

รายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไข  
ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบ  
ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2567  
โครงการผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์  
แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48



Northern Gulf  
Petroleum

นอร์ทเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม ฟิฟตี แอลทีดี

(ฉบับปกปิดข้อมูลที่มีกฎหมายคุ้มครอง)

กุมภาพันธ์ 2568  
เล่มที่ 2/2



เตตรา เทค อิงค์

77 ซอยอุดมสุข 39/1 บางจาก พระโขนง กรุงเทพฯ 10260  
โทรศัพท์ 0-2361-3767 โทรสาร 0-2361-3768

ภาคผนวก



ภาคผนวก NGP

## ภาคผนวก NGP-1

### หนังสือเห็นชอบรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

- ภาคผนวก NGP-1.1 หนังสือแจ้งผลการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม  
โครงการผลิตฯ
- ภาคผนวก NGP-1.2 หนังสือแจ้งผลการพิจารณารายงานการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียด  
(ครั้งที่ 1) โครงการผลิตฯ

ภาคผนวก NGP-1.1

หนังสือแจ้งผลการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบ

สิ่งแวดล้อม โครงการผลิตฯ



ที่ ทส ๑๐๐๙.๒/ ๘ ๙ ๖ ๘

สำนักงานนโยบายและแผน  
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
๑๑๘/๑ อาคารทิปโก้ ๒ ถนนพระรามที่ ๖  
แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒๕ พฤษภาคม ๒๕๖๖

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่  
ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ของ แวสุร่า เอ็นเนอร์ยี่  
(กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด

เรียน ผู้จัดการทั่วไป แวสุร่า เอ็นเนอร์ยี่ (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด

อ้างถึง ๑. หนังสือสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ ทส ๑๐๐๙.๒/๘๐๗๗  
ลงวันที่ ๒๖ เมษายน ๒๕๖๖  
๒. หนังสือแวสุร่า เอ็นเนอร์ยี่ (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด ที่ VE-TH-EHS-2023-0037/GOT  
ลงวันที่ ๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๖

สิ่งที่ส่งมาด้วย มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบ  
สิ่งแวดล้อม โครงการผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเล  
อ่าวไทยหมายเลข G6/48 ของ แวสุร่า เอ็นเนอร์ยี่ (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด ต้องยึดถือ  
ปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

ตามหนังสือที่อ้างถึง ๑ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
ได้แจ้งผลการพิจารณาของคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบ  
สิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนาปิโตรเลียม ในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๖๖ เมื่อวันที่ ๓๑ มีนาคม ๒๕๖๖  
มีมติไม่ให้ความเห็นชอบรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่  
ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ของ แวสุร่า เอ็นเนอร์ยี่  
(กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด จัดทำรายงานโดยบริษัท สะสมความดี จำกัด และตามหนังสือที่อ้างถึง ๒  
แวสุร่า เอ็นเนอร์ยี่ (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด ได้เสนอรายงานฯ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ให้สำนักงาน  
นโยบายฯ ดำเนินการตามขั้นตอนการพิจารณารายงาน ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้เสนอรายงาน  
การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการฯ ดังกล่าว ให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงาน  
การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนาปิโตรเลียม พิจารณาในการประชุมครั้งที่ ๔/๒๕๖๖  
เมื่อวันที่ ๑๙ พฤษภาคม ๒๕๖๖ คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ มีมติให้ความเห็นชอบรายงานการประเมิน

ผลกระทบ...

๒

ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย  
หมายเลข G6/48 ของ แวสุร่า เอ็นเนอร์ยี่ (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด โดยให้ปฏิบัติตามมาตรการ  
ป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม อย่างเคร่งครัด  
รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย พร้อมทั้งประสานผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้จัดทำรายงานฯ เพื่อจัดทำรายงาน  
ฉบับสมบูรณ์ให้เป็นไปตามประกาศสำนักงานนโยบายฯ เรื่อง แนวทางการจัดส่งรายงานการประเมินผลกระทบ  
สิ่งแวดล้อม ลงวันที่ ๕ เมษายน ๒๕๖๕ ต่อไป และหากได้รับอนุญาตจากหน่วยงานอนุญาตแล้ว ขอความร่วมมือ  
ส่งสำเนาใบอนุญาตพร้อมเงื่อนไขให้สำนักงานนโยบายฯ ทราบด้วย ทั้งนี้ สำนักงานนโยบายฯ ได้มีหนังสือแจ้ง  
บริษัท สะสมความดี จำกัด เพื่อดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไปด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายพิรุณ สัยยะสิทธิ์พานิช)

เลขาธิการ

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กองประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

โทร. ๐ ๒๒๖๕ ๖๕๐๐ ต่อ ๖๗๘๙

โทรสาร ๐ ๒๒๖๕ ๖๖๑๖

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@onep.go.th



ภาคผนวก 1-2

หนังสือแจ้งผลการพิจารณารายงานการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียด  
(ครั้งที่ 1) โครงการผลิตฯ

## ด่วนที่สุด

ที่ พน 0308/3068



กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ  
ศูนย์เอนเนอร์ยี่คอมเพล็กซ์ อาคารบี ชั้น 21  
ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ 10900

### 2 พฤศจิกายน 2566

เรื่อง ผลการพิจารณารายงานการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข G6/48 ของแวลูร่า เอ็นเนอร์ยี่ (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด

เรียน กรรมการบริหารนอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี

อ้างถึง 1. หนังสือแวลูร่า เอ็นเนอร์ยี่ (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด ที่ G6-48-003-2023 ลงวันที่ 1 กันยายน 2566  
2. หนังสือนอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ที่ CA/GA/23/0065 ลงวันที่ 11 ตุลาคม 2566  
3. หนังสือนอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ที่ CA/GA/23/0090 ลงวันที่ 1 พฤศจิกายน 2566

ตามหนังสือที่อ้างถึง 1 แวลูร่า เอ็นเนอร์ยี่ (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด (แวลูร่า) และตามหนังสือที่อ้างถึง 2 และ 3 นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี (นอร์ธเทิร์น กัลฟ์) แจ้งความประสงค์ขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการพัฒนาปิโตรเลียม โดยมีรายละเอียดการขอเปลี่ยนแปลงจำนวน 2 รายการ ประกอบด้วย

1. การขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ จำนวน 7 รายการ ได้แก่

1.1 การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของประเภทโครงสร้างและรูปแบบโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมที่จะติดตั้งที่ตำแหน่งรสสุคนธ์-เอ จากแผนเดิมที่เป็นการติดตั้งแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายได้ (MOPU) คู่กับแท่นหลุมผลิตแบบหยั่งตื้นทะเล (Fixed Platform) เป็นการติดตั้งแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายได้ (MOPU) คู่กับ Wellhead Deck

1.2 การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของแท่นผลิตรสสุคนธ์-เอ และแท่นหลุมผลิตรสสุคนธ์-เอ (ส่วนขยาย) จากตำแหน่งเดิมไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ประมาณ 1.7 กิโลเมตร และเปลี่ยนแปลงตำแหน่งเรือกักเก็บปิโตรเลียม จากตำแหน่งเดิมไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ประมาณ 2.4 กิโลเมตร

1.3 การเปลี่ยนแปลงแนวท่อและความยาวของท่อขนส่งใต้ทะเล เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของแท่นผลิตรสสุคนธ์-เอ แท่นหลุมผลิตรสสุคนธ์-เอ (ส่วนขยาย) และเรือกักเก็บปิโตรเลียม

1.4 การเปลี่ยนแปลงระบบยึดโยงเรือกักเก็บปิโตรเลียม จากเดิมเป็นระบบยึดโยงแบบตำแหน่งเดียว (Single Point Mooring หรือ SPM) ประกอบด้วย ฟันผูกเรือ (Calm Buoy) และชุดโซ่และสมอ จำนวน 6 ชุด เป็นระบบยึดโยงแบบ Spread Mooring ด้วยสมอ จำนวน 8 ตัว

1.5 การเปลี่ยนแปลงวิธีการขนถ่ายปิโตรเลียมจากเรือกักเก็บปิโตรเลียม จากเดิมขนถ่ายปิโตรเลียมแบบ Tandem Mooring เป็นขนถ่ายปิโตรเลียมโดยการนำเรือขนส่งน้ำมันเทียบข้างลำตัวเรือกักเก็บปิโตรเลียม

1.6 พื้นที่สนับสนุนบนฝั่ง

1.7 จำนวนหลุมปิโตรเลียมและการออกแบบหลุมเจาะที่แท่นผลิตรสสุคนธ์-เอ

/ 2. การเปลี่ยนแปลง...

2. การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดในมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สอดคล้องกับการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการฯ ซึ่งบริษัทฯ ได้นำส่งรายงานการขอเปลี่ยนแปลงให้กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติพิจารณา ความละเอียดแล้ว นั้น

กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติพิจารณาแล้ว เห็นว่าการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการดังกล่าวไม่กระทบต่อสาระสำคัญของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม จึงเห็นชอบให้ผู้รับสัมปทาน ดำเนินการเปลี่ยนแปลงตามที่เสนอมาได้ ทั้งนี้ ให้ผู้รับสัมปทาน ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้เสนอในรายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการฯ อย่างเคร่งครัด

จึงแจ้งมาเพื่อทราบและถือปฏิบัติ

ขอแสดงความนับถือ

(นายสรวิศ แก้วดาทิพย์)  
อธิบดีกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ

กองความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมเชื้อเพลิงธรรมชาติ  
โทร. 0 2794 3390  
โทรสาร 0 2794 3120  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : pompimon.i@dmf.go.th

## ภาคผนวก NGP-2

มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการ  
ติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการผลิตปิโตรเลียมใน  
พื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย

หมายเลข G6/48



**มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม  
และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม  
ที่โครงการผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย  
หมายเลข G6/48 ของแควรู่า เอ็นเนอร์ยี่ (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด  
ต้องยึดถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด**

มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของโครงการผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ของแควรู่า เอ็นเนอร์ยี่ (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด ได้กำหนดให้มีความครอบคลุมการดำเนินกิจกรรมทุกระยะของโครงการฯ เพื่อให้ทั้งผู้ปฏิบัติงานและผู้ตรวจประเมิน สามารถปฏิบัติตามและตรวจสอบประเมินผลการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. หัวข้อที่ 1 มาตรการทั่วไป โดยแสดงมาตรการทั่วไปในการดำเนินงานโครงการฯ ในตารางที่ 1
2. หัวข้อที่ 2 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้
  - มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานในระหว่างการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม ดังแสดงในตารางที่ 2
  - มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานในระหว่างการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต ดังแสดงในตารางที่ 3
  - มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานในระยะผลิตปิโตรเลียม ดังแสดงใน ตารางที่ 4
3. หัวข้อที่ 3 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้
  - มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระหว่างการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียมดังแสดงในตารางที่ 5
  - มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมหลังการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียม ดังแสดงในตารางที่ 6
  - มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระยะการผลิตปิโตรเลียม ดังแสดงในตารางที่ 7
4. หัวข้อที่ 4 การเสนอรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

พญกช 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม จำกัด	ลงนาม (ที่ปรึกษา) (นางสาววรัศนี เกียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูนิค แอนาไลติก แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด
---	---

## 1 มาตรการทั่วไปในการดำเนินงานของโครงการ

มาตรการทั่วไปในการดำเนินงานของโครงการฯ ซึ่งเป็นมาตรการพื้นฐานตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการพัฒนาปิโตรเลียมในทะเล ของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2562 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1: มาตรการทั่วไปในการดำเนินงานโครงการฯ

มาตรการทั่วไปในการดำเนินงานของโครงการฯ
1. นำรายละเอียดในมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ไปกำหนดในเงื่อนไขสัญญารับดำเนินการต่างๆ ของบริษัทผู้รับเหมา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการปฏิบัติ
2. รายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ต่อกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติในระยะเวลาที่กำหนด
3. จัดให้มีแผนการประชาสัมพันธ์ก่อนเริ่มดำเนินโครงการอย่างน้อย 1 เดือน โดยจัดส่งข้อมูลแผนการติดตั้งโครงสร้างแท่นผลิต แท่นหลุมผลิต ท่อขนส่งใต้ทะเล และเรือกักเก็บปิโตรเลียม และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียตามทุกระดับในมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการฯ
4. จัดให้มีช่องทางรับเรื่องร้องเรียนของประชาชนที่เกิดจากการดำเนินโครงการฯ โดยผู้รับสัมปทานจะต้องติดต่อกลับและแจ้งรับเรื่องกับผู้ร้องเรียนโดยเร็วที่สุด (ภายใน 24 ชม.) พร้อมทั้งดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขเหตุแห่งความเดือดร้อน และให้ความช่วยเหลืออย่างเป็นธรรม รวมทั้งวิเคราะห์หาสาเหตุและการป้องกันการเกิดซ้ำ
5. ตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการฯ หากพบโบราณวัตถุ ร่องรอยทางประวัติศาสตร์ โบราณคดีได้นำ ผู้รับสัมปทานจะต้องหยุดดำเนินการโครงการฯ ทันที และรายงานกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เพื่อประสานความร่วมมือจากกรมศิลปากรเข้าดำเนินการตรวจสอบพื้นที่ ทั้งนี้ หากพิสูจน์แล้วว่าพบว่าเป็นแหล่งโบราณคดีได้นำที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ โบราณคดี ผู้รับสัมปทานจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด
6. ในกรณีที่ผู้รับสัมปทานมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามที่คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ได้ให้ความเห็นชอบในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมแล้ว ให้ผู้รับสัมปทานเสนอรายงานการขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อเสนอให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ คณะที่เกี่ยวข้องพิจารณาให้ความเห็นชอบ ก่อนการแจ้งกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เพื่อดำเนินการตามที่ได้รับความเห็นชอบ หรือเสนอต่อกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติเพื่อพิจารณา ดังนี้ <div style="margin-left: 20px;">                         6.1 หากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติเห็นว่าเปลี่ยนแปลงดังกล่าวไม่กระทบต่อสาระสำคัญของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเป็นมาตรการที่เกิดขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนการ                     </div>

พญกช 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม จำกัด	ลงนาม (ที่ปรึกษา) (นางสาววรัศนี เกียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูนิค แอนาไลติก แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด
---	---



### มาตรการทั่วไปในการดำเนินงานของโครงการฯ

หรือเทียบเท่ามาตรการที่กำหนดไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ผ่านการพิจารณาให้ความเห็นจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ แล้ว ให้กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติรับจดแจ้งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในกฎหมายนั้นๆ ต่อไป พร้อมกับให้จัดทำสำหรับการเปลี่ยนแปลงมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่รับจดแจ้งไว้

ให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อทราบ

6.2 หากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติเห็นว่า การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการนั้นๆ อาจกระทบต่อสาระสำคัญในการให้ความเห็นชอบของคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ให้กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติจัดส่งรายงานการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อเสนอให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ คณะที่เกี่ยวข้องพิจารณา ให้ความเห็นชอบประกอบการเปลี่ยนแปลงมาตรการดังกล่าว และเมื่อโครงการหรือกิจการมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการ หรือมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามที่คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯ ให้ความเห็นชอบประกอบแล้ว ให้กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติแจ้งผลการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทราบด้วย

## 2 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

### 2.1 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานในระหว่างการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม

มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการฯ ในระหว่างการติดตั้งโครงสร้างในทะเลเพื่อการผลิตปิโตรเลียม จะครอบคลุมสำหรับการดำเนินงาน 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่ 1) การเตรียมพื้นที่ 2) การขนส่งโครงสร้างจากฝั่งไปยังพื้นที่โครงการฯ 3) การติดตั้งแท่นผลิตและแท่นหลุมผลิต 4) การติดตั้งท่อขนส่งใต้ทะเลและท่ออื่น และ 5) การติดตั้งเรือกักเก็บปิโตรเลียม

ทั้งนี้ เพื่อใช้สำหรับป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ และสำหรับลดโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ พร้อมทั้งการตอบสนองต่อเหตุการณ์ไม่ปกติ ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งมีผู้รับผิดชอบดำเนินการ คือ นอร์เทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี (นอร์เทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม) โดยแบ่งหัวข้อตามปัจจัยสิ่งแวดล้อม และเหตุการณ์ไม่ปกติ ดังนี้

1. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพภูมิอากาศและคุณภาพอากาศ
2. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อคุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล
3. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล และระบบนิเวศทางทะเล
4. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการประมง
5. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำ
6. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อท่อส่งปิโตรเลียม สายเคเบิลใต้น้ำ และสิ่งติดตั้งในทะเล
7. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัยของชุมชนบนฝั่ง
8. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการให้บริการด้านสุขภาพ
9. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน
10. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อกรณีเกิดพายุไต้ฝุ่น
11. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการโดนกันของเรือ
12. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการตกหล่นของวัสดุ
13. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น



พดช.ช.ก.ย.น 2566	UAE UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED	วีรพงษ์จำนวนหน้า 3 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) (นางสาวนารัตน์ เกียรติมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูนิเค็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด	



พดช.ช.ก.ย.น 2566	UAE UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED	วีรพงษ์จำนวนหน้า 4 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) (นางสาวนารัตน์ เกียรติมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูนิเค็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด	



ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม

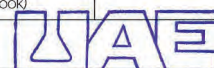
ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ</b>				
1. สภาพภูมิอากาศและคุณภาพอากาศ	1.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการปล่อยมลสารทางอากาศของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องยนต์ของเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	1.1.1 จัดทำและดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องยนต์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเครื่องจักร บนเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ เพื่อรักษาประสิทธิภาพการเผาไหม้ 1.1.2 จัดทำและดำเนินการตามแผนงานในขั้นตอนต่างๆ ของโครงการฯ และควบคุมให้แล้วเสร็จตามกำหนดการ เพื่อควบคุมระยะเวลาดำเนินงาน และลดมลสารทางอากาศ	▪ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล	2.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการติดตั้งโครงสร้างแท่นผลิต แท่นหลุมผลิต เรือกักเก็บปิโตรเลียม และการวางท่อขนส่งใต้ทะเล เนื่องจากมีการพังทลายของตะกอนใกล้พื้นท้องทะเล และการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างของดินตะกอนพื้นท้องทะเล	2.1.1 ออกแบบและติดตั้งโครงสร้างแท่นผลิต แท่นหลุมผลิต เรือกักเก็บปิโตรเลียม และท่อขนส่งใต้ทะเล ตามมาตรฐานสากล 2.1.2 วางท่อขนส่งใต้ทะเลลงบนพื้นท้องทะเลโดยไม่มีการฝังกลบหรือการขุดร่อง 2.1.3 ติดตั้งวัสดุป้องกันการกัดกร่อนสิ่งติดตั้งใต้ทะเลที่เป็นโลหะ เช่น อะลูมิเนียม หรืออัลลอยด์ของสังกะสี	▪ ตำแหน่งติดตั้งโครงสร้างส่วนขาของแท่นผลิตและแท่นหลุมผลิต ▪ ตำแหน่งติดตั้งแนวท่อขนส่งใต้ทะเล ▪ ตำแหน่งติดตั้งเรือกักเก็บปิโตรเลียม	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
	2.2 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการถอนสมอและการเกิดสมอภายในท้องทะเลอาจทำให้มีการรบกวนต่อสภาพพื้นท้องทะเล	2.2.1 ทิ้งสมอเรือ หรือผูกเรือในพื้นที่ที่กำหนดไว้เท่านั้น 2.2.2 ทิ้งสมอเรือให้มั่นคง และตรวจสอบตำแหน่งของสมอเรือและเรืออย่างสม่ำเสมอ และเมื่อตรวจพบว่าสมอเรือเกาะกับพื้นท้องทะเลให้ดำเนินการทิ้งสมอเรือใหม่	▪ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม



<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนรรัตน์ เกียวมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>รับรองจำนวนหน้า 5 / 82</p>
--	---	-------------------------------

ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)</b>				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.3 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการสิ่งปฏิกูล และน้ำเสียจากการอุปโภคบริโภค	2.3.1 เรือที่มีขนาดตั้งแต่ 400 ตันกรอสส์ขึ้นไป ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของภาคผนวก 4 ของอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลภาวะจากเรือ (อนุสัญญา MARPOL 73/78) ในประเด็นหลัก เช่น ▪ มีระบบจัดการสิ่งปฏิกูล ที่ได้รับการตรวจสอบ และได้ในสำเนาสำเนา ▪ การพิจารณาตำแหน่งและวิธีการปล่อยสิ่งปฏิกูลและน้ำทิ้งจากระบบการจัดการสิ่งปฏิกูล 2.3.2 เรือที่ปฏิบัติงานในเขตน่านน้ำไทย ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรา 119 และ 119 ทวิ แห่งพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช 2456 (แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2535) หรือฉบับล่าสุด	▪ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
	2.4 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการน้ำปนเปื้อนน้ำมัน	2.4.1 เรือที่มีขนาดตั้งแต่ 400 ตันกรอสส์ขึ้นไป ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในกฎข้อบังคับการตรวจเรือ (ฉบับที่ 34) พ.ศ. 2551 ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน 2551 หรือฉบับล่าสุด และภาคผนวก 1 ของอนุสัญญา MARPOL 73/78 ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์กรองน้ำมัน และการควบคุมการปล่อยที่น้ำมันจากการปฏิบัติงานในประเด็นหลัก เช่น ▪ ได้รับการตรวจและได้รับใบสำคัญรับรองของอุปกรณ์กรองน้ำมันตามข้อกำหนด ▪ วิธีการจัดการน้ำมัน และน้ำปนเปื้อนน้ำมัน เช่น น้ำในห้องเครื่อง ▪ การจัดทำบันทึกการจัดการน้ำมัน หรือปัมน้ำมันที่น้ำมัน (Oil record book)	▪ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม





<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนรรัตน์ เกียวมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>รับรองจำนวนหน้า 6 / 82</p>
--	---	-------------------------------



ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)</b>				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพ ดินตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.4 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการ น้ำมันเบือน้ำมัน (ต่อ)	2.4.2 เรือขนาดเล็กกว่า 400 ตันกรอสส์ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ต้องเก็บกักน้ำมัน (Oil) หรือ สารผสมน้ำมัน (Oily mixture) ไว้ในเรือเพื่อสูบถ่ายออกไปยังสิ่งอำนวยความสะดวก ความสะอาดเพื่อรองรับของเสียในภายหลัง หรือสามารถปล่อยทิ้งสู่ทะเลได้ภายใต้ เงื่อนไขตามข้อกำหนดในกฎข้อบังคับการตรวจเรือ (ฉบับที่ 34) พ.ศ. 2551 ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน 2551 หรือฉบับล่าสุด ดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>เรือต้องกำลังเดินทางอยู่ในเส้นทางเดินเรือ</li> <li>เรือต้องใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบตามที่ยอมรับจากกรมเจ้าท่า และปริมาณน้ำมัน เจือปนที่ปล่อยออกมาโดยยังมิได้ทำให้เจือจาง ต้องมีน้ำมันปนอยู่ไม่เกิน 15 ส่วนในล้านส่วน</li> </ul> 2.4.3 จัดเก็บน้ำมันที่ใช้แล้วและของเสียที่ปนเปื้อนน้ำมันแยกจากของเสียประเภทอื่น พร้อมทั้ง จัดให้มีป้ายชี้ชนิดของของเสียในภาชนะบรรจุอย่างชัดเจน เพื่อรอกำนำไปกำจัดบนฝั่ง	▪ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ของโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
	2.5 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการ น้ำจากการทดสอบท่อขนส่งใต้ทะเล (กรณีที่มีการทดสอบท่อขนส่งใต้ทะเล ด้วยแรงดันน้ำในพื้นที่ติดตั้ง)	2.5.1 ใช้สารเคมีที่ใช้ในการทดสอบท่อขนส่งใต้ทะเล (เช่น สารป้องกันการฟุ้งกระจาย สารลดออกซิเจน และสลิซิม) ที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพและไม่เป็นพิษต่อ สิ่งแวดล้อม		



**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

พฤศจิกายน 2566			รับรองจำนวนหน้า 7 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....	(นายชาติชาย เอี่ยมสารัง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....	(นางสาววันรัตน์ เกียรติวาท) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)



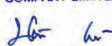
ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)</b>				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพ ดินตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.5 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการ น้ำจากการทดสอบท่อขนส่งใต้ทะเล (กรณีที่มีการทดสอบท่อขนส่งใต้ทะเล ด้วยแรงดันน้ำในพื้นที่ติดตั้ง) (ต่อ)	2.5.2 ส่งน้ำจากการทดสอบด้วยแรงดันน้ำ ไปตามระบบท่อขนส่งใต้ทะเลไปยัง แท่นผลิตหรือแท่นหลุมผลิต เพื่ออัดกลับลงหลุมเช่นเดียวกับน้ำจากการะบวน การผลิต	▪ แนวท่อขนส่งใต้ทะเล และหลุมอัดกลับน้ำ	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
	2.6 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการ มูลฝอยทั่วไปและของเสียอันตราย	2.6.1 จัดทำแผนการจัดการของเสียของโครงการฯ เสนอต่อกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เพื่อขออนุมัติก่อนเริ่มดำเนินการตามประกาศกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เรื่อง กำหนดมาตรการการจัดการของเสียจากสถานประกอบการกิจการปิโตรเลียม ลงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2556 หรือฉบับล่าสุด ซึ่งครอบคลุมขั้นตอนการจัดการ ของเสียที่สำคัญ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>การคัดแยกและจัดทำบัญชีรายการของเสียจำแนกตามประเภท และวิธีการจัดการ</li> <li>การจัดเตรียมภาชนะสำหรับการคัดแยกและจัดเก็บของเสียที่เหมาะสมกับของเสียแต่ละ ประเภท และมีป้ายชี้ที่ชัดเจน</li> <li>การเก็บรักษาเพื่อการขนส่งและวิธีการขนส่งที่เหมาะสมกับของเสียแต่ละประเภท</li> <li>การจัดจ้างขนส่ง ผู้บำบัดและกำจัด ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>การจัดทำรายงานสรุปการจัดการของเสีย</li> </ul>		

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED



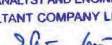
พฤศจิกายน 2566			รับรองจำนวนหน้า 8 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....	(นายชาติชาย เอี่ยมสารัง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....	(นางสาววันรัตน์ เกียรติวาท) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)</b>				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพ ดินตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.6 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการ มูลฝอยทั่วไปและของเสียอันตราย (ต่อ)	2.6.2 ให้บริษัทผู้รับเหมาทุกรายปฏิบัติตามแผนการจัดการของเสียของโครงการฯ ที่ได้รับอนุมัติจากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติแล้ว และข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และตรวจสอบการปฏิบัติงานของบริษัทผู้รับเหมาทุกราย 2.6.3 ให้คัดแยกเศษอาหารออกจากของเสียอื่น ๆ และปล่อยสู่ทะเล ด้วยวิธีการ ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของภาคผนวก 5 ของอนุสัญญา MARPOL 73/78 2.6.4 จัดทำเอกสารกำกับการขนส่งของเสียสำหรับการขนส่งของเสียทุกชนิด ตั้งแต่ออกจาก พื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่ง จนถึงท่าเทียบเรือในจังหวัดสงขลา 2.6.5 กำหนดให้บริษัทผู้รับเหมาจัดการของเสียมีหน้าที่รับผิดชอบจัดทำเอกสารกำกับ การขนส่งของเสียอันตราย ตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระเบียบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2547 หรือฉบับล่าสุด สำหรับการขนส่งของเสียอันตราย ไปยังสถานที่บำบัดหรือกำจัด	▪ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ของโครงการฯ ▪ สถานที่บำบัดหรือกำจัด ของเสีย	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม  นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ</b>				
3. สิ่งมีชีวิตในทะเล และ ระบบนิเวศทางทะเล	3.1 ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาจเกิดขึ้นต่อ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในน้ำทะเลเนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพดินตะกอน พื้นท้องทะเล	3.1.1 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ระบุไว้ข้างต้นซึ่งเกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อคุณภาพ น้ำทะเล และลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล (หัวข้อ 2.1-2.6)	▪ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ของโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม
พฤษภาคม 2566		 UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED		
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....  (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี		ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....  (นางสาวนรรัตน์ เกียรติมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		
		รับรองจำนวนหน้า 9 / 82		

ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (ต่อ)</b>				
3. สิ่งมีชีวิตในทะเล และ ระบบนิเวศทางทะเล (ต่อ)	3.2 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการแล่นเรือ การติดตั้งแท่นผลิต แท่นหลุมผลิต และ การติดตั้งเรือกักเก็บปิโตรเลียม อาจรบกวนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล	3.2.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ และเครื่องจักรต่างๆ ที่ใช้งานโดยดำเนินการ ตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องยนต์และเครื่องจักรต่างๆ เพื่อรักษา ประสิทธิภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น	▪ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ของโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม
<b>คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์</b>				
4. การประมง	4.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อเครื่องมือ ประมง และการทำประมง	4.1.1 ก่อนการขนส่งโครงสร้างแท่นผลิต แท่นหลุมผลิต เรือกักเก็บปิโตรเลียม และ ท่อขนส่งได้ทะเลเข้ามาติดตั้ง ต้องสำรวจพื้นที่เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีการวางซั้ง หรือ เครื่องมือประมงใดๆ อยู่ในพื้นที่ที่จะดำเนินการ 4.1.2 ก่อนการขนส่งโครงสร้างแท่นผลิต แท่นหลุมผลิต และเรือกักเก็บปิโตรเลียม เข้ามาติดตั้งอย่างน้อย 1 เดือน ต้องประสานกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เพื่อแจ้งข้อมูล ตำแหน่งและช่วงเวลาการดำเนินงานไปยังหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ และกรมเจ้าท่า	▪ ตำแหน่งติดตั้งแท่นผลิต และแท่นหลุมผลิต ▪ ตำแหน่งติดตั้งแนวท่อ ขนส่งได้ทะเลของ โครงการฯ ▪ ตำแหน่งติดตั้งเรือกัก เก็บปิโตรเลียม ▪ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุในมาตรการฯ	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม  นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม
พฤษภาคม 2566		 UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED		
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....  (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี		ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....  (นางสาวนรรัตน์ เกียรติมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		
		รับรองจำนวนหน้า 10 / 82		



ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์</b>				
4. การประมง (ต่อ)	4.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อเครื่องมือประมง และการทำประมง (ต่อ)	<p>4.1.3 ก่อนการขนส่งโครงสร้างแท่นผลิต แท่นหลุมผลิต และเรือกักเก็บปิโตรเลียม เข้ามาติดตั้งอย่างน้อย 1 เดือน ต้องแจ้งข้อมูลตำแหน่งและช่วงเวลาการดำเนินงานให้กับกลุ่มประมงพาณิชย์ที่มีโอกาสเข้าใช้ประโยชน์พื้นที่ร่วมกับโครงการฯ ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช</p> <p>4.1.4 จัดให้มีช่องทางรับเรื่องร้องเรียนที่เกิดจากการดำเนินโครงการฯ และประชาสัมพันธ์ให้ผู้มีส่วนได้เสียของโครงการฯ ได้รับทราบวิธีการแจ้งเรื่องร้องเรียนที่จัดเตรียมไว้</p> <p>4.1.5 กรณีได้รับเรื่องร้องเรียน ต้องตรวจสอบและชี้แจงเบื้องต้นกับผู้ร้องเรียนโดยเร็วที่สุด และหากพิสูจน์ได้ว่าเกิดจากการดำเนินงานของโครงการฯ ต้องแก้ไขเหตุแห่งความเดือดร้อน และให้ความช่วยเหลืออย่างเป็นธรรม รวมทั้งวิเคราะห์หาสาเหตุและการป้องกันการเกิดซ้ำ</p> <p>4.1.6 ในระหว่างที่ดำเนินกิจกรรมของโครงการฯ หากมีความเสียหายต่อเครื่องมือประมง ต้องบันทึกหลักฐาน และหากเป็นความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการฯ จะต้องทำการตกลงค่าชดเชยอย่างเป็นธรรมและเหมาะสม โดยมีเจ้าหน้าที่ของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติและ/หรือหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องร่วมด้วย</p>	<p>▪ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในมาตรการฯ</p> <p>▪ พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48</p>	<p>นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม</p> <p>นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม</p>



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 11 / 82

พฤศจิกายน 2566

ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....

(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)  
กรรมการบริษัท  
นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี

ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....

(นางสาวนวิรัตน์ เกี่ยมมาต)  
บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน  
บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (ต่อ)</b>				
5. การคมนาคมขนส่งทางน้ำ	5.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำจากการติดตั้งโครงสร้างในทะเลของโครงการฯ	<p>5.1.1 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ได้เสนอไว้ในประเด็นผลกระทบต่อเครื่องมือประมง และการทำประมง (หัวข้อ 4.1)</p> <p>5.1.2 ปฏิบัติตามกฎหมายกระทรวงพลังงาน เรื่อง กำหนดเขตปลอดภัยและเครื่องหมายในบริเวณที่มีสิ่งติดตั้งและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม พ.ศ. 2555 ลงวันที่ 29 มิถุนายน 2555 หรือฉบับล่าสุด ซึ่งมีประเด็นหลัก เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>กำหนดเขตปลอดภัยรัศมี 500 เมตร รอบโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมในทะเลของโครงการฯ และให้มีการแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ใดเข้าใกล้เขตปลอดภัย</li> <li>ติดตั้งโคมหรือสัญญาณไฟเพื่อให้เห็นโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมในทะเลของโครงการฯ ได้ชัดเจน</li> </ul> <p>5.1.3 ประสานกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติเพื่อแจ้งตำแหน่งโครงสร้างของโครงการฯ ไปยังหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ</p>	<p>▪ ตำแหน่งแท่นผลิต</p> <p>▪ ตำแหน่งแท่นหลุมผลิต</p> <p>▪ ตำแหน่งเรือกักเก็บปิโตรเลียม</p>	<p>นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม</p> <p>นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม</p>
5. การคมนาคมขนส่งทางน้ำ (ต่อ)	5.2 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำจากการเข้า-ออกจากท่าเรือในจังหวัดสงขลา ของเรือสนับสนุนของโครงการฯ	5.2.1 การนำเรือเข้า-ออก จากท่าเรือในจังหวัดสงขลาจะต้องปฏิบัติตามระเบียบกรมเจ้าท่าว่าด้วยข้อกำหนด หลักเกณฑ์ การควบคุมและการขอใช้บริการนำร่องรัฐบาลเขตท่าเรือจังหวัดสงขลา พ.ศ. 2541 ลงวันที่ 10 กันยายน 2541 หรือฉบับล่าสุด	<p>▪ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในมาตรการฯ</p> <p>▪ เรือสนับสนุนที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</p>	<p>นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม</p> <p>นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม</p>



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 12 / 82

พฤศจิกายน 2566

ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....

(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)  
กรรมการบริษัท  
นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี

ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....

(นางสาวนวิรัตน์ เกี่ยมมาต)  
บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน  
บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (ต่อ)</b>				
6. ท่อส่งปิโตรเลียม สายเคเบิลใต้น้ำ และ สิ่งติดตั้งในทะเล	6.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อท่อส่ง ปิโตรเลียม สายเคเบิลใต้น้ำ และ สิ่งติดตั้งในทะเลจากการติดตั้ง โครงสร้างในทะเลของโครงการฯ	6.1.1 ใช้ข้อมูลผลการสำรวจสภาพพื้นท้องทะเลในการวางแผนกำหนดตำแหน่งที่ติดตั้ง โครงสร้างในทะเลเพื่อการผลิตปิโตรเลียม โดยหลีกเลี่ยงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อ ท่อส่งปิโตรเลียม สายเคเบิลใต้น้ำ และสิ่งติดตั้งในทะเล 6.1.2 ในกรณีที่จำเป็นต้องติดตั้งโครงสร้างในทะเลเพื่อการผลิตปิโตรเลียมในแนวเขต ปลอกลายของท่อส่งปิโตรเลียม หรือสายเคเบิลใต้น้ำ จะต้องแจ้งหน่วยงานที่ดูแลท่อส่ง ปิโตรเลียม หรือสายเคเบิลใต้น้ำ และการติดตั้งโครงสร้างในทะเลเพื่อการผลิต ปิโตรเลียมให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับท่อส่งปิโตรเลียม หรือสายเคเบิล ใต้น้ำนั้น	พื้นที่ดำเนินงานของ โครงการฯ ในพื้นที่ผลิต ปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต</b>				
7. สุขภาพอนามัยของ ชุมชนบนฝั่ง	7.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพ อนามัยของประชาชน/ ชุมชนบนฝั่ง จากการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และของเสียบนฝั่ง	7.1.1 ว่าจ้างบริษัทผู้รับเหมาที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องในการขนส่ง ของเสียไปจัดการตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง 7.1.2 พิจารณาลักษณะการขนส่งในห้วงเวลาที่มีการจราจรหนาแน่น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในช่วงที่มีเทศกาลและงานประเพณีที่สำคัญต่างๆ ของชุมชน	พื้นที่โดยรอบพื้นที่ สันบนบนฝั่งของ โครงการฯ ในจังหวัด สงขลา	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>รับรองจำนวนหน้า 13 / 82</p>
---	--	--------------------------------

ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
7. สุขภาพอนามัยของ ชุมชนบนฝั่ง (ต่อ)	7.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพ อนามัยของประชาชน/ ชุมชนบนฝั่ง จากการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และของเสียบนฝั่ง (ต่อ)	7.1.3 กำหนดให้ผู้รับเหมาที่ขนส่งวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และของเสีย ต้องปฏิบัติตาม มาตรการป้องกันและลด ละเสี่ยง และอุบัติเหตุ เช่น ▪ จำกัดความเร็วการขับเคลื่อนรถบรรทุกตามที่กฎหมายกำหนด ▪ ปิดคลุมวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ขนส่งทางรถบรรทุกด้วยผ้าใบที่มิดชิดเพื่อป้องกันการ ตกหล่น และในกรณีที่เป็นการขนส่งท่อหรือวัสดุขนาดใหญ่ ให้ทำการผูกยึดหรือ ปิดล็อกให้มั่นคงเพื่อป้องกันการตกหล่น ▪ ผู้ขับขี่รถบรรทุกทุกคนจะต้องผ่านการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย และปฏิบัติตาม กฎจราจรอย่างเคร่งครัด ▪ ตรวจสอบสภาพ และบำรุงรักษารถบรรทุกทุกคันอย่างสม่ำเสมอ	พื้นที่โดยรอบพื้นที่ สันบนบนฝั่งของ โครงการฯ ในจังหวัด สงขลา	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
8. การให้บริการ ด้านสุขภาพ	8.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อ การให้บริการด้านสุขภาพ จากการณี การเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ และมี พนักงานปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บ และการเจ็บป่วยของพนักงานใน ระหว่างการปฏิบัติงานของโครงการฯ	8.1.1 กำหนดให้ผู้รับเหมาดำเนินการตามแผนงานทางด้านการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีประเด็นที่สำคัญ เช่น ▪ การจัดเตรียมอุปกรณ์และเวชภัณฑ์สำหรับการปฐมพยาบาล และการรักษาพยาบาล ในเบื้องต้น ▪ การจัดให้มีแผนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บจากเหตุฉุกเฉินและฝึกซ้อม ตามแผนอย่างสม่ำเสมอ	พื้นที่ดำเนินงานของ โครงการฯ ในพื้นที่ผลิต ปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>รับรองจำนวนหน้า 14 / 82</p>
---	--	--------------------------------



ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)


ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
8. การให้บริการด้านสุขภาพ	8.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการให้บริการด้านสุขภาพ จากการเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ และมีพนักงานปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บ และกรณีการเจ็บป่วยของพนักงานในระหว่างการปฏิบัติงานของโครงการฯ (ต่อ)	8.1.2 กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือมีการป่วยหรือบาดเจ็บร้ายแรง กำหนดให้บริษัทผู้รับเหมาในการให้บริการทางการแพทย์ดำเนินการประสานงานกับโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด และส่งต่อผู้ป่วยจากสถานที่เกิดเหตุไปยังสถานพยาบาลที่มีความพร้อมในด้านบุคลากรและเทคโนโลยีทางการแพทย์ในการรองรับพนักงานของโครงการฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมสุทัศน์แปลงสำรวจ G6/48	นอร์เทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
9. อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน	9.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพจากการเจ็บป่วย หรือโรคที่เกิดจากการทำงาน และอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงาน	9.1.1 กำหนดให้ผู้รับเหมาดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินการด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม และข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้องในประเด็นที่สำคัญ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>การปฏิบัติตามวิธีที่ปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับเครื่องมือ</li> <li>ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย</li> <li>ระบบการอนุญาตเข้าทำงาน (Permit to Work หรือ PTW)</li> <li>ข้อกำหนดสำหรับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment หรือ PPE)</li> <li>การจัดให้มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet หรือ SDS)</li> </ul>	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมสุทัศน์แปลงสำรวจ G6/48	นอร์เทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม




UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 15 / 82

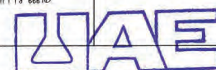
พฤศจิกายน 2566

ลงนาม (เจ้าของโครงการ)   
(นายชาตชัย เอี่ยมศิริกุล)  
กรรมการบริษัท  
นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิสิโอ แอลทีดี

ลงนาม (ที่ปรึกษา)   
(นางสาววรรณ เกียรติวัฒนา)  
บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน  
บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)


ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
9. อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน (ต่อ)	9.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพจากการเจ็บป่วย หรือโรคที่เกิดจากการทำงาน และอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงาน (ต่อ)	9.1.2 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ได้เสนอไว้ในประเด็นผลกระทบต่อการให้บริการด้านสุขภาพ (หัวข้อ 8.1) 9.1.3 กำหนดให้บริษัทผู้รับเหมาเตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่งให้ถูกต้องตามหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ในประเด็นที่สำคัญ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>จัดที่พักอาศัยให้ถูกสุขลักษณะ รวมทั้งมีระบบการจัดการสุขอนามัย และสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมให้เพียงพอกับจำนวนผู้ปฏิบัติงาน</li> <li>จัดพื้นที่หรืออุปกรณ์สำหรับสันทนาการที่เหมาะสมให้ผู้ปฏิบัติงาน</li> <li>จัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสม เช่น มีแสงสว่างเพียงพอ มีการระบายอากาศที่ดี และมีการติดป้ายเตือนในบริเวณพื้นที่เสี่ยงอันตราย</li> </ul> 9.1.4 กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือมีการป่วยหรือบาดเจ็บร้ายแรง กำหนดให้บริษัทผู้รับเหมาในการให้บริการทางการแพทย์ ให้ดำเนินการประสานงานกับโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด และส่งต่อผู้ป่วยจากสถานที่เกิดเหตุไปยังสถานพยาบาลที่มีความพร้อมในด้านบุคลากรและเทคโนโลยีทางการแพทย์ในการรองรับพนักงานของโครงการฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 9.1.5 บันทึกสถิติการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับพนักงานของนอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม และพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาในระหว่างการปฏิบัติงานของโครงการฯ โดยระบุสาเหตุ ความรุนแรงของผลกระทบ และมาตรการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ 9.1.6 บันทึกสถิติการเจ็บป่วย หรือได้รับบาดเจ็บของพนักงาน โดยระบุสาเหตุ อาการ และวิธีการรักษา	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมสุทัศน์แปลงสำรวจ G6/48	นอร์เทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 16 / 82

พฤศจิกายน 2566

ลงนาม (เจ้าของโครงการ)   
(นายชาตชัย เอี่ยมศิริกุล)  
กรรมการบริษัท  
นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิสิโอ แอลทีดี

ลงนาม (ที่ปรึกษา)   
(นางสาววรรณ เกียรติวัฒนา)  
บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน  
บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
9. อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน (ต่อ)	9.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพจากการเจ็บป่วย หรือโรคที่เกิดจากการทำงาน และอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงาน (ต่อ)	9.1.7 จัดให้มีการตรวจประเมิน (Audit) ด้านความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ 9.1.8 จัดสรรเวลาสำหรับสันทนาการที่เหมาะสมและเพียงพอให้แก่พนักงาน รวมทั้งมีช่วงเวลาสำหรับการทำงานและการพักผ่อนในแต่ละช่วงเวลา ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2541) และ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 หรือฉบับล่าสุด หรือข้อกำหนดสากลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ สำหรับในกรณีมีเหตุการณ์ไม่ปกติ ช่วงเวลาปฏิบัติงานนอกชายฝั่งอาจปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ</b>				
10. กรณีเกิดพายุหมุนเขตร้อน	10.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บหรือเสียชีวิต	10.1.1 จัดเตรียมแผนอพยพกรณีเกิดพายุไต้ฝุ่น และฝึกซ้อมการอพยพและการตอบสนองตามแผนอย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี 10.1.2 ติดตามตรวจสอบสภาพอากาศเป็นประจำทุกวันเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการเฝ้าระวังและตัดสินใจดำเนินการตามแผนอพยพกรณีเกิดพายุไต้ฝุ่นได้อย่างเหมาะสม	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
11. กรณีการโดนกันของเรือ	11.1 ความเสียหายต่อเรือและทรัพย์สิน และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บหรือเสียชีวิต	11.1.1 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ระบุไว้ข้างต้นซึ่งเกี่ยวข้องกับประเด็นผลกระทบต่อการคมนาคมทางน้ำ (หัวข้อ 5.1-5.2) 11.1.2 จัดให้มีแผนการตอบสนองต่อกรณีฉุกเฉินที่ครอบคลุมถึงการโดนกันของเรือตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น พรบ. ป้องกันเรือโดนกัน พ.ศ. 2522 และอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการข้อบังคับระหว่างประเทศ เพื่อป้องกันเรือโดนกัน ในทะเล ค.ศ. 1972 (COLREG 1972)	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
<b>พฤศจิกายน 2566</b> ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิสิอี แอลทีดี		 <b>UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED</b> (นางสาวนรรัตน์ เกียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		

รับรองจำนวนหน้า 17 / 82

ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
11. กรณีการโดนกันของเรือ (ต่อ)	11.1 ความเสียหายต่อเรือและทรัพย์สิน และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บหรือเสียชีวิต (ต่อ)	11.1.3 จัดให้มีอุปกรณ์ช่วยชีวิตในพื้นที่ปฏิบัติงานของโครงการฯ และจัดให้มีแผนการตรวจสอบและดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพดี และพร้อมใช้ได้ทันที 11.1.4 จัดให้มีชุดปฐมพยาบาลประจำบนเรือที่ใช้ในการติดตั้งโครงสร้างในทะเลของโครงการฯ	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
12. กรณีการตกหล่นของวัสดุ	12.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บหรือเสียชีวิต รวมถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อโครงสร้างของแท่นผลิต และแท่นหลุมผลิต และวัตถุที่ตกลงไปในทะเลอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	12.1.1 ดำเนินงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือแนวทางการปฏิบัติงานสำหรับการยกซึ่งมีประเด็นสำคัญ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>การกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยเกี่ยวกับการยก</li> <li>การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยก่อนเริ่มดำเนินการ</li> <li>การกำหนดลักษณะบรรจุภัณฑ์ ขนาด และน้ำหนักของวัสดุที่จะทำการยก</li> <li>การตรวจสอบปั้นจั่น อุปกรณ์ที่ช็อก และสายเคเบิล</li> </ul> 12.1.2 เก็บวัสดุที่หล่นลงไปในทะเลกลับขึ้นมามากที่สุดเท่าที่จะทำได้	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
13. กรณีการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น	13.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลจากการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น	13.1.1 จัดเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่นทุกชนิดในพื้นที่ปลอดภัย และในปริมาณที่เหมาะสมกับขนาดและลักษณะของพื้นที่จัดเก็บในพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่ง และเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม

รับรองจำนวนหน้า 18 / 82



ตารางที่ 2: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)				
13. กรณีการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันหล่อลื่น (ต่อ)	13.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลจากการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น (ต่อ)	<p>13.1.2 ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงบนโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมในทะเลของโครงการฯ ทุกองค์ประกอบ จะได้รับการออกแบบตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องตามข้อกำหนดของ International Maritime Organization (IMO) และก่อนใช้งานจะต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองโดย Classification societies ทั้งโครงสร้าง ขนาด และสภาพของถังเก็บ</p> <p>13.1.3 จัดวางภาชนะบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่นในพื้นที่ที่มีการป้องกันการรั่วไหล เช่น วางไว้บนถาดรองรับ หรือพื้นที่ภายในคั่นกัน</p> <p>13.1.4 จัดเตรียมอุปกรณ์ทำความสะอาดกรณีการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่นไว้ในบริเวณพื้นที่จัดเก็บและใช้น้ำมันชนิดต่างๆ เช่น วัสดุดูดซับ และภาชนะบรรจุวัสดุดูดซับที่ใช้แล้ว เพื่อรอการส่งออกไปกำจัดบนฝั่ง</p> <p>13.1.5 ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุพบเห็นการรั่วไหลในพื้นที่โครงการฯ ให้แจ้งผู้รับผิดชอบทันทีตามแผนตอบสนองกรณีการรั่วไหล</p> <p>13.1.6 จัดให้มีแผนตอบสนองกรณีการรั่วไหล และจัดให้มีการฝึกซ้อมตามแผนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง สำหรับทีมตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉินของนอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม</p>	<p>▪ พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรศสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48</p>	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) <i>en</i></p> <p>(นายชาติชาย เย็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) <i>๒๕ ๒๖</i></p> <p>(นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาต)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>
---	---



## 2.2 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงาน ในระยะเวลาเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต

มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการฯ ในระยะเวลาเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต จะครอบคลุมสำหรับการดำเนินงาน 3 กิจกรรมหลัก ได้แก่ 1) การเจาะหลุมปิโตรเลียม 2) การขุดรื้อหลุมเจาะ (การบันทึกข้อมูลหลุมเจาะ) และ 3) การเตรียมหลุมผลิต

ทั้งนี้ เพื่อใช้สำหรับป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ และสำหรับลดโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ พร้อมทั้งการตอบสนองต่อเหตุการณ์ไม่ปกติ ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งมีผู้รับผิดชอบดำเนินการ คือ นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี (นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม) โดยแบ่งหัวข้อตามปัจจัยสิ่งแวดล้อม และเหตุการณ์ไม่ปกติ ดังนี้

1. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพภูมิอากาศและคุณภาพอากาศ
2. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อคุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล
3. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล และระบบนิเวศทางทะเล
4. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการประมง
5. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำ
6. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัยของชุมชนบนฝั่ง
7. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการให้บริการด้านสุขภาพ
8. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน
9. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อกรณีเกิดพายุไต้ฝุ่น
10. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการไต่กันของเรือ และเรือชนกับโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ
11. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการตกหล่นของวัสดุ
12. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการหกรั่วไหลของสารเคมีและโคลนเจาะ
13. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น
14. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการพลุ่งไพล่ระหว่างการเจาะหลุมปิโตรเลียม
15. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED  
เบอร์โทรศัพท์ 207 82



พลตจกายน 2566.	
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) 	ลงนาม (ที่ปรึกษา) 
(นายชาติชาย เย็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	(นางสาวนวิรัตน์ เกียรติมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ				
1. สภาพภูมิอากาศและคุณภาพอากาศ	1.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการปล่อยมลสารทางอากาศของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องยนต์ของแท่นเจาะ และเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	1.1.1 จัดทำและดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องยนต์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ เพื่อรักษาประสิทธิภาพการเผาไหม้ 1.1.2 จัดทำและดำเนินการตามแผนงานในขั้นตอนต่างๆ ของโครงการฯ เพื่อควบคุมระยะเวลาดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"><li>■ แท่นผลิต</li><li>■ แท่นหลุมผลิต</li><li>■ แท่นเจาะและเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li></ul>	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล	2.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการถอนสมอและการเกิดสมอเกาะพื้นท้องทะเล อาจทำให้มีการรบกวนต่อสภาพพื้นท้องทะเล	2.1.1 ทิ้งสมอเรือ หรือผูกเรือในพื้นที่ที่กำหนดไว้เท่านั้น 2.1.2 ทิ้งสมอเรือให้มั่นคง และตรวจสอบตำแหน่งของสมอเรือและเรืออย่างสม่ำเสมอ และเมื่อตรวจพบว่าสมอเรือเกาะกับพื้นท้องทะเลให้ดำเนินการทิ้งสมอเรือใหม่	<ul style="list-style-type: none"><li>■ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li></ul>	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
	2.2 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการสิ่งปฏิกูล และน้ำเสียจากการอุปโภคบริโภค	2.2.1 แท่นเจาะ และเรือที่มีขนาดตั้งแต่ 400 ตันกรอสส์ขึ้นไป ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของภาคผนวก 4 ของอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลภาวะจากเรือ (อนุสัญญา MARPOL 73/78) ในประเด็นหลัก เช่น <ul style="list-style-type: none"><li>■ มีระบบจัดการสิ่งปฏิกูล ที่ได้รับการตรวจสอบ และได้ใบสำคัญรับรองตามข้อกำหนด</li><li>■ การพิจารณาตำแหน่งและวิธีการปล่อยสิ่งปฏิกูลและน้ำทิ้งจากระบบการจัดการสิ่งปฏิกูล</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ แท่นเจาะและเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li></ul>	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
		2.2.2 เรือที่ปฏิบัติงานในเขตน่านน้ำไทย ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรา 119 และ 119 ทวิ แห่งพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระราชพิธีกรราช 2456 (แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2535) หรือฉบับล่าสุด	<ul style="list-style-type: none"><li>■ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li></ul>	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม





พฤศจิกายน 2566	ลงนาม (เจ้าของโครงการ)  (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิฟตี้อี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา)  (นางสาวนวลรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด
----------------	--	---

ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.3 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการน้ำมันบนแท่น	2.3.1 ติดตั้งพื้นของ Wellhead Deck เป็นแผ่นเหล็กที่ปิดกันโดยรอบ และติดตั้งเครื่องสูบน้ำบน Wellhead Deck เพื่อรวบรวมน้ำที่มีโอกาสปนเปื้อนน้ำมันบน Wellhead Deck ไปยังระบบจัดการบนแท่นผลิตโดยไม่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมโดยตรง 2.3.2 รวบรวมน้ำที่ระบายออกจากพื้นที่ซึ่งมีโอกาสปนเปื้อนน้ำมัน เพื่อแยกน้ำมันออกจากน้ำ แล้วส่งน้ำมันที่แยกออกจากน้ำได้กลับเข้าสู่กระบวนการผลิต หรือรวบรวมน้ำมันที่แยกออกจากน้ำได้ส่งไปกำจัดบนฝั่งเช่นเดียวกับของเสียปนเปื้อนน้ำมัน เพื่อไม่ให้มีการระบายทั้งน้ำมันปนเปื้อนน้ำมันลงสู่ทะเลโดยตรง 2.3.3 แท่นเจาะ และเรือที่มีขนาดตั้งแต่ 400 ตันกรอสส์ขึ้นไป ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในกฎข้อบังคับการตรวจเรือ (ฉบับที่ 34) พ.ศ. 2551 ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน 2551 หรือฉบับล่าสุด และภาคผนวก 1 ของอนุสัญญา MARPOL 73/78 ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์กรองน้ำมัน และการควบคุมการปล่อยทั้งน้ำมันจากการปฏิบัติงานในประเด็นหลัก เช่น <ul style="list-style-type: none"><li>■ ได้รับการตรวจและได้รับใบสำคัญรับรองของอุปกรณ์กรองน้ำมันตามข้อกำหนด</li><li>■ วิธีการจัดการน้ำมัน และน้ำมันปนเปื้อนน้ำมัน เช่น น้ำในห้องเครื่อง</li><li>■ การจัดทำบันทึกการจัดการน้ำมัน หรือปูมบันทึกน้ำมัน (Oil record book)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ แท่นผลิต</li><li>■ แท่นหลุมผลิต</li><li>■ แท่นเจาะและเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li></ul>	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม



พฤศจิกายน 2566	ลงนาม (เจ้าของโครงการ)  (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิฟตี้อี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา)  (นางสาวนวลรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด
----------------	--	---



ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)</b>				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพ ดินตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.3 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการ จัดการน้ำมันบนน้ำมัน (ต่อ)	<p>2.3.4 เรือขนาดเล็กกว่า 400 ตันกรอสส์ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ต้องเก็บกักน้ำมัน (Oil) หรือสารผสมน้ำมัน (Oily mixture) ไว้ในเรือเพื่อปล่อยไปยังสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับของเสียในภายหลัง หรือสามารถปล่อยทิ้งสู่ทะเลได้ภายใต้เงื่อนไขตามข้อกำหนดในกฎข้อบังคับการตรวจเรือ (ฉบับที่ 34) พ.ศ. 2551 ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน 2551 หรือฉบับล่าสุด ดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>เรือต้องกักเก็บไว้ในเส้นทางเดินเรือ</li> <li>เรือต้องใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบตามข้อกำหนดจากกรมเจ้าท่า และปริมาณน้ำมันเจือปนที่ปล่อยออกมาโดยยังมีได้ทำให้เจือจาง ต้องมีน้ำมันน้อยไม่เกิน 15 ส่วนในล้านส่วน</li> </ul> <p>2.3.5 จัดเก็บน้ำมันที่ใช้แล้วและของเสียที่ปนเปื้อนน้ำมันแยกจากของเสียประเภทอื่น พร้อมทั้งจัดให้มีป้ายขี้นขีดของของเสียในภาชนะบรรจุอย่างชัดเจน เพื่อการนำไปกำจัดบนฝั่ง</p> <p>2.3.6 หากเกิดการหกรั่วไหลของน้ำมันในพื้นที่ปฏิบัติงาน จะต้องใช้วัสดุดูดซับทำความสะอาด แล้วเก็บวัสดุดูดซับที่ใช้แล้วไว้ในภาชนะบรรจุของเสียอันตรายเพื่อนำไปกำจัดบนฝั่ง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แท่นผลิต</li> <li>แท่นหลุมผลิต</li> <li>แท่นเจาะและเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



พฤศจิกายน 2566		รับรองจำนวนหน้า 23 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....	ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....	
(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	(นางสาวนวลรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ค แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด	

ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)


ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)</b>				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพ ดินตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.4 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการ จัดการมูลฝอยทั่วไปและของเสีย อันตราย	<p>2.4.1 จัดทำแผนการจัดการของเสียของโครงการฯ เสนอต่อกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เพื่อขออนุมัติก่อนเริ่มดำเนินการตามประกาศกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เรื่อง กำหนดมาตรการการจัดการของเสียจากสถานประกอบการปิโตรเลียม ลงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2556 หรือฉบับล่าสุด ซึ่งครอบคลุมขั้นตอนการจัดการของเสียที่สำคัญ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การคัดแยกและจัดเก็บของเสียการของเสียจำแนกตามประเภท และวิธีการจัดการ</li> <li>การจัดเตรียมภาชนะสำหรับการคัดแยกและจัดเก็บของเสียที่เหมาะสมกับของเสียแต่ละประเภท และมีป้ายบ่งชี้ที่ชัดเจน</li> <li>การเก็บรักษาเพื่อรอการขนส่งและวิธีการขนส่งที่เหมาะสมกับของเสียแต่ละประเภท</li> <li>การจัดจ้างผู้ขนส่ง ผู้บำบัดและกำจัด ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>การจัดทำรายงานสรุปการจัดการของเสีย</li> </ul> <p>2.4.2 ให้บริษัทผู้รับเหมาทุกรายปฏิบัติตามแผนการจัดการของเสียของโครงการฯ ที่ได้รับอนุมัติจากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติแล้ว และข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และตรวจสอบการปฏิบัติงานของบริษัทผู้รับเหมาทุกราย</p> <p>2.4.3 ให้คัดแยกเศษอาหารออกจากของเสียอื่น ๆ และปล่อยสู่ทะเล ด้วยวิธีการที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของภาคผนวก 5 ของอนุสัญญา MARPOL 73/78</p> <p>2.4.4 จัดทำเอกสารกำกับการณ์ขนส่งของเสียสำหรับขนส่งของเสียทุกชนิด ตั้งแต่ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่ง จนถึงท่าเทียบเรือในจังหวัดสงขลา</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แท่นผลิต</li> <li>แท่นหลุมผลิต</li> <li>แท่นเจาะและเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



พฤศจิกายน 2566		รับรองจำนวนหน้า 24 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....	ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....	
(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	(นางสาวนวลรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ค แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด	



ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)</b>				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพ ดินตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.4 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจาก การจัดการมูลฝอยทั่วไปและของ เสียอันตราย (ต่อ)	2.4.5 กำหนดให้บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างของเสียมีหน้าที่รับผิดชอบจัดทำเอกสารกำกับการขนส่ง ของเสียอันตราย ตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสาร กำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2547 หรือฉบับล่าสุด สำหรับการขนส่งของเสียอันตรายไปยังสถานที่บำบัดหรือกำจัด	▪ สถานที่บำบัดหรือ กำจัดของเสีย	นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม
	2.5 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจาก การจัดการเศษหินและโคลน จากการเจาะ	2.5.1 จัดการเศษหินและโคลนจากการเจาะให้สอดคล้องตามแผนการจัดการของเสีย ของโครงการฯ ที่ได้รับอนุมัติจากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติแล้ว ตามประกาศ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เรื่อง กำหนดมาตรการการจัดการของเสียจากสถานประกอบการกิจการ ปิโตรเลียม ลงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2556 หรือฉบับล่าสุด 2.5.2 พิจารณาเลือกใช้โคลนเจาะที่มีความเป็นพิษต่ำ 2.5.3 หลังติดตั้งท่อกรุแล้ว ให้ระบายเศษหินจากการเจาะและโคลนที่ติดไปกับเศษหิน ผ่านท่อ ที่อยู่ระดับความลึกต่ำกว่าผิวน้ำทะเลประมาณ 3 เมตร 2.5.4 แทนที่จะใช้จะต้องมีระบบควบคุมของแข็ง เพื่อแยกโคลนเจาะออกจากเศษหินให้ได้ มากที่สุดก่อนระบายลงสู่ทะเล โดยต้องควบคุมปริมาณสารสังเคราะห์ที่ติดไปกับเศษหิน จากการเจาะ ให้มีค่าเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนักของเศษหิน และหมุนเวียน โคลนเจาะไปใช้ใหม่ และตรวจสอบให้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง 2.5.5 การเจาะหลุมในช่วงที่ใช้โคลนเจาะชนิดที่มีสารสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบหลัก (SBM) จะต้องควบคุมปริมาณสารสังเคราะห์ที่ติดไปกับเศษหินจากการเจาะซึ่งจะระบายลงสู่ ทะเล ให้มีค่าเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนักของเศษหิน โดยไม่มีการระบายทั้งโคลน เจาะลงสู่ทะเลโดยตรง	▪ แทนที่จะใช้ ในการปฏิบัติงานของ โครงการฯ	นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม
พฤศจิกายน 2566		 UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED		
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิฟตี แอลทีดี		ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		

รับรองจำนวนหน้า 25 / 82

ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ</b>				
3. สิ่งมีชีวิตในทะเล และ ระบบนิเวศทางทะเล	3.1 ผลกระทบต่อเนื่องที่อาจเกิดขึ้นต่อ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในน้ำทะเล เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของ คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและ คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล	3.1.1 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ระบุไว้ข้างต้นซึ่งเกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทะเล และลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล (หัวข้อ 2.1-2.5)	▪ แทนผลิต ▪ แทนหลุมผลิต ▪ แทนเจาะและเรือ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ของโครงการฯ	นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม
	3.2 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการ แล่นเรือ และการติดตั้งแท่นเจาะ อาจรบกวนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมใน ทะเล	3.2.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ และเครื่องจักรต่างๆ ที่ใช้งานโดยดำเนินการตาม แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องยนต์และเครื่องจักรต่างๆ เพื่อรักษา ประสิทธิภาพในการทำงานให้ต่อเนื่อง	▪ แทนเจาะและเรือ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ของโครงการฯ	นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม
<b>คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์</b>				
4. การประมง	4.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อ เครื่องมือประมง และการทำ ประมง	4.1.1 จัดให้มีช่องทางรับเรื่องร้องเรียนที่เกิดจากการดำเนินโครงการฯ และประชาสัมพันธ์ให้ผู้ มีส่วนได้เสียของโครงการฯ ได้รับทราบวิธีการแจ้งเรื่องร้องเรียนที่จัดเตรียมไว้ 4.1.2 กรณีได้รับเรื่องร้องเรียน ต้องตรวจสอบและชี้แจงเบื้องต้นกับผู้ร้องเรียนโดยเร็วที่สุด และหากพิสูจน์ได้ว่าเกิดจากการดำเนินงานของโครงการฯ ต้องแก้ไขเหตุแห่ง ความเดือดร้อน และให้ความช่วยเหลืออย่างเป็นธรรม รวมทั้งวิเคราะห์หาสาเหตุและ การป้องกันการเกิดซ้ำ	▪ หน่วยงานในพื้นที่ ที่เกี่ยวข้องตามระบุ ในมาตรการฯ	นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม


  
 UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
 CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 26 / 82


พฤศจิกายน 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิฟตี แอลทีดี		ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด	
--	--	---	--



ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (ต่อ)</b>				
4. การประมง (ต่อ)	4.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อเครื่องมือประมง และการทำประมง (ต่อ)	4.1.3 ในระหว่างที่ดำเนินกิจกรรมของโครงการฯ หากมีความเสียหายต่อเครื่องมือประมงต้องบันทึกหลักฐาน และหากเป็นความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการฯ จะต้องทำการตกลงค่าชดเชยอย่างเป็นธรรมและเหมาะสม โดยมีเจ้าหน้าที่ของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติและ/หรือหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องร่วมด้วย	<ul style="list-style-type: none"> <li>พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
5. การคมนาคมขนส่งทางน้ำ	5.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำ	5.1.1 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ได้เสนอไว้ในประเด็นผลกระทบต่อเครื่องมือประมง และการทำประมง (หัวข้อ 4.1) 5.1.2 ปฏิบัติตามกฎหมายกระทรวงพลังงาน เรื่อง กำหนดเขตปลอดภัยและเครื่องหมายในบริเวณที่มีสิ่งติดตั้งและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม พ.ศ. 2555 ลงวันที่ 29 มิถุนายน 2555 หรือฉบับล่าสุด ซึ่งมีประเด็นหลัก เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>กำหนดเขตปลอดภัยรัศมี 500 เมตร รอบโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมในทะเลของโครงการฯ และให้มีการแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ใดเข้าใกล้เขตปลอดภัย</li> <li>ติดตั้งโคมหรือสัญญาณไฟเพื่อให้มองเห็นโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมในทะเลของโครงการฯ ได้ชัดเจน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แท่นผลิต</li> <li>แท่นหลุมผลิต</li> <li>แท่นเจาะ และเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
	5.2 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำจากการเข้า-ออกจากท่าเรือในจังหวัดสงขลา ของเรือสนับสนุนของโครงการฯ	5.2.1 การนำเรือเข้า-ออก จากท่าเรือในจังหวัดสงขลาจะต้องปฏิบัติตามระเบียบกรมเจ้าท่าว่าด้วยข้อกำหนด หลักเกณฑ์ การควบคุมและการขอใช้บริการนำร่องรัฐบาลเขตท่าเรือจังหวัดสงขลา พ.ศ. 2541 ลงวันที่ 10 กันยายน 2541 หรือฉบับล่าสุด	<ul style="list-style-type: none"> <li>เรือสนับสนุนที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
พฤศจิกายน 2566		 UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED		รับรองจำนวนหน้า 27 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิฟตี แอลทีดี		ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		

ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)


ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต</b>				
6. สุขภาพอนามัยของชุมชนบนฝั่ง	6.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน/ ชุมชนบนฝั่งจากการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และของเสียบนฝั่ง	6.1.1 ว่าจ้างบริษัทผู้รับเหมาที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องในการขนส่งของเสียไปจัดการตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง 6.1.2 พิจารณาหลักเสี่ยงการขนส่งในห้วงเวลาที่มีการจราจรหนาแน่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีเทศกาลและงานประเพณีที่สำคัญต่างๆ ของชุมชน 6.1.3 กำหนดให้ผู้รับเหมาที่ขนส่งวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และของเสีย ต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันฝุ่นละออง เสียงดัง และอุบัติเหตุ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>จำกัดความเร็วการขับขี่รถบรรทุกตามที่กฎหมายกำหนด</li> <li>ปิดคลุมวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ขนส่งทางรถบรรทุกด้วยผ้าใบที่มีติดเพื่อป้องกันการตกหล่น และในกรณีที่เป็นการขนส่งท่อหรือวัสดุขนาดใหญ่ ให้ทำการผูกยึดหรือปิดล็อกให้มั่นคงเพื่อป้องกันการตกหล่น</li> <li>ผู้ขับขี่รถบรรทุกทุกคนจะต้องผ่านการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย และปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด</li> <li>ตรวจสอบสภาพ และบำรุงรักษาขบวนรถบรรทุกทุกคันอย่างสม่ำเสมอ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>พื้นที่โดยรอบพื้นที่สนับสนุนบนฝั่งของโครงการฯ ในจังหวัดสงขลา</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
พฤศจิกายน 2566		 UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED		รับรองจำนวนหน้า 28 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิฟตี แอลทีดี		ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		



ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
7. การให้บริการด้านสุขภาพ (ต่อ)	7.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการให้บริการด้านสุขภาพ จากกรณีการเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ และมีพนักงานผู้ปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บ และกรณีการเจ็บป่วยของพนักงานในระหว่างการปฏิบัติงานของโครงการฯ	<p>7.1.1 กำหนดให้ผู้รับเหมาดำเนินการตามแผนงานทางด้านการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีประเด็นที่สำคัญ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การจัดเตรียมอุปกรณ์และเวชภัณฑ์สำหรับการปฐมพยาบาล และการรักษาพยาบาลในเบื้องต้น</li> <li>▪ การจัดให้มีแผนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บจากเหตุฉุกเฉินและฝึกซ้อมตามแผน อย่างสม่ำเสมอ</li> </ul> <p>7.1.2 กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือมีการป่วยหรือบาดเจ็บร้ายแรง กำหนดให้บริษัทผู้รับเหมาในการให้บริการทางการแพทย์ดำเนินการประสานงานกับโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด และส่งต่อผู้ป่วยจากสถานที่เกิดเหตุไปยังสถานพยาบาลที่มีความพร้อมในด้านบุคลากรและเทคโนโลยีทางการแพทย์ในการรองรับพนักงานของโครงการฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม




พฤศจิกายน 2566		UNAE UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED	รับรองจำนวนหน้า 29 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....	(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....	(นางสาวนวลรัตน์ เกียรติ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
8. อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน	8.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพจากการเจ็บป่วย หรือโรคที่เกิดจากการทำงาน และอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงาน	<p>8.1.1 กำหนดให้ผู้รับเหมาดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินการด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม และข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้องในประเด็นที่สำคัญ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การปฏิบัติตามวิธีที่ปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับเครื่องมือ</li> <li>▪ ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย</li> <li>▪ ระบบการอนุญาตเข้าทำงาน (Permit to Work หรือ PTW)</li> <li>▪ ข้อกำหนดสำหรับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment หรือ PPE)</li> <li>▪ การจัดให้มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet หรือ SDS)</li> <li>▪ ทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการดำเนินงานและจัดทำแผนการปฏิบัติงานพร้อมกันในเวลาและพื้นที่เดียวกัน (SIMOPs) ทั้งในส่วนของการผลิตบนแท่นผลิตแบบ MOPU และการเจาะบน Wellhead Deck ก่อนเริ่มต้นการเจาะทุกครั้ง</li> <li>▪ การจัดเตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์</li> <li>▪ การจัดให้มีแผนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บจากเหตุฉุกเฉินและฝึกซ้อมตามแผนอย่างสม่ำเสมอ</li> </ul> <p>8.1.2 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ได้เสนอไว้ในประเด็นผลกระทบต่อการให้บริการด้านสุขภาพ (หัวข้อ 7.1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



พฤศจิกายน 2566		UNAE UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED	รับรองจำนวนหน้า 30 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....	(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....	(นางสาวนวลรัตน์ เกียรติ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
8. อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน (ต่อ)	8.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพจากการเจ็บป่วย หรือโรคที่เกิดจากการทำงาน และอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงาน (ต่อ)	<p>8.1.3 เตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่งให้ถูกต้องตามหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ในประเด็นที่สำคัญ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ จัดพื้นที่พักอาศัยให้ถูกสุขลักษณะ รวมทั้งมีระบบการจัดการสุขาอนามัย และสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมให้เพียงพอกับจำนวนผู้ปฏิบัติงาน</li> <li>▪ จัดพื้นที่หรืออุปกรณ์สำหรับสันทนาการที่เหมาะสมให้ผู้ปฏิบัติงาน</li> <li>▪ จัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสม เช่น มีแสงสว่างเพียงพอ มีการระบายอากาศที่ดี และมีการติดป้ายเตือนในบริเวณพื้นที่เสี่ยงอันตราย</li> <li>▪ จัดให้มีอ่างล้างตา และฝักบัวฉุกเฉินไว้ในบริเวณที่จัดเก็บ จัดเตรียม และใช้งานสารเคมี หรือบริเวณที่เหมาะสม</li> <li>▪ จัดเก็บสารเคมีในภาชนะปิดมิดชิดพร้อมมีป้ายระบุชื่อและอันตรายของสารเคมีบนภาชนะบรรจุ และจัดเก็บไว้ในสถานที่เฉพาะที่กำหนดไว้และมีกระบอกอากาศที่ดี</li> </ul> <p>8.1.4 กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือมีการป่วยหรือบาดเจ็บร้ายแรง กำหนดให้บริษัทผู้รับเหมาในการให้บริการทางการแพทย์ ให้ดำเนินการประสานงานกับโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด และส่งต่อผู้ป่วยจากสถานที่เกิดเหตุไปยังสถานพยาบาลที่มีความพร้อมในด้านบุคลากรและเทคนิคในเส้นทางแพทย์ในการรองรับพนักงานของโครงการฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>8.1.5 บันทึกสถิติการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับพนักงานของนอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม และพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาในระหว่างการทำงานปฏิบัติงานของโครงการฯ โดยระบุสาเหตุ ความรุนแรงของผลกระทบ และมาตรการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



พฤศจิกายน 2566

ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....  
(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)  
กรรมการบริษัท  
นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี

ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....  
(นางสาวนวรรตน์ เกียวมาศ)  
บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน  
บริษัท ยูไนเต็ค แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

รับรองจำนวนหน้า 31 / 82

ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
8. อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน (ต่อ)	8.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพจากการเจ็บป่วย หรือโรคที่เกิดจากการทำงาน และอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงาน (ต่อ)	<p>8.1.6 บันทึกสถิติการเจ็บป่วย หรือได้รับบาดเจ็บของพนักงาน โดยระบุสาเหตุ อาการ และวิธีการรักษา</p> <p>8.1.7 จัดให้มีการตรวจประเมิน (Audit) ด้านความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>8.1.8 จัดสรรเวลาสำหรับสันทนาการที่เหมาะสมและเพียงพอให้แก่พนักงาน รวมทั้งมีช่วงเวลาสำหรับการพักผ่อนและการพักผ่อนในแต่ละช่วงเวลา ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2541) และ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 หรือฉบับล่าสุด หรือข้อกำหนดสากลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ สำหรับในกรณีมีเหตุการณ์ไม่ปกติ ช่วงเวลาปฏิบัติงานนอกชายฝั่งอาจปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ</b>				
9. กรณีเกิดพายุไต้ฝุ่น	9.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต	<p>9.1.1 จัดเตรียมแผนอพยพกรณีเกิดพายุไต้ฝุ่น และฝึกซ้อมการอพยพ และการตอบสนองตามแผนอย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี</p> <p>9.1.2 ติดตามตรวจสอบสภาพอากาศเป็นประจำวันเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการเฝ้าระวังและตัดสินใจดำเนินการตามแผนอพยพกรณีเกิดพายุไต้ฝุ่นได้อย่างเหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
10. กรณีการโดนกันของเรือและเรือชนกับโครงสร้างในทะเลเพื่อการผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ	10.1 ความเสียหายต่อแท่นเจาะ เรือและทรัพย์สิน และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต	10.1.1 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ระบุไว้ข้างต้นซึ่งเกี่ยวข้องกับประเด็นผลกระทบต่อการคมนาคมทางน้ำ (หัวข้อ 5.1-5.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



พฤศจิกายน 2566

ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....  
(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)  
กรรมการบริษัท  
นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี

ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....  
(นางสาวนวรรตน์ เกียวมาศ)  
บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน  
บริษัท ยูไนเต็ค แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

รับรองจำนวนหน้า 32 / 82



ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)


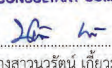
ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
10. กรณีการโดนกันของเรือและเรือชนกับโครงสร้างในทะเลเพื่อการผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ (ต่อ)	10.1 ความเสียหายต่อแท่นเจาะ เรือและทรัพย์สิน และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต (ต่อ)	10.1.2 จัดให้มีแผนการตอบสนองต่อกรณีฉุกเฉินที่ครอบคลุมถึงการโดนกันของเรือ ตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น พรบ. ป้องกันเรือโดนกัน พ.ศ. 2522 และอนุสัญญาว่าด้วยกฎหมายข้อบังคับระหว่างประเทศ เพื่อป้องกันเรือโดนกันในทะเล ค.ศ. 1972 (COLREG 1972) 10.1.3 จัดให้มีอุปกรณ์ช่วยเหลือชีวิตในพื้นที่ปฏิบัติงานของโครงการฯ และจัดให้มีแผนการตรวจสอบและดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพดี และพร้อมใช้ได้ทันที 10.1.4 จัดให้มีชุดปฐมพยาบาลประจำบนเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ และจัดให้มีห้องปฐมพยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์ประจำบนแท่นเจาะ	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์เทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม
11. กรณีการตกหล่นของวัสดุ	11.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต รวมถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อโครงสร้างของแท่นเจาะและวัสดุที่ตกลงไปในทะเลอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	11.1.1 ดำเนินงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือแนวทางการปฏิบัติงานสำหรับการยกซึ่งมีประเด็นสำคัญ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>การกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยเกี่ยวกับการยก</li> <li>การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยก่อนเริ่มดำเนินการ</li> <li>การกำหนดลักษณะบรรจุภัณฑ์ ขนาด และน้ำหนักของวัสดุที่จะทำการยก</li> <li>การตรวจสอบบันจัน อุปกรณ์ที่ใช้ยก และสายเคเบิล</li> </ul> 11.1.2 เก็บวัสดุที่หล่นลงในทะเลกลับขึ้นมามากที่สุดเท่าที่จะทำได้	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์เทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม
12. กรณีการรั่วไหลของสารเคมีและโคลนเจาะ	12.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลจากการหกรั่วไหลของสารเคมี หรือโคลนเจาะ	12.1.1 จัดเก็บสารเคมี และโคลนเจาะในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะ และในปริมาณที่เหมาะสมกับขนาดและลักษณะของพื้นที่จัดเก็บในแท่นเจาะ และเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน 12.1.2 จัดวางภาชนะบรรจุสารเคมีและโคลนเจาะในพื้นที่ที่มีการป้องกันการรั่วไหล เช่น วางไว้บนภาชนะรองรับ หรือพื้นที่ภายในคันกัน	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์เทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม
พุทธศักราช 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม ฟิฟตี แอลทีดี		 UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		

ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
12. กรณีการหกรั่วไหลของสารเคมีและโคลนเจาะ (ต่อ)	12.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลจากการหกรั่วไหลของสารเคมี หรือโคลนเจาะ (ต่อ)	12.1.3 จัดเตรียมแผนสำหรับตอบสนองกรณีการหกรั่วไหลของสารเคมี โดยครอบคลุมถึงการหกรั่วไหลของโคลนเจาะ และสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของโคลนเจาะ 12.1.4 จัดเตรียมอุปกรณ์ทำความสะอาดกรณีการหกรั่วไหลของสารเคมีไว้ในบริเวณพื้นที่จัดเก็บและใช้งานสารเคมี เช่น วัสดุดูดซับสารเคมีที่หกรั่วไหล และภาชนะบรรจุวัสดุดูดซับที่ใช้แล้วเพื่อการส่งไปกำจัด	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์เทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม
13. กรณีการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น	13.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลจากการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น	13.1.1 จัดเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่นทุกชนิดในพื้นที่ปลอดภัย และในปริมาณที่เหมาะสมกับขนาดและลักษณะของพื้นที่จัดเก็บในพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่ง และเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน 13.1.2 ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงบนโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมในทะเลของโครงการฯ ทุกองค์ประกอบ จะได้รับการออกแบบตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องตามข้อกำหนดของ International Maritime Organization (IMO) และก่อนใช้งานจะต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองโดย Classification societies ทั้งโครงสร้าง ขนาด และสภาพของถังเก็บ 13.2.3 จัดวางภาชนะบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่นในพื้นที่ที่มีการป้องกันการรั่วไหล เช่น วางไว้บนภาชนะรองรับ หรือพื้นที่ภายในคันกัน 13.1.4 จัดเตรียมอุปกรณ์ทำความสะอาดกรณีการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่นไว้ในบริเวณพื้นที่จัดเก็บและใช้งานน้ำมันชนิดต่างๆ เช่น วัสดุดูดซับ และภาชนะบรรจุวัสดุดูดซับที่ใช้แล้ว เพื่อรอการขนส่งไปกำจัดบนฝั่ง	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์เทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม
พุทธศักราช 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม ฟิฟตี แอลทีดี		 UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		




ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
13. กรณีการรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น (ต่อ)	13.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลจากการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น (ต่อ)	13.1.5 ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นระหว่างการรั่วไหลของปิโตรเลียมในพื้นที่โครงการฯ ให้แจ้งผู้รับผิดชอบทันทีตามแผนตอบสนองกรณีการหกรั่วไหล 13.1.6 จัดให้มีแผนตอบสนองกรณีการหกรั่วไหล และจัดให้มีการฝึกซ้อมตามแผนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง สำหรับทีมตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉินของนอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
14. กรณีการพ่นไอน้ำระหว่างการเจาะหลุมปิโตรเลียม	14.1 การพ่นไอน้ำที่อาจเกิดขึ้นขณะดำเนินการเจาะอาจเป็นผลให้มีปิโตรเลียมออกสู่ทะเลและสภาพแวดล้อมโดยไม่สามารถควบคุมได้ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล	14.1.1 สืบหาข้อมูลตำแหน่งก๊อชระดับดิน เพื่อใช้ในการวางแผน การเจาะหลุมปิโตรเลียม เนื่องจากสภาพการมีก๊อชที่ระดับดินเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสียหายของการพ่นไอน้ำ 14.1.2 สำหรับบริเวณที่มีความเสี่ยงเนื่องจากก๊อชระดับดิน ติดตั้งอุปกรณ์เบี่ยงทิศทางน้ำโคลน (Diverter) ในระหว่างการเจาะระดับประมาณ 1,000 ฟุต เพื่อเบี่ยงทิศทางน้ำโคลนของโคลนเจาะและก๊อชไม่ให้พุ่งสู่ฐานเจาะ (Rig Floor) ในการเจาะหลุมปิโตรเลียมหลุมแรก โดยหากไม่พบก๊อชระดับดินในการเจาะหลุมแรก ไม่มีความจำเป็นต้องติดตั้งอุปกรณ์เบี่ยงทิศทางน้ำโคลนในการเจาะหลุมต่อไปในบริเวณเดียวกัน 14.1.3 ใช้แท่นเจาะที่มีอุปกรณ์ป้องกันการพ่นที่สามารถทนแรงดันได้มากกว่าความดันของแหล่งกักเก็บ 14.1.4 ติดตั้งระบบสำหรับควบคุมอุปกรณ์ป้องกันการพ่นไอน้ำในที่สามารถปฏิบัติการได้ทันที และบำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง 14.1.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันการพ่นไอน้ำให้สามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง และทดสอบประสิทธิภาพตามที่กำหนดคู่มือของอุปกรณ์นั้น 14.1.6 ตรวจสอบปริมาณการพ่นไอน้ำและคุณภาพเหมาะสมในระหว่างการเจาะ	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์แปลงสำรวจ G6/48	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
พฤศจิกายน 2566		 (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี		
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....		ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....  (นางสาวนรรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 35 / 82

ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
14. กรณีการพ่นไอน้ำระหว่างการเจาะหลุมปิโตรเลียม (ต่อ)	14.1 การพ่นไอน้ำที่อาจเกิดขึ้นขณะดำเนินการเจาะอาจเป็นผลให้มีปิโตรเลียมออกสู่ทะเลและสภาพแวดล้อมโดยไม่สามารถควบคุมได้ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล (ต่อ)	14.1.7 ตรวจสอบแรงดันของหลุมและโคลนเจาะที่หมุนเวียนตลอดการเจาะ 14.1.8 จัดให้มีการฝึกซ้อมตามแผนการตอบสนองต่อเหตุการณ์หกรั่วไหลสู่ทะเลอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง สำหรับทีมตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉินของนอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม 14.1.9 จัดเตรียมเครื่องมือตอบสนองกรณีการหกรั่วไหลสู่ทะเลที่พื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่งของนอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม โดยดูแลให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานอยู่เสมอ 14.1.10 ปฏิบัติตามแผนตอบสนองเหตุฉุกเฉินกรณีหกรั่วไหล รวมทั้งประสานงานและขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในกรณีเกิดเหตุการณ์หกรั่วไหลระดับที่ 2 หรือ 3 14.1.11 ในระหว่างการตอบสนองต่อกรณีการรั่วไหลสู่ทะเล ต้องติดตามผลการดำเนินการและการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์โดยตลอดจนกว่าจะสามารถควบคุมการแพร่กระจายได้ทั้งหมด 14.1.12 กรณีที่พบว่ามีความเสี่ยงที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จะต้องแจ้งประสานเริ่มต้นดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>การทำความสะอาดบริเวณชายฝั่งที่ได้รับผลกระทบ</li> <li>การฟื้นฟูทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม</li> <li>การดำเนินการตามแผนการชดเชยต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น</li> </ul>	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์แปลงสำรวจ G6/48	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
พฤศจิกายน 2566		 (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี		
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....		ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....  (นางสาวนรรัตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 36 / 82



ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
14. กรณีการพลุ่งในระหว่างการเจาะหลุมปิโตรเลียม (ต่อ)	14.1 การพลุ่งที่อาจเกิดขึ้นขณะดำเนินการเจาะอาจเป็นผลให้มีปิโตรเลียมออกสู่ทะเลและสภาพแวดล้อมโดยไม่สามารถควบคุมได้ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล (ต่อ)	14.1.14 ในกรณีเกิดเหตุการณ์การรั่วไหลของน้ำมันและคราบน้ำมันเคลื่อนที่มาถึงบริเวณชายฝั่งหรือเกาะ โครงการฯ ต้องรับผิดชอบการทำความสะอาดและฟื้นฟูชายฝั่งที่ได้รับผลกระทบ พร้อมทั้งติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ได้รับผลกระทบอย่างต่อเนื่อง จนกว่าจะกลับคืนสู่สภาพปกติ ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการจัดการมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมันและเคมีภัณฑ์ พ.ศ. 2565 ลงวันที่ 7 เมษายน 2565 หรือฉบับล่าสุด	<ul style="list-style-type: none"> <li>พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม</li> <li>รศสุคนธ์แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม
15. กรณีการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด	15.1 ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน ได้แก่ โครงสร้างในทะเลเพื่อการผลิตปิโตรเลียม เครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บหรือเสียชีวิต	15.1.1 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ระบุไว้ข้างต้นซึ่งเกี่ยวข้องกับผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการมีการพลุ่งในระหว่างการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียม (หัวข้อ 14.1) 15.1.2 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ได้เสนอไว้ในประเด็นผลกระทบต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน (หัวข้อ 8.1.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม</li> <li>รศสุคนธ์แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม



ทศกัญญา 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ท แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด
---	--

รับรองจำนวนหน้า 37 / 82

ตารางที่ 3: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการเจาะหลุมปิโตรเลียมและการเตรียมหลุมผลิต (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
15. กรณีการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด (ต่อ)	15.1 ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน ได้แก่ โครงสร้างในทะเลเพื่อการผลิตปิโตรเลียม เครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บหรือเสียชีวิต (ต่อ)	15.1.3 เลือกแท่นเจาะที่จะนำมาใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ โดยพิจารณาให้มีคุณสมบัติสอดคล้องตามข้อกำหนดและมาตรฐานความปลอดภัยของ IMO และ SOLAS ซึ่งมีประเด็นสำคัญ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>จัดเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัย และอุปกรณ์ช่วยชีวิตไว้ที่พื้นที่ปฏิบัติงาน นอกชายฝั่งทุกแห่ง โดยให้มีประเภทและจำนวนสอดคล้องตามข้อกำหนดของ IMO และ SOLAS</li> <li>จัดให้มีระบบตรวจจับก๊าซรั่ว ระบบการตรวจจับการเกิดเพลิงไหม้ และระบบวาล์วปิดระบบฉุกเฉิน ไว้เพื่อควบคุมผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น</li> <li>จัดให้มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันและควบคุมอัคคีภัย เพื่อใช้ในการควบคุมเพลิงไหม้ในกรณีเกิดอัคคีภัย และปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิตหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง</li> </ul> 15.1.4 จัดเก็บเชื้อเพลิง และวัสดุไวไฟในถังบรรจุที่ปลอดภัย เก็บไว้ในพื้นที่ที่ห่างจากแหล่งกำเนิดประกายไฟ พร้อมทั้งจัดให้มีป้ายเตือนอย่างชัดเจน 15.1.5 ห้ามสูบบุหรี่ในพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยจัดพื้นที่ไว้สำหรับการสูบบุหรี่ในบริเวณที่เหมาะสม 15.1.6 ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่งทุกคนต้องผ่านการฝึกอบรมให้เข้าใจการใช้ อุปกรณ์เครื่องมือในการดับเพลิง ตลอดจนการฝึกซ้อมในการปฏิบัติตามแผนตอบสนองต่อเหตุการณ์อัคคีภัยและระเบิด	<ul style="list-style-type: none"> <li>พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม</li> <li>รศสุคนธ์แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม



ทศกัญญา 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ท แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด
---	--

รับรองจำนวนหน้า 38 / 82



## 2.3 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงาน ในระยะเวลาผลิตปิโตรเลียม

มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการฯ ในระยะเวลาผลิตปิโตรเลียมจะครอบคลุม  
สำหรับการดำเนินงานในระยะเวลาผลิตปิโตรเลียม ตลอดระยะเวลาของโครงการฯ

ทั้งนี้ เพื่อใช้สำหรับป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ และสำหรับลดโอกาสในการเกิด  
เหตุการณ์ไม่ปกติ พร้อมทั้งการตอบสนองต่อเหตุการณ์ไม่ปกติ ดังแสดงในตารางที่ 4 ซึ่งมีผู้รับผิดชอบดำเนินการ คือ  
นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอสทีดี (นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม) โดยแบ่งหัวข้อตามปัจจัยสิ่งแวดล้อม และ  
เหตุการณ์ไม่ปกติ ดังนี้

1. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพภูมิอากาศและคุณภาพอากาศ
2. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อคุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล
3. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล และระบบนิเวศทางทะเล
4. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการประมง
5. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำ
6. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัยของชุมชนบนฝั่ง
7. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการให้บริการด้านสุขภาพ
8. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน
9. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการเกิดพายุไต้ฝุ่น
10. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการไต่กันของเรือ และเรือชนกับโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม  
ของโครงการฯ
11. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการตกหล่นของวัสดุ
12. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการทกรั่วไหลของสารเคมี
13. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการทกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น
14. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการทกรั่วไหลของปิโตรเลียมลงสู่ทะเล
15. ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด





พฤศจิกายน 2566.	
ลงนาม (เจ้าของโครงการ)  (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอสทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา)  (นางสาวบรรดิน เกียรติภาพ) บุคคลจรรยาผู้รับผิดชอบด้านรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED 39 / 82





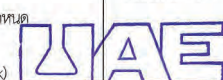
ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ</b>				
1. สภาพภูมิอากาศและคุณภาพอากาศ	1.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการปล่อยมลสารทางอากาศของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องยนต์ในพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่ง และเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	1.1.1 จัดทำและดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ เพื่อรักษาประสิทธิภาพการเผาไหม้ 1.1.2 ปฏิบัติตามแผนการดูแลรักษาเชิงป้องกันสำหรับปล่องเผาไหม้ เพื่อให้อยู่ในสภาพที่ดีและพร้อมใช้งานอยู่เสมอ และหากเกิดความเสียหายของอุปกรณ์จะพิจารณาวางแผนการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่ชำรุดโดยเร็วที่สุด 1.1.3 จัดทำและดำเนินการตามแผนงานในขั้นตอนต่างๆ ของโครงการฯ เพื่อควบคุมระยะเวลาดำเนินงาน 1.1.4 จัดทำบัญชีการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ เพื่อประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศจากการผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ ในหน่วยเทียบเท่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นรายปี 1.1.5 ดำเนินกิจกรรมเพื่อสังคมด้านการศึกษา ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านสุขภาพ ตามแผนงานของนอร์ธเทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ แท่นผลิต</li> <li>■ แท่นหลุมผลิต</li> <li>■ เรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>■ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กัสพีปิโตรเลียม
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล	2.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการถอนสมอและการเกิดมอดอกพื้นท้องทะเล อาจทำให้บริเวณสภาพพื้นท้องทะเล	2.1.1 ทิ้งสมอเรือ หรือผูกเรือในพื้นที่ที่กำหนดไว้เท่านั้น 2.1.2 ทิ้งสมอเรือให้มั่นคง และตรวจสอบตำแหน่งของสมอเรือและเรืออย่างสม่ำเสมอ และเมื่อตรวจพบว่าสมอเรือเกาะกับพื้นท้องทะเลให้ดำเนินการทิ้งสมอเรือใหม่	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กัสพีปิโตรเลียม

พดศจิกายน 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีที	  UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกี่ยมมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด	รับรองจำนวนหน้า 40 / 82
--	---	-------------------------

ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม		พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)					
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพ ดินตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.2 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จากการจัดการสิ่งปฏิกูล และน้ำ เสียจากการอุปโภคบริโภค	2.2.1 เรือที่มีขนาดตั้งแต่ 400 ตันกรอสส์ขึ้นไป ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของภาคผนวก 4 ของอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ (อนุสัญญา MARPOL 73/78) ในประเด็นหลัก เช่น <ul style="list-style-type: none"><li>มีระบบจัดการสิ่งปฏิกูล ที่ได้รับการตรวจสอบ และได้ใบสำคัญรับรองตามข้อกำหนด</li><li>การพิจารณาตำแหน่งและวิธีการปล่อยสิ่งปฏิกูลและน้ำทิ้งจากระบบการจัดการสิ่งปฏิกูล</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>เรือกักเก็บปิโตรเลียม</li><li>เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li></ul>	นอร์ธเทิร์น กัสพีปิโตรเลียม	
	2.2.2 เรือที่ปฏิบัติงานในเขตน่านน้ำไทย ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในมาตรา 119 และ 119 ทวิ แห่งพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช 2456 (แก้ไขเพิ่มเติมโดย พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย (ฉบับที่ 14) พ.ศ. 2535) หรือฉบับล่าสุด				
	2.3 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จากการจัดการน้ำมันเป็นน้ำมัน	2.3.1 ติดตั้งพื้นของ Wellhead Deck เป็นแผ่นเหล็กที่ปิดมิดชิดโดยรอบ และติดตั้งเครื่องสูบน้ำบน Wellhead Deck เพื่อรวบรวมน้ำที่มีโอกาสปนเปื้อนน้ำมันบน Wellhead Deck ไปยังระบบจัดการบนแท่นผลิตโดยไม่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมโดยตรง			<ul style="list-style-type: none"><li>แท่นผลิต</li><li>แท่นหลุมผลิต</li></ul>
	2.3.2 รวบรวมน้ำที่ระบายออกจากพื้นที่ซึ่งมีโอกาสน้ำมันปนเปื้อน เพื่อแยกน้ำมันออกจากน้ำแล้วส่งน้ำมันที่แยกออกจากน้ำได้กลับเข้าสู่กระบวนการผลิต หรือรวบรวมน้ำมันที่แยกออกจากน้ำได้ส่งไปกำจัดบนฝั่งเช่นเดียวกับของเสียเป็นน้ำมัน เพื่อไม่ให้เกิดการระบายทิ้งน้ำปนเปื้อนน้ำมันลงสู่ทะเลโดยตรง	2.3.3 เรือที่มีขนาดตั้งแต่ 400 ตันกรอสส์ขึ้นไป ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดในกฎข้อบังคับการตรวจเรือ (ฉบับที่ 34) พ.ศ. 2551 ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน 2551 หรือฉบับล่าสุด และภาคผนวก 1 ของอนุสัญญา MARPOL 73/78 ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์กรองน้ำมัน และการควบคุมการปล่อยที่นำมาจากการทำงานของอุปกรณ์กรองน้ำมัน และ	<ul style="list-style-type: none"><li>เรือกักเก็บปิโตรเลียม</li><li>เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li></ul>	นอร์ธเทิร์น กัสพีปิโตรเลียม	
		<ul style="list-style-type: none"><li>ได้รับการตรวจสอบและได้รับใบสำคัญรับรองของอุปกรณ์กรองน้ำมันตามข้อกำหนด</li><li>วิธีการจัดการน้ำมัน และน้ำมันปนเปื้อนน้ำมัน เช่น น้ำในห้องเครื่อง</li><li>การจัดทำบันทึกการจัดการน้ำมัน หรือปูบันทึกน้ำมัน (Oil record book)</li></ul>			

พดศจิกายน 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีที	  UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกี่ยมมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด	รับรองจำนวนหน้า 41 / 82
--	---	-------------------------



ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)</b>				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพ ดินตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.3 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จากการจัดการน้ำมัน (ต่อ)	2.3.4 เรือขนาดเล็กกว่า 400 ตันกรอสส์ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ต้องเก็บกักน้ำมัน (Oil) หรือสารผสมน้ำมัน (Oily mixture) ไว้ในเรือเพื่อสูบถ่ายออกไปยังสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับของเสียในภายหลัง หรือสามารถปล่อยทิ้งลงสู่ทะเลได้ภายใต้เงื่อนไขตามข้อกำหนดในกฎข้อบังคับการตรวจเรือ (ฉบับที่ 34) พ.ศ. 2551 ลงวันที่ 24 พฤศจิกายน 2551 หรือฉบับล่าสุด ดังต่อไปนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>เรือต้องกักเก็บไว้ในเส้นทางเดินเรือ</li> <li>เรือต้องใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบตามข้อกำหนดจากกรมเจ้าท่า และปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงที่ปล่อยออกมาโดยยังมิได้ทำให้เจือจาง ต้องมีน้ำมันปนอยู่ไม่เกิน 15 ส่วนในล้านส่วน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
		2.3.5 จัดเก็บน้ำมันที่ขี้และของเสียที่ปนเปื้อนน้ำมันแยกจากของเสียประเภทอื่น พร้อมทั้งจัดให้มีป้ายชี้ชนิดของเสียในภาชนะบรรจุอย่างชัดเจน เพื่อการนำไปกำจัดบนฝั่ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>แท่นผลิต</li> <li>แท่นหลุมผลิต</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
	2.4 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จากการจัดการน้ำ จากการกระบวนการผลิต	2.4.1 จัดการน้ำจากกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นโดยไม่มีการระบายลงทะเล ด้วยการอัดกลับลงหลุมสำหรับอัดกลับน้ำทั้งหมด โดยในระยะแรกของการผลิตซึ่งสัดส่วนของน้ำในของเหลวทั้งหมด (Water Cut) ยังอยู่ในระดับต่ำ ให้ทำการเก็บน้ำจากกระบวนการผลิตไว้ใน Slop Tank ของเรือกักเก็บปิโตรเลียมเพื่อรอการอัดกลับ	<ul style="list-style-type: none"> <li>แท่นผลิต</li> <li>แท่นหลุมผลิต</li> <li>เรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม

**UAE**

พฤศจิกายน 2566	UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED	รับรองจำนวนหน้า 42 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอสทีตี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกียรติมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด	

ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)</b>				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพ ดินตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.4 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น จากการจัดการน้ำ จากการกระบวนการผลิต (ต่อ)	2.4.2 จัดทำและดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และแผนการตรวจสอบสำหรับอุปกรณ์ทุกชิ้นในระบบอัดน้ำกลับ และหลุมสำหรับอัดน้ำกลับ	<ul style="list-style-type: none"> <li>แท่นผลิต</li> <li>แท่นหลุมผลิต</li> <li>เรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
		2.4.3 จัดเตรียมอุปกรณ์สำรองที่สำคัญในระบบอัดน้ำกลับไว้ เพื่อให้สามารถรักษาขีดความสามารถในการอัดกลับน้ำไว้ให้เหมาะสมกับอัตราการเกิดของน้ำจากกระบวนการผลิตอยู่เสมอ		
		2.4.4 ในกรณีที่เครื่องสูบน้ำอัดกลับหลักไม่สามารถใช้งานได้ ให้ใช้เครื่องสูบน้ำอัดกลับสำรองแทน พร้อมทั้งซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำอัดกลับหลักให้สามารถทำงานได้ตามปกติ		
		2.4.5 บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำจากกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นทั้งหมดเป็นรายวัน พร้อมทั้งวิธีการจัดการ		
		2.4.6 จัดให้มีและดำเนินการตามแผนตรวจสอบข้อมูลหลุมอัดน้ำกลับ เพื่อใช้ประเมินความสามารถในการรองรับน้ำจากกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นจริง		
		2.4.7 กรณีที่มีน้ำจากกระบวนการผลิตสูงกว่าปริมาณสูงสุดที่ระบบการจัดการน้ำจากกระบวนการผลิตสามารถรองรับได้ จะปรับลดปริมาณการผลิตจากหลุมผลิตที่มีสัดส่วนของน้ำในปิโตรเลียมสูง เพื่อรักษาอัตราการเกิดน้ำจากกระบวนการผลิตไม่ให้สูงเกินขีดความสามารถในการรองรับของระบบการจัดการน้ำจากกระบวนการผลิต		
		2.4.8 ในกรณีที่ไม่สามารถอัดกลับน้ำจากกระบวนการผลิตได้ จะดำเนินการแก้ไขเหตุการณ์ตามแผนที่เสนอไว้ต่อกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ โดยจะหยุดการผลิตชั่วคราวจนกว่าจะสามารถจัดการน้ำจากกระบวนการผลิตได้โดยไม่มีการระบายลงทะเล		

**UAE**



พฤศจิกายน 2566	UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED	รับรองจำนวนหน้า 43 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอสทีตี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกียรติมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด	



ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)</b>				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพดิน ตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.5 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการ จัดการมูลฝอยทั่วไปและของเสีย อันตราย	<p>2.5.1 จัดทำแผนการจัดการของเสียของโครงการฯ เสนอต่อกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เพื่อขออนุมัติ ก่อนเริ่มดำเนินการตามประกาศกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เรื่อง กำหนดมาตรการการจัดการ ของเสียจากสถานประกอบการกิจการปิโตรเลียม ลงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2556 หรือฉบับล่าสุด ซึ่งครอบคลุมขั้นตอนการจัดการของเสียที่สำคัญ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การคัดแยกและจัดเก็บของเสียของเจ้าพนักงานตามประเภท และวิธีการจัดการ</li> <li>▪ การจัดเตรียมภาชนะสำหรับการคัดแยกและจัดเก็บของเสียที่เหมาะสมกับของเสียแต่ละ ประเภท และมีป้ายชี้ที่ชัดเจน</li> <li>▪ การเก็บรักษาเพื่อรอการขนส่งและวิธีการขนส่งที่เหมาะสมกับของเสียแต่ละประเภท</li> <li>▪ การจ้างผู้ขนส่ง ผู้บำบัดและกำจัด ที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง</li> <li>▪ การจัดทำรายงานสรุปการจัดการของเสีย</li> </ul> <p>2.5.2 ให้บริษัทผู้รับเหมารายปฏิบัติตามแผนการจัดการของเสียของโครงการฯ ที่ได้รับอนุมัติ จากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติแล้ว และข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และตรวจสอบ การปฏิบัติงานของบริษัทผู้รับเหมาราย</p> <p>2.5.3 ให้คัดแยกเศษอาหารออกจากของเสียอื่น ๆ และปล่อยสู่ทะเล ด้วยวิธีการที่สอดคล้องกับ ข้อกำหนดของภาคผนวก 5 ของอนุสัญญา MARPOL 73/78</p> <p>2.5.4 จัดทำเอกสารกำกับการขนส่งของเสียสำหรับการขนส่งของเสียทุกชนิด ตั้งแต่ออกจากพื้นที่ ปฏิบัติงานนอกชายฝั่ง จนถึงท่าเทียบเรือในจังหวัดสงขลา</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ แท่นผลิต</li> <li>▪ แท่นหลุมผลิต</li> <li>▪ เรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>▪ เรือที่ใช้ในการ ปฏิบัติงานของ โครงการฯ</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม





พฤศจิกายน 2566	 (นายชาติชาย เย็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED  (นางสาวนวันรัตน์ เกียรติมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด	รับรองจำนวนหน้า 44 / 82
----------------	---	---	-------------------------

ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (ต่อ)</b>				
2. คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและคุณภาพดิน ตะกอนพื้นท้องทะเล (ต่อ)	2.5 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการ จัดการมูลฝอยทั่วไปและของเสีย อันตราย (ต่อ)	2.5.5 กำหนดให้บริษัทผู้รับเหมารายปฏิบัติตามแผนการจัดการของเสียที่มีหน้าที่รับผิดชอบจัดทำเอกสารกำกับการขนส่ง ของเสียอันตราย ตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับ การขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2547 หรือฉบับล่าสุด สำหรับการ ขนส่งของเสียอันตรายไปยังสถานที่บำบัดหรือกำจัด	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ สถานที่บำบัดหรือ กำจัด ของเสีย</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
<b>ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ</b>				
3. สัตว์ชีวิตในทะเล และ ระบบนิเวศทางทะเล	3.1 ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาจเกิดขึ้น ต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในน้ำทะเล เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของ คุณภาพน้ำทะเล ลักษณะและ คุณภาพดินตะกอน พื้นท้องทะเล	3.1.1 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ระบุไว้ข้างต้นซึ่งเกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อคุณภาพน้ำทะเล และ ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล (หัวข้อ 2.1-2.5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ แท่นผลิต</li> <li>▪ แท่นหลุมผลิต</li> <li>▪ เรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>▪ เรือที่ใช้ในการ ปฏิบัติงาน ของโครงการฯ</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
	3.2 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการ แล่นเรือ และการผลิตปิโตรเลียม อาจรบกวนสัตว์เสี่ยงสูญพันธุ์ใน ทะเล	3.2.1 ตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ และเครื่องจักรต่างๆ ที่ใช้งานโดยดำเนินการตาม แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับเครื่องยนต์และเครื่องจักรต่างๆ เพื่อรักษาประสิทธิภาพ ในการทำงานให้อยู่เสมอ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ เรือที่ใช้ในการ ปฏิบัติงานของ โครงการฯ</li> </ul>	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



พฤศจิกายน 2566	 (นายชาติชาย เย็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED  (นางสาวนวันรัตน์ เกียรติมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด	รับรองจำนวนหน้า 45 / 82
----------------	---	---	-------------------------



ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์</b>				
4. การประมง	4.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อเครื่องมือประมง และการทำประมง	<p>4.1.1 จัดให้มีช่องทางรับเรื่องร้องเรียนที่เกิดจากการดำเนินโครงการฯ และประชาสัมพันธ์ให้ผู้มีส่วนได้เสียของโครงการฯ ได้รับทราบวิธีการแจ้งเรื่องร้องเรียนที่จัดเตรียมไว้</p> <p>4.1.2 กรณีได้รับเรื่องร้องเรียน ต้องตรวจสอบและชี้แจงเบื้องต้นกับผู้ร้องเรียนโดยเร็วที่สุด และหากพิสูจน์ได้ว่าเกิดจากการดำเนินงานของโครงการฯ ต้องแก้ไขเหตุแห่งความเดือดร้อน และให้ความช่วยเหลืออย่างเป็นธรรม รวมทั้งวิเคราะห์หาสาเหตุและการป้องกันการเกิดซ้ำ</p> <p>4.1.3 ในระหว่างที่ดำเนินกิจกรรมของโครงการฯ หากมีความเสียหายต่อเครื่องมือประมง ต้องบันทึกหลักฐาน และหากเป็นความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมของโครงการฯ จะต้องทำการตกลงค่าชดเชยอย่างเป็นธรรมและเหมาะสม โดยมีเจ้าหน้าที่ของกรมเจ้าท่าเพื่อแจ้งธรรมชาติและ/หรือหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องร่วมด้วย</p> <p>4.1.4 ประชาสัมพันธ์วิธีการติดต่อสื่อสารกับพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่งให้กับกลุ่มผู้ประกอบการประมงพาณิชย์ที่มีโอกาสเข้าใช้ประโยชน์พื้นที่ร่วมกับโครงการฯ ได้รับทราบ</p> <p>4.1.5 ดำเนินกิจกรรมเพื่อสังคมที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มผู้ประกอบการประมงพาณิชย์ที่มีโอกาสเข้าใช้ประโยชน์พื้นที่ร่วมกับโครงการฯ เช่น กิจกรรมด้านการศึกษา ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านสุขภาพ ตามแผนงานของนอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม</p> <p>4.1.6 ประสานผู้นำของกลุ่มผู้ประกอบการประมงพาณิชย์ในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง เพื่อรวบรวมข้อกังวล และข้อเสนอแนะมาใช้สำหรับพิจารณาปรับปรุงการดำเนินงานของโครงการฯ ต่อไป</p>	<p>▪ หน่วยงานในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุในมาตรการฯ</p> <p>▪ พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุทัศน์ แปลงสำรวจ G6/48</p> <p>▪ สมาคมประมงพาณิชย์ที่เกี่ยวข้องในจังหวัดสุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช</p>	<p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม</p> <p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม</p> <p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม</p>



พฤศจิกายน 2566	<p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวิรัตน์ เกี่ยมมาต)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED</p> <p>รับรองจำนวนหน้า 46 / 82</p>
----------------	--	---	---

ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (ต่อ)</b>				
5. การคมนาคมขนส่งทางน้ำ	5.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำ	<p>5.1.1 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ได้เสนอไว้ในประเด็นผลกระทบต่อเครื่องมือประมง และการทำประมง (หัวข้อ 4.1)</p> <p>5.1.2 ปฏิบัติตามกฎกระทรวงพลังงาน เรื่อง กำหนดเขตปลอดภัยและเครื่องหมายในบริเวณที่มีสิ่งติดตั้งและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม พ.ศ. 2555 ลงวันที่ 29 มิถุนายน 2555 หรือฉบับล่าสุด ซึ่งมีประเด็นหลัก เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>กำหนดเขตปลอดภัยรัศมี 500 เมตร รอบโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ และให้มีการแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ใดเข้าใกล้เขตปลอดภัย</li> <li>ติดตั้งโคมหรือสัญญาณไฟเพื่อให้องค์กรเห็นโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ ได้ชัดเจน</li> </ul>	<p>▪ แท่นผลิต</p> <p>▪ แท่นหลุมผลิต</p> <p>▪ เรือกักเก็บปิโตรเลียม</p>	<p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม</p>
	5.2 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการคมนาคมขนส่งทางน้ำจากการเข้า-ออกจากท่าเรือในจังหวัดสงขลา ของเรือสนับสนุนของโครงการฯ	5.2.1 การนำเรือเข้า-ออก จากท่าเรือในจังหวัดสงขลาจะต้องปฏิบัติตามระเบียบกรมเจ้าท่าว่าด้วยข้อกำหนด หลักเกณฑ์ การควบคุมและการขอใช้บริการนำร่องรัฐบาลเขตท่าเรือจังหวัดสงขลา พ.ศ. 2541 ลงวันที่ 10 กันยายน 2541 หรือฉบับล่าสุด	<p>▪ เรือสนับสนุนที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ</p>	<p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม</p>
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต</b>				
6. สุขภาพอนามัยของชุมชนฝั่ง	6.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน/ชุมชนบนฝั่งจากการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และของเสียบนฝั่ง	<p>6.1.1 ว่าจ้างบริษัทผู้รับเหมาที่ได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องในการขนส่งของเสียไปจัดการตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง</p> <p>6.1.2 พิจารณาหลีกเลี่ยงการขนส่งในห้วงเวลาที่มีการจราจรหนาแน่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีเทศกาลและงานประเพณีที่สำคัญต่างๆ ของชุมชน</p>	<p>▪ พื้นที่โดยรอบพื้นที่สนับสนุนบนฝั่งของโครงการฯ ในจังหวัดสงขลา</p>	<p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม</p>



พฤศจิกายน 2566	<p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวิรัตน์ เกี่ยมมาต)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED</p> <p>รับรองจำนวนหน้า 47 / 82</p>
----------------	--	---	---



ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
6. สุขภาพอนามัยของชุมชนบนฝั่ง (ต่อ)	6.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน/ชุมชนบนฝั่งจากการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี และของเสียบนฝั่ง (ต่อ)	6.1.3 กำหนดให้ผู้รับเหมาที่ขนส่งวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และของเสีย ต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันฝุ่นละออง เสียงดัง และอุบัติเหตุ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>จำกัดความเร็วการขนส่งรถบรรทุกตามที่กฎหมายกำหนด</li> <li>ปิดคลุมวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ขนส่งทางรถบรรทุกด้วยผ้าใบที่มิดชิดเพื่อป้องกันการตกหล่น และในกรณีที่มีการขนส่งท่อหรือวัสดุขนาดใหญ่ ให้ทำการผูกยึดหรือปิดล็อกให้มั่นคงเพื่อป้องกันการตกหล่น</li> <li>ผู้ขับขี่รถบรรทุกทุกคนจะต้องผ่านการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย และปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัด</li> <li>ตรวจสภาพ และบำรุงรักษารถบรรทุกทุกคันอย่างสม่ำเสมอ</li> </ul>	พื้นที่โดยรอบพื้นที่สนับสนุนฝั่งของโครงการฯ ในจังหวัดสงขลา	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
7. การให้บริการด้านสุขภาพ	7.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการให้บริการด้านสุขภาพ จากกรณีการเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ และมีพนักงานปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บ และกรณีการเจ็บป่วยของพนักงานในระหว่างการปฏิบัติงานของโครงการฯ	7.1.1 กำหนดให้ผู้รับเหมาดำเนินการตามแผนงานทางด้านทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีประเด็นที่สำคัญ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>การจัดเตรียมอุปกรณ์และเวชภัณฑ์สำหรับการปฐมพยาบาล และการรักษาพยาบาลในเบื้องต้น</li> <li>การจัดเตรียมบุคลากรทางการแพทย์</li> <li>การจัดให้มีแผนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บจากเหตุฉุกเฉินและฝึกซ้อมตามแผนอย่างสม่ำเสมอ</li> </ul>	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปล่งสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม



พฤศจิกายน 2566		UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED	รับรองจำนวนหน้า 48 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี		ลงนาม (ที่ปรึกษา) (นางสาวนวลรัตน์ เกียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด	

ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
7. การให้บริการด้านสุขภาพ (ต่อ)	7.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการให้บริการด้านสุขภาพ จากกรณีการเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ และมีพนักงานปฏิบัติงานได้รับบาดเจ็บ และกรณีการเจ็บป่วยของพนักงานในระหว่างการปฏิบัติงานของโครงการฯ (ต่อ)	7.1.2 กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือมีการป่วยหรือบาดเจ็บร้ายแรง กำหนดให้บริษัทผู้รับเหมาในการให้บริการทางการแพทย์ดำเนินการประสานงานกับโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด และส่งผู้ป่วยจากสถานที่เกิดเหตุไปยังสถานพยาบาลที่มีความพร้อมในด้านบุคลากรและเทคโนโลยีทางการแพทย์ในการรองรับพนักงานของโครงการฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปล่งสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม
8. อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน	8.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพจากการเจ็บป่วย หรือโรคที่เกิดจากการทำงาน และอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงาน	8.1.1 กำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานทั้งของนอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียมและผู้รับเหมาดำเนินการตามขั้นตอน การดำเนินการด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม และข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้องในประเด็นที่สำคัญ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>การปฏิบัติตามวิธีที่ปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับเครื่องมือ</li> <li>ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย</li> <li>ระบบการอนุญาตเข้าทำงาน (Permit to Work หรือ PTW)</li> <li>ข้อกำหนดสำหรับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment หรือ PPE)</li> <li>การจัดให้มีเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี (Safety Data Sheet หรือ SDS)</li> </ul> 8.1.2 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ได้เสนอไว้ในประเด็นผลกระทบต่อการให้บริการด้านสุขภาพ (หัวข้อ 7.1)	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปล่งสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม



พฤศจิกายน 2566		UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED	รับรองจำนวนหน้า 49 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ) (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี		ลงนาม (ที่ปรึกษา) (นางสาวนวลรัตน์ เกียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด	



ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
8. อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน (ต่อ)	8.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพจากการเจ็บป่วย หรือโรคที่เกิดจากการทำงาน และอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงาน (ต่อ)	<p>8.1.3 เตรียมพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่งให้ถูกต้องตามหลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในประเด็นที่สำคัญ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ จัดที่พักอาศัยให้อากาศถ่ายเทสะดวก รวมทั้งมีระบบจัดการสุขาภิบาลน้ำ และสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมให้เพียงพอกับจำนวนผู้ปฏิบัติงาน</li> <li>▪ จัดพื้นที่หรืออุปกรณ์สำหรับเล่นกีฬาที่เหมาะสมให้ผู้ปฏิบัติงาน</li> <li>▪ จัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสม เช่น มีแสงสว่างเพียงพอ มีการระบายอากาศที่ดี และมีการติดป้ายเตือนในบริเวณพื้นที่เสี่ยงอันตราย</li> <li>▪ จัดให้มีอ่างล้างตา และฝักบัวฉุกเฉินไว้ในบริเวณที่จัดเก็บ จัดเตรียม และใช้งานสารเคมีหรือบริเวณที่เหมาะสม</li> <li>▪ จัดเก็บสารเคมีในภาชนะปิดมิดชิดพร้อมมีป้ายระบุชื่อและอันตรายของสารเคมีบนภาชนะบรรจุ และจัดเก็บไว้ในสถานที่เฉพาะที่กำหนดไว้และมีการระบายอากาศที่ดี</li> </ul> <p>8.1.4 กรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือมีการป่วยหรือบาดเจ็บร้ายแรง กำหนดให้บริษัทผู้รับเหมาในการให้บริการทางการแพทย์ ให้ดำเนินการประสานงานกับโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด และส่งต่อผู้ป่วยจากสถานที่เกิดเหตุไปยังสถานพยาบาลที่มีความพร้อมในด้านบุคลากรและเทคโนโลยีทางการแพทย์ในการรองรับพนักงานของโครงการฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>8.1.5 บันทึกสถิติการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับพนักงานของนอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียมและพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาในระหว่างการทำงานโครงการฯ โดยระบุสาเหตุ ความรุนแรงของผลกระทบ และมาตรการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ พื้นที่ดำเนินการของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>		<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนรรัตน์ เกี่ยมภาค)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p> <p>UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED</p> <p>รับรองจำนวนหน้า 50 / 82</p>		

ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (ต่อ)</b>				
8. อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน (ต่อ)	8.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพจากการเจ็บป่วย หรือโรคที่เกิดจากการทำงาน และอุบัติเหตุที่เกิดจากการทำงาน (ต่อ)	<p>8.1.6 บันทึกสถิติการเจ็บป่วย หรือได้รับบาดเจ็บของพนักงาน โดยระบุสาเหตุ อาหาร และวิธีการรักษา</p> <p>8.1.7 จัดให้มีการตรวจประเมิน (Audit) ด้านความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>8.1.8 จัดสรรเวลาสำหรับเล่นกีฬาที่เหมาะสมและเพียงพอให้แก่พนักงาน รวมทั้งมีช่วงเวลาสำหรับการทำงานและการพักผ่อนในแต่ละช่วงเวลา ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2541) และ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 หรือฉบับล่าสุด หรือข้อกำหนดสากลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ สำหรับในกรณีมีเหตุการณ์ไม่ปกติ ช่วงเวลาปฏิบัติงานนอกชายฝั่งอาจปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน</p> <p>8.1.9 จัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ที่มีคุณสมบัติตามกฎกระทรวงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงานหรือคณะบุคคลเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ พ.ศ. 2565 หรือกฎหมายฉบับล่าสุดประจำที่แห่งผลิต</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ พื้นที่ดำเนินการของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ</b>				
9. กรณีเกิดพายุไต้ฝุ่น	9.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต	<p>9.1.1 จัดเตรียมแผนอพยพกรณีเกิดพายุไต้ฝุ่น และมีข้อมูลการอพยพและการตอบสนองตามแผนอย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี</p> <p>9.1.2 ติดตามตรวจสอบสภาพอากาศเป็นประจำวันเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการเฝ้าระวังและตัดสินใจดำเนินการตามแผนอพยพกรณีเกิดพายุไต้ฝุ่นได้อย่างเหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ พื้นที่ดำเนินการของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48</li> </ul>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>		<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนรรัตน์ เกี่ยมภาค)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p> <p>UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED</p> <p>รับรองจำนวนหน้า 51 / 82</p>		



ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
10. กรณีการโดนกันของเรือและเรือชนกับโครงสร้างในทะเลเพื่อการผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ	10.1 ความเสียหายต่อสิ่งติดตั้ง เรือและทรัพย์สิน และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต	10.1.1 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ระบุไว้ข้างต้นซึ่งเกี่ยวข้องกับประเด็นผลกระทบต่อการคมนาคมทางน้ำ (หัวข้อ 5.1-5.2) 10.1.2 จัดให้มีแผนการตอบสนองต่อกรณีฉุกเฉินที่ครอบคลุมถึงการโดนกันของเรือตามข้อกำหนดของกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น พรบ. ป้องกันเรือโดนกัน พ.ศ. 2522 และอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยกฎข้อบังคับระหว่างประเทศ เพื่อป้องกันเรือโดนกันในทะเล ค.ศ. 1972 (COLREG 1972) 10.1.3 จัดให้มีอุปกรณ์ช่วยชีวิตในพื้นที่ปฏิบัติงานของโครงการฯ และจัดให้มีการตรวจสอบและดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพดี และพร้อมใช้ได้ทันที 10.1.4 จัดให้มีชุดปฐมพยาบาลประจำบนเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานของโครงการฯ และจัดให้มีห้องปฐมพยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์ประจำในพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่ง	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม
11. กรณีการตกหล่นของวัสดุ	11.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บ หรือเสียชีวิต รวมถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ และวัตถุที่ตกลงไปในทะเลอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	11.1.1 ดำเนินงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือแนวทางการปฏิบัติงานสำหรับการยก ซึ่งมีประเด็นสำคัญ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>การกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยเกี่ยวกับการยก</li> <li>การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัยก่อนเริ่มดำเนินการ</li> <li>การกำหนดลักษณะบรรจุภัณฑ์ ขนาด และน้ำหนักของวัสดุที่จะทำการยก</li> <li>การตรวจสอบบันจัน อุปกรณ์ที่ใช้ยก และสายเคเบิล</li> </ul> 11.1.2 เก็บวัสดุที่ตกลงลงในทะเลกลับขึ้นมาทันทีเท่าที่จะทำได้	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม



<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เย็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED</p> <p>รับรองจำนวนหน้า 52 / 82</p>
---	--	---

ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
12. กรณีการหกรั่วไหลของสารเคมี	12.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลจากการหกรั่วไหลของสารเคมี	12.1.1 จัดเตรียมพื้นที่กักเก็บสารเคมีที่มีการป้องกันการรั่วไหล และจัดเก็บสารเคมีในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้โดยเฉพาะในปริมาณที่เหมาะสมกับขนาดและลักษณะของพื้นที่จัดเก็บในพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่ง 12.1.2 จัดวางภาชนะบรรจุสารเคมีในพื้นที่ที่มีการป้องกันการรั่วไหล เช่น วางไว้บนถาดรองรับหรือพื้นที่ภายในคั่นกัน 12.1.3 จัดเตรียมแผนสำหรับตอบสนองกรณีการหกรั่วไหลของสารเคมี โดยครอบคลุมถึงการหกรั่วไหลของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต 12.1.4 จัดเตรียมอุปกรณ์ทำความสะอาดกรณีการหกรั่วไหลของสารเคมีไว้ในบริเวณพื้นที่จัดเก็บและใช้งานสารเคมี เช่น วัสดุดูดซับสารเคมีที่หกรั่วไหล และภาชนะบรรจุวัสดุดูดซับที่ใช้แล้วเพื่อการส่งไปกำจัด	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม
13. กรณีการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น	13.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลจากการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น	13.1.1 จัดเก็บน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่นทุกชนิดในพื้นที่ปลอดภัย และในปริมาณที่เหมาะสมกับขนาดและลักษณะของพื้นที่จัดเก็บในพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่ง และเรือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน 13.1.2 ถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงบนโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมในทะเลของโครงการฯ ทุกองค์ประกอบ จะได้รับการออกแบบตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องตามข้อกำหนดของ International Maritime Organization (IMO) และก่อนใช้งานจะต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองโดย Classification societies ทั้งโครงสร้าง ขนาด และสภาพของถังเก็บ 13.1.3 จัดวางภาชนะบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่นในพื้นที่ที่มีการป้องกันการรั่วไหล เช่น วางไว้บนถาดรองรับ หรือพื้นที่ภายในคั่นกัน	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม

UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เย็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED</p> <p>รับรองจำนวนหน้า 53 / 82</p>
---	--	---



ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
13. กรณีการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น (ต่อ)	13.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลจากการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น (ต่อ)	13.1.4 จัดเตรียมอุปกรณ์ทำความสะอาดกรณีการหกรั่วไหลของน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่นไว้ในบริเวณพื้นที่จัดเก็บและใช้งานน้ำมันชนิดต่างๆ เช่น วัสดุดูดซับ และภาชนะบรรจุวัสดุซับที่ใช้แล้ว เพื่อรอการขนส่งไปกำจัดบนฝั่ง 13.1.5 ไม่กรณีที่เกิดรั่วไหลของน้ำมันจากเรือหรือท่อส่งปิโตรเลียมในพื้นที่โครงการฯ ให้แจ้งผู้รับผิดชอบทันทีตามแผนตอบสนองกรณีการหกรั่วไหล 13.1.6 จัดให้มีแผนตอบสนองกรณีการหกรั่วไหล และจัดให้มีการฝึกซ้อมตามแผนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์ แบล่สำรวจ G6/48	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม
14. กรณีการหกรั่วไหลของปิโตรเลียมลงสู่ทะเล (ต่อ)	14.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการหกรั่วไหลของปิโตรเลียมในระหว่างการสูบน้ำดิบ	14.1.1 เรือบรรทุกที่จะเข้าน้ำมันดิบ จากเรือกักเก็บปิโตรเลียมของโครงการฯ ต้องได้รับการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ บุคลากร และมีแผนการจัดการด้านความปลอดภัยที่สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานสากล 14.1.2 จัดเตรียมคู่มือการเข้าเทียบเรือและการสูบน้ำดิบน้ำมันดิบ เพื่อระบุขั้นตอน และความรับผิดชอบของพนักงานแต่ละตำแหน่งให้ชัดเจน และต้องครอบคลุมถึงมาตรการด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการสูบน้ำดิบตั้งแต่ในขั้นการเตรียมการ จนกระทั่งสิ้นสุดการดำเนินการ 14.1.3 ในระหว่างการเข้าเทียบเรือหรือโย่งเรือจะต้องมีผู้ควบคุมการยึดโยงเรือ (Mooring master) เป็นผู้ควบคุมการปฏิบัติงานตลอดเวลา 14.1.4 จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำเรือแต่ละลำ เป็นผู้ควบคุมการปฏิบัติงานตลอดเวลาระหว่างการเข้าเทียบเรือหรือโย่งเรือ และการสูบน้ำดิบน้ำมันดิบ	เรือกักเก็บปิโตรเลียม	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม



UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 54 / 82

พฤศจิกายน 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกี่ยมมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด
--	---

ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
14. กรณีการหกรั่วไหลของปิโตรเลียมลงสู่ทะเล (ต่อ)	14.1 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการหกรั่วไหลของปิโตรเลียมในระหว่างการสูบน้ำดิบ (ต่อ)	14.1.5 ตรวจสอบสภาพอากาศทั้งก่อนเริ่ม และในระหว่างดำเนินการเข้าเทียบเรือและการสูบน้ำดิบ 14.1.6 จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันกรชน (Fenders) จำนวน 3 อัน ทุกครั้งที่มีการขนถ่ายน้ำมัน รวมถึงใช้ผูกยึดเรือจากเรือบรรทุกน้ำมันไปยังเรือกักเก็บปิโตรเลียมเพื่อยึดเรือทั้งสองเข้าชิดกันและต่อเข้ากับระบบยึดโยง (Spread Mooring System) 14.1.7 จัดให้มีมาตรการน้ำมันบริเวณจุดเชื่อมต่อของท่อที่ใช้ในการขนถ่ายปิโตรเลียมบนเรือกักเก็บปิโตรเลียม 14.1.8 ท่อสูบน้ำดิบน้ำมันดิบ ที่จะนำมาใช้งานจะต้องผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดจากบริษัทผู้ผลิต และได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ตรวจสอบ รวมทั้งได้รับการตรวจสอบสภาพตามความถี่ที่เหมาะสม 14.1.9 ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ท่อสูบน้ำดิบให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และเปลี่ยนอุปกรณ์ตามสภาพและอายุการใช้งาน	เรือกักเก็บปิโตรเลียม	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม
	14.2 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการกักเก็บปิโตรเลียม	14.2.1 จัดเตรียมและดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และแผนการตรวจสอบสภาพภายนอกและตำแหน่งของแนวท่อขนส่งได้ทะเล 14.2.2 ตรวจสอบความดันในเส้นท่อยางต่อเนื่องจากหัวควบคุมกลาง และระบบการแจ้งเตือนเมื่อมีระดับที่ผิดปกติ 14.2.3 ติดตั้งและตรวจสอบการทำงานของวาล์วปิดอัตโนมัติ ตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันอย่างสม่ำเสมอ	ท่อขนส่งใต้ทะเลของโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม



UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 55 / 82

พฤศจิกายน 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกี่ยมมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด
--	---



ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
14. กรณีการหกรั่วไหลของปิโตรเลียมลงสู่ทะเล (ต่อ)	14.3 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการหกรั่วไหลของปิโตรเลียมจากพื้นที่ปฏิบัติงานทุกแห่ง	<p>14.3.1 จัดให้มีการฝึกซ้อมตามแผนการตอบสนองต่อเหตุการณ์หกรั่วไหลลงสู่ทะเล อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง สำหรับทีมตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉินของนอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม</p> <p>14.3.2 จัดเตรียมเครื่องมือตอบสนองกรณีการหกรั่วไหลลงสู่ทะเลในพื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่งของนอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม โดยดูแลให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ</p> <p>14.3.3 ปฏิบัติตามแผนตอบสนองเหตุฉุกเฉินกรณีหกรั่วไหล รวมทั้งประสานงานและขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในกรณีเกิดเหตุการณ์หกรั่วไหลระดับที่ 2 หรือ 3</p> <p>14.3.4 ในระหว่างการตอบสนองต่อการรั่วไหลลงสู่ทะเล ต้องติดตามผลการดำเนินการและการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์โดยตลอดจนกว่าจะสามารถควบคุมการแพร่กระจายได้ทั้งหมด</p> <p>14.3.5 กรณีที่พบว่ามีแนวโน้มที่จะมีผลกระทบถึงชายฝั่ง จะต้องแจ้งประสานเริ่มต้นดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ การทำความเข้าใจความเสี่ยงที่ได้รับผลกระทบ</li> <li>▪ การฟื้นฟูทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม</li> <li>▪ การดำเนินการตามแผนการชดเชยต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น</li> </ul> <p>14.3.6 ในกรณีที่เหตุการณ์รั่วไหลลงสู่ทะเลและคราบน้ำมันเคลื่อนที่เข้าถึงชายฝั่ง โครงการฯ ต้องดำเนินการชดเชยความเสียหายต่อผู้ที่ได้รับความเสียหายที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ดังกล่าว ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการจัดการมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมันและเคมีภัณฑ์ พ.ศ. 2565 ลงวันที่ 7 เมษายน 2565 หรือฉบับล่าสุด</p>	<p>พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม</p> <p>รศสุคนธ์ แผลงสำราญ G6/48</p>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>		<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวิรัตน์ เกียรติมาศ)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p> <p>UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED</p> <p>จำนวนหน้า 56 / 82</p>		

ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
<b>กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)</b>				
14. กรณีการหกรั่วไหลของปิโตรเลียมลงสู่ทะเล (ต่อ)	14.3 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกรณีการหกรั่วไหลของปิโตรเลียมจากพื้นที่ปฏิบัติงานทุกแห่ง (ต่อ)	<p>14.3.7 ในกรณีเกิดเหตุการณ์การรั่วไหลของน้ำมันและคราบน้ำมันเคลื่อนที่มาถึงบริเวณชายฝั่งหรือเกาะ โครงการฯ ต้องรับผิดชอบการทำความเข้าใจและฟื้นฟูชายฝั่งที่ได้รับผลกระทบ พร้อมทั้งติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ได้รับผลกระทบอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะกลับคืนสู่สภาพปกติ ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการจัดการมลพิษทางน้ำเนื่องจากน้ำมันและเคมีภัณฑ์ พ.ศ. 2565 ลงวันที่ 7 เมษายน 2565 หรือฉบับล่าสุด</p>	<p>พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม</p> <p>รศสุคนธ์ แผลงสำราญ G6/48</p>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
15. กรณีการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด	15.1 ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน ได้แก่ โครงสร้างในทะเลเพื่อการผลิตปิโตรเลียม เครื่องจักร และอุปกรณ์ รวมถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บหรือเสียชีวิต	<p>15.1.1 นำหลักการด้านอาชีวอนามัย ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมมาใช้สำหรับการออกแบบโครงสร้างในทะเลเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดอันตรายต่อพนักงาน สิ่งแวดล้อมและทรัพย์สิน เช่น การจัดวางตำแหน่งขององค์ประกอบต่างๆ การออกแบบโครงสร้าง การวางผังองค์ประกอบ การลดแหล่งกำเนิดของการหกรั่วไหล การจำแนกพื้นที่เพื่อควบคุมการติดไฟ การออกแบบระบบระบายอากาศ การป้องกันอันตรายจากการหล่นของวัสดุอุปกรณ์</p> <p>15.1.2 จัดเตรียมระบบความปลอดภัย ได้แก่ ระบบความปลอดภัยในกระบวนการผลิต ระบบตรวจสอบและลดความดัน ระบบแก๊ส ระบบระบายน้ำและการป้องกันกรณีมีการรั่วไหล ระบบการตรวจจับและแจ้งเตือนอัคคีภัยและก๊าซรั่วไหล ระบบป้องกันอัคคีภัยและระเบิด ระบบวาล์วปิดฉุกเฉิน ให้มีความเหมาะสมและเพียงพอ และปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิต หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด</p> <p>15.1.3 จัดเตรียมอุปกรณ์ความปลอดภัย และอุปกรณ์ช่วยชีวิตไว้ที่พื้นที่ปฏิบัติงานนอกชายฝั่งทุกแห่ง โดยให้มีประเภทและจำนวนสอดคล้องตามข้อกำหนดของ IMO และ SOLAS</p>	<p>พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม</p> <p>รศสุคนธ์ แผลงสำราญ G6/48</p>	นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>		<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวิรัตน์ เกียรติมาศ)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p> <p>UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED</p> <p>จำนวนหน้า 57 / 82</p>		



ตารางที่ 4: มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับการดำเนินงานของโครงการฯ ระยะการผลิตปีโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	ประเด็นผลกระทบ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	พื้นที่ดำเนินการ	ผู้รับผิดชอบ
กรณีเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ (ต่อ)				
15. กรณีการเกิดอัคคีภัยและการระเบิด (ต่อ)	15.1 ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน ได้แก่ โครงสร้างในทะเลเพื่อการผลิตปิโตรเลียม เครื่องจักร และอุปกรณ์ รวมถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นโดยตรงต่อพนักงาน ได้แก่ การบาดเจ็บหรือเสียชีวิต (ต่อ)	<p>15.1.4 จัดให้มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันและควบคุมอัคคีภัย เพื่อใช้ในการควบคุมเพลิงไหม้กรณีเกิดอัคคีภัย และปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด</p> <p>15.1.5 ปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง กับกระบวนการผลิต ตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอัคคีภัย</p> <p>15.1.6 ปฏิบัติตามมาตรการฯ ที่ระบุไว้ข้างต้นซึ่งเกี่ยวข้องกับผลกระทบต่ออาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงาน (หัวข้อ 8.1.1)</p> <p>15.1.7 จัดเก็บเชื้อเพลิง และวัตถุไวไฟในถังบรรจุที่ปลอดภัย เก็บไว้ในพื้นที่ที่ห่างจากแหล่งกำเนิดประกายไฟ พร้อมทั้งจัดให้มีป้ายเตือนอย่างชัดเจน</p> <p>15.1.8 ห้ามสูบบุหรี่ในพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยจัดพื้นที่ไว้สำหรับการสูบบุหรี่ในบริเวณที่เหมาะสม</p> <p>15.1.9 ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ปฏิบัติงานออกชายฝั่งทุกคนต้องผ่านการฝึกอบรมให้เข้าใจการใช้ อุปกรณ์เครื่องมือในการดับเพลิง ตลอดจนการฝึกซ้อมในการปฏิบัติตามแผนตอบสนองต่อเหตุการณ์อัคคีภัยและระเบิด</p> <p>15.1.10 จัดเตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาล และจัดให้มีแผนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยหรือผู้ได้รับบาดเจ็บจากเหตุฉุกเฉิน โดยมีการฝึกซ้อมตามแผนอย่างสม่ำเสมอ</p>	<p>พื้นที่ดำเนินงานของโครงการฯ ในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม</p> <p>รอสส์คอร์ท แปลงสำรวจ G6/48</p>	นอร์ธเวิร์น กัลฟ์ปิโตรเลียม






<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์ธเวิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวรรตน์ เกียวมาศ)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>
---	--

### 3 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

#### 3.1 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระหว่างการเจาะหลุมปิโตรเลียม

มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระหว่างการเจาะหลุมปิโตรเลียมเป็นการติดตามตรวจสอบจากแหล่งที่คาดว่าจะเป็แหล่งกำเนิดของผลกระทบ ด้วยการตรวจวิเคราะห์ปริมาณโลหะในตะกอนจากการเจาะหลุมปิโตรเลียมของโครงการฯ เพื่อให้ทราบถึงลักษณะของตะกอนจากการเจาะ โดยนำมาสกัดด้วยวิธี Waste Extraction Test และวิธี Leaching Test และวิธีวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2548 หรือฉบับล่าสุด และใช้ในการเปรียบเทียบกับชนิดและปริมาณของโลหะที่อาจปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมทั้งน้ำทะเล และดินตะกอนพื้นท้องทะเลในระยะหลังการเจาะหลุมปิโตรเลียมต่อไป ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 5

	
UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED หน้า 59 / 82	
พตศกายน 2566	
ลงนาม (เจ้าของโครงการ)  (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ทเทิร์น ก๊าซ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา)  (นางสาวนวัน ติยมภาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ปูนันเด็ค แอนบาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



ตารางที่ 5: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระหว่างการเจาะหลุมปิโตรเลียม

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
1. ลักษณะเศษหินจากการเจาะหลุมปิโตรเลียม	ปริมาณโลหะในเศษหินจากการเจาะได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>ปรอทรวม (Total Mercury)</li> <li>สารหนู (Arsenic)</li> <li>แคดเมียม (Cadmium)</li> <li>แบเรียม (Barium)</li> <li>ตะกั่ว (Lead)</li> <li>ทองแดง (Copper)</li> <li>โครเมียมรวม (Total Chromium)</li> <li>สังกะสี (Zinc)</li> <li>นิกเกิล (Nickel)</li> </ul>	<b>วิธีดำเนินการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>เก็บตัวอย่างเศษหิน (Cutting) จากการเจาะหลุมปิโตรเลียมที่ช่วงหลุมที่ 2 ถึงช่วงสุดท้าย</li> <li>นำมาสกัดด้วยวิธี Waste Extraction Test และวิธี Leaching Test โดยใช้วิธีวิเคราะห์และเปรียบเทียบ</li> <li>กับค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2548 หรือฉบับล่าสุด</li> </ul> <b>จำนวนตัวอย่าง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>เก็บตัวอย่างเศษหินจากการเจาะช่วงหลุมที่ 2 และช่วงหลุมที่ 3-4 รวมจำนวน 2 ตัวอย่างต่อหลุม</li> <li>เก็บตัวอย่างจากหลุมปิโตรเลียมจำนวน 3 หลุม ต่อแท่นผลิต/แท่นหลุมผลิต 1 แท่น</li> <li>จำนวนตัวอย่างรวม 6 ตัวอย่าง ต่อแท่นผลิต/แท่นหลุมผลิต 1 แท่น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ระหว่างการเจาะหลุมปิโตรเลียมทุกตำแหน่ง</li> <li>แท่นผลิตหรือแท่นหลุมผลิต</li> </ul>	แท่นผลิต และแท่นหลุมผลิตของโครงการฯ	500,000 บาทต่อครั้ง	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟปิโตรเลียม



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 60 / 82

<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีที</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวลรัตน์ เกียวมาศ)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนटेด แอแนลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>
---	---

### 3.2 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมหลังการเจาะหลุมปิโตรเลียม




มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระยะนี้กำหนดขึ้นเพื่อติดตามตรวจสอบผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเจาะหลุมปิโตรเลียมของโครงการฯ และติดตามสภาพของสิ่งแวดล้อมบริเวณรอบแท่นผลิต และแท่นหลุมผลิต โดยจะติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมในปัจจัยต่างๆ ได้แก่

- คุณภาพน้ำทะเลทางกายภาพ และทางเคมี
- คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลทางกายภาพ และทางเคมี
- แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ลูกปลาวัยอ่อน และสัตว์หน้าดิน
- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ทั้งนี้ โครงการฯ ได้กำหนดตำแหน่งสถานีอ้างอิงของพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจ G6/48 จำนวน 2 สถานี ซึ่งเป็นตำแหน่งเดียวกับสถานีอ้างอิงที่ใช้ในการเก็บข้อมูลพื้นฐานก่อนเริ่มดำเนินการ และกำหนดตำแหน่งของสถานีสำหรับการเก็บตัวอย่างเพื่อติดตามตรวจสอบผลกระทบบริเวณตำแหน่งแท่นผลิต และแท่นหลุมผลิต โดยพิจารณาจากทิศทางของกระแสน้ำหลักในบริเวณพื้นที่โครงการฯ คือ 1) จากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปยังทิศตะวันออกเฉียงใต้ และ 2) จากทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปยังทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ดังนั้น โครงการฯ จึงได้กำหนดตำแหน่งสถานีเก็บตัวอย่างใน 2 ทิศทางหลักจากตำแหน่งของแท่นผลิต และแท่นหลุมผลิต คือ ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออกเฉียงใต้



นอกจากนี้ ยังได้กำหนดให้มีการติดตามตรวจสอบผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียของโครงการฯ ด้านเศรษฐกิจ-สังคม และสาธารณสุข โดยการรวบรวมข้อมูลจากช่องทางรับเรื่องร้องเรียนที่โครงการฯ จัดขึ้น และจัดทำมาตรการป้องกันและแก้ไขเพิ่มเติมให้เหมาะสม กรณีที่สุ่มได้ว่าเป็นผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของโครงการฯ

รายละเอียดมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมหลังการเจาะหลุมปิโตรเลียมของโครงการฯ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 6 และตำแหน่งสถานีติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมแสดงไว้ในรูปที่ 1

 UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED	
พดตจิกายน 2566	รับรองจำนวนหน้า 61 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ)  (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์เรชั่น ก๊าซ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา)  (นางสาวนวิรัตน์ เคี่ยมมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิทำรายงาน บริษัท ยูนิเค็ด แอบนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด





ตารางที่ 6: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะหลังการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
1. คุณภาพน้ำทะเล	<b>คุณภาพน้ำทะเลทางกายภาพ</b> ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>อุณหภูมิ (Temperature)</li> <li>ความเป็นกรดและด่าง (pH)</li> <li>ความโปร่งใส (Transparency)</li> <li>สารแขวนลอย (Suspended Solid)</li> <li>ความเค็ม (Salinity)</li> </ul> <b>คุณภาพน้ำทะเลทางเคมี</b> ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>ไขมันและน้ำมัน (Oil and Grease)</li> <li>ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon หรือ PH)</li> <li>ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen หรือ DO)</li> <li>โลหะ (Metals) ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>ปรอทรวม (Total Mercury)</li> <li>สารหนู (Arsenic)</li> <li>แคดเมียม (Cadmium)</li> <li>แบเรียม (Barium)</li> <li>ตะกั่ว (Lead)</li> <li>ทองแดง (Copper)</li> <li>โครเมียมรวม (Total Chromium)</li> <li>สังกะสี (Zinc)</li> <li>เหล็ก (Iron)</li> <li>แมงกานีส (Manganese)</li> <li>นิกเกิล (Nickel)</li> </ul> </li> </ul>	<b>วิธีดำเนินการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้วิธีการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างคุณภาพน้ำทะเลและระดับความลึกตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ลงวันที่ 31 สิงหาคม 2564 หรือฉบับล่าสุด</li> </ul> <b>จำนวนตัวอย่าง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 ตัวอย่าง ต่อระดับความลึกที่ 4 ระดับความลึก ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 เมตร จากผิวน้ำ</li> <li>- 20 เมตร จากผิวน้ำ</li> <li>- 40 เมตร จากผิวน้ำ</li> <li>- 1 เมตร เหนือพื้นท้องทะเล</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>หลังเสร็จสิ้นการเจาะหลุมปิโตรเลียม</li> <li>ภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 เดือน หลังการเจาะหลุมปิโตรเลียม โดยต้องพิจารณาช่วงเวลาที่ไม่ปลอดภัย เช่น ช่วงเวลานอกฤดูมรสุม</li> <li>ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<b>พื้นที่ดำเนินการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตำแหน่งรอสถูคนธ์-เอ และเรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>ตำแหน่งรอสถูคนธ์-บี</li> <li>ตำแหน่งรอสถูคนธ์-ซี</li> </ul> <b>สถานีเก็บตัวอย่าง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 1 สถานี ที่ระยะห่าง 500 เมตร จากแท่นผลิตรอสถูคนธ์-เอ และเรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>จำนวน 2 สถานี ที่ระยะห่าง 500 เมตร จากแท่นหลุมผลิตรอสถูคนธ์-บี และแท่นผลิตรอสถูคนธ์-ซี</li> <li>สถานีอ้างอิง 2 สถานี (รูปที่ 1)</li> </ul>	2,000,000 บาท (รวมงบประมาณสำหรับการติดตามตรวจสอบปัจจัยสิ่งแวดล้อมในข้อ 1-7 โดยค่าใช้จ่ายส่วนนี้ไม่ได้รวมค่าเช่าเรือและน้ำมันเชื้อเพลิงในการเก็บตัวอย่าง)	นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม
พฤศจิกายน 2566		 (นายชาติชาย ชัยชาญ) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี		 (นางสาวนวันรัตน์ เกียรติมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		รับรองจำนวนหน้า 62 / 82

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

ตารางที่ 6: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะหลังการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
2. ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล	<ul style="list-style-type: none"> <li>ขนาดอนุภาคของตะกอน (Particle Size Distribution)</li> <li>ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด (Total Petroleum Hydrocarbon หรือ TPH)</li> <li>โลหะ (Metals) ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>ปรอทรวม (Total Mercury)</li> <li>สารหนู (Arsenic)</li> <li>แคดเมียม (Cadmium)</li> <li>แบเรียม (Barium)</li> <li>ตะกั่ว (Lead)</li> <li>ทองแดง (Copper)</li> <li>โครเมียมรวม (Total Chromium)</li> <li>แมงกานีส (Manganese)</li> <li>เหล็ก (Iron)</li> <li>สังกะสี (Zinc)</li> <li>นิกเกิล (Nickel)</li> </ul> </li> </ul>	<b>วิธีดำเนินการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>เก็บตัวอย่างดินตะกอนพื้นท้องทะเลโดยใช้วิธีการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน เช่น ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ลงวันที่ 9 ตุลาคม 2558 และ USEPA หรือฉบับล่าสุด</li> </ul> <b>จำนวนตัวอย่าง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>เก็บตัวอย่าง 3 ครั้ง เพื่อรวมเป็น 1 ตัวอย่าง (Composite sample) ต่อ 1 สถานี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<b>พื้นที่ดำเนินการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตำแหน่งรอสถูคนธ์-เอ และเรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>ตำแหน่งรอสถูคนธ์-บี</li> <li>ตำแหน่งรอสถูคนธ์-ซี</li> </ul> <b>สถานีเก็บตัวอย่าง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 12 สถานี บริเวณแท่นผลิตรอสถูคนธ์-เอ และเรือกักเก็บปิโตรเลียม ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวน 3 สถานี ที่ระยะห่าง 250 เมตร จากแท่นผลิต</li> <li>- จำนวน 5 สถานี ที่ระยะห่าง 500 เมตร จากแท่นผลิต</li> <li>- จำนวน 1 สถานี ที่ระยะห่าง 1,000 เมตร จากแท่นผลิต</li> </ul> </li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม
พฤศจิกายน 2566		 (นายชาติชาย ชัยชาญ) กรรมการบริษัท นอร์เทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี		 (นางสาวนวันรัตน์ เกียรติมาต) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด		รับรองจำนวนหน้า 63 / 82

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

ตารางที่ 6: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะหลังการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
2. ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นที่ท่องเที่ยวทะเล (ต่อ)	(ต่อ)	(ต่อ)	(ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวน 3 สถานี ที่ระยะห่าง 500 เมตร จากกึ่งกลางเรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>▪ จำนวน 8 สถานี บริเวณแท่นหลุมผลิตรสสุคนธ์-บี และแท่นผลิตรสสุคนธ์-ซี ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวน 4 สถานี ที่ระยะห่าง 250 เมตร</li> <li>- จำนวน 2 สถานี ที่ระยะห่าง 500 เมตร</li> <li>- จำนวน 2 สถานี ที่ระยะห่าง 1,000 เมตร</li> </ul> </li> <li>▪ สถานีอ้างอิง 2 สถานี (รูปที่ 1)</li> </ul>	(ต่อ)	(ต่อ)



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 64 / 82

พฤศจิกายน 2566

ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....  
(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)  
กรรมการบริษัท  
นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิฟตี้อี แอลทีดี

ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....  
(นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาศ)  
บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน  
บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

ตารางที่ 6: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะหลังการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
3. แหล่งกักต่อน้ำ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ กลุ่มและชนิด</li> <li>▪ จำนวน และปริมาณความหนาแน่น</li> </ul>	<b>วิธีการเก็บ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนากิโตรเลียมในทะเล (สผ., 2562) หรือฉบับล่าสุด</li> <li>▪ ดักกรอง ด้วยถุงพลาสติกขนาดตา 20 ไมโครเมตร</li> </ul> <b>ระดับความลึก</b> - 2 ระดับ <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ที่ระดับ 1-2 เมตร จากผิวน้ำทะเล</li> <li>▪ ที่ระดับฐานของ Euphotic Zone</li> </ul> <b>จำนวนตัวอย่าง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ระดับความลึกละ 2 ตัวอย่าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ตำแหน่งเดียวกับการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล</li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 65 / 82

พฤศจิกายน 2566

ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....  
(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)  
กรรมการบริษัท  
นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิฟตี้อี แอลทีดี

ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....  
(นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาศ)  
บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน  
บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



ตารางที่ 6: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะหลังการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
4. แพลงก์ตอนสัตว์	<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มและชนิด</li> <li>จำนวน และปริมาณความหนาแน่น</li> </ul>	<b>วิธีดำเนินการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนาปิโตรเลียมในทะเล (สผ., 2562) หรือฉบับล่าสุด</li> <li>ลากแบบเฉียง (Oblique) เป็นระยะเวลาประมาณ 30 นาที ด้วยความเร็วเรือประมาณ 2 นอต หรือความเร็วต่ำสุดของเรือ</li> <li>ดูงแพลตฟอร์ม: ขนาดตา 330 ไมโครเมตร หรือใกล้เคียง</li> </ul> <b>ระดับความลึก</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ให้ปากถุงด้านล่างอยู่เหนือพื้นท้องทะเล 5 เมตร</li> </ul> <b>จำนวนตัวอย่าง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 1 ตัวอย่างต่อสถานี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตำแหน่งเดียวกับการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล</li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 66 / 82

<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวรรตน์ เกียวมาศ)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>
---	---

ตารางที่ 6: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะหลังการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
5. ลูกปลาวัยอ่อน	<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มและชนิด</li> <li>จำนวน และปริมาณความหนาแน่น</li> </ul>	<b>วิธีดำเนินการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนาปิโตรเลียมในทะเล (สผ., 2562) หรือฉบับล่าสุด</li> <li>ลากแบบเฉียง (Oblique) ด้วยความเร็วเรือประมาณ 2 นอต หรือความเร็วต่ำสุดของเรือ เป็นระยะเวลาประมาณ 30 นาที</li> <li>ดูงแพลตฟอร์ม: ขนาดตา 330 และ 550 ไมโครเมตร ภายในถุงเดียวกัน</li> </ul> <b>ระดับความลึก</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ให้ปากถุงด้านล่างอยู่เหนือพื้นท้องทะเล 5 เมตร</li> </ul> <b>จำนวนตัวอย่าง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 1 ตัวอย่างต่อสถานี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตำแหน่งเดียวกับการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล</li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 67 / 82

<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวรรตน์ เกียวมาศ)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>
---	---

ตารางที่ 6: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะหลังการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
6. สัตว์น้ำดิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มและชนิด</li> <li>จำนวน และปริมาณความหนาแน่น</li> </ul>	<b>วิธีดำเนินการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนาปิโตรเลียมในทะเล (สผ., 2562) หรือฉบับล่าสุด</li> <li>ใช้อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง (Grab sampler) ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ท้องทะเลและมีความเหมาะสม และนำมาร่อนผ่านตะแกรงร่อน 4 ชั้น โดยใช้ขนาดตา 5, 2, 1 และ 0.5 มิลลิเมตร</li> </ul> <b>จำนวนตัวอย่าง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 3 ตัวอย่างต่อสถานี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตำแหน่งเดียวกับการเก็บตัวอย่างดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล</li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
7. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อมูลของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบ ได้แก่ ประเภท ชนิด (ถ้าจำแนกได้) จำนวน วันและเวลาที่พบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>บันทึกข้อมูลสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบในระหว่างดำเนินการเก็บตัวอย่าง (ถ้าไม่พบให้รายงานตามจริง)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดำเนินการในช่วงที่เก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อม (หัวข้อ 1-6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ทุกพื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างคุณภาพสิ่งแวดล้อม (หัวข้อ 1-6)</li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวรรตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>รับรองจำนวนหน้า 68 / 82</p>
---	---	--------------------------------

ตารางที่ 6: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะหลังการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
8. เศรษฐกิจ-สังคม และสาธารณสุข	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อร้องเรียนด้านเศรษฐกิจ-สังคม และสาธารณสุขที่เกิดจากกิจกรรมโครงการฯ</li> <li>การดำเนินการตรวจสอบและแก้ไข (กรณีมีข้อร้องเรียน)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>รวบรวมข้อมูลจากช่องทางรับเรื่องร้องเรียนที่โครงการฯ จัดขึ้น และจัดทำมาตรการป้องกันและแก้ไขเพิ่มเติมให้เหมาะสม กรณีพิสูจน์ได้ว่า เป็นผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของโครงการฯ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการฯ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับผลกระทบโดยตรงจากกิจกรรมของโครงการฯ ได้แก่</li> <li>กลุ่มประมงพาณิชย์ที่ใช้ประโยชน์พื้นที่ร่วมกับโครงการฯ</li> <li>กลุ่มชุมชนที่อยู่รอบพื้นที่สนับสนุนของโครงการฯ ในจังหวัดสงขลา</li> </ul>	รวมอยู่ในงบประมาณดำเนินโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม

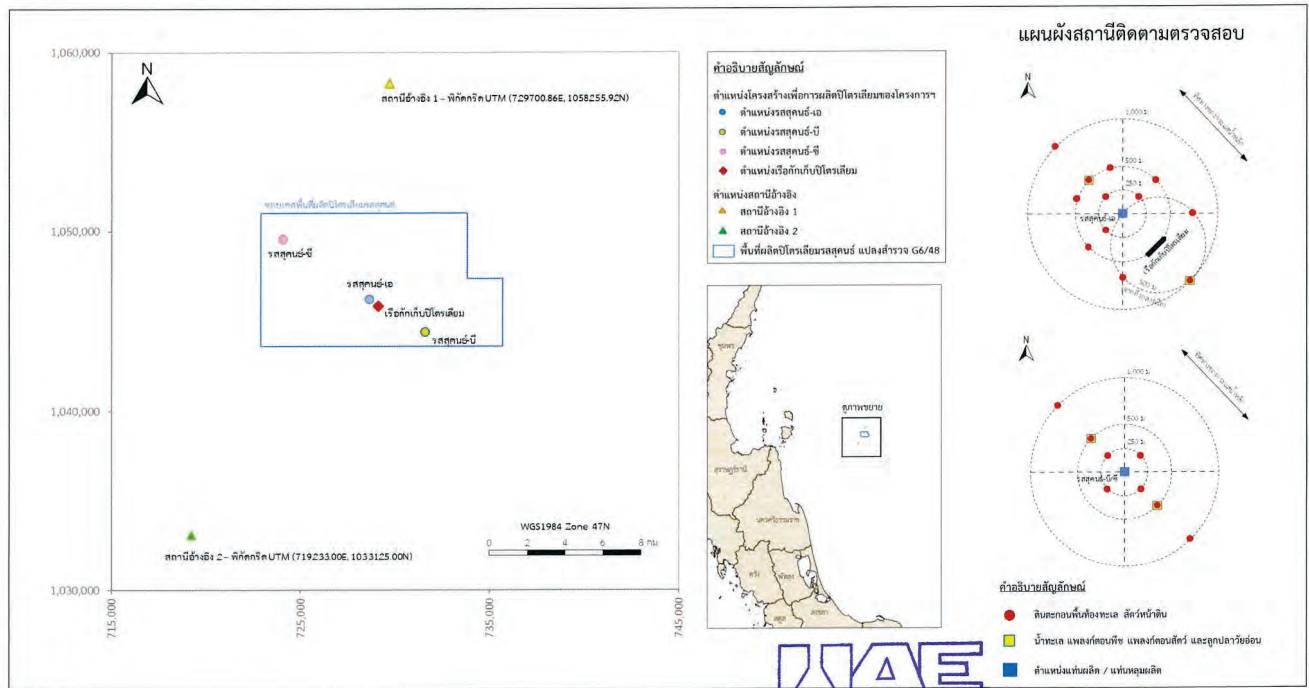


<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวรรตน์ เกียวมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>รับรองจำนวนหน้า 69 / 82</p>
---	---	--------------------------------



รูปที่ 1:

ตำแหน่งและรูปแบบของสถานีติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะหลังการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ



พฤศจิกายน 2566

ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....  
 (นายชาติชาย เอ็นบำรุง)  
 กรรมการบริษัท  
 นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิฟตี แอลทีดี

UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
 CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 70 / 82

ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....  
 (นางสาววรัตน์ เกียวมาศ)  
 บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน  
 บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

### 3.3 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมระยะการผลิตปิโตรเลียม


มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระยะนี้กำหนดขึ้นเพื่อติดตามตรวจสอบผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ และติดตามสภาพของสิ่งแวดล้อมบริเวณรอบโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ ที่กำหนดขึ้นเป็นตัวแทนสำหรับกิจกรรมการผลิตปิโตรเลียม ได้แก่ แท่นผลิต แท่นหลุมผลิต และเรือกักเก็บปิโตรเลียมตลอดอายุการดำเนินงานของโครงการฯ โดยจะติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมในปัจจัยต่างๆ ได้แก่

- คุณภาพน้ำทะเลทางกายภาพ และทางเคมี
- คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลทางกายภาพ และทางเคมี
- แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ลูกปลาวัยอ่อน และสัตว์หน้าดิน
- สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ทั้งนี้ โครงการฯ ได้กำหนดตำแหน่งสถานีอ้างอิงของพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสถุนซ์ แปลงสำรวจ G6/48 จำนวน 2 สถานี ซึ่งเป็นตำแหน่งเดียวกับสถานีอ้างอิงที่ใช้ในการเก็บข้อมูลพื้นฐานก่อนเริ่มดำเนินการ และกำหนดตำแหน่งของสถานีสำหรับการเก็บตัวอย่างเพื่อติดตามตรวจสอบผลกระทบบริเวณตำแหน่งแท่นผลิต และแท่นหลุมผลิต โดยพิจารณาจากทิศทางของกระแสน้ำหลักในบริเวณพื้นที่โครงการฯ คือ 1) จากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปยังทิศตะวันออกเฉียงใต้ และ 2) จากทิศตะวันออกเฉียงใต้ไปยังทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ดังนั้น โครงการฯ จึงได้กำหนดตำแหน่งสถานีเก็บตัวอย่างใน 2 ทิศทางหลักจากตำแหน่งแท่นผลิต แท่นหลุมผลิต และเรือกักเก็บปิโตรเลียม คือ ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และทิศตะวันออกเฉียงใต้

นอกจากนี้ ยังได้กำหนดให้มีการติดตามตรวจสอบผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียของโครงการฯ ด้านเศรษฐกิจ-สังคม และสาธารณสุข โดยการรวบรวมข้อมูลจากช่องทางารับเรื่องร้องเรียนที่โครงการฯ จัดขึ้น และจัดทำมาตรการป้องกันและแก้ไขเพิ่มเติมให้เหมาะสม กรณีพิสูจน์ได้ว่าเป็นผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของโครงการฯ

รายละเอียดมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระยะ การผลิตปิโตรเลียมของโครงการฯ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 7 และตำแหน่งสถานีติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม แสดงไว้ในรูปที่ 2

 UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED	
พิกัดที่ดิน 2566	รูปที่ 71 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ)..... (นายจตุตถ เขื่อนป่างู) กรรมการบริษัท บอยส์ทีเอ็น กอล์ฟ บิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา)..... (นางสาวนวิรัตน์ เขื่อนป่างู) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท บิโตรเลียม แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



ตารางที่ 7: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะการผลิตปิโตรเลียม

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
1. น้ำจากกระบวนการผลิต	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปริมาณน้ำจากกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นทั้งหมด และวิธีการจัดการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>บันทึกปริมาณน้ำจากกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นทั้งหมด และวิธีการจัดการเป็นรายวัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>บันทึกเป็นรายวัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แท่นผลิต</li> <li>แท่นหลุมผลิต</li> </ul>	รวมอยู่ในงบประมาณของโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม
	<ul style="list-style-type: none"> <li>คุณภาพน้ำทางเคมีของน้ำจากกระบวนการผลิต ได้แก่                             <ul style="list-style-type: none"> <li>ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด (Total Petroleum Hydrocarbon หรือ TPH)</li> <li>ปรอทรวม (Total Mercury)</li> <li>สารหนู (Arsenic)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เก็บตัวอย่างน้ำจากกระบวนการผลิตก่อนส่งเข้าเครื่องสูบน้ำอัดกลับ 1 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์คุณภาพโดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามมาตรฐานสากล เช่น US EPA เป็นต้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 ครั้ง ทุก 6 เดือน จนถึงสิ้นสุดการดำเนินการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แท่นผลิต</li> <li>แท่นหลุมผลิต</li> </ul>	รวมอยู่ในงบประมาณของโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม



<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์เทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาววรรณี เกียวมาศ)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>
--	--

ตารางที่ 7: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
2. คุณภาพน้ำทะเล	<p>คุณภาพน้ำทะเลทางกายภาพ ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>อุณหภูมิ (Temperature)</li> <li>ความเป็นกรดและด่าง (pH)</li> <li>ความโปร่งใส (Transparency)</li> <li>สารแขวนลอย (Suspended Solid)</li> <li>ความเค็ม (Salinity)</li> </ul> <p>คุณภาพน้ำทะเลทางเคมี ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ไขมันและน้ำมัน (Oil and Grease)</li> <li>ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon หรือ PH)</li> <li>ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen หรือ DO)</li> <li>โลหะ (Metals) ได้แก่                             <ul style="list-style-type: none"> <li>ปรอทรวม (Total Mercury)</li> <li>สารหนู (Arsenic)</li> <li>แคดเมียม (Cadmium)</li> <li>แบเรียม (Barium)</li> <li>ตะกั่ว (Lead)</li> <li>ทองแดง (Copper)</li> <li>โครเมียมรวม (Total Chromium)</li> <li>สังกะสี (Zinc)</li> <li>เหล็ก (Iron)</li> <li>แมงกานีส (Manganese)</li> <li>นิกเกิล (Nickel)</li> </ul> </li> </ul>	<p>วิธีดำเนินการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้วิธีการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างคุณภาพน้ำทะเลและระดับความลึกตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ลงวันที่ 31 สิงหาคม 2564 หรือฉบับล่าสุด</li> </ul> <p>จำนวนตัวอย่าง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 ตัวอย่าง ต่อระดับความลึกที่ 4 ระดับความลึก ได้แก่                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 เมตร จากผิวน้ำ</li> <li>- 20 เมตร จากผิวน้ำ</li> <li>- 40 เมตร จากผิวน้ำ</li> <li>- 1 เมตร เหนือพื้นท้องทะเล</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 ครั้ง ในปีที่เริ่มผลิตปิโตรเลียม หลังจากนั้นทุก 3 ปี จนถึงสิ้นสุดโครงการฯ</li> <li>ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<p>พื้นที่ดำเนินการ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตำแหน่งรอสต์-เอ และเรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>ตำแหน่งรอสต์-บี</li> <li>ตำแหน่งรอสต์-ซี</li> </ul> <p>สถานีเก็บตัวอย่าง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 1 สถานี ที่ระยะห่าง 500 เมตร จากแท่นผลิต รอสต์-เอ และ 500 เมตร จากกึ่งกลางเรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>จำนวน 2 สถานี ที่ระยะห่าง 500 เมตร จากแท่นหลุมผลิต รอสต์-บี และแท่นผลิต รอสต์-ซี</li> <li>สถานีอ้างอิง 2 สถานี (รายละเอียดสถานีแสดงในรูปที่ 2)</li> </ul>	2,000,000 บาท (รวมงบประมาณสำหรับการติดตามตรวจสอบปัจจัยสิ่งแวดล้อมในข้อ 2-8 โดยค่าใช้จ่ายส่วนนี้ไม่ได้รวมค่าเช่าเรือและน้ำมันเชื้อเพลิงในการเก็บตัวอย่าง)	นอร์ธเทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม



<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์เทิร์น กัสพี ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาววรรณี เกียวมาศ)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>
--	--

ตารางที่ 7: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
3. ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล	<ul style="list-style-type: none"> <li>ขนาดอนุภาคของตะกอน (Particle Size Distribution)</li> <li>ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด (Total Petroleum Hydrocarbon หรือ TPH)</li> <li>โลหะ (Metals) ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>ปรอทรวม (Total Mercury)</li> <li>สารหนู (Arsenic)</li> <li>แคดเมียม (Cadmium)</li> <li>แบเรียม (Barium)</li> <li>ตะกั่ว (Lead)</li> <li>ทองแดง (Copper)</li> <li>โครเมียมรวม (Total Chromium)</li> <li>แมงกานีส (Manganese)</li> <li>เหล็ก (Iron)</li> <li>สังกะสี (Zinc)</li> <li>นิกเกิล (Nickel)</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>วิธีดำเนินการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>เก็บตัวอย่างดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล โดยใช้วิธีการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน เช่น ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ลงวันที่ 9 ตุลาคม 2558 และ USEPA หรือฉบับล่าสุด</li> </ul> <p><b>จำนวนตัวอย่าง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>เก็บตัวอย่าง 3 ครั้ง เพื่อรวมเป็น 1 ตัวอย่าง (Composite sample) ต่อ 1 สถานี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 ครั้ง ในปีแรกที่เริ่มผลิตปิโตรเลียม หลังจากนั้นทุก 3 ปี จนถึงสิ้นสุดโครงการฯ</li> <li>ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<p><b>พื้นที่ดำเนินการ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตำแหน่งรศูดันซ์-เอ และเรือกักเก็บปิโตรเลียม</li> <li>ตำแหน่งรศูดันซ์-บี</li> <li>ตำแหน่งรศูดันซ์-ซี</li> </ul> <p><b>สถานีเก็บตัวอย่าง</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 12 สถานี บริเวณแท่นผลิตรศูดันซ์-เอ และเรือกักเก็บปิโตรเลียม ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 3 สถานี ที่ระยะห่าง 250 เมตร จากแท่นผลิต</li> <li>จำนวน 5 สถานี ที่ระยะห่าง 500 เมตร จากแท่นผลิต</li> <li>จำนวน 1 สถานี ที่ระยะห่าง 1,000 เมตร จากแท่นผลิต</li> </ul> </li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวรรตน์ เกี่ยมมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>รับรองจำนวนหน้า 74 / 82</p>
---	--	--------------------------------

ตารางที่ 7: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
3. ลักษณะและคุณภาพดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล (ต่อ)	(ต่อ)	(ต่อ)	(ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 8 สถานี บริเวณแท่นหลุมผลิตรศูดันซ์-บี และแท่นผลิตรศูดันซ์-ซี ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 4 สถานี ที่ระยะห่าง 250 เมตร</li> <li>จำนวน 2 สถานี ที่ระยะห่าง 500 เมตร</li> <li>จำนวน 2 สถานี ที่ระยะห่าง 1,000 เมตร</li> </ul> </li> <li>สถานีอ้างอิง 2 สถานี (รายละเอียดสถานีแสดงในรูปที่ 2)</li> </ul>	(ต่อ)	(ต่อ)

**UAE**  
UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวรรตน์ เกี่ยมมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>รับรองจำนวนหน้า 75 / 82</p>
---	--	--------------------------------



ตารางที่ 7: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
4. แพลงก์ตอนพืช	<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มและชนิด</li> <li>จำนวน และปริมาณความหนาแน่น</li> </ul>	<b>วิธีการเก็บ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนาปิโตรเลียมในทะเล (สผ., 2562) หรือฉบับล่าสุด</li> <li>ดักกรอง ด้วยถุงพลาสติก ขนาดตา 20 ไมโครเมตร</li> <li><b>ระดับความลึก</b> – 2 ระดับ</li> <li>ที่ระดับ 1–2 เมตร จากผิวน้ำทะเล</li> <li>ที่ระดับฐานของ Euphotic Zone</li> <li><b>จำนวนตัวอย่าง</b></li> <li>ระดับความลึกละ 2 ตัวอย่าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตำแหน่งเดียวกับการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล</li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



พฤศจิกายน 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกี่ยมมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด
--	---

ตารางที่ 7: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
5. แพลงก์ตอนสัตว์	<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มและชนิด</li> <li>จำนวน และปริมาณความหนาแน่น</li> </ul>	<b>วิธีดำเนินการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนาปิโตรเลียมในทะเล (สผ., 2562) หรือฉบับล่าสุด</li> <li>ลากแบบเฉียง (Oblique) เป็นระยะเวลาประมาณ 30 นาที ด้วยความเร็วประมาณ 2 นอต หรือความเร็วต่ำสุดของเรือ</li> <li>ถุงเก็บแพลงก์ตอนขนาดตา 330 ไมโครเมตร หรือใกล้เคียง</li> <li><b>ระดับความลึก</b></li> <li>ให้ปากถุงด้านล่างอยู่เหนือพื้นท้องทะเล 5 เมตร</li> <li><b>จำนวนตัวอย่าง</b></li> <li>จำนวน 1 ตัวอย่างต่อสถานี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตำแหน่งเดียวกับการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล</li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



พฤศจิกายน 2566 ลงนาม (เจ้าของโครงการ) ..... (นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี	ลงนาม (ที่ปรึกษา) ..... (นางสาวนวิรัตน์ เกี่ยมมาค) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด
--	---

ตารางที่ 7: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
6. ลูกปลาวัยอ่อน	<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มและชนิด</li> <li>จำนวน และปริมาณความหนาแน่น</li> </ul>	<b>วิธีดำเนินการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนาปิโตรเลียมในทะเล (สผ., 2562) หรือฉบับล่าสุด</li> <li>ลากแบบเฉียง (Oblique) ด้วยความเร็วเรือประมาณ 2 นอต หรือความเร็วต่ำสุดของเรือ เป็นระยะเวลาประมาณ 30 นาที</li> <li>ถุงแฟลชก่อกอง: ขนาดตา 330 และ 550 ไมโครเมตร ภายในถุงเดียวกัน</li> <li><b>ระดับความลึก</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ให้ปากถุงด้านล่างอยู่เหนือพื้นท้องทะเล 5 เมตร</li> </ul> </li> <li><b>จำนวนตัวอย่าง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 1 ตัวอย่างต่อสถานี</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตำแหน่งเดียวกับการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล</li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 78 / 82

<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาศ)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>
---	---

ตารางที่ 7: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
7. สัตว์หน้าดิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มและชนิด</li> <li>จำนวน และปริมาณความหนาแน่น</li> </ul>	<b>วิธีดำเนินการ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ตามแนวทางการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนาปิโตรเลียมในทะเล (สผ., 2562) หรือฉบับล่าสุด</li> <li>ใช้อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง (Grab Sampler) ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ท้องทะเลและมีขนาดที่เหมาะสม และนำมากรองผ่านตะแกรงร่อน 4 ชั้น โดยใช้ขนาดตา 5, 2, 1 และ 0.5 มิลลิเมตร</li> <li><b>จำนวนตัวอย่าง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>จำนวน 3 ตัวอย่างต่อสถานี</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดำเนินการพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตำแหน่งเดียวกับการเก็บตัวอย่างดินตะกอนพื้นท้องทะเล</li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม
8. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อมูลของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบ ได้แก่ ประเภท ชนิด (ถ้าจำแนกได้) จำนวน วันและเวลาที่พบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>บันทึกข้อมูลสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบในระหว่างดำเนินการเก็บตัวอย่าง (ถ้าไม่พบให้รายงานตามจริง)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดำเนินการในช่วงที่เก็บตัวอย่างปัจจัยสิ่งแวดล้อม (หัวข้อ 1-7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ทุกพื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างคุณภาพสิ่งแวดล้อม (หัวข้อ 1-7)</li> </ul>	รวมกับงบประมาณที่แสดงในหัวข้อคุณภาพน้ำทะเล	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



UNITED ANALYST AND ENGINEERING  
CONSULTANT COMPANY LIMITED

รับรองจำนวนหน้า 79 / 82

<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p>(นายชาติชาย เอ็นบำรุง)</p> <p>กรรมการบริษัท</p> <p>นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p>(นางสาวนวิรัตน์ เกียวมาศ)</p> <p>บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน</p> <p>บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>
---	---



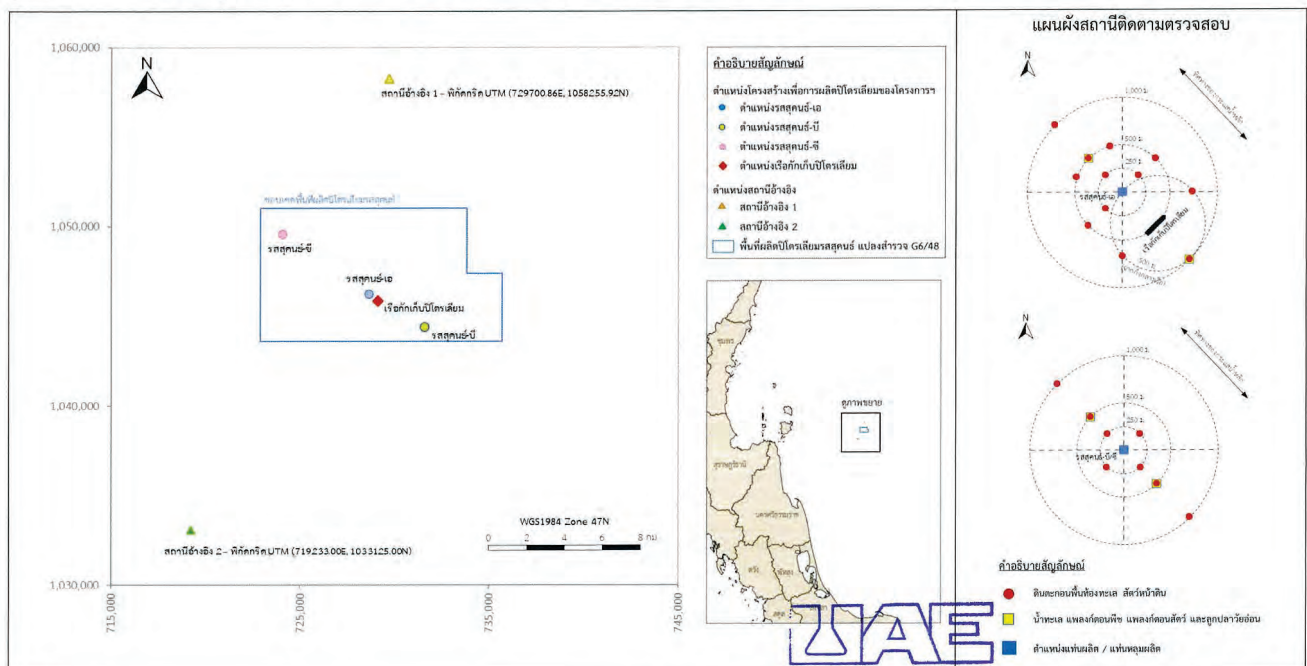
ตารางที่ 7: มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมระยะการผลิตปิโตรเลียม (ต่อ)

ปัจจัย	ดัชนีในการติดตามตรวจสอบ	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาและความถี่	พื้นที่ดำเนินการ	งบประมาณ (บาท/ครั้ง)	ผู้รับผิดชอบ
9. เศรษฐกิจ-สังคม และ สาธารณสุข	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อร้องเรียนด้านเศรษฐกิจ-สังคม และสาธารณสุขที่เกิดจากกิจกรรมโครงการฯ</li> <li>การดำเนินการตรวจสอบและแก้ไข (กรณีมีข้อร้องเรียน)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>รวบรวมข้อมูลจากช่องทางรับเรื่องร้องเรียนที่โครงการฯ จัดขึ้น และจัดทำมาตรการป้องกันและแก้ไขเพิ่มเติมให้เหมาะสม กรณีพิสูจน์ได้ว่าเป็นผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของโครงการฯ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการฯ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มผู้ที่อาจได้รับผลกระทบโดยตรงจากกิจกรรมของโครงการฯ ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มประมงพาณิชย์ที่ใช้ประโยชน์พื้นที่ร่วมกับโครงการฯ</li> <li>กลุ่มชุมชนที่อยู่รอบพื้นที่สนับสนุนของโครงการฯ ในจังหวัดสงขลา</li> </ul> </li> </ul>	รวมอยู่ในงบประมาณดำเนินโครงการฯ	นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม



<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p style="text-align: center;">(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p style="text-align: center;">(นางสาวนวรรตน์ เกียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>รับรองจำนวนหน้า 80 / 82</p>
---	--	--------------------------------

รูปที่ 2: ตำแหน่งและรูปแบบของสถานีติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระยะการผลิตปิโตรเลียม



<p>พฤศจิกายน 2566</p> <p>ลงนาม (เจ้าของโครงการ) .....</p> <p style="text-align: center;">(นายชาติชาย เอ็นบำรุง) กรรมการบริษัท นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี</p>	<p>ลงนาม (ที่ปรึกษา) .....</p> <p style="text-align: center;">(นางสาวนวรรตน์ เกียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด</p>	<p>รับรองจำนวนหน้า 81 / 82</p>
---	--	--------------------------------

### 3.4 การเสนอรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

โครงการฯ จะต้องจัดส่งรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานอนุญาตและกำกับดูแล เพื่อรวบรวมเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

### 3.5 กำหนดการจัดส่ง

จัดส่งรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ปีละ 1 ครั้ง ตั้งแต่เริ่มดำเนินกิจกรรมของโครงการฯ ตลอดจนสิ้นสุดอายุโครงการฯ ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง หลักเกณฑ์ และวิธีการจัดทำรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการที่กำหนดไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมซึ่งผู้ดำเนินการ หรือผู้ขออนุญาต จะต้องจัดทำเมื่อได้รับอนุญาตให้ดำเนินโครงการหรือกิจการแล้ว (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2564 ลงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2564 หรือฉบับล่าสุด

ทั้งนี้ หากในปีใดมีการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมตามที่เสนอในมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการฯ ให้ผนวกไว้ในเล่มเดียวกัน

### 3.6 วิธีการจัดส่ง

จัดส่งรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม จำนวน 2 ชุด (เล่มรายงาน พร้อมไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด)

 UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT COMPANY LIMITED	
พฤศจิกายน 2566	ใบรองจำนวนหน้า 62 / 82
ลงนาม (เจ้าของโครงการ)..... (นายชาติชาย นิ่มนารุ่ง) กรรมการบริษัท นอร์ทเทิร์น กอล์ฟ อีโคโนมิก ดีเวลอปเม้นท์	ลงนาม (ที่ปรึกษา)..... (นางสาววรรณี เทียวมาศ) บุคคลธรรมดาผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน บริษัท บูเน็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



## ภาคผนวก NGP-3

### จดหมายแจ้งต่อหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- o ภาคผนวก NGP-3.1 หนังสือแจ้งนำสิ่งติดตั้งของโครงการฯ เข้ามาในราชอาณาจักร
- o ภาคผนวก NGP-3.2 หนังสือแจ้งนำสิ่งติดตั้งของโครงการฯ เข้ามาในพื้นที่โครงการฯ
- o ภาคผนวก NGP-3.3 หนังสือขอความอนุเคราะห์ประสานงานแจ้งปรับปรุงแผนที่ชาวเรือ
- o ภาคผนวก NGP-3.4 หนังสือขอแจ้งช่องทางในการติดต่อสื่อสาร และช่องทาง  
การติดต่อสื่อสารของบริษัทฯ

## ภาคผนวก NGP-3.1

หนังสือแจ้งนำสิ่งติดตั้งของโครงการฯ เข้ามาในราชอาณาจักร



ที่ CA/GA/23/0026

28 สิงหาคม 2566

เรื่อง ขอแจ้งนำแท่นขุดเจาะพร้อมเรือลาก - จูงเดินทางเข้ามาในราชอาณาจักร

เรียน อธิบดีกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย	1. รายละเอียดของแท่นขุดเจาะ "PV DRILLING 1"	จำนวน 1 ชุด
	2. รายละเอียดของเรือลากจูง "SEA MEADOW 29"	จำนวน 1 ชุด
	3. ตารางสรุปการปฏิบัติงานของแท่นขุดเจาะและเรือลาก - จูง	จำนวน 1 ชุด
	4. สำเนาแสดงรายละเอียดผู้ถือหุ้นของ นอริวเทิร์น กัสพี ปีโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี และ GULF PETROLEUM MYANMAR	จำนวน 1 ชุด
	5. สำเนาสัญญาว่าจ้างแท่นขุดเจาะ "PV DRILLING 1"	จำนวน 1 ชุด
	6. สำเนาสัญญาว่าจ้างเรือลาก - จูง "SEA MEADOW 29"	จำนวน 1 ชุด
	7. แผนที่แสดงพื้นที่เรือเข้ามาในราชอาณาจักร	จำนวน 1 ชุด

ด้วย นอริวเทิร์น กัสพี ปีโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ("บริษัทฯ") ผู้รับสัมปทานปีโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 มีความประสงค์จะแจ้งแผนการนำแท่นขุดเจาะ "PV DRILLING 1" พร้อมเรือลาก - จูง "SEA MEADOW 29" รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 1-2 เข้ามาในราชอาณาจักรประมาณปลายเดือนกันยายน 2566 เพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ผลิตแหล่งรสสุคนธ์ ระยะเวลาปฏิบัติงานประมาณ 90 วันและเมื่อปฏิบัติการเสร็จสิ้นแล้ว บริษัทฯ จะนำออกนอกราชอาณาจักรทันที โดยมีรายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 3

ทั้งนี้ บริษัทฯ ได้ทำสัญญาว่าจ้างแท่นขุดเจาะกับ PETROVIETNAM DRILLING & WELL SERVICE CORPORATION และ GULF PETROLEUM MYANMAR ซึ่งเป็นบริษัทแม่ของบริษัทฯ โดยมีผู้มีอำนาจลงนามคนเดียวกันตามเอกสารแนบ 4 ได้มีสัญญาว่าจ้างเรือลาก - จูงกับ HAI DUONG PETROLEUM AND MARINE CORPORATION ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 5 - 6 ซึ่งบริษัทฯ จะเป็นเป็นผู้รับผิดชอบและดำเนินการขออนุญาตการผ่านด่านศุลกากรสงขลา เพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ผลิตแหล่งรสสุคนธ์ รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 7

บริษัทฯ ได้พิจารณาจัดหาทั้งเรือไทยและเรือต่างชาติที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเข้าร่วมงานในโครงการ แต่เนื่องจากเรือที่เหมาะสมสำหรับการลาก - จูงแท่นขุดเจาะได้นั้น ต้องใช้เรือที่มีขนาดแรงลาก - จูงที่ 110 ตันขึ้นไป จึงจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัยเมื่ออยู่ในสภาวะที่มีคลื่นลมแรง และเหมาะสมสำหรับการเดินทางระยะไกล ซึ่งในสถานการณ์ปัจจุบันบริษัทฯ ยังไม่สามารถจัดหาเรือไทยที่มีคุณสมบัติดังกล่าวได้อย่างไรก็ดี บริษัทฯ พร้อมทั้งจะปฏิบัติตามนโยบายของกรมฯ ในการใช้วัสดุอุปกรณ์ ยานพาหนะที่จัดหาจากภายในประเทศ และจะพยายามจัดหาเรือไทยเพื่อมาใช้ในโครงการอื่นๆ ต่อไป

ด้วยเหตุดังกล่าว จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาหนังสือถึงกรมศุลกากร สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง รวมทั้งศูนย์อำนวยการรักษาผลประโยชน์ของชาติทางทะเล ทพเรือภาคที่ 1 ทพเรือภาคที่ 2 กรมเจ้าท่า กรมอุทกศาสตร์ ผู้ว่าราชการจังหวัดสงขลา และพนักงานจังหวัดสงขลาเพื่อทราบและอำนวยความสะดวกในด้านพิธีการศุลกากรและตรวจคนเข้าเมืองรวมทั้งการปฏิบัติพิธีการต่างๆ ในกรณีที่เรือเข้าเทียบท่าที่จังหวัดสงขลาด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ



(นายชาติชาย เวินบำรุง)

กรรมการบริหารบริษัท

ฝ่ายธุรกิจ

โทร 089 204 8600

อีเมล [tanai@ngpg6.com](mailto:tanai@ngpg6.com)

ที่ CA/GA/23/0033

4 กันยายน 2566

เรื่อง ขอแจ้งนำแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่ง พร้อมเรือลาก-จูง เข้ามาในราชอาณาจักร

เรียน อธิบดีกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. รายละเอียดของแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่ง "AURORA PRODUCER 1"  
2. รายละเอียดของเรือลาก-จูง "MP PRESTIGE"  
3. รายละเอียดของเรือลาก-จูง "TAN CANG 89"  
4. ตารางสรุปการปฏิบัติงานของแท่นผลิตและเรือลาก-จูง  
5. สำเนาสัญญาว่าจ้างแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่ง  
6. สำเนาสัญญาว่าจ้างเรือลาก-จูง "MP PRESTIGE" และ "TANCANG 89"  
7. แผนที่แสดงพื้นที่ปฏิบัติงาน

ด้วย นอร์วิเทิร์น กัลฟ์ ปีโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ("บริษัทฯ") ผู้รับสัมปทานปีโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 มีความประสงค์จะขอนำแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่ง "AURORA PRODUCER 1" พร้อมเรือลาก-จูง จำนวน 2 ลำ ดังนี้ แท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่ง "AURORA PRODUCER 1" พร้อมเรือลาก-จูง "MP PRESTIGE" และ เรือลาก-จูง "TAN CANG 89" รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 1 - 3 เข้ามาในราชอาณาจักรประมาณกลางเดือนกันยายน 2566 เพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ผลิตแหล่งรสสุคนธ์ ระยะเวลากิจการปฏิบัติงาน 4 เดือน และเมื่อปฏิบัติการเสร็จสิ้นแล้ว บริษัทฯ จะนำเรือออกนอกราชอาณาจักรทันที สำหรับเรือลาก-จูง "TAN CANG 89" จะออกนอกราชอาณาจักรประมาณต้นเดือนตุลาคม 2566

ทั้งนี้ บริษัทฯ ได้ทำสัญญาเช่าแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายกับ Aurora Maritime PTE LTD ตามที่ส่งที่มาด้วย 5 และทำสัญญาว่าจ้างเรือลาก-จูง "MP PRESTIGE" กับบริษัท มาริน อีส จำกัด และสัญญาว่าจ้างเรือลาก-จูง "TAN CANG 89" กับบริษัท TAN CANG OFFSHORE SERVICE JSC ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 6 ซึ่งบริษัทฯ จะเป็นผู้รับผิดชอบและดำเนินการขออนุญาตผ่านด่านศุลกากรสงขลา เพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ผลิตแหล่งรสสุคนธ์ รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 7

บริษัทฯ ได้พิจารณาจัดหาทั้งเรือไทยและเรือต่างชาติที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเข้าร่วมงานในโครงการ แต่เนื่องจากเรือที่เหมาะสมสำหรับการลาก-จูงแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่งได้นั้น ต้องใช้เรือที่มีขนาดแรงลาก - จูงที่ 80 ตันขึ้นไป จึงจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ พลอดภัยเมื่ออยู่ในสภาวะที่มีคลื่นลมแรง และเหมาะสมสำหรับการเดินทางระยะไกล ซึ่งในสถานการณ์ปัจจุบันบริษัทฯ ยังไม่สามารถจัดหาเรือไทยที่มีคุณสมบัติดังกล่าวได้ อย่างไรก็ดี บริษัทฯ พร้อมทั้งจะปฏิบัติตามนโยบายของกรมฯ ในการใช้วัสดุอุปกรณ์ยานพาหนะที่จัดหาจากภายในประเทศ และจะพยายามจัดหาเรือไทยเพื่อมาใช้ในโครงการอื่นๆ ต่อไป

ด้วยเหตุดังกล่าว จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณามีหนังสือถึงกรมศุลกากร สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง รวมทั้งศูนย์อำนวยความสะดวกชายฝั่งของชาติทางทะเล ท้าเรือภาคที่ 1 ท้าเรือภาคที่ 2 กรมเจ้าท่า กรมอุทกศาสตร์ ผู้ว่าราชการจังหวัดสงขลา และพนักงานจังหวัดสงขลาเพื่อทราบและอำนวยความสะดวกในด้านพิธีการศุลกากรและตรวจคนเข้าเมืองรวมทั้งการปฏิบัติพิธีการต่างๆ ที่จังหวัดสงขลาด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ



(นายชาติชาย เย็นบำรุง)

กรรมการบริหารบริษัท

ฝ่ายธุรกิจ

โทร 089 204 8600

อีเมล tanai@gngpg6.com

สำเนาเรียน ผู้อำนวยการ กองบริหารสัญญาและสัมปทานปีโตรเลียม



ที่ CA/GA/23/0027

25 กันยายน 2566

เรื่อง ขอบแจ้งนำเรือกักเก็บปิโตรเลียมเดินทางเข้ามาในราชอาณาจักร

เรียน อธิบดีกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย	1. รายละเอียดของเรือกักเก็บปิโตรเลียม "PRIDE 1"	จำนวน 1 ชุด
	2. สำเนาสัญญาว่าจ้างเรือกักเก็บปิโตรเลียม "PRIDE 1"	จำนวน 1 ชุด
	4. แผนที่แสดงพื้นที่เรือเข้ามาในราชอาณาจักร	จำนวน 1 ชุด

ด้วย นอริอเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ("บริษัทฯ") ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 มีความประสงค์จะแจ้งแผนการนำเรือกักเก็บปิโตรเลียม "PRIDE 1" รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 1 เข้ามาในราชอาณาจักรประมาณปลายเดือนตุลาคม 2566 เพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ผลิตแหล่งรสสุคนธ์ ระยะเวลาดำเนินงาน 5 ปีและเมื่อปฏิบัติการเสร็จสิ้นแล้ว บริษัทฯ จะนำเรือออกนอกราชอาณาจักรทันที โดยมีรายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 2

ทั้งนี้ บริษัทฯ ได้ทำสัญญาว่าจ้างเรือกักเก็บปิโตรเลียมกับ AURORA MARITIME PTE. LTD. ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 3 ซึ่งบริษัทฯ จะเป็นผู้รับผิดชอบและดำเนินพิธีการศุลกากรผ่านด่านศุลกากรสงขลา เพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ผลิตแหล่งรสสุคนธ์ รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย 4

ด้วยเหตุดังกล่าว จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณามีหนังสือถึงกรมศุลกากร สำนักงานตรวจคนเข้าเมือง รวมทั้งศูนย์อำนวยความสะดวกประโยชน์ของชาติทางทะเล ทศเรือภาคที่ 1 ทศเรือภาคที่ 2 กรมเจ้าท่า กรมอุทกศาสตร์ ผู้ว่าราชการจังหวัดสงขลา และพนักงานจังหวัดสงขลาเพื่อทราบและอำนวยความสะดวกในด้านพิธีการศุลกากรและตรวจคนเข้าเมืองรวมทั้งการปฏิบัติพิธีการต่างๆ ในกรณีที่มีเรือเข้าเทียบท่าที่จังหวัดสงขลาด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ



(นายชาติชาย เย็นบำรุง)

กรรมการบริษัท

ฝ่ายธุรกิจ

โทร 089 204 8600

อีเมล [kanai@gngp6.net](mailto:kanai@gngp6.net)

สำเนาเรียน ผู้อำนวยการ กองบริหารสัญญาและสัมปทานปิโตรเลียม

## ภาคผนวก NGP-3.2

หนังสือแจ้งนำสิ่งติดตั้งของโครงการฯ เข้ามาในพื้นที่โครงการฯ



ที่ CA/GA/23/0063

11 ตุลาคม 2566

เรื่อง ขอแจ้งนำแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่ง แท่นขุดเจาะ และเรือกักเก็บปิโตรเลียม เข้ามาดำเนินงานในพื้นที่  
แหล่งผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์

เรียน ประธานสมาคมการประมงแห่งประเทศไทย

สิ่งที่ส่งมาด้วย	1. รายละเอียดของแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่ง "AP 1" พร้อมเรือลาก-จูง	1 ชุด
	2. รายละเอียดของแท่นขุดเจาะ "PV Drilling 1" พร้อมเรือลาก-จูง	1 ชุด
	3. รายละเอียดของเรือกักเก็บปิโตรเลียม "PRIDE 1"	1 ชุด
	4. แผนที่แสดงพื้นที่ปฏิบัติงาน	2 แผ่น

ด้วย Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. "บริษัทฯ" ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลง  
สำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 "แหล่งผลิตปิโตรเลียม รสสุคนธ์" มีโครงการนำแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่ง  
"AURORA PRODUCER 1" รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย (1) แท่นขุดเจาะ "PV Drilling 1" รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมา  
ด้วย (2) เรือกักเก็บปิโตรเลียม "PRIDE 1" รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย (3) และ เรือสนับสนุนจำนวนประมาณ 4-5 ลำ  
เข้ามาเพื่อดำเนินงานขุดหลุมผลิตและดำเนินงานผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่แหล่งรสสุคนธ์ ดังมีรายละเอียดพื้นที่การ  
ปฏิบัติงานของ แท่นผลิต แท่นขุดเจาะ เรือกักเก็บปิโตรเลียม ตามแผนที่แสดงพื้นที่ปฏิบัติงาน และพิกัดตำแหน่ง  
รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย (4) โดยจะมีระยะเวลาปฏิบัติงานขุดหลุมผลิตประมาณ 3 เดือน จากนั้นแท่นขุดเจาะจะ  
เดินทางออกไปนอกราชอาณาจักรทันทีที่ปฏิบัติพิธีการต่างๆ แล้วเสร็จ ส่วนแท่นผลิต และเรือกักเก็บปิโตรเลียม จะอยู่  
ปฏิบัติงานต่อไปในช่วงแรกประมาณ 5 ปี โดยกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงานได้มีจดหมายแจ้งไปยังหน่วยงานกำกับ  
ดูแลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแล้ว

ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมการผลิตปิโตรเลียมเป็นไปด้วยความเรียบร้อย บริษัทฯ ขอความ  
ร่วมมือจากสมาคมประมงแห่งประเทศไทยกรุณาประชาสัมพันธ์ให้ทราบถึงตำแหน่ง และการปฏิบัติงานผลิตปิโตรเลียม  
ของบริษัทด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและโปรดดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ



(นายชาติชาย เย็นบำรุง)

กรรมการบริษัท

ฝ่ายรัฐกิจ

โทร 089 204 8600

อีเมล tanai@ngpg6.net

## ภาคผนวก NGP-3.3

หนังสือขอความอนุเคราะห์ประสานงานแจ้งปรับปรุงแผนที่ชาวเรือ



ที่ CA/GA/23/0106

18 ธันวาคม 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ประสานงานแจ้งปรับปรุงแผนที่ชาวเรือ

เรียน อธิบดีกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนที่ตำแหน่งแท่นผลิตแบบเครื่องย้ายตำแหน่ง เรือกักเก็บน้ำมัน และ แนวท่อขนส่งปิโตรเลียมใต้ทะเล

ด้วย นอर्थเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ได้ดำเนินการผลิตน้ำมัน ณ แหล่งปิโตรเลียมรสสุคนธ์โดยนำแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่ง “AP-1” เรือกักเก็บปิโตรเลียม “PRIDE 1” และแนวท่อขนส่งปิโตรเลียมไปยังเรือกักเก็บ เพื่อดำเนินการผลิตน้ำมัน รายละเอียดพิกัดตำแหน่งปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย นั้น

บริษัทฯ ใคร่ขอท่านได้โปรดมีหนังสือประสานงานไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อแจ้งพิกัดตำแหน่งของแท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่ง “AP-1” เรือกักเก็บปิโตรเลียม “PRIDE 1” และแนวท่อขนส่งปิโตรเลียมไปยังเรือกักเก็บในแผนที่ชาวเรือ เพื่อป้องกันการเข้ามาในพื้นที่ปลอดภัยในการผลิตปิโตรเลียม ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการผลิตปิโตรเลียมและความมั่นคงทางพลังงานของประเทศได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ



(นายชาติชาย เย็นบำรุง)

กรรมการบริษัท

ฝ่ายรัฐกิจ

โทร 089 204 8600

อีเมล [tanai@ngpg6.net](mailto:tanai@ngpg6.net)

สำเนาเรียน ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

## ภาคผนวก NGP-3.4

หนังสือขอแจ้งช่องทางในการติดต่อสื่อสาร และช่องทาง  
การติดต่อสื่อสารของบริษัทฯ



19 ธันวาคม 2567

เรื่อง ขอแจ้งช่องทางในการติดต่อสื่อสาร

เรียน พนักงานจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48

ด้วย นอริทเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ได้ดำเนินการผลิตน้ำมัน ณ แหล่งปิโตรเลียมรสสุคนธ์ รายละเอียดที่เกิดขึ้นปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ภายใต้การกำกับดูแลของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน นั้น

เพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร บริษัทฯ มีช่องทางในการรับทราบข้อเสนอแนะ หรือข้อร้องเรียนจากการดำเนินการของบริษัทฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชุมชนภายใต้การดูแลของท่าน ดังนี้

#### สำนักงานกรุงเทพฯ

นายเฉลิมพงศ์ โกสะโยดม (เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม)

ห้อง 806 อาคาร เอส โอเอซิส 199 ชั้น 8 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1005

มือถือ 066 123 6755

อีเมลล์ [chalermpong@ngpg6.net](mailto:chalermpong@ngpg6.net)

#### สำนักงานสงขลา

นายวัชรพงษ์ พรหมรักษ์ (ผู้จัดการสำนักงานสงขลา)

ท่าเรือประทีปซีแลนด์ 2 ถนนแหล่งพระราม ตำบลปออย่าง อำเภอเมืองสงขลา จ.สงขลา 90000

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1008

มือถือ 081 766 4568

อีเมลล์ [watcharapong@ngpg6.net](mailto:watcharapong@ngpg6.net)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสมชัย สามพี่น้อง)  
ผู้จัดการใหญ่

19 ธันวาคม 2567

เรื่อง ขอแจ้งช่องทางในการติดต่อสื่อสาร

เรียน ประมงจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48

ด้วย นอริทเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ได้ดำเนินการผลิตน้ำมัน ณ แหล่งปิโตรเลียมรสสุคนธ์ รายละเอียดที่เกิดขึ้นปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ภายใต้การกำกับดูแลของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน นั้น

เพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร บริษัทฯ มีช่องทางในการรับทราบข้อเสนอแนะ หรือข้อร้องเรียนจากการดำเนินการของบริษัทฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชุมชนภายใต้การดูแลของท่าน ดังนี้

#### สำนักงานกรุงเทพฯ

นายเฉลิมพงศ์ โกสะโยดม (เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม)

ห้อง 806 อาคาร เอส โอเอซิส 199 ชั้น 8 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1005

มือถือ 066 123 6755

อีเมลล์ [chalermpong@ngpg6.net](mailto:chalermpong@ngpg6.net)

#### สำนักงานสงขลา

นายวัชรพงษ์ พรหมรักษ์ (ผู้จัดการสำนักงานสงขลา)

ท่าเรือประทีปซีแลนด์ 2 ถนนแหล่งพระราม ตำบลปออย่าง อำเภอเมืองสงขลา จ.สงขลา 90000

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1008

มือถือ 081 766 4568

อีเมลล์ [watcharapong@ngpg6.net](mailto:watcharapong@ngpg6.net)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสมชัย สามพี่น้อง)  
ผู้จัดการใหญ่

19 ธันวาคม 2567

เรื่อง ขอแจ้งช่องทางในการติดต่อสื่อสาร

เรียน ผู้ว่าราชการจังหวัดสุราษฎร์ธานี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48

ด้วย นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ได้ดำเนินการผลิตน้ำมัน ณ แหล่งปิโตรเลียมรสสุคนธ์ รายละเอียดพิกิตตำแหน่งปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ภายใต้การกำกับดูแลของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน นั้น

เพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร บริษัทฯ มีช่องทางในการรับทราบข้อเสนอแนะ หรือข้อร้องเรียนจากการดำเนินการของบริษัทฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชุมชนภายใต้การดูแลของท่าน ดังนี้

#### สำนักงานกรุงเทพฯ

นายเฉลิมพงศ์ โกละโยดม (เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม)

ห้อง 806 อาคาร เอส โอเอซิส 199 ชั้น 8 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1005

มือถือ 066 123 6755

อีเมลล์ [chalermpong@ngpgg6.net](mailto:chalermpong@ngpgg6.net)

#### สำนักงานสงขลา

นายวัชรพงษ์ พรหมรักษ์ (ผู้จัดการสำนักงานสงขลา)

ท่าเรือประติบัติแลนด์ 2 ถนนแหล่งพระราม ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จ.สงขลา 90000

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1008

มือถือ 081 766 4568

อีเมลล์ [watcharapong@ngpgg6.net](mailto:watcharapong@ngpgg6.net)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสมชัย สามพิน้อง)

ผู้จัดการใหญ่

19 ธันวาคม 2567

เรื่อง ขอแจ้งช่องทางในการติดต่อสื่อสาร

เรียน พลิกงานจังหวัดนครศรีธรรมราช

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48

ด้วย นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ได้ดำเนินการผลิตน้ำมัน ณ แหล่งปิโตรเลียมรสสุคนธ์ รายละเอียดพิกิตตำแหน่งปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ภายใต้การกำกับดูแลของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน นั้น

เพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร บริษัทฯ มีช่องทางในการรับทราบข้อเสนอแนะ หรือข้อร้องเรียนจากการดำเนินการของบริษัทฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชุมชนภายใต้การดูแลของท่าน ดังนี้

#### สำนักงานกรุงเทพฯ

นายเฉลิมพงศ์ โกละโยดม (เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม)

ห้อง 806 อาคาร เอส โอเอซิส 199 ชั้น 8 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1005

มือถือ 066 123 6755

อีเมลล์ [chalermpong@ngpgg6.net](mailto:chalermpong@ngpgg6.net)

#### สำนักงานสงขลา

นายวัชรพงษ์ พรหมรักษ์ (ผู้จัดการสำนักงานสงขลา)

ท่าเรือประติบัติแลนด์ 2 ถนนแหล่งพระราม ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จ.สงขลา 90000

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1008

มือถือ 081 766 4568

อีเมลล์ [watcharapong@ngpgg6.net](mailto:watcharapong@ngpgg6.net)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสมชัย สามพิน้อง)

ผู้จัดการใหญ่



ที่ CA/GA/24/0191

19 ธันวาคม 2567

เรื่อง ขอแจ้งช่องทางในการติดต่อสื่อสาร

เรียน ประมงจังหวัดนครศรีธรรมราช

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48

ด้วย นอรัลเทิร์น กัลฟี่ ปีโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ได้ดำเนินการผลิตน้ำมัน ณ แหล่งปิโตรเลียมรสสุคนธ์ รายละเอียดที่เกิดขึ้นดังกล่าวปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ภายใต้การกำกับดูแลของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน นั้น

เพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร บริษัทฯ มีช่องทางในการรับทราบข้อเสนอนะ หรือข้อร้องเรียนจากการดำเนินการของบริษัทฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชุมชนภายใต้การดูแลของท่าน ดังนี้

**สำนักงานกรุงเทพฯ**

นายเฉลิมพงศ์ โกสะโยดม (เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม)

ห้อง 806 อาคาร เอส โอเอซิส 199 ชั้น 8 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1005

มือถือ 066 123 6755

อีเมลล์ [chalermpong@ngpg6.net](mailto:chalermpong@ngpg6.net)**สำนักงานสงขลา**

นายวัชรพงษ์ พรหมรักษ์ (ผู้จัดการสำนักงานสงขลา)

ท่าเรือประทีปซีแลนด์ 2 ถนนแหล่งพระราม ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จ.สงขลา 90000

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1008

มือถือ 081 766 4568

อีเมลล์ [wacharapong@ngpg6.net](mailto:wacharapong@ngpg6.net)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสมชัย สามพี่น้อง)  
ผู้จัดการใหญ่

ที่ CA/GA/24/0193

19 ธันวาคม 2567

เรื่อง ขอแจ้งช่องทางในการติดต่อสื่อสาร

เรียน ผู้ว่าราชการจังหวัดนครศรีธรรมราช

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48

ด้วย นอรัลเทิร์น กัลฟี่ ปีโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ได้ดำเนินการผลิตน้ำมัน ณ แหล่งปิโตรเลียมรสสุคนธ์ รายละเอียดที่เกิดขึ้นดังกล่าวปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ภายใต้การกำกับดูแลของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน นั้น

เพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร บริษัทฯ มีช่องทางในการรับทราบข้อเสนอนะ หรือข้อร้องเรียนจากการดำเนินการของบริษัทฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชุมชนภายใต้การดูแลของท่าน ดังนี้

**สำนักงานกรุงเทพฯ**

นายเฉลิมพงศ์ โกสะโยดม (เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม)

ห้อง 806 อาคาร เอส โอเอซิส 199 ชั้น 8 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1005

มือถือ 066 123 6755

อีเมลล์ [chalermpong@ngpg6.net](mailto:chalermpong@ngpg6.net)**สำนักงานสงขลา**

นายวัชรพงษ์ พรหมรักษ์ (ผู้จัดการสำนักงานสงขลา)

ท่าเรือประทีปซีแลนด์ 2 ถนนแหล่งพระราม ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จ.สงขลา 90000

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1008

มือถือ 081 766 4568

อีเมลล์ [wacharapong@ngpg6.net](mailto:wacharapong@ngpg6.net)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสมชัย สามพี่น้อง)  
ผู้จัดการใหญ่

23 ธันวาคม 2567

เรื่อง ขอแจ้งช่องทางในการติดต่อสื่อสาร

เรียน พนักงานจังหวัดสงขลา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48

ด้วย นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอสทีดี ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ได้ดำเนินการผลิตน้ำมัน ณ แหล่งปิโตรเลียมรสสุคนธ์ รายละเอียดที่กีดตำแหน่งปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ภายใต้การกำกับดูแลของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน นั้น

เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร บริษัทโครัชเอเรียนแจ้งช่องทางในการรับทราบข้อเสนอแนะ หรือข้อร้องเรียนจากการดำเนินการของบริษัทฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชุมชนภายใต้การดูแลของท่าน ดังนี้

#### สำนักงานกรุงเทพฯ

นายเฉลิมพงศ์ โกสะโยตม (เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม)

ห้อง 806 อาคาร เอส โอเอซิส 199 ชั้น 8 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1005

มือถือ 066 123 6755

อีเมลล์ [chalermpong@ngpg6.net](mailto:chalermpong@ngpg6.net)

#### สำนักงานสงขลา

นายวัชรพงษ์

ท่าเรือประทีปสีแลนด์ 2 ถนนแหล่งพระราม ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จ.สงขลา 90000


โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1008

มือถือ 081 766 4568

อีเมลล์ [watcharapong@ngpg6.net](mailto:watcharapong@ngpg6.net)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสมชัย สามพี่น้อง)  
ผู้จัดการใหญ่

23 ธันวาคม 2567

เรื่อง ขอแจ้งช่องทางในการติดต่อสื่อสาร

เรียน ประมงจังหวัดสงขลา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48

ด้วย นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม พีทีอี แอสทีดี ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ได้ดำเนินการผลิตน้ำมัน ณ แหล่งปิโตรเลียมรสสุคนธ์ รายละเอียดที่กีดตำแหน่งปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ภายใต้การกำกับดูแลของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน นั้น

เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร บริษัทโครัชเอเรียนแจ้งช่องทางในการรับทราบข้อเสนอแนะ หรือข้อร้องเรียนจากการดำเนินการของบริษัทฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชุมชนภายใต้การดูแลของท่าน ดังนี้

#### สำนักงานกรุงเทพฯ

นายเฉลิมพงศ์ โกสะโยตม (เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม)

ห้อง 806 อาคาร เอส โอเอซิส 199 ชั้น 8 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1005

มือถือ 066 123 6755

อีเมลล์ [chalermpong@ngpg6.net](mailto:chalermpong@ngpg6.net)

#### สำนักงานสงขลา

นายวัชรพงษ์

ท่าเรือประทีปสีแลนด์ 2 ถนนแหล่งพระราม ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จ.สงขลา 90000

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1008

มือถือ 081 766 4568

อีเมลล์ [watcharapong@ngpg6.net](mailto:watcharapong@ngpg6.net)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ



(นายสมชัย สามพี่น้อง)  
ผู้จัดการใหญ่



ที่ CA/GA/24/0196

23 ธันวาคม 2567

เรื่อง ขอแจ้งช่องทางในการติดต่อสื่อสาร

เรียน ผู้ว่าราชการจังหวัดสงขลา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48

ด้วย นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี ผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ได้ดำเนินการผลิตน้ำมัน ณ แหล่งปิโตรเลียมรสตุนธุ์ รายละเอียดปกติตำแหน่งปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ภายใต้การกำกับดูแลของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน นั้น

เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร บริษัทโครเอเชียแจ้งช่องทางในการรับทราบข้อเสนอแนะ หรือข้อร้องเรียนจากการดำเนินการของบริษัทฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชุมชนภายใต้การดูแลของท่าน ดังนี้

#### สำนักงานกรุงเทพฯ

นายเฉลิมพงศ์ โกศลโยดม (เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม)

ห้อง 806 อาคาร เอส โอเอซิส 199 ชั้น 8 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1005

มือถือ 066 123 6755

อีเมล [chalermpong@ggpg6.net](mailto:chalermpong@ggpg6.net)

#### สำนักงานสงขลา

นายวัชรพงษ์

ท่าเรือประทับซีแลนด์ 2 ถนนแห่งพระราม ตำบลบ่อยาง อำเภอเมืองสงขลา จ.สงขลา 90000

โทร. 02-617-6107-9 ต่อ 1008

มือถือ 081 766 4568

อีเมล [watcharapong@ggpg6.net](mailto:watcharapong@ggpg6.net)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการ

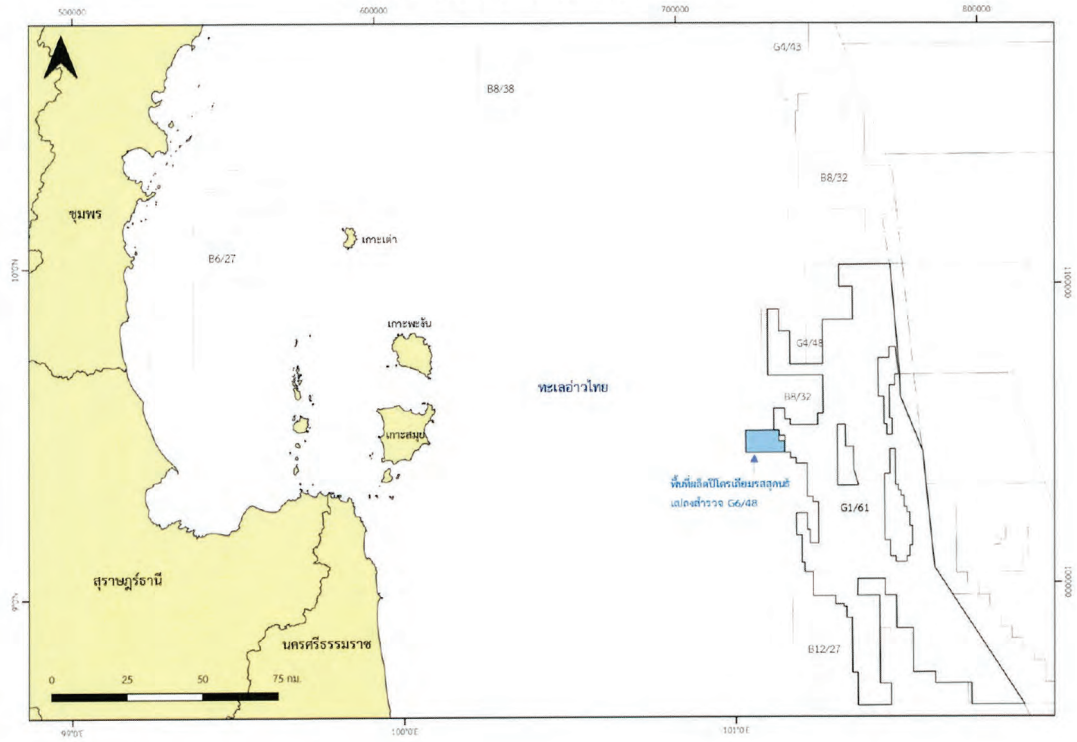
ขอแสดงความนับถือ



(นายสมชัย สามพิน้อง)

ผู้จัดการใหญ่

แผนที่ตำแหน่งแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48





ภาคผนวก NGP-4

หนังสือการรับโอนสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80

สำหรับแปลงสำรวจในอ่าวไทยหมายเลข G6/48

ที่ พน 0307/ฉ 37 ก



กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ  
ศูนย์เอนเนอร์ยี่คอมเพล็กซ์ อาคารบี ชั้น 21  
ถนนวิภาวดีรังสิต กรุงเทพฯ 10900

20 พฤศจิกายน 2567

เรื่อง การรับโอนสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 สำหรับแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48

เรียน กรรมการบริหาร Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd.

อ้างถึง 1. หนังสือบริษัท เอ็มพี จี6 (ประเทศไทย) จำกัด และ Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. เรื่อง Request for Approval of Transfer of Participating Interest in Petroleum Concession No. 4/2550/80 under Section 50 of the Petroleum Act B.E.2514 (1971) ("Petroleum Act") ลงวันที่ 21 สิงหาคม 2566  
2. หนังสือ Valeura Energy (Gulf of Thailand) Ltd. บริษัท เอ็มพี จี6 (ประเทศไทย) จำกัด และ Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. เรื่อง Notification of Transfer of Participating Interest in Petroleum Concession No. 4/2550/80 ลงวันที่ 22 สิงหาคม 2566

สิ่งที่ส่งมาด้วย ร่างสัมปทานปิโตรเลียมเพิ่มเติม (ฉบับที่ 5) ของสัมปทานปิโตรเลียม จำนวน 10 แผ่น เลขที่ 4/2550/80 ฉบับภาษาไทย และฉบับภาษาอังกฤษ

ตามหนังสือที่อ้างถึง 1 และ 2 Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. ผู้รับสัมปทานตามสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 สำหรับแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ขอรับโอนสิทธิประโยชน์ และพันธะทั้งหมดของ Valeura Energy (Gulf of Thailand) Ltd. และบริษัท เอ็มพี จี6 (ประเทศไทย) จำกัด ที่ทั้งสองถืออยู่ร้อยละ 30 ตามสัมปทานให้แก่ Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. โดยอาศัยความตามมาตรา 50 แห่งพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 และที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมทั้งรับโอนความเป็นผู้ดำเนินงาน ความละเอียดถี่ถ้วนแล้ว นั้น

กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติได้ตรวจสอบและพิจารณาเอกสารหลักฐานต่าง ๆ ของบริษัท และได้นำเรื่องดังกล่าวเสนอกระทรวงพลังงานเพื่อเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณา และคณะรัฐมนตรีในการประชุมเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2567 ได้มีมติอนุมัติให้ Valeura Energy (Gulf of Thailand) Ltd. และบริษัท เอ็มพี จี6 (ประเทศไทย) จำกัด โอนสิทธิ ประโยชน์ และพันธะซึ่งบริษัททั้งสองต่างถืออยู่ทั้งหมดร้อยละ 30 ในสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ให้แก่ Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. โดยอาศัยความตามมาตรา 50 แห่งพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 และที่แก้ไขเพิ่มเติม รวมทั้งโอนความเป็นผู้ดำเนินงาน ซึ่งเมื่อโอนแล้วมีผลให้ Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. เป็นผู้ถือสิทธิประโยชน์ และพันธะในสัมปทานปิโตรเลียมแต่เพียงผู้เดียว โดยให้ออกเป็นสัมปทานปิโตรเลียมเพิ่มเติม (ฉบับที่ 5) ของสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ 4/2550/80 ดังร่างสัมปทานตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

จึงแจ้งมาเพื่อทราบ และกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติจะได้ประสานงานเกี่ยวกับการลงนามในสัมปทานปิโตรเลียมเพิ่มเติมต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายวรากร พรหมบ่อ)

อธิบดีกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ

กองบริหารสัญญาและสัมปทานปิโตรเลียม  
โทร. 0 2794 3491 โทรสาร 0 2794 3470  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ kritiya@dmf.go.th



ชธ/ป๓/๑

## กระทรวงพลังงาน

สัมปทานปิโตรเลียมเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๕)  
ของสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ ๔/๒๕๕๐/๘๐

ออกให้แก่

นอร์ธเทิร์น กอล์ฟ ปิโตรเลียม ฟิฟตี แอลทีดี

ณ วันที่ เดือน

พ.ศ. ๒๕๖๗



อาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. ๒๕๑๔ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน (ซึ่งต่อไปในสัมปทานนี้เรียกว่า “รัฐมนตรี”) โดยคำแนะนำของคณะกรรมการปิโตรเลียมและโดยได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีออกสัมปทานเพิ่มเติมนี้ให้แก่ Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. หรือ นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม ทีทีอี แอลทีดี ซึ่งเป็นบริษัทจัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของประเทศสิงคโปร์ มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่ ๒ Temasek Boulevard, #๐๙-๐๕, Suntec Tower Four, Singapore สำนักงานในประเทศไทยอยู่ที่ ๑๒๓ อาคารชั้นทาวเวอร์ส บี ท้อง บี ๒๐๕ ชั้น ๒ ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๙๐๐ โดย นายชาติชาย เย็นบำรุง เป็นผู้มีอำนาจลงลายมือชื่อผูกพันแทน (ซึ่งต่อไปในสัมปทานนี้เรียกว่า “ผู้รับสัมปทาน”) โดยมีข้อกำหนดแห่งสัมปทาน ดังต่อไปนี้

## ข้อ ๑

โดยที่รัฐมนตรีได้อนุญาตให้บริษัท เอ็มพี จี6 (ประเทศไทย) จำกัด ผู้รับสัมปทาน โอนสิทธิ ประโยชน์และพันธะตามสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ ๔/๒๕๕๐/๘๐ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ให้แก่ Krisenergy (Gulf of Thailand) Ltd. ในอัตราร้อยละ ๓๐ ของสัมปทานตามมาตรา ๕๐ แห่งพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. ๒๕๑๔ แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปิโตรเลียม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๑๖ และพระราชบัญญัติปิโตรเลียม (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๕๐ รวมทั้งโอนการเป็นผู้ดำเนินงานด้วย โดยมีผลตั้งแต่วันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๕๗ ต่อมาเมื่อวันที่ ๑๒ กรกฎาคม ๒๕๖๕ Krisenergy (Gulf of Thailand) Ltd. เปลี่ยนชื่อเป็น แวลูรา เอ็นเนอร์ยี (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด ทำให้แต่ละบริษัทในสัมปทานเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๔) ของสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ ๔/๒๕๕๐/๘๐ มีสิทธิ ประโยชน์และพันธะ คิดเป็นร้อยละ ซึ่งไม่แบ่งแยกดังต่อไปนี้

แวลูรา เอ็นเนอร์ยี (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด	ร้อยละ ๓๐ ผู้ดำเนินงาน
บริษัท เอ็มพี จี6 (ประเทศไทย) จำกัด	ร้อยละ ๓๐
Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd.	ร้อยละ ๔๐

บัดนี้รัฐมนตรีได้อนุญาตให้ แวลูรา เอ็นเนอร์ยี (กัลฟ์ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเต็ด และบริษัท เอ็มพี จี6 (ประเทศไทย) จำกัด ผู้รับสัมปทานโอนสิทธิ ประโยชน์ และพันธะทั้งหมด ซึ่งบริษัททั้งสองรายต่างถืออยู่ในอัตราร้อยละ ๓๐ ตามสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ ๔/๒๕๕๐/๘๐ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 ให้แก่ Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd.

ตามมาตรา ๕๐ แห่งพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. ๒๕๑๔ แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติปิโตรเลียม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๑๖ และพระราชบัญญัติปิโตรเลียม (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๕๐ และเมื่อโอนแล้ว Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. เป็นผู้รับสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ ๔/๒๕๕๐/๘๐ แต่เพียงผู้เดียว โดยมีผลตั้งแต่วันที่ออกสัมปทานเพิ่มเติมนี้

## ข้อ ๒

Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. ผู้รับสัมปทาน เป็นผู้ดำเนินงานและมีหน้าที่รับผิดชอบจัดการและควบคุมในการดำเนินงาน ซึ่งผู้รับสัมปทานจะต้องปฏิบัติตามสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ ๔/๒๕๕๐/๘๐ และสัมปทานเพิ่มเติมทั้งหมดทุกประการ

## ข้อ ๓

บรรดาหนังสือหรือคำสั่งที่ต้องส่งให้แก่ Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. ผู้รับสัมปทาน ให้ส่งไป ณ สถานที่ที่ระบุไว้ข้างต้นของสัมปทานเพิ่มเติมนี้ หรือที่อยู่อื่นตามที่แจ้งให้รัฐมนตรีทราบ

สัมปทานเพิ่มเติมนี้ทำขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกันทุกประการ รัฐมนตรีและผู้รับสัมปทานต่างรักษาไว้ฝ่ายละฉบับ

(ลงลายมือชื่อ) \_\_\_\_\_ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน  
(นายพีระพันธุ์ สาลีรัฐวิภาค)

(ลงลายมือชื่อ) \_\_\_\_\_ พยาน  
(นายประเสริฐ สิ้นสุขประเสริฐ)

(ลงลายมือชื่อ) \_\_\_\_\_ พยาน  
(นายวรากร พรหมโบล)

ข้าพเจ้า Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. ผู้รับสัมปทานตกลงรับปฏิบัติ  
ตามข้อกำหนดแห่งสัมปทานนี้โดยเคร่งครัด จึงลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน

(ลงลายมือชื่อ) \_\_\_\_\_ ผู้รับสัมปทาน

(นายชาติชาย เย็นบำรุง)  
Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd.

(ลงลายมือชื่อ) \_\_\_\_\_ พยาน

(นายอัศพร แสงประยูรพร)

(ลงลายมือชื่อ) \_\_\_\_\_ พยาน

(นางสาวยุวดี รัตนพจน์)

เอกสารแนบท้าย

หนังสือยืนยันการโอนสิทธิ ประโยชน์ และพันธะของผู้โอนสัมปทาน  
แนบท้ายสัมปทานปิโตรเลียมเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๕)  
ของสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ ๔/๒๕๕๐/๘๐

ข้าพเจ้า แวสุร่า เอ็นเนอร์ยี (กอล์ฟ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเตด และบริษัท เอ็มพี  
จี6 (ประเทศไทย) จำกัด ผู้รับสัมปทาน ยืนยันการโอนสิทธิ ประโยชน์และพันธะทั้งหมด  
ซึ่งบริษัททั้งสองรายต่างถืออยู่ในอัตราร้อยละ ๓๐ ตามสัมปทานปิโตรเลียมเลขที่ ๔/๒๕๕๐/๘๐  
ให้แก่ Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd. ตามสัมปทานเพิ่มเติมนี้

(ลงลายมือชื่อ) \_\_\_\_\_ ผู้โอนสัมปทาน

(นายวิฑูรย์ ม่วงกุล)

แวลูร่า เอ็นเนอร์ยี (กอล์ฟ ออฟ ไทยแลนด์) ลิมิเตด

(ลงลายมือชื่อ) \_\_\_\_\_ ผู้โอนสัมปทาน

(MR. DIEGO JOSE FELIX ESTUPINAN)

บริษัท เอ็มพี จี6 (ประเทศไทย) จำกัด

(ลงลายมือชื่อ) \_\_\_\_\_ พยาน

(นางสุประวีณ ชัยวรรณคุปต์)

(ลงลายมือชื่อ) \_\_\_\_\_ พยาน

(MR. TURAL YUSIFOV)



ภาคผนวก NGP-5

กิจกรรมการรับผิดชอบต่อชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม

## CSR Project Opening Ceremony and Orientation

**Project Name:** NGP English Matery Initiative: Empowering Educators

**Implementation Partner:** The Education for Development Foundation (EDF)

**Host:** Nakhon Si Thammarat Industrial and Community Education College

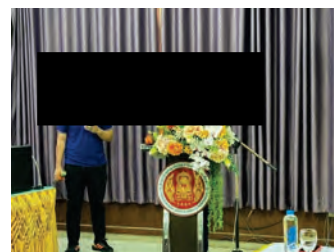
**Date:** August 8, 2024

The opening ceremony and orientation of “NGP English Matery Initiative: Empowering Educators” hosted in Nakhon Si Thammarat Industrial and Community Education College on August 8, 2024, aimed to provide participants' understanding and guidelines towards the project's objectives, implementation processes and expected results. The participants were members from Office of the Provincial Vocational Education Commission, Executive, College Administrator of hosted vocational college, project participants from 7 vocational colleges and representatives from Northern Gulf Petroleum Pte Ltd. The event was organized in the morning, consisting of an opening speech, project introduction and guidelines for using the platform.

The project focuses on training English teachers from vocational schools in Nakhon Si Thammarat via uTalk platform. Its objectives consist of improving the level of expertise of teachers in English subjects and teaching quality of teachers in the classroom, providing teachers with skills in the field of creating knowledge and offering a learning platform that can reach students in remote rural areas. Participants will be provided Pre-Test and Post-Test session, E-Learning courses of English Language and Zoom meetings with an instructor and colleagues. Funded by Northern Gulf Petroleum Pte Ltd., this project was established in collaboration of Nakhon Si Thammarat Provincial Office of the Vocational Education Commission, 7 vocational colleges in Nakhon Si Thammarat Province, uTalk Learning Platform, The Education for Development Foundation (EDF).



A welcome speech from Director of Institute of Vocational Education Southern Region 1, Chairman of the ceremony



Panpen Phobai, Ph.D., Director of Nakhon Si Thammarat Industrial and Community Education College, host of the ceremony greetings to the participants

1

2



Khun Sakda Sreesangkom, Senior Advisor from Northern Gulf Petroleum Pte Ltd. introduced to the audience the project's background and overview.

### List of participating vocational colleges

No.	College Name	Director Name
1	Nakhon Si Thammarat Technical College	
2	Nakhon Si Thammarat Vocational College	
3	Nakhon Si Thammarat College of Agriculture and Technology	
4	Sichon Technical College	
5	Thung Song Technical College	
6	Huasai Vocational College	
7	Phrom Khiri Vocational College	
8	Nakhon Si Thammarat College of Technology and Extension Industry	



### About learning platform

Steve Eatock from uTalk and Simon Macartney from Professional Learning Solutions, both British, met for the first time at an education event Bangkok in 2022. Simon manages PLS, a London based organization which has been delivering English language and teacher training for over 30 years. Steve runs uTalk, also London-based and 30 years old, a language company that produces online and App based learning resources and content for English language. In October 2022, when they met, both Steve and Simon felt that their services complemented one another – traditional face to face in service training combined with educational technology that could provide unique and special benefits to teachers and learners. Simon has close connections with Thailand because he was a teacher in Bangkok for several years and met his (Thai) wife there. Steve from uTalk has also visited Thailand many times over the last few years, working with teachers and learner - both know the country well. They carried out their first project in Chiang Rai province in 2023 where they successfully trained 250 primary and secondary school teachers and thus were able to prove that their new training course not only worked but revolutionized the teaching and language abilities of all the teachers involved



EDF's representatives, Khun Siripak Poolsawat and Khun Panitan Kaewja, introduce project participants in guidelines for using the learning platform

3

4



“มอบเสื้อไปโลใหม่ 2,000 ตัว

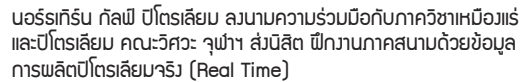


ผู้ว่าฯ เชียงราย มอบหมาย รองผู้ว่าฯ เชียงราย เป็นผู้แทน รับมอบเสื้อโปโลใหม่ 2,000 ตัว จากสำนักงานพลังงานจังหวัดเชียงราย โดยได้รับการสนับสนุนจาก [REDACTED] อดีตอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม และ [REDACTED] กลุ่มบริษัท นันทยางเทกซ์ไอลส์ บริษัท นอร์เทิร์น กอล์ฟ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด และ บริษัท บางกอกเฟรช ฟู้ดส์ จำกัด

วันที่ ( 23 ก.ย. 67 ) เวลา 11.00 น. ที่บริเวณด้านหน้าศาลากลาง จังหวัดเชียงราย [REDACTED] ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงราย มอบหมายให้ [REDACTED] [REDACTED] ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงราย เป็นตัวแทนรับมอบ เสือโปโลใหม่ จำนวน 2,000 ตัว จาก [REDACTED] พลังงานจังหวัดเชียงราย โดยได้รับการสนับสนุนจาก [REDACTED] อุตสาหกรรมโรงานอุตสาหกรรม และ [REDACTED] กลุ่มบริษัท นันยางเทคโซล์ รวมถึงสนับสนุนการขนส่ง โดย บริษัท นอร์ธเทิร์น ก็สพี โปรดิวส์ (ประเทศไทย) จำกัด และ บริษัท บางกอกเฟรทฟอร์เวิร์ดเดอร์ จำกัด เพื่อส่งมอบให้กับจังหวัดเชียงราย นำไปแจกจ่ายให้กับประชาชน ผู้ได้รับผลกระทบจากเหตุอุทกภัยในพื้นที่จังหวัดเชียงรายต่อไป



f



25/09/2024 : 7:32 pm



นพเรศเทิร์น ก่อฟิ ปีโตรเลียม ลงนามความร่วมมือกับภาควิชาเหมืองแร่และปิโตรเลียม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่งผลิตด้านวิศวกรรมปิโตรเลียมเป็นบัณฑิตศึกษาฝึกงานภาคสนามด้วยข้อมูลการผลิตปิโตรเลียมจริง (Real Time) เพื่อผลิต บุคลากร บือนองการผลิตปิโตรเลียมของไทย

พิธีลงนาม จัดขึ้นที่ศาลาว่าการศาลศรฯ จักรพงษ์นครินทร์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 25 กันยายน 2567 โดย [REDACTED]

[REDACTED] หัวหน้าภาควิชาการเมืองและประวัติศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จักรพงษ์นครินทร์มหาวิทยาลัย เป็นตัวแทนของมหาวิทยาลัยเข้าร่วมพิธีลงนาม

กรรมการบริหาร บริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม (Northern Gulf Petroleum) ของคนไทย โดยวัตถุประสงค์เพื่อความร่วมมือในการส่งเสริมและพัฒนาพลังงานทดแทนและการศึกษาทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีภาคปฏิบัติกับบริษัท นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม โดยได้เป็นประโยชน์กับกลุ่มของ [REDACTED] และนักศึกษาในโครงการ นวัตกรรมและพลังงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านกระบวนการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อใช้ในภาคอุตสาหกรรมและประเทศเพื่อนบ้าน ซึ่งจะช่วยเสริมขีดความสามารถให้กับนักศึกษาการเมืองและปิโตรเลียมในการประยุกต์ความรู้ที่ได้จากมหาวิทยาลัยกับความรู้และประสบการณ์ทางธุรกิจ รวมทั้งเป็นการสร้างเครือข่ายและความสัมพันธ์อันดีระหว่างภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม เป็นไปตามนโยบายของ [REDACTED]

นอกจากพิธีลงนามและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน รวมทั้ง กรรมการเชื้อเพลิงธรรมชาติ ในฐานะผู้กำกับดูแลอุตสาหกรรมปิโตรเลียมของไทย



รองศาสตราจารย์ ดร. จีรพันธ์ ขวัญใจรุ่ง เกษวนักดาราศาสตร์และประวัติศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ซ้ายสุด) เป็นตัวแทนของนาม  
บัญญัติของความร่วมใจทางวิชาการกับ ดนตรีศึกษา เช่นประ เภสการนาถวิภากร บริษัท นวัตกรรมเทิร์น ก็ฟท์ ปีเตอร์เซียน (ขวาสุด)

ความหมายของทั้งสี่ สิ่งเป็นเครื่องมือวัดสภาวะทั้งน้ำในของเหลวภายในโตรดเสถียร ทั้งที่แข็ง นํ้าระเหิด ก๊าซ และไอโรดเสถียร จะมีข้อจำกัดในการใช้งาน จะมีข้อจำกัดทางด้านวิศวกรรมทางด้านระดับของอุณหภูมิของน้ำในของเหลวภายในโตรดเสถียร ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสภาวะในน้ำในของเหลวภายในโตรดเสถียร รวมทั้งการให้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ คุณสมบัติทางแรงดัน ปริมาตร และ อุณหภูมิ (Pressure, Volume, Temperature – PVT) ของน้ำในในแหล่งกักเก็บ (Reservoir Management) จากแหล่งสภาวะ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินงานทางด้านจำลอง (Reservoir Modelling) สามารถนำมาใช้ในการวางแผนพัฒนาแหล่งผลิตไอโรดเสถียรได้เป็นอย่างดี

ข้อมูลที่ได้จากการร่วมมือในเครื่องนี้จะช่วยให้ในที่สุดศูนย์แยกกับสภาพทางธรณีวิทยาที่แท้จริงและทันสมัย (Real Time) ของประเทศไทย โดยการทดลองใช้ข้อมูลจริง ทำให้ในที่สุดมีทักษะและประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในการทำงานจริง

## ภาคผนวก NGP-6

### ตัวอย่างข้อมูลการสำรวจสภาพพื้นที่ท่องเที่ยวทะเล

- ภาคผนวก NGP-6.1                      การสำรวจสภาพพื้นที่ท่องเที่ยวทะเล
- ภาคผนวก NGP-6.2                      การสำรวจแหล่งก๊าซระดับตื้น



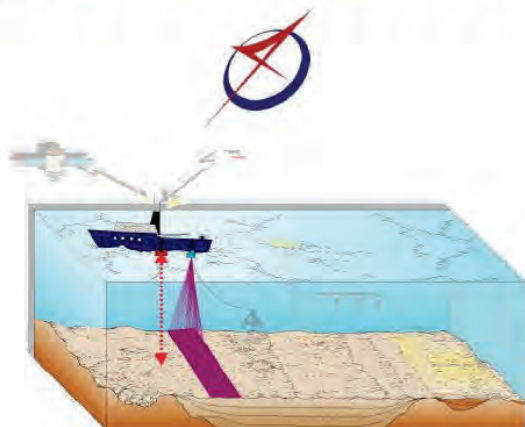
ภาคผนวก NGP-6.1  
การสำรวจสภาพพื้นที่ongทะเล

# ADDENDUM NO.1 TO GEOPHYSICAL SITE SURVEY REPORT

## ROSSUKON MOPU I PROPOSED LOCATION

Block G6/48  
Report No. 2306S02\_N-A1

Date of Survey: 16 June 2023  
Date of Report: 01 September 2023



**M.V.M. Surveys (Thailand) Co., Ltd.**

120 Soi 4, Rangrakit Road, Ladyao, Chatuchak, Bangkok, Thailand 10900  
Tel: 662 591 6288 Fax: 662 591 6285

Northern Gulf Petroleum Pte Ltd.  
2<sup>nd</sup> Floor, B205 No. 123,  
Suntowers Building B,  
No.123, Vibhavadi- Rangsit Road, Chomphon,  
Chatuchak, Bangkok 10900, Thailand

September 2023

**Re: Addendum 1 to the Report on the Geophysical Site Survey at the Rossukon MOPU I  
Proposed Location, Block G6/48, Thailand.**

Dear Sir/Mdm,

This addendum includes the change to the Proposed MOPU Location from (E: 729005.7, N: 1045985.5 referenced June 05, 2023) to (E: 728963.23, N: 1045958.27 referenced Appendix E) and updated Figures to reflect the change in the location.

We are pleased to submit this report for the Geophysical Site survey at the Rossukon MOPU I Proposed Location.

This report encompasses the interpretation results of the survey data.

This report has been prepared by M.V.M. Surveys (Thailand) Co., Ltd.

The distribution of this report as follows:  
Northern Gulf Petroleum Pte Ltd

1 x PDF

We trust that this report meets your requirements. Should you have any queries, please do not hesitate to contact us.

Yours faithfully  
For: **MVM Surveys (Thailand)**

Damien Kimball





## TABLE OF CONTENTS

CONTENTS	PAGE
SURVEY DETAILS	5
SIDESCAN SONAR	7
BATHYMETRY	14
FOUNDATION PROPERTIES	19
FOUNDATION CONSTRAINTS / HAZARDS	20
SHALLOW GAS INVESTIGATION – MULTICHANNEL SEISMIC	29
DROP CORE SAMPLE	55
CONCLUSIONS	57
APPENDIX A Survey Maps	58
PLATE 1 Preplot	59
PLATE 2 Navigation Track	60
PLATE 3 Multichannel Preplot	61
PLATE 4 Multichannel Navigation Track	62
APPENDIX B Geodetic Parameters	63
APPENDIX C Predicted Tide Table	65
APPENDIX D Sound Velocity Profile	67
APPENDIX E Location Coordinate Confirmation E-mail	69

## TABLE OF FIGURES

FIGURES	PAGE
FIGURE 1 G6/48 Block Diagram (Scale 1:250,000)	6
FIGURE 2 Sidescan Mosaic Image (Scale 1:7,500)	8
FIGURE 3 Sidescan Seabed Features (Scale 1:7,500)	9
FIGURE 4 Sidescan Image LINE RSK_10 Az 180°	10
FIGURE 5 Sidescan Image LINE RSK_6A Az 360°	11
FIGURE 6 Sidescan Image LINE RSK_2 Az 180°	12
FIGURE 7 Sidescan Image LINE RSK_16 Az 180°	13
FIGURE 8 Bathymetry Contours & Classed Post (Scale 1:4,500)	15
FIGURE 9 Bathymetry Contours & Classed Post (Scale 1:2,500)	16
FIGURE 10 Multi-beam surface image (Scale 1:7,500)	17
FIGURE 11 Multi-beam surface image (Scale 1:2,500)	18
FIGURE 12 Channel Structures (Scale 1:7,500)	21
FIGURE 13 Sparker Data - LINE RSK_7	22
FIGURE 14 Sparker Data - LINE RSK_23	23
FIGURE 15 Sparker Data - LINE RSK_X25	24
FIGURE 16 Sparker Data - LINE RSK_X29	25
FIGURE 17 Hi-Amp 100msec Plan View (Scale 1:7,500)	26
FIGURE 18 Hi-Amp 100msec Plan View (Scale 1:2,500)	27
FIGURE 19 H1, H2, H3 and H3C Depth Contours	28
FIGURE 20 Distribution of maximum energy in MOIPU-I seismic cube 120ms – 600ms	29
FIGURE 21 Multichannel Sparker Data - LINE RMC_6 to 18 SW Quadrant	30
FIGURE 22 Multichannel Sparker Data - LINE RMC_6 to 18 SE Quadrant	31
FIGURE 23 Multichannel Sparker Data - LINE RMC_6 to 18 NE Quadrant	32
FIGURE 24 Multichannel Sparker Data - LINE RMC_6 to 18 NW Quadrant	33
FIGURE 25 Hi-Amp 128 – 140msec Plan View	34

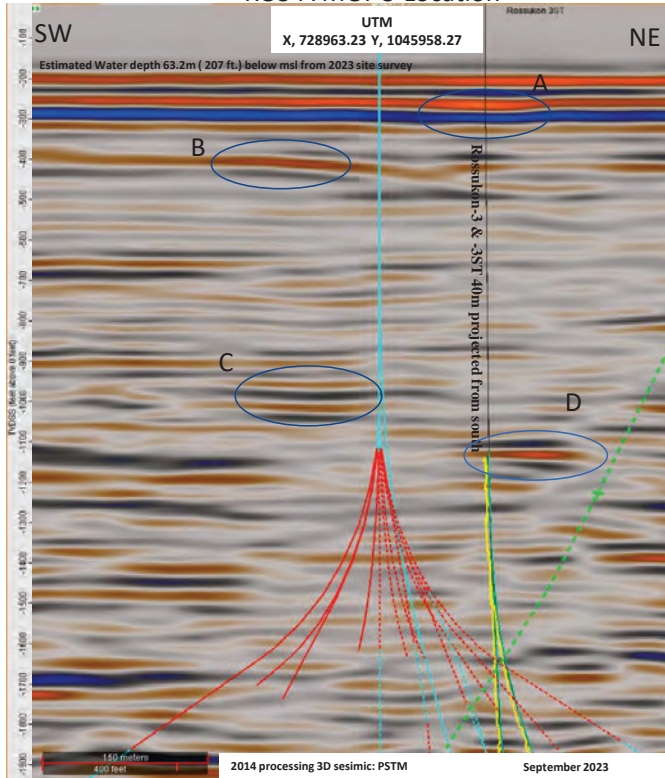


FIGURE 26 Hi-Amp 128 – 140msec Plan View (Scale 1:2,500)	35
FIGURE 27 Hi-Amp 128 – 140msec with RMC_1 Migration	36
FIGURE 28 Hi-Amp 142 – 172msec Plan View	37
FIGURE 29 Hi-Amp 142 – 172msec Plan View (Scale 1:2,500)	38
FIGURE 30 Hi-Amp 142 – 172msec with RMC_17 Migration	39
FIGURE 31 Hi-Amp 174 – 224msec Plan View	40
FIGURE 32 Hi-Amp 174 – 224msec Plan View (Scale 1:2,500)	41
FIGURE 33 Hi-Amp 174 – 224msec with RMC_12 Migration	42
FIGURE 34 Hi-Amp 226 – 254msec Plan View	43
FIGURE 35 Hi-Amp 226 – 254msec Plan View (Scale 1:2,500)	44
FIGURE 36 Hi-Amp 226 – 254msec with RMC_3 Migration	45
FIGURE 37 Hi-Amp 256 – 308msec Plan View	46
FIGURE 38 Hi-Amp 256 – 308msec Plan View (Scale 1:2,500)	47
FIGURE 39 Hi-Amp 256 – 308msec with RMC_18 Migration	48
FIGURE 40 Hi-Amp 310 – 348msec Plan View	49
FIGURE 41 Hi-Amp 310 – 348msec Plan View (Scale 1:2,500)	50
FIGURE 42 Hi-Amp 310 – 348msec with RMC_19 Migration	51
FIGURE 43 Hi-Amp 350 – 400msec Plan View	52
FIGURE 44 Hi-Amp 350 – 400msec Plan View (Scale 1:2,500)	53
FIGURE 45 Hi-Amp 350 – 400msec with RMC_17 Migration	54
FIGURE 46 Core Recovery	55
FIGURE 47 Core Cutter / 2.1m Stiff Mud/Clay	55
FIGURE 48 Core Cutter / 2.1m Stiff Mud/Clay	56
FIGURE 49 Top of Core / 0m Surface Very Soft mud with small fragments of shells	56

ภาคผนวก NGP-6.2  
การสำรวจแหล่งก๊าซระดับต้น



## ROS-A MOPU Location



## ROS-A 2023 Primary Drilling Program Shallow Hazard

There was 1 pilot hole drilled in the year 2014, located 130 meters east-northeast of ROS-A. The hole was drilled up to 1000 ft.tvdss and encountered "no" shallow gas.

Rossukon-3 and Rossukon-3ST, exploration wells, surface hole location (up to 1000 ft.tvdss) also were drilled nearby at 130m east of ROS-A MOPU location in the year 2015, there was no shallow gas observed from the exploration wells.

There are 4 zones of medium to high amplitude seismic anomalies observed in the 2D and 3D seismic data within a 100m radius of the ROS-A MOPU location. Anomaly "A" high amplitude is located approximately 50m northeast of the MOPU location measured from 3D seismic data, it is interpreted as a possible shallow gas from 2D lines sparker data. Anomaly "B" medium amplitude is located approximately 50m southwest of the MOPU location at a depth of 370 ft. tvdss. Anomaly "C" medium amplitude is located 0m south-southwest of the MOPU location at a depth of 950 ft.tvdss. Anomaly "D" medium-high amplitude is located 50m northeast of the MOPU location at a depth of 1080 ft.tvdss. High seismic amplitude anomalies polygons at approximated 100m radius distance up to a depth of 1080 ft. tvdss of ROS-A location are provided for surface hole section planning to avoid these events.

There is a shallow normal fault trending northwest-southeast. The distance is approximately 260m at a depth of 1080 ft.tvdss east of ROS-A location and dipping to the southwest. The tip of the fault is observed from the 2D seismic data at approximately 223 ft.tvdss (68m). Though there is no evidence observed that the gas has migrated along the fault, it is recommended not to drill any well across this fault in the riserless hole section.

There are several geophysical conditions that could account for these seismic anomalies, one of them is the presence of gas. It should be recognized that an absence of a seismic anomaly does not indicate an absence of gas.

In order to minimize the risk of drilling into seismic anomalies, a drilling engineer and drilling superintendent may choose any suitable safety method of well control issue for this drilling program. Also, drilling procedures for drilling the riserless section should be in place such as the drilling fluid in the borehole annulus to be sufficient to contain all potential gas hazards.

Anomaly	Shallowest Observed TWT (ms)	Shallowest Observed (ft.tvdss)	Distance and Direction	Risk Level
A	100	260	50m northeast	High
B	142	370	50m southwest	Low
C	350	950	Passing	Low
D	408	1080	50m northeast	medium

Note: 1. Time-Depth window error +/-50ft is expected

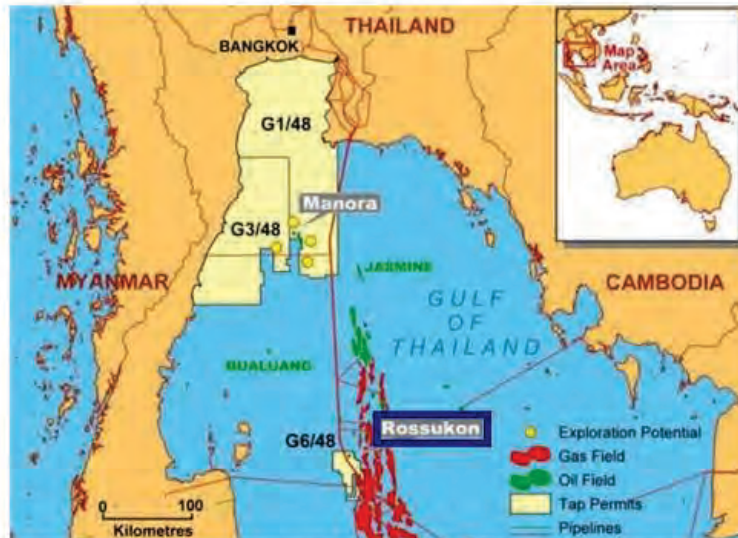
2. This shallow hazard analysis is for depth above 1080ft. tvdss

## Attachment II-A: Shallow Gas Hazard Exhibit

ภาคผนวก NGP-7  
แผนการดำเนินงานของโครงการฯ  
(Field Development Plan)



# ROSSUKON FIELD DEVELOPMENT PLAN



## BLOCK G6/48 GULF OF THAILAND



Northern Gulf Petroleum

DOCUMENT NO. FDP-01-2024

16 JULY 2024

## CONTENTS

<b>1.0 EXECUTIVE SUMMARY</b>	<b>4</b>
1.1 INTRODUCTION	4
1.1.1 PREVIOUS DEVELOPMENT CONCEPT WITH FIXED PLATFORM AND FSO	4
1.1.2 CHANGE IN DEVELOPMENT CONCEPT TO MOPU AND FSO	4
1.1.3 PROVEN CONCEPT WITH MOPU AND SPREAD MOORED FSO	5
1.1.4 ABOUT ROSSUKON FIELD	6
1.1.5 CONCESSIONAIRE	7
1.2 CONTRACT AREA	7
1.3 CONCESSION HISTORY	8
1.4 RESERVES / PRODUCTION	10
1.5 DRILLING	11
1.6 DEVELOPMENT FACILITIES	12
1.7 SCHEDULE	12
1.7.1 PROJECT SCHEDULE AND KEY MILESTONES	12
<b>2.0 SUBSURFACE</b>	<b>14</b>
2.1 INTRODUCTION	14
2.2 GEOPHYSICS	17
2.3 SEISMIC INTERPRETATION	19
2.4 GEOLOGY	25
2.5 PETROPHYSICS	29
2.6 RESERVOIR ENGINEERING	37
2.7 PRODUCTION TECHNOLOGY	41
<b>3.0 DRILLING AND COMPLETION</b>	<b>42</b>
3.1 INTRODUCTION	43
3.2 DRILLING PROGRAM	44
3.3 DRILLING AND COMPLETION SCHEDULE	49
<b>4.0 DEVELOPMENT FACILITIES</b>	<b>50</b>
4.1 INTRODUCTION	50
4.2 GENERAL SITE CONDITION	50
4.3 MOBILE OFFSHORE PRODUCTION UNIT (MOPU)	50
4.4 PIPELINES	53
4.5 PROCESS CONTROL	54

## Rossukon FDP – 2024

4.6 FSO AND MOORING SYSTEM .....	55
4.6.1 MOORING SYSTEM OF FSO .....	57
4.7 OPERATION AND MAINTENANCE PHILOSOPHY .....	58
4.8 THIRD PARTY INSPECTION .....	59
4.8.1 FSO MOORING SYSTEM .....	59
4.8.2 MOBILE OFFSHORE PRODUCTION UNIT (MOPU) .....	60
4.8.3 FLOATING STORAGE AND OFFLOADING (FSO) .....	61
<b>5.0 OPERATION AND MAINTENANCE (O&amp;M) .....</b>	<b>63</b>
5.1 OPERATION APPROACH .....	63
5.2 MAINTENANCE AND SPARE PHILOSOPHY .....	63
5.3 OPERATION STRUCTURE .....	64
<b>6.0 LOGISTICS, PROCUREMENT AND CONTRACTING .....</b>	<b>67</b>
6.1 INTRODUCTION .....	67
6.2 DRILLING SERVICE CONTRACT .....	67
6.3 MOPU / FSO .....	67
6.4 SUPPLY VESSELS .....	67
6.5 HELICOPTER .....	67
6.7 ROSSUKON LOGISTICS ARRANGEMENTS .....	67
<b>7.0 HEALTH, SAFETY, SECURITY AND ENVIRONMENT .....</b>	<b>69</b>
7.1 INTRODUCTION .....	69
7.2 ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT .....	69
7.3 HSE CODES, PROCEDURES AND REQUIREMENTS .....	70
7.4 EMERGENCY RESPONSE .....	70
7.5 SECURITY .....	70
<b>8.0 PROJECT MANAGEMENT .....</b>	<b>71</b>
8.1 PROJECT SCHEDULE AND KEY CONTRACT .....	71
8.2 PROJECT TEAM .....	72
<b>ATTACHMENT-1 .....</b>	<b>73</b>
JUSTIFICATION OF PROVEN DEVELOPMENT CONCEPT .....	73
END OF DOCUMENT	



## ภาคผนวก NGP-8

### แผนตอบสนองกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

- |                   |  |
|-------------------|--|
| o ภาคผนวก NGP-8.1 | แนวทางการจัดการเหตุฉุกเฉิน               |
| o ภาคผนวก NGP-8.2 | แผนตอบสนองต่อเหตุการณ์น้ำมันหกรั่วไหล    |
| o ภาคผนวก NGP-8.3 | แผนตอบสนองต่อเหตุการณ์การเกิดพายุไต้ฝุ่น |
| o ภาคผนวก NGP-8.4 | แผนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยฉุกเฉิน          |

ภาคผนวก NGP-8.1

แนวทางการจัดการเหตุฉุกเฉิน





## NORTHERN GULF PETROLEUM EMERGENCY MANAGEMENT GUIDELINE

### TABLE OF CONTENTS

Contents	Page No.
Document Authorization	3
Distribution Lists	4
Amendment Summary	5
Preface	6
Abbreviations and Acronyms	7
Glossary	8
Section 1 Introduction	14
Section 2 Authorities and Policies	18
Section 3 Commands and Management	26
Section 4 Activation, Notification and Communication	40
Section 5 Post Incident Management	46
Section 6 Emergency Events Register	49
Section 7 Support Plan	52

### Appendices

Appendix I	EMERGENCY CONTACT DATABASE	54
Appendix II	INCIDENT NOTIFICATION FORM	58
Appendix III	INCIDENT NOTIFICATION FLOWCHART FOR NORTHERN GULF PETROLEUM	61

1

2

### DOCUMENT AUTHORIZATION

Approved by	
Signature	
Position	Project Director
Date	September 28, 2023

Endorsed by	
Signature	
Position	Head (Health, Safety, Security & Environment Department)
Date	September 28, 2023

Reviewed by	
Signature	
Position	HSSE ADVISOR, Northern Gulf Petroleum.
Date	September 26, 2023

Prepared by	
Signature	
Position	EXECUTIVE (SECURITY & CRISIS MANAGEMENT)
Date	25 September 2023

### Proprietary Information

This document contains proprietary information which belongs to NGP and must not be wholly or partially reproduced nor disclosed without prior permission from NGP.

3

### DISTRIBUTION LISTS

Copy No	Title	Location
01	Executive Chairman, NGP	NGP, Thailand.
02	Project Director, NGP	NGP, Thailand.
03	Health, Safety, Security & Environment Department	NGP, Thailand.
04	Production Department	NGP, Thailand.
05	Human Resource Management	NGP, Thailand.
06	Finance & Accounts Department	NGP, Thailand.
07	Drilling Department	NGP, Thailand.
08	Exploration Department	NGP, Thailand.
09	Project Department	NGP, Thailand.
10	Supply Chain Management Department	NGP, Thailand.
11	NGP ECC Room	NGP, Thailand.
12	Contractors	NGP, Thailand.

4

## Amendment Summary

This sheet must be completed in detail at each revision once this document has been approved.

Details must include revision number, description, and indication of which pages and Paragraphs have been revised, date of revision approval, approvers' title and signature.

Rev	Description	Date	Approver Title	Signature
0	Original Issue	September 2023	Project Director	

Notes:

- (1) Emergency Management Guideline shall be reviewed every 3 years, or earlier if dictated by significant operational change, project change, major audit finding, exercise lessons or due to domestic regulation.
- (2) Document Holders to update Amendment Record as and when amendments/new revisions are received.
- (3) For description of amendment the Document Holder should indicate correction, modification, and update or deletion issue.
- (4) Document Holder to enter their company reference number, sign and date the record of entry.
- (5) Where part amendments are issued, the relevant page(s) will be identified with a lower-case letter in the revision status line in the header.

Any proposed changes are to be submitted to the HSE Department, NGP Office as per the revision procedure contained in this document.

## PREFACE

This Emergency Management Guideline has been developed to ensure that Northern Gulf Petroleum reacts quickly and effectively in the event of an emergency in its operations. The document is formulated to meet all Company and legislative requirements and to satisfy all moral obligations in the event of any such emergency.

This document addresses the actions to be taken before, during, and after an emergency or disaster. The ability to contain and respond effectively to an emergency is one of the most challenging priorities facing our operations. The Company regards all hazards and risks that can be managed and mitigate if appropriate efforts were made. In doing so, Northern Gulf Petroleum vigorously pursues efforts to deter and preempt these risks and manage through good HSSE practice.

This plan was built upon previous experiences for managing risks and further elaborated as emergency management strategies, a mechanism and management structure undertaken by the country office to mitigate all possible emergency situations. The management strategies include implementing measures to reduce our vulnerabilities, responding rapidly and effectively to incidents or actual emergency, and giving the highest priority to developing sufficient capabilities to mitigate and manage the consequences.

To ensure this management strategy is implemented in a coordinated manner, this Emergency Management Guideline, hereafter referred to as the EMG, is designed to provide overall guidance to the Emergency Management Team concerning how they would respond to an incident or emergency that occurs in the Company jurisdictional areas. This plan outlines an organized and unified capability for a timely, coordinated response by the Emergency Response Teams and the assistance that will be rendered by other emergency support agencies and government authorities.

It establishes conceptual guidance for assessing and responding, notifying appropriate service providers and government agencies, and deploying the requisite resources to assist the emergency management team in facilitating inter-agency coordination for mitigation and controls. Lastly, it defines the relationships between structures under which the Company will marshal consequence management resources (including support from Authorities) to respond to an emergency or crisis.

## ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

The abbreviations and acronyms used in this document shall have the following meaning:

NGP	Northern Gulf Petroleum
EMT	Emergency Management Team
EMG	Emergency Management Guideline
CASEVAC	Casualty Evacuation
CMP	Crisis Management Plan
CMT	Crisis Management Team
CMERT	Crisis Management and Emergency Response Training
DCT	Damage Control Team
DM	Duty Manager (Incident Commander)
ECC	Emergency Control Centre
EMG	Emergency Management Guideline
EMT	Emergency Management Team
EOC	Emergency Operation Centre
ERP	Emergency Response Plan
ERT	Emergency Response Team
IAP	Incident Action Plan
IC	Incident Commander
ICS	Incident Command System
IMS	Incident Management System
MEDEVAC	Medical Evacuation
NOK	Next of Kin
NGP	Northern Gulf Petroleum
OIM	Offshore Installation Manager
OFS	Offshore Superintendent
OPU	Operating Unit
OSC	On Scene Commander
PD	Project Director
PIC	Person-in-Charge
UC Unified Command	UC Unified Command

## GLOSSARY

<b>Activation</b>	The implementation of emergency response capabilities, procedures, activities, and plans in response to an emergency or emergency declaration.
<b>Alert</b>	Notification that a potential emergency exists or has occurred; direction for recipient to standby for possible activation of emergency response plan.
<b>Area Command</b>	An organization established to: 1) Oversee the management of multiple incidents that are each being handled by an Incident Command System organization; or 2) To oversee the management of a very large incident that has multiple Incident Management Teams assigned to it. Area Command has the responsibility to set overall strategy and priorities, allocate critical resources based on priorities, ensure that incidents are properly managed, and ensure that objectives are met, and strategies followed.
<b>Assessment Meetings</b>	Two-way meetings held in the ECC and scheduled by the IC for the purpose of checking response progress and reviewing objectives, problems, and task allocation.
<b>Assignments</b>	Tasks given to resources to perform within a given operational period, based upon tactical objectives in the Incident Action Plan.
<b>CASEVAC</b>	Casualty Evacuation. The urgent evacuation of a sick or injured person because there is a risk of serious injury or death if more comprehensive medical treatment is not available quickly. A Casevac may involve special transport arrangements (i.e., ad-hoc charters, air ambulance, etc.) and will almost certainly require medical staff to accompany the patient.
<b>Cold Zone</b>	This area contains the command post and such other support functions as are deemed necessary to control the incident. This is also referred to as the clean zone or support zone.
<b>Common Emergency Management System (CEMS)</b>	Combination of facilities, equipment, personnel, procedures, and communications operating within a common organizational structure with responsibility for management of assigned resources to effectively direct and control the response to an incident.
<b>Command Network</b>	Direct communication link established between the EMT Operations Section Chief and the ERT On-Scene Commander

<b>Control Zone</b>	The designation of areas at an incident based upon safety and the degree of hazard. Many terms are used to describe the zones involved in a hazardous materials incident.
<b>Emergency</b>	Unexpected condition resulting in fire, explosion, oil and/or chemical spill, gas escape, serious injury or fatality, structure damage, total evacuation, severe electrical storm, aircraft or vehicle crash, vessel collision or sinking, deliberate act of arson or sabotage etc., all of which require prompt action.
<b>Crisis Network</b>	The direct communication link established between the EMT Incident Commander and Top Management of NGP.
<b>Emergency Control Centre (ECC)</b>	A site from which management-appointed response personnel exercise direction and control in an emergency.
<b>Emergency Operations Centre (EOC)</b>	The physical location at which the coordination of information and resources to support incident management (on-scene operations) activities normally takes place. An EOC may be a temporary facility or may be in a more central or permanently established facility.
<b>Emergency Response Team</b>	A team of personnel, trained to manage and respond to an emergency. These are the Site Emergency Response Team, Regional Emergency Response Team, and Corporate Emergency Response Team.
<b>Hot Zone</b>	The area immediately surrounding an incident, which extends far enough to prevent adverse effects from hazardous materials releases to personnel outside the zone. This zone is also referred to as the exclusion zone or restricted zone.

<b>Incident Commander</b>	Those who is normally the first person to be contacted in case of emergency. IC is responsible, in conjunction with the Person-In-Charge of the installation on which the emergency occurred, for assessing the scale of the emergency and initiating the appropriate response actions, including, if deemed necessary, calling out the Regional Emergency Response Team.  IC shall also notify all relevant parties of the emergency. During the emergency, the Regional Incident commander shall normally remain in overall charge of and is responsible for directing the Regional Emergency Response Team, for authorizing, or obtaining authorization for, any funds required for materials, equipment, contract services or specialist personnel necessary to resolve the emergency.
<b>Incident Action Plan (IAP)</b>	The IAP, which is initially prepared at the first meeting, contains general control objectives reflecting the overall incident strategy and specific action plans for the next operational period. When complete, the IAP will have a few attachments. The IAP is used to manage change from one operational period to another in support of the OSC. It is prepared by Planning for review by Operations. The IC is the issue authority.
<b>Initial Briefing</b>	Delivered by the EMT IC at the beginning of the emergency in the ECC which is one way (no questions) and which is designed to push information in front of the EMT.
<b>Incident Command System (ICS)</b>	An organized system of roles, responsibilities, and standard operating procedures used to manage and direct emergency operations.
<b>Incident Management System</b>	The process used by the EMT to navigate the emergency phase, and which consists of: briefings (initial and subsequent), objectives (based on core values, aligned with PEAR priorities, and aligned in support of the ERT objectives), tactical response operations (supporting the field tasks), information management (situation status display), response thought process (solving problems), incident potential (informal and formal assessment of the implications), meetings (scheduled assessment meetings), and action plans (incident action planning cycle managing change from one operational period to another)
<b>Incident Objectives</b>	Statements of guidance and direction necessary for the selection of appropriate strategies, and the tactical direction of resources. Incident objectives are based on realistic expectations of what can be accomplished when all allocated resources have been effectively deployed. Incident objectives must be achievable and measurable, yet flexible enough to allow for strategic and tactical alternatives.

<b>International Direct Dialing (IDD)</b>	With an IDD telephone line, you can make a direct overseas call by using the international access code. With non-IDD telephones, overseas calls must be made via a Myanmar Telecomm Authority operator.
<b>Installation</b>	Offshore – MOPU, Drilling Rig, FSO, Vessels etc. Onshore – Supply Base.
<b>Jurisdiction</b>	The range or sphere of authority. The teams and agencies have jurisdiction at an incident related to their legal responsibilities and authority for incident mitigation. Jurisdictional authority at an incident can be political/geographical (e.g., site, facility, state, or federal boundary lines), or functional (e.g., police department, home ministry, etc.). (See Multi-Jurisdiction Incident.)
<b>Major Emergency</b>	An emergency that, on assessment by the PIC, cannot immediately be brought under control with the first line response team and available equipment onsite without outside assistance.
<b>MEDEVAC</b>	Medical Evacuation. The routine evacuation of a sick or injured person to a location where they can receive more appropriate medical treatment than is possible at the work site. A MEDEVAC will typically involve normal transport arrangements, although timetables may be accelerated, and medical staff may accompany the patient during travel.
<b>Minor Emergency</b>	An emergency, which when assessed by the PIC, can immediately be brought under control with the first-line response team and available equipment located onsite without any outside assistance. However, if there is any uncertainty regarding the scale of the emergency, it should initially be treated as a major emergency.
<b>Mitigate</b>	Any action to contain, reduces, or eliminates the harmful effects of a spill or release of a hazardous substance/material.
<b>Person-In-Charge (PIC)</b>	PIC of the site/installation/drilling rig or vessel at the time of the emergency. He is the person who coordinates all emergency response activities carried out by his own personnel and any additional assistance from outside the installation.
<b>Person on Board (POB)</b>	POB is used in this document to mean the number of people at a certain location, not necessarily on a vessel or aircraft.

<b>Personal Protective Equipment</b>	The equipment provided to shield or equipment to isolate a person from the chemical, physical, and thermal hazards that may be encountered at a hazardous materials incident. Adequate personal protective equipment should protect the respiratory system, skin, eyes, face, hands, feet, head, body, and hearing. Personal protective equipment includes both personal protective clothing and respiratory protection.
<b>Resources</b>	All personnel and major items of equipment available, or potentially available, for assignment to incident tasks on which status is maintained.
<b>Situation Status Display</b>	The display managed by Planning provides the entire EOC staff with a ready view of what has happened, where it has happened, and what is being done about it. It should include the following boards: incident facts, casualty status, organization, contacts, map, response objectives, problems/ solutions, action tracking, resource tracking, and a schedule of assessment meetings.
<b>Span of Control</b>	A Command-and-Control term that means how many organizational elements may be directly managed by one person. Span of Control may vary from three to seven, and a ratio of one-to-five reporting elements is recommended.
<b>Staging Area</b>	That location where incident personnel and equipment are assigned awaiting tactical assignment.
<b>Stakeholders</b>	Any person, group, or organization affected by and having a vested interest in the incident and/or the response operation.
<b>Strategy</b>	The general plan or direction selected to accomplish incident objectives.
<b>Supply Network</b>	Direct communication network established between the EMT Logistics Section Chief and the ERT Staging Area Manager
<b>Tactics</b>	Deploying and directing resources during an incident to accomplish the objectives designated by strategy.
<b>Tactical Direction</b>	Directions given by the IC include: the tactics appropriate for the selected strategy, the selection and assignment of resources, tactics implementation, and performance monitoring for each operational period.
<b>Task Force</b>	A group of resources with common communications and a leader assembled for a specific mission.
<b>Triage</b>	The classification of casualties according to the severity of their injuries to set priorities for treatment in a multiple casualty situation.



<b>Unified Command (UC)</b>	A unified team that manages an incident by establishing a common set of incident objectives and strategies. This is accomplished without loss or abdication of agency or organizational authority, responsibility, or accountability.
<b>Warm Zone</b>	The area where personnel and equipment decontamination and hot zone support takes place. It includes control points for the access corridor and thus assists in reducing the spread of contamination. This is also referred to as the decontamination, contamination reduction, or limited access zone/corridor.

## Section 1 INTRODUCTION Contents

Paragraph		Page
1	<b>INTRODUCTION</b> -----	15
2	<b>Purpose</b> -----	15
3	<b>Scope</b> -----	16
4	<b>Overview</b> -----	16
5	<b>Document Structure</b> -----	17
6	<b>Ownership and Maintenance</b> -----	17

## 1. INTRODUCTION

This document has been developed to provide guidelines to the on-duty emergency management team, who are directly or indirectly involved, when responding to emergencies occurring at Northern Gulf Petroleum's operational areas.

This Emergency Management Guideline (EMG) has been developed to complement the existing Sites' Emergency Response Plans, which cover in detail the required response to specific emergencies. The document provides details of the management philosophy utilized by Northern Gulf Petroleum when defining the organization and resources used in the response to an emergency and details the overall responsibilities required to effectively handle any emergency, which may arise.

All personnel with emergency roles and responsibilities must ensure that they become familiar with the requirements and procedures contained in this manual.

### 1.1 Purpose

This guideline establishes procedures to manage and coordinate the mitigation and control measures following an emergency or disaster situation. The following objectives have been established for this guideline:

- To support the Northern Gulf Petroleum's ERPs,
- To attend to the primary priorities of:
  - People
  - Environment
  - Assets
  - Reputation
- Sets forth fundamental policies, planning assumptions, a concept of operations, the emergency management team responsibilities, and response and mitigation actions.
- Addresses linkages to other existing emergency management plans developed for specific incidents.
- Maximize the effectiveness of countermeasures through an established plan that consists of the following phases:
  - Over-reaction: applying all emergency resources as soon as possible,
  - Assessment: anticipating problems before they become a reality,
  - Response: the application of resources to contain, isolate & stabilize the emergency,
  - De-Escalation: the scaling down of the response towards agreed termination criteria which marks the end of the emergency phase. Assign responsibilities to designated EMT members and provide guidance for emergency support groups during prolonged periods of mitigation.
- Serves as the foundation for the development of detailed supplemental procedures to complement this plan for response activities, rapidly and efficiently.
- Ensure compliance with applicable regulatory requirements and industry standards for emergency management.

This guideline is organized into sections for easy reference. Each major section deals with a component of the plan beginning with governing policies, plan activation through emergency countermeasures and restoration of normal operations. The appendices contain information

such as forms which may be required during the emergency response process; partners contact lists, vendor lists, etc.

### 1.2 Scope

All activities that are managed by Northern Gulf Petroleum are covered by this Emergency Management Plan. All EMT members are required to understand and be familiar with their duties as they pertain to this Plan. When there is an actual emergency or potential for an emergency, the procedures written in this Plan will be carried out immediately.

This document covers the response of Myanmar Asset to emergencies affecting Myanmar Operations, specifically the following area operations:

- Mobile Offshore Production Unit (MOPU)
- Drilling Rig
- FSO
- Vessels
- Bangkok Office
- Etc.

This guideline shall be used by the on-duty EMT members that are tasked to provide emergency assistance. This guideline will be reviewed annually and updated when any of the following occurs:

- Applicable regulations are introduced or revised.
- The guideline fails in an exercise or real emergency.
- Changes to the configuration of the facility.
- New hazards are introduced into or near the facility.
- Existing hazards are eliminated.
- There are changes to personnel who have a role in the plan.

All changes shall be approved by the Project Director of Northern Gulf Petroleum. The complete guideline shall be distributed to all relevant parties.

### 1.3 Overview

During an emergency, the centre of operation is known as the Emergency Control Centre (ECC). All information and coordination regarding emergency management operations, shall flow through the ECC. The centre is staffed by the Emergency Management Team (EMT) and shall include one Incident Commander and members of the appointed representatives. Emergency Management Team meeting shall be activated and conducted through Microsoft Team network if EMT Members cannot come to ECC Room.

Within this framework, the EMT can provide equipment, supplies, facilities, managerial and technical services in support of site ERT mitigation and control efforts. The Incident Commander and the other team members shall be involved in providing all required support.

Under NGP Incident Command System, the HSE Department has been delegated with primary responsibility for coordinating Northern Gulf Petroleum emergency preparedness, planning, management, and emergency assistance functions. The department has also been delegated responsibility for establishing emergency assistance policy. In this stewardship role, the department has the lead in developing this plan.

## 1.4 Document Structure

This Guideline applies and shall be used by the emergency management team to coordinate emergency management operations occurring at Northern Gulf Petroleum. The plan presented here is based on the following planning assumptions:

- 1 The plan is current, having been reviewed, maintained, and updated on an annual basis. Training exercises have been performed.
- 2 Emergency mitigation is performed in accordance with the procedures that have been set forth within this plan and appendices.
- 3 The EMT has current strategies in place and any weaknesses have been identified and addressed.
- 4 Appropriate emergency response equipment is available and accessible.
- 5 The plan is to be a document that reflects a changing environment. Therefore, part of the plan is to implement on-going practices, to sustain the state of readiness.

The document is organized into sections for easy reference. Each Section deals with a component of the Plan beginning with response concept, plan activation through restoration of normal operations. The appendices contain information such as incident notification flow chart, dedicated contact numbers, vendor lists, etc.

## 1.5 Ownership and Maintenance

This plan shall be reviewed annually by the Custodian, HSE Manager. All EMT members shall be responsible for reviewing their team responsibilities and making any recommendations for change. The plan will also be updated because of all post-incident review processes and information gained from training exercises.

Recommendations arising from the annual review will be submitted to NGP management for discussion and approval each year. Minor updates may be made by the Custodian at any time during the year. The Custodian holds ownership to this Manual.

17

## 2. AUTHORITIES AND POLICIES

This section describes the authorities and policies associated with emergency and crisis management. Authorities and policies will govern the response concepts and what directs the planning and development of an operational emergency management system.

### 2.1 Authorities

(a) Emergency planning shall include the identification of hazards and threats, hazard mitigation, development and preparation of emergency plans and procedures, and identification of personnel and resources required for an effective response.

(b) Implementation of a comprehensive emergency management program at all Northern Gulf Petroleum's operations and worksites shall be commensurate with the hazards present.

(c) Any worksite that has significant quantities of hazardous materials (radiological and non-radiological) shall develop and maintain a quantitative hazards assessment and meet more detailed emergency planning requirements. Hazardous materials are any solid, liquid, or gaseous material that is toxic, flammable, radioactive, corrosive, chemically reactive, or unstable upon prolonged storage in quantities that could pose a threat to life, property, or the environment. Oil is not included in this definition of hazardous materials.

(d) Readiness assurance shall include assessments and documentation to ensure that stated emergency capabilities are sufficient to implement emergency plans.

(e) Emergency preparedness shall cover acquisition and maintenance of resources, training, drills, and exercises.

(f) All worksites shall establish a readiness assurance program to ensure that stated emergency capabilities are sufficient to implement emergency response plans.

(g) Emergency response shall include the use of resources to mitigate consequences to personnel, the public, the environment, and company assets, and the initiation of recovery activities.

(i) Recovery shall include planning for, and actions taken following termination of the emergency to return the facility/operations to normal.

(j) Assigned Incident Commander of Northern Gulf Petroleum serve as the point of contact for all emergency alert and notifications.

(k) The On-Scene Commander and Incident Commander have the authority to direct and coordinate emergency management operations and may delegate this authority to a government On-Scene Commander, under or during Unified Command.

(l) Upon activation the appointed ERT members shall initiate immediate mitigation action plan to contain the emergency while for on-duty EMT members, upon notification shall respond and proceed to the ECC within sixty (60) minutes.

(m) EMT members of Northern Gulf Petroleum shall assist the Incident Commander for all emergency mitigation activities. Accordingly, the EMT receives, coordinate, and disseminate emergency information to Management of NGP, industry partners and government agencies.

19

## Section 2

### AUTHORITIES AND POLICIES

#### Contents

Paragraph	Page
2 AUTHORITIES AND POLICIES-----	19
2.1 Authorities-----	19
2.2 Response Policy-----	20
2.3 Terms of Reference EMT Members-----	21
2.4 Terms of Reference ERT Members-----	22
2.5 Emergency Classifications-----	22
2.6 On-duty Assignments – EMT Members-----	23
2.7 Coordination and Issues Management-----	24
2.8 Exclusions and Exemptions-----	25

18

(n) Each worksite, along with NGP Office, shall document the emergency management program that implements the requirements of applicable legislations for personnel safety programs (e.g., fire, safety, and security).

(o) Each offshore worksite shall have necessary marine support arrangement to ensure that relevant coverage is made for emergency mitigation needs. As guide the operations marine support vessel shall; 1) maintain a response time of within one (1) hour from the worksite or facility; 2) an Emergency Response Plan must be formulated in case someone falls overboard or the worksite must be evacuated; and 3) the vessels must be designed and equipped efficiently and comply with the requirement related to evacuation and rescue.

(p) Each offshore worksite shall conduct emergency response drill every two-weekly and for onshore at monthly intervals to ensure continuous state of preparedness.

(q) Each worksite shall declare an emergency when events or conditions require time-urgent response. Such events or conditions cause, or have the potential to cause, serious health and safety impacts to personnel or the public, serious detrimental effects on the environment because of degradation of safeguards conditions.

(r) Each worksite shall notify IC when emergencies occur. The notification and reporting requirements within this authority have been agreed with NGP requirements for non-emergency incident or occurrence reporting.

(s) Each worksite shall provide accurate and timely information about emergencies to personnel and the public.

(t) For contracted activity (i.e., worksite managed by contractor), the on-scene response and mitigation efforts shall be managed by the main contractor. While for all necessary emergency support (reporting, communications, logistics, materials, etc.) they shall be managed by the company management person on-site (i.e., CSR, Field Superintendent, Drilling Supervisor, etc.).

### 2.2 Response Policy

Northern Gulf Petroleum policy on contingency planning and response to emergencies take cognizance of both existing Company and statutory requirements as they relate to the handling of emergencies relevant to the Company operations, as well as to satisfy all moral obligations of the Company.

It is the policy of Northern Gulf Petroleum that:

(a) In the event of any emergency occurring in any of its operations, the respective Site Emergency Response Team shall be immediately mobilized to deal with the emergency.

(b) Additionally, the Northern Gulf Petroleum Management Team shall also be mobilized, as necessary, to provide whatever support required by the site Emergency Response Team.

(c) Both Teams shall give their total support to the site Emergency Response Team with a view to effectively minimizing the harmful effect and to overcome the emergency as quickly as possible. When managing the emergency, the following priorities shall prevail:

20

1. Saving of lives and safety of personnel.
  2. Preserving public health and safety.
  3. Preserving the environment.
  4. Protecting the property and investment; and
  5. Maintaining the company reputation.
- (d) Consistent with the overall policy, it is also a requirement that the Emergency Response Procedures of Contractors working for, and on behalf of Myanmar Asset, shall conform to the contractual requirement and policy on emergency response.
- (e) Additionally, regular training of all personnel, both Company and Contractors personnel, shall be conducted to ensure an effective emergency response preparedness exists throughout the Company's operations.

## 2.3 Terms of Reference EMT Members

The appointed emergency management team members are responsible for the co-ordination of response efforts during any emergency. The team is led by an Incident Commander. When on emergency duty, EMT Members' activities take precedence over any other duties/or off-site visits. The terms of reference for these EMT members are listed below.

- (a) A company executive and management-appointed person.
- (b) Good working knowledge in operations, engineering, or management-related activities
- (c) Familiar with hazards and risks associated with various phases of E&P operations
- (d) High level of maturity, analytical ability, good leadership qualities, with effective communication and interpersonal skills
- (e) Responds to all emergency call-for-assistance when on-duty
- (f) Vested with the department and management authority in the discharge of duty
- (g) Co-ordinate all emergency supports and countermeasures
- (h) Attend emergency management training course
- (i) Participate in at least one (1) full-scale emergency response exercise
- (j) Attend emergency induction training and department briefing before taking up duty
- (k) Only delegate emergency duty to another trained team member
- (l) Listed in the Weekly Duty Roster when on emergency duty for the week
- (m) Duty Roster is coordinated by HSE, with changes requiring management approval.

21

## Tier 2 - Major

A situation when there is danger to life and risk of damage to property and environment and where the emergency response is beyond the control and capability of NGP ERT, thus requires EMT support as well as involvement.

## Tier 3 - Crisis

A situation where there is danger to life and risk of damage to property and environment involving neighboring sites and surrounding communities. The incident is clearly beyond the capacity of the NGP ERT/EMT to control and consequently requires action from NGP corporate, government or other external parties.

When an emergency / crisis occurs, emergency / crisis teams shall respond according to the designated tier based on emergency escalation and severity. The ERT will be mobilized at Tier 1 followed by the activation of EMT at Tier 2 when required. If the emergency escalates to a crisis, the CMT will be activated at Tier 3 to manage the situation.

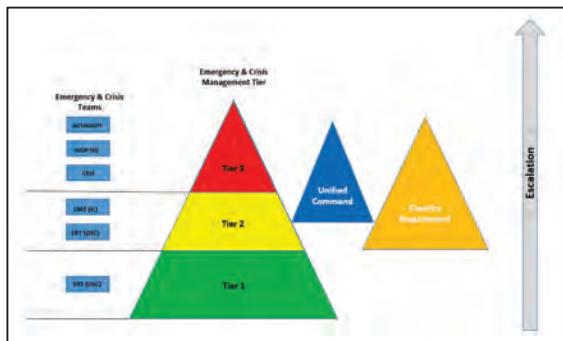


Figure 1: Three-tiered response protocol and linkage with host government for operations

## 2.6 On-duty Assignments-EMT Members

In the absence of the Duty Incident Commander for any reason, the replacement will be proposed by HSSE Department and approved by the Project Director (NGP) to act as IC.

Personnel appointed for emergency duty shall be available 24 hours and 7 days active coverage and ready for possible call out. The common rules while on emergency duty are:

- Available for handover or takeover session inside the ECC.

23

## Note:

1. Appointment to Duty Manager/ IC designate must be Department Manager (or) Section Head Level and above at Northern Gulf Petroleum. Appointment of other EMT members shall be executive level and above for core team members.
2. However, if IC cannot assume to take IC Responsibility due to special circumstances, he or she can delegate to Senior Executive if he or she has attended and completed IC Training.

## 2.4 Terms of Reference ERT Members

The appointed emergency response team members are responsible for the mitigation efforts at the worksite or facility during any emergency. The team is led by the On-scene Commander. When on emergency mitigation, ERT members' activities take precedence over any other duties at worksite. The terms of reference for these ERT members are listed below.

- (a) A full-time employee of worksite or facility operations team
- (b) Good working experience associated with maintenance and operations
- (c) Good appreciation of hazards and risks associated with the worksite operations
- (d) Able to respond to all emergency call-for-assistance
- (e) Vested with the management authority in the discharge of duty
- (f) Attend site emergency response team and oil spill operator training
- (g) Management-appointed person (in writing by Business Head)
- (h) Delegation of emergency duty is only to another trained team member
- (i) Listed in the worksite emergency response Duty Roster when on emergency duty
- (j) Duty Roster is managed by On-scene Commander; with changes require facility management approval.

**Note:** Appointment to On-scene Commander designate must be an Executive, while for smaller facilities i.e., satellite platform, the individual must be a supervisor-appointed person.

## 2.5 Emergency Classifications

Classification of an incident is subjective and may change after additional facts are gathered. After the Duty Managers have been notified, the incident may be re-classified as deemed appropriate.

NGP three-tiered response definitions provide the following classification.

### Tier 1- Minor

A situation where there is no danger to life and where the risk of damage to property and environment is minimal. The incident is within the control of the NGP ERT.

22

- Ensure telephone contact(s) remain current and advise on changes in writing to HSE Unit.
- Understand emergency responsibilities and be familiar with those of other members.
- Make available a copy of the weekly duty roster and other support documents.
- Keep Incident Commander informed of own whereabouts and means of contacting at all times.
- If, due to circumstances a team member cannot be available.
  1. Arrange for replacement and transfer of duty,
  2. Advise HSE Unit of the change so that an update can be made to the Duty Roster.
- Duty can only be transferred to a team member that is trained as an EMT member.
- Always carry emergency duty mobile phone and remain within the response times.

## 2.7 Coordination and Issues Management

The overall responsibility for the safety of the worksite rests with the OSC. He has the responsibility to take immediate response actions required to control the emergency; including directly mobilizing or requesting the use of necessary resources such as aircraft, materials, decision to shutting down, vacate/abandon worksite, etc.

At Northern Gulf Petroleum Office, the Incident Commander is empowered for directing key personnel, authorizing, or obtaining authorization of any funds required for materials, equipment, contract services or specialist personnel necessary to contain the emergency.

For emergency or crisis associated with issues management or strategic response, NGP Headquarter/ Authority shall be directly involved. Issues to be managed include the protection of employees; public; the environment; company assets; and company reputation. The categories of issues management may include the following:

- People and the environment
- Augment worksite actions to employees and the environment as required.
- Reputation issues
- Acknowledge responsibility as appropriate.
- Anticipate and address public perception.
- Mobilize emergency or crisis management executives and management person.
- Communicate with employees, governments, media, and shareholders.
- Ensure continuity of business operations
- Meet needs of customers and business partners
- Support or manage asset and liability issues.
- Evaluate financial standing and exposure.

To the maximum extent possible, internal local resources at site shall be used as the first line of support for emergency recovery operations. Arrangements and working collaboration should be made with other agencies as an additional option for resource support after an emergency declaration.

24



Resources are acquired using the standard company procurement vehicle such as a purchase order, blanket purchase agreement, or contract. Additionally, the IC may authorize purchase under the emergency provision power directing completion of a specific task.

## 2.8 Exclusions and Exemptions

When implementing emergency management programs, consideration on translating and use of this guide is required. Implication and applicability on exclusions and exemptions are:

- (a) The facilities and activities of Joint Operating Companies are exempt from the requirements.
- (b) All service contractors' facilities subject to license requirements are specifically exempted from the requirements.
- (c) If a NGP contracted activity can demonstrate that it is subjected to emergency management program requirements under the authority of other regulatory agencies and those requirements are at least as stringent, then an exemption may be requested.
- (d) Requests for exemptions from the requirements shall document the basis for each exemption and shall establish and justify alternatives equivalent to or exceeding. Requests for exemptions shall be submitted to the Department Manager of HSSE Department, NGP, for approval.

25

## 3. COMMANDS AND MANAGEMENT

Emergency management expands on the objectives and principles of emergency planning and response and outlines the methods by which these objectives will be achieved by Northern Gulf Petroleum. The management system framework should be used to develop plans and procedures which are appropriate to the strategic objectives and risks of Northern Gulf Petroleum, and which satisfy the requirements of the relevant legislations, host country authorities and industry organizations.

In this section, the principles of emergency response planning are expanded to provide a framework of guidance on issues which should be considered and, if appropriate, addressed by Northern Gulf Petroleum in developing its emergency response plans and procedures.

### 3.1 Emergency Situations

#### 3.1.1 Hazards and Risks Assessment

A hazard is the potential to cause harm, including ill-health or injury, damage to property, facility, products or the environment, production losses or increased liabilities. All hazards within the Operating Unit should be identified ('what can go wrong?') and assessed for consequence ('what will happen, and how serious will it be if it does go wrong?') and, if practicable, for risk (determined by the chance that a specified undesired event will occur and the severity of the consequences of the event).

Hazards must be considered in the context of the ever-changing operating environment. Further details and guidance on Hazards Assessment and Vulnerability Analysis is given in Section 4.

#### 3.1.2 Definition and Classification

Hazards can be controlled through elimination, improved design, and improved operating Procedures, competence, reduce exposure. Not all operations can be made hazard free. These 'residual hazards', or failure of control systems to eliminate other hazards, can give rise to emergency situations.

An emergency is any sudden, abnormal, or unplanned situation which requires immediate attention and may endanger human life, the environment or have an adverse effect on the Business Unit and public. It is likely to attract news media attention, put at risk the Operating Division reputation and may pose a significant financial or legal liability.

The nature, location and scale of the emergency should determine the level of response required to recover control of the hazard and to initiate the restoration of activities required to return the business to normal operating levels. A tiered (see the classification at Section 2) response is adopted to integrate all available resources e.g., from another Division, a function or from other external parties.

The escalation potential of any emergency must be recognized and evaluated. Key decisions on response strategy need to be taken in the early minutes/hours, and it is important to assess the situation on the basis not only of what has happened but on what could happen with the level of response, should correspond to this assessment.

27

## Section 3 COMMANDS AND MANAGEMENT

### Contents

Paragraph	Page
3	COMMANDS AND MANAGEMENT----- 27
3.1	Emergency Situations----- 27
3.2	Organization ----- 28
3.3	Roles and Responsibilities----- 29

26

## 3.2 ORGANIZATION

### 3.2.1 NORTHERN GULF PETROLEUM SUPPORT TEAM

Northern Gulf Petroleum (NGP) Support Team Emergency Control Centre (ECC) is located at Bangkok, Thailand to support Northern Gulf Petroleum Emergency Management Team (NGP EMT) and to coordinate and cooperate with government, in the event of emergency at respective site.

NGP Top Management is notified of emergencies by EMT IC through the Project Director (NGP). Press releases (besides the Holding Statement) must be approved by the Project Director (NGP) before releasing officially. The overall crisis management framework for Northern Gulf Petroleum is shown in Figure - 2.

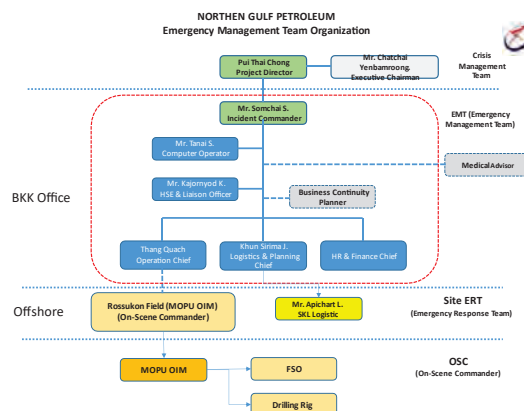


Figure 2: Emergency / Crisis management framework of NGP

### 3.2.3 Emergency Management Team, Northern Gulf Petroleum

The Northern Gulf Petroleum EMT supports the site Emergency Response Team. Following an emergency-declared situation, the IC and EMT members will proceed to the designated ECC at NGP office.

28

The Northern Gulf Petroleum EMT members shall assist the Incident Commander for all emergency mitigation activities. Accordingly, the EMT receives, coordinates, and disseminates emergency information to Management of NGP, industry partners and government agencies.

The command and control of an incident or emergency demands a unified framework for the preparation and execution of plans and orders. Emergency Response Teams at all levels may manage command and control activities somewhat differently depending on the complexity, capabilities, and resources.

### 3.3 EMERGENCY ROLES AND RESPONSIBILITIES

#### 3.3.1 Incident Commander

The authority to manage any emergency is delegated to NGP appointed Incident Commander.

##### Roles

- ☐ Serve as management representative during an emergency.
- ☐ Exercise overall management responsibility for the coordination between emergency response agencies.
- ☐ Establish appropriate staffing level for the ECC and continuously monitor organizational effectiveness and made appropriate modifications, as required.
- ☐ In conjunction with other EMT members, set priorities for response efforts. Ensure that all actions are accomplished within the priorities established.
- ☐ Lead the determination of strategic and tactical issues and actions on a local basis.
- ☐ Ensure that NGP EMT is activated in the event of a major incident.
- ☐ Ensure that Inter-Agency Coordination is accomplished effectively.

##### Responsibilities

- ☐ Activate the EMT and support groups as required.
- ☐ Provide status updates of the conditions and situations at the emergency scene to Head Office and authorities.
- ☐ Ensure that the appropriate tactics and resources are in place at the emergency scene.
- ☐ Ensure that all necessary resources are available for optimal response.
- ☐ Ensure that there is a continuous dialogue with PIC, contractor, and other involved parties.
- ☐ Ensure EMT roles (e.g., operations, safety, liaison with external agencies, media liaison, and documentation) are satisfactorily being fulfilled.
- ☐ Inform contractors of NGP expectation and regularly update PD of NGP and Management via briefings.
- ☐ Keep a personal log of events, communications, and decisions.
- ☐ Co-ordinate response with external response resources.
- ☐ Co-ordinate with local authorities and consulate office, as appropriate.

##### Activation Phase

- On being notified of an emergency, shall return the call within 5 minutes, and proceed immediately to the ECC.

29

- Establish direct contact with the PIC and obtain clear and concise details on the nature, seriousness and in particular details of casualties.
- Assessing the emergency and determining the adequacy of emergency response capability and resources.
- Verify total number of personnel on site and their status/disposition.
- Determine appropriate level of activation based on situation as known.
- Start and maintain an incident status log until relieved by the Logistic & Planning Section Chief.
- Maintain open communication with the PIC throughout the emergency and keep as brief as possible; provide advice and assistance as is possible.
- Alerting PD (NGP) and mobilizing appropriate EMT members for the initial activation.
- On the arrival of EMT brief them fully on the status of the Emergency giving details of any action taken.
- Ensure that the ECC is properly set up and ready for operations.
- Ensure that telephone and/or radio communications with partners/operators are established and functioning.
- Conduct initial briefing and schedule the initial Action Planning meeting.

##### Operational Phase

- Monitor EMT member activities to ensure that all appropriate actions are being taken.
- Coordinating the overall company efforts to collect, analyze, process, synthesize, report, mitigate and facilitate the supports for effective emergency operations on-scene.
- Providing staffing support for emergency management activities, if deemed necessary.
- Establishing general liaisons with business partner(s), contractors, and the relevant government agencies.
- Keep NGP Management updated on progress of mitigation and controls.
- If partial or total evacuation of personnel is deemed necessary, ensure that numbers and movements are accurately documented.
- In conjunction with the NGP management/ Authority, conduct news conferences and review media releases for final approval, following the established procedure for information releases and media briefings.
- Ensure that the HSE & Liaison Officer provides for and maintaining effective inter agencies coordination.
- Based on status reports, establish initial strategic objectives to support partners efforts.
- Identify requirements for specific expertise (e.g., Exploration, Drilling, Structural, Aviation etc.) depending on the nature of the emergency.
- If there are casualties, ensure that appropriate CASEVAC arrangements have been made.
- In coordination with EMT members, prepare management function objectives for the initial Action Planning Meeting.
- Convene the initial Action Planning meeting. Ensure that all EMT members and other key agency representatives are in attendance.
- Once the Action Plan is completed, review, approve and authorize its implementation.
- Request Finance & HR Chief to set up a separate cost center/account number for the emergency and ensure that all related expenditure and costs are recorded against this account.
- Establish a separate technical support team outside the ECC to consider detailed technical aspects of the emergency and response if required and staff with appropriate specialists.
- Conduct periodic briefings with EMT members to ensure strategic objectives are current and appropriate.
- Conduct regular updates to NGP Management.

30

- Ensure that the HSE & Liaison Officer has accurate information regarding the emergency to enable him to co-ordinate the preparation of draft Press Statements.

##### Demobilization Phase

- Authorize deactivation of EMT and Support Teams when they are no longer required.
- Notify NGP Management and other appropriate organizations of the expected planned deactivation time.
- Ensure that any open actions not yet completed will be handled after deactivation.
- Ensure that all required forms or reports are completed prior to deactivation.
- Serve as the single focal point of situation assessment operations and overall management of response efforts for team members.
- Be prepared to provide input to the after-action report.
- Deactivate the ECC at the designated time, as appropriate.
- Proclaim termination of the emergency and proceed with recovery operations.

#### 3.3.2 Operations Section Chief

A member of EMT responsible to the IC on all matters related to operations and emergency communication.

##### Roles

- ☐ Assess the emergency and determine the adequacy of emergency response resources.
- ☐ Provide on-scene tactical operations support to the site ERT.
- ☐ Serve as the single focal point of situation assessment operations and overall management of response efforts for team members.
- ☐ Establish direct contact with PIC and obtain clear and concise details on the nature and seriousness.
- ☐ Interpret information from the PIC and use it to support the different planning needs of EMT members.
- ☐ Monitor the actions of ERT and other response agencies (if involved).

##### Responsibilities

- ☐ Ensure operational objectives and assignments identified in the agreed Action Plan are carried out effectively.
- ☐ Establish the appropriate level of operations support, continuously monitoring the effectiveness and modifying accordingly.
- ☐ Exercise overall responsibility for the management of emergency operational activities within the Operations Section.
- ☐ Ensure that the updated reports are provided (for log keeping) utilizing the Emergency Response Log Sheet.
- ☐ Conduct periodic Operations briefings to EMT members as required or requested.
- ☐ Overall supervision and control of the operations Unit activities; including technical support.

##### Activation Phase

- Confer with IC to ensure that EMT positions are staffed at levels necessary to provide adequate information and support for emergency operations.
- Ensure that the Operations Section support is set up properly and that appropriate personnel, equipment, and supplies are in place, including maps and status boards.

31

- Based on the situation, activate appropriate support within the section. Designate a Leader as necessary.
- Establish communications with the site PIC.
- Based on the situation known or forecasted, determine likely future needs of the operations supports.
- Identify key issues currently affecting the emergency site and affected personnel or secondees; discuss with EMT members and determine appropriate countermeasures for the first operational period.
- Review responsibilities; develop an operations plan detailing strategies for carrying out operations objectives.

##### Operational Phase

- Analyze the escalation trends and assist with the development of subsequent action plans.
- Discuss with the IC; obtain a preliminary situation briefing on:
  - o Type of emergency
  - o Number of personnel on-location
  - o Status of mustering and head count
  - o Number and conditions of casualties
  - o Actions that have been taken on-scene
  - o Weather conditions (strong wind, sandstorms, etc.)
  - o Resources on site – vehicles, aircraft
  - o Assistance requested from others.
- Identify critical issues and provide general planning support to the PIC.
- Maintain open communication with the PIC.
- Ensure that situation and resources information is provided (for log keeping) on a regular basis or as the situation requires.
- Ensure that all media contacts are referred to the IC or HSE& Liaison Officer.
- Conduct periodic updates and work to reach consensus among EMT members.
- Work closely with PIC to ensure that the company's objectives, as defined in the current action plan, are being addressed.
- Brief the IC periodically on any updated information you may have received.

##### Demobilization Phase

- Follow the instructions of EMT IC.

#### 3.3.3 Logistics & Planning Section Chief

A member of EMT responsible to the IC on all matters related to technical, secretarial support, logistics and resources.

##### Roles

- ☐ Assess the emergency and determine the adequacy of logistics response resources.
- ☐ Establish communications with logistics service providers, when appropriate.

32

- ☐ Identify available resources – aircraft, road transport, and materials and arrange for mobilization and movement of those resources as planned.
- ☐ Validate requests and manage the procurement process with Vendors assistance.
- ☐ Coordinate resource requests with Service Providers and other suppliers.
- ☐ Obtain additional resources from other oil companies/operators, if necessary.
- ☐ Serve as the information focal point for the overall compilation of situation assessment.
- ☐ Collect, analyze, and display information regarding the emergency and the location of critical resources at the Event Boards.
- ☐ Process information that is common to team members that can contribute to the overall perspective of the emergency.
- ☐ Provide status reports on logistics activities to the IC and EMT members.

#### Responsibilities

- ☐ Ensure the Logistics function is carried out in support of EMT and ERT operations. This function includes resource tracking: acquiring equipment, supplies, and transportation services.
- ☐ Establish the appropriate level of staffing and continuously monitor the effectiveness and modification as required.
- ☐ Coordinate closely with all EMT members to establish priorities for resource allocation to support emergency management operations.
- ☐ Keep the IC informed of all significant issues relating to the logistics operations.
- ☐ Ensure that the updated reports are provided (for log keeping) utilizing the Emergency Response Log Sheet.
- ☐ Supervise all logistics related activities.
- ☐ In coordination with other EMT members, ensure that consistent log keeping is made, complete Situation Status Reports, and develop the ECC Action Plan.
- ☐ Ensure all status boards and other displays contain accurate information.

#### Activation Phase

- Ensure the logistics support is set up properly and that appropriate personnel, equipment, and supplies are in place, contact directories, vendor references, and other resource directories.
- Establish communications with logistics support department.
- Advise logistics support units to deliver and coordinate requirements.
- Discuss with the IC and EMT members and identify immediate resource needs.
- Meet with Finance & HR Chief and determine the level of purchasing authority for the Logistics Section.
- Provide periodic updates to the IC and EMT members, if required.
- Adopt a proactive attitude, thinking ahead and anticipating situations and problems before they occur.
- Make a list of key issues to be addressed; in consultation with EMT members, identify objectives to be accomplished during the initial Operational Period.
- Keep the IC and EMT members informed of significant events.

33

- ☐ Keep current on the general status of resources and activity associated with your position.
- ☐ Ensure that the updated reports are provided (for log keeping) utilizing the Emergency Response Log Sheet.
- ☐ Responsible for addressing human resources issues that arise for response personnel and for arranging humanitarian assistance to the NOKs of individuals injured or killed by the incident or during response operations.
- ☐ Responsible for managing and supervising all financial and administrative aspects of incident response operations, including accounting, invoice processing, contracts, cost control, insurance coordination, and financial reporting.

#### Activation Phase

- Ensure that the supports are set up properly and that appropriate personnel, equipment, and supplies are in place.
- Maintain accurate details of all POB movements.
- Co-ordinate response to Relatives/Next-of-Kin enquiries.
- Ensure coordination with all EMT members for the purposes of gathering and consolidating response cost estimates and other related information.
- Discuss with the IC and Logistics Chief and review financial and administrative support requirements and procedures; determine the level of purchasing authority to be delegated.
- Notify and coordinate requirements with medical service provider, if necessary.
- Communicate with contractors/or partners and relevant agencies to address welfare needs.
- Adopt a proactive attitude, thinking ahead and anticipating situations and problems before they occur.

#### Operational Phase

- Ensure that position logs and other necessary files are maintained.
- Ensure all data (NOK address, contact numbers, etc.) are current, and that information is posted in a legible and concise manner.
- Provide NOK and support teams with an initial briefing and copies of press releases.
- Notify the medical service providers.
- Co-ordinate response to media and spouse enquiries.
- Participate in all Action Planning meetings.
- Brief all support team leaders and ensure they are aware of EMT objectives as defined in the Action Plan.
- Keep the IC and EMT members aware of the current fiscal situation and other related matters, on an on-going basis.
- In coordination with the Logistics & Planning Section, ensure that the purchasing unit processes purchase orders and develops contracts in a timely manner.
- Notify and coordinate requirements with medical service provider, including doctors, ambulances etc.
- Ensure Support teams are given only approved information, which they can release.
- Allocate personnel to render appropriate assistance to Next of Kin, providing representatives with an initial briefing and copies of press releases.
- Identify and arrange specific needs for transport, accommodation, catering, clothing, money etc. for evacuated personnel and spouse.
- Collate and make copies of all approved press reports and provide them to EMT members.
- Coordinate reception of evacuated personnel, sending representatives to landing places, hospitals etc. as required.

35

#### Operational Phase

- Ensure proper and effective log keeping including logistics position logs and other necessary files are maintained and keep current information for the situation status report.
- Ensure that major information is compiled by EMT members and is available for recording.
- Attend and participate in EMT Action Planning meetings.
- Ensure that transportation requirements, in support of response operations, are met.
- Ensure that all requests for facilities and facility support are addressed.
- Ensure that all resources are tracked and accounted for, as well as resources ordered through Mutual Aid.
- Ensure that the Planning Unit is provided with updated reports (for log keeping) utilizing the Emergency Response Log Sheet.
- Provide section staff with information updates as required.

#### Demobilization Phase

- Follow the instructions of EMT IC.

#### 3.3.4 Finance & HR Section Chief

On being notified of an emergency, the team member (HR Officer) shall proceed to the allocated Next-of-Kin Room as soon as possible and will receive calls from Next-of-Kin or relatives. It is a member of EMT responsible for HR & Finance matters. Normally, EMT HR & Finance Section Chief shall be taken care of by HR Department Staff (Executive of HRD). But, as per the requirement of emergency, in consultation with Finance Department Head, EMT IC can request Finance Department Personnel (Executive Level) to handle and settle financial matters.

#### Roles

- ☐ Ensure that all financial records are maintained throughout the event or disaster.
- ☐ Ensure NOK and Media Response Teams are given only approved information, which they can release.
- ☐ Allocate personnel to render appropriate assistance to Next of Kin, providing representatives with an initial briefing and copies of press releases.
- ☐ Identify and arrange specific needs for transport, accommodation, catering, clothing, money etc. for evacuated personnel and NOK.
- ☐ Collate and make copies of all approved press reports and provide them to EMT members.

#### Responsibilities

- ☐ Determine purchase order limits for the procurement function in Logistics.
- ☐ Discuss requirement and support with medical service provider, if necessary.
- ☐ Ensure that compensation claims resulting from the response to the incident are processed within a reasonable time, given the nature of the situation.
- ☐ Ensure that all travel and expense claims are processed within a reasonable time, given the nature of the situation.
- ☐ Provide administrative support to EMT members as required.
- ☐ Activate support teams as required; monitor activities continuously and modify the organization as needed.
- ☐ Coordinate with HSE & Liaison Officer on local meetings and security support.

34

- Ensure that the Logistics and Planning Chief is provided with updated reports (for log keeping) utilizing the Emergency Response Log Sheet.

#### Demobilization Phase

- Follow the instructions of EMT IC.

#### 3.3.5 HSE & Liaison Officer

A member of EMT responsible is to the IC on all matters that are related to HSE, Security and Liaison with relevant external agencies. But as per the requirement of emergency the HSE & Liaison Officer will split into Safety officer, Liaison officer and Security officer. The additional manpower will take over from HSE & Liaison to concentrate more on either Security, Safety part or Liaison part to respond effectively.

#### Roles

- ☐ Develops and recommends measures for assuring personnel safety and security, assessing and/or anticipating hazardous and unsafe situations, and taking corrective measures.
- ☐ Acting as liaison with partners and facilitate requests, but normally do not directly act on or process resource requests.
- ☐ Obtain situation status information and response activities from EMT Operations Chief.
- ☐ Coordinate Myanmar Asset's participation with regulatory agencies at the incident scene, if necessary.
- ☐ Resolve any conflicts with agencies having jurisdiction over Myanmar asset's response efforts.

#### Responsibilities

- ☐ Provides a point of reference for identifying and addressing the safety and health hazards that may threaten personnel.
- ☐ Delineates responsibilities for protecting personnel from these hazards and for providing prompt and effective remedial actions when an emergency-related injury or illness takes place.
- ☐ Ensures that all parties take reasonable steps to protect deployed personnel from emergency-related hazards, including, but not limited to, compliance with established safety and health standards.
- ☐ Develops and implements a standard reporting system to centrally document the occurrence of emergency-related injury or illnesses.
- ☐ Resolve any conflicts between NGP response activities and agencies participating in the response.
- ☐ Ensure that the Logistic & Planning Chief is provided with updated reports (for log keeping) utilizing the Emergency Response Log Sheet.
- ☐ Implement a system to report, investigate, and recommend remediation for accidents, injuries, and illnesses related to the emergency.
- ☐ Provide written evaluations and after-action reports on emergency safety and health activities.

36



## Activation Phase

- Follow the generic Activation Phase Checklist.
  - On being notified of an emergency, inform Incident Commander immediately.
  - Commence and maintain a log of all emergency related communications.
  - On instructions from EMT IC, call out or locate other Emergency Response Personnel.
  - On instructions from EMT IC, screen all non-emergency communications.
  - If the emergency has occurred outside normal office hours, handle all emergency related calls until such time as the Switchboard Operator is at the switchboard, including taking details of incoming enquiries from Next of Kin/ Relatives, Media, etc.
  - Send and receive hard copy messages to ECC.
- Confide with the IC, as and when appropriate to implement the followings:
  - Integrate HSE and security requirement structure.
  - Ensure a safe and healthful working environment is maintained for staff; and
  - Establish and maintain liaison among emergency services and local officials concerned with safety, health, and security.

Establish communications with NGP Office (upon advice by IC) and government agencies; notify the IC of any communications problems.

- Contact other jurisdictional agency public information officers to coordinate public information activities.

## Operational Phase

- Communicate with partners and relevant government authorities.
- Identify, investigate, and coordinate abatement of safety and health or security problems.
- Provide teams with approved press releases, updates on significant developments pending next press release and other background information.
- Attend briefings and press conferences and respond to requests for information about NGP's involvement in the incident.
- Establish a system for accomplishing required follow-up activity after the emergency.
- Represent NGP at planning meetings, as appropriate, providing update briefings about your agency's activities and priorities.
- Keep the IC informed and ensure that you can provide HSE policy guidance and clarification, as required.
- On a regular basis, inform EMT members of priorities and actions that may be of interest.
- Maintain logs and files associated with your position.

## Demobilization Phase

- Follow the instructions of EMT IC.
- When deactivation is approved by the IC, contact relevant parties, and advise them of expected time of deactivation and points of contact for the completion of ongoing actions or new requirements.
- During the stand-down phase, ensure that the emergency safety operation has a smooth closeout by concluding the emergency recovery functions and activities with the IC; providing follow-up information to deployed personnel; evaluate and document the

effectiveness of emergency safety and health effort; and debrief deployed personnel on safety and health issues, if applicable.

- Ensure that you complete all final reports, close out your activity log, and transfer any ongoing missions and/or actions to the IC or other appropriate individual.
- Ensure copies of all documentation generated during the operation are submitted to the Planning Chief.

### 3.3.6 Computer Operator

#### Roles & Responsibilities

- Record all incoming and outgoing messages from the main log of events and emergency response messages forms and incorporate them into the computer log in related order.
- Assist in accessing any other information held on the computer such as Emergency Contacts.
- Type and print reports, draft press releases and any other material required by the EMT members.

### 3.3.7 Chief Executive Officer/ Project Director (NGP)

Project Director or CEO is the legitimate Corporate Management representative, responsible for all business activities and as such retains overall control of all response efforts to incidents or emergencies occurring in jurisdictional areas. On being notified of an emergency, Project Director/ CEO (NGP) will:

- Confide with the IC and obtain clear and concise details on the nature, seriousness and in particular details of casualties.
- Ensure adequacy of emergency response capability and resources to mitigate and facilitate the support for effective emergency management operations.
- Communicate with authority, relevant government agencies and NGP Management.
- Analyze possible long-term trends and assist the IC with the development of strategic plans and critical planning issues.
- Request progress updates on contingency action plans, special planning meetings, and long-range management plans concerning personnel or operational priorities.
- Produce and disseminate emergency response summary for the Corporate Management teams and the relevant authorities.

### 3.3.8 Emergency Support Teams

#### A) Media Response Team (Information Officer)

On being notified of an emergency, as per request by EMT IC, NGP Management shall assign the Information Officer to handle media response matters related to incident. Assigned Information Officer shall take information and latest status of incident from EMT Members. Assigned Information Officer shall:

- Prepare an initial press release regarding NGP's involvement in the response and monitor approval.
- Prepare Standard Holding Statement, submit to IC and take approval from CEO of NGP.
- Identify or act as the spokesperson (seek prior authorization) for public, media, or special interest stakeholders during an emergency.
- Prepare press releases and coordinate public briefings.
- Provide teams with approved press releases, updates on significant developments pending next press release and other background information.

#### B) Medical Advisor

- Assist Operations Chief as required.
- Ensure appropriate hospital facilities are available including doctors, ambulances etc. if required.
- Liaise with site Doctor and ensure patient information form is received.
- Liaise with local hospitals.
- Liaise with internal medical support organizations.

### 3.3.9 Legal Officer

The legal officer is responsible for all business activities and as such retains overall control of all response efforts to incidents or emergencies occurring in legal areas. The Legal Officer is responsible for providing advice on legal issues associated with incident response operations.

## Section 4

### Activation, Notification and Communication

#### Contents

Paragraph	Page
4 ACTIVATION, NOTIFICATION AND COMMUNICATION-----	41
4.1 General-----	41
4.2 Call-out Assignments-----	41
4.3 Activation and Notification-----	41
4.4 Emergency Communication-----	42
4.5 Emergency Messages-----	42
4.6 Emergency Mitigation Operations-----	42
4.7 Joint Response Arrangement-----	43
4.8 Emergency Notification Protocol-----	43
4.9 External Communication-----	45
4.10 Public Information-----	45

#### 4.1 General

## 4.2 Call-out Assignments

- Be available to reach NPG ECC Room within an hour or to be connected through Microsoft Team meeting.
- Be available 24 hours per day, 7 days per week for call out.
- Ensure their contact details remain current; make changes in writing to the EMT focal person of HSSE Department of NPG.
- Understand their responsibilities and be familiar with those of the other members.
- Ensure that their alternates are appropriately informed and prepared for any call out.

The responsibility of activating an emergency rest solely with the Person-In-Charge of the site, installation, drilling rig or vessel as defined below:

LOCATION	PERSON-IN-CHARGE
MOPU	- Offshore Installation Manager (OIM)
Drilling Rig	- Drilling Site Manager (DSM)
Drilling Rig (Others, e.g., Exploratory Semi or Jack-up)	- Rig Superintendent - Contractor
Construction Barge	- Barge Master
NGP BKK Office	- Incident Commander (IC)
FSO	- Master
Support Vessel	- Master

The EMT supports the site Emergency Response Team. Following an emergency-declared situation, the IC and EMT members will proceed to the designated ECC. All EMT members shall try to reach the ECC within an hour of the activation time.

- Proceed to the ECC at NGP Office.
- Report to the IC or other assigned EMT members.
- Set up your workstation and review your position responsibilities.
- Establish and maintain an event/or position log, which chronologically describes your action taken.
- Determine your resource needs, such as a computer, phone, plan copies, and other reference documents.

#### 4.4 Emergency Communication

## 4.5 Emergency Messages

Upon notification of an emergency:

- (a) The IC will inform Project Director of NGP and call out the on-duty EMT members.
- (b) The IC will inform the relevant government authorities within 24 hours.

The EMT will assist in identifying appropriate countermeasures to meet emergency mission-critical needs, synchronizing support, and encouraging incorporation of mitigation measures, where possible. Additionally, they track overall progress of response effort, particularly noting program deficiencies and problem areas.

Upon arrival at the ECC, every member shall review the followings with the IC:

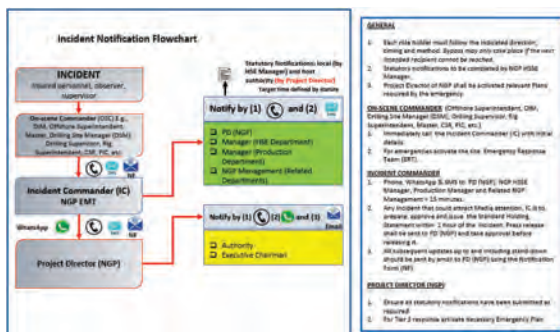
- What had happened?
- When did it happen?
- Where exactly does it happen?
- How did it happen?
- What action had been taken?
- Are there people involved?
- What effect does it have on operations or productions?
- Has contact been made with other agencies?
- What support is required?

#### 4.7 Joint Response Arrangement

1. Joint response actions to be undertaken.
2. Status of damages and response efforts.
3. Personnel, equipment, and financial resources available.
4. Information to be provided to the personnel; and
5. Health and safety issues.

#### 4.8 Emergency Notification Protocol

Emergency Notification protocol is illustrated by Figure 4.1:



NGP EMT IC establishes communication with Project Director (NGP) and NGP Management; notifications are also made to higher management and other parties as per notification flow chart in Fig 4.1 and Table 4.1

TYPE OF INCIDENT	LINE OF NOTIFICATION/TIMING		
	OSC to IC	IC to Project Director (NGP)	Project Director to Executive Chairman (NGP)
Fatality/Multiple Fatalities	Immediate	15 minutes	30 minutes
Permanent Total/Partial Disability	Immediate	15 minutes	30 minutes
Lost Workday Case	Immediate	15 minutes	30 minutes
Restricted Workday Case	Immediate	15 minutes	30 minutes
Medical Treatment Case	Immediate	15 minutes	30 minutes
First Aid Case	Immediate	15 minutes	30 minutes
Detection of Contagious Disease	Immediate	15 minutes	30 minutes
Process Fire Rating 4 & 5 (Major)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Process Fire Rating 3 (Major)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Process Fire R 1 & 2 (Minor)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Non-Process Fire/Explosion Rating 4 & 5 (Major)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Non-Process Fire/Explosion Rating 3 (Major)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Non-Process Fire/Explosion Rating 1 & 2 (Minor)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Property Damage Rating 4 & 5 (Major)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Property Damage Rating 3 (Major)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Property Damage Rating 1 & 2 (Minor)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Oil/Chemical Spill ≥ 5 bbl	Immediate	15 minutes	30 minutes
Oil/Chemical Spill < 5 bbl	Immediate	15 minutes	30 minutes
Hydrocarbon Gas Release Rating 4 & 5 (Major)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Hydrocarbon Gas Release Rating 3 (Major)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Hydrocarbon Gas Release Rating 1 (Minor)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Near Miss (Hi Po Near Miss)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Aviation Accidents	Immediate	15 minutes	30 minutes
Security Threat (hijacking, encroachment)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Dangerous Occurrence (M)	Immediate	15 minutes	30 minutes
Radiation Exposure (M)	Immediate	15 minutes	30 minutes

Table 4.1 Initial Incident Notification Matrix

#### 4.9 External Communication

In the event of any emergency, it is necessary to notify the Government Ministries and authorities (Government). Initial contact should be by telephone. This should be followed up by email as soon as possible. When cleared by the Project Director (NGP), the EMT's IC on duty who has the necessary contact numbers will initiate contact with authorities.

NGP EMT IC will then contact any other government agencies required i.e., police, medical, military, Coastguard, Royal Thai Navy, customs, immigration etc. For example, the Coastguard or Royal Thai Navy or Air Force may be involved in assisting in maritime or land-based search and rescue operations or in dealing with terrorist threat or other security issues.

#### 4.10 Public Information

Notification to the public through relevant Government Agencies on potential and actual impacts of an emergency shall be made as soon as possible. This will increase public awareness of the hazards by providing information to advise the public on appropriate actions to be taken before, during and after emergencies.

NGP EMT IC shall decide to inform the public through communication with the authorities if required.

#### Section 5

### POST INCIDENT MANAGEMENT

#### Contents

Paragraph	Page
5 POST INCIDENT MANAGEMENT-----	47
5.1 Purpose-----	47
5.2 Post Incident Procedures-----	47
5.3 Ending the Emergency (Stand Down) -----	47
5.4 Management of Evidence-----	47
5.5 Recovery and Restoration-----	48
5.6 Emergency Post-Mortem-----	48

### 5 POST INCIDENT MANAGEMENT

#### 5.1 Purpose

This section describes the authorities, procedures to be followed and actions to be taken post emergency response activation.

#### 5.2 Post Incident Procedures

All teams responding to emergencies shall ensure that the emergency is managed to completion, including executing post incident procedures. These include the authority to declare termination of the emergency and preparing report on incident management to extract lessons learnt and institute continual improvement to NGP Emergency Management process.

#### 5.3 Ending the Emergency (Stand-Down)

It is essential to ensure all potential hazards have been identified and that the emergency is under control before a decision is made to terminate the emergency.

As response operations begin to diminish, the IC shall demobilize the EMT and support groups. The all-clear stand down announcement is made by the IC.

#### Demobilization Phase

- (a) Deactivate the assigned position and close out logs when authorized by the IC.
- (b) Complete all required forms and reports. All forms should be submitted to the IC, prior to departure.
- (c) Be prepared to provide input to the post emergency response report.
- (d) If another person is relieving, ensure they are thoroughly briefed before leaving.

The HSE & Liaison officer shall assume responsibility for the closeout of any other activities left unaccomplished following demobilization of other EMT. Once this is accomplished, the HSE & Liaison person will close out emergency response activities by:

- (a) Coordinating with affected site and the IC on the disposal, refurbishment, and retrograde of affected assets.
- (b) Maintaining proper property accountability processes; and
- (c) Conducting post-action meetings and participating in other after-action meetings.

The Custodian (HSSE Department) shall revise documents, collect, and file paperwork, and develop and assign tasks to improve capabilities. The team may meet with service providers to develop a corrective action plan to improve overall cost-effectiveness and efficiency.

#### 5.4 Management of Evidence

The HSE & Liaison officer shall assume responsibility for keeping evidence of all emergency logs, forms and reports that have been used during emergencies in ECC to improve NGP EMT response capability.

The affected area should be secured, and evidence preserved for further examination and investigation by the investigation team.

#### 5.5 Recovery and Restoration

The process of recovery and restoration of NGP to pre-emergency condition will include managing the affected personnel and implementation of BCP shall be implemented as deemed appropriate.

#### 5.6 Emergency Post-Mortem

Following any emergency response activities, the IC will submit a Post Emergency Response report, detailing problems encountered and key issues affecting overall performance. The IC may convene an interagency forum to identify lessons learned. Each EMT member involved is expected to keep records of its activity to assist in preparing its own post emergency response report.



Section 6  
EMERGENCY EVENTS REGISTER  
Contents

Paragraph	Page
6 EMERGENCY EVENT REGISTER-----	50
6.1 Purpose-----	50
6.2 Hazard Assessment-----	50
6.3 List of Scenarios-----	51

49

RISK RATING	INTERVENTION
LOW	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risk is tolerable</li> <li>- Monitor at operational level using procedure/appropriate internal control as per HSEMS</li> <li>- Take corrective action according to availability of resources</li> </ul>
MEDIUM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risk is tolerable if supported by ALARP demonstration</li> <li>- Undertake control evaluation</li> <li>- Monitor using procedure or appropriate internal control as per HSEMS</li> </ul>
HIGH	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risk is tolerable if supported by ALARP demonstration</li> <li>- Undertake risk reduction by applying appropriate control and recovery barriers</li> <li>- Review and approval of ALARP demonstration by Facility Head/Project Head and Senior management with escalation to Business Head</li> </ul>
VERY HIGH	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risk is not tolerable.</li> <li>- Mitigate the risk by incorporation of control and recovery action(s) to reduce the risk rating to HIGH or below</li> </ul>

Risk Matrix

6.3 List of Scenarios

Incident Action Plan (IAPs) for the following scenarios was developed.

1. Fire and Explosion
2. Hydrocarbon Spill
3. Major Gas Release
4. Threat of Vessel Collision
5. Helicopter Emergency
6. Radioactive Emergency
7. Severe Weather Condition (Tropical Cyclone) Typhoon
8. Vessel Encroachment
9. Bomb Threat
10. Chemical Exposure
11. Man Overboard
12. Diving Emergency
13. Emergency on Export Tanker
14. Pipeline Emergency
15. Road Transport Accident
16. Fire at Main office
17. Terrorist Threat
18. Collision/Structure damage

It is important that the type of emergency is identified as early as possible, so that the appropriate emergency response action plans can be taken.

51

6 EMERGENCY EVENT REGISTER

6.1 Purpose

This section lists the risk events and consequences which have been described and assessed in HSE CASE. It is intended to determine the critical scenarios which provide the basis for the development of Pre-Incident Plan.

6.2 Hazard Assessment

The Risk Matrix used in the hazards assessment is provided as Figure below.

CONSEQUENCE	SEVERITY		1 Insignificant	2 Minor	3 Moderate	4 Major	5 Catastrophic
	People		Slight Injury	Minor Injury	Major Injury	Single Fatality	Multiple Fatalities
	Environment		Slight Impact	Minor Impact	Moderate Impact	Major Impact	Massive Impact
	Asset		Slight Damage	Minor Damage	Local Damage	Major Damage	Extensive Damage
	Reputation		Slight Impact	Limited Impact	Considerable Impact	Major National Impact	Major International Impact
	LIKELIHOOD						
	E Almost Certain	Incident has occurred several times per year at Asset	E1	E2	E3	E4	E5
	D Likely	Incident has occurred at Asset	D1	D2	D3	D4	D5
	C Possible	Incident has occurred more than once per year in industry worldwide	C1	C2	C3	C4	C5
	B Unlikely	Incident has occurred in industry worldwide	B1	B2	B3	B4	B5
	A Remotely likely to happen	Never heard of in industry worldwide but could occur	A1	A2	A3	A4	A5
				LOW	* For chronic health effects		
				MEDIUM			
				HIGH			
				VERY HIGH			

50

Section 7

Support Plans

Paragraph	Page No
7.0 SUPPORT PLANS-----	53
7.1 Purpose-----	53
7.2 Specialized Emergency Support-----	53
7.3 Business Continuity Plan-----	53

52

## 7 SUPPORT PLANS

### 7.1 Purpose

This section describes the external support that can be readily accessible by Northern Gulf Petroleum during emergency.

### 7.2 Specialised Emergency Support

The list of specialised emergency support is provided in below table:

No.	Agency	Scope
1	International SOS (ISOS) (or) Awarded Medical Services Contractor	Medical Services
2	1) Nakharin Hospital at Nakhornsrithummarat 2) Bangkok Hospital at Songkhla	Medical Services
3	Thai Aviation Services Limited (TAS)	Helicopter Services
4	Vessel	Fire Fighting, Search and Rescue, Oil Spill, etc

Specialised Emergency Support

### 7.3 Business Continuity Plan (BCP)

Northern Gulf Petroleum Business Continuity Plan shall be developed by NGP BCP Strategy Team. The IC shall immediately notify the Project Director of NGP to initiate NGP Business Continuity Strategy when any emergency escalates into a crisis, or any disruptions could threaten NGP business survival. Please refer to NGP BCP. As per requirement of emergency response, The Business Continuity Chief will be mobilized to give advice for NGP EMT. Business Continuity Chief is responsible to ensure the team is activated to provide response related to Business Continuity Management.

## APPENDIX I EMERGENCY CONTACT DATABASE

PARTIES	CONTACT NUMBERS	
	TELEPHONE	Email
AUTHORITIES (THAILAND)		
NGP HQ, BANGKOK, THAILAND		
MANAGER, HSSE DEPARTMENT		
MANAGER, PLANNING DEPARTMENT		
MANAGER, FINANCE & ACCOUNT DEPARTMENT		
NGP EMERGENCY MANAGEMENT TEAM		
NGP Emergency Management, Bangkok, Thailand.		
INCIDENT COMMANDER		
OPERATIONS CHIEF		

53

54

LOGISTICS & PLANNING CHIEF		
HSE & LIAISON OFFICER		
HSE & LIAISON OFFICER		
MEDICAL COORDINATOR		
COMPUTER OPERATOR		
HR & FINANCE OFFICER		
MARINE COORDINATOR		
AVIATION COORDINATOR		
MOPU		
DRILLING RIG		
FSO		
VESSEL		
HELICOPTER	TAS	
ISOS		
CONTRACTORS REPRESENTATIVE		
OTHERS		
Department of Mineral Fuels (DMF)		
ROYAL THAI NAVY		
Marine Department	02-2343832 (Office Hours) 1199 (24 hrs) envi@md.go.th	
IMMIGRATION		
CUSTOMS		
POLICE		
Oil Industry Environmental Safety Group Association (IESG)	(66) 2 239 7918	

55

OSCT (Thailand)		
OSRL (Singapore)		
Waste Management Siam (WMS)		
NGP FACILITIES INMARSAT NUMBERS		
NGP	PHONE	EMAIL
NGP OFFICE (BANKKOK)		
MOPU		
DRILLING RIG		
FSO		

56

# Remaining Numbers

List	Telephone/Mobile	Office Facsimile
<b>Thai Departments</b>		
Department of Disaster Prevention & Mitigation	(66) 637 3000	N/A
Marine time inspector of Navy Section	(66) 2 233 0437	N/A
Navy Operations Center	1696 (24 hours)/(66) 02 475 4521	N/A
Water Safety Harbor Department	1199 (24 hours)/(66) 2 233 0437	N/A
Department of the Marine Environment	(66) 2 234 2832 (office hours)	N/A
Immigration Division 1	(66) 2 141 8889	(66) 2 143 8228
Custom Department	(66) 2 667 6000/(+66) 2 667 7000	(66) 2 667 7787
Labor Department	1500/1467	N/A
Port Authority	(66) 2 269 3000	(66) 2 672 7156
Department of Fisheries	(66) 2 562 0600 - 15	(66) 2 940 6203
SFS - Aviation service company	009 466 8368 Sxi ft.com@sfs.co.th	
OSCT	(66) 81 911 3941	
HSCT	(66) 2 239 7918	(66) 2 239 7917
Oil Spill Response Limited	(66) 6 266 1566	(66) 6 266 2312
<b>Pollution Control Department (PCD)</b>		
Approval for utilizing dispersants Marine Pollution Department, Water Quality Management Bureau Dr. Pomsri Suthanarui Mr. Thosaporn Brumrungeong	(66) 02 298 2215 (66) 02 298 2221	N/A


# APPENDIX II

## INCIDENT NOTIFICATION FORM

Type	Project Director to notify the following notification list: (With IMPACT / Hi-PO / No IMPACT where relevant)	NGP to notify internally as follows:
<input type="checkbox"/> Tier 1 <input type="checkbox"/> Tier 2 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> With IMPACT / HIGH POTENTIAL INCIDENT* • NGP Management Committee  <input type="checkbox"/> No IMPACT* • NGP Management Committee	• Notification list as established by NGP
<input type="checkbox"/> Tier 3	• NGP Management Committee	• Notification list as established by NGP
*DESCRIPTION OF IMPACT, EMERGENCY, NON-EMERGENCY & HI-PO		
<b>Impact:</b> • Fatality • Major injury / health effect that resulted in Permanent Partial Disability / Lost Workday Case more than 4 days. • Occupational Illness with irreversible health impact • Asset damage equal or exceeding USD 100,000. • LOPC release equal to or above Tier 1 threshold quantity** • Spill no longer confined within company site, with off-site environmental impact (e.g., visible contamination to soil / water system, fish killed, vegetation damaged). • Emission or discharge from regulated / permitted source, exceeding regulatory standard		<b>Emergency:</b> • Incident where emergency or crisis team have been activated (Tier 1, Tier 2, or Tier 3)  <b>High Potential (Hi-Po) Incident:</b> • Any incident which, under different circumstances, would have caused more severe consequences leading to a major incident.
<b>** Note:</b> Natural gas, Methane, Ethane, Propane, Butane, LPG, LNG = 500 kg Petrol, Gasoline, Methanol, above 15 API Gravity Crude oil = 1000 kg or 7 bbl. Diesel, below 15 API Gravity Crude oil = 2000 kg or 14 bbl. For other material, please refer to API 754 Standard		

57

58

		<b>NOTIFICATION FORM</b>		<b>NGP (BKK):</b> <b>Tel:</b> <b>Fax:</b>	
Type of Notification		<input type="checkbox"/> Initial			
<b>SECTION A: BASIC INFORMATION</b>					
Location:		<input type="checkbox"/> MOPU Offshore:		<input type="checkbox"/> BKK Office	
		<input type="checkbox"/> FSO/Rig/Supply Vessel:		Date	
Department Responsible:		Time			
<b>SECTION B: TYPE</b>					
HSE & Process Safety		<input type="checkbox"/> Fire/ Explosion		<input type="checkbox"/> Hi-Po Incident	
		<input type="checkbox"/> Loss of Primary Containment (Liquid)		Release Volume:	
		<input type="checkbox"/> Loss of Primary Containment (Gaseous)		Recovered Volume:	
		<input type="checkbox"/> Spillage			
Security		<input type="checkbox"/> Others. Please specify:			
Transportation		<input type="checkbox"/> Land	<input type="checkbox"/> Water	<input type="checkbox"/> Air	Others, please specify:
Natural Disaster		<input type="checkbox"/> Flood	<input type="checkbox"/> Earthquake	<input type="checkbox"/> Tsunami	Others, please specify:
<b>SECTION C: IMPACT</b>					
<input type="checkbox"/> People (specify in SECTION D)		<input type="checkbox"/> Environment		<input type="checkbox"/> Asset	
<input type="checkbox"/> Reputation					
<b>SECTION D: INJURED / ILL / FATALITY / MISSING</b>					
Number of Injured Person		Number of Ill Person		Number of Fatality	
<input type="checkbox"/> NGP ( )		<input type="checkbox"/> NGP ( )		<input type="checkbox"/> NGP ( )	
<input type="checkbox"/> Contractor ( )		<input type="checkbox"/> Contractor ( )		<input type="checkbox"/> Contractor ( )	
<input type="checkbox"/> 3rd Party ( )		<input type="checkbox"/> 3rd Party ( )		<input type="checkbox"/> 3rd Party ( )	
<b>SECTION E: POTENTIAL ESCALATION</b>					
<input type="checkbox"/> Under control with available resources. No potential of escalation		<input type="checkbox"/> May require additional resources (e.g., authorities, contractors, mutual aid group)			
<input type="checkbox"/> Authorities may take over command and control		<input type="checkbox"/> May trigger significant authorities / public / community / media interest			
<b>SECTION F: AUTHORITIES INFORMED</b>					
Authorities / Date Informed:		<input type="checkbox"/> Police <input type="checkbox"/> Fire Dept. <input type="checkbox"/> MOPH <input type="checkbox"/> DMF/ MONRE		<input type="checkbox"/> HSE Regulator: e.g. Please specify: <input type="checkbox"/> Others: e.g. Navy, Military, Marine Dept., Regional Authority., etc. Please specify:	

59

<b>SECTION G: BRIEF DESCRIPTION OF INCIDENT (Who, What, Where, When &amp; Consequence)</b>			
<b>SECTION H: ACTION TAKEN / ADDITIONAL INFORMATION (If any)</b>			
<b>SECTION I: STAND DOWN / ALL CLEAR</b>		Date:	Time:
Prepared / Reported by	Name:		Signature:
	Designation:		
	Contact No		
Approved and submitted by	Date		Signature:
	Name:		
	Designation:		
	Contact No		
	Date		

## SMS Template:

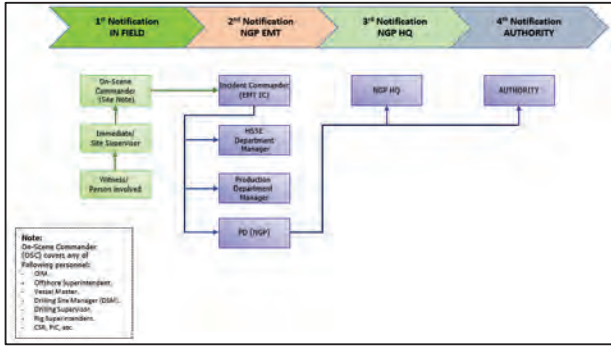
<b>SAMPLE SMS Notification</b> The following are the mandatory information for SMS notification: (1) Type of incident i.e., fire, injuries/casualty/fatality. (2) Basic Information: Incident location, date, and time. (3) Incident Potential: Incident under control or potential to escalate. (4) Impact & Consequence: Fire/Injury/Environment/Security (No. of Casualty/Fatality). (5) Sender:	Sample of SMS notification showing all the information above is shown as below: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">           Initial Notification:            Fire Incident @ Platform ABC, CPU XYZ on 8/12/2019 @0030 hrs            Tier 2 declared &amp; incident under control.            5 staff injured @ Medevac ongoing.            Sender:            Incident Commander, SCC – CPU XYZ         </div>
---	---

60



# APPENDIX III

## INCIDENT NOTIFICATION FLOWCHART FOR NORTHERN GULF PETROLEUM



ภาคผนวก NGP-8.2

แผนตอบสนองต่อเหตุการณ์น้ำมันหกรั่วไหล



# Northern Gulf Petroleum

## Oil Spill Response Plan

DOCUMENT AUTHORIZATION

Approved By	
Signature	
Position	Project Director
Date	September 28,2023

Endorsed By	
Signature	
Position	Manager (Health, Safety & Environment Department)
Date	September 28,2023

Prepared By	
Signature	
Position	HSE ADVISOR
Date	September 26, 2013

Proprietary Information

This document contains proprietary information which belongs to NGP and must not be wholly or partially reproduced nor disclosed without prior permission from NGP.

DISTRIBUTION LIST

No.	Title
1.	Executive Chairman
2.	Project Director
3.	HSE Department
4.	Production Department
5.	Drilling Department
6.	Supply Chain Management Department
7.	Exploration Department
8.	HRM Department
9.	Project Department
10.	Planning Department
11.	NGP ECC Room
12.	MOPU
13.	Contractors

**Note:** A Document Holder is responsible to communicate and ensure compliance with the requirements of this document.

AMENDMENT SUMMARY

The table below must be completed in detail for each revision. To indicate amendments from the previous version, vertical lines in the left-hand margin shall be added to the amended section.

Rev	Page	Description	Approved By	Approval Date
1	All	First issue	NGP Project Director	
1				
0				



## AMENDMENT SUMMARY

This Oil Spill Plan shall be revised every five (5) years, or earlier should there is change in relevant regulation, Northern Gulf Petroleum Standard and/or findings arising from assurance exercise and incident investigations.

This sheet must be completed in detail at each revision once this document has been approved. Details must include revision number, description and indication of which pages and paragraphs have been revised, date of revision approval, approvers title and signature.

Rev.	Descriptions	Date	Due Date	Approver Title	Name
0					

### Notes:

- Document Holders to update Amendment Record as and when amendments/new revisions are received.
- For description of amendment the Document Holder should indicate correction, modification, update, or deletion issue.
- Document Holder to enter their company reference number, sign, and date the record of entry.

Where part amendments are issued, the relevant page(s) will be identified with a lower-case letter in the revision status line in the header.

## Index

1.0 Introduction .....	9
2.0 Scope of Coverage .....	9
3.0 The key concept of Oil Spill Procedure .....	10
3.1 Oil Spill classification or Tier Classification Levels: .....	10
3.2 Oil Spill Response Process .....	11
4.0 Emergency Management Team (EMT) .....	13
5.0 Spill Assessment .....	18
6.0 Oil Spill Equipment .....	26
7.0 Summary .....	26

## Figure

<a href="#">Fig 2.1 Rossukon Map</a> .....	10
<a href="#">Fig 4.1 NGP Emergency Management Team (EMT)</a> .....	15
<a href="#">Fig 5.1 Location of the tide stations used for the HYDROMAP model validation</a> .....	20
<a href="#">Fig 5.2 Modelled monthly wind rose distributions from 2010–2019 (inclusive), for the CFSR wind node adjacent to the release locations</a> .....	21
<a href="#">Fig 5.3 Photograph showing the difference between oil appearance on the sea surface (source: Oil Spill Solutions, 2015)</a> .....	22

## Table

<a href="#">Table 2.1 Rossukon coordination</a> .....	9
<a href="#">Table 4.1 NGP Emergency Management Team Member</a> .....	15
<a href="#">Table 4.2 Spill Notification Timeframe</a> .....	16
<a href="#">Table 4.3 Government Agency contact</a> .....	17
<a href="#">Table 5.1 Bonn Agreement Oil Appearance Code</a> .....	18
<a href="#">Table 5.2 Physical properties for the Rossukon-2 crude oil used in this study</a> .....	19
<a href="#">Table 5.3 Summary of the settings used for G6/48 Production oil spill modelling. Data Input Parameters</a> .....	23
<a href="#">Table 5.4 Predicted average and maximum winds</a> .....	25

## Appendix

<a href="#">Appendix A. NGP Incident Notification Form</a> .....	28
<a href="#">Appendix B NGP Oil Spill Plan</a> .....	31

## ACRONYMS

### List of Acronyms in this Document Acronyms

NGP	Northern Gulf Petroleum
EMT	Emergency Management Team
EMG	Emergency Management Guideline
CMERT	Crisis Management and Emergency Response Training
IC	Incident Commander
ECC	Emergency Control Centre
ERP	Emergency Response Plan
ERT	Emergency Response Team
BBLS	Barrels
CMT	Crisis Management Team
DMF	Department of Mineral Fuels
PCD	Pollution Control Department
DSM	Drill Site Manager
EIA	Environmental Impact Assessment
EMT	Emergency Management Team
ERO	Emergency Response Organization
ERP	Emergency Response Plan
ERT	Emergency Response Team
ESD	Emergency Shut Down
ESI	Environmental Sensitivity Index
FSO	Floating Storage and Offloading
HES	Health, Environment and Safety
IC	Incident Commander
ICC	Incident Command Centre
ICS	Incident Command System
IESG	Oil Industry Environmental Safety Group
IMO	International Maritime Organization
MSDS	Material Safety Data Sheet
NEB	National Environment Board

NEQA

NOSRP

National Environmental Quality Act

National Oil Spill Response Plan

1.0 Introduction

The NGP Oil Spill Response Plan serves as a supplementary guide for managing incidents related to Oil Spill Response (OSR). Its main objective is to ensure thorough preparation for responding to and recovering from oil spill incidents. The plan is structured to achieve the following goals:

- Adherence to Thai regulations and laws governing oil spill response, ensuring compliance.
- Alignment with the National Oil Spill Response Plan in Thailand, incorporating global standards for effective Oil Spill Management and Response.
- Consistency with the NGP Emergency Response procedures, maintaining harmony with existing emergency protocols and working together with local/regional Oil Spill Organization to support.

2.0 Scope of Coverage

The field is situated within Block G6/48 and is located 194 km northeast of the city of Songkhla.

The Rossukon First Development will comprise a mobile offshore production unit (MOPU), Drilling and an FSO with an initial production rate of 8,000 to 10,000 BOPD from eight wells. Potential exists for adding more wells after the first phase development.

Rossukon Field	Datum: Indian 1975 Zone 47N				Datum: WGS 1984 Zone 47N			
	Geographic coordinates		UTM		Geographic coordinates		UTM	
	latitude	longitude	East	North	latitude	longitude	West	North
MOPU	9° 27' 24.90"	101° 05' 08.30"	728,963.23	1,045,958.27	9° 27' 31.71"	101° 04' 56.46"	728,631.50	1,046,260.22
FSO	9° 27' 11.48"	101° 05' 23.52"	729,429.96	1,045,561.24	9° 27' 18.70"	101° 05' 11.67"	729,098.22	1,045,63.23

Table 2.1 Rossukon coordination

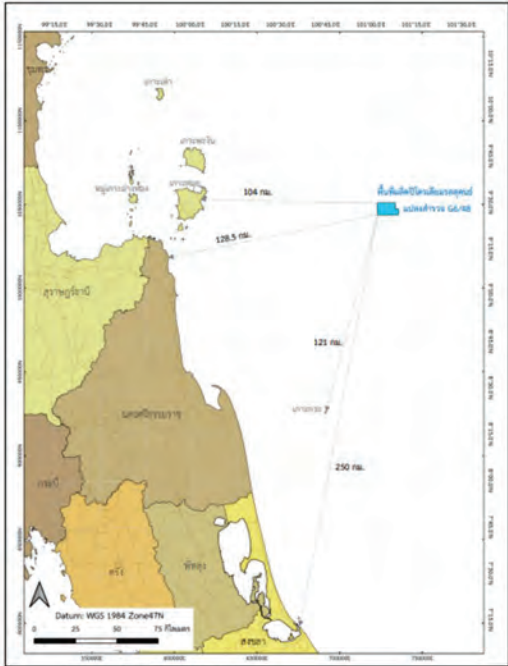


Fig 2.1 Rossukon Map

3.0 The key concept of Oil Spill Procedure

3.1 Oil Spill classification or Tier Classification Levels:

To facilitate effective planning, oil spills have been categorized based on the criteria outlined in the National Oil Spill Response Plan. This categorization hinges on the amount of oil released and the logistical assets accessible to manage the spill. These levels are explained below:

Tier I Incident:

Tier I incident encompasses a spill of less than 20 metric tonnes (150 barrels), manageable by the available personnel and equipment at the Rossukon Field by Tier 1 spill equipment onsite.

Tier II Incident:

Tier II incident encompasses a spill ranging from 20 metric tonnes (150 barrels) to 1,000 metric tonnes (7,400 barrels), necessitating external support such as Oil Industry Environmental Safety Group Association (IESG) etc.

Tier III Incident:

Tier III incident involves a spill likely to surpass 1,000 metric tonnes (7,400 barrels) or one that might impact a shoreline. It goes beyond the combined capabilities of NGP, IESG and OSRL (Singapore) and local industry resources to manage. This level is Tier 3 which automatically comply with Thailand National Oil Spill Plan.

An oil spill can cause significant environmental damage if not properly managed. If an oil spill occurs offshore, the following general procedure should be followed to contain and clean up the spill.

3.2 Oil Spill Response Process

The Oil Spill Response process is key significant to guide OSC to manage initial Oil Spill situation and reporting.

1. Immediate response:

- Any case of Oils Spill within Rossukon Field, MOPU OIM shall immediately notify EMT.
- NGP HSE notify appropriate authorities: The first step is to immediately report the spill to the relevant authorities Marine Department and DMF. They will coordinate the response efforts and provide necessary guidance.
- Activate the emergency response team: Companies operating in the area should have a pre-established emergency response team that can quickly mobilize and respond to the spill.

2. Assess the spill:

- After the spill incident, MOPU OIM to be notified all station. The first oil spill area, location, estimated volume of oil, weather forecast, and wind/current direction are required.
- MOPU OIM call onsite team to update spill situation, spill equipment, agree strategies and plan.
- MOPU OIM lead as OSC and assigned SRT for Oil Spill Response.
- Determine the spill size and location. Conduct aerial and satellite surveys, if possible, to assess the extent of the spill and its potential trajectory.
- Identify vulnerable areas. Determine the areas that are most at risk of being impacted by the spill, such as sensitive ecosystems, coastal communities, and important wildlife habitats.
- Prepare to mobilize Tier 1 Oil Spill Equipment to spill area.

- Conduct risk assessment before starting spill response.
- Oil Dispersant is the first consider strategy oil spill response. (Required approve PCD before spray)
- Update regularly to EMT

3. Containment:

- **Deploy booms.** Use floating barriers called booms to contain the spread of the oil. Booms can help to corral the oil and keep it from reaching sensitive areas.
- **Skimming.** Deploy skimmers to remove the oil from the surface of the water. Skimmers collect the oil, which can then be transferred to storage containers for proper disposal.

4. Cleanup:

- **In-situ burning:** Controlled burning of the oil on the water's surface can be used to remove large quantities of spilled oil. However, this method must be used carefully to avoid causing air pollution.
- **Dispersants:** Chemical dispersants can be applied to break up the oil into smaller droplets, which can facilitate natural degradation. However, dispersants can also be harmful to marine life, so their use is carefully regulated and considered only under specific circumstances.
- **Sorbents:** Use sorbent materials to absorb and remove the oil from the water's surface. Sorbents can include booms, pads, and other absorbent materials.

5. Recovery and disposal:

- Recovered oil: Store the recovered oil in appropriate containers for transportation to approved facilities for proper disposal.
- Oiled debris: Collect any oiled debris, such as booms and pads, and dispose of them properly according as hazardous waste disposal guideline and comply with environmental regulations.
- Oil contaminate material to be manage and dispose refer to NGP Waste Management Plan.

6. Environmental monitoring:

- Conduct regular monitoring of the affected areas to assess the effectiveness of the cleanup efforts and to identify any lingering impacts on the environment and wildlife.

7. Learn from the incident:

- Analyze the cause of the spill and the effectiveness of the response to identify areas for improvement and prevent similar incidents in the future.

It's essential to note that oil spill response can vary depending on the specific circumstances, the type of oil spilled, weather conditions, and the sensitivity of the affected ecosystem. Rapid response and coordination among relevant stakeholders are crucial to minimize the environmental impacts of offshore oil spills.

The structure of an emergency management team for offshore oil spill response typically involves multiple levels of coordination and expertise. The team is designed to efficiently manage the response efforts and ensure effective communication among all stakeholders. Refer to ICS, here is a general outline of the key roles within the emergency management team:

- The Incident Commander has overall authority and responsibility for managing the response to the oil spill.
- They make critical decisions, allocate resources, and coordinate all activities during the response.
- The IC is usually a senior representative from the company operating the offshore facility or a government agency with jurisdiction over the area.

- Responding to an offshore oil spill involves multiple organizations, including government agencies, oil companies, and contractors. To ensure effective coordination, a Unified Command structure is often established.
- Brings together representatives from various agencies and organizations, including the DMF, Marine Department, Thai Navy, Pollution Control Department (PCD), IESG, environmental agencies, and the responsible party.
- Together, they collaboratively make decisions and share resources to manage the response efficiently.

- The Operations Section is responsible for implementing the response strategies and tactics to contain and clean up the spill. Support MOPU OIM as On-Scene Commander to implement as the plan.
- The On-Scene Commander regularly reports and updates the spill situation to the Operation Section.
- FSO Master to support On-Scene Commander as the plan.
- It includes various response teams, such as:
  - Skimming teams: Responsible for operating skimmers to remove oil from the water surface.
  - Boom deployment teams: Deploy and maintain the boom to contain the spill.
  - In-situ burning teams: If in-situ burning is used, this team is responsible for carrying out the controlled burns.
  - Shoreline cleanup teams: If the spill reaches the shore, these teams handle the cleanup efforts on beaches and coastal areas.

#### 4. Planning Section:

- The Planning Section gathers and analyzes data related to the spill, including its size, trajectory, and environmental impact.
- They develop response plans based on this information, coordinating with the Operations Section, and ensuring compliance with relevant regulations.

- The Logistics Section manages the resources needed for the response efforts.

- This includes coordinating the procurement and deployment of equipment, supplies, and personnel to support the response activities.

- The Finance/Administration Section handles all financial and administrative aspects of the response.

- This includes tracking costs, managing contracts, and handling paperwork and documentation.

- The Environmental Unit is responsible for monitoring and assessing the environmental impacts of the spill.

- They work closely with the Planning Section to understand the potential risks to sensitive areas and wildlife.

- The PIO is responsible for managing communication with the public, media, and stakeholders during the response.

- They provide accurate and timely information about the spill and response efforts to keep the public informed.

- Support FCC regarding communication advice

- Arrange and provide basic information to support e.g., Map, list of key government agencies.
- Cover Public Information Officer (PIO) role and assist Incident Commander.

It's essential for the emergency management team to conduct regular drills and exercises to ensure preparedness and effective coordination during an actual oil spill incident. The team's structure may vary depending on the size and complexity of the spill and the specific response plan in place.

Note: Due to NGP is small organization, 1) Operation Chief will be included in the Planning Section. 2) Government Affairs is in a part of Incident Commander (IC)

Table 4.1 NGP Emergency Management Team Member

Notification Requirements SPILL SIZE	FROM	TO	TIMING	FORM
All Spill Sizes	MOPU OIM	NGP EMT	Within 1 hr of Incident	NGP Spill Incident (Appendix A)
All Spill Sizes	NGP EMT	Department of Mineral Fuel, and Marine Department at Bangkok	Tier 1: By 24 hrs following day. Tier 2 / 3: Within 1 hour of initial report	NGP Spill Incident (Appendix A)
Tier 2/3	NGP EMT	IESG/OSRL	Within 1 hour after incident	Marine Pollution Report (Harbour Department Notification Form)

#### Table 4.2 Spill Notification Timeframe



Government Agency	Phone/E-Mail
Department of Mineral Fuel	0 2794 3000, (66) 0 85 482 7650 saraban@dmf.go.th
Marine Department	02-2343832 (Office Hours) 1199 (24 hrs) envi@md.go.th
Pollution Control Department	0 2298 2126, 0 2298 2130 (Office Hours) 1650 (24 hrs)
Thai Navy	1465 (24 hrs) saraban@thai-mecc.go.th

#### Remaining Numbers

List	Telephone/Mobile	Office Facsimile
<b>Thai Departments</b>		
Department of Disaster Prevention & Mitigation	(66) 637 3000	N/A
Marine time inspector of Navy Section	(66) 2 233 0437	N/A
Navy Operations Center	1696 (24 hours)/(66) 02 475 4521	N/A
Water Safety Harbor Department	1199 (24 hours)/(66) 2 233 0437	N/A
Department of the Marine Environment	(66) 2 234 3832 (office hours)	N/A
Immigration Division 1	(66) 2 141 8889	(66) 2 143 8228
Custom Department	(66) 2 667 6000/(+66) 2 667 7000	(66) 2 667 7767
Labor Department	1506/1467	N/A
Port Authority	(66) 2 269 3000	(66) 2 672 7156
Department of Fisheries	(66) 2 562 0600 - 15	(66) 2 940 6203
SFS - Aviation service company	089 466 8368 3141 49 ops@dfs.co.th	
OSCT	(66) 81 911 3941	
IESG	(66) 2 239 7918	(66) 2 239 7917
Oil Spill Response Limited	(65) 6 266 1566	(65) 6 266 2312
<b>Pollution Control Department (PCD)</b>		
Approval for utilizing dispersants		
Marine Pollution Department, Water Quality Management Bureau		
Dr. Pomsan Suthanarui	(66) 02 298 2215	
Mr. Thossaporn Brumrungrong	(66) 02 298 2221	N/A

Table 4.3 Government Agency contact.

#### 5.0 Spill Assessment

Continuous spill assessment involves ongoing monitoring and reporting of the spill its status. Below are the key steps involved in this process:

##### a) Manual assessment

##### • Tides, Currents, and Wind Data Collection:

Gather information on tidal patterns, current direction, and speed in the affected area. This data is crucial for understanding how the spill might move over time.

Collecting wind speed and direction data as wind can significantly influence the spread of the oil slick.

##### • Trajectory and Speed Prediction:

Utilize the collected data on currents and wind to create predictive models for the trajectory and speed at which the oil spill is likely to move.

These models should consider the dynamic interplay between tides, currents, and wind conditions.

##### • Visual Representation on a Chart or Map:

Create a visual representation of the oil slick on a chart or map. This should include:

Coordinates depicting the current position of the oil slick.

Projected movement of the oil based on the trajectory predictions.

##### • Aerial Observation via Helicopter:

Request the assistance of a helicopter for aerial observation of the spill.

Aerial surveillance is essential for accurately assessing the size, location, and thickness of the oil slick.

##### • Aerial Surveillance Schedule:

Conduct aerial surveillance at least twice daily, typically at dawn and just before dusk. This schedule helps monitor changes in the spill's size and movement throughout the day.

##### • Assessment of Oil Thickness:

Assess the thickness of the oil on the water's surface during aerial surveillance.

Utilize the Bonn Agreement Oil Appearance Code (BAOAC) color chart to categorize the oil's color (Table 5.1).

Calculate the volume of oil based on the observed area and color of the oil, using established guidelines provided by the BAOAC.

Code	Description - Appearance	Layer Thickness Interval (µm)	Litres per km2
1	Sheen (silvery/grey)	0.04 to 0.30	40 – 300
2	Rainbow	0.30 to 5.0	300 – 5000
3	Metallic	5.0 to 50	5000 – 50,000
4	Discontinuous true oil colour	50 to 200	50,000 – 200,000
5	Continuous true oil colour	200 to > 200	200,000 - > 200,000

Table 5.1 Bonn Agreement Oil Appearance Code

In summary, spill assessment is a comprehensive process that involves continuous monitoring of tides, currents, wind conditions, and oil thickness. Data collection, trajectory prediction, visual mapping, and aerial observation are critical components of this assessment process, helping estimate the volume and extent of the oil spill and guiding response efforts.

##### b) Computer Spill Models

A number of spill models are commercially available. The Thailand PCD uses the ASA OILMAP. OSCT will provide spill modeling using OILMAP (To confirm with OSCT again). Another resource for spill modeling is Tier 3 resource from OSRL (Singapore).

NGP EMT has access to this resource, a model run should be initiated as soon as possible to provide a prediction as to the possible area of impact and the weathering effects of the slick.

##### c) Oil Properties

Rossukon crude oil, which was used as input for the assessed scenarios. The crude oil has a density of 906 kg/m<sup>3</sup> (API 24.50), kinematic viscosity of 2.22 cSt (at 40°C), a wax content of 7.68% and a pour point of 11°C (Table 5.2). These properties classify it as a Group 3 oil according to the International Tanker Owners Pollution Federation classification scheme (ITOPF, 2014).

The boiling point ranges of crude indicate that 56.5% will evaporate when on the water surface and the remaining 43.5% of residual components, which will not evaporate (refer Table 5.2).

Properties	Rossukon-2 Crude Oil
Density (kg/m <sup>3</sup> )	906
API	24.5
Kinematic viscosity (cSt)	22.2 (at 40°C)
Wax content (%)	7.68
Pour point (°C)	11
Oil Property Category	Group 3

Table 5.2 Physical properties for the Rossukon-2 crude oil used in this study.

##### d) Mobilization Oil Spill Equipment.

During an oil spill occurrence, EMT (Emergency Management Team) and ERT (Emergency Response Team) shall ensure that the key activities are performed according to the timing guidelines.

For Tier 1, it is estimated that it takes about 3 hours to mobilize Tier 1 equipment from FSO (Floating Storage and Offloading) to the spill source.

For Tier 2, there is an estimated 24-hour timeframe for IESG Oil Spill Equipment at SKL IESG subcommittee group to be ready at SKL port and prepared for mobilization to the Rossukon field.

For Tier 3, there is a 48-hour timeframe for OSRL (Oil Spill Response Limited) spray dispersant deployment.

##### e) Reference Oil Spill Model from Main Rossukon EIA.

Rossukon Field is not far from the shore base. Figure 5.1 shows the economic and sensitive areas that are of high value in the economic zone. Figure 5.2 displays modeled monthly wind rose distributions. Understanding the basics of wind direction is significant in determining the direction of oil slick dispersion.

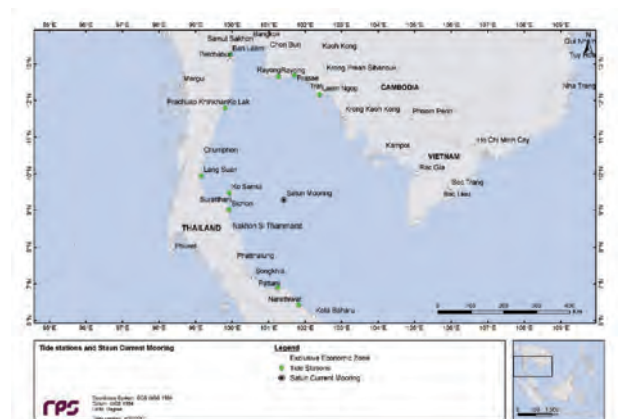
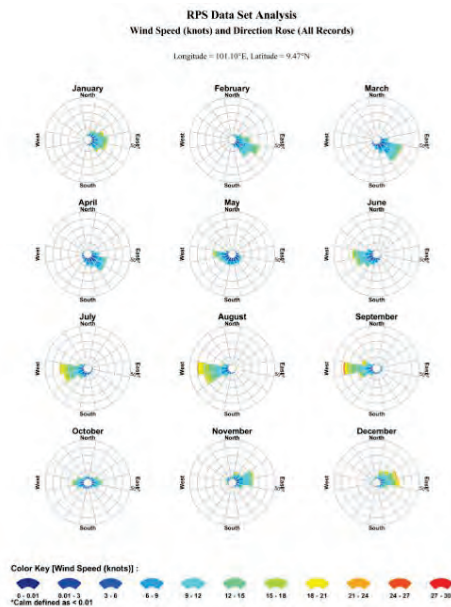


Fig 5.1 Location of the tide stations used for the HYDROMAP model validation.



- i) Predicted average and maximum winds from CFSR (Climate Forecast System Reanalysis).

Predicted average and maximum winds speeds for the CFSR wind node adjacent to the release locations. Data derived from CFSR hindcast model from 2010-2019 (inclusive).

Season	Month	Average current speed (Knots)	Maximum current speed (Knots)	General Direction (From)
Northeast Monsoon	January	9.9	46.9	East
	February	9.1	25.2	East-southeast
Southeast Monsoon	March	7.9	22.1	Southeast
	April	7.4	33.2	Southeast
	May	7.1	24.3	West
Southwest Monsoon	June	8.3	26.2	West
	July	10.1	25.4	West
	August	11.2	27.6	West
	September	10.4	28.8	West
Northwest Monsoon	October	8.1	22.1	West and East
Northeast Monsoon	November	9.3	30.6	East
	December	11.1	25.8	East
Minimum		7.1	22.1	
Maximum		11.2	46.9	

Table 5.4 Predicted average and maximum winds

## 6.0 Oil Spill Equipment

NGP is a crude oil producer, and as part of its safety measures, it requires Oil Spill Equipment (Tier 1) to be available for its onsite response team. Particularly, Oil Dispersant and spray equipment are considered essential in case of a small spill. However, there is a limitation in the number of MOPU operators available to handle the Oil Spill equipment, including deploying booms, power packs, and skimmers.

To address this limitation, it is necessary to have a dispersant spray unit and chemicals available onsite. Additionally, periodic training and exercises should be conducted to familiarize support vessel personnel with this operation. This ensures that in case of an oil spill emergency, the response team can effectively and promptly manage the situation, mitigating potential environmental impact and ensuring the safety of the offshore operations.

A sufficient volume Oil Dispersant is required. stock at Rossukon field under control OIM MOPU.

**Remark: Oil Dispersant spray is required to be approved by NGP MRT every time prior using dispersant and report incident to DMF ASAP.**

Oil Spill Response Equipment for Tier 1. (set) as EIA's requirement and located at Rossukon Field.

1. Inflatable sea boom 250 m.
2. Hydraulic winder
3. Towing equipment for inflatable sea boom
4. Weir skimmer capacity 30 tons/hr
5. Multipurpose hydraulic powerpack
6. Oil Pump
7. Oil Dispersant Application Systems. (Spray unit)
8. Fast tank 25 tons

## 7.0 Summary

The summary oil spill plan consists of three main components.

1. Prevention  
Ensuring process integrity is the first step in ensuring that the production process shutdown system is aligned, and functions as designed, including preventive maintenance and loading and offloading procedures, etc. However, competency training for key team members is required.
  - Spill exercises shall be conducted on an annual basis.
  - Tabletop exercises shall be conducted by EMT on an annual basis.
2. Responsible and response plan

26

25

Refer to item No. 3.2 Oil Spill Response Process, item No. 4.0 Emergency Management Team (EMT)

### 3. Recovery Plan

After controlling the spill source to contain it within our designated area, the oil spill cleanup process involves addressing shore-based soil contamination, equipment contamination, and other materials contaminated with oil. All of these oil-contaminated materials shall be disposed of by an authorized waste management company following an approved final disposal process (NGP Waste Management Plan).

Reference 1; Equipment list (Refer to OSRL)

- The oil spill equipment by theory is referred to [WWW.OILSPILLRESPONSE.COM](http://WWW.OILSPILLRESPONSE.COM). It covers Tier 1,2 & 3 spill equipment and other support.

Reference 2; Oil Spill Scenario and model from Main Rossukon EIA

- Rossukon (G6/48) EIA, Appendix 4.5-1 VALEURA ENERGY BLOCK G6/48 PRODUCTION: Oil Spill Modelling Report.


## Appendix A. NGP Incident Notification Form

Type	Project Director/ Chief Executive Officer to notify the following notification list: (With IMPACT / Hi-PO / No IMPACT where relevant)	NGP to notify internally as follows:
<input type="checkbox"/> Tier 1 <input type="checkbox"/> Tier 2 <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> With IMPACT / HIGH POTENTIAL INCIDENT* • NGP Management Committee  <input type="checkbox"/> No IMPACT* • NGP Management Committee	• Notification list as established by NGP
<input type="checkbox"/> Tier 3	• NGP Management Committee	• Notification list as established by NGP
*DESCRIPTION OF IMPACT, EMERGENCY, NON-EMERGENCY & HI-PO		
<b>Impact:</b> • Fatality • Major injury / health effect that resulted in Permanent Partial Disability / Lost Workday Case more than 4 days. • Occupational illness with irreversible health impact • Asset damage equal or exceeding USD 100,000. • LOPC release equal to or above Tier 1 threshold quantity** • Spill no longer confined within company site, with off-site environmental impact (e.g., visible contamination to soil / water system, fish killed, vegetation damaged). • Emission or discharge from regulated / permitted source, exceeding regulatory standard		<b>Emergency:</b> • Incident where emergency or crisis team have been activated (Tier 1, Tier 2, or Tier 3) High Potential (Hi-Po) Incident: • Any incident which, under different circumstances, would have caused more severe consequences leading to a major incident
<b>** Note:</b> Natural gas, Methane, Ethane, Propane, Butane, LPG, LNG = 500 kg Petrol, Gasoline, Methanol, above 15 API Gravity Crude oil = 1000 kg or 7 bbl. Diesel, below 15 API Gravity Crude oil = 2000 kg or 14 bbl. For other material, please refer to API 754 Standard		

28

27



	<b>NOTIFICATION FORM</b>		<b>NGP (BKK):</b>	
			<b>Tel:</b>	
			<b>Fax:</b>	
Type of Notification: <input type="checkbox"/> Initial				
<b>SECTION A: BASIC INFORMATION</b>				
Location: <input type="checkbox"/> MOPU Offshore: <input type="checkbox"/> BKK Office: <input type="checkbox"/> Date:		<input type="checkbox"/> FSO/Rig/Supply Vessel: <input type="checkbox"/> Time:		
Department Responsible:				
<b>SECTION B: TYPE</b>				
HSE & Process Safety	<input type="checkbox"/> Fire/Explosion		<input type="checkbox"/> Hi-Po Incident	
	<input type="checkbox"/> Loss of Primary Containment (Liquid)		Release Volume:	
	<input type="checkbox"/> Loss of Primary Containment (Gaseous)		Recovered Volume:	
	<input type="checkbox"/> Spillage		<input type="checkbox"/> Others. Please specify:	
Security: <input type="checkbox"/> Others. Please specify:				
Transportation: <input type="checkbox"/> Land <input type="checkbox"/> Water <input type="checkbox"/> Air		<input type="checkbox"/> Others, please specify:		
Natural Disaster: <input type="checkbox"/> Flood <input type="checkbox"/> Earthquake <input type="checkbox"/> Tsunami		<input type="checkbox"/> Others, please specify:		
<b>SECTION C: IMPACT</b>				
<input type="checkbox"/> People (specify in SECTION D) <input type="checkbox"/> Environment <input type="checkbox"/> Asset <input type="checkbox"/> Reputation				
<b>SECTION D: INJURED / ILL / FATALITY / MISSING</b>				
Number of Injured Person <input type="checkbox"/> NGP ( ) <input type="checkbox"/> Contractor ( ) <input type="checkbox"/> 3rd Party ( )	Number of Ill Person <input type="checkbox"/> NGP ( ) <input type="checkbox"/> Contractor ( ) <input type="checkbox"/> 3rd Party ( )	Number of Fatality <input type="checkbox"/> NGP ( ) <input type="checkbox"/> Contractor ( ) <input type="checkbox"/> 3rd Party ( )	Number of Missing <input type="checkbox"/> NGP ( ) <input type="checkbox"/> Contractor ( ) <input type="checkbox"/> 3rd Party ( )	
<b>SECTION E: POTENTIAL ESCALATION</b>				
<input type="checkbox"/> Under control with available resources. No potential of escalation		<input type="checkbox"/> May require additional resources (e.g. authorities, contractors, mutual aid group)		
<input type="checkbox"/> Authorities may take over command and control		<input type="checkbox"/> May trigger significant authorities / public / community / media interest		
<b>SECTION F: AUTHORITIES INFORMED</b>				

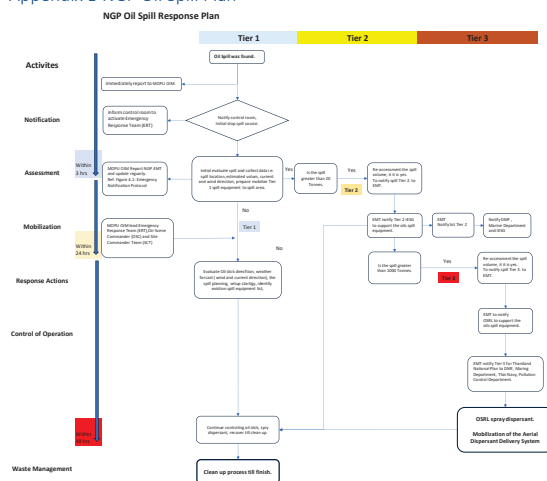
29

Authorities / Date informed:	<input type="checkbox"/> Police <input type="checkbox"/> Fire Dept. <input type="checkbox"/> MOPH <input type="checkbox"/> DMF/ <input type="checkbox"/> MONRE	<input type="checkbox"/> HSE Regulator: e.g. Please specify:	<input type="checkbox"/> Others: e.g. Navy, Military, Marine Dept., Regional Authority., etc. Please specify:
------------------------------	--	--	---

<b>SECTION G: BRIEF DESCRIPTION OF INCIDENT (Who, What, Where, When &amp; Consequence)</b>			
<b>SECTION H: ACTION TAKEN / ADDITIONAL INFORMATION (If any)</b>			
<b>SECTION I: STAND DOWN / ALL CLEAR</b>		Date:	Time:
Prepared / Reported by	Name:		Signature:
	Designation:		
	Contact No		
	Date		
Approved and submitted by	Name:		Signature:
	Designation:		
	Contact No		
	Date		

30

## Appendix B NGP Oil Spill Plan



31

## ภาคผนวก NGP-8.3

แผนตอบสนองต่อเหตุการณ์การเกิดพายุไต้ฝุ่น



**NORTHERN GULF PETROLEUM**  
**Typhoon Contingency Plan**

1

**DOCUMENT AUTHORIZATION**

Approved by	
Signature	
Position	Project Director
Date	September 28,2023

Endorsed by	
Signature	
Position	Head (Health, Safety, Security & Environment Department)
Date	September 28,2023

Prepared by	
Signature	
Position	HSSE ADVISOR, Northern Gulf Petroleum.
Date	September 26, 2023

**Proprietary Information**

This document contains proprietary information which belongs to NGP and must not be wholly or partially reproduced nor disclosed without prior permission from NGP.

2

**DISTRIBUTION LISTS**

Copy No	Title	Location
01	Executive Chairman, NGP	NGP, Thailand.
02	Project Director, NGP	NGP, Thailand.
03	Health, Safety, Security & Environment Department	NGP, Thailand.
04	Production Department	NGP, Thailand.
05	Human Resource Management	NGP, Thailand.
06	Finance & Accounts Department	NGP, Thailand.
07	Drilling Department	NGP, Thailand.
08	Exploration Department	NGP, Thailand.
09	Project Department	NGP, Thailand.
10	Supply Chain Management Department	NGP, Thailand.
11	NGP ECC Room	NGP, Thailand.
12	Contractors	NGP, Thailand.

3

**Amendment Summary**

This sheet must be completed in detail at each revision once this document has been approved.

Details must include revision number, description, and indication of which pages and Paragraphs have been revised, date of revision approval, approvers' title and signature.

Rev	Description	Date	Approver Title	Signature
0	Original Issue	September 2023	PD	

Notes:

- (1) This plan shall be reviewed every 3 years, or earlier if dictated by significant operational change, project change, major audit finding, exercise lessons or due to domestic regulation.
- (2) Document Holders to update Amendment Record as and when amendments/new revisions are received.
- (3) For description of amendment the Document Holder should indicate correction, modification, and update or deletion issue.
- (4) Document Holder to enter their company reference number, sign and date the record of entry.
- (5) Where part amendments are issued, the relevant page(s) will be identified with a lower-case letter in the revision status line in the header.

Any proposed changes are to be submitted to the HSE Department, NGP Office as per the revision procedure contained in this document.

4



<b>ACRONYMS</b>	<b>7</b>
<b>1.0 Overview of Typhoon</b>	<b>10</b>
1.1 Purpose and Objectives	10
1.2 Scope	10
Figure 1.1 Rossukon location	11
<b>2.0 Role and Responsibilities</b>	<b>12</b>
Figure 2.1 NGP Emergency Management Team	13
Table 2.1 NGP EMT and ERT Role and Responsibility	14
<b>3.0 Definition Tropical Storm Terms</b>	<b>16</b>
3.1 Typhoon Alert Zone	16
3.2 Typhoon Evacuation Phase and preparation	16
3.3 Alert Zone	17
Table 3.1 Alert Zone and estimated time of arrival of an approaching Typhoon	18
<b>3.3 Weather forecast Map and Alert Zone</b>	<b>19</b>
Figure 3.1 Weather forecast Map and Alert Zone	19
<b>4.0 Standby at Onshore</b>	<b>20</b>
<b>5.0 Remobilization Phase</b>	<b>20</b>
Table 3.2 Summary on action at different alert levels	21

## Figure

Figure 1.1 Rossukon location	11
Figure 2.1 NGP Emergency Management Team	13
Figure 3.1 Weather forecast Map and Alert Zone	19

## Table

Table 2.1 NGP EMT and ERT Role and Responsibility	14
Table 3.1 Alert Zone and estimated time of arrival of an approaching Typhoon	18
Table 3.2 Summary on action at different alert level	21

## ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

The abbreviations and acronyms used in this document shall have the following meaning:

NGP	Northern Gulf Petroleum
EMT	Emergency Management Team
EMG	Emergency Management Guideline
CMERT	Crisis Management and Emergency Response Training
IC	Incident Commander
ECC	Emergency Control Centre
ERP	Emergency Response Plan
ERT	Emergency Response Team
IAP	Incident Action Plan
NOK	Next of Kin
MOPU OIM	MOPU Offshore Installation Manager
OSC	On Scene Commander
UC Unified Command	UC Unified Command

## ACRONYMS

Activation	The implementation of emergency response capabilities, procedures, activities, and plans in response to an emergency or emergency declaration.
Alert	Notification that a potential emergency exists or has occurred; direction for recipient to standby for possible activation of emergency response plan.
Assessment	The evaluation and interpretation of measurements and other information to provide a basis for decision-making.
Chain-of-Command	Formal process followed when there is a change in On-Scene Command (OSC) or Incident Command (IC). Changes-of-Command should, if possible, be handled face-to-face, include a thorough briefing, and be broadcast over appropriate communication networks.
Crisis	A situation where there is a potential for multiple fatalities and severe damage to property and environment involving neighboring sites and surrounding communities. The incident is beyond the capacity of the OPU to control and consequently requires support from GPM Top Management, Host Government, or other external parties.
Demobilization	The orderly, safe, and efficient return of an incident resource to its original location and status.
Emergency	An emergency may be defined as a subset of all incidents that threaten (based upon the impact or the need to respond) human life, health, property and/or the environment if not responded to, contained, and eliminated properly.
Emergency Control Centre (ECC)	A site from which management-appointed response personnel exercise direction and control in an emergency.
Emergency Management Team (EMT)	The EMT is the Headquarters, Country or Region response team or emergency management group appointed to carry out tasks and assume emergency management role.
Emergency Operations Centre (EOC)	The physical location at which the coordination of information and resources to support incident management (on-scene operations) activities normally takes place. An EOC may be a temporary facility or may be in a more central or permanently established facility.

Emergency Response Team (ERT)	The ERT is the site response team, or first responder identified in an emergency response plan.
Evacuation	Organized, phased, and supervised withdrawal, dispersal, or removal of personnel from dangerous or potentially dangerous areas as well as their reception and care in safe areas.
Exercise	Maneuver or simulated emergency condition involving planning, preparation, and execution for the identification of areas of strength and weakness for improvement of emergency response plan.
Incident	An incident is an unplanned event or chain of events which has or could have caused injury and/or damage (loss) to people, assets, the environment, reputation or third party.
Incident Commander (IC)	The most senior individual who is vested with the authority for the overall management of response operations.
On-Scene Commander (OSC)	Person in command of the Tactical Response Team. The OSC is responsible for managing and executing the tactical response to an incident. The OSC reports to the Operational Section Coordinator if the EMT is activated.
Planning	Plans describe how personnel, equipment and other resources are used to support incident management and emergency response activities. Plans provide mechanisms and systems for setting priorities, integrating multiple entities and functions, and ensuring that communications and other systems are available and integrated in support of a full spectrum of incident management requirements.
Strategy	The general plan or direction selected to accomplish incident objectives.
Tier I (Minor Emergency)	A situation where there is no danger to life and the risk of damage to property and environment is minimal. The incident is within the control of the worksite/facility.
Tier II (Major Emergency)	A situation where there is danger to life and risk of damage to property and environment is likely. The incident is within the control of the worksite/facility with limited external assistance.

Unified Command (UC)	A unified team that manages an incident by establishing a common set of incident objectives and strategies. This is accomplished without loss or abdication of agency or organizational authority, responsibility, or accountability.
----------------------	---

## 1.0 Overview of Typhoon

The Typhoon Season in the Gulf of Thailand (GOT) typically spans from October to December, marked by the region's renowned weather unpredictability. Typically, typhoons here originate in the east, emerging from the Pacific Ocean and South China Sea, and then track westward across the gulf. However, there's a constant concern for storms that may originate or regenerate locally within the GOT.

Looking at historical data from past typhoons, like Typhoon Gay in 1989 and Typhoon Angela in 1992, it's evident that these locally generated storms can undergo rapid intensification in just 12 to 16 hours. In such scenarios, it's imperative to swiftly decide on evacuating field personnel, offshore mobile units, and marine vessels to safer locations before sea and wind conditions become hazardous.

The primary objective here is ensuring the safety and welfare of all individuals and assets in the face of potential typhoon threats. Acting promptly and proactively is indispensable in mitigating risks and safeguarding against the adverse impacts of these formidable natural events.

### 1.1 Purpose and Objectives

The Typhoon Contingency Plan has been developed with the primary objective of safeguarding the well-being of both Employee and Contractor Personnel in the event of adverse weather conditions necessitating personnel evacuation. Its key goals are as follows:

- To effectively address a wide range of unusual weather scenarios, offering precise guidance for the orderly evacuation and subsequent reintegration of offshore personnel as circumstances dictate.
- To establish standardized procedures and efficient communication channels among NGP Offshore Operation, BKK Incident Command Center, Songkhla Shore base Facilities & Logistic, and other Administrative Support personnel responsible for coordinating and assisting in evacuation and reintegration efforts.
- Through the achievement of these objectives, the plan strives to ensure the safety and welfare of all personnel while facilitating a well-coordinated response to typhoon-related emergencies.

### 1.2 Scope

The Typhoon Contingency plan provides roles and responsibility of NGP BKK ECC team and NGP offshore personnel of G6-48 Rossukon Field. It is located from 104, 128 and 250 kms from Samui Island, Nakhonsrithumarat and Songkhla province respectively.

NGP offshore facilities, MOPU, FSO and support vessels are the main facilities of NGP Offshore operation. Meanwhile, Drilling is temporary schedule at Rossukon field. In case of Drilling Rig is operate within NGP G6-48 concession area, to be count in this scope.

- MOPU stands for "Mobile Offshore Production Unit." It is a type of offshore platform used in the oil and gas industry for the exploration and production of hydrocarbons (oil and natural gas) in offshore environments. 50 POB max.

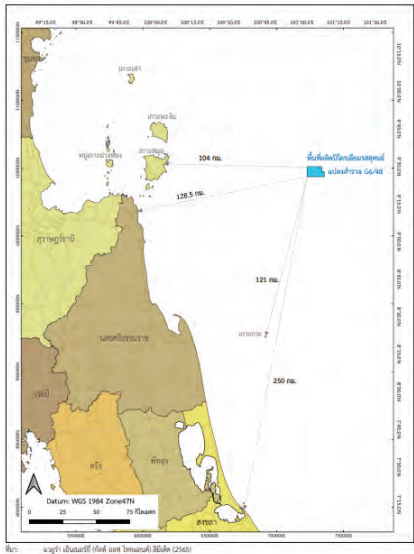
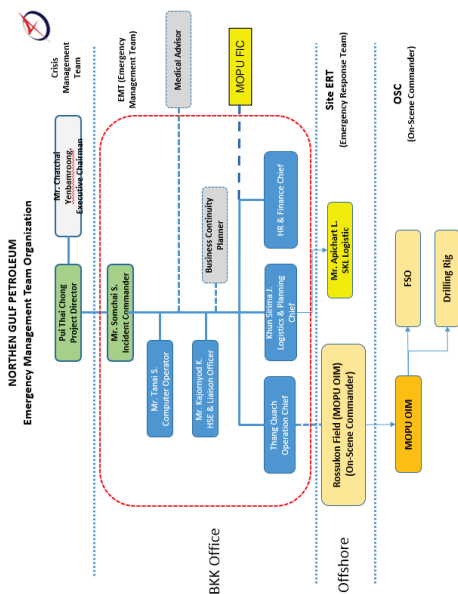


Figure 1.1 Rossukon location

## 2.0 Role and Responsibilities

NGP ECC is fully responsible to advise and control Typhoon situation. Rossukon MOPU OIM is assigned OSC to manage NGP personnel, contractors, and facilities (MOPU, FSO and Support vessels).

Figure 2.1 NGP Emergency Management Team.



13

Table 2.1 NGP EMT and ERT Role and Responsibility.

Role	Responsibility
Emergency Management Team (EMT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follow up the weather forecast and call meeting when Typhoon on NGP alert zone.</li> <li>Participate in storm daily meeting and activate EMT.</li> <li>Advise NGP G6-48 to develop Typhoon plan for evacuation and shutdown process if need.</li> <li>To confirm NGP's contract owners for onshore accommodation during evacuation.</li> <li>Assigned onshore focus point (MOPU OIM) to head count during standby for Typhoon evacuation.</li> <li>Plan back to work after Typhoon end.</li> </ul>
Emergency Response Team (ERT) (MOPU OIM, FSO and Drilling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follow up weather forecast and alert offshore personnel.</li> <li>Plan stop unnecessary job and secure flying object.</li> <li>Monitor wind speed to stop crane operation.</li> <li>Plan for evacuation e.g. non-essential crew and essential crew.</li> <li>Align the plan with EMT via daily meeting basis.</li> </ul>
NGP HSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Periodical update and remind the weather forecast and send message to preparation.</li> <li>Advise EMT and update the situation as planned.</li> <li>Monitor closely Typhoon part way.</li> <li>Ensure POB of MOPU, FSO and Drilling updated.</li> </ul>
NGP SCM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan and contact local accommodation to support evacuation.</li> <li>Update support vessel about readiness to support evacuation.</li> </ul>
MOPU Shorebase focal point	<ul style="list-style-type: none"> <li>MOPU's contractor representatives</li> <li>Coordinate EMT and NGP onshore focal point</li> <li>Provide ground transportation from TAS to assigned accommodation.</li> <li>Take care their personnel</li> </ul>
SKL Logistic	<ul style="list-style-type: none"> <li>Update regularly support vessel.</li> <li>Provide schedule of support vessel for evacuation.</li> </ul>

14

Role	Responsibility
MOPU OIM FSO Captain Drilling Rig	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follow up weather forecast and alert offshore personnel.</li> <li>Monitor wind speed and stop crane operation as guideline.</li> <li>Plan for evacuation e.g., non-essential crew and essential crew.</li> <li>Align the plan with EMT via daily meeting basis.</li> <li>Review currently operation plan</li> </ul>
MOPU OIM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follow up weather forecast and alert offshore personnel.</li> <li>Plan stop unnecessary job and secure flying object.</li> <li>Monitor wind speed to stop crane operation.</li> <li>Plan for evacuation e.g. non-essential crew and essential crew.</li> <li>Align the plan with EMT via daily meeting basis.</li> </ul>
FSO Captain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitor Typhoon part way.</li> <li>Advise EMT unmooring operation date/time.</li> <li>Advise safe location for FSO to safe water (far from Typhoon radian)</li> <li>Follow up weather forecast and alert offshore personnel.</li> <li>Plan stop unnecessary job and secure flying object.</li> <li>Monitor wind speed to stop crane operation.</li> <li>Plan for evacuation e.g. non-essential crew and essential crew.</li> <li>Align the plan with EMT via daily meeting basis.</li> </ul>
Drilling Rig (DSM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Follow up weather forecast and alert offshore personnel.</li> <li>Plan stop unnecessary job and secure flying object.</li> <li>Monitor wind speed to stop crane operation.</li> <li>Plan for evacuation e.g. non-essential crew and essential crew.</li> <li>Align the plan with EMT via daily meeting basis.</li> </ul>
FIC Coordinator (Family Information Center)	<ul style="list-style-type: none"> <li>MOPU onshore representative to be focal point to received and answer of MPOU crew's family.</li> </ul>
E Complement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evacuees (Personnel that will be evacuated)</li> </ul>

15

Role	Responsibility
R Complement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remain On Board Personnel (Personnel who will remain on board until final/full evacuation is declared)</li> </ul>

### 3.0 Definition Tropical Storm Terms

A tropical storm is a weather system characterized by low pressure at its core, where the central region is warmer than the surrounding atmosphere. It's a broad term encompassing low-pressure systems with established wind circulation patterns that typically form over tropical or occasionally subtropical waters. This category includes various stages of cyclonic development such as tropical depressions, tropical storms, hurricanes, and typhoons.

#### 3.1 Typhoon Alert Zone

##### Initial Alert

##### Typhoon's Life Cycle and Classification:

A typhoon, classified as a tropical cyclone, undergoes four distinct stages:

**Tropical Disturbance:** The earliest stage, characterized by organized thunderstorms persisting for over 24 hours in the tropics. While low pressure may form, winds remain **below 30 knots**.

**Tropical Depression:** A tropical disturbance with developed circulation, marked by rotation around a center of low pressure. It has maximum sustained winds of **33 knots or less**.

**Tropical Storm:** At this stage, the cyclone is given a name. It features maximum sustained winds of **34 to 63 knots**.

**Typhoon:** The designation "typhoon" is used when the circulating storm has sustained winds at or above 64 knots (at the 10-meter elevation). Typhoons can have much stronger winds. They are categorized on a scale of 1 to 5 based on their wind speed, barometric pressure, and destructive potential.

*Typhoons occur in other regions as well, known as name "Hurricanes in the North Atlantic Ocean, the Gulf of Mexico, and the Caribbean Sea". For Bay of Bengal is name "Cyclone".*

#### 3.2 Typhoon Evacuation Phase and preparation

Minimum Actions for Typhoon Contingency Procedures in the Thai Gulf. The decision to initiate any phase of the typhoon contingency procedures in the Rossukon field will be made by the

16



Bangkok EMT based on advice from Global MeteOcean Pte Ltd. Singapore. The decision will take based on several factors, including local offshore weather and sea conditions, storm severity, speed, direction, distance from Rossukon field, ongoing activities, available evacuation resources (boats and helicopters), and the resources required to carry out the evacuation. To ensure safety, the stated actions for each phase must be implemented as a minimum. The phases are triggered based on the center position of the Tropical Depression and can be accelerated if necessary. Here is a summary of the key phases:

1. 650 nm Watch Area (Gray): Weather situation identified, operations remain normal, but closely monitored. Storm tracking and weather updates distributed more frequently.
2. 650 nm Phase 1 (Green): Specific facility plans implemented, non-essential work stopped, and preparations for evacuation initiated. Crew changes suspended, floating units secured, and marine vessels ready to move.
3. 550 nm Phase 2 (Yellow): All work stopped, and evacuation of "E" Complement personnel to shore begins. Tanker lifting stopped, Floating (FSO) units prepare disconnect mooring line and prepare sail to assigned safe areas.
4. 450 nm Phase 3 (Orange): "E" Complement personnel in transit to shore, securing operations and minimum crew preparations completed. "R" Complement personnel finalized and at their designated locations. At this stage, the total process may shut down and evacuation to be advised by EMT.
5. 350 nm Phase 4 (Red): All "R" Complement personnel briefed and ready for controlled facility shutdown and evacuation if necessary. Helicopters on standby for final evacuation of "R" Complement. The decision for "R" Complement personnel evacuation upon EMT advised. These phased actions are essential to ensure the safety and preparedness of personnel and facilities in the event of a typhoon in the Thai Gulf.

Remark: The above criteria serve as guidelines for the EMT (Emergency Management Team) to make decisions regarding evacuation and shutdown operations. **However, the final decision shall be determined by the Incident Commander (EMT) once again. It is upon Typhoon travel time (Table 3.1)**

### 3.3 Alert Zone

Alert Zones have been established based on the estimated length of time that an approaching Typhoon hit any of NGP facilities or passed through the facility closely. Typhoon alert zones and estimated time of arrival of an approaching Typhoon moving at different speed mentioned in Table 3.1

Alert Zone	Distance (NM)	Typhoon Travel Time (hours/days)					
		At 5 Knots		At 10 Knots		At 15 Knots	
		Hour	Day	Hour	Day	Hour	Day

17

Gray	>650	Closely monitored, Storm tracking and weather updates distributed more frequently.					
Green	650	130	5.41	65	2.70	43	1.80
Yellow	550	110	4.58	55	2.29	36	1.52
Orange	450	90	3.75	45	1.8	30	1.25
Red	350	70	2.91	35	1.45	23	0.97

Table 3.1 Alert Zone and estimated time of arrival of an approaching Typhoon

18

### 3.3 Weather forecast Map and Alert Zone

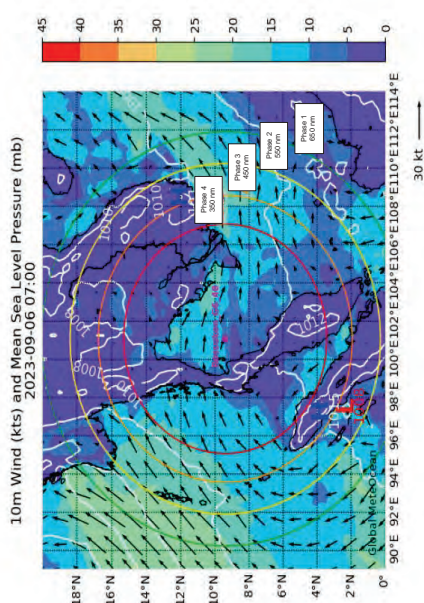


Figure 3.1 Weather forecast Map and Alert Zone

19

### 4.0 Standby at Onshore

All NGP operation personnel are to stand by onshore at assigned accommodations. The MPOU OIM (MOPU Offshore Installation Manager) is delegated to lead and control all NGP offshore personnel. Therefore, all operation personnel are required to report to the OIM and undergo a head count daily then update EMT regularly via daily meeting till return to Rossukon after the end of Typhoon. MOPU OIM is schedule meeting and update situation to EMT on daily basis.

### 5.0 Remobilization Phase

When it is confirmed that the situation is safe for remobilization, the NGP EMT will declare that the situation is over, and offshore re-manning operations can commence.

The MOPU OIM is assigned to coordinate and inform the schedule for returning offshore. Essential crew members are given the priority to return offshore to prepare for startup.

In making the decision on the transportation method, the Remobilization Planning shall consider the following:

- Weather conditions end route/at the fields
- Weather forecast – potential for additional tropical disturbances / depressions
- Field production levels – priority of crews and urgency
- Availability of air transport and crews
- Availability of boat transport and crews

Note: Blood Alcohol Testing (B.A.C.), prior to return to field, will be random check.

20

Table 3.2 Summary on action at different alert levels.

VICINITY (NM)	CODE	ASSETS	WIND (Knots)	WAVE (Mtr)	ACTIVITIES
>650	Gray				Closely Monitor.
550-650	GREEN	ALL	0-25	0-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inform &amp; Stop Personnel from embarking.</li> <li>POB on full alert</li> <li>ERT on standby</li> <li>Inform EMT</li> <li>Stop non-routine works.</li> <li>Weather tracking frequency (every 12 hrs.)</li> </ul>
450-550	YELLOW	ALL	25-30	2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evacuate non-essential personnel: (Visitors, Ad hoc personnel, Trainees) (Basket Transfer allowable limit &lt; 25 knots)</li> <li>Weather tracking frequency (every 6 hrs.)</li> <li>Activate EMT</li> <li>Suspend crane operation.</li> <li>Secure all loose materials/items.</li> <li>Update station keeping condition (every 6 hours)</li> <li>Floating (FSO) units prepare disconnect mooring line and prepare sail to assigned safe areas.</li> </ul>
350-450	ORANGE	All	30-40	3 - 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evacuate Essential personnel (Basket Transfer allowable limit &lt; 25 knots)</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>Weather tracking frequency (every 3 hrs.)</li> <li>Suspend outside activities.</li> <li>Stop all non-routine works and prepare for Shutdown.</li> <li>May shut down process and total evacuation upon EMT advised.</li> </ul>
		FSO	40-50	3-5	<ul style="list-style-type: none"> <li>EMT consider prepare disconnect FSO (upon wind speed and Typhoon direction, Table 3.1)</li> </ul>
		All	> 40	> 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>All "R" Complement personnel briefed and ready for controlled facility shutdown and evacuation if necessary.</li> <li>Total Shutdown</li> <li>Keep Monitoring wind direction.</li> </ul>
< 310	RED	FSO	>50	> 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keep Monitoring wind direction</li> </ul>

**Remarks:** The activity at each alert level, especially orange and red level may be revised and advised by the EMT, depending on the situation involving wind speed, the typhoon forecast partway, and sea conditions for supporting vessel operations.

**Conditions for the Operation of Rassukan are Limited as Follows:**

- The allowable limit for Basket Transfer is less than 25 knots.
- The allowable limit for Support Vessel Operation is a wave height of less than 2 meters.

ภาคผนวก NGP-8.4  
แผนการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยฉุกเฉิน





## NGP MEDIVAC PROCEDURE

HSE 02 I 06 – October 2023

Rev.0

## TABLE OF CONTENTS

No.	Contents	Page No.
1.	Objective	6
2.	The concept of medivac	6
3.	Medivac Procedure	7
4.	Return to work	8
5.	Reference	8
6.	NGP Medivac Case Flowchart	9

# NORTHERN GULF PETROLEUM

## NGP MEDIVAC PROCEDURE

1

2

### DOCUMENT AUTHORIZATION

Approved by	
Signature	
Position	Project Director
Date	06-October-2023

Endorsed by	
Signature	
Position	Head (Health, Safety, Security & Environment Department)
Date	5 October 2023

Reviewed by	
Signature	
Position	HSSE ADVISOR, Northern Gulf Petroleum.
Date	September 26, 2023

### Proprietary Information

This document contains proprietary information which belongs to NGP and must not be wholly or partially reproduced nor disclosed without prior permission from NGP.

3

### DISTRIBUTION LISTS

Copy No	Title	Location
01	Executive Chairman, NGP	NGP, Thailand.
02	Project Director, NGP	NGP, Thailand.
03	Health, Safety, Security & Environment Department	NGP, Thailand.
04	Production Department	NGP, Thailand.
05	Human Resource Management	NGP, Thailand.
06	Finance & Accounts Department	NGP, Thailand.
07	Drilling Department	NGP, Thailand.
08	Exploration Department	NGP, Thailand.
09	Project Department	NGP, Thailand.
10	Supply Chain Management Department	NGP, Thailand.
11	NGP ECC Room	NGP, Thailand.
12	Contractors	NGP, Thailand.

4

## Amendment Summary

This sheet must be completed in detail at each revision once this document has been approved.

Details must include revision number, description, and indication of which pages and Paragraphs have been revised, date of revision approval, approvers' title and signature.

Rev	Description	Date	Approver Title	Signature
0	Original Issue	October 2023	Project Director	

### Notes:

- (1) NGP Medivac Procedure shall be reviewed every 3 years, or earlier if dictated by significant operational change, project change, major audit finding, exercise lessons or due to domestic regulation.
- (2) Document Holders to update Amendment Record as and when amendments/new revisions are received.
- (3) For description of amendment the Document Holder should indicate correction, modification, and update or deletion issue.
- (4) Document Holder to enter their company reference number, sign and date the record of entry.
- (5) Where part amendments are issued, the relevant page(s) will be identified with a lower-case letter in the revision status line in the header.

Any proposed changes are to be submitted to the HSE Department, NGP Office as per the revision procedure contained in this document.

### 8. Onshore Medical Facility:

- The patient will be transported to a designated onshore hospital. Notify the assigned hospital about the incoming patient to ensure a smooth handover.

### 9. Documentation:

- Maintain thorough documentation of the entire medevac process, including the patient's medical condition, treatment provided, communication logs, and any other relevant information. This documentation is essential for incident reporting and analysis.

### 10. Post-Incident Review:

- After the medevac operation is completed, conduct a debriefing and post-incident review to identify any areas for improvement in the medevac procedure and overall emergency response. FFD is required by medical doctor case owner.

### 3.0 Medivac Procedure

- This medivac procedure applies to MOPUS, FSOs, and drilling operations. Each facility has a medic on board, except for FSOs, where the first aid assigned person takes care of initial assessments. Any patient or injured person must first visit and consult their facility's medic for an initial assessment. If the case can be handled by the facility's medic and treatment, it will be closed. If the case exceeds the facility's capabilities and requires medivac:

The facility's medic should immediately report to the MOPU OIM (Company Man) to request medivac.

The MOPU OIM will notify EMT for approval and then proceed as follows:

- Inform Mr. Somchai S. for medivac approval.
  - Phone: 089 069 2176
- Contact TAS Operation Center (OC) to arrange for a medivac flight.
  - Phone: 080 713 0238 (available 24 hours)
  - TAS to arrange a medical flight.
  - TAS to contact the assigned hospital for ambulance requirements if necessary.
- Inform Rossukon Representative, Mr. Satavat Sripum.
  - Phone: 089 924 9509
  - Coordinate between NGP and TAS.
  - Inform the patient or the injured person's company representative to take care of the case.
- Inform Mr. Kajornyod K. (EMT HSE)
  - Phone: 089 892 4814
  - Support and advise the EMT."

### 1.0 Objective

The primary objective of a medical evacuation (medevac) procedure for NGP is to ensure the prompt and safe evacuation of an injured or ill individual from Rossukon Field (MOPU, FSO and Drilling) to an onshore assigned hospital for necessary medical care. This objective is driven by the overarching goal of safeguarding the health, well-being, and safety of offshore personnel.

### 2.0 The concept of medivac

The medical evacuation (medevac) procedure for NGP is critical to ensuring the safety and well-being of workers in remote offshore locations as the general guide for medevac procedures in the oil and gas offshore industry:

#### 1. Assessment of the Situation:

- When a medical emergency occurs offshore, the first step is to assess the severity of the situation by MOPU and Drilling medic. The onsite medical personnel should evaluate the injured or of our personnel condition.

#### 2. Initial First Aid:

- Provide immediate first aid and medical attention to stabilize the patient's condition if necessary. Basic medical supplies and equipment should be readily available at the offshore facility.

#### 3. Notification:

- Notify the OIM (Company man) designated authority or control room about the medical emergency. Use the established communication protocols, call list communication systems. (Figure 5.1)

#### 4. Coordination with Onshore Medical Support:

- Contact the onshore medical support team, such as a remote medical assistance provider or medical director, to discuss the patient's condition and receive guidance on further treatment.

#### 5. Prepare for Medevac:

- Prepare the patient for medevac. This may involve stabilizing the patient's condition, administering necessary medications, and ensuring they are safely transported to the helideck.

#### 6. Helicopter Arrival:

- Depending on the offshore facility and location, a helicopter will be dispatched to transport the patient. The offshore installation's helideck should be ready for the helicopter's arrival, or a suitable location on the vessel should be prepared.

#### 7. Patient Transfer:

- Safely transfer the patient to the medevac by helicopter while following proper safety procedures and protocols. Medical personnel may accompany the patient during transport.

### 4.0 Return to work

After completing medical treatment and returning to normal, patients or injured persons (IPs) must obtain a 'Fit for Duty' (FFD) certificate from the case owner's Medical Doctor. This certificate should then be forwarded to the NGP Medical Doctor for approval before returning to offshore work.

### 5.0 Reference

NGP Medivac procedure is linked to NGP Emergency Management Guideline. The emergency management process, communication and command refer to this guideline.

Key contact phone number:

Contact	Position	Company	Phone Number
TAS Operation center (OC) for Medivac Flight request.			080 713 0238 (available 24 hours)
Nakharin Hospital (Nakhornsrithummarat)			075 - 312800-6 Ext. 1110, 1111, 1112
Bangkok Hospital (Had Yai, Songkhla) – Emergency Call			074 272 800 Ext. Supervisor bhhsupervisor@bgh.co.th
	Incident Commander	NGP	
	HSE Advisor	NGP	
	HSE Advisor	NGP	
	SKL Logistics		

## 6.0 NGP Medivac Case Flowchart

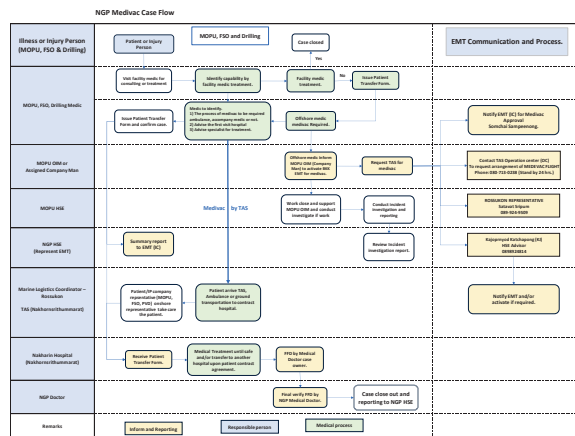


Figure 6.1 NGP medivac workflow.



## ภาคผนวก NGP-9

### การออกแบบและติดตั้งโครงสร้างในทะเล

- ภาคผนวก NGP-9.1                      แท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายได้ (MOPU)
  - ภาคผนวก NGP-9.1.1                  Wellhead Deck layout and picture
  - ภาคผนวก NGP-9..1.2                Wellhead Deck liquid drainage system
- ภาคผนวก NGP-9.2                      เรือกักเก็บปิโตรเลียม (FSO)
- ภาคผนวก NGP-9.3                      ท่อขนส่งใต้ทะเล (Pipeline)

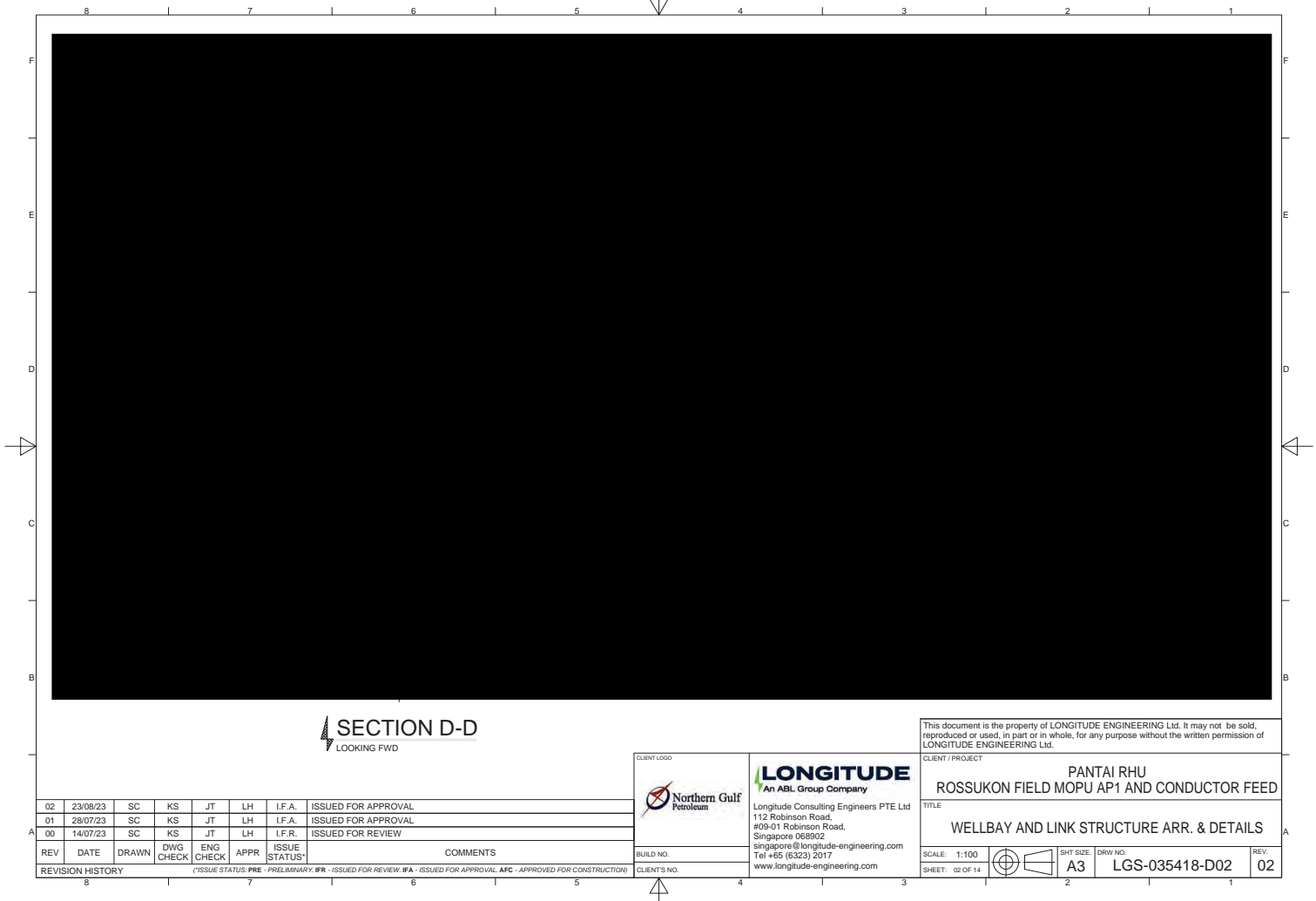
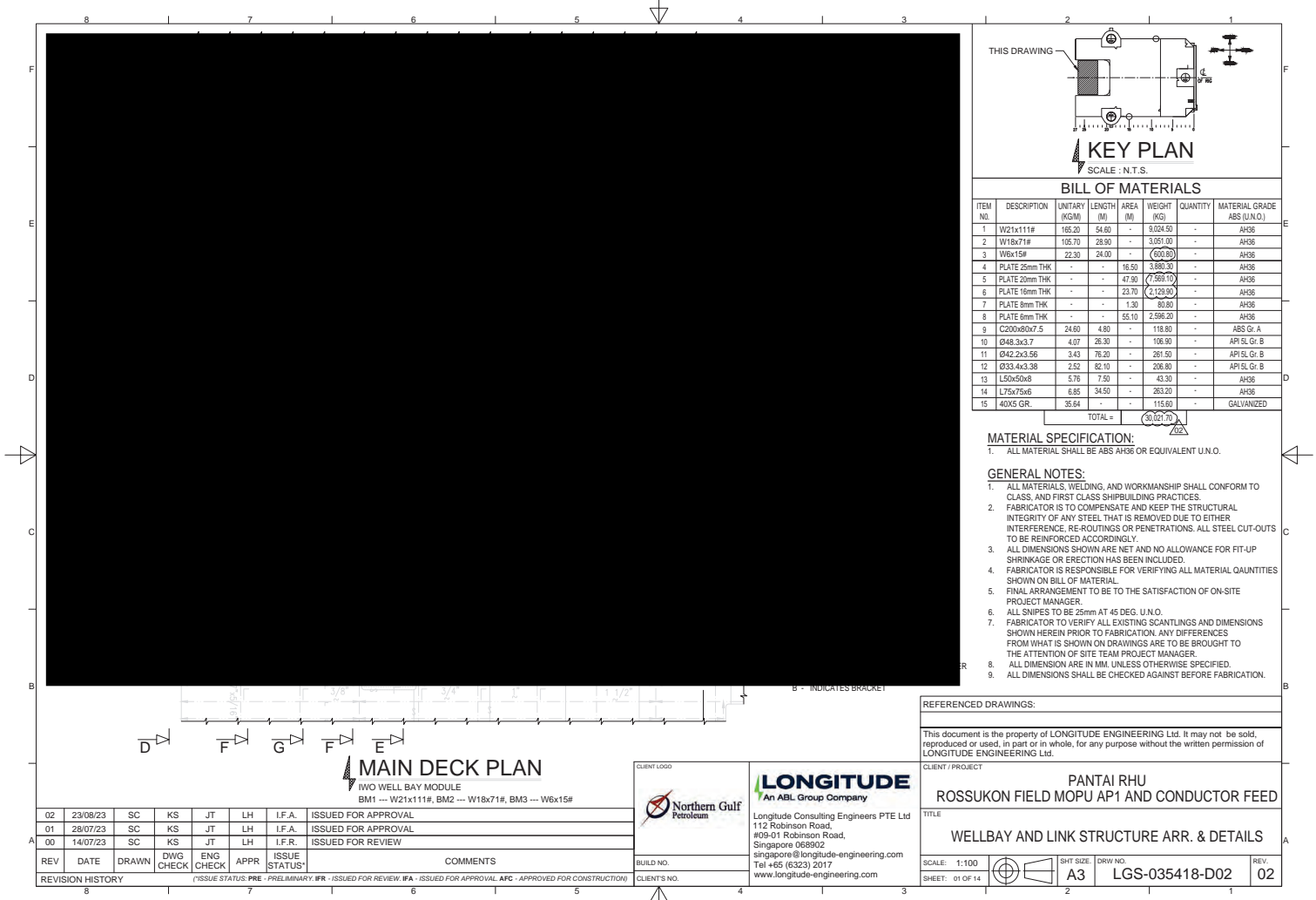
ภาคผนวก NGP-9.1

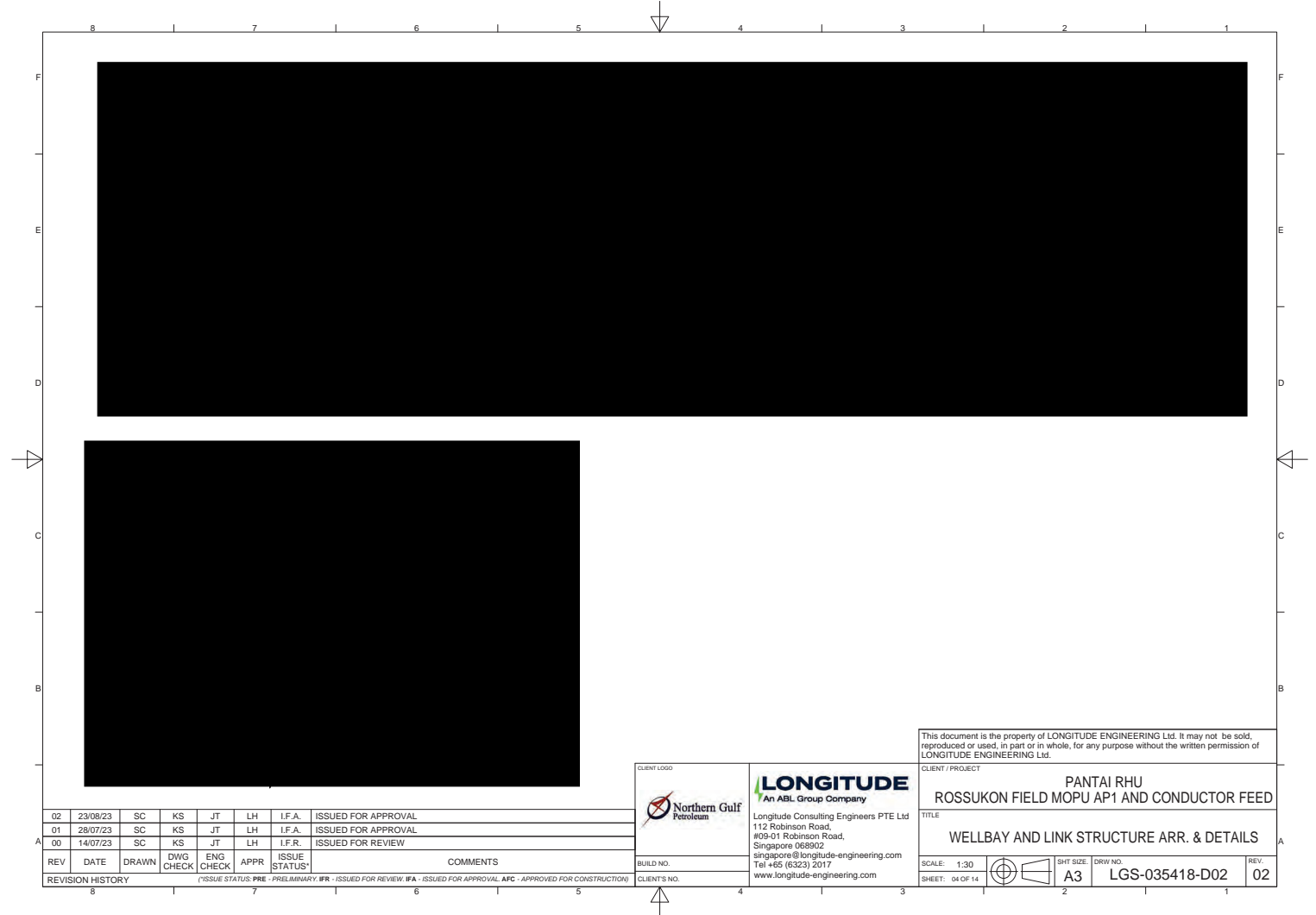
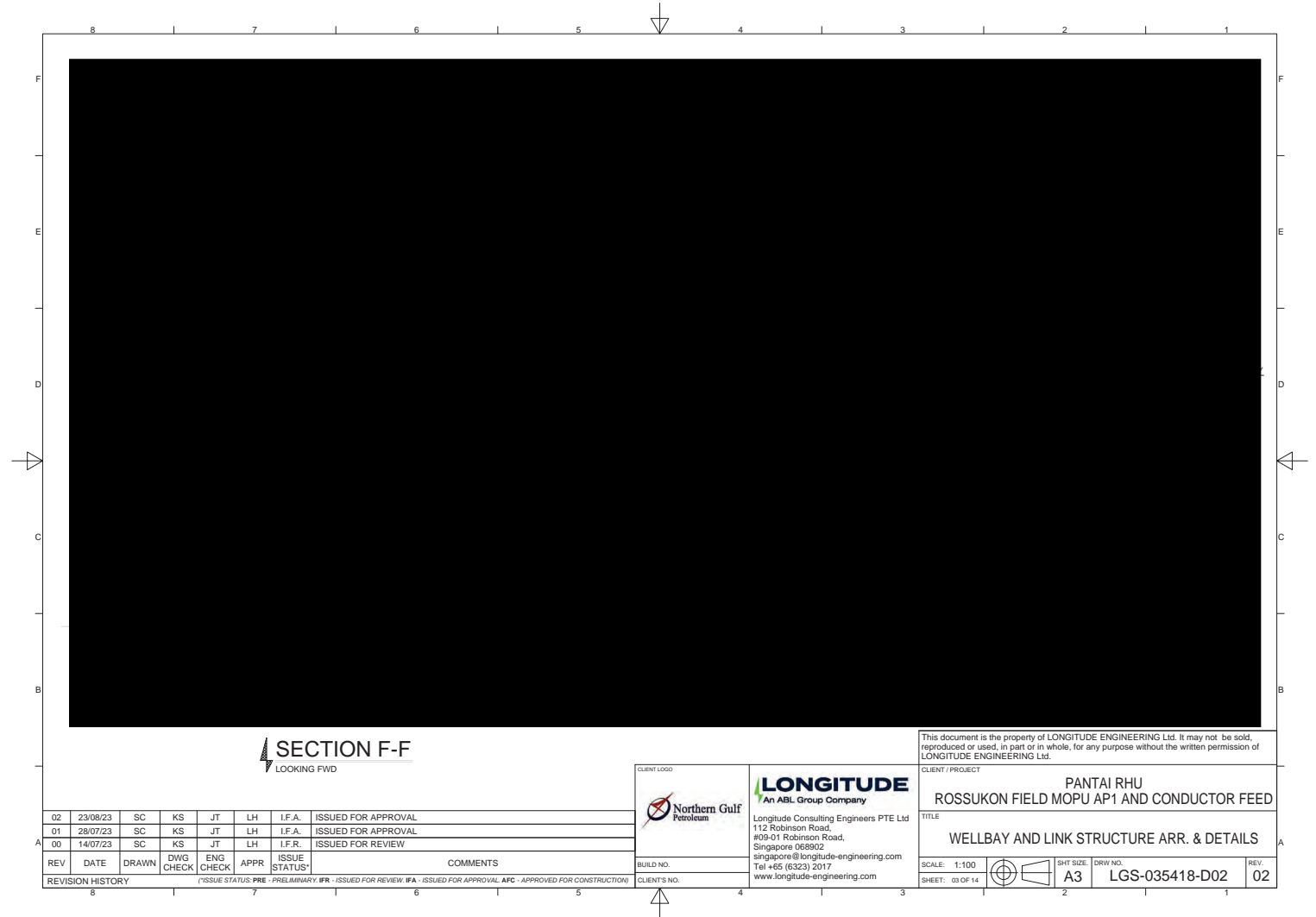
แทนผลิตแบบเคลื่อนย้ายได้ (MOPU)

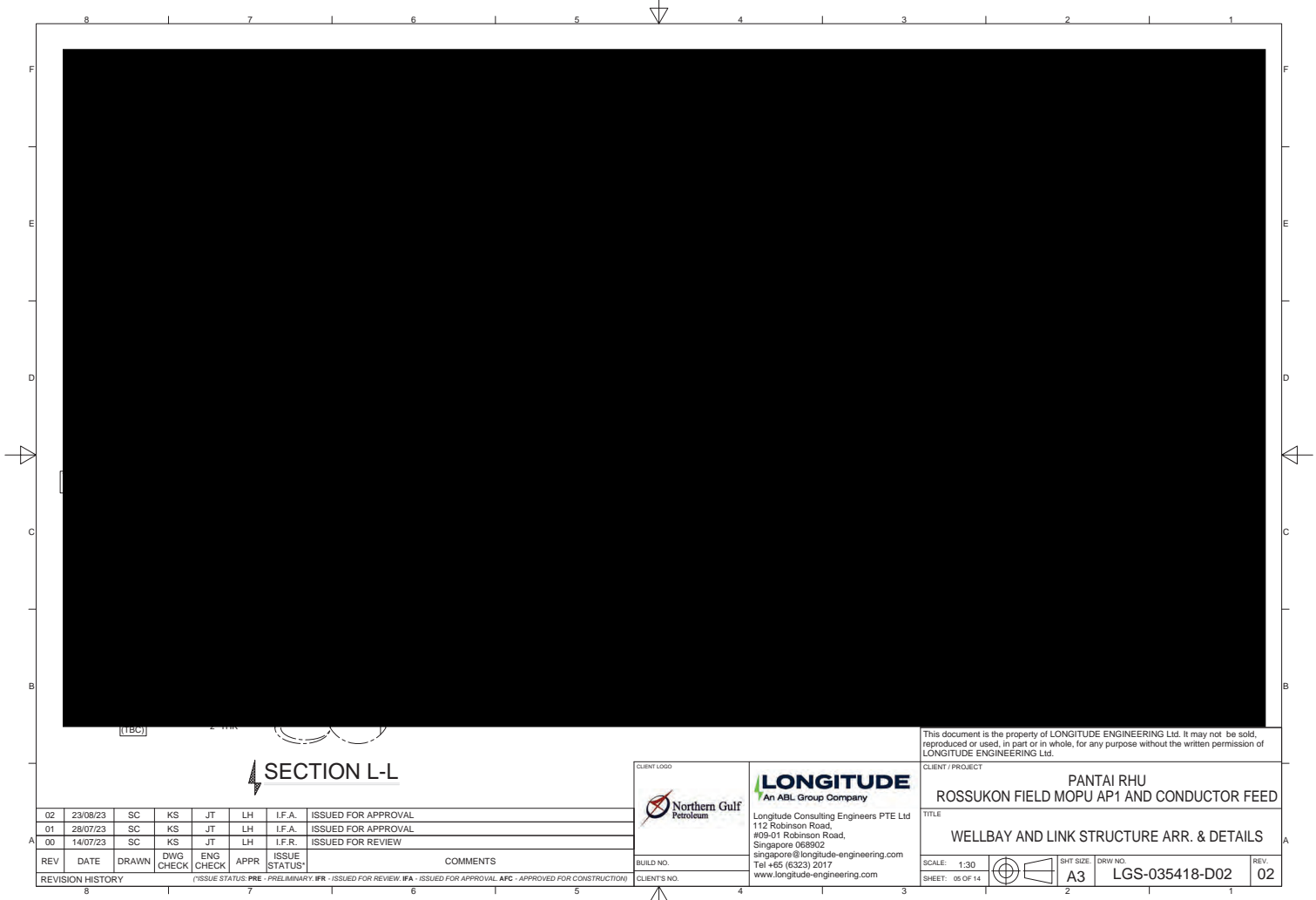
ภาคผนวก NGP-9.1.1

Wellhead Deck layout and picture









SECTION L-L

02	23/08/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
01	28/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
00	14/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.R.	ISSUED FOR REVIEW
REV	DATE	DRAWN	DWG CHECK	ENG CHECK	APPR	ISSUE STATUS*	COMMENTS
REVISION HISTORY							

(\*ISSUE STATUS: PRE - PRELIMINARY, IFR - ISSUED FOR REVIEW, IFA - ISSUED FOR APPROVAL, APC - APPROVED FOR CONSTRUCTION)

CLIENT LOGO

**LONGITUDE**  
An ABL Group Company

Longitude Consulting Engineers PTE Ltd  
112 Robinson Road,  
#09-01 Robinson Road,  
Singapore 068902  
singapore@longitude-engineering.com  
Tel +65 (6323) 2017  
www.longitude-engineering.com

BUILD NO.

CLIENT'S NO.

This document is the property of LONGITUDE ENGINEERING Ltd. It may not be sold, reproduced or used, in part or in whole, for any purpose without the written permission of LONGITUDE ENGINEERING Ltd.

CLIENT / PROJECT

PANTAI RHU  
ROSSUKON FIELD MOPU AP1 AND CONDUCTOR FEED

TITLE

WELLBAY AND LINK STRUCTURE ARR. & DETAILS

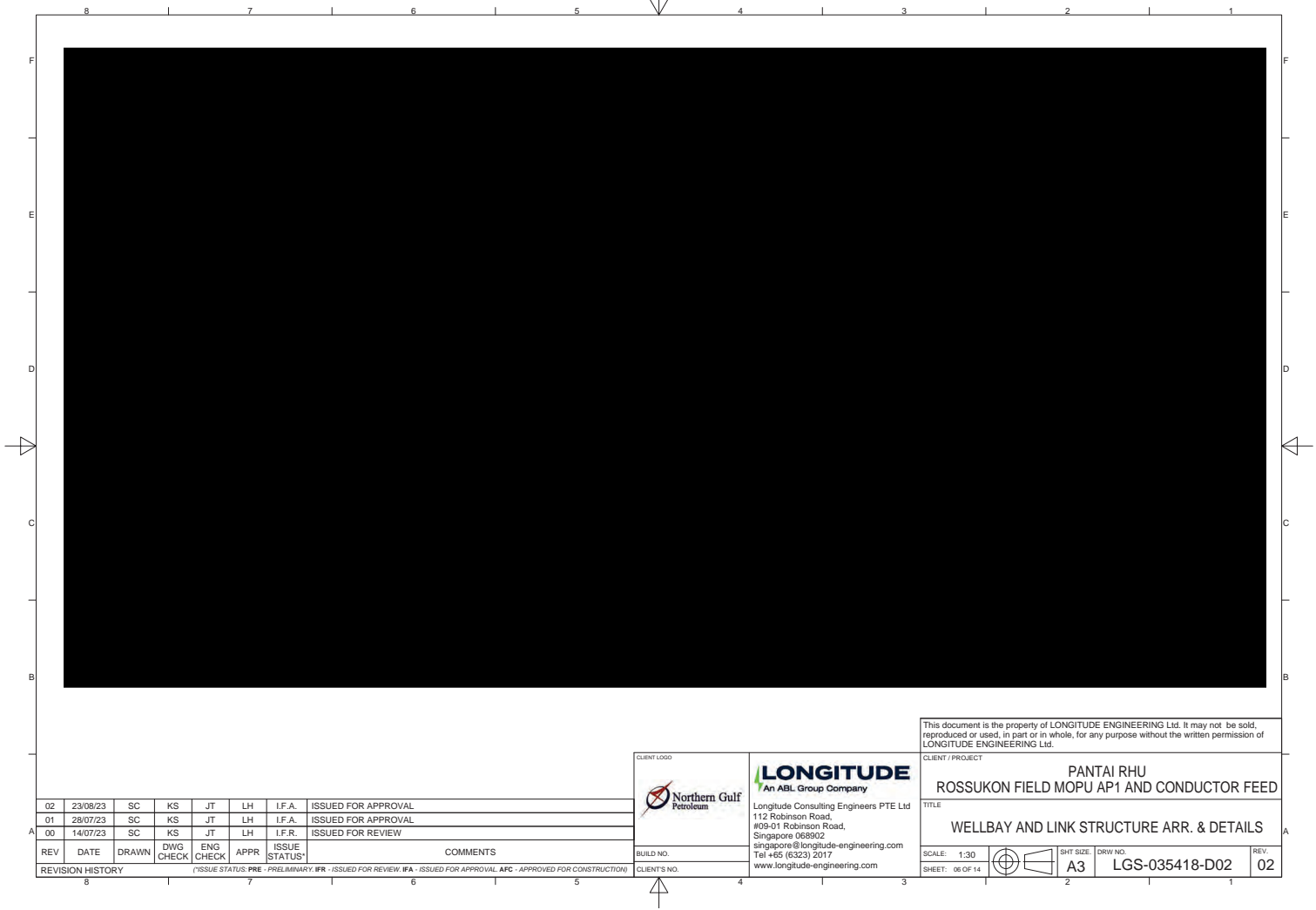
SCALE: 1:30

SHEET: 05 OF 14

SHT SIZE: A3

DRW NO: LGS-035418-D02

REV: 02



SECTION L-L

02	23/08/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
01	28/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
00	14/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.R.	ISSUED FOR REVIEW
REV	DATE	DRAWN	DWG CHECK	ENG CHECK	APPR	ISSUE STATUS*	COMMENTS
REVISION HISTORY							

(\*ISSUE STATUS: PRE - PRELIMINARY, IFR - ISSUED FOR REVIEW, IFA - ISSUED FOR APPROVAL, APC - APPROVED FOR CONSTRUCTION)

CLIENT LOGO

**LONGITUDE**  
An ABL Group Company

Longitude Consulting Engineers PTE Ltd  
112 Robinson Road,  
#09-01 Robinson Road,  
Singapore 068902  
singapore@longitude-engineering.com  
Tel +65 (6323) 2017  
www.longitude-engineering.com

BUILD NO.

CLIENT'S NO.

This document is the property of LONGITUDE ENGINEERING Ltd. It may not be sold, reproduced or used, in part or in whole, for any purpose without the written permission of LONGITUDE ENGINEERING Ltd.

CLIENT / PROJECT

PANTAI RHU  
ROSSUKON FIELD MOPU AP1 AND CONDUCTOR FEED

TITLE

WELLBAY AND LINK STRUCTURE ARR. & DETAILS

SCALE: 1:30

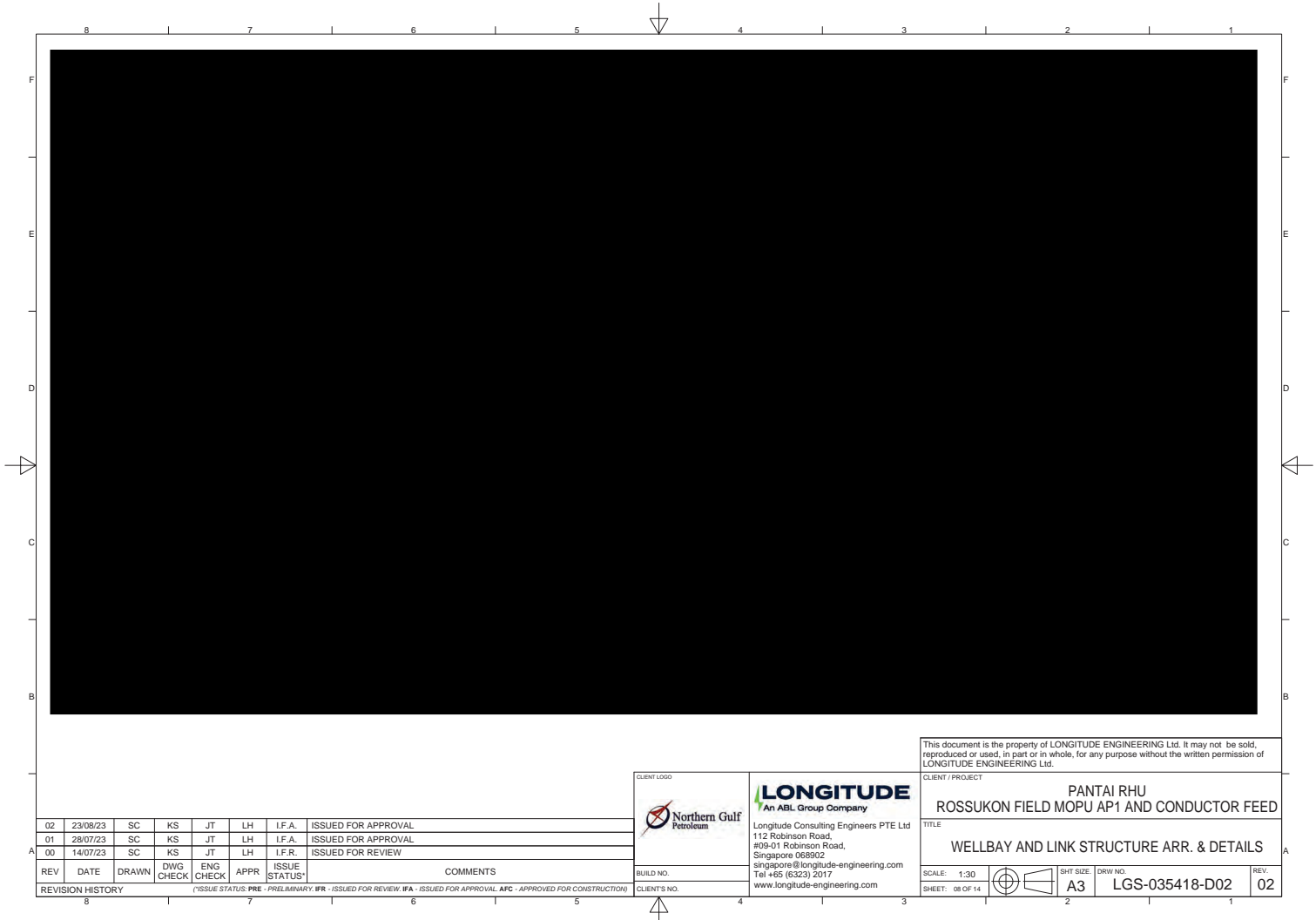
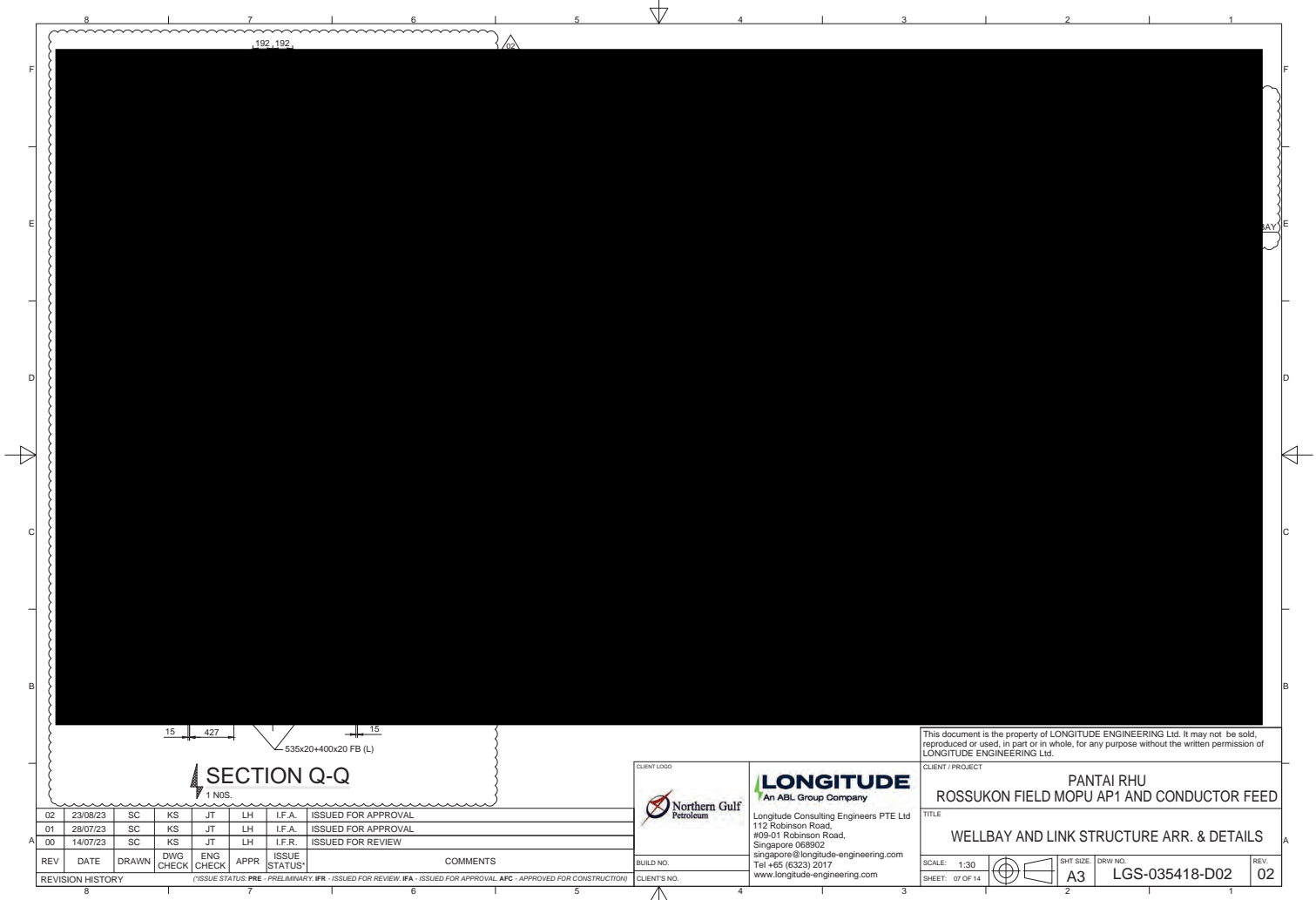
SHEET: 06 OF 14

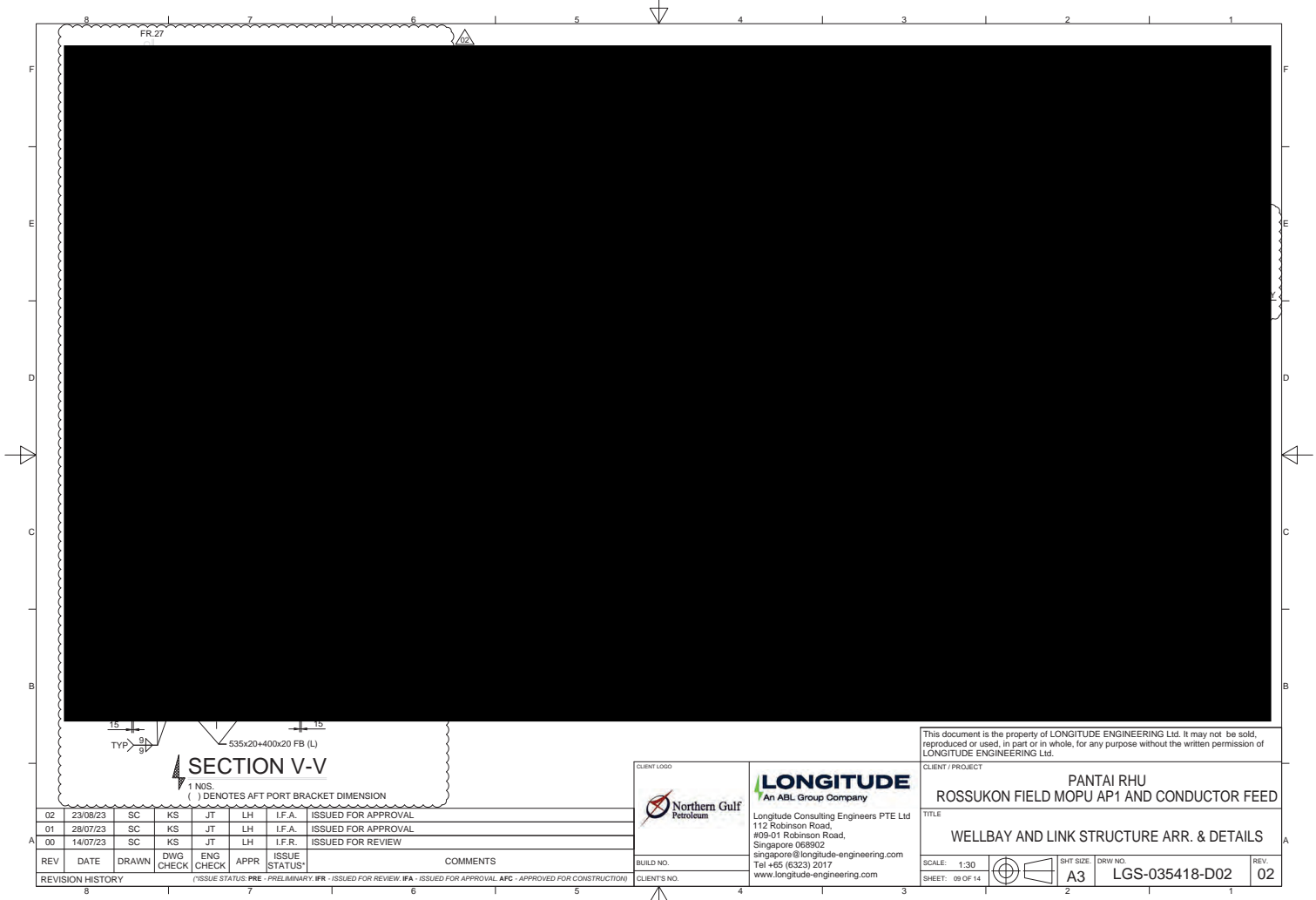
SHT SIZE: A3

DRW NO: LGS-035418-D02

REV: 02







REV	DATE	DRAWN	DWG CHECK	ENG CHECK	APPR	ISSUE STATUS	COMMENTS
02	23/08/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
01	28/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
00	14/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.R.	ISSUED FOR REVIEW

REVISION HISTORY

(\*)ISSUE STATUS: PRE - PRELIMINARY, IFR - ISSUED FOR REVIEW, IFA - ISSUED FOR APPROVAL, APC - APPROVED FOR CONSTRUCTION

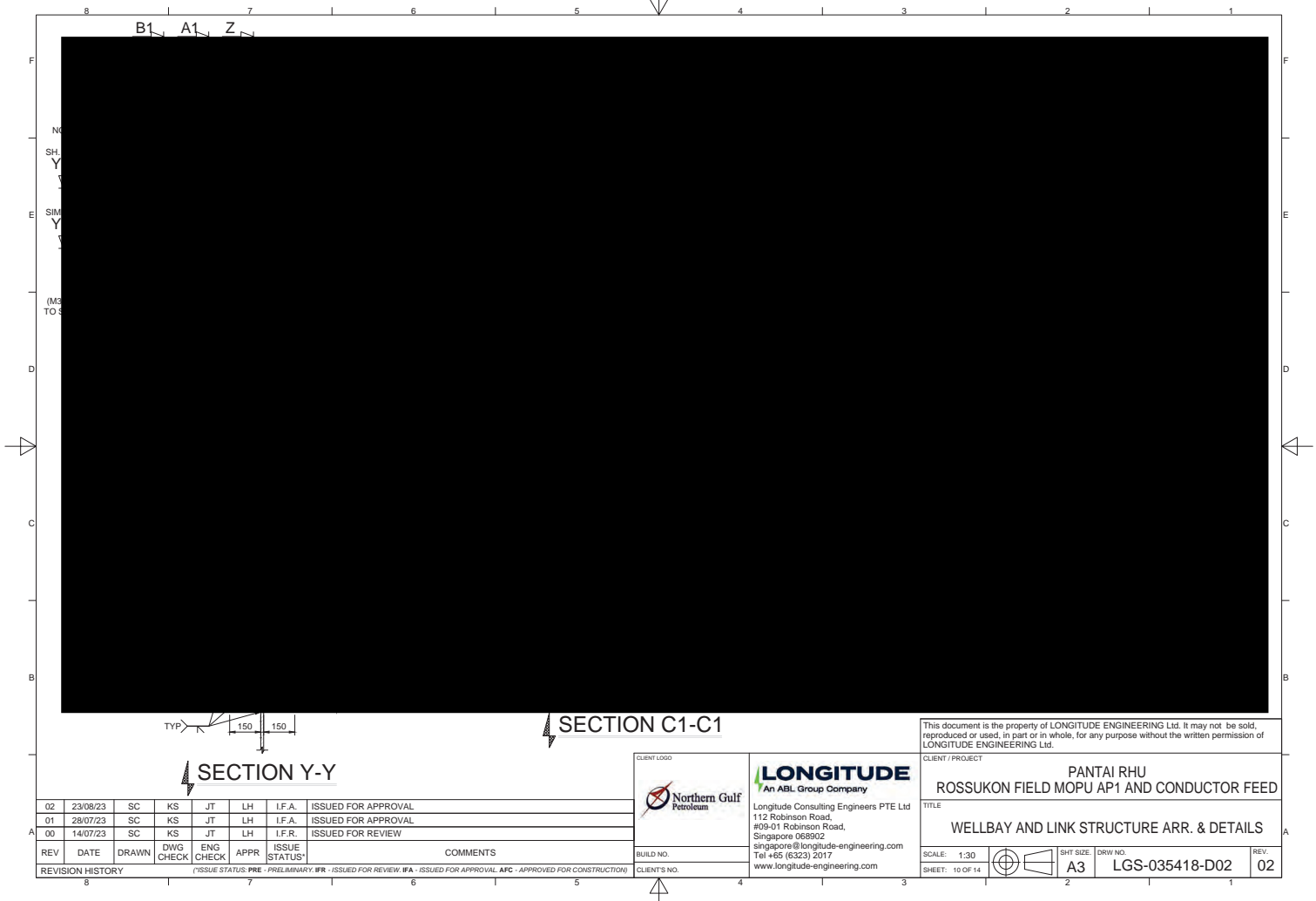


**LONGITUDE**  
An ABL Group Company

Longitude Consulting Engineers PTE Ltd  
112 Robinson Road,  
#09-01 Robinson Road,  
Singapore 068902  
singapore@longitude-engineering.com  
Tel +65 (6323) 2017  
www.longitude-engineering.com

This document is the property of LONGITUDE ENGINEERING Ltd. It may not be sold, reproduced or used, in part or in whole, for any purpose without the written permission of LONGITUDE ENGINEERING Ltd.

CLIENT / PROJECT		PANTAI RHU	
		ROSSUKON FIELD MOPU AP1 AND CONDUCTOR FEED	
TITLE			
WELLBAY AND LINK STRUCTURE ARR. & DETAILS			
SCALE: 1:30		SHT SIZE: A3	DRW NO: LGS-035418-D02
SHEET: 09 OF 14			REV: 02



REV	DATE	DRAWN	DWG CHECK	ENG CHECK	APPR	ISSUE STATUS	COMMENTS
02	23/08/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
01	28/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
00	14/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.R.	ISSUED FOR REVIEW

REVISION HISTORY

(\*)ISSUE STATUS: PRE - PRELIMINARY, IFR - ISSUED FOR REVIEW, IFA - ISSUED FOR APPROVAL, APC - APPROVED FOR CONSTRUCTION

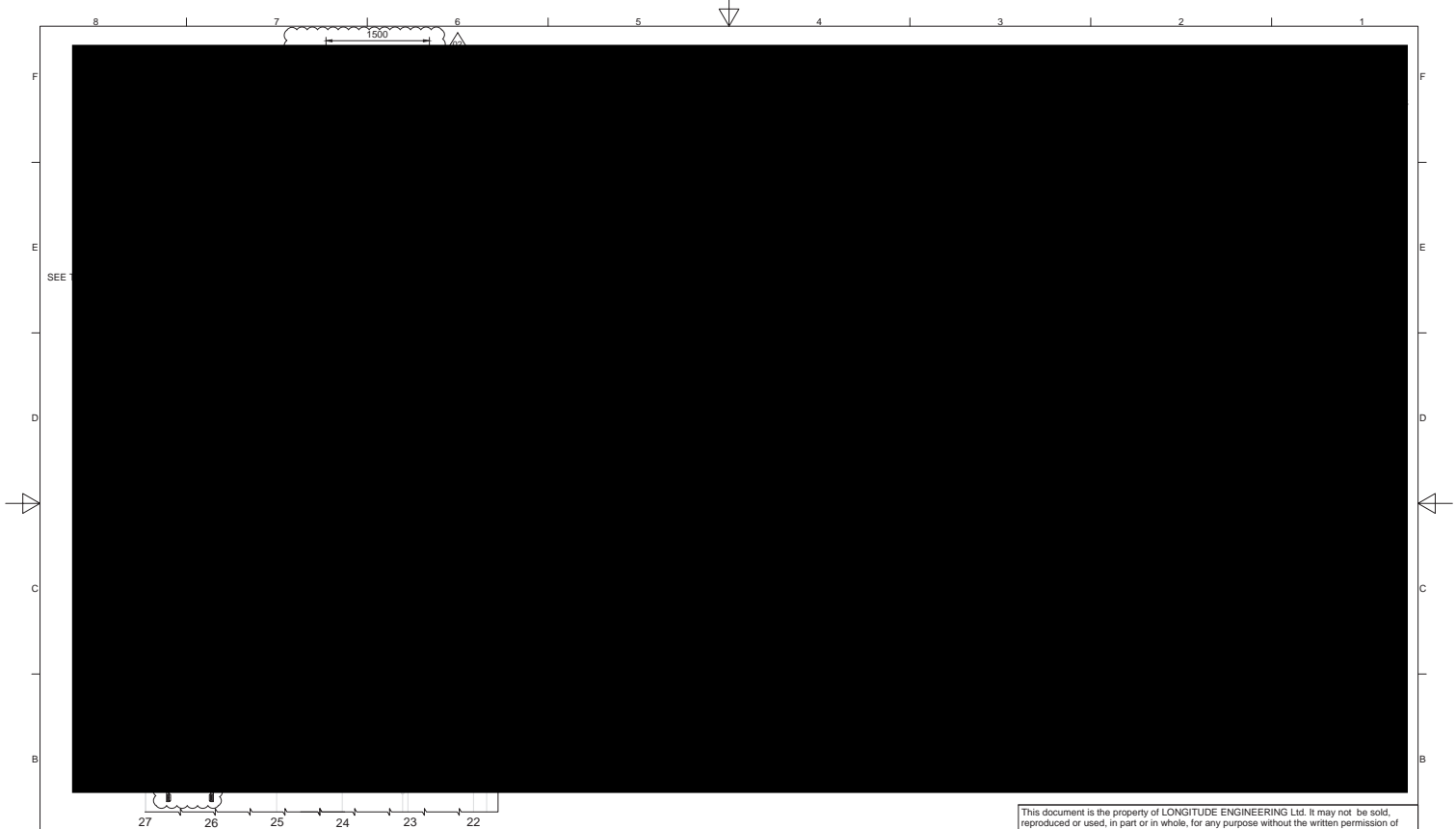


**LONGITUDE**  
An ABL Group Company

Longitude Consulting Engineers PTE Ltd  
112 Robinson Road,  
#09-01 Robinson Road,  
Singapore 068902  
singapore@longitude-engineering.com  
Tel +65 (6323) 2017  
www.longitude-engineering.com

This document is the property of LONGITUDE ENGINEERING Ltd. It may not be sold, reproduced or used, in part or in whole, for any purpose without the written permission of LONGITUDE ENGINEERING Ltd.

CLIENT / PROJECT		PANTAI RHU	
		ROSSUKON FIELD MOPU AP1 AND CONDUCTOR FEED	
TITLE			
WELLBAY AND LINK STRUCTURE ARR. & DETAILS			
SCALE: 1:30		SHT SIZE: A3	DRW NO: LGS-035418-D02
SHEET: 10 OF 14			REV: 02



## TOP PLT., STAIR AND HANDRAIL ARRANGEMENT

IWO WELL-BAY MODULE

02	23/08/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
01	28/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
00	14/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.R.	ISSUED FOR REVIEW
REV	DATE	DRAWN	DWG CHECK	ENG CHECK	APPR	ISSUE STATUS*	COMMENTS
REVISION HISTORY							

(\*ISSUE STATUS: PRE - PRELIMINARY, IFR - ISSUED FOR REVIEW, IFA - ISSUED FOR APPROVAL, APC - APPROVED FOR CONSTRUCTION)

CLIENT LOGO



**LONGITUDE**  
An ABL Group Company

Longitude Consulting Engineers PTE Ltd  
112 Robinson Road,  
#09-01 Robinson Road,  
Singapore 068902  
singapore@longitude-engineering.com  
Tel +65 (6323) 2017  
www.longitude-engineering.com

BUILD NO.

CLIENT'S NO.

This document is the property of LONGITUDE ENGINEERING Ltd. It may not be sold, reproduced or used, in part or in whole, for any purpose without the written permission of LONGITUDE ENGINEERING Ltd.

CLIENT / PROJECT

PANTAI RHU  
ROSSUKON FIELD MOPU AP1 AND CONDUCTOR FEED

TITLE  
WELLBAY AND LINK STRUCTURE ARR. & DETAILS

SCALE: 1:100

SHEET: 11 OF 14



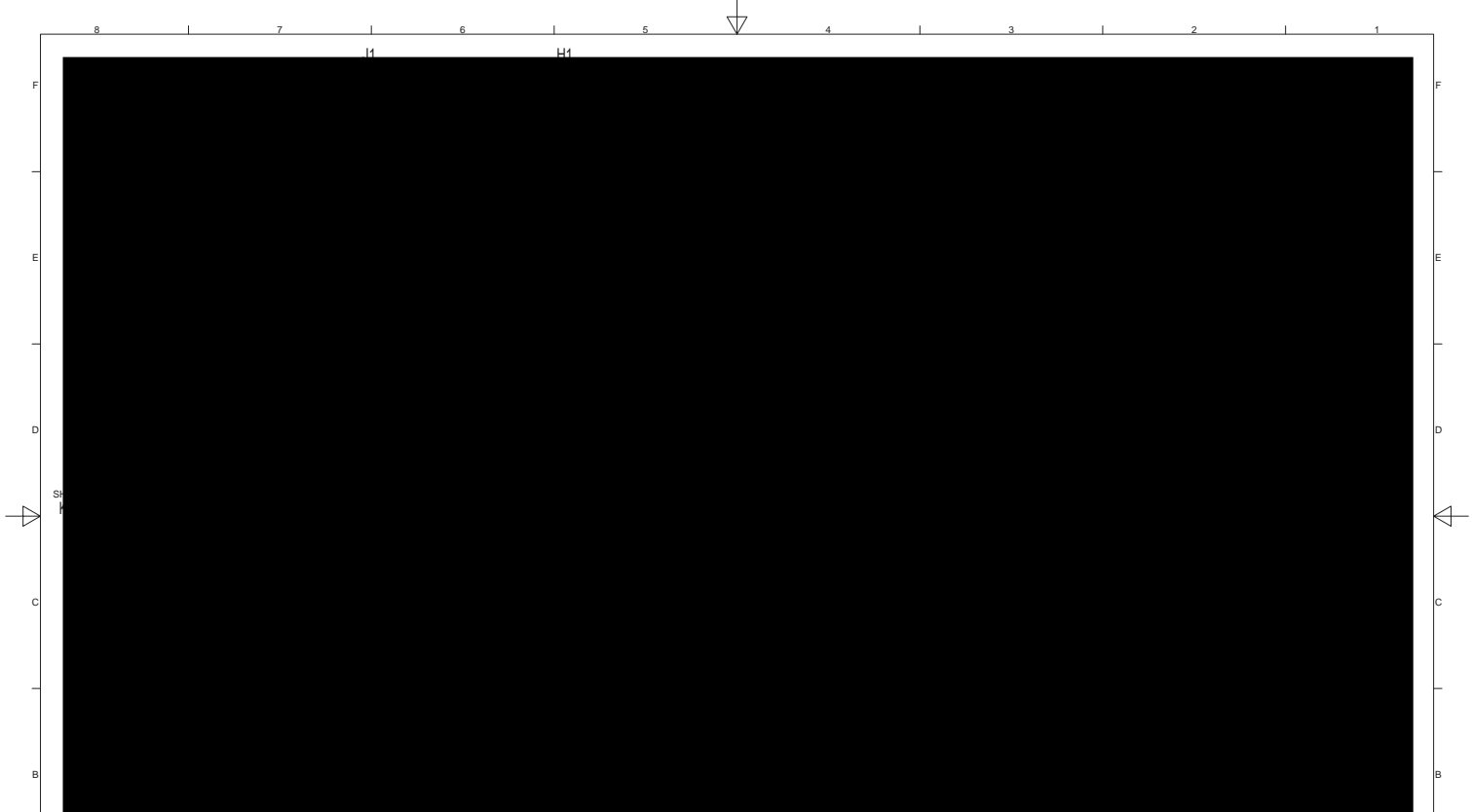
SHT SIZE: A3

DRW NO.

LGS-035418-D02

REV

02



## SECTION G1-G1

1 NOS.

02	23/08/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
01	28/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
00	14/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.R.	ISSUED FOR REVIEW
REV	DATE	DRAWN	DWG CHECK	ENG CHECK	APPR	ISSUE STATUS*	COMMENTS
REVISION HISTORY							

(\*ISSUE STATUS: PRE - PRELIMINARY, IFR - ISSUED FOR REVIEW, IFA - ISSUED FOR APPROVAL, APC - APPROVED FOR CONSTRUCTION)

CLIENT LOGO



**LONGITUDE**  
An ABL Group Company

Longitude Consulting Engineers PTE Ltd  
112 Robinson Road,  
#09-01 Robinson Road,  
Singapore 068902  
singapore@longitude-engineering.com  
Tel +65 (6323) 2017  
www.longitude-engineering.com

BUILD NO.

CLIENT'S NO.

This document is the property of LONGITUDE ENGINEERING Ltd. It may not be sold, reproduced or used, in part or in whole, for any purpose without the written permission of LONGITUDE ENGINEERING Ltd.

CLIENT / PROJECT

PANTAI RHU  
ROSSUKON FIELD MOPU AP1 AND CONDUCTOR FEED

TITLE  
WELLBAY AND LINK STRUCTURE ARR. & DETAILS

SCALE: 1:15

SHEET: 12 OF 14



SHT SIZE: A3

DRW NO.

LGS-035418-D02

REV

02





STAIR ELEVATION VIEW  
(2 NOS. TYP.)

02	23/08/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
01	28/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
00	14/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.R.	ISSUED FOR REVIEW
REV	DATE	DRAWN	DWG CHECK	ENG CHECK	APPR	ISSUE STATUS*	COMMENTS
REVISION HISTORY							

(\*ISSUE STATUS: PRE - PRELIMINARY, IFR - ISSUED FOR REVIEW, IFA - ISSUED FOR APPROVAL, APC - APPROVED FOR CONSTRUCTION)

CLIENT LOGO

**LONGITUDE**  
An ABL Group Company  
Longitude Consulting Engineers PTE Ltd  
112 Robinson Road,  
#09-01 Robinson Road,  
Singapore 068902  
singapore@longitude-engineering.com  
Tel +65 (6323) 2017  
www.longitude-engineering.com

BUILD NO.

CLIENT'S NO.

This document is the property of LONGITUDE ENGINEERING Ltd. It may not be sold, reproduced or used, in part or in whole, for any purpose without the written permission of LONGITUDE ENGINEERING Ltd.

CLIENT / PROJECT

PANTAI RHU  
ROSSUKON FIELD MOPU AP1 AND CONDUCTOR FEED

TITLE

WELLBAY AND LINK STRUCTURE ARR. & DETAILS

SCALE: 1:30

SHT SIZE: A3

DRW NO: LGS-035418-D02

REV: 02

SHEET: 13 OF 14



BM2 TO BM2  
TYP. CONNECTION DETAIL

BM3 TO BM3  
TYP. CONNECTION DETAIL

02	23/08/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
01	28/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.A.	ISSUED FOR APPROVAL
00	14/07/23	SC	KS	JT	LH	I.F.R.	ISSUED FOR REVIEW
REV	DATE	DRAWN	DWG CHECK	ENG CHECK	APPR	ISSUE STATUS*	COMMENTS
REVISION HISTORY							

(\*ISSUE STATUS: PRE - PRELIMINARY, IFR - ISSUED FOR REVIEW, IFA - ISSUED FOR APPROVAL, APC - APPROVED FOR CONSTRUCTION)

CLIENT LOGO

**LONGITUDE**  
An ABL Group Company  
Longitude Consulting Engineers PTE Ltd  
112 Robinson Road,  
#09-01 Robinson Road,  
Singapore 068902  
singapore@longitude-engineering.com  
Tel +65 (6323) 2017  
www.longitude-engineering.com

BUILD NO.

CLIENT'S NO.

This document is the property of LONGITUDE ENGINEERING Ltd. It may not be sold, reproduced or used, in part or in whole, for any purpose without the written permission of LONGITUDE ENGINEERING Ltd.

CLIENT / PROJECT

PANTAI RHU  
ROSSUKON FIELD MOPU AP1 AND CONDUCTOR FEED

TITLE

WELLBAY AND LINK STRUCTURE ARR. & DETAILS

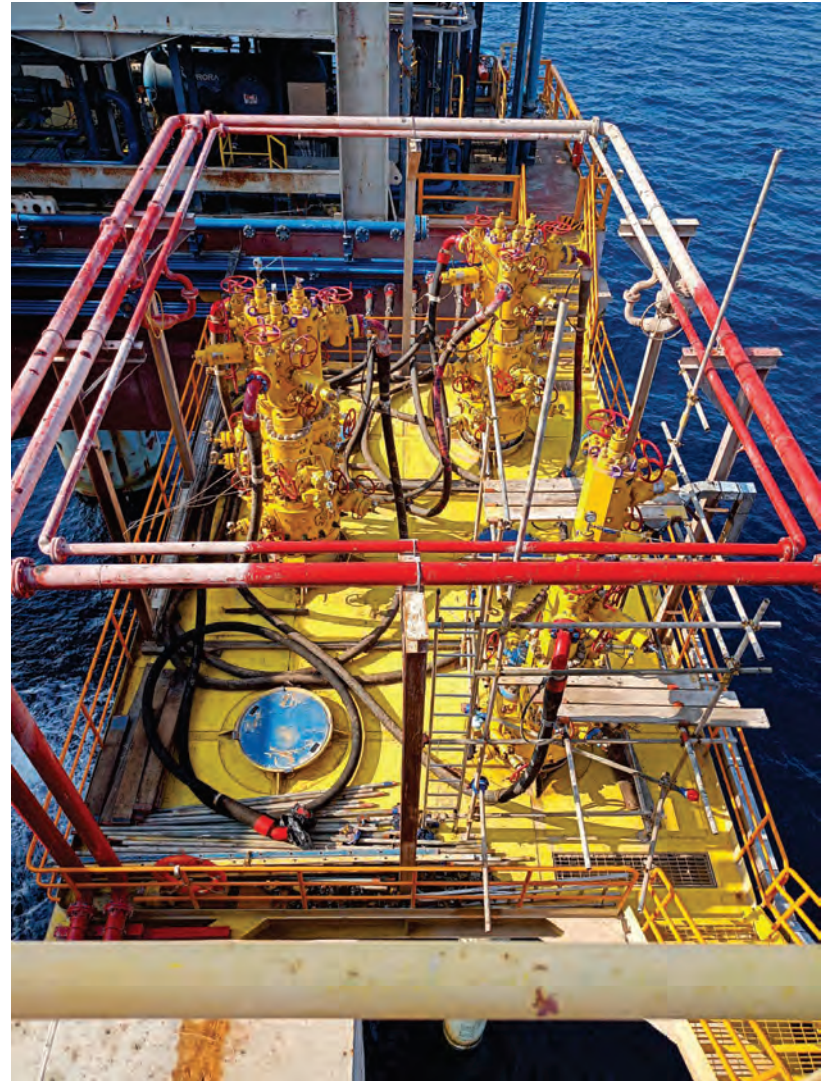
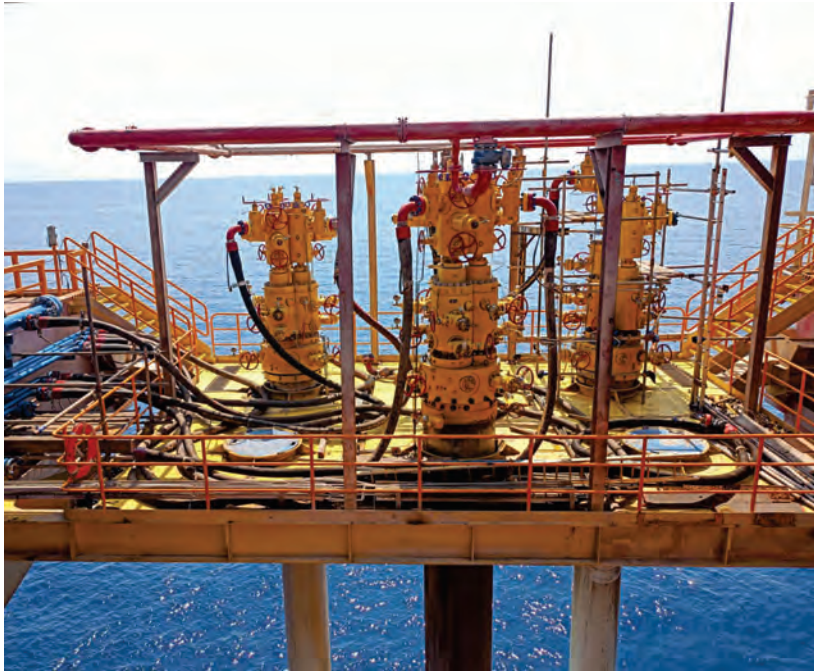
SCALE: 1:20

SHT SIZE: A3

DRW NO: LGS-035418-D02

REV: 02

SHEET: 14 OF 14



ภาคผนวก NGP-9.1.2

Wellhead Deck liquid drainage system



A1

ITEM No:

UNIT:

SIZE /DUTY:

DES. PRESS./TEMP:

OPER. PRESS./TEMP:

INSULATION:

TRIM:

T-500

ZERO DISCHARGE TANK

8'Lx4'Deepx5'H @ 28BBL Cap.

ATM psig @ 100°F

ATM psig @ 85°F

NO

CS

P-525

SLOPS RETURN PUMP

20 BPD

25 PSIG

TBA

NO

P-500

WATER RETURN PUMP

100 BPD

100 PSIG

TBA

NO

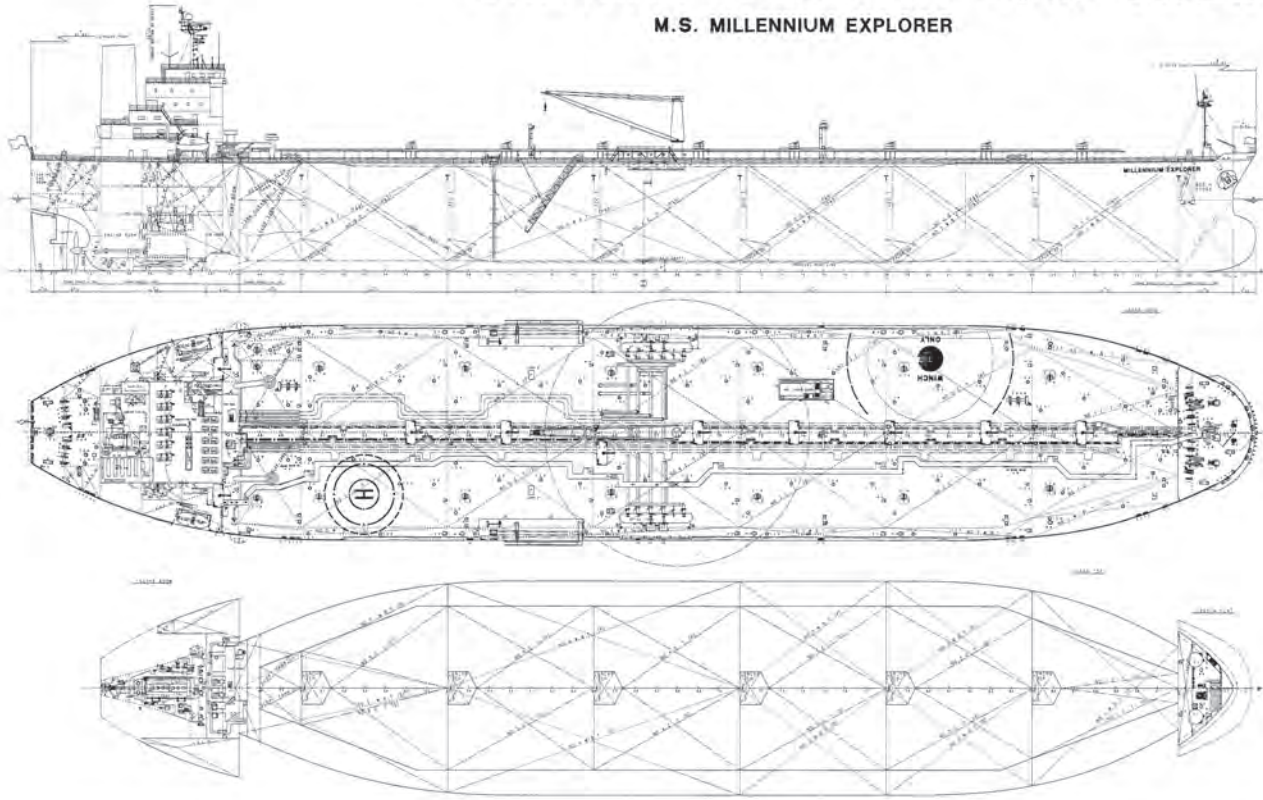
</

ภาคผนวก NGP-9.2

เรือกักเก็บปิโตรเลียม (FSO)

# CAPACITY PLAN WITH D. W. SCALE

M.S. MILLENNIUM EXPLORER

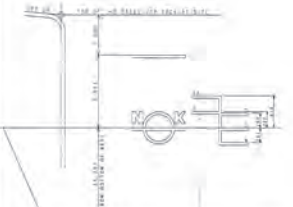


ITEM	POS (IN)	CAPACITY		CENT. OF GRAVITY		I (IN <sup>4</sup> )
		TONS	CU YD	L.C.G.	P.C.G.	
NO 1 CARGO TANK	10	10,000	1,000	10.00	10.00	100
NO 2 CARGO TANK	20	10,000	1,000	10.00	10.00	100
NO 3 CARGO TANK	30	10,000	1,000	10.00	10.00	100
NO 4 CARGO TANK	40	10,000	1,000	10.00	10.00	100
NO 5 CARGO TANK	50	10,000	1,000	10.00	10.00	100
NO 6 CARGO TANK	60	10,000	1,000	10.00	10.00	100
NO 7 CARGO TANK	70	10,000	1,000	10.00	10.00	100
NO 8 CARGO TANK	80	10,000	1,000	10.00	10.00	100
NO 9 CARGO TANK	90	10,000	1,000	10.00	10.00	100
NO 10 CARGO TANK	100	10,000	1,000	10.00	10.00	100

ITEM	POS (IN)	CAPACITY		WEIGHT		CENT. OF GRAVITY		I (IN <sup>4</sup> )
		TONS	CU YD	L.C.G.	P.C.G.	L.C.G.	P.C.G.	
NO 1 BALLAST TANK	10	10,000	1,000	10.00	10.00	100	100	100
NO 2 BALLAST TANK	20	10,000	1,000	10.00	10.00	100	100	100
NO 3 BALLAST TANK	30	10,000	1,000	10.00	10.00	100	100	100
NO 4 BALLAST TANK	40	10,000	1,000	10.00	10.00	100	100	100
NO 5 BALLAST TANK	50	10,000	1,000	10.00	10.00	100	100	100
NO 6 BALLAST TANK	60	10,000	1,000	10.00	10.00	100	100	100
NO 7 BALLAST TANK	70	10,000	1,000	10.00	10.00	100	100	100
NO 8 BALLAST TANK	80	10,000	1,000	10.00	10.00	100	100	100
NO 9 BALLAST TANK	90	10,000	1,000	10.00	10.00	100	100	100
NO 10 BALLAST TANK	100	10,000	1,000	10.00	10.00	100	100	100

FUEL OIL, DIESEL OIL, LUB OIL TANKS										W 318 11'	
ITEM	POS (IN)	CAPACITY			WEIGHT			CENT. OF GRAVITY			I (IN <sup>4</sup> )
		TONS	CU YD	CU FT	L.C.G.	P.C.G.	L.C.G.	P.C.G.	L.C.G.	P.C.G.	
NO 1 FUEL TANK	10	10,000	1,000	10,000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
NO 2 FUEL TANK	20	10,000	1,000	10,000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
NO 3 FUEL TANK	30	10,000	1,000	10,000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
NO 4 FUEL TANK	40	10,000	1,000	10,000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
NO 5 FUEL TANK	50	10,000	1,000	10,000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
NO 6 FUEL TANK	60	10,000	1,000	10,000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
NO 7 FUEL TANK	70	10,000	1,000	10,000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
NO 8 FUEL TANK	80	10,000	1,000	10,000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
NO 9 FUEL TANK	90	10,000	1,000	10,000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
NO 10 FUEL TANK	100	10,000	1,000	10,000	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00

TONS PER CUBIC FOOT	MOMENT TO CHANGE TRIM 1 INCH	DISPLACEMENT FOR VARIOUS D.C. (MT)	SCALE		DEADWEIGHT FOR VARIOUS D.C. (MT)
			DEADWEIGHT	DISPLACEMENT	
1.0	100	100	100	100	100
1.1	110	110	110	110	110
1.2	120	120	120	120	120
1.3	130	130	130	130	130
1.4	140	140	140	140	140
1.5	150	150	150	150	150
1.6	160	160	160	160	160
1.7	170	170	170	170	170
1.8	180	180	180	180	180
1.9	190	190	190	190	190
2.0	200	200	200	200	200
2.1	210	210	210	210	210
2.2	220	220	220	220	220
2.3	230	230	230	230	230
2.4	240	240	240	240	240
2.5	250	250	250	250	250
2.6	260	260	260	260	260
2.7	270	270	270	270	270
2.8	280	280	280	280	280
2.9	290	290	290	290	290
3.0	300	300	300	300	300
3.1	310	310	310	310	310
3.2	320	320	320	320	320
3.3	330	330	330	330	330
3.4	340	340	340	340	340
3.5	350	350	350	350	350
3.6	360	360	360	360	360
3.7	370	370	370	370	370
3.8	380	380	380	380	380
3.9	390	390	390	390	390
4.0	400	400	400	400	400
4.1	410	410	410	410	410
4.2	420	420	420	420	420
4.3	430	430	430	430	430
4.4	440	440	440	440	440
4.5	450	450	450	450	450
4.6	460	460	460	460	460
4.7	470	470	470	470	470
4.8	480	480	480	480	480
4.9	490	490	490	490	490
5.0	500	500	500	500	500
5.1	510	510	510	510	510
5.2	520	520	520	520	520
5.3	530	530	530	530	530
5.4	540	540	540	540	540
5.5	550	550	550	550	550
5.6	560	560	560	560	560
5.7	570	570	570	570	570
5.8	580	580	580	580	580
5.9	590	590	590	590	590
6.0	600	600	600	600	600
6.1	610	610	610	610	610
6.2	620	620	620	620	620
6.3	630	630	630	630	630
6.4	640	640	640	640	640
6.5	650	650	650	650	650
6.6	660	660	660	660	660
6.7	670	670	670	670	670
6.8	680	680	680	680	680
6.9	690	690	690	690	690
7.0	700	700	700	700	700
7.1	710	710	710	710	710
7.2	720	720	720	720	720
7.3	730	730	730	730	730
7.4	740	740	740	740	740
7.5	750	750	750	750	750
7.6	760	760	760	760	760
7.7	770	770	770	770	770
7.8	780	780	780	780	780
7.9	790	790	790	790	790
8.0	800	800	800	800	800
8.1	810	810	810	810	810
8.2	820	820	820	820	820
8.3	830	830	830	830	830
8.4	840	840	840	840	840
8.5	850	850	850	850	850
8.6	860	860	860	860	860
8.7	870	870	870	870	870
8.8	880	880	880	880	880
8.9	890	890	890	890	890
9.0	900	900	900	900	900
9.1	910	910	910	910	910
9.2	920	920	920	920	920
9.3	930	930	930	930	930
9.4	940	940	940	940	940
9.5	950	950	950	950	950
9.6	960	960	960	960	960
9.7	970	970	970	970	970
9.8	980	980	980	980	980
9.9	990	990	990	990	990
10.0	1000	1000	1000	1000	1000



ITEM	POS (IN)	WEIGHT	CENT. OF GRAVITY	I (IN <sup>4</sup> )
NO 1 FOREBOARD TANK	10	10,000	10.00	100
NO 2 FOREBOARD TANK	20	10,000	10.00	100
NO 3 FOREBOARD TANK	30	10,000	10.00	100
NO 4 FOREBOARD TANK	40	10,000	10.00	100
NO 5 FOREBOARD TANK	50	10,000	10.00	100
NO 6 FOREBOARD TANK	60	10,000	10.00	100
NO 7 FOREBOARD TANK	70	10,000	10.00	100
NO 8 FOREBOARD TANK	80	10,000	10.00	100
NO 9 FOREBOARD TANK	90	10,000	10.00	100
NO 10 FOREBOARD TANK	100	10,000	10.00	100

ITEM	POS (IN)	WEIGHT	CENT. OF GRAVITY	I (IN <sup>4</sup> )
NO 1 FOREBOARD TANK	10	10,000	10.00	100
NO 2 FOREBOARD TANK	20	10,000	10.00	100
NO 3 FOREBOARD TANK	30	10,000	10.00	100
NO 4 FOREBOARD TANK	40	10,000	10.00	100
NO 5 FOREBOARD TANK	50	10,000	10.00	100
NO 6 FOREBOARD TANK	60	10,000	10.00	100
NO 7 FOREBOARD TANK	70	10,000	10.00	100
NO 8 FOREBOARD TANK	80	10,000	10.00	100
NO 9 FOREBOARD TANK	90	10,000	10.00	100
NO 10 FOREBOARD TANK	100	10,000	10.00	100

ITEM	POS (IN)	WEIGHT	CENT. OF GRAVITY	I (IN <sup>4</sup> )
NO 1 FOREBOARD TANK	10	10,000	10.00	100
NO 2 FOREBOARD TANK	20	10,000	10.00	100
NO 3 FOREBOARD TANK	30	10,000	10.00	100
NO 4 FOREBOARD TANK	40	10,000	10.00	100
NO 5 FOREBOARD TANK	50	10,000	10.00	100
NO 6 FOREBOARD TANK	60	10,000	10.00	100
NO 7 FOREBOARD TANK	70	10,000	10.00	100
NO 8 FOREBOARD TANK	80	10,000	10.00	100
NO 9 FOREBOARD TANK	90	10,000	10.00	100
NO 10 FOREBOARD TANK	100	10,000	10.00	100

ITEM	POS (IN)	WEIGHT	CENT. OF GRAVITY	I (IN <sup>4</sup> )
NO 1 FOREBOARD TANK	10	10,000	10.00	100
NO 2 FOREBOARD TANK	20	10,000	10.00	100
NO 3 FOREBOARD TANK	30	10,000	10.00	100
NO 4 FOREBOARD TANK	40	10,000	10.00	100
NO 5 FOREBOARD TANK	50	10,000	10.00	100
NO 6 FOREBOARD TANK	60	10,000	10.00	100
NO 7 FOREBOARD TANK	70	10,000	10.00	100
NO 8 FOREBOARD TANK	80	10,000	10.00	100
NO 9 FOREBOARD TANK	90	10,000	10.00	100
NO 10 FOREBOARD TANK	100	10,000	10.00	100

ITEM	POS (IN)	WEIGHT	CENT. OF GRAVITY	I (IN <sup>4</sup> )
NO 1 FOREBOARD TANK	10	10,000	10.00	100
NO 2 FOREBOARD TANK	20	10,000	10.00	100
NO 3 FOREBOARD TANK	30	10,000	10.00	100
NO 4 FOREBOARD TANK	40	10,000	10.00	100
NO 5 FOREBOARD TANK	50	10,000	10.00	100
NO 6 FOREBOARD TANK	60	10,000	10.00	100
NO 7 FOREBOARD TANK	70	10,000	10.00	100
NO 8 FOREBOARD TANK	80	10,000	10.00	100
NO 9 FOREBOARD TANK	90	10,000	10.00	100
NO 10 FOREBOARD TANK	100	10,000	10.00	100

DRAWING HISTORY



FINISHED PLAN  
CAPACITY PLAN  
WITH  
D. W. SCALE



ภาคผนวก NGP-9.3

ท่อขนส่งใต้ทะเล (Pipeline)



## PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND

Contract No: C-NGP/2023/016



Document Title : PROJECT EXECUTION PLAN  
Document No : PSB/NGP/23016/RPT-004  
Revision : A  
Date : 8<sup>TH</sup> January 2024

THE PROCEDURE/WORK INSTRUCTION PRESCRIBES AS CONTRACT NO: C-NGP/2023/016 PRACTICE AND IS FOR INTERNAL USE ONLY. IT SHALL NOT BE REPRODUCED IN WHOLE OR IN PARTS OR RELEASED TO A THIRD PARTY WITHOUT PRIOR CONSENT FROM THE HEAD OF RESPONSIBLE DEPARTMENT.

Rev	Date	Document Status	PROFILER SDN BHD		NGP PTE LTD	
			Originator	Reviewed By	Reviewed By	Approved By
A	08.01.2024	ISSUE FOR APPROVAL	MSH	AZJ		

	PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016	
	DOCUMENT TITLE FIELD REPORT	DOCUMENT NO: PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A

REVISION RECORD			
Revision	Date	Change	Remarks

Page 1 of 38

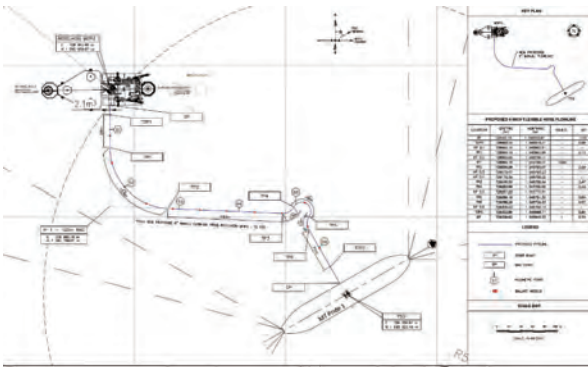
	PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016	
	DOCUMENT TITLE FIELD REPORT	DOCUMENT NO: PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A

### 1.0 INTRODUCTION

The Floating, Storage and Offloading (FSO) MV Pride 1 is the storage and offloading facility for the ROSSUKON Oil field, own by Northern Gulf Petroleum Pte Ltd. The FSO will store crude oil extracted from the field by a Mobile Offshore Production Unit (MOPU) Aurora Producer. The FSO were anchored 500m radius from the MOPU and connected via a 750m flexible flowline to export the oil produced by the MOPU.

Profiler Sdn Bhd (CONTRACTOR) has been appointed to installed a new 6" flexible flowline. Three (3) NOS of flexible flow line (250 m), four (4) NOS of buoyancy module and 12 NOS Ballast module. The flowline will be connected to the FSO port side manifold at the A-frame overboard structure and at MOPU overboard structure starboard Aft area.

### 2.0 FIELD LAYOUT



Page 2 of 38


	PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016	
	DOCUMENT TITLE FIELD REPORT	DOCUMENT NO: PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A

### 3.0 SUMMARY OF ACTIVITY

The installation activity can be summarized as the following



Date	Installation activity
4 <sup>th</sup> November 2023	Preparation at PRIDE 1
5 <sup>th</sup> November 2023	Flowline transfer and handover to PRIDE 1 A FRAME Initial lay Lay away Flowline connection joint
6 <sup>th</sup> November 2023	Preparation at AURORA PRODUCER 1 (AP1) Flowline transfer and handover to AP1 A FRAME
9 <sup>th</sup> November 2023	HYDROTEST Flow line final connection at AP1 Pride 1 cross over spool installation Pride 1 marine breakaway coupling Flowline final connection at Pride 1

Page 3 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND</b> <b>C-NGP/2023/016</b>		
	DOCUMENT TITLE		PSB/NGP/23016/RPT-004
	FIELD REPORT		REVISION: A

### 3.1. Summary of flange joint

Item	150 manifold	Break Away coupling	Hanger Flange 01	6" Manifold #1	6" Manifold #2	6" Manifold #3	Hanger Flange 02	6" Manifold #4	Hanger Flange 03	MDU MANHOLD
JOINT NO	1		2	3	4	5	6			7
Flange Spec	6" ANSI 300 RF	6" ANSI 300 RF	6" ANSI 300 RF	6" ANSI 300 RF	6" ANSI 300 RF	6" ANSI 300 RF	6" ANSI 300 RF	6" ANSI 300 RF	6" ANSI 300 RF	6" ANSI 300 RF
Orifice diameter (mm)	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318
Gasket Type	6" #300 SPW GRAPHITE FILLED	6" #300 SPW GRAPHITE FILLED	6" #300 SPW GRAPHITE FILLED	6" #300 SPW GRAPHITE FILLED	6" #300 SPW GRAPHITE FILLED	6" #300 SPW GRAPHITE FILLED	6" #300 SPW GRAPHITE FILLED	6" #300 SPW GRAPHITE FILLED	6" #300 SPW GRAPHITE FILLED	6" #300 SPW GRAPHITE FILLED
Block Type	3/4" X150 + 2N + FCC	3/4" X150 + 2N + FCC	3/4" X150 + 2N + FCC	3/4" X150 + 2N + FCC	3/4" X150 + 2N + FCC	3/4" X150 + 2N + FCC	3/4" X150 + 2N + FCC	3/4" X150 + 2N + FCC	3/4" X150 + 2N + FCC	3/4" X150 + 2N + FCC
No. of bolts	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Spanner	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Spanner INCH	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8
Bolt Torque	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
Designated Location	PRIDE 1 A-FRAME	PRIDE 1 A-FRAME	PRIDE 1 A-FRAME	PRIDE 1 A-FRAME	SUB SEA	SUB SEA	SUB SEA	APT A-FRAME	APT A-FRAME	APT A-FRAME
Assembly location	PRIDE 1 A-FRAME	PRIDE 1 A-FRAME	PRIDE 1 A-FRAME	PRIDE 1 A-FRAME	ISV EVAY DECK	ISV EVAY DECK	ISV EVAY DECK	ISV EVAY DECK	ISV EVAY DECK	ISV EVAY DECK



	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND</b> <b>C-NGP/2023/016</b>		
	DOCUMENT TITLE		PSB/NGP/23016/RPT-004
	FIELD REPORT		REVISION: A

### 3.2. Summary of Buoyancy Module



Buoyancy Module No.	Marking	Flexible flowline distance (meter)	Deployment Date and Time
1	B1	79	5 <sup>th</sup> NOV 2023, 11:59
2	B2	82	5 <sup>th</sup> NOV 2023, 12:05
3	B3	85	5 <sup>th</sup> NOV 2023, 12:09
4	B4	88	5 <sup>th</sup> NOV 2023, 12:14



### 3.3. Summary of Ballast Module

Ballast Module No.	Marking	Flexible flowline distance (meter)	Deployment Date and Time
1	BM1	205	5 <sup>th</sup> NOV 2023, 13:45
2	BM2	247	5 <sup>th</sup> NOV 2023, 16:47
3	BM3	293	5 <sup>th</sup> NOV 2023, 17:42
4	BM4	338	5 <sup>th</sup> NOV 2023, 19:08
5	BM5	383	5 <sup>th</sup> NOV 2023, 19:35
6	BM6	428	5 <sup>th</sup> NOV 2023, 19:58
7	BM7	473	5 <sup>th</sup> NOV 2023, 20:31
8	BM8	508	6 <sup>th</sup> NOV 2023, 08:47
9	BM9	543	6 <sup>th</sup> NOV 2023, 09:18
10	BM10	578	6 <sup>th</sup> NOV 2023, 09:36
11	BM11	613	6 <sup>th</sup> NOV 2023, 10:23
12	BM12	648	6 <sup>th</sup> NOV 2023, 10:58

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND</b> <b>C-NGP/2023/016</b>		
	DOCUMENT TITLE		PSB/NGP/23016/RPT-004
	FIELD REPORT		REVISION: A



### 4.0 INSTALLATION ACTIVITY

	<b>Location:</b> EVAY <b>Activity:</b> Flexible flowline pulling head installation and torque check
	<b>Location:</b> EVAY <b>Activity:</b> Flexible flowline, reel #1 ready for handover to Pride 1

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND</b> <b>C-NGP/2023/016</b>		
	DOCUMENT TITLE		PSB/NGP/23016/RPT-004
	FIELD REPORT		REVISION: A

	<b>Location:</b> EVAY <b>Activity:</b> Flexible flowline handover started
	<b>Location:</b> Pride 1 <b>Activity:</b> Flexible flowline pulling head received at Pride 1's balcony



	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	 <b>PROFILER</b>
	<u>DOCUMENT TITLE</u>	<u>DOCUMENT NO.</u> PSB/NGP/23016/RPT-004
	<b>FIELD REPORT</b>	<u>REVISION</u> A



**Location:** EVAY  
**Activity:** Flexible flowline distance marking





**Location:** EVAY  
**Activity:** Buoyancy module, B1 installation



**Location:** EVAY  
**Activity:** Buoyancy module, B1 deployed at EVAY stern

Page 8 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	 <b>PROFILER</b>
	<u>DOCUMENT TITLE</u>	DOCUMENT NO: PSB/NGP/23016/RPT-004
	<b>FIELD REPORT</b>	REVISION: A



**Location:** EVAY  
**Activity:** Buoyancy module, B2 installation and torque check





**Location:** EVAY  
**Activity:** Buoyancy module, B3 installed and ready to be deployed



**Location:** EVAY  
**Activity:** Buoyancy module, B4 deployed

Page 9 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	 <b>PROFILER</b>
<u>DOCUMENT TITLE:</u>		
<b>FIELD REPORT</b>		
<u>DOCUMENT NO:</u> <b>PSB/NGP/23016/RPT-004</b>		
<u>REVISION:</u>		





**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM1 installation and torque check



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM1 installed and ready to be deployed

Page 10 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
	<u>DOCUMENT TITLE:</u>	<u>DOCUMENT NO:</u> PSB/NGP/23016/RPT-004
	<b>FIELD REPORT</b>	<u>REVISION:</u>



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM1 gap after tightening





**Location:** EVAY  
**Activity:** Flexible flowline reel #1 to reel #2 replace



**Location:** EVAY  
**Activity:** Flexible flowline reel #2 ready for midline flange connection

Page 11 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A



**Location:** EVAY  
**Activity:** Gasket and bolts used for the flexible flowline midline flange connection





**Location:** EVAY  
**Activity:** Flange gasket condition for both reel #2 (top) and #1 (bottom)



**Location:** EVAY  
**Activity:** Reel #1 and #2 flange torque check (left) and final connection (right)

Page 12 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM2 installation and torque check





**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM2 gap after bolt tightening



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM2 installed and ready to be deployed

Page 13 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A





**Location:** EVAY  
**Activity:** flexible flowline midline flange midline (#1 and #2) ready to be deployed



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM3 installation and torque check

Page 14 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A





**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM3 gap after bolt tightening



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM3 installed and ready to be deployed

Page 15 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	 <b>PROFILER</b>
	<u>DOCUMENT TITLE</u>	<u>DOCUMENT NO.</u>
	<b>FIELD REPORT</b>	<b>PSB/NGP/23016/RPT-004</b>
		<u>REVISION</u>
		<b>A</b>





**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM4 installation and torque check



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM4 gap after bolt tightening



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM4 installed and ready to be deployed

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	 <b>PROFILER</b>
	<u>DOCUMENT TITLE</u>	<u>DOCUMENT NO.</u>
	<b>FIELD REPORT</b>	<b>PSB/NGP/23016/RPT-004</b>
		<u>REVISION:</u>
		<b>A</b>





**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM5 installation and torque check



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM5 gap after bolt tightening



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM5 installed and deployed

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	 <b>PROFILER</b>
<u>DOCUMENT TITLE:</u>		<u>DOCUMENT NO.</u>
FIELD REPORT		PSB/NGP/23016/RPT-004
		<u>REVISION:</u>





**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM6 installation and torque check



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM6 gap after bolt tightening



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM6 installed and deployed

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
<u>DOCUMENT TITLE:</u>		<u>DOCUMENT NO.</u>
<b>FIELD REPORT</b>		<b>PSB/NGP/23016/RPT-004</b>
		<u>REVISION:</u>





**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM7 installation and torque check



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM7 gap after bolt tightening





	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM7 installed and ready to be deployed

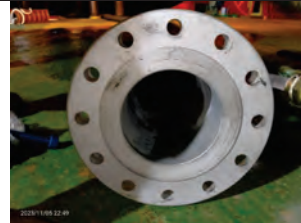


**Location:** EVAY  
**Activity:** Flexible flowline reel #2 replaced by reel #3 and ready for midline flange connection

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A





**Location:** EVAY  
**Activity:** Flexible flowline reel #3 serial number



**Location:** EVAY  
**Activity:** Flange gasket condition for both reel #2 (top) and #3 (bottom)





	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A



**Location:** EVAY  
**Activity:** Gasket used for the flexible flowline midline flange connection



**Location:** EVAY  
**Activity:** Reel #2 and #3 flange connection and torque check

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A





**Location:** EVAY  
**Activity:** Reel #2 and #3 final flange connection

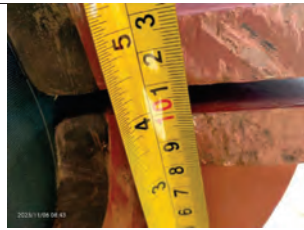


**Location:** EVAY  
**Activity:** flexible flowline midline flange midline (#2 and #3) ready to be deployed

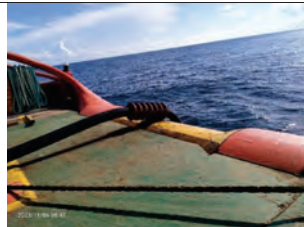


**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM8 installation and torque check

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	 <b>PROFILER</b>
	<u>DOCUMENT TITLE</u>	<u>DOCUMENT NO.</u> PSB/NGP/23016/RPT-004
	<b>FIELD REPORT</b>	<u>REVISION</u> A



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM8 gap after bolt tightening





**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM8 deployment



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM9 installation

Page 24 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	 <b>PROFILER</b>
<b>DOCUMENT TITLE</b>		
<b>FIELD REPORT</b>		
<b>DOCUMENT NO.</b> PSB/NGP/23016/RPT-004		
<b>REVISION:</b> A		



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM9 torque check





**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM9 gap after bolt tightening



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM10 installation

Page 25 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	 <b>PROFILER</b>
	<u>DOCUMENT TITLE</u>	<u>DOCUMENT NO.</u> PSB/NGP/23016/RPT-004
	<b>FIELD REPORT</b>	<u>REVISION</u> A



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM10 torque check





**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM10 gap after bolt tightening



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM11 installation and torque check

Page 26 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	 <b>PROFILER</b>
	<u>DOCUMENT TITLE</u>	<u>DOCUMENT NO.</u> PSB/NGP/23016/RPT-004
	<b>FIELD REPORT</b>	<u>REVISION</u> A



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM11 gap after bolt tightening







**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM11 deployment



**Location:** EVAY  
**Activity:** Ballast module, BM12 installation





Page 27 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>		
	DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	
		<b>Location:</b> EVAY <b>Activity:</b> Ballast module, BM12 torque check	<small>DOCUMENT NO: PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A</small>
		<b>Location:</b> EVAY <b>Activity:</b> Ballast module, BM2 installed and ready to be deployed	




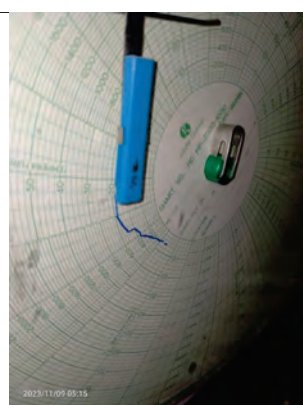
Page 28 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>		
	DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	
		<b>Location:</b> EVAY <b>Activity:</b> Ballast module, BM12 ready to be deployed	<small>DOCUMENT NO: PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A</small>
		<b>Location:</b> EVAY <b>Activity:</b> Flexible flowline pulling head picked up Aurora Producer 1's crane	

Page 29 of 38



	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>		
	DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	
		<b>Location:</b> Aurora Producer 1 <b>Activity:</b> Water fill up for hydrotest	<small>DOCUMENT NO: PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A</small>
		<b>Location:</b> Aurora Producer 1 <b>Activity:</b> Flexible flowline hydrotest setup	

Page 30 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>		
	DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	
		<b>Location:</b> Aurora Producer 1 <b>Activity:</b> Hydrotest exceeding 20bar	<small>DOCUMENT NO: PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A</small>
		<b>Location:</b> Aurora Producer 1 <b>Activity:</b> Hydrotest 40bar holding pressure procedure	

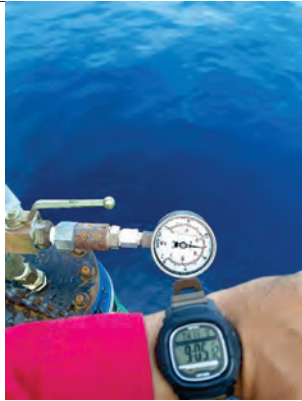
Page 31 of 38



	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A





**Location:** Aurora Producer 1  
**Activity:** Hydrotest reaching 50bar



**Location:** Pride 1  
**Activity:** Hydrotest 50bar holding pressure procedure (1st hour)

Page 32 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A





**Location:** Pride 1  
**Activity:** Hydrotest 50bar holding pressure procedure (2nd hour)



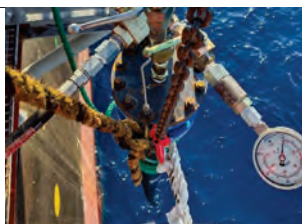
**Location:** Pride 1  
**Activity:** Hydrotest 50bar holding pressure procedure (reaching final 3rd hour)

Page 33 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A





**Location:** Aurora Producer 1  
**Activity:** Hydrotest 50bar procedure completed and accepted



**Location:** Aurora Producer 1  
**Activity:** Flexible flowline depressurized for flanges tie-in connection

Page 34 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2023/016</b>	
DOCUMENT TITLE	FIELD REPORT	DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004 REVISION: A



**Location:** Aurora Producer 1  
**Activity:** Gasket used for the flexible flowline and Aurora Producer 1's flange connection





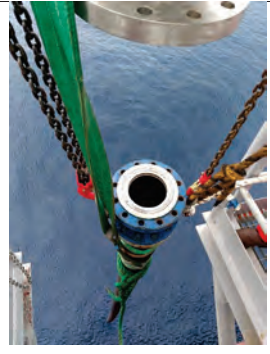

**Location:** Aurora Producer 1  
**Activity:** Pulling head flange condition at Aurora Producer 1's end





**Location:** Aurora Producer 1  
**Activity:** Gasket position at Aurora Producer 1's end flange



Page 35 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND</b> <b>C-NGP/2023/016</b>		
	DOCUMENT TITLE		
	FIELD REPORT		
		DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004	
		REVISION A	



	<b>Location:</b> Pride 1 <b>Activity:</b> Pulling head flange condition at Pride 1's end
	
	<b>Location:</b> Pride 1 <b>Activity:</b> Gasket position at Pride 1's end flange

Page 36 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND</b> <b>C-NGP/2023/016</b>		
	DOCUMENT TITLE		
	FIELD REPORT		
		DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004	
		REVISION A	

	<b>Location:</b> Pride 1 <b>Activity:</b> Flexible flowline installation and torque check at Pride 1's end
	
	<b>Location:</b> Pride 1 <b>Activity:</b> Flexible flowline tie-in completed

Page 37 of 38

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND</b> <b>C-NGP/2023/016</b>		
	DOCUMENT TITLE		
	FIELD REPORT		
		DOCUMENT NO. PSB/NGP/23016/RPT-004	
		REVISION A	

-End of Document-

	<b>PROVISION OF SURVEY NAVIGATION AND POSITIONING FOR 6" WATERLINE INSTALLATION ONBOARD MV HAI DUONG 56 AT ROSSUKON FIELD, GULF OF THAILAND.</b>	
	<b>FIELD REPORT</b>	

Job No:	ZOG/PSB/TH/24-063
Client(s):	PROFILER S.B./NORTHERN GULF PETROLEUM
Project:	PROVISION OF SURVEY NAVIGATION AND POSITIONING FOR 6" WATERLINE INSTALLATION ONBOARD MV HAI DUONG 56 AT ROSSUKON FIELD, GULF OF THAILAND.
Location:	MOPU AURORA PRODUCER 1 AND PRIDE 1, ROSSUKON FIELD
Vessel:	MV HAI DUONG 56

#### SUBJECT: FINDING REPORT WATERLINE INSTALLATION

<b>EQUIPMENT SYSTEM:</b>	Veripos LD 900 and Qinsy Positioning and Navigation System
<b>DATE OF OPERATION:</b>	8 <sup>th</sup> – 9 <sup>th</sup> September 2024
<b>PLACE:</b>	MOPU AURORA PRODUCER 1 and PRIDE 1, Rossukon Field

2D Geographical CRS		2D Projected CRS	
Name	WGS84	Name	Indian 1975 / UTM 47N
EPSG Code	4326	EPSG code	24047
Ellipsoid	WGS 84	Latitude of Origin	0° (equator)
Semi-major axis (a)	6378137 m	Longitude of Origin	99°
Inverse Flattening	298.257223563	False Easting	500 000m
		False Northing	0 m
		Scale	0.9996

#### INTRODUCTION

This report document based on result of activity by MV HAI DUONG 56 during 6" Waterline Installation near MOPU AURORA PRODUCER 1 and PRIDE 1 at Rossukon Field. The installation is based on execution plan provided by Profiler. The installation and lay operation consist of 3 phased procedures started with MOPU AURORA PRODUCER 1 approach, normal lay and FSO PRIDE 1 approach. The operation started on 8<sup>th</sup> September and completed by 9<sup>th</sup> September after 6" waterline was transferred to FSO Pride 1.

The as-laid plan during lay operation was based on the position Qinsy system log at stern centre of MV HAI DUONG 56 and calculation based on slack and depth. The as-plan drawing was compared with the as-laid. And fix position was taken on ballast module position and 6" waterline touchdown.

#### Attachment:

1. Table 1: As-Laid 6" Waterline Installation Position (Based on Vessel Stern Roller)
2. Figure 1: As-laid 6" Waterline Installation fixes in position in Qinsy Software.
3. Figure 2: As-laid plan.



## SUMMARY OF RESULTS

### 1.0 As-Laid 6" Waterline Installation Drop Position (Based on Vessel Stern Roller)

The lay operation started at MOPU AURORA PRODUCER 1 and ended at FSO PRIDE 1. Coordinate is in Indian 1975 / UTM 47N. The total length laid is 768 meter.

Table 1. List of as-laid Fixes based on stern roller.

No.	Fix	Easting(m)	Northing(m)	Item Description	KP
1	SP	728958.76	1045940.81	Start Point, Start of Lay Operation	0.000
2	TDP 2	728957.37	1045925.85	Touchdown Point 1, Flowline touch seabed after catenary.	0.015
3	BM 212	728955.77	1045891.05	Ballast Module 212 installed	0.050
4	BM 211	728955.15	1045901.14	Ballast Module 211 installed	0.040
6	BM 210	728953.55	1045880.66	Ballast Module 210 installed	0.060
5	BM 209	728958.88	1045842.70	Ballast Module 209 installed	0.099
7	BM 208	729000.33	1045800.46	Ballast Module 208 installed	0.159
9	BM 207	729033.39	1045773.13	Ballast Module 207 installed	0.202
10	BM 206	729062.39	1045750.30	Ballast Module 206 installed	0.239
11	BM 205	729145.79	1045742.54	Ballast Module 205 installed	0.323
10	BM 204	729202.08	1045741.84	Ballast Module 204 installed	0.380
12	BM 203	729252.32	1045739.23	Ballast Module 203 installed	0.430
13	BM 202	729270.72	1045732.69	Ballast Module 202 installed	0.450
14	BM 201	729320.22	1045670.30	Ballast Module 201 installed	0.530
15	TDP 1	729314.95	1045676.89	Touchdown Point 2, Flowline touch seabed before catenary.	0.522
16	EP	729332.75	1045651.46	End Point, End of Lay Operation	0.553

Drawn: 9-3-24

### 1.1 As-Laid 6" Waterline Installation Position

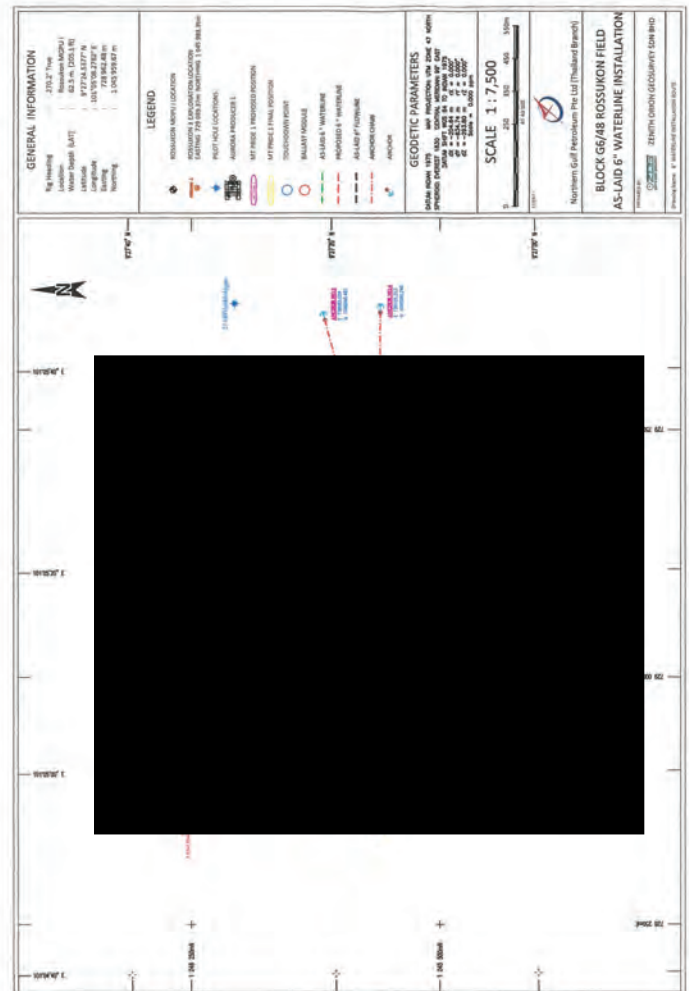
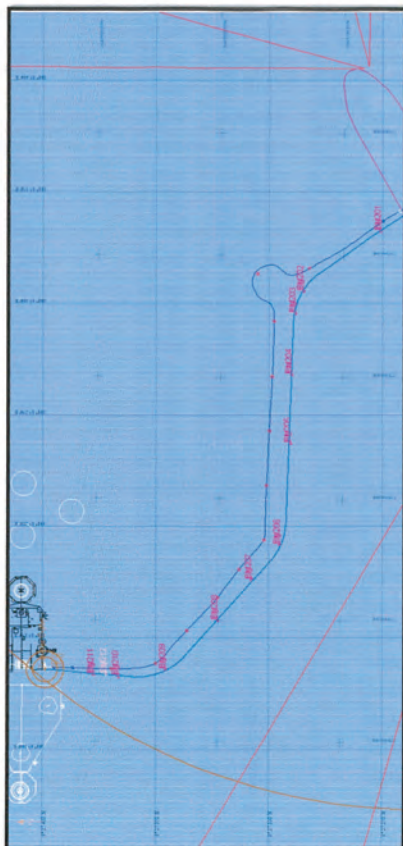
The lay operation started at MOPU AURORA PRODUCER 1 and ended at FSO PRIDE 1. Coordinate is in Indian 1975 / UTM 47N. The total length laid is 768 meter.

Table 1: List of as-laid Fixes.

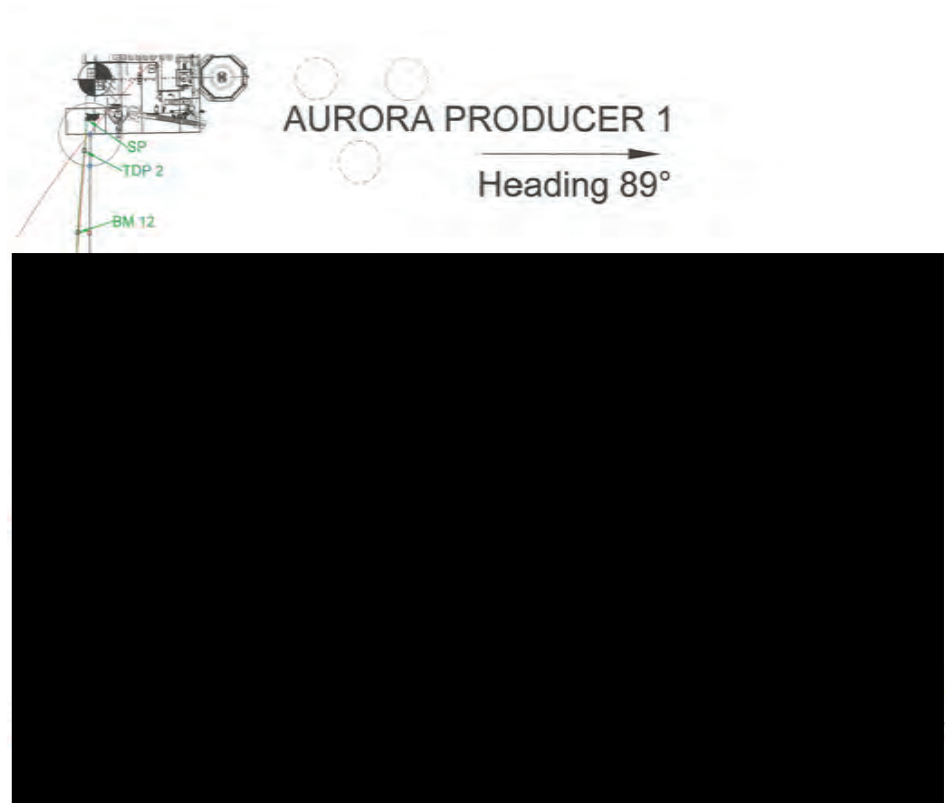
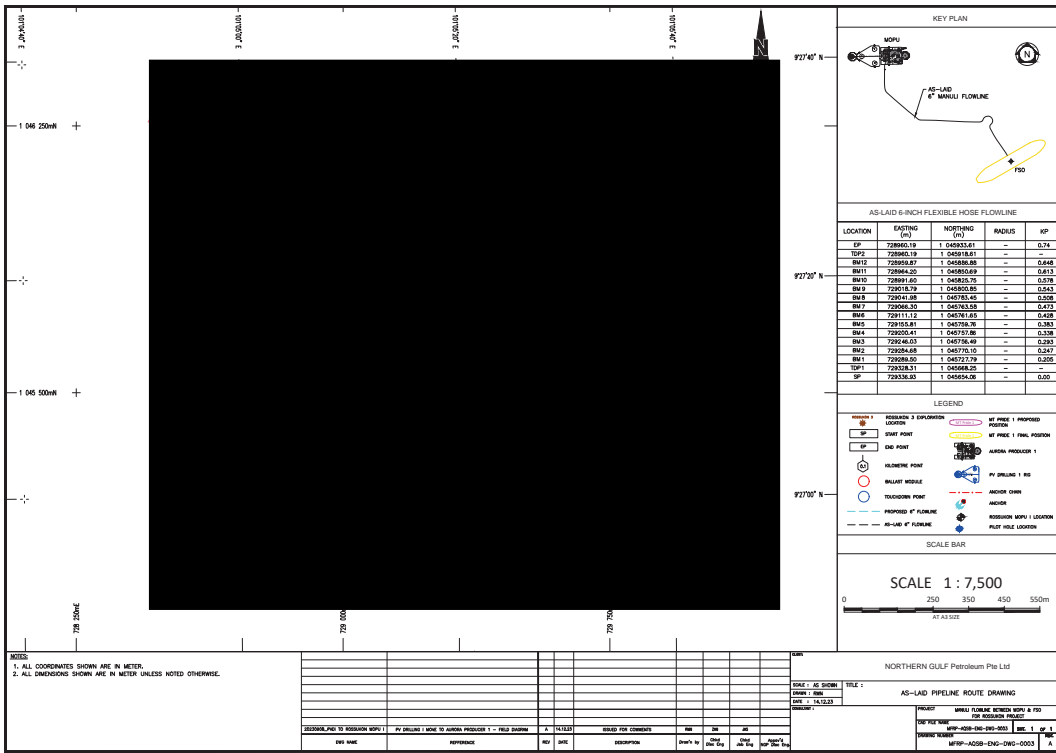
No.	Fix	Easting(m)	Northing(m)	Item Description	KP
1	SP	728958.76	1045940.81	Start Point, Start of Lay Operation	0.000
2	TDP 2	728957.37	1045925.85	Touchdown Point 1, Flowline touch seabed after catenary.	0.015
3	BM 212	728954.23	1045886.98	Ballast Module 212 installed	0.054
4	BM 211	728956.78	1045848.17	Ballast Module 211 installed	0.093
6	BM 210	728980.62	1045817.49	Ballast Module 210 installed	0.133
5	BM 209	729010.56	1045792.50	Ballast Module 209 installed	0.172
7	BM 208	729040.04	1045766.89	Ballast Module 208 installed	0.211
8	BM 207	729073.08	1045746.83	Ballast Module 207 installed	0.251
9	BM 206	729112.04	1045743.94	Ballast Module 206 installed	0.290
10	BM 205	729151.04	1045743.53	Ballast Module 205 installed	0.329
11	BM 204	729190.04	1045743.33	Ballast Module 204 installed	0.368
12	BM 203	729229.05	1045741.94	Ballast Module 203 installed	0.407
13	BM 202	729267.30	1045734.58	Ballast Module 202 installed	0.446
14	BM 201	729294.31	1045706.77	Ballast Module 201 installed	0.486
15	TDP 1	729314.95	1045676.89	Touchdown Point 2, Flowline touch seabed before catenary.	0.522
16	EP	729332.75	1045651.46	End Point, End of Lay Operation	0.553

Drawn: 9-14-24

Figure 1: As-laid 6" Waterline Installation fixes in position in Qinsy Software.







Prepared by: Umar Bin Osman  
ZOG Survey Party  
Chief

Reviewed by: IUSTIAGUS HERMANAN  
PROFILER OCS

Approved by: MOHO SYUKOR HANON  
PROFILER Project  
Engineer

PROFILER

ภาคผนวก NGP-10



ตัวอย่างเอกสารข้อกำหนดต่าง ๆ ระหว่างบริษัทฯ กับผู้รับเหมา  
(Bridging Document)

# Northern Gulf Petroleum – Aurora Maritime Pte. Ltd.

ROSSUKON PROJECT 2023

HSEMS Bridging Document

Document Number: NGP-MOPU AP1-BD-2023-001

	<b>HSEMS Bridging Document ROSSUKON PROJECT</b>	
September 2023		Page 3 of 54



Document Holder

No.	Title
1	NGP Company Man
2	NGP Safety & Health Officer
3	MOPU - Surge Master (BM)
4	MOPU - HSEQ Manager
5	MOPU - Safety Training Coordinator

**Note:**

1. A Document Holder is responsible to communicate and ensure compliance with the requirements of this document.





	<b>HSEMS Bridging Document ROSSUKON PROJECT</b>	
September 2023		Page 2 of 54

AURORA

#### Document Authority



This Document has been reviewed and approved by NGP and Aurora Producer-1 (MOPU)

Document Authority	Name	Designation	Signature	Date
Prepared by NGP		Executive, Occupational Safety		25-09-2023
Prepared by MOPU AP-1		HSE Manager		28 Sept 2023
Reviewed by NGP		Head, (Reliability and Integrity)		26-09-2023
Reviewed by MOPU AP-1		Operations & Logistic Coordinator		27 Sept 2023
Endorsed by NGP		HSE advisor		26/09/2023
Endorsed by NGP		HSE Manager		26/9/23
Endorsed by MOPU AP-1		Technical Marine Superintendent		9 Oct 2023
Approved by NGP		Project Director		10-Oct-2023
Approved by MOPU AP-1		Project Director		6 Oct 2023

	<b>HSEMS Bridging Document ROSSUKON PROJECT</b>	
September 2023		Page 5 of 54

#### Table of Contents

<b>1.0 INTRODUCTION</b>	<b>7</b>
1.1 INTERFACE STATEMENT	7
1.2 ABBREVIATIONS/ACRONYMS	7
1.3 GLOSSARY	8
<b>2.0 Objectives</b>	<b>9</b>
<b>3.0 MOPU AP1 Description</b>	<b>10</b>
<b>4.0 Leadership &amp; Commitment</b>	<b>10</b>
<b>PROJECT HSE TARGETS &amp; KPI</b>	<b>10</b>
<b>5.0 Policies &amp; Strategic Objectives</b>	<b>11</b>
<b>6.0 Organization, Resources, Competency &amp; Documentation</b>	<b>11</b>
6.1 NGP ROLES	11
6.2 MOPU CONTRACTOR ROLES	12
6.3 EMERGENCY COMMUNICATION/NOTIFICATION	14
6.4 COMMUNICATION OF HSE	16
6.5 COMPETENCY & TRAINING OF PERSONNEL	16
6.6 MOPU INDUCTION PROGRAM	17
<b>7.0 Supplier &amp; Contractor Management</b>	<b>17</b>
7.1 THIRD PARTY ACTIVITIES (SERVICE COMPANIES)	17
<b>8.0 Hazard &amp; Effects Management</b>	<b>18</b>
8.1 OPERATIONALIZATION OF THE MOPU HSE SAFETY ASSESSMENT	18
8.2 SAFETY CRITICAL ELEMENTS	18
8.3 PLANNED MAINTENANCE	19
8.4 PROCEDURES & POLICIES	19
8.5 GOLDEN RULES	19
8.6 PERMIT TO WORK	20
8.7 JOB SAFETY ANALYSIS	20
8.8 AFTER ACTION REVIEWS/DEBRIEFS	20
8.9 OPERATION CONTROL	22
8.10 OPERATING CONTROL PROCEDURE	23
8.11 OPERATION CONTROL EQUIPMENT	24
8.12 HYDROGEN SULPHIDE H2S IN OPERATIONS	21
8.13 EXPLOSIVES & IONIZING RADIATION	22
8.14 SECURITY OFFSHORE	22
8.15 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	22
8.16 STANDBY VESSELS (SBV)	22
8.17 WORKING HOURS	23
<b>9.0 Planning and Procedures</b>	<b>23</b>
9.1 HSE PLAN	23
9.2 PROJECT PROGRAM	23
9.3 OPERATING INSTRUCTIONS	24
9.4 SIMULTANEOUS OPERATIONS (SISO)	24
<b>10.0 Emergency Procedures &amp; Preparedness</b>	<b>24</b>
10.1 GENERAL	24

	<b>HSEMS Bridging Document ROSSUKON PROJECT</b>	
September 2023		Page 24 of 54

### 9.3 Operating Instructions

Activities taking place during the production operation are controlled using MOPU Total Management System, directives, procedures and work instructions are available either in hard or soft copy.

Adherence to governing documentation is achieved through:

- Formal training and 'on the job training'.
- Work force - The work force is involved by being given the opportunity to comment on procedures and thereby develop ownership.
- Supervisors - Ensure that procedures are followed and that changes to procedures are communicated to the work force. Feedback is via meetings, system & facility inspections and audit.
- Line Management - Inspect and audit to verify that adherence to procedures is being supervised.

### 9.4 Simultaneous Operations (SISO), MOPU (SIMOPS)

In the event of any planned simultaneous operations, SISO/SIMOPS procedure shall be referred accordingly to ensure all hazards are identified and mitigation in place and all roles and responsibilities are clearly defined.

## 10.0 Emergency Procedures & Preparedness

### 10.1 General

A Station Bill has been provided for the **MOPU-AP1** and displayed in prominent places around the MOPU accommodation. All personnel are required to read and understand the station bill and comply with its requirements.

If an emergency or muster drill occurs at the MOPU site, personnel shall muster at their designated muster areas and turn over their T-Card to indicate that they are present at the muster. Those T-Cards not turned over represent personnel missing from the muster. With reference to the MOPU and NGP emergency response procedures the:  
The Overall Commander is the MOPU BM on board; the deputy is the MOPU production supervisor or his delegate.

*Remark: The term OSC is the equivalent to NGP's "PIC", Person In Charge.*



The MOPU ERP for offshore is the primary reference document for managing an Emergency Response situation on the MOPU. The MOPU BM has overall responsibility for the safety of personnel on location and the asset **MOPU-AP1**.

NGP are responsible for managing and coordinating all support emergency response contingencies and support efforts in accordance NGP Emergency Response Procedures and Contingency Plans.

NGP shall also provide the required logistical support in support of rescue and recovery efforts from any given emergency situation.

The following NGP and MOPU AP-1 documents are used as reference for contingency planning:

- Major Hydrocarbon Release
- Oil Spill Response Plan
- MOPU MEDEVAC Plan (MERP)
- H2S Contingency Plan
- Typhoon Emergency Plan (Typhoon Season)

 Northern Gulf Projects	<b>HSEMS Bridging Document</b> <b>Rossukon Production Campaign</b>				
1.6.1.1.37	±	p	B	Hydrocarbon Spill to the sea. NGP Oil Spill Response Plan	NGP Oil Spill Response Plan is to be followed.
1.6.1.1.38	p	±	B	Offshore medical response – Health & Medical Management Procedure AMPL-HSE-PR-006	MOPU has the responsibility for the health system and medical response on board the MOPU. The MOPU Medic and SQ attend medical cases under BM's oversight.
1.6.1.1.39	±	p	±	Local Health Support including Medevac – NGP Medical Emergency Management Ref No. XXXXXX Above covers Medevac, local onshore support to be provided by each company.	The MERP Medical Emergency Response shall be make available on the MOPU covers Medevac.  Local arrangements once Injured Party is onshore to be covered by each company.
1.6.1.1.60	p	±	B	Emergency Production Control AMPL-HSE-PR-003_Emergency Response Procedure	MOPU's ERP deals with the blowout incident and MOPU's crew responsibilities. Procedures to ensure that all personnel working on the contracted facility and the MOPU are accounted for in an emergency and that they have alternative muster/ lifeboat stations on the MOPU if the contracted facility pulls off without them or they are required to remain on the MOPU to carry out essential tasks. A procedure for crossing between a contracted facility and the MOPU shall be mutually agreed between AMPL, client or contractor prior to commencement of operations. They will work closely with NGP to maintain primary Production control.



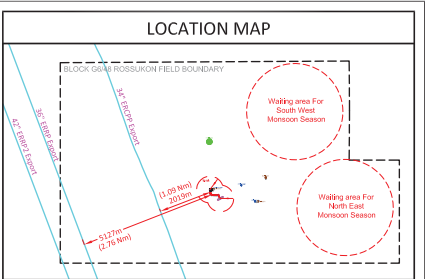
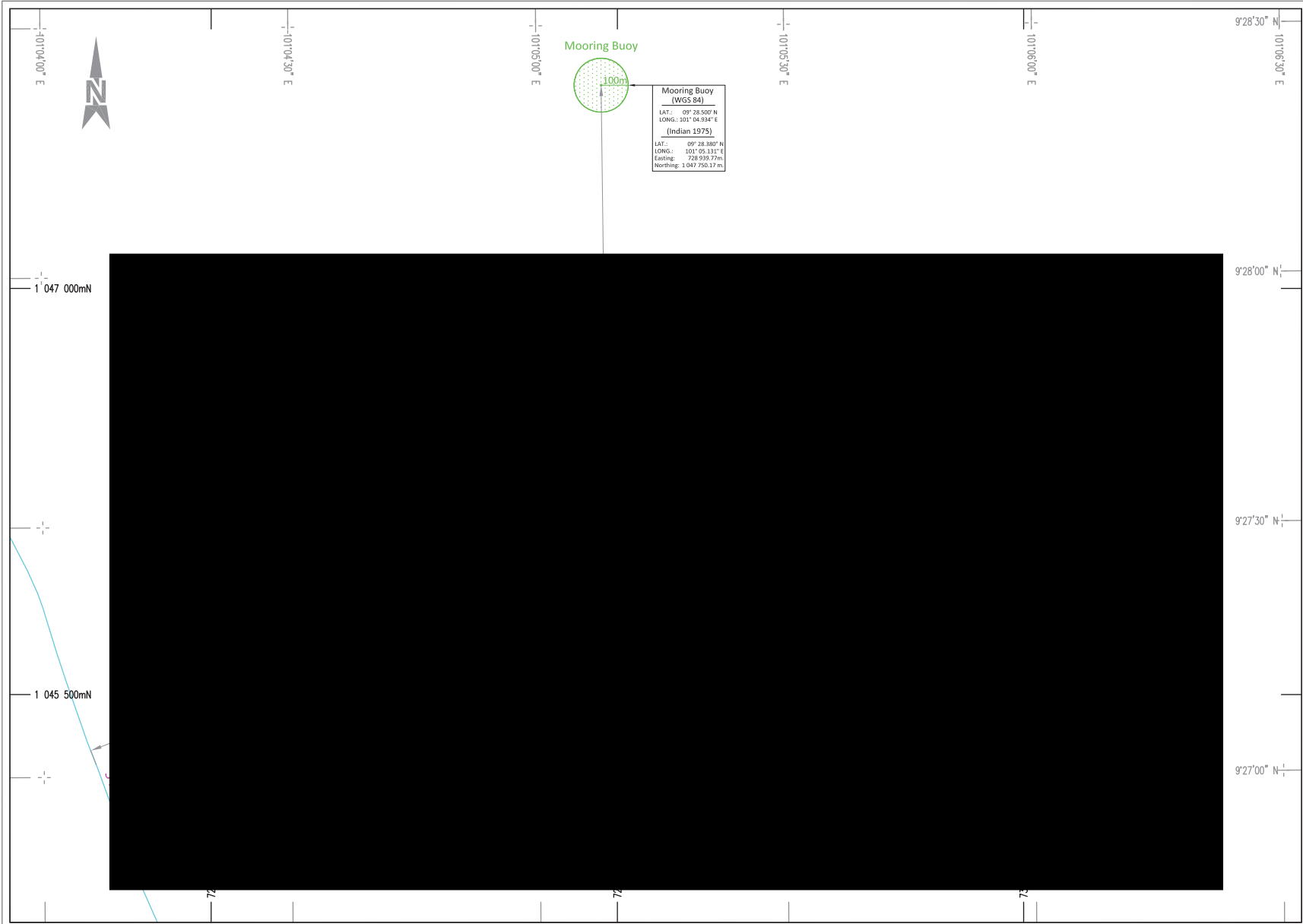
## ภาคผนวก NGP-11

### การเดินเรือ

- ภาคผนวก NGP-11.1                      ตำแหน่งการทิ้งทุ่นลอยน้ำ (Buoy Position)
  - ภาคผนวก NGP-11.1.1              Buoy inspection check list
- ภาคผนวก NGP-11.2                      ตำแหน่งปลอดภัยในการทิ้งสมอ
- ภาคผนวก NGP-11.3                      การเข้าพื้นที่เขตปลอดภัยรัศมี 500 เมตร โดยรอบสิ่งติดตั้ง

ภาคผนวก NGP-11.1

ตำแหน่งการทิ้งทุ่นลอยน้ำ (Buoy Position)



TANKER ANCHORS INFORMATION (Indian 1975)

Name	Distance (m)	True Bearing	Easting (m)	Northing (m)
Anchor 1	647.99	0.10°	729 452.91	1 046 341.57
Anchor 2	640.82	15.12°	729 622.13	1 046 310.23
Anchor 3	649.71	75.66°	730 085.49	1 045 850.79
Anchor 4	653.25	90.27°	730 109.32	1 045 682.97
Anchor 5	663.84	210.36°	728 920.71	1 044 991.64
Anchor 6	659.04	224.59°	728 785.42	1 045 098.70
Anchor 7	649.53	284.29°	728 615.69	1 045 733.59
Anchor 8	616.49	298.39°	728 703.74	1 045 875.15

GEOGRAPHICAL COORDINATES

Name	DATUM : Indian 1975		DATUM : WGS84	
	Latitude (N)	Longitude (E)	Latitude (N)	Longitude (E)
Anchor 1	9°27'36.87"	101°05'24.43"	9°27'44.06"	101°05'12.58"
Anchor 2	9°27'35.82"	101°05'29.97"	9°27'43.01"	101°05'18.12"
Anchor 3	9°27'20.78"	101°05'45.07"	9°27'27.98"	101°05'33.22"
Anchor 4	9°27'15.31"	101°05'45.81"	9°27'22.51"	101°05'33.96"
Anchor 5	9°26'53.04"	101°05'06.72"	9°27'00.24"	101°04'54.87"
Anchor 6	9°26'56.55"	101°05'02.31"	9°27'03.75"	101°04'50.46"
Anchor 7	9°27'17.25"	101°04'56.87"	9°27'24.44"	101°04'45.02"
Anchor 8	9°27'21.84"	101°04'59.78"	9°27'29.03"	101°04'47.94"

PROPOSED 6-INCH FLEXIBLE HOSE FLOWLINE

Location	Grid Coordinates (Indian 1975)		Radius	KP
	Easting(m)	Northing(m)		
SP	728 960.19	1 045 933.61		0.00
TDP1	728 960.19	1 045 918.01		0.08
KP 0.1	728 960.19	1 045 893.51		-
TP1	728 960.19	1 045 863.88		0.13
KP 0.2	728 983.95	1 045 799.17		-
IP1	728 960.19	1 045 768.01	100M	-
TP2	729 055.98	1 045 763.97		0.28
KP 0.3	729 073.47	1 045 763.23		-
KP 0.4	729 173.39	1 045 759.02		-
TP3	729 245.33	1 045 755.99		0.47
TP4	729 263.88	1 045 766.68		0.49
KP 0.5	729 267.20	1 045 770.91		-
TP5	729 289.19	1 045 751.32		0.54
TP6	729 288.28	1 045 729.93		0.57
KP 0.6	729 305.43	1 045 700.14		-
TDP2	729 323.86	1 045 668.11		0.64
EP	729 339.62	1 045 640.72		0.74

BLOCK G6/48 ROSSUKON FIELD  
- FIELD DIAGRAM -

PREPARED BY:



M.V.M. Surveys (Thailand) Co., Ltd.  
BANGKOK TEL. 662 274 8711, FAX. 662 274 8712

Drawing Name: 20241021\_NGP\_Rossukon Field.dwg

LEGEND

- ROSSUKON 1
- ROSSUKON 2
- ROSSUKON 3
- ROSSUKON MOPU I LOCATION
- PILOT HOLE LOCATION
- OLD FOOTPRINT
- ANCHOR
- AURORA PRODUCER 1
- MT PRIDE 1
- ANCHOR CHAIN
- SAFETY ZONE AREA

PIPELINE LEGEND

- PROPOSED PIPELINE
- START POINT
- END POINT
- KILOMETRE POINT
- BALLAST MODULE

GENERAL INFORMATION

Location : Rossukon MOPU I  
Water Depth (LAT) : 62.5 m. (205.1 ft)  
Latitude : 9°27'24.5377" N  
Longitude : 101°05'08.2782" E  
Easting : 728 962.48 m  
Northing : 1 045 959.67 m

GEODETTIC PARAMETERS

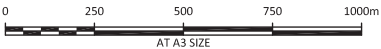
DATUM: INDIAN 1975 SPHEROID: EVEREST 1830  
MAP PROJECTION: UTM ZONE 47 NORTH  
CENTRAL MERIDIAN: 99° EAST  
DATUM SHIFT WGS 84 TO INDIAN 1975  
dx = -204.64 m rx = 0.000"  
dy = -434.74 m ry = 0.000"  
dz = -293.80 m rz = 0.000"  
Scale = 0.000 ppm

CLIENT :



Northern Gulf Petroleum Pte Ltd (Thailand Branch)

SCALE 1 : 15,000





ภาคผนวก NGP-11.1.1

Buoy inspection check list

### NGP Marine Mooring Buoy Inspection and Maintenance Checklist

**Date:** \_\_\_\_\_ **Mooring Buoy Position Record**  
**Time:** \_\_\_\_\_ **Lat:** \_\_\_\_\_  
**Vessel Name:** \_\_\_\_\_ **Long:** \_\_\_\_\_

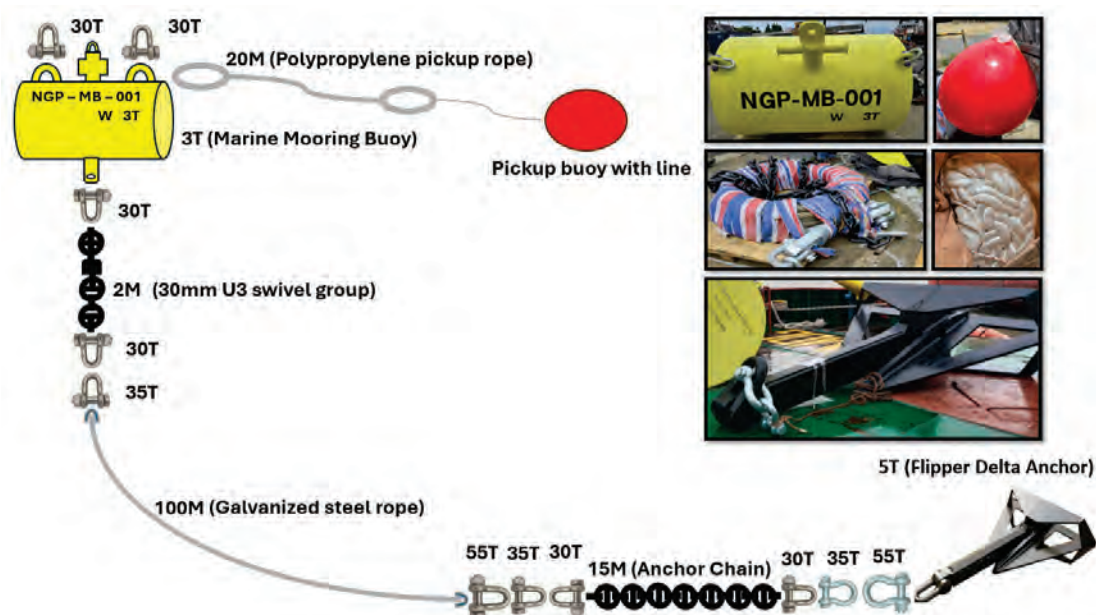
Equipment	Description	Condition	Checked by	Remark
<b>Monthly &amp; 6 Monthly (General Inspection)</b>				
Mooring Buoy	Buoy body condition			
	Buoy color condition			
	Connection point condition			
Accessories	Shackle and pin 2x30T Set			
	Pickup buoy with line x1 Ea			
	Polypropylene pickup rope 1x20m			
Position and Distance	Mooring Buoy Position			
	Distance NE of AP-1			
<b>Yearly (Retrieve for Inspection)</b>				
Flipper Delta Anchor	1x55MT G2150 6:1 H.D.G bow bolt and nut shackle			
Anchor Chain	30mm U3 stud anchor chain 15m			
	2x35MT & 2x30MT G2150 H.D.G shackles			
Dia.50mmx100 m Galvanized steel rope	6x36 IWRC Grade 1960 galvanized steel rope			
	c/w both ends closed spelter socket			
	1x35MT & 1x55T G2150 H.D.G shackles.			
Swivel Group	30mm U3 stud anchor chain 2m x1 Ea			
	30mm U3 swivel group(E+SW+EL+C)			
	2x30MT G2150 shackles.			

**Note:**

- In the "Condition" please specify Satisfactory/Unsatisfactory and remark condition with attached photos (Buoy body gauging every 3 years)
- Original Mooring Buoy Position Latitude: 09° 28.500' N, Longitude: 101° 04.934' E, Distance: 1.0 NM from N of AP-1
- Before and during each mooring operation, visually inspect the condition of the mooring buoy. For the monthly inspection, please complete and submit the checklist.
- 6-Monthly Inspection (Visual Inspection, Checklist & Witness person) Yearly Inspection (Retrieve, Visual Inspection, Checklist & Witness person)
- 3-Yearly Inspection (Retrieve, Third Party Inspection, Checklist & witness person) Witness Person is (OIM/HSE/Marine) from NGP

NGP-M-MOORING BUOY-2024

Vessel Sign and Stamp  
Witness Signature



NGP-M-MOORING BUOY-2024

Vessel Sign and Stamp  
Witness Signature

ภาคผนวก NGP-11.2

ตำแหน่งปลอดภัยในการทิ้งสมอ

## 16.7 Navigation and Approach to the Terminal

Safe approach to the Terminal is from the South-East or from the South-West to the Terminal (see Appendix F).

The Terminal is situated near busy shipping lanes and Masters of visiting Offtake Vessels are cautioned accordingly.

**West side of Aurora Producer 1 there are subsea pipelines laid across the field from Northwest – southeast direction and nearest distant is 1 Nautical mile southwest of MOPU, the appropriate British Admiralty chart for the area should be consulted.**

## 16.8 Designated Anchoring Position

The designated anchoring position for Vessels awaiting berth lies ESE and ENE of the Terminal depending on monsoon season as below.

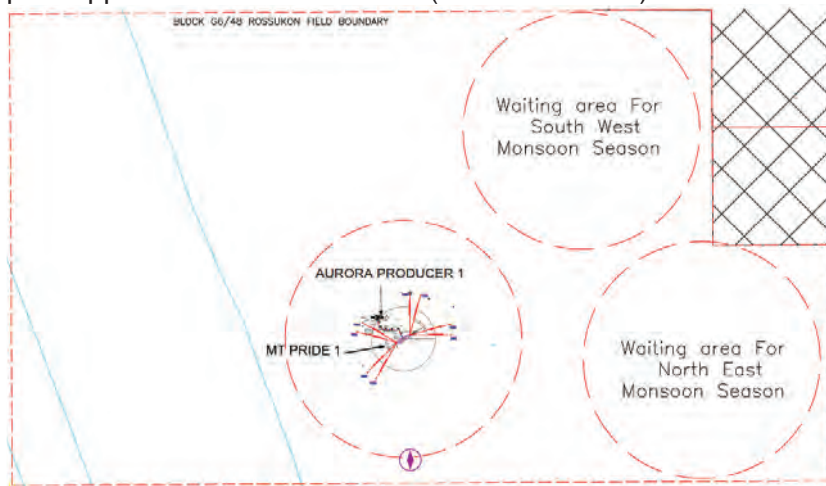
- Northeast monsoon season: Waiting position is lies on East of terminal.

Datum		WGS84		E/N	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Easting	Northing
09° 27' 01.80" N	101° 07' 53.87" E	09° 27' 09" N	101° 07' 42" E	734018.47	1045291.58

- Southwest monsoon season: Waiting area is lies on Northeast of terminal.

Datum		WGS84		E/N	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Easting	Northing
09° 28' 58.81" N	101° 06' 52.86" E	09° 29' 06" N	101° 06' 41" E	732135.40	1048875.78

in a water depth of approximately 64 meters. To avoid danger to sub-sea installations, no anchors may be dropped in the Terminal area except at the designated anchoring position and only with prior approval from the Terminal. (See Section 7.2)



**This location will also be a designated berthing position for the Offtake Vessel to be anchored.**

## 16.9 Mooring Master Boarding Position


The Mooring Master boarding position is 1 nautical miles **South** of the Terminal or where the Barge Master may otherwise advise to the arriving vessel.




ภาคผนวก NGP-11.3

การเข้าพื้นที่เขตปลอดภัยรัศมี 500 เมตร โดยรอบสิ่งติดตั้ง

7	Plan, Procedure, or Bridging Document	Requirement	Provided
7.4	Procedure for reporting and handling unauthorized vessels entering 500 meter safety zone	Provide chart including with 500m zone and how to notify them while approaching by email instruction	<b>Yes</b>




**Procedure for reporting and handling unauthorized vessels entering 500 meter safety zone** 



From 

To

Cc

Date Wed 11:27

 Summary  Headers  Plain text

 image001.png (~13 KB) 

Dear Team,


This is a reminder about the "Procedure for Reporting and Handling Unauthorized Vessels Entering the 500-Meter Safety Zone."



To ensure compliance, please follow these instructions:

1. If you spot a vessel or fishing boat approaching the 500 to 1000-meter RSK operation area, immediately notify the MOPU/PRIDE1 Radio Operator.
2. Continue monitoring the vessel's direction and speed to ensure it does not enter the 500-meter RSK operation area.
3. If the vessel approaches within 500 meters, attempt to communicate with it via VHF. If possible, use a searchlight to signal the incoming vessel.
4. Take photos and document the vessel's name. Inform MOPU AP1/Pride1/Marine/OIM for further action.

The Tug Master has the final authority to make decisions on any alternative or deviation that may be required.

Thank you and Best Regards,



Marine and Air Transportation Specialist  
Northern Gulf Petroleum  
TEL/What App   
I INF ID 

ภาคผนวก NGP-12

การทดสอบท่อด้วยแรงดัน



## PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND

Contract No: C-NGP/2024/023



Document Title : HYDROTEST REPORT  
Document No : PSB/NGP/202407/RPT-004  
Revision : A  
Date : 19 Sept 2024

THE PROCEDURE/WORK INSTRUCTION PRESCRIBES AS CONTRACT NO: C-NGP/2023/016 PRACTICE AND IS FOR INTERNAL USE ONLY. IT SHALL NOT BE REPRODUCED IN WHOLE OR IN PARTS OR RELEASED TO A THIRD PARTY WITHOUT PRIOR CONSENT FROM THE HEAD OF RESPONSIBLE DEPARTMENT.						
Rev	Date	Document Status	PROFILER SDN BHD		NGP PTE LTD	
			Originator	Reviewed By	Reviewed By	Approved By
A	19.09.24	ISSUE FOR APPROVAL	MSH	AZJ		

	PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2024/023	
	DOCUMENT TITLE:	DOCUMENT NO: PSB/NGP/202407/RPT-004
	HYDROTEST REPORT	REVISION: A – ISSUE FOR APPROVAL

### HYDROTEST DETAILS

DATE	: 09 November 2023
LOCATION	: AURORA PROUCER 1
PIPELINE DETAIL	
PIPE NAME	: 6" AURORA PRODUCER 1 TO PRIDE 1 (Water line)
NPS	: 6"
OD	: 204
ID	: 152.4
TYPE	: FLEXIBLE
REMARKS	: SATURN MD 150



### PIPELINE DETAILS



### FLEXIBLE FLOW LINE SPECIFICATION

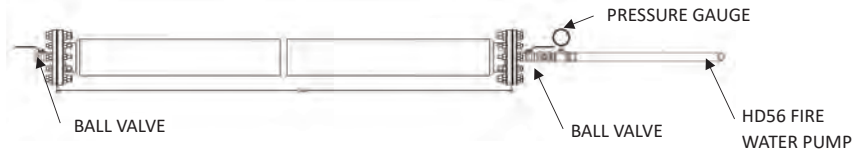
HOSE DETAILS INFORMATION	
WORKING PRESSURE	50 barg (reduced to 17 barg)
FLEXIBLE FLOW LINE SERIAL NUMBER	
FLANGE	6" RF CLASS 300, 6" RF CLASS 300, 6" RF CLASS 300,
HYDROTEST PRESSURE	17 barg
HOLDING PREIOD	1 HOURS



	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2024/023</b>	 <b>PROFILER</b>
	DOCUMENT TITLE:  <b>HYDROTEST REPORT</b>	DOCUMENT NO: PSB/NGP/202407/RPT-004 REVISION: A – ISSUE FOR APPROVAL

#### Flexible flowline flooding

Flow line flooding is performed in reeled condition prior to lay as bellow arrangement onboard the installation vessel



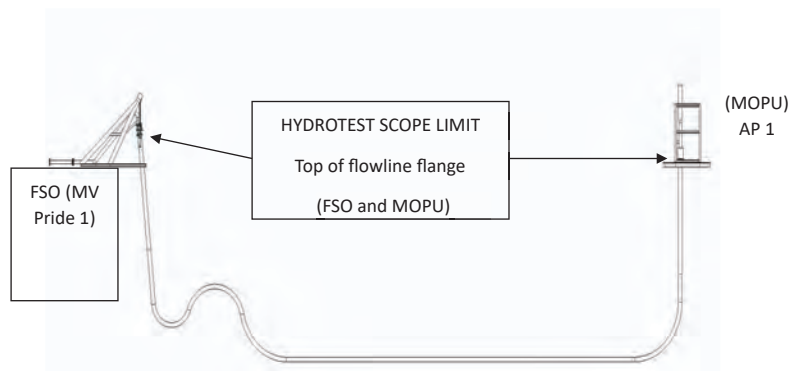
The Pressure Required for Flexible Flowline flooding Is 4.5 Barg.



#### Flexible flowline filling

Prior to hydrotest, water filling is conducted to ensure the flowline is full with SEA WATER and air trap in the flow line is as removed at both end

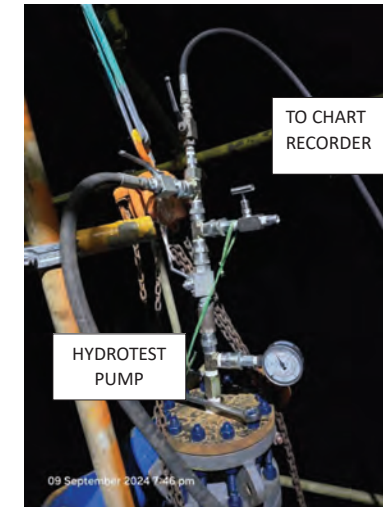
#### Hydrotest

The hydrotest is were conducted as per CLIENT REQUIREMENT at 17 bar and the holding period is 1 hours (as per manufacturer recommendation). The hydrotest were perform from the Aurora Producer 1 (MOPU) to the MV PRIDE 1 (FSO) as the following





	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2024/023</b>	 <b>PROFILER</b>
	DOCUMENT TITLE:  <b>HYDROTEST REPORT</b>	DOCUMENT NO: PSB/NGP/202407/RPT-004 REVISION: A – ISSUE FOR APPROVAL

#### HYDROTEST EQUIPMENT SET UP AT MOPU (AP1)





#### HYDROTEST EQUIPMENT SET UP AT FSO (MV PRIDE 1)







	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2024/023</b>	
	DOCUMENT TITLE:  <b>HYDROTEST REPORT</b>	DOCUMENT NO: PSB/NGP/202407/RPT-004 REVISION: A – ISSUE FOR APPROVAL



#### Test log



Date and time	Activity	Remarks
3 <sup>RD</sup> Sept 2024, 0900 hrs	Water filling for 1 <sup>st</sup> reel (5 barg)	HD56 (installation vessel)
3 <sup>RD</sup> Sept 2024, 0930 hrs	Water filling completed	HD56 (installation vessel)
3 <sup>RD</sup> Sept 2024, 1000 hrs	Water filling for 2 <sup>nd</sup> reel (5 barg)	HD56 (installation vessel)
3 <sup>RD</sup> Sept 2024, 1030 hrs	Water filling completed	HD56 (installation vessel)
3 <sup>RD</sup> Sept 2024, 1100 hrs	Water filling for 3 <sup>rd</sup> reel (5 barg)	HD56 (installation vessel)
3 <sup>RD</sup> Sept 2024, 1130 hrs	Water filling completed	HD56 (installation vessel)
9 <sup>th</sup> Sept 2024, 1600hrs	Water filling top up from MOPU	AP1
9 <sup>th</sup> Sept 2024, 1830hrs	Filling completed	AP1
9 <sup>th</sup> Sept 2024, 1900hrs	Start pressurize flow line	AP1
9 <sup>th</sup> Sept 2024, 1945hrs	Flowline pressure 4 barg	AP1
9 <sup>th</sup> Sept 2024, 2143hrs	Flowline pressure 11 barg	AP1
9 <sup>th</sup> Sept 2024, 2208hrs	Flowline pressure 15 barg	AP1
9 <sup>th</sup> Sept 2024, 2233hrs	Flowline pressure 17.5 barg	AP1
9 <sup>th</sup> Sept 2024, 2237hrs	Start holding period	AP1
9 <sup>th</sup> Sept 2024, 2355hrs	End of holding period	AP1
9 <sup>th</sup> Sept 2024, 0010hrs	Start flowline depressurize	AP1 ,PRIDE 1

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2024/023</b>	
	DOCUMENT TITLE:  <b>HYDROTEST REPORT</b>	DOCUMENT NO: PSB/NGP/202407/RPT-004 REVISION: A – ISSUE FOR APPROVAL

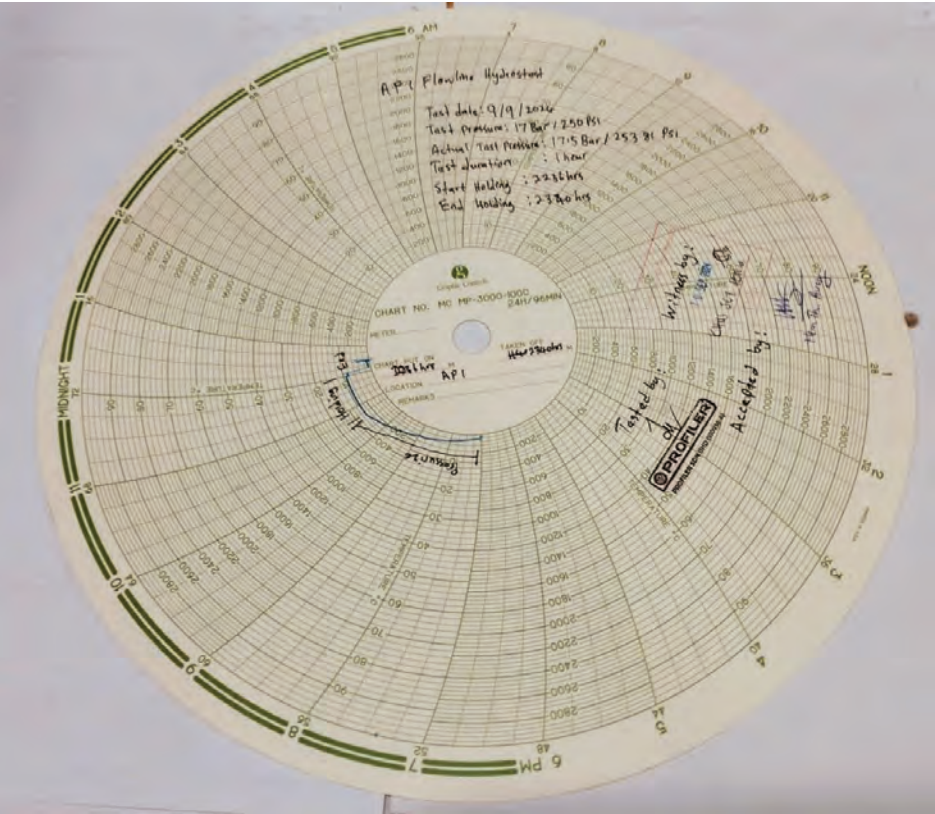
Test result		
NO	ACTIVITY	
1	Hydrotest holding start	<p>AT MOPU (AP1)</p>  <p>AT FSO</p> 

	PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2024/023	
	DOCUMENT TITLE:	DOCUMENT NO:
	HYDROTEST REPORT	PSB/NGP/202407/RPT-004 REVISION: A – ISSUE FOR APPROVAL



Test result		
NO	ACTIVITY	
2	HYDROTEST HOLDING END	<div>AT MOPU (AP1)</div> <div>  </div> <div>AT FSO</div> <div>  </div>



	PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2024/023	
	DOCUMENT TITLE:	DOCUMENT NO:
	HYDROTEST REPORT	PSB/NGP/202407/RPT-004 REVISION: A – ISSUE FOR APPROVAL


Appendixes – Chart Recorder





Appendixes – Calibration Certificates

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2024/023</b>	
	DOCUMENT TITLE:	DOCUMENT NO:
	HYDROTEST REPORT	PSB/NGP/202407/RPT-004
	REVISION:	
	A – ISSUE FOR APPROVAL	

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND C-NGP/2024/023</b>	
	DOCUMENT TITLE:	DOCUMENT NO:
	HYDROTEST REPORT	PSB/NGP/202407/RPT-004
	REVISION:	
	A – ISSUE FOR APPROVAL	


**SIAM CALIBRATION & SERVICES CO., LTD.**  
 206/10, 206/11 Moo 1, T.Sathingmor, A.Singhanakhon, Songkhla 90280  
 Tel. 074-300435 Mobile 082-7320129

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

CRF No. : 24/CRFL049  
 Received Date : 28-Aug-2024

Certificate No. : SP241026  
 Page No. : 2 of 2

### Result of Calibration

Adjustment : Without Adjustment  
 Function : Pressure Measurement (mean value including hysteresis)

Resolution UUC : 40 psi      Sequence : C  
 Range : 0 to 3000 psi      Calibrated Date : 28-Aug-2024

Measurement values

UUC Value psi	STD Reading psi	Error psi	Uncertainties ± psi
0	0.0	0.0	20
600	593.7	6.3	20
1200	1189.5	10.5	20
1800	1789.5	11.5	20
2400	2386.8	13.2	20
3000	2986.0	14.0	20

UUC : Unit Under Calibration      STD : Standard  
 Chart No. : MC MP-3000-100C 24H/96MIN

COPY 1

**NOTE**

Reference level has been set at UUC's (Center of pointer) and calibrated in vertical position.

Scale and conversion factor is 1 MPa = 145.0377 psi



The pressure medium was Hydraulic oil with density 866 kg/cm³

This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.



End of Certificate



SCS-FM-16-100

Rev.01/020517

 www.siamcalibration.com  
 info@siamcalibration.th.co.th



	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND</b> <b>C-NGP/2024/023</b>	 <b>PROFILER</b> DOCUMENT NO.: PSB/NGP/202407/RPT-004 REVISION: A – ISSUE FOR APPROVAL
	DOCUMENT TITLE: <b>HYDROTEST REPORT</b>	

	<b>PROVISION OF 6" FLEXIBLE FLOW LINE INSTALLATION FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND</b> <b>C-NGP/2024/023</b>	 <b>PROFILER</b> DOCUMENT NO.: PSB/NGP/202407/RPT-004 REVISION: A – ISSUE FOR APPROVAL
	DOCUMENT TITLE: <b>HYDROTEST REPORT</b>	



**SIAM CALIBRATION & SERVICES CO.,LTD.**  
206/10, 206/11 Moo 1, T-Sathingmor, A-Singhanakhon, Songkhla 90260  
Tel. 074-300435 Mobile 082-7320129



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### Chart Recorder

CRF No. : 24/CRFL049	Certificate No. : SP241026
Received Date : 28-Aug-2024	Page No. : 1 of 2

Customer : Siam Calibration & Services Co.,Ltd.  
: 206/10, 206/11 Moo.1, Tambol Sathingmor,  
: Amphur Singhanakhon Songkhla 90260 Thailand

Equipment : Chart Recorder  
Manufacturer : ITT BARTON  
Model : -  
Serial No. : 242-123690 Range : 0 to 3000 psi  
ID No. : SCS-CR-04  
Condition As-Received : Used Item

Reference Standards	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
Digital Test Gauge	ADT681-02-GP5K-PSI	211H17BD0016	24P996	24-Mar-2025

**Traceability :**  
The certificate is traceable to the International System of Unit through :  
- Technology Promotion Association (Thailand-Japan), NSC-TISI-TIS17025 Calibration 0008

**Calibration Method :**  
Calibration were conducted using DKD-R 8-1 : 2014

**Environmental Conditions :**  
The calibration was performed at an ambient temperature of (23±2)°C with relative humidity at (50±15)%

**Uncertainty of Measurement :**  
The estimated uncertainty of measurement is at a confidence level of approximately 95 % (coverage factor, k=2)

Calibrated Date : 28-Aug-2024	Due Date : 27-Aug-2025	Issued Date : 29-Aug-2024
-------------------------------	------------------------	---------------------------

  
Calibrated By  
  
Mr. Payu Choomanee

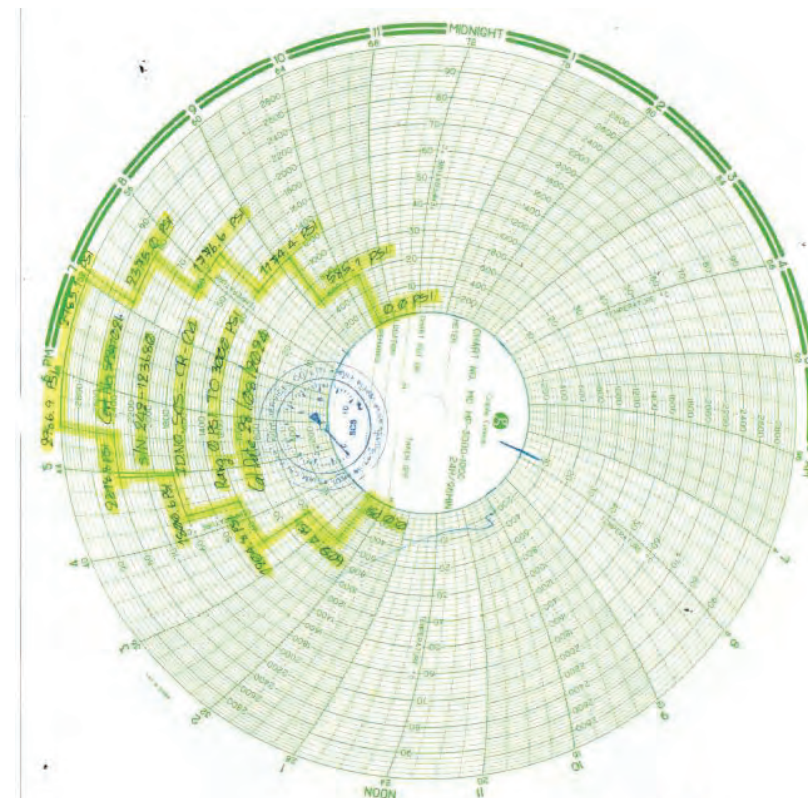
  
Approved By  
( ) Mr. Trainat Thongsuk  
( / ) Mr. Nuttapon Poonpukdee

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the Quality Manager of the Siam Calibration & Services Co.,Ltd (SCS)

SCS-FM-16-100

Rev.01.020517


[www.siamcalibration.com](http://www.siamcalibration.com)  
[scs@siamcalibration-th.com](mailto:scs@siamcalibration-th.com)



COPY 1

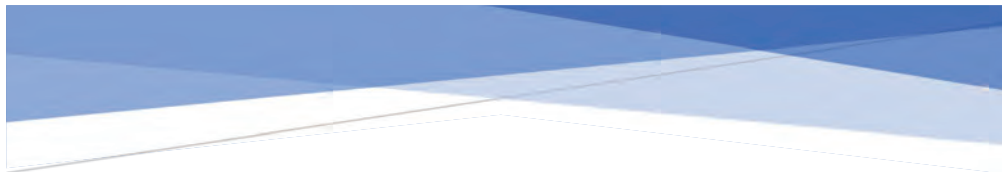
## ภาคผนวก NGP-13

### การจัดการของเสีย

- ภาคผนวก NGP-13.1                      แผนการจัดการของเสียของโครงการฯ
- ภาคผนวก NGP-13.2                      ใบอนุญาตของผู้ขนส่ง ผู้รับบำบัด และผู้รับกำจัดของเสีย
- ภาคผนวก NGP-13.3                      ตัวอย่างเอกสารกำกับการขนส่งของเสีย
  - ภาคผนวก NGP-13.3.1                      ตัวอย่างเอกสารกำกับการขนส่งของเสียจากพื้นที่ปฏิบัติงาน  
นอกชายฝั่งไปยังท่าเรือ
  - ภาคผนวก NGP-13.3.2                      ตัวอย่างเอกสารกำกับการขนส่งของเสียจากท่าเรือไปยัง  
สถานที่กำจัด/บำบัดของเสีย
- ภาคผนวก NGP-13.4                      คู่มือความปลอดภัยและขั้นตอนปฏิบัติสำหรับพนักงานขับรถ  
ขนส่งของเสีย และตัวอย่างใบขับขี่

ภาคผนวก NGP-13.1

แผนการจัดการของเสียของโครงการฯ



## แผนการจัดการของเสีย (Waste Management Plan)

โครงการผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์  
แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48

นอร์ธเทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี

พฤศจิกายน 2566

### สารบัญ

หน้า

1	บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.....	1-1
2	ขอบเขตของแผนการจัดการของเสีย .....	2-1
3	รายละเอียดโครงการ.....	3-1
3.1	ข้อมูลทั่วไป .....	3-1
3.2	รายละเอียดกิจกรรมของโครงการ.....	3-4
3.2.1	ภาพรวมองค์ประกอบของโครงการ.....	3-4
3.2.2	การดำเนินงานและแหล่งที่มาของของเสีย .....	3-13
3.2.3	สถานที่รวบรวมและจัดการของเสียภายในพื้นที่โครงการ.....	3-20
4	การจัดการของเสีย .....	4-1
4.1	กรอบการจัดการของเสีย.....	4-1
4.2	รายละเอียดการจัดการของเสีย.....	4-1
4.3	วิธีการจัดการของเสีย.....	4-21
4.3.1	การจัดการของเสียในพื้นที่โครงการ.....	4-21
4.3.2	การจัดการของเสียนอกพื้นที่โครงการ ในราชอาณาจักร.....	4-25
4.3.3	ขั้นตอนการจัดการของเสียของโครงการ.....	4-26
4.4	มาตรการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม.....	4-37
4.4.1	การคัดแยกประเภทของเสีย .....	4-37
4.4.2	การจัดเก็บและรวบรวมเพื่อการขนส่ง .....	4-37
4.4.3	การขนส่งของเสีย .....	4-38
4.4.4	การบำบัดและกำจัดของเสีย .....	4-38
4.5	การตอบสนองกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือวิกฤต.....	4-39
5	รายนามและตำแหน่งของผู้ควบคุมดูแลการจัดการของเสีย .....	5-1
6	การจัดทำรายงานการจัดการของเสีย .....	6-1



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1-1	กิจกรรม และแหล่งที่มาของเสียของโครงการฯ .....1-2
ตารางที่ 3-1	พิกัดตำแหน่งอ้างอิงของเขตพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 .....3-3
ตารางที่ 3-2	กิจกรรมและสิ่งติดตั้งที่เป็นแหล่งที่มาของเสียของโครงการฯ .....3-4
ตารางที่ 3-3	สรุปประเภทและจำนวนของเรือสนับสนุนที่จะใช้ในการปฏิบัติงานในโครงการฯ..... 3-11
ตารางที่ 3-4	แบบหลุมสำหรับการเจาะหลุมปิโตรเลียมของโครงการฯ ..... 3-15
ตารางที่ 4-1	สรุปรายการของเสียที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ของโครงการฯ.....4-2
ตารางที่ 4-2	รายละเอียดและวิธีการจัดการของเสียจากกิจกรรมการเคลื่อนย้าย และติดตั้งแท่นผลิตแบบ MOPU.....4-3
ตารางที่ 4-3	รายละเอียดและวิธีการจัดการของเสียจากกิจกรรมการติดตั้งเรือกักเก็บปิโตรเลียม และท่อขนส่งใต้ทะเลเชื่อมต่อระหว่างแท่นผลิตแบบ MOPU กับเรือกักเก็บปิโตรเลียม .....4-7
ตารางที่ 4-4	รายละเอียดและวิธีการจัดการของเสียจากกิจกรรมการเจาะหลุมปิโตรเลียม ..... 4-11
ตารางที่ 4-5	รายละเอียดและวิธีการจัดการของเสียจากกิจกรรมการผลิตปิโตรเลียม ..... 4-16
ตารางที่ 4-6	การจัดการเศษดินเศษหินจากการเจาะของโครงการฯ .....4-23
ตารางที่ 4-7	รายนามผู้ขนส่ง และผู้รับบำบัดและกำจัดของเสียของโครงการฯ ..... 4-35
ตารางที่ 5-1	ผู้ควบคุมดูแลการจัดการของเสียของโครงการฯ.....5-1

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2-1	ที่ตั้งพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 .....2-2
รูปที่ 3-1	ขอบเขตพื้นที่ผลิตปิโตรเลียมรสสุคนธ์ แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48 .....3-2
รูปที่ 3-2	ผังแสดงองค์ประกอบหลักต่าง ๆ ของโครงการฯ.....3-5
รูปที่ 3-3	แท่นผลิตแบบเคลื่อนย้ายตำแหน่งได้ Aurora Producer 1 .....3-6
รูปที่ 3-4	แบบแสดง Wellhead Deck ที่แท่นผลิตรสสุคนธ์-เอ .....3-7
รูปที่ 3-5	เรือกักเก็บปิโตรเลียม Pride 1 .....3-8
รูปที่ 3-6	ตัวอย่างแท่นเจาะชนิดที่ยังติดตั้งทะเลแบบยกตัวได้ (Jack-up Rig) ที่เคยเข้ามา ปฏิบัติงานการเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียมในพื้นที่ผลิตวาสนา แปลง G10/48 ..... 3-10
รูปที่ 3-7	เรือสนับสนุนการปฏิบัติงานนอกชายฝั่งของโครงการฯ..... 3-11
รูปที่ 3-8	ภาพถ่ายของท่าเรือ สำนักงาน และพื้นที่จัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ ในปัจจุบัน ..... 3-12
รูปที่ 3-9	แหล่งที่มาของของเสียจากกิจกรรมการติดตั้งโครงสร้างเพื่อการผลิตปิโตรเลียม ..... 3-14
รูปที่ 3-10	แผนภาพแสดงแบบหลุมสำหรับการเจาะหลุมปิโตรเลียมของโครงการฯ ..... 3-16
รูปที่ 3-11	แหล่งที่มาของของเสียจากกิจกรรมการเจาะหลุมปิโตรเลียม ..... 3-17
รูปที่ 3-12	แหล่งที่มาของของเสียจากกิจกรรมการผลิตปิโตรเลียม ..... 3-19
รูปที่ 3-13	แผนผังแสดงตำแหน่งจัดวางภาชนะรวบรวมของเสียบนแท่นผลิตแบบ MOPU ..... 3-21
รูปที่ 3-14	แผนผังแสดงตำแหน่งจัดวางภาชนะรวบรวมของเสียบนแท่นเจาะ ชนิดที่ยังติดตั้งทะเลแบบยกตัวได้ (Jack-up Rig)..... 3-22
รูปที่ 3-15	แผนผังแสดงตำแหน่งจัดวางภาชนะรวบรวมของเสียบนเรือกักเก็บปิโตรเลียม ..... 3-23
รูปที่ 3-16	แผนผังแสดงตำแหน่งจัดวางภาชนะรวบรวมของเสียบนเรือสนับสนุนการปฏิบัติงานนอกชายฝั่ง..... 3-23
รูปที่ 3-17	พื้นที่จัดวางของเสียชั่วคราวบริเวณท่าเรือของหจก. ประทีปซีแลนด์คอนสตรัคชั่น ..... 3-24
รูปที่ 4-1	แผนผังแสดงการจัดการเศษหินและโคลนจากการเจาะในแต่ละช่วงของหลุมเจาะ ..... 4-24
รูปที่ 4-2	การบรรจุของเสียสำหรับการขนส่ง..... 4-28
รูปที่ 4-3	ตัวอย่างภาชนะบรรจุของเสียติดเคือ..... 4-28
รูปที่ 4-4	ฉลากของเสียที่จะใช้งานในโครงการฯ ..... 4-29
รูปที่ 4-5	แผนผังแสดงการรวบรวมและขนส่งของเสียของโครงการฯ ..... 4-33
รูปที่ 4-6	โครงสร้างการบริหารภาวะฉุกเฉิน ..... 4-39
รูปที่ 4-7	ระดับการดำเนินการแจ้งเตือนกรณีเกิดพายุได้ฝุ่น ..... 4-41
รูปที่ 6-1	แผนผังแสดงขั้นตอนการรายงานข้อมูลการจัดการของเสียของโครงการฯ.....6-2
รูปที่ 6-2	แบบรายงานของเสียประจำวัน และประจำเดือน .....6-3

ภาคผนวกที่ 1	กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียของโครงการฯ
ภาคผนวกที่ 2	ตัวอย่างผลการวิเคราะห์เสถียรดินเหนียวจากการขุดเจาะ
ภาคผนวกที่ 3	ใบอนุญาตของผู้ขนส่ง ผู้รับบำบัด และผู้รับกำจัดของเสีย
ภาคผนวกที่ 4	แผนรับมือเหตุการณ์ฉุกเฉิน
ภาคผนวกที่ 5	รูปแบบการจัดวางถังกักเก็บภายในเรือกักเก็บปิโตรเลียม

ภาคผนวก NGP-13.2

ใบอนุญาตของผู้ขนส่ง ผู้รับบำบัด และผู้รับกำจัดของเสีย



**RECEIVED**  
14 DEC 2005

ที่ อก 0316/ 2557

ถึง ผู้ขอรับเลขประจำตัวผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการของเสียอันตราย

ตามที่ บริษัท เวสต์ แมเนจเม้นท์ สยาม จำกัด ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 591 ซอยวิภาวดี 2 ชั้น 22  
ม.สุขุมวิท 33 แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ทะเบียนโรงงานเลขที่ ได้อนุญาตของเลข  
ประจำตัวผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการของเสียอันตราย (ผู้ขนส่งของเสียอันตราย) นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ขอแจ้งเลขประจำตัวผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการ  
ของเสียอันตรายพร้อมรหัสผ่านของท่าน ดังนี้

เลขประจำตัว : DIW-T-050200708  
รหัสผ่าน (เบื้องต้น) :

จึงเรียนมาเพื่อทราบ



สำนักงานอุตสาหกรรมรายสาขา 6  
โทร. 0 2202 4127  
โทรสาร. 0 2202 4167  
<http://www.diw.go.th/womb>

(โปรดดูคำเตือนด้านหน้า)

เลขประจำตัว 13 หลัก สำหรับผู้ขนส่งของเสียอันตราย

บริษัท เวสต์ แมเนจเม้นท์ สยาม จำกัด



ที่ อก ๐๓๐๕/ ๕๑๐๖

ถึง ผู้ขอรับเลขประจำตัวผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการของเสียอันตราย

ตามที่ บริษัท ไฟคอล อีเนอร์จี จำกัด ตั้งอยู่ ณ เลขที่ ๗๐๒/๒๕ หมู่ที่ ๓ ถนนเลียบแม่น้ำ  
(เลขเจ็ดสิบ) ศาลาแดง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ได้ยื่นแบบคำขอเลขประจำตัวผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการ  
จัดการของเสียอันตราย (ผู้ขนส่งของเสียอันตราย) นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ขอแจ้งเลขประจำตัวผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการ  
ของเสียอันตรายพร้อมรหัสผ่านของท่าน ดังนี้

เลขประจำตัว : DIW-T-225600014  
รหัสผ่าน (เบื้องต้น)

จึงเรียนมาเพื่อทราบ



๒๕ เมษายน ๒๕๔๕

เลขประจำตัว 13 หลัก สำหรับผู้ขนส่งของเสียอันตราย

บริษัท ไฟคอล อีเนอร์จี จำกัด

กองบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม  
โทร. ๐ ๒๔๓๐-๖๗๐๗ ต่อ ๑๖๐๙  
โทรสาร. ๐ ๒๔๓๐-๖๗๐๗ ต่อ ๑๖๕๙  
<http://www.diw.go.th/womb>

(โปรดดูคำเตือนด้านหน้า)





ใบอนุญาต  
ประกอบกิจการรับทำการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอย

เลขที่ ๓๓ เลขที่ ๐๒ ปี ๒๕๖๖

อนุญาตให้ บริษัท อัครีปการ จำกัด (มหาชน)  
ตั้งอยู่สำนักงานเลขที่ ๓๓๐ หมู่ ๒ ซอย ๓ ซ.๑/๑ นิคมอุตสาหกรรมบางปู ถนนสุขุมวิท ตำบลบางใหม่  
อำเภอเมืองฯ จังหวัดสมุทรปราการ โทรศัพท์ ๐๒-๗๒๐๙๙๙-๑๙ ต่อ ๑๑๑-๑๑๙๙-๑๐๐๓๖๒๓  
ข้อ ๑. ประกอบกิจการรับทำการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือมูลฝอย ประเภทขยะมูลฝอยทั่วไป  
ตามเทศบัญญัติเทศบาลตำบลบางปู เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย(ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๕๗ ซึ่งออกตาม  
พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.๒๕๓๕

ข้อ ๒. บริเวณที่ดำเนินการรับทำการกำจัดฯ ใช้เฉพาะในนิคมอุตสาหกรรมบางปูเท่านั้น

ข้อ ๓. ใบอนุญาตฉบับนี้มีอายุหนึ่งปี และให้ใช้เฉพาะผู้ได้รับใบอนุญาตเท่านั้น

ข้อ ๔. ค่าธรรมเนียม ฉบับละ ๕,๐๐๐ บาทต่อปี

ข้อ ๕. ผู้ได้รับใบอนุญาตต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขด้านสุขลักษณะตามเทศบัญญัติเทศบาลตำบล  
บางปู และระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขด้านสุขลักษณะโดยเฉพาะ ดังต่อไปนี้

- (๑) รายละเอียดด้านหลัง
- (๒)

ใบอนุญาตฉบับนี้ให้ใช้จนถึงวันที่ ๒๓ เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ออกให้ ณ วันที่ ๑๒ เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๖

(ลายมือชื่อ)



คำเตือน ผู้ได้รับอนุญาต ต้องแสดงใบอนุญาตได้ตลอดเวลาที่ประกอบกิจการ

(ด้านหลัง)

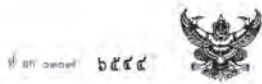
หลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไขและอัตราค่าบริการ

- ห้ามถ่ายเท ทิ้ง หรือทำให้สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว (ไม่อันตราย) เปราะเปื้อนในทางสาธารณะ หรือที่  
สาธารณะอื่นใด และต้องนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว (ไม่อันตราย) ไปทำการกำจัดให้ถูกต้องสุขลักษณะ
- ใบอนุญาตมีอายุหนึ่งปีนับแต่วันที่ออกใบอนุญาตและจะโอนให้แก่ผู้ใดไม่ได้
- การขอต่ออายุใบอนุญาตจะต้องยื่นคำขอก่อนใบอนุญาตสิ้นอายุ เมื่อได้ยื่นคำขอพร้อมกันเสียค่าธรรมเนียม  
แล้วให้ประกอบกิจการต่อไปได้ จนกว่าเจ้าพนักงานจะสั่งต่ออายุใบอนุญาต
- ผู้รับใบอนุญาตต้องแสดงใบอนุญาตไว้โดยเปิดเผยและเห็นได้ง่าย สามารถให้เจ้าหน้าที่ตรวจได้ในขณะ  
ปฏิบัติหน้าที่

กรณีใบอนุญาตสูญหาย ถูกทำลาย หรือชำรุด ให้ยื่นคำขอรับใบแทนใบอนุญาตภายในสิบห้าวัน  
นับแต่วันที่ได้ทราบถึงการสูญหาย ถูกทำลาย หรือชำรุด

เลขประจำตัว 13 หลัก สำหรับผู้รับบำบัด/กำจัด  
ของเสียอันตราย และใบอนุญาตประกอบกิจการ

บริษัท ดับบลิว เอ็ม เอส ดีไป จำกัด

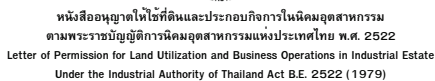


ตอนที่ บริษัท ดับบลิว เอ็ม เอส จำกัด ตั้งอยู่ ณ เลขที่ ๓๑ ถนนสุขุมวิท  
มีเอกสารหลักฐานว่าได้ รับจดเลข ย้ายสถานที่ใหม่ จากกรมสรรพากรเมื่อปี พ.ศ.  
๒๕๔๖-๒๕๔๗-๒๕๔๘ TAD และปกข้อตกลงระหว่างตัวผู้ดำเนินการโอนกิจการ  
(ผู้รับโอน) กับเจ้าพนักงานการค้าขาย (นาย ก.) นั้น

เลขประจำตัว : D1W-D-12500015  
รหัสผ่าน : 11111111

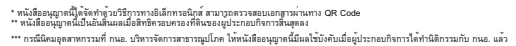
<http://www.dia.go.th/amb>  
<http://www.dia.go.th/amb>  
<http://www.dia.go.th/amb>

(ไปรษณีย์ท่าเรือฉางก๊วย)



**ประเภทกิจการ** โรงพักขยะมูลฝอยและขยะอุตสาหกรรม(Hazardous and non- hazardous waste) การจัดเก็บขยะไม่อันตรายต่างทั้งในเชิงพาณิชย์และสาธารณะ การจัดหาอุปกรณ์บำบัดในครัวเรือน อุตสาหกรรม และภาคบริการ อาทิ เชื้อเพลิงผสมเชื้อเพลิงทดแทน วัสดุติดทนทานการใช้ผลิตภัณฑ์น้ำมัน การรีไซเคิลหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบตเตอรี่และอุปกรณ์เสียง การเก็บรักษา สแล็บ แก้วแตก เลื่อย ฝาอะไหล่รถยนต์ วัสดุ การรวบรวมและคัดเลือกรวมทั้งการแปรสภาพ,ล้างบนกองวัสดุที่ใช้แล้วและผลิตภัณฑ์สุดท้ายอุตสาหกรรมเป็นขยะปรอท

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้อนุญาต  
(นายวุฒิชัย วงศ์ทิพย์เดช)  
ผู้อำนวยการงานนิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ ปฏิบัติงานแทน  
ผู้จัดการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย



01055430070930012

หนังสืออนุญาตเลขที่	สนค.035/2563
ออกให้ ณ วันที่	28 ธันวาคม 2563
ปรับปรุงข้อมูลล่าสุด ณ วันที่	7 เมษายน 2566
ชื่อผู้ประกอบการ	บริษัท คันทัน เอ็ม เอส ดีไป จำกัด
Name	WMS DEPOT CO.,LTD.
รหัสประจำตัวผู้ประกอบการ	01055430070930012
เลขประจำตัวเสียภาษีการค้า	0105543007093
ที่อยู่สำนักงาน	เลขที่ 589/142 อาคาร เอ็มเทคอีดีที ทาวเวอร์ 1 ชั้น 25 หมู่ที่ 1 - ตระกอ/อโย - ถนน เทพรัตน สามัคคี แขวง บางนาเหนือ อำเภอ/เขต บางนา จังหวัด กรุงเทพมหานคร
ประกอบกิจการ	แสดงหนัง/วิดีโอ
ที่อยู่สถานประกอบการ	เลขที่ 31/9 หมู่ที่ 4 ตระกอ/อโย - ถนน - ตำบล/แขวง ดง อำเภอ/เขต หาดใหญ่ จังหวัด สงขลา
นิติบุคคลสหกรณ์	ภาคใต้จังหวัดสงขลา
เขต	อุตสาหกรรมทั่วไป
แปลงที่ดินเลขที่	G1-4/1, G1-10/1, G1-10/A
เนื้อที่	ประมาณ 14 ไร่ 1 งาน 8.85 ตารางวา
ประเภทหรือชนิดโรงงานลำดับที่	105.106.42(2)P
ทะเบียนผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเลขที่	7221000025498 (น.105.2/2549-ขุนทด.)

The business operator shall comply with the conditions attached to the Letter of Permission for Land Utilization and Business Operations in Industrial Estate under the Industrial Estate Authority of Thailand Act B.E. 2522 (1979) and other conditions attached hereto (if any).

ลงชื่อ  ผู้อนุญาต

(นายวุฒิชัย วงศ์ธีรเทศา)  
ผู้อำนวยการสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมภาคใต้ ปฏิบัติงานแทน  
ผู้ว่าการการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ข้อมูลภาคนี้จัดทำด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ สามารถตรวจสอบเอกสารผ่านทาง QR Code

คืออนุญาตให้เป็นอันสิ้นสุดเมื่อสิทธิครอบครองที่ดินของผู้ประกอบกิจการสิ้นสุด  
 และเป็นของสาธารณะที่ คณะบริหารจัดการสาธารณะได้ ให้มีน้ำใช้จนกว่าจะมี

แผนกลยุทธ์สหกรณ์ที่ กนอ. บริหารจัดการสาธารณูปโภค โทหนึ่งสี่อนุญาตให้มีผลบังคับเมื่อผู้ประกอบการใดทำนิติกรรมกับ กนอ. แล้ว

หน้า 1  
จากทั้งหมด 6 หน้า

\* หนังสืออนุบาลนี้จัดทำด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ สามารถตรวจสอบเอกสารผ่านทาง QR Code

\*\* หนังสืออนุญาตนี้เป็นอันสิ้นสุดเมื่อสิทธิครอบครองที่ดินของผู้ประกอบการกิจการสิ้นสุดลง

\*\*\* กรณีนิคมอุตสาหกรรมที่ กนอ. บริหารจัดการสาธารณูปโภค ให้หนังสืออนุญาตที่มีผลใช้บังคับเมื่อผู้ประกอบกิจการได้ทำนิติกรรมกับ กนอ. แล้ว

หน้า 2

จากทั้งหมด 6 หน้า





ใบรับแจ้งการประกอบอุตสาหกรรมในนิคมอุตสาหกรรม  
สวนชัย ศรี 2

ที่ 2-02-1-304-00655-2562

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย  
วันที่ 25 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562

ใบรับแจ้งการประกอบอุตสาหกรรมในนิคมอุตสาหกรรมนี้ ออกให้เพื่อแสดงว่า

บริษัท บานปู เอ็นไวรอนเม้นทอล คอมเพล็กซ์ จำกัด

สำนักงานเลขที่ 005 หมู่ที่ 2 ต.ระกวย 3 นิคมอุตสาหกรรมบางปู กทม. สุขุมวิท

คำขอ/แขวง บานปูใหม่ อำเภอ/เขต เมืองสมุทรปราการ จังหวัด สมุทรปราการ  
เป็นผู้ได้รับอนุญาต ให้ประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรมเลขที่ 72020000125477 (น.101-1/2544-น.บ.)  
หนังสืออนุญาตให้ประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรมที่ 2-02-0-302-03374-2562 ลงวันที่ 25 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562  
โดยมีเงื่อนไขการประกอบอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ว่ามีความประสงค์จะประกอบอุตสาหกรรมตามประเภทหรือ  
ชนิดของโรงงานลำดับที่ 88, 101, 102, 105, 106

เพื่อประกอบกิจการ โรงพักขมมูลย่อย และขมมูลอุตสาหกรรม สถานการณ์ภายใต้การบริหารจัดการที่ดี (ดินทรายและโคลนทราย)  
และขมมูลย่อย คือ ขมมูลทราย บริหารจัดการระบบการระบายน้ำและน้ำเสีย (ดินทรายและโคลนทราย)  
จากพื้นที่บริเวณที่ขมมูลทราย ขุดลอกและนำน้ำ มลพิษจากพื้นที่บริเวณที่ขมมูลทราย 1.6 MW (จากขมมูลทราย)  
ผลิตเชื้อเพลิงและและเชื้อเพลิงที่ผลิตจากขมมูลทราย (ไม่ปนเปื้อน) 1.6 MW (จากขมมูลทราย) และแยกโลหะหนัก (precious  
metal recovery) จากขมมูลทรายโดยการบำบัดด้วยกระบวนการ (thermal process)

กำลังเครื่องจักรตามหมาย	1,262.52	รวม	จำนวนคนงานที่เพิ่มขึ้น	42	คน
กำลังเครื่องจักรรวม	13,780.43	รวม	จำนวนคนงานรวม	114	คน
โดยจะประกอบอุตสาหกรรม	ในวันที่ 25 เดือน มกราคม พ.ศ. 2563				
ตามคำขอแจ้งประกอบอุตสาหกรรม	ลงวันที่ 25 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562				

สถานที่ประกอบอุตสาหกรรม ตั้งอยู่ในเขต อุตสาหกรรมทั่วไป  
นิคมอุตสาหกรรม บานปู แปลงที่ดินเลขที่ 33  
เนื้อที่ ประมาณ 8 ไร่ 0 งาน 58.30 ตารางวา  
เลขที่ 005 หมู่ที่ 2 ต.ระกวย 3 นิคมอุตสาหกรรมบางปู กทม. สุขุมวิท

คำขอ/แขวง บานปูใหม่ อำเภอ/เขต เมืองสมุทรปราการ จังหวัด สมุทรปราการ  
ทั้งนี้ ในการประกอบกิจการ บริษัท จะปฏิบัติตามหนังสืออนุญาตให้ประกอบกิจการ และเงื่อนไขแนบท้ายหนังสืออนุญาตฯ  
ฉบับที่ 2-02-0-102-03684-2562 ลงวันที่ 24 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562 และที่ออกใช้ในเอกสารแนบตามวรรคนี้

ลงชื่อ.....ผู้อนุญาต

(นางพณีย์ ศิลาวัณย์)  
ผู้อำนวยการสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมบางปู ปฏิบัติงานแทน  
ผู้อำนวยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

\*\*\* เอกสารฉบับนี้ออกโดยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย \*\*\*

เลขประจำตัว 13 หลัก สำหรับผู้รับบำบัด/กำจัด  
ของเสียอันตราย และใบอนุญาตประกอบกิจการ  
บริษัท อคคีปราการ จำกัด (มหาชน)

ที่ 03 0309/ 278



ถึง ผู้รับแจ้งประกอบกิจการ ผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการของเสียอันตราย

ตามที่ บริษัท อคคีปราการ จำกัด ลงข้อ ๒ เลขที่ 792 ม.2 ข.1/1 (ก.พ.ม.12) คำขอ/แขวง บานปูใหม่  
อำเภอ/เขต เมืองสมุทรปราการ ทะเบียนโรงงานเลขที่ น.101-1/2544-น.บ.1) โดยมีแบบที่ขอเลขประจำตัว  
ผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการของเสียอันตราย (ผู้รับรวบรวมกากและกากของเสียอันตราย) นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ขอแจ้งให้ผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการ  
ของเสียอันตรายพร้อมมารถดำเนินการดังนี้

เลขประจำตัว : DIV-0-025309021  
รหัสผ่าน (เบอร์เซ็น) :

จึงเรียนมาเพื่อทราบ



สำนักงานบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม  
โทร. 0 2302 4127  
โทรสาร. 0 2302 4167  
http://www.dwa.go.th/wma

(โปรดดูที่ด้านหลัง)



หนังสืออนุญาตให้ใช้ที่ดินและประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม  
ตามพระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522  
Letter of Permission for Land Utilization and Business Operations in Industrial Estate  
Under the Industrial Authority of Thailand Act B.E. 2522 (1979)

หนังสืออนุญาตเลขที่	2-02-1-109-81038-2563
ออกให้ ณ วันที่	29 ธันวาคม 2563
ชื่อผู้ประกอบการ	บริษัท อคคีปราการ จำกัด
Name	AKKHIE PRAKARN CO.,LTD.
รหัสประจำตัวผู้ประกอบการ	01075540002910019
เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร	0107554000291
ที่อยู่สำนักงาน	เลขที่ 792 หมู่ที่ 2 ต.ระกวย 3/1 ถนน สุขุมวิท ตำบล/แขวง บานปูใหม่ อำเภอ/เขต เมืองสมุทรปราการ จังหวัด สมุทรปราการ
ประกอบกิจการ	โรงงานแปรรูปกากของเสียรวม (กากของเสียอุตสาหกรรม)
ที่อยู่สถานประกอบกิจการ	เลขที่ 792 หมู่ที่ 2 ต.ระกวย 3/1 ถนน สุขุมวิท ตำบล/แขวง บานปูใหม่ อำเภอ/เขต เมืองสมุทรปราการ จังหวัด สมุทรปราการ
นิคมอุตสาหกรรม	บางปู
เขต	อุตสาหกรรมทั่วไป
แปลงที่ดินเลขที่	25A, 26A/2, 31A/2, 32A
เนื้อที่	ประมาณ 18 ไร่ 1 งาน 0.00 ตารางวา
ประเภทหรือชนิดโรงงานลำดับที่	101
ทะเบียนผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเลขที่	82020000125442 (น.101-1/2544-น.บ.)

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขแนบท้ายหนังสืออนุญาตให้ใช้ที่ดินและประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม  
ตามพระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรม แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522  
The business operator shall comply with the conditions attached to the Letter of Permission for Land Utilization and Business  
Operations in Industrial Estate under the Industrial Estate Authority of Thailand Act B.E. 2522 (1979) and other conditions attached  
hereto (if any).

ลงชื่อ.....ผู้อนุญาต

(นางพณีย์ ศิลาวัณย์)  
ผู้อำนวยการสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมบางปู ปฏิบัติงานแทน  
ผู้อำนวยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย



01075540002910019

\* หนังสืออนุญาตนี้ใช้สำหรับกิจการในนิคมอุตสาหกรรมตามประเภทของอุตสาหกรรมจาก QR Code  
\*\* หนังสืออนุญาตฉบับนี้เมื่อออกแล้วจะมีอายุใช้บังคับตั้งแต่วันที่ออกให้ใช้บังคับการในกรณีที่มีการแก้ไข  
\*\*\* กรณีที่นิคมอุตสาหกรรม กทม. บริหารจัดการกากอุตสาหกรรม ให้หนังสืออนุญาตฉบับนี้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ออกให้ใช้บังคับการในกรณีที่มีการแก้ไข

หน้า 1  
จากทั้งหมด 2 หน้า





เงื่อนไขแนบท้ายหนังสืออนุญาตให้ใช้ที่ดินและประกอบกิจการในเหมืองอุตสาหกรรม

บริษัท อัคร์ปารการ จำกัด

ที่ 2-02-1-109-81038-2563 ลงวันที่ 29 ธันวาคม 2563

ผู้ให้ที่ดินและประกอบกิจการต้องปฏิบัติตามดังนี้ :-

1. ต้องปฏิบัติตามข้อบังคับคณะกรรมการเหมืองอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ว่าด้วย หลักเกณฑ์ วิธีการ และ เงื่อนไขในการประกอบกิจการ
2. ในเหมืองอุตสาหกรรม พ.ศ. 2551 และแก้ไขเพิ่มเติม
3. ในการประกอบกิจการที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ที่ดินและประกอบกิจการจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขและเงื่อนไขที่แนบมา และจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่แนบมา ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการของเหมืองอุตสาหกรรมที่ประกอบกิจการอยู่ เพราะในกรณีที่กำหนด ให้ประกอบกิจการเป็นผู้รับผิดชอบ
4. กรณีที่ผู้ประกอบการเกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากการประกอบกิจการของตน ผู้ประกอบการจะต้องรับผิดชอบความเสียหาย ที่ผู้ประกอบการได้ดำเนินการ เพื่อบรรเทาความเสียหายนั้น และในกรณีที่ จำเป็น ก่อ อาจเข้าดำเนินการ หรือขอหมายค้นคดีอื่น ให้เจ้าพนักงาน
5. เมื่อเกิดความเสียหาย ที่ผู้ประกอบการได้นำมาดำเนินการ โดยผู้ประกอบการต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น จากการดำเนินการดังกล่าว
6. ผู้ที่ประกอบกิจการนอกบริเวณโรงงาน จะต้องได้มาตรฐานตามที่ กบอ. กำหนด
7. ต้องดำเนินการจัดการกากอุตสาหกรรมจากกระบวนการผลิตกากอุตสาหกรรม ให้เป็นไปตามข้อกำหนด หรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ
8. ต้องมีและใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย และต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการกากอุตสาหกรรมที่ปลอดภัย พ.ศ. 2548
9. หรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และผู้ประกอบการต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการกากอุตสาหกรรมที่ปลอดภัย พ.ศ. 2548
10. หากผู้ประกอบการประกอบกิจการในเหมืองอุตสาหกรรม จะต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการกากอุตสาหกรรมที่ปลอดภัย พ.ศ. 2548
11. หากผู้ประกอบการประกอบกิจการในเหมืองอุตสาหกรรม จะต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดการกากอุตสาหกรรมที่ปลอดภัย พ.ศ. 2548

เลขประจำตัว 13 หลัก สำหรับผู้รับบำบัด/กำจัด  
ของเสียอันตราย และใบอนุญาตประกอบกิจการ

บริษัท วงศ์ตระกูลโลหะกิจ จำกัด

ลงชื่อ

นางสาว อรุณรัตน์

ผู้อนุญาต

(นางพริ้ง สีลาวัณย์)  
ผู้อำนวยการสำนักงานเหมืองอุตสาหกรรมแบบ ปฎิบัติงานแทน  
ผู้ว่าการกรมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

\* หนังสืออนุญาตให้ใช้ที่ดินและประกอบกิจการในเหมืองอุตสาหกรรม สามารถตรวจสอบเอกสารผ่านทาง QR Code

\*\* หนังสืออนุญาตให้ใช้ที่ดินและประกอบกิจการในเหมืองอุตสาหกรรมสามารถตรวจสอบเอกสารผ่านทาง QR Code

\*\*\* กรมอุตสาหกรรมพิเศษ กบอ. บริษัทการอุตสาหกรรมพิเศษ ให้หนังสืออนุญาตให้ใช้ที่ดินและประกอบกิจการในเหมืองอุตสาหกรรมได้ดำเนินการกับ กบอ. แล้ว

หน้า 2

จากทั้งหมด 2 หน้า



ที่ 00-03161 455

ถึง ผู้ขอรับเลขประจำตัวผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการของเสียอันตราย

ตามที่ ทั้งหุ้นส่วนจำกัด วงศ์ตระกูลโลหะกิจ ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 19/3 ม.4 ต.แม่แฝด อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ได้ยื่นแบบคำขอเลขประจำตัวผู้ดำเนินการ

เกี่ยวกับการจัดการของเสียอันตราย (ผู้กับรวบรวมบำบัดและกำจัดของเสียอันตราย) นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ขอแจ้งเลขประจำตัวผู้ดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการ

ของเสียอันตรายหรือรหัสของพื้นที่ ดังนี้

เลขประจำตัว

: DIW-D-0519000000

รหัสพื้นที่ (เบื้องต้น) :

จึงเรียนมาเพื่อทราบ



สำนักงานบริหารและจัดการวัสดุที่ไม่ใช่เหล็ก

โทร 0 2202 4127

โทรสาร 0 2202 4167

http://www.diw.go.th/wmnb

(โปรดดูที่หน้าหน้าถัดไป)



1.3.4  
ลำดับที่ 1

ทะเบียนโรงงานเลขที่  
3-6021/25-พ.จ.

ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ที่ 19/3 ม.4 ต.แม่แฝด อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

กระทรวงอุตสาหกรรม

วันที่ 25 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563

อนุญาตให้... **นางสาว อรุณรัตน์ วงศ์ตระกูลโลหะกิจ** ...

ขอรับเลขประจำตัวผู้ดำเนินการ... **19/3** ...

พื้นที่... **พื้นที่ 19/3** ...

ชื่อโรงงาน... **นางสาว อรุณรัตน์ วงศ์ตระกูลโลหะกิจ** ...

ประเภทหรือชนิดของโรงงาน... **60** ...

ประกอบกิจการ... **อุตสาหกรรมโลหกรรม** ...

กำลังเครื่องจักร... **721.48** ...

ตั้งอยู่ ณ เลขที่... **19/3** ...

พื้นที่... **พื้นที่ 19/3** ...

อำเภอ/เขต... **นครราชสีมา** ...

ประกอบกิจการได้โดยให้เริ่มประกอบกิจการใน... **วันที่ 25 ธันวาคม 2563** ...

ทั้งนี้เป็นการกระทำตามกฎหมายว่าด้วย... **พ.ร.บ.โรงงาน** ...

(1) เมื่อใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข

(2) การแจ้งประกอบกิจการโรงงาน ท่านละขึ้นใบอนุญาต และการต่ออายุใบอนุญาต

(3) ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

(4) เมื่อใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไข

(5) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย

(6) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย

(7) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย

(8) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย

(9) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย

(10) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย

(11) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย

(12) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย

(13) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย

(14) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย

(15) การแจ้งประกอบกิจการโรงงานในส่วนที่ขยาย

ลงชื่อ

(นายประสิทธิ์ พงศ์ศิริ)

ผู้ตรวจราชการกระทรวง

ผู้ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติราชการ

ผู้อนุญาต

(นายประสิทธิ์ พงศ์ศิริ)

ผู้ตรวจราชการกระทรวง

ผู้ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติราชการ

ภาคผนวก NGP-13.3

ตัวอย่างเอกสารกำกับการขนส่งของเสีย

ภาคผนวก NGP-13.3.1

ตัวอย่างเอกสารกำกับการขนส่งของเสียจากพื้นที่ปฏิบัติงาน  
นอกชายฝั่งไปยังท่าเรือ



TO: PRATEEP SEALAND

**FROM :**

MOPU(AP-1)

DATE : 15-Sep-24

**VESSEL/AIRCRAFT/TRUCK :** MV: AG AZZAM

CARRIERS SIGNATURE

PRINT NAME

ISSUED/DISPATCHED BY :

DATE \_\_\_\_\_

15-Sep-24

RECEIVED BY

TOTAL SOM.

## 56.3

## 56.3

TOTAL  
WEIGHT

191.92

PRINT NAME \_\_\_\_\_

SIGNATURE NAME

DATE \_\_\_\_\_



**TO :** PRATEEP SEALAND

**FROM :**

PRIDE-1

DATE : 15/09/2024

**VESSEL/AIRCRAFT/TRUCK :** MV AG AZZAM

**CARRIERS SIGNATURE**

PRINT NAME

ISSUED/DISPATCHED BY :

DATE \_\_\_\_\_

15/09/2024

RECEIVED BY

TOTAL SQM.

34.14

34.14

TOTAL  
WEIGHT

10.21

PRINT NAME \_\_\_\_\_

SIGNATURE NAME

DATE \_\_\_\_\_



ภาคผนวก NGP-13.3.2

ตัวอย่างเอกสารกำกับการขนส่งของเสียจากท่าเรือไปยัง  
สถานที่กำจัด/บำบัดของเสีย



NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD  
Suntowers Building B, 2nd Floor, B205, No 123, Vibhavadi-Rangsit Road,  
Chomphon, Chatuchak, Bangkok 10900, THAILAND  
WMS Monthly Service Report  
Monthly of Feb 2024

Proposal No : QU0710703R2

No.	Type of waste	Waste Processor	Day of service	Manifest No.	QTY	UOM	Service charge	Total Amount of Service
							per unit	Baht
1	Management Service Fee							
	- Management Service Fee Month of Feb 2024	WMS - STS	7-Feb-24	06246	1	Trip	3,000.00	3,000.00
		WMS - STS	18-Feb-24	21381	1	Trip	3,000.00	3,000.00
2	Transportation service fee							
	- From Northern Gulf Songkhla (Prateep Jetty) to WMSD Songkhla			Attachment #2	2	Truck	4,800.00	9,600.00
	- From Northern Gulf Songkhla (Prateep Jetty) to WMSD Songkhla				0	Trailer	7,500.00	-
3	Waste dispose Non Hazardous waste at WMSD Songkhla							
	- Waste dispose service : Commercial Waste	WMSD	28-Feb-24	09281	0.42	Ton	2,500.00	1,050.00
	- Waste dispose service : Clean Metal and Aluminum Scrap	WMSD	18-Feb-24	21381	0.01	Ton	1,000.00	10.00
4	Waste dispose Hazardous waste at ESBECE							
	- Waste dispose service : Paint Sludge	ESBEC	17-Feb-24	21346	0.07	Ton	7,500.00	525.00
	- Transportation From WMSD Songkhla to Final Disposer : ESBECE				1	Pallet	3,500.00	3,500.00
Total of Service charge for Waste dispose and Transportation service received Feb 2024								20,685.00

WMS Prepared by :	WMS Verify by :	WMS Account by :	WMS Final Approved by :
<div></div>			
Date: 28 Feb 2024	Date: 18/2/24	Date: 18/2/24	Date: 28/02/24

	<b>Northern Gulf Petroleum Pte. Ltd.</b> Sun Towers Building B, 2nd Floor, B205, No 123, Vibhavadi-Rangsit Road, Chomphon, Chatuchak, Bangkok 10900, THAILAND Tel: +66-2617-6107	<b>SERVICE ORDER</b> REF: <b>SO-NGP/2023/035</b> DATE: <b>24-Nov-2023</b> PAGES: <b>1 of 8</b>
--	--	---

#### TO CONTRACTOR

**Waste Management Siam Ltd**  
 Central City Tower I, 25<sup>th</sup> Floor, 589/142  
 Debaratana Road, Kwaeng North Bangna,  
 Khet Bangna, Bangkok 10260  
 T: (+66) 2 745 6926 7

Start Date: 01 Dec 2023  
 End Date: 30 Nov 2024  
 Contract duration: primary 1 year with 2 extension options  
 of 1 year each  
 Payment Term: Within 30 days from invoice submitting  
 date

Attn: I  
 Email: [REDACTED]

#### PROVISION OF WASTE MANAGEMENT SERVICES FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND

CONTRACTOR HEREBY AGREES TO PERFORM THE SERVICES AS DESCRIBED HEREIN IN ACCORDANCE WITH THE TERMS AND CONDITIONS OF THE SERVICE ORDER AND THE APPENDICES REFERENCED HEREIN:

ITEM	QTY	SCOPE OF SERVICE/SCHEDULE OF PRICES	UNIT PRICE (Refer Attachment-I)	TOTAL (Refer Attachment-II)
1	1 Lot	PROVISION OF WASTE MANAGEMENT SERVICES FOR ROSSUKON PROJECT, GULF OF THAILAND		

THE FOLLOWING REFERENCES SHALL FORM PART AND BASIS OF THIS SERVICE ORDER:

1. CONTRACTOR'S PROPOSAL DATED 02 NOVEMBER 2023
2. THIS ORDER IS ISSUED SUBJECT TO NGP TERMS AND CONDITIONS (Pls see Attachment II).
3. PAYMENT TERM: WITHIN 30 DAYS FROM INVOICE SUBMITTING DATE

#### NGP REPRESENTATIVE

#### INVOICE INSTRUCTION

THE ABOVE ORDER REF NO. SHALL BE QUOTED ON ALL INVOICES, CORRESPONDENCE, PACKAGES AND SHIPPING TAGS. ONE ORIGINAL AND ONE COPY OF THE INVOICE SHALL BE ADDRESSED TO:

#### NORTHERN GULF PETROLEUM PTE. LTD.

Sun Towers Building B, 2nd Floor, B205,  
 No 123, Vibhavadi-Rangsit Road, Chomphon, Chatuchak, Bangkok 10900, THAILAND. Tel: +66-2617-6107  
 ATTN: FINANCE MANAGER. Email: [ngp-finance@ngpg6.net](mailto:ngp-finance@ngpg6.net)

#### ACCEPTANCE OF SERVICE/PURCHASE ORDER

THIS ORDER IS LIABLE TO CANCELLATION UNLESS YOUR WRITTEN ACCEPTANCE IS RECEIVED WITHIN TWO (2) DAYS. CONTRACTOR'S AUTHORIZED SIGNATORY SHALL SIGN ON THE ORIGINAL AND SEND A COPY VIA RETURNING EMAIL.

FOR NORTHERN GULF PETROLEUM PTE. LTD. (THAILAND BRANCH)  (Signature) [REDACTED] NAME: [REDACTED] DESIGNATION: DIRECTOR DATE: 24-Nov-2023	CONTRACTOR'S ACCEPTANCE OF SERVICE/ PURCHASE ORDER  (Signature) [REDACTED] NAME: [REDACTED] DESIGNATION: M. P. DATE: 26/11/2023
--	---

ORIGINAL



#### Proposal Waste Management Service for Songkhla Transfer Station (STS)

Proposal No: QUO710703R2  
 Date of Proposal: November 2, 2023  
 Customer Name: NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD  
 Address: Sun Towers Building B, 2nd Floor, B205, No 123, Vibhavadi-Rangsit Road,  
 Chomphon, Chatuchak, Bangkok 10900, THAILAND  
 Contact Person: [REDACTED]  
 Service Provider: WMS / WMSD - STS / ESBEC

#### The service charge:

1. Management fee 3,000 THB / Trip
2. Waste dispose service fee

No.	Type of waste	Disposer Method	Unit	Price Unit (THB)
1	Used Oil : Water less than 5% (Waste hydraulic oils, Waste engine, gear and lubricating oils)	(042)Blending / WMSD	Ton	4,000
2	Oily Waste Water (Waste water that contaminated with oil)	(042)Blending / WMSD	Ton	5,500
3	Contaminated Waste (Absorbents, wiping cloths contaminated by dangerous substances or oil, Used PPE)	(042)Blending / WMSD	Ton	4,500
4	Used Catalyst (Not contaminated with Hg.)	(042)Blending / WMSD	Ton	7,500
5	Expired Ceramic Ball (Size not over 25 mm.)	(042)Blending / WMSD	Ton	8,500
6	Oil Filter	(049)Oil Filter Recycle / WMSD	Ton	9,000
7	Air Filter	(071)Landfill / ESBEC	Ton	3,000
8	Used Chemical / Expired Chemical (Discarded organic chemicals, laboratory chemicals consisting of or containing dangerous substances including mixtures of laboratory chemicals)	(042)Blending / WMSD	Ton	6,500
		(042)Blending / ESBEC *	Ton	7,500
9	Commercial Waste (Paper and card board Packaging, Plastic Packaging, Clean Food can)	(011)Sorting / WMSD	Ton	2,500
10	Steel Drum	(049)Cleaning / WMSD	Ton	6,500
11	Wooden Packaging	(071)Landfill / ESBEC	Ton	3,500
12	Clean Glass Bottle	(071)Landfill / ESBEC	Ton	3,500
13	Used Lead / Acid Battery	(021)Battery Storage / WMSD	Ton	3,000

QUO710703R2

November 2, 2023

Address : Central City Tower I, 25<sup>th</sup> Floor, 589/142 Debaratana Road, Kwaeng North Bangna, Khet Bangna, Bangkok 10260  
 Tel : (66)-2-745-6926-7 Fax : (66)-2-745-6928 [www.wms-thailand.com](http://www.wms-thailand.com) E-mail : [info@wms-thailand.com](mailto:info@wms-thailand.com)  
 Operation : WMS Depot Ltd. - Songkhla (WMSD) Tel : (66)-74-206-049 Fax (66)-74-206-050  
 Eastern Seaboard Environmental Complex (ESBEC) Tel : (66)-38-346-364-7 Fax : (66)-38-346-368





14	Used Alkaline / Dry Cell Battery	(021)Battery Storage / WMSD	Ton	22,000
15	Fluorescent lamp / Light bulb	(049)Bulb Eater / WMSD	Ton	17,000
16	Electronics Waste	(049)WEEE / ESBECE	Ton	6,500
17	Used Spray Can	(049)Spray Aerosol / ESBECE	Ton	15,000
18	Empty Paint can	(049)Cleaning / ESBECE	Ton	9,000
19	Paint Sludge	(042)Blending / ESBECE	Ton	7,500
20	Clean Metal and Aluminum Scrap	(011)Sorting / WMSD	Ton	1,000
21	Clean construction wood, rubber scrap	(071)Landfill / ESBECE	Ton	3,500
22	Infectious Waste (Minimum charge 200 Kg./Time)	(075)Incinerator / AKK	Ton	68,000

\* For Chemical that have high concentration

### 3. Transportation service fee (Transport by WMS):

No.	Transportation Route	Type of Truck	Unit	Capacity (Ton)	Price/Unit (THB/Trip)
1	From Northern Gulf Songkhla (Prateep Jetty) to WMSD Songkhla	Pick up Truck	Trip	0.8	3,000
		Roll off Truck	Trip	8 - 10	4,800
		Trailer	Trip	20 - 22	7,500
2	From WMSD Songkhla to Final Disposer	Sharing cost from other customer	Pallet	N/A	3,500

### 4. Transportation service fee (Transport by Third party):

No.	Transportation Route	Type of Truck	Unit	Capacity (Ton)	Price/Unit (THB/Trip)
1	For Infectious Waste From Northern Gulf Songkhla (Prateep Jetty) to AKK Saniut-Prakan	Pick up Truck	Trip	1.5	15,000



### Condition

1. Customer response for Custom Fee / Marine permit Fee and Document Fee. \*\*\*
2. Customer response on declare waste to Custom / Marine and Excise officer.
3. Customer response for any Jetty Fee. \*\*\*
4. Customer need to issue Cargo manifest for any waste transfer to onshore for this activity as service.
5. Customer responds on waste packaging with good condition and proper for transportation
6. Customer responds on waste loading to WMS's transportation
7. Waste weight refer by final disposer ticket only
8. Customer would request disposal certificated before waste collection
9. This quotation valid within 30 days after issued date
10. Customer need to sign for accept price and condition then return back to WMS within 30 days count from issued date in quotation
11. Transportation charge by actual trip of transportation services
12. In case transportation cancel by customer after the trailer already call for services, customer need to pay as actual trip
13. If found waste not correct from Lab result submitted (if need), or difference from waste acceptance. The cost would be charge or WMS need to rejected waste.
14. Price above not include vat 7%
15. Payment term within 30 days from invoice submitting date
16. Interest 15% from total amount, in case customer late from term of payment
17. For Normal Waste (Item 1-8), customer need to inform for receive waste 3 day in advance.
18. For Infectious Waste, customer need to inform for receive waste 20 day in advance.
19. If customer need us supply Big Bag (maximum load 1 MT.) its will have additional cost 200 THB/Big Bag

Your faithfully,  
Waste Management Siam Ltd.

NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD  
Agreed and Accepted By :

Managing Director of WMS  
Date: November 2, 2023

Date:

QUO710703R2

2

November 2, 2023

Address : Central City Tower L 25<sup>th</sup> Floor, 589/142 Debaratana Road, Kwaeng North Bangna, Khet Bangna, Bangkok 10260  
Tel : (66)-2-745-6926-7 Fax : (66)-2-745-6928 www.wms-thailand.com E-mail : info@wms-thailand.com  
Operation : WMS Depot Ltd. - Songkhla (WMSD) Tel : (66)-74-206-049 Fax (66)-74-206-050  
Eastern Seaboard Environmental Complex (ESBEC) Tel : (66)-38-346-364-7 Fax : (66)-38-346-368

QUO710703R2


3

November 2, 2023

Address : Central City Tower L 25<sup>th</sup> Floor, 589/142 Debaratana Road, Kwaeng North Bangna, Khet Bangna, Bangkok 10260  
Tel : (66)-2-745-6926-7 Fax : (66)-2-745-6928 www.wms-thailand.com E-mail : info@wms-thailand.com  
Operation : WMS Depot Ltd. - Songkhla (WMSD) Tel : (66)-74-206-049 Fax (66)-74-206-050  
Eastern Seaboard Environmental Complex (ESBEC) Tel : (66)-38-346-364-7 Fax : (66)-38-346-368



Details of Waste

No.	Type of waste	Waste details
1	Used Oil (Water less than 5%)	Waste hydraulic oils, Waste engine, gear and lubricating oils that have water content less than 5%
2	Oily Waste Water	Waste water that contaminated with oil
3	Contaminated Waste	Absorbents, wiping cloths contaminated by dangerous substances or oil
4	Used PPE	Personal protective equipment contaminated by dangerous substances or oil
5	Oil Filter	Oil Filter contaminated by dangerous substances or oil
6	Air Filter	Air Filter contaminated by dangerous substances or oil
7	Used Chemical / Expired Chemical	Discarded organic chemicals, laboratory chemicals consisting of or containing dangerous substances including mixtures of laboratory chemicals
8	Infectious Waste	<p>Wastes whose collection and disposal is subject to special requirements in order to prevent infection</p> <p><b>Remark:</b> Customers must pack waste in foam crates or plastic buckets as shown in below picture.</p> 

Customer Name: NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD

Waste Inventory Monthly report of February 2024

Waste profile No.	Type of waste	UOM	Stock Balance	Waste generated	Waste dispose		Waste Stock balance
			31-Jan-24	1-29 Feb 24	Manifest No.	Weight	29-Feb-24
Group 1 : Non Hazardous waste							
WP901616	Commercial Waste	Kg.	0	422	09281	422	-
WP901614	Expired Ceramic Ball	Kg.	0	-			-
WP901615	Air Filter	Kg.	0	-			-
WP901617	Wooden Packaging	Kg.	0	-			-
WP901618	Clean Glass Bottle	Kg.	0	-			-
WP901619	Clean Metal and Aluminum Scrap	Kg.	0	10	21381	10	-
WP901620	Clean construction wood, rubber scrap	Kg.	0	-			-
Group 2 : Hazardous waste							
WPH93541	Used Oil	Kg.	0	-			-
WPH93542	Oily Waste Water	Kg.	0	-			-
WPH93543	Contaminated Waste	Kg.	0	-			-
WPH93544	Used Catalyst	Kg.	0	-			-
WPH93545	Oil Filter	Kg.	0	-			-
WPH93546	Used Chemical / Expired Chemical (Liquid)	Kg.	0	-			-
WPH93547	Used Chemical / Expired Chemical (Solid)	Kg.	0	-			-
WPH93548	Contaminated Container	Kg.	0	-			-
WPH93549	Used Lead / Acid Battery	Kg.	0	-			-
WPH93550	Used Alkaline / Dry Cell Battery	Kg.	0	-			-
WPH93551	Fluorescent lamp / Light bulb	Kg.	0	-			-
WPH93552	Electronics Waste	Kg.	0	-			-
WPH93553	Used Spray Can	Kg.	0	-			-
WPH93554	Empty Paint can	Kg.	0	-			-
WPH93555	Paint Sludge	Kg.	74	-	21346	74	-
N/A	Infectious waste	Kg.	0	-			-

Remark :

QU0710703R2

4

November 2, 2023



a member of

DOWA

Customer Name: NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD

Waste Segregation Monthly report of February 2024

Waste profile No.	Type of waste	UOM	Manifest No.	Manifest No.	Total waste generated of Feb 2024
			06246	21381	
<b>Group 1 : Non Hazardous waste</b>					
WP901616	Commercial Waste	Kg.	135	287	422
WP901614	Expired Ceramic Ball	Kg.	0	0	0
WP901615	Air Filter	Kg.	0	0	0
WP901617	Wooden Packaging	Kg.	0	0	0
WP901618	Clean Glass Bottle	Kg.	0	0	0
WP901619	Clean Metal and Aluminum Scrap	Kg.	0	10	10
WP901620	Clean construction wood, rubber scrap	Kg.	0	0	0
<b>Group 2 : Hazardous waste</b>					
WPH93541	Used Oil	Kg.	0	0	0
WPH93542	Oily Waste Water	Kg.	0	0	0
WPH93543	Contaminated Waste	Kg.	0	0	0
WPH93544	Used Catalyst	Kg.	0	0	0
WPH93545	Oil Filter	Kg.	0	0	0
WPH93546	Used Chemical / Expired Chemical (Liquid)	Kg.	0	0	0
WPH93547	Used Chemical / Expired Chemical (Solid)	Kg.	0	0	0
WPH93548	Contaminated Container	Kg.	0	0	0
WPH93549	Used Lead / Acid Battery	Kg.	0	0	0
WPH93550	Used Alkaline / Dry Cell Battery	Kg.	0	0	0
WPH93551	Fluorescent lamp / Light bulb	Kg.	0	0	0
WPH93552	Electronics Waste	Kg.	0	0	0
WPH93553	Used Spray Can	Kg.	0	0	0
WPH93554	Empty Paint can	Kg.	0	0	0
WPH93555	Paint Sludge	Kg.	0	0	0
N/A	Infectious waste	Kg.	0	0	0

Remark :

แบบกำกับกากขยะ WMS 06246

หมายเลขใบกำกับกากขยะ : Manifest No. 06246

ใบกำกับกากขยะ (Waste Manifest)

1. ส่วนของผู้ก่อกำเนิดขยะ : This section must be completed by the Generator

1) ชื่อ : Name : NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD : ที่อยู่ : Address : Santoware Building B, 2nd Floor, B105, No. 133, หมู่ 10 ตำบลโพธิ์ตาก อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น : โทรศัพท์ : Phone : 043-896248 : โทรสาร : Fax : : กรณีฉุกเฉิน : Emergency :  
 2) เลขประจำตัวผู้ก่อกำเนิดขยะ : Generator's ID : N/A  
 3) ผู้ขนส่งขยะ : Transporter : (SIS/24/000947) : เลขประจำตัวผู้ขนส่งขยะ รหัสที่ 1 : Transporter's ID : DIW-T-050200708  
 รหัสที่ 1 ชื่อบริษัท : The first company name : บริษัท (วณิช) จำกัด : เลขประจำตัวผู้ขนส่งขยะ รหัสที่ 2 : Transporter's ID :  
 รหัสที่ 2 ชื่อบริษัท : The second company name :  
 4) ผู้เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดขยะ : Treatment Storage Disposal Facilities (TSDFs)  
 รหัสที่ 1 ชื่อบริษัท : First TSDF's company name : WMS Depot Co. Ltd. (Songkhla Transfer Station) : เลขประจำตัวผู้เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดขยะ รหัสที่ 1 : Disposer's ID : DIW-D-125600015  
 รหัสที่ 2 ชื่อบริษัท : Second TSDF's company name : : เลขประจำตัวผู้เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดขยะ รหัสที่ 2 : Disposer's ID :  
 5) รายละเอียดของขยะที่ขนส่ง : Details of waste transported

ลำดับ No.	รายละเอียด Description	รหัสขยะ Waste profile no.	รหัสขยะ Waste ID	ลักษณะของขยะ Hazardous Nonhazardous	ภาชนะบรรจุ : Containers จำนวน : No. ชนิด : Type	ปริมาณขยะ : Quantity	หน่วยน้ำหนัก : Unit Wt / Vol	รายละเอียดเพิ่มเติม Additional Information
	Material Waste /	901621	191212	X	1 Skip			WMS-WC008
	Material Waste -							
	N/A - NOT CLASSIFIED AS HAZARDOUS							
	Sorting							

รวมปริมาณขยะทั้งหมด : Total Quantity 460881 : Liquid ☐ ลิตร : Liters ☐ ลูกบาศก์เมตร : cu.m ☐ ของแข็ง : Solid ☐ กิโลกรัม : Kg. ☐ ตัน : Tons

6) การปฏิบัติที่มีลักษณะพิเศษและข้อมูลเพิ่มเติม : Special Handling Instructions and additional information

7) คำรับรอง : I hereby declare that the contents of this manifest are accurately described above and have been packed and sealed and are in the proper condition for transport according to regulations.  
 Generator Certification : I hereby declare that the contents of this manifest are accurately described above and have been packed and sealed and are in the proper condition for transport according to regulations.  
 ชื่อ : Generator's name : : ลงนาม : Signature : : วันที่ : Date : 7 เดือน : Month : 2 พ.ศ. : Year : 2567

2. ส่วนของผู้ขนส่งขยะ : This section must be completed by the Transporter

1) ชื่อผู้ขนส่งขยะที่ 1 : The first transporter's name : บริษัท (วณิช) จำกัด : เลขประจำตัวผู้ขนส่ง : Transporter's ID : DIW-T-050200708  
 โทรศัพท์ : Phone : 043-896248 : โทรสาร : Fax : : กรณีฉุกเฉิน : Emergency :  
 2) พาหนะที่ใช้ : Vehicle ☒ รถบรรทุก ☐ รถไฟ ☐ เรือ ☐ เครื่องบิน  
 เลขทะเบียนพาหนะ : Vehicle ID : 52-3878-กม  
 3) เลขทะเบียนพาหนะ : Vehicle ID : 52-3878-กม  
 4) คำรับรอง : I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described above by the generator and that waste has been transported according to regulations.  
 โดยขนส่งจากจังหวัด : From : : ไปจังหวัด : To : : ใช้ระยะเวลาประมาณ : Time spending : ชม./วัน : Hours/Day  
 ลงชื่อผู้ขนส่งที่ 1 : Transporter's name : : ลงนาม : Signature : : วันที่ : Date : 7 เดือน : Month : 2 พ.ศ. : Year : 2567  
 5) ชื่อผู้ขนส่งขยะที่ 2 : The second transporter's name : : เลขประจำตัวผู้ขนส่ง : Transporter's ID : : โทรศัพท์ : Phone : : โทรสาร : Fax : : กรณีฉุกเฉิน : Emergency :  
 6) พาหนะที่ใช้ : Vehicle ☐ รถบรรทุก ☐ รถไฟ ☐ เรือ ☐ เครื่องบิน  
 เลขทะเบียนพาหนะ : Vehicle ID : : เลขทะเบียนพาหนะ : Vehicle ID :  
 7) เลขทะเบียนพาหนะ : Vehicle ID :  
 8) คำรับรอง : I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described by the generator and that waste has been transported according to regulations.  
 โดยขนส่งจากจังหวัด : From : : ไปจังหวัด : To : : ใช้ระยะเวลาประมาณ : Time Spending : ชม./วัน : Hours/Day  
 ลงชื่อผู้ขนส่งที่ 2 : Transporter's Name : : ลงนาม : Signature : : วันที่ : Date : เดือน : Month : พ.ศ. : Year :

3. ส่วนของผู้ประกอบการสถานเก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดขยะ : This section must be completed by TSDFs

1) ชื่อบริษัท : TSDF's name : WMS Depot Co. Ltd. (Songkhla Transfer Station) : เลขประจำตัวผู้รับกำจัด : TSDF's ID : DIW-D-125600015  
 สถานที่กำจัด : TSDF's address : 118 Moo 4, Chaling, A. Haryai, Songkhla 90110 : โทรศัพท์ : Phone : 074-206818-9 : โทรสาร : Fax : 074-206818 : กรณีฉุกเฉิน : Emergency :  
 2) เลขประจำตัวผู้รับกำจัด : TSDF's ID : DIW-D-125600015  
 3) คำรับรอง : I hereby declare that I have received the reference load.  
 และสามารถกำจัดขยะได้ตามระยะเวลา : Treatment period ☐ วัน ☐ เดือน ☐ ปี ☐ ปี : นับจากวันที่ได้รับขยะ : Since the day that received waste  
 ลงชื่อผู้รับกำจัด : TSDF's name : : ลงนาม : Signature : : วันที่ : Date : 7 เดือน : Month : 2 พ.ศ. : Year : 2567  
 4) กรณีของเสียไม่ตรงตามที่แจ้ง : Discrepancy Notification  
 ประเภทของเสีย : Type of waste : ปริมาณ : Quantity :  
 การดำเนินการ : Action taken ☐ ส่งคืน : Returned ☐ จัดประเภทใหม่ : Reclassified / รหัส : Waste ID : ☐ รับกำจัด : Accepted (เหตุผล : Reason of action :  
 วันที่ส่งคืน : Date returned : / / (วันเดือนปี : dd / mm / yy) หมายเลขใบกำกับกากขยะของเสียที่ส่งคืน : Returned manifest no :  
 ชื่อผู้ส่งคืน : TSDF's name : : ลงนาม : Signature : : TSDF's Signature :



Customer Name: NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD  
Waste Segregation Monthly report of January 2024

Manifest No. 06246  
Date of received 07-Feb-24


Skip No.	Grose Weight	Tare Weight	Net Weight
WMS-WC008	1340	1030	310

Waste profile No.	Type of waste	UOM	Total
<b>Group 1 : Non Hazardous waste</b>			
WP901616	Commercial Waste	Kg.	135
WP901614	Expired Ceramic Ball	Kg.	
WP901615	Air Filter	Kg.	
WP901617	Wooden Packaging	Kg.	
WP901618	Clean Glass Bottle	Kg.	
WP901619	Clean Metal and Aluminum Scrap	Kg.	
WP901620	Clean construction wood, rubber scrap	Kg.	
<b>Group 2 : Hazardous waste</b>			
WPH93541	Used Oil	Kg.	
WPH93542	Oily Waste Water	Kg.	
WPH93543	Contaminated Waste	Kg.	
WPH93544	Used Catalyst	Kg.	
WPH93545	Oil Filter	Kg.	
WPH93546	Used Chemical / Expired Chemical (Liquid)	Kg.	
WPH93547	Used Chemical / Expired Chemical (Solid)	Kg.	
WPH93548	Contaminated Container	Kg.	
WPH93549	Used Lead / Acid Battery	Kg.	
WPH93550	Used Alkaline / Dry Cell Battery	Kg.	
WPH93551	Fluorescent lamp / Light bulb	Kg.	
WPH93552	Electronics Waste	Kg.	
WPH93553	Used Spray Can	Kg.	
WPH93554	Empty Paint can	Kg.	
WPH93555	Paint Sludge	Kg.	
N/A	Infectious waste	Kg.	

Remark :



Site Office : Songkha Transfer Station 31/9 Moo 4 Tambol Chalung Amphur Hat Yai Songkha 90110 Thailand  
Tel: (66)-74-206-048-9 Fax: (66)-74-206-050 e-mail : sts@wms-thailand.com

TICKET No.486265					
License Plate: FOLKLIF20		Truck No.:		Transaction Type: WA	
Customer: NORTHERN GULF PETROL		Address: Sun Towers Building B, 2nd Floor			
Date: 07/02/2024		Time: 17:37		Manifest No.: 06246	
Waste Profile: 901616		Commercial Waste		Transport Request Order No.:	
Treatment Decision: 11				MOI Code:	
Gross Weight: 407 Kg				Date: 08/02/2024	
Time: 17:36				WB No.: MANUAL	
Tare Weight: 272 Kg				Date: 08/02/2024	
Time: 17:36				WB No.: MANUAL	
Transporter Name: WMS DEPOT CO.,L				Container: BASKET	
T.A.C. 100				Note:	
Driver Name : 0425				30188	
Weight by:				Verified by:	
					



เลขที่/Order No: STS/24/000947 ผู้รับแจ้ง/Order Taker: [REDACTED]



หมายเลขลูกค้า/Customer code: 128477 วันที่/Date In: 7/2/2567 09:15

STS/24/000947

ชื่อ/Name: NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD : ท่าเรือประติป

ที่อยู่ลูกค้า/Address: Sun Towers Building B, 2nd Floor, B205, No 123, Vibhavadi-Rangsit Road, Chomphon, Chatuchak, Bangkok 10900, THAILAND

เจ้าหน้าที่ติดต่อ/Contact person: [REDACTED] โทร/Tel no: [REDACTED]

วัน/Service Date: 7/2/2567 เวลา/Time: 13:00 - 13:00

สถานที่กำจัด/Disposal At: WMS Depot Co Ltd.- (Songkhla Transfer Station) Sorting

หมายเลขกากของเสีย/Waste ID: 901621 Material Waste / Material Waste ของทั่วไป

รายละเอียดการขนถ่าย/Service Type	ประเภท/Type	จำนวน/Quantity	หมายเหตุ/Remark
ส่งของเปล่า/Delivery	Skip	2	ส่งคืน Skip No.WMS-WC-009, WMS-WC-013
รถขึ้น/Live Load	Skip	1	รับ Material Waste

คำแนะนำในการปฏิบัติงาน/Job Instruction:

หมายเลขใบแจ้งการขนส่ง/Manifest(s): 06246 ประเภท/Truck Type: รถขยะทั่วไป / RO Truck

ส่วนกรอกการขนส่งโดยพนักงานขับรถ (This section must be completed by driver)

ชื่อพนักงานขับรถ/Driver: [REDACTED]	ชื่อพนักงานขับรถ 2/เด็กรถ/Crew: [REDACTED]
หมายเลขรถ/Truck: 582, 52-8878 กบ	นางพ่วง/Trailer: 1: [REDACTED] 2: [REDACTED]
หมายเลขภาชนะที่จัดส่ง/Boxes delivered:	หมายเลขภาชนะที่นำกลับ/Boxes pick up:
1) WMS WC 009 5)	1) WMS WC 009 5)
2) WMS WC 013 6)	2) [REDACTED] 6)
3) [REDACTED] 7)	3) [REDACTED] 7)
4) [REDACTED] 8)	4) [REDACTED] 8)

รายละเอียดเวลาปฏิบัติงาน/Time Record	วันที่/Date	เวลา/Time	กิโลเมตร/KM Truck	นางพ่วง/KM Trailer
เวลาออก/Departure	7/2/24	12:05	551798	1:
เวลาถึงลูกค้า/Arrival Customer Site	7/2/24	13:15	551847	1:
เวลาที่เริ่มขนถ่าย/Loading Start	7/2/24	13:20		
เวลาที่ขนถ่ายเสร็จ/Loading Finished	7/2/24	13:35		
เวลาที่ออกจากลูกค้า/Departure Customer	7/2/24	13:40	551847	2:
เวลาถึง/Arrive	7/2/24	14:45	551896	2:

ส่วนให้เจ้าหน้าที่/Section for party signatures

- ☒ ก่อนการขนส่งต้องตรวจสอบกากของเสียว่ามีสารปนเปื้อนหรือกากของเสียอันตรายหรือไม่/ Waste inspected on hazardous contamination and ready for haulage
- ☒ ภาชนะที่จัดส่งต้องสะอาดและพร้อมที่จะไปทำการ/Container/tanker is clean and ready for service
- ☒ ประตูของภาชนะจะต้องมิดชิดและตัวล็อกปิดที่แน่นหนา/Container door is sealed and secure/tank valves are closed
- ☒ จะต้องมีผลการตรวจสอบพื้นที่ที่จัดการกากของเสียว่ามีสารปนเปื้อนหรือกากของเสียอันตรายหรือไม่/ Waste storage area is free of spillages, any spillages were cleaned up
- ☒ จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนเอกสารทั้งหมดและเซ็นชื่อกำกับใบกำกับของ/All document have been processed and signed correctly
- ☒ การปฏิบัติงานถูกต้องเสร็จสิ้นสมบูรณ์/Request finished without issues
- ☒ การปฏิบัติงานไม่สมบูรณ์เนื่องจากมีการไม่ปฏิบัติตามกฎของ/Request could not be finished or had issued

เจ้าหน้าที่แผนก CS / Sign CS: Kamonchanok Khunsrichan ปรก. ขาดออก / Security Departure: [REDACTED] ปรก. ขาดเข้า / Security Arrival: [REDACTED]

เจ้าหน้าที่แผนกขนส่ง / Sign, Dispatcher: [REDACTED] พนักงานขับรถ / Sign, Driver: [REDACTED] ลูกค้า / Sign, Customer: [REDACTED]

- หมายเหตุ
- พนักงานขับรถจะต้องลงข้อมูลให้ครบถ้วน มิเช่นนั้นจะมีผลต่อการจ่ายเงิน
  - เอกสารฉบับนี้มีผลบังคับใช้ภายใน 10 วันหลังจากวันที่ออกเอกสาร และห้ามนำกลับมาใช้ใหม่
  - มีการตรวจสอบเส้นทางในการเดินทางโดยระบบ GPS

ใบแจ้งการขนส่งกากของเสีย (Inform Waste Manifest)

1. ส่วนของผู้ก่อการขนส่งกากของเสีย: This section must be completed by the Generator

1) ชื่อ: Name: NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD : ท่าเรือประติป	2) เลขประจำตัวผู้ก่อการขนส่งกากของเสีย: Generator's ID: N/A
สถานที่เกิด: Generator's address: Sun Towers Building B, 2nd Floor, B205, No 123, Vibhavadi-Rangsit Road, Chomphon, Chatuchak, Bangkok 10900, THAILAND	โทรสาร: Fax: [REDACTED] ฉุกเฉิน: Emergency: [REDACTED]
3) ผู้ขนส่งกากของเสีย: Transporter (STS/24/001230)	
รายชื่อ: ชื่อบริษัท: The first company name: บริษัท เวทีขนส่งกากของเสีย จำกัด	เลขประจำตัวผู้ขนส่งกากของเสีย รายที่ 1: Transporter's ID: DIW-T-050200708
รายชื่อ: ชื่อบริษัท: The second company name: [REDACTED]	เลขประจำตัวผู้ขนส่งกากของเสีย รายที่ 2: Transporter's ID: [REDACTED]
4) ผู้เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสีย: Treatment Storage Disposal Facilities (TSDFs)	
รายชื่อ: ชื่อบริษัท: First TSDF's company name: WMS Depot Co Ltd.- (Songkhla Transfer Station)	เลขประจำตัวผู้เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสีย รายที่ 1: Disposer's ID: DIW-D-125600015
รายชื่อ: ชื่อบริษัท: Second TSDF's company name: [REDACTED]	เลขประจำตัวผู้เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสีย รายที่ 2: Disposer's ID: [REDACTED]

ลำดับ	รายละเอียด	รหัสข้อมูลของเสีย	รหัสวัสดุที่ไม่ใช่	ลักษณะของเสีย	จำนวนบรรจุ: Containers	ปริมาตรสุทธิ: Quantity	หน่วยน้ำหนัก: Unit Wt / Vol	รายละเอียดเพิ่มเติม: Additional Information
No.	Description	Waste profile no.	Waste ID	อันตราย	จำนวน: No.	ชนิด: Type		
	Material Waste /	901621	191212	X	1	Skip		WMS-WC-003
	Material Waste - ไม่เป็นอันตราย							
	NOT CLASSIFIED AS HAZARDOUS							
	Sorting							

รวมปริมาณของเสียทั้งหมด: Total Quantity ของเหลว: Liquid ☐ ลิตร: Liters ☐ ลูกบาศก์เมตร: cu.m ของแข็ง: Solid ☐ กิโลกรัม: Kgs. ☐ ตัน: Tons

6) การปฏิบัติพิเศษและข้อมูลเพิ่มเติม

Special Handling Instructions and additional information

7) คำรับรอง: ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลของเสียที่ส่งมอบให้ถูกต้องและมีการบรรจุภัณฑ์อย่างเหมาะสมตามข้อกำหนดของกฎหมายทุกประการ:

Generator Certification: I hereby declare that the contents of this manifest are accurately described above and are in the proper condition for transport according to regulations.

ชื่อ: Generator's name: [REDACTED] ลงนาม: Signature: [REDACTED] วันที่: Date: 18 เดือน: Month: 02 พ.ศ.: Year: 2567

2. ส่วนของผู้ขนส่งกากของเสีย: This section must be completed by the transporter

1) ชื่อผู้ขนส่งรายที่ 1: The first Transporter's name: บริษัท เวทีขนส่งกากของเสีย จำกัด	2) พาหนะที่ใช้: [REDACTED] <input checked="" type="checkbox"/> รถบรรทุก <input type="checkbox"/> รถไฟ <input type="checkbox"/> เรือ <input type="checkbox"/> เครื่องบิน
เลขประจำตัวผู้ขนส่ง: Transporter's ID: DIW-T-050200708	3) เลขทะเบียนพาหนะ: Vehicle ID: 80-0717 ภาค ๗
โทรศัพท์: Phone: [REDACTED] โทรสาร: Fax: [REDACTED] ฉุกเฉิน: Emergency: [REDACTED]	
4) คำรับรอง: ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียตามที่ระบุข้างต้น และการขนส่งเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายทุกประการ	
Transporter Certification: I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described above by the generator and that waste has been transported according to regulations.	
โดยขนส่งจากจังหวัด: From: สงขลา	ไปยังจังหวัด: To: สงขลา
ใช้ระยะเวลาประมาณ: Time spending: [REDACTED] ชม./วัน: Hours/Day	
ชื่อผู้ขนส่งรายที่ 1: Transporter's name: [REDACTED]	ลงนาม: Signature: [REDACTED] วันที่: Date: 18 เดือน: Month: 02 พ.ศ.: Year: 2567
5) ชื่อผู้ขนส่งรายที่ 2: The second transporter's name: [REDACTED]	6) พาหนะที่ใช้: [REDACTED] <input type="checkbox"/> รถบรรทุก <input type="checkbox"/> รถไฟ <input type="checkbox"/> เรือ <input type="checkbox"/> เครื่องบิน
เลขประจำตัวผู้ขนส่ง: Transporter's ID: [REDACTED]	7) เลขทะเบียนพาหนะ: Vehicle ID: [REDACTED]
โทรศัพท์: Phone: [REDACTED] โทรสาร: Fax: [REDACTED] ฉุกเฉิน: Emergency: [REDACTED]	

8) คำรับรอง: ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียตามที่ระบุข้างต้น และการขนส่งเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายทุกประการ

Transporter Certification: I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described by the generator and that waste has been transported according to regulations.

โดยขนส่งจากจังหวัด: From: [REDACTED] ไปยังจังหวัด: To: [REDACTED] ใช้ระยะเวลาประมาณ: Time Spending: [REDACTED] ชม./วัน: Hours/Day

ชื่อผู้ขนส่งรายที่ 2: Transporter's Name: [REDACTED] ลงนาม: Signature: [REDACTED] วันที่: Date: [REDACTED] เดือน: Month: [REDACTED] พ.ศ.: Year: [REDACTED]

3. ส่วนของฝ่ายประกอบการสถานที่เก็บรวบรวม บำบัด และกำจัดของเสีย: This section must be completed by TSDFs

1) ชื่อผู้รับกำจัด: TSDF's name: WMS Depot Co Ltd.- (Songkhla Transfer Station)	2) เลขประจำตัวผู้รับกำจัด: TSDF's ID: DIW-D-125600015
สถานที่เกิด: TSDF's address: 119 Moo 4, T. Chalong, A. Hatyai, Songkhla 90110	โทรศัพท์: Phone: 074-210610-9 โทรสาร: Fax: 074-210610-9 ฉุกเฉิน: Emergency: [REDACTED]
3) คำรับรอง: ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียตามที่ระบุข้างต้น TSDF certificate of arrival: I hereby declare that I have received the reference load.	
และสามารถกำจัดของเสียได้ตามที่ได้กำหนดไว้ในระยะเวลา: Treatment period: <input type="checkbox"/> วัน: Day <input type="checkbox"/> เดือน: Month <input type="checkbox"/> ปี: Year นับจากวันที่ได้รับของเสีย: Since the day that received waste.	
ชื่อผู้รับกำจัด: TSDF's name: [REDACTED] ลงนาม: Signature: [REDACTED] วันที่: Date: 18 เดือน: Month: 02 พ.ศ.: Year: 24	
4) กรณีของเสียไม่ตรงตามที่แจ้ง: Discrepancy Notification	
ประเภทของเสีย: Type of waste: Clean Metal and Aluminium scrap ปริมาณ: Quantity: 10 kg	
การดำเนินการ: Action taken: <input type="checkbox"/> สิ้นสุด: Returned <input type="checkbox"/> จัดประเภทใหม่: Reclassified / รหัส: Waste ID: [REDACTED] <input type="checkbox"/> รับกำจัด: Accepted / เหตุผล: Reason of action: [REDACTED]	
วันที่ส่งคืน: Date returned: [REDACTED] / (วันเดือนปี: dd / mm / yy) หมายเลขใบแจ้งการขนส่งกากของเสียที่ส่งคืน: Returned manifest no: [REDACTED]	
ชื่อผู้ส่งคืน: TSDF's name: [REDACTED] ลงนาม: Signature: [REDACTED]	



Customer Name: NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD

Waste Segregation Monthly report of January 2024

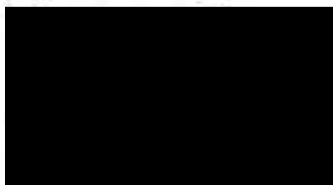
Manifest No. 21381

Date of received 18-Feb-24

Skip No.	Grose Weight	Tare Weight	Net Weight
WMS-WC003	1310	1030	280

Waste profile No.	Type of waste	UOM	Total
<b>Group 1 : Non Hazardous waste</b>			
WP901616	Commercial Waste	Kg.	287
WP901614	Expired Ceramic Ball	Kg.	
WP901615	Air Filter	Kg.	
WP901617	Wooden Packaging	Kg.	
WP901618	Clean Glass Bottle	Kg.	
WP901619	Clean Metal and Aluminum Scrap	Kg.	10
WP901620	Clean construction wood, rubber scrap	Kg.	
<b>Group 2 : Hazardous waste</b>			
WPH93541	Used Oil	Kg.	
WPH93542	Oily Waste Water	Kg.	
WPH93543	Contaminated Waste	Kg.	
WPH93544	Used Catalyst	Kg.	
WPH93545	Oil Filter	Kg.	
WPH93546	Used Chemical / Expired Chemical (Liquid)	Kg.	
WPH93547	Used Chemical / Expired Chemical (Solid)	Kg.	
WPH93548	Contaminated Container	Kg.	
WPH93549	Used Lead / Acid Battery	Kg.	
WPH93550	Used Alkaline / Dry Cell Battery	Kg.	
WPH93551	Fluorescent lamp / Light bulb	Kg.	
WPH93552	Electronics Waste	Kg.	
WPH93553	Used Spray Can	Kg.	
WPH93554	Empty Paint can	Kg.	
WPH93555	Paint Sludge	Kg.	
N/A	Infectious waste	Kg.	

Remark :

TICKET No.487667					
License Plate: FOLKLIF20		Truck No.:		Transaction Type: WA	
Customer: NORTHERN GULF PETROL		Address: Suntowers Building B, 2nd Floor			
Date: 18/02/2024		Time: 11:47		Manifest No.: 21381	
Waste Profile: 901616		Commercial Waste		MOI Code:	
Treatment Decision: 11				Origin: 90000	
Gross Weight: 1168 Kg		Date: 19/02/2024		Time: 11:42	
Tare Weight: 889 Kg		Date: 19/02/2024		Time: 11:47	
Transporter Name: WMS DEPOT CO.,L		Container: BASKET		Operator: 5001	
T.A.C. 100				Note: 30132	
Driver Name : X				Verified by:	
					

TICKET No. #87686									
License Plate: FOLKLIF20			Truck No.:		Transaction Type: WA				
Customer: NORTHERN GULF PETROL			Address: Suntowers Building B, 2nd Floor						
Date: 18/02/2024		Time: 16:01		Manifest No.: 21381			Transport Request Order No.:		
Waste Profile: 901616 Commercial Waste				MOI Code:					
Treatment Decision: 11				Origin: 90000					
Gross Weight: 8 Kg		Date: 19/02/2024		Time: 16:01		WB No.: MANUAL		Net: 8 Kg	
Tare Weight: 0 Kg		Date: / /		Time: :		WB No.: MANUAL		Quantity: 1.00	
Transporter Name: WMS DEPOT CO., L				Container: BIGBAG		Operator: 5001			
T.A.C. 100				Note: 1BB					
Driver Name : X				Verified by:					
Weight by:									

TICKET No. #87670									
License Plate: FOLKLIF20			Truck No.:		Transaction Type: WA				
Customer: NORTHERN GULF PETROL			Address: Suntowers Building B, 2nd Floor						
Date: 18/02/2024		Time: 13:23		Manifest No.: 21381			Transport Request Order No.:		
Waste Profile: 901619 Clean Metal and Aluminum				MOI Code:					
Treatment Decision: 11				Origin: 90000					
Gross Weight: 13 Kg		Date: 19/02/2024		Time: 13:23		WB No.: MANUAL		Net: 10 Kg	
Tare Weight: 3 Kg		Date: 19/02/2024		Time: 13:23		WB No.: MANUAL		Quantity: 1.00	
Transporter Name: WMS DEPOT CO., L				Container: BIGBAG		Operator: 5001			
T.A.C. 100				Note: 1BB					
Driver Name : X				Verified by:					
Weight by:									



WASTE MANAGEMENT SEAM LTD. a member of DOWA

ใบแจ้งกำหนดการขนส่งกากของเสีย/Transport Request Order Form 02-95-F105/07

เลขที่/OrderNr : STS/24/001230 ผู้รับแจ้ง/Order Taker : [REDACTED]

เลขที่/OrderNr : STS/24/001230

หมายเลขลูกค้า/Customercode : 128477 วันที่/DateIn : 17/2/2567 08:39

ชื่อ/Name : NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD : ทำเล  
ประทีป  
ที่อยู่ลูกค้า/Address : Sun Towers Building B, 2nd Floor, B205, No 123,  
Vibhavadi-Rangsit Road, Chomphon, Chatauchak,  
Bangkok 10900, THAILAND

เจ้าหน้าที่ติดต่อ/Contactperson : [REDACTED] โทร/Tel no : [REDACTED]

วัน/Service Date : 18/2/2567 เวลา/Time : 10:00 - 10:00

สถานที่กำจัด/Disposal At : WMS Depot Co Ltd.- (Songkhla Transfer Station) Sorting

หมายเลขกากของเสีย/WasteID : 901621 Material Waste / Material Waste ขยะทั่วไป

รายละเอียดการขนถ่าย/ServiceType	ประเภท/Type	จำนวน/Quantity	หมายเหตุ/Remark
ส่งของไป/Delivery	Skip	2	ส่ง Skip No.WMS-WC008, WMS-1026
รถขึ้น/Live Load	Skip	1	รับ Material Waste

คำแนะนำในการทำงาน/Job Instruction :

หมายเลขใบแจ้งการขนส่ง/Manifest(s) : 21381 ประเภท/Truck Type : รถขยะเปียก / RO Truck

สำหรับกรอกรายละเอียดโดยพนักงานขับรถ (This section must be completed by driver)

ชื่อพนักงานขับรถ/Driver :		ชื่อพนักงานขับรถ 2/เด็กรถ/Crew :	
[REDACTED]		[REDACTED]	
หมายเลขรถ/Truck : 525 50-0717 รท		นางพ่วง/Trailer : 1 : 2 :	
หมายเลขภาชนะที่จัดส่ง/Boxes delivered :		หมายเลขภาชนะที่นำกลับ/Boxes pick up :	
1) WMS-NC 008	5)	1) WMS-NC 008	5)
2) WMS-1026	6)	2)	6)
3)	7)	3)	7)
4)	8)	4)	8)

รายละเอียดเวลาปฏิบัติงาน/Time Record	วันที่/Date	เวลา/Time	กิโลเมตรรถ/KM Truck	นางพ่วง/KM Trailer
เวลาออก/Departure	18/02/24	08:00	723838	1:
เวลาถึงลูกค้า/Arrival Customer Site	18/02/24	09:10	723886	1:
เวลาที่เริ่มขนถ่าย/Loading Start	18/02/24	09:50		
เวลาที่ขนถ่ายเสร็จ/Loading Finished	18/02/24	09:50		
เวลาที่ออกจากลูกค้า/Departure Customer	18/02/24	09:50	773886	2:
เวลาถึง/Arrive	18/02/24	11:00	773936	2:

สำหรับเจ้าหน้าที่/Section for party signatures

☒ ก่อนการขนส่งต้องตรวจสอบกากของเสียว่ามีการปนเปื้อนของกากของเสียอันตรายหรือไม่/Waste inspected on hazardous contamination and ready for haulage

☒ ภาชนะที่จัดส่งต้องสะอาดและพร้อมที่จะให้บริการ/Container/tanker is clean and ready for service

☒ ประตูของภาชนะจะต้องมีซีลและล็อกปิดที่หนาแน่น/Container door is sealed and secure/tank valves are closed

☒ จะต้องมีการตรวจสอบพื้นที่ที่จัดวางภาชนะหากมีการตกหล่นจะต้องทำความสะอาด/Waste storage area is free of spillages, any spillages was cleaned up

☒ จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนเอกสารทั้งหมดและเซ็นชื่อกำกับใบแจ้ง/All document have been processed and signed correctly

☐ การปฏิบัติงานถูกต้องเสร็จสิ้นสมบูรณ์/Request finished without issues ☐ การปฏิบัติงานไม่สมบูรณ์เนื่องจากมีประเด็นที่ไม่ถูกต้อง/Request could not be finished on had issues

เจ้าหน้าที่แผนก CS / Sign CS : รปภ. ขาออก / Security Departure : [REDACTED] [REDACTED]

Sawittre Rattana Time : เวลา 08-00 [REDACTED] [REDACTED]

เจ้าหน้าที่แผนกขนส่ง / Sign. Dispatcher : พนักงานขับรถ / Sign. Driver : [REDACTED] [REDACTED]

[REDACTED] [REDACTED] ลูกค้า / Sign. Customer : [REDACTED] [REDACTED]

[REDACTED] [REDACTED] Time : เวลา [REDACTED] [REDACTED]

หมายเหตุ

- พนักงานขับรถจะต้องลงข้อมูลให้ครบถ้วน มิเช่นนั้นจะมีผลต่อการจ่ายเงิน
- เอกสารฉบับนี้มีผลบังคับใช้ภายใน 10 วันหลังจากวันที่ออกเอกสาร และห้ามนำกลับมาใช้ใหม่
- มีการตรวจสอบเส้นทางในการเดินทางตลอดเวลา โดยระบบ GPS

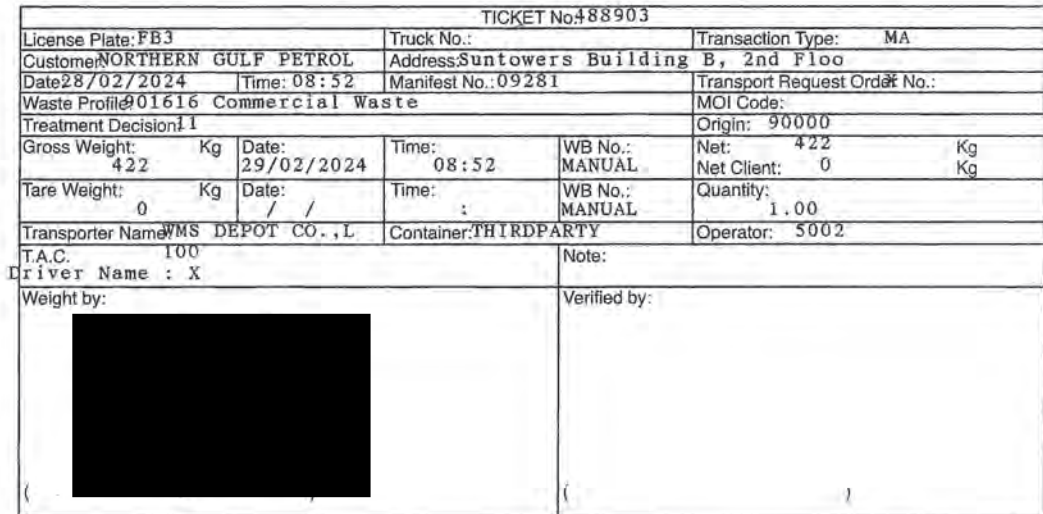


Customer name : NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD

Summary of waste dispose monthly of Feb 2024

Attachment #1

No.	Type of waste	Manifest No.	Qty	Unit
1	Non Hazardous Wastes (Kg)			
	Commercial Waste	09281	422	Kg
	Clean Metal and Aluminum Scrap	21381	10	Kg
	<b>Total Non Hazardous Wastes</b>		<b>432</b>	<b>Kg</b>
2	Hazardous Wastes (Kg)			
	Paint Sludge	21346	74	Kg
	<b>Total Hazardous Wastes</b>		<b>74</b>	<b>Kg</b>





หมายเลขใบกำกับการขนส่งของเสีย : Manifest No.

21381

## ใบกำกับการขนส่งของเสีย (Unified Waste Manifest)

## 1. ส่วนของผู้ก่อมลพิษของเสีย : This section must be completed by the Generator

1) ชื่อ : Name <b>NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD : บริษัทปาร์ต</b>		2) เลขประจำตัวผู้ก่อมลพิษของเสีย : Generator's ID <b>N/A</b>	
สถานที่เกิด : Generator's address <b>Suntowers Building B, 2nd Floor, B205, No 123, ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10110</b>		โทรศัพท์ : Phone <b>0898924814</b> โทรสาร : Fax <b></b> กรณีฉุกเฉิน : Emergency <b></b>	
3) ผู้ขนส่งของเสีย : Transporter <b>(515/24/001230)</b>			
รายชื่อบริษัท : The first company name <b>บริษัท เวทีคอนกรีต จำกัด</b>		เลขประจำตัวผู้ขนส่งของเสีย รายที่ 1 : Transporter's ID <b>DIW-T-050200708</b>	
รายชื่อบริษัท : The second company name <b></b>		เลขประจำตัวผู้ขนส่งของเสีย รายที่ 2 : Transporter's ID <b></b>	
4) ผู้จัดการรวม นفايات และกำจัดของเสีย : Treatment Storage Disposal Facilities (TSDF's)			
รายชื่อบริษัท : First TSDF's company name <b>WMS Depot Co., Ltd. (Songkhla Transfer Station)</b>		เลขประจำตัวผู้จัดการรวม นفايات และกำจัดของเสีย รายที่ 1 : Disposer's ID <b>DIW-D-125600015</b>	
รายชื่อบริษัท : Second TSDF's company name <b></b>		เลขประจำตัวผู้จัดการรวม นفايات และกำจัดของเสีย รายที่ 2 : Disposer's ID <b></b>	
5) รายละเอียดของของเสียที่ขนส่งตามชนิดอื่น			
ลำดับ No.	รายละเอียด Description	รหัสของเสีย Waste profile no.	รหัสวัสดุที่ไม่ใช่สาร Waste ID
	Material Waste /	901621	191212
	Material Waste		
	N/A NOT CLASSIFIED AS HAZARDOUS		
	Sorting		

รวมปริมาณของเสียทั้งหมด : Total Quantity ของเสีย : Liquid ☐ ของแข็ง : Solid ☐ กิโลกรัม : Kgs. ☐ ตัน : Tons6) การปฏิบัติพิเศษที่ผู้ก่อมลพิษและข้อมูลเพิ่มเติม  
Special Handling Instructions and additional information7) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้ส่งมอบของเสียตามที่ระบุไว้ และมีการบรรจุหรือห่อหุ้มอย่างเหมาะสมตามข้อกำหนดของกฎหมายทุกประการ :  
Generator Certification : I hereby declare that the contents of this manifest are accurately described above and that the waste has been properly packaged and is in the proper condition for transport according to regulations.  
ชื่อ : Generator's name  ลงนาม : Signature  วันที่ : Date **18/02/2024** เดือน : Month **02** พ.ศ. : Year **2567**

## 2. ส่วนของผู้ขนส่งของเสีย : This section must be completed by the Transporter

1) ชื่อผู้ขนส่งของเสีย รายที่ 1 : The first Transporter's name <b>บริษัท เวทีคอนกรีต จำกัด</b>		2) พาหนะที่ใช้ <input checked="" type="checkbox"/> รถบรรทุก <input type="checkbox"/> รถไฟ <input type="checkbox"/> เรือ <input type="checkbox"/> เครื่องบิน	
เลขประจำตัวผู้ขนส่ง : Transporter's ID <b>DIW-T-050200708</b>		3) เลขทะเบียนพาหนะ : Vehicle ID <b>60-0717 7777</b>	
โทรศัพท์ : Phone <b>02-4569201</b> โทรสาร : Fax <b>02-4569202</b> กรณีฉุกเฉิน : Emergency <b></b>			
4) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียตามที่ระบุไว้ และมีการขนส่งเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายทุกประการ : Transporter Certification : I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described above by the generator and that waste has been transported according to regulations. โดยขนส่งจากจังหวัด : From <b>สงขลา</b> ไปยังจังหวัด : To <b>สงขลา</b> ใช้ระยะเวลาประมาณ : Time spending <b>02</b> ชม./วัน : Hours/Day ชื่อผู้ขนส่งของเสีย รายที่ 1 : Transporter's name <b></b> ลงนาม : Signature <b></b> วันที่ : Date <b>18</b> เดือน : Month <b>02</b> พ.ศ. : Year <b>2567</b>			
5) ชื่อผู้ขนส่งของเสีย รายที่ 2 : The second transporter's name <b></b>		6) พาหนะที่ใช้ <input type="checkbox"/> รถบรรทุก <input type="checkbox"/> รถไฟ <input type="checkbox"/> เรือ <input type="checkbox"/> เครื่องบิน	
เลขประจำตัวผู้ขนส่ง : Transporter's ID <b></b>		7) เลขทะเบียนพาหนะ : Vehicle ID <b></b>	
โทรศัพท์ : Phone <b></b> โทรสาร : Fax <b></b> กรณีฉุกเฉิน : Emergency <b></b>			
8) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียตามที่ระบุไว้ และมีการขนส่งเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายทุกประการ : Transporter Certification : I hereby declare that I have received the type and quantity of waste as described by the generator and that waste has been transported according to regulations. โดยขนส่งจากจังหวัด : From <b></b> ไปยังจังหวัด : To <b></b> ใช้ระยะเวลาประมาณ : Time Spending <b></b> ชม./วัน : Hours/Day ชื่อผู้ขนส่งของเสีย รายที่ 2 : Transporter's Name <b></b> ลงนาม : Signature <b></b> วันที่ : Date <b></b> เดือน : Month <b></b> พ.ศ. : Year <b></b>			

## 3. ส่วนของผู้ประกอบการสถานเก็บรวบรวม นفايات และ กำจัดของเสีย : This section must be completed by TSDFs

1) ชื่อผู้รับกำจัด : TSDF's name <b>WMS Depot Co., Ltd. (Songkhla Transfer Station)</b>		2) เลขประจำตัวผู้รับกำจัด : TSDF's ID <b>DIW-D-125600015</b>	
สถานที่กำจัด : TSDF's address <b>31/9 Moo 4, T. Chalung, A. Hatyai, Songkhla 90110</b>		โทรศัพท์ : Phone <b>074-206048-9</b> โทรสาร : Fax <b>074-206050</b> กรณีฉุกเฉิน : Emergency <b></b>	
3) คำรับรอง : ข้าพเจ้าขอรับรองว่าได้รับของเสียตามที่ระบุไว้ และได้รับใบรับรองการมาถึง : I hereby declare that I have received the reference load. และสามารถกำจัดของเสียที่รับมานี้ได้ตามใบรับรองการมาถึง : Treatment period <input type="checkbox"/> วัน : Day <input type="checkbox"/> เดือน : Month <input type="checkbox"/> ปี : Year นับจากวันที่ได้รับของเสีย : Since the day that received waste ชื่อผู้รับกำจัด : TSDF's name <b></b> ลงนาม : Signature <b></b> วันที่ : Date <b>18</b> เดือน : Month <b>2</b> พ.ศ. : Year <b>24</b>			
4) การมีของเสียไม่ตรงตามที่แจ้ง : Discrepancy Notification ประเภทของเสีย : Type of waste <b>Clean Metal and Aluminum scrap</b> ปริมาณ : Quantity <b>10 kg</b> การดำเนินการ : Action taken <input type="checkbox"/> ส่งคืน : Returned <input type="checkbox"/> จัดประเภทใหม่ : Reclassified / รหัส : Waste ID <b></b> <input type="checkbox"/> รับกำจัด : Accepted เหตุผล : Reason of action <b></b> วันที่ส่งคืน : Date returned <b></b> (รับกลับคืน / dd / mm / yy) หมายเลขใบกำกับการขนส่งของเสียที่ส่งคืน : Returned manifest no <b></b> ชื่อผู้ส่งคืน : TSDF's name <b></b> ลงนาม : Signature <b></b>			



Site Office : Songkla Transfer Station 31/9 Moo 4 Tambol Chalung Amphur Hat Yai Songkla 90110 Thailand  
Tel: (66)-74-206-048-9 Fax: (66)-74-206-050 e-mail: sts@wms-thailand.com

TICKET No.487670			
License Plate: FOLKLIF20		Truck No.: <b></b>	
Customer: NORTHERN GULF PETROL		Transaction Type: <b>WA</b>	
Address: Suntowers Building B, 2nd Floor		Transport Request Order No.: <b></b>	
Date: 18/02/2024	Time: 13:23	Manifest No.: 21381	
Waste Profile: 901619 Clean Metal and Aluminum		MOI Code: <b></b>	
Treatment Decision: 1		Origin: 90000	
Gross Weight: <b>13</b> Kg	Date: 19/02/2024	Time: 13:23	WB No.: <b>MANUAL</b>
			Net: <b>10</b> Kg
Tare Weight: <b>3</b> Kg	Date: 19/02/2024	Time: 13:23	WB No.: <b>MANUAL</b>
			Quantity: <b>1.00</b>
Transporter Name: WMS DEPOT CO., L		Container: BIGBAG	
Operator: 5001		Note: <b>1BB</b>	
T.A.C. <b>100</b>		Driver Name : <b>X</b>	
Weight by:		Verified by:	







Customer name : NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD  
Summary of Transportation service monthly of Feb 2024

Attachment #2

Date	TRO Number	Refer Manifest No.	Detail of service	Jetty	UOM	No. Trip			
						Truck	Baht	Trialer	Baht
07-Feb-24	STS/24/000947	06246	Collect waste skip no. WMS-WC008 from Jetty And send back Skip No.Skip No.WMS-WC-009, WMS-WC-013	Prateep	Truck	1	4,800.00		
18-Feb-24	STS/24/001230	21381	Collect waste skip no. WMS-WC-003 from Jetty And send back skip no. WMS-WC-008, WMS-1026	Prateep	Truck	1	4,800.00		
Total Number trip of transport of Feb 2024						2	9,600.00	0	-



เลขที่/OrderNr: STS/24/000947 ผู้รับแจ้ง/Order Taker:



หมายเลขลูกค้า/Customercode: 128477 วันที่/DateIn: 7/2/2567 09:15

STS/24/000947

ชื่อ/Name:	NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD : ท่าเรือ ประจักษ์		
ที่อยู่ลูกค้า/Address:	Suntowers Building B, 2nd Floor, B205, No 123, Vibhavadi-Rangsit Road, Chomphon, Chatuchak, Bangkok 10900, THAILAND		
เจ้าหน้าที่ติดต่อ/Contactperson:	โทรศัพท์/Tel no: [REDACTED]		
วัน/Service Date:	7/2/2567	เวลา/Time:	13:00 - 13:00
สถานที่กำจัด/Disposal At:	WMS Depot Co Ltd.- (Songkhla Transfer Station) Sorting		
หมายเลขกากของเสีย/WasteID:	901621	Material Waste / Material Waste ซบทั่วไป	
รายละเอียดการขนถ่าย/ServiceType	ประเภท/Type	จำนวน/Quantity	หมายเหตุ/Remark
ส่งของเปล่า/Delivery	Skip	2	ส่งคืน Skip No.WMS-WC-009, WMS-WC-013
รถขึ้น/Live Load	Skip	1	รับ Material Waste

## คำแนะนำในการปฏิบัติงาน/Job Instruction:

หมายเลขใบแจ้งการขนถ่าย/Manifest(s): 06246

ประเภทรถ/Truck Type: รถขยะทั่วไป / RO Truck

ส่วนการกรอกข้อมูลโดยพนักงานขับรถ (This section must be completed by driver)			
ชื่อพนักงานขับรถ/Driver:	ชื่อพนักงานขับรถ 2/เด็กรถ/Crew:		
หมายเลขรถ/Truck: 582, 52-8878 กบข	นางพ่วง/Trailer: 1: 2:		
หมายเลขการขนถ่ายที่จัดส่ง/Boxes delivered:	หมายเลขการขนถ่ายที่นำกลับ/Boxes pick up:		
1) WMS WC 009	5)	1) WMS 008	5)
2) WMS WC 013	6)	2)	6)
3)	7)	3)	7)
4)	8)	4)	8)
รายละเอียดเวลาปฏิบัติงาน/Time Record	วันที่/Date	เวลา/Time	กิโลเมตร/KM Truck (นางพ่วง/KM Trailer)
เวลาออก/Departure	7/2/24	12:05	551798 1:
เวลาถึงลูกค้า/Arrival Customer Site	7/2/24	13:15	551847 1:
เวลาที่เริ่มขนถ่าย/Loading Start	7/2/24	13:20	
เวลาที่จบขนถ่าย/Loading Finished	7/2/24	13:35	
ที่ออกจากลูกค้า/Departure Customer	7/2/24	13:40	551847 2:
เวลาถึง/Arrive	7/2/24	14:45	551896 2:

## ส่วนรับเจ้าหน้าที่/Section for party signatures

- ☒ ทัศนการณ์ตรวจสอบกากของเสียว่ามีการปนเปื้อนของกากของเสียอันตรายหรือไม่/Waste inspected on hazardous contamination and ready for haulage
- ☒ ภาชนะที่จัดส่งต้องสะอาดและพร้อมที่จะให้บริการ/Container/tanker is clean and ready for service
- ☒ ประตูของภาชนะจะต้องมีซีลและปิดสนิทที่แนบแน่น/Container door is sealed and secure/tankervales are closed
- ☒ จะต้องมีการตรวจสอบพื้นที่ที่จัดวางภาชนะหากมีการหกเลอะต้องทำความสะอาด/Waste storage area is free of spillages, any spillages was cleaned up
- ☒ จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนเอกสารทั้งแบบและเซ็นชื่อกำกับถูกต้อง/All document have been processed and signed correctly
- ☒ การปฏิบัติงานถูกต้องเสร็จสิ้นสมบูรณ์/Request finished without issues ☒ การปฏิบัติงานไม่สมบูรณ์เนื่องจากมีประเด็นไม่ถูกต้อง/Request could not be finished or had issued

เจ้าหน้าที่แผนก CS / Sign CS:

ปลก. ขาออก / Security Departure:

ปลก. ขาเข้า / Security Arrival:

Kamonchanok Khunsrichan

Time: เวลา 18:05

Time: เวลา 14:45

เจ้าหน้าที่แผนกขนส่ง / Sign, Dispatcher:

พนักงานขับรถ / Sign, Driver:

ลูกค้า / Sign, Customer:

Time: เวลา

## หมายเหตุ

- พนักงานขับรถจะต้องลงข้อมูลให้ครบถ้วน มิเช่นนั้นจะมีผลต่อการจ่ายเงิน
- เอกสารฉบับนี้มีผลบังคับใช้ภายใน 10 วันหลังจากวันที่ออกเอกสาร และห้ามนำกลับมาใช้ใหม่
- มีการตรวจสอบเส้นทางในการเดินทางตลอดเวลา โดยระบบ GPS

เลขที่/OrderNr:

STS/24/000947

ผู้รับแจ้ง/Order Taker:

วันที่/DateIn: 7/2/2567

09:15

หมายเลขลูกค้า/Customercode: 128477

ชื่อ/Name:	NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD		NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD
ที่อยู่ลูกค้า/Address:	Suntowers Building B, 2nd Floor, B205, No 123, Vibhavadi-Rangsit Road, Chomphon, Chatuchak, Bangkok 10900, THAILAND		123 อาคารชั้นทางเวอร์ส บี ชั้น 2 (B205) ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
เจ้าหน้าที่ติดต่อ/Contactperson:	โทรศัพท์/Telephone nr:		
วัน/Service Date:	7/2/2567	เวลา/Time:	13:00 - 13:00
รายละเอียดการขนถ่าย/ServiceType	ประเภท/Type	จำนวน/Quantity	สภาพภาชนะบรรจุกากของเสีย/Condition
ส่งของเปล่า/Delivery	Skip	2	ส่งคืน Skip No.WMS-WC-009, WMS-WC-013

Customers will be responsible for any fire damage or accidental damage or loss

☐ ไม่การเกิดไฟไหม้ เสียหายจากอุบัติเหตุ หรือ สูญหาย ลูกค้าผู้รับภาชนะเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหาย

Normal wear and tear will be accepted as supplier responsibility

ความเสียหายที่เกิดจากสภาพทั่วไปตามปกติ เป็นความรับผิดชอบของผู้ให้บริการ

ผู้รับ/Received by:

วันที่และเวลา/Date and Time:

จัดส่งโดย/Delivered by:

7-2-24



WMS a member of DOWA  
ใบแจ้งความต้องการส่งกากของเสีย/Transport Request Order Form 02/SC-F905/07

เลขที่/OrderNr : STS/24/001230 ผู้รับแจ้ง/Order Taker : [REDACTED]

หมายเลขลูกค้า/Customercode : 128477 วันที่/DateIn : 17/2/2567 08:39 STS/24/0012300

ชื่อ/Name : NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD : ท่าเรือ  
ประจักษ์

ที่อยู่ลูกค้า/Address : Sun Towers Building B, 2nd Floor, B205, No 123, Vibhavadi-Rangsit Road, Chomphon, Chatuchak, Bangkok 10900, THAILAND

เจ้าหน้าที่ติดต่อ/Contactperson : [REDACTED] โทร/Tel no : [REDACTED]

วัน/Service Date : 18/2/2567 เวลา/Time : 10:00 - 10:00

สถานที่กำจัด/Disposal At : WMS Depot Co. Ltd.- (Songkhla Transfer Station) Sorting

หมายเลขกากของเสีย/WasteID : 901621 Material Waste / Material Waste ขยะทั่วไป

รายละเอียดการขนถ่าย/ServiceType	ประเภท/Type	จำนวน/Quantity	หมายเหตุ/Remark
ส่งของเปล่า/Delivery	Skip	2	ส่งคืน Skip No.WMS-WC008, WMS-1026
รถรับ/Live Load	Skip	1	รับ Material Waste

คำแนะนำในการทำงาน/Job Instruction :  
หมายเลขใบกำกับการขนส่ง/Manifest(s) : 21381 ประเภท/Truck Type : รถขยะเขียว / RO Truck

ส่วนกรอกรายละเอียดโดยพนักงานขับรถ (This section must be completed by driver)

ชื่อพนักงานขับรถ/Driver : [REDACTED]		ชื่อพนักงานขับรถ 2/เด็กรถ/Crew : [REDACTED]	
หมายเลขรถ/Truck : 525 50-0717 รกข		นางพ่วง/Trailer: 1 : 2 :	
หมายเลขภาชนะที่จัดส่ง/Boxes delivered :		หมายเลขภาชนะที่นำกลับ/Boxes pick up :	
1) WMS WC 008	5)	1) WMS WC 008	5)
2) WMS - 1026	6)	2)	6)
3)	7)	3)	7)
4)	8)	4)	8)

รายละเอียดเวลาปฏิบัติงาน/Time Record	วันที่/Date	เวลา/Time	กิโลเมตรรถ/KM Truck	นางพ่วง/KM Trailer
เวลาออก/Departure	18/02/24	08:00	773434	1:
เวลาถึงลูกค้า/Arrival Customer Site	18/02/24	09:10	773886	1:
เวลาที่เริ่มขนถ่าย/Loading Start	18/02/24	09:30		
เวลาที่ขนถ่ายเสร็จ/Loading Finished	18/02/24	09:50		
เวลาที่ออกจากลูกค้า/Departure Customer	18/02/24	09:50	773886	2:
เวลาถึง/Arrive	18/02/24	11:00	773934	2:

ส่วนรับเจ้าหน้าที่/Section for party signatures

☒ ก่อนการขนส่งต้องตรวจสอบกากของเสียว่ามีสารปนเปื้อนของกากของเสียอันตรายหรือไม่/Waste inspected on hazardous contamination and ready for haulage

☒ ภาชนะที่จัดส่งต้องสะอาดและพร้อมที่จะให้บริการ/Container/tanker is clean and ready for service

☒ ประตูของภาชนะจะต้องมีซีลและตัวล็อกปิดที่แน่นหนา/Container door is sealed and secure/tankervlaves are closed

☒ จะต้องมีการตรวจสอบพื้นที่ที่จัดวางภาชนะหากมีการหกหกมันจะส่งผลต่อความปลอดภัย/Waste storage area is free of spillages, any spillages was cleaned up

☒ จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนตามเอกสารทั้งหมดและเซ็นชื่อกำกับใบกำกับ/All document have been processed and signed correctly

☒ การปฏิบัติงานถูกต้องเสร็จสิ้นสมบูรณ์/Request finished without issues ☐ การปฏิบัติงานไม่สมบูรณ์เนื่องจากมีประเด็นที่ไม่ถูกต้อง/Request could not be finished or had issues

เจ้าหน้าที่แผนก CS / Sign CS : ร.ก. ขาออก / Security Departure [REDACTED] เวลา : 08-00

เจ้าหน้าที่แผนกขนส่ง / Sign. Dispatcher : พนักงานขับรถ / Sign. Driver : [REDACTED] เวลา : 11-00

ลูกค้า / Sign. Customer : [REDACTED] เวลา : [REDACTED]

- หมายเหตุ
- พนักงานขับรถจะต้องลงข้อมูลให้ครบถ้วน มิเช่นนั้นจะมีผลต่อการจ่ายเงิน
  - เอกสารฉบับนี้มีผลบังคับใช้ภายใน 10 วันหลังจากวันที่ออกเอกสาร และห้ามนำกลับมาใช้ใหม่
  - มีการตรวจสอบเส้นทางการเดินทางรถตลอดเวลา โดยระบบ GPS

WMS a member of DOWA  
ใบรับภาชนะบรรจุกากของเสีย/Equipment Delivery Ticket ESBE/TRA005

เลขที่/OrderNr : STS/24/001230 ผู้รับแจ้ง/Order Taker : [REDACTED] วันที่/DateIn : 17/2/2567 08:39

หมายเลขลูกค้า/Customercode : 128477

ชื่อ/Name : NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD NORTHERN GULF PETROLEUM PTE LTD

ที่อยู่ลูกค้า/Address : Sun Towers Building B, 2nd Floor, B205, No 123, Vibhavadi-Rangsit Road, Chomphon, Chatuchak, Bangkok 10900, THAILAND 123 อาคารชั้นทางเวอร์ต 2 ชั้น 2 (B205) ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

เจ้าหน้าที่ติดต่อ/Contactperson : [REDACTED] โทรศัพท์/Telephone nr : [REDACTED]

วัน/Service Date : 18/2/2567 เวลา/Time : 10:00 - 10:00

รายละเอียดการขนถ่าย/ServiceType	ประเภท/Type	จำนวน/Quantity	สภาพภาชนะบรรจุกากของเสีย/Condition
ส่งของเปล่า/Delivery	Skip	2	ส่งคืน Skip No.WMS-WC008, WMS-1026

Customers will be responsible for any fire damage or accidental damage or loss  
กรณีการเกิดไฟไหม้ เสียหายจากอุบัติเหตุ หรือ สุนัขหาย ลูกค้าผู้รับภาชนะเป็นผู้รับผิดชอบค่าเสียหาย  
Normal wear and tear will be accepted as supplier responsibility  
ความเสียหายที่เกิดจากสภาพทั่วไปตามปกติ เป็นความรับผิดชอบของผู้ให้บริการ

ผู้รับ/Received by: [REDACTED]

วันที่และเวลา/Date and Time: [REDACTED]

จัดส่งโดย/Delivered by: [REDACTED]

ภาคผนวก NGP-13.4

คู่มือความปลอดภัยและขั้นตอนปฏิบัติสำหรับ  
พนักงานขับรถขนส่งของเสีย และตัวอย่างใบขับขี่

# คู่มือความปลอดภัย สำหรับพนักงานขับรถขนส่ง



บริษัท เวสต์ แมเนจเม้นท์ สยาม จำกัด



*Returning the Environmental  
to the people of Thailand*

## สารบัญ

บทที่	หน้า
คำนำ : วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	3
1 ข้อปฏิบัติเพื่อป้องกันอุบัติเหตุก่อนการขนส่ง	4
2 ข้อปฏิบัติเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในระหว่างการขนส่ง	5
3 ข้อปฏิบัติในการจัดเก็บกากของเสีย ณ สถานที่ของลูกค้า	6
4 การปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุและมีการรั่วไหลของกากของเสียระหว่างการขนส่ง	7-9
5 การปฏิบัติภายหลังจากการกู้ภัยเหตุฉุกเฉิน	10
6 สัญลักษณ์สารเคมีอันตราย	11-17
7 การระงับอุบัติเหตุจากวัตถุ/วัสดุอันตราย	18-43
8 เบอร์โทรศัพทที่มุกภัยฉุกเฉิน	44-45
9 เบอร์โทรศัพทฉุกเฉิน	46
10 สายด่วน-ฉุกเฉิน	47-53

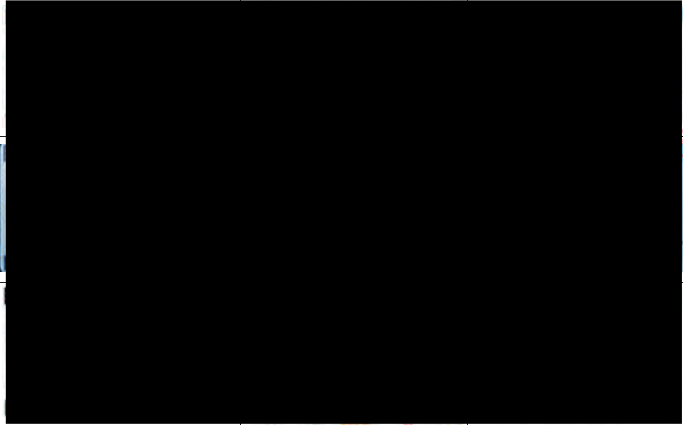

## คำนำ

บริษัท เวสต์ แมเนจเม้นท์ สยาม จำกัด, บริษัท อีสเทิร์น ซีบอร์ด เอนไวรอนเมนทอล คอมเพล็กซ์ จำกัด, บริษัท บางปู เอนไวรอนเมนทอล คอมเพล็กซ์ จำกัด และบริษัท ดับบลิวเอ็มเอส ดีโป จำกัด ได้ตระหนักถึงผลกระทบต่อสังคมในด้านความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม อันอาจได้รับความเสียหายจากการปฏิบัติงาน ตามปกติของบริษัทฯ ถึงแม้ว่าจะได้มีการป้องกันอุบัติเหตุ แต่ในบางครั้งอุบัติเหตุก็อาจเกิดขึ้นโดยหลีกเลี่ยงไม่ได้

ดังนั้น เพื่อเป็นการลดความรุนแรงของอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น บริษัทฯ จึงได้จัดทำคู่มือความปลอดภัยสำหรับพนักงานขนส่งขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้น พร้อมทั้งจัดให้มีการฝึกอบรมเป็นประจำซึ่งเป็นไปตามนโยบายของบริษัทฯ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม



## WMS\_Driver License & ADR

Driver's license	Defensive Driving certificate	ADR driver training certificate	Name	Driver's license	Defensive Driving	ADR driver training certificate
				Date of Expiry	Date of Expiry	Date of Expiry
				22/Nov/27	29/Jun/26	02/Jan/26
				11/Mar/25	29/Jun/26	26/May/25
				26/Mar/27	29/Jun/26	28/Apr/27

## WMS\_Driver License & ADR

Driver's license	Defensive Driving certificate	ADR driver training certificate	Name	Driver's license	Defensive Driving	ADR driver training certificate
				Date of Expiry	Date of Expiry	Date of Expiry
				17/Oct/25	29/Jun/26	29/Nov/25
				24/May/25	29/Jun/26	28/Mar/27

ภาคผนวก NGP-14

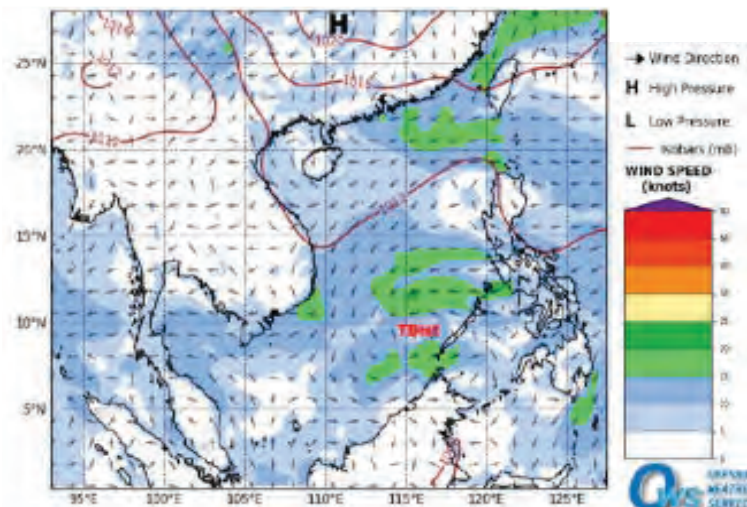
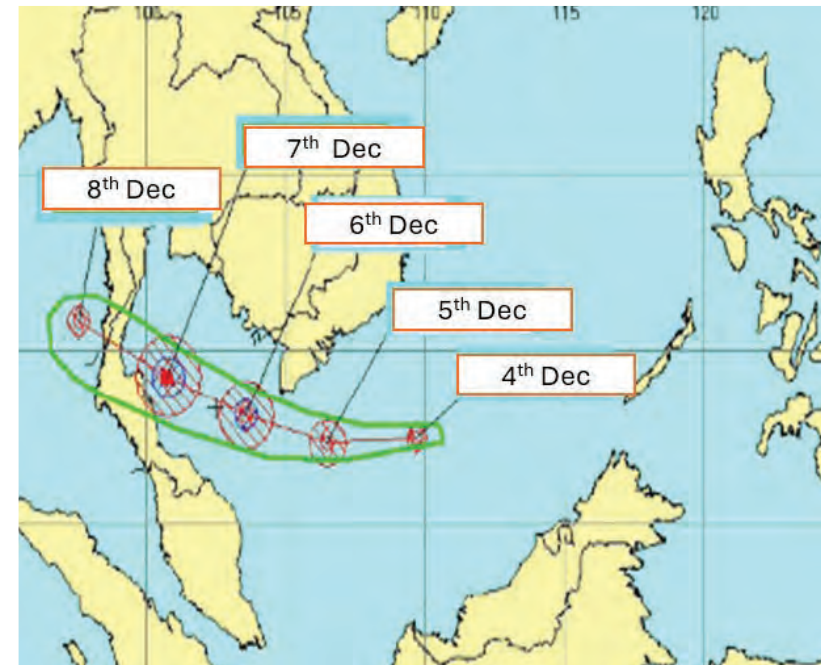
แผนการฝึกซ้อมและตัวอย่างรายงานการฝึกซ้อมตอบสนอง  
ต่อเหตุฉุกเฉิน

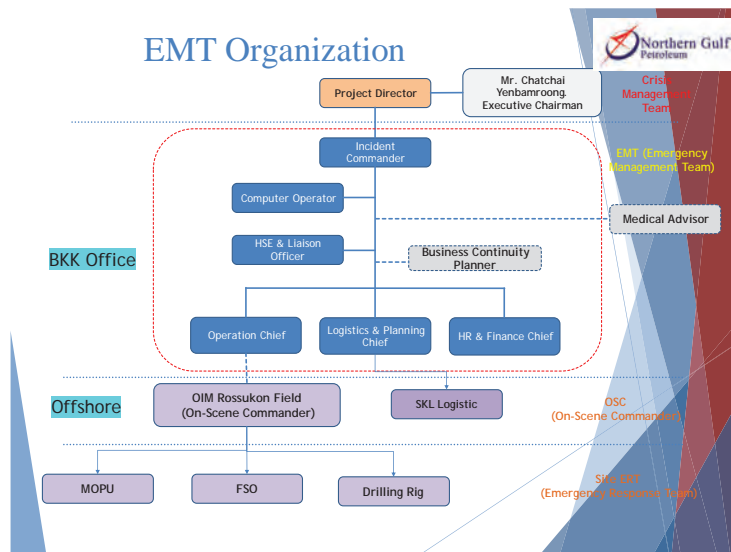
## Scenario of Typhoon “Bazooka” Tabletop Exercise

3<sup>rd</sup> Dec. 2024

1. Today Weather forecast reported by Global Mete Ocean (GMO) that Tropical Storm “Bazooka” near 11.5 N 114.3E (South China Ocean) is developing and moving E to NW at 8kt. Maximum winds near storm eye is estimated to be 35kt. TS “Bazooka” is expected move E to NW today and enter the Gulf of Thailand on the 5<sup>th</sup> Dec, then continue E to NW towards likely to intensify to Severe Tropical Storm (Typhoon) intensity, maximum winds near storm eye increase to 70kt and moving speed still at 8 Kt on 5<sup>th</sup> Dec. as it moves across the Gulf of Thailand. TS “Bazooka” is considered a direct threat to your operations in the Rossukon field on 7<sup>th</sup> Dec.
2. OIM/ MOPU Barge Master/ Pride-1 Captain decides to shut down the operations, flush oil flowline, disconnect flowline by emergency release coupling and drop to seabed, release 8 spread mooring chains by emergency mooring release system to seabed.
3. Develop evacuation plans for non-essential crews.
4. AG Azzam and Pride-1 sail away to safe location
5. NGP BKK office establishes ECC for EMT and set up objectives and plans of this situation
6. Communication between EMT and site ERT

Documentation related to be used:





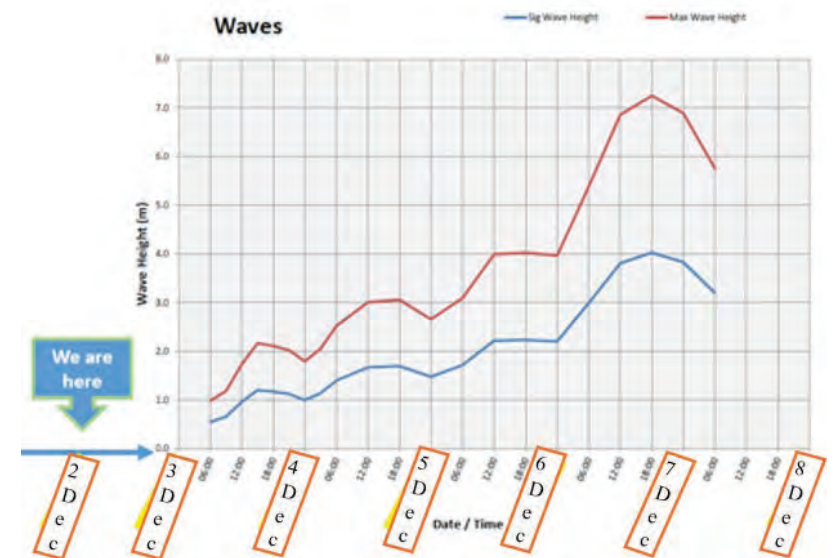
Name	Position	Phone	E-Mail
	Incident Commander		
	HSE & Liaison Officer		
	HR & SCM Coordinator		
	Logistics and Planning Chief		
	Finance and Account		
	Operation Chief		
	Operator / Government Affairs Specialist		

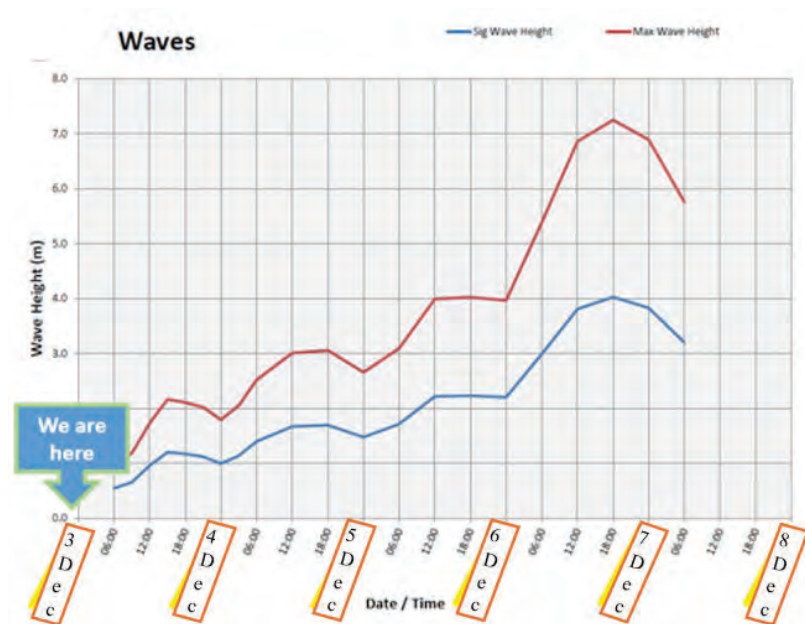
Name	Position	Phone	E-Mail
	Incident Commander		
	HSE & Liaison Officer		
	HR & SCM Coordinator		
	Logistics and Planning Chief		
	Finance and Account		
	Operation Chief		
	Operator / Government Affairs Specialist		
	HR & SCM Coordinator		

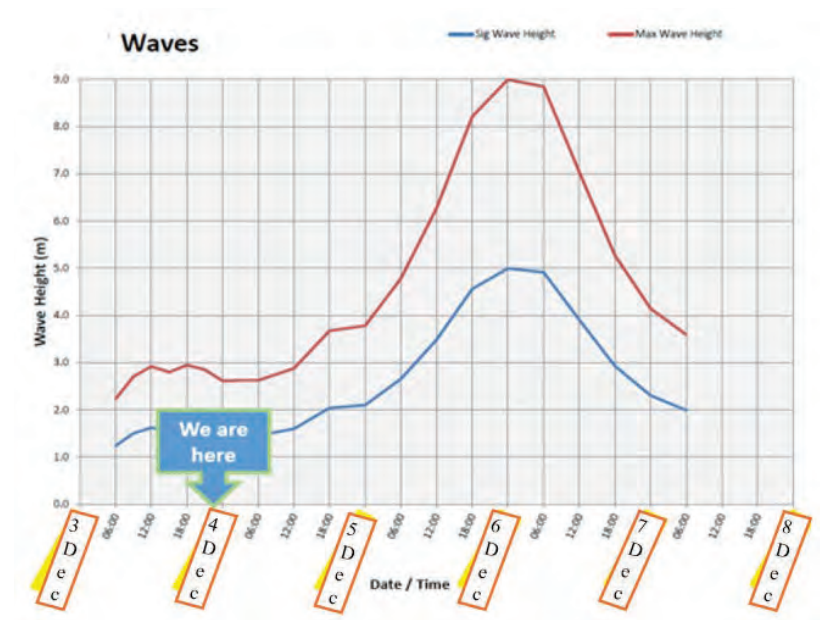
Operations Installation Manager	02 095 5667 ext.1014	<a href="mailto:oim-rossukon@ngpg6.net">oim-rossukon@ngpg6.net</a>
Nakhon Hospital	Emergency room	075 312818/ 075 450450
		ext.1110,1111
Lars Molborg	AMPL Operations Manager	084 294 5454
		<a href="mailto:Lars@auroramaritime.org">Lars@auroramaritime.org</a>





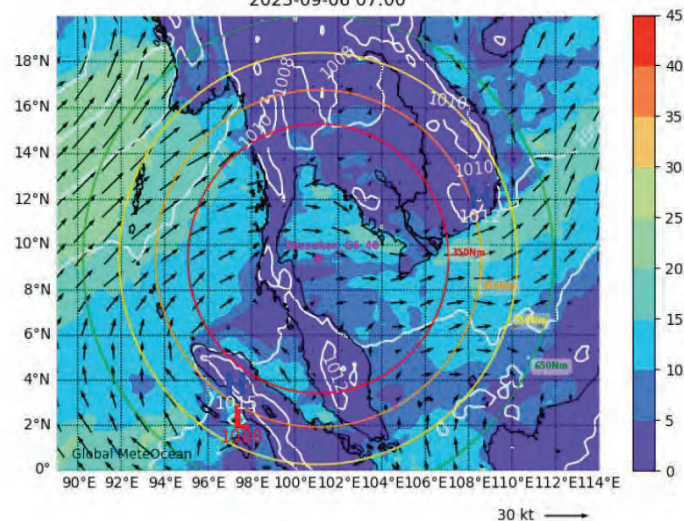


3<sup>rd</sup> Dec. weather forecast

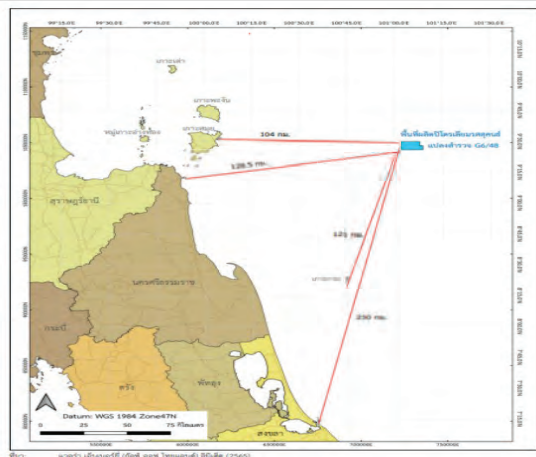


4<sup>th</sup> Dec. weather forecast

10m Wind (kts) and Mean Sea Level Pressure (mb)  
2023-09-06 07:00



## Rossukorn location and distance



## Emergency Objectives and Plans

Title name:	Location:	Date/ Time:
-------------	-----------	-------------

### Objectives:

People	• No loss, safe evacuation to shore, minimize POB
Environment	• No oil/ produced water spill to sea
Assets	• Shut down safely, secure equipment on board MOPU, Pride-1
Reputation	• Minimize impact to environment, social complaint
	•

### Action plans: (How to achieve the objectives)

<b>HSE:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Update POB / Non and Essential (10)</li> <li>2. Monitor weather forecast for personal transfer (tide &gt; 2 m /ws &gt; 25N)</li> <li>3. Secure all equipment and material before evacuation</li> <li>4. All electrical secure</li> <li>5.</li> </ol>	<b>Logistics &amp; Planning:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Update Vessels position</li> <li>2. Coordinate with TAS for helicopter standby</li> <li>3. Call AG Azzam back with empty deck</li> <li>4. Bunkering from PRIDE1 from AP1 (3 days)</li> <li>5. Contact vessels owner for safe area and corporate for communication when cast off.</li> <li>6. Emergency cast off preparation for PRIDE1 (8 Spread Mooring and Flowline / Produced waterline)</li> </ol>
<b>Operations:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitor SCSSV – Shut in from Top Valve</li> <li>2. Shut down preparation</li> <li>3. Flush pipeline to FSO</li> <li>4. stop the pump and export pump</li> <li>5. Suspense wireline operation and secure Christmas tree as normal operation</li> </ol>	<b>HR&amp; Finance:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check accommodation for evacuation</li> <li>2. In-Land transport</li> <li>3. Coordinate with Customs</li> <li>4. Focal point for Family calls</li> <li>5. Check for Next of Kin</li> <li>6. Emergency line activate</li> </ol>

## EMT Roles and Responsibilities

EMT Functioned	Roles	Responsibilities
<b>Incident Commander</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serve as management representative during an emergency.</li> <li>Exercise overall management responsibility for the coordination between emergency response agencies.</li> <li>Establish appropriate staffing level for the ECC and continuously monitor organizational effectiveness and made appropriate modifications, as required.</li> <li>In conjunction with other EMT members, set priorities for response efforts. Ensure that all actions are accomplished within the priorities established.</li> <li>Lead the determination of strategic and tactical issues and actions on a local basis.</li> <li>Ensure that NGP EMT is activated in the event of a major incident.</li> <li>Ensure that Inter-Agency Coordination is accomplished effectively.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activate the EMT and support groups as required.</li> <li>Provide status updates of the conditions and situations at the emergency scene to Head Office and authorities.</li> <li>Ensure that the appropriate tactics and resources are in place at the emergency scene.</li> <li>Ensure that all necessary resources are available for optimal response.</li> <li>Ensure that there is a continuous dialogue with PIC, contractor, and other involved parties.</li> <li>Ensure EMT roles (e.g., operations, safety, liaison with external agencies, media liaison, and documentation) are satisfactorily fulfilled.</li> <li>Inform contractors of NGP expectation and regularly update PD of NGP and Management via briefings.</li> <li>Keep a personal log of events, communications, and decisions.</li> <li>Co-ordinate response with external response resources.</li> <li>Co-ordinate with local authorities and consulate office, as appropriate.</li> </ul>
EMT Functioned	Roles	Responsibilities
<b>Operations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assess the emergency and determine the adequacy of emergency response resources.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ Ensure operational objectives and assignments identified in the agreed Action Plan are</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provide on-scene tactical operations support to the site ERT.</li> <li>Serve as the single focal point of situation assessment operations and overall management of response efforts for team members.</li> <li>Establish direct contact with PIC and obtain clear and concise details on the nature and seriousness.</li> <li>Interpret information from the PIC and use it to support the different planning needs of EMT members.</li> <li>Monitor the actions of ERT and other response agencies (if involved).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>carried out effectively.</li> <li>☑ Establish the appropriate level of operations support, continuously monitoring the effectiveness and modifying accordingly.</li> <li>☑ Exercise overall responsibility for the management of emergency operational activities</li> <li>within the Operations Section.</li> <li>☑ Ensure that the updated reports are provided (for log keeping) utilizing the Emergency Response Log Sheet.</li> <li>☑ Conduct periodic Operations briefings to EMT members as required or requested.</li> <li>☑ Overall supervision and control of the operations Unit activities; including technical support.</li> </ul>
EMT Functioned	Roles	Responsibilities
<b>Logistics &amp; Planning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assess the emergency and determine the adequacy of logistics response resources.</li> <li>Establish communications with logistics service providers, when appropriate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensure the Logistics function is carried out in support of EMT and ERT operations. This function includes resource tracking: acquiring equipment, supplies, and transportation services.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identify available resources – aircraft, road transport, and materials and arrange for mobilization and movement of those resources as planned.</li> <li>Validate requests and manage the procurement process with Vendors assistance.</li> <li>Coordinate resource requests with Service Providers and other suppliers.</li> <li>Obtain additional resources from other oil companies/ operators, if necessary.</li> <li>Serve as the information focal point for the overall compilation of situation assessment.</li> <li>Collect, analyze, and display information regarding the emergency and the location of critical resources at the Event Boards.</li> <li>Process information that is common to team members that can contribute to the overall perspective of the emergency.</li> <li>Provide status reports on logistics activities to the IC and EMT members.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establish the appropriate level of staffing and continuously monitor the effectiveness and modification as required.</li> <li>Coordinate closely with all EMT members to establish priorities for resource allocation to support emergency management operations.</li> <li>Keep the IC informed of all significant issues relating to the logistics operations.</li> <li>Ensure that the updated reports are provided (for log keeping) utilizing the Emergency Response Log Sheet.</li> <li>Supervise all logistics related activities.</li> <li>In coordination with other EMT members, ensure that consistent log keeping is made, complete Situation Status Reports, and develop the ECC Action Plan.</li> <li>Ensure all status boards and other displays contain accurate information.</li> </ul>
EMT Functioned	Roles	Responsibilities
<b>Finance &amp; HR Section</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensure that all financial records are maintained throughout the event or disaster.</li> <li>Ensure NOK and Media Response Teams are given only approved information, which they can release.</li> <li>Allocate personnel to render appropriate assistance to Next of Kin, providing representatives with an initial briefing and copies of press releases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determine purchase order limits for the procurement function in Logistics.</li> <li>Discuss requirement and support with medical service provider, if necessary.</li> <li>Ensure that compensation claims resulting from the response to the incident are processed within a reasonable time, given the nature of the situation.</li> <li>Ensure that all travel and expense claims are processed within a reasonable time, given</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identify and arrange specific needs for transport, accommodation, catering, clothing, money etc. for evacuated personnel and NOK.</li> <li>Collate and make copies of all approved press reports and provide them to EMT members</li> </ul>	<p>the nature of the situation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Provide administrative support to EMT members as required.</li> <li>Activate support teams as required; monitor activities continuously and modify the organization as needed.</li> <li>Coordinate with HSE &amp; Liaison Officer on local meetings and security support.</li> <li>Keep current on the general status of resources and activity associated with your position.</li> <li>Ensure that the updated reports are provided (for log keeping) utilizing the Emergency Response Log Sheet.</li> <li>Responsible for addressing human resources issues that arise for response personnel and for arranging humanitarian assistance to the NOKs of individuals injured or killed by the incident or during response operations.</li> <li>Responsible for managing and supervising all financial and administrative aspects of incident response operations, including accounting, invoice processing, contracts, cost control, insurance coordination, and financial reporting.</li> </ul>
EMT Functioned	Roles	Responsibilities
<b>HSE &amp; Liaison Officer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Develops and recommends measures for assuring personnel safety and security, assessing and/or anticipating hazardous and unsafe situations, and taking corrective measures.</li> <li>Acting as liaison with partners and facilitate requests, but normally do not directly act on or process resource requests.</li> <li>Obtain situation status information and response activities from EMT Operations Chief.</li> <li>Coordinate Myanmar Asset's participation with regulatory agencies at the incident scene,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provides a point of reference for identifying and addressing the safety and health hazards that may threaten personnel.</li> <li>Delineates responsibilities for protecting personnel from these hazards and for providing prompt and effective remedial actions when an emergency-related injury or illness takes place.</li> <li>Ensures that all parties take reasonable steps to protect deployed personnel from emergency-related hazards, including, but not limited to, compliance with established safety and health standards.</li> <li>Develops and implements a standard reporting system to centrally document the</li> </ul>



	<p>if necessary.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolve any conflicts with agencies having jurisdiction over Myanmar asset's response efforts.</li> </ul>	<p>occurrence of emergency-related injury or illnesses.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolve any conflicts between NGP response activities and agencies participating in the response.</li> <li>• Ensure that the Logistic &amp; Planning Chief is provided with updated reports (for log keeping) utilizing the Emergency Response Log Sheet.</li> <li>• Implement a system to report, investigate, and recommend remediation for accidents, injuries, and illnesses related to the emergency.</li> <li>• Provide written evaluations and after-action reports on emergency safety and health activities</li> </ul>
EMT Functioned	Roles	Responsibilities
<b>Computer Operator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Record all incoming and outgoing messages from the main log of events and emergency response messages forms and incorporate them into the computer log in related order.</li> <li>• Assist in accessing any other information held on the computer such as Emergency Contacts.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Type and print reports, draft press releases and any other material required by the EMT members.</li> </ul>

## EMERGENCY MAIN EVENT LOG

Incident title:

Date:

TIME	FROM	TO	MAIN EVENT LOG	KEY POINTS
13:35	3-Dec		OIM inform of typhoon approx. RSK 3 days	Typhoon approaching
13:38			Dominic called incident commander	Typhoon coming within
13:48			Check POB for non-essential 34+24+1 Essential: 10	Plan for transfer
			NS309 to support the hose release	
14:14			Identify Essential and Non-Essential pax AP1 10 /25 PRIDE1 23 / 1 (Fitter) – No need transfer	Prepare transportation
14:16			IC Design SKL as safe location	
14:18			PRIDE1 Master design shelter down South	
14:25			Barge master confirmed <20 min to shut black operation	
	4-Dec		76 hrs. before the Typhoon hit RSK	
			AG AZZAM arrive	
			IC approves to bring AG AZZAM back to RSK	
			Cancel Bunkering for AG AZZAM	
			Non essential crew on AG AZZAM need hotel accommodation	
			shut down preparation and monitor	
			PRIDE1 disconnect produced water and flowline lines in 4 hours + Mooring line 8 hours no Bouy preparation	

Open

## EMERGENCY MAIN EVENT LOG

Incident title:

Date:

TIME	FROM	TO	MAIN EVENT LOG	KEY POINTS
13:35	3-Dec		OIM inform of typhoon approx. RSK 3 days	Typhoon approaching
13:38			Dominic called incident commander	Typhoon coming within
13:48			Check POB for non-essential 34+24+1 Essential: 10	Plan for transfer
	5-Dec		Non-Essential crew from FSO to AG AZZAM	
			Confirm PRIDE1 master cast off time when typhoon approx. <360 NM	
			Shut down	
			Mobilize 10 essential crew to SKL	
	6 Dec		Stand Down-Drill is Over.	

Open

## Scenario of Tabletop Oil Spill Exercise

**Dated Mar. 11 , 2024**

1. During offtake operation, Master Pride-1 receives information from Chief Officer that offtake hose was leaking at the connecting flange.
2. Master Pride-1 advises Chief Officer to stop pump for offtake operation, close valve, and monitor oil spill volume on sea (oil film/oil sheen).
3. Chief Officer reports to Master Pride-1 that the observed oil sheen is 12,000 m3 (200m X 60 m).
4. Master Pride-1 reports to Rossukon OIM the situation.
5. OIM reports the situation to Operation Coordinator (Dominic) to NGP EMT at BKK office. (OIM report to NGP chief Operation Chief /Dominic)
6. OIM informs Barge Master AP-1 to standby team to lift the OSCCT container on AP-1 top deck to supply vessel and informs AP-1 Production Supervisor to monitor production process.
7. OIM informs Barge Master AP-1 to communicate with supply vessel to prepare oil spray boom.
8. Operation Coordinator (Dominic) reports the situation to Incident Commander (K. Somchai).
9. Incident Commander activates NGP BKK Emergency Control Center (ECC) , calls in selected ECC members, briefs the situation to ECC members for further advice , support and Monitor the oil spill situation.

Selected ECC Members to call in are as follows.

- a) Operation Chief (Dominic)
  - b) Logistics Support Chief (Sirima J.)
  - c) HSE Lead and HSE Coordinator (HSE) (Tawatchai S./ Chalermpong K.)
  - d) Marine and Transportation Logistics (Satavat S.)
  - e) Compliance Coordinator (Tanai S.)
  - f) Government Affairs (Juthatip B.)
  - g) HR Assistant (Panpanut Sa.)
  - h) Finance (Nasiphat Pi.)
10. Incident commanders advise OIM to;
    - a) Inform FSO Pride1 to continue tracking oil sheen and monitoring wind and wave direction.
    - b) To inform Charter tanker and FSO to ensure gas checking at the location LEL% is ZERO

- c) To inform mooring master to unmoor charter tanker from FSO Pride1
- d) To inform AG AZZAM to activate the oil spray boom with oil dispersant to oil sheen/film.

11. Incident commander briefs K. Chatchai Y. and Pui Thai Chong the situation.
12. Incident commander informs SCM (K. Sirima) to standby coordinate with supplier in case of need support the oil spill equipment (absorbent, oil dispersant, etc.)
13. Incident commander informs Marine and Aviation Support to standby and coordinate with TAS in case of medivac and standby to coordinate with owner of supply vessel & tugboat if need support from them.
14. Incident commander informs Chief Operation to coordinate with NGP HR Assistant and AMPL onshore coordinator (K. ALEX) for standby to support in case of medivac. (Coordinate with contractor, hospital, etc.)
15. Incident commander informs HSE Lead to standby coordinate with IESG. In case of oil spill cannot control (tear1)
16. Incident commander informs Compliance Coordinator and Government Affairs to standby for coordination with DMF and Marine department in case of oil spill cannot control. Government and Public Affairs is to prepare public statement when requested by Incident Commander
17. Incident commander informs HR Assistant to standby for coordination with hospital and next of kin in case of injury and medivac.
18. AG AZZAM reports to OIM, arrived oil spill location and activated oil spray boom with spray oil dispersant to oil sheen/film. There is one Pride -1 operator sustains sprain ankle due to slip. His condition is stable. No medivac required.
19. AG AZZAM reports to OIM, oil sheen disappears from the sea surface and use oil dispersant 100 liter.
20. OIM reports to Incident Commander at ECC, oil sheen disappears.
21. Incident Commander advises OIM to inform AG AZZAM continue monitor at the location and advises OIM to inform FSO pride1 to check the connecting flange and offtake hose condition to be in good and safe condition then continue mooring charter tanker, connecting offtake hose and start offtake operation.
22. Incident Commander concludes the situation to K. Chatchai and K. Pui Thai Chong.

ภาคผนวก NGP-15

รายชื่อและเอกสารรับรองของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน  
ระดับวิชาชีพ ที่ประจำที่แทนผลิต



คำสั่ง นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี

ที่ CA/HR/24/0150

เรื่อง แต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ

ตามที่กฎกระทรวงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือ คณะบุคคล เพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ พ.ศ. 2565 ลงวันที่ 2 มิถุนายน 2565 กำหนดให้นายจ้างแต่งตั้ง ลูกจ้างซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะตามที่กำหนดในกฎกระทรวง เป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ประจำ สถานประกอบกิจการ อย่างน้อยหนึ่งคนเพื่อปฏิบัติงานด้านความปลอดภัย นั้น **นอร์เทิร์น กัลฟ์ ปิโตรเลียม พีทีอี แอลทีดี** ประกอบกิจการ **สำรวจและผลิตปิโตรเลียมโดยได้รับสัมปทานจากกระทรวงพลังงาน** มีลูกจ้างจำนวน 37 คน ชาย 21 คน หญิง 16 คน จึงแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะตามที่กำหนด ในกฎกระทรวง ข้อ 21 ประจำสถานประกอบกิจการ เลขที่ 123 อาคารชั้นทาวเวอร์ บี ห้องเลขที่ บี 205 ชั้นที่ 2 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 ดังนี้

นายเฉลิมพงศ์ โกสะโยคม ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งดังกล่าวข้างต้นมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบและเสนอแนะให้นายจ้างปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม ในการทำงาน
2. วิเคราะห์งานเพื่อป้องกันอันตรายและกำหนดมาตรการป้องกันและขั้นตอนการทำงานอย่างปลอดภัยเสนอต่อนายจ้าง
3. ประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
4. วิเคราะห์แผนงานหรือโครงการ และข้อเสนอแนะของหน่วยงานต่าง ๆ และเสนอแนะมาตรการความปลอดภัยในการทำงาน ต่อนายจ้าง
5. ตรวจสอบประเมินการปฏิบัติงานของสถานประกอบกิจการให้เป็นไปตามแผนงาน โครงการ หรือมาตรการความปลอดภัย ในการทำงาน
6. แนะนำให้ลูกจ้างปฏิบัติตามคู่มือว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของ สถานประกอบกิจการ
7. แนะนำ ฝึกสอน และอบรมลูกจ้าง เพื่อให้การปฏิบัติงานปลอดภัยจากเหตุอันตรายทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการทำงาน
8. ตรวจสอบและประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงานหรือดำเนินการร่วมกับบุคคล หรือนิติบุคคลที่ขึ้นทะเบียนหรือ ได้รับอนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน หรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

9. เสนอแนะต่อนายจ้างเพื่อให้มีการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานที่เหมาะสมกับสถานประกอบกิจการ และพัฒนาให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง
10. ตรวจสอบหาสาเหตุและวิเคราะห์การประสบอันตราย การเจ็บป่วย หรือการเกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญอันเนื่องมาจากการทำงานของลูกจ้าง และรายงานผลการตรวจสอบ รวมทั้งเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาค่อนายจ้าง เพื่อป้องกันการเกิดเหตุ โดยไม่ชักช้า
11. ร่วมร่วมสถิติ วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำรายงานและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการประสบอันตราย การเจ็บป่วย หรือ การเกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญอันเนื่องมาจากการทำงานของลูกจ้างเสนอต่อนายจ้าง
12. ให้ความรู้และอบรมด้านโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแก่ลูกจ้างก่อนเข้าทำงาน และระหว่างทำงาน เพื่อทบทวนความรู้อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
13. ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในการทำงานอื่นตามที่นายจ้างมอบหมาย

ตั้ง ณ วันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2567



(นายสมชัย สามพิน้อง)

ผู้จัดการใหญ่

ผู้รับมอบอำนาจ



เลขทะเบียนบัตร.....016269

# กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน

มอบบัตรให้แก่

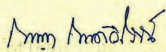
นายเฉลิมพงศ์ โกสะโยดม

เพื่อแสดงว่าได้ผ่านการฝึกอบรม หลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ระดับวิชาชีพ

ตามประกาศกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม

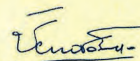
เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานของลูกจ้าง ลงวันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2540

ให้ไว้ ณ วันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2547



(นางสาวกาญจนา กานต์ไธสง)

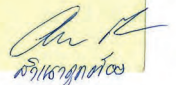
ผู้อำนวยการสถาบันความปลอดภัยในการทำงาน



(นายชัยยุทธ ขวสินธุ์กุล)

รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

  
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

ภาคผนวก NGP-16

ตัวอย่างรายงานข้อมูลการพยากรณ์อากาศ

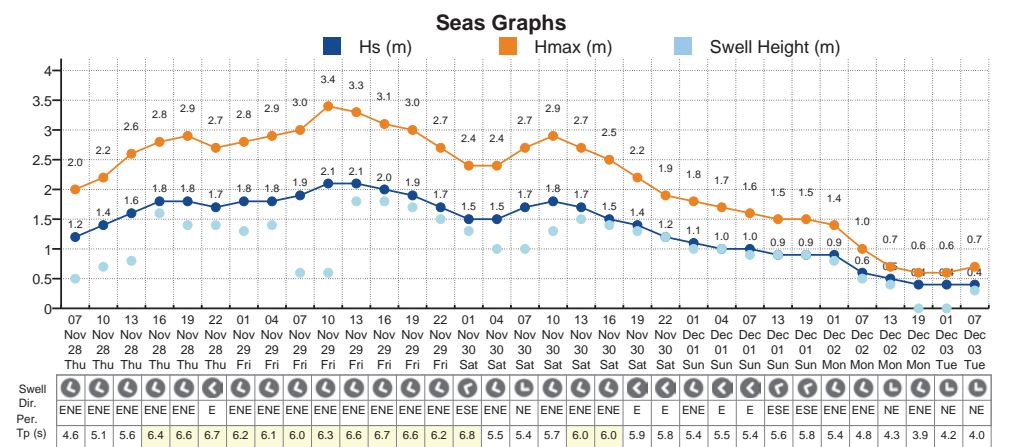
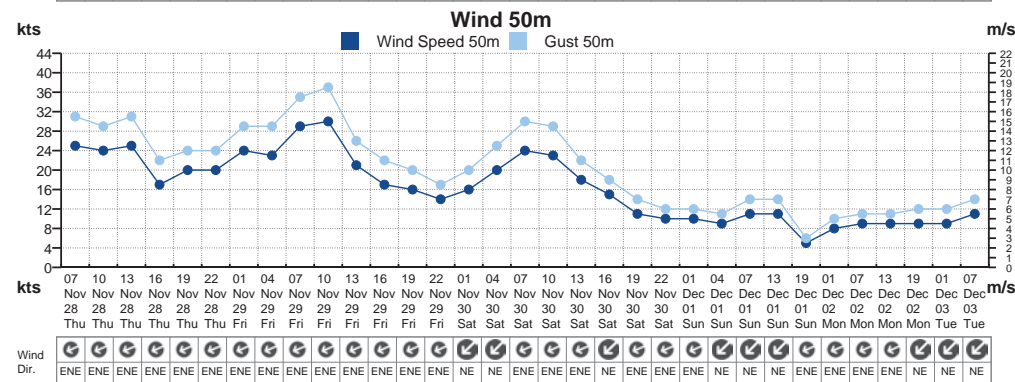
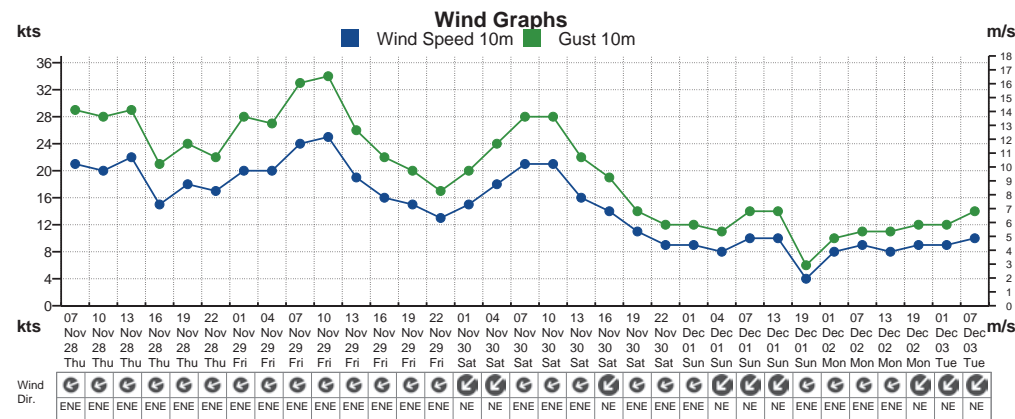


Platform / Fixed: Rossukon_G6_48						Coordinates: 9.43N / 101.03E						Time Zone: GMT+7.0				
Weather Forecast Report Issued at: 2024-11-28 00GMT											Validity 5 days (120hrs) from: 2024-11-28 00GMT					
Tropical Cyclone Advisory: NIL.																
Meteorological Situation: The area is under the influence of a Low Pressure area 1009.9mb remaining steady over the next 48 hours																
Forecast Summary: Winds will reach 25-34kts on Fri 29-Nov 10:00. Wave Height peaking 2.1-3.2m on Fri 29-Nov 10:00																
Warnings (next 12 hrs:)			Winds: 21.0-29kts			Wave: 1.2-2.0m			Thunderstorm Risk: High			Potential Gusts/Squalls: 25-30kts				
Date / Time LT	Wind Dir 10m	Speed 10m (kt)	Gust 10m (kt)	Speed 50m (kt)	Wind Vave Hght	Swell Dir	Swell Hght (m)	Swell Per (s)	Hs (m)	Hmax (m)	MSLP (mb)	TAir (C)	Visi (Km)	Precip (mm/h)	Thund Lightn Risk	
Thu 28-Nov 07	ENE	21	29	25	1.1	ENE	0.5	4.6	1.2	2.0	1009.6	28.9	17.3	0.3	Low	
Thu 28-Nov 10	ENE	20	28	24	1.2	ENE	0.7	5.1	1.4	2.2	1011.7	28.2	5.4	0.7	Mod	
Thu 28-Nov 13	ENE	22	29	25	1.4	ENE	0.8	5.6	1.6	2.6	1009.8	28.1	16.6	0.9	Mod	
Thu 28-Nov 16	ENE	15	21	17	0.7	ENE	1.6	6.4	1.8	2.8	1008.3	28.3	15.4	1.5	High	
Thu 28-Nov 19	ENE	18	24	20	1.1	ENE	1.4	6.6	1.8	2.9	1010.1	28.3	20.0	1.5	High	
Thu 28-Nov 22	ENE	17	22	20	0.9	E	1.4	6.7	1.7	2.7	1011.1	28.2	7.2	0.7	Mod	
Fri 29-Nov 01	ENE	20	28	24	1.2	ENE	1.3	6.2	1.8	2.8	1009.7	28.2	10.7	1.2	Mod	
Fri 29-Nov 04	ENE	20	27	23	1.2	ENE	1.4	6.1	1.8	2.9	1008.4	28.6	20.0	0.9	Mod	
Fri 29-Nov 07	ENE	24	33	29	1.8	ENE	0.6	6.0	1.9	3.0	1010.5	28.5	20.0	0.6	Mod	
Fri 29-Nov 10	ENE	25	34	30	2.0	ENE	0.6	6.3	2.1	3.4	1011.5	28.3	20.0	0.0	Nil	
Fri 29-Nov 13	ENE	19	26	21	1.1	ENE	1.8	6.6	2.1	3.3	1008.8	27.9	20.0	0.0	Nil	
Fri 29-Nov 16	ENE	16	22	17	0.8	ENE	1.8	6.7	2.0	3.1	1008.1	27.7	20.0	0.0	Nil	
Fri 29-Nov 19	ENE	15	20	16	0.7	ENE	1.7	6.6	1.9	3.0	1009.9	27.9	20.0	0.0	Nil	
Fri 29-Nov 22	ENE	13	17	14	0.6	ENE	1.5	6.2	1.7	2.7	1011.1	27.8	20.0	0.0	Nil	
Sat 30-Nov 01	NE	15	20	16	0.7	ESE	1.3	6.8	1.5	2.4	1009.4	27.9	20.0	0.1	Nil	
Sat 30-Nov 04	NE	18	24	20	1.1	ENE	1.0	5.5	1.5	2.4	1007.9	28.5	20.0	0.0	Nil	
Sat 30-Nov 07	ENE	21	28	24	1.3	NE	1.0	5.4	1.7	2.7	1009.3	28.5	20.0	0.0	Nil	
Sat 30-Nov 10	ENE	21	28	23	1.3	ENE	1.3	5.7	1.8	2.9	1010.9	28.3	20.0	0.0	Nil	
Sat 30-Nov 13	ENE	16	22	18	0.8	ENE	1.5	6.0	1.7	2.7	1008.2	28.0	20.0	0.0	Nil	
Sat 30-Nov 16	NE	14	19	15	0.6	ENE	1.4	6.0	1.5	2.5	1006.8	27.9	20.0	0.0	Nil	
Sat 30-Nov 19	ENE	11	14	11	0.4	E	1.3	5.9	1.4	2.2	1009.0	27.8	20.0	0.0	Nil	
Sat 30-Nov 22	ENE	9	12	10	0.3	E	1.2	5.8	1.2	1.9	1010.3	27.8	20.0	0.0	Nil	
Sun 01-Dec 01	ENE	9	12	10	0.3	ENE	1.0	5.4	1.1	1.8	1008.7	27.8	20.0	0.0	Nil	
Sun 01-Dec 04	NE	8	11	9	0.2	E	1.0	5.5	1.0	1.7	1007.7	27.8	20.0	0.0	Nil	
Sun 01-Dec 07	NE	10	14	11	0.3	E	0.9	5.4	1.0	1.6	1008.9	28.0	20.0	0.0	Nil	
Sun 01-Dec 13	NE	10	14	11	0.3	ESE	0.9	5.6	0.9	1.5	1008.2	28.3	20.0	0.0	Nil	
Sun 01-Dec 19	ENE	4	6	5	0.0	ESE	0.9	5.8	0.9	1.5	1007.8	28.2	20.0	0.0	Nil	
Mon 02-Dec 01	ENE	8	10	8	0.2	ENE	0.8	5.4	0.9	1.4	1008.2	28.3	20.0	0.0	Nil	
Mon 02-Dec 07	ENE	9	11	9	0.3	ENE	0.5	4.8	0.6	1.0	1008.5	27.6	20.0	0.1	Low	
Mon 02-Dec 13	ENE	8	11	9	0.2	NE	0.4	4.3	0.5	0.7	1007.7	28.5	20.0	0.0	Nil	
Mon 02-Dec 19	NE	9	12	9	0.3	ENE	0.0	3.9	0.4	0.6	1007.5	28.5	20.0	0.0	Nil	
Tue 03-Dec 01	NE	9	12	9	0.3	NE	0.0	4.2	0.4	0.6	1008.2	28.3	20.0	0.0	Nil	
Tue 03-Dec 07	NE	10	14	11	0.3	NE	0.3	4.0	0.4	0.7	1008.2	27.9	20.0	0.5	Mod	

Report generated / validated by the duty Forecaster. Color codes, explanations over the parameters displayed on the last page of this report

Global MeteOcean Marine Weather Operations Singapore Tel 24/7: +65 6018 8217 Email: opscontact@globalmeteocean.com www.globalmeteocean.com

Copyright (c) 2023 Global MeteOcean Pte Ltd. Unauthorized copying or retransmitting by any means is strictly prohibited.



Global MeteOcean Marine Weather Operations Singapore Tel 24/7: +65 6018 8217 Email: opscontact@globalmeteocean.com www.globalmeteocean.com  
Copyright (c) 2023 Global MeteOcean Pte Ltd. Unauthorized copying or retransmitting by any means is strictly prohibited.



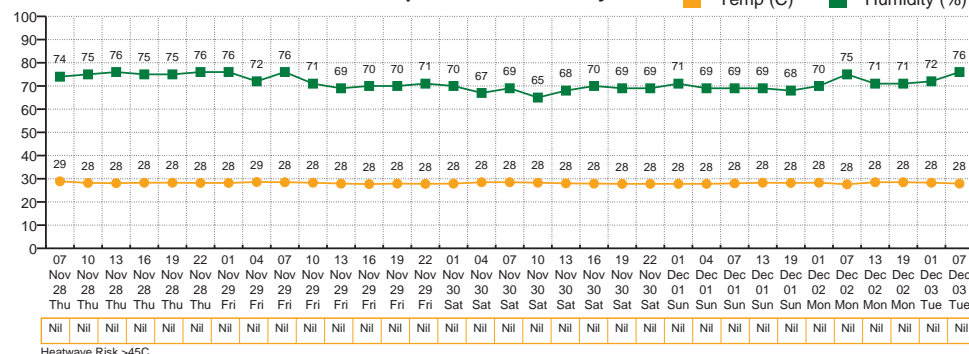


Platform / Fixed: **Rossukon\_G6\_48** Coordinates: **9.43N / 101.03E** Time Zone: GMT+7.0

Sunrise at: 06:15LT | Sunset at: 17:52LT

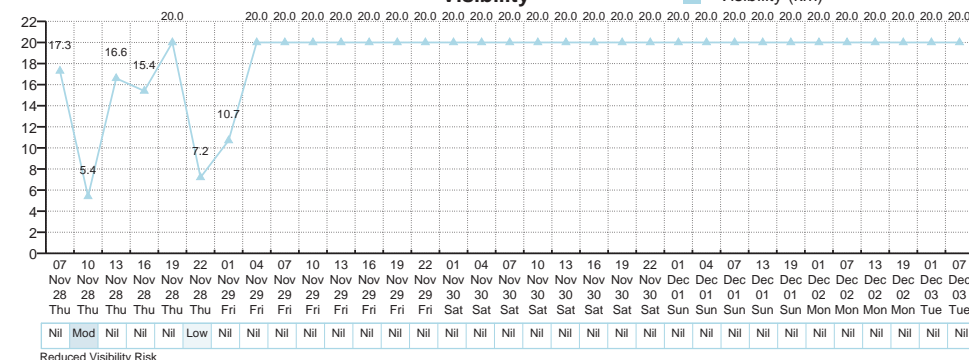
### Temperature & Humidity

Temp (C) Humidity (%)



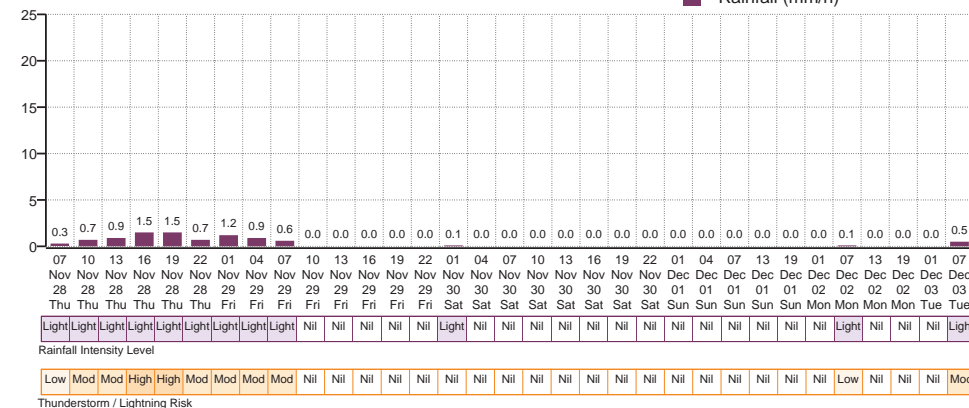
### Visibility

Visibility (km)



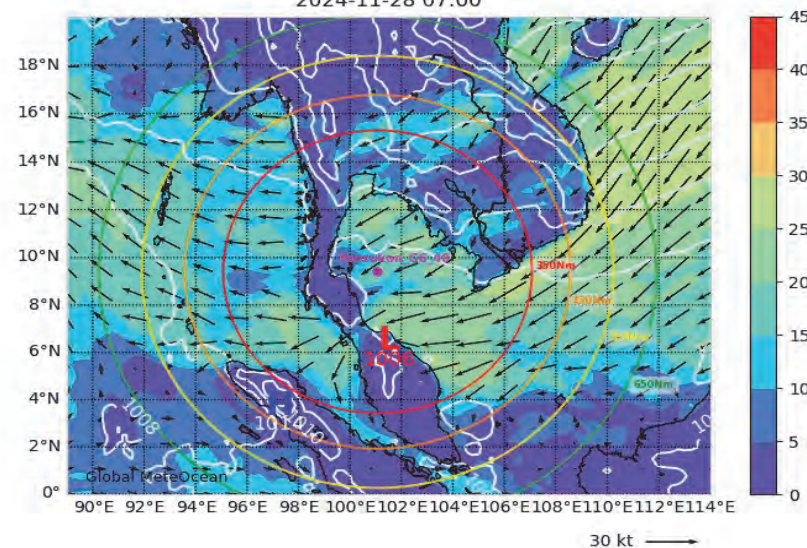
### Precipitation

Rainfall (mm/h)



Platform / Fixed: **Rossukon\_G6\_48** Coordinates: **9.43N / 101.03E** Time Zone: GMT+7.0

### 10m Wind (kts) and Mean Sea Level Pressure (mb) 2024-11-28 07:00





Platform / Fixed: **Rossukon\_G6\_48**    Coordinates: **9.43N / 101.03E**    Time Zone: GMT+7.0

## Notes concerning the report:

### 1. Color Codes

Confidence Level:	High	Moderate	Low			
Wind Beaufort Scale:	Light	Fresh	Strong	Near Gale	Gale	Storm
Sea State Scale:	Slight	Moderate	Rough	Very Rough	High	Very High
Wave period Tp:	<6 sec	6-7 sec	8-9 sec	>9 sec		
Rainfall intensity:	Negligible	Light	Moderate	Heavy	Violent	
Reduced Visi Risk:	Negligible	Light	Moderate	High		
Thunderstorm Risk:	Negligible	Light	Moderate	High		

### 2. Metocean parameters general conventions

**Hs - Significant Wave Height:** expressed in meters. Corresponds to the mean of the 1/3 highest waves

**Hmax - Maximum Wave Height:** Maximum individual wave height from peak to trough expressed in meters. Generally 1.6 to 1.7\* Hs over a 1-hour period and 1.8 to 2.0\* Hs for a 3-hour period

**Swell Direction:** Main Wave direction expressed in degrees relative to the true North and describes the direction from which the waves are travelling.

**Peak Wave Period Tp:** The period of the waves with the highest energy density expressed in seconds. The peak period identifies either the dominant wave system generated elsewhere or the locally generated windwaves due to strong local winds.

### 3. Tropical Cyclone trigger phases

**650Nm:** Phase1 (Green)

**550Nm:** Phase2 (Yellow)

**450Nm:** Phase3 (Orange)

**350Nm:** Phase4 (Red)

For more details on the trigger phases, please refer to GPM / Rossukon\_G6\_48 Tropical Cyclone Response Plan.

ภาคผนวก NGP-17

ชนิดของโคลนช่วยเจาะและค่าปริมาณน้ำมันที่ติดค้างบนเศษหิน



SAFETY DATA SHEET  
BARITE (ALL GRADES)

1 IDENTIFICATION OF THE SUBSTANCE/PREPARATION AND OF THE COMPANY/UNDERTAKING

PRODUCT NAME	BARITE (ALL GRADES)
APPLICATION	Weighting agent.
SUPPLIER	M-I SWACO. Prospect Road, Arnhall Business Park Westhill Aberdeen AB32 6FE Scotland UK T = +44 (0) 1224-275150 F = +44 (0) 1224-275199 E-mail = MBXMSDS-EH@miswaco.com
EMERGENCY TELEPHONE	(24 Hour) Europe +44 (0) 208 762 8322, Asia Pacific +65 633 44 177, China +86 10 5100 3039, Middle East and Africa +961 3 487 287.

2 HAZARDS IDENTIFICATION

Not regarded as a health or environmental hazard under current legislation.

HUMAN HEALTH  
IARC Monographs, Vol 68, 1997, concludes that there is sufficient evidence that inhaled crystalline silica in the form of quartz or cristobalite from occupational sources causes cancer in humans. IARC classification Group 1. Because of quantity and composition, the health hazard is small.

3 COMPOSITION/INFORMATION ON INGREDIENTS

Name	EC No.	CAS-No.	Content	Classification
BARITE (Ba(SO4))	236-664-5	13462-86-7	60-100%	-
QUARTZ, CRYSTALLINE SILICA	238-878-4	14808-60-7	5-10%	Xn,R48/20.

The Full Text for all R-Phrases are Displayed in Section 16

COMPOSITION COMMENTS  
The data shown is in accordance with the latest EC Directives. Barite is a naturally occurring mineral. This product contains a small quantity of quartz, crystalline silica. Prolonged and repeated exposure to concentrations of crystalline silica exceeding the workplace exposure limit (WEL) may lead to chronic lung disease such as silicosis. Because of quantity and composition, the health hazard is small.

4 FIRST-AID MEASURES

INHALATION  
Move the exposed person to fresh air at once. If respiratory problems, artificial respiration/oxygen. Get medical attention if any discomfort continues.  
INGESTION  
Immediately give a couple of glasses of water or milk, provided the victim is fully conscious. Get medical attention if any discomfort continues.  
SKIN CONTACT  
Remove contaminated clothing immediately and wash skin with soap and water. Get medical attention promptly if symptoms occur after washing.  
EYE CONTACT  
Make sure to remove any contact lenses from the eyes before rinsing. Promptly wash eyes with plenty of water while lifting the eye lids. Continue to rinse for at least 15 minutes. Get medical attention if any discomfort continues.

5 FIRE-FIGHTING MEASURES

EXTINGUISHING MEDIA  
Use fire-extinguishing media appropriate for surrounding materials.

BARITE (ALL GRADES)

CONDITIONS TO AVOID  
Avoid wet and humid conditions.

11 TOXICOLOGICAL INFORMATION

INHALATION  
Dust in high concentrations may irritate the respiratory system.  
INGESTION  
May cause discomfort if swallowed.  
SKIN CONTACT  
Prolonged and frequent contact may cause redness and irritation.  
EYE CONTACT  
Particles in the eyes may cause irritation and smarting.

12 ECOLOGICAL INFORMATION

ECOTOXICITY  
OSPAR have defined this chemical as PLONOR. Contact M-I SWACO's QHSE Department for ecological information. Barite is a naturally occurring mineral.

13 DISPOSAL CONSIDERATIONS

DISPOSAL METHODS  
Recover and reclaim or recycle, if practical. Dispose of waste and residues in accordance with local authority requirements.

14 TRANSPORT INFORMATION

GENERAL  
The product is not covered by international regulation on the transport of dangerous goods (IMDG, IATA, ADR/RID).

15 REGULATORY INFORMATION

RISK PHRASES  
NC Not classified.  
SAFETY PHRASES  
NC Not classified.

UK REGULATORY REFERENCES  
Chemicals (Hazard Information & Packaging) Regulations. Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (as amended) Workplace Exposure Limits EH40.  
EU DIRECTIVES  
Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No 793/93 and Commission Regulation (EC) No 1488/94 as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC, including amendments.  
GUIDANCE NOTES  
REACH. With respect to minerals, Article 2 § 7(b) and Annex V point 7 explicitly exempt from registration and evaluation "minerals which occur in nature, if they are not chemically modified." This product is exempt from registration.  
INTERNATIONAL CHEMICAL INVENTORIES  
Contact REACH@miswaco.com for REACH information.

16 OTHER INFORMATION

GENERAL INFORMATION  
HMIS Health -1 HMIS Flammability -0 HMIS Physical Hazard -0 E - Safety glasses, Gloves, Dust Respirator  
INFORMATION SOURCES  
Product information provided by the commercial vendor(s). Material Safety Data Sheet, Misc. manufacturers. Micromedex. European Chemicals Bureau - ESIS (European Chemical Substances Information).  
REVISION COMMENTS  
Classification updated. Compiled or revised by Laura McDonald

BARITE (ALL GRADES)

SPECIAL FIRE FIGHTING PROCEDURES  
Containers close to fire should be removed immediately or cooled with water.  
PROTECTIVE MEASURES IN FIRE  
Self contained breathing apparatus and full protective clothing must be worn in case of fire.

6 ACCIDENTAL RELEASE MEASURES

PERSONAL PRECAUTIONS  
Wear protective clothing as described in Section 8 of this safety data sheet.  
ENVIRONMENTAL PRECAUTIONS  
Do not allow to enter drains, sewers or watercourses.  
SPILL CLEAN UP METHODS  
Avoid generation and spreading of dust. Shovel into dry containers. Cover and move the containers. Flush the area with water.

7 HANDLING AND STORAGE

USAGE PRECAUTIONS  
Avoid inhalation of dust and contact with skin and eyes.  
STORAGE PRECAUTIONS  
Store in tightly closed original container in a dry, cool and well-ventilated place.

8 EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Name	Std	TWA - 8 hrs	STEL - 15 min	Notes
QUARTZ, CRYSTALLINE SILICA	WEL	0,1 mg/m3		

WEL = Workplace Exposure Limit.

PROTECTIVE EQUIPMENT



ENGINEERING MEASURES  
Provide adequate general and local exhaust ventilation.  
RESPIRATORY EQUIPMENT  
Respiratory protection must be used if air contamination exceeds acceptable level. Dust filter P3 (for especially fine dust/powder).  
HAND PROTECTION  
For prolonged or repeated skin contact use suitable protective gloves. Rubber or plastic.  
EYE PROTECTION  
Wear approved chemical safety goggles where eye exposure is reasonably probable.  
OTHER PROTECTION  
Wear appropriate clothing to prevent any possibility of skin contact. Provide eyewash station.

9 PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

APPEARANCE	Powder, dust		
COLOUR	Tan to Grey		
ODOUR	Odourless or No characteristic odour.		
SOLUBILITY	Insoluble in water		
MELTING POINT (°C)	1580	RELATIVE DENSITY	4.2 - 4.25 @ 20°C
BULK DENSITY	1920 - 2400 kg/m3		

10 STABILITY AND REACTIVITY

STABILITY  
Stable under normal temperature conditions and recommended use.

BARITE (ALL GRADES)

ISSUED BY  
Bill Cameron  
REVISION DATE  
28-08-09  
REV. NO./REPL. SDS GENERATED 7  
SDS NO.  
11207  
RISK PHRASES IN FULL  
NC Not classified.  
R48/20 Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation.

DISCLAIMER  
MSDS furnished independent of product sale. While every effort has been made to accurately describe this product, some of the data are obtained from sources beyond our direct supervision. We cannot make any assertions as to its reliability or completeness; therefore, user may rely only at user's risk. We have made no effort to censor or conceal deleterious aspects of this product. Since we cannot anticipate or control the conditions under which this information and product may be used, we make no guarantee that the precautions we have suggested will be adequate for all individuals and/or situations. It is the obligation of each user of this product to comply with the requirements of all applicable laws regarding use and disposal of this product. Additional information will be furnished upon request to assist the user; however, no warranty, either expressed or implied, nor liability of any nature with respect to this product or to the data herein is made or incurred hereunder.







# SAFETY DATA SHEET

Version  
3

SYN-TEQ™ (Saraline 185V)

## Section 1. Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

GHS product identifier : SYN-TEQ™ (Saraline 185V)

Product code : 6257DF

Product type : Liquid.

Recommended use : Synthetic Drilling Fluids System

Supplier's details : Baker Hughes Operations (Thailand) Limited  
No. 1010, Shinawatra Tower III, 8th Floor, Unit No. 803-T,  
Vibhavadi Rangsit Road, Chatuchak Subdistrict,  
Chatuchak District, Bangkok 10900, Thailand

บริษัท แบคเกอร์ ฮิวส์ โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด  
เลขที่ 1010 อาคารชินวัตรทาวเวอร์ 3, ชั้น 8, ห้องเลขที่ 803-ที  
ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร  
เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 ประเทศไทย

Tel: +66 2 637 1900

Fax: +66 2 637 1910

e-mail address of person responsible for this SDS : perry.brouwers@bakerhughes.com

Emergency telephone number : CHEMTREC Emergency Telephone Numbers (Asia Pacific Region):

- Australia: (02) 9037 2994

- Brunei: +(65)-31581349 (Mandarin/English)

- China: 4001-204937 (Mandarin) \*

- Hong Kong: 800-968-793 (Cantonese) \*

- Indonesia: 001-803-017-9114 (Bahasa Indonesian) \*

- Japan: 0800-300-5842 (Japanese)

- Malaysia: 1-800-815-308 (Bahasa Malay) \*

- New Zealand: 09 801 0034

- Philippines: 1-800-1-116-1020 (Tagalog) \*

- PNG: +(61) 2 9037 2994

- Singapore: 800-101-2201 (Mandarin) \*

- South Korea: 00-308-13-2549 (Korean) \*

- Taiwan: 00801-14-8954 (Mandarin) \*

- Thailand: 001-800-13-203-9987 (Thai) \*

- Vietnam: +(84)-838012436 (Vietnamese)

- UK: +(44) 870-820-0418

- USA: +(1) 703-527-3887 (CHEMTREC International 24 hour)

\* Number can only be dialled in-country

## Section 2. Hazards identification

Classification of the substance or mixture : SKIN CORROSION/IRRITATION - Category 3  
SERIOUS EYE DAMAGE/EYE IRRITATION - Category 1  
RESPIRATORY SENSITISATION - Category 1A  
SKIN SENSITISATION - Category 1A  
CARCINOGENICITY - Category 1  
SPECIFIC TARGET ORGAN TOXICITY - REPEATED EXPOSURE - Category 2

### GHS label elements

Date of issue/Date of revision : 10 March 2023 Date of previous issue : 8 March 2021 Version : 3 1/12

SYN-TEQ™ (Saraline 185V) Page: 3/12

## Section 3. Composition/information on ingredients

Ingredient name	%	CAS number
Distillates (Fischer-Tropsch), C8-26 Branched and Linear	60 - 100	848301-67-7
calcium chloride	10 - 30	10043-52-4
Fatty acids, tall-oil, reaction products with diethylenetriamine, maleic anhydride, tetraethylenepentamine and triethylenetetramine	5 - 10	68990-47-6
calcium dihydroxide	1 - 5	1305-62-0
distilled tall oil, maleated	1 - 5	-
crystalline silica, respirable powder	1 - 5	14808-60-7
(2-methoxymethylethoxy)propanol	1 - 5	34590-94-8
Mica-group minerals	0.1 - 1	12001-26-2
maleic anhydride	0.1 - 1	108-31-6

There are no additional ingredients present which, within the current knowledge of the supplier and in the concentrations applicable, are classified as hazardous to health or the environment and hence require reporting in this section.

Occupational exposure limits, if available, are listed in Section 8.

## Section 4. First aid measures

### Description of necessary first aid measures

**Eye contact** : Get medical attention immediately. Call a poison center or physician. Immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes, occasionally lifting the upper and lower eyelids. Check for and remove any contact lenses. Chemical burns must be treated promptly by a physician.

**Inhalation** : Remove victim to fresh air and keep at rest in a position comfortable for breathing. If not breathing, if breathing is irregular or if respiratory arrest occurs, provide artificial respiration or oxygen by trained personnel. If unconscious, place in recovery position and get medical attention immediately. Maintain an open airway. In case of inhalation of decomposition products in a fire, symptoms may be delayed. The exposed person may need to be kept under medical surveillance for 48 hours. In the event of any complaints or symptoms, avoid further exposure.

**Skin contact** : Get medical attention immediately. Call a poison center or physician. Wash with plenty of soap and water. Remove contaminated clothing and shoes. Wash contaminated clothing thoroughly with water before removing it, or wear gloves. Continue to rinse for at least 10 minutes. Chemical burns must be treated promptly by a physician. In the event of any complaints or symptoms, avoid further exposure. Wash clothing before reuse. Clean shoes thoroughly before reuse.

**Ingestion** : Wash out mouth with water. If material has been swallowed and the exposed person is conscious, give small quantities of water to drink. Do not induce vomiting unless directed to do so by medical personnel. If vomiting occurs, the head should be kept low so that vomit does not enter the lungs. Never give anything by mouth to an unconscious person. If unconscious, place in recovery position and get medical attention immediately. Maintain an open airway.

### Most important symptoms/effects, acute and delayed

#### Potential acute health effects

**Eye contact** : Causes serious eye damage.

**Inhalation** : May cause allergy or asthma symptoms or breathing difficulties if inhaled.

**Skin contact** : Causes mild skin irritation. May cause an allergic skin reaction.

**Ingestion** : No known significant effects or critical hazards.

#### Over-exposure signs/symptoms

**Eye contact** : Adverse symptoms may include the following: pain, watering, redness

**Inhalation** : wheezing and breathing difficulties, asthma

**Skin contact** : pain or irritation, redness, blistering may occur

Date of issue/Date of revision : 10 March 2023 Date of previous issue : 8 March 2021 Version : 3 3/12

SYN-TEQ™ (Saraline 185V) Page: 2/12

## Section 2. Hazards identification

### Hazard pictograms



GHS05

GHS08

Signal word : Danger

### Hazard statements

: Causes mild skin irritation.  
May cause an allergic skin reaction.  
Causes serious eye damage.  
May cause allergy or asthma symptoms or breathing difficulties if inhaled.  
May cause cancer.  
May cause damage to organs through prolonged or repeated exposure. (lungs)

### Precautionary statements

#### Prevention

: Obtain special instructions before use. Do not handle until all safety precautions have been read and understood. Use personal protective equipment as required. Wear protective gloves: > 8 hours (breakthrough time): Viton® Gloves. Wear eye or face protection: Recommended: Chemical splash goggles and face shield. In case of inadequate ventilation wear respiratory protection: Recommended: half-face mask and organic vapour (Type A) and particulate filter. Do not breathe vapour. Contaminated work clothing should not be allowed out of the workplace.

#### Response

: IF exposed or concerned: Get medical advice or attention. IF INHALED: If breathing is difficult, remove person to fresh air and keep comfortable for breathing. If experiencing respiratory symptoms: Call a POISON CENTER or doctor. Wash contaminated clothing before reuse. IF ON SKIN: Wash with plenty of water. If skin irritation or rash occurs: Get medical advice or attention. IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. Immediately call a POISON CENTER or doctor.

#### Storage

: Store locked up.

#### Disposal

: Dispose of contents and container in accordance with all local, regional, national and international regulations.

Hazard statements (Code) : P316, H317, H318, H334, H350, H373

Precautionary statements (Code) : P201, P202, P281, P280, P285, P260, P272, P308 + P313, P304 + P341, P342 + P311, P363, P302 + P352, P333 + P313, P305 + P351 + P338, P310, P405, P501

Other hazards which do not result in classification : None known.

## Section 3. Composition/information on ingredients

Substance/mixture : Mixture

Other means of identification : Not available.

Date of issue/Date of revision : 10 March 2023 Date of previous issue : 8 March 2021 Version : 3 2/12

SYN-TEQ™ (Saraline 185V) Page: 4/12

## Section 4. First aid measures

Ingestion : Adverse symptoms may include the following: stomach pains

### Indication of immediate medical attention and special treatment needed, if necessary

**Notes to physician** : In case of inhalation of decomposition products in a fire, symptoms may be delayed. The exposed person may need to be kept under medical surveillance for 48 hours.

#### Specific treatments

: No specific treatment.

#### Protection of first-aiders

: No action shall be taken involving any personal risk or without suitable training. If it is suspected that fumes are still present, the rescuer should wear an appropriate mask or self-contained breathing apparatus. It may be dangerous to the person providing aid to give mouth-to-mouth resuscitation. Wash contaminated clothing thoroughly with water before removing it, or wear gloves.

See toxicological information (Section 11)

## Section 5. Firefighting measures

### Extinguishing media

**Suitable extinguishing media** : Use an extinguishing agent suitable for the surrounding fire.

**Unsuitable extinguishing media** : None known.

### Specific hazards arising from the chemical

: In a fire or if heated, a pressure increase will occur and the container may burst.

### Hazardous thermal decomposition products

: carbon dioxide, carbon monoxide, nitrogen oxides, sulfur oxides, halogenated compounds, metal oxide/oxides

### Special protective actions for fire-fighters

: Promptly isolate the scene by removing all persons from the vicinity of the incident if there is a fire. No action shall be taken involving any personal risk or without suitable training.

### Special protective equipment for fire-fighters

: Fire-fighters should wear appropriate protective equipment and self-contained breathing apparatus (SCBA) with a full face-piece operated in positive pressure mode.

## Section 6. Accidental release measures

### Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

**For non-emergency personnel** : No action shall be taken involving any personal risk or without suitable training. Evacuate surrounding areas. Keep unnecessary and unprotected personnel from entering. Do not touch or walk through spill material. Do not breathe vapour or mist. Provide adequate ventilation. Wear appropriate respirator when ventilation is inadequate. Put on appropriate personal protective equipment.

**For emergency responders** : If specialised clothing is required to deal with the spillage, take note of any information in Section 8 on suitable and unsuitable materials. See also the information in "For non-emergency personnel".

**Environmental precautions** : Avoid dispersal of spill material and runoff and contact with soil, waterways, drains and sewers. Inform the relevant authorities if the product has caused environmental pollution (sewers, waterways, soil or air).

### Methods and material for containment and cleaning up

Date of issue/Date of revision : 10 March 2023 Date of previous issue : 8 March 2021 Version : 3 4/12

SYN-TEQ™ (Saraline 185V)		Page: 5/12
Section 6. Accidental release measures		
Small spill	: Stop leak if without risk. Move containers from spill area. Dilute with water and mop up if water-soluble. Alternatively, or if water-insoluble, absorb with an inert dry material and place in an appropriate waste disposal container. Dispose of via a licensed waste disposal contractor.	
Large spill	: Stop leak if without risk. Move containers from spill area. Approach the release from upwind. Prevent entry into sewers, water courses, basements or confined areas. Wash spillages into an effluent treatment plant or proceed as follows. Contain and collect spillage with non-combustible, absorbent material e.g. sand, earth, vermiculite or diatomaceous earth and place in container for disposal according to local regulations (see Section 13). Dispose of via a licensed waste disposal contractor. Contaminated absorbent material may pose the same hazard as the spill product. Note: see Section 1 for emergency contact information and Section 13 for waste disposal.	
Reference to other sections	: See Section 1 for emergency contact information. See Section 8 for information on appropriate personal protective equipment. See Section 13 for additional waste treatment information.	

Section 7. Handling and storage	
<b>Precautions for safe handling</b>	
Protective measures	: Put on appropriate personal protective equipment (see Section 8). Persons with a history of skin sensitisation problems or asthma, allergies or chronic or recurrent respiratory disease should not be employed in any process in which this product is used. Avoid exposure - obtain special instructions before use. Do not handle until all safety precautions have been read and understood. Do not get in eyes or on skin or clothing. Do not breathe vapour or mist. Do not ingest. Use only with adequate ventilation. Wear appropriate respirator when ventilation is inadequate. Keep in the original container or an approved alternative made from a compatible material, kept tightly closed when not in use. Empty containers retain product residue and can be hazardous. Do not reuse container.
Advice on general occupational hygiene	: Eating, drinking and smoking should be prohibited in areas where this material is handled, stored and processed. Workers should wash hands and face before eating, drinking and smoking. Remove contaminated clothing and protective equipment before entering eating areas. See also Section 8 for additional information on hygiene measures.
Conditions for safe storage, including any incompatibilities	: Store in accordance with local regulations. Store in a dry, cool and well-ventilated area, away from incompatible materials (see Section 10). Store locked up. Keep container tightly closed and sealed until ready for use. Containers that have been opened must be carefully resealed and kept upright to prevent leakage. Do not store in unlabelled containers. Use appropriate containment to avoid environmental contamination. See Section 10 for incompatible materials before handling or use.

Section 8. Exposure controls/personal protection	
<b>Control parameters</b>	
<b>Occupational exposure limits</b>	
Ingredient name	Exposure limits
Calcium dihydroxide	<b>Ministry of Labor (Thailand, 8/2017).</b> TWA: 5 mg/m³ 8 hours. Form: Respirable dust TWA: 15 mg/m³ 8 hours. Form: Inhalable dust
crystalline silica, respirable powder	<b>Ministry of Labor (Thailand, 8/2017).</b> TWA: 0.025 mg/m³ 8 hours. Form: Respirable dust
(2-methoxymethylethoxy)propanol	<b>ACGIH TLV (United States, 1/2022). Absorbed through skin.</b> TWA: 606 mg/m³ 8 hours. STEL: 150 ppm 15 minutes.
Date of issue/Date of revision	: 10 March 2023
Date of previous issue	: 8 March 2021
Version	: 3
	5/12

SYN-TEQ™ (Saraline 185V)		Page: 6/12
Section 8. Exposure controls/personal protection		
Mica-group minerals	STEL: 909 mg/m³ 15 minutes. TWA: 50 ppm 8 hours.	
maleic anhydride	<b>Ministry of Labor (Thailand, 8/2017).</b> TWA: 3 mg/m³ 8 hours. Form: Respirable dust <b>ACGIH TLV (United States, 1/2022). Skin sensitizer. Inhalation sensitizer.</b> TWA: 0.01 mg/m³ 8 hours. Form: Inhalable fraction and vapor	
Appropriate engineering controls	: Use only with adequate ventilation. If user operations generate dust, fumes, gas, vapour or mist, use process enclosures, local exhaust ventilation or other engineering controls to keep worker exposure to airborne contaminants below any recommended or statutory limits.	
Environmental exposure controls	: Emissions from ventilation or work process equipment should be checked to ensure they comply with the requirements of environmental protection legislation. In some cases, fume scrubbers, filters or engineering modifications to the process equipment will be necessary to reduce emissions to acceptable levels.	

<b>Individual protection measures</b>	
Hygiene measures	: Wash hands, forearms and face thoroughly after handling chemical products, before eating, smoking and using the lavatory and at the end of the working period. Appropriate techniques should be used to remove potentially contaminated clothing. Contaminated work clothing should not be allowed out of the workplace. Wash contaminated clothing before reusing. Ensure that eyewash stations and safety showers are close to the workstation location.
Eye/face protection	: <input checked="" type="checkbox"/> Wear chemical safety goggles. When transferring material wear face-shield in addition to chemical safety goggles. If inhalation hazards exist, a full-face respirator may be required instead. Recommended: Chemical splash goggles, and face shield
Skin protection	
Hand protection	: Chemical-resistant, impervious gloves complying with an approved standard should be worn at all times when handling chemical products if a risk assessment indicates this is necessary. Considering the parameters specified by the glove manufacturer, check during use that the gloves are still retaining their protective properties. It should be noted that the time to breakthrough for any glove material may be different for different glove manufacturers. Recommended: > 8 hours (breakthrough time): Viton® Gloves
Body protection	: Personal protective equipment for the body should be selected based on the task being performed and the risks involved and should be approved by a specialist before handling this product.
Other skin protection	: Appropriate footwear and any additional skin protection measures should be selected based on the task being performed and the risks involved and should be approved by a specialist before handling this product.
Respiratory protection	: Based on the hazard and potential for exposure, select a respirator that meets the appropriate standard or certification. Respirators must be used according to a respiratory protection program to ensure proper fitting, training, and other important aspects of use. Recommended: half-face mask and organic vapour (Type A) and particulate filter

Date of issue/Date of revision	: 10 March 2023	Date of previous issue	: 8 March 2021	Version	: 3	6/12
--------------------------------	-----------------	------------------------	----------------	---------	-----	------

SYN-TEQ™ (Saraline 185V)

Page: 7/12

Section 9. Physical and chemical properties

The conditions of measurement of all properties are at standard temperature and pressure unless otherwise indicated.

Information on basic physical and chemical properties

Physical state	: Liquid.
Colour	: Brown.
Odour	: Not available.
Odour threshold	: Not available.
pH	: Not available.
Melting point/freezing point	: Not available.
Boiling point, initial boiling point, and boiling range	: Not available.
Flash point	: Closed cup: >100°C (>212°F)
Evaporation rate	: Not available.
Flammability (solid, gas)	: May be combustible at high temperature.
Upper/lower flammability or explosive limits	: Not available.
Oxidising properties	: Not available.
Vapour pressure	: <input checked="" type="checkbox"/> Not available.
Vapour density	: Not available.
Evaporation rate (butyl acetate = 1)	: Not available.
Relative density	: 1 to 2
Partition coefficient: n-octanol/water	: <input checked="" type="checkbox"/> Not applicable.
Solubility	: Insoluble in the following materials: cold water.
Auto-ignition temperature	: Not available.
Decomposition temperature	: Not available.
Viscosity	: Not available.
Explosive properties	: Not available.
Oxidising properties	: Not available.

Section 10. Stability and reactivity	
Reactivity	: No specific test data related to reactivity available for this product or its ingredients.
Chemical stability	: The product is stable.
Possibility of hazardous reactions	: Under normal conditions of storage and use, hazardous reactions will not occur.
Conditions to avoid	: No specific data.
Incompatible materials	: Not available.
Hazardous decomposition products	: Under normal conditions of storage and use, hazardous decomposition products should not be produced.

Date of issue/Date of revision	: 10 March 2023	Date of previous issue	: 8 March 2021	Version	: 3	7/12
--------------------------------	-----------------	------------------------	----------------	---------	-----	------

SYN-TEQ™ (Saraline 185V) Page: 8/12

Section 11. Toxicological information

Information on toxicological effects

Acute toxicity

Product/ingredient name	Result	Species	Dose	Exposure
<input checked="" type="checkbox"/> Stillates (Fischer-Tropsch), C8-26 Branched and Linear	LD50 Dermal	Rabbit	>2000 mg/kg	-
	LD50 Oral	Rat	>5000 mg/kg	-
calcium chloride	LD50 Oral	Rat	1 g/kg	-
calcium dihydroxide	LD50 Oral	Rat	7340 mg/kg	-
maleic anhydride	LD50 Dermal	Rabbit	2620 mg/kg	-
	LD50 Oral	Rat	1090 mg/kg	-

Conclusion/Summary : ☒ No known significant effects or critical hazards.

Irritation/Corrosion

Skin : ☒ May cause skin irritation.

Eyes : ☒ Risk of serious damage to eyes. May cause eye burns and permanent eye injury.

Respiratory : ☒ No known significant effects or critical hazards.

Sensitisation

Skin : ☒ May cause sensitisation by skin contact. Once sensitized, a severe allergic reaction may occur when subsequently exposed to very low levels.

Respiratory : ☒ May cause sensitisation by skin contact. Once sensitized, a severe allergic reaction may occur when subsequently exposed to very low levels.

Mutagenicity

Conclusion/Summary : ☒ No known significant effects or critical hazards.

Carcinogenicity

Conclusion/Summary : ☒ No known significant effects or critical hazards.

Reproductive toxicity

Conclusion/Summary : ☒ No known significant effects or critical hazards.

Teratogenicity

Not available.

Specific target organ toxicity (single exposure)

Product/ingredient name	Category	Route of exposure	Target organs
<input checked="" type="checkbox"/> Calcium dihydroxide	Category 3	-	Respiratory tract irritation

Specific target organ toxicity (repeated exposure)

Product/ingredient name	Category	Route of exposure	Target organs
<input checked="" type="checkbox"/> Crystalline silica, respirable powder maleic anhydride	Category 1 Category 1	inhalation inhalation	lungs respiratory system

Aspiration hazard

Product/ingredient name	Result
<input checked="" type="checkbox"/> Stillates (Fischer-Tropsch), C8-26 Branched and Linear	ASPIRATION HAZARD - Category 1

Information on likely routes of exposure : Not available.

Potential acute health effects

Date of issue/Date of revision	: 10 March 2023	Date of previous issue	: 8 March 2021	Version	: 3	8/12
--------------------------------	-----------------	------------------------	----------------	---------	-----	------

SYN-TEQ™ (Saraline 185V)		Page: 9/12
Section 11. Toxicological information		
Eye contact	: Causes serious eye damage.	
Inhalation	: May cause allergy or asthma symptoms or breathing difficulties if inhaled.	
Skin contact	: Causes mild skin irritation. May cause an allergic skin reaction.	
Ingestion	: No known significant effects or critical hazards.	

**Symptoms related to the physical, chemical and toxicological characteristics**

Eye contact	: Adverse symptoms may include the following: pain, watering, redness
Inhalation	: wheezing and breathing difficulties, asthma
Skin contact	: pain or irritation, redness, blistering may occur
Ingestion	: Adverse symptoms may include the following: stomach pains

**Delayed and immediate effects as well as chronic effects from short and long-term exposure**

**Short term exposure**




Potential immediate effects	: Not available.
Potential delayed effects	: Not available.

**Long term exposure**

Potential immediate effects	: Not available.
Potential delayed effects	: Not available.


**Potential chronic health effects**

Not available.

General	:  ay cause damage to organs through prolonged or repeated exposure. Once sensitized, a severe allergic reaction may occur when subsequently exposed to very low levels.
Carcinogenicity	:  ay cause cancer. Risk of cancer depends on duration and level of exposure.
Mutagenicity	:  o known significant effects or critical hazards.
Reproductive toxicity	: No known significant effects or critical hazards.

**Numerical measures of toxicity**

**Acute toxicity estimates**

Product/ingredient name	Oral (mg/kg)	Dermal (mg/kg)	Inhalation (gases) (ppm)	Inhalation (vapours) (mg/l)	Inhalation (dusts and mists) (mg/l)
 alcium dihydroxide	7340	N/A	N/A	N/A	N/A
maleic anhydride	1090	N/A	N/A	N/A	N/A

Date of issue/Date of revision	: 10 March 2023	Date of previous issue	: 8 March 2021	Version	: 3	9/12
--------------------------------	-----------------	------------------------	----------------	---------	-----	------

SYN-TEQ™ (Saraline 185V)		Page: 11/12
Section 13. Disposal considerations		
Disposal methods	: Dispose of surplus and non-recyclable products via a licensed waste disposal contractor. Waste packaging should be recycled. Incineration or landfill should only be considered when recycling is not feasible. This material and its container must be disposed of in a safe way. Care should be taken when handling emptied containers that have not been cleaned or rinsed out. Avoid dispersal of spill material and runoff and contact with soil, waterways, drains and sewers.	

**Section 14. Transport information**

Regulatory information	UN number	Proper shipping name	Transport hazard class(es)	PG*	Label
UN Class	Not regulated.	-	-	-	
IMDG Class	Not regulated.	-	-	-	
IATA Class	Not regulated.	-	-	-	

PG\* : Packing group

Regulatory information	Environmental hazards	Special precautions for user	Additional information
UN Class	No.	<b>Transport within user's premises:</b> always transport in closed containers that are upright and secure. Ensure that persons transporting the product know what to do in the event of an accident or spillage.	-
IMDG Class	No.	<b>Transport within user's premises:</b> always transport in closed containers that are upright and secure. Ensure that persons transporting the product know what to do in the event of an accident or spillage.	-
IATA Class	No.	<b>Transport within user's premises:</b> always transport in closed containers that are upright and secure. Ensure that persons transporting the product know what to do in the event of an accident or spillage.	-

Transport in bulk according to IMO instruments : Not available.

**Section 15. Regulatory information**

Harmful Chemicals List : Listed

**International regulations**


**Chemical Weapon Convention List Schedules I, II & III Chemicals**  
Not listed.

**Montreal Protocol**  
Not listed.


**Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants**  
Not listed.


Date of issue/Date of revision	: 10 March 2023	Date of previous issue	: 8 March 2021	Version	: 3	11/12
--------------------------------	-----------------	------------------------	----------------	---------	-----	-------

SYN-TEQ™ (Saraline 185V)		Page: 10/12
Section 12. Ecological information		
Toxicity	: No known significant effects or critical hazards.	


Product/ingredient name	Result	Species	Exposure
 STILLATES (FISCHER - TROPSCH), C8-26 - BRANCHED AND LINEAR	EC50 >1000 mg/l	Crustaceans	48 hours
calcium chloride	NOEC 1000 mg/l	Crustaceans	48 hours
	Chronic NOEC >100 mg/l	Fish	-
	Acute EC50 3130000 µg/l Fresh water	Algae - Navicula seminulum	96 hours
	Acute EC50 52000 µg/l Fresh water	Daphnia - Daphnia magna	48 hours
calcium dihydroxide	Acute LC50 270 mg/l Marine water	Crustaceans - Americamysis bahia	48 hours
	Acute LC50 2110 mg/l Fresh water	Fish - Pimephales promelas	96 hours
	Acute LC50 112.89 ppm Marine water	Crustaceans - Mysidopsis juniae	96 hours
	Acute LC50 457 mg/l Marine water	Fish - Gasterosteus aculeatus	96 hours
	Acute LC50 160 ppm Fresh water	Fish - Gambusia affinis - Adult	96 hours
	Chronic LOEL 125 ppm Marine water	Echinodermata - Lytechinus variegatus	-
distilled tall oil, maleated	Chronic NOEC 62.5 ppm Marine water	Echinodermata - Lytechinus variegatus	-
	Acute EC50 24 mg/l Marine water	Algae	72 hours
maleic anhydride	Acute EC50 56 mg/l Marine water	Crustaceans	48 hours
	Acute EC50 >10 mg/l Marine water	Fish	96 hours
	Acute EC50 42.8 mg/l Fresh water	Daphnia	48 hours
	Acute LC50 106 mg/l Fresh water	Fish	96 hours

**Persistence and degradability**

Product/ingredient name	Test	Result	Dose	Inoculum
 stilled tall oil, maleated	-	52 % - Not readily - 28 days	-	-
maleic anhydride	-	>90 % - Readily - 28 days	-	-

Product/ingredient name	Aquatic half-life	Photolysis	Biodegradability
 STILLATES (FISCHER - TROPSCH), C8-26 - BRANCHED AND LINEAR	-	-	Readily
distilled tall oil, maleated	-	-	Not readily
maleic anhydride	-	-	Readily

**Bioaccumulative potential**

Product/ingredient name	LogP <sub>ow</sub>	BCF	Potential
 STILLATES (FISCHER - TROPSCH), C8-26 - BRANCHED AND LINEAR (2-methoxymethylethoxy) propanol	>6.5	634 to 2570	high
maleic anhydride	0.004	-	low
	-2.78	-	low

Mobility in soil : Not available.

Other adverse effects : No known significant effects or critical hazards.

Date of issue/Date of revision	: 10 March 2023	Date of previous issue	: 8 March 2021	Version	: 3	10/12
--------------------------------	-----------------	------------------------	----------------	---------	-----	-------


SYN-TEQ™ (Saraline 185V)		Page: 12/12
Section 15. Regulatory information		
<b>Rotterdam Convention on Prior Informed Consent (PIC)</b> Not listed.		
<b>UNECE Aarhus Protocol on POPs and Heavy Metals</b> Not listed.		


**Section 16. Other information**

**History**

Date of issue/Date of revision	: 10 March 2023
Date of previous issue	: 8 March 2021
Version	: 3
Key to abbreviations	: ATE = Acute Toxicity Estimate BCF = Bioconcentration Factor GHS = Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals IATA = International Air Transport Association IBC = Intermediate Bulk Container IMDG = International Maritime Dangerous Goods LogPow = logarithm of the octanol/water partition coefficient MARPOL = International Convention for the Prevention of Pollution From Ships, 1973 as modified by the Protocol of 1978. ("Marpol" = marine pollution) N/A = Not available SGG = Segregation Group UN = United Nations

**Procedure used to derive the classification**

Classification	Justification
 SKIN CORROSION/IRRITATION - Category 3	Calculation method
SERIOUS EYE DAMAGE/EYE IRRITATION - Category 1	Calculation method
RESPIRATORY SENSITISATION - Category 1A	Calculation method
SKIN SENSITISATION - Category 1A	Calculation method
CARCINOGENICITY - Category 1	Calculation method
SPECIFIC TARGET ORGAN TOXICITY - REPEATED EXPOSURE - Category 2	Calculation method

References : Not available.  
 Indicates information that has changed from previously issued version.

**Notice to reader**

This Information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any process. Such information is, to the best of the company's knowledge and belief, accurate and reliable as of the date indicated. However, no warranty guarantee or representation is made to its accuracy, reliability or completeness. It is the user's responsibility to satisfy himself as to the suitability of such information for his own particular use.

Date of issue/Date of revision	: 10 March 2023	Date of previous issue	: 8 March 2021	Version	: 3	12/12
--------------------------------	-----------------	------------------------	----------------	---------	-----	-------



NGP CUTTING DISPOSAL SUMMARY FILED ROSSUKON									
Rig	PVD1	YEAR	2023-2024	date report	3/20/2024				
Average cutting SG		2.45	average base oil SG		0.798				
Well	section drilled	Date		Cutting discharge Dryer & Centrifuge		Average Base oil discharged			
		start	end	Cubic Meter	Ton	Cubic meter	TON	OOC%	
ROSA-01	8-1/2"	11/14/2023	11/22/2023	138.01	338.12	25.32	20.21	5.88%	
ROSA-02	8-1/2"	11/1/2023	11/9/2023	123.49	302.46	24.98	19.93	6.59%	
ROSA-04	8-1/2"	11/12/2023	11/14/2023	37.48	91.83	6.50	5.19	5.65%	
ROSA-04	6-1/8"	11/29/2023	12/2/2023	32.82	80.41	6.88	5.49	6.82%	
ROSA-05	8-1/2"	11/16/2023	11/12/2023	26.41	64.79	3.99	2.87	4.44%	
ROSA-05	6-1/8"	12/26/2023	1/12/2024	21.02	51.50	4.54	3.63	7.05%	
ROSA-07	8-1/2"	11/22/2023	11/24/2023	67.73	165.94	13.85	11.05	6.66%	
ROSA-07	6-1/8"	12/3/2023	12/6/2023	38.46	94.23	8.44	6.74	7.15%	
ROSA-08	8-1/2"	12/19/2023	12/22/2023	90.29	221.21	19.19	15.32	6.92%	
ROSA-11	8-1/2"	11/24/2023	11/26/2023	68.44	167.68	13.78	10.99	6.56%	
ROSA-11	6-1/8"	12/7/2023	12/11/2023	88.41	197.00	17.42	13.90	7.09%	
ROSA-13W	8-1/2"	12/17/2023	12/19/2023	73.61	189.34	15.75	12.57	6.97%	
ROSA-13W	6-1/8"	12/22/2023	12/24/2023	82.85	129.49	11.76	9.38	7.39%	

ภาคผนวก NGP-18

Monthly fuel consumption record

YEAR 2023					
FO (Liter)/Month	Sep-23	Oct-23	Nov-23	Dec-23	Total Liter/Vessel
AG Azzam			203,893.40	238,085.60	441,979.00
MP Prestige	44,342.00	439,775.00	428,885.00	197,975.00	1,110,977.00
Evay		49,134.00	406,347.00	468,193.00	923,674.00
Logindo Sturdy		279,070.00	156,082.00		435,152.00
Pacific Centurion		310,245.00			310,245.00
NS309		12,284.00	14,440.00		26,724.00
NS311		7,887.00	10,305.00		18,192.00
Tan Cang 89	41,355.00	365,475.00			406,830.00
ENA Jade	48,388.00	324,306.00			372,694.00
<b>Total Liter/Month</b>	<b>134,085.00</b>	<b>1,788,176.00</b>	<b>1,219,952.40</b>	<b>904,253.60</b>	<b>4,046,467.00</b>

YEAR 2024														
AG Azzam	Jan-24	Feb-24	Mar-24	Apr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Aug-24	Sep-24	Oct-24	Nov-24	Dec-24	Total Liter/Cost	Unit
FO Liter/Month	236,867.00	217,902.00	240,592.00	238,005.00	228,895.00	224,415.00	234,210.00	212,297.00	221,498.00	192,886.00	189,768.00	235,600.00	2,672,935.00	Liters
MOPU AP-1	Jan-24	Feb-24	Mar-24	Apr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Aug-24	Sep-24	Oct-24	Nov-24	Dec-24	Total Liter/Cost	Unit
FO Liter/Month	79,690.00	55,600.00	73,700.00	74,800.00	91,090.00	72,220.00	77,130.00	73,020.00	87,940.00	92,200.00	91,880.00	93,000.00	962,270.00	Liters
Pride1	Jan-24	Feb-24	Mar-24	Apr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Aug-24	Sep-24	Oct-24	Nov-24	Dec-24	Total Liter/Cost	Unit
FO Liter/Month	94,474.84	76,614.38	112,486.11	67,648.15	138,570.19	72,101.85	74,906.48	123,872.93	71,150.93	113,099.59	85,520.30	109,279.00	1,139,724.74	Liters
Tugboat	Jan-24	Feb-24	Mar-24	Apr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Aug-24	Sep-24	Oct-24	Nov-24	Dec-24	Total Liter/Cost	Unit
NS309 FO (L)	29032.00	36272.00	57598.00	34934.00	41111.00	18140.00	37972.00	27913.00	21302.00	41521.00	20893.00	20368.00	387056.00	Liters
NS313 FO (L)	0.00	0.00	16465.00	0.00	24445.00	0.00	0.00	20924.00	0.00	29819.00	0.00	0.00	91653.00	Liters
Alternative Boat FO (L)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43292.00	65088.00	0.00	0.00	0.00	108380.00	Liters
<b>Total (L)</b>	<b>440,063.84</b>	<b>386,388.38</b>	<b>500,841.11</b>	<b>415,387.15</b>	<b>524,111.19</b>	<b>386,876.85</b>	<b>424,218.48</b>	<b>501,318.93</b>	<b>466,978.93</b>	<b>469,525.59</b>	<b>388,061.30</b>	<b>458,247.00</b>	<b>5,362,018.74</b>	<b>Liters</b>

## ภาคผนวก NGP-19

### การจัดการน้ำจากกระบวนการผลิต

- ภาคผนวก NGP-19.1      การตรวจสอบความสามารถในการรองรับน้ำ  
จากกระบวนการผลิต
- ภาคผนวก NGP-19.2      การตรวจสอบปั๊มสำหรับการอัดกลับน้ำจากกระบวนการผลิต



## ภาคผนวก NGP-19.1

การตรวจสอบความสามารถในการรองรับน้ำจากกระบวนการผลิต

# Monitoring Plan

**Cumulative Water Injected vs. Calculated Capacity:** The total volume of water injected is monitored continuously and compared with the calculated injection capacity. This ensures that the reservoir remains balanced and avoids over-pressurization or under-injection.

As our field is newly developed, we do not have historical performance data from similar injection wells to validate the reliability of material balance calculations. Nevertheless, we have implemented **real-time monitoring** to ensure injected volumes align with calculated capacities. This proactive approach allows for immediate adjustments, ensuring safe, efficient, and reliable operations.

# EIA Compliance 18.6 Water Injection Well Capacity Monitoring

## Evidence to Support the Plan

### Field Data Evidence (Daily Report)

Date	FSO	ROSA-11					ROSA-13				
	PW report	Online Hr	Choke Size	THP (psig)	Factor	Estimated Water volume injected from FSO Ullage	Online Hr	Choke Size	THP (psig)	Factor	Estimated Water volume injected from FSO Ullage
Oct-2024	99,360					77,633					21,727
01-Nov-24	2,274	19.25	41	970	0.85		19.25	7	1,000	0.15	406
02-Nov-24	0	0	S/I	380	0.00	2,308	0	S/I	200	0.00	
03-Nov-24	2,518	13.5	41	980	0.86	2,159	13.5	7	955	0.14	359
04-Nov-24	3,447	21.5	41	980	0.85	2,936	21.5	7	1,000	0.15	511
05-Nov-24	3,015	24	41	980	0.85	2,568	24	7	1,000	0.15	447
06-Nov-24	2,983	24	41	1,000	0.84	2,496	24	8	1,000	0.16	487
07-Nov-24	2,850	24	41	1,000	0.84	2,385	24	8	1,000	0.16	465
08-Nov-24	2,818	24	41	1,060	0.83	2,351	24	8	1,080	0.17	467
09-Nov-24	2,602	24	41	1,060	0.83	2,170	24	8	1,080	0.17	432
10-Nov-24	2,845	24	41	1,060	0.83	2,373	24	8	1,080	0.17	472
11-Nov-24	2,863	24	41	1,070	0.82	2,388	24	8	1,090	0.17	475
12-Nov-24	542	5.5	41	1,070	0.83	452	5.5	8	1,090	0.17	90
13-Nov-24	901	9	41	1,060	0.83	749	9	8	1,100	0.17	152
14-Nov-24	3050	24	41	1,080	0.83	2,544	24	8	1,100	0.17	506
15-Nov-24	2883	23.75	41	1,060	0.83	2,398	23.75	8	1,100	0.17	485
16-Nov-24	2817	24	41	1,060	0.83	2,343	24	8	1,100	0.17	474
17-Nov-24	2817	24	41	1,060	0.83	2,343	24	8	1,100	0.17	474
18-Nov-24	2781	24	41	1,060	0.83	2,314	24	8	1,100	0.17	469
19-Nov-24	2850	24	41	1,060	0.83	2,370	24	8	1,100	0.17	480
20-Nov-24	2850	24	41	1,060	0.83	2,370	24	8	1,100	0.17	480
21-Nov-24	2852	24	41	1,060	0.83	2,122	24	8	1,100	0.17	430
22-Nov-24	2717	24	41	1,060	0.83	2,259	24	8	1,100	0.17	458
23-Nov-24	1989	19	41	914	0.83	1,654	19	8	950	0.17	335
24-Nov-24	0	0	S/I	453	0.00	-	0	S/I	496	0.00	-
25-Nov-24	0	0	S/I	410	0.00	-	0	S/I	475	0.00	-
26-Nov-24	1524	12	41	798	0.83	1,262	12	8	849	0.17	262
27-Nov-24	2926	24	41	1,052	0.84	2,451	24	8	1,046	0.16	475
28-Nov-24						-					-
29-Nov-24						0.00					0.00
30-Nov-24						0.00					0.00
Cum. Volume	161,216		ROSA-11		0.00	129,397		ROSA-13		0.00	31,819

## Injection Well Capacity

NGP submitted the Well Conversion Package to DMF and received approval to proceed with operations. The package included detailed calculation methods along with other supporting information to ensure compliance and feasibility.

The capacity of the injection wells is determined using the following methodologies:

- Produced Voidage Replacement (Virgin Voidage):** This method accounts for the total volume of hydrocarbons and water removed from the reservoir. The injected water volume is calculated to balance this voidage, maintaining optimal reservoir pressure.
- Material Balance Calculations:** A thorough reservoir engineering approach evaluates reservoir voidage and provides a reliable estimate of the injection capacity, ensuring alignment with reservoir management objectives.

ภาคผนวก NGP-19.2

การตรวจสอบปื้มสำหรับการอัดกลับน้ำจากระบบการผลิต

Work order: 2024-82271

SPS Pump A- Replacement grease 9000hrs / 12M

Details

Vessel: Aurora Producer 1

Due date : 7/31/2025

Tech acc : 914.010.001

Equipment :

Class ref. : P-450A

Org. schedule :

Cost allocation :

Date done :

PUMP, PRODUCED WATER INJECTION A (325.101)

Location :

Project type :

Status : Approved

Criticality :

Serial no. :

Job class : Condition Based Maintenance

Priority : Low

Interv. type : Corrective

Job type : Oil Change / Lubrication

Duration : 2.00

Length :

Job grade : Planned corrective work

Mat. in stock : Yes

Scheduling : N/A

Dept. : Mechanical

Est. delivery :

Float :

Description

Replacement of grease in coupling as needed or required every 12M or every 9000hrs of operation

Recommended Grease - Shell Alvania CG grease, FalkLTG grease

Report

No data to be shown

Connections

History (latest 5)

No data to be shown

Failure reporting

No data to be shown

Done by

Creator : Chief Mechanic B

Approved by : Chief Mechanic B

Printed by :

Completed by :

Closed by :

Status comments:

Created date : 12/20/2024

Approved date : 12/20/2024

Printed date :

Completed date :

Closed date :

Last done date :

Original due date : 7/31/2025

Original due value: 0.00

Change log (latest 2)

No data to be shown

Comments (latest 2)

No data to be shown

Work order: 2024-82272

SPS Pump C - Replacement grease 9000hrs / 12M

Details

Vessel: Aurora Producer 1

Due date : 7/31/2025

Tech acc : 914.010.003

Equipment :

Class ref. : P-450C

Org. schedule :

Cost allocation :

Date done :

PUMP, PRODUCED WATER INJECTION C (325.103)

Location :

Project type :

Status : Approved

Criticality :

Serial no. :

Job class : Preventative Maintenance

Priority : Low

Interv. type : Corrective

Job type : Oil Change / Lubrication

Duration : 2.00

Length :

Job grade : Planned corrective work

Mat. in stock : Yes

Scheduling : N/A

Dept. : Mechanical

Est. delivery :

Float :

Description

Replacement of grease in coupling as needed or required every 12M or every 9000hrs of operation

Recommended Grease - Shell Alvania CG grease, FalkLTG grease

Report

No data to be shown

Connections

History (latest 5)

No data to be shown

Failure reporting

No data to be shown

Done by

Creator : Chief Mechanic B

Approved by : Chief Mechanic B

Printed by :

Completed by :

Closed by :

Status comments:

Created date : 12/20/2024

Approved date : 12/20/2024

Printed date :

Completed date :

Closed date :

Last done date :

Original due date : 7/31/2025

Original due value: 0.00

Change log (latest 2)

Date12/20/2024

Site1:55:54 Aurora Maritime Office

DescriptionRelocated

Txt

Due

Cod

TA\*

Stat

Rep

UserTechnical Marine Superintendent

Comments (latest 2)

No data to be shown



A1

ITEM No:  
UNIT:  
SIZE/DUTY:  
DES. PRESS./TEMP:  
OPER. PRESS./TEMP:  
INSULATION:  
TRIM:

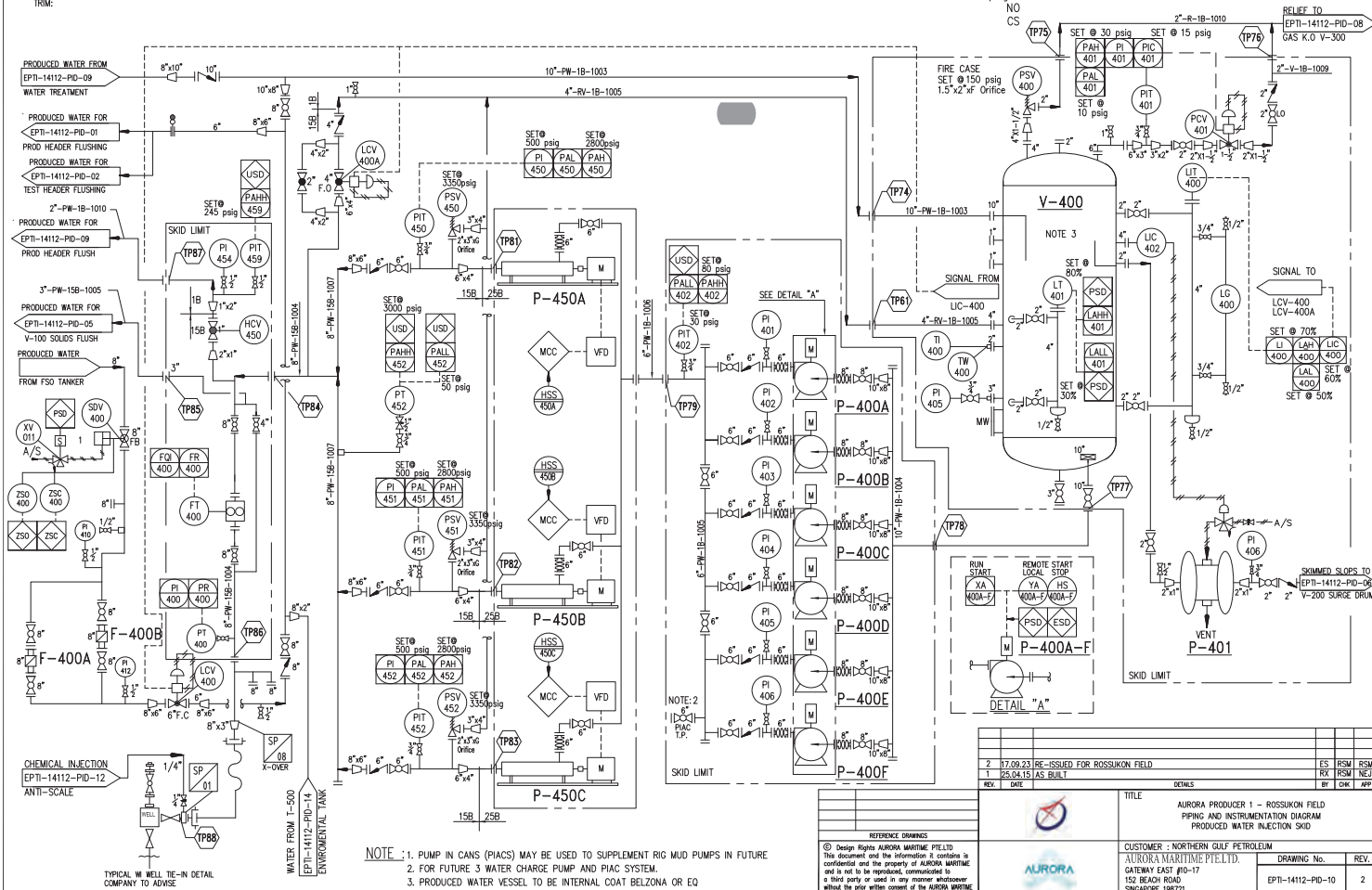
F-400A/B  
DUPLX BASKET STRAINER  
HOLD VENDOR DATA  
10" VENDOR STANDARD  
50 MICRON MESH

P-450A/B/C  
WATER INJ PUMP  
6" 150# x 4" 2500#  
13,000BHPD @ 2000 PSIG  
600KW 480V/3P/60Hz @ 3570RPM

P-400A/B/C/D/E/F  
WATER CHARGE PUMP  
6" x 8" 14  
25000 SWPD @ 50psig  
50KW, 480V/3P/60Hz, 1750 RPM

V-400  
CLEAN PROD WTR VESSEL  
84" I.D. x 15'-0" S/S  
150 psig @ 250°F  
60 psig @ 131°F  
NO  
CS

P-401  
OIL SKIM PUMP  
20 BPD  
10 PSIG  
AIR DRIVEN  
NO



## ภาคผนวก NGP-20

### การจัดการด้านความปลอดภัย ความมั่นคง อาชีวอนามัย และ สิ่งแวดล้อม

- |                    |  |
|--------------------|--|
| o ภาคผนวก NGP-20.1 | คู่มือการจัดการด้านความปลอดภัย ความมั่นคง อาชีวอนามัย<br>และสิ่งแวดล้อม  |
| o ภาคผนวก NGP-20.2 | Simultaneous Operations Guidelines                                       |
| o ภาคผนวก NGP-20.3 | ตัวอย่างแบบฟอร์มรายงานการเกิดอุบัติเหตุ                                  |
| o ภาคผนวก NGP-20.4 | บันทึกสถิติการเกิดอุบัติเหตุ การเจ็บป่วย หรือได้รับบาดเจ็บ<br>ของพนักงาน |

ภาคผนวก NGP-20.1

คู่มือการจัดการด้านความปลอดภัย ความมั่นคง อาชีวอนามัย  
และสิ่งแวดล้อม



Northern Gulf Petroleum  
Health, Safety, and  
Environment  
Management System Manual

This page is intentionally left blank-  
DOCUMENT AUTHORIZATION

NGP – HSE MS

NGP – HSE MS

Approved By	
Signature	
Position	
Date	23/6/23

Endorsed By	
Signature	
Position	MANAGER, HSE
Date	22/6/23

Reviewed By		
Signature		
Position	HSE ADVISOR	HEAD, SAFETY
Date	22/6/23	22/6/23

Prepared By	
Signature	
Position	EXECUTIVE (OCCUPATIONAL SAFETY)
Date	22/6/23

This page is intentionally left blank-  
DOCUMENT AUTHORIZATION

Proprietary Information

This document contains proprietary information which belongs to  
NGP and must not be wholly or partially reproduced nor  
disclosed without prior permission from NGP



Table of Contents

HSE MS Elements	Page Number
PART I: INTRODUCTION	9
PART II: HSE MS ELEMENT	12
• 1.0. LEADERSHIP & COMMITMENT	12
• 2.0. POLICY & STRATEGIC OBJECTIVES	17
• 3.0. ORGANISATION, RESPONSIBILITIES, RESOURCES, STANDARDS AND DOCUMENTS	22
• 4.0. HAZARDS AND EFFECTS MANAGEMENT PROCESS	44
• 5.0. PLANNING AND PROCEDURES	59
• 6.0. IMPLEMENTATION AND MONITORING	70
• 7.0. ASSURANCE PLAN	78
• 8.0. MANAGEMENT REVIEW	82
PART III: APPENDICES	
• NGP HSE POLICY	85
• NGP STOP WORK AUTHORITY POLICY	
• NGP DRUG, ALCOHOL AND SUBSTANCE ABUSE POLICY	

AMENDMENT SUMMARY

The table below must be completed in detail for each revision. To indicate amendments from the previous version, vertical lines in the left-hand margin shall be added at the amended section.

Rev	Page	Description	Approved By	Approval Date
0	All	First issue	Chief Executive Officer	01 June 2023
1				
2				

DISTRIBUTION LIST

No.	Title
Master	HSE Department
1.	Country Office
2.	Production Department
3.	Maintenance and Engineering Department
4.	Supply Chain Management Department
5.	Sub Surface Department
6.	Project Department

**Note: A Document Holder is responsible for communicating and ensuring compliance with this document's requirements.**

PREFACE

NORTHERN GULF PETROLEUM (NGP) LIMITED Health, Safety, and Environment Management System (HSE MS) defines the Company's HSE policy, strategic objectives, organization, and the arrangements that are necessary to manage the identified health, safety, and environmental risks associated with NGP's activities. It was developed based on 8 main elements, covering the 'plan', 'do', 'check', and 'act' (PDCA) loop to ensure continual improvement.

This Manual shall be adhered to, by NGP operations including Contractors engaged in works for the Company.

PART I: INTRODUCTION

1.0 OBJECTIVE

- (1) NGP HSE MS defines the Company's HSE policies, strategic objectives, organization, and the arrangements that are necessary to manage the identified HSE risks associated with NGP's activities.
- (2) The objectives of the HSE MS are to ensure that:
  - i. The HSE inherent risks in NGP operations have been systematically identified.
  - ii. Arrangements are in place to control these risks and to deal with the consequences should the needs arise; and
  - iii. The necessary information, training, assurance, and improvement processes are in place.

2.0 SCOPE

- (1) Unless otherwise specified, all requirements defined in this HSE MS shall apply to NGP operations, including Contractors engaged in works for the Company.
- (2) NGP shall influence the implementation of an effective HSE MS that is in line with International Standards and/or Industry Standards.

3.0 REVIEW REQUIREMENTS

- (1) This Manual shall be reviewed periodically at intervals not exceeding five (5) years.
- (2) It may be reviewed and revised earlier if significant amendments from the original latest revision are required.

Internal

Open

4.2 Specific Abbreviations

No.	Abbreviations	Description
1.	HSE MS	Health, Safety, Security & Environment Management System
2.	NGP	NORTHERN GULF PETROLEUM LTD.

Table 4.2.1: Specific Abbreviations

Internal

Open

4.0 GLOSSARY OF TERMS

- (1) For the purpose of this Manual, the definitions of terms, acronyms and abbreviations used are as follows:

4.1 Specific Definition of Terms

No.	Terms	Description
1.	Due Diligence	The care that the Company (or) an individual person exercises under the circumstances to avoid harm to other persons, their property, or the environment.
2.	Escalation	An increase in the consequences of a hazardous event.
3.	Escalation Factor	A condition that leads to increased risk associated with the loss of controls or loss of recovery capabilities (mitigation or lifesaving). Escalation factors include abnormal operating conditions, e.g., maintenance mode, operating outside design envelope; environmental variations, e.g., extreme weather and tidal conditions; failure of barriers, e.g., maintenance failure, result of a prior event like explosion or fire, introduction of an ignition source; human error, e.g., lapses, violations; no barrier provided, e.g., not possible, or too expensive. Escalation Factors may concurrently affect the control and/or recovery of more than one hazard.
4.	HSE Liaison / Focal Person	Competent personnel within the Departments/ Work Locations to coordinate and to act as an advisory body for the implementation of the HSE Management System, including the associated procedures and guidelines, within the respective Department/Work Locations.
5.	Third Parties	Persons or organizations which are not employed by or contracted to NGP.

Table 4.1.1: Specific Definition of Terms

Internal

Open

PART II: HSE MS ELEMENTS

1.0 LEADERSHIP AND COMMITMENT

- (1) Purpose
  - i. This Element defines NGP's expectations from leaders at all levels (from CEO to General Labors) for visible leadership and commitment in creating and sustaining a culture that drives effectiveness of the HSE MS.
- (2) Expectations
  - i. As a general guideline, the commitments expected from the various levels of leadership are as follows:
    - a. Senior Management (CEO and Directors)
      - A. Senior Management shall provide strong, visible leadership and commitment, and ensure that this commitment is translated into the necessary resources to develop, operate, and maintain HSE MS and to institutionalize the HSE Policies and Strategic Objectives.
    - b. Line Management (Senior Managers and Managers)
      - A. Line Management shall provide strong, visible leadership and commitment, and ensure accountability of the HSE policies requirements and shall provide support for actions taken to protect health, safety, security and the environment within their sphere of influence.
    - c. Technical Professionals (TPs) and Subject Matter Experts (SMEs)
      - A. Technical Professionals and Subject Matter Experts shall provide strong, visible technical leadership and commitment in their respective areas of technical expertise and shall provide support for the effective implementation of HSE MS.

Internal

Open

- d. Employees
    - A. Employees at all levels in NGP shall demonstrate their commitment to HSE requirements and ensure that these are given priority and not compromised in their daily activities.
  - e. Contractors
    - A. Contractors shall actively inculcate and sustain a culture that supports HSE MS implementation through its policy, strategic objectives, initiatives and HSE plan.
- (3) Demonstration of Leadership and Commitment
- i. HSE commitments to the expectations may be demonstrated by the following:
    - a. Records of site - HSE visits (HSE and others).
    - b. Terms of Reference (TOR) and minutes of HSE meetings.
    - c. Records on participation in HSE related activities e.g., incident investigation, HSE meetings, HSE trainings, HSE assurance/inspection, HSE risk assessment, etc.
    - d. HSE strategies, initiatives and plan, including HSE MS implementation plan.
    - e. HSE Performance Indicators (PI) (leading and lagging) and targets including communication to employees and contractors, and record of reviews; Annual Employee Performance Management (EPM) (or equivalent) and records of appraisal; and
    - f. HSE rewards and recognition programmes.

#### 1.1 Visible HSE Leadership

1. Leaders at all levels, including Contractors, shall demonstrate strong, visible, and felt HSE leadership to drive and promote a culture in which all employees share their commitment to HSE, through:

Internal

Open

Page 13 of 85

- iii. Prioritizing and providing sufficient resources to manage the risks to ALARP.
  - iv. Taking corrective actions if the existing controls are ineffective.
  - v. Implementing learnings from Lessons Learnt; and
  - vi. Considering risk throughout asset lifecycle.
- 1.3 Accountability and Informed Involvement
1. Leaders at all levels, including Contractors, shall demonstrate their informed involvement through the following:
    - i. Embed HSE values in business strategies and plan;
    - ii. Jointly develop HSE plans and targets with their managers, employees and contractors for continual improvement and evaluate performance at appropriate levels;
    - iii. Provide direction and expectation to contractors/stakeholders.
    - iv. Being actively involved and show leadership initiative in HSE activities and reviews (including Management Review);
    - v. Take actions against concerns and grievances raised by employees/contractor arising from incidents, assurances, visits, etc.
    - vi. Take overall responsibility and accountability in safeguarding the health, safety and wellbeing of employees, contractors, as well as effectiveness of the HSE MS; and
    - vii. Ensure compliance with applicable laws, regulations and Industry Standards.

Internal

Open

Page 15 of 85

- i. Establishing NGP HSE Policy and its associated policies, Strategic HSE Objectives, HSE Plan and Programmes;
- ii. Communicating NGP HSE Policy and its associated policies to employees and stakeholders.
- iii. Prioritizing HSE matters high on the agenda of meetings from Board and downwards e.g., HSE Performance, HSE lessons learnt, HSE action items, etc.
- iv. Leading or participating in HSE activities such as site visits, assurances, management reviews, incident investigations and HSE programmes;
- v. Driving the process for HSE excellence which provides a culture where employees and stakeholders are well informed and motivated towards improving HSE performance.
- vi. Continuously communicate with employees and contractors with clear HSE messages through daily job briefings, toolbox meetings and other meetings.
- vii. Integrating HSE considerations in business decisions, e.g., HSE risk. Ensuring necessary resources, milestones and reviews are available within the Business Plan; and
- viii. Recognizing and rewarding HSE achievements.

#### 1.2 Proactive in Managing HSE Risk

1. Leaders at all levels, including Contractors, shall demonstrate understanding of HSE risks associated with specific business activities and how they are managed by:
  - i. Recognizing HSE hazards and risks to the Company.
  - ii. Being proactive in target setting by integrating HSE targets and risk mitigation into business activities including leading (proactive) and lagging (reactive) KPIs and cascade to all employees and contractors.

Internal

Open

Page 14 of 85

#### 1.4 Drive HSE Culture

1. Leaders at all levels, including Contractors, shall drive HSE culture by:
  - i. Assuming responsibility and accountability to manage HSE risks, recognizing positive behavior and applying consequence management for HSE non-compliance.
  - ii. Implementing a system to institutionalize daily HSE behavior.
  - iii. Providing focused feedback to personnel on their HSE behaviors and performance.
  - iv. Protecting employees from reprisals when reporting grievances, incidents, hazards and risks.
  - v. Ensuring compliance with HSE requirements by reporting HSE incidents, near misses and issues; and
  - vi. Driving programmes to nurture and elevate the maturity of HSE culture towards generative, including monitoring and tracking of progress.

Internal

Open

Page 16 of 85

## 2.0 POLICY AND STRATEGIC OBJECTIVES

### 2.1 Content

- (1) Purpose
  - i. NGP HSE Policy provides the direction on how issues relating to HSE are to be managed and integrated into the overall business process throughout the Company.
  - ii. NGP HSE associated policy (also referred to as daughter policies) on the other hand is developed for specific HSE associated subject to complement NGP HSE Policy. This HSE associated policies shall be in line with NGP HSE Policy.
- (2) Expectations
  - i. NGP HSE Policy and its associated policy is in line with NGP HSE Policy, which can be referred to in Appendix 1.
  - ii. NGP Leadership Team Members shall be the custodian of the HSE Policy and be responsible for its review. The HSE Policy and its associated policy shall be reviewed at least once a year or as and when required, taking into account the relevancy and adequacy as part of Management Review.
- (3) Demonstration of Compliance
  - i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
    - a. Availability of NGP HSE Policy and its associated policy in English; and
    - b. Records of NGP HSE Policy and its associated policy revisions.

Internal

Open

Page 17 of 85

### 2.3 Strategic HSE Objectives

- (1) Purpose
  - i. NGP HSE Objectives provides standard framework on the intent and objectives of NGP HSE Policy and its implementation throughout the Company.
- (2) Expectations
  - i. NGP shall establish and maintain documented Strategic HSE Objectives within the Company, in line with its HSE Policy.
  - ii. In setting objectives and developing HSE Plan, management shall consider the overall risk levels of its business activities taking into consideration the legal requirements, technological change, emerging issues, result of consultation with employees and key stakeholders' expectations.
  - iii. The objectives shall provide a framework for setting and reviewing HSE Plan and targets to ensure continual improvement.
  - iv. NGP HSE Objectives shall be subjected to annual review as part of the Company business planning process.
  - v. The objectives shall be communicated throughout NGP operations and monitored and updated as appropriate.
- (3) Demonstration of Compliance
  - i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
    - a. Availability of HSE Objectives, including records of annual review; and
    - b. Records of dissemination on HSE Objectives.

Internal

Open

Page 19 of 85

### 2.2 Dissemination

- (1) Purpose
  - i. This Sub-Element defines NGP HSE Policy dissemination to employees and key stakeholders.
- (2) Expectations
  - i. The HSE Policy and its associated policy shall be communicated and explained to all employees and key stakeholders e.g., contractor, visitor, supplier etc. Records of communication shall be maintained.
  - ii. All employees and contractors shall be informed of their personal role in meeting the requirements of the policies.
  - iii. The HSE policy and its associated policy shall be readily available and displayed at prominent location in a language and format that is easily understood.
- (3) Demonstration of Compliance
  - i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
    - a. Display of NGP HSE Policy and its associated policy at strategic locations throughout workplaces; and
    - b. Records of dissemination and communication of the NGP HSE Policy and its associated policies to all employees and Contractors.

Internal

Open

Page 18 of 85

### 2.4 HSE Plan

- (1) Purpose
  - i. This Sub-Element defines NGP requirements for the development of HSE Plan in line with the Company's Strategic HSE Objectives.
- (2) Expectations
  - i. NGP shall develop the Annual HSE Plan. The Annual HSE Plan shall incorporate HSE MS requirements and action items required to address gaps identified in HSE assurances as well as Strategic HSE Objectives.
  - ii. The Annual HSE Plan shall cover activities during asset lifecycle phase(s).
  - iii. The Annual HSE Plan shall be monitored, tracked, analyzed and reported to NGP HSE Committee, to ensure effective and timely implementation.
  - iv. The Annual HSE Plan shall take into account present and anticipated future legislative and regulatory requirements, intolerable risks, technological options, financial, operational and business requirements and expectations of stakeholders.
  - v. The Annual HSE Plan shall include but not limited to:
    - a. HSE programmes and activities.
    - b. Mitigation measures arising from risk assessments.
    - c. Clear milestone and schedule with assigned accountabilities; and
    - d. Performance Indicators (PI).
  - vi. The Annual HSE Plan shall be cascaded to relevant departments, communicated, and promoted through various platforms to engage all staff and contractors in enhancing HSE culture.
- (3) Demonstration of Compliance
  - i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the

Internal

Open

Page 20 of 85



following documentations:

- a. Approved Annual HSE Plans;
- b. Relevant records e.g., HSE Plan implementation tracking, status of implementation, etc.; and
- c. Records of dissemination and/or communication e.g., minutes of meeting, distribution list, etc.

## 2.5 HSE Programmes and Activities

### (1) Purpose

- i. This Sub-Element defines NGP requirements for the development of HSE programmes and activities to support the Annual HSE Plan.

### (2) Expectations

- i. NGP shall develop detailed HSE programmes and activities that include clear milestone, schedule and Performance Indicators (PI) with respective accountable parties assigned.
- ii. PI for HSE programmes shall be monitored, tracked, analysed and reported to NGP HSE Committee, to ensure effective and timely implementation.
- iii. The HSE programmes and activities shall be cascaded to relevant departments, communicated and promoted through various platforms to engage all staff and contractors in enhancing HSE culture.

### (3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following documentations:
  - a. Approved HSE plan with HSE programmes and activities;
  - b. Relevant records e.g. HSE programmes implementation tracking, status of implementation, etc.; and
  - c. Records of dissemination and/or communication e.g. minutes of meeting, distribution list, etc.

Internal

Open

Page 21 of 85

and implementation of HSE controls for NGP operations.

- E. He/she is responsible and accountable for ensuring the technical and operational integrity of facilities and equipment that NGP design, procure, fabricate, install, acquire, operate, and maintain including facilities and equipment used by Contractors engaged in work for the Company.
- F. He/she shall lead Management Review session for HSE continual improvement.
- G. In addition, NGP CEO shall meet the HSE roles, responsibilities and accountabilities as specified in his/her respective Position Description/Job Description.

#### b. Manager, Individual Department

- A. Manager of Department shall have the responsibility and accountability for the implementation of HSE MS in their respective departments.
- B. They are responsible and accountable for the provision of adequate resources including competent personnel to implement the arrangements specified in the HSE MS within their respective departments and the organization.
- C. In the execution of HSE critical activities, they are responsible and accountable for the conduct of the required HSE risk assessment, including the identification and implementation of HSE controls, such that harm to people, environment, asset and reputation are eliminated and/or minimized within their respective departments.
- D. They are responsible and accountable for ensuring the technical and operational integrity of facilities and

Internal

Open

Page 23 of 85

## 3.0 ORGANISATION, RESPONSIBILITIES, RESOURCES, STANDARDS AND DOCUMENTS

### 3.1 Roles and Responsibilities (Organization Structure and Responsibilities)

#### (1) Purpose

- i. This Sub-Element defines the governance and guiding principles with respect to delineation of HSE roles, responsibilities, and accountabilities of NGP, including Contractors.

#### (2) Expectations

- i. The HSE roles, responsibilities, and accountabilities of all personnel, both Company and Contractors, shall be clearly defined in Position Description/Job Description.
- ii. Employee's (NGP staffs and contractors) competencies for HSE critical activities shall be defined. Responsibilities and requirements associated with the control of the activities must be understood by the employee.
- iii. For the effective implementation of NGP HSE MS, the HSE roles, responsibilities and accountabilities of employees and Contractors are as outlined below:

#### a. Chief Executive Officer (CEO)

- A. NGP CEO has the overall responsibility and accountability for HSE and implementation of HSE MS throughout NGP operations.
- B. He/she may delegate the responsibility for advice on HSE matters to the Manager HSE.
- C. He/she is responsible and accountable for the provision of adequate resources, including competent personnel to implement the arrangements specified in HSE MS.
- D. In the execution of HSE critical activities, he/she is responsible and accountable for the conduct of the required HSE risk assessment including the identification

Internal

Open

Page 22 of 85

equipment within the respective operational areas through reliability analysis and execution of required maintenance activities.

- E. In addition, they shall meet the HSE roles, responsibilities and accountabilities as specified in their respective Position Description/Job Description.

#### c. Offshore Superintendents (OS), and Company Site Representatives (CSR)

- A. OS and CSR shall have the responsibility and accountability for the implementation of HSE MS, including the associated governance document within their respective facilities/ worksites.
- B. They are responsible for ensuring that employees and Contractor personnel under their supervision are fully competent to carry out tasks allocated to them, including emergency response preparedness capabilities.
- C. In the execution of HSE critical activities, they are responsible and accountable for the conduct of the required HSE risk assessment, including the identification and implementation of HSE controls, such that harm to people, environment, asset and reputation are eliminated and/or minimized within their respective facilities/worksites.
- D. They are responsible and accountable for ensuring the technical and operational integrity of facilities and equipment within their respective facilities/worksites, through execution of required maintenance activities.
- E. In addition, the OS and CSR shall meet the HSE roles, responsibilities and accountabilities as specified in their respective Position Description/Job Description.

Internal

Open

Page 24 of 85

d. **Manager HSE**

- A. Manager of HSE shall have the responsibility and accountability in driving the implementation of HSE MS in his/her operations.
- B. He/she is the custodian of NGP HSE MS and “Management Representative” for all HSE matters.
- C. He/she is the Management Representative for engagement/contact with host government and industry associations on all HSE matters.
- D. He/she is the “HSE Advisor” responsible and accountable for providing the required “advice” on HSE to management.
- E. He/she is responsible for maintaining HSE assurance programme, including for Contractors, to support the effective implementation of HSE MS within the operations.
- F. He/she is responsible for maintaining an effective crisis management and emergency response capabilities within the operations.
- G. He/she is responsible for HSE performance associated with activities within the operations, including Contractors.
- H. He/she is responsible in maintaining HSE performance data and report for internal use and external reporting to local authorities.
- I. He/she shall provide inputs for Management Review; and
- J. He/she shall meet the HSE roles, responsibilities and accountabilities as specified in his/her respective

Internal

Open

Page 25 of 85

## Position Description/Job Description.

e. **HSE Focal Person**

- A. HSE Focal Person is an employee in line department appointed to coordinate HSE matters for their respective department. The appointment of HSE Liaison/Focal Person shall be made in writing by the respective manager.
- B. HSE Focal Person shall be responsible for the followings:
  - 1) Disseminating HSE information within the respective department.
  - 2) Channeling HSE advice to department.
  - 3) Tracking to closure, the implementation of HSE action items for the department.
  - 4) Tracking the implementation of HSE trainings for the department.
  - 5) Compiling and submitting HSE performance reports (e.g., incident report, manhours); and
  - 6) Coordinating and/or conducting HSE briefing to new staff and transferees within the department.

f. **Technical Authorities (TAs)/Subject Matter Experts (SMEs)**

- A. They are the “HSE Advisors” responsible and accountable for providing the required advice on HSE, towards attaining full compliance to the requirement of HSE MS within NGP operations; and
- B. They shall monitor and communicate information on HSE issues and best practices from internal and external sources.

Internal

Open

Page 26 of 85

g. **Employees and Contractors**

- A. Employees and Contractors shall work towards creating and sustaining a culture that supports the effective implementation of HSE MS.
- B. Employees and Contractors shall be responsible for the safety, security, and health of themselves and of other persons who may be affected by their acts or omissions at work.

3.2 **Demonstration of Compliance**

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. Organization charts and Position Description/Job Description, or equivalent.
  - b. Appointment of HSE Liaison/Focal Person; and
  - c. Records on communication of roles and responsibilities, e.g., delegation of responsibilities, liaison with relevant government regulatory authorities, provide advice on legal matters relating to HSE MS.

3.3 **HSE Advisors/Management Representative (MR)**(1) **Purpose**

- i. This Sub-Element defines the responsibilities of HSE Advisors/MR for NGP operations.

(2) **Expectations**

- i. TP/SME is the HSE Advisor and Manager of HSE is the MR.
- ii. HSE Advisor shall:
  - A. Monitor and communicate information on HSE issues and best practices from internal and external sources.

Internal

Open

Page 27 of 85

iii. **MR shall:**

- A. Ensure HSE MS requirements are established, implemented and maintained throughout NGP operations.
- B. Monitor and communicate information on HSE issues and best practices from internal and external sources.
- C. Collate HSE performance reports and maintain HSE performance data for internal use & external reporting to local authorities.
- D. Regularly report on the performance of the HSE MS to Top Management for review, as a basis for improvement.

Internal

Open

Page 28 of 85

- E. Maintain a schedule of HSE assurance/inspections and participate in the review of findings from all assurance/inspections/incident investigations.
  - F. Has direct access to Top Management of the Organization.
- (3) Demonstration of Compliance
- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
    - a. Appointment of HSE Advisor/MR;
    - b. Documents and records associated with HSE communication on best practices and participation/ leading HSE trainings; and
    - c. Compilation, analysis, and solution options are provided based on incident investigation reports, assurance activities, lessons learnt, HSE Pls, benchmarking, etc.

### 3.4 Resources

- (1) Purpose
- i. This Sub-Element defines the requirement on human resources, aimed at ensuring the safe execution of business activities, such that harm to people, environment, asset, and reputation are eliminated and/or minimized.
- (2) Expectations
- i. NGP CEO shall provide sufficient and competent resources to ensure effective operationalization of HSE MS and effective management of risks. This shall include provision of resources for:
    - a. prompt rectification of HSE related deficiencies identified by the Company or regulators.
    - b. on-going verification that HSE critical systems function in accordance with the design intent and objectives; and

Internal

Open

Page 29 of 85

### 3.5 Competence

- (1) Purpose
- i. This Sub-Element defines the requirement of the required competencies for personnel involved in NGP operations.
- (2) Expectations
- i. All HSE Critical Activities shall have defined competency levels recorded in HSE studies.
  - ii. All personnel who perform HSE Critical Activities are defined as HSE Critical Position and require appropriate experience, qualifications and training to ensure they are competent to undertake these important risk control measures.
  - iii. The competency requirements of all HSE Critical Activities shall be documented and periodically reviewed. The competence of employees shall be reassessed, shortfalls addressed, and records maintained.
  - iv. For Contractor employees, the competency requirements shall be defined in their respective Contractors HSE MS, and the requirements shall conform to the relevant country requirements and/or Industry Standards.
  - v. All employees, including Contractors, within NGP operations, shall attend the required HSE trainings.
  - vi. The HSE trainings categorized as Mandatory, or Compulsory are intended to provide the required HSE competencies to enable safe execution of work activities.
  - vii. In cases where there are legislative/regulatory competency requirements for any specific job function, these requirements shall be fully complied with including the requirement to demonstrate competencies through formal assessment. The legislative/regulatory competency requirements, if any, shall be clearly specified as part of the

Internal

Open

Page 31 of 85

- c. on-going training to maintain and enhance competencies.
  - ii. In manpower planning, the recruitment, selection, and placement processes shall include HSE related considerations, amongst others, the followings:
    - a. Complexity of facilities and equipment including the associated safeguarding systems.
    - b. Adequacy of personnel for normal plant operations and maintenance as well as to cater for roster/shift work, formal training, leave, plant emergencies, etc.
    - c. The level of competency both trades and HSE competencies of personnel.
    - d. Availability of personnel for HSE risk management activities including monitoring and implementation of identified risk controls and mitigations; and
    - e. Physically and mentally fit for their assigned tasks.
  - iii. Current resource levels shall be sufficient to meet the requirements for staffing all HSE critical roles and shall be regularly reviewed. Procedures shall ensure that any changes in resource level do not increase HSE risk e.g. leave rotations shall ensure resource does not drop to a level that will compromise HSE Critical Activities
- (3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. Organization chart; and
  - b. Documents and records associated with both skill group and HSE trainings, resource assessment and succession planning, e.g., Training plan, training budget, training matrix, training records, etc.

Internal

Open

Page 30 of 85

competence assurance system.

- (3) Demonstration of Compliance
- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
    - a. Availability of competence assurance system; and
    - b. Documents and records associated with Mandatory and Compulsory HSE trainings such as training plan (HR), training budget (concerned departments), training gap analysis for HSE critical positions (HSE and concerned departments), training matrix and training records as well as certificates (HR) shall be recorded and tracked for each specific job junction that required for operation safety.

### 3.6 Contractor HSE Management

- (1) Purpose
- i. This Sub-element defines NGP HSE requirements in respect to Contractors engaged in works for NGP.
- (2) Expectations
- i. All Contractors working for NGP shall implement, as a minimum, a HSE MS that conforms to International and/or Industry Standards.
  - ii. The HSE requirements and/or deliverables at the various phases of the contracted activities (i.e., Planning, Pre- Qualification, Bidding and Selection, Pre-Mobilization, Mobilization, Work Execution, De-Mobilization and Final Evaluation and Close Out) shall conform to NGP Contractor HSE Management requirement.
  - iii. A person within the Company shall be identified as the Contract Owner for the said contract, responsible for all activities in the contracting process and the execution of that particular contract.
  - iv. Planning

Internal

Open

Page 32 of 85

- a. Contract Owner shall perform Pre-Tendering Risk Assessment ("Pre-TRA") based on contracted scope and risk & value of the contract.
- v. Pre-Qualification
  - a. Bidders with an effective HSE MS may be given priority in bidding for works with NGP.
- vi. Bidding and Selection
  - a. During the bidding process, as a minimum standard, bidders shall satisfy the following HSE criterion:
    - A. Demonstration of an effective HSE MS; and
    - B. Demonstration of ability to execute the required contracted Scope of Work, including carrying out the work safely, conforming to NGP HSE requirements.
  - b. Additionally, in the Invitation to Bid (ITB) documentation, the key HSE requirements and/or deliverables throughout the duration of the contract shall be clearly specified.
  - c. Contractor HSE competence shall be assessed against the HSE risk in every contract prior to contract award.
- vii. Pre-Mobilization
  - a. The key HSE requirements and/or deliverables during the pre-mobilization phase shall include, amongst others, the followings:
    - A. Completion of HSE risk assessment for activities covered in the contracted Scope of Work.
    - B. Completion of standard Work Procedures/Work Instructions, incorporating the identified HSE controls.
    - C. Conduct Pre-Mobilization Assurance Exercise when all contractor's resources (manpower and equipment) are

Internal

Open

Page 33 of 85

- b. As part of the mobilization, an assurance shall be carried out to verify conformance to HSE requirements as specified in the contract.
- ix. Work Execution
  - a. The key HSE requirements and/or deliverables during the work execution phase shall include, amongst others, the followings:
    - A. Execution of work in accordance with approved Work Procedures/Work Instructions; and
    - B. Conduct Assurance during Execution phase to assess compliance against contract HSE requirements including verification of personnel competencies, including HSE training for new or additional personnel.
  - b. During the duration of the work, assurance shall be carried out to verify and ensure conformance to HSE requirements as specified in the contract.
  - c. Companies can demonstrate that the HSE MS of Contractors are subject to continual improvement during project execution.
- x. Demobilization
  - a. The key HSE requirements and/or deliverables during the demobilization phase shall include, amongst others, the followings:
    - A. The demobilization of key personnel and equipment shall be in accordance with the approved demobilization plan.

Internal

Open

Page 35 of 85

- almost ready and available; and
- D. All high-risk contracts shall have a documented demonstration as to how the risks are reduced to ALARP. This can be in the form of HSE Plan.
- b. Additionally, all other HSE requirements and/or deliverables during this phase, e.g., HSE Plan, HSE Training, Emergency Response Plan, bridging document, etc. shall be implemented accordingly, as specified in the contract.
- viii. Mobilization
  - a. The key HSE requirements and/or deliverables during the mobilization phase shall include, amongst others, the followings:
    - A. Communication of HSE Plan, including HSE PIs and target.
    - B. Verification of personnel competencies, including HSE training.
    - C. Conduct Pre-Execution Assurance prior to job execution; and
    - D. Personnel screening for drug and alcohol, in accordance with NGP Substance Misuse Policy.

Internal

Open

Page 34 of 85

- B. Conduct Demobilization Assurance after job completion where all resources and equipment are ready to be demobilized; and
- C. Site restoration work shall be carried out to the satisfaction of NGP.
- b. Additionally, prior to demobilization, waste generated during the work execution phase shall be properly managed as specified in the contract.
- xi. Final Evaluation and Close-Out
  - a. The required Close-Out Report, which includes an assessment of the Contractor's HSE performance, shall be finalized prior to the issuance of the work completion certificate.
- (3) Demonstration of Compliance
  - i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
    - a. Invitation to Bid (ITB)/HSE Exhibit documentation incorporates the required HSE requirements and/or expectations for Contractor HSE Management.
    - b. Availability of key HSE documents and records, e.g., risk assessment report, work procedures/work instructions, HSE MS, HSE Plan, bridging document, demobilization plan, project, and contract close-out reports, etc.; and
    - c. Records demonstrating compliance to Contractor HSE Management throughout the contract duration, e.g., HSE training records, minutes of meeting, contractor assurance records, incident investigation reports, etc.

Internal

Open

Page 36 of 85



## 3.7 Communication

## (1) Purpose

- i. This Sub-Element defines the requirements on HSE communication process throughout NGP operations, including Contractors.

## (2) Expectations

- i. The NGP HSE committee is established to steer and make decision on the implementation of the HSE MS throughout NGP operations.
- ii. Permanent members of NGP HSE Committee are as follows:

No.	Position
1.	Chief Executive Officer (CEO)
2.	Manager, HSE (Secretary)
3.	HSE Executive (Secretariat)
4.	Manager of Departments (Management Representative)

**Table 3.7.1: NGP HSE Committee Permanent Members**

- iii. The NGP HSE Committee convenes at least once in every three months.
- iv. The main roles and functions of the Committee include, amongst others, the followings:
  - a. Reviews the effectiveness of implementation of the HSE MS within NGP operations.
  - b. Reviews, deliberates, recommends and endorses HSE trainings, activities and initiatives for NGP.
  - c. Reviews HSE Performance.
  - d. Reviews and approves annual HSE Plan, including HSE Performance objectives and targets.
  - e. Reviews assurance findings and analysis and set directives for development of intervention plan.

Internal

Open

Page 37 of 85

daily site operations meeting to discuss daily planned activities, as well as sharing of HSE related information, e.g., incidents, unsafe acts and unsafe conditions, lessons learnt, etc.

- B. Emphasis shall be given to potential impact of hazardous activities including concurrent activities, such that harm to people, environment, asset, and reputation are eliminated and/or minimized.
- d. Pre-Job Meetings
  - A. Supervisors shall conduct pre-job meetings for all non-routine works, including those carried out by Contractors.
  - B. The meeting shall address, amongst others, the procedure and work permit conditions for the work.
- e. Toolbox Meetings
  - A. Supervisors shall conduct daily toolbox meeting involving all personnel, both Company and Contractors, covering planned topics, amongst others, the followings:
    - 1) Daily work programme including changes in work activities.
    - 2) Reminders on hazard as well as control measures associated with the work activities; and
    - 3) Incident reports and lessons learnt.
- f. HSE Induction
  - A. All new employees and transferees including Contractors, shall be given a formal induction of the facility/worksite, including familiarization on emergency procedures.

Internal

Open

Page 39 of 85

- f. Reviews incident findings and recommendations arising from incident investigation.
- g. Reviews and endorses new, changes and deviation to the legal, standards and other requirements.
- h. Discuss and make decision on relevant HSE issues that are within the limit of authority of NGP HSE Committee; and
- i. Promotes best practices and/or lesson learnt through sharing of HSE information within the organization.

## v. Other Communication Process

## a. HSE Meeting

- A. The Person-in-Charge of facility/worksite shall conduct a HSE Meeting to provide avenues for management personnel and employees, including Contractors, to discuss on HSE matters, as well as sharing of HSE related information, e.g., HSE performance, incidents, lessons learnt, etc.
- B. For departments, the meeting may be conducted in conjunction with the departmental meeting.

## b. Contractors Management HSE Meeting

- A. The Contract Owners and NGP HSE shall ensure that Contractors Management HSE Meeting is held to provide avenues for NGP and Contractors management personnel to discuss on HSE matters including HSE performance related to the contracted works.

## c. Daily Site Operations Meeting

- A. The Person-in-Charge of facility/worksite shall conduct

Internal

Open

Page 38 of 85

## g. HSE Alert, Bulletin, Newsletter, etc.

- A. HSE Alert, bulletin, newsletter, etc., shall be issued for communication of lessons learnt arising from incident, as well as other HSE information on as and when required basis.

## h. External Communications

- A. Procedures shall be in place for the management of external communications. At minimum the procedure shall include identification of the relevant stakeholder, effectiveness of engagement conducted and proactive mitigation to address potential risk.
- B. Stakeholder feedback shall be established through the Contractor's and the Company's Grievance Mechanism.
- C. Engagement with local communities which may be impacted by NGP business activities shall be conducted to create awareness on the Company's operations, including the associated HSE controls and recovery measures.
- D. Where there are legislative requirements to conduct such engagements, these requirements shall be fully complied with.
- i. All employees shall also be made aware of their contribution to the effectiveness of the HSE MS, including the benefits of improved HSE performance. Employees shall also be informed of the implications and potential consequences of not conforming to HSE requirements.

## (3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:

Internal

Open

Page 40 of 85

- a. TOR and minutes of meeting of NGP HSE Committee; and
- b. Documentations and records related to other communication processes including briefing/meeting with public, authorities and contractors, internal and external communication, etc.

3.8 Legal and Other Governing Bodies' Requirements

- (1) Purpose
  - i. This Sub-Element defines NGP compliance to HSE Legislations of Myanmar, as well as compliance to International Conventions and Protocols ratified by the country.
- (2) Expectations
  - i. NGP shall comply with the HSE Regulatory requirement
  - ii. All relevant HSE Legislations and applicable International Conventions and Protocols shall be fully complied with throughout NGP operations, including Contractors.
  - iii. Evaluation of Compliance shall be conducted on an annual basis.
  - iv. All action plans identified to meet new, changes and deviation to the legal, standards and other requirements shall be endorsed by the NGP HSE Committee.
  - v. For Contractors' facilities, full compliance to legislative requirements shall be demonstrated, either through HSE Legal Register or equivalent.
  - vi. In cases where the HSE Legislations are more stringent than the Company standards, the requirement of these HSE Legislations shall prevail. However, where NGP HSE standards are more stringent, the requirement of the Company HSE standards shall apply.
- (3) Demonstration of Compliance
  - i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
    - a. Availability and comprehensiveness of HSE Legal Register, or equivalent;
    - b. Records of evaluation of compliance conducted.

Internal

Open

governance document. The custodian may be selected amongst the process owner who has direct responsibility for the processes or requirements being prescribed in the respective document within NGP.

- c. Each document shall be approved by the appropriate approval authority as stipulated in the applicable HSE Guidelines and Procedures.
- d. All NGP governance documents shall be reviewed as and when required or at least once in every five (5) years. It may be reviewed and revised earlier if significant amendments from the original latest revision are required.

- (3) Demonstration of Compliance
  - i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
    - a. Availability of HSE MS Manual.
    - b. Availability of HSE governance documents for NGP.
    - c. Availability of HSE Case or equivalent, including the associated documents, e.g., records of recommendations tracking, etc.
    - d. Document control system; and
    - e. Records associated with tracking of HSE MS implementations.

Internal

Open

- c. Records of relevant HSE monitoring reports, e.g., records on noise monitoring reports, equipment certificate, environmental monitoring reports, etc.; and
- d. Records of minutes of HSE Committee Meetings.

3.9 Documentation and Control

- (1) Purpose
  - i. This Sub-element defines NGP requirements on documentation associated with the HSE MS and external certification, including the management and control of such documentation.
- (2) Expectations
  - i. HSE MS Manual
    - a. NGP HSE MS Manual shall apply throughout NGP operations and shall be made available and/or accessible for all employees, including Contractors.
    - b. A tracking and monitoring system shall be developed to ensure effective implementation of HSE MS including demonstration of full compliance to legislative requirements.
  - ii. HSE Governance Documents
    - a. NGP HSE governance documents shall apply throughout NGP operations and shall be made available and/or accessible for all employees and Contractors.
  - iii. Document Management and Control System
    - a. Document management and control system shall be developed to ensure the integrity and accuracy of the documents. This shall include formal administration, custodianship, and technical accuracy.
    - b. A document custodian shall be assigned for each HSE

Internal

Open

4.0 HAZARDS AND EFFECTS MANAGEMENT PROCESS

- (1) Purpose
  - i. This element defines NGP requirements in managing HSE risks to ensure that HSE risks associated with the Company's activities including Contractors are as low as reasonably practicable (ALARP).
- (2) Expectations
  - i. The hazard and effects management process for NGP shall be carried out.
  - ii. NGP hazard and effects management process is based on four (4) steps: identify, assess, control, and recover.
  - iii. An overview of the risk management process is illustrated in the table below:

Basic Principle	Main Step/Process	Brief Description
IDENTIFY	1. Identify hazards and effects	<ul style="list-style-type: none"><li>What is the hazard?</li><li>What could go wrong?</li></ul>
	2. Establish screening criteria	<ul style="list-style-type: none"><li>Define the screening criteria</li><li>Define the level of acceptable and unacceptable risk</li></ul>
ASSESS	3. Assess (evaluate) hazards and effects	<ul style="list-style-type: none"><li>How serious can it be?</li><li>How probable is it?</li></ul>
	4. Document significant hazards and effects and applicable statutory requirements	<ul style="list-style-type: none"><li>HER</li><li>Legal Register</li></ul>

Internal

Open

Basic Principle	Main Step/Process	Brief Description
	5. Define detailed objectives and Performance Criteria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refer to international standards/local regulatory requirements</li> </ul>
CONTROL	6. Identify, evaluate, and implement control measures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevent/eliminate the hazard <ul style="list-style-type: none"> <li>Is there a better way?</li> <li>How to prevent it?</li> </ul> </li> </ul>
RECOVERY	7. Identify, evaluate, and implement recovery measures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mitigate consequence <ul style="list-style-type: none"> <li>How to limit the consequences?</li> <li>How to recover?</li> <li>How to restore?</li> </ul> </li> </ul>

**Table 4.0: Hazards and Effects Management Process**

- iv. HSE risk assessment shall be conducted for all activities within the control and influence of NGP which include:
- acquisition, divestment, abandonment or merger of business entities.
  - design and development, commissioning, operation and decommissioning of facilities and services; and
  - manufacturing, storage, transport, use and disposal of new and existing product.

**(3) Demonstration of Compliance**

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
- ~~a-~~ HSE risk management documents/records, e.g. for Environmental Impact Assessment (EIA), Environmental Management Plan (EMP), Social Impact Assessment (SIA),

Internal

Open

Page 45 of 85

**d. Emergency Response/Management Plan****4.2 Assessment****(1) Purpose**

- i. This sub-element defines NGP requirements in assessing the HSE risks and significance of the identified 'hazard, effects and aspects' for NGP operations.

**(2) Expectations**

- All hazards, effects and aspects/impacts identified in the HEMP process shall be ranked based on the risk matrix.
- Risks posed by hazard associated with the activities conducted throughout NGP operations, including Contractors, shall be managed to a level that is ALARP.
- Risk assessment and significance evaluation methodology shall consider the severity of the consequence, frequency of the activities and probability of the incident occurrence as per NGP HSE Risk Matrix (HSERM).
- Risk assessment shall be conducted for all activities spanning the entire asset lifecycle of NGP:
  - Acquisition Phase
    - For block bidding and acquisition, the Function Manager shall ensure that as part of the Country Risk Assessment, an assessment of HSE risk is carried out.
    - For acquisition of asset from other Operators and/or takeover of relinquished asset, the CEO shall ensure that the due diligence process includes an assessment of HSE risk.
  - Exploration and Appraisal Phase

Internal

Open

Page 47 of 85

- Hazardous Area Classification Layout.
- Operating procedures and work instructions; and
- Emergency Response/Management Plan

**4.1 Identification of Hazards and Effects****(1) Purpose**

- i. This sub-element defines NGP requirements in identification of HSE hazards, effects and aspects that may either affect or raise from NGP activities.

**(2) Expectations**

- Identification of HSE hazards shall take into account the hazards identified through assessments. The identification of hazards shall include potential human failures on situation influencing human performance.
- The scope of the identification step shall include those activities that the Organization can have control of and over which it can be expected to have an influence. It shall cover the whole lifecycle of an activity.
- A comprehensive inventory or register of HSE hazards shall be maintained in the Organization.

**(3) Demonstration of Compliance**

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
- HSE risk management documents/records, e.g., for Environmental Impact Assessment (EIA), Environmental Management Plan (EMP)
  - Hazardous Area Classification Layout.
  - Operating procedures and work instructions; and

Internal

Open

Page 46 of 85

- Prior to commencement of survey and seismic activities, the CEO shall ensure that the appropriate HSE risk assessments are carried out. As part of the risk assessment, HSE controls shall be identified for implementation such that harm to people, environment, asset, and reputation are eliminated and/or minimized.
- For survey and seismic activities, the following HSE risk assessments, amongst others, shall be carried out:
  - EIA, including SIA;
  - Where legal requirements in the host country is more stringent than NGP requirements, such requirements shall take precedence.
  - Activity HSE Risk Assessment, either quantitative, semi-quantitative and/or qualitative assessment of specific HSE risk, as necessary, e.g., HRA; and
  - Job Hazard Analysis (JHA).
- For exploration drilling activities, the following HSE risk assessments, amongst others, shall be carried out:
  - EIA.
  - Where legal requirements in the host country is more stringent than NGP requirements, such requirements shall take precedence.
- Prior to commencement of appraisal activities, the Manager of Subsurface shall ensure that the appropriate HSE risk assessments are carried out. As part of the risk assessment, HSE controls shall be identified for implementation such that harm to people, environment,

Internal

Open

Page 48 of 85

asset and reputation are eliminated and/or minimized.

- E. In cases where Project Risk Assessment (PRA) is required, the scope of the assessment shall cover a thorough evaluation of the HSE risks associated with exploration activities.
- F. Where required by legislation, the risk assessment reports (e.g., EIA Report) shall be submitted for approval to the relevant regulatory authorities.
- c. Conceptual Design
  - A. As a minimum, the following HSE risk assessments, amongst others, shall be carried out:
    - 1) Conceptual Hazard and Operability Studies (HAZOP) or Hazard Identification (HAZID).
- d. Development Phase
  - A. Prior to commencement of the various stages of development phase, the Manager of Project shall ensure that the appropriate HSE risk assessments are carried out. As part of the risk assessment, HSE controls shall be identified for implementation such that harm to people, environment, asset and reputation are eliminated and/or minimized.
  - B. During the various stages of development phase, the required HSE risk assessments are as specified in Detailed Design, Fabrication/ Construction, Installation, Hook-up and Commissioning and Development Drilling sections below.
- e. Detailed Design
  - A. As a minimum, the following HSE risk assessments,

Internal

Open

Page 49 of 85

NGP requirements, such requirements shall take precedence.

- 3) Activity HSE Risk Assessment, either quantitative, semi-quantitative and/or qualitative assessment of specific HSE risk, as necessary, and
- B. Where required by legislation, the risk assessment reports (e.g. EIA Report) shall be submitted for approval to the relevant regulatory authorities.
- C. In cases where PRA is required, the scope of the assessment shall cover a thorough evaluation of the HSE risks associated with development activities.
- h. Production and Maintenance Phase
  - A. During production and maintenance phase, the CEO shall ensure that the appropriate HSE risk assessments are carried out. As part of the risk assessment, HSE controls shall be identified for implementation such that harm to people, environment, asset, and reputation are eliminated and/or minimized.
  - B. During production and maintenance phase, the following HSE risk assessments, amongst others, shall be carried out:
    - 1) Facility HSE Risk Assessment
      - i) Where required by legislation, the risk assessment reports shall be submitted to approval by the relevant regulatory authorities.
    - 2) Activity HSE Risk Assessment

Internal

Open

Page 51 of 85

amongst others, shall be carried out:

- 1) EIA, including SIA.
- 2) Where legal requirements are more stringent than NGP requirements, such requirements shall take precedence.
- B. The EIA, including SIA should be developed as early as possible during the design stage, and it should cater for all on-site activities associated with the field development, including for drilling activities.
- C. Where required by legislation, the risk assessment reports (e.g., EIA Report) shall be submitted for approval to the relevant regulatory authorities.
- f. Fabrication/Construction, Installation, Hook-up, and Commissioning
  - A. As a minimum, the following HSE risk assessments, amongst others, shall be carried out:
    - 1) Activity HSE Risk Assessment, either quantitative, semi-quantitative and/or qualitative assessment of specific HSE risk, as necessary,
    - 2) JHA; and
    - 3) Pre-Start Up Review/Audit (Pre-Activity Safety Review).
- g. Development Drilling
  - A. As a minimum, the following HSE risk assessments, amongst others, shall be carried out:
    - 1) EIA, including SIA.
    - 2) Where legal requirements are more stringent than

Internal

Open

Page 50 of 85

- i) Activities HSE Risk Assessment, either quantitative, semi- quantitative and/or qualitative assessment of specific HSE risk, as necessary, e.g. HRA.

- ii) JHA.

- iii) HSE risk assessment associated with simultaneous activities.

- iv) Where required by legislation, the risk assessment reports shall be submitted for approval to the relevant regulatory authorities.

- C. Prior to commencement of any process-related activities (e.g., plant shutdown, start-up, major maintenance activities) and simultaneous operations (e.g., simultaneous production and drilling, simultaneous production, and construction/commissioning, simultaneous production and major maintenance), the required Pre-Activity Safety Review shall be carried out.

- i. Decommissioning and Abandonment Phase

- A. Prior to decommissioning and/or abandoning any facility, the Manager of Project shall ensure that the appropriate HSE risk assessments are carried out. As part of the risk assessment, HSE controls shall be identified for implementation such that harm to people, environment, asset, and reputation are eliminated and/or minimized.

- B. As a minimum requirement, the following HSE risk assessments shall be carried out:

- 1) EIA, including SIA.
- 2) Where legal requirements are more stringent than NGP requirements, such requirements shall take

Internal

Open

Page 52 of 85



- precedence.
- 3) Major hazard assessments e.g., QRA covering the major hazard associated with the decommissioning and abandonment of facility.
- 4) Activities HSE Risk Assessment, either quantitative, semi-quantitative and/or qualitative assessment of specific HSE risk, as necessary, e.g., HRA; and
- 5) JHA.
- C. In cases where PRA is required, the scope of the assessment shall cover a thorough evaluation of the HSE risks associated with decommissioning and abandonment activities.
- D. Where required by legislation, the risk assessment reports (e.g., EIA Report) shall be submitted for approval to the relevant regulatory authorities.
- V. The risk management requirements in asset (E&P) lifecycle can be summarized as follows:

E&P PHASE	E&P STAGE	HSE RISK ASSESSMENT
Acquisition	Business Development	<ul style="list-style-type: none"><li>HSE Due Diligence for asset acquisition and/or asset takeover</li></ul>
Exploration & Appraisal	Survey and seismic	<ul style="list-style-type: none"><li>EIA, including SIA</li><li>Activities HSE Risk Assessment</li><li>JHA</li></ul>
	Exploration Drilling	<ul style="list-style-type: none"><li>EIA</li><li>Activities HSE Risk Assessment</li></ul>

Internal

Open

- (3) Demonstration of Compliance
- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
- a. HSE risk management documents/records, e.g., Project Risk Assessment (PRA), Environmental Impact Assessment (EIA), Environmental Management Plan (EMP) & Social Impact Assessment (SIA).
- b. Hazardous Area Classification Layout.
- c. Operating procedures and work instructions; and
- d. Emergency Response/Management Plan
- 4.3 Control Measures
- (1) Purpose
- i. This sub-element defines NGP requirements in establishing control measures based on the risk assessment. Hierarchy of controls (elimination, substitution, isolation, engineering, administrative & Personal Protective Equipment) shall be applied to reduce the risk.
- (2) Expectations
- i. Control measures identified through risk assessment shall be implemented to bring the risk level to ALARP. This shall be maintained to ensure its integrity and continual improvement to further lower the risk.
- ii. The control measures established shall be commensurate with the risks where the responsibilities and accountabilities for their implementation are clearly defined.
- iii. Performance against each control's indicator shall be monitored and measured routinely. The results shall be trended and reviewed.
- iv. Control measures shall be reviewed and updated and included in HSE Plans whenever there are changes in the situation, considering incidents

Internal

Open

Development	Conceptual Design	<ul style="list-style-type: none"><li>Conceptual HAZOP/HAZID</li></ul>
	Detailed Design	<ul style="list-style-type: none"><li>EIA, including SIA</li><li>PHA</li><li>Major HSE hazard assessment</li></ul>
	Fabrication/ Construction, Installation, Hook-up and Commissioning	<ul style="list-style-type: none"><li>Activities HSE Risk Assessment</li><li>JHA</li></ul>

E&P PHASE	E&P STAGE	HSE RISK ASSESSMENT
	Development Drilling	<ul style="list-style-type: none"><li>EIA</li><li>Activities HSE Risk Assessment</li><li>JHA</li></ul>
Production and Maintenance	For normal and simultaneous operations	Facility Risk Assessment: <ul style="list-style-type: none"><li>Major Hazard assessment</li></ul>
		Activities Risk Assessment: <ul style="list-style-type: none"><li>Activities HSE Risk Assessment</li><li>JHA</li><li>HSE risk assessment related to simultaneous operations</li></ul>
Decommissioning and Abandonment	-	<ul style="list-style-type: none"><li>EIA, including SIA</li><li>Major Hazard assessment</li><li>Activities HSE Risk Assessment</li><li>JHA</li></ul>

Table 4.2.1: HSE Risk Management Requirements in Asset Lifecycle

- vi. A complete review of the assessments (hazard register and aspect tables/registers) shall be conducted at minimum once in every five (5) years. The Organization shall acknowledge that risk is dynamic and shall be monitored continuously with proactive actions taken when risk level has changed. This is to prevent escalation of risk to cause incidents.
- vii. Assessments shall be conducted by a team comprising competent personnel and the personnel directly involved with the risk.

Internal

Open

and/or based on industry best practice.

- (3) Demonstration of Compliance
- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
- a. HSE risk management documents/records, e.g. for Environmental Impact Assessment (EIA), Environmental Management Plan (EMP), Social Impact Assessment (SIA),
- b. Availability of systems to ensure integrity of HSE controls, e.g., maintenance management system, procurement management system, etc.
- c. Safety Critical Equipment (SCE) performance and testing records include, amongst others, emergency shutdown (ESD) function test, alarm management, emergency drill, testing and maintenance of lifeboats, lifesaving equipment, shutdown systems, firewater pumps, oil spill equipment, firewater pump's flow rate at defined pressure, shutdown valves' closing time and leak/passing rate, blowdown valves' opening time, etc.
- d. Operating procedures and work instructions; and
- e. Set of performance criteria.

4.4 Recovery Measures

- (1) Purpose
- i. This sub-element defines NGP requirements in establishing recovery measures based on the risk assessment. Recovery measures such as early warning system, medical response, emergency response, oil spill response, fire-fighting equipment shall be evaluated and applied to minimize the consequence of the event.

Internal

Open

- (2) Expectations

i. The recovery measures established must be maintained to ensure its integrity and continual improvement to further reduce the impact.

ii. The recovery measures established shall be commensurate with the risks, and responsibilities and accountabilities for their implementation are clearly defined.

iii. Performance against each recovery measures indicator shall be monitored and measured routinely. The results shall be trended and reviewed.

iv. Recovery measures shall be reviewed and updated whenever there are changes or in light of incidents, postmortem of drills/exercises and industry best practice and included in HSE Plans.
- (3) Demonstration of Compliance

i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:

a. HSE risk management documents/records, e.g. for Environmental Impact Assessment (EIA), Environmental Management Plan (EMP), Social Impact Assessment (SIA),

b. Hazardous Area Classification Layout;

c. Operating procedures and work instructions; and

d. Emergency Response/Management Plan, and relevant records.
- 4.5 Statutory HSE Risk Assessment Requirement
- (1) Purpose

i. This sub-element defines NGP requirements in identifying Statutory Risk Assessment Document for critical operations and installations in demonstrating that risks have been reduced to ALARP.
- Internal
- Open
- Page 57 of 85
- NGP – HSE MS
- 5.0 PLANNING AND PROCEDURES
- 5.1 Asset Integrity and Reliability
- (1) Purpose

i. This sub-element defines NGP requirements in ensuring the technical and operational integrity of asset (facilities and equipment) that are designed, procured, fabricated, installed, acquired, operated, and maintained including the requirement of testing, inspection and monitoring of these facilities and equipment.

(2) Expectations

i. NGP shall have in place the required reliability and integrity management system to ensure the technical and operational integrity of assets (facilities and equipment).

ii. The requirement for technical and operational integrity of facilities and equipment shall span from design, procurement, fabrication, installation, operations, and maintenance to eventual abandonment.

iii. All personnel who perform activities related to asset integrity are required to have the appropriate competency in undertaking these activities.

iv. Human factors consideration shall be taken into account during the design, construction, operations, maintenance and decommissioning of any facilities and plants including modification works.

v. Human factors implementation at different sites shall be driven by the needs of each site and shall be tailored made for each site.

vi. Human factor performance data shall be analyzed to identify the human factors issues with appropriate intervention plans developed.

vii. New Asset

a. During the asset/field development phase, NGP CEO shall
- Internal
- Open
- Page 59 of 85
- NGP – HSE MS
- (2) Expectations

i. The Statutory Risk Assessment Document should accurately reflect current practice at the location or site and be reviewed as per regulatory requirements.

ii. The Statutory Risk Assessment Document should demonstrate that controls are in place reduce risks to ALARP.

iii. The Statutory Risk Assessment Document shall provide detail activities that must be discontinued or restricted in given circumstances. These circumstances might be when HSE critical equipment is not available, during adverse weather or when particular non-routine hazardous activities are being carried out.

iv. The Statutory Risk Assessment Document shall be endorsed by the Asset or Process Owner and by those managing the asset or operation.

v. Retention period of documents shall be defined according to requirement stated specifically by the relevant authority.

(3) Demonstration of Compliance

i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:

a. HSE risk management documents/records, e.g. for Environmental Impact Assessment (EIA), Environmental Management Plan (EMP), Social Impact Assessment (SIA),
- Internal
- Open
- Page 58 of 85
- NGP – HSE MS
- b. During the asset/field design stage, NGP CEO shall assign representative as part of the asset/field development team. The representative is responsible in providing input during the design stage in ensuring operability and maintainability of the new asset/facility.

viii. Acquired Asset

a. As part of asset acquisition/take over, NGP CEO shall ensure that all facilities and equipment that NGP acquires shall be suitable for the required purpose and shall conform to international standards. Additionally, the respective country's legislative requirements shall also be complied with.

b. The rationale for acceptance of non-conformance shall be documented accordingly including the plan for upgrading to conform to international standards.

c. The due diligence/pre-acquisition assessment of acquired facilities and equipment shall include an assessment of conformance to NGP HSE requirements.

ix. Operations and Maintenance of Asset

a. During the operations and maintenance phase, NGP CEO shall ensure that all required technical and operational integrity requirements comply and conform to international standards.

b. The reliability and integrity management system including maintenance management system shall be in place and fully functional in ensuring the continued technical and operational
- Internal
- Open
- Page 60 of 85

integrity of asset (facilities and equipment).

(3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. Availability of reliability and integrity management system including maintenance management system.
  - b. Documentations associated with asset development, e.g., Design Basis Memorandum (DBM), records of deviation from respective international standards and/or local legislation, etc.
  - c. Documentations associated with asset acquisition, e.g., due-diligence reports, records of deviation from International Standards, etc.
  - d. Maintenance and inspection records.
  - e. Training records of personnel; and
  - f. Records of human factor consideration and implementation.

5.2 Procedures and Work Instructions

(1) Purpose

- i. This sub-element defines NGP requirements for written procedures and work instructions for all HSE Critical Activities carried out throughout NGP.

(2) Expectations

- i. Procedures and Work Instructions
  - a. NGP CEO shall ensure that written procedures and work instructions are available for all HSE Critical Activities within NGP operations.

Internal

Open

Page 61 of 85

- h. Any changes to procedures and work instructions which have an adverse HSE impact, shall be managed in accordance with the management of change process.
- i. Procedures and work instructions shall be reviewed and revised as and when required, e.g., to incorporate lessons learnt from incident investigation, reviews, studies, audits, etc. or at least once in every five (5) years.
- ii. Operating Manual
  - a. NGP CEO shall ensure that plant operating manuals are available for all facilities/worksites within NGP operations.
  - b. The information contained in the Operating Manual shall include, amongst others, the followings:
    - A. Description of the facility;
    - B. Plant and equipment layout;
    - C. Start-up, normal operation and shutdown procedures;
    - D. Description of utilities system, including design information;
    - E. Description of process facilities, including design information;
    - F. Description of control and instrumentation, including trip and interlocks; and
    - G. Description of safety systems e.g. fire and gas detection system, fire protection system, hazardous area classification, etc.
  - c. All operations and maintenance personnel identified to work at the facility, including Contractors, shall be trained and competent

Internal

Open

Page 63 of 85

- b. Contract Owner shall ensure that relevant HSE procedures and requirements are communicated to suppliers and contractors.
- c. Written procedures and work instructions shall conform to HSE governance documents. In addition, the relevant country's legislative requirements, if any, shall be fully complied with.
- d. The requirements for written procedures and work instructions are applicable for all HSE Critical Activities, spanning the entire NGP's asset lifecycle, including the associated support activities such as Procurement and Logistics, Human Resources, Financial Services, Information Management, etc.
- e. Written procedures and work instructions shall contain, as minimum, the followings:
  - A. Description of normal steps required in executing the task as well as actions to be taken to cater for any abnormal and emergency situations that may arise during the execution of the task.
  - B. Tasks to be completed, methods and/or tools to be used, data to be recorded, operating conditions to be maintained, samples to be collected; and
  - C. HSE control and recovery measures (identified in the activity/task risk assessment) required to ensure safe execution of task, such that harm to people, environment, asset, and reputation are eliminated and/or minimized.
- f. Training shall be conducted to ensure personnel are aware of the procedures and work instructions, understand their applicability and are competent to apply their requirements.
- g. Procedures and work instructions shall be maintained as controlled documents.

Internal

Open

Page 62 of 85

- to operate the facility in accordance with the Operating Manual.
- iii. Operating Manual – New Facilities
  - a. Manager, Project shall be responsible for providing the facility-specific Operating Manual to NGP CEO during the handover of the facility.
  - b. The Operating Manual shall be prepared during the facility's development phase, based on, amongst others, the followings:
    - A. Vendors information.
    - B. Design information and operating procedures.
    - C. Inputs from production operations representatives; and
    - D. Experiences and lessons learnt from past incidents and/or projects.
  - c. As part of PASR of any facility, verification of training on Operating Manual for operations and maintenance personnel identified to work on the facility shall be conducted to ensure readiness of the personnel.
- iv. Operating Manual – Acquired Facilities
  - a. NGP CEO shall ensure that the respective facility's Operating Manual is up-to-date and reflect current operating procedures prior to the handover of any acquired facility to NGP.
- v. Operating Manual – Existing Facilities
  - a. NGP Manager of Facilities shall ensure that all respective facility-specific Operating Manuals are in place, maintained up-to-date and accessible to all personnel.
  - b. Any proposed change to the Operating Manual shall be approved by the appropriate authority.

Internal

Open

Page 64 of 85

## (3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. Availability of approved written procedures and work instructions for all HSE Critical Activities.
  - b. Records related to communication and/or training to relevant personnel e.g., training records, minutes of meeting, etc.
  - c. Records related to procedures and work instructions revision.
  - d. Records for OP development; and
  - e. List of operation and maintenance procedures and instructions.

Internal

Open

Page 65 of 85

- a. NGP CEO shall establish the Emergency Preparedness Management for NGP operations.
- b. NGP Emergency Management Plan (EMP) shall conform to relevant legislative requirements.
- c. The EMP shall include credible emergency scenarios including medical (e.g. mass casualty, haze, pandemics (including Avian Flu, SARS, etc.) operational (e.g. toxic release, LOPC, fire), environmental emergencies (e.g. oil spill), and natural disaster (e.g. flood, landslide, tsunami, hurricane, haze, drought) that can have impact on People, Environment, Asset and Reputation (PEAR). The identification of credible scenarios may be based on a risk management process.
- d. The EMT supports the management of crisis and emergency throughout NGP operations.
- e. The EMT shall comprise an Incident Commander as well as the required numbers of team members from amongst the relevant business functions.
- f. The EMT shall be provided with adequate resources, information, procedures, and guidelines, including contingency plans, to support the effective management of crisis and emergency throughout NGP operations.
- g. To complement the effective functioning of the EMT, the Incident Commander may mobilize additional personnel and/or team e.g., Technical Support Team, HR Support Team, Business Continuity Team, etc.
- h. To ensure and maintain crisis and emergency management preparedness, the EMT shall be provided with the required trainings and exercises.
- ii. Facility Emergency Response Management

Internal

Open

Page 67 of 85

## 5.3 Management of Change

## (1) Purpose

- i. This sub-element defines NGP requirements for the effective management and control of changes associated with NGP operations to assess HSE impact and prevent adverse HSE consequences.

## (2) Expectations

- i. NGP CEO shall ensure that an effective management of change system is implemented to manage and control changes within NGP operations.
- ii. The Management of Change shall comply with Management of Change (MOC) Guideline.

## (3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. Availability of MOC guideline; types, nature and duration of changes clearly defined; and
  - b. Documentation associated with MOC, e.g., MOC forms, MOC register, risk assessment, tracking of MOC, tracking of recommended action items, minutes of meeting, compliance audit, training records, etc.

## 5.4 Emergency Preparedness and Response / Crisis Management Requirements

## (1) Purpose

- i. This sub-element defines NGP requirements for an effective emergency preparedness and response, as well as crisis management, including the associated plans and procedures to manage incidents that may arise out of or in the course of NGP's activities.

## (2) Expectations

- i. NGP Emergency Preparedness Management

Internal

Open

Page 66 of 85

- a. Manager of Facilities shall establish the Facility Emergency Response Plan (ERP) to respond to emergency that may occur at the facility.
- b. The Facility Emergency Response Team (ERT) responds to all emergencies occurring on the facility. In cases where additional resources and technical support are required, these shall be mobilized by the EMT.
- c. The ERT shall comprise an On Scene Commander as well as the required numbers of team members from amongst the personnel on the facility.
- d. The ERT shall be provided with adequate resources, information, procedures and guidelines, including contingency plans, to ensure the effective response to all emergencies on the facility.
- e. To ensure and maintain emergency response preparedness, the ERT shall be provided with the required trainings and exercises.
- iii. Other Contingency Plans
  - a. NGP CEO shall develop the required Contingency Plans, as applicable, to cater for major emergencies that may occur within their respective operations. This may include, amongst others, the following contingency plans:
    - A. Medical Emergency Response Plan;
    - B. Inclement (Severe) Weather Contingency Plan;
    - C. Search and Rescue Plan;
    - D. Oil Spill Response Plan;
    - E. Pandemic Preparedness Plan; and
- iv. All emergency/crisis plans shall be periodically reviewed at least once in three (3) years or as and when necessary and tested as per NGP requirements.

Internal

Open

Page 68 of 85



## (3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. NGP Emergency Management Guideline, Facility Emergency Response Plan, and the required contingency plans; and
  - b. Relevant documents associated with emergency management and/or response, e.g., emergencies logbook, records of emergency exercise/drill, closure of action items, duty roster, appointment of respective emergency management and/or response team, training records, list of relevant external parties' directory, etc.

Internal

Open

Page 69 of 85

- d. Minutes of meetings of respective HSE Committee.
- e. Inspection/assurance reports, e.g., Hygiene Inspection, HSE Assurance, etc.
- f. HSE Critical Activities with the PI (HSE Critical Activity Catalogue).
- g. EPM records.
- h. Register of public complaints; and
- i. Maintenance and calibration records of equipment, e.g., portable gas detectors, pH meter, calibration logs, etc.

## 6.2 Records

## (1) Purpose

- i. This sub-element defines NGP requirements for safe keeping, maintenance, and retention of records to demonstrate compliance to the requirements of the HSE MS and the associated HSE governance documents.

## (2) Expectations

- i. NGP CEO shall maintain the required records for NGP operations.
- ii. HSE records shall be legible, identifiable, and traceable to the activities involved.
- iii. HSE records shall be stored and maintained to prevent loss and unintended use. Where there are contractual, legislative, and regulatory requirements for record keeping, such requirements, including records retention period, shall be complied with.
- iv. Records that are required to be maintained shall include, but not limited to, the followings:
  - a. HSE Policy and HSE related policies.

Internal

Open

Page 71 of 85

## 6.0 IMPLEMENTATION AND MONITORING

## 6.1 Performance Monitoring

## (1) Purpose

- i. This sub-element defines NGP requirements on the establishment of HSE PIs, aimed at ensuring full conformance to the requirement of the Company's HSE MS, and the associated HSE governance documents.

## (2) Expectations

- i. NGP CEO shall ensure compliance to target and/or limits for identified HSE related PIs.
- ii. Additionally, the appropriate leading HSE related PIs and agreed target shall be identified and assigned to individuals.
- iii. The PI of HSE Critical Activities for site specific shall be defined in the HSE Critical Activity Catalogue, including accountable party.
- iv. Where monitoring equipment is required for performance measurement and monitoring, NGP shall establish and maintain procedures and retain records for the calibration and maintenance of such equipment; this also includes monitoring done by third party.
- v. NGP shall also develop and implement an effective tracking system to monitor compliance to the established HSE related PIs and targets, including reporting to NGP HSE Committee, and host authority.

## (3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. Approved HSE PI and performance targets.
  - b. Relevant progress reports, e.g., HSE plan implementation, action items status, training plan implementation, HSE performance reports, etc.
  - c. Monitoring reports, e.g. Environmental Monitoring Report, Health Surveillance Report, etc.

Internal

Open

Page 70 of 85

- b. Job Description/Position Description.
- c. Employees training records, including HSE competency requirements.
- d. Employees medical records.
- e. Contract, including Invitation to Bid documents.
- f. List of Contractor information.
- g. Minutes of meeting of HSE committees.
- h. HSE risk assessment records.
- i. Health surveillance and monitoring records.
- j. Permit to Work documentations, including the associated certificates.
- k. Records relating to asset integrity, including maintenance and inspection records.
- l. MOC documentation.
- m. Records on non-compliance.
- n. Incident investigation reports.
- o. Evidence of HSE action items closure.
- p. HSE assurance reports.
- q. Management Review records.
- r. HSE Legal Register.
- s. Product identification and composition data, i.e., Safety Data Sheets, etc.
- t. HSE communication records.
- u. Emergency drills exercises documentation; and
- v. Operation logs documentation.

- v. The required records shall be kept and maintained, including archiving,

Internal

Open

Page 72 of 85

by NGP based on NGP Record Management Standards and Guidelines.

(3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. Records management system, including completeness of inventory of records; and
  - b. Availability, traceability, and accessibility of records.

6.3 Non-Compliance, Corrective and Preventive Action

(1) Purpose

- i. This sub-element defines NGP requirements relating to the management of non-compliance to the requirements of NGP HSE MS, including the associated HSE governance documents.

(2) Expectations

- i. NGP CEO shall ensure, in the conduct of NGP business activities, the requirements of all applicable HSE related legislations and HSE MS are fully complied with.
- ii. In the event of non-compliance to legislative requirements, the NGP CEO shall, in consultation with Legal, notify the relevant regulatory authorities.
- iii. As part of managing non-compliance to legislative requirements, NGP CEO shall:
  - a. Determine the nature and causes giving rise to the non-compliance.
  - b. Assess the HSE risk posed by the non-compliance.
  - c. Identify the required mitigations.
  - d. Develop action plan, including incorporation of conditions, if any, set by the relevant regulatory authorities.

Internal

Open

Page 73 of 85

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. HSE Legal Register, including non-compliance records;
  - b. Inventory of significant non-compliance to HSE MS, including action plan to attain compliance;
  - c. Records of communication with relevant regulatory authorities, including approval for non-conformance.
  - d. Records of tracking of the implementation of action plan; and
  - e. Minutes of meeting of NGP HSE Committee.

6.4 Incident Reporting and Follow Up

(1) Purpose

- i. This sub-element defines NGP requirements for the incident's notification, investigation and reporting that arise out of NGP activities, including activities carried out by Contractors engaged in work for the Company.

(2) Expectations

- i. NGP CEO shall be accountable for the following:
  - a. Compliance to the Company's requirements in the implementation of the incident notification, investigation, reporting, tracking and closure of recommended action items;

Internal

Open

Page 75 of 85

- e. Implement action plan, including communication of requirements to relevant personnel; and
  - f. Track and monitor action item closure including review of effectiveness.
- iv. In the event of significant non-compliance (non-legislative) to NGP HSE MS, including the associated governance documents, NGP CEO shall:
- a. Determine the nature and causes giving rise to the non-compliance.
  - b. Assess the HSE risk posed by the non-compliance.
  - c. Identify the required mitigations.
  - d. Develop action plan.
  - e. Implement action plan, including communication of requirements to relevant personnel; and
  - f. Track and monitor action item closure including review of effectiveness.
- Note: Significant non-compliance: Those non-compliances that posed high risk to people, environment, asset and reputation, and/or have the potential to cause/result in major incidents, i.e., SERIOUS and HIGH findings.
- v. NGP CEO shall maintain an inventory of non-compliances for NGP operations.
  - vi. All non-compliances to legislative requirements shall be reported. Additionally, significant non-compliances to NGP HSE MS shall be reported to NGP HSE Committee.

(3) Demonstration of Compliance

Internal

Open

Page 74 of 85

- b. Timely update the incident notification, investigation, tracking and closure of recommended action items in; and
- c. Training in incident investigation for appropriate NGP employees.
- ii. All incidents shall be investigated to identify the root causes such that preventive measures can be implemented to prevent recurrence.
- iii. All HSE Alerts for major and high potential incidents shall be prepared by Incident Owner and submitted for endorsement and dissemination. Manager HSE shall disseminate the HSE Alerts throughout the Company.
- iv. All lessons learnt from minor incidents, in particular those that have lateral applications, shall be disseminated by NGP CEO throughout NGP operations, such that the required HSE controls can be implemented to prevent occurrence of similar incident.
- v. For major and high potential incidents, Incident Owner in consultation with the investigation team leader shall prepare the lessons learnt from the incident. The lessons learnt shall be reviewed by the Manager HSE and submitted to CEO subsequently, for endorsement and dissemination. Manager HSE shall disseminate the lessons learnt within the operations.
- vi. HSE Hazard and Effect Register shall be reviewed following the incident findings and recommendations.

(3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. Incident investigation reports.
  - b. Records associated with the status of implementation of action items arising from incident investigation reports. e.g., closure

Internal

Open

Page 76 of 85

of action items, performance reporting, incident analysis, updated HER, etc.

- c. Evidence of dissemination and/or communication of HSE Alerts and Lessons Learnt.
- d. Training records related to incident management; and
- e. List of appointed incident investigation team members.

Internal

Open

Page 77 of 85

### (3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. HSE Assurance Plan.
  - b. Availability of effective tracking system; and
  - c. Records associated with HSE assurance, e.g. Terms of Reference, assurance report, status of implementation of HSE assurance recommendations, evidence of communication of findings, etc.

## 7.2 Assessor Competency

### (1) Purpose

- i. This sub-element defines NGP requirements in respect of the requirements of audit teams in terms of competency and experience in subject or area of the audit.

### (2) Expectations

- i. NGP assurance coordinator is responsible for the HSE MS assurance process shall co-ordinate the appointment of competent HSE assessors.
- ii. A competency assurance system shall be in place to include the specific requirement on assessor competency and relevant HSE assessor training and development.
- iii. Employees from different functions and departments of NGP shall form part of the HSE Assurance team.

### (3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. HSE training matrix and training records of personnel involved in HSE assurance.

Internal

Open

Page 79 of 85

## 7.0 ASSURANCE

### 7.1 Assurance Plan

#### (1) Purpose

- i. This sub-element defines NGP requirements in respect of HSE assurance to ensure that HSE controls are in place and that the HSE MS is effectively implemented and maintained.

#### (2) Expectations

- i. NGP shall develop the HSE Assurance Programme in accordance with NGP Assurance Standard, international standards, regulatory and contractual requirements.
- ii. The assurance plan shall cater for both short term and long-term assurance activities and shall identify all required HSE assurance activities with associated risks, including Contractors.
- iii. For JVs, HSE MS assurance should be carried out to verify the effective implementation of HSE MS.
- iv. NGP shall provide adequate number of competent and appointed personnel to implement the required HSE assurance programmes.
- v. An effective tracking system shall be in place and maintained to ensure that assurance findings are recorded, prioritized, corrective actions identified, action parties are assigned, and targeted completion dates are identified, and findings tracked to final close-out and communicated to relevant employees and other interested parties.
- vi. Best practices and key lessons learned shall be captured and shared across the Company as appropriate.
- vii. A periodic management review shall be conducted covering assurance findings/trends and tracking of action plans.

Internal

Open

Page 78 of 85

### 7.3 Contractor Assurance

#### (1) Purpose

- i. This sub-element describes NGP requirements on Contractor Assurance.

#### (2) Expectations

- i. NGP HSE shall carry out assurance on the adequacy and effectiveness of Contractor HSE MS implementation for all high-risk contracts.
- ii. The primary standard for Contractors HSE MS Assurance shall be the respective Contractors' HSE MS.
- iii. The scope for Contractors' HSE MS Assurance shall cover the whole Contractors' business activities associated with NGP.
  - a. Gaps identified during the compliance assurance on Contractors HSE MS, if any, shall form the basis for the development of appropriate intervention plan to enhance compliance to the respective Contractors HSE MS.
  - b. The implementation of recommendations arising from compliance assurance on Contractors HSE MS should be monitored by NGP HSE Committee until completion.
  - c. NGP shall ensure Contractors develop their respective HSE Assurance Plan and carry out the required HSE assurance as per contract requirements.
  - d. NGP Contract Owner shall ensure that the senior management personnel of Contractors participate in NGP-led HSE assurance.

#### (3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following documentations:

Internal

Open

Page 80 of 85

- a. NGP HSE Assurance Plan.
- b. HSE assurance reports.
- c. HSE Plan incorporating gaps identified from HSE Assurance; and
- d. Records associated with HSE assurance, e.g., assurance analysis, status of HSE assurance recommendations evidence of close out, minutes of meeting, etc.

Internal

Open

Page 81 of 85

- E. The HSE concerns of employees, contractors and external stakeholders.
- F. The provision of adequate resources and competent personnel to achieve HSE targets objectives and strategies.
- G. Assurance findings and intervention plans.
- H. Verification of closure of corrective actions resulting from HSE reviews, assurances and incident investigations.
- I. Review of legal compliance.
- J. Relevant communications from external parties including complaints; and
- K. Significant social impacts including human rights issues on operations.
- c. HSE performance shall be trended and analyzed to facilitate decision making.
- d. The outcome from Management Reviews shall be consistent with the organization's commitment to continual improvement and shall include any decisions and actions related to possible changes to:
  - A. HSE performance.
  - B. HSE Policy and objectives.
  - C. Resources.
  - D. Other elements of the HSE management review; and
  - E. The strategic direction of the organization.
- e. The Management Review shall be the basis for setting proactive HSE Objectives, Plan, Programmes and Targets.

Internal

Open

Page 83 of 85

## 8.0 MANAGEMENT REVIEW

### 8.1 Management Review

#### (1) Purpose

- i. This element defines NGP requirements for review of the suitability, adequacy and effectiveness of the Management System in managing HSE risks, particularly to:
  - a. Assess the adequacy of the HSE MS, including benchmarking to industry best practices.
  - b. Review the effectiveness of implementation of NGP HSE MS.
  - c. Review the adequacy of HSE Policy and its associated policies, organization, arrangements, HSE governance documents; and
  - d. Identify gaps and develop appropriate intervention plan.
- ii. This is to ensure continual improvement in NGP HSE performance.

#### (2) Expectations

- i. NGP Management Review
  - a. The NGP Management Review shall be carried out at least once a year, by NGP HSE Committee preferably within the Business Plan cycle.
  - b. The review should address but not limited to:
    - A. The findings of previous reviews.
    - B. HSE performance.
    - C. The need to change HSE policies and strategic objectives.
    - D. The impact of significant organizational, location or activity changes.

Internal

Open

Page 82 of 85

- f. Results of Management Reviews and identified remedial actions shall be documented, communicated, and monitored until completion.

#### (3) Demonstration of Compliance

- i. Compliance to the above expectations may be demonstrated by the following:
  - a. Record on annual review of HSE MS e.g., minutes of meeting, intervention plan, etc.

Internal

Open

Page 84 of 85



**PART III: APPENDICES**

- Appendix 1: NGP HSE Policy
- Appendix 2: NGP Stop Work Authority Policy
- Appendix 3: NGP Drug, Alcohol, and Substance Abuse Policy
- Appendix 4: Environmental Protection Policy Statement

ภาคผนวก NGP-20.2

Simultaneous Operations Guidelines



# Northern Gulf Petroleum Simultaneous Operations Guidelines

## DOCUMENT AUTHORIZATION

Approved By	
Signature	
Position	CEO
Date	

Endorsed By		
Signature		
Position	MANAGER, HSE	Project/ Construction Engineer and Facilities/ Process Engineer
Date		

Reviewed By		
Signature		
Position	HSE ADVISOR	DRILLING ENGINEER
Date		

Prepared By	
Signature	
Position	EXECUTIVE (OCCUPATIONAL SAFETY)
Date	3-Oct-23

## Proprietary Information

This document contains proprietary information which belongs to  
NGP and must not be wholly or partially reproduced nor  
disclosed without prior permission from NGP.

#### DISTRIBUTION LIST

No.	Title
Master	HSE Department
1.	NGP Office
2.	Supply Chain Management Department
3.	Drilling Department
4.	Project Department

Note: A Document Holder is responsible to communicate and ensure compliance with the requirements of this document.

#### AMENDMENT SUMMARY

The table below must be completed in detail for each revision. To indicate amendments from the previous version, vertical lines in the left-hand margin shall be added at the amended section.

Rev	Page	Description	Approved By	Approval Date
0	All	First issue	NGP Project Director	
1				
0				

#### Notes:

1. Document Holders to update Amendment Record as and when amendments/new revisions are received.
2. For description of amendment the Document Holder should indicate correction, modification, update, or deletion issue.
3. Document Holder to enter their company reference number, sign, and date the record of entry.
4. Where part amendments are issued, the relevant page(s) will be identified with a lower-case letter in the revision status line in the header.



## ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

ALARP	As Low As Reasonably Practicable
AGT	Authorized Gas Tester
BOP	Blow-Out Preventer
CSR	Company Site Representative
CSO	Contractor Safety Officer
CS	Construction Supervisor
DPIC	Designated Person In Charge
DS	Drilling Supervisor
OE	Operation Engineer
FW	Fire Watcher
SOG	Simultaneous Operations Guideline
HEMP	Hazard and Effects Management Process
HUC	Hook Up and Commissioning
JHA	Job Hazard Analysis
OSC	On Scene Commander
PS	Production Supervisor
MS	Maintenance Supervisor
OFS	Offshore Field Superintendent
PTW	Permit To Work
PIC	Person In Charge
POB	Personnel on Board
PASR	Pre-Activity Safety Review
PMT	Project Management Team
ROV	Remote Operated Vehicle
SCSSV	Surface-Controlled Subsurface Safety Valve
SIPCON	Simultaneous Production and Construction
SIPCOM	Simultaneous Production and Commissioning
SIPROD	Simultaneous Production and Drilling

SIMOPS	Simultaneous Operations
SSV	Surface Safety Valve
SISO	Specific Instructions for Simultaneous Operation
TS	Terminal Superintendent
UIM	Underwater Inspection & Maintenance
WOS	Work Over Supervisor
WIE	Well Intervention Engineer
WIS	Well Intervention Supervisor

ภาคผนวก NGP-20.3

ตัวอย่างแบบฟอร์มรายงานการเกิดอุบัติเหตุ



Initial Incident Notification Form

Complete the form and send with photos to the following Managers **within six (06) hours** after incident.: PD, HSE Manager, Facilities/ Engineering, Production Manager, Drilling Manager.

Location	Rossukon Field_G6_48, Thailand
Date/ Time of Report	22/07/2024-08:15hrs

Classification of Incident (Tick more than one if appropriate)	Event Potential Category		Injury level	
	Fire/ Explosion	X	Near Miss	First Aid Case
	Hazard		Production Loss	Medical Treatment Case
	Oil Spill		Property Damage	Restricted Work Case
	Chemical Spill			Lost Time Injury
	Occupational Illness			Fatality
Name of the company/ contractor Aurora		Date/ Time of Incident: 21/07/2024-16:30hrs		Site/ Location/ Area/ Plant: Rossukon Field, personnel transfer with Billy Pugh with port side crane, from A G Azzam (standby vessel) to AP1 (MOPU)

**Brief Description of Incident & Immediate Action Taken:**

While lifting the Billy Pugh with 4 personnel, there was a breakdown in communication between the banksman on A G Azzam with the AP1 crane operator when proceeding to lift, the Billy Pugh started to swing across the deck and nearly made contact with a container on the deck of the A G Azzam, whilst the A G Azzam to slowly move of position, the crane operator stopped all boom movements and slowly lifted on the whip line wire, in doing this he gained control of the Billy Pugh.

Name of Injured Person/Victim:		Sex: M/F	Age	Years of Experience	Designation
Medivac:	Transport:	Hospital name:			

**What to do next:**

The BM had a meeting with the crane operator and the agreement has been made that with future lifts he is to ensure that he has full communication with the A G Azzam banksman and all instructions are repeated so the crane operator and banksman are fully aware of the instructions, the crane operator will not move a lift unless he is given instruction it is safe to do so.



Name of Reporter:		Position Barge Master
Name of Supervisor:		Position: Barge Master
Name of Line Manager:		Position: Operations Manager

ภาคผนวก NGP-20.4

บันทึกสถิติการเกิดอุบัติเหตุการเจ็บป่วย  
หรือได้รับบาดเจ็บของพนักงาน





## 2024 Rossukon Field HSE Statistics

### 1)HSE Statistics

Item	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Accumulate Manhours
<b>Type of Accidents</b>													
<b>LOST TIME INJURY (LTI)</b>													
Fatality (FAT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permanent Total Disability (PTD)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permanent Partial Disability (PPD)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lost Workday Case (LWDC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>LOST TIME INJURY RATE (LTIR)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>NON-LOST TIME INJURY</b>													
Restricted Workday Case (RWDC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medical Treatment Case (MTC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
First Aid Case (FAC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL RECORDABLE INJURY RATE (TRIR)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>NON- INJURY</b>													
Fire / explosion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Property Damage / Loss	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	5
Security	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil Spill < 1 bbls	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil Spill > 1 bbls	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Near Miss	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
HiPo Incident	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Occupational Health	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Environment Case	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL NO. OF INCIDENT / ACCIDENTS</b>	0	0	0	0	4	0	2	1	0	0	0	0	7
<b>Safety walkabout / Inspection</b>	0	5	5	2	1	6	6	2	1	1	1	1	29
<b>Total Manhour</b>	25968	23892	25210	28278	27652	23148	24584	26238	25665	26174	0	0	256809

No. of LTI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No. of Lost Works Days	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No. of Works Day without LTI	31	29	31	30	31	30	31	31	31	31	31	31	306
<b>TOTAL RECORDABLE CASE FREQUENCY (TRCF)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HSE Meeting	6	10	14	9	9	10	10	10	9	7	7	7	94
Emergency Drill & Exercise	16	21	30	20	20	32	28	26	19	23	23	23	235
Total PTW issued	71	82	128	236	155	123	168	174	178	222	222	222	1537
PTW Audits	4	1	1	1	1	12	13	17	18	18	12	12	80
HSE audit & Inspection	4	2	3	3	9	17	8	19	12	23	23	23	100
Toolbox Meeting	93	87	93	90	92	90	93	93	60	93	93	93	884
No. of PTW training (HSE Training)	6	2	2	2	3	7	5	5	4	4	4	4	40
No of safety inductions	24	22	16	17	17	5	6	7	12	15	15	15	141
Waste generated (Hazardous) (Unit:kg)	1970	1410	511	1722	2000	800	290	700	300	100	100	100	9803
Waste generated (Non-hazardous) (Unit:kg)	9389.9	1396.6	2511.91	2233.95	4813.95	2450	9600	1695.84	1398.8	1631.12	1631.12	1631.12	37122.07

### 2)UAUC Analysis

Description	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Body position	0	4	2	3	3	1	3	0	2	3	3	3	21
Housekeeping	2	6	12	13	5	4	5	10	10	3	3	3	70
PPE	1	3	2	3	1	5	4	2	4	2	2	2	27
Procedures	4	3	2	3	4	5	3	3	3	5	5	5	35
Suggestion	0	2	1	1	1	2	1	2	1	8	8	8	19
Tools & equipment Incorrect Use	1	2	1	2	4	2	3	0	0	0	0	0	15
Tools & Equipment Unsafe Condition	1	8	2	2	6	6	3	10	3	17	17	17	58

Positive	12	12	19	12	8	13	2	10	6	6	6	6	100
<b>TOTAL UAUC CARDS</b>	21	40	41	39	32	38	24	37	29	44	44	44	345

### 3) 2024 Accident / Incident

- AP1 MOPU - GC 15 : On 21 May 2024 at 08:30 hrs. welding joint crack at the PSV 3020 inlet pipe spool
- FSO PRIDE1 Engine Room -: On 24 May 2024 at 11:36 hrs. Atmospheric condensor tube material failure.
- AP1 MOPU - GC 14 : On 26 May 2024 at 08: 25 hrs. Welding joint crack at 3rd stage suction line of inlet pipe spool.
- AP1 MOPU - GC 14 : On 29 May 2024 at 09:50 hrs., Weldment crack at socket for T-Joint of PSV 3010 for 2nd Stage Discharged Line Throw#4.
- AP1 MOPU : On 21 Jul 2024 at 16:30 hrs. Crane boom angle incorrect position before start lifting (Personnel Transfer)
- FSO PRIDE1 : On 28 Jul 2024 at 15:30 hrs. Crane wire rope slipped out of sheave of the block during cargo lifting
- AP1 MOPU : (Property Damage Case) P-200 C at AP1 MOPU abnormal condition and manual stop on 21 Aug 2024 at 9:05 hrs.

### 4) Highlight Activities in Oct 2024

- Gathering EIA compliance requirement
- Support 2024 DMF HSE Audit
- Develop NGP HSE Handbook, Safet Passport and Offshore Travelling Procedure.
- Follow up workplace monitoring report progress
- Appointment Safety Officer Professional Level with Thai Labor Department.
- Promote UAUC (Stay Safe) Program

### Look Ahead on Nov 2024

- Follow up status of 2024 DMF HSE audit issue.
- Swap OSR Equipment
- Follow up workplace monitoring report progress
- Conduct Typhoon Table top Exercise
- Review NGP HSE requirement

ภาคผนวก NGP-21

Well Control Guideline

## NGP Well Control Guidelines

### Kick Prevention and Detection

- All techniques used in vertical wells for avoiding and detecting kicks can be applied to high angle or horizontal wells.
- Kick intensity is potentially high when drilling a horizontal well due to the longer exposed hole section to the producing formation.
- The swab/surge pressure is relatively higher in a high angle or horizontal well. To prevent swabbed kicks, it is important to ensure that:
  - The mud rheology is conditioned prior to tripping out.
  - The tripping speed is controlled below the maximum allowable speed.
  - The correct tripping procedures are followed.
- The equivalent circulating density (ECD) is relatively higher when drilling a high angle well. This means a greater bottom-hole pressure reduction when circulation stops. Therefore it is important to flow-check the well prior to making a connection or tripping to ensure that the well is stable without the ECD effect.

### Well Shut in and Gas Kick Migration

- Use hard (fast) shut-in method to shut in the well upon detecting a kick to minimise the kick volume. Studies showed that the potential water-hammer effect associated with the hard shut-in is negligible.
- When a kick occurs in a high angle or horizontal hole section, the shut-in drillpipe pressure (SIDPP) will be close or equal to the shut-in casing pressure (SICP). This is because the kick only causes a small or no hydrostatic pressure reduction in the annulus.
- Zero shut-in pressures (SIDPP & SICP) does not mean there is no kick. Together with a positive pit gain, this may indicate that the kick is still in the horizontal hole section which may be caused by swabbing or improper hole fill up on trips.
- The conventional method, which determines the influx density/type (gas/water/oil) based on pit gain, SIDPP and SICP, can not be applied in a high angle or horizontal well. There is no simple alternative method for field applications. However, a gas influx can be recognised by the continuous increase in the casing pressure due to gas expansion above the horizontal hole section, which may be caused by gas migration during shut-in or by mud circulation.
- During the well shut-in period, the free gas usually migrates up the annulus if the angle is below 90°. Experiments showed that, for a mud with PV=10 cP and YP=6 lbf/100sqft, the gas migrates at 10,000, 9,500 and 7,500 ft/hr at vertical, 50° and 80°, respectively. The migration rate will be lower if the mud has a higher yield stress or gel/
- Do not calculate the migration rate based on the increase in SICP, as it often seriously under-predicts the migration rate.

- Gas does not migrate if:
  - The hole angle is 90° or higher
  - The gas is dissolved in the OBM, or
  - The gas is trapped as small bubbles in the mud by its high gel strength.

### Well Killing Operations

- The advantages of the wait-and-weight method over the driller's method are less important in a high angle or horizontal well. This is because the weighted mud will not reduce the surface and casing shoe pressures until it has passed the high angle or horizontal hole section. By then the gas influx may have entered into the casing or been out of the well.
- Do not wait for the mud being weighted up. Start to circulate using the driller's method once detecting a kick; change over to the wait-and-weight method once the kill weight mud is ready (circulate & weight method). This will minimise the time dealing with the kick and reduce the risks of stuck pipe and other hole problems.
- When pumping down the kill mud, use the kick sheet designed for high angle wells to work out the standpipe pressure schedule. Do not use the kill sheet designed for vertical wells, as it will result in excessive high well pressures and the possible consequence of fracturing the formation.
- During circulating out a gas kick, the free gas will slip through and travel faster than the mud, even in a horizontal hole section. Studies showed that the slip velocity is in the range of 60~180 ft/min, depending upon the mud rheology and hole angle, etc. Therefore the gas kick may arrive at surface much earlier than the mud.

### Free Gas Kicks in Inverted (>90°) Hole Section

- If a gas kick occurs when drilling an inverted hole section, the free gas will be trapped at the bottom of the hole when circulation stops. Similar scenario may also occur in washouts or undulations of a horizontal hole section. Studies showed that, the free gas will remain being trapped unless the annular velocity exceeds about 100 ft/min, which is higher than that at a commonly used SCR during well killing operations. Therefore special well killing techniques may have to be considered.
- The trapped gas may be flushed out by gradually increasing the SCR to a corresponding annular velocity of about 100~150 ft/min for a short period of time (say 1/4 of bottom-up maximum). Then reduce to a normal SCR and proceed using a conventional well killing technique (driller's or wait-and-weight). Depending on the kick volume and the length of the hole section, the procedures may have to be repeated in order to remove the trapped gas completely. So prior to drilling the hole section, the pump pressure at a SCR corresponding to 100~150 ft/min should be recorded.
- If the above technique fails to remove the trapped gas, consider bullheading the gas back into the formation. As the trapped gas should be near the kicking formation, bullheading is more likely to succeed in an inverted hole section.

## ภาคผนวก NGP-22

### ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

- ภาคผนวก NGP-22.1 รายงานผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล ของโครงการผลิตปิโตรเลียม แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G6/48
- ภาคผนวก NGP-22.2 รายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากกระบวนการผลิต
- ภาคผนวก NGP-22.3 รายงานผลการวิเคราะห์เศษหินจากการเจาะ



ภาคผนวก NGP-22.1

ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล  
ของโครงการผลิตปิโตรเลียม แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย

หมายเลข G6/48

คุณภาพน้ำทะเล

คุณภาพน้ำทะเล  
ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (DDPH)



United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Prathanon, Bangkok 10260  
Tel. 0 2763 2828 Fax 0 2763 2800 www.uaeconsultant.com E-mail: uae@uaeconsultant.com



TESTING  
No.0063

## ANALYSIS REPORT

PROJECT NAME : RSK-A  
CUSTOMER NAME : TETRA TECH INC.  
ADDRESS : 77 SOI UDOMSAK 39/1, BUKHUMVIT 103 ROAD, BANGCHAK, PRATHANONG, BANGKOK 10260  
CONTACT INFORMATION : TEL : 08 2405 8219 e-mail : k.wan@tetratech.com  
SAMPLING SOURCE :  
SAMPLE TYPE : SEAWATER  
SAMPLING DATE :  
SAMPLING TIME :  
SAMPLING METHOD :  
SAMPLING BY : CUSTOMER  
ANALYZED BY : MR WEERAYUT SARAPAGDEE  
RECEIVED DATE : APRIL 22, 2024  
ANALYTICAL DATE : APRIL 22 - MAY 14, 2024  
ISSUE DATE :  
REPORT NO. : 2024-U041988  
WORK NO. : 2024-001748  
ANALYSIS NO. : T24A0257-0001 - T24A0257-0011

PARAMETER	UNIT	METHOD OF ANALYSIS	RESULT						DETECTION LIMIT
			RSK-A-10P2-SW-10 APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 07:40 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0001	RSK-A-10P2-SW-10 APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 09:19 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0002	RSK-A-10P2-SW-10 APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 09:38 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0003	RSK-A-10P2-SW-10 APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 09:38 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0004	RSK-A-10P2-SW-10 APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 11:08 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0005	RSK-A-10P2-SW-10 APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 15:42 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0006	
PETROLEUM HYDROCARBON <sup>c</sup>	µg/L	INTERGOVERNMENT OCEANOGRAPHIC COMMISSION, MANUAL FOR MONITORING OIL AND DISSOLVED DISPENSED PETROLEUM HYDROCARBONS IN MARINE WATERS AND ON BEACHES, 1984	< LOD	< LOD	0.06	0.04	< LOD	0.04	0.02
SAMPLE CONDITION WATERS COLLECTED/STORED SEAWATER									

ISO 17025 CERTIFIED  
BY ISO GROUP (THAILAND) COLLEGE

- PROHIBITED TO PARTIALLY COPY ANALYSIS REPORT PRIOR TO WRITTEN PERMISSION BY THE LABORATORY.
- THIS ANALYSIS REPORT APPROVES ONLY FOR THE SAMPLES AS RECEIVED.

1/2



United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Prathanon, Bangkok 10260  
Tel. 0 2763 2828 Fax 0 2763 2800 www.uaeconsultant.com E-mail: uae@uaeconsultant.com



TESTING  
No.0063

PARAMETER	UNIT	METHOD OF ANALYSIS	RESULT						DETECTION LIMIT
			RSK-A-10P2-SW-10-LO APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 10:41 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0007	RSK-A-10P2-SW-10-PO APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 11:44 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0008	RSK-A-10P2-SW-10-AB APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 15:02 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0009	RSK-A-10P2-SW-10-MS APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 15:02 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0010	RSK-A-10P2-SW-10-B APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 16:13 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0011	RSK-A-10P2-SW-10-3 APRIL 1, 2024 <sup>a</sup> 16:13 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0012	
PETROLEUM HYDROCARBON <sup>c</sup>	µg/L	INTERGOVERNMENT OCEANOGRAPHIC COMMISSION, MANUAL FOR MONITORING OIL AND DISSOLVED DISPENSED PETROLEUM HYDROCARBONS IN MARINE WATERS AND ON BEACHES, 1984	0.07	0.07	< LOD	0.05	0.09	0.03	0.02
SAMPLE CONDITION WATERS COLLECTED/STORED SEAWATER									

- a) ISO/IEC 17025 ACCREDITED BY THAI INDUSTRIAL STANDARDS INSTITUTE (TISI)
- b) ISO/IEC 17025 ACCREDITED BY DEPARTMENT OF SCIENCE SERVICE (DSS)
- c) VERIFIED BY OWN LABORATORY QUALITY SYSTEM, BUT STILL NOT ACCREDITED

< LOD : < LIMIT OF QUANTITATION (PETROLEUM HYDROCARBON ≥ 0.02 AND ≤ 0.05 µg/L)

*Prapat S.*

(MRS PIYAPAT SUTTAMANUWONG)  
LABORATORY SUPERVISOR

ISO 17025 CERTIFIED  
BY ISO GROUP (THAILAND) COLLEGE

- PROHIBITED TO PARTIALLY COPY ANALYSIS REPORT PRIOR TO WRITTEN PERMISSION BY THE LABORATORY.
- THIS ANALYSIS REPORT APPROVES ONLY FOR THE SAMPLES AS RECEIVED.

2/2

-End of Analysis Report-



United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Prathanon, Bangkok 10260  
Tel. 0 2763 2828 Fax 0 2763 2800 www.uaeconsultant.com E-mail: uae@uaeconsultant.com



TESTING  
No.0063

## ANALYSIS REPORT

PROJECT NAME : REF1-SW-1  
CUSTOMER NAME : TETRA TECH INC.  
ADDRESS : 77 SOI UDOMSAK 39/1, BUKHUMVIT 103 ROAD, BANGCHAK, PRATHANONG, BANGKOK 10260  
CONTACT INFORMATION : TEL : 08 2405 8219 e-mail : k.wan@tetratech.com  
SAMPLING SOURCE :  
SAMPLE TYPE : SEAWATER  
SAMPLING DATE :  
SAMPLING TIME :  
SAMPLING METHOD : GRAB  
SAMPLING BY : CUSTOMER  
ANALYZED BY : MR WEERAYUT SARAPAGDEE  
RECEIVED DATE : APRIL 22, 2024  
ANALYTICAL DATE : APRIL 22 - MAY 14, 2024  
ISSUE DATE :  
REPORT NO. : 2024-U041970  
WORK NO. : 2024-001748  
ANALYSIS NO. : T24A0257-0012 - T24A0257-0019

PARAMETER	UNIT	METHOD OF ANALYSIS	RESULT				DETECTION LIMIT
			REF1-SW-1 APRIL 15, 2024 <sup>a</sup> 06:14 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0012	REF1-SW-2 APRIL 15, 2024 <sup>a</sup> 06:31 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0013	REF1-SW-3 APRIL 15, 2024 <sup>a</sup> 06:31 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0014	REF1-SW-4 APRIL 15, 2024 <sup>a</sup> 06:40 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0015	
PETROLEUM HYDROCARBON <sup>c</sup>	µg/L	INTERGOVERNMENT OCEANOGRAPHIC COMMISSION, MANUAL FOR MONITORING OIL AND DISSOLVED DISPENSED PETROLEUM HYDROCARBONS IN MARINE WATERS AND ON BEACHES, 1984	< LOD	0.05	0.07	0.09	0.02
SAMPLE CONDITION WATERS COLLECTED/STORED SEAWATER							

ISO 17025 CERTIFIED  
BY ISO GROUP (THAILAND) COLLEGE

- PROHIBITED TO PARTIALLY COPY ANALYSIS REPORT PRIOR TO WRITTEN PERMISSION BY THE LABORATORY.
- THIS ANALYSIS REPORT APPROVES ONLY FOR THE SAMPLES AS RECEIVED.

1/2



United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.  
3 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Prathanon, Bangkok 10260  
Tel. 0 2763 2828 Fax 0 2763 2800 www.uaeconsultant.com E-mail: uae@uaeconsultant.com



TESTING  
No.0063

PARAMETER	UNIT	METHOD OF ANALYSIS	RESULT				DETECTION LIMIT
			REF1-SW-1 APRIL 11, 2024 <sup>a</sup> 08:19 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0016	REF1-SW-2 APRIL 11, 2024 <sup>a</sup> 08:51 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0017	REF1-SW-3 APRIL 11, 2024 <sup>a</sup> 09:01 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0018	REF1-SW-4 APRIL 11, 2024 <sup>a</sup> 09:11 HOUR <sup>b</sup> T24A0257-0019	
PETROLEUM HYDROCARBON <sup>c</sup>	µg/L	INTERGOVERNMENT OCEANOGRAPHIC COMMISSION, MANUAL FOR MONITORING OIL AND DISSOLVED DISPENSED PETROLEUM HYDROCARBONS IN MARINE WATERS AND ON BEACHES, 1984	0.07	0.05	0.03	0.23	0.02
SAMPLE CONDITION WATERS COLLECTED/STORED SEAWATER							

- a) ISO/IEC 17025 ACCREDITED BY THAI INDUSTRIAL STANDARDS INSTITUTE (TISI)
- b) ISO/IEC 17025 ACCREDITED BY DEPARTMENT OF SCIENCE SERVICE (DSS)
- c) VERIFIED BY OWN LABORATORY QUALITY SYSTEM, BUT STILL NOT ACCREDITED

< LOD : < LIMIT OF QUANTITATION (PETROLEUM HYDROCARBON ≥ 0.02 AND ≤ 0.05 µg/L)

*Prapat S.*

(MRS PIYAPAT SUTTAMANUWONG)  
LABORATORY SUPERVISOR

ISO 17025 CERTIFIED  
BY ISO GROUP (THAILAND) COLLEGE

- PROHIBITED TO PARTIALLY COPY ANALYSIS REPORT PRIOR TO WRITTEN PERMISSION BY THE LABORATORY.
- THIS ANALYSIS REPORT APPROVES ONLY FOR THE SAMPLES AS RECEIVED.

2/2

-End of Analysis Report-



คุณภาพน้ำทะเล

สารแขวนลอย (TSS) และโลหะ



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : RSK-A

Project Location :

Lot ID: 2442763

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 26, 2024

Report Number : 2967877-1

Page 1 of 14

Summary Samples				
Sample Location	ALS Sample ID	Sample Description	Sampling Date / Time	Received Date / Time
FSD-3CP2-SW-1	2442763-3	Seawater	Apr 07, 2024 08:54 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM
FSD-3CP2-SW-20	2442763-4	Seawater	Apr 07, 2024 09:19 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM
FSD-3CP2-SW-40	2442763-5	Seawater	Apr 07, 2024 09:28 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM
FSD-3CP2-SW-8	2442763-6	Seawater	Apr 07, 2024 09:38 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM
RSK-A-1CP2-SW-1	2442763-7	Seawater	Apr 07, 2024 03:36 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM
RSK-A-1CP2-SW-20	2442763-8	Seawater	Apr 07, 2024 03:43 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM
RSK-A-1CP2-SW-20-FD	2442763-10	Seawater	Apr 07, 2024 03:54 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM
RSK-A-1CP2-SW-20-LD	2442763-9	Seawater	Apr 07, 2024 03:43 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM
RSK-A-1CP2-SW-40	2442763-11	Seawater	Apr 07, 2024 04:02 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM
RSK-A-1CP2-SW-8	2442763-12	Seawater	Apr 07, 2024 04:15 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM
RSK-A-EQ	2442763-2	Seawater	Apr 07, 2024 07:40 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM
RSK-A-WB	2442763-1	Seawater	Apr 07, 2024 07:35 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM

## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : RSK-A

Project Location :

Lot ID: 2442763

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 26, 2024

Report Number : 2967877-1

Page 2 of 14

General Comments	
Analysis Test Report contains Summary samples, General Comments and Analytical Results. Quality Control Report will be found in the following separate attachments. The analytical procedures used by the Environmental Division have been developed from established internationally recognized procedures such as those published by the USEPA, APHA. In house developed procedures are employed in the absence of documented standards or by client request.	
Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.	
Where the LOD and LOQ of a reported result differs from standard, this may be due to high moisture content or matrix interference.	
When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.	
LOD	: Limit of detection.
LOQ	: Limit of Quantitation.
ND	: The result is not detected.
U	: Indicates the result is less than LOD.
J	: Indicates an estimated value, The reported value was obtained from a reading that was less than the LOQ but greater than or equal to the LOD.
The samples received on Apr 19, 2024 were intact, on-ice within 1 sealed cooler at	
Cooler 1	: Temperature 1.9 degree C

### Sample Preparation and Analysis

Metals testing : digestion for total recoverable metals and run by ICP MS

The samples were digested with nitric and hydrochloric acid and analyzed by ICP MS. This technique utilizes a highly efficient argon plasma to ionize selected elements. Ions are then passed into a high vacuum mass spectrometer, which separates the analytes based on their distinct mass to charge ratios prior to measurement by detector.

### Mercury

The samples were prepared and analyzed Mercury by Cold vapor atomic fluorescence spectrometry (CVAFS)

Total suspended solids

A well-mixed sample is filtered through a weighed 1.2 µm pore size glass fibre filter paper and the residue retained on the filter is dried at 103-105 degree C. The increase in the weight of the filter paper represents the total suspended solids.

The above results are valid only for the analysed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Savitree N  
Savitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2740 1000 | FAX :+66 0 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



The above results are valid only for the analysed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Savitree N  
Savitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2740 1000 | FAX :+66 0 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : RSK-A

Project Location :

Lot ID: 2442763

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 26, 2024

Report Number : 2967877-1

Page 3 of 14

Reference Number	2442763-1									
Sampling Date	Apr 07, 2024 7:35 AM									
Sample Description	Seawater									
Location	RSK-A-WB									
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	1.37	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	0.79	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	J
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07233	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	3.92	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	

## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : RSK-A

Project Location :

Lot ID: 2442763

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 26, 2024

Report Number : 2967877-1

Page 4 of 14

Reference Number	2442763-2									
Sampling Date	Apr 07, 2024 7:40 AM									
Sample Description	Seawater									
Location	RSK-A-EQ									
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	0.81	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	0.64	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	J
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07233	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	8.18	0.4	1	ug/L	1	EL24/07232	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	APHA (2017), 3125	

The above results are valid only for the analysed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Savitree N  
Savitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2740 1000 | FAX :+66 0 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



The above results are valid only for the analysed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Savitree N  
Savitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2740 1000 | FAX :+66 0 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group





## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : RSK-A

Project Location :

Lot ID: 2442763

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 26, 2024

Report Number : 2967877-1

Page 5 of 14

Reference Number	2442763-3									
Sampling Date	Apr 07, 2024 8:54 AM									
Sample Description	Seawater									
Location	FSO-3CP2-SW-1									
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	2.24	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	8.81	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	0.47	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	J
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07233	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	3.59	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Water Testing										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10103	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Sawitree N  
Sawitree Naisiangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : RSK-A

Project Location :

Lot ID: 2442763

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 26, 2024

Report Number : 2967877-1

Page 6 of 14

Reference Number	2442763-4									
Sampling Date	Apr 07, 2024 9:19 AM									
Sample Description	Seawater									
Location	FSO-3CP2-SW-20									
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	1.9	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	8.11	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07233	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	48.3	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Water Testing										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10103	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Sawitree N  
Sawitree Naisiangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : RSK-A

Project Location :

Lot ID: 2442763

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 26, 2024

Report Number : 2967877-1

Page 7 of 14

Reference Number	2442763-5									
Sampling Date	Apr 07, 2024 9:28 AM									
Sample Description	Seawater									
Location	FSO-3CP2-SW-40									
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	1.94	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	7.96	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07233	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	2.69	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Water Testing										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10103	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Sawitree N  
Sawitree Naisiangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : RSK-A

Project Location :

Lot ID: 2442763

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 26, 2024

Report Number : 2967877-1

Page 8 of 14

Reference Number	2442763-6									
Sampling Date	Apr 07, 2024 9:38 AM									
Sample Description	Seawater									
Location	FSO-3CP2-SW-8									
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Notes
Metals Testing										
Arsenic	2.26	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	8.59	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	0.41	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	J
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	14.8	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	1.26	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07233	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	3.76	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Water Testing										
Total Suspended Solids	0.3	0.3	1	mg/L	1	WL24/10103	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	J

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Sawitree N  
Sawitree Naisiangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group





## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 26, 2024  
Report Number : 2967877-1

Page 9 of 14

<b>Reference Number</b>	2442763-7									
<b>Sampling Date</b>	Apr 07, 2024 3:36 PM									
<b>Sample Description</b>	Seawater									
<b>Location</b>	RSK-A-1CP2-SW-1									
<b>Condition of Sample</b>	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	2.06	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	7.58	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07233	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
<b>Water Testing</b>										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10103	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N*  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramthanaka 40, Phramthanaka Rd., Khwaeng Phramthanaka, Khui Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 26, 2024  
Report Number : 2967877-1

Page 10 of 14

<b>Reference Number</b>	2442763-8									
<b>Sampling Date</b>	Apr 07, 2024 3:43 PM									
<b>Sample Description</b>	Seawater									
<b>Location</b>	RSK-A-1CP2-SW-20									
<b>Condition of Sample</b>	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	2.28	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	7.71	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07233	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
<b>Water Testing</b>										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10103	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N*  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramthanaka 40, Phramthanaka Rd., Khwaeng Phramthanaka, Khui Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 26, 2024  
Report Number : 2967877-1

Page 11 of 14

<b>Reference Number</b>	2442763-9									
<b>Sampling Date</b>	Apr 07, 2024 3:43 PM									
<b>Sample Description</b>	Seawater									
<b>Location</b>	RSK-A-1CP2-SW-20-1D									
<b>Condition of Sample</b>	Contained in two plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Water Testing</b>										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10103	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N*  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramthanaka 40, Phramthanaka Rd., Khwaeng Phramthanaka, Khui Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 26, 2024  
Report Number : 2967877-1

Page 12 of 14

<b>Reference Number</b>	2442763-10									
<b>Sampling Date</b>	Apr 07, 2024 3:54 PM									
<b>Sample Description</b>	Seawater									
<b>Location</b>	RSK-A-1CP2-SW-20-FD									
<b>Condition of Sample</b>	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	2.27	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	7.84	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07233	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
<b>Water Testing</b>										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10103	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N*  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramthanaka 40, Phramthanaka Rd., Khwaeng Phramthanaka, Khui Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group







## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 26, 2024  
Report Number : 2967877-1

Page 13 of 14

Reference Number	2442763-11										
Sampling Date	Apr 07, 2024 4:02 PM										
Sample Description	Seawater										
Location	RSK-A-1CP2-SW-40										
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)										
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Notes	
Metals Testing											
Arsenic	2.57	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		
Barium	7.98	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U	
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U	
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U	
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U	
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U	
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U	
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07233	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U	
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U	
Zinc	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U	
Water Testing											
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10104	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Savitree N*  
Savitree Naisiang  
Manager



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 26, 2024  
Report Number : 2967877-1

Page 14 of 14

Reference Number	2442763-12										
Sampling Date	Apr 07, 2024 4:15 PM										
Sample Description	Seawater										
Location	RSK-A-1CP2-SW-B										
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)										
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	USEPA	Note
Metals Testing											
Arsenic	2.69	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		
Barium	7.82	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		U
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07234	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E		U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		U
Zinc	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125		U
Water Testing											
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10104	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D		U

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Savitree N*  
Savitree Naisiang  
Manager



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2024  
Report Number : 2967877-1

Page 1 of 6

Quality Control Data											
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	Note
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Arsenic</b>											
Blank		ND		0.5	ug/L						U
LCS	2442763-3	58.8	0.2	0.5	ug/L		50	117.6	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	3.06	0.2	0.5	ug/L	2.8				8.87	10
Matrix Spike	2442822-4	120	0.2	0.5	ug/L	2.8	100	117.2	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	124	0.2	0.5	ug/L	2.8	100	121.2	75 - 125	3	10
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Barium</b>											
Blank		ND	0.4	1	ug/L						U
LCS	2442763-3	57.7	0.4	1	ug/L		50	115.4	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	9.44	0.4	1	ug/L	9.23				2.25	10
Matrix Spike	2442822-4	120	0.4	1	ug/L	9.23	100	110.8	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	116	0.4	1	ug/L	9.23	100	106.8	75 - 125	3.17	10
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Cadmium</b>											
Blank		ND	0.2	0.5	ug/L						U
LCS	2442763-3	59.2	0.2	0.5	ug/L		50	118.4	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	ND	0.2	0.5	ug/L	ND				n/a	10
Matrix Spike	2442822-4	113	0.2	0.5	ug/L	ND	100	113.0	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	110	0.2	0.5	ug/L	ND	100	110.0	75 - 125	2.57	10
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Chromium</b>											
Blank		ND	0.4	1	ug/L						U
LCS	2442763-3	61	0.4	1	ug/L		50	122.0	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	ND	0.4	1	ug/L	ND				n/a	10
Matrix Spike	2442822-4	121	0.4	1	ug/L	ND	100	121.0	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	122	0.4	1	ug/L	ND	100	122.0	75 - 125	0.92	10

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Savitree N*  
Savitree Naisiang  
Manager



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2024  
Report Number : 2967877-1

Page 2 of 6

Quality Control Data												
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	%RPD Limit	Note
Metals Testing : EL24/07214 : Copper												
Blank		ND	0.4	1	ug/L							U
LCS	2442763-3	53.4	0.4	1	ug/L		50	106.8	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	ND	0.4	1	ug/L	ND				n/a	10	U
Matrix Spike	2442822-4	102	0.4	1	ug/L	ND	100	102.0	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	103	0.4	1	ug/L	ND	100	103.0	75 - 125	0.72	10	
Metals Testing : EL24/07214 : Iron												
Blank		ND	0.4	1	ug/L							U
LCS	2442763-3	61.6	0.4	1	ug/L		50	123.2	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	30.2	0.4	1	ug/L	31.1				2.97	10	
Matrix Spike	2442822-4	150	0.4	1	ug/L	31.1	100	118.9	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	154	0.4	1	ug/L	31.1	100	122.9	75 - 125	2.62	10	
Metals Testing : EL24/07214 : Lead												
Blank		ND	0.2	0.5	ug/L							U
LCS	2442763-3	57.4	0.2	0.5	ug/L		50	114.8	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	ND	0.2	0.5	ug/L	ND				n/a	10	U
Matrix Spike	2442822-4	105	0.2	0.5	ug/L	ND	100	105.0	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	103	0.2	0.5	ug/L	ND	100	103.0	75 - 125	1.89	10	
	2442763-3	57.4	0.2	0.5	ug/L							
Metals Testing : EL24/07214 : Manganese												
Blank		ND	0.4	1	ug/L							U
LCS	2442763-3	59.6	0.4	1	ug/L		50	119.2	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	2.12	0.4	1	ug/L	2.1				0.95	10	
Matrix Spike	2442822-4	120	0.4	1	ug/L	2.1	100	117.9	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	120	0.4	1	ug/L	2.1	100	117.9	75 - 125	0.31	10	



**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2024  
Report Number : 2967877-1

Page 3 of 6

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by \_\_\_\_\_

Sawitree N  
Sawitree Naisangiam  
Manager

ADDRESS: 104 Phranthakan 40, Phranthakan Rd., Khwaeng Phranthakan, Sret Thong Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2760 1000 | FAX: +66 0 2760 3107  
 ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
 Life Sciences [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com)  
 RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNER.



**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2024  
Report Number: 2967877-1

Page 5 of 6

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. A&S Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by \_\_\_\_\_

Sawitree N.  
Sawitree Naisangiam  
Manager

ADDRESS: 104 Phromtharakon 40, Phromtharakon Rd., Khwaeng Phromtharakon, Thet Sot Luang, Bangkok 10250 Thailand / PHONE: +66 0 2740 1000 / FAX: +66 0 2740 3167  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2024  
Report Number : 2967877-1

Page 4 of 6

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by \_\_\_\_\_

Sawitree N  
Sawitree Noisanglam  
Manager

ADDRESS 104 Phramthanak 40, Phramthanak Rd., Khwaeng Phramthanak, Thae Suei Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3102  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



**Lot ID: 2442763**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2024  
Report Number : 2967877-1

Page 6 of 6

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by \_\_\_\_\_

Sawitree N  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS: 104 Phramchanan 40, Phramchanan Rd., Khwaeng Phramthanakan, The Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand / PHONE: +66 0 2740 3800 / FAX: +66 0 2740 3167  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF1

Project Location :

Lot ID: 2442808

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2024

Report Number : 2967930-1

Page 1 of 6

### Summary Samples

Sample Location	ALS Sample ID	Sample Description	Sampling Date / Time	Received Date / Time
REF1-SW-1	2442808-1	Seawater	Apr 10, 2024 06:10 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM
REF1-SW-20	2442808-2	Seawater	Apr 10, 2024 06:32 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM
REF1-SW-40	2442808-3	Seawater	Apr 10, 2024 06:18 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM
REF1-SW-8	2442808-4	Seawater	Apr 10, 2024 06:46 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM

The above results are valid only for the analysed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Savitree N*  
Savitree Nolsiangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com)  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF1

Project Location :

Lot ID: 2442808

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2024

Report Number : 2967930-1

Page 3 of 6

Reference Number	2442808-1
Sampling Date	Apr 10, 2024 6:10 AM
Sample Description	Seawater
Location	REF1-SW-1
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	2.54	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	7.53	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	8.46	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Lead	1.75	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Manganese	0.45	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	J
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07234	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
<b>Water Testing</b>										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10104	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U

The above results are valid only for the analysed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Savitree N*  
Savitree Nolsiangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com)  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF1

Project Location :

Lot ID: 2442808

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2024

Report Number : 2967930-1

Page 2 of 6

### General Comments

Analysis Test Report contains Summary samples, General Comments and Analytical Results. Quality Control Report will be found in the following separate attachments. The analytical procedures used by the Environmental Division have been developed from established internationally recognized procedures such as those published by the USEPA, APHA. In house developed procedures are employed in the absence of documented standards or by client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.

Where the LOD and LOQ of a reported result differs from standard, this may be due to high moisture content or matrix interference.

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

LOD : Limit of detection.  
LOQ : Limit of Quantitation.  
ND : The result is not detected.  
U : Indicates the result is less than LOD.  
J : Indicates an estimated value, The reported value was obtained from a reading that was less than the LOQ but greater than or equal to the LOD.

The samples received on Apr 19, 2024 were intact, on-ice within 1 sealed cooler at

Cooler 1 : Temperature 1.9 degree C

### Sample Preparation and Analysis

Metals testing : digestion for total recoverable metals and run by ICP MS

The samples were digested with nitric and hydrochloric acid and analyzed by ICP MS. This technique utilizes a highly efficient argon plasma to ionize selected elements. Ions are then passed into a high vacuum mass spectrometer, which separates the analytes based on their distinct mass to charge ratios prior to measurement by detector.

Mercury

The samples were prepared and analyzed Mercury by Cold vapor atomic fluorescence spectrometry (CVAFS)

Total suspended solids

A well-mixed sample is filtered through a weighed 1.2 µm pore size glass fibre filter paper and the residue retained on the filter is dried at 103-105 degree C. The increase in the weight of the filter paper represents the total suspended solids.

The above results are valid only for the analysed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Savitree N*  
Savitree Nolsiangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com)  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF1

Project Location :

Lot ID: 2442808

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2024

Report Number : 2967930-1

Page 4 of 6

Reference Number	2442808-2
Sampling Date	Apr 10, 2024 6:32 AM
Sample Description	Seawater
Location	REF1-SW-20
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	2.41	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	7.37	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07234	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
<b>Water Testing</b>										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10104	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U

The above results are valid only for the analysed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Savitree N*  
Savitree Nolsiangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group

Life Sciences [www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com)  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF1

Project Location :

Lot ID: 2442808

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2024

Report Number : 2967930-1

Page 5 of 6

Reference Number	2442808-3
Sampling Date	Apr 10, 2024 6:18 AM
Sample Description	Seawater
Location	REF1-SW-40
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	2.35	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	7.42	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	0.46	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	J
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07234	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
<b>Water Testing</b>										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10104	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Savitree N  
Savitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phamnanan Rd., Phamnanan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 9000 | FAX: +66 0 2740 3192

ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF1

Project Location :

Lot ID: 2442808

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2024

Report Number : 2967930-1

Page 6 of 6

Reference Number	2442808-4
Sampling Date	Apr 10, 2024 6:46 AM
Sample Description	Seawater
Location	REF1-SW-8
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	2.83	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	10.2	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	44.4	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	1.17	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Mercury	ND	0.005	0.01	ug/L	1	EL24/07234	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
<b>Water Testing</b>										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10104	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Savitree N  
Savitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phamnanan Rd., Phamnanan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 9000 | FAX: +66 0 2740 3192

ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF1

Project Location :

Lot ID: 2442808

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2023

Report Number : 2967930-1

Page 1 of 3

Quality Control Data											
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	%RPD Limit
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Arsenic</b>											
Blank		ND	0.2	0.5	ug/L						U
LCS	2442763-3	58.8	0.2	0.5	ug/L		50	117.6	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	3.06	0.2	0.5	ug/L	2.8				8.87	10
Matrix Spike	2442822-4	120	0.2	0.5	ug/L	2.8	100	117.2	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	124	0.2	0.5	ug/L	2.8	100	121.2	75 - 125	3	10
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Barium</b>											
Blank		ND	0.4	1	ug/L						U
LCS	2442763-3	57.7	0.4	1	ug/L		50	115.4	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	9.44	0.4	1	ug/L	9.23				2.25	10
Matrix Spike	2442822-4	120	0.4	1	ug/L	9.23	100	110.8	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	116	0.4	1	ug/L	9.23	100	106.8	75 - 125	3.17	10
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Cadmium</b>											
Blank		ND	0.2	0.5	ug/L						U
LCS	2442763-3	59.2	0.2	0.5	ug/L		50	118.4	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	ND	0.2	0.5	ug/L	ND				n/a	10
Matrix Spike	2442822-4	113	0.2	0.5	ug/L	ND	100	113.0	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	110	0.2	0.5	ug/L	ND	100	110.0	75 - 125	2.57	10
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Chromium</b>											
Blank		ND	0.4	1	ug/L						U
LCS	2442763-3	61	0.4	1	ug/L		50	122.0	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	ND	0.4	1	ug/L	ND				n/a	10
Matrix Spike	2442822-4	121	0.4	1	ug/L	ND	100	121.0	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	122	0.4	1	ug/L	ND	100	122.0	75 - 125	0.92	10

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Savitree N  
Savitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phamnanan Rd., Phamnanan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 9000 | FAX: +66 0 2740 3192

ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF1

Project Location :

Lot ID: 2442808

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2023

Report Number : 2967930-1

Page 2 of 3

Quality Control Data											
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	%RPD Limit
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Copper</b>											
Blank		ND	0.4	1	ug/L						U
LCS	2442763-3	53.4	0.4	1	ug/L		50	106.8	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	ND	0.4	1	ug/L	ND				n/a	10
Matrix Spike	2442822-4	102	0.4	1	ug/L	ND	100	102.0	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	103	0.4	1	ug/L	ND	100	103.0	75 - 125	0.72	10
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Iron</b>											
Blank		ND	0.4	1	ug/L						U
LCS	2442763-3	61.6	0.4	1	ug/L		50	123.2	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	30.2	0.4	1	ug/L	31.1				2.97	10
Matrix Spike	2442822-4	150	0.4	1	ug/L	31.1	100	118.9	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	154	0.4	1	ug/L	31.1	100	122.9	75 - 125	2.62	10
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Lead</b>											
Blank		ND	0.2	0.5	ug/L						U
LCS	2442763-3	57.4	0.2	0.5	ug/L		50	114.8	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	ND	0.2	0.5	ug/L	ND				n/a	10
Matrix Spike	2442822-4	105	0.2	0.5	ug/L	ND	100	105.0	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	103	0.2	0.5	ug/L	ND	100	103.0	75 - 125	1.89	10
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Manganese</b>											
Blank		ND	0.4	1	ug/L						U
LCS	2442763-3	59.6	0.4	1	ug/L		50	119.2	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	2.12	0.4	1	ug/L	2.1				0.95	10
Matrix Spike	2442822-4	120	0.4	1	ug/L	2.1	100	117.9	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	120	0.4	1	ug/L	2.1	100	117.9	75 - 125	0.31	10

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

Savitree N  
Savitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phamnanan Rd., Phamnanan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Thai Sam Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 9000 | FAX: +66 0 2740 3192

ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group







## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF1  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442808**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2023  
Report Number : 2967930-1

Page 3 of 3

Quality Control Data											
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	%RPD Limit
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Nickel</b>											
Blank		ND	0.4	1	ug/L						U
LCS	2442763-3	60.3	0.4	1	ug/L		50	120.6	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	ND	0.4	1	ug/L	ND				n/a	10 U
Matrix Spike	2442822-4	118	0.4	1	ug/L	ND	100	118.0	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	116	0.4	1	ug/L	ND	100	116.0	75 - 125	2.01	10
<b>Metals Testing : EL24/07214 : Zinc</b>											
Blank		ND	0.4	1	ug/L						U
LCS	2442763-3	60.2	0.4	1	ug/L		50	120.4	75 - 125		
Duplicate	2442822-4	0.42	0.4	1	ug/L	ND				n/a	10 J
Matrix Spike	2442822-4	118	0.4	1	ug/L	ND	100	118.0	75 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	116	0.4	1	ug/L	ND	100	116.0	75 - 125	1.94	10
<b>Metals Testing : EL24/07234 : Mercury</b>											
Blank		ND	0.005	0.01	ug/L						U
LCS	2442763-12	0.011	0.005	0.01	ug/L		0.01	110.0	71 - 125		
Duplicate	2442822-4	ND	0.005	0.01	ug/L	ND				n/a	10 U
Matrix Spike	2442822-4	0.011	0.005	0.01	ug/L	ND	0.01	110.0	71 - 125		
Matrix Spike Dup	2442822-4	0.012	0.005	0.01	ug/L	ND	0.01	120.0	71 - 125	6.96	10
<b>Water Testing : WL24/10104 : Total Suspended Solids</b>											
Blank		ND	0.3	1	mg/L						U
LCS	99.2	0.3	1	mg/L			100	99.2	90 - 110		
Duplicate	2442822-4	ND	0.3	1	mg/L	ND				n/a	5 U

The above results are valid only for the analysed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N*  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramthanak 40, Phramthanak Rd., Khwaeng Phramthanak, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2760 0000 | FAX: +66 0 2760 3102  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PEOPLE.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442822**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2024  
Report Number : 2967995-1

Page 1 of 6

Summary Samples				
Sample Location	ALS Sample ID	Sample Description	Sampling Date / Time	Received Date / Time
REF2-SW-1	2442822-1	Seawater	Apr 11, 2024 06:39 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM
REF2-SW-20	2442822-2	Seawater	Apr 11, 2024 06:50 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM
REF2-SW-40	2442822-3	Seawater	Apr 11, 2024 07:01 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM
REF2-SW-8	2442822-4	Seawater	Apr 11, 2024 07:17 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM

The above results are valid only for the analysed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N*  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramthanak 40, Phramthanak Rd., Khwaeng Phramthanak, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2760 0000 | FAX: +66 0 2760 3102  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PEOPLE.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442822**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2024  
Report Number : 2967995-1

Page 2 of 6

General Comments	
Analysis Test Report contains Summary samples, General Comments and Analytical Results. Quality Control Report will be found in the following separate attachments. The analytical procedures used by the Environmental Division have been developed from established internationally recognized procedures such as those published by the USEPA, APHA. In house developed procedures are employed in the absence of documented standards or by client request.	

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.  
Where the LOD and LOQ of a reported result differs from standard, this may be due to high moisture content or matrix interference.  
When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.  
LOD : Limit of detection.  
LOQ : Limit of Quantitation.  
ND : The result is not detected.  
U : Indicates the result is less than LOD.  
J : Indicates an estimated value. The reported value was obtained from a reading that was less than the LOQ but greater than or equal to the LOD.

The samples received on Apr 19, 2024 were intact, on-ice within 1 sealed cooler at

Cooler 1 : Temperature 1.9 degree C

### Sample Preparation and Analysis

Metals testing : digestion for total recoverable metals and run by ICP MS

The samples were digested with nitric and hydrochloric acid and analyzed by ICP MS. This technique utilizes a highly efficient argon plasma to ionize selected elements. Ions are then passed into a high vacuum mass spectrometer, which separates the analytes based on their distinct mass to charge ratios prior to measurement by detector.

### Mercury

The samples were prepared and analyzed Mercury by Cold vapor atomic fluorescence spectrometry (CVAFS)

### Total suspended solids

A well-mixed sample is filtered through a weighed 1.2 µm pore size glass fibre filter paper and the residue retained on the filter is dried at 103-105 degree C. The increase in the weight of the filter paper represents the total suspended solids.

The above results are valid only for the analysed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N*  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramthanak 40, Phramthanak Rd., Khwaeng Phramthanak, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2760 0000 | FAX: +66 0 2760 3102  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PEOPLE.



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF2

Project Location :

Lot ID: 2442822

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2024

Report Number : 2967995-1

Page 3 of 6

Reference Number	2442822-1									
Sampling Date	Apr 11, 2024 6:39 AM									
Sample Description	Seawater									
Location	REF2-SW-1									
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Notes
Metals Testing										
Arsenic	2.67	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	8.26	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	mg/L	1	EL24/07234	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	0.53	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	J
Water Testing										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10104	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N*  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 9 2780 8000 | FAX: +66 9 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF2

Project Location :

Lot ID: 2442822

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2024

Report Number : 2967995-1

Page 4 of 6

Reference Number	2442822-2									
Sampling Date	Apr 11, 2024 6:50 AM									
Sample Description	Seawater									
Location	REF2-SW-20									
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Notes
Metals Testing										
Arsenic	2.75	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	8.14	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	mg/L	1	EL24/07234	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	0.86	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	J
Water Testing										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10104	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	U

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N*  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 9 2780 8000 | FAX: +66 9 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF2

Project Location :

Lot ID: 2442822

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2024

Report Number : 2967995-1

Page 5 of 6

Reference Number	2442822-3									
Sampling Date	Apr 11, 2024 7:01 AM									
Sample Description	Seawater									
Location	REF2-SW-40									
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	2.39	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	8.24	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	0.4	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	J
Mercury	ND	0.005	0.01	mg/L	1	EL24/07234	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Water Testing										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10104	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N*  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 9 2780 8000 | FAX: +66 9 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

Report to : Tetra Tech Inc.

77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260

P/O :

Project Name : REF2

Project Location :

Lot ID: 2442822

Date Received : Apr 19, 2024

Date Reported : Apr 25, 2024

Report Number : 2967995-1

Page 6 of 6

Reference Number	2442822-4									
Sampling Date	Apr 11, 2024 7:17 AM									
Sample Description	Seawater									
Location	REF2-SW-8									
Condition of Sample	Contained in two glass vials and three plastic bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	2.8	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Barium	9.23	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	
Cadmium	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Chromium	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Copper	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Iron	31.1	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Lead	ND	0.2	0.5	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Manganese	2.1	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Mercury	ND	0.005	0.01	mg/L	1	EL24/07234	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 1631 Revision E	U
Nickel	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Zinc	ND	0.4	1	ug/L	1	EL24/07214	Apr 22, 2024	Apr 23, 2024	APHA (2017), 3125	U
Water Testing										
Total Suspended Solids	ND	0.3	1	mg/L	1	WL24/10104	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 D	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N*  
Sawitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phramchanak 40, Phramchanak Rd., Khwaeng Phramchanak, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 9 2780 8000 | FAX: +66 9 2780 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group





## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442822**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2023  
Report Number : 2967995-1

Page 1 of 3

Quality Control Data												
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	%RPD Limit	Note
Metals Testing : EL24/07214 : Arsenic												
Blank		ND	0.2	0.5	ug/L							U
LCS	2442763-3	58.8	0.2	0.5	ug/L		50	117.6	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	3.06	0.2	0.5	ug/L	2.8				8.87	10	
Matrix Spike	2442822-4	120	0.2	0.5	ug/L	2.8	100	117.2	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	124	0.2	0.5	ug/L	2.8	100	121.2	75 - 125	3	10	
Metals Testing : EL24/07214 : Barium												
Blank		ND	0.4	1	ug/L							U
LCS	2442763-3	57.7	0.4	1	ug/L		50	115.4	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	9.44	0.4	1	ug/L	9.23				2.25	10	
Matrix Spike	2442822-4	120	0.4	1	ug/L	9.23	100	110.8	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	116	0.4	1	ug/L	9.23	100	106.8	75 - 125	3.17	10	
Metals Testing : EL24/07214 : Cadmium												
Blank		ND	0.2	0.5	ug/L							U
LCS	2442763-3	59.2	0.2	0.5	ug/L		50	118.4	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	ND	0.2	0.5	ug/L	ND				n/a	10	U
Matrix Spike	2442822-4	113	0.2	0.5	ug/L	ND	100	113.0	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	110	0.2	0.5	ug/L	ND	100	110.0	75 - 125	2.57	10	
Metals Testing : EL24/07214 : Chromium												
Blank		ND	0.4	1	ug/L							U
LCS	2442763-3	61	0.4	1	ug/L		50	122.0	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	ND	0.4	1	ug/L	ND				n/a	10	U
Matrix Spike	2442822-4	121	0.4	1	ug/L	ND	100	121.0	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	122	0.4	1	ug/L	ND	100	122.0	75 - 125	0.92	10	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Savitree N*  
Savitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phranonkhan 40, Phranonkhan Rd., Khwaeng Phranonkhan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 9 2780 8000 | FAX :+66 9 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS GROUP  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442822**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2023  
Report Number : 2967995-1

Page 2 of 3

Quality Control Data												
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	%RPD Limit	Note
Metals Testing : EL24/07214 : Copper												
Blank		ND	0.4	1	ug/L							U
LCS	2442763-3	53.4	0.4	1	ug/L		50	106.8	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	ND	0.4	1	ug/L	ND				n/a	10	U
Matrix Spike	2442822-4	102	0.4	1	ug/L	ND	100	102.0	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	103	0.4	1	ug/L	ND	100	103.0	75 - 125	0.72	10	
Metals Testing : EL24/07214 : Iron												
Blank		ND	0.4	1	ug/L							U
LCS	2442763-3	61.6	0.4	1	ug/L		50	123.2	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	30.2	0.4	1	ug/L	31.1				2.97	10	
Matrix Spike	2442822-4	150	0.4	1	ug/L	31.1	100	118.9	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	154	0.4	1	ug/L	31.1	100	122.9	75 - 125	2.62	10	
Metals Testing : EL24/07214 : Lead												
Blank		ND	0.2	0.5	ug/L							U
LCS	2442763-3	57.4	0.2	0.5	ug/L		50	114.8	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	ND	0.2	0.5	ug/L	ND				n/a	10	U
Matrix Spike	2442822-4	105	0.2	0.5	ug/L	ND	100	105.0	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	103	0.2	0.5	ug/L	ND	100	103.0	75 - 125	1.89	10	
	2442763-3	57.4	0.2	0.5	ug/L							
Metals Testing : EL24/07214 : Manganese												
Blank		ND	0.4	1	ug/L							U
LCS	2442763-3	59.6	0.4	1	ug/L		50	119.2	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	2.12	0.4	1	ug/L	2.1				0.95	10	
Matrix Spike	2442822-4	120	0.4	1	ug/L	2.1	100	117.9	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	120	0.4	1	ug/L	2.1	100	117.9	75 - 125	0.31	10	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Savitree N*  
Savitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phranonkhan 40, Phranonkhan Rd., Khwaeng Phranonkhan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 9 2780 8000 | FAX :+66 9 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS GROUP  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442822**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 25, 2023  
Report Number : 2967995-1

Page 3 of 3

Quality Control Data												
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	%RPD Limit	Note
Metals Testing : EL24/07214 : Nickel												
Blank		ND	0.4	1	ug/L							U
LCS	2442763-3	60.3	0.4	1	ug/L		50	120.6	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	ND	0.4	1	ug/L	ND				n/a	10	U
Matrix Spike	2442822-4	118	0.4	1	ug/L	ND	100	118.0	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	116	0.4	1	ug/L	ND	100	116.0	75 - 125	2.01	10	
Metals Testing : EL24/07214 : Zinc												
Blank		ND	0.4	1	ug/L							U
LCS	2442763-3	60.2	0.4	1	ug/L		50	120.4	75 - 125			
Duplicate	2442822-4	0.42	0.4	1	ug/L	ND				n/a	10	J
Matrix Spike	2442822-4	118	0.4	1	ug/L	ND	100	118.0	75 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	116	0.4	1	ug/L	ND	100	116.0	75 - 125	1.94	10	
Metals Testing : EL24/07234 : Mercury												
Blank		ND	0.005	0.01	ug/L							U
LCS	2442763-12	0.011	0.005	0.01	ug/L		0.01	110.0	71 - 125			
Duplicate	2442822-4	ND	0.005	0.01	ug/L	ND				n/a	10	U
Matrix Spike	2442822-4	0.011	0.005	0.01	ug/L	ND	0.01	110.0	71 - 125			
Matrix Spike Dup	2442822-4	0.012	0.005	0.01	ug/L	ND	0.01	120.0	71 - 125	6.96	10	
Water Testing : WL24/10104 : Total Suspended Solids												
Blank		ND	0.3	1	mg/L							U
LCS		99.2	0.3	1	mg/L		100	99.2	90 - 110			
Duplicate	2442822-4	ND	0.3	1	mg/L	ND				n/a	5	U

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Savitree N*  
Savitree Nolsangiam  
Manager

ADDRESS:104 Phranonkhan 40, Phranonkhan Rd., Khwaeng Phranonkhan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 9 2780 8000 | FAX :+66 9 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS GROUP  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.

คุณภาพดินตะกอนพื้นที่อ่างทะเล

โลหะ และปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด (TPH)





## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 1 of 15

Summary Samples					
Sample Location	ALS Sample ID	Sample Description	Sampling Date / Time	Received Date / Time	
FSO-2CP2	2442788-2	Sediment	Apr 08, 2024 08:33 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
FSO-3CP2	2442788-1	Sediment	Apr 08, 2024 07:46 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
FSO-4CP2	2442788-13	Sediment	Apr 09, 2024 01:37 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
RSK-A-1C2	2442788-5	Sediment	Apr 08, 2024 02:50 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
RSK-A-1C2-FD	2442788-6	Sediment	Apr 08, 2024 03:41 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
RSK-A-1CP1	2442788-10	Sediment	Apr 09, 2024 08:06 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
RSK-A-1CP2	2442788-9	Sediment	Apr 09, 2024 07:00 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
RSK-A-1CP3	2442788-7	Sediment	Apr 08, 2024 04:40 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
RSK-A-102	2442788-8	Sediment	Apr 08, 2024 05:41 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
RSK-A-2C2	2442788-4	Sediment	Apr 08, 2024 11:52 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
RSK-A-2CP2	2442788-3	Sediment	Apr 08, 2024 10:38 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
RSK-A-4C2	2442788-11	Sediment	Apr 09, 2024 09:48 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM	
RSK-A-4CP2	2442788-12	Sediment	Apr 09, 2024 10:47 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM	



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 2 of 15

General Comments	
Analysis Test Report contains Summary samples, General Comments and Analytical Results. Quality Control Report will be found in the following separate attachments. The analytical procedures used by the Environmental Division have been developed from established internationally recognized procedures such as those published by the USEPA, APHA. In house developed procedures are employed in the absence of documented standards or by client request.	
Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.	
Where the LOD and LOQ of a reported result differs from standard, this may be due to high moisture content or matrix interference.	
When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.	
LOD	: Limit of detection.
LOQ	: Limit of Quantitation.
ND	: The result is not detected.
U	: Indicates the result is less than LOD.
J	: Indicates an estimated value. The reported value was obtained from a reading that was less than the LOQ but greater than or equal to the LOD.

The samples received on Apr 19, 2024 were intact, on-ice within 4 sealed cooler at

Cooler 1	: Temperature	4.5	degree C
Cooler 2	: Temperature	3.7	degree C
Cooler 3	: Temperature	4.2	degree C
Cooler 4	: Temperature	4.4	degree C

### Sample Preparation and Analysis

**Metals testing :** digestion for total recoverable metals and run by ICP MS  
The samples were digested with nitric/ hydrochloric acid/ hydrogen peroxide and analyzed by ICP MS. This technique utilizes a highly efficient argon plasma to ionize selected elements. Ions are then passed into a high vacuum mass spectrometer, which separates the analytes based on their distinct mass to charge ratios prior to measurement by detector.

**Mercury**  
The samples were digested with nitric/ hydrochloric acid and analyzed Mercury by Cold vapor atomic fluorescence spectrometry (CVAFS)

**Petroleum Hydrocarbon (C6-C9)**  
A portion of the sample is dispersed in methanol to dissolve the volatile organic constituents. A portion of the methanolic solution is combined with water and then analysed by Purge and Trap GC/MS.

**Petroleum Hydrocarbon (C10-C36)**  
Sample extracts are prepared by tumbler extraction. The tumbler process ensures intimate contact of the sample matrix with the extraction solvent. Samples may be exchanged into appropriate solvents for subsequent clean up by, for example, disposable solid-phase cartridges or gel-permeation chromatography. The extract is then separated into aliphatic and aromatic fractions before being analysed by GC/FID.

**Moisture**  
Moisture content is a gravimetric method based on the weight loss after a 12 hour drying period at 105 - 110°C. The moisture content can be used for correction of other analysis results to a dry weight basis where the same sample was also used for the direct analysis

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somborn*  
Nanthawadee Somborn  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramthanakan 40, Phramthanakan Rd., Khwaeng Phramthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somborn*  
Nanthawadee Somborn  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramthanakan 40, Phramthanakan Rd., Khwaeng Phramthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 3 of 15

Reference Number	2442788-1									
Sampling Date	Apr 08, 2024 7:46 AM									
Sample Description	Sediment									
Location	FSO-3CP2									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	3.11	0.2	0.49	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	752	0.2	0.49	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.2	0.49	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	28.9	0.2	0.49	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	9.21	0.2	0.49	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	21087	0.2	0.49	mg/kg	1000	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	17.1	0.2	0.49	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	631	0.2	0.49	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.018	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07239	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	23.4	0.2	0.49	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	46	0.2	0.49	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	11.9	4.89	12.2	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	J
TPH C15-C28	27.9	12.2	24.5	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C29-C36	ND	12.2	24.5	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.89	12.2	mg/kg	1	WL24/10239	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	59.1	0.05	0.1	%	1	WL24/10091	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somborn*  
Nanthawadee Somborn  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramthanakan 40, Phramthanakan Rd., Khwaeng Phramthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 4 of 15

Reference Number	2442788-2									
Sampling Date	Apr 08, 2024 8:33 AM									
Sample Description	Sediment									
Location	FSO-2CP2									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	1.95	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	64.1	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	27.2	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	8.08	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	19515	0.19	0.46	mg/kg	1000	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	15.5	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	477	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.018	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07239	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	21.6	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	39.3	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	ND	4.63	11.6	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C15-C28	ND	11.6	23.1	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C29-C36	ND	11.6	23.1	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.63	11.6	mg/kg	1	WL24/10239	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	56.8	0.05	0.1	%	1	WL24/10091	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somborn*  
Nanthawadee Somborn  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramthanakan 40, Phramthanakan Rd., Khwaeng Phramthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 5 of 15

<b>Reference Number</b>	2442788-3									
<b>Sampling Date</b>	Apr 08, 2024 10:38 AM									
<b>Sample Description</b>	Sediment									
<b>Location</b>	RSK-A-2CP2									
<b>Condition of Sample</b>	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	4.18	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	358	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	26.1	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	7.98	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	20174	0.22	0.54	mg/kg	1000	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	16.2	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	696	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.018	0.003	0.005	mg/kg	1	EL24/07239	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	20.8	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	45.1	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
<b>Petroleum Hydrocarbons</b>										
TPH C10-C14	ND	5.42	13.5	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C15-C28	ND	13.5	27.1	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C29-C36	ND	13.5	27.1	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	5.42	13.5	mg/kg	1	WL24/10239	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
<b>Physical Parameters</b>										
Moisture	63.1	0.05	0.1	%	1	WL24/10091	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somborn*  
Nanthawadee Somborn  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramhanan 40, Phramhanan Rd., Khwaeng Phramhanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2780 8000 | FAX: +66 0 2780 3167  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 6 of 15

<b>Reference Number</b>	2442788-4									
<b>Sampling Date</b>	Apr 08, 2024 11:52 AM									
<b>Sample Description</b>	Sediment									
<b>Location</b>	RSK-A-2C2									
<b>Condition of Sample</b>	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	2.91	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	1419	0.19	0.48	mg/kg	1000	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	23.9	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	7.62	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	17663	0.19	0.48	mg/kg	1000	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	15	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	547	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.019	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07239	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	19.3	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	39.9	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
<b>Petroleum Hydrocarbons</b>										
TPH C10-C14	145	4.75	11.9	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C15-C28	270	11.9	23.8	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C29-C36	ND	11.9	23.8	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.75	11.9	mg/kg	1	WL24/10239	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
<b>Physical Parameters</b>										
Moisture	57.9	0.05	0.1	%	1	WL24/10091	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somborn*  
Nanthawadee Somborn  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramhanan 40, Phramhanan Rd., Khwaeng Phramhanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2780 8000 | FAX: +66 0 2780 3167  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 7 of 15

<b>Reference Number</b>	2442788-5									
<b>Sampling Date</b>	Apr 08, 2024 2:50 PM									
<b>Sample Description</b>	Sediment									
<b>Location</b>	RSK-A-1C2									
<b>Condition of Sample</b>	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	2	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	275	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	27.9	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	8.46	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	19390	0.19	0.47	mg/kg	1000	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	15.5	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	504	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.019	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07239	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	22	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	41.3	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
<b>Petroleum Hydrocarbons</b>										
TPH C10-C14	27.4	4.68	11.7	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C15-C28	63.2	11.7	23.4	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C29-C36	ND	11.7	23.4	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.68	11.7	mg/kg	1	WL24/10239	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
<b>Physical Parameters</b>										
Moisture	57.3	0.05	0.1	%	1	WL24/10091	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somborn*  
Nanthawadee Somborn  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramhanan 40, Phramhanan Rd., Khwaeng Phramhanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2780 8000 | FAX: +66 0 2780 3167  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 8 of 15

Reference Number	2442788-6									
Sampling Date	Apr 08, 2024 3:41 PM									
Sample Description	Sediment									
Location	RSK-A-1C2-FD									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	2.81	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	362	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	26.8	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	8.05	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	19015	0.19	0.48	mg/kg	1000	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	16	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	530	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.021	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07239	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	21.2	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	41.5	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	21.2	4.85	12.1	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C15-C28	40.6	12.1	24.2	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C29-C36	ND	12.1	24.2	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.85	12.1	mg/kg	1	WL24/10239	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	58.7	0.05	0.1	%	1	WL24/10091	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 9 of 15

Reference Number	2442788-7									
Sampling Date	Apr 08, 2024 4:40 PM									
Sample Description	Sediment									
Location	RSK-A-1CP3									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	3.27	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	659	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	25.3	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	8.55	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	21223	0.19	0.48	mg/kg	1000	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	15.7	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	631	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.023	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07239	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	23	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	39.4	0.19	0.48	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	8.83	4.79	12	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	J
TPH C15-C28	15.2	12	24	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	J
TPH C29-C36	ND	12	24	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.79	12	mg/kg	1	WL24/10239	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	58.3	0.05	0.1	%	1	WL24/10092	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somb*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramhanan 40, Phramhanan Rd., Khwaeng Phramhanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2780 8000 | FAX: +66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 11 of 15

Reference Number	2442788-9									
Sampling Date	Apr 09, 2024 7:00 AM									
Sample Description	Sediment									
Location	RSK-A-1CP2									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	2.3	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	241	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	25.8	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	7.08	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	16458	0.19	0.46	mg/kg	1000	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	13.9	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	467	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.014	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07239	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	18.7	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	35.6	0.19	0.46	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	16	4.64	11.6	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C15-C28	37.2	11.6	23.2	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C29-C36	ND	11.6	23.2	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.64	11.6	mg/kg	1	WL24/10239	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	56.9	0.05	0.1	%	1	WL24/10092	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somb*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramhanan 40, Phramhanan Rd., Khwaeng Phramhanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2780 8000 | FAX: +66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 10 of 15

Reference Number	2442788-8									
Sampling Date	Apr 08, 2024 5:41 PM									
Sample Description	Sediment									
Location	RSK-A-102									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	3.13	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	261	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	24.4	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	7.17	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	17928	0.18	0.45	mg/kg	1000	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	14.9	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	644	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.016	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07239	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	19.3	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	38.1	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	21.6	4.51	11.3	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C15-C28	33	11.3	22.6	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C29-C36	ND	11.3	22.6	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.51	11.3	mg/kg	1	WL24/10239	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	55.7	0.05	0.1	%	1	WL24/10092	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somb*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramhanan 40, Phramhanan Rd., Khwaeng Phramhanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2780 8000 | FAX: +66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 12 of 15

Reference Number	2442788-10									
Sampling Date	Apr 09, 2024 8:06 AM									
Sample Description	Sediment									
Location	RSK-A-1CP1									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	3.63	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	270	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	24.8	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	7.36	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	18930	0.19	0.47	mg/kg	1000	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	15.3	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	635	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.02	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07239	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	19.2	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	37.1	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07197	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	ND	4.68	11.7	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C15-C28	ND	11.7	23.4	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C29-C36	ND	11.7	23.4	mg/kg	1	WL24/10151	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.68	11.7	mg/kg	1	WL24/10239	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	57.3	0.05	0.1	%	1	WL24/10091	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID:** 2442788  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 13 of 15

Reference Number	2442788-11									
Sampling Date	Apr 09, 2024 9:48 AM									
Sample Description	Sediment									
Location	RSK-A-4C2									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	2.04	0.18	0.46	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	450	0.18	0.46	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.18	0.46	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	26.6	0.18	0.46	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	6.33	0.18	0.46	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	19062	0.18	0.46	mg/kg	1000	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	14.4	0.18	0.46	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	591	0.18	0.46	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.014	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07210	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	17	0.18	0.46	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	37.8	0.18	0.46	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	39.2	4.55	11.4	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C15-C28	108	11.4	22.8	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	
TPH C29-C36	ND	11.4	22.8	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.55	11.4	mg/kg	1	WL24/10240	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	56.1	0.05	0.1	%	1	WL24/10091	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Sorn*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramchanan 40, Phramchanan Rd., Khwaeng Phramchanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX:+66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
CINE SCIENCE  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY TO FOLLOW.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID:** 2442788  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 15 of 15

Reference Number	2442788-13									
Sampling Date	Apr 09, 2024 1:37 PM									
Sample Description	Sediment									
Location	FSO-4CP2									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	3.16	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	387	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	23.4	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	7.27	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	19601	0.19	0.47	mg/kg	1000	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	16.2	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	651	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.012	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07210	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	18.7	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	34.3	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	ND	4.66	11.7	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C15-C28	ND	11.7	23.3	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C29-C36	ND	11.7	23.3	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.66	11.7	mg/kg	1	WL24/10240	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	57.1	0.05	0.1	%	1	WL24/10091	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Sorn*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramchanan 40, Phramchanan Rd., Khwaeng Phramchanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX:+66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
CINE SCIENCE  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY TO FOLLOW.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID:** 2442788  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967916-1

Page 14 of 15

Reference Number	2442788-12									
Sampling Date	Apr 09, 2024 10:47 AM									
Sample Description	Sediment									
Location	RSK-A-4CP2									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	2.93	0.2	0.5	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	239	0.2	0.5	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.2	0.5	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	21.5	0.2	0.5	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	6.52	0.2	0.5	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	22497	0.2	0.5	mg/kg	1000	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	15.1	0.2	0.5	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	653	0.2	0.5	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.016	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07210	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	17.8	0.2	0.5	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	27.3	0.2	0.5	mg/kg	10	EL24/07198	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	ND	4.98	12.5	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C15-C28	ND	12.5	24.9	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C29-C36	ND	12.5	24.9	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.98	12.5	mg/kg	1	WL24/10240	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	59.9	0.05	0.1	%	1	WL24/10091	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Sorn*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramchanan 40, Phramchanan Rd., Khwaeng Phramchanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX:+66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
CINE SCIENCE  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY TO FOLLOW.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID:** 2442788  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 30, 2023  
Report Number : 2967916-1

Page 1 of 5

Quality Control Data												
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	%RPD Limit	Note
Metals Testing : EL24/07197 : Arsenic												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442788-5	2.03	0.19	0.47	mg/kg dry basis	2				1.63	10	
Matrix Spike	2442788-10	43.2	0.19	0.47	mg/kg dry basis	3.63	20.00	84.5	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07197 : Barium												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442788-5	288	0.19	0.47	mg/kg dry basis	275				4.85	10	
Matrix Spike	2442788-10	308	0.19	0.47	mg/kg dry basis	270	20.00	81.2	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07197 : Cadmium												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442788-5	ND	0.19	0.47	mg/kg dry basis	ND				n/a	10	U
Matrix Spike	2442788-10	39.4	0.19	0.47	mg/kg dry basis	0.21	20.00	83.7	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07197 : Chromium												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442788-5	27.9	0.19	0.47	mg/kg dry basis	27.9				0.19	10	
Matrix Spike	2442788-10	65.9	0.19	0.47	mg/kg dry basis	24.8	20.00	87.8	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07197 : Copper												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442788-5	8.22	0.19	0.47	mg/kg dry basis	8.46				2.85	10	
Matrix Spike	2442788-10	237	0.19	0.47	mg/kg dry basis	7.36	120	81.7	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07197 : Iron												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442788-5	19465	0.19	0.47	mg/kg dry basis	19390				0.39	10	
Matrix Spike	2442788-10	18978	0.19	0.47	mg/kg dry basis	18930		n/a	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07197 : Lead												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442788-5	15.8	0.19	0.47	mg/kg dry basis	15.5				2.47	10	
Matrix Spike	2442788-10	54.7	0.19	0.47	mg/kg dry basis	15.3	20.00	84.1	80 - 110			





**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 30, 2023  
Report Number : 2967916-1

Page 2 of 5

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by \_\_\_\_\_

Nanthawadee Sor  
Specialist 2

ADDRESS 104 Phamthanakan 40, Phamthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2740 3000 | FAX +66 0 2740 3127  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 30, 2023  
Report Number : 2967916-1

Page 4 of 5

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by \_\_\_\_\_

Nanthawadee Sor  
Specialist 2

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3152  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 30, 2023  
Report Number : 2967916-1

Page 3 of 9

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by \_\_\_\_\_

Nanthawadee Sombodhi  
Specialist 2

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2740 3000 | FAX +66 0 2740 3192  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group



## Analysis / Test Report

**P/O :**  
**Project Name :** RSK-A  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442788**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 30, 2023  
Report Number : 2967916-1

Page 5 of 9

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by \_\_\_\_\_

Nanthawadee Sombo  
Specialist 2

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3152  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group





## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhnong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF1  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442813**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967961-1

Page 1 of 5

Summary Samples					
Sample Location	ALS Sample ID	Sample Description	Sampling Date / Time		Received Date / Time
REF1-C1	2442813-1	Sediment	Apr 09, 2024	04:20 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM
REF1-C2	2442813-2	Sediment	Apr 09, 2024	04:47 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM
REF1-C3	2442813-3	Sediment	Apr 10, 2024	10:05 AM	Apr 19, 2024 01:00 PM



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhnong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF1  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442813**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967961-1

Page 2 of 5

General Comments
------------------

Analysis Test Report contains Summary samples, General Comments and Analytical Results. Quality Control Report will be found in the following separate attachments. The analytical procedures used by the Environmental Division have been developed from established internationally recognized procedures such as those published by the USEPA, APHA. In house developed procedures are employed in the absence of documented standards or by client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.  
Where the LOD and LOQ of a reported result differs from standard, this may be due to high moisture content or matrix interference.  
When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

LOD : Limit of detection.  
LOQ : Limit of Quantitation.  
ND : The result is not detected.  
U : Indicates the result is less than LOD.  
J : Indicates an estimated value, The reported value was obtained from a reading that was less than the LOQ but greater than or equal to the LOD.

The samples received on Apr 19, 2024 were intact, on-ice within 1 sealed cooler at

Cooler 1 : Temperature 4.6 degree C

### Sample Preparation and Analysis

Metals testing : digestion for total recoverable metals and run by ICP MS  
The samples were digested with nitric/ hydrochloric acid/ hydrogen peroxide and analyzed by ICP MS. This technique utilizes a highly efficient argon plasma to ionize selected elements. Ions are then passed into a high vacuum mass spectrometer, which separates the analytes based on their distinct mass to charge ratios prior to measurement by detector.

Mercury  
The samples were digested with nitric/ hydrochloric acid and analyzed Mercury by Cold vapor atomic fluorescence spectrometry (CVAFS)

Petroleum Hydrocarbon (C6-C9)  
A portion of the sample is dispersed in methanol to dissolve the volatile organic constituents. A portion of the methanolic solution is combined with water and then analysed by Purge and Trap GC/MS.

Petroleum Hydrocarbon (C10-C36)  
Sample extracts are prepared by tumbler extraction. The tumbler process ensures intimate contact of the sample matrix with the extraction solvent. Samples may be exchanged into appropriate solvents for subsequent clean up by, for example, disposable solid-phase cartridges or gel-permeation chromatography. The extract is then separated into aliphatic and aromatic fractions before being analysed by GC/FID.

Moisture  
Moisture content is a gravimetric method based on the weight loss after a 12 hour drying period at 105 - 110°C. The moisture content can be used for correction of other analysis results to a dry weight basis where the same sample was also used for the direct analysis

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somborn*  
Nanthawadee Somborn  
Specialist 2

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somborn*  
Nanthawadee Somborn  
Specialist 2



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhnong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF1  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442813**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967961-1

Page 3 of 5

Reference Number	2442813-1
Sampling Date	Apr 09, 2024 4:20 PM
Sample Description	Sediment
Location	REF1-C1
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	2.48	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	51.9	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	27.1	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	7.8	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	19742	0.19	0.47	mg/kg	1000	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	16.1	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	549	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.01	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07240	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	21.6	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	38.2	0.19	0.47	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	

<b>Petroleum Hydrocarbons</b>										
TPH C10-C14	ND	4.65	11.6	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C15-C28	ND	11.6	23.3	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C29-C36	ND	11.6	23.3	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.65	11.6	mg/kg	1	WL24/10240	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U

<b>Physical Parameters</b>										
Moisture	57	0.05	0.1	%	1	WL24/10092	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somborn*  
Nanthawadee Somborn  
Specialist 2



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsak 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhnong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF1  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442813**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967961-1

Page 4 of 5

Reference Number	2442813-2
Sampling Date	Apr 09, 2024 4:47 PM
Sample Description	Sediment
Location	REF1-C2
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	1.94	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	43.9	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	23.6	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	7.11	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	17610	0.18	0.45	mg/kg	1000	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	13.8	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	449	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.01	0.002	0.005	mg/kg	1	EL24/07240	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	18.6	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	34	0.18	0.45	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	

<b>Petroleum Hydrocarbons</b>										
TPH C10-C14	ND	4.55	11.4	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C15-C28	ND	11.4	22.7	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C29-C36	ND	11.4	22.7	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	4.55	11.4	mg/kg	1	WL24/10240	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U

<b>Physical Parameters</b>										
Moisture	56	0.05	0.1	%	1	WL24/10092	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somborn*  
Nanthawadee Somborn  
Specialist 2



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF1  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442813**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967961-1

Page 5 of 5

Reference Number	2442813-3									
Sampling Date	Apr 10, 2024 10:05 AM									
Sample Description	Sediment									
Location	REF1-C3									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	2.23	0.17	0.43	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	46.9	0.17	0.43	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.17	0.43	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	22.4	0.17	0.43	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	6.14	0.17	0.43	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	17442	0.17	0.43	mg/kg	1000	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	12.9	0.17	0.43	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	470	0.17	0.43	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.009	0.002	0.004	mg/kg	1	EL24/07240	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	17.6	0.17	0.43	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	34.1	0.17	0.43	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	ND	4.33	10.8	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C15-C28	ND	10.8	21.7	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C29-C36	ND	10.8	21.7	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C5-C9	ND	4.33	10.8	mg/kg	1	WL24/10240	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	53.9	0.05	0.1	%	1	WL24/10092	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Sorn*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS 104 Phramchanan 40, Phramchanan Rd., Khwaeng Phramchanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE : +66 0 2740 8000 | FAX : +66 0 2740 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
CINE SCIENCE  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY TO FOLLOW.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF1  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442813**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 30, 2023  
Report Number : 2967961-1

Page 1 of 3

Quality Control Data												
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	%RPD Limit	Note
Metals Testing : EL24/07199 : Arsenic												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442819-2	1.56	0.2	0.51	mg/kg dry basis	1.61				3.65	10	
Matrix Spike	2442819-3	47.9	0.22	0.54	mg/kg dry basis	1.83	20.00	85.2	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07199 : Barium												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442819-2	34.7	0.2	0.51	mg/kg dry basis	34.7				0.24	10	
Matrix Spike	2442819-3	89.6	0.22	0.54	mg/kg dry basis	38.3	20.00	94.8	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07199 : Cadmium												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442819-2	ND	0.2	0.51	mg/kg dry basis	ND				n/a	10	U
Matrix Spike	2442819-3	44.7	0.22	0.54	mg/kg dry basis	ND	20.00	82.6	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07199 : Chromium												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442819-2	33.6	0.2	0.51	mg/kg dry basis	31.3				7.14	10	
Matrix Spike	2442819-3	79.4	0.22	0.54	mg/kg dry basis	32	20.00	87.6	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07199 : Copper												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442819-2	9.04	0.2	0.51	mg/kg dry basis	8.62				4.76	10	
Matrix Spike	2442819-3	280	0.22	0.54	mg/kg dry basis	8.75	120	83.6	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07199 : Iron												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442819-2	24163	0.2	0.51	mg/kg dry basis	23612				2.3	10	
Matrix Spike	2442819-3	24589	0.22	0.54	mg/kg dry basis	23201		n/a	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07199 : Lead												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442819-2	16.4	0.2	0.51	mg/kg dry basis	15.9				3.4	10	
Matrix Spike	2442819-3	60.1	0.22	0.54	mg/kg dry basis	15.9	20.00	81.7	80 - 110			

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Sorn*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS 104 Phramchanan 40, Phramchanan Rd., Khwaeng Phramchanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE : +66 0 2740 8000 | FAX : +66 0 2740 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
CINE SCIENCE  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY TO FOLLOW.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF1  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442813**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 30, 2023  
Report Number : 2967961-1

Page 2 of 3

Quality Control Data												
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	%RPD Limit	Note
Metals Testing : EL24/07199 : Manganese												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442819-2	473	0.2	0.51	mg/kg dry basis	446				5.89	10	
Matrix Spike	2442819-3	785	0.22	0.54	mg/kg dry basis	502	120	87.2	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07199 : Nickel												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442819-2	25.3	0.2	0.51	mg/kg dry basis	23.5				7.12	10	
Matrix Spike	2442819-3	70.3	0.22	0.54	mg/kg dry basis	24.5	20.00	84.7	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07199 : Zinc												
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L							U
Duplicate	2442819-2	45.4	0.2	0.51	mg/kg dry basis	44.1				2.98	10	
Matrix Spike	2442819-3	319	0.22	0.54	mg/kg dry basis	45.4	120	84.3	80 - 110			
Metals Testing : EL24/07240 : Mercury												
Blank		ND	0.001	0.002	mg/L							U
Duplicate	2442819-2	0.017	0.003	0.005	mg/kg dry basis	0.017				2.66	10	
Matrix Spike	2442819-3	0.388	0.003	0.005	mg/kg dry basis	0.018	0.15	91.2	80 - 110			
Petroleum Hydrocarbons : WL24/10152 : TPH C10-C14												
Blank		ND	2	5	mg/L							U
LCS		344	2	5	mg/L		300	114.7	70 - 140			
Duplicate	2442788-11	38.3	4.55	11.4	mg/kg dry basis	39.2				2.44	25	
Matrix Spike	2442819-3	52.2	5.41	13.5	mg/kg dry basis	ND	15.00	128.6	70 - 140			
Petroleum Hydrocarbons : WL24/10152 : TPH C15-C28												
Blank		ND	5	10	mg/L							U
LCS		751	5	10	mg/L		700	107.3	70 - 140			
Duplicate	2442788-11	103	11.4	22.8	mg/kg dry basis	108				4.49	25	
Matrix Spike	2442819-3	112	13.5	27.1	mg/kg dry basis	ND	30.00	138.0	70 - 140			

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Sorn*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS 104 Phramchanan 40, Phramchanan Rd., Khwaeng Phramchanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE : +66 0 2740 8000 | FAX : +66 0 2740 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
CINE SCIENCE  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY TO FOLLOW.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF1  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442813**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 30, 2023  
Report Number : 2967961-1

Page 3 of 3

Quality Control Data												
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	%RPD	%RPD Limit	Note
Petroleum Hydrocarbons : WL24/10152 : TPH C29-C36												
Blank		ND	5	10	mg/L							U
LCS		393	5	10	mg/L		400	98.2	70 - 140			
Duplicate	2442788-11	ND	11.4	22.8	mg/kg dry basis	ND				n/a	25	U
Matrix Spike	2442819-3	51.7	13.5	27.1	mg/kg dry basis	ND	15.00	127.4	70 - 140			
Petroleum Hydrocarbons : WL24/10240 : TPH C6-C9												
Blank		ND	2	5	ug/L							U
LCS		8.88	2	5	ug/L		10.00	88.8	70 - 140			
Duplicate	2442788-11	ND	4.55	11.4	mg/kg dry basis	ND				n/a	25	U
Matrix Spike	2442819-3	8	5.41	13.5	mg/kg dry basis	ND	4.00	73.9	70 - 140	n/a	J	
PHYSICAL PARAMETERS : WL24/10092 : Moisture												
Duplicate	2442819-3	63.1	0.05	0.1	%	63				0.09	5	

**PHYSICAL PARAMETERS : WL24/10092 : Moisture**

Duplicate

Remark:  
1. n/a: Recovery not determined, background level more than 4 time of spike level.  
2. n/a: %RPD is not determined for results less than Limit of Quantitative.

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442819**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967972-1

Page 1 of 5

Summary Samples					
Sample Location	ALS Sample ID	Sample Description	Sampling Date / Time		Received Date / Time
REF2-C1	2442819-1	Sediment	Apr 10, 2024	03:53 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM
REF2-C2	2442819-2	Sediment	Apr 10, 2024	04:13 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM
REF2-C3	2442819-3	Sediment	Apr 10, 2024	04:33 PM	Apr 19, 2024 01:00 PM



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442819**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967972-1

Page 2 of 5

General Comments
Analysis Test Report contains Summary samples, General Comments and Analytical Results. Quality Control Report will be found in the following separate attachments. The analytical procedures used by the Environmental Division have been developed from established internationally recognized procedures such as those published by the USEPA, APHA. In house developed procedures are employed in the absence of documented standards or by client request.

Where moisture determination has been performed, results are reported on a dry weight basis.  
Where the LOD and LOQ of a reported result differs from standard, this may be due to high moisture content or matrix interference.  
When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes.

LOD : Limit of detection.  
LOQ : Limit of Quantitation.  
ND : The result is not detected.  
U : Indicates the result is less than LOD.  
J : Indicates an estimated value, The reported value was obtained from a reading that was less than the LOQ but greater than or equal to the LOD.

The samples received on Apr 19, 2024 were intact, on-ice within 1 sealed cooler at  
Cooler 1 : Temperature 4.6 degree C

### Sample Preparation and Analysis

Metals testing : digestion for total recoverable metals and run by ICP MS  
The samples were digested with nitric/ hydrochloric acid/ hydrogen peroxide and analyzed by ICP MS. This technique utilizes a highly efficient argon plasma to ionize selected elements. Ions are then passed into a high vacuum mass spectrometer, which separates the analytes based on their distinct mass to charge ratios prior to measurement by detector.

Mercury  
The samples were digested with nitric/ hydrochloric acid and analyzed Mercury by Cold vapor atomic fluorescence spectrometry (CVAFS)

Petroleum Hydrocarbon (C6-C9)  
A portion of the sample is dispersed in methanol to dissolve the volatile organic constituents. A portion of the methanolic solution is combined with water and then analysed by Purge and Trap GC/MS.

Petroleum Hydrocarbon (C10-C36)  
Sample extracts are prepared by tumbler extraction. The tumbler process ensures intimate contact of the sample matrix with the extraction solvent. Samples may be exchanged into appropriate solvents for subsequent clean up by, for example, disposable solid-phase cartridges or gel-permeation chromatography. The extract is then separated into aliphatic and aromatic fractions before being analysed by GC/FID.

Moisture  
Moisture content is a gravimetric method based on the weight loss after a 12 hour drying period at 105 - 110°C. The moisture content can be used for correction of other analysis results to a dry weight basis where the same sample was also used for the direct analysis

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somb*  
Nanthawadee Sombon  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramhanan 40, Phramhanan Rd., Khwaeng Phramhanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
CINE SCIENCE  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somb*  
Nanthawadee Sombon  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramhanan 40, Phramhanan Rd., Khwaeng Phramhanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
CINE SCIENCE  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442819**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967972-1

Page 3 of 5

Reference Number	2442819-1
Sampling Date	Apr 10, 2024 3:53 PM
Sample Description	Sediment
Location	REF2-C1
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	1.85	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	41.7	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	33.5	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	9.33	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	24360	0.22	0.54	mg/kg	1000	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	16.4	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	495	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.018	0.003	0.005	mg/kg	1	EL24/07240	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	25.8	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	47.4	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	

<b>Petroleum Hydrocarbons</b>										
TPH C10-C14	ND	5.43	13.6	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C15-C28	ND	13.6	27.1	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C29-C36	ND	13.6	27.1	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	5.43	13.6	mg/kg	1	WL24/10240	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U

<b>Physical Parameters</b>										
Moisture	63.2	0.05	0.1	%	1	WL24/10092	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somb*  
Nanthawadee Sombon  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramhanan 40, Phramhanan Rd., Khwaeng Phramhanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
CINE SCIENCE  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangkok, Prakhonong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442819**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967972-1

Page 4 of 5

Reference Number	2442819-2
Sampling Date	Apr 10, 2024 4:13 PM
Sample Description	Sediment
Location	REF2-C2
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
<b>Metals Testing</b>										
Arsenic	1.61	0.2	0.51	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	34.7	0.2	0.51	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.2	0.51	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	31.3	0.2	0.51	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	8.62	0.2	0.51	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	23612	0.2	0.51	mg/kg	1000	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	15.9	0.2	0.51	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	446	0.2	0.51	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.017	0.003	0.005	mg/kg	1	EL24/07240	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	23.5	0.2	0.51	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	44.1	0.2	0.51	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	

<b>Petroleum Hydrocarbons</b>										
TPH C10-C14	ND	5.11	12.8	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C15-C28	ND	12.8	25.5	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C29-C36	ND	12.8	25.5	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	5.11	12.8	mg/kg	1	WL24/10240	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U

<b>Physical Parameters</b>										
Moisture	60.9	0.05	0.1	%	1	WL24/10092	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Somb*  
Nanthawadee Sombon  
Specialist 2

ADDRESS:104 Phramhanan 40, Phramhanan Rd., Khwaeng Phramhanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE :+66 0 2780 8000 | FAX :+66 0 2780 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
CINE SCIENCE  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. RIGHT PARTNERS.





## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442819**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : May 07, 2024  
Report Number : 2967972-1

Page 5 of 5

Reference Number	2442819-3									
Sampling Date	Apr 10, 2024 4:33 PM									
Sample Description	Sediment									
Location	REF2-C3									
Condition of Sample	Packed in one glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)									
Analyte	Result	LOD	LOQ	Unit	Dilution	Batch No.	Prepared Date	Analyzed Date	Method	Note
Metals Testing										
Arsenic	1.83	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Barium	38.3	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Cadmium	ND	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	U
Chromium	32	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Copper	8.75	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Iron	23201	0.22	0.54	mg/kg	1000	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Lead	15.9	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Manganese	502	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Mercury	0.018	0.003	0.005	mg/kg	1	EL24/07240	Apr 22, 2024	Apr 25, 2024	EPA 7474	
Nickel	24.5	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Zinc	45.4	0.22	0.54	mg/kg	10	EL24/07199	Apr 22, 2024	Apr 24, 2024	EPA 3050B & 6010D	
Petroleum Hydrocarbons										
TPH C10-C14	ND	5.41	13.5	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C15-C28	ND	13.5	27.1	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C29-C36	ND	13.5	27.1	mg/kg	1	WL24/10152	Apr 20, 2024	Apr 23, 2024	EPA 3570 & 8015C	U
TPH C6-C9	ND	5.41	13.5	mg/kg	1	WL24/10240	Apr 22, 2024	Apr 22, 2024	EPA 5035 & 8260D	U
Physical Parameters										
Moisture	63	0.05	0.1	%	1	WL24/10092	Apr 20, 2024	Apr 20, 2024	APHA (2017), 2540 G	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Sornb*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS 104 Phramchanan 40, Phramchanan Rd., Khwaeng Phramchanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442819**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 30, 2023  
Report Number : 2967972-1

Page 1 of 3

Quality Control Data										
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	Note
<b>Metals Testing : EL24/07199 : Arsenic</b>										
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L					U
Duplicate	2442819-2	1.56	0.2	0.51	mg/kg dry basis	1.61			3.65	10
Matrix Spike	2442819-3	47.9	0.22	0.54	mg/kg dry basis	1.83	20.00	85.2	80 - 110	
<b>Metals Testing : EL24/07199 : Barium</b>										
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L					U
Duplicate	2442819-2	34.7	0.2	0.51	mg/kg dry basis	34.7			0.24	10
Matrix Spike	2442819-3	89.6	0.22	0.54	mg/kg dry basis	38.3	20.00	94.8	80 - 110	
<b>Metals Testing : EL24/07199 : Cadmium</b>										
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L					U
Duplicate	2442819-2	ND	0.2	0.51	mg/kg dry basis	ND			n/a	10
Matrix Spike	2442819-3	44.7	0.22	0.54	mg/kg dry basis	ND	20.00	82.6	80 - 110	
<b>Metals Testing : EL24/07199 : Chromium</b>										
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L					U
Duplicate	2442819-2	33.6	0.2	0.51	mg/kg dry basis	31.3			7.14	10
Matrix Spike	2442819-3	79.4	0.22	0.54	mg/kg dry basis	32	20.00	87.6	80 - 110	
<b>Metals Testing : EL24/07199 : Copper</b>										
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L					U
Duplicate	2442819-2	9.04	0.2	0.51	mg/kg dry basis	8.62			4.76	10
Matrix Spike	2442819-3	280	0.22	0.54	mg/kg dry basis	8.75	120	83.6	80 - 110	
<b>Metals Testing : EL24/07199 : Iron</b>										
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L					U
Duplicate	2442819-2	24163	0.2	0.51	mg/kg dry basis	23612			2.3	10
Matrix Spike	2442819-3	24589	0.22	0.54	mg/kg dry basis	23201		n/a	80 - 110	
<b>Metals Testing : EL24/07199 : Lead</b>										
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L					U
Duplicate	2442819-2	16.4	0.2	0.51	mg/kg dry basis	15.9			3.4	10
Matrix Spike	2442819-3	60.1	0.22	0.54	mg/kg dry basis	15.9	20.00	81.7	80 - 110	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Sornb*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS 104 Phramchanan 40, Phramchanan Rd., Khwaeng Phramchanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442819**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 30, 2023  
Report Number : 2967972-1

Page 2 of 3

Quality Control Data										
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	Note
<b>Metals Testing : EL24/07199 : Manganese</b>										
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L					U
Duplicate	2442819-2	473	0.2	0.51	mg/kg dry basis	446			5.89	10
Matrix Spike	2442819-3	785	0.22	0.54	mg/kg dry basis	502	120	87.2	80 - 110	
<b>Metals Testing : EL24/07199 : Nickel</b>										
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L					U
Duplicate	2442819-2	25.3	0.2	0.51	mg/kg dry basis	23.5			7.12	10
Matrix Spike	2442819-3	70.3	0.22	0.54	mg/kg dry basis	24.5	20.00	84.7	80 - 110	
<b>Metals Testing : EL24/07199 : Zinc</b>										
Blank		ND	0.08	0.2	mg/L					U
Duplicate	2442819-2	45.4	0.2	0.51	mg/kg dry basis	44.1			2.98	10
Matrix Spike	2442819-3	319	0.22	0.54	mg/kg dry basis	45.4	120	84.3	80 - 110	
<b>Metals Testing : EL24/07240 : Mercury</b>										
Blank		ND	0.001	0.002	mg/L					U
Duplicate	2442819-2	0.017	0.003	0.005	mg/kg dry basis	0.017			2.66	10
Matrix Spike	2442819-3	0.388	0.003	0.005	mg/kg dry basis	0.018	0.15	91.2	80 - 110	
<b>Petroleum Hydrocarbons : WL24/10152 : TPH C10-C14</b>										
Blank		ND	2	5	mg/L					U
LCS	344	2	5	mg/L			300	114.7	70 - 140	
Duplicate	2442788-11	38.3	4.55	11.4	mg/kg dry basis	39.2			2.44	25
Matrix Spike	2442819-3	52.2	5.41	13.5	mg/kg dry basis	ND	15.00	128.6	70 - 140	
<b>Petroleum Hydrocarbons : WL24/10152 : TPH C15-C28</b>										
Blank		ND	5	10	mg/L					U
LCS	751	5	10	mg/L			700	107.3	70 - 140	
Duplicate	2442788-11	103	11.4	22.8	mg/kg dry basis	108			4.49	25
Matrix Spike	2442819-3	112	13.5	27.1	mg/kg dry basis	ND	30.00	138.0	70 - 140	

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Sornb*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS 104 Phramchanan 40, Phramchanan Rd., Khwaeng Phramchanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY PARTNERS.



## Analysis / Test Report

**Report to :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** REF2  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442819**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 30, 2023  
Report Number : 2967972-1

Page 3 of 3

Quality Control Data										
QC Type	Parent	Result	LOD	LOQ	Unit	Parent Result	Spike Level	%Rec	%Rec Limit	Note
<b>Petroleum Hydrocarbons : WL24/10152 : TPH C29-C36</b>										
Blank		ND	5	10	mg/L					U
LCS	393	5	10	mg/L			400	98.2	70 - 140	
Duplicate	2442788-11	ND	11.4	22.8	mg/kg dry basis	ND			n/a	25
Matrix Spike	2442819-3	51.7	13.5	27.1	mg/kg dry basis	ND	15.00	127.4	70 - 140	
<b>Petroleum Hydrocarbons : WL24/10240 : TPH C6-C9</b>										
Blank		ND	2	5	ug/L					U
LCS	8.88	2	5	ug/L			10.00	88.8	70 - 140	
Duplicate	2442788-11	ND	4.55	11.4	mg/kg dry basis	ND			n/a	25
Matrix Spike	2442819-3	8	5.41	13.5	mg/kg dry basis	ND	4.00	73.9	70 - 140	J
<b>PHYSICAL PARAMETERS : WL24/10092 : Moisture</b>										
Duplicate	2442819-3	63.1	0.05	0.1	%	63			0.09	5

Remark:

1. n/a: Recovery not determined, background level more than 4 time of spike level.
2. n/a: %RPD is not determined for results less than Limit of Quantitative.

The above results are valid only for the analyzed/tested sample(s) as indicated in this report. No part of this report or certificate may be reproduced in any form without written consent from the Laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Nant Sornb*  
Nanthawadee Sornbom  
Specialist 2

ADDRESS 104 Phramchanan 40, Phramchanan Rd., Khwaeng Phramchanan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE: +66 0 2740 8000 | FAX: +66 0 2740 3162  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. Part of the ALS Group  
www.alsglobal.com  
RIGHT SOLUTIONS. EASY PARTNERS.

คุณภาพดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล

ขนาดอนุภาคของตะกอน (Grain Size)

# Report of Samples Analysis

**Issued Date** : 6 November 2024  
**Customer** : Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103 Road, Bangchak,  
Phrakhanong, Bangkok 10260  
Tel : 0 2361 3767 Fax : 0 2361 3768  
**Serviced by** : Physical Analysis Section,  
Technical Support for Material Analysis Division, MTEC  
**Date received** : 18 July 2024  
**Date analyzed** : 10-11 October 2024  
**Samples** : Seabed Sediment Samples  
**Identification no.** : See sample detail.  
**Objective** : Particle size and size distribution analysis.  
**Instrument** : Mastersizer 2000, Malvern Instruments.  
**Test method** : Laser diffraction technique.  
**Conditions** : Red light source : He-Ne laser source,  $\lambda$  : 633 nm.  
Blue light source : Solid state light source  
Beam length : 2.35 mm.  
Particle size range analysis : 0.02 – 2,000  $\mu\text{m}$ .  
Dispersion unit : Hydro 2000S (A)  
Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath.  
: Stir at 2000 rpm during measuring.  
Sample refractive index : 1.5300 (as default standard wet)  
Number of experiments : 3  
Laser power : 84.5

**Sample preparation** : 1. Prepare the instrument for wet analysis. Stirrer should be  
set at 2000 rpm on Hydro 2000S (A).  
2. 10 – 50 ml. of sample was dispersed and ultrasound  
10 minutes with ultrasonic bath.  
3. Add the dispersed sample into Hydro 2000S (A) unit and  
measure the dispersed sample with Mastersizer 2000.  
4. All measurements are made three times.

## Samples detail :

Sample No.	Sample Name	Sample No.	Sample Name
1	FSO-3CP2	6	RSK-A-1C2-FD
2	FSO-2CP2	7	RSK-A-1CP3
3	RSK-A-2CP2	8	RSK-A-1D2
4	RSK-A-2C2	9	RSK-A-1CP2
5	RSK-A-1C2	10	RSK-A-1CP1

**Technical Terms** : **Obscuration** : value at particle come cover to laser beam  
(percent), ranging from 10 – 30%.  
**Residual** : on error value of analysis. This value should be  
less than 5%.  
**D [4, 3]** : mean diameter value by volume.  
**D [3, 2]** : mean diameter value by surface area.  
**D (v, 0.1)** : 10 volume percent less than or equal to a given  
diameter.  
**D (v, 0.5)** : 50 volume percent less than or equal to a given  
diameter, median diameter.  
**D (v, 0.9)** : 90 volume percent less than or equal to a given  
diameter.  
**Span** : the width of the distribution, which is independent  
of median size (D (v, 0.5)).  
**Uniformity** : a measure of the absolute deviations from the  
median (D (v, 0.5)).  
**Specific S.A.** : specific surface area, calculated from  
density and D [3, 2] of a sample.

## Results :

MTEC received samples from Tetra Tech Inc. Laser diffraction technique is used in order  
to analyze the particle size and size distribution by wet analysis.  
The results of the particle size and size distribution of samples are shown in tables 1 – 20  
and the attachments No.1 – 30.

Table 1 Mastersizer 2000 results of FSO-3CP2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] ( $\mu\text{m}$ )	D (v,0.1) ( $\mu\text{m}$ )	D (v,0.5) ( $\mu\text{m}$ )	D (v,0.9) ( $\mu\text{m}$ )	Span
1	1	23.13	1.37	8.47	55.67	6.41
	2	23.44	1.37	8.47	55.84	6.43
	3	23.88	1.37	8.51	55.84	6.40
2	1	23.15	1.37	8.55	55.64	6.35
	2	23.75	1.37	8.56	56.06	6.39
	3	23.62	1.38	8.60	57.21	6.50
3	1	23.30	1.37	8.67	56.84	6.40
	2	23.08	1.38	8.71	56.25	6.30
	3	23.31	1.39	8.72	55.97	6.26
Mean		23.41	1.38	8.58	56.14	6.38
STD		0.29	0.01	0.10	0.54	0.07
RSD%		1.24	0.72	1.17	0.96	1.10

Table 2 Mastersizer 2000 results of FSO-3CP2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	30.01	61.99	8.00	4.74
	2	30.02	61.92	8.07	4.74
	3	29.94	61.96	8.10	4.74
2	1	29.93	62.05	8.03	4.71
	2	29.89	61.94	8.17	4.72
	3	29.77	61.74	8.49	4.77
3	1	30.30	61.37	8.33	4.40
	2	29.70	62.12	8.18	4.70
	3	29.94	62.03	8.04	4.54
Mean		29.94	61.90	8.16	4.67
STD		0.17	0.22	0.16	0.12

Table 3 Mastersizer 2000 results of FSO-2CP2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] ( $\mu\text{m}$ )	D (v,0.1) ( $\mu\text{m}$ )	D (v,0.5) ( $\mu\text{m}$ )	D (v,0.9) ( $\mu\text{m}$ )	Span
1	1	28.22	1.47	11.00	64.95	5.77
	2	28.59	1.48	11.12	65.12	5.72
	3	28.31	1.48	11.14	64.82	5.69
2	1	28.00	1.48	11.15	64.61	5.66
	2	28.69	1.48	11.23	64.86	5.64
	3	28.73	1.49	11.26	65.83	5.71
3	1	28.51	1.49	11.33	65.68	5.67
	2	28.15	1.49	11.37	65.48	5.63
	3	28.14	1.50	11.54	65.69	5.56
Mean		28.37	1.48	11.24	65.23	5.67
STD		0.27	0.01	0.16	0.45	0.06
RSD%		0.95	0.68	1.42	0.69	1.06

Table 4 Mastersizer 2000 results of FSO-2CP2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	27.94	61.30	10.76	37.14
	2	27.28	61.91	10.81	37.31
	3	27.27	62.01	10.72	36.88
2	1	27.34	62.01	10.66	36.72
	2	27.45	61.81	10.74	37.04
	3	27.29	61.71	11.00	36.47
3	1	27.04	61.99	10.98	37.11
	2	27.24	61.84	10.92	36.76
	3	27.07	61.94	10.99	37.25
Mean		27.32	61.83	10.84	36.96
STD		0.26	0.22	0.13	0.27

Table 5 Mastersizer 2000 results of RSK-A-2CP2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	21.98	1.83	8.68	49.39	5.48
	2	22.33	1.83	8.71	47.90	5.29
	3	22.57	1.84	8.73	48.68	5.37
2	1	22.60	1.84	8.74	49.94	5.50
	2	22.55	1.84	8.76	48.90	5.37
	3	23.03	1.84	8.80	49.03	5.37
3	1	22.30	1.84	8.80	48.81	5.34
	2	22.36	1.85	8.80	48.83	5.34
	3	22.00	1.85	8.82	48.69	5.31
Mean		22.41	1.84	8.76	48.91	5.37
STD		0.32	0.01	0.05	0.55	0.07
RSD%		1.43	0.54	0.57	1.12	1.30

Table 6 Mastersizer 2000 results of RSK-A-2CP2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	25.50	67.79	6.71	6.00
	2	25.12	68.69	6.19	6.15
	3	25.06	68.40	6.55	6.16
2	1	25.34	67.89	6.77	6.02
	2	24.98	68.48	6.54	6.18
	3	25.07	68.33	6.60	6.11
3	1	25.05	68.40	6.56	6.12
	2	25.00	68.50	6.50	6.12
	3	25.00	68.56	6.44	6.13
Mean		25.12	68.34	6.54	6.11
STD		0.18	0.30	0.17	0.06

Table 7 Mastersizer 2000 results of RSK-A-2C2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	24.09	1.62	9.13	55.89	5.94
	2	24.12	1.59	8.71	55.68	6.21
	3	24.13	1.60	8.93	56.34	6.13
2	1	24.20	1.60	8.89	56.22	6.14
	2	24.25	1.60	8.73	54.81	6.10
	3	24.27	1.59	8.69	55.36	6.19
3	1	24.32	1.61	8.92	55.44	6.04
	2	24.79	1.58	8.65	56.12	6.31
	3	24.89	1.60	8.98	56.67	6.13
Mean		24.34	1.60	8.85	55.84	6.13
STD		0.29	0.01	0.16	0.57	0.10
RSD%		1.19	0.63	1.81	1.02	1.63

Table 8 Mastersizer 2000 results of RSK-A-2C2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	27.50	64.34	8.17	4.90
	2	27.84	63.90	8.26	5.08
	3	27.98	63.67	8.35	4.79
2	1	27.59	64.12	8.30	5.10
	2	27.76	64.27	7.97	5.10
	3	27.85	64.01	8.13	5.10
3	1	27.51	64.37	8.12	5.09
	2	27.94	63.63	8.43	5.09
	3	27.88	63.68	8.44	4.81
Mean		27.76	64.00	8.24	5.01
STD		0.18	0.30	0.16	0.13

MTEC1298/67\_1

5/13



MTEC1298/67\_1

6/13



Table 9 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1C2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	27.08	1.35	9.41	62.68	6.52
	2	26.23	1.35	9.58	63.01	6.44
	3	26.64	1.35	9.61	64.14	6.53
2	1	27.98	1.35	9.66	65.59	6.65
	2	27.20	1.35	9.70	63.16	6.37
	3	26.35	1.34	9.74	63.27	6.36
3	1	28.32	1.37	9.86	67.24	6.68
	2	27.15	1.34	9.87	65.66	6.52
	3	27.86	1.36	10.01	66.54	6.51
Mean		27.20	1.35	9.71	64.59	6.51
STD		0.73	0.01	0.18	1.70	0.11
RSD%		2.68	0.74	1.85	2.63	1.69

Table 10 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1C2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	29.78	60.17	10.05	35.40
	2	29.64	60.21	10.15	35.30
	3	29.58	59.96	10.46	35.64
2	1	29.51	59.67	10.82	35.08
	2	29.53	60.28	10.19	35.68
	3	29.81	59.97	10.23	35.85
3	1	29.27	59.48	11.26	35.19
	2	29.74	59.38	10.88	35.45
	3	29.43	59.45	11.12	35.66
Mean		29.59	59.84	10.57	35.47
STD		0.18	0.35	0.46	0.26

Table 11 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1C2-FD

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	16.25	1.23	7.13	44.03	6.00
	2	16.28	1.23	7.14	44.11	6.01
	3	16.41	1.23	7.15	44.45	6.05
2	1	16.29	1.23	7.15	44.18	6.01
	2	16.51	1.23	7.16	44.70	6.07
	3	16.37	1.23	7.17	44.04	5.97
3	1	16.48	1.23	7.18	44.58	6.04
	2	16.35	1.23	7.19	44.12	5.97
	3	16.51	1.23	7.19	44.79	6.06
Mean		16.38	1.23	7.16	44.33	6.02
STD		0.10	0.00	0.02	0.30	0.04
RSD%		0.61	0.00	0.28	0.68	0.66

Table 12 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1C2-FD (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	33.60	62.30	4.10	4.22
	2	33.61	62.26	4.13	4.21
	3	33.73	62.08	4.19	4.14
2	1	33.57	62.30	4.13	4.21
	2	33.67	62.04	4.29	4.14
	3	33.62	62.26	4.12	4.16
3	1	33.52	62.20	4.28	4.22
	2	33.57	62.35	4.08	4.18
	3	33.60	62.10	4.30	4.15
Mean		33.61	62.21	4.18	4.18
STD		0.06	0.11	0.09	0.03

MTEC1298/67\_1

7/13



MTEC1298/67\_1

8/13





Table 13 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1CP3

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	46.47	1.53	12.09	106.40	8.68
	2	46.54	1.53	12.20	106.33	8.59
	3	46.50	1.53	12.21	105.84	8.54
2	1	46.15	1.53	12.22	103.50	8.34
	2	47.17	1.52	12.23	107.98	8.71
	3	47.75	1.52	12.23	109.14	8.80
3	1	45.99	1.54	12.23	102.00	8.21
	2	46.94	1.54	12.28	104.34	8.37
	3	45.96	1.54	12.31	108.23	8.67
Mean		46.61	1.53	12.22	105.97	8.55
STD		0.59	0.01	0.06	2.35	0.20
RSD%		1.27	0.65	0.49	2.22	2.34

Table 14 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1CP3 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	26.50	57.07	16.43	33.94
	2	26.46	56.72	16.82	33.90
	3	26.47	57.02	16.51	34.02
2	1	26.59	56.91	16.51	34.31
	2	26.45	56.70	16.86	34.26
	3	26.47	56.72	16.82	34.41
3	1	26.48	57.28	16.25	34.55
	2	26.44	57.09	16.47	34.13
	3	26.38	56.73	16.89	34.32
Mean		26.47	56.91	16.62	34.21
STD		0.06	0.21	0.23	0.22

Table 15 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1D2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	33.58	1.33	10.32	78.58	7.49
	2	33.67	1.32	10.38	79.36	7.52
	3	33.46	1.33	10.45	80.10	7.54
2	1	33.45	1.35	10.64	81.31	7.51
	2	33.35	1.34	10.66	79.72	7.36
	3	34.37	1.36	10.88	80.98	7.32
3	1	33.15	1.36	10.89	81.49	7.36
	2	33.35	1.36	10.95	80.88	7.26
	3	33.97	1.36	11.05	82.89	7.38
Mean		33.59	1.35	10.69	80.59	7.41
STD		0.37	0.02	0.27	1.29	0.10
RSD%		1.10	1.48	2.53	1.60	1.35

Table 16 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1D2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	29.38	57.20	13.42	34.41
	2	29.79	56.52	13.69	34.69
	3	29.29	56.83	13.87	34.78
2	1	29.07	56.88	14.05	34.87
	2	29.12	57.07	13.81	35.37
	3	28.93	57.22	13.85	34.74
3	1	28.97	56.93	14.10	34.86
	2	28.82	57.13	14.05	35.14
	3	28.76	56.95	14.29	34.42
Mean		29.13	56.97	13.90	34.81
STD		0.32	0.22	0.26	0.31

MTEC1298/67\_1

9/13



MTEC1298/67\_1

10/13



Table 17 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1CP2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	27.57	1.54	9.09	66.51	7.14
	2	27.77	1.53	9.11	66.03	7.08
	3	27.60	1.54	9.17	66.24	7.06
2	1	27.96	1.55	9.23	67.67	7.16
	2	27.33	1.54	9.24	66.77	7.06
	3	27.83	1.54	9.24	66.06	6.98
3	1	27.57	1.55	9.26	66.68	7.04
	2	27.91	1.54	9.28	68.14	7.18
	3	27.41	1.55	9.33	68.49	7.17
Mean		27.66	1.54	9.22	66.95	7.10
STD		0.22	0.01	0.08	0.92	0.07
RSD%		0.80	0.65	0.87	1.37	0.99

Table 18 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1CP2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	27.90	61.13	10.97	4.92
	2	27.88	61.27	10.85	4.94
	3	27.83	61.26	10.92	4.91
2	1	27.71	61.04	11.25	4.93
	2	27.89	61.05	11.05	4.82
	3	27.85	61.26	10.89	4.84
3	1	27.88	61.09	11.03	4.79
	2	27.97	60.68	11.35	4.76
	3	27.56	60.99	11.45	4.94
Mean		27.83	61.09	11.08	4.87
STD		0.12	0.18	0.21	0.07

Table 19 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1CP1

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	34.01	1.92	11.11	79.21	6.96
	2	34.41	1.94	11.22	80.06	6.96
	3	34.11	1.96	11.32	80.76	6.96
2	1	34.26	1.97	11.41	81.19	6.94
	2	34.03	1.97	11.42	80.50	6.88
	3	34.36	1.97	11.42	83.24	7.11
3	1	35.06	1.97	11.44	81.70	6.97
	2	34.75	1.97	11.47	82.26	7.00
	3	34.29	1.98	11.54	83.58	7.07
Mean		34.36	1.96	11.37	81.39	6.98
STD		0.34	0.02	0.13	1.45	0.07
RSD%		0.99	1.02	1.14	1.78	1.00

Table 20 Mastersizer 2000 results of RSK-A-1CP1 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	22.89	63.76	13.36	6.17
	2	22.57	64.00	13.43	6.32
	3	22.11	64.37	13.52	6.49
2	1	22.03	64.39	13.58	6.51
	2	22.04	64.44	13.53	6.48
	3	22.00	64.13	13.88	6.51
3	1	21.99	64.35	13.66	6.50
	2	21.97	64.20	13.83	6.52
	3	22.12	63.88	14.00	6.35
Mean		22.19	64.17	13.64	6.43
STD		0.32	0.24	0.22	0.12

Note : 1. The specific surface area is inapplicable unless the density of a sample is known.  
 2. The results of particle size distribution are dispersion particle only.  
 3. Some particle of sample are vary size and size over range of instrument.

MTEC1298/67\_1

11/13



MTEC1298/67\_1

12/13



## Result : Analysis Report

Attached page 1

Interpretation/Opinion : None

Attached pages :

The attachment number	Detail
1 – 3	Mastersizer 2000 results of FSO-3CP2
4 – 6	Mastersizer 2000 results of FSO-2CP2
7 – 9	Mastersizer 2000 results of RSK-A-2CP2
10 – 12	Mastersizer 2000 results of RSK-A-2C2
13 – 15	Mastersizer 2000 results of RSK-A-1C2
16 – 18	Mastersizer 2000 results of RSK-A-1C2-FD
19 – 21	Mastersizer 2000 results of RSK-A-1CP3
22 – 24	Mastersizer 2000 results of RSK-A-1D2
25 – 27	Mastersizer 2000 results of RSK-A-1CP2
28 – 30	Mastersizer 2000 results of RSK-A-1CP1

Work performed by :

Sarmart Nutsai  
(Mr.Sarmart Nutsai)

Approved by :

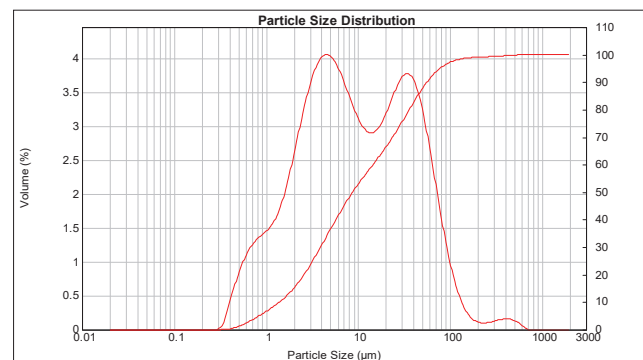
Suphakorn K.  
(Ms.Suphakorn Kijamnajuk)

### Remarks

- MTEC does not allow any alteration or modification of this report, or any part of this report, without prior formal written permission from MTEC.
- MTEC will not accept liability for any damage whatsoever, resulting directly or indirectly, from using the data, results, conclusions or recommendations in this report for the purposes of designing, manufacturing or for other purposes.
- Experimental results are only valid for the specimens tested.

MTEC1298/67\_1

13/13



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 918  
6/11/2567 14:51:41

## Result : Analysis Report



Attached page 2

Sample ID : FSO-3CP2\_2

Measured : 10 apruu 2567 10:36:42

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified

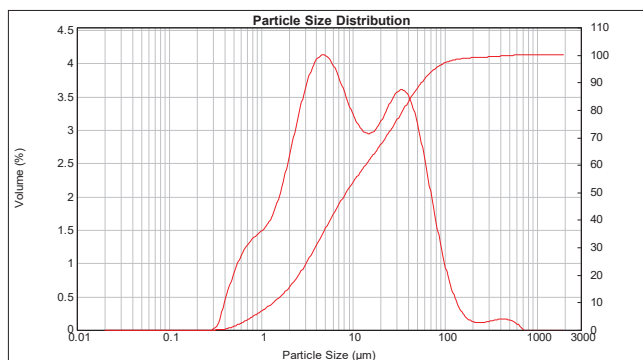
Analysed : 10 apruu 2567 10:36:44

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water.  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

System Details			
Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35
Particle RI :	1.530	Obscuration (%) :	19.99
		Dispersant Name :	Water
		Residual (%) :	0.596
		Absorption :	0.1
		Dispersant RI :	1.330

Result Statistics			
Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0124 %Vol
Mean Diameters :		Specific Surface Area :	1.65 m <sup>2</sup> /g
D (0.1) :	1.37 um	D (0.5) :	8.47 um
D (0.9) :	55.84 um		
D [4.3] :	23.44 um	D [3.2] :	3.63 um
		Span :	6.431
		Uniformity :	2.35

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.58	7.962	3.48	58.573	2.41	430.887	0.16
0.023	0.00	0.172	0.00	1.122	1.68	8.261	3.24	60.291	1.90	450.377	0.13
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.76	10.623	3.07	79.621	1.41	585.729	0.06
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.02	12.619	2.97	92.832	1.06	682.910	0.04
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.37	14.713	2.97	108.234	0.98	795.214	0.03
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.77	17.154	2.97	126.191	0.64	928.318	0.02
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	3.18	20.000	3.08	147.128	0.39	1082.339	0.01
0.059	0.00	0.431	0.41	3.170	3.88	23.318	3.21	171.539	0.28	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.89	3.696	4.06	27.187	3.55	200.000	0.11	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.15	4.309	4.14	31.698	3.61	233.163	0.10	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.31	5.024	4.08	36.957	3.53	271.871	0.13	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.40	5.857	3.98	43.089	3.28	316.979	0.16		
0.126	0.00	0.928	1.48	6.829	3.58	50.238	3.01	369.570	0.12		
0.147	0.00	1.082	1.45	7.962	3.21	58.573	2.89	430.887	0.10		



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 919  
6/11/2567 14:51:41

## Result : Analysis Report



Attached page 3

Sample ID : FSO-3CP2\_3

Measured : 10 apruu 2567 10:38:17

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified

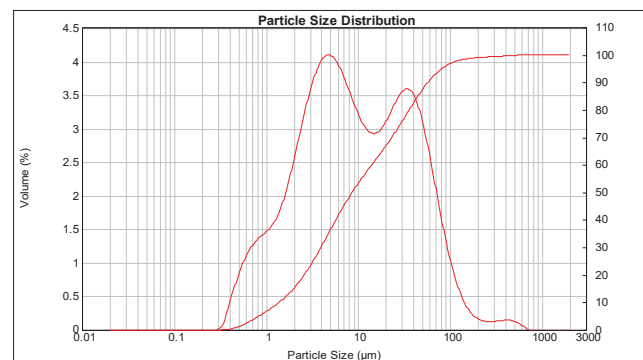
Analysed : 10 apruu 2567 10:38:18

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water.  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

System Details			
Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35
Particle RI :	1.530	Obscuration (%) :	19.87
		Dispersant Name :	Water
		Residual (%) :	0.594
		Absorption :	0.1
		Dispersant RI :	1.330

Result Statistics			
Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0124 %Vol
Mean Diameters :		Specific Surface Area :	1.64 m <sup>2</sup> /g
D (0.1) :	1.38 um	D (0.5) :	8.59 um
D (0.9) :	57.21 um		
D [4.3] :	23.62 um	D [3.2] :	3.66 um
		Span :	6.495
		Uniformity :	2.33

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.57	7.962	3.46	58.573	2.44	430.887	0.14
0.023	0.00	0.172	0.00	1.122	1.74	8.263	3.23	60.291	1.95	450.377	0.11
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	2.00	10.623	3.05	79.621	1.47	585.729	0.05
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.35	12.619	2.95	92.832	1.06	682.910	0.03
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.75	14.713	2.95	108.234	0.98	795.214	0.02
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	3.21	17.154	2.95	126.191	0.72	928.318	0.01
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	3.15	20.000	3.04	147.128	0.47	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.41	3.170	3.83	23.318	3.21	171.539	0.28	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.89	3.696	4.03	27.187	3.59	200.000	0.15	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.15	4.309	4.12	31.698	3.61	233.163	0.13	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.29	5.024	4.08	36.957	3.53	271.871	0.13	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.39	5.857	3.93	43.089	3.29	316.979	0.14		
0.126	0.00	0.928	1.47	6.829	3.71	50.238	2.91	369.570	0.12		
0.147	0.00	1.082	1.45	7.962	3.21	58.573	2.89	430.887	0.10		



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 920  
6/11/2567 14:51:41

## Result : Analysis Report

Attached page 4

## Sample Details

Sample ID : FSO-2CP2\_1

Measured : 10 apruu 2567 10:46:26

Sample File : E:\TSM-Pharms2000\Modified  
C:\TSC PHARMS2000\07\_11am\_tetrachex.mea

Analysed : 10 apruu 2567 10:46:27

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

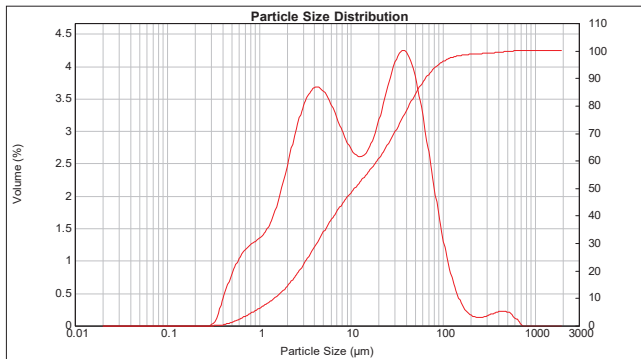
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	21.14	Residual (%) :	0.552
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0143 %Vol	Specific Surface Area :	1.53 m <sup>2</sup> /g		
Mean Diameters :		D (0.1) :	1.47 um	D (0.5) :	11 um	D (0.9) :	64.95 um
D [4.3] :	28.22 um	D [3.2] :	3.92 um	Span :	5.768	Uniformity :	2.2

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.46	7.962	3.01	58.573	3.07	430.887	0.22
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.62	9.261	2.73	68.291	2.47	382.377	0.19
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.88	10.823	2.63	79.621	1.88	585.729	0.16
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.24	12.619	2.63	92.832	1.36	682.910	0.01
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.01	14.713	2.86	108.234	0.00	795.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.63	17.154	2.76	126.191	0.91	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	3.33	20.000	3.00	147.128	0.57	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.00	3.170	3.85	23.318	3.33	171.539	0.28	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.00	3.696	3.96	27.187	3.70	200.000	0.20	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.08	4.309	3.67	31.698	4.22	233.163	0.14	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.38	5.024	3.37	36.957	4.00	271.871	0.15	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.20	5.857	3.56	43.089	4.23	316.979	0.16		
0.126	0.00	0.928	1.36	6.829	3.37	50.238	4.00	369.570	0.19		
0.147	0.00	1.082	1.34	7.962	3.24	58.573	3.99	430.887	0.21		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 521  
6/11/2567 14:51:42

## Result : Analysis Report

Attached page 5

## Sample Details

Sample ID : FSO-2CP2\_2

Measured : 10 apruu 2567 10:53:09

Sample File : E:\TSM-Pharms2000\Modified  
C:\TSC PHARMS2000\07\_11am\_tetrachex.mea

Analysed : 10 apruu 2567 10:53:10

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

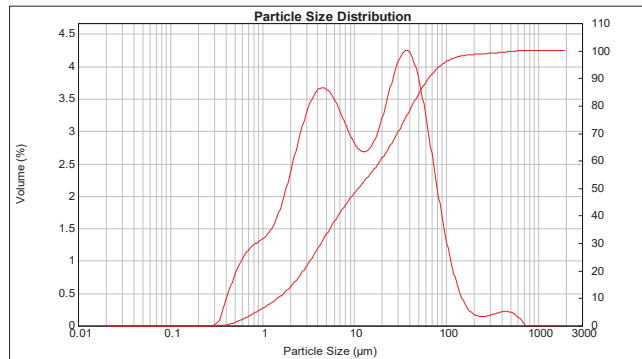
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	19.67	Residual (%) :	0.569
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0134 %Vol	Specific Surface Area :	1.51 m <sup>2</sup> /g		
Mean Diameters :		D (0.1) :	1.48 um	D (0.5) :	11.14 um	D (0.9) :	64.82 um
D [4.3] :	28.31 um	D [3.2] :	3.96 um	Span :	5.687	Uniformity :	2.17

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.43	7.962	3.07	58.573	3.05	430.887	0.22
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.63	9.261	2.83	68.291	2.45	382.377	0.19
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.98	10.823	2.83	79.621	1.88	585.729	0.16
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.15	12.619	2.71	92.832	1.33	682.910	0.01
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.90	14.713	2.70	108.234	0.00	795.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.52	17.154	2.81	126.191	0.90	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	3.23	20.000	3.36	147.128	0.39	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.00	3.170	3.84	23.318	3.04	171.539	0.19	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.00	3.696	3.48	27.187	3.72	200.000	0.21	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	0.89	4.309	3.68	31.698	4.04	233.163	0.16	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.07	5.024	3.46	36.957	4.01	271.871	0.16	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.20	5.857	3.61	43.089	4.22	316.979	0.17		
0.126	0.00	0.928	1.27	6.829	3.46	50.238	4.05	369.570	0.21		
0.147	0.00	1.082	1.34	7.962	3.24	58.573	3.99	430.887	0.21		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 521  
6/11/2567 14:51:42

## Result : Analysis Report

Attached page 6

## Sample Details

Sample ID : FSO-2CP2\_3

Measured : 10 apruu 2567 10:55:15

Sample File : E:\TSM-Pharms2000\Modified  
C:\TSC PHARMS2000\07\_11am\_tetrachex.mea

Analysed : 10 apruu 2567 10:55:17

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

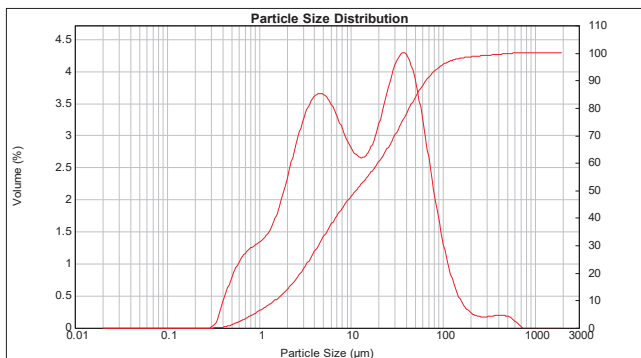
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	19.54	Residual (%) :	0.571
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0133 %Vol	Specific Surface Area :	1.51 m <sup>2</sup> /g		
Mean Diameters :		D (0.1) :	1.49 um	D (0.5) :	11.33 um	D (0.9) :	65.68 um
D [4.3] :	28.51 um	D [3.2] :	3.98 um	Span :	5.665	Uniformity :	2.15

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.42	7.962	3.01	58.573	3.06	430.887	0.19
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.57	9.261	2.81	68.291	2.45	382.377	0.16
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.81	10.823	2.69	79.621	1.86	585.729	0.16
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.12	12.619	2.67	92.832	1.34	682.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.86	14.713	3.01	108.234	0.00	795.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.49	17.154	2.77	126.191	0.93	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	2.86	20.000	3.01	147.128	0.62	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.39	3.170	3.19	23.318	3.35	171.539	0.41	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.89	3.696	3.46	27.187	3.72	200.000	0.21	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.07	4.309	3.66	31.698	4.06	233.163	0.18	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.19	5.024	3.60	36.957	4.27	271.871	0.17	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.27	5.857	3.45	43.089	4.05	316.979	0.19		
0.126	0.00	0.928	1.38	6.829	3.28	50.238	4.00	369.570	0.20		
0.147	0.00	1.082	1.33	7.962	3.24	58.573	3.62	430.887	0.20		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 523  
6/11/2567 14:51:42

## Result : Analysis Report

Attached page 7

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-2CP2\_1

Measured : 10 apruu 2567 11:07:16

Sample File : E:\TSM-Pharms2000\Modified  
C:\TSC PHARMS2000\07\_11am\_tetrachex.mea

Analysed : 10 apruu 2567 11:07:18

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

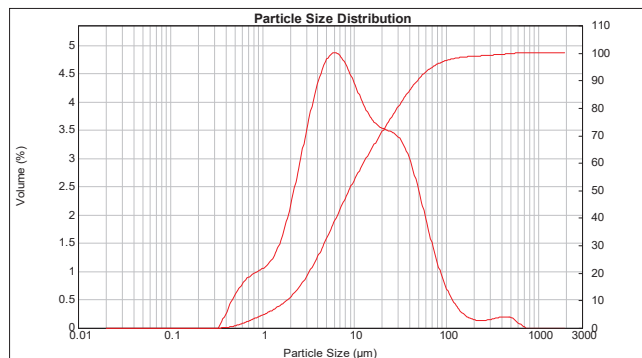
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	20.49	Residual (%) :	0.950
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0145 %Vol	Specific Surface Area :	1.4 m <sup>2</sup> /g		
Mean Diameters :		D (0.1) :	1.85 um	D (0.5) :	8.8 um	D (0.9) :	48.83 um
D [4.3] :	22.35 um	D [3.2] :	4.3 um	Span :	5.340	Uniformity :	2.08

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.14	7.962	4.59	58.573	1.79	430.887	0.19
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.29	9.261	4.34	68.291	1.37	382.377	0.16
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.55	10.823	4.19	79.621	1.01	585.729	0.16
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	1.91	12.619	4.09	92.832	0.72	682.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.86	14.713	3.86	108.234	0.00	795.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.35	17.154	3.69	126.191	0.90	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	2.86	20.000	3.98	147.128	0.34	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.24	3.170	3.38	23.318	3.52	171.539	0.23	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.86	3.696	4.32	27.187	3.41	200.000	0.14	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	0.81	4.309	4.64	31.698	3.26	233.163	0.13	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	0.82	5.024	4.83	36.957	3.01	271.871	0.16	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	0.99	5.857	4.87	43.089	2.65	316.979	0.17		
0.126	0.00	0.928	1.09	6.829	4.76	50.238	2.23	369.570	0.19		
0.147	0.00	1.082	1.05	7.962	4.28	58.573	2.23	430.887	0.21		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 524  
6/11/2567 14:51:42





## Result : Analysis Report

Attached page 12

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-2C2\_3 Measured : 10 apruu 2567 11:30:57

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC-CHARTER\1000\_07\_Halverson\_tetrachloro.m

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 18.84 Residual (%) : 0.896

Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

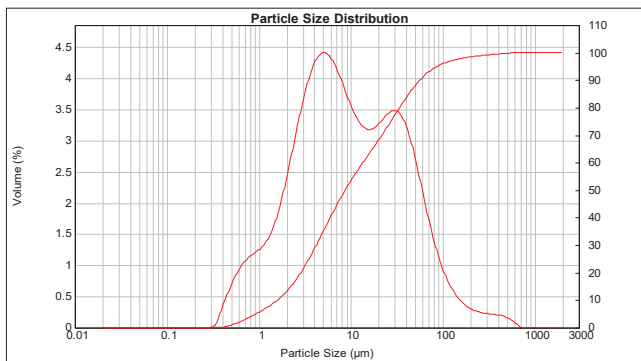
## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0124 %Vol Specific Surface Area : 1.52 m<sup>2</sup>/g

Mean Diameters : D (0.1) : 1.58 um D (0.5) : 8.65 um D (0.9) : 56.12 um

D [4.3] : 24.79 um D [3.2] : 3.94 um Span : 6.307 Uniformity : 2.43

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.98	7.962	3.83	58.573	2.04	430.887	0.18
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.98	9.261	3.83	66.291	1.80	502.377	0.13
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.94	10.621	3.57	79.621	1.60	585.729	0.10
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.19	12.619	3.22	92.619	1.23	662.910	0.08
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.12	14.713	2.62	108.234	0.84	795.214	0.06
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.64	17.154	2.24	126.191	0.71	926.318	0.05
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	3.07	20.000	3.23	147.128	0.42	1082.339	0.04
0.059	0.00	0.431	0.00	3.170	3.75	23.318	3.50	171.539	0.28	1261.915	0.03
0.068	0.00	0.502	0.57	3.696	3.96	27.187	3.44	200.000	0.20	1471.285	0.02
0.080	0.00	0.586	0.97	4.309	3.40	31.698	3.44	233.163	0.25	1715.362	0.02
0.093	0.00	0.683	1.19	5.024	3.89	36.957	3.89	271.871	0.23	2000.000	0.02
0.108	0.00	0.796	1.10	5.867	4.41	43.089	3.24	316.979	0.23		
0.126	0.00	0.928	1.18	6.829	4.39	50.238	2.91	369.570	0.22		
0.147	0.00	1.082	1.26	7.962	4.09	58.573	2.49	430.887	0.20		



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachloro.m  
Record Number: 533  
6/11/2567 14:51:43

## Result : Analysis Report

Attached page 13

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1C2\_1 Measured : 10 apruu 2567 11:37:44

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC-CHARTER\1000\_07\_Halverson\_tetrachloro.m

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 22.21 Residual (%) : 0.559

Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

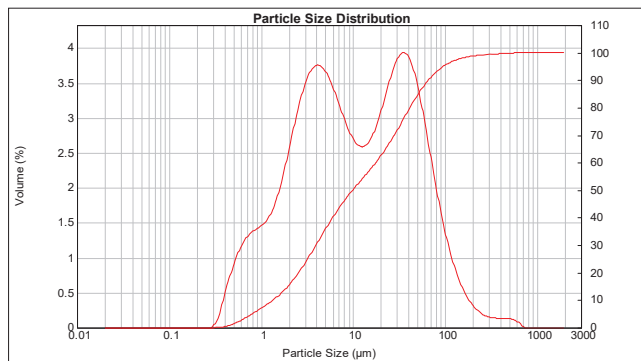
## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0143 %Vol Specific Surface Area : 1.65 m<sup>2</sup>/g

Mean Diameters : D (0.1) : 1.34 um D (0.5) : 9.86 um D (0.9) : 65.66 um

D [4.3] : 27.14 um D [3.2] : 3.64 um Span : 6.520 Uniformity : 2.38

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.55	7.962	2.89	58.573	2.78	430.887	0.13
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.88	9.261	2.71	66.291	1.79	502.377	0.10
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.72	10.621	2.71	79.621	1.37	585.729	0.12
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.35	12.619	2.60	92.619	1.07	662.910	0.08
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.14	14.713	2.61	108.234	0.74	795.214	0.06
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.75	17.154	2.73	126.191	1.02	926.318	0.05
0.050	0.00	0.370	0.14	2.719	3.46	20.000	3.25	147.128	0.53	1082.339	0.04
0.059	0.00	0.431	0.22	3.170	3.76	23.318	3.81	171.539	0.38	1261.915	0.03
0.068	0.00	0.502	0.76	3.696	3.67	27.187	3.59	200.000	0.38	1471.285	0.02
0.080	0.00	0.586	1.21	4.309	3.73	31.698	3.94	233.163	0.25	1715.362	0.02
0.093	0.00	0.683	1.02	5.024	3.38	36.957	3.81	271.871	0.22	2000.000	0.02
0.108	0.00	0.796	1.33	5.867	3.59	43.089	3.89	316.979	0.16		
0.126	0.00	0.928	1.40	6.829	3.39	50.238	3.85	369.570	0.14		
0.147	0.00	1.082	1.46	7.962	3.13	58.573	3.38	430.887	0.14		



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachloro.m  
Record Number: 533  
6/11/2567 14:51:43

## Result : Analysis Report

Attached page 14

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1C2\_2 Measured : 10 apruu 2567 11:38:16

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC-CHARTER\1000\_07\_Halverson\_tetrachloro.m

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 21.86 Residual (%) : 0.562

Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

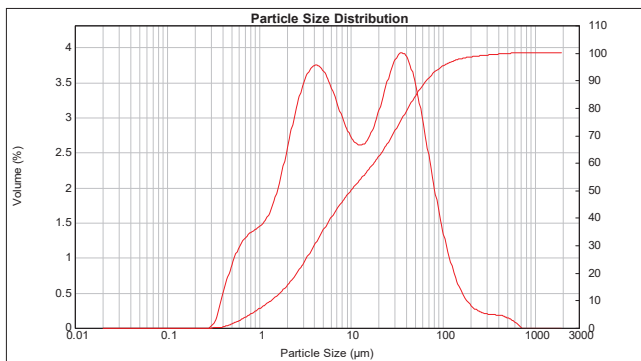
## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0142 %Vol Specific Surface Area : 1.63 m<sup>2</sup>/g

Mean Diameters : D (0.1) : 1.36 um D (0.5) : 10.01 um D (0.9) : 66.54 um

D [4.3] : 27.86 um D [3.2] : 3.66 um Span : 6.513 Uniformity : 2.41

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.63	7.962	2.91	58.573	2.80	430.887	0.17
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.70	9.261	2.91	66.291	2.30	502.377	0.12
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.87	10.621	2.73	79.621	1.81	585.729	0.09
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.33	12.619	2.62	92.619	1.38	662.910	0.07
0.037	0.00	0.272	0.13	2.000	3.11	14.713	2.62	108.234	0.84	795.214	0.05
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.72	17.154	2.24	126.191	1.01	926.318	0.04
0.050	0.00	0.370	0.10	2.719	3.11	20.000	2.95	147.128	0.73	1082.339	0.03
0.059	0.00	0.431	0.47	3.170	3.43	23.318	3.26	171.539	0.52	1261.915	0.02
0.068	0.00	0.502	1.00	3.696	3.65	27.187	3.80	200.000	0.29	1471.285	0.02
0.080	0.00	0.586	0.76	4.309	3.75	31.698	3.92	233.163	0.25	1715.362	0.02
0.093	0.00	0.683	1.19	5.024	3.89	36.957	3.89	271.871	0.23	2000.000	0.02
0.108	0.00	0.796	1.38	5.867	3.39	43.089	3.85	316.979	0.19		
0.126	0.00	0.928	1.31	6.829	3.39	50.238	3.28	369.570	0.18		
0.147	0.00	1.082	1.44	7.962	3.15	58.573	3.28	430.887	0.16		



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachloro.m  
Record Number: 533  
6/11/2567 14:51:43

## Result : Analysis Report

Attached page 15

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1C2\_3 Measured : 10 apruu 2567 11:40:38

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC-CHARTER\1000\_07\_Halverson\_tetrachloro.m

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 21.16 Residual (%) : 0.570

Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

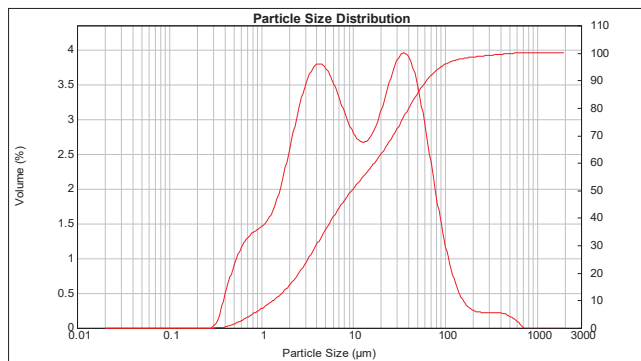
## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0136 %Vol Specific Surface Area : 1.64 m<sup>2</sup>/g

Mean Diameters : D (0.1) : 1.35 um D (0.5) : 9.7 um D (0.9) : 63.15 um

D [4.3] : 27.2 um D [3.2] : 3.66 um Span : 6.373 Uniformity : 2.42

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.55	7.962	3.01	58.573	2.75	430.887	0.19
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.71	9.261	2.81	66.291	2.20	502.377	0.14
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.58	10.621	2.70	79.621	1.67	585.729	0.10
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.33	12.619	2.68	92.619	1.21	662.910	0.07
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.11	14.713	2.68	108.234	0.84	795.214	0.05
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.72	17.154	2.78	126.191	0.83	926.318	0.04
0.050	0.00	0.370	0.12	2.719	3.11	20.000	2.98	147.128	0.56	1082.339	0.03
0.059	0.00	0.431	0.46	3.170	3.47	23.318	3.26	171.539	0.38	1261.915	0.02
0.068	0.00	0.502	1.00	3.696	3.79	27.187	3.82	200.000	0.24	1471.285	0.02
0.080	0.00	0.586	1.19	4.309	3.79	31.698	3.95	233.163	0.22	1715.362	0.02
0.093	0.00	0.683	1.32	5.024	3.87	36.957	3.91	271.871	0.22	2000.000	0.02
0.108	0.00	0.796	1.39	5.867	3.48	43.089	3.67	316.979	0.22		
0.126	0.00	0.928	1.40	6.829	3.24	50.238	3.27	369.570	0.22		
0.147	0.00	1.082	1.45	7.962	3.24	58.573	3.27	430.887	0.22		



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachloro.m  
Record Number: 532  
6/11/2567 14:51:43



## Result : Analysis Report

Attached page 20

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1CP3\_2

Measured : 10 apruu 2567 14:43:05

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC-CHARTER\1006\_67\_11\mcm\_tetrachet.mcm

Analysed : 10 apruu 2567 14:43:06

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

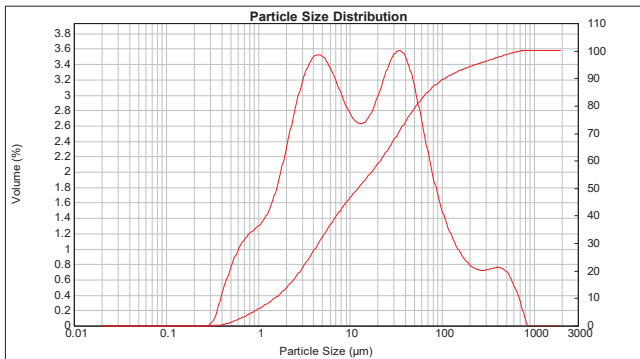
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	23.36	Residual (%) :	0.934
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0168 %Vol	Specific Surface Area :	1.47 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.52 um	D (0.5) : 12.23 um	D (0.9) : 107.97 um		
D [4.3] :	47.17 um	D [3.2] : 4.09 um	Span : 8.707	Uniformity :	3.5

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.39	7.962	2.93	58.573	2.54	430.887	0.74
0.023	0.00	0.172	0.00	1.182	1.99	8.261	2.75	60.291	2.66	452.377	0.31
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.55	10.823	2.70	79.621	2.15	585.729	0.65
0.030	0.00	0.230	0.00	1.675	1.78	12.619	2.66	92.832	1.80	662.910	0.47
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.37	14.713	2.52	108.234	1.55	795.214	0.01
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.45	17.154	2.71	126.191	1.28	928.318	0.01
0.050	0.00	0.370	0.39	2.719	3.12	20.000	2.88	147.128	1.09	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.96	3.170	3.59	23.318	3.10	171.539	0.94	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.63	3.696	3.36	27.187	3.33	200.000	0.83	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.02	4.309	3.59	31.698	3.58	233.163	0.76	1715.392	0.00
0.093	0.00	0.683	1.50	5.024	3.32	36.957	3.38	271.871	0.74	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.14	5.867	3.47	43.089	3.51	316.979	0.72		
0.126	0.00	0.928	1.29	6.829	3.32	50.238	3.38	369.570	0.70		
0.147	0.00	1.082	1.30	7.962	3.13	58.573	2.94	430.887	0.76		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachet.mea  
Record Number: 537  
6/11/2567 14:51:44

## Result : Analysis Report

Attached page 21

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1CP3\_3

Measured : 10 apruu 2567 14:43:22

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC-CHARTER\1006\_67\_11\mcm\_tetrachet.mcm

Analysed : 10 apruu 2567 14:43:22

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

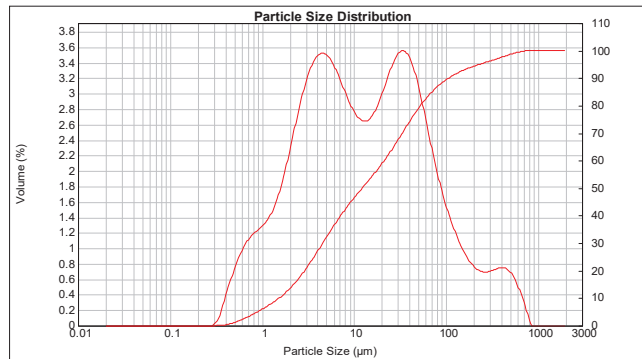
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	23.35	Residual (%) :	0.934
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0168 %Vol	Specific Surface Area :	1.47 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.53 um	D (0.5) : 12.2 um	D (0.9) : 106.32 um		
D [4.3] :	46.54 um	D [3.2] : 4.09 um	Span : 8.592	Uniformity :	3.46

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.39	7.962	2.94	58.573	2.95	430.887	0.73
0.023	0.00	0.172	0.00	1.182	1.99	8.261	2.77	60.291	2.17	502.377	0.46
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.55	10.823	2.67	79.621	1.84	585.729	0.63
0.030	0.00	0.233	0.00	1.715	2.10	12.619	2.66	92.832	1.55	662.910	0.23
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.81	14.713	2.66	108.234	1.11	795.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.46	17.154	2.73	126.191	1.31	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.11	2.719	3.13	20.000	2.90	147.128	1.11	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.86	3.170	3.59	23.318	3.11	171.539	0.94	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.62	3.696	3.36	27.187	3.34	200.000	0.82	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.02	4.309	3.53	31.698	3.57	233.163	0.73	1715.392	0.00
0.093	0.00	0.683	1.50	5.024	3.32	36.957	3.36	271.871	0.73		
0.108	0.00	0.796	1.14	5.867	3.47	43.089	3.48	316.979	0.70		
0.126	0.00	0.928	1.29	6.829	3.32	50.238	3.36	369.570	0.75		
0.147	0.00	1.082	1.29	7.962	3.13	58.573	2.93	430.887	0.75		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachet.mea  
Record Number: 538  
6/11/2567 14:51:44

## Result : Analysis Report

Attached page 22

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1D2\_1

Measured : 10 apruu 2567 15:44:37

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC-CHARTER\1006\_67\_11\mcm\_tetrachet.mcm

Analysed : 10 apruu 2567 15:44:38

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

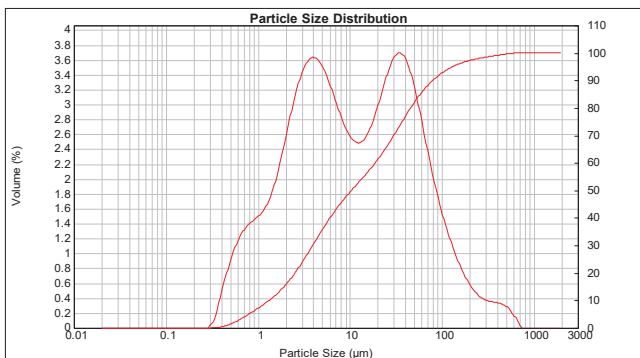
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	21.58	Residual (%) :	0.578
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0139 %Vol	Specific Surface Area :	1.65 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.32 um	D (0.5) : 10.38 um	D (0.9) : 79.36 um		
D [4.3] :	33.67 um	D [3.2] : 3.65 um	Span : 7.520	Uniformity :	2.88

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.69	7.962	2.75	58.573	2.66	430.887	0.31
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.76	8.261	2.25	60.291	2.25	452.377	0.25
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.78	10.823	2.50	79.621	1.88	585.729	0.14
0.030	0.00	0.233	0.00	1.715	2.03	12.619	2.50	92.832	1.55	662.910	0.01
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.37	14.713	2.52	108.234	1.01	795.214	0.01
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.75	17.154	2.64	126.191	1.27	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.14	2.719	3.11	20.000	2.85	147.128	1.03	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.48	3.170	3.40	23.318	3.40	171.539	0.86	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	1.09	3.696	3.39	27.187	3.61	200.000	0.53	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	0.76	4.309	3.64	31.698	3.40	233.163	0.43	1715.392	0.00
0.093	0.00	0.683	1.22	5.024	3.59	36.957	3.70	271.871	0.39	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.43	5.867	3.21	43.089	3.41	316.979	0.36		
0.126	0.00	0.928	1.30	6.829	2.97	50.238	3.06	369.570	0.30		
0.147	0.00	1.082	1.50	7.962	2.97	58.573	3.06	430.887	0.30		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachet.mea  
Record Number: 539  
6/11/2567 14:51:44

## Result : Analysis Report

Attached page 23

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1D2\_2

Measured : 10 apruu 2567 15:08:15

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC-CHARTER\1006\_67\_11\mcm\_tetrachet.mcm

Analysed : 10 apruu 2567 15:08:16

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

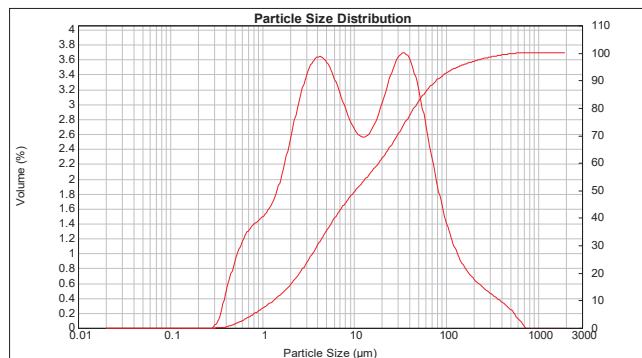
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	20.00	Residual (%) :	0.595
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0128 %Vol	Specific Surface Area :	1.63 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.33 um	D (0.5) : 10.32 um	D (0.9) : 78.58 um		
D [4.3] :	33.58 um	D [3.2] : 3.68 um	Span : 7.485	Uniformity :	2.89

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.59	7.962	2.86	58.573	2.68	430.887	0.28
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	2.00	8.261	2.58	60.291	2.15	502.377	0.10
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.75	10.823	2.58	79.621	2.15	585.729	0.20
0.030	0.00	0.233	0.00	1.715	2.33	12.619	2.58	92.832	1.75	662.910	0.10
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.72	14.713	2.58	108.234	1.43	795.214	0.01
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.69	17.154	2.69	126.191	1.17	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.13	2.719	3.04	20.000	2.89	147.128	0.86	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.46	3.170	3.34	23.318	3.41	171.539	0.81	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	1.01	3.696	3.64	27.187	3.62	200.000	0.70	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	0.64	4.309	3.62	31.698	3.70	233.163	0.62	1715.392	0.00
0.093	0.00	0.683	1.34	5.024	3.31	36.957	3.62	271.871	0.54		
0.108	0.00	0.796	1.42	5.867	3.31	43.089	3.38	316.979	0.42		
0.126	0.00	0.928	1.49	6.829	3.08	50.238	3.01	369.570	0.35		
0.147	0.00	1.082	1.49	7.962	3.08	58.573	3.01	430.887	0.35		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachet.mea  
Record Number: 540  
6/11/2567 14:51:45

## Result : Analysis Report

Attached page 24

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-ID2\_3 Measured : 10 apruu 2567 15:09:18  
Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

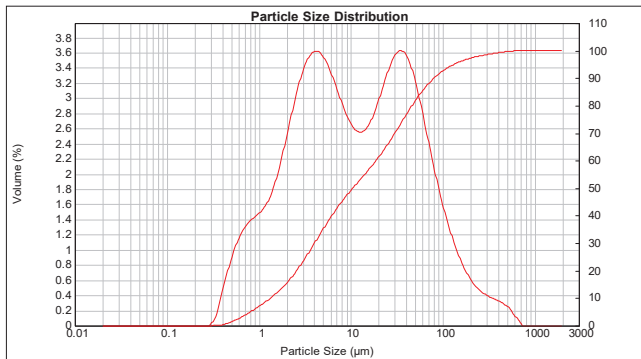
## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 19.98 Residual (%) : 0.580  
Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0129 %Vol Specific Surface Area : 1.63 m<sup>2</sup>/g  
Mean Diameters : D (0.1) : 1.33 um D (0.5) : 10.45 um D (0.9) : 80.1 um  
D [4.3] : 33.46 um D [3.2] : 3.69 um Span : 7.539 Uniformity : 2.84

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.68	7.962	2.84	58.573	2.68
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.68	9.261	2.29	68.291	2.68
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.74	10.621	2.29	79.621	2.29
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.32	12.619	2.57	92.632	1.82
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.03	14.713	2.57	108.234	1.82
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.68	17.154	2.67	126.191	1.30
0.050	0.00	0.370	0.07	2.719	3.33	20.000	2.86	147.128	1.04
0.059	0.00	0.431	1.09	3.170	3.33	23.318	3.11	171.539	0.84
0.068	0.00	0.502	0.75	3.696	3.53	27.187	3.36	200.000	0.67
0.080	0.00	0.586	1.20	4.309	3.60	31.698	3.54	233.163	0.59
0.093	0.00	0.683	1.56	5.024	3.29	36.957	3.29	271.871	0.37
0.108	0.00	0.796	1.34	5.867	3.48	43.089	3.58	316.979	0.41
0.126	0.00	0.928	1.40	6.829	3.06	50.238	3.37	369.570	0.37
0.147	0.00	1.082	1.46	7.962	3.06	58.573	3.06	430.887	0.33



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 943  
6/11/2567 14:51:45

## Result : Analysis Report

Attached page 25

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1CP2\_1 Measured : 10 apruu 2567 15:19:57  
Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

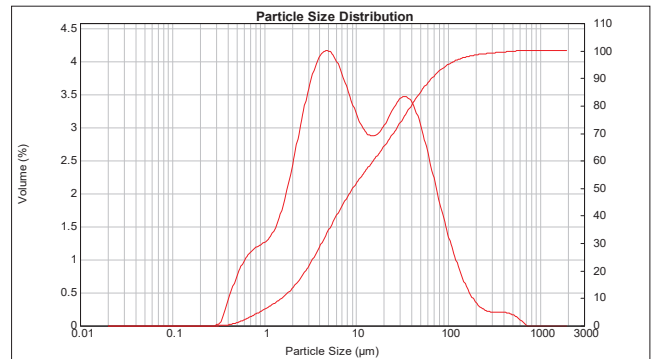
## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 20.15 Residual (%) : 0.617  
Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0135 %Vol Specific Surface Area : 1.52 m<sup>2</sup>/g  
Mean Diameters : D (0.1) : 1.55 um D (0.5) : 9.25 um D (0.9) : 66.68 um  
D [4.3] : 27.57 um D [3.2] : 3.93 um Span : 7.037 Uniformity : 2.56

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.36	7.962	3.48	58.573	2.80
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.36	9.261	3.32	68.291	2.11
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.53	10.621	3.32	79.621	1.73
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.18	12.619	2.90	92.632	1.38
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.08	14.713	2.90	108.234	0.88
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.62	17.154	2.89	126.191	1.07
0.050	0.00	0.370	0.07	2.719	3.50	20.000	2.97	147.128	0.80
0.059	0.00	0.431	0.37	3.170	3.06	23.318	3.12	171.539	0.69
0.068	0.00	0.502	0.62	3.696	3.85	27.187	3.29	200.000	0.42
0.080	0.00	0.586	0.87	4.309	4.18	31.698	3.48	233.163	0.24
0.093	0.00	0.683	1.06	5.024	4.09	36.957	3.30	271.871	0.21
0.108	0.00	0.796	1.14	5.867	4.14	43.089	3.41	316.979	0.21
0.126	0.00	0.928	1.21	6.829	3.98	50.238	3.30	369.570	0.20
0.147	0.00	1.082	1.26	7.962	3.75	58.573	2.88	430.887	0.20



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 943  
6/11/2567 14:51:45

## Result : Analysis Report

Attached page 26

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1CP2\_2 Measured : 10 apruu 2567 15:22:51  
Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

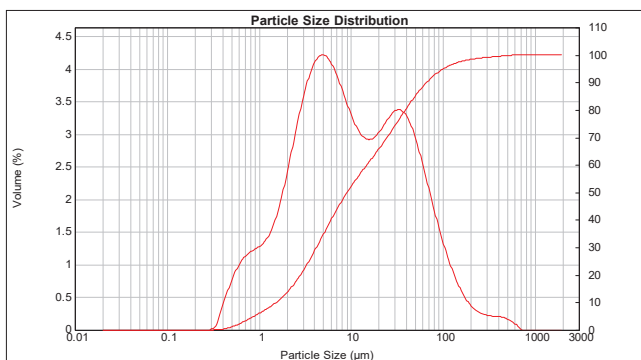
## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 19.47 Residual (%) : 0.638  
Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0129 %Vol Specific Surface Area : 1.53 m<sup>2</sup>/g  
Mean Diameters : D (0.1) : 1.54 um D (0.5) : 9.09 um D (0.9) : 66.51 um  
D [4.3] : 27.57 um D [3.2] : 3.91 um Span : 7.144 Uniformity : 2.61

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.37	7.962	3.57	58.573	2.43
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.37	9.261	3.31	68.291	2.05
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.53	10.621	3.10	79.621	1.69
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.17	12.619	2.96	92.632	1.35
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.06	14.713	2.89	108.234	0.80
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.60	17.154	2.82	126.191	1.05
0.050	0.00	0.370	0.07	2.719	3.06	20.000	2.88	147.128	0.80
0.059	0.00	0.431	0.37	3.170	3.06	23.318	3.24	171.539	0.64
0.068	0.00	0.502	0.86	3.696	4.10	27.187	3.35	200.000	0.33
0.080	0.00	0.586	1.04	4.309	4.21	31.698	3.29	233.163	0.26
0.093	0.00	0.683	1.16	5.024	4.20	36.957	3.29	271.871	0.23
0.108	0.00	0.796	1.22	5.867	4.06	43.089	3.09	316.979	0.21
0.126	0.00	0.928	1.28	6.829	3.84	50.238	3.23	369.570	0.20
0.147	0.00	1.082	1.28	7.962	3.84	58.573	2.79	430.887	0.20



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 943  
6/11/2567 14:51:45

## Result : Analysis Report

Attached page 27

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1CP2\_3 Measured : 10 apruu 2567 15:23:22  
Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

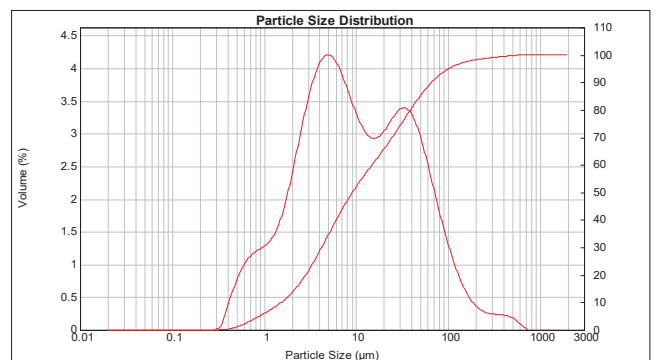
## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 19.41 Residual (%) : 0.641  
Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0128 %Vol Specific Surface Area : 1.53 m<sup>2</sup>/g  
Mean Diameters : D (0.1) : 1.53 um D (0.5) : 9.11 um D (0.9) : 66.03 um  
D [4.3] : 27.77 um D [3.2] : 3.91 um Span : 7.078 Uniformity : 2.63

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.37	7.962	3.57	58.573	2.41
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.37	9.261	3.31	68.291	2.05
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.53	10.621	3.10	79.621	1.65
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.16	12.619	2.97	92.632	1.31
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.05	14.713	2.89	108.234	0.80
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.60	17.154	2.84	126.191	1.02
0.050	0.00	0.370	0.07	2.719	3.05	20.000	2.88	147.128	0.78
0.059	0.00	0.431	0.37	3.170	3.04	23.318	3.11	171.539	0.56
0.068	0.00	0.502	0.60	3.696	4.09	27.187	3.37	200.000	0.33
0.080	0.00	0.586	0.87	4.309	4.21	31.698	3.40	233.163	0.26
0.093	0.00	0.683	1.06	5.024	4.19	36.957	3.31	271.871	0.25
0.108	0.00	0.796	1.22	5.867	4.06	43.089	3.10	316.979	0.24
0.126	0.00	0.928	1.28	6.829	3.84	50.238	3.23	369.570	0.23
0.147	0.00	1.082	1.28	7.962	3.84	58.573	2.79	430.887	0.23



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 944  
6/11/2567 14:51:45



## Result : Analysis Report

Attached page 28

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1CP1\_1

Measured : 10 apruu 2567 15:42:27

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC-2\PHATECH\60 67 71\am\_tetrachec.mn

Analysed : 10 apruu 2567 15:42:28

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

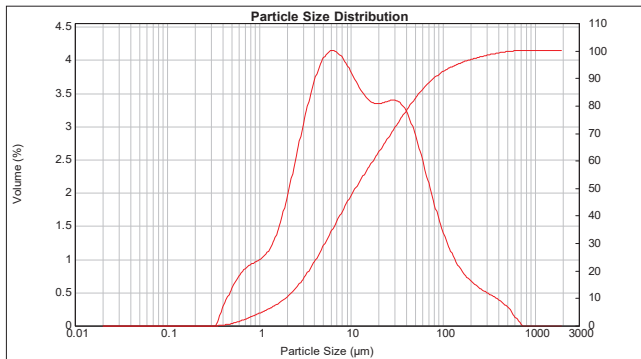
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	19.61	Residual (%) :	0.960
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0152 %Vol	Specific Surface Area :	1.28 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.94 um	D (0.5) : 11.22 um	D (0.9) : 80.06 um		
D [4.3] :	34.41 um	D [3.2] : 4.69 um	Span : 6.961	Uniformity :	2.64

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.07	7.962	3.99	58.573	2.38	430.887	0.32
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.07	9.285	3.83	68.291	2.03	502.377	0.23
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.20	10.823	3.69	79.621	1.71	585.729	0.11
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	1.73	12.619	3.50	92.832	1.42	682.910	0.01
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.53	14.713	3.36	108.234	1.09	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.11	17.154	3.40	126.191	1.18	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.02	2.719	2.95	20.000	3.36	147.128	0.93	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.04	3.170	3.89	23.318	3.36	171.539	0.82	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.45	3.696	3.35	27.187	3.39	200.000	0.72	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	0.78	4.309	3.94	31.698	3.36	233.183	0.63	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	0.98	5.024	4.15	36.957	3.22	271.871	0.51	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	0.98	5.867	4.10	43.089	3.24	316.979	0.45		
0.126	0.00	0.928	0.96	6.829	4.16	50.238	3.02	369.570	0.46		
0.147	0.00	1.082	0.96	7.962	4.11	58.573	2.72	430.887	0.40		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[(44)] (0) 1684-892456 Fax +[(44)] (0) 1684-892789Mastersizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachec.mn  
Record Number: 945  
6/11/2567 14:51:45File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachec.mn  
Record Number: 946  
6/11/2567 14:51:46

## Result : Analysis Report

Attached page 30

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1CP1\_3

Measured : 10 apruu 2567 15:47:42

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC-2\PHATECH\60 67 71\am\_tetrachec.mn

Analysed : 10 apruu 2567 15:47:44

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

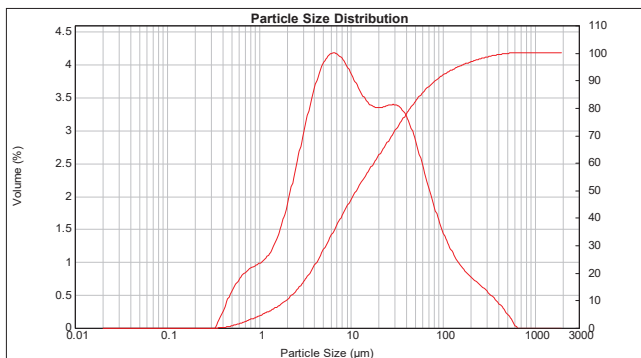
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	18.82	Residual (%) :	0.972
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0148 %Vol	Specific Surface Area :	1.26 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.97 um	D (0.5) : 11.42 um	D (0.9) : 83.24 um		
D [4.3] :	34.36 um	D [3.2] : 4.76 um	Span : 7.114	Uniformity :	2.58

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.05	7.962	4.04	58.573	2.36	430.887	0.28
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.18	9.285	3.87	68.291	2.03	502.377	0.15
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.38	10.823	3.69	79.621	1.72	585.729	0.01
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	1.67	12.619	3.53	92.832	1.46	682.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.44	14.713	3.36	108.234	1.07	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.03	17.154	3.41	126.191	1.25	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.03	2.719	2.44	20.000	3.36	147.128	1.07	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.23	3.170	2.86	23.318	3.36	171.539	0.93	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.62	3.696	3.27	27.187	3.40	200.000	0.74	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	0.77	4.309	3.63	31.698	3.36	233.183	0.62	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	0.97	5.024	3.92	36.957	3.22	271.871	0.65	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	0.95	5.867	4.19	43.089	3.00	316.979	0.48		
0.126	0.00	0.928	0.98	6.829	4.11	50.238	3.02	369.570	0.57		
0.147	0.00	1.082	0.98	7.962	4.16	58.573	2.70	430.887	0.48		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[(44)] (0) 1684-892456 Fax +[(44)] (0) 1684-892789Mastersizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachec.mn  
Record Number: 947  
6/11/2567 14:51:46File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachec.mn  
Record Number: 946  
6/11/2567 14:51:46

## Result : Analysis Report

Attached page 29

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-1CP1\_2

Measured : 10 apruu 2567 15:43:14

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC-2\PHATECH\60 67 71\am\_tetrachec.mn

Analysed : 10 apruu 2567 15:43:16

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

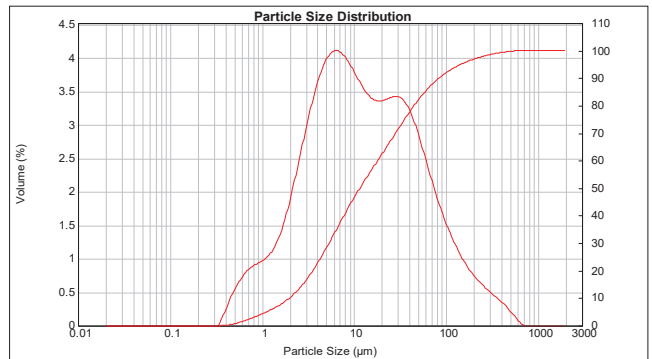
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	19.37	Residual (%) :	0.965
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0153 %Vol	Specific Surface Area :	1.26 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.98 um	D (0.5) : 11.54 um	D (0.9) : 83.58 um		
D [4.3] :	34.29 um	D [3.2] : 4.77 um	Span : 7.074	Uniformity :	2.55

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.05	7.962	3.96	58.573	2.38	430.887	0.27
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.39	9.285	3.80	68.291	2.07	502.377	0.16
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.18	10.823	3.63	79.621	1.78	585.729	0.05
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	1.69	12.619	3.63	92.832	1.53	682.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.48	14.713	3.48	108.234	1.12	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.06	17.154	3.40	126.191	1.31	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.03	2.719	2.48	20.000	3.37	147.128	1.12	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.23	3.170	2.90	23.318	3.39	171.539	0.95	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.45	3.696	3.30	27.187	3.42	200.000	0.81	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	0.63	4.309	3.64	31.698	3.44	233.183	0.70	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	0.92	5.024	3.84	36.957	3.38	271.871	0.60	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	0.86	5.867	4.07	43.089	3.24	316.979	0.52		
0.126	0.00	0.928	0.92	6.829	4.12	50.238	3.00	369.570	0.44		
0.147	0.00	1.082	0.97	7.962	4.08	58.573	2.71	430.887	0.36		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[(44)] (0) 1684-892456 Fax +[(44)] (0) 1684-892789Mastersizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachec.mn  
Record Number: 946  
6/11/2567 14:51:46

# Report of Samples Analysis

**Issued Date** : 6 November 2024  
**Customer** : Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103 Road, Bangchak,  
Phrakhanong, Bangkok 10260  
Tel : 0 2361 3767 Fax : 0 2361 3768  
**Serviced by** : Physical Analysis Section,  
Technical Support for Material Analysis Division, MTEC  
**Date received** : 18 July 2024  
**Date analyzed** : 10-11 October 2024  
**Samples** : Seabed Sediment Samples  
**Identification no.** : See sample detail.  
**Objective** : Particle size and size distribution analysis.  
**Instrument** : Mastersizer 2000, Malvern Instruments.  
**Test method** : Laser diffraction technique.  
**Conditions** : Red light source : He-Ne laser source,  $\lambda$  : 633 nm.  
Blue light source : Solid state light source  
Beam length : 2.35 mm.  
Particle size range analysis : 0.02 – 2,000  $\mu$ m.  
Dispersion unit : Hydro 2000S (A)  
Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath.  
: Stir at 2000 rpm during measuring.  
Sample refractive index : 1.5300 (as default standard wet)  
Number of experiments : 3  
Laser power : 84.5

**Sample preparation** : 1. Prepare the instrument for wet analysis. Stirrer should be  
set at 2000 rpm on Hydro 2000S (A).  
2. 10 – 50 ml. of sample was dispersed and ultrasound  
10 minutes with ultrasonic bath.  
3. Add the dispersed sample into Hydro 2000S (A) unit and  
measure the dispersed sample with Mastersizer 2000.  
4. All measurements are made three times.

## Samples detail :

Sample No.	Sample Name	Sample No.	Sample Name
1	RSK-A-4C2	6	REF1-C3
2	RSK-A-4CP2	7	REF2-C1
3	FSO-4CP2	8	REF2-C2
4	REF1-C1	9	REF2-C3
5	REF1-C2		

**Technical Terms** : **Obscuration** : value at particle come cover to laser beam  
(percent), ranging from 10 – 30%.  
**Residual** : on error value of analysis. This value should be  
less than 5%.  
**D [4, 3]** : mean diameter value by volume.  
**D [3, 2]** : mean diameter value by surface area.  
**D (v, 0.1)** : 10 volume percent less than or equal to a given  
diameter.  
**D (v, 0.5)** : 50 volume percent less than or equal to a given  
diameter, median diameter.  
**D (v, 0.9)** : 90 volume percent less than or equal to a given  
diameter.  
**Span** : the width of the distribution, which is independent  
of median size (D (v, 0.5)).  
**Uniformity** : a measure of the absolute deviations from the  
median (D (v, 0.5)).  
**Specific S.A.** : specific surface area, calculated from  
density and D [3, 2] of a sample.

## Results :

MTEC received samples from Tetra Tech Inc. Laser diffraction technique is used in order  
to analyze the particle size and size distribution by wet analysis.  
The results of the particle size and size distribution of samples are shown in tables 1 – 18  
and the attachments No.1 – 27.

Table 1 Mastersizer 2000 results of RSK-A-4C2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (μm)	D (v,0.1) (μm)	D (v,0.5) (μm)	D (v,0.9) (μm)	Span
1	1	34.45	1.82	10.41	88.59	8.33
	2	35.75	1.82	10.48	94.52	8.85
	3	35.65	1.83	10.57	92.19	8.55
2	1	34.23	1.84	10.79	90.05	8.17
	2	35.87	1.85	10.80	95.68	8.69
	3	37.32	1.85	10.84	94.38	8.54
3	1	35.37	1.84	10.86	94.32	8.52
	2	35.98	1.86	11.00	97.06	8.65
	3	36.48	1.86	11.02	95.87	8.53
Mean		35.68	1.84	10.75	93.63	8.54
STD		0.95	0.01	0.22	2.81	0.20
RSD%		2.66	0.54	2.05	3.00	2.34

Table 2 Mastersizer 2000 results of RSK-A-4C2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	24.22	61.11	14.68	5.62
	2	24.13	60.28	15.60	5.64
	3	24.02	60.65	15.33	5.62
2	1	23.89	60.88	15.23	5.59
	2	23.82	60.34	15.84	5.62
	3	23.80	60.36	15.84	5.61
3	1	24.07	60.15	15.78	5.44
	2	23.79	60.04	16.18	5.53
	3	23.71	60.22	16.07	5.57
Mean		23.94	60.45	15.62	5.58
STD		0.18	0.36	0.47	0.06

Table 3 Mastersizer 2000 results of RSK-A-4CP2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (μm)	D (v,0.1) (μm)	D (v,0.5) (μm)	D (v,0.9) (μm)	Span
1	1	24.46	1.37	8.09	52.84	6.37
	2	24.23	1.39	8.21	52.74	6.26
	3	24.37	1.38	8.22	54.17	6.42
2	1	24.25	1.39	8.25	53.00	6.26
	2	24.53	1.40	8.37	54.18	6.31
	3	24.49	1.40	8.38	54.21	6.31
3	1	24.01	1.40	8.38	52.87	6.14
	2	24.26	1.40	8.44	53.03	6.12
	3	24.16	1.41	8.54	54.67	6.24
Mean		24.30	1.39	8.32	53.52	6.27
STD		0.17	0.01	0.14	0.76	0.10
RSD%		0.70	0.72	1.68	1.42	1.59

Table 4 Mastersizer 2000 results of RSK-A-4CP2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	31.10	61.36	7.54	4.35
	2	30.81	61.69	7.50	4.36
	3	30.83	61.23	7.94	4.36
2	1	30.80	61.61	7.59	4.34
	2	30.57	61.50	7.93	4.35
	3	30.57	61.53	7.90	4.35
3	1	30.56	61.90	7.54	4.34
	2	30.52	61.98	7.50	4.32
	3	30.33	61.65	8.02	4.33
Mean		30.68	61.61	7.72	4.34
STD		0.23	0.24	0.22	0.01

Table 5 Mastersizer 2000 results of FSO-4CP2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	35.24	1.38	12.02	82.82	6.78
	2	35.55	1.40	12.24	84.40	6.78
	3	35.39	1.40	12.27	83.14	6.66
2	1	35.16	1.39	12.33	85.95	6.86
	2	35.58	1.39	12.34	85.05	6.78
	3	35.04	1.40	12.35	87.42	6.97
3	1	35.41	1.40	12.48	84.92	6.70
	2	35.57	1.40	12.50	86.79	6.83
	3	35.36	1.40	12.56	85.84	6.72
Mean		35.36	1.40	12.34	85.15	6.79
STD		0.19	0.01	0.16	1.54	0.09
RSD%		0.54	0.71	1.30	1.81	1.33

Table 6 Mastersizer 2000 results of FSO-4CP2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	27.30	58.29	14.42	34.96
	2	27.11	58.18	14.72	35.08
	3	27.16	58.38	14.46	34.93
2	1	27.07	58.00	14.93	34.95
	2	27.07	58.03	14.90	35.25
	3	27.05	57.82	15.13	34.79
3	1	26.97	58.19	14.84	34.97
	2	26.96	57.91	15.13	34.93
	3	27.02	58.08	14.90	35.04
Mean		27.08	58.10	14.83	34.99
STD		0.10	0.18	0.26	0.13

Table 7 Mastersizer 2000 results of REF1-C1

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	17.09	1.32	8.51	44.48	5.07
	2	17.14	1.32	8.52	44.65	5.08
	3	17.10	1.32	8.53	44.46	5.06
2	1	17.00	1.32	8.53	44.42	5.05
	2	17.05	1.32	8.53	44.29	5.04
	3	17.12	1.32	8.54	44.41	5.05
3	1	17.01	1.32	8.55	44.42	5.04
	2	17.09	1.32	8.57	44.57	5.05
	3	17.11	1.32	8.61	44.59	5.03
Mean		17.08	1.32	8.54	44.48	5.05
STD		0.05	0.00	0.03	0.11	0.02
RSD%		0.29	0.00	0.35	0.25	0.40

Table 8 Mastersizer 2000 results of REF1-C1 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	29.96	66.06	3.98	29.42
	2	30.19	65.78	4.04	29.28
	3	30.04	65.97	3.99	29.24
2	1	30.15	66.00	3.85	29.57
	2	30.07	66.01	3.93	29.08
	3	29.99	66.01	4.00	29.11
3	1	29.91	66.18	3.91	29.28
	2	29.98	66.06	3.96	29.44
	3	29.97	66.09	3.94	29.38
Mean		30.03	66.02	3.96	29.31
STD		0.09	0.11	0.05	0.16

Table 9 Mastersizer 2000 results of REF1-C2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	24.19	1.38	11.16	55.59	4.86
	2	24.23	1.38	11.25	55.48	4.81
	3	24.28	1.38	11.25	56.15	4.87
2	1	24.63	1.38	11.31	56.26	4.85
	2	24.01	1.38	11.33	56.06	4.83
	3	24.79	1.38	11.37	56.44	4.84
3	1	24.53	1.38	11.38	57.05	4.89
	2	24.35	1.38	11.39	56.81	4.87
	3	24.43	1.38	11.47	57.08	4.85
Mean		24.38	1.38	11.32	56.32	4.85
STD		0.24	0.00	0.09	0.58	0.02
RSD%		0.98	0.00	0.80	1.03	0.41

Table 10 Mastersizer 2000 results of REF1-C2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	28.26	64.04	7.70	33.23
	2	28.04	64.30	7.66	33.09
	3	28.19	63.95	7.87	33.59
2	1	27.99	64.08	7.93	33.23
	2	27.93	64.23	7.84	33.40
	3	28.00	64.01	7.99	33.46
3	1	27.95	63.84	8.21	33.44
	2	27.99	63.90	8.11	33.48
	3	27.74	64.06	8.20	33.54
Mean		28.01	64.05	7.94	33.38
STD		0.15	0.15	0.20	0.17

Table 11 Mastersizer 2000 results of REF1-C3

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	30.71	1.54	12.47	67.30	5.27
	2	30.40	1.55	12.59	66.80	5.18
	3	30.91	1.55	12.62	68.12	5.27
2	1	30.52	1.56	12.67	68.83	5.31
	2	30.36	1.55	12.72	69.28	5.33
	3	30.78	1.56	12.74	68.64	5.27
3	1	30.37	1.55	12.79	68.35	5.22
	2	31.02	1.55	12.79	69.90	5.34
	3	30.20	1.56	12.81	69.36	5.29
Mean		30.59	1.55	12.69	68.51	5.28
STD		0.28	0.01	0.11	1.00	0.05
RSD%		0.92	0.65	0.87	1.46	0.95

Table 12 Mastersizer 2000 results of REF1-C3 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 – 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	25.80	62.84	11.36	34.79
	2	25.77	63.00	11.23	34.76
	3	25.76	62.73	11.51	34.34
2	1	25.83	62.44	11.73	34.64
	2	25.69	62.44	11.88	34.71
	3	25.66	62.68	11.66	34.68
3	1	25.58	62.74	11.68	35.17
	2	25.67	62.31	12.03	34.82
	3	25.70	62.41	11.90	34.93
Mean		25.72	62.62	11.66	34.76
STD		0.08	0.23	0.26	0.22

Table 13 Mastersizer 2000 results of REF2-C1

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	13.26	1.18	6.06	35.70	5.70
	2	13.28	1.18	6.12	35.75	5.65
	3	13.31	1.18	6.15	35.86	5.64
2	1	13.25	1.18	6.19	35.51	5.55
	2	13.22	1.18	6.19	35.42	5.53
	3	13.27	1.18	6.20	35.60	5.55
3	1	13.24	1.18	6.20	35.60	5.55
	2	13.21	1.18	6.21	35.34	5.50
	3	13.29	1.18	6.22	35.69	5.55
Mean		13.26	1.18	6.17	35.61	5.58
STD		0.03	0.00	0.05	0.16	0.07
RSD%		0.23	0.00	0.81	0.45	1.25

Table 14 Mastersizer 2000 results of REF2-C1 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 - 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	36.84	60.90	2.26	4.00
	2	36.57	61.20	2.23	4.04
	3	36.45	61.33	2.23	4.08
2	1	36.23	61.56	2.21	4.19
	2	36.22	61.62	2.16	4.17
	3	36.23	61.58	2.19	4.14
3	1	36.21	61.67	2.13	4.17
	2	36.12	61.70	2.18	4.23
	3	36.11	61.69	2.20	4.21
Mean		36.33	61.47	2.20	4.14
STD		0.24	0.27	0.04	0.08

Table 15 Mastersizer 2000 results of REF2-C2

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	12.53	1.13	6.04	33.46	5.35
	2	12.59	1.13	6.05	33.61	5.37
	3	12.68	1.13	6.05	33.86	5.41
2	1	12.83	1.13	6.07	34.09	5.43
	2	12.69	1.13	6.07	33.88	5.39
	3	12.64	1.13	6.08	33.77	5.37
3	1	12.86	1.13	6.08	34.24	5.44
	2	12.87	1.13	6.09	34.12	5.42
	3	12.77	1.13	6.10	34.07	5.40
Mean		12.72	1.13	6.07	33.90	5.40
STD		0.12	0.00	0.02	0.26	0.03
RSD%		0.94	0.00	0.33	0.77	0.56

Table 16 Mastersizer 2000 results of REF2-C2 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 - 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	36.57	61.60	1.83	4.46
	2	36.57	61.54	1.89	4.45
	3	36.55	61.46	2.00	4.46
2	1	36.47	61.40	2.13	4.45
	2	36.50	61.54	1.96	4.44
	3	36.49	61.65	1.86	4.43
3	1	36.48	61.40	2.12	4.43
	2	36.44	61.41	2.15	4.43
	3	36.40	61.59	2.01	4.44
Mean		36.49	61.51	1.99	4.44
STD		0.06	0.10	0.12	0.01

Table 17 Mastersizer 2000 results of REF2-C3

No.of measurement	Sub-run	D [4,3] (µm)	D (v,0.1) (µm)	D (v,0.5) (µm)	D (v,0.9) (µm)	Span
1	1	13.57	1.12	6.65	35.81	5.22
	2	13.55	1.12	6.65	35.79	5.21
	3	13.44	1.12	6.66	35.41	5.15
2	1	13.56	1.12	6.67	35.70	5.19
	2	13.59	1.12	6.67	35.68	5.18
	3	13.55	1.12	6.67	35.80	5.20
3	1	13.52	1.12	6.67	35.56	5.16
	2	13.59	1.12	6.68	35.86	5.20
	3	13.64	1.12	6.68	35.72	5.18
Mean		13.56	1.12	6.67	35.70	5.19
STD		0.06	0.00	0.01	0.14	0.02
RSD%		0.44	0.00	0.15	0.39	0.39

Table 18 Mastersizer 2000 results of REF2-C3 (Volume in%) (By customer request)

No.of measurement	Sub-run	0.02 - 3.9 (micron)	3.9 - 62.5 (micron)	62.5 - 2000 (micron)	Mode (micron)
1	1	35.72	62.35	1.93	4.00
	2	35.75	62.31	1.93	3.95
	3	35.54	62.59	1.87	4.16
2	1	35.63	62.41	1.96	4.02
	2	35.47	62.50	2.03	4.19
	3	35.50	62.54	1.96	4.17
3	1	35.48	62.57	1.96	4.16
	2	35.43	62.55	2.03	4.18
	3	35.60	62.36	2.04	4.03
Mean		35.57	62.46	1.97	4.10
STD		0.12	0.11	0.06	0.09


Note : 1. The specific surface area is inapplicable unless the density of a sample is known.  
 2. The results of particle size distribution are dispersion particle only.  
 3. Some particle of sample are vary size and size over range of instrument.

Interpretation/Opinion : None

Attached pages :

The attachment number	Detail
1 - 3	Mastersizer 2000 results of RSK-A-4C2
4 - 6	Mastersizer 2000 results of RSK-A-4CP2
7 - 9	Mastersizer 2000 results of FSO-4CP2
10 - 12	Mastersizer 2000 results of REF1-C1
13 - 15	Mastersizer 2000 results of REF1-C2
16 - 18	Mastersizer 2000 results of REF1-C3
19 - 21	Mastersizer 2000 results of REF2-C1
22 - 24	Mastersizer 2000 results of REF2-C2
25 - 27	Mastersizer 2000 results of REF2-C3

Work performed by :

  
 (Mr.Sarmat Nutsai)

Approved by :

  
 (Ms.Suphakon Kijamnajuk)

Remarks

- MTEC does not allow any alteration or modification of this report, or any part of this report, without prior formal written permission from MTEC.
- MTEC will not accept liability for any damage whatsoever, resulting directly or indirectly, from using the data, results, conclusions or recommendations in this report for the purposes of designing, manufacturing or for other purposes.
- Experimental results are only valid for the specimens tested.



## Result : Analysis Report

Attached page 1

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-4C2\_1 Measured : 10 apruu 2567 16:04:50

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC\PHAMTC\PHAM 07 151000\_tetrachol.mn

Analysed : 10 apruu 2567 16:04:52

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 21.38 Residual (%) : 0.636

Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

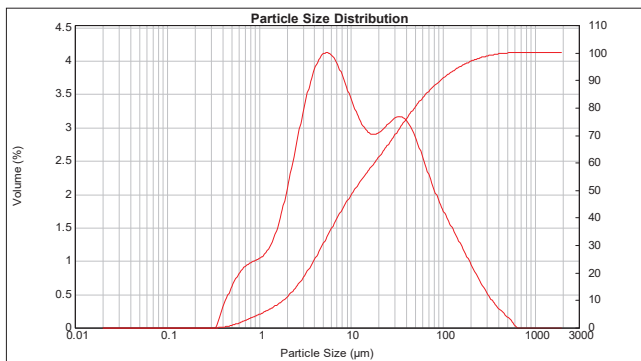
## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0162 %Vol Specific Surface Area : 1.33 m<sup>2</sup>/g

Mean Diameters : D (0.1) : 1.84 um D (0.5) : 10.86 um D (0.9) : 94.32 um

D [4.3] : 35.37 um D [3.2] : 4.5 um Span : 8.517 Uniformity : 2.84

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.11	7.962	3.89	58.573	2.48	430.887	0.21
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.11	9.281	3.83	68.291	2.21	502.377	0.12
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.26	10.823	3.44	79.621	2.21	585.729	0.18
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	1.85	12.619	3.03	92.832	1.98	682.910	0.09
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.11	14.713	2.68	108.234	1.41	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.26	17.154	2.92	126.191	1.58	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	3.16	20.000	2.96	147.128	1.23	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.70	3.170	3.87	23.318	3.14	171.539	0.87	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.50	3.696	3.56	27.187	3.05	200.000	1.05	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	0.94	4.309	4.07	31.698	3.17	233.163	0.70	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	0.94	5.024	4.08	36.957	3.12	271.871	0.54	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	0.96	5.857	4.13	43.089	3.12	316.979	0.41	2300.000	0.00
0.126	0.00	0.928	1.06	6.829	4.24	50.238	2.96	369.570	0.30	2600.000	0.00
0.147	0.00	1.082	1.06	7.962	3.92	58.573	2.74	430.887	0.30		0.00



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachol.mn  
Record Number: 949  
6/11/2567 14:52:36

## Result : Analysis Report

Attached page 2

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-4C2\_2 Measured : 10 apruu 2567 16:10:27

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC\PHAMTC\PHAM 07 151000\_tetrachol.mn

Analysed : 10 apruu 2567 16:10:28

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 20.33 Residual (%) : 0.672

Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

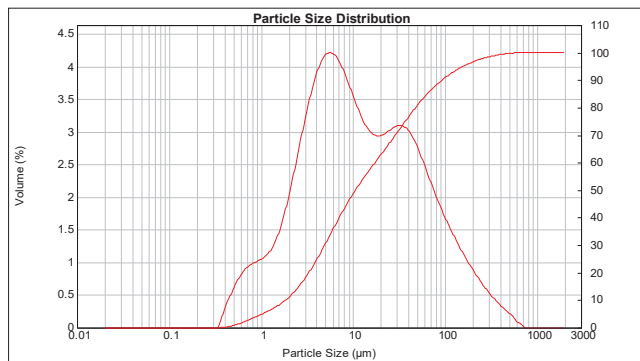
## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0152 %Vol Specific Surface Area : 1.34 m<sup>2</sup>/g

Mean Diameters : D (0.1) : 1.83 um D (0.5) : 10.57 um D (0.9) : 92.19 um

D [4.3] : 35.64 um D [3.2] : 4.48 um Span : 8.545 Uniformity : 2.95

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.12	7.962	3.87	58.573	2.40	430.887	0.26
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.26	9.281	3.56	68.291	2.15	502.377	0.18
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.26	10.823	3.11	79.621	1.91	585.729	0.18
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	1.83	12.619	3.31	92.832	1.69	682.910	0.08
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.68	14.713	3.11	108.234	1.20	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.23	17.154	2.99	126.191	1.49	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	3.14	20.000	2.97	147.128	1.13	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.70	3.170	3.89	23.318	3.09	171.539	0.82	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.50	3.696	3.56	27.187	3.04	200.000	0.97	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	0.85	4.309	4.12	31.698	3.10	233.163	0.68	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	0.95	5.024	4.19	36.957	3.07	271.871	0.44	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	0.95	5.857	4.22	43.089	3.03	316.979	0.35		0.00
0.126	0.00	0.928	1.00	6.829	4.19	50.238	2.87	369.570	0.44		0.00
0.147	0.00	1.082	1.05	7.962	4.04	58.573	2.65	430.887	0.35		0.00



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachol.mn  
Record Number: 949  
6/11/2567 14:52:36

## Result : Analysis Report

Attached page 3

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-4C2\_3 Measured : 10 apruu 2567 16:12:34

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC\PHAMTC\PHAM 07 151000\_tetrachol.mn

Analysed : 10 apruu 2567 16:12:35

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 20.20 Residual (%) : 0.664

Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

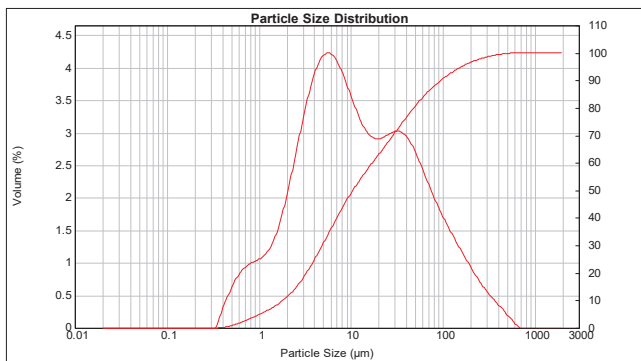
## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0151 %Vol Specific Surface Area : 1.35 m<sup>2</sup>/g

Mean Diameters : D (0.1) : 1.82 um D (0.5) : 10.48 um D (0.9) : 94.52 um

D [4.3] : 35.75 um D [3.2] : 4.46 um Span : 8.848 Uniformity : 2.99

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.13	7.962	3.83	58.573	2.37	430.887	0.26
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.27	9.281	3.57	68.291	2.13	502.377	0.16
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.50	10.823	3.32	79.621	1.91	585.729	0.14
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	1.83	12.619	3.11	92.832	1.71	682.910	0.05
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.69	14.713	3.02	108.234	1.24	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.24	17.154	2.97	126.191	1.53	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	2.69	20.000	2.80	147.128	1.35	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.29	3.170	3.14	23.318	2.93	171.539	1.18	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.71	3.696	3.56	27.187	2.98	200.000	1.02	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	0.96	4.309	4.13	31.698	3.02	233.163	0.74	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	0.96	5.024	4.24	36.957	2.95	271.871	0.59	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.01	5.857	4.21	43.089	2.81	316.979	0.46		0.00
0.126	0.00	0.928	1.00	6.829	4.24	50.238	2.81	369.570	0.36		0.00
0.147	0.00	1.082	1.06	7.962	4.06	58.573	2.60	430.887	0.36		0.00



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachol.mn  
Record Number: 950  
6/11/2567 14:52:36

## Result : Analysis Report

Attached page 4

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-4CP2\_1 Measured : 10 apruu 2567 16:24:41

Sample File : E:\TSM-A-PHAMS2000\Modified  
C:\TSC\PHAMTC\PHAM 07 151000\_tetrachol.mn

Analysed : 10 apruu 2567 16:24:42

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 21.91 Residual (%) : 0.907

Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

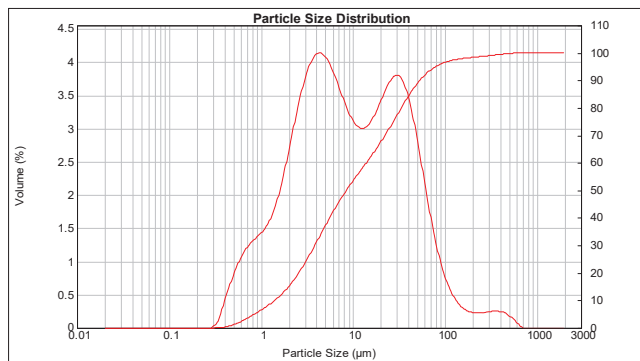
## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0137 %Vol Specific Surface Area : 1.65 m<sup>2</sup>/g

Mean Diameters : D (0.1) : 1.4 um D (0.5) : 8.44 um D (0.9) : 53.02 um

D [4.3] : 24.26 um D [3.2] : 3.64 um Span : 6.120 Uniformity : 2.46

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.56	7.962	3.31	58.573	2.00	430.887	0.22
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.76	9.281	3.12	68.291	1.90	502.377	0.14
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	2.46	10.823	3.02	79.621	1.80	585.729	0.14
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.46	12.619	3.03	92.832	0.77	682.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.66	14.713	3.03	108.234	0.76	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.91	17.154	3.13	126.191	0.94	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.11	2.719	3.34	20.000	3.32	147.128	0.39	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.41	3.170	3.72	23.318	3.54	171.539	0.29	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.88	3.696	4.13	27.187	3.81	200.000	0.24	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.11	4.309	4.14	31.698	3.74	233.163	0.23	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.35	5.024	4.02	36.957	3.48	271.871	0.24	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.35	5.857	3.81	43.089	3.07	316.979	0.25		0.00
0.126	0.00	0.928	1.00	6.829	3.55	50.238	2.55	369.570	0.25		0.00
0.147	0.00	1.082	1.44	7.962	3.55	58.573	2.55	430.887	0.25		0.00



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachol.mn  
Record Number: 951  
6/11/2567 14:52:36

## Result : Analysis Report

Attached page 5

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-4CP2\_2

Measured : 10 apr 2016 16:27:30

Sample File : E:\TSM-Pharms2000\Modified  
C:\TSM-Pharms2000\Modified

Analysed : 10 apr 2016 16:27:32

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

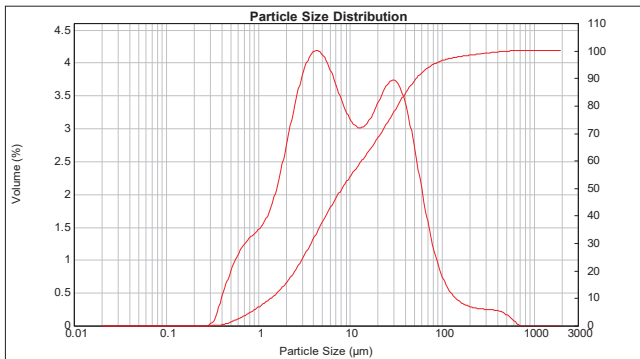
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	21.62	Residual (%) :	0.894
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0134 %Vol	Specific Surface Area :	1.66 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.39 um	D (0.5) : 8.25 um	D (0.9) : 53 um		
D [4.3] :	24.25 um	D [3.2] : 3.6 um	Span : 6.257	Uniformity :	2.52

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.58	7.962	3.35	58.573	1.92	430.887	0.20
0.023	0.00	0.172	0.00	1.182	1.68	8.261	3.15	60.291	1.82	432.377	0.14
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.78	10.623	3.15	79.621	1.43	585.729	0.06
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.48	12.619	3.02	92.832	0.76	692.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.37	14.713	3.00	108.234	0.44	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.92	17.154	3.11	126.191	0.96	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.01	2.719	3.37	20.000	3.38	147.128	0.36	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.00	3.170	3.75	23.318	3.74	171.539	0.20	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.00	3.696	4.02	27.187	3.67	200.000	0.31	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.13	4.309	4.18	31.698	3.66	233.163	0.26	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.27	5.024	3.86	36.957	3.82	271.871	0.24	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.37	5.867	4.06	43.089	3.40	316.979	0.25		
0.126	0.00	0.928	1.45	6.829	3.95	50.238	2.97	369.570	0.24		
0.147	0.00	1.082	1.46	7.962	3.61	58.573	2.46	430.887	0.23		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel : +44 (0) 1684-892456 Fax : +44 (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_47\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 953  
6/11/2567 14:52:06

## Result : Analysis Report

Attached page 6

## Sample Details

Sample ID : RSK-A-4CP2\_3

Measured : 10 apr 2016 16:31:11

Sample File : E:\TSM-Pharms2000\Modified  
C:\TSM-Pharms2000\Modified

Analysed : 10 apr 2016 16:31:12

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

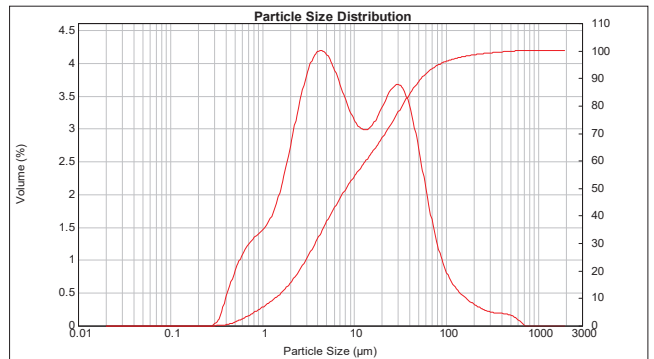
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	21.43	Residual (%) :	0.885
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0133 %Vol	Specific Surface Area :	1.67 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.38 um	D (0.5) : 8.22 um	D (0.9) : 54.17 um		
D [4.3] :	24.36 um	D [3.2] : 3.6 um	Span : 6.421	Uniformity :	2.54

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.58	7.962	3.35	58.573	1.93	430.887	0.18
0.023	0.00	0.172	0.00	1.182	1.68	8.261	3.14	60.291	1.47	432.377	0.14
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.78	10.623	3.14	79.621	1.19	585.729	0.07
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.48	12.619	3.02	92.832	0.83	692.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.37	14.713	3.00	108.234	0.52	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.93	17.154	3.07	126.191	0.65	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.01	2.719	3.75	20.000	3.23	147.128	0.43	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.00	3.170	4.18	23.318	3.43	171.539	0.20	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.00	3.696	4.03	27.187	3.60	200.000	0.36	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.13	4.309	4.19	31.698	3.61	233.163	0.26	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.37	5.024	3.86	36.957	3.84	271.871	0.20	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.27	5.867	4.07	43.089	3.36	316.979	0.21		
0.126	0.00	0.928	1.37	6.829	3.96	50.238	2.95	369.570	0.19		
0.147	0.00	1.082	1.46	7.962	3.61	58.573	2.46	430.887	0.23		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel : +44 (0) 1684-892456 Fax : +44 (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_47\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 953  
6/11/2567 14:52:06

## Result : Analysis Report

Attached page 7

## Sample Details

Sample ID : FSO-4CP2\_1

Measured : 10 apr 2016 18:44:40

Sample File : E:\TSM-Pharms2000\Modified  
C:\TSM-Pharms2000\Modified

Analysed : 10 apr 2016 18:44:41

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

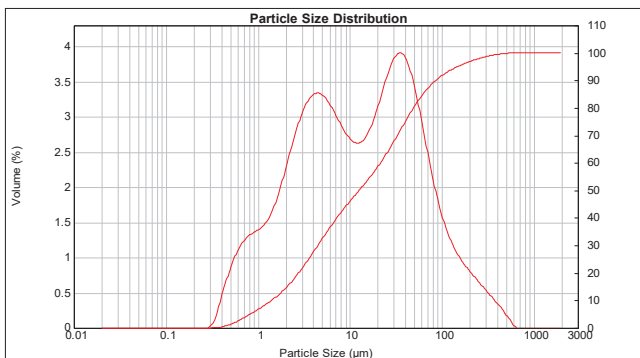
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	20.54	Residual (%) :	0.580
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0141 %Vol	Specific Surface Area :	1.54 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.4 um	D (0.5) : 12.56 um	D (0.9) : 85.84 um		
D [4.3] :	35.36 um	D [3.2] : 3.91 um	Span : 6.723	Uniformity :	2.47

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.47	7.962	2.82	58.573	2.80	430.887	0.25
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.81	8.261	2.70	60.291	2.35	432.377	0.13
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.82	10.623	2.64	79.621	1.84	585.729	0.01
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.11	12.619	2.66	92.832	1.60	692.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.76	14.713	2.66	108.234	0.91	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.43	17.154	2.79	126.191	1.33	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.13	2.719	2.76	20.000	3.01	147.128	1.13	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.45	3.170	3.02	23.318	3.29	171.539	0.88	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.97	3.696	3.22	27.187	3.81	200.000	0.76	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.72	4.309	3.33	31.698	3.92	233.163	0.55	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.15	5.024	3.34	36.957	3.62	271.871	0.65	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.34	5.867	3.15	43.089	3.62	316.979	0.40		
0.126	0.00	0.928	1.38	6.829	3.28	50.238	3.02	369.570	0.35		
0.147	0.00	1.082	1.40	7.962	2.88	58.573	3.24	430.887	0.35		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel : +44 (0) 1684-892456 Fax : +44 (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_47\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 954  
6/11/2567 14:52:07

## Result : Analysis Report

Attached page 8

## Sample Details

Sample ID : FSO-4CP2\_2

Measured : 10 apr 2016 18:45:42

Sample File : E:\TSM-Pharms2000\Modified  
C:\TSM-Pharms2000\Modified

Analysed : 10 apr 2016 18:45:44

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

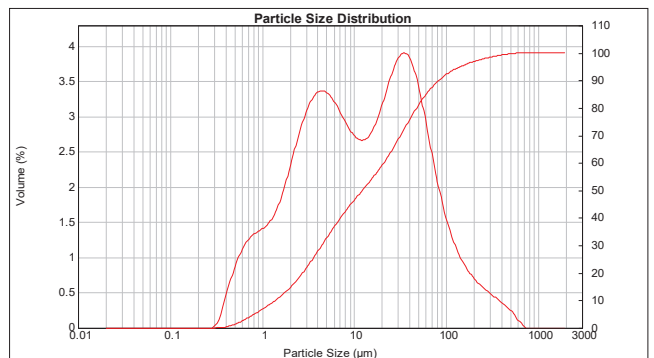
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	20.34	Residual (%) :	0.590
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0139 %Vol	Specific Surface Area :	1.55 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.39 um	D (0.5) : 12.27 um	D (0.9) : 83.14 um		
D [4.3] :	35.39 um	D [3.2] : 3.88 um	Span : 6.664	Uniformity :	2.53

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.48	7.962	2.86	58.573	2.78	430.887	0.29
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.82	8.261	2.73	60.291	2.33	432.377	0.20
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.83	10.623	2.67	79.621	1.91	585.729	0.02
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.12	12.619	2.69	92.832	1.56	692.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.76	14.713	2.69	108.234	0.91	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.44	17.154	2.81	126.191	1.28	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.13	2.719	2.76	20.000	3.03	147.128	1.06	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.45	3.170	3.03	23.318	3.30	171.539	0.89	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.72	3.696	3.23	27.187	3.81	200.000	0.76	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	0.97	4.309	3.35	31.698	3.91	233.163	0.66	1692.339	0.00
0.093	0.00	0.683	1.16	5.024	3.37	36.957	3.84	271.871	0.67	1715.362	0.00
0.108	0.00	0.796	1.35	5.867	3.18	43.089	3.61	316.979	0.43		
0.126	0.00	0.928	1.31	6.829	3.02	50.238	3.04	369.570	0.39		
0.147	0.00	1.082	1.41	7.962	2.82	58.573	3.23	430.887	0.33		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel : +44 (0) 1684-892456 Fax : +44 (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_47\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 955  
6/11/2567 14:52:07

## Result : Analysis Report

Attached page 9

## Sample Details

Sample ID : FSO-4CP2\_3      Measured : 10 apruu 2567 18:49:58  
Sample File : E:\TSM-PhAMS2000\Modified      Analysed : 10 apruu 2567 18:49:58  
E:\TSM-PhAMS2000\Modified  
Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

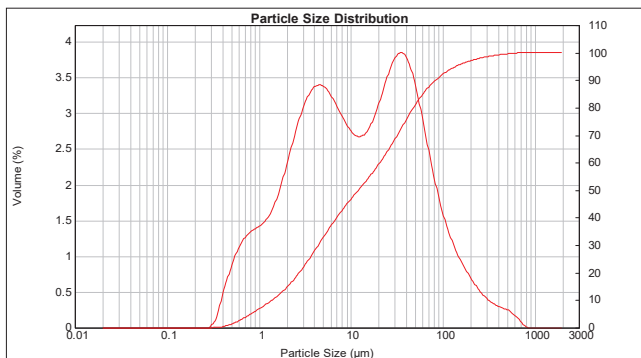
## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A)      Beam Length (mm) : 2.35      Obscuration (%) : 19.97      Residual (%) : 0.600  
Particle RI : 1.530      Absorption : 0.1      Dispersant Name : Water      Dispersant RI : 1.330

## Result Statistics

Distribution Type : Volume      Concentration : 0.0135 %Vol      Specific Surface Area : 1.56 m<sup>2</sup>/g  
Mean Diameters : D (0.1) : 1.38 um      D (0.5) : 12.01 um      D (0.9) : 82.82 um  
D [4.3] : 35.23 um      D [3.2] : 3.86 um      Span : 6.778      Uniformity : 2.58

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.49	7.962	2.77	58.573	0.27
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.81	9.261	3.57	68.291	0.28
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.63	10.623	2.70	79.621	2.34
0.032	0.00	0.233	0.00	1.671	1.84	12.019	2.06	92.832	0.16
0.037	0.00	0.272	0.00	1.915	2.12	14.713	1.99	108.234	0.05
0.043	0.00	0.317	0.01	2.232	2.44	17.154	2.81	126.191	1.32
0.050	0.00	0.370	0.01	2.719	3.04	20.000	3.01	147.128	0.10
0.059	0.00	0.431	0.06	3.170	3.37	23.318	3.27	171.539	0.02
0.068	0.00	0.502	0.73	3.696	3.25	27.187	3.54	200.000	0.77
0.080	0.00	0.586	1.17	4.309	3.40	31.698	3.85	233.163	0.51
0.093	0.00	0.683	1.37	5.024	3.32	36.957	3.75	271.871	0.36
0.108	0.00	0.796	1.29	5.867	3.34	43.089	3.79	316.979	0.42
0.126	0.00	0.928	1.37	6.829	3.32	50.238	3.57	369.570	0.36
0.147	0.00	1.082	1.42	7.962	3.06	58.573	3.21	430.887	0.30



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 956  
6/11/2567 14:52:07

## Result : Analysis Report

Attached page 10

## Sample Details

Sample ID : REF1-C1\_1      Measured : 11 apruu 2567 9:37:10  
Sample File : E:\TSM-PhAMS2000\Modified      Analysed : 11 apruu 2567 9:37:11  
E:\TSM-PhAMS2000\Modified  
Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

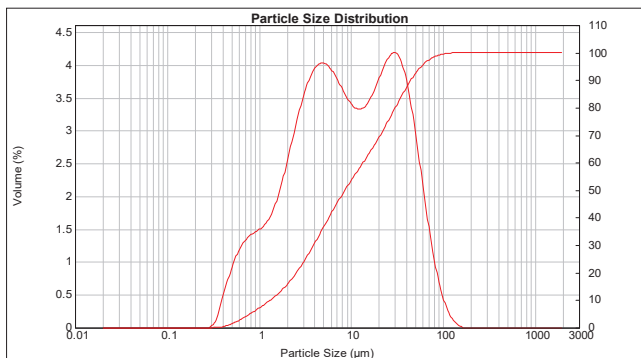
## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A)      Beam Length (mm) : 2.35      Obscuration (%) : 21.53      Residual (%) : 0.622  
Particle RI : 1.530      Absorption : 0.1      Dispersant Name : Water      Dispersant RI : 1.330

## Result Statistics

Distribution Type : Volume      Concentration : 0.0133 %Vol      Specific Surface Area : 1.7 m<sup>2</sup>/g  
Mean Diameters : D (0.1) : 1.32 um      D (0.5) : 8.57 um      D (0.9) : 44.57 um  
D [4.3] : 17.09 um      D [3.2] : 3.53 um      Span : 5.046      Uniformity : 1.58

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.58	7.962	3.96	58.573	1.98
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.98	9.261	3.34	68.291	1.33
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.74	10.623	3.42	79.621	0.82
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.32	12.619	3.34	92.832	0.45
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.11	14.713	3.36	108.234	0.08
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.71	17.154	3.48	126.191	0.22
0.050	0.00	0.370	0.12	2.719	3.47	20.000	3.92	147.128	0.01
0.059	0.00	0.431	0.36	3.170	3.86	23.318	3.89	171.539	0.00
0.068	0.00	0.502	0.76	3.696	3.76	27.187	4.12	200.000	0.00
0.080	0.00	0.586	1.23	4.309	4.04	31.698	4.10	233.163	0.00
0.093	0.00	0.683	1.03	5.024	4.06	36.957	3.97	271.871	0.00
0.108	0.00	0.796	1.36	5.867	4.02	43.089	3.78	316.979	0.00
0.126	0.00	0.928	1.44	6.829	3.91	50.238	3.27	369.570	0.00
0.147	0.00	1.082	1.50	7.962	3.74	58.573	2.63	430.887	0.00



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 957  
6/11/2567 14:52:07

## Result : Analysis Report

Attached page 11

## Sample Details

Sample ID : REF1-C1\_2      Measured : 11 apruu 2567 9:37:26  
Sample File : E:\TSM-PhAMS2000\Modified      Analysed : 11 apruu 2567 9:37:27  
E:\TSM-PhAMS2000\Modified  
Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

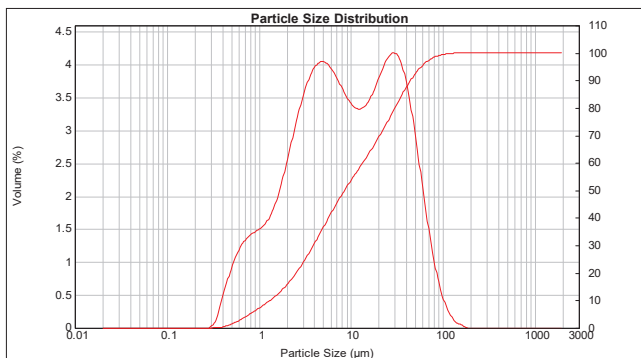
## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A)      Beam Length (mm) : 2.35      Obscuration (%) : 21.48      Residual (%) : 0.623  
Particle RI : 1.530      Absorption : 0.1      Dispersant Name : Water      Dispersant RI : 1.330

## Result Statistics

Distribution Type : Volume      Concentration : 0.0133 %Vol      Specific Surface Area : 1.7 m<sup>2</sup>/g  
Mean Diameters : D (0.1) : 1.32 um      D (0.5) : 8.53 um      D (0.9) : 44.46 um  
D [4.3] : 17.1 um      D [3.2] : 3.53 um      Span : 5.061      Uniformity : 1.59

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.69	7.962	3.57	58.573	1.92
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.74	9.261	3.42	68.291	1.31
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.91	10.623	3.42	79.621	0.82
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.33	12.619	3.34	92.832	0.46
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.72	14.713	3.68	108.234	0.09
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.72	17.154	3.48	126.191	0.23
0.050	0.00	0.370	0.12	2.719	3.11	20.000	3.89	147.128	0.01
0.059	0.00	0.431	0.47	3.170	3.77	23.318	3.92	171.539	0.04
0.068	0.00	0.502	1.03	3.696	3.77	27.187	4.19	200.000	0.00
0.080	0.00	0.586	1.76	4.309	4.05	31.698	4.08	233.163	0.00
0.093	0.00	0.683	1.23	5.024	4.03	36.957	3.75	271.871	0.00
0.108	0.00	0.796	1.44	5.867	3.92	43.089	3.23	316.979	0.00
0.126	0.00	0.928	1.50	6.829	3.75	50.238	2.59	369.570	0.00
0.147	0.00	1.082	1.50	7.962	3.75	58.573	2.59	430.887	0.00



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 958  
6/11/2567 14:52:07

## Result : Analysis Report

Attached page 12

## Sample Details

Sample ID : REF1-C1\_3      Measured : 11 apruu 2567 9:39:32  
Sample File : E:\TSM-PhAMS2000\Modified      Analysed : 11 apruu 2567 9:39:33  
E:\TSM-PhAMS2000\Modified  
Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

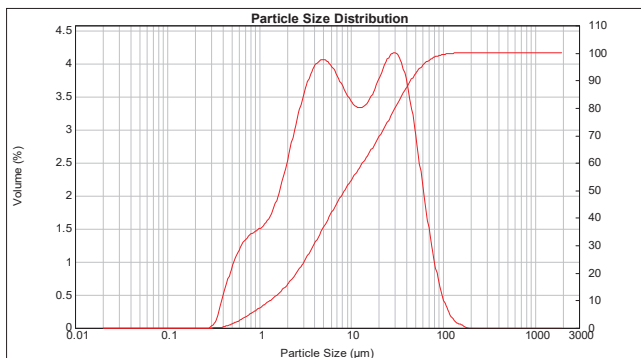
## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A)      Beam Length (mm) : 2.35      Obscuration (%) : 21.27      Residual (%) : 0.625  
Particle RI : 1.530      Absorption : 0.1      Dispersant Name : Water      Dispersant RI : 1.330

## Result Statistics

Distribution Type : Volume      Concentration : 0.0131 %Vol      Specific Surface Area : 1.7 m<sup>2</sup>/g  
Mean Diameters : D (0.1) : 1.32 um      D (0.5) : 8.51 um      D (0.9) : 44.48 um  
D [4.3] : 17.09 um      D [3.2] : 3.53 um      Span : 5.070      Uniformity : 1.59

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.59	7.962	3.60	58.573	1.93
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.74	9.261	3.44	68.291	1.31
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.98	10.623	3.44	79.621	0.81
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.32	12.619	3.36	92.832	0.45
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.72	14.713	3.36	108.234	0.09
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.70	17.154	3.47	126.191	0.23
0.050	0.00	0.370	0.12	2.719	3.10	20.000	3.88	147.128	0.01
0.059	0.00	0.431	0.47	3.170	3.46	23.318	3.90	171.539	0.04
0.068	0.00	0.502	1.03	3.696	3.76	27.187	4.18	200.000	0.00
0.080	0.00	0.586	1.87	4.309	3.97	31.698	4.07	233.163	0.00
0.093	0.00	0.683	1.37	5.024	4.07	36.957	3.75	271.871	0.00
0.108	0.00	0.796	1.45	5.867	3.95	43.089	3.24	316.979	0.00
0.126	0.00	0.928	1.51	6.829	3.78	50.238	2.63	369.570	0.00
0.147	0.00	1.082	1.45	7.962	3.78	58.573	2.63	430.887	0.00



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 959  
6/11/2567 14:52:07

## Result : Analysis Report

Attached page 13

## Sample Details

Sample ID : REF1-C2\_1

Measured : 11 apr 2015 2567 9:54:41

Sample File : E:\TSM-PhAMS2000\Modified  
C:\TSC-PhAMS2000\07\_11am\_tetrachol.mn

Analysed : 11 apr 2015 2567 9:54:41

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water.  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	20.06	Residual (%) :	0.585
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0132 %Vol	Specific Surface Area :	1.59 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.38 um	D (0.5) : 11.25 um	D (0.9) : 56.15 um		
D [4.3] :	24.27 um	D [3.2] : 3.78 um	Span : 4.869	Uniformity :	1.8

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.51	7.962	2.89	58.573	2.79
0.023	0.00	0.172	0.00	1.182	1.66	8.261	2.92	60.291	2.79
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.86	10.823	2.92	79.621	2.05
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.20	12.619	2.79	92.832	1.43
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.88	14.713	2.91	108.234	0.96
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.55	17.154	3.14	126.191	0.96
0.050	0.00	0.370	0.05	2.719	3.17	20.000	3.48	147.126	0.96
0.059	0.00	0.431	0.08	3.170	3.47	23.318	3.88	171.539	0.96
0.068	0.00	0.502	0.12	3.696	3.37	27.187	4.26	200.000	0.10
0.080	0.00	0.586	0.17	4.309	3.47	31.698	4.61	233.163	0.08
0.093	0.00	0.683	0.26	5.024	3.49	36.957	4.45	271.871	0.12
0.108	0.00	0.796	0.39	5.857	3.38	43.089	4.45	316.979	0.09
0.126	0.00	0.928	0.58	6.829	3.29	50.238	4.54	369.570	0.11
0.147	0.00	1.082	0.85	7.962	3.05	58.573	3.45	430.887	0.13

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachol.mn  
Record Number: 961  
6/11/2567 14:52:08

## Result : Analysis Report

Attached page 14

## Sample Details

Sample ID : REF1-C2\_2

Measured : 11 apr 2015 2567 9:56:29

Sample File : E:\TSM-PhAMS2000\Modified  
C:\TSC-PhAMS2000\07\_11am\_tetrachol.mn

Analysed : 11 apr 2015 2567 9:56:29

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water.  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

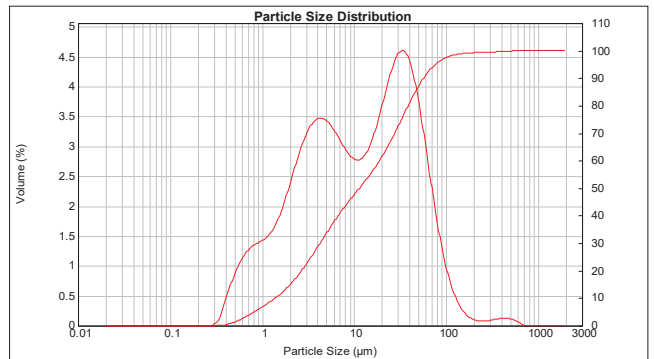
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	19.81	Residual (%) :	0.589
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0131 %Vol	Specific Surface Area :	1.58 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.38 um	D (0.5) : 11.39 um	D (0.9) : 56.81 um		
D [4.3] :	24.35 um	D [3.2] : 3.79 um	Span : 4.868	Uniformity :	1.78

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.51	7.962	2.89	58.573	2.79
0.023	0.00	0.172	0.00	1.182	1.66	8.261	2.92	60.291	2.79
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.86	10.823	2.80	79.621	2.08
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.20	12.619	2.79	92.832	1.47
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.88	14.713	2.91	108.234	0.96
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.55	17.154	3.14	126.191	0.92
0.050	0.00	0.370	0.05	2.719	3.17	20.000	3.48	147.126	0.99
0.059	0.00	0.431	0.08	3.170	3.47	23.318	3.88	171.539	0.99
0.068	0.00	0.502	0.12	3.696	3.37	27.187	4.26	200.000	0.13
0.080	0.00	0.586	0.17	4.309	3.47	31.698	4.61	233.163	0.09
0.093	0.00	0.683	0.26	5.024	3.49	36.957	4.45	271.871	0.11
0.108	0.00	0.796	0.39	5.857	3.38	43.089	4.45	316.979	0.09
0.126	0.00	0.928	0.58	6.829	3.29	50.238	4.54	369.570	0.12
0.147	0.00	1.082	0.85	7.962	3.05	58.573	3.45	430.887	0.13

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachol.mn  
Record Number: 961  
6/11/2567 14:52:08

## Result : Analysis Report

Attached page 15

## Sample Details

Sample ID : REF1-C2\_3

Measured : 11 apr 2015 2567 10:01:01

Sample File : E:\TSM-PhAMS2000\Modified  
C:\TSC-PhAMS2000\07\_11am\_tetrachol.mn

Analysed : 11 apr 2015 2567 10:01:02

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water.  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

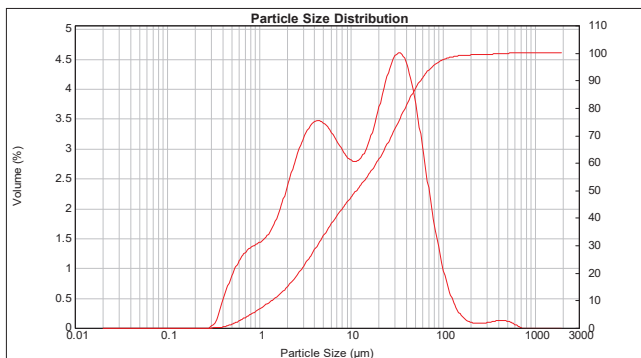
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	19.47	Residual (%) :	0.592
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0129 %Vol	Specific Surface Area :	1.58 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.38 um	D (0.5) : 11.47 um	D (0.9) : 57.08 um		
D [4.3] :	24.43 um	D [3.2] : 3.81 um	Span : 4.854	Uniformity :	1.77

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.51	7.962	2.92	58.573	2.79
0.023	0.00	0.172	0.00	1.182	1.66	8.261	2.92	60.291	2.79
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.86	10.823	2.80	79.621	2.05
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.20	12.619	2.79	92.832	1.43
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.88	14.713	2.91	108.234	0.96
0.043	0.00	0.317	0.01	2.332	2.55	17.154	3.14	126.191	0.96
0.050	0.00	0.370	0.05	2.719	3.17	20.000	3.48	147.126	0.96
0.059	0.00	0.431	0.08	3.170	3.47	23.318	3.88	171.539	0.96
0.068	0.00	0.502	0.12	3.696	3.37	27.187	4.26	200.000	0.10
0.080	0.00	0.586	0.17	4.309	3.47	31.698	4.61	233.163	0.08
0.093	0.00	0.683	0.26	5.024	3.49	36.957	4.45	271.871	0.12
0.108	0.00	0.796	0.39	5.857	3.38	43.089	4.45	316.979	0.09
0.126	0.00	0.928	0.58	6.829	3.29	50.238	4.54	369.570	0.11
0.147	0.00	1.082	0.85	7.962	3.05	58.573	3.47	430.887	0.12

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachol.mn  
Record Number: 962  
6/11/2567 14:52:08

## Result : Analysis Report

Attached page 16

## Sample Details

Sample ID : REF1-C3\_1

Measured : 11 apr 2015 2567 10:16:54

Sample File : E:\TSM-PhAMS2000\Modified  
C:\TSC-PhAMS2000\07\_11am\_tetrachol.mn

Analysed : 11 apr 2015 2567 10:16:56

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water.  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

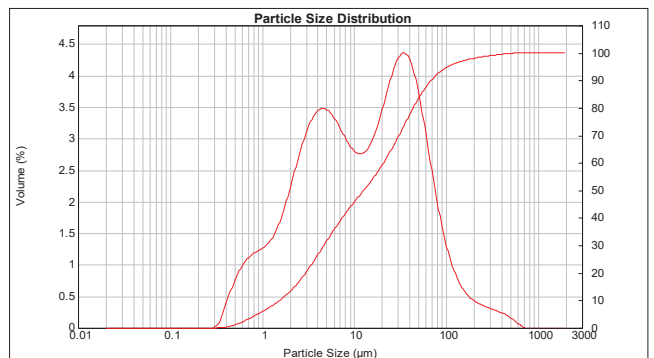
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	19.62	Residual (%) :	0.604
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0139 %Vol	Specific Surface Area :	1.45 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.55 um	D (0.5) : 12.67 um	D (0.9) : 68.83 um		
D [4.3] :	30.52 um	D [3.2] : 4.14 um	Span : 5.309	Uniformity :	2.05

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.35	7.962	2.94	58.573	2.90
0.023	0.00	0.172	0.00	1.182	1.49	8.261	2.81	60.291	2.90
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.69	10.823	2.81	79.621	2.30
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.03	12.619	2.82	92.832	1.32
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.74	14.713	2.91	108.234	0.74
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.38	17.154	3.00	126.191	0.99
0.050	0.00	0.370	0.09	2.719	2.74	20.000	3.38	147.126	0.74
0.059	0.00	0.431	0.38	3.170	3.05	23.318	3.63	171.539	0.58
0.068	0.00	0.502	0.85	3.696	3.34	27.187	4.25	200.000	0.40
0.080	0.00	0.586	1.44	4.309	3.44	31.698	4.37	233.163	0.31
0.093	0.00	0.683	1.92	5.024	3.49	36.957	4.27	271.871	0.31
0.108	0.00	0.796	1.21	5.857	3.29	43.089	3.96	316.979	0.24
0.126	0.00	0.928	1.08	6.829	3.12	50.238	3.48	369.570	0.28
0.147	0.00	1.082	1.26	7.962	3.12	58.573	3.48	430.887	0.28

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_07\_21sam\_tetrachol.mn  
Record Number: 963  
6/11/2567 14:52:08

## Result : Analysis Report

Attached page 17

## Sample Details

Sample ID : REF1-C3\_2

Measured : 11 apruu 2567 10:20:46

Sample File : E:\TSM-PAHMS2000\Modified  
C:\TSC-PAHMS2000\017\_11apr\_uu\_2567\_10:20:46.m

Analysed : 11 apruu 2567 10:20:48

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water.  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	19.27	Residual (%) :	0.611
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0136 %Vol	Specific Surface Area :	1.45 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.55 um	D (0.5) : 12.59 um	D (0.9) : 66.8 um		
D [4.3] :	30.4 um	D [3.2] : 4.13 um	Span : 5.184	Uniformity :	2.06

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.36	7.962	2.97	58.573	2.93	430.887	0.24
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.98	9.261	2.76	66.291	1.24	502.377	0.17
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.49	10.623	2.84	79.621	2.31	585.729	0.08
0.032	0.00	0.230	0.00	1.715	2.01	12.619	2.68	92.832	1.26	662.910	0.06
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.21	14.713	3.01	108.234	0.63	796.214	0.05
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.36	17.154	3.01	126.191	0.88	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	3.03	20.000	3.30	147.128	0.45	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.06	3.170	3.44	23.318	3.65	171.539	0.30	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.62	3.696	3.28	27.187	4.02	200.000	0.36	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.03	4.309	3.60	31.698	4.42	231.163	0.32	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	0.96	5.024	3.44	36.957	2.96	271.871	0.31	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.15	5.867	3.45	43.089	4.33	316.979	0.31		
0.126	0.00	0.928	1.22	6.829	3.33	50.238	4.02	369.570	0.30		
0.147	0.00	1.082	1.28	7.962	3.15	58.573	3.52	430.887	0.28		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 964  
6/11/2567 14:52:08

## Result : Analysis Report

Attached page 18

## Sample Details

Sample ID : REF1-C3\_3

Measured : 11 apruu 2567 10:23:25

Sample File : E:\TSM-PAHMS2000\Modified  
C:\TSC-PAHMS2000\017\_11apr\_uu\_2567\_10:23:26.m

Analysed : 11 apruu 2567 10:23:26

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water.  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

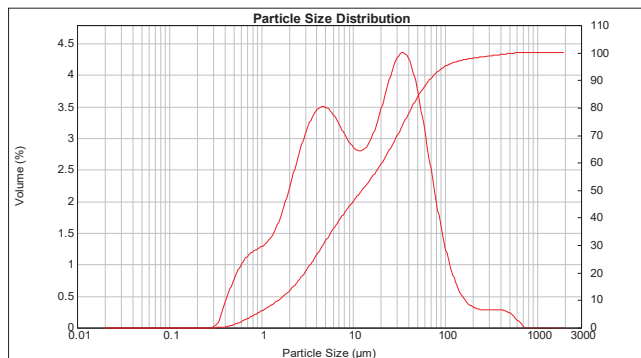
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	19.12	Residual (%) :	0.613
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0135 %Vol	Specific Surface Area :	1.46 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.54 um	D (0.5) : 12.47 um	D (0.9) : 67.3 um		
D [4.3] :	30.71 um	D [3.2] : 4.11 um	Span : 5.272	Uniformity :	2.1

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.36	7.962	3.00	58.573	2.92	430.887	0.28
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	2.63	9.261	2.81	66.291	1.76	502.377	0.20
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	1.50	10.623	2.86	79.621	2.32	585.729	0.20
0.032	0.00	0.230	0.00	1.715	1.74	12.619	2.81	92.832	1.28	662.910	0.10
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	2.01	14.713	2.85	108.234	0.64	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.00	2.332	2.36	17.154	3.02	126.191	0.91	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.00	2.719	3.02	20.000	3.30	147.128	0.47	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.06	3.170	3.44	23.318	3.39	171.539	0.30	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.63	3.696	3.28	27.187	3.97	200.000	0.36	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.04	4.309	3.51	31.698	4.36	231.163	0.31	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	0.86	5.024	3.44	36.957	2.96	271.871	0.31	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.15	5.867	3.47	43.089	4.28	316.979	0.28		
0.126	0.00	0.928	1.23	6.829	3.36	50.238	3.98	369.570	0.29		
0.147	0.00	1.082	1.28	7.962	3.18	58.573	3.00	430.887	0.28		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 965  
6/11/2567 14:52:08

## Result : Analysis Report

Attached page 19

## Sample Details

Sample ID : REF2-C1\_1

Measured : 11 apruu 2567 10:43:28

Sample File : E:\TSM-PAHMS2000\Modified  
C:\TSC-PAHMS2000\017\_11apr\_uu\_2567\_10:43:29.m

Analysed : 11 apruu 2567 10:43:29

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water.  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

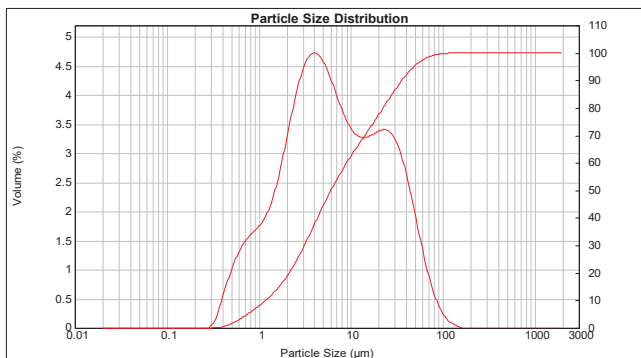
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	23.57	Residual (%) :	0.931
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0127 %Vol	Specific Surface Area :	1.97 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.18 um	D (0.5) : 6.06 um	D (0.9) : 35.7 um		
D [4.3] :	13.26 um	D [3.2] : 3.05 um	Span : 5.700	Uniformity :	1.73

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.91	7.962	3.64	58.573	1.18	430.887	0.00
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	2.16	9.261	3.44	66.291	0.77	502.377	0.00
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	2.03	10.623	3.30	79.621	0.45	585.729	0.00
0.032	0.00	0.230	0.00	1.715	3.00	12.619	3.28	92.832	0.25	662.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.00	14.713	3.35	108.234	0.05	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.02	2.332	3.52	17.154	3.31	126.191	0.11	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.17	2.719	4.01	20.000	3.36	147.128	0.05	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.53	3.170	4.41	23.318	3.41	171.539	0.09	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	1.14	3.696	4.74	27.187	3.28	200.000	0.00	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.36	4.309	4.67	31.698	2.96	231.163	0.00	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.30	5.024	4.47	36.957	2.96	271.871	0.00	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.64	5.867	4.20	43.089	2.19	316.979	0.00		
0.126	0.00	0.928	1.65	6.829	3.93	50.238	1.68	369.570	0.00		
0.147	0.00	1.082	1.75	7.962	3.91	58.573	1.69	430.887	0.00		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 966  
6/11/2567 14:52:09

## Result : Analysis Report

Attached page 20

## Sample Details

Sample ID : REF2-C1\_2

Measured : 11 apruu 2567 10:46:52

Sample File : E:\TSM-PAHMS2000\Modified  
C:\TSC-PAHMS2000\017\_11apr\_uu\_2567\_10:46:53.m

Analysed : 11 apruu 2567 10:46:53

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water.  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

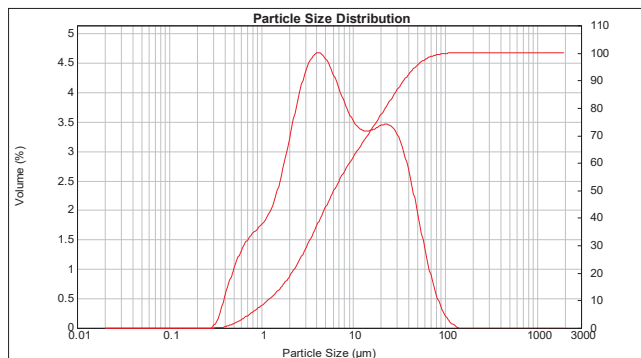
## System Details

Accessory Name :	Hydro 2000S (A)	Beam Length (mm) :	2.35	Obscuration (%) :	22.64	Residual (%) :	0.966
Particle RI :	1.530	Absorption :	0.1	Dispersant Name :	Water	Dispersant RI :	1.330

## Result Statistics

Distribution Type :	Volume	Concentration :	0.0122 %Vol	Specific Surface Area :	1.95 m <sup>2</sup> /g
Mean Diameters :	D (0.1) : 1.18 um	D (0.5) : 6.2 um	D (0.9) : 35.6 um		
D [4.3] :	13.24 um	D [3.2] : 3.08 um	Span : 5.550	Uniformity :	1.68

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.90	7.962	3.73	58.573	1.19	430.887	0.00
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	2.13	9.261	3.52	66.291	0.76	502.377	0.00
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	2.13	10.623	3.40	79.621	0.75	585.729	0.00
0.032	0.00	0.230	0.00	1.715	2.93	12.619	3.35	92.832	0.43	662.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.00	14.713	3.35	108.234	0.22	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.02	2.332	3.42	17.154	3.37	126.191	0.08	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.16	2.719	3.90	20.000	3.42	147.128	0.01	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.53	3.170	4.29	23.318	3.45	171.539	0.08	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	1.14	3.696	4.67	27.187	3.33	200.000	0.00	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.37	4.309	4.64	31.698	3.08	231.163	0.00	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.53	5.024	4.49	36.957	2.89	271.871	0.00	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.65	5.867	4.26	43.089	2.21	316.979	0.00		
0.126	0.00	0.928	1.65	6.829	3.98	50.238	1.69	369.570	0.00		
0.147	0.00	1.082	1.75	7.962	3.98	58.573	1.69	430.887	0.00		

Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetrachex.mea  
Record Number: 967  
6/11/2567 14:52:09





## Result : Analysis Report

Attached page 25

## Sample Details

Sample ID : REF2-C3\_1

Measured : 11 epwv 2567 11:29:32

Sample File : E:\TSM-PhAIMS2000\Modified  
CALYCE PHAIFC4160 67 51sam\_tetractech.mn

Analysed : 11 epwv 2567 11:29:34

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

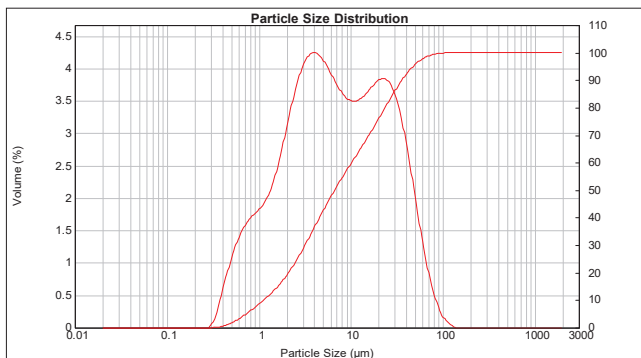
## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 22.38 Residual (%) : 1.038  
Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0121 %Vol Specific Surface Area : 1.98 m<sup>2</sup>/g  
Mean Diameters : D (0.1) : 1.12 um D (0.5) : 6.65 um D (0.9) : 35.79 um  
D [4.3] : 13.55 um D [3.2] : 3.04 um Span : 5.212 Uniformity : 1.61

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.96	7.962	3.58	58.573	1.16	430.887	0.00
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	1.96	9.261	3.51	68.291	0.70	502.377	0.00
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	2.17	10.623	3.51	79.621	0.70	585.729	0.00
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.48	12.619	3.59	92.832	0.39	682.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.69	14.713	3.68	108.234	0.17	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.02	2.332	3.31	17.154	3.69	126.191	0.07	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.26	2.719	4.01	20.000	3.79	147.128	0.00	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.58	3.170	4.26	23.318	3.85	171.539	0.00	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.91	3.696	4.20	27.187	3.82	200.000	0.00	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.40	4.309	4.20	31.698	3.33	233.163	0.00	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.62	5.024	4.06	36.957	2.86	271.871	0.00	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.73	5.867	4.06	43.089	2.86	316.979	0.00		
0.126	0.00	0.928	1.83	6.829	3.88	50.238	2.30	369.570	0.00		
0.147	0.00	1.062	1.83	7.962	3.71	58.573	1.70	430.887	0.00		



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetractech.mn  
Record Number: 973  
6/11/2567 14:52:10

## Result : Analysis Report

Attached page 26

## Sample Details

Sample ID : REF2-C3\_2

Measured : 11 epwv 2567 11:30:03

Sample File : E:\TSM-PhAIMS2000\Modified  
CALYCE PHAIFC4160 67 51sam\_tetractech.mn

Analysed : 11 epwv 2567 11:30:05

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

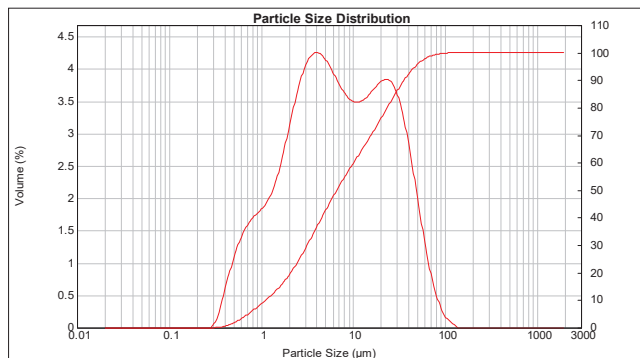
## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 22.21 Residual (%) : 1.040  
Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0120 %Vol Specific Surface Area : 1.98 m<sup>2</sup>/g  
Mean Diameters : D (0.1) : 1.12 um D (0.5) : 6.65 um D (0.9) : 35.81 um  
D [4.3] : 13.57 um D [3.2] : 3.04 um Span : 5.220 Uniformity : 1.61

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.96	7.962	3.59	58.573	1.14	430.887	0.00
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	2.47	9.261	3.51	68.291	0.69	502.377	0.00
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	2.16	10.623	3.51	79.621	0.69	585.729	0.00
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.87	12.619	3.50	92.832	0.38	682.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.70	14.713	3.66	108.234	0.01	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.02	2.332	3.30	17.154	3.69	126.191	0.08	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.20	2.719	3.70	20.000	3.94	147.128	0.00	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.58	3.170	4.26	23.318	3.77	171.539	0.00	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.91	3.696	4.20	27.187	3.62	200.000	0.00	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.45	4.309	4.21	31.698	3.34	233.163	0.00	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.62	5.024	4.26	36.957	3.86	271.871	0.00	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.62	5.867	4.08	43.089	2.87	316.979	0.00		
0.126	0.00	0.928	1.74	6.829	3.90	50.238	2.30	369.570	0.00		
0.147	0.00	1.062	1.83	7.962	3.73	58.573	1.70	430.887	0.00		



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetractech.mn  
Record Number: 973  
6/11/2567 14:52:10

## Result : Analysis Report

Attached page 27

## Sample Details

Sample ID : REF2-C3\_3

Measured : 11 epwv 2567 11:30:35

Sample File : E:\TSM-PhAIMS2000\Modified  
CALYCE PHAIFC4160 67 51sam\_tetractech.mn

Analysed : 11 epwv 2567 11:30:36

Sample Notes : Dispersing medium : De-ionized water  
Treatment : Ultrasound 10 minutes with ultrasonic bath before  
measurement and stirring at 2,000 rpm during measuring.

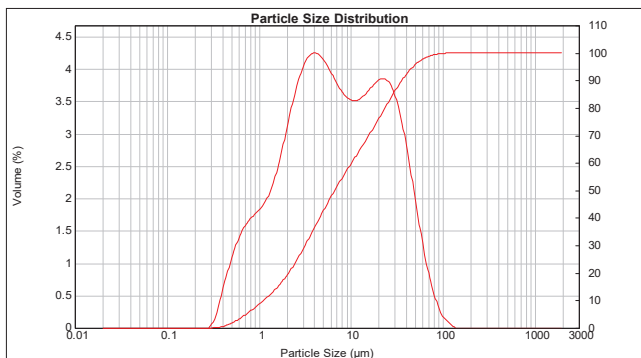
## System Details

Accessory Name : Hydro 2000S (A) Beam Length (mm) : 2.35 Obscuration (%) : 22.08 Residual (%) : 1.068  
Particle RI : 1.530 Absorption : 0.1 Dispersant Name : Water Dispersant RI : 1.330

## Result Statistics

Distribution Type : Volume Concentration : 0.0119 %Vol Specific Surface Area : 1.97 m<sup>2</sup>/g  
Mean Diameters : D (0.1) : 1.12 um D (0.5) : 6.67 um D (0.9) : 35.7 um  
D [4.3] : 13.56 um D [3.2] : 3.04 um Span : 5.187 Uniformity : 1.6

Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)	Size (µm)	Volume (%)
0.020	0.00	0.147	0.00	1.062	1.95	7.962	3.60	58.573	1.14	430.887	0.00
0.023	0.00	0.172	0.00	1.262	2.16	9.261	3.53	68.291	0.70	502.377	0.00
0.027	0.00	0.200	0.00	1.471	2.47	10.623	3.52	79.621	0.70	585.729	0.00
0.032	0.00	0.233	0.00	1.715	2.86	12.619	3.59	92.832	0.18	682.910	0.00
0.037	0.00	0.272	0.00	2.000	3.69	14.713	3.60	108.234	0.18	796.214	0.00
0.043	0.00	0.317	0.02	2.332	3.29	17.154	3.69	126.191	0.08	928.318	0.00
0.050	0.00	0.370	0.20	2.719	3.69	20.000	3.80	147.128	0.00	1082.339	0.00
0.059	0.00	0.431	0.58	3.170	4.19	23.318	3.85	171.539	0.00	1261.915	0.00
0.068	0.00	0.502	0.91	3.696	4.26	27.187	3.65	200.000	0.00	1471.285	0.00
0.080	0.00	0.586	1.40	4.309	4.21	31.698	3.31	233.163	0.00	1715.362	0.00
0.093	0.00	0.683	1.62	5.024	4.08	36.957	2.84	271.871	0.00	2000.000	0.00
0.108	0.00	0.796	1.73	5.867	3.91	43.089	2.27	316.979	0.00		
0.126	0.00	0.928	1.83	6.829	3.89	50.238	2.27	369.570	0.00		
0.147	0.00	1.062	1.83	7.962	3.74	58.573	1.68	430.887	0.00		



Malvern Instruments Ltd.  
Malvern, UK  
Tel :- +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

MasterSizer 2000 Ver. 6.01  
Serial Number : MAL1021434

File name: MTEC1298\_67\_21sam\_tetractech.mn  
Record Number: 974  
6/11/2567 14:52:10

ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ



Marine Ecosystem Management Co., Ltd.  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

September 10<sup>th</sup>, 2024  
Ted Donn,  
Tetra Tech, Inc. Lafayette  
3746 Mt. Diablo Blvd., Suite 300 Lafayette, CA 94549

RE: Environmental Studies for North Gulf Petroleum, April 2024

Enclosed are the analytical results for samples received by MEM from Tetra Tech Inc. The identification result was submitted by the Coral Reef and Benthos Research Unit, Division of Biological Science, Faculty of Science, Prince of Songkla University, which are enclosed with this letter.

Should you have any questions concerning this report, please feel free to contact me.

Yours sincerely,

Jintana Plathong  
General Manager  
Marine Ecosystem Management Co., Ltd.

The results in this report apply to the samples analyzed in accordance with the chain of custody document. This analytical report must be reproduced in its entirety.

Principal Taxonomist



Marine Ecosystem Management Co., Ltd.  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

No.	Date	Sample ID	Location	Time	No. of Bottles		
					100 mL	500 mL	1,000 mL
37	4/9/2024	REF1-C1	Rossukon Refence 1	16.43	0	1B	3A
38	4/10/2024	REF1-C2	Rossukon Refence 1	9.53	0	1(A+B)	0
39	4/10/2024	REF1-C3	Rossukon Refence 1	10.01	0	1B	1A
40	4/10/2024	REF2-C1	Rossukon Refence 2	15.34	0	1B	1A
41	4/10/2024	REF2-C2	Rossukon Refence 2	15.42	0	1(A+B)	0
42	4/10/2024	REF2-C3	Rossukon Refence 2	15.50	0	1(A+B)	0

#### Phytoplankton

No.	Date	Sample ID	Location	Time	100 mL
1	4/7/2024	RSK-A-1CP2-PS-1	Rossukon A	13.58-14.02	1
2	4/7/2024	RSK-A-1CP2-PS-2	Rossukon A	14.02-14.08	1
3	4/7/2024	RSK-A-1CP2-PB-1	Rossukon A	14.13-14.30	1
4	4/7/2024	RSK-A-1CP2-PB-2	Rossukon A	14.30-15.01	1
5	4/7/2024	FSO-3CP2-PS-1	Rossukon tanker	10.48-10.59	1
6	4/7/2024	FSO-3CP2-PS-2	Rossukon tanker	10.59-11.05	1
7	4/7/2024	FSO-3CP2-PB-1	Rossukon tanker	11.09-11.29	1
8	4/7/2024	FSO-3CP2-PB-2	Rossukon tanker	11.29-11.49	1
9	4/10/2024	REF1-PS-1	Rossukon Refence 1	7.20-7.24	1
10	4/10/2024	REF1-PS-2	Rossukon Refence 1	7.24-7.32	1
11	4/10/2024	REF1-PB-1	Rossukon Refence 1	7.36-7.57	1
12	4/10/2024	REF1-PB-2	Rossukon Refence 1	7.57-8.20	1
13	4/11/2024	REF2-PS-1	Rossukon Refence 2	8.02-8.08	1
14	4/11/2024	REF2-PS-2	Rossukon Refence 2	8.08-8.13	1
15	4/11/2024	REF2-PB-1	Rossukon Refence 2	8.21-8.48	1
16	4/11/2024	REF2-PB-2	Rossukon Refence 2	8.48-9.24	1

#### Zooplankton

No.	Date	Sample ID	Location	Time	1,000 mL
1	4/7/2024	RSK-A-1CP2-ZP	Rossukon A	17.18-17.48	1
2	4/8/2024	FSO-3CP2-ZP	Rossukon tanker	6.30-7.00	1
3	4/10/2024	REF1-ZP	Rossukon Refence 1	8.36-9.06	1
4	4/11/2024	REF2-ZP	Rossukon Refence 2	9.50-10.20	1

Principal Taxonomist



Marine Ecosystem Management Co., Ltd.  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

#### List of Samples received. North Gulf Petroleum, April 2024

#### Benthos

No.	Date	Sample ID	Location	Time	No. of Bottles		
					100 mL	500 mL	1,000 mL
1	4/8/2024	RSK-A-1C2-C1	Rossukon A	15.21	0	1(A+B)	0
2	4/8/2024	RSK-A-1C2-C2	Rossukon A	15.29	0	1(A+B)	0
3	4/8/2024	RSK-A-1C2-C3	Rossukon A	15.37	0	1B	1A
4	4/9/2024	RSK-A-1CP1-C1	Rossukon A	8.34	0	1B	4A
5	4/9/2024	RSK-A-1CP1-C2	Rossukon A	8.42	0	1B	1A
6	4/9/2024	RSK-A-1CP1-C3	Rossukon A	8.50	0	1B,1 Poly	2A
7	4/9/2024	RSK-A-1CP2-C1	Rossukon A	7.25	0	1(A+B)	0
8	4/9/2024	RSK-A-1CP2-C2	Rossukon A	7.33	0	1(A+B)	0
9	4/9/2024	RSK-A-1CP2-C3	Rossukon A	7.41	0	1B	1A
10	4/8/2024	RSK-A-1CP3-C1	Rossukon A	17.05	0	1B	3A
11	4/8/2024	RSK-A-1CP3-C2	Rossukon A	17.13	0	1B	3A
12	4/8/2024	RSK-A-1CP3-C3	Rossukon A	17.21	0	1B	2A
13	4/9/2024	RSK-A-1D2-C1	Rossukon A	6.18	0	1B	3A
14	4/9/2024	RSK-A-1D2-C2	Rossukon A	6.25	0	1B	2A
15	4/9/2024	RSK-A-1D2-C3	Rossukon A	6.38	0	1B	3A
16	4/8/2024	RSK-A-2C2-C1	Rossukon A	14.10	1S	1B	3A
17	4/8/2024	RSK-A-2C2-C2	Rossukon A	14.18	1S	1B	3A
18	4/8/2024	RSK-A-2C2-C3	Rossukon A	14.26	1S	1B	3A
19	4/8/2024	RSK-A-2CP2-C1	Rossukon A	11.08	1S	1B	2A
20	4/8/2024	RSK-A-2CP2-C2	Rossukon A	11.16	1S	1B	2A
21	4/8/2024	RSK-A-2CP2-C3	Rossukon A	11.24	1S	1(A+B)	0
22	4/9/2024	RSK-A-4C2-C1	Rossukon A	10.11	0	1B	3A
23	4/9/2024	RSK-A-4C2-C2	Rossukon A	10.19	0	1B	2A
24	4/9/2024	RSK-A-4C2-C3	Rossukon A	10.27	0	1B	4A
25	4/9/2024	RSK-A-4CP2-C1	Rossukon A	11.32	0	1B	2A
26	4/9/2024	RSK-A-4CP2-C2	Rossukon A	11.40	0	1B	3A
27	4/9/2024	RSK-A-4CP2-C3	Rossukon A	11.48	0	1B	2A
28	4/8/2024	FSO-2CP2-C1	Rossukon tanker	9.06	1S	1(A+B)	0
29	4/8/2024	FSO-2CP2-C2	Rossukon tanker	9.14	1S	1B	1A
30	4/8/2024	FSO-2CP2-C3	Rossukon tanker	9.02	1S	1(A+B)	0
31	4/8/2024	FSO-3CP2-C1	Rossukon tanker	7.24	1S	1B	3A
32	4/8/2024	FSO-3CP2-C2	Rossukon tanker	7.32	1S	1(A+B)	0
33	4/8/2024	FSO-3CP2-C3	Rossukon tanker	7.4	1S	1B	3A
34	4/9/2024	FSO-4CP2-C1	Rossukon tanker	14.22	0	1B	1A
35	4/9/2024	FSO-4CP2-C2	Rossukon tanker	14.30	0	1B	2A
36	4/9/2024	FSO-4CP2-C3	Rossukon tanker	14.38	0	1B	2A

Principal Taxonomist



Marine Ecosystem Management Co., Ltd.  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

#### Ichthyoplankton

No.	Date	Sample ID	Location	Time	1,000 mL
1	4/7/2024	RSK-A-1CP2-ICH	Rossukon A	17.18-17.48	1
2	4/8/2024	FSO-3CP2-ICH	Rossukon tanker	6.30-7.00	1
3	4/10/2024	REF1-ICH	Rossukon Refence 1	8.36-9.06	1
4	4/11/2024	REF2-ICH	Rossukon Refence 2	9.50-10.20	1

Principal Taxonomist



Marine Ecosystem Management Co., Ltd.  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com



Marine Ecosystem Management Co., Ltd.  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

## CASE NARRATIVE

Environmental Studies for North Gulf Petroleum, 2024 April

### SAMPLE RECEIPTT

Forty-two (42) 0.1 m<sup>2</sup> benthic community samples, sixteen (16) phytoplankton samples, four (4) zooplankton, and four (4) ichthyoplankton samples were received in April 2024, for the Environmental Studies for North Gulf Petroleum project.

### BENTHOS

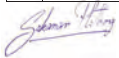
All sediments and benthos were stored with 10% formalin in sealed plastic containers. All samples were submitted for sorting and identification and biomass measurement.

Sediment samples were sorted to separate benthos from sediment by researchers from the Coral Reef and Benthos Research Unit, Division of Biological Science, Faculty of Science, Prince of Songkla University.


After the benthic invertebrates have been sorted, the wet weight biomass of Polychaetes, Crustaceans, Molluscs, Echinoderms, and Other Phyla in each sample was measured to the nearest 0.001 gram.

### Biomass of benthos at NGP project

No.	Sample ID	Biomass (g)				
		Polychaete	Crustacea	Mollusc	Echinoderm	Other
1	RSK-A-1C2-C1	0.0128	0.0038	0.0065	-	0.0035
2	RSK-A-1C2-C2	0.0863	0.0230	0.0097	-	0.0168
3	RSK-A-1C2-C3	0.1912	0.1188	0.0009	-	0.0131
4	RSK-A-1CP1-C1	0.0288	0.0824	0.0224	0.0001	0.1169
5	RSK-A-1CP1-C2	0.0380	0.0962	0.0046	-	0.0077
6	RSK-A-1CP1-C3	10.1225	0.0443	0.0002	-	0.0112
7	RSK-A-1CP2-C1	0.1027	0.0029	0.0207	0.0423	0.0001
8	RSK-A-1CP2-C2	0.0365	0.0929	0.0103	-	0.0041
9	RSK-A-1CP2-C3	0.0484	0.0310	0.0078	0.0009	0.0021
10	RSK-A-1CP3-C1	0.8690	0.0362	0.0008	0.0001	0.0008
11	RSK-A-1CP3-C2	0.0901	0.0405	0.0001	-	0.0047
12	RSK-A-1CP3-C3	0.0764	0.0431	0.0032	0.0001	0.0001
13	RSK-A-1D2-C1	0.1116	0.5449	0.0129	0.1136	0.0086
14	RSK-A-1D2-C2	0.0924	0.5427	0.0398	0.0009	0.0201
15	RSK-A-1D2-C3	0.3113	0.0393	-	-	0.0045
16	RSK-A-2C2-C1	0.0807	0.1969	0.0044	-	0.0054
17	RSK-A-2C2-C2	0.1371	0.0673	0.1288	-	0.0466
18	RSK-A-2C2-C3	0.1142	0.1516	0.0064	-	0.0440
19	RSK-A-2CP2-C1	0.2204	0.0475	-	0.0338	0.0022
20	RSK-A-2CP2-C2	0.0678	0.1812	-	0.0171	0.0168
21	RSK-A-2CP2-C3	0.0762	0.0359	0.0618	-	0.0469

  
Principal Taxonomist

No.	Sample ID	Biomass (g)				
		Polychaete	Crustacea	Mollusc	Echinoderm	Other
22	RSK-A-4C2-C1	0.0277	0.0200	0.0003	0.0076	0.0015
23	RSK-A-4C2-C2	0.0267	0.0418	0.0001	0.0033	0.0029
24	RSK-A-4C2-C3	0.2530	0.0621	0.3886	0.0021	0.0845
25	RSK-A-4CP2-C1	0.0716	0.0085	0.0006	0.0572	0.0050
26	RSK-A-4CP2-C2	0.5096	0.2050	0.7528	0.0337	0.0049
27	RSK-A-4CP2-C3	2.3514	0.0294	0.0025	0.0174	-
28	FSO-2CP2-C1	0.3795	0.0445	0.0009	-	0.0098
29	FSO-2CP2-C2	0.0707	0.1005	0.0010	-	0.0064
30	FSO-2CP2-C3	0.1315	0.1038	0.0001	0.0894	0.0001
31	FSO-3CP2-C1	0.0538	0.0432	0.0001	0.0081	0.0004
32	FSO-3CP2-C2	0.0848	0.0431	0.0137	-	0.0016
33	FSO-3CP2-C3	0.2431	0.6487	0.0081	0.0019	0.0054
34	FSO-4CP2-C1	1.8757	0.0252	-	0.0378	0.0022
35	FSO-4CP2-C2	0.0356	0.0789	0.0028	0.0204	0.0172
36	FSO-4CP2-C3	0.0917	0.0230	0.0022	-	0.0046
37	REF1-C1	0.2716	0.0241	0.0001	0.0062	0.0257
38	REF1-C2	0.0720	0.0447	0.0001	0.0844	0.0158
39	REF1-C3	0.0750	0.0325	0.0001	-	0.0028
40	REF2-C1	0.0990	0.2574	0.0417	-	0.0029
41	REF2-C2	0.0316	0.0055	-	0.0001	-
42	REF2-C3	0.0145	0.0695	-	-	0.0021

  
Principal Taxonomist



Marine Ecosystem Management Co., Ltd.  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com



Marine Ecosystem Management Co., Ltd.  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

## Result

Environmental Studies for North Gulf Petroleum

Benthic fauna was identified at the lowest practical taxa and differentiated between species. Three hundred and seventy (370) species of benthos were identified from this project. There were 1 species of Cnidaria, 2 species of Nematode, 2 species of Nemertean, 1 species of flatworm, 9 species of Sipunculid worms, 181 species of Annelid worms, 127 species of Crustacean, 10 species of Echinoderms, and 37 species of Mollusk.

Ninety-four (94) species of benthos were identified to species level. Two hundred and thirty-one (231) benthos species were identified to genus level. Seven (39) benthos species were identified to family level. One species was identified to Order level. Three species were identified to Class level. One species was identified to Phylum level.

Composition of benthos taxa in the project area

Phylum	No. species	Species	Genus	Family	Order	Class	Phylum
Cnidaria	1	0	0	0	1	0	0
Nematoda	2	0	0	0	0	0	2
Nemertea	2	0	2	0	0	0	0
Platyhelminthes	1	0	0	0	0	1	0
Sipuncula	9	2	7	0	0	0	0
Annelida	181	48	130	3	0	0	0
Arthropoda	127	34	66	27	0	0	0
Echinodermata	10	1	3	6	0	0	0
Mollusca	37	9	23	3	0	2	0
Total	370	94	231	39	1	3	2

Unidentified species were named at higher taxa and assigned code to sp.01, sp.02, etc. The benthic fauna was compared with previous benthos samples at the Coral Reef and Benthos Research Unit where data bases of benthos in the Gulf of Thailand were established for long term monitoring. In addition, the specimens were compared with the voucher collection documentation sheets report prepared by Battelle Ocean Science for UNOCAL Thailand Ltd (Battelle 1994), which provides descriptions of a large number of the taxa identified in the earlier surveys in the Gulf of Thailand.

A QA/QC procedure was performed on each of the sorted samples to ensure a minimum of 95% sorting efficiency. A 10% aliquot of each sample was re-sorted by senior researcher trained in invertebrate sorting and the QA/QC procedure. If the sorting efficiency of the sample is below 95%, the remainder of the sample (90%) is to be re-sorted.

  
Principal Taxonomist

## PHYTOPLANKTON

Phytoplankton samples were preserved with 4 % formalin. The densities of phytoplankton were examined and counted with a Sedgewick Rafter chamber under a light microscope. Where possible, identification was made to the genus level. The identification of phytoplankton and their taxonomic categories were given according to various taxonomic papers listed in the references. Unidentified phytoplankton are assigned species numbers for future reference. Data are reported as number of individuals in the bottle.

## ZOOPLANKTON

The zooplankton from each tow was preserved with 4% formalin. The samples were identified according to various taxonomic papers listed in the references. The total amount of zooplankton of each tow was count and calculated to the number of zooplankton in the bottle.

## ICHTHYOPLANKTON

The ichthyoplankton from each tow was preserved with 4% formalin. The samples were identified according to various taxonomic papers listed in the references. The total amount of ichthyoplankton of each tow was count and calculated to the number of ichthyoplankton in the bottle.

## References for identification of benthos and plankton

### Polychaeta

Aguirrezabalaga, F. and Gil, J. 2009. Paranaoidae (Polychaeta) from the Capbreton Canyon (Bay of Biscay, NE Atlantic) with the description of eight new species. Santa Marina 73(4): 631-666.

Al-Hakim, I. and Glasby, C. J. 2004. Polychaeta (Annelida) of the Natuna Islands, South China Sea. The Raffles Bulletin of Zoology, 11: 25-45.

Arnold, P. W., and R. A. Birtles. 1989. Soft-Sediment Marine Invertebrates of Southeast Asia And Australia: A guide to identification. Australian Institute of Marine Science, Townsville. 272 pp.

Barnich, R. and Fiege, D. 2003. The Aphroditidae (Annelida: Polychaeta) of the Mediterranean Sea. Abhandlungen Der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft Frankfurt Am Main. 559: 1-167.

Battelle Ocean Science, 1994. Environmental assessment studies in the Gulf of Thailand: Phase II. Voucher Collection Documentation Sheets. 544 pp.

Blake, J. A., Hilbig, B., and Scott, P. H. 1997. Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. The Annelida Part 1. Oligochaeta and Polychaeta: Phyllocodidae (Phyllocodidae to Paralacydoniidae), Volume 4. Santa Barbara: Santa Barbara Museum of Natural History. 369 pp.

Blake, J. A., Hilbig, B., and Scott, P. H. 1997. Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and the Western Barbara Channel. The Annelida Part 2. Polychaeta: Phyllocodidae (Syllidae and Scale-Bearing Families), Amphionomida and Eunicida, Volume 5. Santa Barbara: Santa Barbara Museum of Natural History. 378 pp.

  
Principal Taxonomist





**Marine Ecosystem Management Co., Ltd.**  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax - 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

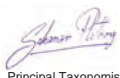
- Blake, J. A., Hilbig, B., and Scott, P. H. 1997. Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and the Western Barbara Channel. The Annelida Part 3. Polychaeta: Orbinidae to Cossuridae, Volume 6. Santa Barbara: Santa Barbara Museum of Natural History. 418 pp.
- Blake, J. A., Hilbig, B., and Scott, P. H. 1997. Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and the Western Barbara Channel. The Annelida Part 4. Polychaeta: Flabelligeridae to Sternaspidae. Volume 7. Santa Barbara. Santa Barbara of Natural History. 348 pp.
- Böggemann, M. 2005. Revision of the Goniadidae (Annelida, Polychaeta). Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (NF) 39, 1–354.
- Böggemann, M. 2002. Revision of the Glyceridae Grube 1850 (Annelida, Polychaeta). Abhandlungen Der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft Frankfurt Am Main. 555: 1-249.
- Brantley, C. A. 2009. A new species of *Poecilochaetus* (Polychaeta: Poecilochaetidae) from coastal waters off Southern California, USA. *Zoosymposia* 2: 81–89.
- Carrera-Parra, L. F. 2006. Revision of *Lumbrineris* de Blainville, 1828 (Polychaeta: Lumbrineridae). *Zootaxa* 1336: 1–64.
- Chan, W. M. F. 2009. New Nereid Records (Annelida: Polychaeta) from Mangrooves and Sediment Flats of Singapore. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 22: 159–172.
- Day, J. H. 1967a. A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa, Part 1. Errantia. Trustees of the British Museum. London: Eyre and Spottiswoode Limite at Grosvenor Press Portsmouth. 458 pp.
- Day, J. H. 1967b. A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa, Part 2. Sedentaria. Trustees of the British Museum. London: Eyre and Spottiswoode Limite at Grosvenor Press Portsmouth. 878 pp.
- Eibye-Jacobsen, D. 2002a. Proceedings of the International Workshop on Polychaetes of the Andaman Sea. Phuket Marine Biological Center, Department of Fisheries, Thailand, 3 June – 27 August, 1997. Phuket Marine Biological Center Special Publication, 24: 1–424.
- Eibye-Jacobsen, D. 2005. A preliminary phylogenetic analysis of Poecilochaetidae (Annelida: Polychaeta) at the species level. *Zoological Museum*. 10 pp.
- Emerson, R. R. and Fauchald, K. 1971. A Revision of the Genus *Laon* d'Almonro with description of a new genus and species of Pilargiid Polychaete. *Bulletin So. Calif. Academy of Sciences* 70(1): 18–22.
- Fauchald, K. 1967. Nephthyidae (Polychaeta) from the Bay of Nha Trang, South Viet Nam. The University of California Scripps Institution of Oceanography La Jolla, California. Naga Report Volume 4, Part 3.
- Fauchald, K. 1977. Polychaete Worms: Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series 28. California: Chapman's Phototypesetting. 188 pp.
- Fauchald, K. 1982. Revision of *Onuphis*, *Nothria*, and *Paradiopatra* (Polychaeta: Onuphidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*. 356: 1–109.
- Fauchald, K. 1992. A Review of the Genus *Eunice* (Polychaeta: Eunicidae) Based upon Type Material. *Smithsonian Contributions to Zoology*. 523: 1–422.

  
Principal Taxonomist



**Marine Ecosystem Management Co., Ltd.**  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax - 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

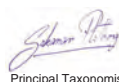
- Mortimer, K., Cassa, S., Martin, D. and Gil, J. 2012. New records and new species of Magelonidae (Polychaeta) from the Arabian Peninsula, with a re-description of *Magelona pacifica* and a discussion on the Magelonid buccal region. *Zootaxa*, 3331: 1–43.
- Mortimer, K. and Mackie, A. S. Y. 2009. Magelonidae (Polychaeta) from Hong Kong, China. With discussions on related species and redescription of three species. *Zoosymposia* 2: 179–199.
- Mortimer, K. and Mackie, A. S. Y. 2006. The Magelonidae (Annelida: Polychaeta) from the Seychelles. 2 Description of four additional species, three new to science. *Scientia Marina* 70S3: 125–137.
- Mortimer, K. and Mackie, A. S. Y. 2003. The Magelonidae (Annelida: Polychaeta) from the Seychelles, with the description of three new species. *Hydrobiologia* 496: 163–173.
- Nateewathana, A. 1992. Polychaetes of Thailand, Nereididae (Part 3): *Solomononereis phuketensis* n. sp. from euhaline environments in the Andaman Sea, Thailand. *Phuket Marine Biological Center Research Bulletin* 57: 89–96.
- Nygren, A., 2004. Revision of Autolytinae (Syllidae: Polychaeta). *Zootaxa* 680: 1–314.
- Oug, Eivind, Bakken, T. and Kongsrud, J. A. 2011. Guide to identification of Flabelligeridae (Polychaeta) in Norwegian and adjacent waters. *Norwegian Polychaete Forum Guides*. 16 pp.
- Pettibone, M. H. 1970. Revision of Some Species Referred to *Leanira* Kinberg (Polychaeta: Sigalionidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* 53: 1–25.
- Pettibone, M. H. 1976. Contribution to the Polychaete Family Trochochaetidae Pettibone. *Smithsonian Contributions to Zoology* 230: 1–21.
- Pettibone, M. H. 1989. Revision of the Aphroditoid Polychaetes of the Family Acoetidae Kinberg (= Polyodontidae Augener) and Reestablishment of *Acoetes* Audouin and Milne-Edwards, 1832, and *Euarche* Ehlers, 1887. *Smithsonian Contributions to Zoology*. 464: 1–138.
- Pettibone, M. H. 1992. Contribution to the Polychaete Family Pholoidae Kinberg. *Smithsonian Contributions to Zoology*. 532: 1–24.
- Pettibone, M. H. 1997. Revision of the Sigalionidae Species (Polychaeta) Referred to *Psammolyc* Kinberg, 1856, *Pelogenia* Schmarda, P., Harris, L., and Plathong, S., 2020. Description of two new species of Paraonidae (Annelida) from the Gulf of Thailand, Western Pacific. *ZooKeys*. 951: 1–20.
- Plathong, J., Plathong, S. and Salazar-Vallejo, S.I., 2021. Three new species of Sternaspidae (Annelida: Sedentaria) from Thailand. *Zootaxa*. 5081 (3): 373–388.
- Plathong, J., Dean, H.K. and Plathong, S., 2021. Four new species of Pilargidae (Annelida: Pilarginae) from the Gulf of Thailand. *Zootaxa*. 5071 (4): 537–562.
- Plathong, S., Plathong, J. and Dean, H.K., 2022. Two new species of Ancistrosyllis McIntosh, 1878 (Annelida: Pilargidae) from the Gulf of Thailand, Western Pacific. *Zootaxa*. 5128 (2): 195–210.
- Rovara, A., Cunha, M. R., and Pleijel, F. 2010. Nephthyidae (Annelida, Polychaeta) from Southern Europe. *Zootaxa* 2682: 1–68.

  
Principal Taxonomist



**Marine Ecosystem Management Co., Ltd.**  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax - 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

- Fauchald, K. 1997. Polychaetes from Intertidal Areas in Panama, with a Review of Previous Shallow-Water Records. *Smithsonian Contributions to Zoology*. 221: 1–80.
- Fauchald, K. and Rouse, G. W. 1997. Polychaete systematic: Past and present. *Zoologica Scripta* 26: 71–138.
- Ford, E. and Hutchings, P. 2005. An analysis of morphological characters of *Owenia* useful to distinguish species: description of three new species of *Owenia* (Oweniidae: Polychaeta) from Australian waters. *Marine Ecology* 26: 181–196.
- Hartman, O. 1938. Review of the Annelid Worms of the Family Nephthyidae from the Northeast Pacific, with Descriptions of Five New Species. *Smithsonian Institution*. 85: 143–158.
- Hutchings, P. and Glasby, C. 1986. The Polycirrinidae (Polychaeta: Terebellidae) from Australia. *Records of the Australian Museum* 38(6): 319–350.
- Hutchings, P. A., and Glasby, C. J. 1988. The Amphitritinae (Polychaeta: Terebellidae) from Australia. *Records of the Australian Museum* 40(1): 1–60.
- Hutchings, P. A. and Jane, M. 1993. The Aphroditidae (Polychaeta) from Australia, together with a redescription of the Aphroditidae collected during the Siboga Expedition. *Records of the Australian Museum* 45(3): 279–363.
- Hylleberg, J. and Nateewathana, A. 1991. Polychaetes of Thailand. Spionidae (Part 1): *Prionospio* of the *Steenstrupi* Group with Description of Eight New Species from the Andaman Sea. *Phuket Marine Biological Center*. 55: 1–32.
- Imajima, M. and Takeda, Yasuyo. 1985. Nephthyidae (Polychaeta) from Japan. I The Genera *Imrhonephys*, *Micronephys* and *Aglaophamus*. *Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. A*, 11(2): 57–90.
- Jirkov, I. A. 2008. Revision of Ampharetidae (Polychaeta) with modified thoracic notopodia. *Invertebrate Zoology*. 5(2): 111–132.
- Jirkov, I. A. 2011. Identification keys for Terebellomorpha (Polychaeta) of the Eastern Atlantic and the North Polar Basin. II Ampharetidae. Department of Hydrobiology, Moscow Lomonosov State University. 6 pp.
- Kato, T. and Pleijel, F. 2003. A revision of *Paranaitis* Southern, 1914 (Polychaeta: Phyllodocidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*. 138: 379–429.
- Leontovich, M. K. and Jirkov, I. A. 2011. Identification keys of Terebellomorpha (Polychaeta) of the Eastern Atlantic and the North Polar Basin. I. Pectinariidae and Terebellidae. Department of Hydrobiology, Moscow Lomonosov State University. 11 pp.
- Lu, H. and Fauchald, K. 1999. A phylogenetic and biogeographic study of *Euniphysa* (Eunicidae, Polychaeta). *Journal of Natural History*, 2000, 34: 997–1044.
- Martin, G. S. 2005. Exogoninae (Polychaeta: Syllidae) from Australia With the Description of a New Genus and Twenty-two New Species. *Records of the Australian Museum*, 57: 39–152.
- Martin, G. S., Hutchings, P. and Aguado, M. T. 2008. Syllidae (Polychaeta: Syllidae) from Australia. Part 1. Genera *Branchisyllis*, *Eurysyllis*, *Karroosyllis*, *Parasphaerosyllis*, *Plakosyllis*, *Rhopalosyllis*, *Tetrapalpia* n.gen., and *Xenosyllis*. *Records of the Australian Museum* (2008) Vol. 60: 119–160.

  
Principal Taxonomist

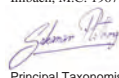


**Marine Ecosystem Management Co., Ltd.**  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax - 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

- Rouse, G. W. and Pleijel, F. 2001. Polychaetes. London: Oxford University Press. 354 pp.
- Salazar-Vallejo S. I. 2003. Revision of *Synelmis* Chamberlin, 1919 (Annelida, Polychaeta, Pilargidae). *Zoosystema* 25 (1): 17–42.
- Salazar-Vallejo, S. and Buzhinskaja, G. 2011. Revision of *Diplocirrus* Haase, 1915, including *Bradiella* Rullier, 1965, and *Diversibranchius* Buzhinskaja, 1993 (Polychaeta, Flabelligeridae). *ZooKeys* 106: 1–45.
- Sandall, K. 2006. Review and Revision of the Genus *Sternaspis* (Polychaeta: Sternaspidae) using cladistics on morphological characters. *Thesis*. Department of Biology, University of Victoria. 146 pp.
- Santos, C. S. G. and Mackie, A. S. Y. 2008. New species of Poecilochaetus Claparede, 1875 (polychaeta, Spionida, Poecilochaetidae) from Parangua Bay, Southeastern Brazil. *Zootaxa* 1970: 53–68.
- Ten Hove, H. A. and Kupriyanova, E. K. 2009. Taxonomy of Serpulidae (Annelida, Polychaeta): The state of affairs. *Zootaxa* 2036: 1–126.
- Yokoyama, H. 2007. A revision of the genus *Paraprionospio* Caullery (Polychaeta: Spionidae) *Zoological Journal of the Linnean Society*, 151: 253–284.

## Crustaceans

- Ahyong, S. T. 2001. Revision of the Australian stomatopod crustacean. *Records of the Australian Museum*. 26: 1–326.
- Banner, A.H. and D.M. Banner. 1966. The Alpheid Shrimp of Thailand. The Siam Society Monograph Series 3: 1–168.
- Barnard, J., Laurens. 1969. The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda. *Smithsonian Institution Press*. 535 pp.
- Barnard, J.L. 1972. The marine fauna of New Zealand: algae-living littoral Gammaridea (Crustacea Amphipoda). *Memoir of the New Zealand Oceanographic Institute*, 62, 7–216, 109 figs.
- Barnard, J.L. and Karaman, G.S. 1991. The families and genera of marine Gammaridean Amphipoda (Except marine Gammaroids). *Record of the Australian Museum*. Supplement 13. Australia: Love computer Typesetting Pty Ltd. 866 p.
- Blake, J. A. and Scott, P. H. Taxonomy atlas of the benthic fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel : Volume 11 The Crustacea Part 2 – The Isopoda, Cumacea and Tanaidacea. California. p. 121–278.
- Bruce, N., Berggren M. & Bussarawit, S. 2002. Proceedings of the International Workshop on the Crustacea of the Andaman Sea. *Phuket Marine Biological Center*. 280 pp.
- Haye, P. A. 2002. Systematics of the Cumacea (Crustacea). *Chelie*. 266 pp.
- Heard, R. W., Roccatagliata, D. & Petrescu, I. 2007. An illustrated guide to Cumacea (Crustacea: Malacostraca: Peracarida) from Florida coastal and shelf waters to depths of 100 m. *Florida*. 175 pp.
- Heard, R. W., Hansknecht, T., Larsen, K. & O' Neal, A. 2003. An Illustrates Identification Guide to Florida Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) Occurring in Depths of Less Than 200 m. *Florida*. 163 pp.
- Hirayama, A. (1978) A new species of the amphipod genus *Cypridoes* [sic] from Amakusa, Kyushu. *Publications from Amakusa Marine Biological Laboratory*, 4, 245–251.
- Imbach, M.C. 1967. Gammaridean Amphipoda From the South China Sea. *Naga Report* 4: 39–167.

  
Principal Taxonomist



**Marine Ecosystem Management Co., Ltd.**  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

- Kensley, B. and M. Schotte. 1989. Guide to the marine isopod Crustaceans of the Caribbean. Smithsonian Institution Press Washington, D.C. 380 p.
- Larsen, K. 2004. Deep-sea Tanaidacea (Peracarida) From the Gulf of Mexico. Netherlands. 381 pp.
- Lowry, J. K. 2000. Taxonomic status of amphipod crustaceans in the South China Sea with a checklist of known species. Raffles Bull. Zool., Suppl. 8, 309-342.
- Lowry, J.K. & Stoddart, H.E. 2003. Crustacea: Malacostraca: Peracarida: Amphipoda, Cumacea, Mysidacea. In Beesley, P.L. & Houston, W.W.K. (Eds), *Zoological Catalogue of Australia*, Vol. 19.2B, 531 pp. Melbourne: CSIRO Publishing, Australia.
- Ng, P.K.L. and P.J.F. Davie. 2002. A checklist of the brachyuran crabs of Phuket and western Thailand. Phuket Marine Biological Center Special Publication 23(2): 369-384.
- Rathbun, M.J. 1910. The Danish Expedition to Siam 1899-1900, V. Brachyura. Bianco Lunos Bogtrykkeri, kbenhavn.
- Regina Wetzler, Richard C. Brusca and George D.F. Wilson. 1997. Taxonomy Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. Volume 11. The Crustacea Part 2 – The Isopoda, Cumacea and Tanaidacea. 278 p.
- Sakai, K., 2002. Callinassidae (Decapoda, Thalassinidea) in Phuket, Thailand. In: N. L. Bruce, M. Berggren & S. Bussawarit (eds.), Proceedings of the International Workshop on the Biodiversity of Crustacea of the Andaman Sea. Phuket mar. biol. Center spec. Publ., 23: 461-532.
- Sars, G. O. 1990. An account of the Cumacea of Norway. The Bergen Museum. 115 pp.

#### Echinodermata

- Ailsa, M. C. and Francis, W. E. Rowe. 1971. Monograph of shallow-water Indo-West Pacific Echinoderms. Trustees of the British Museum (Natural History). 238 pp.

#### Mollusca

- Hirofumi Kubo and Taiji Kurozumi. 1995. Molluscs of Okinawa. Okinawa, Japan. 263 pp. Nguyen Ngoc Thach. 2005. Shells of Vietnam. ConchBooks, Germany. 338 pp.

- Swennen C., R. G. Moolenbeek, N. Ruttanadikul, H. Hobbelinek, H. Dekker, and S. Hajisamiae. 2001. The Molluscs of the Gulf of Thailand. *Thai Studies in Biodiversity* No.4. Bangkok, Thailand. 210 pp.

- Takenori Sasaki. 2008. Micromolluscs in Japan: taxonomy composition, habitats, and future topics. Tokyo. 147-232.

#### Other benthos

- Beesley, P.L., Ross, G. J. B. & Glasby, C. J. (eds). 2000. Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 4A Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula. CSIRO Publishing: Melbourne xii. 465 pp.

- Blake, J. A. and Scott, P. H. 1997. Taxonomy atlas of the benthic fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel: Volume 10 The Arthropoda-The Pycnogonida, The Crustacea Part 1 – The Decapoda and Mysidacea. California. 151 pp.

- Hayward, P. J. and Ryland, J. S. 1995. Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe: Volume 1. Oxford University Press. p. 1-461.

- Hayward, P. J. and Ryland, J. S. 1995. Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe: Volume 2. Oxford University Press. P. 464-800.



Principal Taxonomist



**Marine Ecosystem Management Co., Ltd.**  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

อภิชาติ เดิมวิชาร. ไม่พบปีที่ปรากฏ. ขั้นตอนการเจริญพัฒนาของลูกปลาพระจันทร์วัยอ่อน. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลฝั่งตะวันออก บ้านแพะ ระยอง 21160. 289-298 หน้า.

- Balakrishnan, V. and Narayana Rao, K. V. No date. Some Post-Larval and juvenile stages of the Indian Mackerel, *Rastrelliger kanugurta* (Cuvier) with notes on the changes in body form. Central Marine Fisheries Research Institute, Mandapam Camp. 98-114 p.
- David, W. and Claudia, M. 1998. Pacific Coast Pelagic Invertebrates: A Guide to the Common Gelatinous Animals, Monterey Bay Aquarium, 112 p.
- Yousif Al-Yamani, F., Skryabin, V., Gubanov, A., Khvorov, S. and Prusova, I. 2011. Marine zooplankton practical guide for the Northwestern Arabian Gulf Volume 2, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait. 197 p.
- Hayward, P.J. and Ryland, J.S. 1995. Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe. Oxford University Press Inc. New York, 461 p.
- Huggett, J. and Bradford, J. 2007. Guide to some common copepods in the Benguela Current LME: Zooplankton Workshop Swakopmund, Namibia. 44 p.
- Leis, J.M. and Carson-Ewart, B.M. 2000. Larvae of Indo-Pacific coastal fishes An identification guide to marine fish larvae, Boston; Köln: Brill. 850 p.
- Pernetar, J.C. No date. Larval Fish Identification Guide for the South China Sea and Gulf of Thailand.
- Lowry, J.K. and Stossart, H.E. 2003. Crustacea: Malacostraca: Peracarida: Amphipoda, Cumacea, Mysidacea. In Beesley, P. L. and Houston, W. W. K. (eds) *Zoological Catalogue of Australia*. Vol. 19.2B. Melbourne: CSIRO Publishing Australia xii 531 pp.
- Miller, M.J. and Tsukamoto, K. 2004. Introduction to Leptocephali Biology and Identification. Ocean Research Institute, The University of Tokyo. Tokyo, viii+96 pages, 3 plates.
- Okiyama, M. No date. An Atlas of the Early Stage Fishes in Japan. 1154 p.
- Raymont, J.G.E. 1983. Plankton and productivity in the Oceans. 2 nd ed. Vol. 2. Oxford: Pergamon Press. Ltd. 824 p.
- Roman, N.R., Furnas, M.J. and Mullin, M.M. 1990. Zooplankton abundance a grazing at Davies Reef, Great Barrier Reef, Australia. Mar. Biol., 105: 73-8
- Uyeda, S. and Sasaki, K. 2000. Larvae of two tongue fishes (Cynoglossidae; Pleuronectiformes) occurring off southern Japan. Department of Biology, Faculty of Science, Kochi University Akebono-cho, Kochi 780-8520. Japan. 401-406 p.
- Victor, B.C. 1987. Growth, dispersal, and identification of planktonic labrid and pomacentrid reef-fish larvae in the Eastern Pacific Ocean. Department of Biology Sciences and Marine Science Institute, University of California at Santa Barbara; Santa Barbara, California 93106, USA. 145-152 p.



Principal Taxonomist



**Marine Ecosystem Management Co., Ltd.**  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

#### Phytoplankton

- มันพนา นวลเจริญ. 2547. สาหร่าย: สิ่งมีชีวิตจรรยในแหล่งน้ำ. มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต. 128 หน้า.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. 2544. แพลงก์ตอนพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 851 หน้า.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจังหวัดจันทบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. การจำแนกชนิดแพลงก์ตอนในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลและชายฝั่งทะเล ตามมาตรฐานอาหารปลอดภัย. จุลินทรีย์และการเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 55 หน้า.
- สุนันท์ ภักดิ์จินดา และคณะ. 2550. หนังสือชุดเกาะคราม เรื่องแพลงก์ตอนพืชทะเล บริเวณเกาะครามและเกาะใกล้เคียง. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, กรุงเทพฯ. 78 หน้า.
- หน่วยวิจัยปะการังและสัตว์พื้นทะเล สถาบันวิจัยความเป็นเลิศความหลากหลายทางชีวภาพแห่งคาบสมุทรไทย. 2552. แพลงก์ตอนในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนล่าง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สงขลา. 89 หน้า.
- อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ และคณะ. 2545. รายงานการวิจัย สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในป่าชายเลนและระบบนิเวศชายฝั่ง. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โครงการศึกษาวิจัย เพื่ออนุรักษ์ พัฒนาและติดตามการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติชายเลน กลุ่มงานทรัพยากรธรรมชาติ กองโครงการและประสานงานวิจัย. กรุงเทพฯ. 112 หน้า.
- Tomas, C. R. 2010. Identifying Marine Phytoplankton. USA. 858 p.
- Yamaji, I. 1984. Illustrations of the Marine Plankton of Japan. Osaka, Japan. 537 p.
- Botes, L. 2003. Phytoplankton Identification Catalogue-Saldanha Bay, South Africa, April 2001. GloBallast Monograph Series No.7. IMO London. 77 p.

#### Fish, marine larvae and zooplankton

- มาลีณี ฉัตรมงคล และชัชชัย จันทร์ตั้ง. 2548. แพลงก์ตอน (Plankton). ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 351 หน้า.
- สุดี วนิชย์กุล. 2529. แพลงก์ตอนที่เป็นลูกสัตว์น้ำจำพวกครัสเตเชีย. เอกสารเผยแพร่ ฉบับที่ 30 ฝ่ายสถานวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล กรมประมง. 23 หน้า.
- จารุกภา ศิริ. 2548. การจัดการทรัพยากรปลาวัยอ่อนในอ่าวตราด จังหวัดตราด. วิทยาลัยวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการประมง) สาขาการจัดการประมง ภาควิชาการจัดการประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 223 หน้า.
- จินดา นาคอบู. 2527. การกระจายและความชุกชุมของกุ้งพื้นเนื้อมีครีบอ่อนที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในอ่าวไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 149 หน้า.
- สุนีย์ สุวักพันธ์. 2527. แพลงก์ตอนในอ่าวไทย: คู่มือศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 9. สถาบันวิจัยประมงทะเล กองประมงทะเล กรมประมง. 78 หน้า.
- รังสรรค์ ฉายกุล. 2550. ปลาวัยอ่อนในอ่าวไทย. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 169 หน้า.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. 2543. แพลงก์ตอนสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพฯ. 787 หน้า.
- อภิชาติ เดิมวิชาร. ไม่พบปีที่ปรากฏ. ชนิดและความชุกชุมของลูกปลาวัยอ่อน. กองสำรวจแหล่งประมง กรมประมง. 235-239 หน้า.



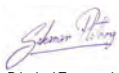
Principal Taxonomist



**Marine Ecosystem Management Co., Ltd.**  
4/31 Moo 1, Tambon Namnoi, Hat Yai, Songkla 90110  
Tel / Fax 66-74-213 421  
email: marine\_ecosearch@hotmail.com

#### Identification specialists

Mr. Sakanan Plathong	Leader
MSc. Tropical Marine Studies & Environmental Management, James Cook University, Australia (1998)	Principal Taxonomist
BSc. Marine Science, Chulalongkorn University (1991)	
Ms. Jintana Plathong	Senior Biologist
MSc. Environmental Management, Mahidol University (1997)	Benthos identification
BSc. Animal Science, Prince of Songkla University (1990)	Since 1999
Mr. Winai Pransuk	Field sampling chief,
BSc. Aquatic Science, Prince of Songkla University (2007)	Fish larvae and reef fish
	Since 2007
Ms. Siriluk Sutthinun	Mollusk & Echinoderm
BSc. Aquatic Science, Prince of Songkla University (2007)	Since 2008
Ms. Chitchanok Sawatwet	Polychaete identification
BSc. Biology, Prince of Songkla University (2010)	Since 2010
Ms. Wijitra Sangsane	Polychaete identification
BSc. Aquatic Science, Prince of Songkla University (2011)	Since 2011
Ms. Oratai Kanjanaphrom	Crustacean identification
BSc. Aquatic Science, Prince of Songkla University (2011)	Since 2011
Ms. Nuengthai Nakkarit	Phytoplankton
BSc. Biology, Prince of Songkla University (2010)	Since 2010
Ms. Penika Taprasitjit	Zooplankton identification
BSc. Aquatic Science, Prince of Songkla University (2011)	Since 2012



Principal Taxonomist

เพลงก็ตอนพีช

Phytoplankton density (Individuals in the bottle)

STATION/SPECIES	FSO-3CP2- PS-1	FSO-3CP2- PS-2	FSO-3CP2- PB-1	FSO-3CP2- PB-2	RSK-A-1CP2- PS-1
<b>Charophyta</b>					
<b>Conjugophyceae</b>					
Desmidiaceae					
<i>Spondylium</i> sp.1	120		120		240
<i>Staurastrum</i>					
<i>Staurastrum</i> sp.1	60	60	120	60	90
<i>Staurastrum</i> sp.3	120		60		
<b>Chlorophyta</b>					
<b>Trebouxiophyceae</b>					
Oocystales					
Oocystaceae					
Ankistrodesmus					
<i>Ankistrodesmus</i> sp.1					
<b>Chrysophyta</b>					
<b>Chrysophyceae</b>					
Dictyochales					
Dictyochaceae					
Dictyocha					
<i>Dictyocha fibula</i>	120	120		60	
<i>Dictyocha speculum</i>					
<b>Cyanobacteria</b>					
<b>Cyanophyceae</b>					
Chroococcales					
Chroococcaceae					
Gloeocapsa					
<i>Gloeocapsa</i> sp.1					
Nostocales					
Oscillatoriaceae					
Oscillatoria					
<i>Oscillatoria erythraea</i>	9720	12300	12720	10020	3720
<i>Oscillatoria</i> sp.1	4500	5100	6060	5280	2220
Rivulariaceae					
Calothrix					
<i>Calothrix crustacea</i>	420	720	420	840	
<b>Euglenophycota</b>					
<b>Euglenophyceae</b>					
Euglenales					
Euglenaceae					
Phacus					
<i>Phacus</i> sp.1					
<b>Ochrophyta</b>					
<b>Bacillariophyceae</b>					
Asterolamprales					
Asterolampraceae					
Asterolampra					
<i>Asterolampra marylandica</i>	120	120	180	60	
<i>Asteromphalus</i>					
<i>Asteromphalus cleveanus</i>	180	60			
<i>Asteromphalus elegans</i>					
<i>Asteromphalus</i> sp.1					
Bacillariales					
Bacillariaceae					
Bacillaria					
<i>Bacillaria paxillifer</i>			1680	1680	



1/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	FSO-3CP2- PS-1	FSO-3CP2- PS-2	FSO-3CP2- PB-1	FSO-3CP2- PB-2	RSK-A-1CP2- PS-1
<b>Cylindrotheca</b>					
<i>Cylindrotheca closterium</i>					
<i>Cylindrotheca</i> sp.1	120		300	300	
Nitzschia					
<i>Nitzschia longissima</i>			300	180	
<i>Nitzschia lorenziana</i>	60	60	240	120	
<i>Nitzschia</i> sp.10		180			
<i>Nitzschia</i> sp.11	300		300	180	
<i>Nitzschia</i> sp.3	120	60	240	180	
<i>Nitzschia</i> sp.4	120		240	120	
<i>Nitzschia</i> sp.5					
Pseudo-nitzschia					
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.1	360		480		
Centrales					
Eupodiscaceae					
Odontella					
<i>Odontella mobilensis</i>					
<i>Odontella sinensis</i>					
Chaetocerales					
Chaetoceraceae					
Bacteriastrium					
<i>Bacteriastrium comosum</i>	660	960		780	
<i>Bacteriastrium hyalinum</i>					
Chaetoceros					
<i>Chaetoceros aequatorialis</i>		240	180	180	
<i>Chaetoceros affinis</i>					
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	1080				
<i>Chaetoceros compressus</i>					
<i>Chaetoceros costatus</i>					
<i>Chaetoceros didymus</i>	480	720			840
<i>Chaetoceros diversus</i>					840
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	780	1080			
<i>Chaetoceros peruvianus</i>		120		180	
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	120				
Corethrales					
Corethraceae					
Corethron					
<i>Corethron criophilum</i>					
Coscinodiscales					
Coscinodiscaceae					
Coscinodiscus					
<i>Coscinodiscus</i> sp.10		120			
<i>Coscinodiscus</i> sp.11					
<i>Coscinodiscus</i> sp.13					
<i>Coscinodiscus</i> sp.2	120	180	300	360	240
<i>Coscinodiscus</i> sp.3					
<i>Coscinodiscus</i> sp.4					
<i>Coscinodiscus</i> sp.5					
<i>Coscinodiscus</i> sp.6			180		
<i>Coscinodiscus</i> sp.7				120	
<i>Coscinodiscus</i> sp.8	180			180	
Gosslerella					
<i>Gosslerella tropica</i>					
Heliopeltaceae					
Actinoptychus					
<i>Actinoptychus</i> sp.1	180	120	180	180	60
Hemidiscaceae					



2/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	FSO-3CP2- PS-1	FSO-3CP2- PS-2	FSO-3CP2- PB-1	FSO-3CP2- PB-2	RSK-A-1CP2- PS-1
<b>Pseudoguinaridia</b>					
<i>Pseudoguinaridia recta</i>	240	480	120	300	
Hemiaulales					
Hemiaulaceae					
Climacodium					
<i>Climacodium biconcavum</i>					
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>					840
Hemiaulus					
<i>Hemiaulus hauckii</i>					
<i>Hemiaulus indicus</i>					
<i>Hemiaulus membranaceus</i>	660	420	420	480	420
<i>Hemiaulus sinensis</i>			540		
Hemiaulaceae					
Eucampia					
<i>Eucampia cornuta</i>		240			
<i>Eucampia zodiacus</i>		120			
Leptocylindrales					
Leptocylindraceae					
Leptocylindrus					
<i>Leptocylindrus danicus</i>					
Lithodesmiales					
Lithodesmaceae					
Ditylum					
<i>Ditylum sol</i>					
Naviculales					
Diploneidaceae					
Diploneis					
<i>Diploneis</i> sp.1		60	120	180	
<i>Diploneis</i> sp.2					60
<i>Diploneis</i> sp.3				60	
Naviculaceae					
Anomoeneis					
<i>Anomoeneis</i> sp.1			60		
Haslea					
<i>Haslea</i> sp.1	300	180	180	300	180
<i>Haslea warrickae</i>				180	
Meuniera					
<i>Meuniera</i> sp.1	240	300	240	240	
Navicula					
<i>Navicula</i> sp.1			180		
<i>Navicula</i> sp.2	720		480	480	
<i>Navicula</i> sp.3					
<i>Navicula</i> sp.4		60	180	180	
<i>Navicula</i> sp.5					
<i>Navicula</i> sp.6					
<i>Navicula</i> sp.7					
<i>Navicula</i> sp.8		180	180	180	
Trachyneis					
<i>Trachyneis</i> sp.1	240	240	180	120	60
Pinnulariaceae					
Pinnularia					
<i>Pinnularia</i> sp.2		180			
Pleurosigmataceae					
Gyrosigma					
<i>Gyrosigma</i> sp.1	240	180	120	300	
<i>Gyrosigma</i> sp.2	180	120	180	180	180
<i>Gyrosigma</i> sp.3	60		120	180	



3/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	FSO-3CP2- PS-1	FSO-3CP2- PS-2	FSO-3CP2- PB-1	FSO-3CP2- PB-2	RSK-A-1CP2- PS-1
<b>Pleurosigma</b>					
<i>Pleurosigma</i> sp.1		180		300	
<i>Pleurosigma</i> sp.2	240	240	240	240	
<i>Pleurosigma</i> sp.3					
<i>Pleurosigma</i> sp.4	180	120	240	240	
<i>Pleurosigma</i> sp.5					
<i>Pleurosigma</i> sp.6				180	
Rhizosoleniales					
Rhizosoleniaceae					
Guinardia					
<i>Guinardia cylindrus</i>	300		180	240	
<i>Guinardia flaccida</i>		480		780	
<i>Guinardia striata</i>	420	420	600	300	300
Proboscia					
<i>Proboscia alata</i>	300	300	240	180	300
Pseudosolenia					
<i>Pseudosolenia calcar avis</i>	240	300	180	180	180
Rhizosolenia					
<i>Rhizosolenia bergonii</i>					
<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>					
<i>Rhizosolenia hyalina</i>		240	240	240	
<i>Rhizosolenia imbricata</i>					60
<i>Rhizosolenia pungens</i>			360	360	
<i>Rhizosolenia robusta</i>		120	60		
<i>Rhizosolenia</i> sp.1		60			
<i>Rhizosolenia</i> sp.3		60			
<i>Rhizosolenia striata</i>					
Surirellales					
Entomoneidaceae					
Entomoneis					
<i>Entomoneis</i> sp.1	60	120	120	180	120
Surirellaceae					
Campylodiscus					
<i>Campylodiscus</i> sp.1					
Thalassionematales					
Thalassionemataceae					
Thalassionema					
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	540	900	900	960	
<i>Thalassionema</i> sp.1	540	660	540	600	660
<i>Thalassionema</i> sp.2					
Thalassiothrix					
<i>Thalassiothrix</i> sp.1			660	420	
<i>Thalassiothrix</i> sp.2				180	
Thalassiothysales					
Catenulaceae					
Amphora					
<i>Amphora</i> sp.1		120			
<i>Amphora</i> sp.2				120	120
<i>Amphora</i> sp.3				60	
Thalassiosirales					
Stephanodiscaceae					
Cyclotella					
<i>Cyclotella</i> sp.1	360	420	300	420	300
Thalassiosiraceae					
Planktoniella					
<i>Planktoniella blanda</i>		240	240	180	
<i>Planktoniella sol</i>					



4/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	FSO-3CP2- PS-1	FSO-3CP2- PS-2	FSO-3CP2- PB-1	FSO-3CP2- PB-2	RSK-A-1CP2- PS-1
Thalassiosira					
Thalassiosira sp.6					
<b>Pyrrophyphyta</b>					
<b>Dinophyceae</b>					
<b>Dinophysiaceae</b>					
<b>Amphisoleniaceae</b>					
Amphisolenia					
Amphisolenia bidentata	180	240			120
<b>Dinophysiaceae</b>					
Ornithocercus					
Ornithocercus sp. 1					60
Phalacroma					
Phalacroma argus					
<b>Gonyaulacales</b>					
<b>Ceratiaceae</b>					
Ceratium					
Ceratium furca	180	240			120
Ceratium fusus	180	120			180
Ceratium homidium					
Ceratium kofoidii					
Ceratium porrectum	120				
Ceratium trichoceros				180	
Ceratium tripos					
<b>Gonyaulacaceae</b>					
Lingulodinium					
Lingulodinium sp. 1	60		60		
<b>Oxytoxaceae</b>					
Oxytoxum					
Oxytoxum sp. 1					
Oxytoxum sp. 3					
<b>Pyrocystaceae</b>					
Pyrocystis					
Pyrocystis lunula					
<b>Gymnodiniales</b>					
<b>Gymnodiniaceae</b>					
Gymnodinium					
Gymnodinium sp. 1					
Gymnodinium sp. 2	60	180	180	180	
Gymnodinium sp. 5				180	
Gymnodinium sp. 6			60		
Gyrodinium					
Gyrodinium falcatum					60
<b>Peridinales</b>					
<b>Podolampadaceae</b>					
Podolampas					
Podolampas palmipes				60	
Podolampas spinifera					120
<b>Protoperidiniaceae</b>					
Protoperidinium					
Protoperidinium asymmetricum					
Protoperidinium depressum					60
Protoperidinium divergens					
Protoperidinium globulum					
Protoperidinium latispinum					120
Protoperidinium oceanicum					
Protoperidinium sp. 1					
Protoperidinium sp. 10					



5/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	FSO-3CP2- PS-1	FSO-3CP2- PS-2	FSO-3CP2- PB-1	FSO-3CP2- PB-2	RSK-A-1CP2- PS-1
Protoperidinium sp. 17					
Protoperidinium sp. 22					
<b>Prorocentrales</b>					
<b>Prorocentraceae</b>					
<b>Procentrum</b>					
<b>Procentrum sp. 1</b>					
<b>TOTAL</b>					
<b>26,880 30,840 33,120 32,220 11,910</b>					

<b>Count as number of filaments</b>					
<b>(average cells/unit of filamentous species) n=30</b>					
<b>Filamentous phytoplankton species</b>					
Spondylosium sp.1	45.5	23.06	17	96	45.5
Oscillatoria erythraea	153.87	38.21	86	225	153.87
Oscillatoria sp.1	78.5	20.27	44	113	78.5
Oscillatoria sp.2	40.87	21.51	87	14	40.87



6/24

Principal Taxonomist

Phytoplankton density (Individuals in the bot				
STATION/SPECIES	RSK-A-1CP2- PS-2	RSK-A-1CP2- PB-1	RSK-A-1CP2- PB-2	REF1-PS-1
Charophyta				
Conjugophyceae				
Desmidiaceae				
Spondylosium				
Spondylosium sp.1				120
Staurostrum				
Staurostrum sp.1	60	60	120	120
Staurostrum sp.3				60
Chlorophyta				
Trebouxioophyceae				
Oocystales				
Oocystaceae				
Ankistrodesmus				
Ankistrodesmus sp.1	60			
Chrysophyta				
Chrysophyceae				
Dictyochales				
Dictyochaceae				
Dictyocha				
Dictyocha fibula		180	180	60
Dictyocha speculum	60	60	180	
Cyanobacteria				
Cyanophyceae				
Chroococcales				
Chroococcaceae				
Gloeocapsa				
Gloeocapsa sp.1				
Nostocales				
Oscillatoriaceae				
Oscillatoria				
Oscillatoria erythraea	5880	11940	12660	5880
Oscillatoria sp.1	3180	6720	4440	2640
Rivulariaceae				
Calothrix				
Calothrix crustacea	420		420	600
Euglenophyta				
Euglenophyceae				
Euglenales				
Euglenaceae				
Phacus				
Phacus sp.1				
Ochromytha				
Bacillariophyceae				
Asterolamprales				
Asterolampraceae				
Asterolampra				
Asterolampra marylandica		180	240	
Asteromphalus				
Asteromphalus cleveanus		180	180	
Asteromphalus elegans				
Asteromphalus sp.1				120
Bacillariales				
Bacillariaceae				
Bacillaria				
Bacillaria paxillifer		1800		114



7/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	RSK-A-1CP2- PS-2	RSK-A-1CP2- PB-1	RSK-A-1CP2- PB-2	REF1-PS-1
Cylindrotheca				
Cylindrotheca closterium				
Cylindrotheca sp. 1		540	360	240
Nitzschia				
Nitzschia longissima				180
Nitzschia lorenziana				180
Nitzschia sp. 10				
Nitzschia sp. 11		480		180
Nitzschia sp. 3	180	660		180
Nitzschia sp. 4			240	180
Nitzschia sp. 5				
Pseudo-nitzschia				
Pseudo-nitzschia sp. 1		840	480	
<b>Centrales</b>				
<b>Eupodiscaceae</b>				
Odontella				
Odontella mobilensis	180		180	
Odontella sinensis	180			
<b>Chaetocerotales</b>				
<b>Chaetocerotaceae</b>				
Bacteriastrium				
Bacteriastrium comosum	420			600
Bacteriastrium hyalinum				1140
<b>Chaetoceros</b>				
Chaetoceros aequatorialis			240	
Chaetoceros affinis		300		
Chaetoceros coarctatus				
Chaetoceros compressus			1080	
Chaetoceros costatus		720		
Chaetoceros didymus	480	600	840	960
Chaetoceros diversus	360	540	1020	1200
Chaetoceros lorenzianus	300	420		
Chaetoceros peruvianus	60			
Chaetoceros pseudocurvisetus		180		
<b>Corethrales</b>				
<b>Corethraceae</b>				
Corethron				
Corethron eriophium		300		
<b>Coscinodisciales</b>				
<b>Coscinodiscaceae</b>				
Coscinodiscus				
Coscinodiscus sp. 10			240	
Coscinodiscus sp. 11				
Coscinodiscus sp. 13		60		
Coscinodiscus sp. 2	60	360	240	180
Coscinodiscus sp. 3				
Coscinodiscus sp. 4		120		240
Coscinodiscus sp. 5		240		
Coscinodiscus sp. 6				
Coscinodiscus sp. 7				
Coscinodiscus sp. 8		180	180	
Gosslerella				
Gosslerella tropica			180	
<b>Heliopeleaceae</b>				
Actinoptychus				
Actinoptychus sp. 1		240	180	180
<b>Hemidiscaceae</b>				



8/24

Principal Taxonomist



STATION/SPECIES	RSK-A-1CP2- PS-2	RSK-A-1CP2- PB-1	RSK-A-1CP2- PB-2	REF1-PS-1
Pseudoguardia		180	360	480
Pseudoguardia recta				
Hemiaulales				
<b>Hemiaulaceae</b>				
Climacodum				
Climacodum biconcavum		300	360	
Climacodum frauenfeldianum		240		
Hemiaulus				
Hemiaulus hauckii			120	
Hemiaulus indicus	240	360	360	
Hemiaulus membranaceus	300	300	360	
Hemiaulus sinensis	420	420		720
<b>Hemiaulaceae</b>				
Eucampia				
Eucampia cornuta				
Eucampia zodiacus				
Leptocylindrales				
<b>Leptocylindraceae</b>				
Leptocylindrus				
Leptocylindrus danicus	120	420	420	
Lithodesmiales				
<b>Lithodesmaceae</b>				
Ditylum				
Ditylum sol			180	
Naviculales				
<b>Diploneidaceae</b>				
Diploneis				
Diploneis sp.1		240	180	180
Diploneis sp.2		120		
Diploneis sp.3		120	180	
<b>Naviculaceae</b>				
Anomoeneis				
Anomoeneis sp.1		120	60	60
Haslea				
Haslea sp.1	240	840	540	300
Haslea wawrikae	360	360	360	
Meuniera				
Meuniera sp.1		540	300	240
Navicula				
Navicula sp.1	360		180	180
Navicula sp.2	420	720	720	60
Navicula sp.3			180	
Navicula sp.4		420	180	
Navicula sp.5			180	
Navicula sp.6		600		
Navicula sp.7		300		
Navicula sp.8		240		
Trachyneis				
Trachyneis sp.1	60	180	180	180
<b>Pinnulariaceae</b>				
Pinnularia				
Pinnularia sp.2		180	180	120
<b>Pleurosigma</b>				
Gyrosigma				
Gyrosigma sp.1	180	720	600	300
Gyrosigma sp.2	240	960	540	300
Gyrosigma sp.3		480	300	180



9/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	RSK-A-1CP2- PS-2	RSK-A-1CP2- PB-1	RSK-A-1CP2- PB-2	REF1-PS-1
Pleurosigma				
Pleurosigma sp.1		540	480	120
Pleurosigma sp.2	180	420	360	120
Pleurosigma sp.3		360	240	
Pleurosigma sp.4		420	180	
Pleurosigma sp.5				
Pleurosigma sp.6		360		
Rhizosoleniales				
<b>Rhizosoleniaceae</b>				
Guinardia				
Guinardia cylindrus	180		300	180
Guinardia flaccida		300	360	360
Guinardia striata	240	360	420	240
Proboscia				
Proboscia alata	240		180	240
Pseudosolenia				
Pseudosolenia calcar avis	180	180	180	240
Rhizosolenia				
Rhizosolenia bergonii			180	
Rhizosolenia calcar-avis				
Rhizosolenia hyalina	120	240	120	240
Rhizosolenia imbricata	180			
Rhizosolenia pungens		180	300	
Rhizosolenia robusta			180	
Rhizosolenia sp.1			180	
Rhizosolenia sp.3	120	60		180
Rhizosolenia striata				
Surirellales				
<b>Entomoneidaceae</b>				
Entomoneis				
Entomoneis sp.1		180	180	60
<b>Surirellaceae</b>				
Campylodiscus				
Campylodiscus sp.1		120	180	
Thalassionematales				
<b>Thalassionemataceae</b>				
Thalassionema				
Thalassionema nitzschoides	660	960	1020	1140
Thalassionema sp.1	780	540	900	660
Thalassionema sp.2				
Thalassiothrix				
Thalassiothrix sp.1				480
Thalassiothrix sp.2				240
Thalassiosiphales				
<b>Catenulaceae</b>				
Amphora			180	
Amphora sp.1				
Amphora sp.2		180		180
Amphora sp.3		180		180
Thalassiosirales				
<b>Stephanodiscaceae</b>				
Cyclotella				
Cyclotella sp.1	360	420	420	240
<b>Thalassiosiraceae</b>				
Planktoniella				
Planktoniella blanda		600	240	
Planktoniella sol		240	180	



10/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	RSK-A-1CP2- PS-2	RSK-A-1CP2- PB-1	RSK-A-1CP2- PB-2	REF1-PS-1
Thalassiosira				
Thalassiosira sp.6		360		
<b>Pyrrophytophyta</b>				
<b>Dinophyceae</b>				
Dinophysiales				
<b>Amphisoleniaceae</b>				
Amphisolenia				
Amphisolenia bidentata	300		180	
<b>Dinophysiaceae</b>				
Ornithocercus				
Ornithocercus sp.1				
Phalacroma				
Phalacroma argus			60	
Gonyaulacales				
<b>Ceratiaceae</b>				
Ceratium				
Ceratium furca	120	180	180	120
Ceratium fusus	180	180	180	60
Ceratium horridum				
Ceratium kofoidii	120			
Ceratium porrectum			120	
Ceratium trichoceros	180	180		
Ceratium tripos	120			
<b>Gonyaulacaceae</b>				
Lingulodinium				
Lingulodinium sp.1	120		180	
<b>Oxytoxaceae</b>				
Oxytoxum				
Oxytoxum sp.1				
Oxytoxum sp.3		60	180	120
<b>Pyrocystaceae</b>				
Pyrocystis				
Pyrocystis lunula				120
Gymnodiniales				
<b>Gymnodiniaceae</b>				
Gymnodinium				
Gymnodinium sp.1		180		
Gymnodinium sp.2		180		120
Gymnodinium sp.5	120			
Gymnodinium sp.6			180	
Gyrodinium				
Gyrodinium falcatum	120		180	
Peridinales				
<b>Podolampadaceae</b>				
Podolampas				
Podolampas palmipes	120	60	180	120
Podolampas spinifera	60			
<b>Protoperidiniaceae</b>				
Protoperidinium				
Protoperidinium asymmetricum		60		60
Protoperidinium depressum			120	
Protoperidinium divergens				
Protoperidinium globulium				
Protoperidinium latispinum				
Protoperidinium oceanicum				
Protoperidinium sp.1	60			
Protoperidinium sp.10	60			



11/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	RSK-A-1CP2- PS-2	RSK-A-1CP2- PB-1	RSK-A-1CP2- PB-2	REF1-PS-1
Protoperidinium sp.17				
Protoperidinium sp.22		60		120
Procentrales				
<b>Procentraceae</b>				
Procentrum				
Procentrum sp.1				60
<b>TOTAL</b>	<b>19,380</b>	<b>45,960</b>	<b>39,960</b>	<b>25,500</b>

Count as number of filaments

(average cells/unit of filamentous species)

Filamentous phytoplankton species	SD	Minimum (cells)	Maximum (cells)	Average (cells)
Spondylium sp.1	23.06	17	96	45.5
Oscillatoria erythraea	38.21	86	225	153.87
Oscillatoria sp.1	20.27	44	113	78.5
Oscillatoria sp.2	21.51	87	14	40.87



12/24

Principal Taxonomist

Phytoplankton density (Individuals in the bot

STATION/SPECIES	REF1-PS-2	REF1-PB-1	REF1-PB-2	REF2-PS-1
<b>Charophyta</b>				
<b>Conjugophyceae</b>				
Desmidiaceae				
<b>Desmidiaceae</b>				
Spondyliosium		180		180
Staurastrum				
Staurastrum sp.1	180	120	60	180
Staurastrum sp.3	180			120
<b>Chlorophyta</b>				
<b>Trebouxiphyceae</b>				
Oocystales				
<b>Oocystaceae</b>				
Ankistrodesmus				
Ankistrodesmus sp.1				
<b>Chrysophyta</b>				
<b>Chrysophyceae</b>				
Dictyochales				
<b>Dictyochaceae</b>				
Dictyocha				
Dictyocha fibula	180			120
Dictyocha speculum		180	180	60
<b>Cyanobacteria</b>				
<b>Cyanophyceae</b>				
Chroococcales				
<b>Chroococcaceae</b>				
Gloeocapsa				
Gloeocapsa sp.1	420			
Nostocales				
<b>Oscillatoriaceae</b>				
Oscillatoria				
Oscillatoria erythraea	14100	3960	6000	7020
Oscillatoria sp.1	6960	1800	2640	2760
<b>Rivulariaceae</b>				
Calothrix				
Calothrix crustacea	480		420	960
<b>Euglenophycota</b>				
<b>Euglenophyceae</b>				
Euglenales				
<b>Euglenaceae</b>				
Phacus				
Phacus sp.1	60			
<b>Ochrophyta</b>				
<b>Bacillariophyceae</b>				
Asterolamprales				
<b>Asterolampraceae</b>				
Asterolampra				
Asterolampra marylandica	60	240		
Asteromphalus				
Asteromphalus cleveanus		180		
Asteromphalus elegans				180
Asteromphalus sp.1				
Bacillariales				
<b>Bacillariaceae</b>				
Bacillaria				
Bacillaria paxillifer	2700	2160	960	



13/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	REF1-PS-2	REF1-PB-1	REF1-PB-2	REF2-PS-1
Cylindrotheca				
Cylindrotheca closterium				
Cylindrotheca sp.1	240	180	180	180
Nitzschia				
Nitzschia longissima				
Nitzschia lorensiana	120	180	60	180
Nitzschia sp.10		180	180	
Nitzschia sp.11		180	180	
Nitzschia sp.3		180	60	180
Nitzschia sp.4	120	180	120	
Nitzschia sp.5		120		
Pseudo-nitzschia				
Pseudo-nitzschia sp.1			360	480
Centrales				
<b>Eupodiscaceae</b>				
Odontella				
Odontella mobilensis			120	
Odontella sinensis		120		
Chaetocerales				
<b>Chaetocerataceae</b>				
Bacteriastrium				
Bacteriastrium comosum	1740	1140	1620	840
Bacteriastrium hyalinum	1140			
Chaetoceros				
Chaetoceros aequatorialis				
Chaetoceros affinis				
Chaetoceros coarctatus				
Chaetoceros compressus				
Chaetoceros costatus				
Chaetoceros didymus		660	1620	900
Chaetoceros diversus			1320	
Chaetoceros lorensianus				
Chaetoceros peruvianus	180			
Chaetoceros pseudocurvisetus				
Corethrales				
<b>Corethraceae</b>				
Corethron				
Corethron criophilum				
Coscinodiscales				
<b>Coscinodiscaceae</b>				
Coscinodiscus				
Coscinodiscus sp.10	240			
Coscinodiscus sp.11		180		
Coscinodiscus sp.13				180
Coscinodiscus sp.2		180	180	180
Coscinodiscus sp.3				
Coscinodiscus sp.4	180		120	180
Coscinodiscus sp.5			180	
Coscinodiscus sp.6				
Coscinodiscus sp.7		180		
Coscinodiscus sp.8		120	120	
Gosslerella				
Gosslerella tropica				120
<b>Heliopeleaceae</b>				
Actinopterychus				
Actinopterychus sp.1	180	180	180	180
<b>Hamidiaceae</b>				



14/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	REF1-PS-2	REF1-PB-1	REF1-PB-2	REF2-PS-1
Pseudoguinaridia				
Pseudoguinaridia recta	420	240	600	300
Hemiaulales				
<b>Hemiaulaceae</b>				
Climacodium				
Climacodium biconcavum				
Climacodium frauenfeldianum				
Hemiaulus				
Hemiaulus hauckii				
Hemiaulus indicus	180			
Hemiaulus membranaceus	360	300	420	360
Hemiaulus sinensis			240	540
<b>Hemiaulaceae</b>				
Eucampia				
Eucampia cornuta				
Eucampia zodiacus				
Leptocylindrales				
<b>Leptocylindraceae</b>				
Leptocylindrus				
Leptocylindrus danicus				
Lithodesmiales				
<b>Lithodesmaceae</b>				
Ditylum				
Ditylum sol				
Naviculales				
<b>Diploneidaceae</b>				
Diploneis				
Diploneis sp.1	60	180	120	120
Diploneis sp.2				
Diploneis sp.3		60	60	
<b>Naviculaceae</b>				
Anomoeneis				
Anomoeneis sp.1	180	120	120	
Haslea				
Haslea sp.1	300	360	180	240
Haslea wawriake	180			
Meuniera				
Meuniera sp.1	240	300	240	300
Navicula				
Navicula sp.1	60			
Navicula sp.2	180	420	360	
Navicula sp.3				
Navicula sp.4		180	240	300
Navicula sp.5				
Navicula sp.6				
Navicula sp.7				
Navicula sp.8		180	180	180
Trachyneis				
Trachyneis sp.1	180	180	180	180
<b>Pinnulariaceae</b>				
Pinnularia				
Pinnularia sp.2		180		120
<b>Pleurosigmataceae</b>				
Gyrosigma				
Gyrosigma sp.1	180	180	120	180
Gyrosigma sp.2	240	180	120	180
Gyrosigma sp.3	300	180	120	



15/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	REF1-PS-2	REF1-PB-1	REF1-PB-2	REF2-PS-1
Pleurosigma				
Pleurosigma sp.1			60	180
Pleurosigma sp.2	300	360	120	180
Pleurosigma sp.3			180	
Pleurosigma sp.4	360	180	240	180
Pleurosigma sp.5				
Pleurosigma sp.6			180	180
Rhizosoleniales				
<b>Rhizosoleniaceae</b>				
Guinaridia				
Guinaridia cylindrus	300	60	180	180
Guinaridia flaccida	360	600	480	480
Guinaridia striata		540	540	300
Proboscia				
Proboscia alata	240	180	180	180
Pseudosolenia				
Pseudosolenia calcar avis	120	135	180	180
Rhizosolenia				
Rhizosolenia bergonii				
Rhizosolenia calcar-avis				180
Rhizosolenia hyalina		180		
Rhizosolenia imbricata				
Rhizosolenia pungens			180	
Rhizosolenia robusta				
Rhizosolenia sp.1		180	180	180
Rhizosolenia sp.3				
Rhizosolenia striata			60	
Surirellales				
<b>Entomoneidaceae</b>				
Entomoneis				
Entomoneis sp.1	180	180	60	180
<b>Surirellaceae</b>				
Campylodiscus				
Campylodiscus sp.1				
Thalassionematales				
<b>Thalassionemataceae</b>				
Thalassionema				
Thalassionema nitzschioides	1380	540	720	720
Thalassionema sp.1	2160	780	840	960
Thalassionema sp.2	960			
Thalassiothrix				
Thalassiothrix sp.1	960	1920	780	420
Thalassiothrix sp.2				
Thalassiothysales				
<b>Catenulaceae</b>				
Amphora				
Amphora sp.1	180			
Amphora sp.2			120	180
Amphora sp.3	60	180	120	
Thalassiosirales				
<b>Stephanodiscaceae</b>				
Cyclotella				
Cyclotella sp.1	360	360	240	240
<b>Thalassiosiraceae</b>				
Planktoniella				
Planktoniella blanda		180	120	180
Planktoniella sol				



16/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	REF1-PS-2	REF1-PB-1	REF1-PB-2	REF2-PS-1
Thalassiosira				
Thalassiosira sp.6				
<b>Pyrrophyphyta</b>				
<b>Dinophyceae</b>				
Dinophysiales				
<b>Amphisoleniaceae</b>				
Amphisolenia				
Amphisolenia bidentata	180			
<b>Dinophysiaceae</b>				
Ornithocercus				
Ornithocercus sp.1				
Phalacoma				
Phalacroma argus	180			
Gonyaulacales				
<b>Ceratiaceae</b>				
Ceratium				
Ceratium furca	180	60		120
Ceratium fusus		120		60
Ceratium homidum		120		
Ceratium kofoidii			60	
Ceratium porrectum				
Ceratium trichoceros			60	
Ceratium tripos				
<b>Gonyaulacaceae</b>				
Lingulodinium				
Lingulodinium sp.1	60	60	60	
<b>Oxytoxaceae</b>				
Oxytoxum				
Oxytoxum sp.1			60	
Oxytoxum sp.3	180	120		
<b>Pyrocystaceae</b>				
Pyrocystis				
Pyrocystis lunula		60		
Gymnodiniales				
<b>Gymnodiniaceae</b>				
Gymnodinium				
Gymnodinium sp.1				
Gymnodinium sp.2		180	60	120
Gymnodinium sp.5				
Gymnodinium sp.6	120	60	60	180
Gyrodinium				
Gyrodinium falcatum				
Peridinales				
<b>Podolampadaceae</b>				
Podolampas				
Podolampas palmipes			120	
Podolampas spinifera				
<b>Protoperdiniaceae</b>				
Protoperdinium				
Protoperdinium asymmetricum				
Protoperdinium depressum	60			60
Protoperdinium divergens			120	60
Protoperdinium globulum			60	
Protoperdinium latispinum	60			
Protoperdinium oceanicum		60		
Protoperdinium sp.1			60	
Protoperdinium sp.10				



17/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	REF1-PS-2	REF1-PB-1	REF1-PB-2	REF2-PS-1
Protoperdinium sp.17				
Protoperdinium sp.22				
Prorocentrales				
<b>Prorocentraceae</b>				
Procentrum				
Procentrum sp.1				
<b>TOTAL</b>	<b>41,820</b>	<b>23,595</b>	<b>26,340</b>	<b>24,060</b>
<b>Count as number of filaments</b>				
<b>(average cells/unit of filamentous species)</b>				
Filamentous phytoplankton species	SD	Minimum (cells)	Maximum (cells)	Average (cells)
Spondylosium sp.1	23.06	17	96	45.5
Oscillatoria erythraea	38.21	86	225	153.87
Oscillatoria sp.1	20.27	44	113	78.5
Oscillatoria sp.2	21.51	87	14	40.87



18/24

Principal Taxonomist

Phytoplankton density (Individuals in the bot				
STATION/SPECIES	REF2-PS-2	REF2-PB-1	REF2-PB-2	
<b>Charophyta</b>				
<b>Conjugophyceae</b>				
Desmidiaceae				
Spondylosium				
Spondylosium sp.1	120	180	180	
Staurastrum				
Staurastrum sp.1	180	60	180	
Staurastrum sp.3	60	60	180	
<b>Chlorophyta</b>				
<b>Trebouxioophyceae</b>				
Oocystales				
<b>Oocystaceae</b>				
Ankistrodesmus				
Ankistrodesmus sp.1				
<b>Chrysophyta</b>				
<b>Chrysophyceae</b>				
Dictyochales				
<b>Dictyochaceae</b>				
Dictyocha				
Dictyocha fibula	180	180	180	
Dictyocha speculum	120			
<b>Cyanobacteria</b>				
<b>Cyanophyceae</b>				
Chroococcales				
<b>Chroococcaceae</b>				
Gloeocapsa				
Gloeocapsa sp.1				
Nostocales				
<b>Oscillatoriaceae</b>				
Oscillatoria				
Oscillatoria erythraea	7920	4680	10140	
Oscillatoria sp.1	2880	2460	3720	
<b>Rivulariaceae</b>				
Calothrix				
Calothrix crustacea	480	540	480	
<b>Euglenophyta</b>				
<b>Euglenophyceae</b>				
Euglenales				
<b>Euglenaceae</b>				
Phacus				
Phacus sp.1			180	
<b>Ochromytha</b>				
<b>Bacillariophyceae</b>				
Asterolamprales				
<b>Asterolampraceae</b>				
Asterolampra				
Asterolampra marylandica				
Asteromphalus				
Asteromphalus cleveanus		180	180	
Asteromphalus elegans	120			
Asteromphalus sp.1				
Bacillariales				
<b>Bacillariaceae</b>				
Bacillaria				
Bacillaria paxillifer		1800	2400	



19/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	REF2-PS-2	REF2-PB-1	REF2-PB-2
Cylindrotheca			
Cylindrotheca closterium		180	300
Cylindrotheca sp.1	180	360	240
Nitzschia			
Nitzschia longissima		180	180
Nitzschia lorenziana	180	240	180
Nitzschia sp.10		360	180
Nitzschia sp.11		180	180
Nitzschia sp.3	300	240	240
Nitzschia sp.4		240	180
Nitzschia sp.5			
Pseudo-nitzschia			
Pseudo-nitzschia sp.1	300	180	480
Centrales			
<b>Eupodiscaceae</b>			
Odontella			
Odontella mobiliensis			
Odontella sinensis			
Chaetocerotales			
<b>Chaetocerotaceae</b>			
Bacteriastrium			
Bacteriastrium comosum	720	1740	2280
Bacteriastrium hyalinum		2040	1620
Chaetoceros			
Chaetoceros aequatorialis		480	240
Chaetoceros affinis		1200	1200
Chaetoceros coarctatus			
Chaetoceros compressus			
Chaetoceros costatus			
Chaetoceros didymus	780	1800	1620
Chaetoceros diversus		2040	1800
Chaetoceros lorenzianus			
Chaetoceros peruvianus			
Chaetoceros pseudocurvisetus			
Corethrales			
<b>Corethraceae</b>			
Corethron			
Corethron eriphilum			
Coscinodisciales			
<b>Coscinodiscaceae</b>			
Coscinodiscus			
Coscinodiscus sp.10		180	180
Coscinodiscus sp.11			
Coscinodiscus sp.13	180		
Coscinodiscus sp.2	180	180	180
Coscinodiscus sp.3		180	180
Coscinodiscus sp.4	120		
Coscinodiscus sp.5			
Coscinodiscus sp.6		240	180
Coscinodiscus sp.7			
Coscinodiscus sp.8			
Gossleriella			
Gossleriella tropica	180	240	180
<b>Heliopeltaceae</b>			
Actinoptychus			
Actinoptychus sp.1	120	180	180
<b>Hemidiscaceae</b>			



20/24

Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	REF2-PS-2	REF2-PB-1	REF2-PB-2
Pseudoguardia			
<i>Pseudoguardia recta</i>	360	420	360
Hemiaulales			
<b>Hemiaulaceae</b>			
<i>Climacodum</i>			
<i>Climacodum biconcavum</i>		600	840
<i>Climacodum frauenfeldianum</i>			
Hemiaulus			
<i>Hemiaulus hauckii</i>			
<i>Hemiaulus indicus</i>			
<i>Hemiaulus membranaceus</i>	480	480	660
<i>Hemiaulus sinensis</i>	360		
<b>Hemiaulaceae</b>			
<i>Eucampia</i>			
<i>Eucampia cornuta</i>			
<i>Eucampia zodiacus</i>			480
Leptocylindrales			
<b>Leptocylindraceae</b>			
<i>Leptocylindrus</i>			
<i>Leptocylindrus danicus</i>			
Lithodesmiales			
<b>Lithodesmaceae</b>			
<i>Ditylum</i>			
<i>Ditylum sol</i>		60	
Naviculales			
<b>Diploneidaceae</b>			
<i>Diploneis</i>			
<i>Diploneis sp.1</i>	120	180	180
<i>Diploneis sp.2</i>			
<i>Diploneis sp.3</i>		120	
<b>Naviculaceae</b>			
<i>Anomoeneis</i>			
<i>Anomoeneis sp.1</i>		180	180
<i>Haslea</i>			
<i>Haslea sp.1</i>	240	300	300
<i>Haslea wawriake</i>			
<i>Meuniera</i>			
<i>Meuniera sp.1</i>	180	300	420
<i>Navicula</i>			
<i>Navicula sp.1</i>		180	180
<i>Navicula sp.2</i>		300	300
<i>Navicula sp.3</i>			
<i>Navicula sp.4</i>	180	180	180
<i>Navicula sp.5</i>			
<i>Navicula sp.6</i>		180	300
<i>Navicula sp.7</i>		120	180
<i>Navicula sp.8</i>	180	180	120
<i>Trachyneis</i>			
<i>Trachyneis sp.1</i>	180	180	180
<b>Pinnulariaceae</b>			
<i>Pinnularia</i>			
<i>Pinnularia sp.2</i>	180	180	120
<b>Pleurosigmataceae</b>			
<i>Gyrosigma</i>			
<i>Gyrosigma sp.1</i>	300	180	240
<i>Gyrosigma sp.2</i>	240	180	180
<i>Gyrosigma sp.3</i>		180	180



---  
21/24

*John P. Perry*  
Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	REF2-PS-2	REF2-PB-1	REF2-PB-2
Pleurosigma			
<i>Pleurosigma sp.1</i>	180	300	240
<i>Pleurosigma sp.2</i>	180	180	240
<i>Pleurosigma sp.3</i>		240	240
<i>Pleurosigma sp.4</i>	240	300	240
<i>Pleurosigma sp.5</i>		120	180
<i>Pleurosigma sp.6</i>	180	180	240
Rhizosoleniales			
<b>Rhizosoleniaceae</b>			
<i>Guinardia</i>			
<i>Guinardia cylindrus</i>	180	240	360
<i>Guinardia flaccida</i>	840	300	600
<i>Guinardia striata</i>	300	330	480
<i>Proboscia</i>			
<i>Proboscia alata</i>	360	180	180
<i>Pseudosolenia</i>			
<i>Pseudosolenia calcar avis</i>	240	420	600
Rhizosolenia			
<i>Rhizosolenia bergonii</i>			
<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>		360	300
<i>Rhizosolenia hyalina</i>			
<i>Rhizosolenia imbricata</i>			
<i>Rhizosolenia pungens</i>		60	
<i>Rhizosolenia robusta</i>		180	240
<i>Rhizosolenia sp.1</i>	180	180	
<i>Rhizosolenia sp.3</i>		180	
<i>Rhizosolenia striata</i>			
Surirellales			
<b>Entomoneidaceae</b>			
<i>Entomoneis</i>			
<i>Entomoneis sp.1</i>	120	180	240
<b>Surirellaceae</b>			
<i>Campylodiscus</i>			
<i>Campylodiscus sp.1</i>		60	
Thalassionematales			
<b>Thalassionemataceae</b>			
<i>Thalassionema</i>			
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	960	900	1140
<i>Thalassionema sp.1</i>	540	435	780
<i>Thalassionema sp.2</i>			
<i>Thalassiothrix</i>			
<i>Thalassiothrix sp.1</i>	660	660	720
<i>Thalassiothrix sp.2</i>			
Thalassiophytales			
<b>Catenulaceae</b>			
<i>Amphora</i>			
<i>Amphora sp.1</i>			
<i>Amphora sp.2</i>	120	180	180
<i>Amphora sp.3</i>			
Thalassiosirales			
<b>Stephanodiscaceae</b>			
<i>Cyclotella</i>			
<i>Cyclotella sp.1</i>	300	360	360
<b>Thalassiosiraceae</b>			
<i>Planktoniella</i>			
<i>Planktoniella blanda</i>	180	300	180
<i>Planktoniella sol</i>		300	180



---  
22/24

*John P. Perry*  
Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	REF2-PS-2	REF2-PB-1	REF2-PB-2
Thalassiosira			
<i>Thalassiosira sp.6</i>			
<b>Pyrrophytophyta</b>			
<b>Dinophyceae</b>			
Dinophysiales			
<b>Amphisoleniaceae</b>			
<i>Amphisolenia</i>			
<i>Amphisolenia bidentata</i>		180	180
<b>Dinophysiaceae</b>			
<i>Ornithocercus</i>			
<i>Ornithocercus sp.1</i>		120	60
<i>Phalacroma</i>			
<i>Phalacroma argus</i>			
Gonyaulacales			
<b>Ceratiaceae</b>			
<i>Ceratium</i>			
<i>Ceratium furca</i>	180	180	300
<i>Ceratium fusus</i>	180	180	240
<i>Ceratium horridum</i>			
<i>Ceratium kofoidii</i>			
<i>Ceratium porrectum</i>			
<i>Ceratium trichoceros</i>		120	120
<i>Ceratium tripos</i>			
<b>Gonyaulacaceae</b>			
<i>Lingulodinium</i>			
<i>Lingulodinium sp.1</i>			
<b>Oxytoxaceae</b>			
<i>Oxytoxum</i>			
<i>Oxytoxum sp.1</i>		60	60
<i>Oxytoxum sp.3</i>		180	120
<b>Pyrocystaceae</b>			
<i>Pyrocystis</i>			
<i>Pyrocystis lunula</i>			
Gymnodiniales			
<b>Gymnodiniaceae</b>			
<i>Gymnodinium</i>			
<i>Gymnodinium sp.1</i>			
<i>Gymnodinium sp.2</i>	180	180	180
<i>Gymnodinium sp.5</i>			
<i>Gymnodinium sp.6</i>	180	120	120
<i>Gyrodinium</i>			
<i>Gyrodinium falcatum</i>		120	60
Peridinales			
<b>Podolampadaceae</b>			
<i>Podolampas</i>			
<i>Podolampas palmipes</i>		120	180
<i>Podolampas spinifera</i>			
<b>Protoperidiniaceae</b>			
<i>Protoperidinium</i>			
<i>Protoperidinium asymmetricum</i>			
<i>Protoperidinium depressum</i>	120	60	60
<i>Protoperidinium divergens</i>	180	120	180
<i>Protoperidinium globulium</i>			
<i>Protoperidinium latispinum</i>			
<i>Protoperidinium oceanicum</i>			
<i>Protoperidinium sp.1</i>			
<i>Protoperidinium sp.10</i>			



---  
23/24

*John P. Perry*  
Principal Taxonomist

STATION/SPECIES	REF2-PS-2	REF2-PB-1	REF2-PB-2
<i>Protoperidinium sp.17</i>		120	60
<i>Protoperidinium sp.22</i>			
Procentrales			
<b>Procentraceae</b>			
<i>Procentrum</i>			
<i>Procentrum sp.1</i>			
<b>TOTAL</b>	<b>25,080</b>	<b>36,285</b>	<b>45,240</b>

Count as number of filaments

(average cells/unit of filamentous species)

Filamentous phytoplankton species	SD	Minimum (cells)	Maximum (cells)
<i>Spondylosium sp.1</i>	23.06	17	96
<i>Oscillatoria erythraea</i>	38.21	86	225
<i>Oscillatoria sp.1</i>	20.27	44	113
<i>Oscillatoria sp.2</i>	21.51	87	14



---  
24/24

*John P. Perry*  
Principal Taxonomist

เพลงก็ตอณสัตว์



Zooplankton density (Individuals in the bottle)

STATION/SPECIES	RSK-A-1CP2-ZOO	FSO-3CP2-ZOO	REF1-ZOO	REF2-ZOO
<b>Ctenophora</b>				
<b>Tenaculata</b>				
Cyppida				
<b>Pleurobrachiidae</b>				
Pleurobrachiidae spp.	6	16	12	16
<b>Platyhelminthes</b>				
<b>Turbellaria</b>				
Turbellaria spp.	4	3	4	
<b>Cnidaria</b>				
<b>Anthozoa</b>				
Anthozoa spp.	4			11
<b>Hydrozoa</b>				
Anthoathecata				
<b>Proboscoidactylidae</b>				
Proboscoidactylidae spp.	4	4		5
Anthoathecatae				
<b>Tubulariidae</b>				
Tubulariidae sp.1			4	6
Leptothecata				
<b>Eutimidae</b>				
Eutima				
Eutima sp. 1	4	7	8	10
Leptothecatae				
<b>Eirenidae</b>				
Eirene				
Eirene sp. 1	4	6	6	4
Eirene sp. 2		4		6
<b>Mitrocomidae</b>				
Mitrocomidae spp.	4	10	10	13
Siphonophora				
<b>Abylidae</b>				
Abylidae spp.	12		21	54
Siphonophorae				
<b>Diphyidae</b>				
Diphyidae spp.	66	58	40	68
Trachymedusae				
<b>Geryoniidae</b>				
Liriope				
Liriope sp.1	6	6	12	8
<b>Annelida</b>				
Polychaeta.unid				
Polychaete larvae	40	32	26	52
<b>Arthropoda</b>				
<b>Malacostraca</b>				
Amphipoda				
<b>Caprellidae</b>				
Caprellidae spp.	10	6	8	16
<b>Dexaminidae</b>				
Dexaminidae spp.	2	10	3	14
<b>Hyperidae</b>				
Hyperidae sp.1	154	136	78	160
Hyperidae sp.2	232	146	123	276
Hyperidae sp.3	68	120	50	126
Hyperidae sp.4	192	125	88	172
Hyperidae sp.5		56	36	
<b>Ovulanthalidae</b>				
	---			
	1/4			



Principal taxonomist

Zooplankton density (Individuals in the bottle)

STATION/SPECIES	RSK-A-1CP2-ZOO	FSO-3CP2-ZOO	REF1-ZOO	REF2-ZOO
<b>Rhabdosoma</b>				
Rhabdosoma spp.	20	16	14	20
Tullbergella	6	8	10	6
Tullbergella sp.1	6	8	4	
Tullbergella spp.			6	6
<b>Decapoda</b>				
<b>Alpheidae</b>				
Alpheidae spp.	12	10	10	10
<b>Crangonidae</b>				
Crangonidae spp.				4
<b>Decapoda.unid</b>				
Crab larvae	6			
Crab zoea	8	7		
<b>Dendrobranchiata.unid</b>				
Shrimp larvae sp.C		4	6	10
Shrimp larvae sp.J	4	6	8	8
Shrimp larvae sp.R	6	4	6	9
<b>Diogenidae</b>				
Diogenidae sp.1				6
<b>Luciferidae</b>				
Lucifer				
Lucifer spp.	88	60	38	60
<b>Paguridae</b>				
Paguridae spp.	6	24	4	10
<b>Palaeomonidae</b>				
Palaeomonidae sp.1	4		3	4
<b>Pandalidae</b>				
Pandalidae spp.				2
<b>Parapaguridae</b>				
Parapaguridae spp.				8
<b>Pasiphaeidae</b>				
Leptochela				
Leptochela sp.1	8		8	
<b>Pleocyemata.unid</b>				
Brachyura Larvae	176	240	152	143
<b>Porcellanidae</b>				
Porcellanidae spp.	5	12	8	20
<b>Scyllaridae</b>				
Phyllosoma larvae	5	8	16	8
<b>Sergestidae</b>				
Sergestidae spp.	3		4	6
<b>Solenoceridae</b>				
Solenoceridae spp.	8	14	10	13
<b>Upogebiidae</b>				
Upogebiidae spp.	12	13	16	16
<b>Malacostraca.unid</b>				
Myxid sp.				4
<b>Stomatopoda</b>				
<b>Squilla</b>				
Squilla				
Alima larvae	12	23	11	16
<b>Stomatopoda.unid</b>				
Enchiridius larvae	6	8	4	7
<b>Maxillopoda</b>				
Calanoida				
<b>Acartiidae</b>				
	---			
	2/4			



Principal taxonomist

Zooplankton density (Individuals in the bottle)

STATION/SPECIES	RSK-A-1CP2-ZOO	FSO-3CP2-ZOO	REF1-ZOO	REF2-ZOO
Acartiidae spp.	382	300	260	382
<b>Calanidae</b>				
Calanidae spp.	6722	4036	5836	8216
<b>Centropagidae</b>				
Centropagidae spp.	344	220	94	318
<b>Eucalanidae</b>				
Eucalanidae spp.	1310	1488	3100	4200
<b>Euchaetidae</b>				
Euchaetidae spp.			20	10
<b>Paracalanidae</b>				
Paracalanidae spp.	282	182	320	164
<b>Pontellidae</b>				
Pontellidae spp.	128	126	120	232
<b>Temoridae</b>				
Temoridae spp.				88
<b>Tortanidae</b>				
Tortanidae spp.		76	78	46
Tortanus				
Tortanus spp.	56	14	10	104
<b>Harpacticoida</b>				
<b>Ectinosomatidae</b>				
Microsetella				
Microsetella spp.				176
<b>Poecilostomatoida</b>				
<b>Sapphirinidae</b>				
Copilia				
Copilia spp.	6	8	5	12
Sappharina				
Sappharina spp.	8	10	10	16
<b>Ostracoda</b>				
Halocyprida				
<b>Halocyprididae</b>				
Euconchoecia				
Euconchoecia sp.1	176	176	106	134
Myodocopida				
<b>Cypridinidae</b>				
Cypridinidae sp.1	30	164	148	2175
Cypridinidae sp.2		108	89	1080
<b>Thecostraca</b>				
Scapellomorpha				
<b>Lepadidae</b>				
Lepas				
Lepas anatifera			2	6
<b>Mollusca</b>				
<b>Bivalvia</b>				
Bivalve larvae	26	26	56	180
<b>Cephalopoda</b>				
Squid larvae	8			6
<b>Gastropoda</b>				
Gastropoda sp.	30	12	10	89
Nectaneioglossa				
<b>Atlantidae</b>				
Atlanta				
Atlanta sp.	14	6	12	20
Thecosomata				
<b>Cavolinidae</b>				
	---			
	3/4			



Principal taxonomist

Zooplankton density (Individuals in the bottle)

STATION/SPECIES	RSK-A-1CP2-ZOO	FSO-3CP2-ZOO	REF1-ZOO	REF2-ZOO
Cavolinidae sp.1	6		6	
<b>Echinodermata</b>				
Echinoderm Larvae	40	30	40	66
<b>Chaetognatha</b>				
<b>Sagittoidae</b>				
Aphragmophora				
<b>Sagittidae</b>				
Sagitta				
Sagitta sp.1	3196	1176	1422	475
Sagitta sp.2	2510	2276	2518	2075
<b>Chordata</b>				
<b>Actinopterygii</b>				
Fish Egg	110	102	160	136
Fish larvae	332	158	360	150
<b>Appendicularia</b>				
Copelata				
<b>Oikopleuridae</b>				
Oikopleura				
Oikopleura spp.	44	48	60	38
<b>Thaliacea</b>				
Doliolida				
<b>Doliolidae</b>				
Doliolida				
Doliolida sp.1	8	82	50	31
Doliolida sp.2		34	22	12
<b>Salpida</b>				
<b>Salpidae</b>				
Salpa				
Salpa sp.1	12	43	214	104
Salpa sp.2	12	30	136	34
<b>TOTAL</b>				
	16891	12027	16014	22071
<b>Number of Taxa</b>				
	62	60	66	73



Principal taxonomist

ลูกปลาวัยอ่อน

## Ichthyoplankton density (Individuals in the bottle)

Taxa/Sample ID	RSK-A-1CP2- ICH	RSK-A-3CP2- ICH	REF1-ICH	REF2-ICH
Phylum Chordata				
Subphylum Vertebrata				
Superclass Osteichthyes				
Class Actinopterygii				
Order Anguilliformes				
Family Nettastomatidae				
Nettastomatidae		1		2
Family Ophichthidae				
Ophichthidae	1			
Order Aulopiformes				
Family Synodontidae			1	2
Synodontidae		1		
Order Beryciformes				
Family Holocentridae			2	
Holocentridae				
Order Clupeiformes				
Family Clupeidae				
Dussumieriinae	24			5
Clupeidae		1		1
Family Engraulidae				
Engraulidae	72	46	242	266
Order Gadiformes				
Family Bregmacerotidae				
Bregmaceros sp.	46	6	3	43
Order Lophiiformes				
Family Antennariidae				
Antennariidae	2			1
Order Ophidiiformes				
Family Carapidae				
Carapidae				1
Order Perciformes				
Family Apogonidae				
Apogonidae	5	2	3	7
Family Callionymidae				
Callionymidae				1
Family Carangidae				
Alepes sp.	2	2	6	
Selaroides leptolepis	24	14	32	27
Family Champsodontidae				
Champsodon sp.		2	4	1
Family Gobiidae				
Gobiidae	24	9	13	55
Family Leiognathidae				
Leiognathidae		1	2	2
Family Lethrinidae				
Lethrinus sp.		2	4	5
Family Lutjanidae				



1/2

Principal Taxonomist

## Ichthyoplankton density (Individuals in the bottle)

Taxa/Sample ID	RSK-A-1CP2- ICH	RSK-A-3CP2- ICH	REF1-ICH	REF2-ICH
Lutjanus sp.		4	5	14
Family Mullidae				
Mullidae		2	10	
Family Nemipteridae				
Nemipteridae		2	5	5
Family Pomacentridae				
Pomacentridae				1
Family Priacanthidae				
Priacanthus sp.	5	5	12	11
Family Scombridae				
Scomberomorus sp.			1	6
Family Serranidae				
Epinephelus sp.	1			4
Family Sphyraenidae				
Sphyraena sp.			6	4
Family Trichiuridae				
Trichiurus sp.	1			1
Order Pleuronectiformes				
Family Bothidae				
Arnoglossus sp.			1	2
Psettina sp.			2	3
Family Citharidae				
Brachypleura sp.	1	1		1
Family Paralichthyidae				
Paralichthyidae		1		
Order Scorpaeniformes				
Family Platycephalidae				
Platycephalidae	2			1
Family Scorpaenidae				
Scorpaenidae	1		3	2
Order Syngnathiformes				
Family Fistulariidae				
Fistularia sp.				2
Family Syngnathidae				
Syngnathus sp.	1	1		
Egg (fish)	8	7	154	18
Larva (unspecified fish)			5	2
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>110</b>	<b>516</b>	<b>496</b>
<b>No. of taxa</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>31</b>



2/2

Principal Taxonomist

สัตว์หน้าดิน

Diversity of Benthos (individuals per 0.1 square meter)

TAXA	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-
	2CP2-C1	2CP2-C2	2CP2-C3	3CP2-C1	3CP2-C2	3CP2-C3
Annellida						
Polychaeta						
Aciculata						
Acetidae						
<i>Eupanthalis</i> sp.1						
<i>Polyodontes</i> sp.1						
Amphinomidae						
<i>Chloeia violacea</i>				2	1	
<i>Linopherus</i> sp.						
<i>Linopherus</i> sp.1						
<i>Linopherus</i> sp.3						
<i>Linopherus</i> sp.4				1		
<i>Linopherus</i> sp.5						
Dorvilleidae						
<i>Dorvilleidae</i>		1				
<i>Petiboneia</i> sp.2						
<i>Schistomeringos</i> sp.						
<i>Schistomeringos</i> sp.1					1	
<i>Schistomeringos</i> sp.3						
Eunicidae						
<i>Eunice</i> sp.						
<i>Eunice</i> sp.3		1				
<i>Euniphysa</i> sp.1	2			2	1	
<i>Euniphysa</i> sp.2						
<i>Marphysa</i> sp.2						
Glyceridae						
<i>Glycera alba</i>						
<i>Glycera cinnamomea</i>						
<i>Glycera</i> sp.				1		
Goniadidae						
<i>Glycinde cf. oligodon</i>						
<i>Glycinde</i> sp.						
<i>Goniada maculata</i>						
Hartmaniellidae						
<i>Hartmaniella</i> sp.1			1		1	
Hesionidae						
<i>Hesione</i> sp.1						
<i>Hesiospina</i> sp.1						
<i>Oxydromus</i> sp.1						
<i>Podarkeopsis</i> sp.1						
Lumbrineridae						
<i>Gallardoneris thailandensis</i>		1				
<i>Geseneris</i> sp.1					1	
<i>Hilbigneris</i> sp.1	1					
<i>Loboneris</i> sp.1						
<i>Lumbrinerides</i> sp.1						
<i>Lumbrineriopsis paradoxa</i>						
<i>Lumbrineris latreilli</i>						
<i>Lumbrineris</i> sp.2						
<i>Ninoe nr. bruuni</i>						
<i>Ninoe</i> sp.2			1			
Nephtyidae						
<i>Aglaophamus cf. dicirroides</i>	1	1	5	1	2	
<i>Aglaophamus orientalis</i>				1		
<i>Aglaophamus tepens</i>				1	2	
<i>Micronephthys oligobranchia</i>	1					



1/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per 0.1 square meter)

TAXA	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-
	2CP2-C1	2CP2-C2	2CP2-C3	3CP2-C1	3CP2-C2	3CP2-C3
<i>Micronephthys</i> sp.2						
Nereididae						
<i>Leonnates persicus</i>						
<i>Neanthes arenaceodentata</i>						
<i>Tambalagamia fauveli</i>						
Oeonidae						
<i>Dilonereis</i> sp.2						
Onuphiidae						
<i>Diopatra</i> sp.						
<i>Onuphis</i> sp.						
<i>Onuphis</i> sp.1			2	1		
<i>Onuphis</i> sp.6						
Paralacynonidae						
<i>Paralacynonia</i> sp.1	1					2
Phyllodoceidae						
<i>Phyllodoce</i> sp.1						
Pilargidae						
<i>Cabira thailandica</i>						1
<i>Hermundura</i> sp.1	1					
<i>Litocora nr. antennata</i>						
<i>Pilargis</i> sp.1						
<i>Sigambra</i> sp.1						
<i>Sigambra</i> sp.6						
<i>Sigambra</i> sp.8						
<i>Syneileis albini</i>					1	2
<i>Syneileis rigida</i>		2				1
Polynoidae						
<i>Harmothoe</i> sp.						
<i>Harmothoe</i> sp.1						
<i>Perolepis</i> sp.		1				
<i>Perolepis</i> sp.1						
Sigalionidae						
<i>Leanira</i> sp.1			1			
<i>Sthenelais</i> sp.2						
<i>Sthenelaisella ehlersi</i>						
<i>Sthenolepis japonica</i>						1
Syllidae						
<i>Exogone (Exogone)</i> sp.1						
<i>Exogone (Exogone)</i> sp.2						
<i>Perkinsyllis</i> sp.1						1
<i>Perkinsyllis</i> sp.2					1	
<i>Pionosyllis</i> sp.6						
<i>Sphaerosyllis</i> sp.1						
<i>Syllis</i> sp.1						2
<i>Trypanosyllis zebra</i>		1				
Canalipalpata						
Ampharetidae						
<i>Ampharete</i> sp.1						
Ampharetidae						
<i>Amphicteis cf. gunneri</i>						1
<i>Anobothrus</i> sp.1						
<i>Auchenoplax crinita</i>					2	
<i>Lysippe labiata</i>			1			
<i>Sosane</i> sp.2						
Chaetopteridae						
<i>Chaetopterus</i> sp.1						



2/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per 0.1 square meter)

TAXA	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-
	2CP2-C1	2CP2-C2	2CP2-C3	3CP2-C1	3CP2-C2	3CP2-C3
<i>Spiochaetopterus</i> sp.1	3	1	2	2	3	5
Cirratulidae						
<i>Aphelochaeta monilaris</i>				1		
<i>Aphelochaeta</i> sp.1						
<i>Caulerella</i> sp.1					1	
<i>Chaetozone</i> sp.1						
<i>Chaetozone</i> sp.7						
<i>Kirkegaardia</i> sp.1				1	1	
<i>Kirkegaardia</i> sp.5						
<i>Kirkegaardia</i> sp.6		1				
<i>Kirkegaardia</i> sp.7						
Fabriciidae						
<i>Fabricinuda</i> sp.1						
<i>Pseudofabriciola</i> sp.1					1	
<i>Pseudofabriciola</i> sp.2						
Fiabelligeridae		1			1	
<i>Diplocirrus</i> sp.1						
<i>Diplocirrus</i> sp.2						
<i>Diplocirrus</i> sp.3						
<i>Diplocirrus</i> sp.4						
Longosomatidae						
<i>Heterospio</i> sp.4				1		
Magelonidae						
<i>Magelona</i> sp.13				1		
Oweniidae						
<i>Galathowenia</i> sp.1						
<i>Galathowenia</i> sp.2						
<i>Myriochele</i> sp.2			1			
Poecilochaetidae						
<i>Poecilochaetus</i> sp.						
<i>Poecilochaetus</i> sp.3						
<i>Poecilochaetus</i> sp.4						
<i>Poecilochaetus tricaratus</i>						
Sabellidae						
<i>Chone</i> sp.1						
<i>Euchone</i> sp.1						
<i>Euchonoides</i> sp.1						
<i>Sabella</i> sp.1						
Sabellidae			1			
Serpulidae						
<i>Vermiliopsis</i> sp.1	1					
Spionidae						
<i>Laonice</i> sp.1				1		
<i>Laonice</i> sp.3						
<i>Paraprionospio</i> sp.	1		1	1	1	
<i>Prionospio ehlersi</i>	2	1			1	5
<i>Prionospio elegantula</i>		1		1		2
<i>Prionospio elongata</i>						
<i>Prionospio malayensis</i>					1	
<i>Prionospio nr. dubia</i>						
<i>Prionospio</i> sp.						
<i>Prionospio</i> sp.13	1		1		1	2
<i>Prionospio</i> sp.6						
<i>Pseudopolydora</i> sp.2						
<i>Scolecopsis</i> sp.2						
<i>Scolecopsis</i> sp.3						



3/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per 0.1 square meter)

TAXA	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-
	2CP2-C1	2CP2-C2	2CP2-C3	3CP2-C1	3CP2-C2	3CP2-C3
<i>Scolecopsis</i> sp.5						
<i>Spio</i> sp.2						
<i>Spiophanes kroeyeri</i>						
<i>Spiophanes malayensis</i>						
<i>Spiophanes</i> sp.3	1					
<i>Spiophanes</i> sp.4						
<i>Spiophanes</i> sp.5						
Sternaspidae						
<i>Cauleryaspis</i> sp.1		1				
<i>Petersenaspis apinyae</i>						
<i>Sternaspis cf. spinosa</i>	1					
<i>Sternaspis</i> sp.						1
Terebellidae						
<i>Loimia medusa</i>						
<i>Pista</i> sp.4						
Trichobranchidae						
<i>Terebellides</i> sp.1		1		1		
<i>Terebellides</i> sp.2					2	2
<i>Trichobranchius roseus</i>	2		1			1
Capitellidae						
<i>Barantolla</i> sp.1						
<i>Capitella capitata</i>						
<i>Capitella capitata oculata</i>						
<i>Capitella minima</i>						1
<i>Capitella</i> sp.1						
<i>Capitellethus</i> sp.1			1			1
<i>Capitellethus</i> sp.2						
<i>Capitomastus</i> sp.1						
<i>Mediomastus</i> sp.1						
<i>Neomediomastus</i> sp.1	1					
<i>Neomediomastus</i> sp.2						
<i>Notomastus latericeus</i>						
<i>Notomastus</i> sp.4						
<i>Rashgua lobatus</i>						
<i>Scyphoproctus</i> sp.1		1				2
Cossuridae						
<i>Cossura</i> sp.2						
Maldanidae						
<i>Axiobella</i> sp.1						
<i>Clymenella</i> sp.1	1					
<i>Euclymene</i> sp.1				1		
<i>Euclymene</i> sp.3						
<i>Praxillella nr. gracilis</i>			1			
<i>Praxillella</i> sp.4						1
Opheliidae						
<i>Armandia leptocirris</i>						
<i>Ophelina cf. cordiformis</i>		1				
Orbiniidae						
<i>Scoloplos</i> sp.1						
Paraonidae						
<i>Aricidea (Acmira) anusakdii</i>						
<i>Aricidea (Aricidea)</i> sp.7						
<i>Levinsonia</i> sp.						1
<i>Levinsonia</i> sp.2	1			1	2	
<i>Levinsonia</i> sp.4						



4/70

Principal Taxonomist





Diversity of Benthos (individuals per 0.1 square meter)						
TAXA	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-
	2CP2-C1	2CP2-C2	2CP2-C3	3CP2-C1	3CP2-C2	3CP2-C3
Bivalvia						
Cardiida						
Cardiidae						
<i>Fulvia</i> sp.1						
<i>Fulvia</i> sp.2						
Psammobiidae						
<i>Gari</i> sp.						
<i>Gari</i> sp.1						
<i>Gari</i> sp.2						
Semelidae						
<i>Abra</i> sp.1						
<i>Abra</i> sp.3						
Tellinidae						
<i>Macoma</i> sp.2						
Limnoida						
Limidae						
<i>Limaria orientalis</i>						
Lucinida						
Lucinidae						
<i>Lucina dentifera</i>						
Myoida						
Corbulidae						
<i>Corbula</i> sp.3						
<i>Potamocorbula</i> sp.1						
Mytiloida						
Mytilidae						
<i>Adula schmidtii</i>						
Mytilidae						
Nuculoida						
Nuculidae						
<i>Ennucula niponica</i>						
Ostreoida						
Pectinidae						
<i>Annachlamys</i> sp.						
<i>Annachlamys</i> sp.1						
Pectinidae						
Pholadomyoida						
Lyonsidae						
<i>Lyonsia</i> sp.2						
Thracidae						
<i>Eximiothracia</i> sp.1						
Pterioidea						
Pinnidae						
<i>Pinna</i> sp.						
Venerida						
Ungulinidae						
<i>Diplodonta</i> sp.1						
<i>Felaniella</i> sp.1						
Veneridae						
<i>Pitar</i> sp.1						
Veneroida						
Pharidae						
<i>Siliqua minima</i>						
<i>Siliqua</i> sp.1						
Solenidae						
<i>Solen curtus</i>						



9/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per 0.1 square meter)						
TAXA	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-	FSO-
	2CP2-C1	2CP2-C2	2CP2-C3	3CP2-C1	3CP2-C2	3CP2-C3
Bivalvia						
Cardiida						
Cardiidae						
<i>Fulvia</i> sp.1						
<i>Fulvia</i> sp.2						
Psammobiidae						
<i>Gari</i> sp.						
<i>Gari</i> sp.1						
<i>Gari</i> sp.2						
Semelidae						
<i>Abra</i> sp.1						
<i>Abra</i> sp.3						
Tellinidae						
<i>Macoma</i> sp.2						
Limnoida						
Limidae						
<i>Limaria orientalis</i>						
Lucinida						
Lucinidae						
<i>Lucina dentifera</i>						
Myoida						
Corbulidae						
<i>Corbula</i> sp.3						
<i>Potamocorbula</i> sp.1						
Mytiloida						
Mytilidae						
<i>Adula schmidtii</i>						
Mytilidae						
Nuculoida						
Nuculidae						
<i>Ennucula niponica</i>						
Ostreoida						
Pectinidae						
<i>Annachlamys</i> sp.						
<i>Annachlamys</i> sp.1						
Pectinidae						
Pholadomyoida						
Lyonsidae						
<i>Lyonsia</i> sp.2						
Thracidae						
<i>Eximiothracia</i> sp.1						
Pterioidea						
Pinnidae						
<i>Pinna</i> sp.						
Venerida						
Ungulinidae						
<i>Diplodonta</i> sp.1						
<i>Felaniella</i> sp.1						
Veneridae						
<i>Pitar</i> sp.1						
Veneroida						
Pharidae						
<i>Siliqua minima</i>						
<i>Siliqua</i> sp.1						
Solenidae						
<i>Solen curtus</i>						



10/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	FSO-	FSO-	FSO-	RSK-A-	RSK-A-	RSK-A-
	4CP2-C1	4CP2-C2	4CP2-C3	1C2-C1	1C2-C2	1C2-C3
Annellida						
Polychaeta						
Acicula						
Aciculae						
<i>Eupanthalis</i> sp.1						
<i>Polyodontes</i> sp.1						
Amphinomidae						
<i>Chloeia violacea</i>						
<i>Linopherus</i> sp.						
<i>Linopherus</i> sp.1						
<i>Linopherus</i> sp.3						
<i>Linopherus</i> sp.4						
<i>Linopherus</i> sp.5						
Dorvilleidae						
Dorvilleidae						
<i>Petiboneia</i> sp.2						
<i>Schistomeringos</i> sp.						
<i>Schistomeringos</i> sp.1						
<i>Schistomeringos</i> sp.3						
Eunicidae						
<i>Eunice</i> sp.						
<i>Eunice</i> sp.3						
<i>Euniphyssa</i> sp.1						
<i>Euniphyssa</i> sp.2						
<i>Marphysa</i> sp.2						
Glyceridae						
<i>Glycera alba</i>						
<i>Glycera cinnamomea</i>						
<i>Glycera</i> sp.						
Goniadidae						
<i>Glycinde cf. oligodon</i>						
<i>Glycinde</i> sp.						
<i>Goniada maculata</i>						
Hartmaniellidae						
<i>Hartmaniella</i> sp.1						
Hesionidae						
<i>Hesionia</i> sp.1						
<i>Hesionia</i> sp.1						
<i>Oxydromus</i> sp.1						
<i>Podarkeopsis</i> sp.1						
Lumbrineridae						
<i>Gallardoneris thailandensis</i>						
<i>Geseneris</i> sp.1						
<i>Hilbigneris</i> sp.1						
<i>Lobonereis</i> sp.1						
<i>Lumbrineris</i> sp.1						
<i>Lumbrineris paradoxa</i>						
<i>Lumbrineris latreilli</i>						
<i>Lumbrineris</i> sp.2						
<i>Ninoe nr. brunii</i>						
<i>Ninoe</i> sp.2						
Nephtyidae						
<i>Aglaophamus cf. dicirroides</i>						
<i>Aglaophamus orientalis</i>						
<i>Aglaophamus tepens</i>						
<i>Micronephthys oligobranchia</i>						



11/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	FSO-	FSO-	FSO-	RSK-A-	RSK-A-	RSK-A-
	4CP2-C1	4CP2-C2	4CP2-C3	1C2-C1	1C2-C2	1C2-C3
<i>Micronephthys</i> sp.2						
Nereididae						
<i>Leonnates persicus</i>						
<i>Neanthes arenaceodentata</i>						
<i>Tambalagamia fauveli</i>						
Oeonidae						
<i>Drilonereis</i> sp.2						
Onuphiidae						
<i>Diopatra</i> sp.						
<i>Onuphis</i> sp.						
<i>Onuphis</i> sp.1						
<i>Onuphis</i> sp.6						
Paralacydoniidae						
<i>Paralacydonia</i> sp.1						
Phyllodocidae						
<i>Phyllodoce</i> sp.1						
Pilargidae						
<i>Cabira thalassica</i>						
<i>Hermundura</i> sp.1						
<i>Litocorsa nr. antennata</i>						
<i>Pilargis</i> sp.1						
<i>Sigambra</i> sp.1						
<i>Sigambra</i> sp.6						
<i>Sigambra</i> sp.8						
<i>Synelmis albini</i>						
<i>Synelmis rigida</i>						
Polynoidae						
<i>Harmothoe</i> sp.						
<i>Harmothoe</i> sp.1						
<i>Perolepis</i> sp.						
<i>Perolepis</i> sp.1						
Sigalionidae						
<i>Leanira</i> sp.1						
<i>Sthenelais</i> sp.2						
<i>Sthenelais ehlersi</i>						
<i>Sthenolepis japonica</i>						
Syllidae						
<i>Exogone (Exogone)</i> sp.1						
<i>Exogone (Exogone)</i> sp.2						
<i>Perkinsyllis</i> sp.1						
<i>Perkinsyllis</i> sp.2						
<i>Pionosyllis</i> sp.6						
<i>Sphaerosyllis</i> sp.1						
<i>Syllis</i> sp.1						
<i>Trypanosyllis zebra</i>						
Canalipalpata						
Ampharetidae						
<i>Ampharete</i> sp.1						
<i>Ampharetidae</i>						
<i>Amphicteis cf. gunneri</i>						
<i>Arcothrus</i> sp.1						
<i>Auchenoplax crinita</i>						
<i>Lysippe labiata</i>						
<i>Sosane</i> sp.2						
Chaetopteridae						
<i>Chaetopterus</i> sp.1						



12/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	FSO- 4CP2-C1	FSO- 4CP2-C2	FSO- 4CP2-C3	RSK-A- 1C2-C1	RSK-A- 1C2-C2	RSK-A- 1C2-C3
<i>Spiochaetopterus</i> sp.1		2			1	1
Cirratulidae						
<i>Aphelocheata monilaris</i>						
<i>Aphelocheata</i> sp.1						
<i>Chaetozone</i> sp.1					1	
<i>Chaetozone</i> sp.7						
<i>Kirkegardia</i> sp.1			2			
<i>Kirkegardia</i> sp.5						
<i>Kirkegardia</i> sp.6		1				1
<i>Kirkegardia</i> sp.7						
Fabriciidae						
<i>Fabriciuda</i> sp.1						
<i>Pseudofabriciola</i> sp.1				1	1	
<i>Pseudofabriciola</i> sp.2						
Fiabelligeridae						
<i>Diplocirrus</i> sp.1		1	1			1
<i>Diplocirrus</i> sp.2		1				
<i>Diplocirrus</i> sp.3						
<i>Diplocirrus</i> sp.4						
Longosomatidae						
<i>Heterospio</i> sp.4	1					
Magelonidae						
<i>Magelona</i> sp.13			1	1		1
Oweniidae						
<i>Galathowenia</i> sp.1						
<i>Galathowenia</i> sp.2						
<i>Myriochele</i> sp.2						
Poecilochaetidae						
<i>Poecilochaetus</i> sp.						
<i>Poecilochaetus</i> sp.3						
<i>Poecilochaetus</i> sp.4						
<i>Poecilochaetus inciratus</i>						
Sabellidae						
<i>Chone</i> sp.1						
<i>Euchone</i> sp.1						
<i>Euchonoides</i> sp.1						
<i>Sabella</i> sp.1					1	
Sabellidae						
Serpulidae						
<i>Vermiliopsis</i> sp.1				1		
Spionidae						
<i>Laonice</i> sp.1						
<i>Laonice</i> sp.3						
<i>Paraprionospio</i> sp.						1
<i>Prionospio eilersi</i>						
<i>Prionospio elegantula</i>						
<i>Prionospio elongata</i>						
<i>Prionospio malayensis</i>						
<i>Prionospio nr. dubia</i>						
<i>Prionospio</i> sp.				1	1	
<i>Prionospio</i> sp.13						
<i>Prionospio</i> sp.6						
<i>Pseudopolydora</i> sp.2						
<i>Scolecopsis</i> sp.2						
<i>Scolecopsis</i> sp.3						



13/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	FSO- 4CP2-C1	FSO- 4CP2-C2	FSO- 4CP2-C3	RSK-A- 1C2-C1	RSK-A- 1C2-C2	RSK-A- 1C2-C3
<i>Scolecopsis</i> sp.5						
<i>Spio</i> sp.2		1				
<i>Spiophanes kroeyeri</i>						
<i>Spiophanes malayensis</i>						
<i>Spiophanes</i> sp.3		1				
<i>Spiophanes</i> sp.4						
<i>Spiophanes</i> sp.5						
Sternaspidae						
<i>Cauleryaspis</i> sp.1						
<i>Petersenaspis apinyae</i>						
<i>Sternaspis cf. spinosa</i>		1				
<i>Sternaspis</i> sp.						1
Terebellidae						
<i>Loimia medusa</i>						
<i>Pista</i> sp.4		1				
Trichobranchidae						
<i>Terebellides</i> sp.1			1			
<i>Terebellides</i> sp.2	1	1	3		1	
<i>Trichobranchius roseus</i>						1
Capitellidae						
<i>Barantolla</i> sp.1				1		
<i>Capitella capitata</i>						
<i>Capitella capitata oculata</i>						1
<i>Capitella minima</i>						
<i>Capitella</i> sp.1					1	
<i>Capitellethus</i> sp.1						
<i>Capitellethus</i> sp.2	1	1				
<i>Capitomastus</i> sp.1						
<i>Mediomastus</i> sp.1						
<i>Neomediomastus</i> sp.1			1			
<i>Neomediomastus</i> sp.2						
<i>Notomastus latericeus</i>						
<i>Notomastus</i> sp.4						
<i>Rashgua lobatus</i>						
<i>Scyphoproctus</i> sp.1						
Cossuridae						
<i>Cossura</i> sp.2		1	1			
Maldanidae						
<i>Axiotella</i> sp.1						
<i>Clymenella</i> sp.1					1	
<i>Euclymene</i> sp.1						
<i>Euclymene</i> sp.3						
<i>Praxillella nr. gracilis</i>						
<i>Praxillella</i> sp.4						
Ophelidae						
<i>Armandia leptocirris</i>						
<i>Ophelia cf. cordiformis</i>						
Orbiniidae						
<i>Scoloplos</i> sp.1						
Paraonidae						
<i>Aricidea (Acmira) anusakdii</i>						
<i>Aricidea (Aricidea)</i> sp.7						
<i>Levinsonia</i> sp.						
<i>Levinsonia</i> sp.2						
<i>Levinsonia</i> sp.4					2	



14/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	FSO- 4CP2-C1	FSO- 4CP2-C2	FSO- 4CP2-C3	RSK-A- 1C2-C1	RSK-A- 1C2-C2	RSK-A- 1C2-C3
<i>Levinsonia</i> sp.5		1				
<i>Levinsonia</i> sp.9					1	2
Arthropoda						
Crustacea						
Amphipoda						
Ampeliscaidae						
<i>Ampelisca bocki</i>						
<i>Ampelisca cyclops</i>						
<i>Ampelisca maia</i>					1	
<i>Ampelisca</i> sp.						
<i>Byblis callisto</i>		1				
<i>Byblis febris</i>	1	1				
<i>Byblis</i> sp.					1	
Aoridae						
<i>Aoridae</i> sp.5						
Caprellidae						
<i>Caprella</i> sp.1					1	
Cyproideidae						
<i>Cyproidea</i> sp.2						
Eriopisidae						
<i>Eriopisella sechellensis</i>			1			
<i>Eriopisella</i>						
<i>Victoriopsis</i> sp.1						
Ischyroceridae						
<i>Cerapus</i> sp.5		1				
Leucothoidae						
<i>Leucothoe hythelia</i>						
Liljeborgiidae						
<i>Liljeborgia</i> sp.2						
<i>Liljeborgia</i>						
Oedicerotidae						
<i>Eochelidium nonmiraculum</i>						
<i>Oedicerotidae</i>						
<i>Periculodes</i> sp.1						
Photidae						
<i>Gammareopsis</i> sp.4						
<i>Photis</i>						
<i>Photis longicaudata</i>		1				
Podoceridae						
<i>Podocerus</i> sp.1						
Synopiidae						
<i>Synopia</i> sp.2						
Tryphosidae						
<i>Oriomenella</i> sp.1						
<i>Tryphosella</i> sp.1						
<i>Tryphosidae</i> sp.1						
Cumacea						
Bodotriidae						
<i>Bodotriidae</i>		1				
<i>Eocuma cf. agrion</i>				1		
<i>Eocuma cf. latum</i>						
<i>Iphinoe</i> sp.1						
<i>Symphodomma</i> sp.1		1	1			
Diastylidae						
<i>Diastylidae</i>					1	
<i>Diastylis</i> sp.1					1	



15/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	FSO- 4CP2-C1	FSO- 4CP2-C2	FSO- 4CP2-C3	RSK-A- 1C2-C1	RSK-A- 1C2-C2	RSK-A- 1C2-C3
Leuconidae						
<i>Eudorella</i> sp.1						
<i>Leucon</i> sp.1				1		
Leuconidae						
Nannastacidae			1			
<i>Campylaspis</i> sp.1						
<i>Campylaspis</i> sp.2		1				
<i>Campylaspis</i> sp.4						
<i>Campylaspis</i> sp.5						
<i>Campylaspis</i> sp.7						
Decapoda						
Alpheidae						
<i>Alpheidae</i> sp.4						
<i>Alpheus acutocarinatus</i>				1		
<i>Alpheus euphrosyne</i>						
<i>Alpheus malabaricus songkila</i>						
<i>Alpheus rapacida</i>						
<i>Alpheus</i> sp.1		1		1	1	1
<i>Alpheus</i> sp.5						
<i>Alpheus</i> sp.6						
<i>Athanas</i> sp.	1					
<i>Bermudacaris</i> sp.					1	
<i>Bermudacaris</i> sp.1					1	
<i>Bermudacaris</i> sp.2						1
<i>Salmoneus</i> sp.1						
Axiidae						
<i>Calocaris</i> sp.1						
Callinassidae						
<i>Callinassidae</i>						
<i>Jocullianassa matzi</i>	3		1			1
<i>Lipkecallinassa</i> sp.1	1	1	1			1
<i>Michaelcallinassa indica</i>						
Ctenochelidae						
<i>Ctenochelidae</i> sp.1						
Euryplacidae						
<i>Euryplacidae</i> sp.1						
<i>Platyozius laevis</i>						
Iphiculidae						
<i>Iphiculus spongiosus</i>						
Ogyrididae						
<i>Ogyrides</i> sp.5						1
Palaemonidae						
<i>Palaemon</i> sp.						
<i>Palaemon</i> sp.1						
<i>Palaemon</i> sp.2						
<i>Palaemonidae</i>						
<i>Palaemonidae</i> sp.5						
<i>Periclimenes</i> sp.2						1
Pandalidae						
<i>Thalassocaris</i> sp.1						
Parthenopidae						
<i>Rhinolambrus</i> sp.1						
Pasiphaeidae						
<i>Leptochela pugnax</i>						
Penaeidae						



16/70

Principal Taxonomist









Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 1CP1-C1	RSK-A- 1CP1-C2	RSK-A- 1CP1-C3	RSK-A- 1CP2-C1	RSK-A- 1CP2-C2	RSK-A- 1CP2-C3
Bivalvia						
Cardiida						
Cardiidae						
<i>Fulvia</i> sp.1				1		
<i>Fulvia</i> sp.2						
Psammobiidae						
<i>Gari</i> sp.						
<i>Gari</i> sp.1						
<i>Gari</i> sp.2		1				
Semelidae						
<i>Abra</i> sp.1		1			1	3
<i>Abra</i> sp.3						
Tellinidae						
<i>Macoma</i> sp.2						
Limnoida						
Limidae						
<i>Limaria orientalis</i>						
Lucinida						
Lucinidae						
<i>Lucina dentifera</i>						
Myoida						
Corbulidae						
<i>Corbula</i> sp.3				1		
<i>Potamocorbula</i> sp.1						
Mytilioida						
Mytilidae						
<i>Adula schmidtii</i>	2			1		1
Mytilidae						
Nuculoida						
Nuculidae						
<i>Ennucula niponica</i>						
Ostreoida						
Pectinidae						
<i>Annachlamys</i> sp.						
<i>Annachlamys</i> sp.1						
Pectinidae						
Pholadomyoida						
Lyonsiidae						
<i>Lyonsia</i> sp.2						
Thraciidae						
<i>Eximiothracia</i> sp.1						
Pterioidea						
Pinnidae						
<i>Pinna</i> sp.						
Venerida						
Ungulinidae						
<i>Diplodonta</i> sp.1						
<i>Felaniella</i> sp.1				1		
Veneridae						
<i>Pitar</i> sp.1						
Veneroidea						
Pharidae						
<i>Siliqua minima</i>						
<i>Siliqua</i> sp.1	1		1			
Solenidae						
<i>Solen curtus</i>						



29/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 1CP1-C1	RSK-A- 1CP1-C2	RSK-A- 1CP1-C3	RSK-A- 1CP2-C1	RSK-A- 1CP2-C2	RSK-A- 1CP2-C3
Bivalvia				1	2	
Gastropoda						
Archaeogastropoda						
Orbistellidae						
<i>Microdiscula</i> sp.1						
Cephalaspidea						
Cylichnidae						
Cylichnidae						
Philineidae						
<i>Philine</i> sp.2						
Neoclaenioglossa						
Eulimidae						
<i>Vitreolina</i> sp.1						
Naticidae						
<i>Sinum incisum</i>						
Gastropoda						
Nematoda						
Nematoda sp.1		1				
Nematoda sp.2						1
Nemertea						
Anopla						
Heteronemertea						
Lineidae						
<i>Micrura</i> sp.1			1			
Palaeonemertea						
Tubulanidae						
<i>Callinera</i> sp.1	1	1	1	1	1	
Platyhelminthes						
Turbellaria						
Sipuncula						
Phascolosomatidea						
Aspidosiphoniformes						
Aspidosiphonidae						
<i>Aspidosiphon</i> sp.2						
<i>Aspidosiphon</i> sp.3				1		
Phascolosomatiformes						
Phascolosomatidae						
<i>Apionsoma</i> sp.2	2	5		3	5	1
<i>Phascolosoma</i> sp.1						
Sipunculidae						
Golfingiformes						
Golfingidae						
<i>Golfingia</i> sp.1						
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>						1
Phascolionidae						
<i>Phascolion</i> sp.1		1	1			
<i>Phascolion</i> sp.2			1			
<i>Phascolion strombus</i>			1			
Total	55	44	64	43	33	41
Number of Taxa	34	31	48	31	25	31



30/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 1CP3-C1	RSK-A- 1CP3-C2	RSK-A- 1CP3-C3	RSK-A- 1D2-C1	RSK-A- 1D2-C2	RSK-A- 1D2-C3
Annelida						
Polychaeta						
Aciculate						
<i>Eupanthalis</i> sp.1						
<i>Polyodontes</i> sp.1	1					
Amphinomidae						
<i>Chloeia violacea</i>	7		1	4	2	
<i>Linopherus</i> sp.						
<i>Linopherus</i> sp.1	1		1			
<i>Linopherus</i> sp.3						
<i>Linopherus</i> sp.4					1	
<i>Linopherus</i> sp.5						
Dorvilleidae						
Dorvilleidae						
<i>Petiboneia</i> sp.2			1			
<i>Schistomeringos</i> sp.		2				
<i>Schistomeringos</i> sp.1	7			1	1	
<i>Schistomeringos</i> sp.3		1	1			
Eunicidae						
<i>Eunice</i> sp.						
<i>Eunice</i> sp.3					1	
<i>Euniphyssa</i> sp.1			1			
<i>Euniphyssa</i> sp.2						
<i>Marphysa</i> sp.2					1	
Glyceridae						
<i>Glycera alba</i>						
<i>Glycera cinnamomea</i>						
<i>Glycera</i> sp.				1	4	
Goniadidae						
<i>Glycinde cf. oligodon</i>				2		
<i>Glycinde</i> sp.						
<i>Goniada maculata</i>					1	
Hartmaniellidae						
<i>Hartmaniella</i> sp.1		1				
Hesionidae						
<i>Hesionia</i> sp.1						
<i>Hesionopsis</i> sp.1					1	
<i>Oxydromus</i> sp.1				1		
<i>Podarkeopsis</i> sp.1	1					
Lumbrineridae						
<i>Gallardoneris thailandensis</i>				1		
<i>Gesaneis</i> sp.1						
<i>Hilbigneris</i> sp.1						
<i>Lobonereis</i> sp.1						
<i>Lumbrineris</i> sp.1						
<i>Lumbrinerisopsis paradoxa</i>					1	
<i>Lumbrineris latreilli</i>						
<i>Lumbrineris</i> sp.2						
<i>Ninoe nr. brunii</i>				1		
<i>Ninoe</i> sp.2						
Nephtyidae						
<i>Aglaophamus cf. dicroides</i>	1		2	4	4	
<i>Aglaophamus orientalis</i>			2	1	1	
<i>Aglaophamus tepens</i>						
<i>Micronephthys oligobranchia</i>						



31/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 1CP3-C1	RSK-A- 1CP3-C2	RSK-A- 1CP3-C3	RSK-A- 1D2-C1	RSK-A- 1D2-C2	RSK-A- 1D2-C3
<i>Micronephthys</i> sp.2					2	
Nereididae						
<i>Leonnates persicus</i>					1	
<i>Neonites arenacodentata</i>						
<i>Tambalagamia fauveli</i>						
Oeonidae						
<i>Dilonereis</i> sp.2						1
Onuphiidae						
<i>Diopatra</i> sp.						
<i>Onuphis</i> sp.						
<i>Onuphis</i> sp.1						1
<i>Onuphis</i> sp.6						1
Paralacynoidae						
<i>Paralacynoidia</i> sp.1						1
Phyllodocidae						
<i>Phyllodoce</i> sp.1						1
Pilargidae						
<i>Cabira thailandica</i>						
<i>Hermundura</i> sp.1						
<i>Litocorsa nr. antennata</i>					1	
<i>Pilargis</i> sp.1						
<i>Sigambra</i> sp.1						
<i>Sigambra</i> sp.6				1		
<i>Sigambra</i> sp.8		1				
<i>Synelmis albini</i>						1
<i>Synelmis rigida</i>				1	4	
Polynoidae						
<i>Harmothoe</i> sp.					2	
<i>Harmothoe</i> sp.1		1				
<i>Perolepis</i> sp.						
<i>Perolepis</i> sp.1						1
Sigalionidae						
<i>Leanira</i> sp.1				1	1	1
<i>Sthenelais</i> sp.2						
<i>Sthenelais ehlersi</i>						
<i>Sthenelais japonica</i>						1
Syllidae						
<i>Exogone (Exogone)</i> sp.1				1		
<i>Exogone (Exogone)</i> sp.2	1				2	
<i>Perkinsyllis</i> sp.1						
<i>Perkinsyllis</i> sp.2						1
<i>Pionosyllis</i> sp.6				1		
<i>Sphaerosyllis</i> sp.1					1	
<i>Syllis</i> sp.1						
<i>Trypanosyllis zebra</i>						
Canalipalpata						
Ampharetidae						
<i>Ampharete</i> sp.1						
<i>Ampharetidae</i>						
<i>Amphicteis cf. gunneri</i>						
<i>Anchothrus</i> sp.1				1	2	
<i>Auchenoplax crinita</i>					1	
<i>Lysippe labiata</i>						
<i>Sosane</i> sp.2						
Chaetopteridae						
<i>Chaetopterus</i> sp.1						



32/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	RSK-A- 1CP3-C1	RSK-A- 1CP3-C2	RSK-A- 1CP3-C3	RSK-A- 1D2-C1	RSK-A- 1D2-C2	RSK-A- 1D2-C3
<i>Spiochaetopterus</i> sp.1		1		5	7	3
Cirratulidae						
<i>Aphelocheata monilaris</i>						
<i>Aphelocheata</i> sp.1						
<i>Cauterella</i> sp.1						
<i>Chaetozone</i> sp.1						
<i>Chaetozone</i> sp.7						
<i>Kirkegardia</i> sp.1						
<i>Kirkegardia</i> sp.5	1					
<i>Kirkegardia</i> sp.6					1	
<i>Kirkegardia</i> sp.7				1		
Fabriciidae						
<i>Fabriciuda</i> sp.1						
<i>Pseudofabriciula</i> sp.1						
<i>Pseudofabriciula</i> sp.2					1	
Fiabelligeridae						
<i>Diplocirus</i> sp.1				1		
<i>Diplocirus</i> sp.2				1		
<i>Diplocirus</i> sp.3				1		1
<i>Diplocirus</i> sp.4						
Longosomatidae						
<i>Heterospio</i> sp.4						2
Magelonidae						
<i>Magelona</i> sp.13						
Oweniidae						
<i>Galathowenia</i> sp.1						
<i>Galathowenia</i> sp.2				1		
<i>Myriochele</i> sp.2						
Poecilochaetidae						
<i>Poecilochaetus</i> sp.					1	
<i>Poecilochaetus</i> sp.3						
<i>Poecilochaetus</i> sp.4						
<i>Poecilochaetus inciratus</i>				2	1	
Sabellidae						
<i>Chone</i> sp.1						
<i>Euchone</i> sp.1					1	
<i>Euchonoides</i> sp.1						
<i>Sabella</i> sp.1						
Sabellidae						
Serpulidae						
<i>Vermilopsis</i> sp.1						
Spionidae						
<i>Laonice</i> sp.1						
<i>Laonice</i> sp.3						
<i>Paraprionospio</i> sp.				1		
<i>Prionospio eilersi</i>						
<i>Prionospio elegantula</i>					3	1
<i>Prionospio elongata</i>				1		
<i>Prionospio malayensis</i>						
<i>Prionospio nr. dubia</i>						
<i>Prionospio</i> sp.						
<i>Prionospio</i> sp.13	1					
<i>Prionospio</i> sp.6	1					
<i>Pseudopolydora</i> sp.2						
<i>Scolecopsis</i> sp.2						
<i>Scolecopsis</i> sp.3						



33/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	RSK-A- 1CP3-C1	RSK-A- 1CP3-C2	RSK-A- 1CP3-C3	RSK-A- 1D2-C1	RSK-A- 1D2-C2	RSK-A- 1D2-C3
<i>Scolecopsis</i> sp.5						
<i>Spio</i> sp.2	1			2	1	
<i>Spiochanes kroeyeri</i>						
<i>Spiochanes malayensis</i>				1		1
<i>Spiochanes</i> sp.3						
<i>Spiochanes</i> sp.4				1		
<i>Spiochanes</i> sp.5				1		
Sternaspidae						
<i>Cauleryaspis</i> sp.1						
<i>Petersenaspis apinyae</i>				1		
<i>Sternaspis cf. spinosa</i>						
<i>Sternaspis</i> sp.				1	1	
Terebellidae						
<i>Loimia medusa</i>						
<i>Pista</i> sp.4						
Trichobranchidae						
<i>Terebellides</i> sp.1						
<i>Terebellides</i> sp.2				1	2	
<i>Trichobranchius roseus</i>						
Capitellidae						
<i>Barantolla</i> sp.1				1	1	
<i>Capitella capitata</i>						
<i>Capitella capitata oculata</i>						
<i>Capitella minima</i>						
<i>Capitella</i> sp.1						
<i>Capitellethus</i> sp.1			1			1
<i>Capitellethus</i> sp.2						
<i>Capitomastus</i> sp.1						
<i>Mediomastus</i> sp.1		1				
<i>Neomediomastus</i> sp.1				1	1	
<i>Neomediomastus</i> sp.2						
<i>Notomastus latericeus</i>						
<i>Notomastus</i> sp.4						1
<i>Rashgua lobatus</i>						
<i>Scyphoproctus</i> sp.1						
Cossuridae						
<i>Cossura</i> sp.2	1			2		
Maldanidae						
<i>Axiotella</i> sp.1						
<i>Clymenella</i> sp.1		1				
<i>Euclymene</i> sp.1						
<i>Euclymene</i> sp.3						
<i>Praxillella nr. gracilis</i>				2		2
<i>Praxillella</i> sp.4						
Ophelidae						
<i>Armandia leptocirris</i>		2				
<i>Ophelia cf. cordiformis</i>						
Orbiniidae						
<i>Scoloplos</i> sp.1						
Paraonidae						
<i>Aricidea (Acmira) anusakdii</i>				1		
<i>Aricidea (Aricidea)</i> sp.7					1	
<i>Levinsonia</i> sp.						
<i>Levinsonia</i> sp.2			1			
<i>Levinsonia</i> sp.4						



34/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	RSK-A- 1CP3-C1	RSK-A- 1CP3-C2	RSK-A- 1CP3-C3	RSK-A- 1D2-C1	RSK-A- 1D2-C2	RSK-A- 1D2-C3
<i>Levinsonia</i> sp.5						
<i>Levinsonia</i> sp.9						
Arthropoda						
Crustacea						
Amphipoda						
Ampeliscidae						
<i>Ampelisca bocki</i>						
<i>Ampelisca cyclops</i>						
<i>Ampelisca maia</i>			1	1	1	
<i>Ampelisca</i> sp.						
<i>Byblis callisto</i>						
<i>Byblis febris</i>					16	
<i>Byblis</i> sp.						
Aoridae						
<i>Aoridae</i> sp.5						
Caprellidae						
<i>Caprella</i> sp.1	1			1		
Cyroidae						
<i>Cyroidae</i> sp.2						
Eriopisidae						
<i>Eriopisella sechellensis</i>						
<i>Eriopisella</i>					1	
<i>Victoriopsis</i> sp.1						
Ischyroceridae						
<i>Cerapus</i> sp.5						
Leucothoidae						
<i>Leucothoe hythelia</i>						
Liljeborgiidae						
<i>Liljeborgia</i> sp.2						
<i>Liljeborgia</i>						
Oedicerotidae						
<i>Eochelidium nonmiraculum</i>						
<i>Oedicerotidae</i>						
<i>Periculodes</i> sp.1				1	1	
Photidae						
<i>Gammareopsis</i> sp.4						
<i>Photis</i>						
<i>Photis longicaudata</i>						
Podoceridae						
<i>Podocerus</i> sp.1						
Synopiidae						
<i>Synopia</i> sp.2						
Tryphosidae						
<i>Orcomenella</i> sp.1						
<i>Tryphosella</i> sp.1				2		
<i>Tryphosidae</i> sp.1						
Cumacea						
Bodotriidae						
<i>Bodotriidae</i>						
<i>Eocuma cf. agrion</i>						
<i>Eocuma cf. latum</i>						
<i>Iphinoe</i> sp.1						
<i>Sympodonna</i> sp.1						
Diastylidae						
<i>Diastylidae</i>						
<i>Diastylis</i> sp.1						



35/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	RSK-A- 1CP3-C1	RSK-A- 1CP3-C2	RSK-A- 1CP3-C3	RSK-A- 1D2-C1	RSK-A- 1D2-C2	RSK-A- 1D2-C3
Leuconidae						
<i>Eudorella</i> sp.1				2		
<i>Leucon</i> sp.1						
Leuconidae						
Nannastacidae						
<i>Campylaspis</i> sp.1					1	
<i>Campylaspis</i> sp.2					2	
<i>Campylaspis</i> sp.4						
<i>Campylaspis</i> sp.5						
<i>Campylaspis</i> sp.7						
Decapoda						
Alpheidae						
<i>Alpheidae</i> sp.4						
<i>Alpheus acutocarinatus</i>		1			2	
<i>Alpheus euphrosyne</i>						
<i>Alpheus malabaricus songkila</i>						
<i>Alpheus rapacida</i>				1	4	
<i>Alpheus</i> sp.	1	2				
<i>Alpheus</i> sp.5						
<i>Alpheus</i> sp.6						
<i>Athanas</i> sp.						
<i>Bermudacaris</i> sp.	1			3	2	
<i>Bermudacaris</i> sp.1					1	
<i>Bermudacaris</i> sp.2					2	
<i>Salmoneus</i> sp.1						
Axiidae						
<i>Calocaris</i> sp.1						
Callinassidae						
<i>Callinassidae</i>						
<i>Jocullianassa matzi</i>						
<i>Lipkecallianassa</i> sp.1				1	6	8
<i>Michaelcallianassa indica</i>						
Ctenochelidae						
<i>Ctenochelidae</i> sp.1						
Euryplacidae						
<i>Euryplacidae</i> sp.1						
<i>Platyozius laevis</i>					1	
Iphiculidae						
<i>Iphiculidus spongiosus</i>			1		2	
Ogyrididae						
<i>Ogyrides</i> sp.5						
Palaemonidae						
<i>Palaemon</i> sp.						
<i>Palaemon</i> sp.1	1				1	
<i>Palaemon</i> sp.2						
<i>Palaemonidae</i>	1					
<i>Palaemonidae</i> sp.5						
<i>Periclimenes</i> sp.2						
Pandalidae						
<i>Thalassocaris</i> sp.1						
Parthenopidae						
<i>Rhinolambrus</i> sp.1						
Pasiphaeidae						
<i>Leptochela pugnax</i>						
<i>Penaeidae</i>					1	



36/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 1CP3-C1	RSK-A- 1CP3-C2	RSK-A- 1CP3-C3	RSK-A- 1D2-C1	RSK-A- 1D2-C2	RSK-A- 1D2-C3
<i>Metapenaeopsis</i> sp.						
Pilumnidae						
<i>Camatopsis</i> sp.1					1	
<i>Ceratoplax fulgida</i>			1	1		
<i>Pilumnus ransonii</i>						
<i>Rhizopa</i> sp.						
<i>Typhlocarcinops canalculata</i>					1	
<i>Typhlocarcinops transversus</i>						
Portunidae						
<i>Alionectes pulchricristatus</i>						
<i>Libystes edwardsi</i>					1	
<i>Thalamita admeite</i>						
Processidae						
<i>Processa</i> sp.1	1					
Processidae						
Upogebiidae						
<i>Gebiacaantha</i> sp.1						
<i>Upogebia</i> sp.						
Upogebiidae						
Isopoda						
Anthuridae						
<i>Amakusanthura</i> sp.1						
<i>Haliophasma</i> sp.1						
Cirolanidae						
<i>Cirolana</i> sp.1						
<i>Cirolanidae</i> sp.1						
<i>Cirolanidae</i> sp.2						
Gnathiidae						
<i>Caecognathia andamanensis</i>	1			9	1	1
<i>Caecognathia</i> sp.						
<i>Caecognathia</i> sp.4						
<i>Elaphognathia</i> sp.7						
Gnathiidae						
<i>Gnathiidae</i> sp.2						
Hyssuridae						
<i>Hyssuridae</i> sp.1						1
Leptanthuridae						
<i>Leptanthuridae</i> sp.1						
<i>Leptanthuridae</i> sp.2						
Leptostraca						
Paranebalidae						
<i>Paranebalia longipes</i>				3		
Malacostraca						
Porcellanidae						
<i>Polonyx obesus</i>						
Mysidacea						
Mysidae						
<i>Anchialina</i> sp.						
<i>Anchialina</i> sp.1					1	
<i>Haplostylus bengalensis</i>	1					
<i>Haplostylus</i> sp.						
<i>Neomysis</i> sp.1					1	
<i>Siriella</i> sp.					1	
<i>Siriella</i> sp.2	1					
<i>Siriella</i> sp.3						
<i>Siriella</i> sp.4						



37/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 1CP3-C1	RSK-A- 1CP3-C2	RSK-A- 1CP3-C3	RSK-A- 1D2-C1	RSK-A- 1D2-C2	RSK-A- 1D2-C3
Stomatopoda						
Squillidae						
<i>Anchisquilla fasciata</i>					1	
<i>Clorida decorata</i>				1		
<i>Clorida verrucosa</i>				1		
Squillidae sp.2						
Tanaidacea						
Apseudidae						
<i>Apseudidae</i> sp.4						
Leptochelidae						
<i>Leptochelia</i> sp.1						
<i>Leptochelia</i> sp.2						
<i>Leptochelidae</i> sp.3						
Pagurapseudidae						
<i>Pagurapseudidae</i> sp.2						
Pycnogonida						
Pantopoda						
Ascorhynchidae						
<i>Ascorhynchidae</i> sp.2						
Thecostraca						
Pedunculata						
<i>Pedunculata</i> sp.1						
Cnidaria						
Anthozoa						
Actiniaria						
<i>Actiniaria</i>				1	1	
Echinodermata						
Echinoidea						
Diadematoida						
Diadematidae						
<i>Diadematidae</i> sp.1				1		
Echinolampadacea						
Fibulariidae						
<i>Fibulariidae</i> sp.1						
Spatangoida						
Brissidae						
<i>Brissidae</i> sp.1						
Ophiuroidea						
Ophiurida						
Amphiuridae						
<i>Amphioplus (Lymanella) andr</i>				1		
<i>Amphioplus</i> sp.						
<i>Amphiura</i> sp.1			1		2	
<i>Amphiura</i> sp.2				1	1	
Amphiuridae						
<i>Amphiuridae</i> sp.1						
<i>Amphiuridae</i> sp.2	1					
Mollusca						
Aplacophora						
Cavibelonia						
Simrothiellidae						
<i>Helicoradomenia</i> sp.1						
<i>Helicoradomenia</i> sp.2				3		
Chaetodermatida						
Chaetodermatidae						
<i>Chaetoderma</i> sp.2	1		2	3	1	



38/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 1CP3-C1	RSK-A- 1CP3-C2	RSK-A- 1CP3-C3	RSK-A- 1D2-C1	RSK-A- 1D2-C2	RSK-A- 1D2-C3
Bivalvia						
Cardiida						
Cardiidae						
<i>Fukia</i> sp.1				1	4	
<i>Fukia</i> sp.2						
Psammobiidae						
<i>Gari</i> sp.						
<i>Gari</i> sp.1						
<i>Gari</i> sp.2				1		
Semelidae						
<i>Abra</i> sp.1				2	2	
<i>Abra</i> sp.3						
Tellinidae						
<i>Macoma</i> sp.2						
Limoida						
Limidae						
<i>Limaria orientalis</i>	1				5	
Lucinida						
Lucinidae						
<i>Lucina dentifera</i>						
Myoida						
Corbulidae						
<i>Corbula</i> sp.3				1	1	
<i>Potamocorbula</i> sp.1					3	
Mytiloida						
Mytilidae						
<i>Adula schmidtii</i>						
Mytilidae			1			
Nuculoida						
Nuculidae						
<i>Ennucula niponica</i>						
Ostreoida						
Pectinidae						
<i>Annachlamys</i> sp.				2		
<i>Annachlamys</i> sp.1					1	
Pectinidae						
Pholadomyoida						
Lyonsiidae						
<i>Lyonsia</i> sp.2			1			
Thraciidae						
<i>Eximiothracia</i> sp.1						
Pterioida						
Pteridae						
<i>Pinna</i> sp.			1			
Venerida						
Ungulinidae						
<i>Diplodonta</i> sp.1						
<i>Felaniella</i> sp.1						
Veneridae						
<i>Pitar</i> sp.1						
Veneroida						
Pharidae						
<i>Siliqua minima</i>						
<i>Siliqua</i> sp.1						
Solenidae						
<i>Solen curtus</i>						



39/70

Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 1CP3-C1	RSK-A- 1CP3-C2	RSK-A- 1CP3-C3	RSK-A- 1D2-C1	RSK-A- 1D2-C2	RSK-A- 1D2-C3
Bivalvia					2	
Gastropoda						
Archaeogastropoda						
Orbistellidae						
<i>Microdiscula</i> sp.1						
Cephalaspidea						
Cylichnidae						
<i>Cylichnidae</i>			1			
Philine sp.2						
<i>Philine</i> sp.2						
Neotaenioglossa						
Eulimidae						
<i>Vitreolina</i> sp.1						
Naticidae						
<i>Sinum incisum</i>						
Gastropoda						
Nematoda						
<i>Nematoda</i> sp.1					1	
<i>Nematoda</i> sp.2						
Nemertea						
Anopla						
Heteronemertea						
Lineidae						
<i>Micrura</i> sp.1						
Palaeonemertea						
Tubulanidae						
<i>Callinera</i> sp.1		1		2	1	1
Platyhelminthes						
Turbellaria						
<i>Turbellaria</i>				1	1	
Sipuncula						
Phascolosomatidea						
Aspidosiphoniformes						
Aspidosiphonidae						
<i>Aspidosiphon</i> sp.2				1	1	1
<i>Aspidosiphon</i> sp.3						
Phascolosomatiformes						
Phascolosomatidae						
<i>Apionsoma</i> sp.2	2	3	1	11	6	4
<i>Phascolosoma</i> sp.1				1		
Sipunculidea						
Gollingiformes						
Gollingidae						
<i>Gollingia</i> sp.1					1	
<i>Onchnesoma steenstrupi</i>						
Phascolionidae						
<i>Phascolion</i> sp.1	2			3		
<i>Phascolion</i> sp.2					2	
<i>Phascolion strombus</i>						
Total	37	21	18	109	151	43
Number of Taxa	23	16	17	64	80	26



40/70

Principal Taxonomist







Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 2C2-C1	RSK-A- 2C2-C2	RSK-A- 2C2-C3	RSK-A- 2CP2-C1	RSK-A- 2CP2-C2	RSK-A- 2CP2-C3
Bivalvia						
Cardiida						
Cardiidae						
<i>Fulvia</i> sp.1		1			1	
<i>Fulvia</i> sp.2						
Psammobiidae						
<i>Gari</i> sp.						
<i>Gari</i> sp.1		2				
<i>Gari</i> sp.2						
Semelidae						
<i>Abra</i> sp.1	3	2				
<i>Abra</i> sp.3						
Tellinidae						
<i>Macoma</i> sp.2						
Limnoida						
Limidae						
<i>Limaria orientalis</i>						
Lucinida						
Lucinidae						
<i>Lucina dentifera</i>		14				
Myoida						
Corbulidae						
<i>Corbula</i> sp.3		1				
<i>Potamocorbula</i> sp.1		1				
Mytiloida						
Mytilidae						
<i>Adula schmidtii</i>				1		
Nuculoida						
Nuculidae						
<i>Ennucula niponica</i>						
Ostreoida						
Pectinidae						
<i>Annachlamys</i> sp.						
<i>Annachlamys</i> sp.1		1				
Pectinidae						
Pholadomyoida						
Lyonsidae						
<i>Lyonsia</i> sp.2						
Thracidae						
<i>Eximiothracia</i> sp.1						
Pterioidea						
Pinnidae						
<i>Pinna</i> sp.						
Venerida						
Ungulinidae						
<i>Diplodonta</i> sp.1		21	3			
<i>Felaniella</i> sp.1						
Veneridae						
<i>Pitar</i> sp.1						
Veneroida						
Pharidae						
<i>Siliqua minima</i>						
<i>Siliqua</i> sp.1						
Solenidae						
<i>Solen curtus</i>		1				
		49/70				



*John P. Pity*  
Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 2C2-C1	RSK-A- 2C2-C2	RSK-A- 2C2-C3	RSK-A- 2CP2-C1	RSK-A- 2CP2-C2	RSK-A- 2CP2-C3
Bivalvia						
Gastropoda						
Archaeogastropoda						
Orbiterellidae						
<i>Microdiscula</i> sp.1		1				
Cephalaspidea						
Cylichnidae						
Cylichnidae						
Philineidae						
<i>Philine</i> sp.2						1
Necolentoglossa						
Eulimidae						
<i>Vitreolina</i> sp.1		1				
Naticidae						
<i>Sinum incisum</i>		2				
Gastropoda	1					
Nematoda						
<i>Nematoda</i> sp.1		1				
<i>Nematoda</i> sp.2						
Nemertea						
Anopla						
Heteronemertea						
Lineidae						
<i>Micrura</i> sp.1		1				1
Palaeonemertea						
Tubulanidae						
<i>Callinera</i> sp.1	1	1				2
Platyhelminthes						
Turbellaria						
Sipuncula						
Phascolosomatidea						
Aspidosiphoniformes						
Aspidosiphonidae						
<i>Aspidosiphon</i> sp.2						2
<i>Aspidosiphon</i> sp.3						
Phascolosomatiformes						
Phascolosomatidae						
<i>Apionsoma</i> sp.2	6	2	5	1		3
<i>Phascolosoma</i> sp.1						
Sipunculidae						
Golfingiformes						
Golfingidae						
<i>Golfingia</i> sp.1						
<i>Onchesoma steenstrupi</i>						
Phascolionidae						
<i>Phascolion</i> sp.1			1			
<i>Phascolion</i> sp.2					1	
<i>Phascolion strombus</i>						
Total	60	147	52	49	41	50
Number of Taxa	39	54	33	33	29	39



50/70

*John P. Pity*  
Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 4C2-C1	RSK-A- 4C2-C2	RSK-A- 4C2-C3	RSK-A- 4CP2-C1	RSK-A- 4CP2-C2	RSK-A- 4CP2-C3
Annelida						
Polychaeta						
Acicula						
Aciculae						
<i>Eupanthalis</i> sp.1						
<i>Polyodontes</i> sp.1						
Amphinomidae						
<i>Chloeia violacea</i>		3	2	1		
<i>Linopherus</i> sp.						
<i>Linopherus</i> sp.1						
<i>Linopherus</i> sp.3						
<i>Linopherus</i> sp.4						
<i>Linopherus</i> sp.5						
Dorvilleidae						
Dorvilleidae						
<i>Petiboneia</i> sp.2						
<i>Schistomeringos</i> sp.						
<i>Schistomeringos</i> sp.1				1		
<i>Schistomeringos</i> sp.3						
Eunicidae						
<i>Eunice</i> sp.					1	
<i>Eunice</i> sp.3						
<i>Euniphyssa</i> sp.1		2				
<i>Euniphyssa</i> sp.2						
<i>Marphysa</i> sp.2						
Glyceridae						
<i>Glycera alba</i>				1		
<i>Glycera cinnamomea</i>						
<i>Glycera</i> sp.				3	1	
Goniadidae						
<i>Glycinde cf. oligodon</i>			1			
<i>Glycinde</i> sp.			1			
<i>Goniada maculata</i>					1	
Hartmaniellidae						
<i>Hartmaniella</i> sp.1		1		1	1	
Hesionidae						
<i>Hesionia</i> sp.1						
<i>Hesionia</i> sp.1				1		
<i>Oxydromus</i> sp.1						
<i>Podarkeopsis</i> sp.1			1	2		
Lumbrineridae						
<i>Gallardoneris thailandensis</i>						
<i>Geseneris</i> sp.1						
<i>Hilbigneris</i> sp.1						
<i>Lobonereis</i> sp.1						
<i>Lumbrineris</i> sp.1			1		1	
<i>Lumbrineris paradoxa</i>			1			
<i>Lumbrineris latreilli</i>				1		
<i>Lumbrineris</i> sp.2		1	1	1		
<i>Ninoe nr. brunii</i>		1				
<i>Ninoe</i> sp.2						
Nephtyidae						
<i>Aglaophamus cf. dicirroides</i>	2		3	1	2	2
<i>Aglaophamus orientalis</i>	2	1	1		1	
<i>Aglaophamus tepens</i>					2	
<i>Micronephthys oligobranchia</i>						
		51/70				



*John P. Pity*  
Principal Taxonomist

Diversity of Benthos (individuals per						
TAXA	RSK-A- 4C2-C1	RSK-A- 4C2-C2	RSK-A- 4C2-C3	RSK-A- 4CP2-C1	RSK-A- 4CP2-C2	RSK-A- 4CP2-C3
<i>Micronephthys</i> sp.2			1		3	
Nereididae						
<i>Leonnates persicus</i>						
<i>Neanthes arenaceodentata</i>						
<i>Tambalagamia fauveli</i>			1			2
Oenonidae						
<i>Drilonereis</i> sp.2						
Onuphiidae						
<i>Diopatra</i> sp.						
<i>Onuphis</i> sp.						
<i>Onuphis</i> sp.1	1	1	2	1	1	5
<i>Onuphis</i> sp.6			1			
Paralacynidae						
<i>Paralacynia</i> sp.1		1			1	1
Phyllodocidae						
<i>Phyllodoce</i> sp.1						
Pilargidae						
<i>Cabira thailandica</i>						
<i>Hermundura</i> sp.1					1	
<i>Litocorsa nr. antennata</i>			2			
<i>Pilargis</i> sp.1						1
<i>Sigambra</i> sp.1			2			
<i>Sigambra</i> sp.6						1
<i>Sigambra</i> sp.8					1	
<i>Synelmis albini</i>		1	2			
<i>Synelmis rigida</i>		1	12		5	1
Polynoidae						
<i>Harmothoe</i> sp.		1				
<i>Harmothoe</i> sp.1						
<i>Perolepis</i> sp.						
<i>Perolepis</i> sp.1						
Sigalionidae						
<i>Leanira</i> sp.1						1
<i>Sthenelais</i> sp.2						1
<i>Sthenelais ehlersi</i>						
<i>Sthenolepis japonica</i>	1					
Syllidae						
<i>Exogone (Exogone)</i> sp.1						
<i>Exogone (Exogone)</i> sp.2					1	
<i>Perkinsyllis</i> sp.1						
<i>Perkinsyllis</i> sp.2			1			
<i>Pionosyllis</i> sp.6						
<i>Sphaerosyllis</i> sp.1						
<i>Syllis</i> sp.1						
<i>Trypanosyllis zebra</i>						
Canalipalpata						
Ampharetidae						
<i>Ampharete</i> sp.1						
<i>Ampharetidae</i>						
<i>Amphicteis cf. gunneri</i>						
<i>Anchothrus</i> sp.1	1				1	
<i>Auchenoplax crinita</i>					1	
<i>Lysippe labiata</i>						1
<i>Sosane</i> sp.2	1					
Chaetopteridae						
<i>Chaetopterus</i> sp.1						



52/70

*John P. Pity*  
Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	RSK-A- 4C2-C1	RSK-A- 4C2-C2	RSK-A- 4C2-C3	RSK-A- 4CP2-C1	RSK-A- 4CP2-C2	RSK-A- 4CP2-C3
<i>Spiochaetopterus</i> sp.1		3		3	3	
Cirratulidae						
<i>Aphelochaeta monilaris</i>						
<i>Aphelochaeta</i> sp.1				2		
<i>Chaetozone</i> sp.1					1	
<i>Chaetozone</i> sp.7					1	
<i>Kirkegaardia</i> sp.1					2	
<i>Kirkegaardia</i> sp.5						
<i>Kirkegaardia</i> sp.6			1		1	
<i>Kirkegaardia</i> sp.7						
Fabriciidae				1		
<i>Fabriciuda</i> sp.1						
<i>Pseudofabriciola</i> sp.1						
<i>Pseudofabriciola</i> sp.2						
Fiabelligeridae						
<i>Diplocirrus</i> sp.1						
<i>Diplocirrus</i> sp.2						
<i>Diplocirrus</i> sp.3						
<i>Diplocirrus</i> sp.4						
Longosomatidae						
<i>Heterospio</i> sp.4					1	
Magelonidae						
<i>Magelona</i> sp.13	1			1		1
Oweniidae						
<i>Galathowenia</i> sp.1						
<i>Galathowenia</i> sp.2						
<i>Myriochele</i> sp.2						
Poecilochaetidae						
<i>Poecilochaetus</i> sp.	1					
<i>Poecilochaetus</i> sp.3						
<i>Poecilochaetus</i> sp.4					1	
<i>Poecilochaetus inciratus</i>						
Sabellidae						
<i>Chone</i> sp.1				1		
<i>Euchone</i> sp.1						
<i>Euchonoides</i> sp.1						
<i>Sabella</i> sp.1						
Sabellidae						
Serpulidae						
<i>Vermiliopsis</i> sp.1			1			
Spionidae						
<i>Laonice</i> sp.1						
<i>Laonice</i> sp.3						
<i>Paraprionospio</i> sp.					1	
<i>Prionospio ehlerti</i>				2		
<i>Prionospio elegantula</i>			3		3	
<i>Prionospio elongata</i>						
<i>Prionospio malayensis</i>						
<i>Prionospio nr. dubia</i>						
<i>Prionospio</i> sp.					1	
<i>Prionospio</i> sp.13						
<i>Prionospio</i> sp.6					1	
<i>Pseudopolydora</i> sp.2						
<i>Scolecopsis</i> sp.2	1					
<i>Scolecopsis</i> sp.3				2		



53/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	RSK-A- 4C2-C1	RSK-A- 4C2-C2	RSK-A- 4C2-C3	RSK-A- 4CP2-C1	RSK-A- 4CP2-C2	RSK-A- 4CP2-C3
<i>Scolecopsis</i> sp.5						1
<i>Spio</i> sp.2						
<i>Spiophanes kroeyeri</i>						1
<i>Spiophanes malayensis</i>			1			
<i>Spiophanes</i> sp.3						1
<i>Spiophanes</i> sp.4			1		1	
<i>Spiophanes</i> sp.5					1	
Sternaspidae						
<i>Cauleryaspis</i> sp.1						
<i>Petersenaspis apinyae</i>						
<i>Sternaspis cf. spinosa</i>					1	1
<i>Sternaspis</i> sp.	1	1	1			
Terebellidae						
<i>Loimia medusa</i>						
<i>Pista</i> sp.4						1
Trichobranchidae						
<i>Terebellides</i> sp.1						
<i>Terebellides</i> sp.2	1		4	2	1	2
<i>Trichobranchius roseus</i>				1		
Capitellidae						
<i>Barantolla</i> sp.1			1			
<i>Capitella capitata</i>						
<i>Capitella capitata oculata</i>						
<i>Capitella minima</i>						
<i>Capitella</i> sp.1						
<i>Capitellethus</i> sp.1						
<i>Capitellethus</i> sp.2						
<i>Capitomastus</i> sp.1						
<i>Mediomastus</i> sp.1						
<i>Neomediomastus</i> sp.1			1			
<i>Neomediomastus</i> sp.2						
<i>Notomastus latericeus</i>						1
<i>Notomastus</i> sp.4						
<i>Rashgua lobatus</i>						
<i>Scyphoproctus</i> sp.1						
Cossuridae						
<i>Cossura</i> sp.2				1	1	
Maldanidae						
<i>Axiobella</i> sp.1						
<i>Clymenella</i> sp.1			1		3	
<i>Euclymene</i> sp.1						2
<i>Euclymene</i> sp.3					1	
<i>Praxillella nr. gracilis</i>			1	1		1
<i>Praxillella</i> sp.4						
Ophelidae						
<i>Armandia leptocirris</i>						
<i>Ophelina cf. cordiformis</i>						1
Orbiniidae						
<i>Scoloplos</i> sp.1						
Paraonidae						
<i>Aricidea (Acmira) anusakdii</i>						
<i>Aricidea (Aricidea)</i> sp.7						
<i>Levinsonia</i> sp.						
<i>Levinsonia</i> sp.2			2		2	
<i>Levinsonia</i> sp.4		2				



54/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	RSK-A- 4C2-C1	RSK-A- 4C2-C2	RSK-A- 4C2-C3	RSK-A- 4CP2-C1	RSK-A- 4CP2-C2	RSK-A- 4CP2-C3
<i>Levinsonia</i> sp.5						
<i>Levinsonia</i> sp.9						1
Arthropoda						
Crustacea						
Amphipoda						
Ampeliscaidae						
<i>Ampelisca bocki</i>						
<i>Ampelisca cyclops</i>						
<i>Ampelisca maia</i>			1			
<i>Ampelisca</i> sp.						
<i>Byblis callisto</i>						
<i>Byblis febris</i>		1			4	
<i>Byblis</i> sp.						
Aoridae						
<i>Aoridae</i> sp.5					1	
Caprellidae						
<i>Caprella</i> sp.1						
Cyproideidae						
<i>Cyproidea</i> sp.2						
Eriopisidae						
<i>Eriopisella sechellensis</i>						
Eriopisidae				1		
<i>Victoriopsis</i> sp.1			1		1	
Ischyroceridae						
<i>Cerapus</i> sp.5						
Leucothoidae						
<i>Leucothoe hythelia</i>						
Liljeborgiidae						
<i>Liljeborgia</i> sp.2						
Liljeborgiidae						
Oedicerotidae						
<i>Eochelidium nonmiraculum</i>			1			
Oedicerotidae						
<i>Perioculodes</i> sp.1					1	
Photidae						
<i>Gammareopsis</i> sp.4						
<i>Photis</i> sp.						
<i>Photis longicaudata</i>			1			1
Podoceridae						
<i>Podocerus</i> sp.1						
Synopiidae						
<i>Synopia</i> sp.2					1	
Tryphosidae						
<i>Orchomenella</i> sp.1				1		
<i>Tryphosella</i> sp.1						
<i>Tryphosidae</i> sp.1						
Cumacea						
Bodotriidae						
<i>Bodotriidae</i>						
<i>Eocuma cf. agrion</i>						
<i>Eocuma cf. latum</i>						
<i>Iphinoe</i> sp.1						1
<i>Sympodonna</i> sp.1						
Diastylidae						
<i>Diastylidae</i>						
<i>Diastylis</i> sp.1						



55/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	RSK-A- 4C2-C1	RSK-A- 4C2-C2	RSK-A- 4C2-C3	RSK-A- 4CP2-C1	RSK-A- 4CP2-C2	RSK-A- 4CP2-C3
Leuconidae						
<i>Eudorella</i> sp.1	1				1	
<i>Leucon</i> sp.1			1			
Leuconidae						
Nannastacidae						
<i>Campylaspis</i> sp.1					1	
<i>Campylaspis</i> sp.2						
<i>Campylaspis</i> sp.4						1
<i>Campylaspis</i> sp.5						
<i>Campylaspis</i> sp.7						
Decapoda						
Alpheidae						
<i>Alpheidae</i> sp.4						1
<i>Alpheus acutocarinatus</i>						
<i>Alpheus euphrosyne</i>					1	
<i>Alpheus malabaricus songkila</i>						
<i>Alpheus rapacida</i>						
<i>Alpheus</i> sp.	1		1			
<i>Alpheus</i> sp.5					1	
<i>Alpheus</i> sp.6						
<i>Athanas</i> sp.						
<i>Bermudacaris</i> sp.			1			
<i>Bermudacaris</i> sp.1						
<i>Bermudacaris</i> sp.2						
<i>Salmoneus</i> sp.1						1
Axiidae						
<i>Calocaris</i> sp.1						
Callinassidae						
<i>Callinassidae</i>						3
<i>Jocullianassa matzi</i>				1		
<i>Lipkecallinassa</i> sp.1	1	5	3		3	2
<i>Michaelcallinassa indica</i>				1		
Ctenochelidae						
<i>Ctenochelidae</i> sp.1						
Euryplacidae						
<i>Euryplacidae</i> sp.1					1	
<i>Platyozius laevis</i>						
Iphiculidae						
<i>Iphiculidulus spongiosus</i>						
Ogyrididae						
<i>Ogyrides</i> sp.5						
Palaemonidae						
<i>Palaemon</i> sp.						
<i>Palaemon</i> sp.1					1	
<i>Palaemon</i> sp.2						
<i>Palaemonidae</i>						
<i>Palaemonidae</i> sp.5						
<i>Periclimenes</i> sp.2						
Pandalidae						
<i>Thalassocaris</i> sp.1						
Parthenopidae						
<i>Rhinolambrus</i> sp.1					1	
Pasiphaeidae						
<i>Leptochela pugnax</i>	1		2			1
Penaeidae						



56/70

Principal Taxonomist



## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	REF1-C1	REF1-C2	REF1-C3	REF2-C1	REF2-C2	REF2-C3
Annellida						
Polychaeta						
Aciculata						
Acetidae						
<i>Eupanthalis</i> sp.1						
<i>Polycodontes</i> sp.1						
Amphinomidae						
<i>Chloeia violacea</i>	1	1				
<i>Linopherus</i> sp.	1					
<i>Linopherus</i> sp.1						
<i>Linopherus</i> sp.3						
<i>Linopherus</i> sp.4						
<i>Linopherus</i> sp.5						
Dorvilleidae						
<i>Dorvilleidae</i>						
<i>Petiboneia</i> sp.2						
<i>Schistomeringos</i> sp.						
<i>Schistomeringos</i> sp.1	1					
<i>Schistomeringos</i> sp.3						
Eunicidae						
<i>Eunice</i> sp.						
<i>Eunice</i> sp.3	1					
<i>Euniphysa</i> sp.1	1	1				
<i>Euniphysa</i> sp.2						
<i>Marphysa</i> sp.2						
Glyceridae						
<i>Glycera alba</i>						
<i>Glycera cinnamomea</i>						
<i>Glycera</i> sp.						
Goniadidae						
<i>Glycinde cf. oligodon</i>						
<i>Glycinde</i> sp.						
<i>Goniada maculata</i>						
Hartmaniellidae						
<i>Hartmaniella</i> sp.1						
Hesionidae						
<i>Hesione</i> sp.1						
<i>Hesiospina</i> sp.1						
<i>Oxydromus</i> sp.1						
<i>Podarkeopsis</i> sp.1						
Lumbrineridae						
<i>Gallardoneris thailandensis</i>						
<i>Gesaneris</i> sp.1						
<i>Hilbigneris</i> sp.1						
<i>Loboneris</i> sp.1						
<i>Lumbrinerides</i> sp.1						
<i>Lumbrineriopsis paradoxa</i>						
<i>Lumbrineris latreilli</i>						
<i>Lumbrineris</i> sp.2						
<i>Ninoo nr. bruuni</i>						
<i>Ninoo</i> sp.2						
Nephtyidae						
<i>Aglaophamus cf. dicirroides</i>	1		1	9		
<i>Aglaophamus orientalis</i>						
<i>Aglaophamus tepens</i>	1					
<i>Micronephthys oligobranchia</i>						



61/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	REF1-C1	REF1-C2	REF1-C3	REF2-C1	REF2-C2	REF2-C3
<i>Micronephthys</i> sp.2						
Nereididae						
<i>Leonnates persicus</i>						
<i>Neanthes arenaceodentata</i>						
<i>Tambalagamia fauveli</i>			2			
Oenonidae						
<i>Dilonereis</i> sp.2						
Onuphiidae						
<i>Diopatra</i> sp.	1					
<i>Onuphis</i> sp.						
<i>Onuphis</i> sp.1	1			3		
<i>Onuphis</i> sp.6		1				
Paralacydonidae						
<i>Paralacydonia</i> sp.1	2	1		1	1	
Phyllodocidae						
<i>Phyllodoce</i> sp.1						
Pilargidae						
<i>Cabira thailandica</i>						
<i>Hermudura</i> sp.1						
<i>Litocorsa nr. antennata</i>						
<i>Pilargis</i> sp.1						
<i>Sigambra</i> sp.1						
<i>Sigambra</i> sp.6						
<i>Sigambra</i> sp.8						
<i>Syneileis albini</i>						
<i>Syneileis rigida</i>	2	1				
Polynoidae						
<i>Harmothoe</i> sp.	1	1				
<i>Harmothoe</i> sp.1						
<i>Perolepis</i> sp.						
<i>Perolepis</i> sp.1						
Sigalionidae						
<i>Leanira</i> sp.1	1					
<i>Sthenelais</i> sp.2						
<i>Sthenelaisella ehlersi</i>						
<i>Sthenolepis japonica</i>						
Syllidae						
<i>Exogone (Exogone)</i> sp.1	1					
<i>Exogone (Exogone)</i> sp.2	2					
<i>Perkinsyllis</i> sp.1						
<i>Perkinsyllis</i> sp.2						
<i>Pionosyllis</i> sp.6						
<i>Sphaerosyllis</i> sp.1						
<i>Syllis</i> sp.1	1					
<i>Trypanosyllis zebra</i>						
Canalipalpata						
Ampharetidae						
<i>Ampharete</i> sp.1						
Ampharetidae						
<i>Amphicteis cf. gunneri</i>						
<i>Anobothrus</i> sp.1						
<i>Auchenoplax crinita</i>	2		1			
<i>Lysippe labiata</i>						
<i>Sosane</i> sp.2						
Chaetopteridae						
<i>Chaetopterus</i> sp.1						



62/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	REF1-C1	REF1-C2	REF1-C3	REF2-C1	REF2-C2	REF2-C3
<i>Spiochaetopterus</i> sp.1	4	11	3			1
Cirratulidae						
<i>Aphelochaeta monilaris</i>						
<i>Aphelochaeta</i> sp.1						
<i>Caulerliella</i> sp.1						
<i>Chaetozone</i> sp.1						
<i>Chaetozone</i> sp.7						
<i>Kirkegaardia</i> sp.1						
<i>Kirkegaardia</i> sp.5						
<i>Kirkegaardia</i> sp.6						
<i>Kirkegaardia</i> sp.7						
Fabrigidae						
<i>Fabricinuda</i> sp.1						
<i>Pseudofabriciola</i> sp.1						
<i>Pseudofabriciola</i> sp.2						
Fiabelligeridae						
<i>Diplocirrus</i> sp.1						
<i>Diplocirrus</i> sp.2						
<i>Diplocirrus</i> sp.3						
<i>Diplocirrus</i> sp.4						
Longosomatidae						
<i>Heterospio</i> sp.4						
Magelonidae						
<i>Magelona</i> sp.13						
Oweniidae						
<i>Galathowenia</i> sp.1						
<i>Galathowenia</i> sp.2						
<i>Myriochele</i> sp.2						
Poecilochaetidae						
<i>Poecilochaetus</i> sp.						
<i>Poecilochaetus</i> sp.3	1					
<i>Poecilochaetus</i> sp.4						
<i>Poecilochaetus tricaratus</i>						
Sabellidae						
<i>Chone</i> sp.1						
<i>Euchone</i> sp.1						
<i>Euchonoides</i> sp.1						
<i>Sabella</i> sp.1						
Sabellidae						
Serpulidae						
<i>Vermiliopsis</i> sp.1						
Spionidae						
<i>Laonice</i> sp.1	1					
<i>Laonice</i> sp.3						
<i>Paraprionospio</i> sp.						
<i>Prionospio ehlersi</i>						
<i>Prionospio elegantula</i>						
<i>Prionospio elongata</i>						
<i>Prionospio malayensis</i>						
<i>Prionospio nr. dubia</i>						
<i>Prionospio</i> sp.						
<i>Prionospio</i> sp.13	1					
<i>Prionospio</i> sp.6						
<i>Pseudopolydora</i> sp.2						
<i>Scolecopsis</i> sp.2						
<i>Scolecopsis</i> sp.3						



63/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	REF1-C1	REF1-C2	REF1-C3	REF2-C1	REF2-C2	REF2-C3
<i>Scolecopsis</i> sp.5						
<i>Spio</i> sp.2						
<i>Spiochanes kroeyeri</i>						
<i>Spiochanes malayensis</i>						
<i>Spiochanes</i> sp.3						
<i>Spiochanes</i> sp.4						
<i>Spiochanes</i> sp.5						
Sternaspidae						
<i>Cauleryaspis</i> sp.1						
<i>Petersenaspis apinyae</i>						
<i>Sternaspis cf. spinosa</i>						
<i>Sternaspis</i> sp.						
Terebellidae						
<i>Loimia medusa</i>						
<i>Pista</i> sp.4						
Trichobranchidae						
<i>Terebellides</i> sp.1	1		2	1		
<i>Terebellides</i> sp.2	1			1		
<i>Trichobranchius roseus</i>			1			
Capitellidae						
<i>Barantolla</i> sp.1						
<i>Capitella capitata</i>						
<i>Capitella capitata oculata</i>						
<i>Capitella minima</i>						
<i>Capitella</i> sp.1						
<i>Capitellethus</i> sp.1						
<i>Capitellethus</i> sp.2						
<i>Capitomastus</i> sp.1						
<i>Mediomastus</i> sp.1						
<i>Neomediomastus</i> sp.1						
<i>Neomediomastus</i> sp.2						
<i>Notomastus latericeus</i>						
<i>Notomastus</i> sp.4						
<i>Rashgua lobatus</i>						
<i>Scyphoproctus</i> sp.1	1		1			
Cossuridae						
<i>Cossura</i> sp.2						
Maldanidae						
<i>Axiobella</i> sp.1						
<i>Clymenella</i> sp.1						
<i>Euclymene</i> sp.1	1					
<i>Euclymene</i> sp.3						
<i>Praxillella nr. gracilis</i>	1	1		1		
<i>Praxillella</i> sp.4						
Ophelidae						
<i>Armandia leptocirris</i>						
<i>Ophelia cf. cordiformis</i>						
Orbiidae						
<i>Scoloplos</i> sp.1						
Paraonidae						
<i>Aricidea (Acnira) anusakdii</i>						
<i>Aricidea (Aricidea)</i> sp.7						
<i>Levinsonia</i> sp.	1					
<i>Levinsonia</i> sp.2						
<i>Levinsonia</i> sp.4						



64/70

Principal Taxonomist



## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	REF1-C1	REF1-C2	REF1-C3	REF2-C1	REF2-C2	REF2-C3
<i>Levinseria</i> sp.5						
<i>Levinseria</i> sp.9						
Arthropoda						
Crustacea						
Amphipoda						
Amphipodidae						
<i>Ampelisca bocki</i>						
<i>Ampelisca cyclops</i>		1				1
<i>Ampelisca maia</i>			1			
<i>Ampelisca</i> sp.			1			
<i>Byblis calisto</i>			2			
<i>Byblis febris</i>			2			
<i>Byblis</i> sp.		1				1
Aoridae						
<i>Aoridae</i> sp.5						
Caprellidae						
<i>Caprella</i> sp.1		1				
Cyroidae						
<i>Cyroidae</i> sp.2						
Eriopidae						
<i>Eriopisella sechellensis</i>						
<i>Eriopisella</i> sp.1		3				
<i>Victoriopsis</i> sp.1	4		2	1		2
Ischyroceridae						
<i>Cerapus</i> sp.5						
Leucothoidae						
<i>Leucothoe hythelia</i>						
Liljeborgiidae						
<i>Liljeborgia</i> sp.2						
<i>Liljeborgia</i> sp.2						
Oedicerotidae						
<i>Oedicerotium normiraculum</i>	1					
Oedicerotidae						
<i>Periculodes</i> sp.1						
Photidae						
<i>Gammaropsis</i> sp.4	1					
Photidae						
<i>Photis longicaudata</i>						
Podoceridae						
<i>Podocerus</i> sp.1						
Synopiidae						
<i>Synopia</i> sp.2						
Tryphosidae						
<i>Orchomenella</i> sp.1						
<i>Tryphosella</i> sp.1						
<i>Tryphosella</i> sp.1						
Cumacea						
Bodotriidae						
<i>Bodotriidae</i>						
<i>Eocuma cf. agrion</i>		2				
<i>Eocuma cf. latum</i>						
<i>Iphinoe</i> sp.1						
<i>Synpodomma</i> sp.1						
Diastylidae						
<i>Diastylidae</i>						
<i>Diastylis</i> sp.1						



65/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	REF1-C1	REF1-C2	REF1-C3	REF2-C1	REF2-C2	REF2-C3
Leuconidae						
<i>Eudorella</i> sp.1						
<i>Leucon</i> sp.1						
Leuconidae						
Nannastacidae						
<i>Campylaspis</i> sp.1						
<i>Campylaspis</i> sp.2						
<i>Campylaspis</i> sp.4						
<i>Campylaspis</i> sp.5						
<i>Campylaspis</i> sp.7						
Decapoda						
Alpheidae						
Alpheidae						
<i>Alpheidae</i> sp.4						
<i>Alpheus acutocarinatus</i>						
<i>Alpheus euprosyne</i>						
<i>Alpheus malabaricus songkla</i>						
<i>Alpheus rapacida</i>						
<i>Alpheus</i> sp.						
<i>Alpheus</i> sp.5						
<i>Alpheus</i> sp.6						
<i>Athanas</i> sp.						
<i>Bermudacaris</i> sp.						
<i>Bermudacaris</i> sp.1						
<i>Bermudacaris</i> sp.2						
<i>Salmones</i> sp.1						
Axiidae						
<i>Calocaris</i> sp.1						
Callinassidae						
Callinassidae						
<i>Jocillanassa matzi</i>						
<i>Lipkecallinassa</i> sp.1						
<i>Michaelcallinassa indica</i>	6	2	5	1	3	2
Ctenochelidae						
<i>Ctenochelidae</i> sp.1						
Euryplacidae						
<i>Euryplacidae</i> sp.1						
<i>Platyozius laevis</i>						
Iphiculiidae						
<i>Iphiculus spongiosus</i>						
Ogyrididae						
<i>Ogyrides</i> sp.5						
Palaemonidae						
<i>Palaemon</i> sp.						
<i>Palaemon</i> sp.1						
<i>Palaemon</i> sp.2						
<i>Palaemonidae</i>						
<i>Palaemonidae</i> sp.5						
<i>Periclimenes</i> sp.2						
Pandalidae						
<i>Thalassocaris</i> sp.1						
Parthenopidae						
<i>Rhinolambrus</i> sp.1						
Pasiphaeidae						
<i>Leptochela pugnax</i>						
Penaeidae						



66/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	REF1-C1	REF1-C2	REF1-C3	REF2-C1	REF2-C2	REF2-C3
<i>Metapenaeopsis</i> sp.						
Pilumnidae						
<i>Camatopsis</i> sp.1						
<i>Ceratopias fulgida</i>						
<i>Pilumnus ransori</i>						
<i>Rhizopa</i> sp.						
<i>Typhlocarcinops canaliculata</i>						
<i>Typhlocarcinops transversus</i>						
Portunidae						
<i>Ailonectes pulchricristatus</i>						
<i>Libystes edwardsi</i>						
<i>Thalamita admele</i>						
Processidae						
<i>Processa</i> sp.1						
Processidae						
Upogebiidae						
<i>Gebiaca</i> sp.1						
<i>Upogebia</i> sp.						
<i>Upogebiidae</i>						
Isopoda						
Anthuridae						
<i>Amakusanthura</i> sp.1						
<i>Halophasma</i> sp.1						
Cirolanidae						
<i>Cirolana</i> sp.1						
<i>Cirolanidae</i> sp.1						
<i>Cirolanidae</i> sp.2						
Gnathiidae						
<i>Caecognathia andamanensis</i>						
<i>Caecognathia</i> sp.						
<i>Caecognathia</i> sp.4						
<i>Elaphognathia</i> sp.7						
Gnathiidae						
<i>Gnathiidae</i> sp.2						
Hyssuridae						
<i>Hyssuridae</i> sp.1						
Leptanthuridae						
<i>Leptanthuridae</i> sp.1						
<i>Leptanthuridae</i> sp.2						
Leptostraca						
Paranebalidae						
<i>Paranebalia longipes</i>						
Malacostraca						
Porcellanidae						
<i>Polyonyx obesus</i>						
Mysidacea						
Mysidae						
<i>Anchialina</i> sp.						
<i>Anchialina</i> sp.1						
<i>Haplostylus bengalensis</i>						
<i>Haplostylus</i> sp.						
<i>Neomysis</i> sp.1						
<i>Siriella</i> sp.						
<i>Siriella</i> sp.2						
<i>Siriella</i> sp.3						
<i>Siriella</i> sp.4						



67/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	REF1-C1	REF1-C2	REF1-C3	REF2-C1	REF2-C2	REF2-C3
Stomatopoda						
Squillidae						
<i>Anchisquilla fasciata</i>						
<i>Clorida decorata</i>						
<i>Clorida verrucosa</i>						
<i>Squillidae</i> sp.2						
Tanaidacea						
Apseudidae						
<i>Apseudidae</i> sp.4						
<i>Leptochelidae</i>						
<i>Leptochelidae</i> sp.1						
<i>Leptochelidae</i> sp.2						
<i>Leptochelidae</i> sp.3						
<i>Pagurapseudidae</i>						
<i>Pagurapseudidae</i> sp.2						
Pycnogonida						
Paripoda						
Ascorhynchidae						
<i>Ascorhynchidae</i> sp.2						
Thecostraca						
Pedunculata						
<i>Pedunculata</i> sp.1						
Cnidaria						
Anthozoa						
Actiniaria						
Actiniaria						
Echinodermata						
Echinoidea						
Diadematoida						
<i>Diadematidae</i>						
<i>Diadematidae</i> sp.1						
Echinolampadacea						
Fibulariidae						
<i>Fibulariidae</i> sp.1						
Spatangoida						
Brissidae						
<i>Brissidae</i> sp.1						
Ophiuroidea						
Ophiurida						
Amphiuridae						
<i>Amphioplus (Lymanella) andr</i>						
<i>Amphioplus</i> sp.						
<i>Amphiura</i> sp.1						
<i>Amphiura</i> sp.2						
<i>Amphiuridae</i>						
<i>Amphiuridae</i> sp.1						
<i>Amphiuridae</i> sp.2						
Mollusca						
Aplacophora						
Cavibelonia						
Simrothiellidae						
<i>Helicoradomenia</i> sp.1						
<i>Helicoradomenia</i> sp.2						
Chaetodermatida						
<i>Chaetodermatidae</i>						
<i>Chaetoderma</i> sp.2						



68/70

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	REF1-C1	REF1-C2	REF1-C3	REF2-C1	REF2-C2	REF2-C3
Bivalvia						
Cardiida						
Cardiidae						
<i>Fulvia</i> sp.1						
<i>Fulvia</i> sp.2				1		
Psammobiidae						
<i>Gari</i> sp.						
<i>Gari</i> sp.1						
<i>Gari</i> sp.2		1				
Semelidae						
<i>Abra</i> sp.1			1			
<i>Abra</i> sp.3		1				
Tellinidae						
<i>Macoma</i> sp.2						
Limoida						
Limidae						
<i>Limaria orientalis</i>				2		
Lucinida						
Lucinidae						
<i>Lucina dentifera</i>						
Myoida						
Corbulidae						
<i>Corbula</i> sp.3						
<i>Potamocorbula</i> sp.1						
Mytiloida						
Mytilidae						
<i>Adula schmidtii</i>						
Mytilidae						
Nuculoida						
Nuculidae						
<i>Ennucula niponica</i>						
Ostreoida						
Pectinidae						
<i>Annachlamys</i> sp.						
<i>Annachlamys</i> sp.1						
Pectinidae						
Pholadomyoida						
Lyonsiidae						
<i>Lyonsia</i> sp.2						
Thraciidae						
<i>Eximiothracia</i> sp.1				1		
Pteroida						
Pinnidae						
<i>Pinna</i> sp.						
Venerida						
Ungulinidae						
<i>Diplodonta</i> sp.1						
<i>Felaniella</i> sp.1						
Veneridae						
<i>Pitar</i> sp.1						
Veneroida						
Pharidae						
<i>Siliqua minima</i>						
<i>Siliqua</i> sp.1						
Solenidae						
<i>Solen curtus</i>						



69/70

*Sharon P. Perry*

Principal Taxonomist

## Diversity of Benthos (individuals per

TAXA	REF1-C1	REF1-C2	REF1-C3	REF2-C1	REF2-C2	REF2-C3
Bivalvia						
Gastropoda						
Archaeogastropoda						
Orbiterellidae						
<i>Microdiscula</i> sp.1						
Cephalaspidea						
Cylichnidae						
Cylichnidae						
Philine sp.2						
<i>Neobornio glossa</i>						
Eulimidae						
<i>Vitreolina</i> sp.1						
Naticidae						
<i>Sinum incisum</i>						
Gastropoda						
Nematoda						
Nematoda sp.1						
Nematoda sp.2						
Nemertea						
Anopla						
Heteronemertea						
Lineidae						
<i>Micrura</i> sp.1		1				
Palaeonemertea						
Tubulanidae						
<i>Callinera</i> sp.1		1		1		1
Platyhelminthes						
Turbellaria						
Turbellaria						
Sipuncula						
Phascolosomatidae						
Aspidosiphoniformes						
Aspidosiphonidae						
<i>Aspidosiphon</i> sp.2				1		
<i>Aspidosiphon</i> sp.3						
Phascolosomatiformes						
Phascolosomatidae						
<i>Apionsoma</i> sp.2		2	1	3	2	1
<i>Phascolosoma</i> sp.1						
Sipunculidae						
Golfingiformes						
Golfingidae						
<i>Golfingia</i> sp.1						
<i>Onchesoma steenstrupi</i>					1	
Phascolionidae						
<i>Phascolion</i> sp.1		1		1		
<i>Phascolion</i> sp.2						
<i>Phascolion strombus</i>						
Total	61	49	44	55	16	23
Number of Taxa	40	31	29	36	14	18



70/70

*Sharon P. Perry*

Principal Taxonomist

ภาคผนวก NGP-22.2

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากกระบวนการผลิต



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** Produce Water  
**Project Location :**

**Lot ID: 2442828**  
Date Received : Apr 19, 2024  
Date Reported : Apr 26, 2024  
Report Number : 2968005-1

Page 1 of 1

<b>Sample Number</b>	2442828-1					
<b>Sampled Date</b>	Apr 09, 2024 12:00 PM					
<b>Sample Description</b>	Produce Water 1					
<b>Date Analysis Commenced</b>	Apr 22, 2024					
<b>Condition of Sample</b>	Contained in two glass vials and one amber glass bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)					
Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
<b>Metals Testing</b>						
Arsenic	mg/L	0.0003	0.0005	1.31	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 3125 B, 3030 F	Bangkok
Mercury	mg/L	0.0001	0.0005	<0.0005	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017, part 3112	Bangkok
<b>Petroleum Hydrocarbons</b>						
TPH C10-C14	ug/L	-	10	2298	In-house method based on United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3510 C and 8015 C	Bangkok
TPH C15-C28	ug/L	-	50	13594	In-house method based on United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3510 C and 8015 C	Bangkok
TPH C29-C36	ug/L	-	50	6264	In-house method based on United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3510 C and 8015 C	Bangkok
TPH C6-C9	ug/L	-	20	6664	In-house method based on United States Environmental Protection Agency, EPA Method 5030B and 8260D	Bangkok

Remark :  
\* LOD : Limit of Detection  
\* "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

*Nant Somb*

Nanthawadee Somboon  
Specialist 2

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



8366-61/ D/MAL

S:\Reports\AL\_NaGL.rpt ( 5/42PM)



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :**  
**Project Location :** T43692



TESTING  
No.0009

**Lot ID: 24104032**  
Date Received : Nov 16, 2024  
Date Reported : Nov 23, 2024  
Report Number : 3168262-1

Page 1 of 1

<b>Sample Number</b>	24104032-1					
<b>Sampled Date</b>	Nov 09, 2024 12:00 PM					
<b>Sample Description</b>	Produce Water 2					
<b>Date Analysis Commenced</b>	Nov 19, 2024					
<b>Condition of Sample</b>	Contained in two vials, one plastic bottle, one amber glass bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)					
Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
<b>Metals Testing</b>						
Arsenic	mg/L	0.0003	0.0005	0.49	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 24th ed., 2023, part 3125 B, 3030 F	Bangkok
Mercury	mg/L	0.0001	0.0005	<0.0005	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 24th ed., 2023, part 3112	Bangkok
<b>Petroleum Hydrocarbons</b>						
TPH C10-C14 *	ug/L	-	10	7243	In-house method based on United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3510 C and 8015 C	Bangkok
TPH C15-C28 *	ug/L	-	50	28682	In-house method based on United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3510 C and 8015 C	Bangkok
TPH C29-C36 *	ug/L	-	50	13398	In-house method based on United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3510 C and 8015 C	Bangkok
TPH C6-C9 *	ug/L	-	20	9790	In-house method based on United States Environmental Protection Agency, EPA Method 5030B and 8260D	Bangkok

Remark :  
\* LOD : Limit of Detection  
\* "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)  
\* Analyte(s) marked \* is/are not included in scope of Accreditation ISO/IEC 17025.  
\* The laboratory has been accepted as an accredited laboratory complying with the ISO/IEC 17025.

Approved by

*Chanatt L.*

Chanattagam Inchom  
Section Head

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



8366-61/ D/MAL

S:\Reports\HsRef\_AL\_NaGL.rpt (11:38AM)

ภาคผนวก NGP-22.3

ผลการวิเคราะห์เศษหินจากการเจาะ





## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 1 of 12

**Sample Number** 2415384-1  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-04-3A\_8 1/2  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Total Concentration Test (TTLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/kg	-	0.50	12.5	<500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Barium	mg/kg	-	1.00	528	<10000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Cadmium	mg/kg	-	0.50	<0.50	<100	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Chromium	mg/kg	-	1.00	13.4	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Copper	mg/kg	-	1.00	13.0	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Lead	mg/kg	-	1.00	19.4	<1000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Mercury	mg/kg	-	0.10	<0.10	<20	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 7473	Bangkok
Nickel	mg/kg	-	1.00	16.6	<2000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Zinc	mg/kg	-	1.00	42.8	<5000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/L	-	0.01	0.34	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Barium	mg/L	-	0.01	9.66	<100	MOI, B.E.2548	Bangkok
Cadmium	mg/L	-	0.01	<0.01	<1	MOI, B.E.2548	Bangkok
Chromium	mg/L	-	0.03	0.13	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Copper	mg/L	-	0.01	<0.01	<25	MOI, B.E.2548	Bangkok
Lead	mg/L	-	0.01	0.42	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 2 of 12

**Sample Number** 2415384-1  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-04-3A\_8 1/2  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Mercury	mg/L	-	0.001	<0.001	<0.2	MOI, B.E.2548	Bangkok
Nickel	mg/L	-	0.01	0.49	<20	MOI, B.E.2548	Bangkok
Zinc	mg/L	-	0.01	0.49	<250	MOI, B.E.2548	Bangkok

**Guideline :** Notification of the Ministry of Industry regarding Waste or Used Material Disposal, B.E. 2566 (2023).  
**Remark :**  
- LOD : Limit of Detection  
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 3 of 12

**Sample Number** 2415384-2  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-04-3A\_6 1/8  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Total Concentration Test (TTLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/kg	-	0.50	11.7	<500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Barium	mg/kg	-	1.00	392	<10000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Cadmium	mg/kg	-	0.50	<0.50	<100	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Chromium	mg/kg	-	1.00	14.8	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Copper	mg/kg	-	1.00	22.7	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Lead	mg/kg	-	1.00	18.1	<1000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Mercury	mg/kg	-	0.10	<0.10	<20	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 7473	Bangkok
Nickel	mg/kg	-	1.00	19.9	<2000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Zinc	mg/kg	-	1.00	41.6	<5000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/L	-	0.01	0.10	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Barium	mg/L	-	0.01	8.86	<100	MOI, B.E.2548	Bangkok
Cadmium	mg/L	-	0.01	<0.01	<1	MOI, B.E.2548	Bangkok
Chromium	mg/L	-	0.03	0.14	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Copper	mg/L	-	0.01	<0.01	<25	MOI, B.E.2548	Bangkok
Lead	mg/L	-	0.01	0.35	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 4 of 12

**Sample Number** 2415384-2  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-04-3A\_6 1/8  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Mercury	mg/L	-	0.001	<0.001	<0.2	MOI, B.E.2548	Bangkok
Nickel	mg/L	-	0.01	0.14	<20	MOI, B.E.2548	Bangkok
Zinc	mg/L	-	0.01	0.37	<250	MOI, B.E.2548	Bangkok

**Guideline :** Notification of the Ministry of Industry regarding Waste or Used Material Disposal, B.E. 2566 (2023).  
**Remark :**  
- LOD : Limit of Detection  
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 5 of 12

**Sample Number** 2415384-3  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-05-38\_8 1/2  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Total Concentration Test (TTLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/kg	-	0.50	10.7	<500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Barium	mg/kg	-	1.00	730	<10000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Cadmium	mg/kg	-	0.50	<0.50	<100	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Chromium	mg/kg	-	1.00	39.0	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Copper	mg/kg	-	1.00	22.8	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Lead	mg/kg	-	1.00	18.8	<1000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Mercury	mg/kg	-	0.10	<0.10	<20	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 7473	Bangkok
Nickel	mg/kg	-	1.00	18.7	<2000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Zinc	mg/kg	-	1.00	44.0	<5000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/L	-	0.01	0.12	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Barium	mg/L	-	0.01	8.66	<100	MOI, B.E.2548	Bangkok
Cadmium	mg/L	-	0.01	<0.01	<1	MOI, B.E.2548	Bangkok
Chromium	mg/L	-	0.03	0.16	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Copper	mg/L	-	0.01	<0.01	<25	MOI, B.E.2548	Bangkok
Lead	mg/L	-	0.01	0.34	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 6 of 12

**Sample Number** 2415384-3  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-05-38\_8 1/2  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Mercury	mg/L	-	0.001	<0.001	<0.2	MOI, B.E.2548	Bangkok
Nickel	mg/L	-	0.01	0.46	<20	MOI, B.E.2548	Bangkok
Zinc	mg/L	-	0.01	0.39	<250	MOI, B.E.2548	Bangkok

**Guideline :** Notification of the Ministry of Industry regarding Waste or Used Material Disposal, B.E. 2566 (2023).  
**Remark :**  
- LOD : Limit of Detection  
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 7 of 12

**Sample Number** 2415384-4  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-05-38\_6 1/8  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Total Concentration Test (TTLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/kg	-	0.50	14.0	<500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Barium	mg/kg	-	1.00	397	<10000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Cadmium	mg/kg	-	0.50	<0.50	<100	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Chromium	mg/kg	-	1.00	14.5	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Copper	mg/kg	-	1.00	22.8	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Lead	mg/kg	-	1.00	20.7	<1000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Mercury	mg/kg	-	0.10	<0.10	<20	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 7473	Bangkok
Nickel	mg/kg	-	1.00	30.3	<2000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
Zinc	mg/kg	-	1.00	46.7	<5000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 6010D	Bangkok
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/L	-	0.01	0.17	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Barium	mg/L	-	0.01	7.05	<100	MOI, B.E.2548	Bangkok
Cadmium	mg/L	-	0.01	<0.01	<1	MOI, B.E.2548	Bangkok
Chromium	mg/L	-	0.03	0.19	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Copper	mg/L	-	0.01	<0.01	<25	MOI, B.E.2548	Bangkok
Lead	mg/L	-	0.01	0.25	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 8 of 12

**Sample Number** 2415384-4  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-05-38\_6 1/8  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Mercury	mg/L	-	0.001	<0.001	<0.2	MOI, B.E.2548	Bangkok
Nickel	mg/L	-	0.01	0.26	<20	MOI, B.E.2548	Bangkok
Zinc	mg/L	-	0.01	0.37	<250	MOI, B.E.2548	Bangkok

**Guideline :** Notification of the Ministry of Industry regarding Waste or Used Material Disposal, B.E. 2566 (2023).  
**Remark :**  
- LOD : Limit of Detection  
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company





## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 9 of 12

**Sample Number** 2415384-5  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-07-SC\_8 1/2  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Total Concentration Test (TTLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/kg	-	0.50	12.5	<500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Barium	mg/kg	-	1.00	258	<10000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Cadmium	mg/kg	-	0.50	<0.50	<100	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Chromium	mg/kg	-	1.00	17.6	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Copper	mg/kg	-	1.00	17.8	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Lead	mg/kg	-	1.00	21.1	<1000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Mercury	mg/kg	-	0.10	<0.10	<20	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 7473	Bangkok
Nickel	mg/kg	-	1.00	14.9	<2000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Zinc	mg/kg	-	1.00	47.9	<5000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/L	-	0.01	0.14	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Barium	mg/L	-	0.01	7.97	<100	MOI, B.E.2548	Bangkok
Cadmium	mg/L	-	0.01	<0.01	<1	MOI, B.E.2548	Bangkok
Chromium	mg/L	-	0.03	0.11	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Copper	mg/L	-	0.01	<0.01	<25	MOI, B.E.2548	Bangkok
Lead	mg/L	-	0.01	0.35	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 10 of 12

**Sample Number** 2415384-5  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-07-SC\_8 1/2  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Mercury	mg/L	-	0.001	<0.001	<0.2	MOI, B.E.2548	Bangkok
Nickel	mg/L	-	0.01	0.35	<20	MOI, B.E.2548	Bangkok
Zinc	mg/L	-	0.01	0.45	<250	MOI, B.E.2548	Bangkok

**Guideline :** Notification of the Ministry of Industry regarding Waste or Used Material Disposal, B.E. 2566 (2023).  
**Remark :**  
- LOD : Limit of Detection  
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 11 of 12

**Sample Number** 2415384-6  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-07-SC\_6 1/8  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Total Concentration Test (TTLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/kg	-	0.50	15.2	<500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Barium	mg/kg	-	1.00	244	<10000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Cadmium	mg/kg	-	0.50	<0.50	<100	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Chromium	mg/kg	-	1.00	16.8	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Copper	mg/kg	-	1.00	21.0	<2500	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Lead	mg/kg	-	1.00	19.9	<1000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Mercury	mg/kg	-	0.10	<0.10	<20	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 7473	Bangkok
Nickel	mg/kg	-	1.00	19.4	<2000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
Zinc	mg/kg	-	1.00	38.6	<5000	United States Environmental Protection Agency, EPA Method 3050B and 60100	Bangkok
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Arsenic	mg/L	-	0.01	0.09	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Barium	mg/L	-	0.01	8.58	<100	MOI, B.E.2548	Bangkok
Cadmium	mg/L	-	0.01	<0.01	<1	MOI, B.E.2548	Bangkok
Chromium	mg/L	-	0.03	0.10	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok
Copper	mg/L	-	0.01	<0.01	<25	MOI, B.E.2548	Bangkok
Lead	mg/L	-	0.01	0.30	<5	MOI, B.E.2548	Bangkok

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company



## Analysis / Test Report

**Client :** Tetra Tech Inc.  
77 Soi Udomsuk 39/1, Sukhumvit 103, Bangchak, Prakanhong, Bangkok Thailand 10260  
**P/O :**  
**Project Name :** T43692 - NGP - G648 ENV  
**Project Location :** T43692

**Lot ID: 2415384**  
Date Received : Jan 30, 2024  
Date Reported : Feb 09, 2024  
Report Number : Z906016-1

Page 12 of 12

**Sample Number** 2415384-6  
**Sampled Date** Jan 29, 2024  
**Sample Description** ROSA-07-SC\_6 1/8  
**Date Analysis Commenced** Feb 02, 2024  
**Condition of Sample** Packed in one plastic zip bag

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Guideline / Specification	Method	Testing Location
<b>Waste Extraction Test (STLC) : Metals</b>							
Mercury	mg/L	-	0.001	<0.001	<0.2	MOI, B.E.2548	Bangkok
Nickel	mg/L	-	0.01	0.11	<20	MOI, B.E.2548	Bangkok
Zinc	mg/L	-	0.01	0.39	<250	MOI, B.E.2548	Bangkok

**Guideline :** Notification of the Ministry of Industry regarding Waste or Used Material Disposal, B.E. 2566 (2023).  
**Remark :**  
- LOD : Limit of Detection  
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Results apply to the sample(s) as submitted, unless the sampling was conducted by ALS. No part of this report may be reproduced in any form without written consent from the laboratory. ALS Laboratory Group (Thailand) strongly recommends that this report is not reproduced except in full.

Approved by

*Sawitree N.*  
Sawitree Nongsiam  
Manager

ADDRESS 104 Phatthanakan 40, Phatthanakan Rd., Khwaeng Phatthanakan, Khet Suan Luang, Bangkok 10250 Thailand | PHONE +66 0 2760 3000 | FAX +66 0 2760 3197  
ALS LABORATORY GROUP (THAILAND) CO., LTD. An ALS Limited Company