้างต้น และบริเวณชายฝั่งทะเลและท้องทะเลที่มีการขุดพื้นท้องทะเลเพื่อการวางท่อส่งก๊าซ

7.5 ระยะเวลาดำเนินการ

ในส่วนของแผนการควบคุมและลดผลกระทบ จะต้องดำเนินการตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 8 เดือน

---

[20] บริเวณที่ท่อส่งก๊าซที่ลอดผ่านชายหาดโดยวิธีเจาะลอด (HDD: Horizontal directional drilling) โผล่ในทะเล

ในส่วนของแผนการติดตามตรวจสอบ ให้ดำเนินการในระยะก่อนที่จะขุดฝังท่อ ระหว่างการขุดฝังท่อ และภายหลังจากการขุดฝังท่อเสร็จสิ้นแล้ว 1 ครั้ง และอีก 1 ครั้งในช่วงฤดูฝนในปีถัดไป

7.6 ผู้รับผิดชอบ

บริษัท ทรานส์ ไทย - มาเลเซียฯ

7.7 งบประมาณ / ค่าใช้จ่าย

(1) ระยะก่อสร้าง 2,500,000 บาท ซึ่งรวมอยู่ในงบประมาณค่าก่อสร้างแล้ว (ไม่รวมค่าใช้จ่ายในการเจาะลอด)

(2) ค่าดำเนินการติดตั้งม่านดักตะกอนบริเวณชายฝั่ง ประมาณ 20 ล้านบาท

(3) ระยะดำเนินการ 500,000 บาทต่อปี เป็นระยะเวลา 5 ปี สำหรับการตรวจวัดคุณภาพน้ำ และ 100,000 บาทต่อปี สำหรับการซ้อมแผนกำจัดก๊าซโซลีนรั่วไหลลงทะเล ซึ่งจะต้องดำเนินการตลอดอายุโครงการ 40 ปี

7.8 การประเมินผล

รายงานผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพน้ำที่ได้จากการติดตาม (Monitoring) กับมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินและน้ำทะเลชายฝั่ง และวิเคราะห์ความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

(1) บริษัท ทรานส์ ไทย - มาเลเซียฯ ทำรายงานผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการด้านคุณภาพน้ำ นำเสนอต่อคณะกรรมการกำกับดูแลฯ ทุกเดือนในระยะก่อสร้าง และ ทุก 3 เดือนในระยะดำเนินการ

(2) บริษัท ทรานส์ ไทย - มาเลเซียฯ นำเสนอรายงานผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการด้านคุณภาพน้ำ ให้สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมทราบ ทุก 3 เดือน ในระยะก่อสร้าง และ ทุก 6 เดือนในระยะดำเนินการ