

เอกสารแนบที่ 122

รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลภายหลังการเจาะหลุมสำรวจ TMA-22A
โครงการเจาะสำรวจปิโตรเลียมในทะเล แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข G2/61

รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล
ภายหลังเจาะหลุมสำรวจ TMA-22A โครงการเจาะสำรวจปิโตรเลียม
ในทะเล แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข G2/61

รายงานฉบับสมบูรณ์

พฤษภาคม 2564

เสนอ



บริษัท ปตท.สผ. เอ็นเนอร์ยี่ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด

ศูนย์เอ็นเนอร์ยี่คอมเพล็กซ์ อาคาร A ชั้น 6 และ ชั้น 19-36
เลขที่ 555/1 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร
กรุงเทพมหานคร 10900

จัดทำโดย



บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด

3/23 หมู่ 5 ตำบลลาดสวาย อำเภอลำลูกกา
จังหวัดปทุมธานี 12150
โทรศัพท์: 0 2101 3074-76
แฟกซ์: 0 2106 2513

สารบัญ

1. บทนำ	1
2. วัตถุประสงค์.....	1
3. รายละเอียดการดำเนินงาน.....	5
4. การดำเนินงานสำรวจ	6
4.1 รายละเอียดสถานีเก็บตัวอย่าง	6
4.2 รายละเอียดการสำรวจ	11
4.2.1 คุณภาพน้ำทะเล	11
4.2.2 คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล.....	16
4.2.3 แพลงก์ตอนพืช.....	19
4.2.4 แพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำวัยอ่อน.....	23
4.2.5 สัตว์หน้าดิน.....	28
4.2.6 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	32
4.3 รายละเอียดการวิเคราะห์.....	34
4.3.1 คุณภาพน้ำทะเล	34
4.3.2 คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล.....	36
4.3.3 แพลงก์ตอนพืช.....	37
4.3.4 แพลงก์ตอนสัตว์	37
4.3.5 สัตว์น้ำวัยอ่อน.....	38
4.3.6 สัตว์หน้าดิน.....	38
4.3.7 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	39
5. ผลการวิเคราะห์.....	40
5.1 คุณภาพน้ำทะเล	40
5.1.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล	40
5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล	60

สารบัญ(ต่อ)

5.1.3	การเปรียบเทียบข้อมูลผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	62
5.2	คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล	83
5.2.1	ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล	83
5.2.2	สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล	107
5.2.3	การเปรียบเทียบข้อมูลผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	109
5.3	แพลงก์ตอนพืช.....	131
5.3.1	ผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช	131
5.3.2	สรุปผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช.....	135
5.3.3	การเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ..	138
5.4	แพลงก์ตอนสัตว์	143
5.4.1	ผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์.....	143
5.4.2	การเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.	146
5.5	สัตว์น้ำวัยอ่อน	151
5.5.1	ลูกปลาวัยอ่อน.....	151
5.5.2	แพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน)	159
5.6	สัตว์หน้าดิน.....	167
5.6.1	ผลการสำรวจสัตว์หน้าดิน	167
5.6.2	สรุปผลการสำรวจสัตว์หน้าดิน.....	177
5.6.3	การเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	180
5.7	สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	185

สารบัญ(ต่อ)

6. ภาคผนวก.....	186
6.1 ภาคผนวก ก ใบอนุญาตห้องปฏิบัติการและใบรับรองเครื่องมือตรวจวัด.....	186
6.2 ภาคผนวก ข ใบรับรองผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ.....	186
6.3 ภาคผนวก ค การควบคุมคุณภาพ	186
6.4 ภาคผนวก ง ใบส่งตัวอย่าง.....	186
6.5 ภาคผนวก จ ค่ามาตรฐานของประเทศไทย	186
6.6 ภาคผนวก ฉ แบบบันทึกข้อมูลภาคสนาม (Field Log Sheet)	186
6.7 ภาคผนวก ช ภาพถ่ายการเก็บตัวอย่างภาคสนาม.....	186

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	ดัชนีวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	2
ตารางที่ 2	ดัชนีวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	3
ตารางที่ 3	ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ของสถานีเก็บตัวอย่างและสถานีอ้างอิง	7
ตารางที่ 4	ดัชนีด้านสิ่งแวดล้อมและจำนวนตัวอย่างที่เก็บแต่ละสถานี	8
ตารางที่ 5	เครื่องมือ อุปกรณ์ ขวดเก็บตัวอย่าง และการใช้งานในการสำรวจคุณภาพน้ำทะเล	11
ตารางที่ 6	เครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล	16
ตารางที่ 7	เครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจแพลงก์ตอนพืช	19
ตารางที่ 8	เครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์น้ำวัยอ่อน.....	23
ตารางที่ 9	เครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจสัตว์หน้าดิน	28
ตารางที่ 10	เครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจและจำแนกสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม	32
ตารางที่ 11	ดัชนี วิธีการวิเคราะห์ ระยะเวลาเก็บรักษา ค่าต่ำสุดของผลการวิเคราะห์ที่สามารถรายงานได้ การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล	35
ตารางที่ 12	ดัชนี วิธีการวิเคราะห์ ระยะเวลาเก็บรักษา ค่าต่ำสุดของผลการวิเคราะห์ที่สามารถรายงานได้ การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล	36
ตารางที่ 13	ดัชนี วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ แพลงก์ตอนพืช	37
ตารางที่ 14	ดัชนี วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ แพลงก์ตอนสัตว์.....	37
ตารางที่ 15	ดัชนี วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์แพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน).....	38
ตารางที่ 16	ดัชนี วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ลูกปลาวัยอ่อน.....	38
ตารางที่ 17	ดัชนี วิธีการจำแนก ระยะเวลาเก็บรักษา การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ สัตว์หน้าดิน	38
ตารางที่ 18	ดัชนี วิธีการจำแนก และห้องปฏิบัติการจำแนกสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม	39
ตารางที่ 19	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	41

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ 20	สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	61
ตารางที่ 21	สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	63
ตารางที่ 22	ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง.....	84
ตารางที่ 23	สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง.....	108
ตารางที่ 24	สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	110
ตารางที่ 25	ผลการจำแนกชนิด ปริมาณความหนาแน่นและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช ที่ระดับผิวน้ำ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	133
ตารางที่ 26	ผลการจำแนกชนิด ปริมาณความหนาแน่นและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช ที่ระดับฐานของ Euphotic zone บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง.....	134
ตารางที่ 27	สรุปผลการจำแนกชนิด การศึกษาปริมาณความหนาแน่นและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	136
ตารางที่ 28	สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	139
ตารางที่ 29	ผลการจำแนกชนิด ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง.....	145
ตารางที่ 30	สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	147
ตารางที่ 31	ผลการจำแนกวงศ์ ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง.....	153
ตารางที่ 32	สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	155

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ 33	ผลการจำแนกชนิด ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของ แพลงก์ตอนสัตว์ (จากอุ้งลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง.....	161
ตารางที่ 34	สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ (จากอุ้งลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาด ตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	163
ตารางที่ 35	ผลการจำแนกชนิด ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของ สัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	175
ตารางที่ 36	สรุปผลการจำแนกชนิด การศึกษาปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลาย ทางชีวภาพของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	178
ตารางที่ 37	สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	181

สารบัญรูป

รูปที่ 1	สถานีเก็บตัวอย่างระยะก่อนเจาะ (2562) เปรียบเทียบกับสถานีเก็บตัวอย่าง บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	4
รูปที่ 2	สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณพื้นที่โครงการแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข G2/61	9
รูปที่ 3	สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	10
รูปที่ 4	ผลการตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	42
รูปที่ 5	ผลการตรวจวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	42
รูปที่ 6	ผลการตรวจวัดความโปร่งใส (Transparency) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	43
รูปที่ 7	ผลการตรวจวัดความเค็ม (Salinity) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	44
รูปที่ 8	ผลการวิเคราะห์สารแขวนลอย (TSS) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	45
รูปที่ 9	ผลการตรวจวัดออกซิเจนละลาย (DO) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	46
รูปที่ 10	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของน้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	47
รูปที่ 11	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (PH) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	48
รูปที่ 12	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารหนู (As) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	49
รูปที่ 13	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแบเรียม (Ba) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	50
รูปที่ 14	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคดเมียม (Cd) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	51

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 15	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโครเมียมรวม (Total Cr) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	52
รูปที่ 16	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของทองแดง (Cu) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	53
รูปที่ 17	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็ก (Fe) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	54
รูปที่ 18	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแมงกานีส (Mn) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	55
รูปที่ 19	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของนิกเกิล (Ni) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	56
รูปที่ 20	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของตะกั่ว (Pb) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	57
รูปที่ 21	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสังกะสี (Zn) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	58
รูปที่ 22	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปรอทรวม (Total Hg) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง	59
รูปที่ 23	กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	64
รูปที่ 24	กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	65
รูปที่ 25	กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความโปร่งใส (Transparency) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	66
รูปที่ 26	กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเค็ม (Salinity) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	67
รูปที่ 27	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์สารแขวนลอย (TSS) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	68

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 28	กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจวัดออกซิเจนละลาย (DO) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	69
รูปที่ 29	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	70
รูปที่ 30	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (PH) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	71
รูปที่ 31	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารหนู (As) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	72
รูปที่ 32	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแบเรียม (Ba) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	73
รูปที่ 33	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคดเมียม (Cd) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	74
รูปที่ 34	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโครเมียมรวม (Total Cr) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	75
รูปที่ 35	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของทองแดง (Cu) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	76
รูปที่ 36	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็ก (Fe) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	77
รูปที่ 37	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแมงกานีส (Mn) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	78
รูปที่ 38	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของนิกเกิล (Ni) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	79
รูปที่ 39	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของตะกั่ว (Pb) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	80
รูปที่ 40	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสังกะสี (Zn) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	81

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 41	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปรอทรวม (Total Hg) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	82
รูปที่ 42	ผลการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคของดินตะกอน (PSD) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	87
รูปที่ 43	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแก๊สโซลีนในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	88
รูปที่ 44	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเบนซีน ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	89
รูปที่ 45	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโทลูอีน ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	90
รูปที่ 46	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเอทิลเบนซีน ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	91
รูปที่ 47	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโซลีน (รวม) ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	92
รูปที่ 48	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนช่วง C ₁₀ -C ₁₄ ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	93
รูปที่ 49	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนช่วง C ₁₅ -C ₂₈ ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	94
รูปที่ 50	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนช่วง C ₂₉ -C ₃₆ ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	95
รูปที่ 51	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารหนู (As) ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	96
รูปที่ 52	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแบเรียม (Ba) ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	97
รูปที่ 53	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคดเมียม (Cd) ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	98
รูปที่ 54	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโครเมียมรวม (Total Cr) ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	99

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 55	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของทองแดง (Cu) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	100
รูปที่ 56	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็ก (Fe) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	101
รูปที่ 57	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแมงกานีส (Mn) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	102
รูปที่ 58	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของนิกเกิล (Ni) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	103
รูปที่ 59	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของตะกั่ว (Pb) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	104
รูปที่ 60	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสังกะสี (Zn) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	105
รูปที่ 61	ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปรอทรวม (Total Hg) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	106
รูปที่ 62	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคของดินตะกอน (PSD) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	111
รูปที่ 63	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแก๊สโซลีน ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	112
รูปที่ 64	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเบนซีน ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	113
รูปที่ 65	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโทลูอีน ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	114
รูปที่ 66	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเอทิลเบนซีน ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	115
รูปที่ 67	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโซลีน(รวม) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	116

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 68	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนช่วง C ₁₀ -C ₁₄ ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	117
รูปที่ 69	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนช่วง C ₁₅ -C ₂₈ ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	118
รูปที่ 70	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนช่วง C ₂₉ -C ₃₆ ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	119
รูปที่ 71	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารหนู (As) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	120
รูปที่ 72	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแบเรียม (Ba) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	121
รูปที่ 73	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคดเมียม (Cd) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	122
รูปที่ 74	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโครเมียมรวม (Total Cr) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	123
รูปที่ 75	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของทองแดง (Cu) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	124
รูปที่ 76	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็ก (Fe) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	125
รูปที่ 77	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแมงกานีส (Mn) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	126
รูปที่ 78	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของนิกเกิล (Ni) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	127
รูปที่ 79	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของตะกั่ว (Pb) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	128
รูปที่ 80	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสังกะสี (Zn) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	129

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ 81	กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปรอทรวม (Total Hg) ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	130
รูปที่ 82	กราฟเปรียบเทียบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	140
รูปที่ 83	กราฟเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	141
รูปที่ 84	กราฟเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	142
รูปที่ 85	กราฟเปรียบเทียบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	148
รูปที่ 86	กราฟเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	149
รูปที่ 87	กราฟเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	150
รูปที่ 88	กราฟเปรียบเทียบจำนวนวงศ์ของลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	156
รูปที่ 89	กราฟเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่นของลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	157
รูปที่ 90	กราฟเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A....	158
รูปที่ 91	กราฟเปรียบเทียบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	164
รูปที่ 92	กราฟเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	165
รูปที่ 93	กราฟเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	166
รูปที่ 94	กราฟเปรียบเทียบจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	182
รูปที่ 95	กราฟเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	183
รูปที่ 96	กราฟเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A.....	184

สารบัญภาพถ่าย

ภาพถ่ายที่ 1	การตรวจวัดความโปร่งใส สีของน้ำทะเล เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ ความเค็ม และออกซิเจนละลาย	14
ภาพถ่ายที่ 2	การเก็บตัวอย่างน้ำทะเล	15
ภาพถ่ายที่ 3	การเก็บตัวอย่างดินตะกอนพื้นท้องทะเล	18
ภาพถ่ายที่ 4	การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช	20
ภาพถ่ายที่ 5	ขั้นตอนการจำแนกตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช	22
ภาพถ่ายที่ 6	การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำวัยอ่อน	25
ภาพถ่ายที่ 7	ขั้นตอนการจำแนกตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำวัยอ่อน	26
ภาพถ่ายที่ 8	การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน	29
ภาพถ่ายที่ 9	ขั้นตอนการจำแนกตัวอย่างสัตว์หน้าดิน	30
ภาพถ่ายที่ 10	การสำรวจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	33
ภาพถ่ายที่ 11	Phylum Annelida (หนอนที่มีข้อปล้อง ใสเดือนทะเล) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	168
ภาพถ่ายที่ 12	Phylum Nemertea (หนอนริบบิ้น) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	169
ภาพถ่ายที่ 13	Phylum Arthropoda (สัตว์ที่มีข้อปล้อง) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	170
ภาพถ่ายที่ 14	Phylum Echinodermata (สัตว์ที่มีผิวหนาม) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	172
ภาพถ่ายที่ 15	Phylum Mollusca (สัตว์จำพวกหอย) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	173

1. บทนำ

บริษัท ปตท.สผ. เอนเนอร์ยี่ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (PTTEP ED) ได้ดำเนินการเจาะหลุมสำรวจ TMA-22A และได้ดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม หลังการเจาะหลุมสำรวจ สำหรับหลุมสำรวจ TMA-22A ตามที่ระบุไว้ในมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโครงการเจาะสำรวจ ปิโตรเลียม แพลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G2/61 ซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้วจากสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น บริษัท ปตท.สผ. เอนเนอร์ยี่ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (PTTEP ED) จึงได้มอบหมายให้ บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด ดำเนินการเก็บตัวอย่างคุณภาพสิ่งแวดล้อมพื้นฐานทางทะเลหลังการเจาะหลุมสำรวจ สำหรับหลุมสำรวจ TMA-22A ตามมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการจัดทำรายงานฉบับนี้ คือ เพื่อนำเสนอข้อมูลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมในทะเล ปี 2564 หลังการเจาะหลุมสำรวจ TMA-22A

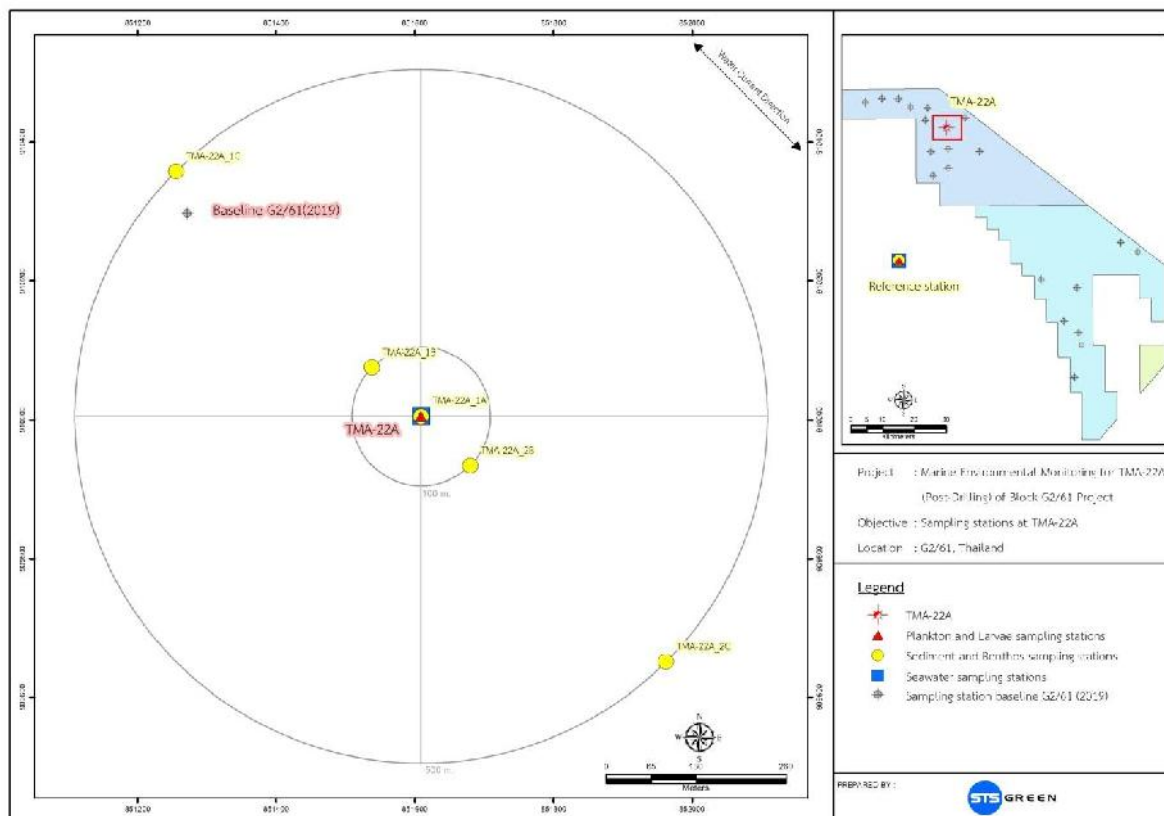
รายละเอียดดัชนีวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล และดินตะกอนพื้นท้องทะเลก่อนและหลังการเจาะสามารถสรุปได้ดัง ตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 สถานีเก็บตัวอย่างก่อนเจาะ (2562) เปรียบเทียบกับสถานีเก็บตัวอย่างของโครงการแสดงดัง รูปที่ 1

ตารางที่ 1 ดัชนีวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

ดัชนี	ก่อนเจาะ (ข้อมูลพื้นฐาน)*	หลังเจาะ
ความลึก		
1. คุณสมบัติทางกายภาพ:		
อุณหภูมิ (Temperature)		
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)		
ความโปร่งใส (Transparency)		
ความขุ่น (Turbidity)		-
ความเค็ม (Salinity)		
สารแขวนลอย (TSS)		
2. คุณสมบัติทางเคมี:		
ออกซิเจนละลาย (DO)		
น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)		
ไฮโดรเจนไฮโดรคาร์บอน (PH)		
โลหะและโลหะหนัก:		
- สารหนู (As)		
- แบเรียม (Ba)		
- แคดเมียม (Cd)		
- โครเมียมรวม (Total Cr)		
- ทองแดง (Cu)		
- เหล็ก (Fe)		
- แมงกานีส (Mn)		
- นิกเกิล (Ni)		
- ตะกั่ว (Pb)		
- สังกะสี (Zn)		
-ปรอทรวม (Total Hg)		
<p>หมายเหตุ: * รายงานผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล หลุมเจาะประเมินผล โครงการเจาะสำรวจปิโตรเลียมในทะเล แปลงสำรวจในทะเล อ่าวไทยหมายเลข G2/61 สำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 (ที่มา: บริษัท บริษัท ปตท.สผ. เอนเนอร์ยี ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด, 2562).</p> <p> คือ ทำการตรวจวัด</p> <p>- คือ ไม่ได้ทำการตรวจวัด</p>		

ตารางที่ 2 ดัชนีวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นที่อ่าวทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

ดัชนี	ก่อนเจาะ (ข้อมูลพื้นฐาน)*	หลังเจาะ
1. ลักษณะทางกายภาพ		
ขนาดอนุภาคดินตะกอน:		
- % ทราย		
- % ดินตะกอนทราย		
- % ดินเหนียว		
2. ลักษณะทางเคมี		
TPH-G/BTEX		
- แก๊สโซลีน		
- เบนซีน		
- โทลูอีน		
- เอทิลเบนซีน		
- ไซลีน (รวม)		
TPH-Dext		
- C ₁₀ -C ₁₄		
- C ₁₅ -C ₂₈		
- C ₂₉ -C ₃₆		
โลหะและโลหะหนัก:		
- สารหนู (As)		
- แบเรียม (Ba)		
- แคดเมียม (Cd)		
- โครเมียมรวม (Total Cr)		
- ทองแดง (Cu)		
- เหล็ก (Fe)		
- แมงกานีส (Mn)		
- นิกเกิล (Ni)		
- ตะกั่ว (Pb)		
- สังกะสี (Zn)		
- ปรอทรวม (Total Hg)		
<p>หมายเหตุ: * รายงานผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลหลุมเจาะประเมินผล โครงการเจาะสำรวจปิโตรเลียมในทะเล แปลงสำรวจในทะเล อ่าวไทยหมายเลข G2/61 สำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 (ที่มา: บริษัท บริษัท ปตท.สผ. เอ็นเนอร์ยี่ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด, 2562).</p> <p> คือ ทำการตรวจวัด</p> <p>- คือ ไม่ได้ทำการตรวจวัด</p>		



ที่มา: บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด (2564)

รูปที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างระยะก่อนเจาะ (2562) เปรียบเทียบกับสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

3. รายละเอียดการดำเนินงาน

ข้อมูลด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่สำรวจ ประกอบด้วย คุณภาพน้ำทะเล คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ สัตว์น้ำวัยอ่อน สัตว์หน้าดิน และสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

1) การสำรวจคุณภาพน้ำทะเล ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ทั้งหมด 2 สถานี แบ่งออกเป็น บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี โดยได้ดำเนินการสำรวจระหว่างวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 คุณภาพน้ำทะเลที่ตรวจวิเคราะห์ ได้แก่ น้ำมันหรือไขมันที่ลอยบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease) อุณหภูมิ (Temperature) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความโปร่งใส (Transparency) ออกซิเจนละลาย (DO) ความเค็ม (Salinity) สารแขวนลอย (TSS) น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (PH) สารหนู (As) แบเรียม (Ba) แคดเมียม (Cd) โครเมียมรวม (Total Cr) ทองแดง (Cu) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) นิกเกิล (Ni) ตะกั่ว (Pb) สังกะสี (Zn) และปรอทรวม (Total Hg)

2) การสำรวจคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินตะกอนพื้นท้องทะเล ทั้งหมด 6 สถานี แบ่งออกเป็น บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 5 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี โดยได้ดำเนินการสำรวจระหว่างวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ดัชนีคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลที่ตรวจวิเคราะห์ ได้แก่ ขนาดอนุภาคตะกอน (PSD) บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนรวม (TPH-G/BTEX และ TPH-Dext) สารหนู (As) แบเรียม (Ba) แคดเมียม (Cd) โครเมียมรวม (Total Cr) ทองแดง (Cu) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) นิกเกิล (Ni) ตะกั่ว (Pb) สังกะสี (Zn) และปรอทรวม (Total Hg)

3) การสำรวจแพลงก์ตอนพืช ดำเนินการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช ทั้งหมด 2 สถานี แบ่งออกเป็น บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี โดยได้ดำเนินการสำรวจระหว่างวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชได้ถูกนำมาจำแนกชนิด (Species) ศึกษาความหนาแน่น (Density) และคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) โดยใช้วิธีการของ Shannon Weiner's Index (Krebs,1985)/ Counting Technique

4) การสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ ดำเนินการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ ทั้งหมด 2 สถานี แบ่งออกเป็น บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี โดยได้ดำเนินการสำรวจระหว่างวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ได้ถูกนำมาจำแนกชนิด (Species) ศึกษาความหนาแน่น (Density) และคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) โดยใช้วิธีการของ Shannon Weiner's Index (Krebs,1985)/ Counting Technique

5) การสำรวจสัตว์น้ำวัยอ่อน ดำเนินการเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำวัยอ่อน ทั้งหมด 2 สถานี แบ่งออกเป็น บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี โดยได้ดำเนินการสำรวจระหว่างวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 โดยตัวอย่างสัตว์น้ำวัยอ่อน แบ่งออกเป็น แพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) ได้ถูกนำมาจำแนกชนิด (Species) ศึกษาความหนาแน่น (Density) และคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) โดยใช้วิธีการของ Shannon Weiner's Index (Krebs,1985)/ Counting Technique และลูกปลาวัยอ่อนได้ถูกนำมาจำแนกวงศ์ (Family) และศึกษาความหนาแน่น (Density) โดยอ้างอิงจากหนังสือ Fishes of the world ของ Joseph S. Nelson (2006) และคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) โดยใช้วิธีการของ Shannon Weiner's Index (Krebs,1985)/ Counting Technique

6) การสำรวจสัตว์หน้าดิน ดำเนินการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน ทั้งหมด 6 สถานี แบ่งออกเป็น ออกเป็น บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 5 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี โดยได้ดำเนินการสำรวจระหว่างวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ตัวอย่างสัตว์หน้าดินได้ถูกนำมาจำแนกชนิด (Species) ศึกษาความหนาแน่น (Density) และคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) โดยใช้วิธีการของ Shannon Weiner's Index (Krebs,1985)/ Counting Technique

7) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม การสำรวจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ดำเนินการโดยใช้วิธีการสังเกตขณะสำรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อมในทะเล โดยได้ดำเนินการสำรวจระหว่างวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 บริเวณจุดเก็บตัวอย่างรอบหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

4. การดำเนินงานสำรวจ

4.1 รายละเอียดสถานีเก็บตัวอย่าง

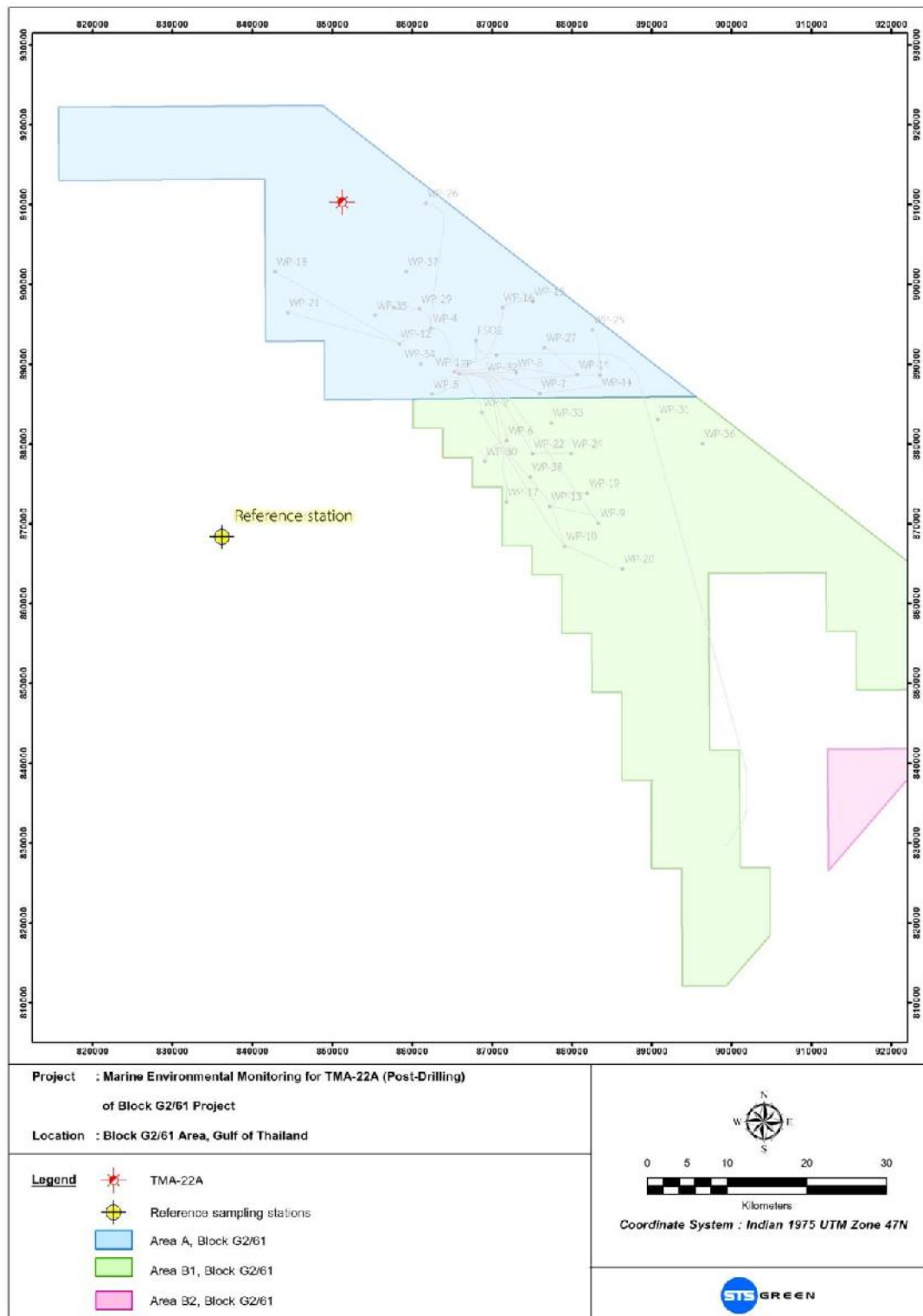
ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ของสถานีเก็บตัวอย่างและสถานีอ้างอิง แสดงดัง ตารางที่ 3 รายละเอียดดัชนีด้านสิ่งแวดล้อมและจำนวนตัวอย่างที่เก็บแต่ละสถานี แสดงดัง ตารางที่ 4 สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทยหมายเลข G2/61 แสดงดัง รูปที่ 2 บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A แสดงดัง รูปที่ 3

ตารางที่ 3 ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ของสถานีเก็บตัวอย่างและสถานีอ้างอิง

สถานีเก็บตัวอย่าง	UTM : WGS 1984 Zone 47N		GEODETTIC		UTM : Indian 1975 Zone 47N		GEODETTIC	
	Easting (X)	Northing (Y)	Latitude (N)	Longitude (E)	Easting (X)	Northing (Y)	Latitude (N)	Longitude (E)
TMA-22A_1A	851277	910305	8° 13' 21.336" N	102° 11' 16.164" E	851609	910005	8° 13' 13.822" N	102° 11' 28.482" E
TMA-22A_1B	851207	910375	8° 13' 23.652" N	102° 11' 13.875" E	851538	910076	8° 13' 16.138" N	102° 11' 26.194" E
TMA-22A_2B	851348	910234	8° 13' 19.021" N	102° 11' 18.451" E	851680	909934	8° 13' 11.506" N	102° 11' 30.770" E
TMA-22A_1C	850924	910658	8° 13' 32.921" N	102° 11' 4.719" E	851255	910359	8° 13' 25.408" N	102° 11' 17.036" E
TMA-22A_2C	851631	909951	8° 13' 9.751" N	102° 11' 27.608" E	851963	909651	8° 13' 2.236" N	102° 11' 39.928" E
สถานีอ้างอิง	835912	868657	7° 50' 50.929" N	102° 2' 44.571" E	836244	868357	7° 50' 43.326" N	102° 2' 56.817" E

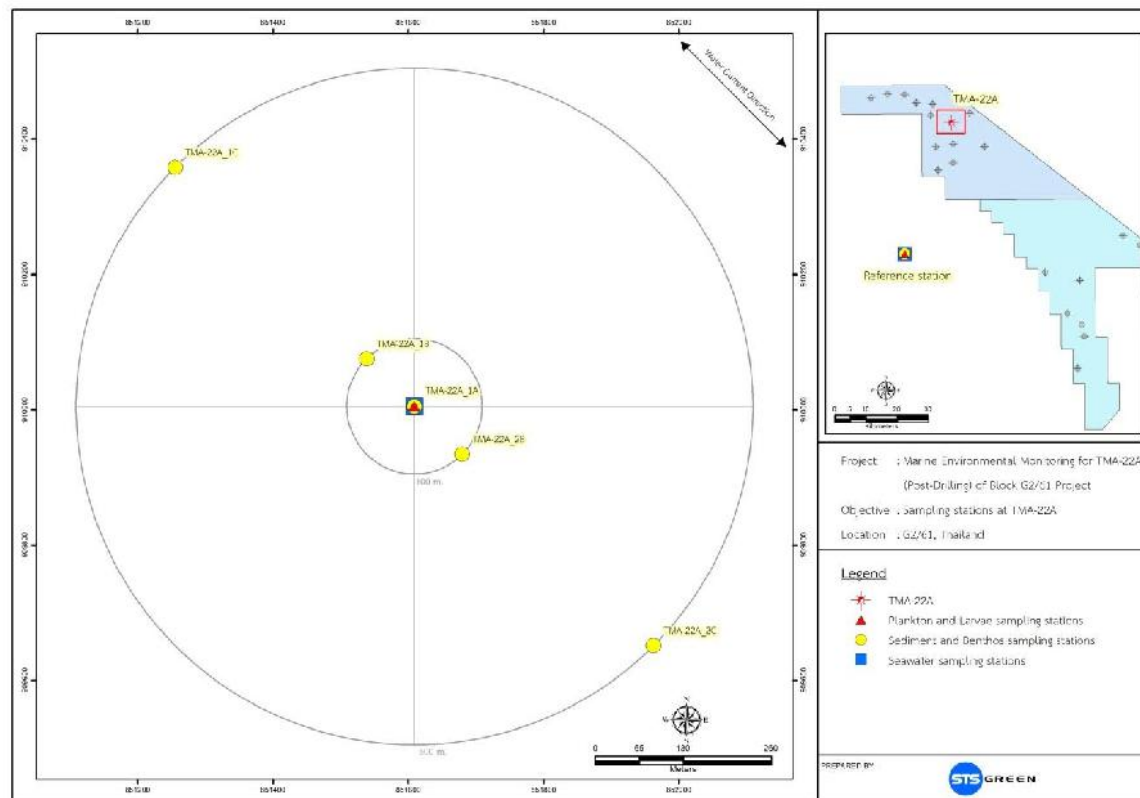
ตารางที่ 4 ดัชนีด้านสิ่งแวดล้อมและจำนวนตัวอย่างที่เก็บแต่ละสถานี

สถานีเก็บ ตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง/สถานี					
	น้ำทะเล ¹	แพลงก์ตอนพืช	ดินตะกอน พื้นท้องทะเล	สัตว์หน้าดิน	แพลงก์ตอนสัตว์	สัตว์น้ำวัยอ่อน
TMA-22A_1A	4	4	1	3	1	1+1
TMA-22A_1B	-	-	1	3	-	-
TMA-22A_2B	-	-	1	3	-	-
TMA-22A_1C	-	-	1	3	-	-
TMA-22A_2C	-	-	1	3	-	-
Reference	4	4	1	3	1	1+1
รวม	8	8	6	18	2	2+2
<p>หมายเหตุ: ¹ ดำเนินการเก็บน้ำทะเลทั้งหมด 4 ระดับ คือ ความลึก 1 เมตร 20 เมตร 40 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134 ตอนพิเศษ 288 ง วันที่ 23 พฤศจิกายน 2560) หมวด 2 วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย ข้อ 12 (4) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง 40 – 100 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร 20 เมตร 40 เมตร 80 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร</p> <p>- ไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง</p>						



ที่มา: บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด (2564)

รูปที่ 2 สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณพื้นที่โครงการแปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข G2/61



ที่มา: บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด (2564)

รูปที่ 3 สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

4.2 รายละเอียดการสำรวจ

4.2.1 คุณภาพน้ำทะเล

1) เครื่องมือและอุปกรณ์

การสำรวจคุณภาพน้ำทะเล มีรายละเอียดเครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจคุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A แสดงดัง ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เครื่องมือ อุปกรณ์ ขวดเก็บตัวอย่าง และการใช้งานในการสำรวจคุณภาพน้ำทะเล

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	การใช้งาน
1	<ul style="list-style-type: none"> Go-FloTeflon Coating Water Sampler (20 Liters) 	เก็บตัวอย่างน้ำทะเล
2	<ul style="list-style-type: none"> Secchi disc 	ตรวจวัดความโปร่งใส (Transparency)
3	<ul style="list-style-type: none"> Forel-Ule Scale 	ตรวจวัดสีของน้ำทะเล (Color)
4	<ul style="list-style-type: none"> Multiparameter (YSI EXO1) 	ตรวจวัดความเค็ม (Salinity) ออกซิเจนละลาย (DO) อุณหภูมิ (Temperature) และความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ตารางที่ 5 เครื่องมือ อุปกรณ์ ขวดเก็บตัวอย่าง และการใช้งานในการสำรวจคุณภาพน้ำทะเล (ต่อ)

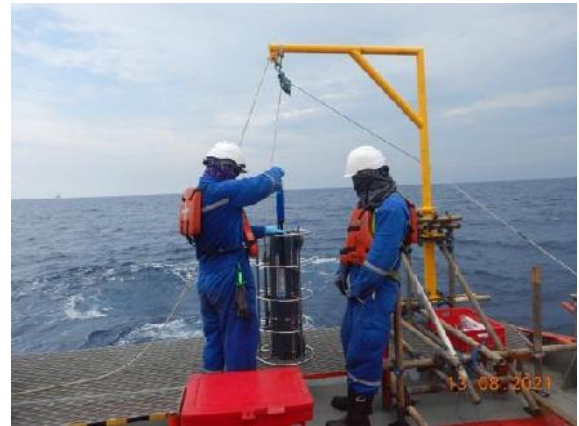
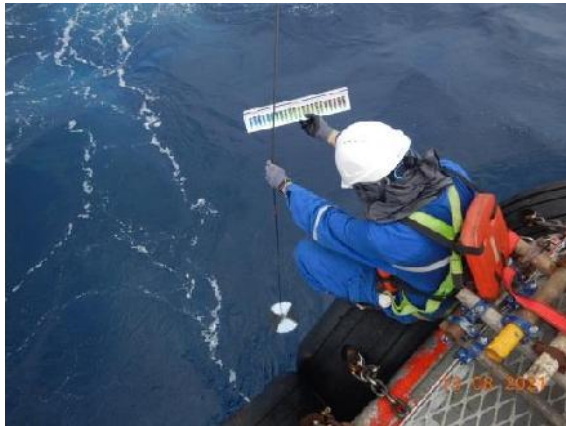
ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	การใช้งาน
5	<ul style="list-style-type: none"> PE Plastic Bottle 250 ml. 	บรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์สารหนู (As)
6	<ul style="list-style-type: none"> Teflon Bottle 250 ml. 	บรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ปรอทรวม (Total Hg)
7	<ul style="list-style-type: none"> HDPE Plastic Bottle 1,000 ml. 	บรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ Ba, Cd, Total Cr, Cu, Fe, Ni, Mn, Pb และ Zn
8	<ul style="list-style-type: none"> PE Plastic Bottle 1,000 ml. 	บรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์สารแขวนลอย (TSS)
9	<ul style="list-style-type: none"> Amber Glass Bottle 2.5 liters 	บรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (PH)
10	<ul style="list-style-type: none"> Amber Glass Bottle 1.0 liter 	บรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์น้ำมันและไขมัน

2) วิธีการสำรวจ

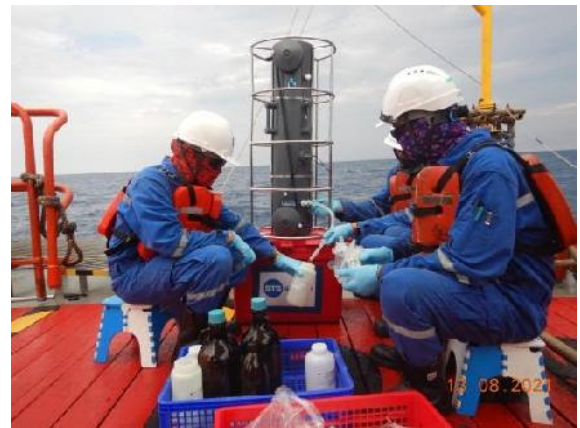
การสำรวจคุณภาพน้ำทะเล ดำเนินการโดยเริ่มจากการสังเกตน้ำมันหรือไขมันที่ลอยบนผิวน้ำ ตรวจวัดความโปร่งใส สีของน้ำทะเล อุณหภูมิ ความเค็ม ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลายตามลำดับ จากนั้นดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลโดยใช้กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ (Go-Flo Teflon Coating Water Sampler) ขนาด 20 ลิตร โดยบรรจุตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ปรอทรวม (Total Hg) เป็นอันดับแรก เก็บโดยใช้ Technique Clean hand-dirty hand ตามด้วยดัชนีโลหะและโลหะหนักอื่นๆ (สารหนู แบเรียม แคดเมียม โครเมียมรวม ทองแดง เหล็ก แมงกานีส นิกเกิล ตะกั่ว และสังกะสี) น้ำมันและไขมัน บีโตรเลียม ไฮโดรคาร์บอน และสารแขวนลอย ตามลำดับ ซึ่งผู้เก็บตัวอย่างใส่ถุงมือและเปลี่ยนใหม่ทุกครั้งที่เปลี่ยนจุดเก็บตัวอย่างเพื่อป้องกันการปนเปื้อน จากนั้นนำส่งห้องปฏิบัติการภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้องปฏิบัติการ ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd. และห้องปฏิบัติการ บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด ตามลำดับ ดังแสดงใน ภาพถ่ายที่ 1 และ ภาพถ่ายที่ 2

ระดับความลึกน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A มีความลึก 75.0 เมตร และสถานีอ้างอิง มีความลึก 70.0 เมตร จึงเก็บน้ำทะเลทั้งหมด 4 ระดับ คือ ที่ความลึก 1 เมตร 20 เมตร 40 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร เพื่อให้เป็นไปตาม หมวด 2 วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย ข้อ 12 (4) ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134 ตอนพิเศษ 288 ง วันที่ 23 พฤศจิกายน 2560) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ข้อ 12 (4) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง 40 – 100 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร 20 เมตร 40 เมตร 80 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร



ภาพถ่ายที่ 1 การตรวจวัดความโปร่งใส สีของน้ำทะเล
เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ ความเค็ม และออกซิเจนละลาย



ภาพถ่ายที่ 2 การเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

4.2.2 คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล

1) เครื่องมือและอุปกรณ์

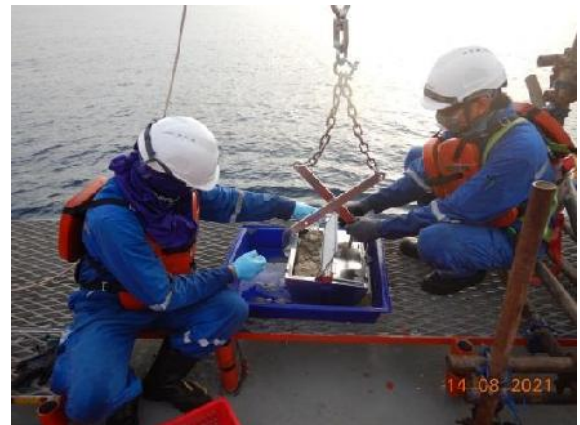
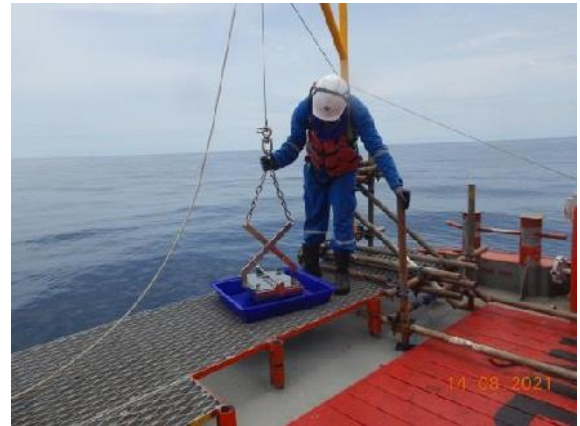
การสำรวจคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล มีรายละเอียดเครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A แสดงดัง ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	การใช้งาน
1	<ul style="list-style-type: none"> Van Veen Grab 	เก็บตัวอย่างดินตะกอนพื้นท้องทะเล
2	<ul style="list-style-type: none"> Glass Bottle 	บรรจุตัวอย่างดินตะกอนพื้นท้องทะเลเพื่อวิเคราะห์ TPH(G/BTEX), TPH(Dext), As, Ba, Cd, Total Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn และ Total Hg
3	<ul style="list-style-type: none"> Plastic bag 	บรรจุตัวอย่างดินตะกอนพื้นท้องทะเลเพื่อวิเคราะห์ขนาดอนุภาคตะกอน (PSD)

2) วิธีการสำรวจ

การสำรวจคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินตะกอนบริเวณพื้นท้องทะเลโดยใช้ Van Veen Grab Sampler ขนาด 0.1 ตารางเมตร โดยเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 ซ้ำ โดยนำตัวอย่างมาผสมรวมกัน (Composite sample) ยกเว้น ตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน ที่แยกเก็บจากซ้ำที่ 1 จากนั้นบรรจุตัวอย่างดินตะกอนพื้นท้องทะเลในขวดแก้ว ขนาด 100 มิลลิลิตร 1 ขวด สำหรับการวิเคราะห์ TPH-G/BTEX และ TPH-Dext และขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร 1 ขวด สำหรับวิเคราะห์โลหะหนัก และบรรจุใส่ในถุงซิปลาสติก 1 ถุง สำหรับการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคดินตะกอน โดยผู้เก็บตัวอย่างใส่ถุงมือและเปลี่ยนใหม่ทุกครั้งที่เปลี่ยนจุดเก็บตัวอย่างเพื่อป้องกันการปนเปื้อน จากนั้นนำส่งห้องปฏิบัติการ ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd. เพื่อวิเคราะห์ TPH-G/BTEX และ TPH-Dext บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด เพื่อวิเคราะห์โลหะหนัก และขนาดอนุภาคดินตะกอน ดังแสดงใน ภาพถ่ายที่ 3



ภาพถ่ายที่ 3 การเก็บตัวอย่างดินตะกอนพื้นท้องทะเล

4.2.3 แพลงก์ตอนพืช

1) เครื่องมือและอุปกรณ์

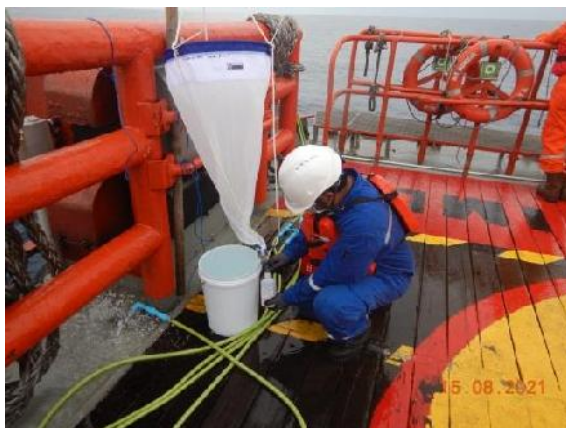
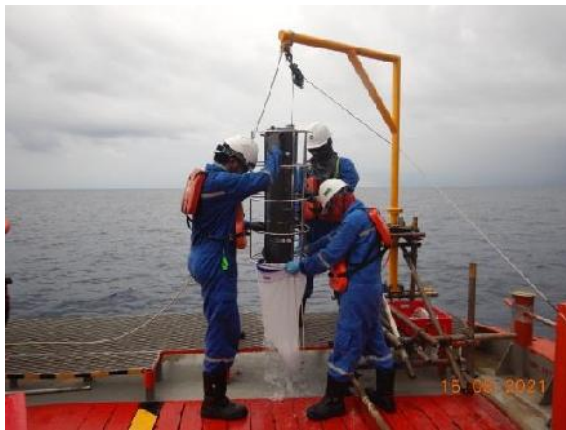
การสำรวจแพลงก์ตอนพืช มีรายละเอียดเครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A แสดงดัง ตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจแพลงก์ตอนพืช

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	การใช้งาน
1	<ul style="list-style-type: none"> Go – Flo Teflon Coating Water Sampler (20 Liters) 	เก็บตัวอย่างน้ำทะเล
2	<ul style="list-style-type: none"> Plankton net 20 µm. 	กรองตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช
3	<ul style="list-style-type: none"> PE Plastic Bottle 240 ml. 	บรรจุตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

2) วิธีการสำรวจ

การสำรวจแพลงก์ตอนพืชใช้กระบอกเก็บน้ำ (Go – Flo Teflon Coating Water Sampler) เก็บตัวอย่างน้ำปริมาตร 100 ลิตร นำมากรองผ่านถุงกรองแพลงก์ตอน ขนาดตา 20 ไมครอน เก็บตัวอย่างที่ 2 ระดับ คือ ระดับผิวน้ำ (ความลึก 1-2 เมตร) และฐานของ Euphotic Zone¹ โดยเก็บตัวอย่างระดับละ 2 ซ้ำ ตัวอย่างแพลงก์ตอนถูกเก็บรักษาสภาพด้วยบัฟเฟอร์ฟอร์มาลินให้มีความเข้มข้นสุดท้าย 5% จากนั้นนำกลับมาจำแนกชนิด (Species) ศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) และคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) โดยวิธีการของ Shannon Weiner's Index (Krebs, 1985)/ Counting Technique ในห้องปฏิบัติการคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ต่อไป ดังแสดงใน ภาพถ่ายที่ 4 และ ภาพถ่ายที่ 5



ภาพถ่ายที่ 4 การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

¹ ฐานของ Euphotic zone หมายถึง ระดับความลึกของน้ำที่มีความเข้มแสงลดลงร้อยละ 1 จากระดับผิวน้ำ ซึ่งคำนวณได้จาก ค่า Transparency x Conversion factor (1.73) (คู่มือการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการผลิตปิโตรเลียมในทะเล, 2562) ค่าความโปร่งแสงของโครงการฯ วัดได้ 18 เมตร จึงเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่ฐานของ Euphotic zone ที่ระดับความลึก 31 เมตร

3) การวิเคราะห์ตัวอย่าง

การศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) ของแพลงก์ตอนพืช เป็นการศึกษาปริมาณความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง โดยคิดเป็นจำนวนหน่วยต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรน้ำ (หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร)

การคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของแพลงก์ตอนพืช คำนวณจากสูตรของ Shannon-Wiener's Index (Krebs, 1985) ซึ่งมีสมการดังนี้

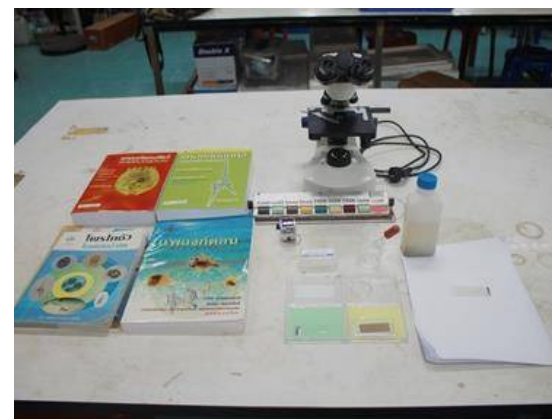
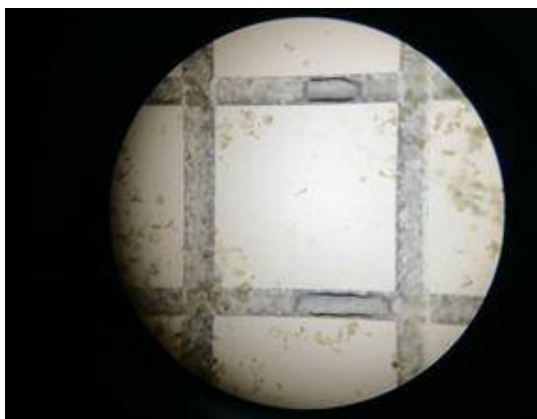
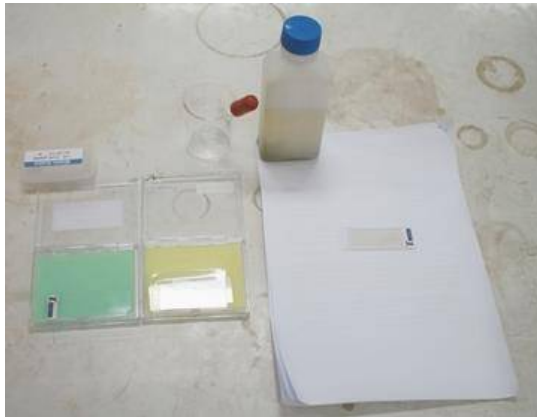
$$H' = - \sum_{i=1}^k P_i (\ln (P_i))$$

H' = ดัชนีความหลากหลาย

P_i = สัดส่วนปริมาณความหนาแน่นของชนิดที่ i^{th} ณ สถานีนั้น คำนวณได้จากสูตร $P_i = \frac{n_i}{N}$

N = ผลรวมจำนวนตัวทั้งหมดของทุกชนิดที่พบ ณ สถานีนั้น คำนวณจากสูตร $N = \sum_{i=1}^k n_i$

เมื่อ n_i = จำนวนตัวของชนิดที่ i^{th} และ k = จำนวนชนิดที่พบในแต่ละสถานี



ภาพถ่ายที่ 5 ขั้นตอนการจำแนกตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

4.2.4 แพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำวัยอ่อน

1) เครื่องมือและอุปกรณ์

การสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำวัยอ่อน มีรายละเอียดเครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์น้ำวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A แสดงดัง ตารางที่ 8

ตารางที่ 8 เครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์น้ำวัยอ่อน

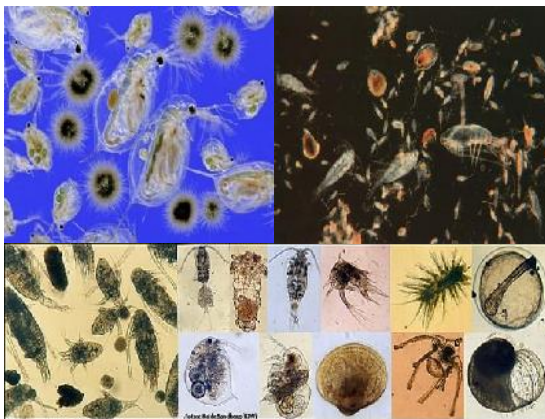
ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	การใช้งาน
1	<ul style="list-style-type: none"> Bongo net 	ขนาดตา 330 ไมครอน สำหรับเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ และขนาดตาปากถุงช่วงบน 550 ไมครอน ส่วนปลาย 330 ไมครอน สำหรับเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำวัยอ่อน
2	<ul style="list-style-type: none"> Flow Meter 	คำนวณปริมาตรน้ำที่ผ่านเข้าถุกรองแพลงก์ตอน
3	<ul style="list-style-type: none"> PE Plastic Bottle 1,000 ml. 	บรรจุตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำวัยอ่อน

2) วิธีการสำรวจ

การสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำวัยอ่อน ดำเนินการสำรวจโดยใช้ถุงลากคู่ (Bongo net) ลากพร้อมกัน แพลงก์ตอนสัตว์ใช้ถุงลากขนาดตา 330 ไมครอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร ยาว 3 เมตร สำหรับสัตว์น้ำวัยอ่อนใช้ถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ซึ่งมีขนาดตา 2 ส่วนภายในถุงเดียว คือ ส่วนปากถุงช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน และติด Flow Meter ไว้ที่ปากถุง ปล่อยถุงกรองแพลงก์ตอนจากเรือลงสู่ผิวน้ำ แล้วลากถุงกรองแพลงก์ตอนด้วยความเร็วเรือ 2 น็อต โดยถุงแพลงก์ตอนได้ถูกลากตามแนวเฉียง จนถึงระดับความลึก 5 เมตร เหนือพื้นท้องทะเล จากนั้นลากถุงกรองแพลงก์ตอนขึ้นสู่ผิวน้ำ โดยใช้เวลา 30 นาที โดยทำการลากขณะเรือแล่นด้วยความเร็วคงที่ สถานีละ 1 ครั้ง ดังแสดงใน **ภาพถ่ายที่ 6** ตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ถูกเก็บรักษาสภาพด้วยบัฟเฟอร์ฟอร์มาลินให้มีความเข้มข้นสุดท้าย 5% จากนั้นนำกลับมาจำแนกชนิด (Species) ศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) และคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) โดยวิธีการของ Shannon Weiner's Index (Krebs, 1985)/ Counting Technique ส่วนตัวอย่างสัตว์น้ำวัยอ่อนจะถูกเก็บรักษาสภาพด้วยบัฟเฟอร์ฟอร์มาลินให้มีความเข้มข้นสุดท้าย 10% จากนั้นนำกลับมาจำแนกชนิดตามการจัดของ Joseoh S. Nelson (2006) ในห้องปฏิบัติการคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังแสดงใน **ภาพถ่ายที่ 7**



ภาพถ่ายที่ 6 การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำวัยอ่อน



ภาพถ่ายที่ 7 ขั้นตอนการจำแนกตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำวัยอ่อน

3) การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) ของแพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำวัยอ่อน เป็นการศึกษาปริมาณความหนาแน่นแพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง โดยคิดเป็นจำนวนตัวต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรน้ำ (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ และจำนวนตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร (ตัวต่อ 1,000 ลบ.ม.) สำหรับสัตว์น้ำวัยอ่อน

การคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของแพลงก์ตอนสัตว์ คำนวณจากสูตรของ Shannon-Wiener's Index (Krebs, 1985) เช่นเดียวกับการหาดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช

4.2.5 สัตว์หน้าดิน

1) เครื่องมือและอุปกรณ์

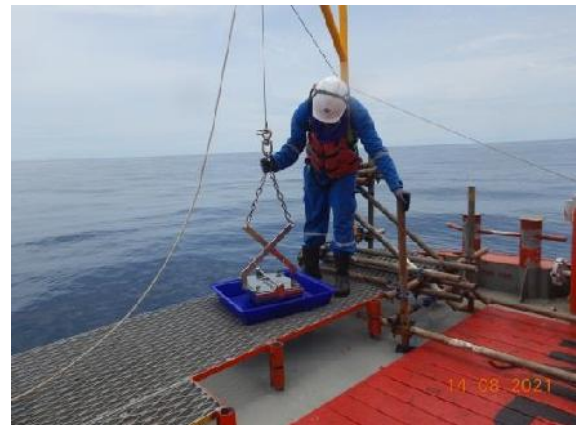
การสำรวจสัตว์หน้าดิน มีรายละเอียดเครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ตารางที่ 9

ตารางที่ 9 เครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจสัตว์หน้าดิน

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	การใช้งาน
1	<ul style="list-style-type: none"> Van Veen Grab 	เก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน
2	<ul style="list-style-type: none"> Sieve for benthos sampling 	ร่อนสัตว์หน้าดินเพื่อคัดแยก สัตว์หน้าดินออกจากดินตะกอน
3	<ul style="list-style-type: none"> Glass Bottle 100 ml. 	บรรจุตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

2) วิธีการสำรวจ

การสำรวจสัตว์หน้าดิน ดำเนินการโดยใช้ Van Veen Grab Sampler ขนาด 0.1 ตารางเมตร โดยเก็บตัวอย่างสถานีละ 3 ซ้ำ จากนั้นนำตัวอย่างดินตะกอนนำมาร่อนผ่านตะแกรงร่อน 4 ชั้นที่มีขนาดตา (Mesh Size) ต่างกัน คือ ขนาด 5 2 1 และ 0.5 มิลลิเมตร เก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินที่ติดบนตะแกรงลงในขวด และรักษาสภาพด้วยบัฟเฟอร์ฟอร์มาลินให้มีความเข้มข้นสุดท้าย 10% จากนั้นนำมาจำแนกชนิด (Species) ศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) และคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) โดยใช้วิธีการของ Shannon Weiner's Index (Krebs, 1985)/ Counting Technique ในห้องปฏิบัติการคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังแสดงใน ภาพถ่ายที่ 8 และ ภาพถ่ายที่ 9



ภาพถ่ายที่ 8 การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน



ภาพถ่ายที่ 9 ขั้นตอนการจำแนกตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

3) การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) ของสัตว์หน้าดิน เป็นการศึกษาปริมาณความหนาแน่นสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A โดยคิดเป็นจำนวนตัวต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ (ตัวต่อตารางเมตร)

การคำนวณดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของแพลงก์ตอนสัตว์ คำนวณจากสูตรของ Shannon-Wiener's Index (Krebs, 1985) เช่นเดียวกับการหาดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช

4.2.6 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

1) เครื่องมือและอุปกรณ์

การสำรวจและจำแนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีรายละเอียดเครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A แสดงดัง ตารางที่ 10

ตารางที่ 10 เครื่องมือ อุปกรณ์ และการใช้งานในการสำรวจและจำแนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ลำดับที่	เครื่องมือและอุปกรณ์	การใช้งาน
1	<ul style="list-style-type: none"> Waterproof camera 	ถ่ายรูปสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
2	<ul style="list-style-type: none"> Binoculars 	ส่องสำรวจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
3	<ul style="list-style-type: none"> FAO Species identification guide 	จำแนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

2) วิธีการสำรวจ

การสำรวจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ดำเนินการโดยใช้วิธีการสังเกตขณะสำรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อมในทะเล โดยเจ้าหน้าที่ของบริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด บริเวณจุดเก็บตัวอย่างรอบหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง หากพบจะทำการถ่ายรูป และจำแนกตามคู่มือ “FAO Species Identification Guide” ดังแสดงใน ภาพถ่ายที่ 10



ภาพถ่ายที่ 10 การสำรวจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

4.3 รายละเอียดการวิเคราะห์

4.3.1 คุณภาพน้ำทะเล

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล มีรายละเอียดดังนี้ วิธีการวิเคราะห์ ระยะเวลาเก็บรักษา ค่าต่ำสุดของผลการวิเคราะห์ที่สามารถรายงานได้ (Method Reporting Limit: MRL) การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล แสดงดัง ตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ดัชนี วิธีการวิเคราะห์ ระยะเวลาเก็บรักษา ค่าต่ำสุดของผลการวิเคราะห์ที่สามารถ
รายงานได้ การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล

ดัชนี	วิธีการวิเคราะห์	ระยะเวลาเก็บรักษา	ค่าต่ำสุดของผลการวิเคราะห์ที่สามารถรายงานได้	การรักษา สภาพตัวอย่าง	ห้องปฏิบัติการ
น้ำมันหรือไขมันที่ลอยบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	Observation	-	-	-	วิเคราะห์ในภาชนะตามโดยบริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด
สีของน้ำทะเล (Color)	Forel-Ule Scale	-	-	-	
อุณหภูมิ (Temperature)	Multiparameter(YSI EXO1)	-	0°C	-	
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	Multiparameter(YSI EXO1)	-	0	-	
ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi Disc	-	-	-	
ออกซิเจนละลายน้ำ (DO)	Multiparameter (YSI EXO1)	-	0.10 mg/L	-	
ความเค็ม (Salinity)	Multiparameter (YSI EXO1)	-	0 psu	-	บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด
สารแขวนลอย (Total suspended solids)	Gravimetric Method (2540D) ^{/1}	7 วัน	2.5 mg/L	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ≤ 6°C	
น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)	Partition-Gravimetric Method (5520B) ^{/1}	28 วัน	2.0 mg/L	เติม H ₂ SO ₄ ให้ตัวอย่างมีค่า pH<2 และแช่เย็นที่อุณหภูมิ ≤ 6°C	
ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (PH)	Pre-concentration ตามด้วย Fluorescence Spectrophotometry ^{/3}	30 วัน	0.20 µg/L	เติม Hexane 50 ml เขย่าและเก็บในที่มืด	
โลหะและโลหะหนัก:					
สารหนู (As)	Pre-concentration ตามด้วย Inductively Coupled Plasma Method (3125) ^{/1}	180 วัน	5.0 µg/L	เติม HNO ₃ ให้ตัวอย่างมีค่า pH <2	ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.
แบเรียม (Ba)	Pre-concentration ตามด้วย Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method (SM 3113B) ^{/2}	180 วัน	1.000 µg/L		บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด
แคดเมียม (Cd)		180 วัน	0.002 µg/L		
โครเมียมรวม (Total Cr)		180 วัน	0.050 µg/L		
ทองแดง (Cu)		180 วัน	0.250 µg/L		
เหล็ก (Fe)	Pre-concentration ตามด้วย Flame Atomic Absorption Spectrometric Method (SM 3111B) ^{/2}	180 วัน	2.000 µg/L		
แมงกานีส (Mn)	Pre-concentration ตามด้วย Electrothermal	180 วัน	0.025 µg/L		
นิกเกิล (Ni)	Atomic Absorption Spectrometric Method (SM 3113B) ^{/2}	180 วัน	0.100 µg/L		
ตะกั่ว (Pb)		180 วัน	0.025 µg/L		
สังกะสี (Zn)	Pre-concentration ตามด้วย Flame Atomic Absorption Spectrometric Method (SM 3111B) ^{/2}	180 วัน	0.250 µg/L		
ปรอทรวม (Total Hg)	Pre-concentration ตามด้วย Cold-Vapor Atomic Fluorescence Spectrometric Method (1631E) ^{/4}	28 วัน	0.5 ng/L	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ≤ 6°C	ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมายเหตุ: ^{/1} Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 23rd Edition, 2017

^{/2} Analytical Methods in Chemical Oceanography. American Chemical Society, Washington, DC. pp. 44-55

^{/3} Procedures for the Petroleum Component of IOC Marine Pollution Monitoring System

^{/4} Analytical Methods in U.S. Environmental Protection Agency.Method 1631E

4.3.2 คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล

การวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล มีรายละเอียดดังนี้ วิธีการวิเคราะห์ ระยะเวลาเก็บรักษา ค่าต่ำสุดของผลการวิเคราะห์ที่สามารถรายงานได้ (Method Reporting Limit: MRL) การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล แสดงดัง ตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ดัชนี วิธีการวิเคราะห์ ระยะเวลาเก็บรักษา ค่าต่ำสุดของผลการวิเคราะห์ที่สามารถรายงานได้ การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล

ดัชนี	วิธีการวิเคราะห์	ระยะเวลาเก็บรักษา	ค่าต่ำสุดของผลการวิเคราะห์ที่สามารถรายงานได้	การรักษาสภาพตัวอย่าง	ห้องปฏิบัติการ
ขนาดอนุภาคดินตะกอน (PSD)	ASTM-D422	-	-	-	บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด
TPH-G/BTEX					
แก๊สโซลีน	Gas Chromatography/ Mass Spectrometry (5035/8260D) ^{/1}	14 วัน	5 mg/kg dry	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ≤ 6°C	ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.
เบนซีน		14 วัน	0.05 mg/kg dry		
โทลูอีน		14 วัน	0.05 mg/kg dry		
เอทิลเบนซีน		14 วัน	0.05 mg/kg dry		
โซลีน (รวม)		14 วัน	0.2 mg/kg dry		
TPH-Dext					
C ₁₀ -C ₁₄	Gas Chromatography/ Flame ionization detector (3570/8015B) ^{/1}	14 วัน	5 mg/kg dry	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ≤ 6°C	ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.
C ₁₅ -C ₂₈		14 วัน	10 mg/kg dry		
C ₂₉ -C ₃₆		14 วัน	10 mg/kg dry		
โลหะและโลหะหนัก:					
สารหนู (As)	Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometric Method (3050B/7062) ^{/1}	180 วัน	0.04 mg/kg dry	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ≤ 6°C	บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด
แบเรียม (Ba)	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	180 วัน	0.20 mg/kg dry		
แคดเมียม (Cd)	(3050B /7010 (Graphite Furnace)) ^{/1}	180 วัน	0.01 mg/kg dry		
โครเมียมรวม (Total Cr)		180 วัน	0.20 mg/kg dry		
ทองแดง (Cu)		180 วัน	0.20 mg/kg dry		
เหล็ก (Fe)	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method (3050B/7000B) ^{/1}	180 วัน	5.00 mg/kg dry		
แมงกานีส (Mn)			1.00 mg/kg dry		
นิกเกิล (Ni)	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method (3050B /7010 (Graphite Furnace)) ^{/1}	180 วัน	0.20 mg/kg dry		
ตะกั่ว (Pb)		180 วัน	0.20 mg/kg dry		
สังกะสี (Zn)	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method (3050B/7000B) ^{/1}	180 วัน	1.00 mg/kg dry		
ปรอทรวม (Total Hg)	Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method (3050B/7471B) ^{/1}	28 วัน	0.030 mg/kg dry		

หมายเหตุ: ^{/1} U.S. Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods, SW-846.

4.3.3 แพลงก์ตอนพืช

การจำแนกแพลงก์ตอนพืช มีรายละเอียดดังนี้ วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์แพลงก์ตอนพืช แสดงดัง ตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ดัชนี วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ แพลงก์ตอนพืช

ดัชนี	วิธีการจำแนก	การรักษา สภาพตัวอย่าง	ห้องปฏิบัติการ
แพลงก์ตอนพืช (ชนิด, ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลาย)	Shannon Weiner's Index (Krebs, 1985)/Counting Technique	เติมบัฟเฟอร์ฟอร์มาลินให้มีความ เข้มข้นสุดท้าย 5%	คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.3.4 แพลงก์ตอนสัตว์

การจำแนกแพลงก์ตอนสัตว์ มีรายละเอียดดังนี้ วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์แพลงก์ตอนสัตว์ แสดงดัง ตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ดัชนี วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ แพลงก์ตอนสัตว์

ดัชนี	วิธีการจำแนก	การรักษา สภาพตัวอย่าง	ห้องปฏิบัติการ
แพลงก์ตอนสัตว์ (ชนิด, ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลาย)	Shannon Weiner's Index (Krebs, 1985)/Counting Technique	เติมบัฟเฟอร์ฟอร์มาลินให้มีความ เข้มข้นสุดท้าย 5%	คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.3.5 สัตว์น้ำวัยอ่อน

การจำแนกสัตว์น้ำวัยอ่อน มีรายละเอียดดังนี้ วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ โดยแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) แสดงดัง ตารางที่ 15 และลูกปลาวัยอ่อน แสดงดัง ตารางที่ 16

ตารางที่ 15 ดัชนี วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์แพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน)

ดัชนี	วิธีการจำแนก	การรักษา สภาพตัวอย่าง	ห้องปฏิบัติการ
แพลงก์ตอนสัตว์ (ชนิด, ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลาย)	Shannon Weiner's Index (Krebs, 1985)/Counting Technique	เติมบัพเฟอร์ฟอร์มาลินให้มีความ เข้มข้นสุดท้าย 5%	คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 16 ดัชนี วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ลูกปลาวัยอ่อน

ดัชนี	วิธีการจำแนก	การรักษา สภาพตัวอย่าง	ห้องปฏิบัติการ
ลูกปลาวัยอ่อน (วงศ์, ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลาย)	Sorting and Identify by References from "Fish of the world", Joseph S. Nelson (2006)	เติมบัพเฟอร์ฟอร์มาลินให้มีความ เข้มข้นสุดท้าย 10%	คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.3.6 สัตว์หน้าดิน

การจำแนกสัตว์หน้าดิน มีรายละเอียดดังนี้ วิธีการจำแนก การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สัตว์หน้าดิน แสดงดัง ตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ดัชนี วิธีการจำแนก ระยะเวลาเก็บรักษา การรักษาสภาพตัวอย่าง และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สัตว์หน้าดิน

ดัชนี	วิธีการจำแนก	การรักษา สภาพตัวอย่าง	ห้องปฏิบัติการ
สัตว์หน้าดิน (ชนิด, ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลาย)	Shannon Weiner's Index (Krebs, 1985)/Counting Technique	เติมบัพเฟอร์ฟอร์มาลินให้มีความ เข้มข้นสุดท้าย 10%	คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.3.7 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

การจำแนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีรายละเอียดดังนี้ วิธีการจำแนก และห้องปฏิบัติการจำแนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แสดงดัง ตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ดัชนี วิธีการจำแนก และห้องปฏิบัติการจำแนกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ดัชนี	วิธีการจำแนก	ห้องปฏิบัติการ
ชนิด	Identify by References from "Marine Mammals of the World" Thomas A. Jefferson and <i>et al.</i> , (1993)	สำรวจในภาคสนามโดย บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด
ลักษณะทางกายภาพ	Visual Observation	
จำนวน	Counting Technic	

5. ผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล ผลการวิเคราะห์คุณภาพดิน ตะกอนพื้นท้องทะเล ผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช ผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ ผลการสำรวจสัตว์น้ำวัยอ่อน ผลการสำรวจสัตว์หน้าดิน และผลการสำรวจสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม รายละเอียดแสดงใน หัวข้อ 5.1 ถึง หัวข้อ 5.7

รายละเอียดใบอนุญาตห้องปฏิบัติการ และใบรับรองเครื่องมือตรวจวัด ใบรับรองผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ ควบคุมคุณภาพ ใบส่งตัวอย่าง ค่ามาตรฐานของประเทศไทย แบบบันทึกข้อมูลภาคสนาม และภาพถ่ายการเก็บตัวอย่างภาคสนาม แสดงตั้ง ภาคผนวก ก ภาคผนวก ข ภาคผนวก ค ภาคผนวก ง ภาคผนวก จ ภาคผนวก ฉ และภาคผนวก ช ตามลำดับ

5.1 คุณภาพน้ำทะเล

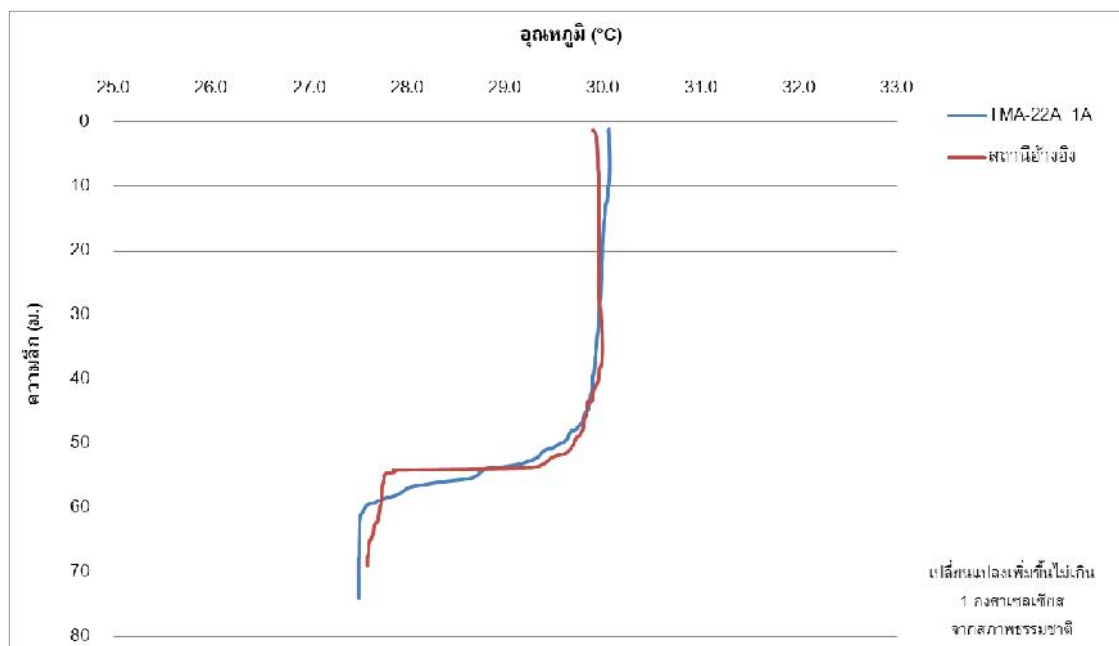
5.1.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง ประกอบด้วย ความลึก (Depth) น้ำมันหรือไขมันที่ลอยบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease) สีของน้ำทะเล (Color) อุณหภูมิ (Temperature) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความโปร่งใส (Transparency) ออกซิเจนละลาย (DO) ความเค็ม (Salinity) สารแขวนลอย (TSS) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (PH) สารหนู (As) แบเรียม (Ba) แคดเมียม (Cd) โครเมียมรวม (Total Cr) ทองแดง (Cu) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) นิกเกิล (Ni) ตะกั่ว (Pb) สังกะสี (Zn) และปรอทรวม (Total Hg) แสดงตั้ง ตารางที่ 19 และ รูปที่ 4 ถึง รูปที่ 22 สำหรับผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลโดยละเอียด แสดงไว้ใน ภาคผนวก ข1 ใบรับรองผลการวิเคราะห์น้ำทะเลจากห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

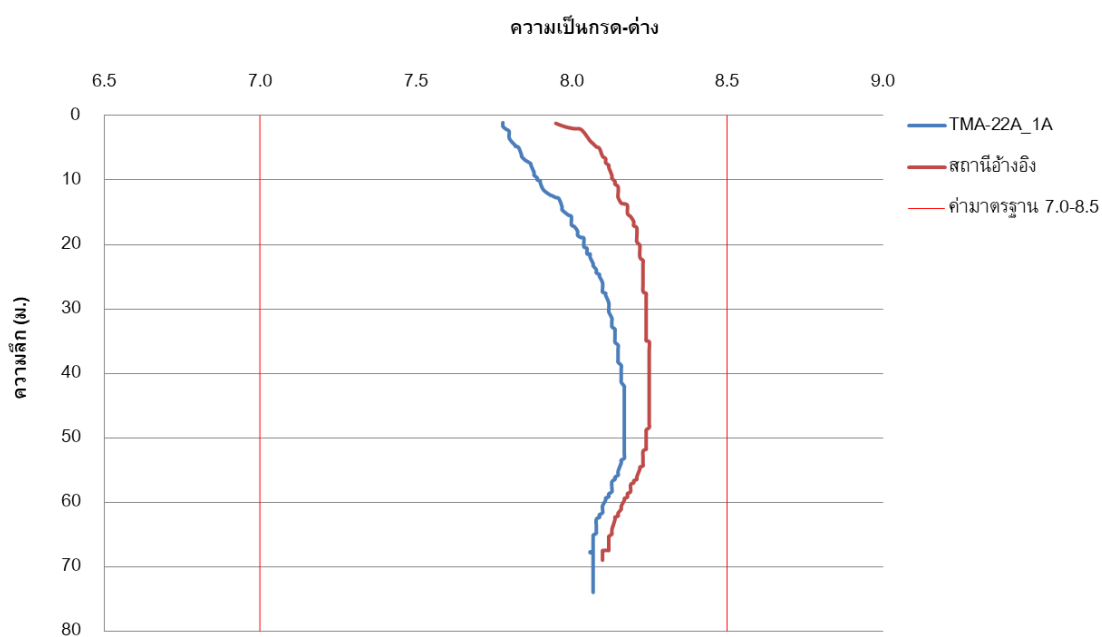
ดัชนี	หน่วย	MRL ^{1/}	TMA-22A_1A				สถานีอ้างอิง				มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ^{2/}
			1 เมตรจากผิวน้ำ	20 เมตรจากผิวน้ำ	40 เมตรจากผิวน้ำ	1 เมตรจากพื้นท้องทะเล	1 เมตรจากผิวน้ำ	20 เมตรจากผิวน้ำ	40 เมตรจากผิวน้ำ	1 เมตรจากพื้นท้องทะเล	
ความลึก (Depth)	m.	-	75.0				70.0				-
1. คุณสมบัติทางกายภาพ											
น้ำมันหรือไขมันที่ลอยบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	-	-	ไม่พบ				ไม่พบ				/3
สีของน้ำทะเล (Color)	-	-	5				4				/4
อุณหภูมิ (Temperature)	°C	-	30.06	30.00	29.90	27.51	29.90	29.96	29.95	27.60	/5
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	-	7.78	8.04	8.16	8.07	7.95	8.22	8.25	8.10	7.0-8.5
ความโปร่งใส (Transparency)	m.	-	18				22				/6
ความเค็ม (Salinity)	psu	0	33.51	33.55	33.61	34.03	33.46	33.52	33.57	34.58	/7
สารแขวนลอย (TSS)	mg/L	2.5	6.6	3.5	4.9	6.0	5.3	6.0	5.0	6.5	/8
2. คุณสมบัติทางเคมี											
ออกซิเจนละลาย (DO)	mg/L	0.1	6.60	6.40	6.25	5.35	6.62	6.40	6.23	5.12	≥ 4
น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease)	mg/L	2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	N/A
ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (PH)	µg/L	0.20	0.52	0.24	0.28	0.26	0.24	0.21	<0.20	<0.20	≤ 0.5
โลหะและโลหะหนัก:											
- สารหนู (As)	µg/L	5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	≤ 10
- แบเรียม (Ba)	µg/L	1.000	14.063	12.185	11.412	10.244	11.360	10.341	10.772	7.123	N/A
- แคดเมียม (Cd)	µg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤ 5
- โครเมียมรวม (Total Cr)	µg/L	0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	0.113	0.210	<0.050	≤ 100
- ทองแดง (Cu)	µg/L	0.250	0.312	<0.250	<0.250	<0.250	<0.250	<0.250	<0.250	<0.250	≤ 8
- เหล็ก (Fe)	µg/L	2.000	3.155	5.530	7.040	17.20	<2.000	2.682	2.854	8.597	≤ 300
- แมงกานีส (Mn)	µg/L	0.025	0.678	0.673	0.671	4.298	1.913	0.823	1.761	3.925	≤ 100
- นิกเกิล (Ni)	µg/L	0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	<0.100	N/A
- ตะกั่ว (Pb)	µg/L	0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	≤ 8.5
- สังกะสี (Zn)	µg/L	0.250	0.346	<0.250	<0.250	<0.250	<0.250	<0.250	<0.250	<0.250	≤ 50
- ปรอทรวม (Total Hg)	ng/L	0.50	10.34	10.21	7.48	5.80	10.52	9.17	11.66	7.49	≤ 100
<div>หมายเหตุ: ^{1/} MRL คือ ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้จากการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ</div> <div>^{2/} มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 1 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่ม 134 ตอนพิเศษ 288 ง ลงวันที่ 23 พฤศจิกายน 2560</div> <div>^{3/} ไม่มีน้ำมันหรือไขมันที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ</div> <div>^{4/} สีของน้ำทะเลอยู่ใน scale ของสารละลาย Forel-Ule ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1-22</div> <div>^{5/} เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ</div> <div>^{6/} ลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 10 จากค่าความโปร่งใสต่ำสุด</div> <div>^{7/} เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของความเค็มต่ำสุด</div> <div>^{8/} เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินผลรวมของค่าเฉลี่ย 1 วัน หรือ 1 เดือน หรือ 1 ปี บวกกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยนั้นๆ</div> <div>< คือ น้อยกว่า, ≥ คือ ไม่น้อยกว่า, ≤ คือ ไม่เกิน, N/A คือ ไม่ได้กำหนดมาตรฐาน</div>											

5.1.1.1 อุณหภูมิ (Temperature)



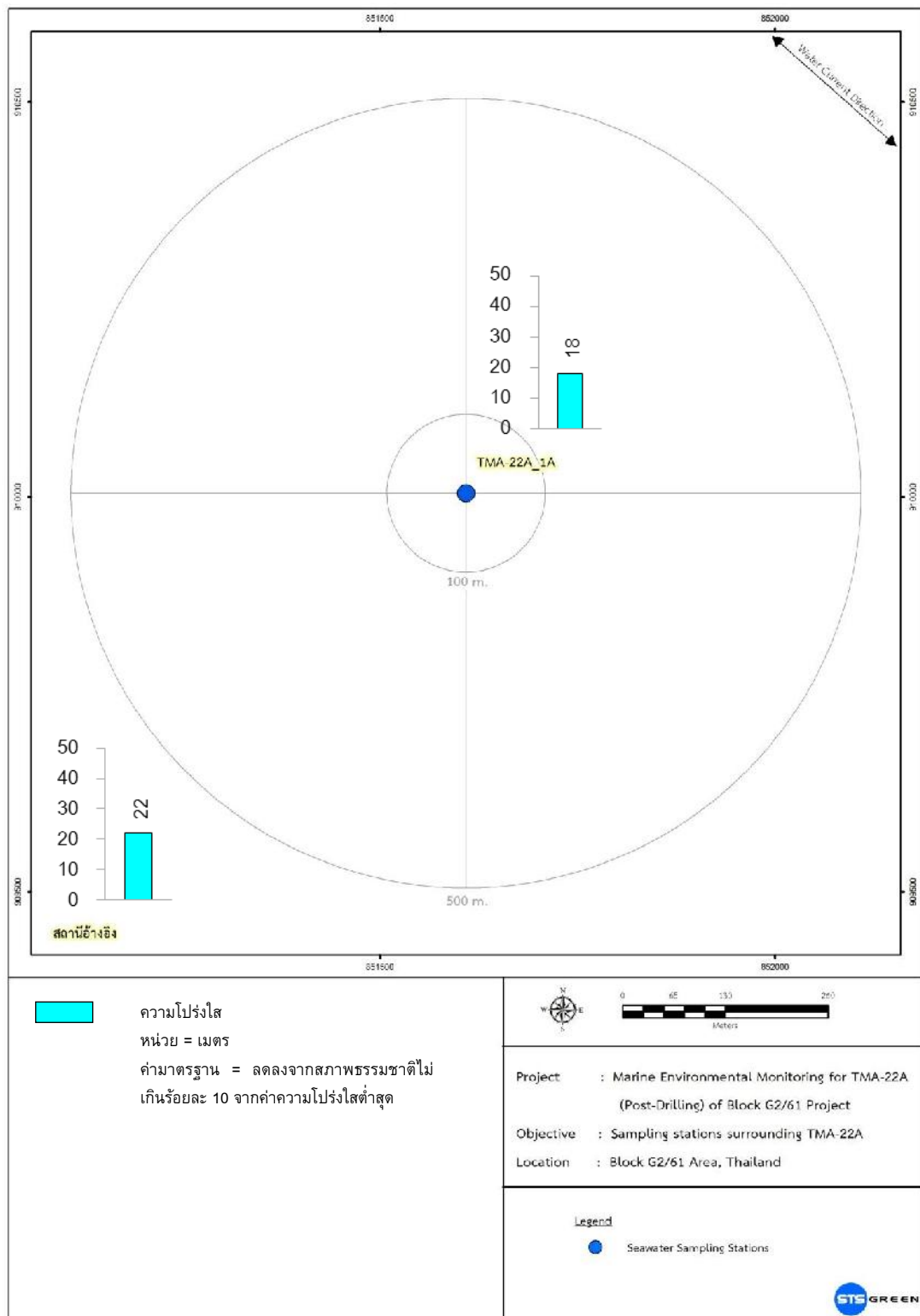
รูปที่ 4 ผลการตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

5.1.1.2 ความเป็นกรด-ด่าง (pH)



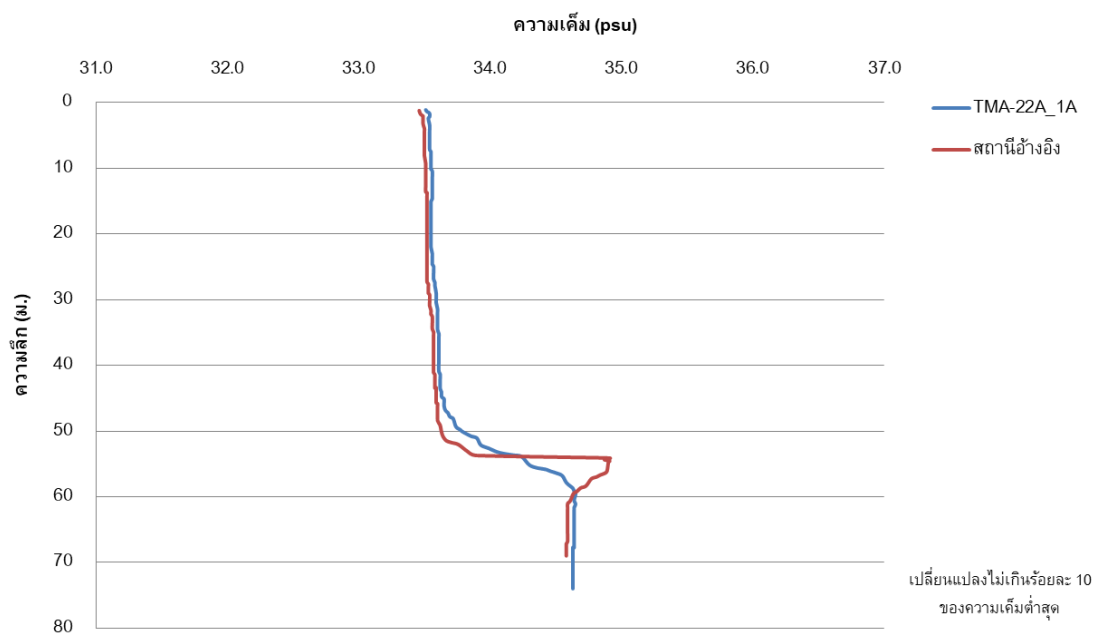
รูปที่ 5 ผลการตรวจวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

5.1.1.3 ความโปร่งใส (Transparency)



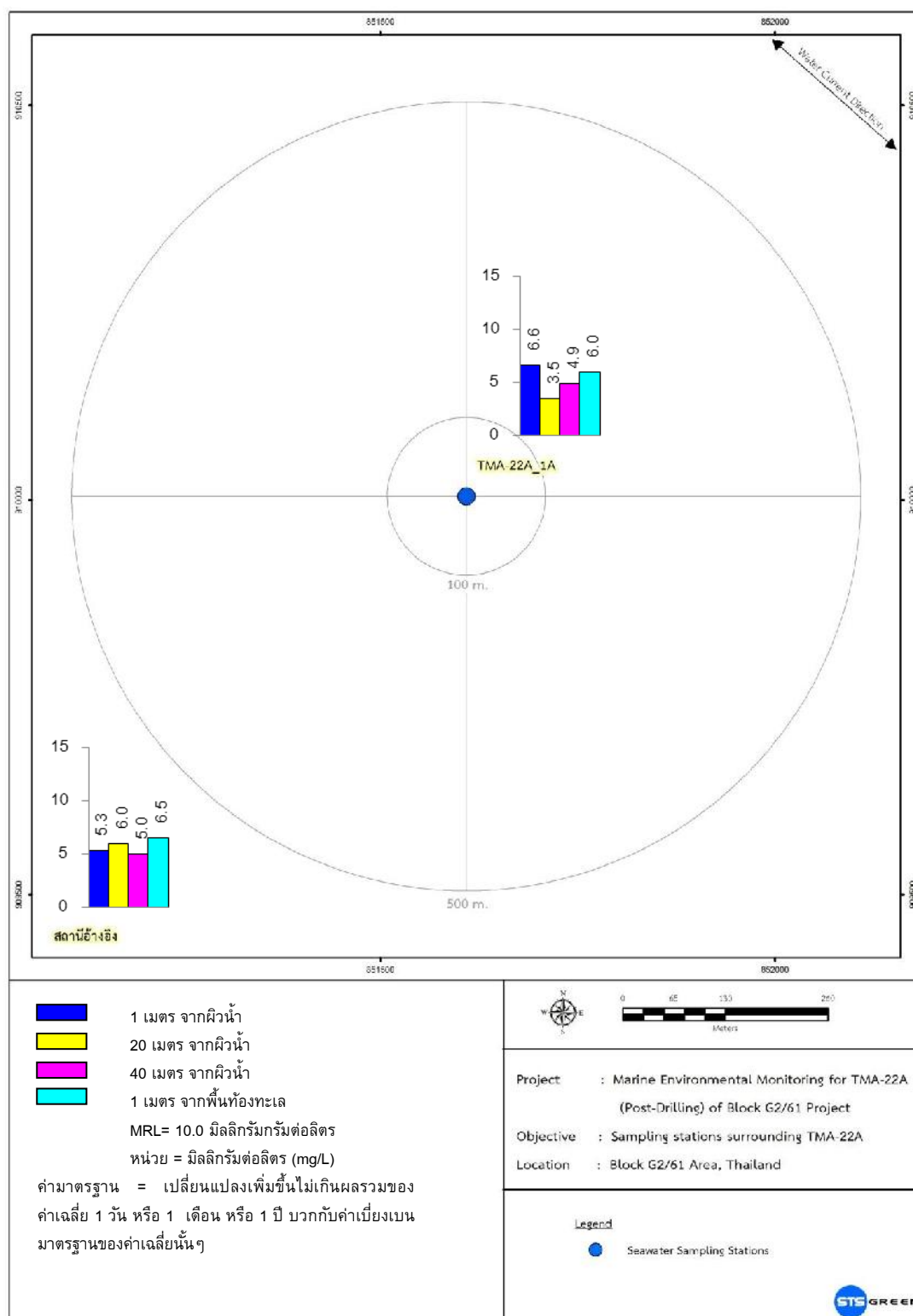
รูปที่ 6 ผลการตรวจวัดความโปร่งใส (Transparency) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

5.1.1.4 ความเค็ม (Salinity)



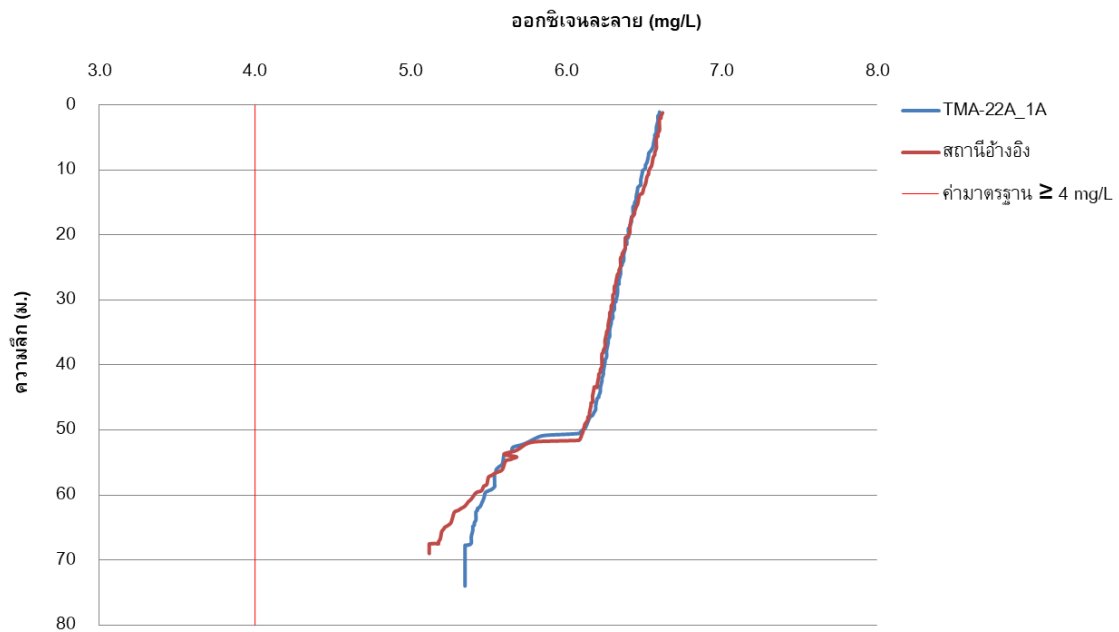
รูปที่ 7 ผลการตรวจวัดความเค็ม (Salinity) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

5.1.1.5 สารแขวนลอย (TSS)



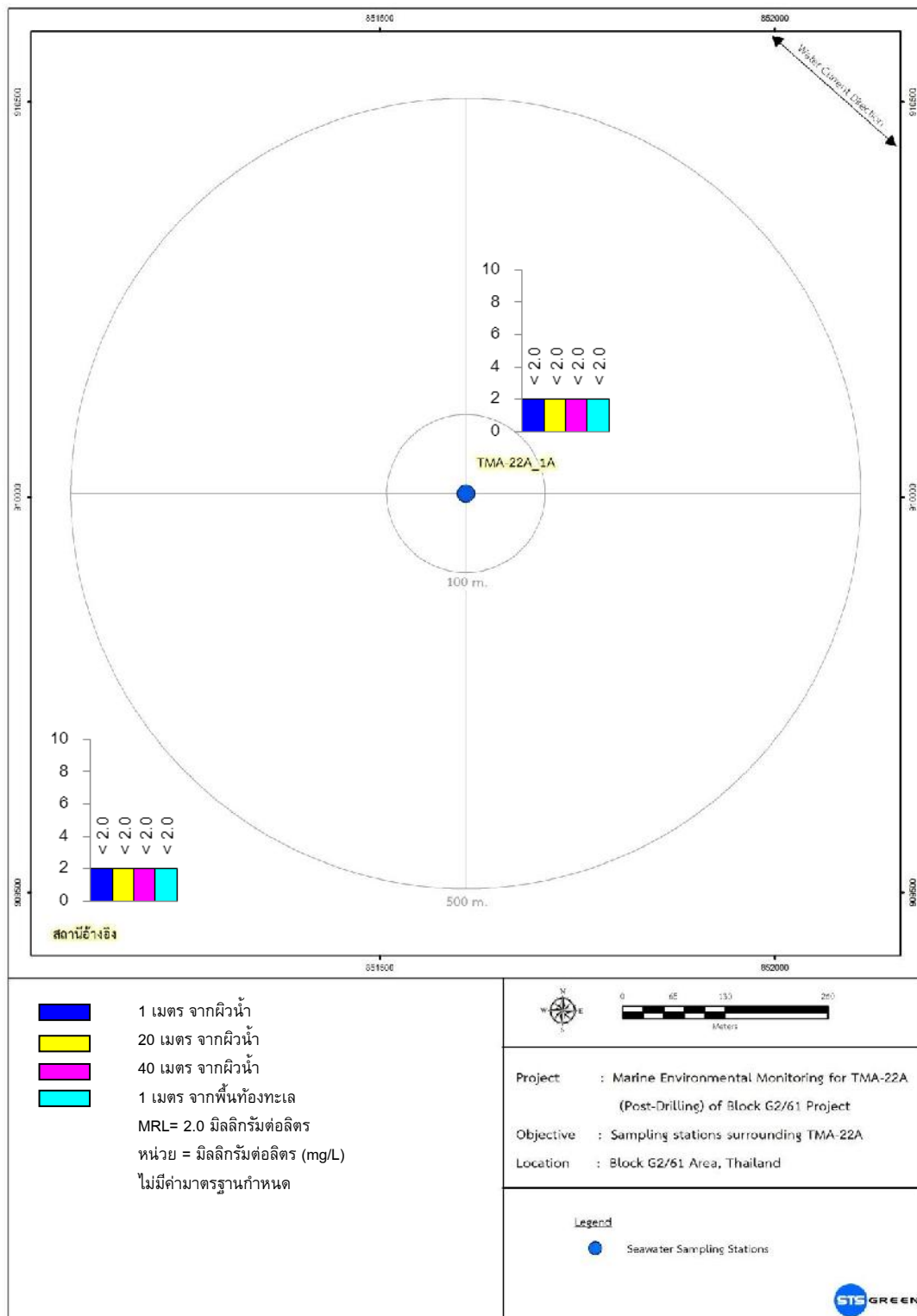
รูปที่ 8 ผลการวิเคราะห์สารแขวนลอย (TSS) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

5.1.1.6 ออกซิเจนละลาย (DO)



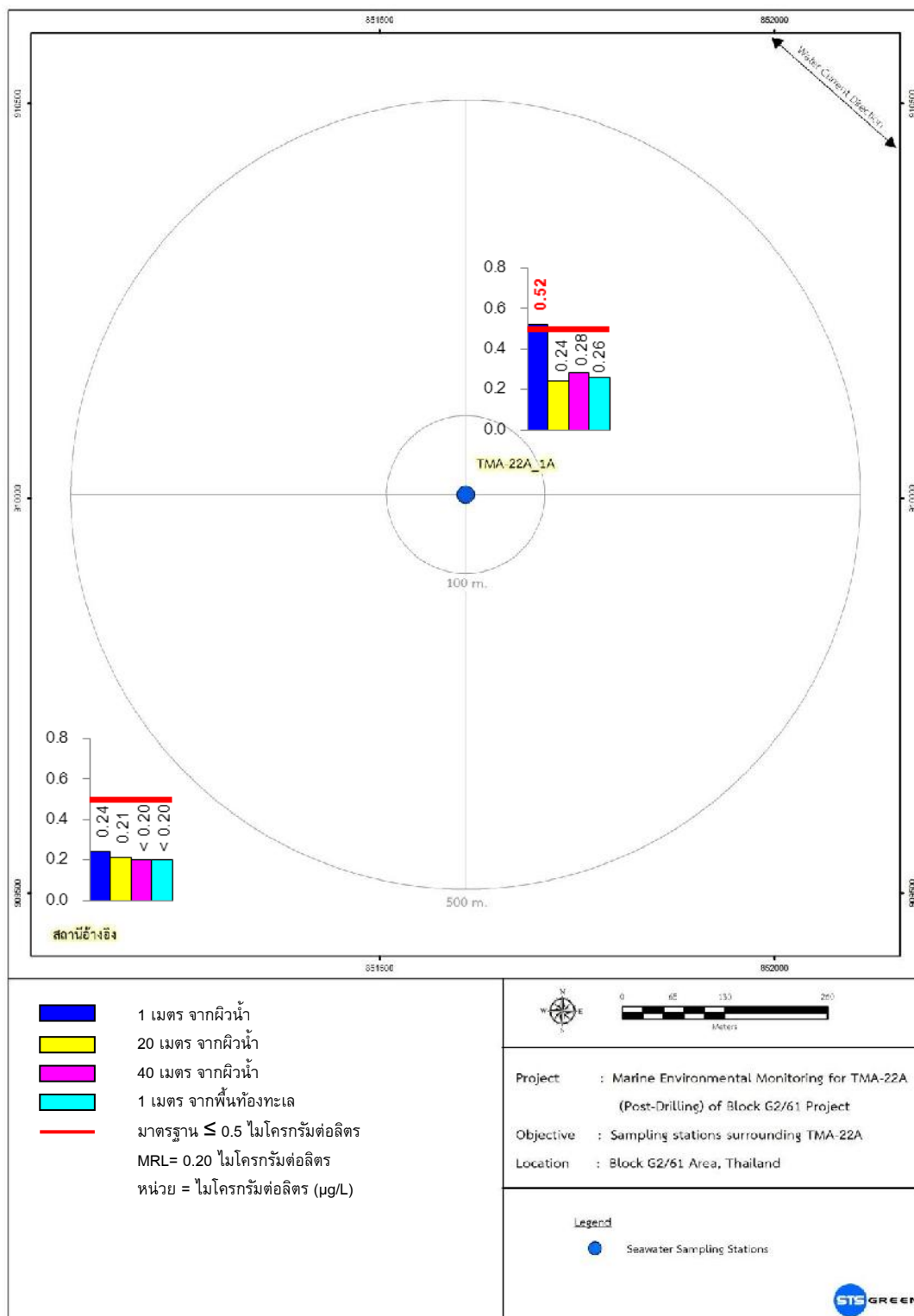
รูปที่ 9 ผลการตรวจวัดออกซิเจนละลาย (DO) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ่างอิง

5.1.1.7 น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease)



รูปที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของน้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

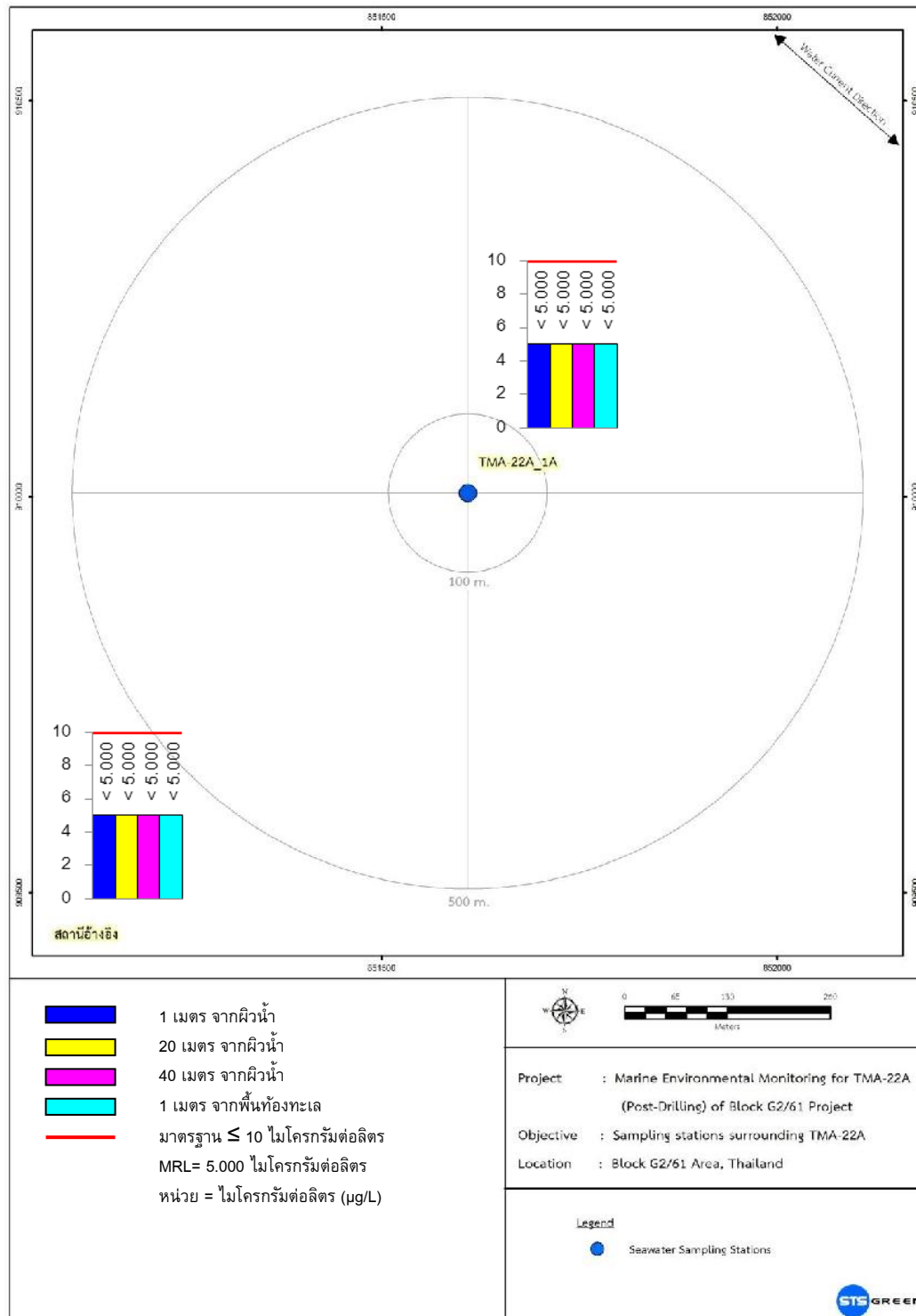
5.1.1.8 บีโตร์เลียมไฮโดรคาร์บอน (PH)



รูปที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของบีโตร์เลียมไฮโดรคาร์บอน (PH) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

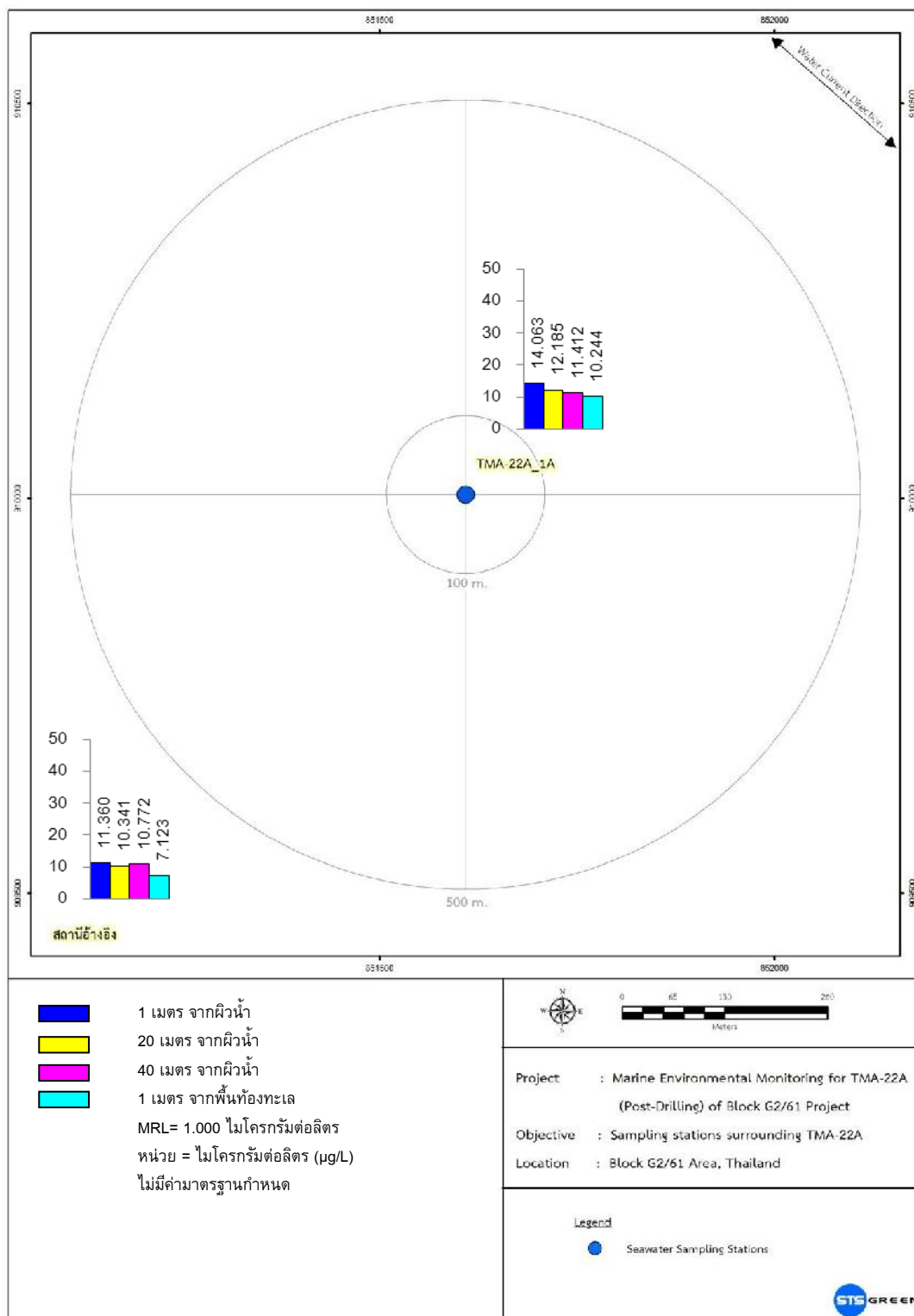
5.1.1.9 โลหะและโลหะหนัก (Metals and Heavy Metals)

1) สารหนู (As)



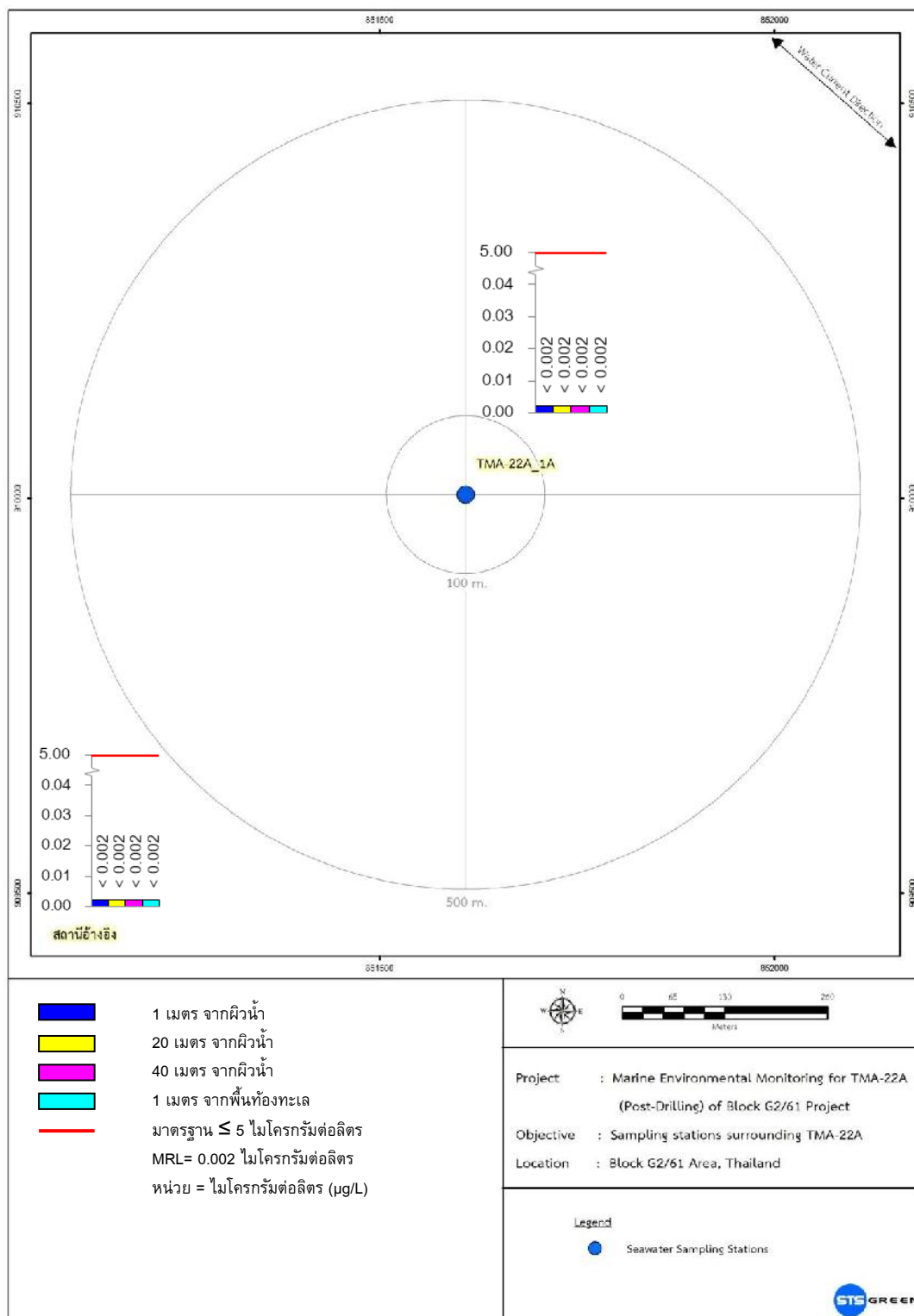
รูปที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารหนู (As) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

2) แบเรียม (Ba)



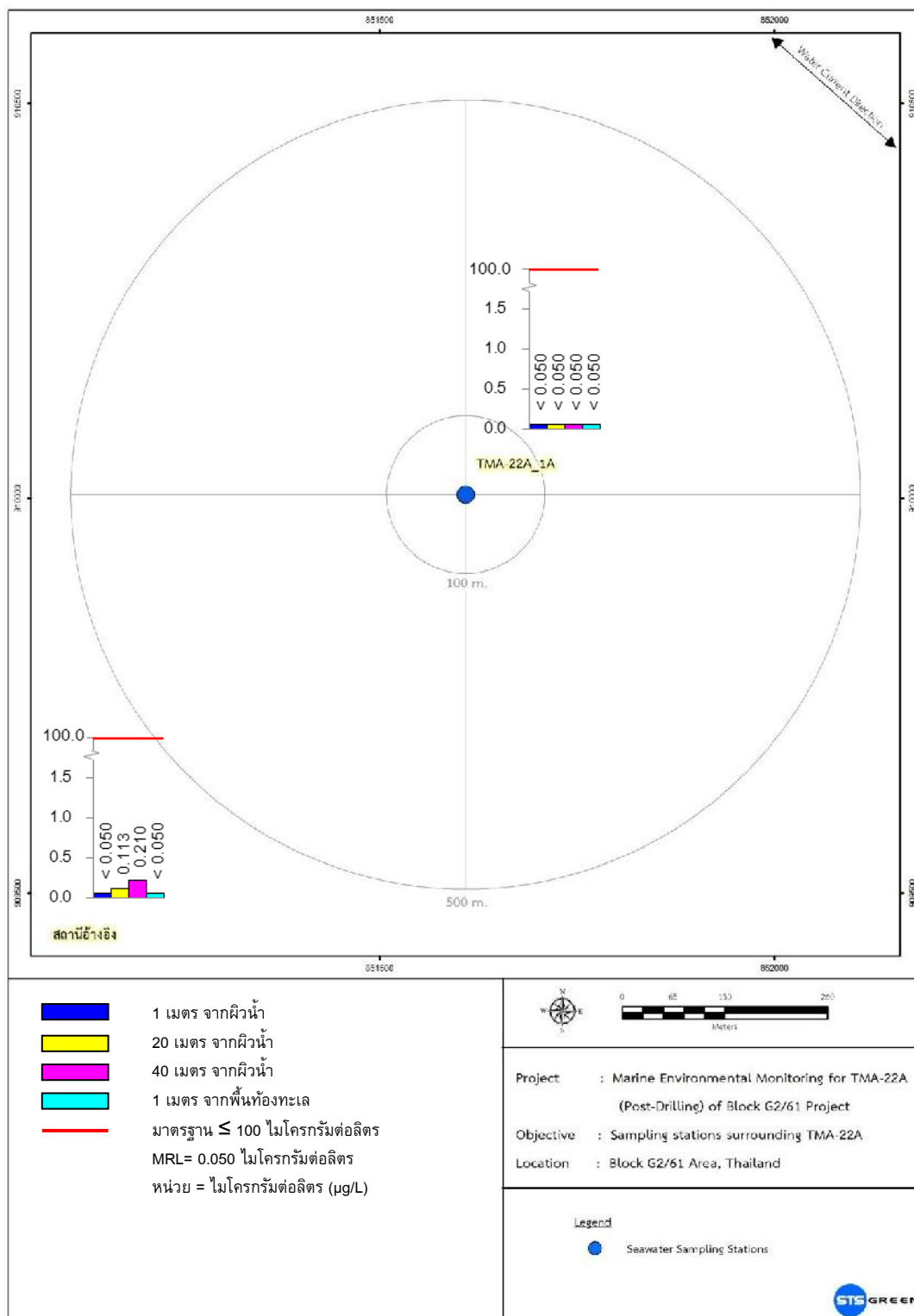
รูปที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแบเรียม (Ba) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

3) แคดเมียม (Cd)



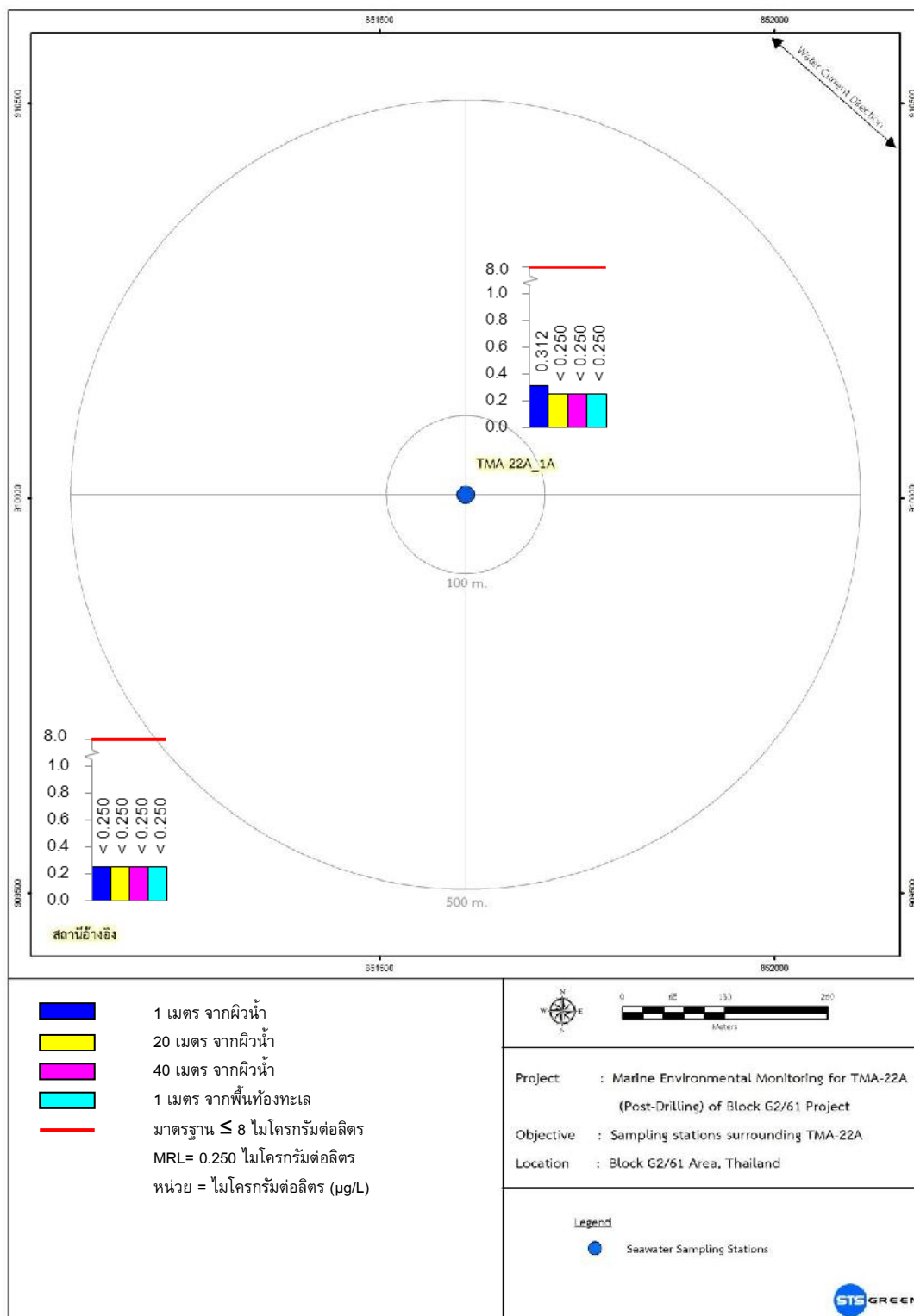
รูปที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคดเมียม (Cd) ในน้ำทะเล
บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ่าวอิง

4) โครเมียมรวม (Total Cr)



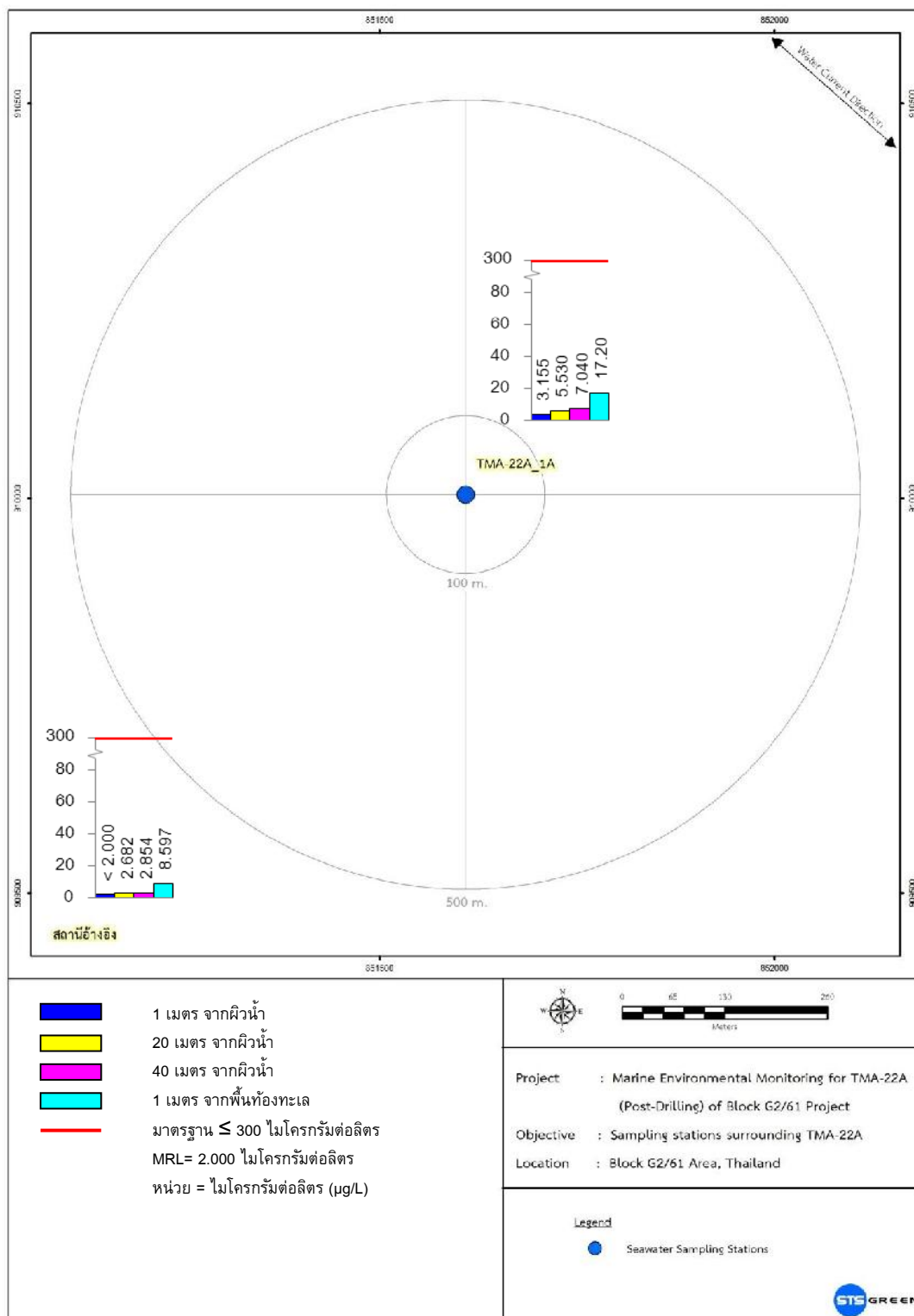
รูปที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโครเมียมรวม (Total Cr) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

5) ทองแดง (Cu)



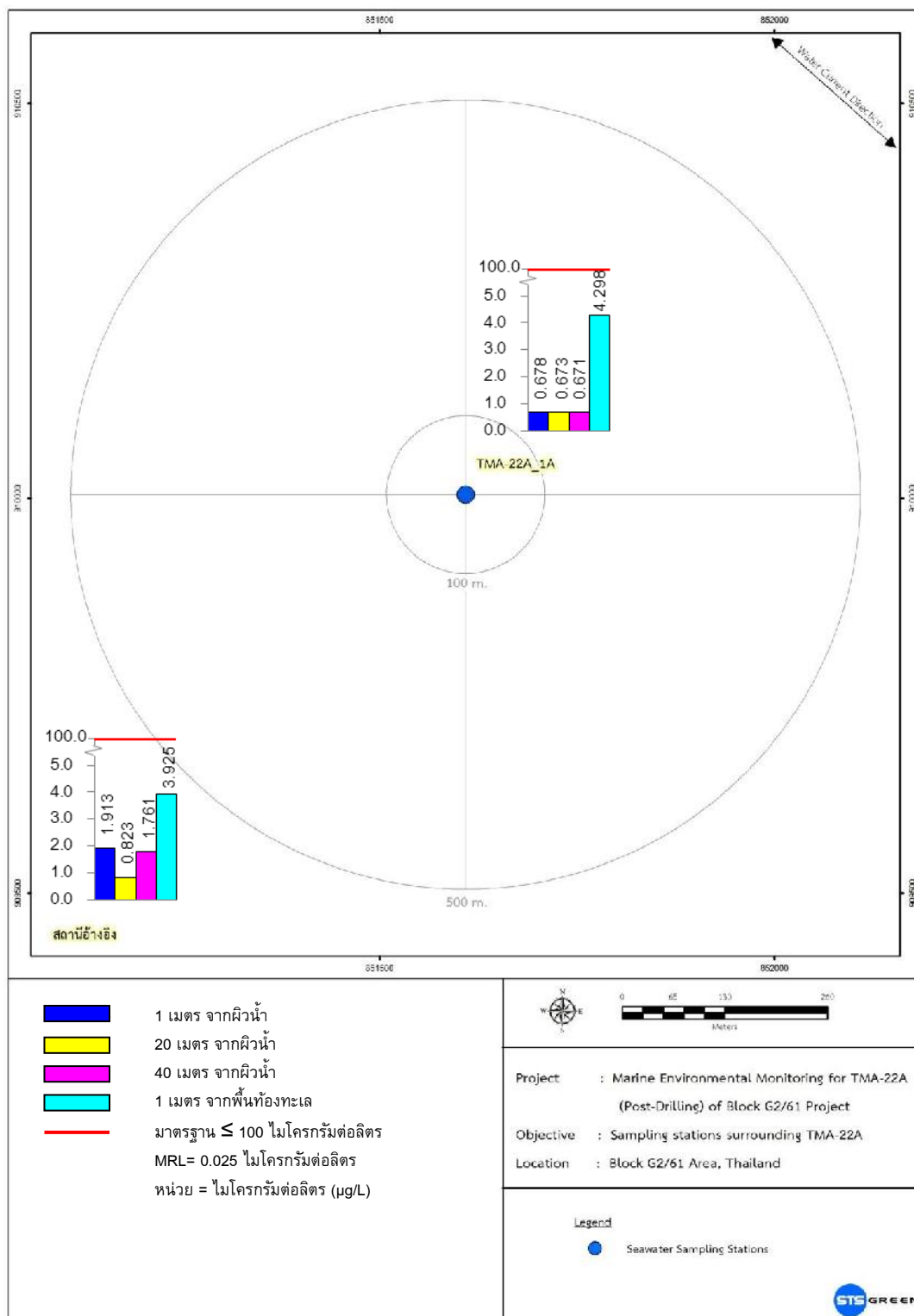
รูปที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของทองแดง (Cu) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

6) เหล็ก (Fe)



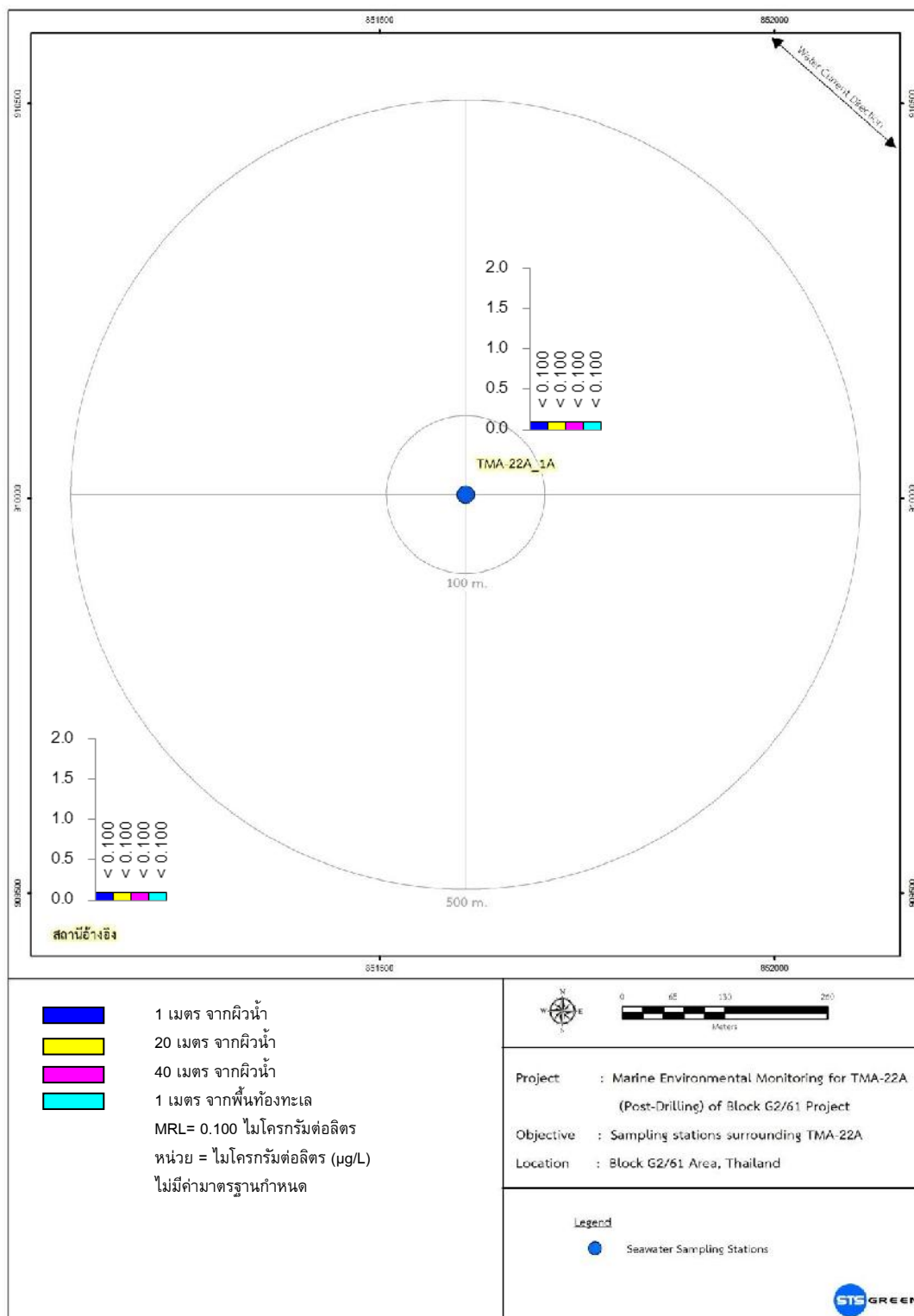
รูปที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็ก (Fe) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

7) แมงกานีส (Mn)



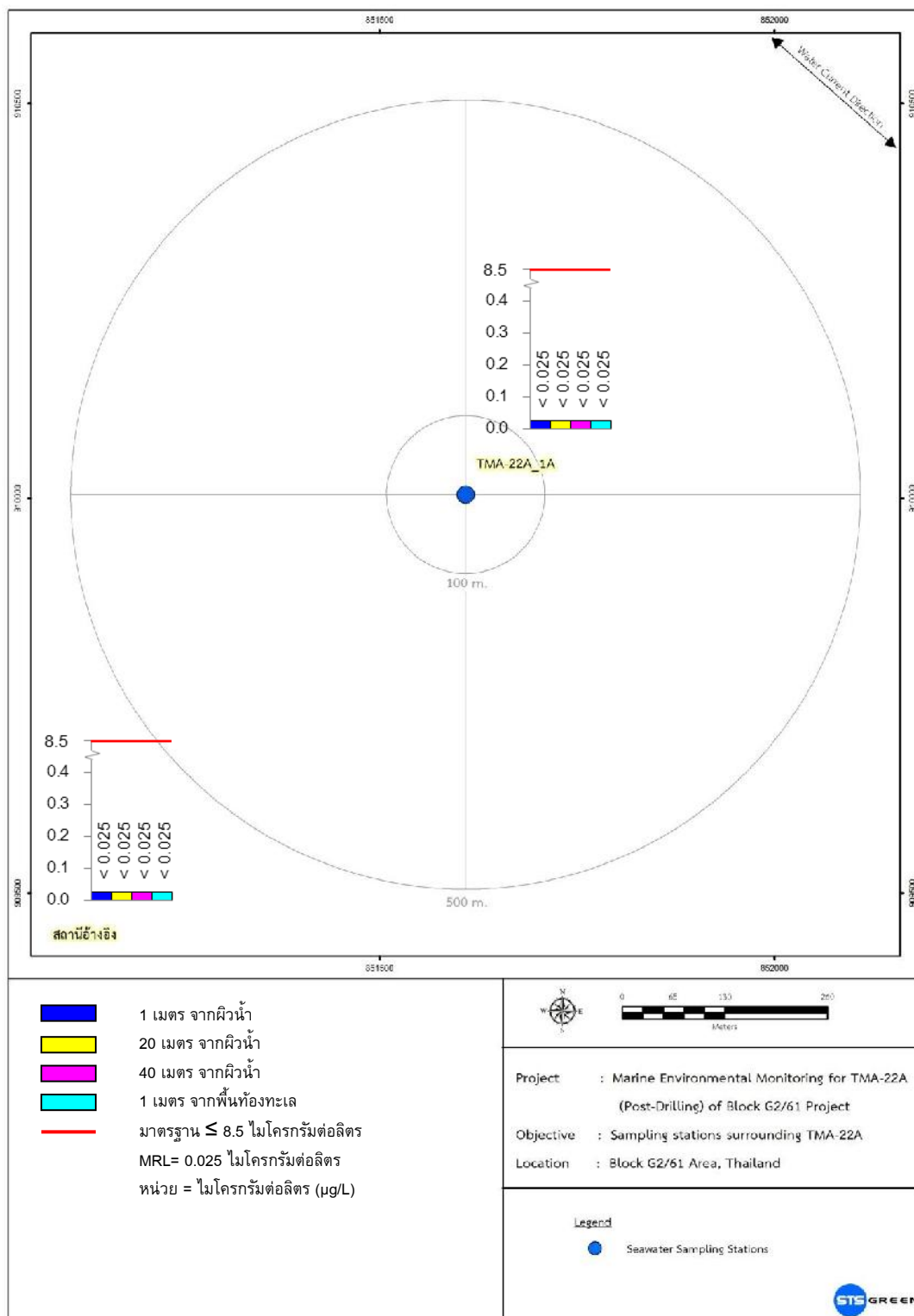
รูปที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแมงกานีส (Mn) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

8) นิกเกิล (Ni)



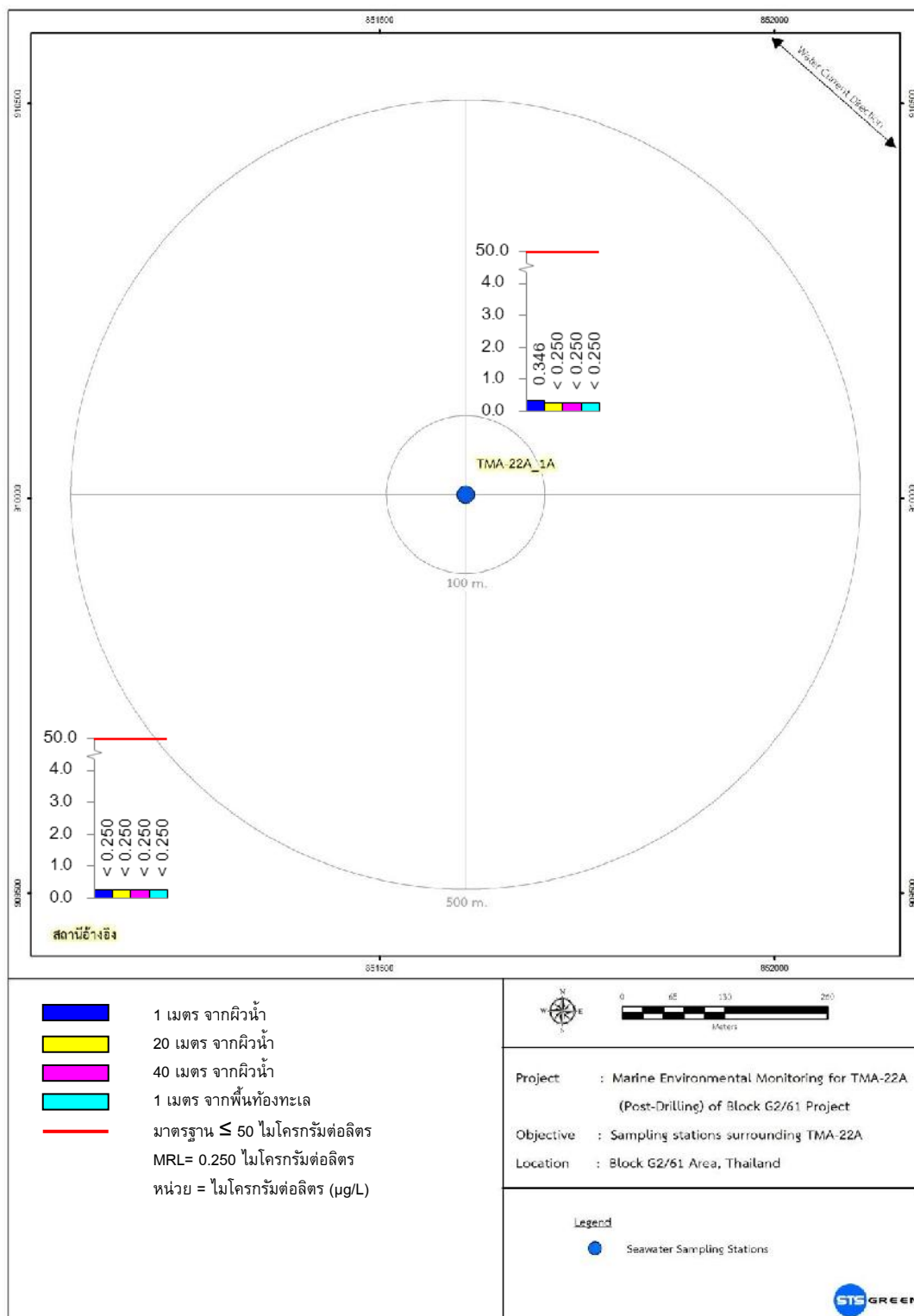
รูปที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของนิกเกิล (Ni) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

9) ตะกั่ว (Pb)



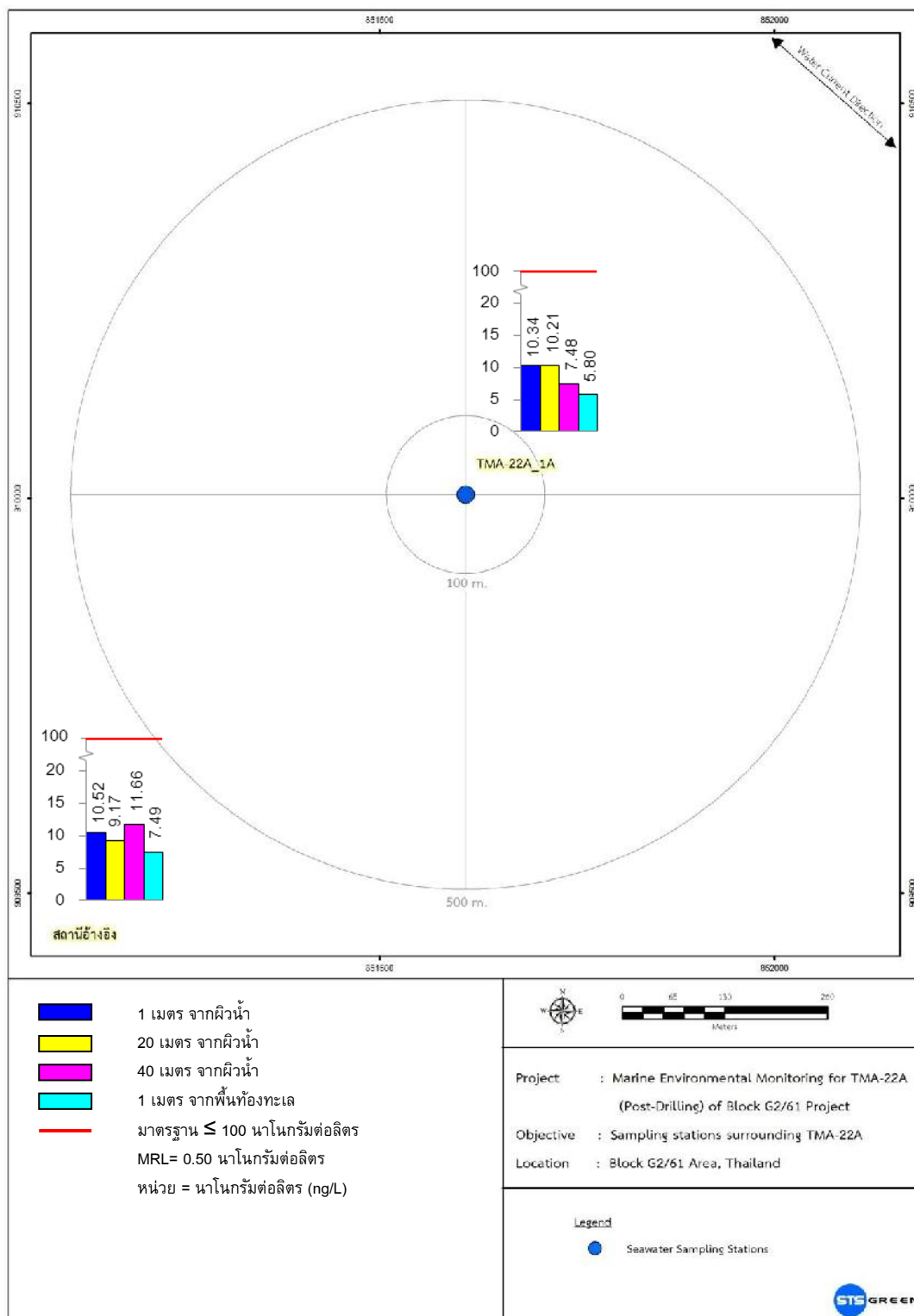
รูปที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของตะกั่ว (Pb) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

10) สังกะสี (Zn)



รูปที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสังกะสี (Zn) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

11) ปะรุทรวม (Total Hg)



รูปที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปรอทรวม (Total Hg) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล

จากผลการตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสถานีอ้างอิง และมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 (คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ) สรุปได้ว่า ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลมีค่าใกล้เคียงกับสถานีอ้างอิง และส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 ยกเว้น

- บีโตร์เลียมไฮโดรคาร์บอน (PH) ที่ความลึก 1 เมตร จากผิวน้ำ มีค่า 0.52 ไมโครกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ 0.5 ไมโครกรัมต่อลิตร

ทั้งนี้ รายละเอียดการสรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลในแต่ละดัชนี เป็นพิสัยค่าต่ำสุด-สูงสุด แสดงดัง ตารางที่ 20

ตารางที่ 20 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

ดัชนี	หน่วย	บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	สถานีอ้างอิง	มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ¹
ความลึก (Depth)	m.	75.0	70.0	-
1. คุณสมบัติทางกายภาพ				
น้ำมันหรือไขมันที่ลอยบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	-	ไม่พบ	ไม่พบ	/2-
สีของน้ำทะเล (Color)	-	5	4	/3
อุณหภูมิ (Temperature)	°C	27.51-30.06	27.60-29.96	/4
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	7.78-8.16	7.95-8.25	7.0-8.5
ความโปร่งใส (Transparency)	m.	18	22	/5
ความเค็ม (Salinity)	psu	33.51-34.03	33.46-34.58	/6
สารแขวนลอย (TSS)	mg/L	3.5-6.6	5.0-6.5	/7
2. คุณสมบัติทางเคมี				
ออกซิเจนละลาย (DO)	mg/L	5.35-6.60	5.12-6.62	≥ 4
น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease)	mg/L	<2.0	<2.0	N/A
บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (PH)	µg/L	0.24- 0.52	<0.20-0.24	≤ 0.5
โลหะและโลหะหนัก :				
- สารหนู (As)	µg/L	<5.000	<5.000	≤ 10
- แบเรียม (Ba)	µg/L	10.244-14.063	7.123-11.360	N/A
- แคดเมียม (Cd)	µg/L	<0.002	<0.002	≤ 5
- โครเมียมรวม (Total Cr)	µg/L	<0.050	<0.050-0.210	≤ 100
- ทองแดง (Cu)	µg/L	<0.250-0.312	<0.250	≤ 8
- เหล็ก (Fe)	µg/L	3.155-17.20	<2.000-8.597	≤ 300
- แมงกานีส (Mn)	µg/L	0.671-4.298	0.823-3.925	≤ 100
- นิกเกิล (Ni)	µg/L	<0.100	<0.100	N/A
- ตะกั่ว (Pb)	µg/L	<0.025	<0.025	≤ 8.5
- สังกะสี (Zn)	µg/L	<0.250-0.346	<0.250	≤ 50
-ปรอทรวม (Total Hg)	ng/L	5.80-10.34	7.49-11.66	≤ 100
หมายเหตุ : ¹ มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 1 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่ม 134 ตอนพิเศษ 288 ง ลงวันที่ 23 พฤศจิกายน 2560 ² ไม่มีน้ำมันหรือไขมันที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ ³ สีของน้ำทะเลอยู่ใน scale ของสารละลาย Forel-Ule ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1-22 ⁴ เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ ⁵ ลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 10 จากค่าความโปร่งใสต่ำสุด ⁶ เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 10 ของความเค็มต่ำสุด ⁷ เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินผลรวมของค่าเฉลี่ย 1 วัน หรือ 1 เดือน หรือ 1 ปี บวกกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยนั้นๆ < คือ น้อยกว่า, ≥ คือ ไม่น้อยกว่า, ≤ คือ ไม่เกิน, N/A คือ ไม่ได้กำหนดมาตรฐาน				

5.1.3 การเปรียบเทียบข้อมูลผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

การเปรียบเทียบข้อมูลคุณภาพน้ำทะเลของโครงการฯ เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อนและหลังการเจาะหลุมสำรวจ โดยข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล ก่อนการเจาะใช้ข้อมูลจากข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 ทั้งหมด 21 สถานี และสถานีอ้างอิง 2 สถานี สำหรับผลการสำรวจคุณภาพน้ำทะเล หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ทั้งหมด 1 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี

จากผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลในแต่ละดัชนี หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 โดยเก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ 4 ระดับความลึก คือ ระดับ 1 เมตรจากผิวน้ำ 20 เมตรจากผิวน้ำ 40 เมตรจากผิวน้ำ และ 1 เมตรจากพื้นท้องทะเล เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 สรุปได้ว่า ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลในแต่ละดัชนี หลังการเจาะสำรวจ ปี 2564 ส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562

เมื่อนำผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลในแต่ละดัชนีมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 (คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ) พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ยกเว้น

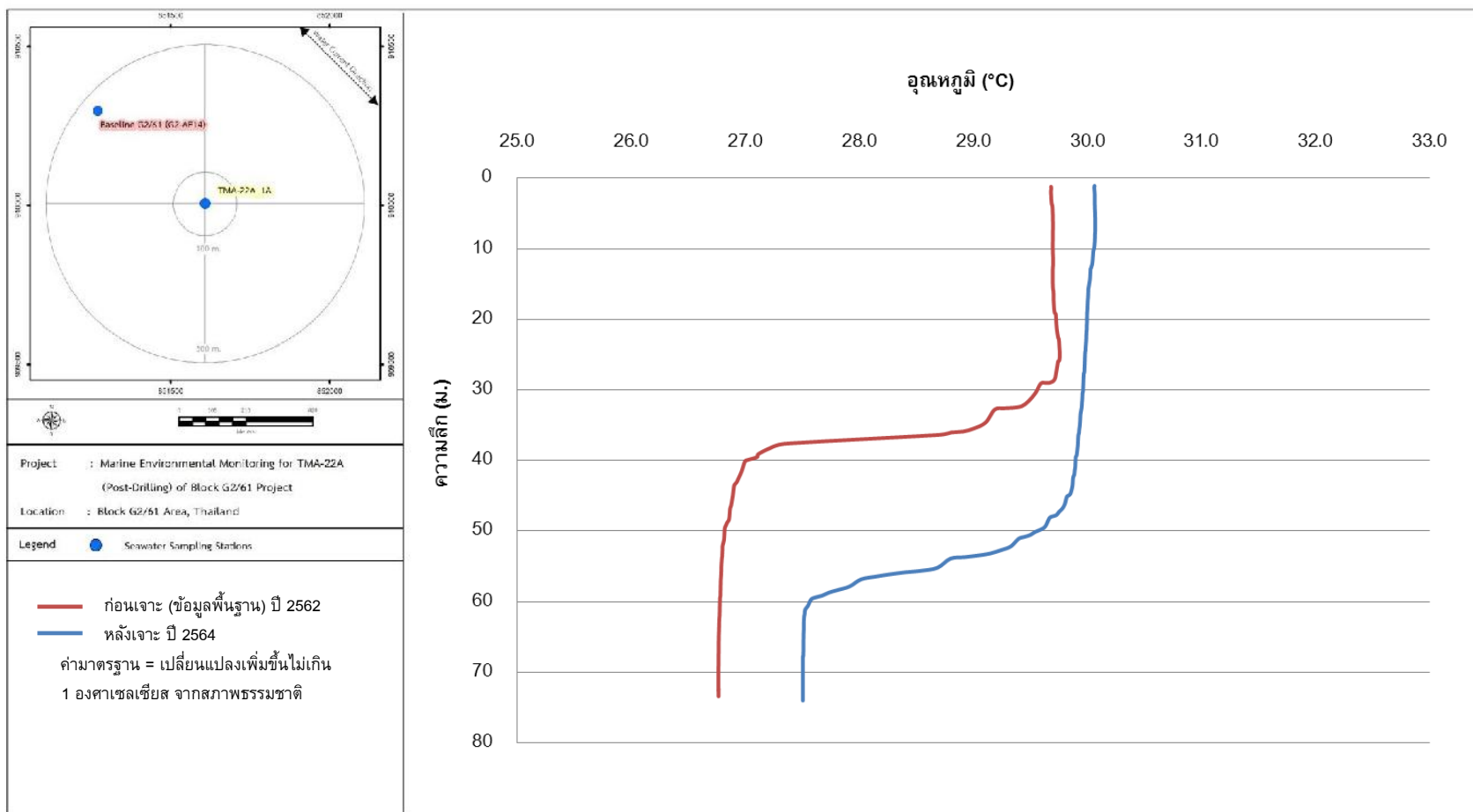
- ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (PH) ของผลการสำรวจ ปี 2564 มีค่าอยู่ในช่วง 0.24-0.52 ไมโครกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ 0.5 ไมโครกรัมต่อลิตร

ทั้งนี้ รายละเอียดสรุปผลและกราฟเปรียบเทียบการตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลในแต่ละดัชนี เป็นพิสัยค่าต่ำสุด-สูงสุด แสดงดัง ตารางที่ 21 และ รูปที่ 23 ถึง รูปที่ 41

ตารางที่ 21 สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

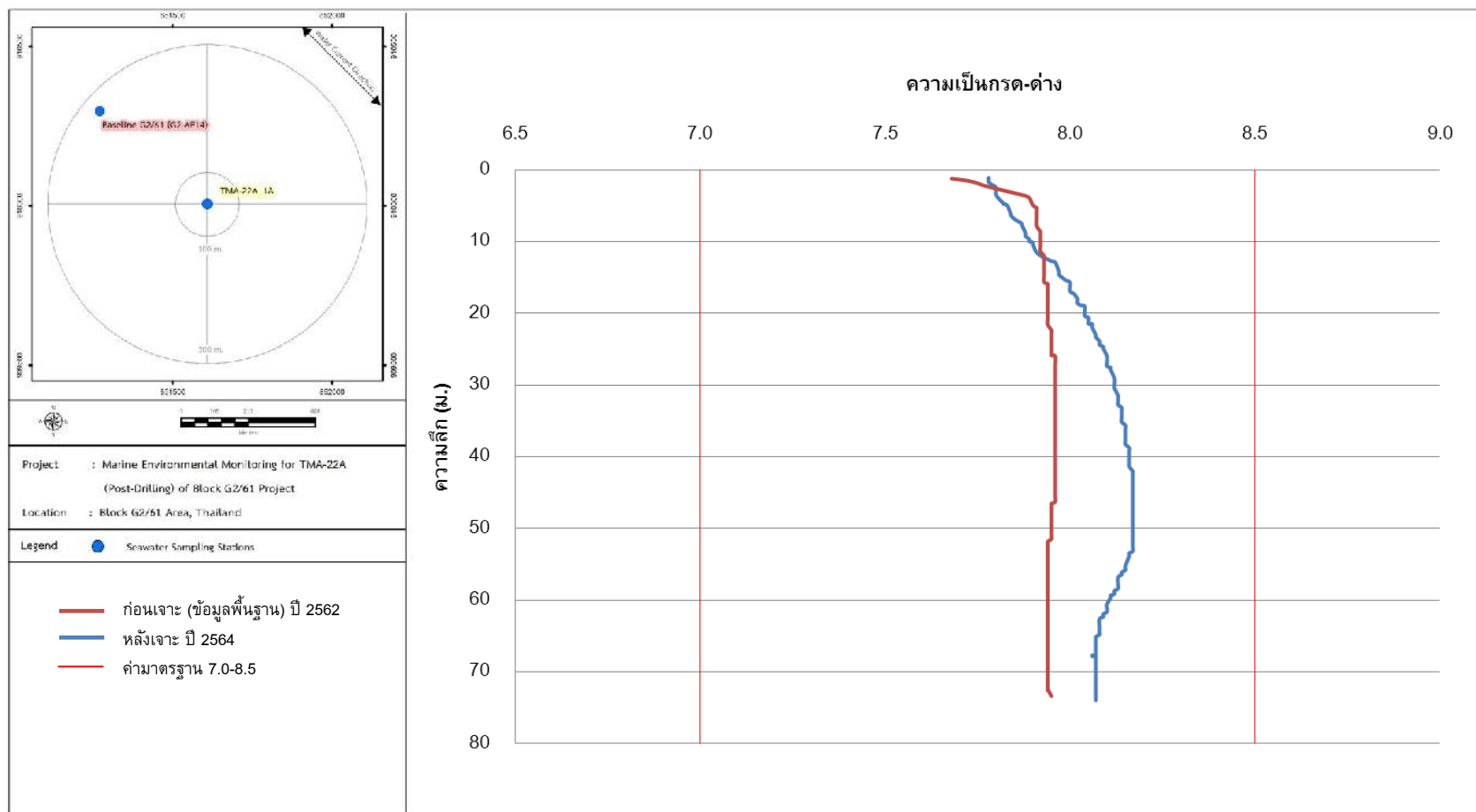
ดัชนี	หน่วย	ก่อนเจาะ (ข้อมูลพื้นฐาน) ปี 2562*	หลังเจาะ ปี 2564	มาตรฐาน คุณภาพน้ำทะเล ^{1/}
ความลึก (Depth)	m.	74.4	75.0	-
1. คุณสมบัติทางกายภาพ				
น้ำมันหรือไขมันที่ลอยบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	-	ไม่พบ	ไม่พบ	/2
อุณหภูมิ (Temperature)	°C	26.77-29.72	27.51-30.06	/3
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	-	7.68-7.96	7.78-8.16	7.0-8.5
ความโปร่งใส (Transparency)	m.	15	18	/4
ความเค็ม (Salinity)	psu	32.80-35.47	33.51-34.03	/5
สารแขวนลอย (TSS)	mg/L	<2.5	3.5-6.6	/6
2. คุณสมบัติทางเคมี				
ออกซิเจนละลาย (DO)	mg/L	5.44-6.48	5.35-6.60	≥ 4
น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease)	mg/L	<2.0	<2.0	N/A
ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (PH)	μg/L	<0.20	0.24- 0.52	≤ 0.5
โลหะและโลหะหนัก:				
- สารหนู (As)	μg/L	<5.000	<5.000	≤ 10
- แบเรียม (Ba)	μg/L	6.010-6.529	10.244-14.063	N/A
- แคดเมียม (Cd)	μg/L	0.002-0.003	<0.002	≤ 5
- โครเมียมรวม (Total Cr)	μg/L	<0.050-0.136	<0.050	≤ 100
- ทองแดง (Cu)	μg/L	<0.250	<0.250-0.312	≤ 8
- เหล็ก (Fe)	μg/L	<2.000-11.520	3.155-17.20	≤ 300
- แมงกานีส (Mn)	μg/L	<0.025	0.671-4.298	≤ 100
- นิกเกิล (Ni)	μg/L	0.160-0.228	<0.100	N/A
- ตะกั่ว (Pb)	μg/L	<0.025-0.114	<0.025	≤ 8.5
- สังกะสี (Zn)	μg/L	<0.250-0.337	<0.250-0.346	≤ 50
-ปรอทรวม (Total Hg)	ng/L	9.36-13.16	5.80-10.34	≤ 100
<p>หมายเหตุ : ^{1/} มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 1 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่ม 134 ตอนพิเศษ 288 ง ลงวันที่ 23 พฤศจิกายน 2560</p> <p>^{2/} ไม่มีน้ำมันหรือไขมันที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ</p> <p>^{3/} เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ</p> <p>^{4/} ลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ 10 จากค่าความโปร่งใสดำต่ำสุด</p> <p>^{5/} เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของความเค็มต่ำสุด</p> <p>^{6/} เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินผลรวมของค่าเฉลี่ย 1 วัน หรือ 1 เดือน หรือ 1 ปี บวกกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยนั้นๆ</p> <p>< คือ น้อยกว่า, ≥ คือ ไม่น้อยกว่า, ≤ คือ ไม่เกิน, N/A คือ ไม่ได้กำหนดมาตรฐาน</p> <p>* รายงานผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลหลุมเจาะประเมินผล โครงการเจาะสำรวจปิโตรเลียมในทะเล แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข G2/61 สำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 (ที่มา: บริษัท บริษัท ปตท.สผ. เอนเนอร์ยี ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด, 2562)</p>				

5.1.3.1 อุณหภูมิ (Temperature)



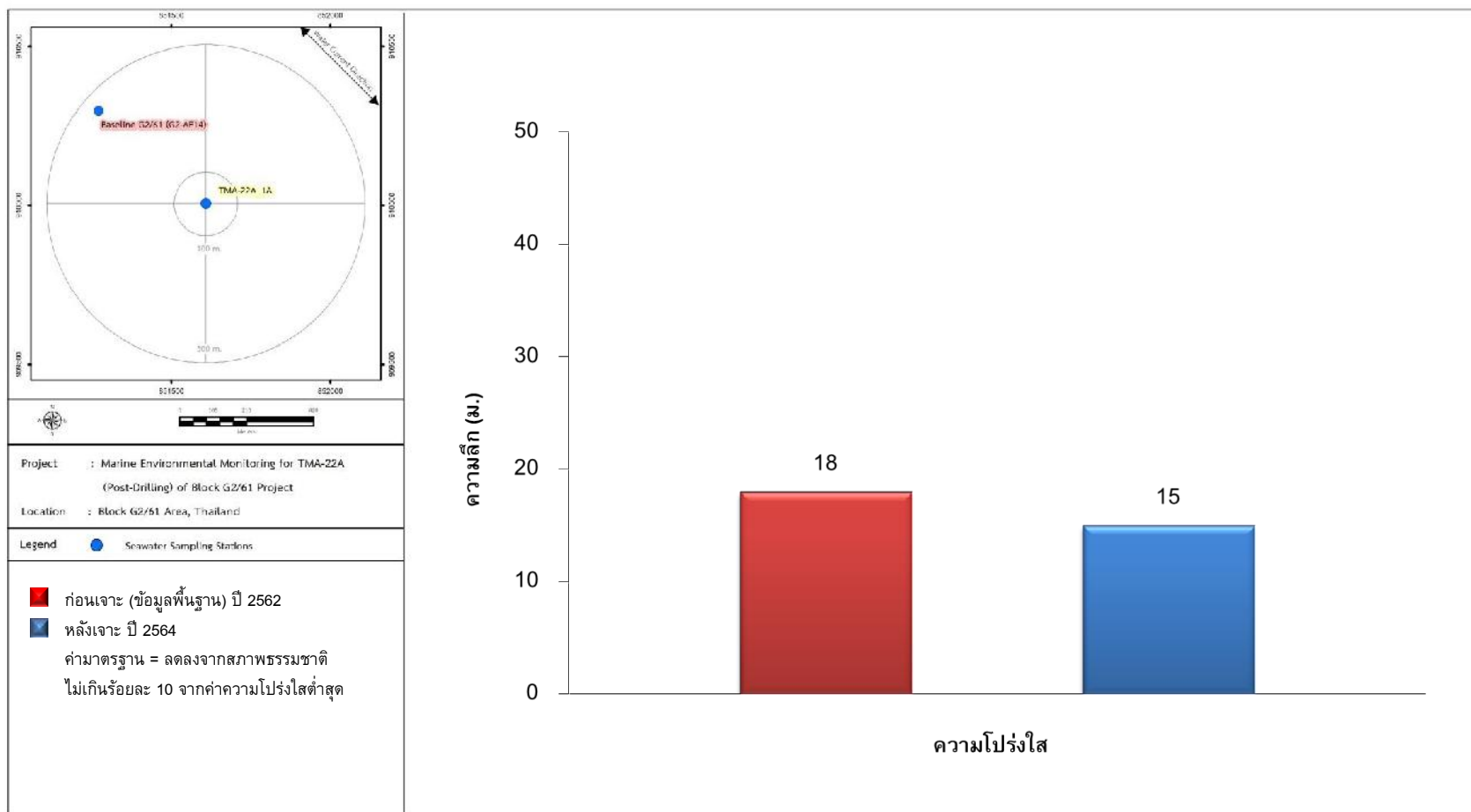
รูปที่ 23 กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจวัดอุณหภูมิ (Temperature) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.1.3.2 ความเป็นกรด-ด่าง (pH)



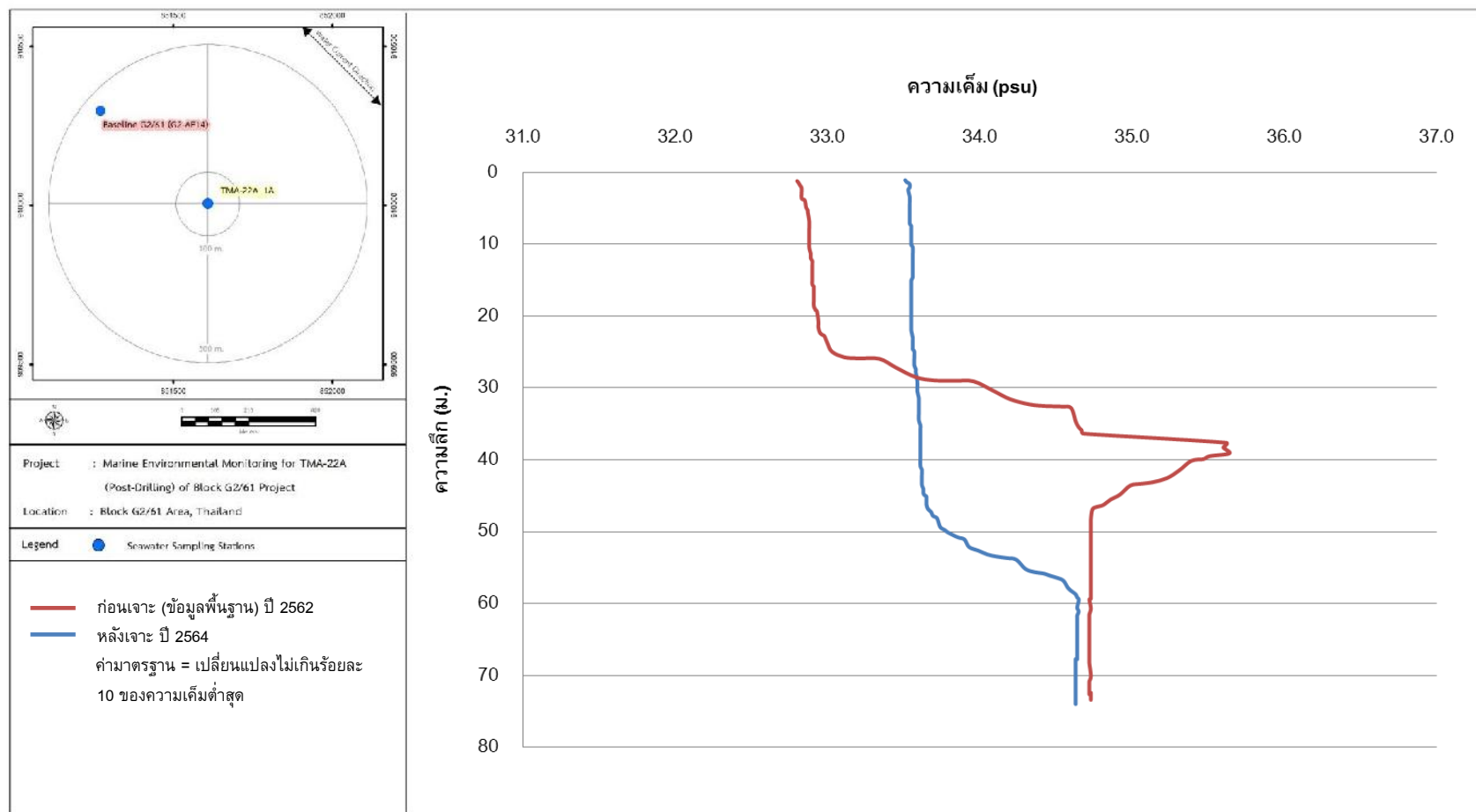
รูปที่ 24 กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.1.3.3 ความโปร่งใส (Transparency)



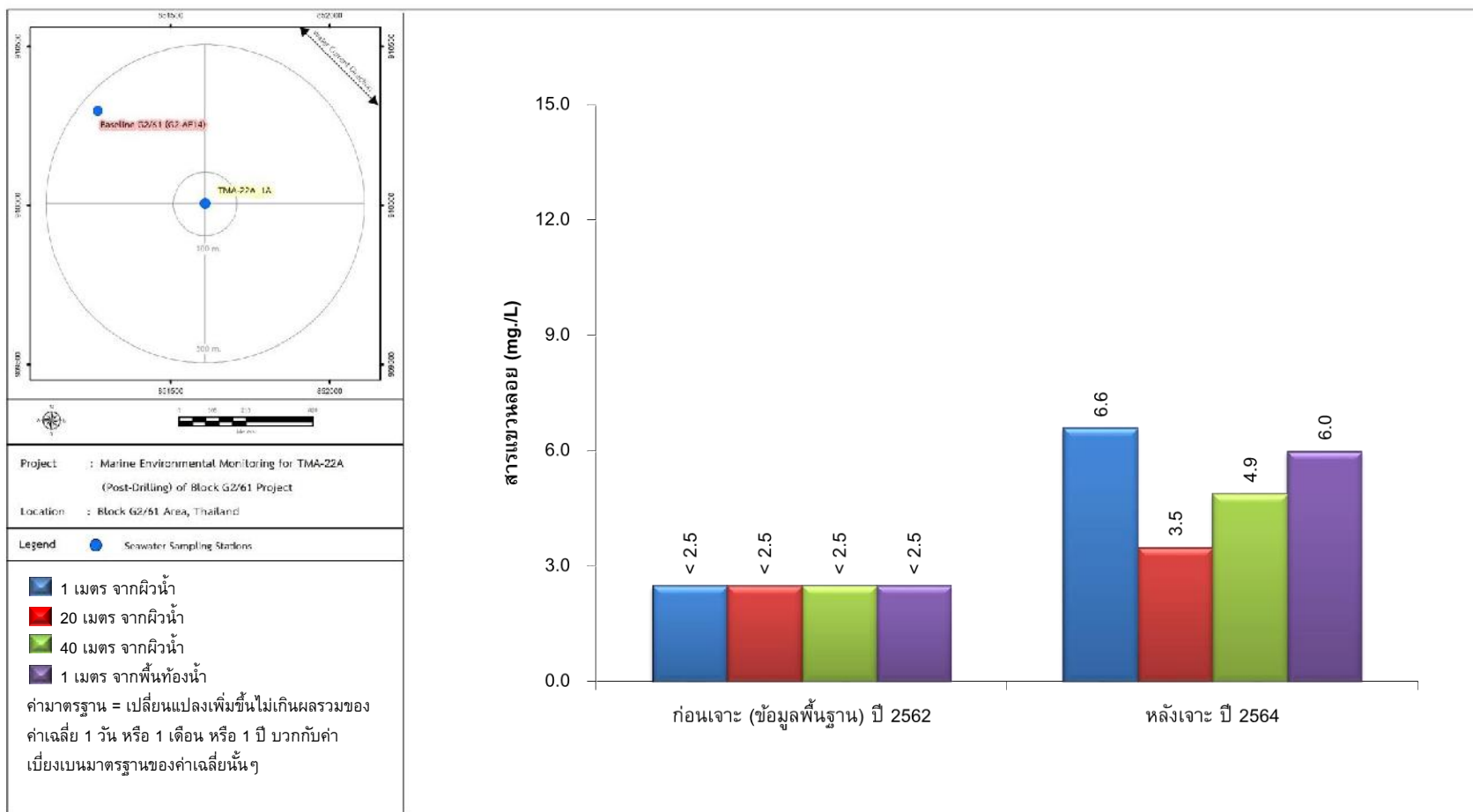
รูปที่ 25 กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความโปร่งใส (Transparency) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.1.3.4 ความเค็ม (Salinity)



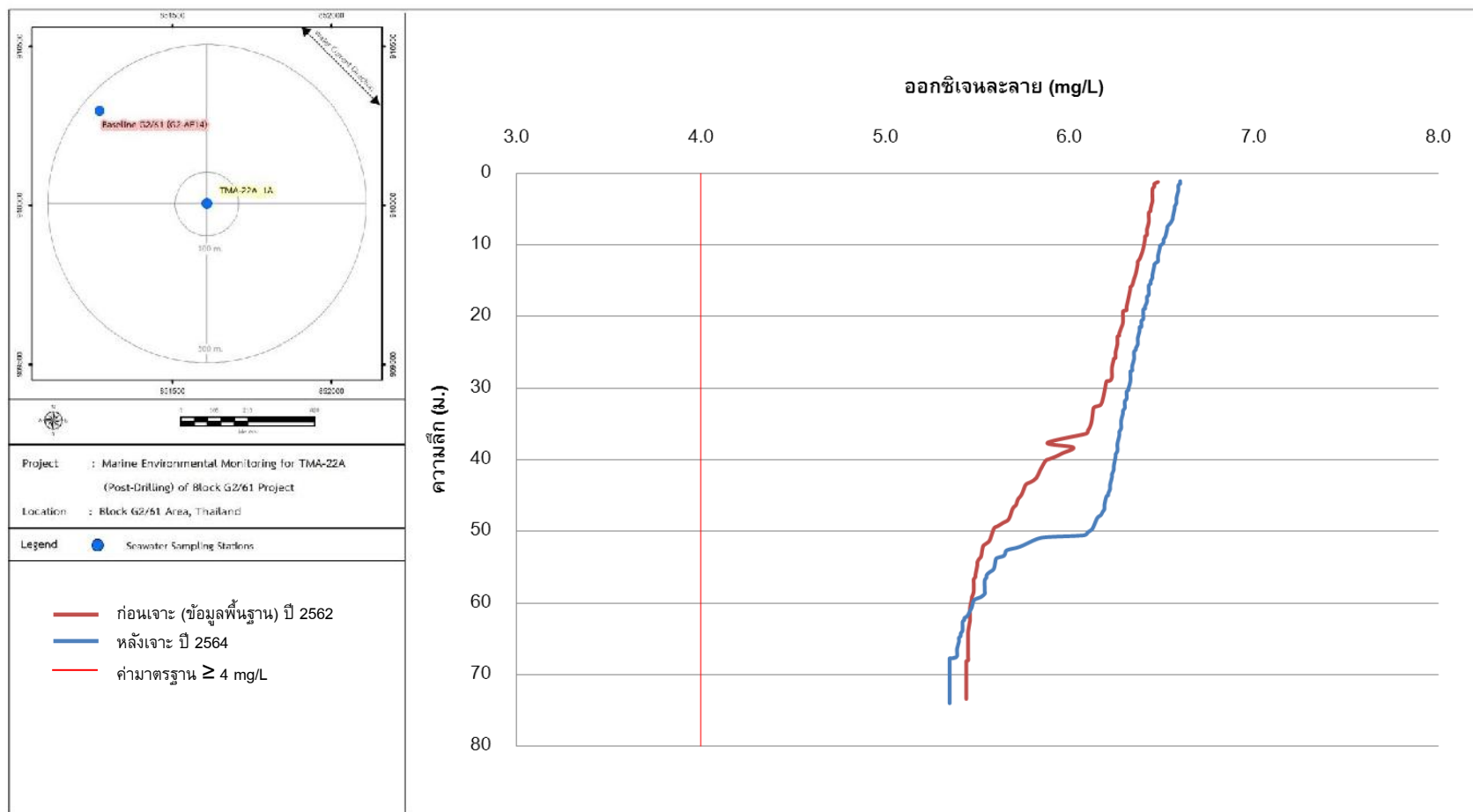
รูปที่ 26 กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจวัดความเค็ม (Salinity) ของน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.1.3.5 สารแขวนลอย (TSS)



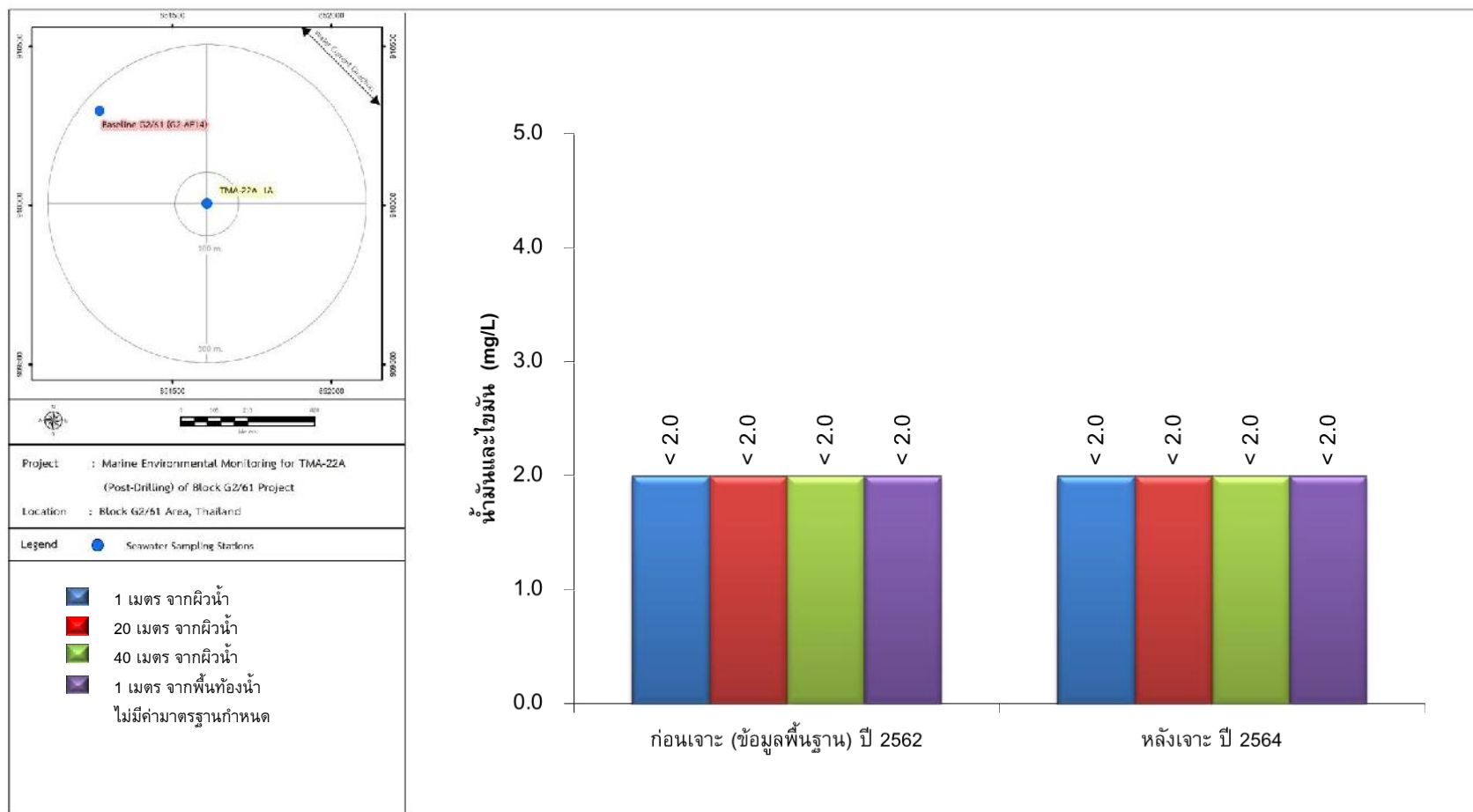
รูปที่ 27 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์สารแขวนลอย (TSS) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.1.3.6 ออกซิเจนละลาย (DO)



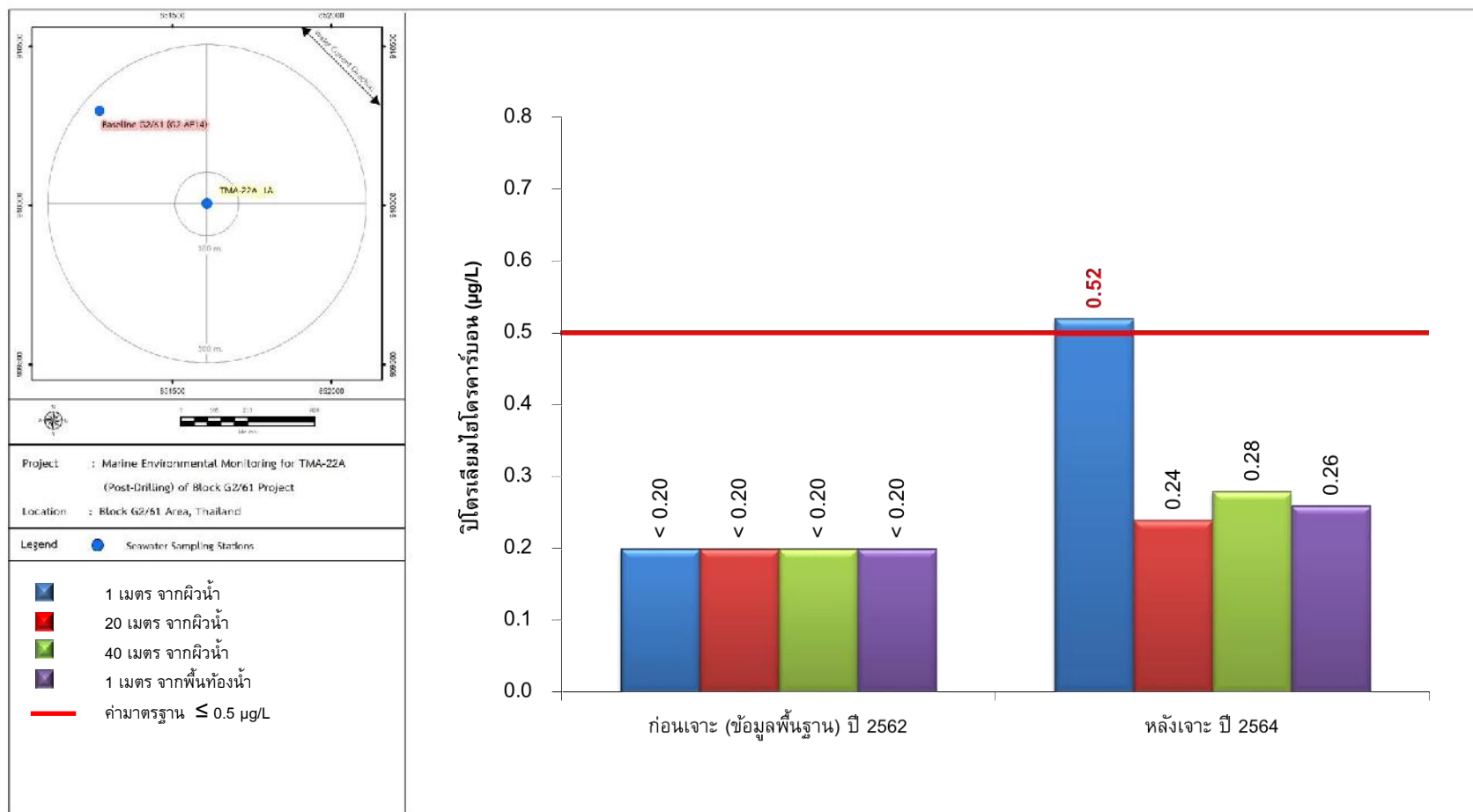
รูปที่ 28 กราฟเปรียบเทียบผลการตรวจวัดออกซิเจนละลาย (DO) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.1.3.7 น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease)



รูปที่ 29 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

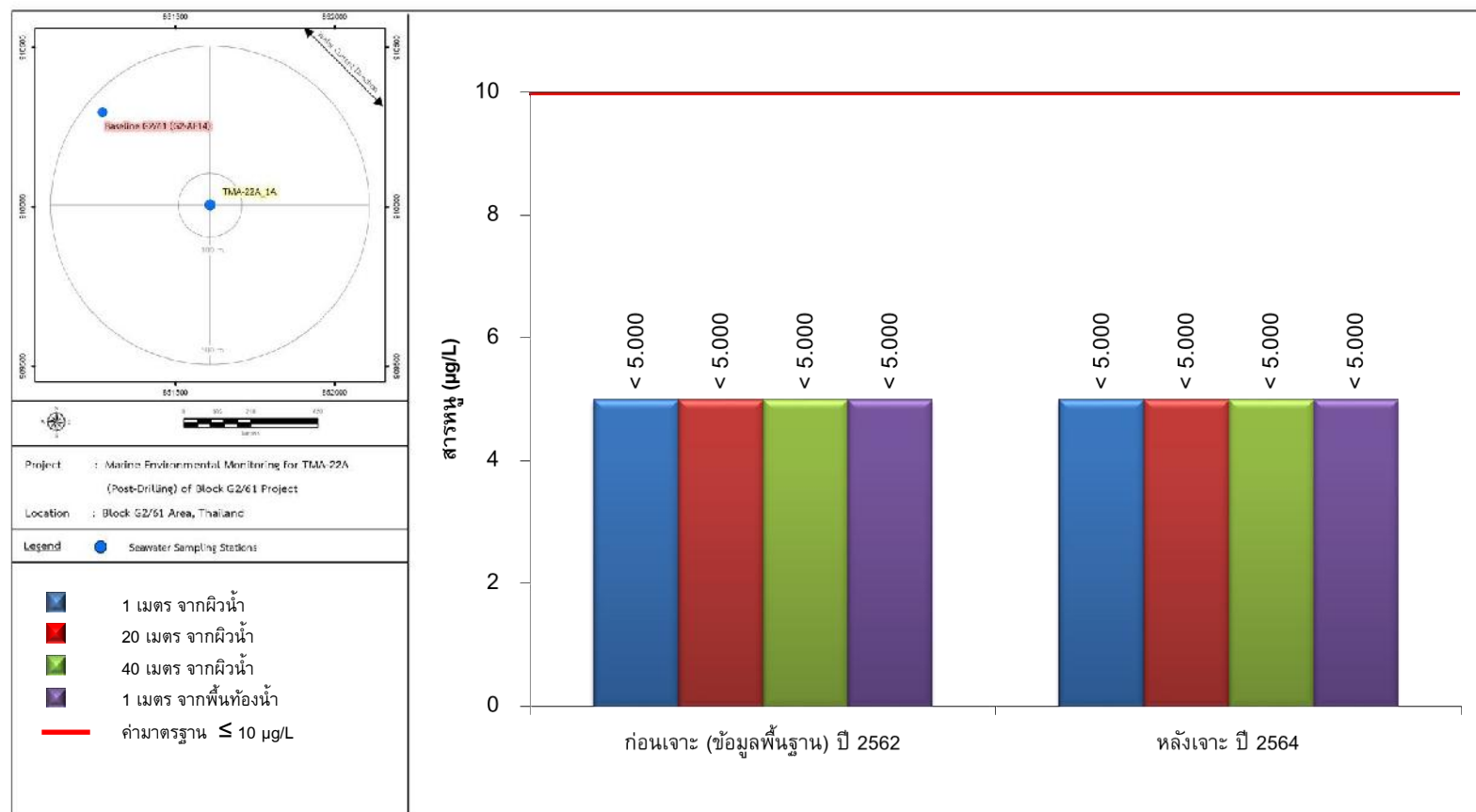
5.1.3.8 บีโตร์เลียมไฮโดรคาร์บอน (PH)



รูปที่ 30 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์บีโตร์เลียมไฮโดรคาร์บอน (PH) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

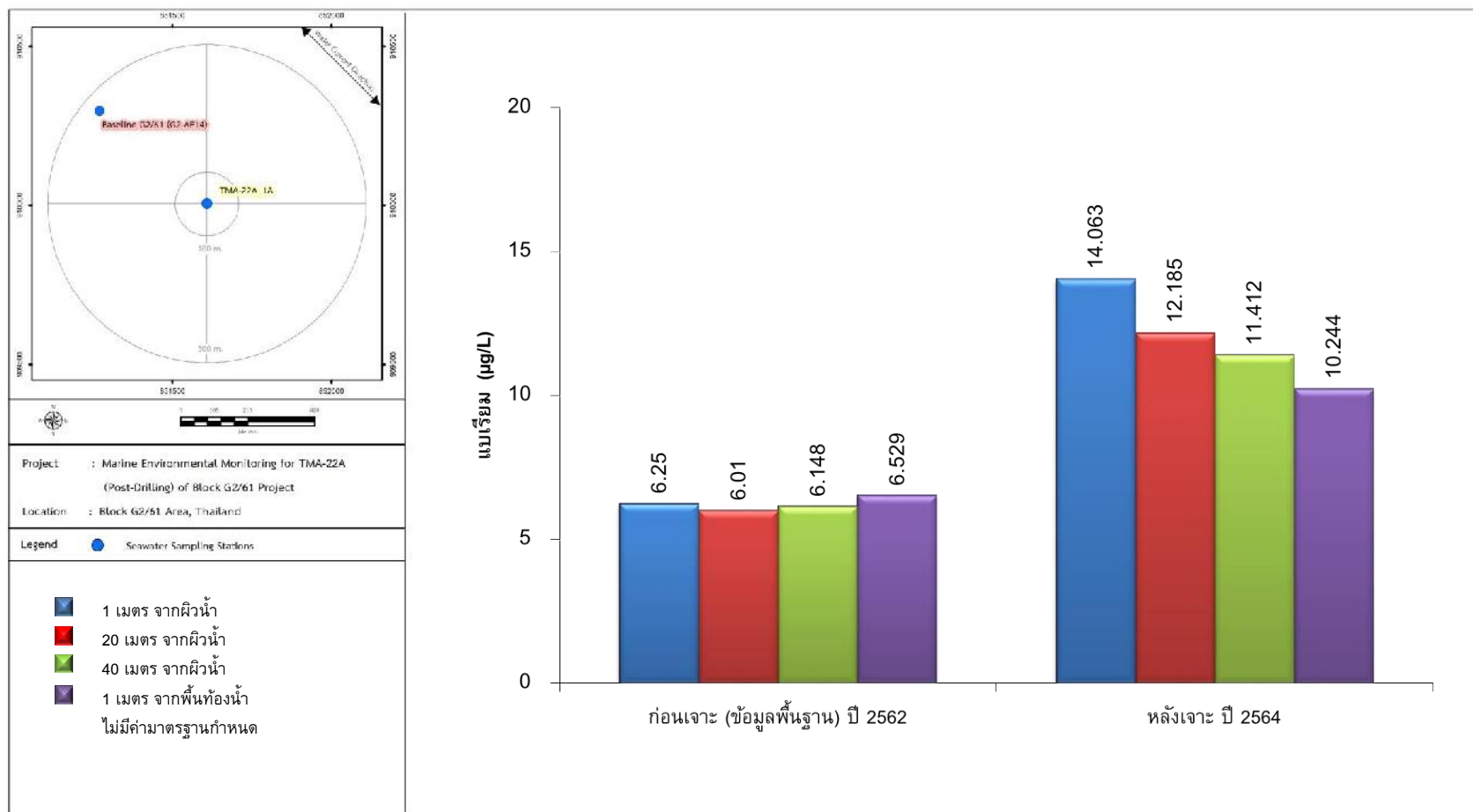
5.1.3.9 โลหะและโลหะหนัก (Metals and Heavy Metals)

1) สารหนู (As)



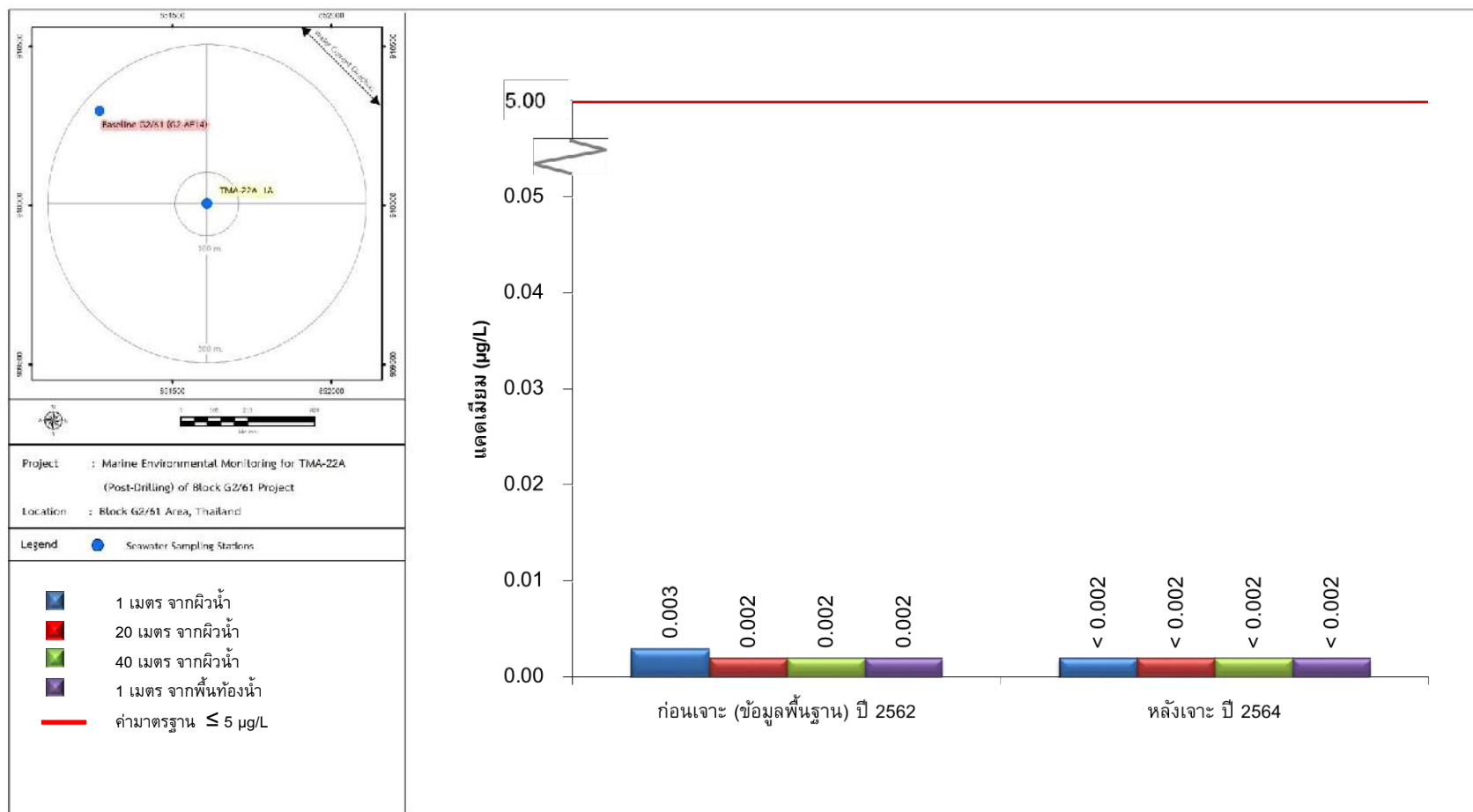
รูปที่ 31 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารหนู (As) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

2) แบเรียม (Ba)



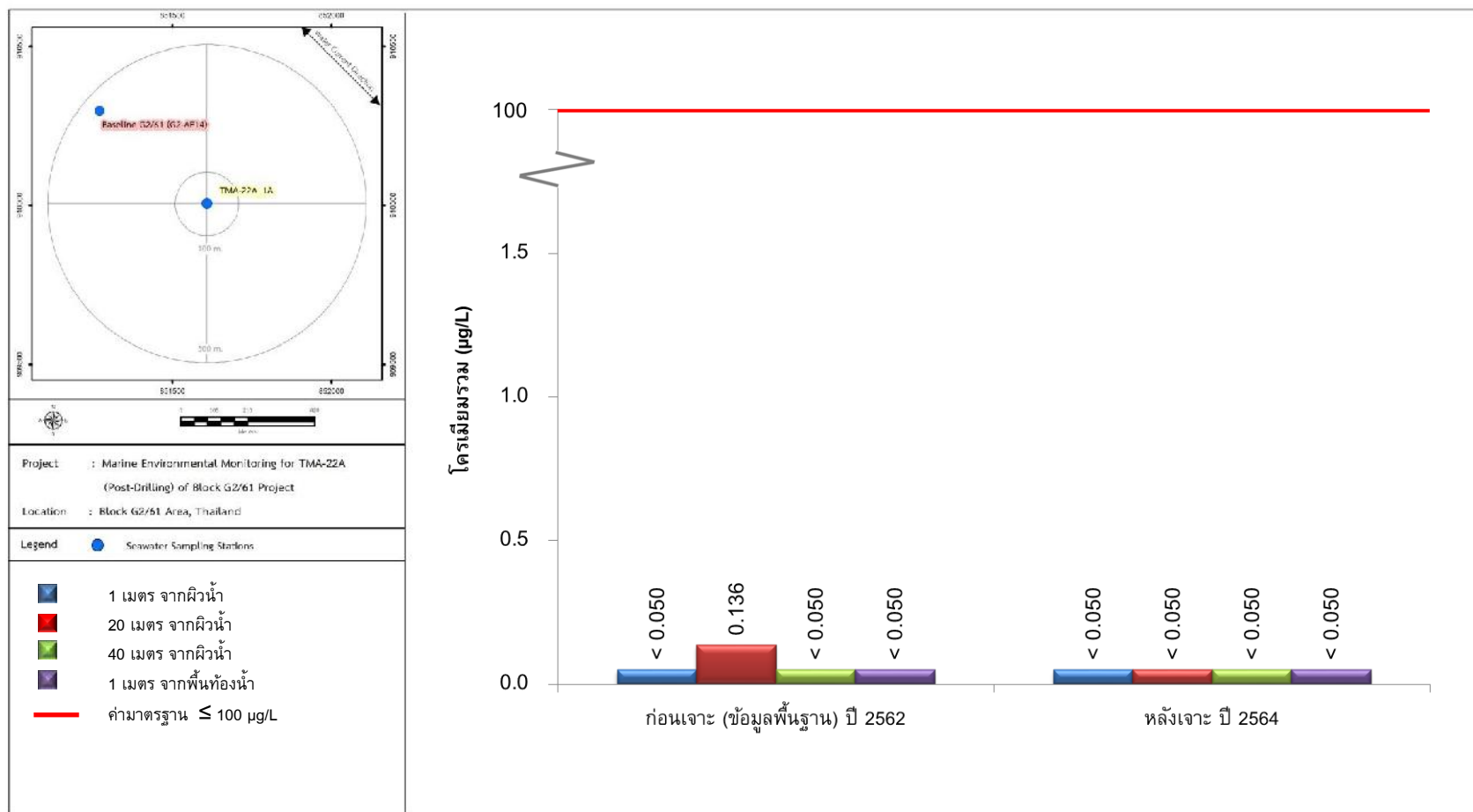
รูปที่ 32 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแบเรียม (Ba) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

3) แคดเมียม (Cd)



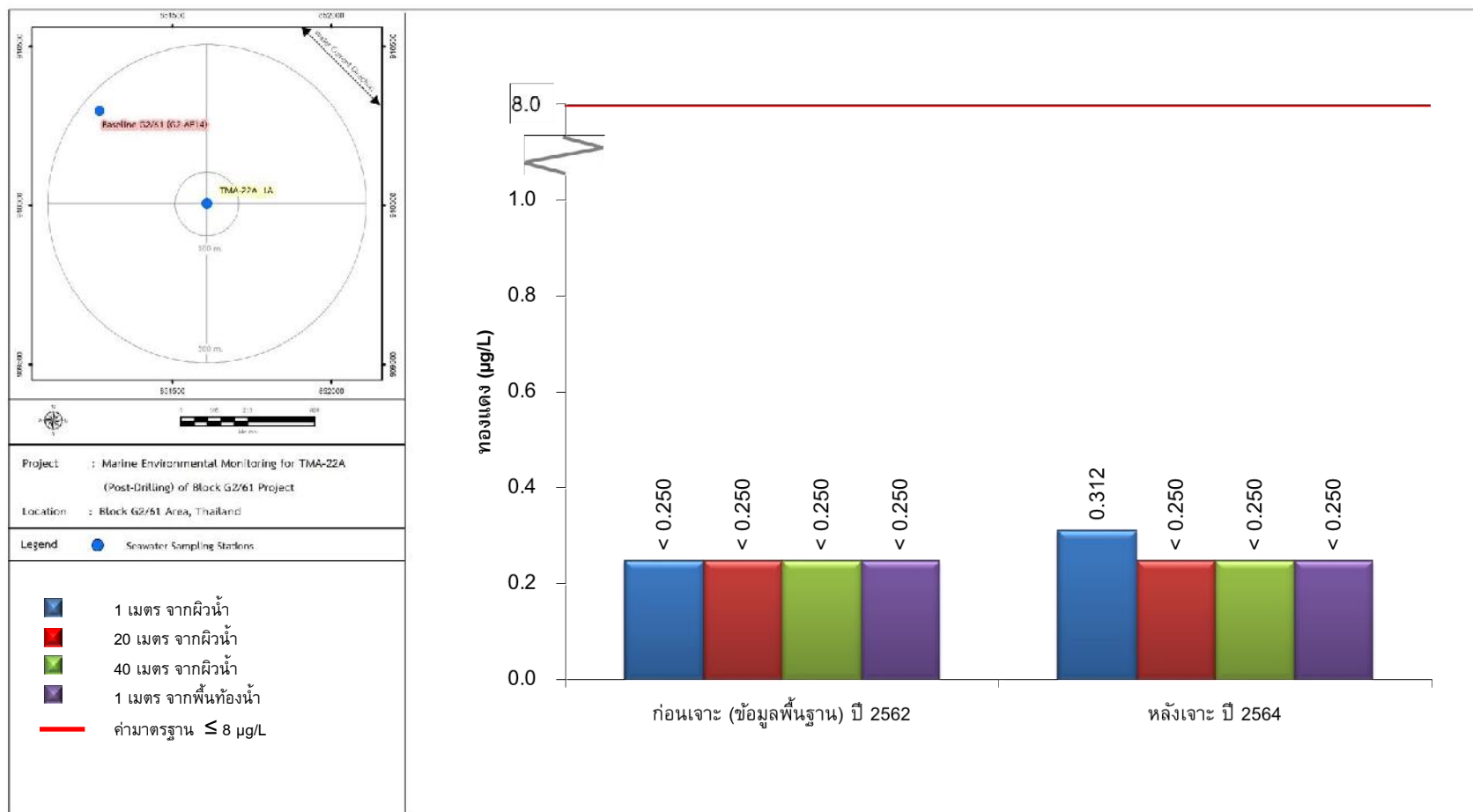
รูปที่ 33 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคดเมียม (Cd) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

4) โครเมียมรวม (Total Cr)



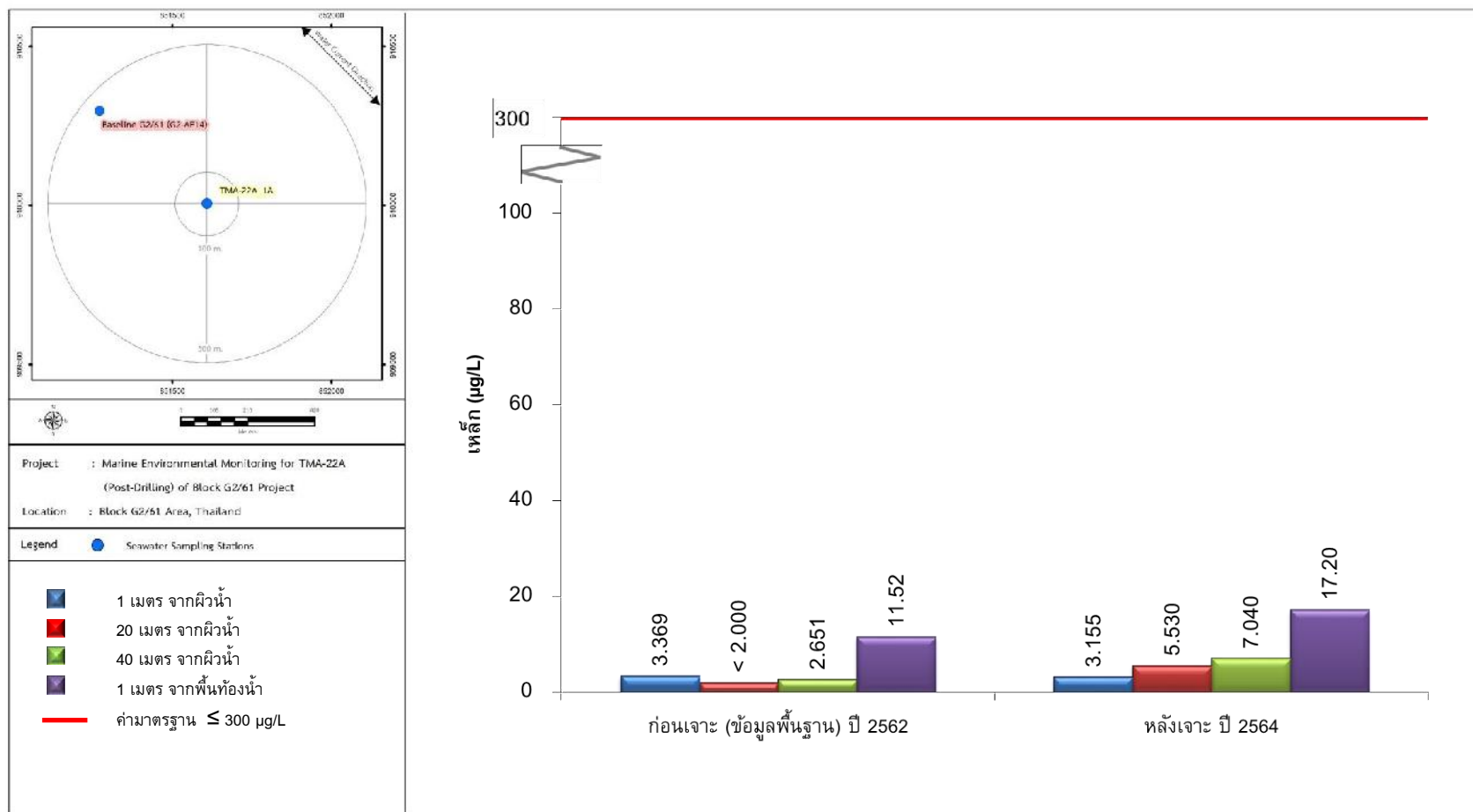
รูปที่ 34 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโครเมียมรวม (Total Cr) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5) ทองแดง (Cu)



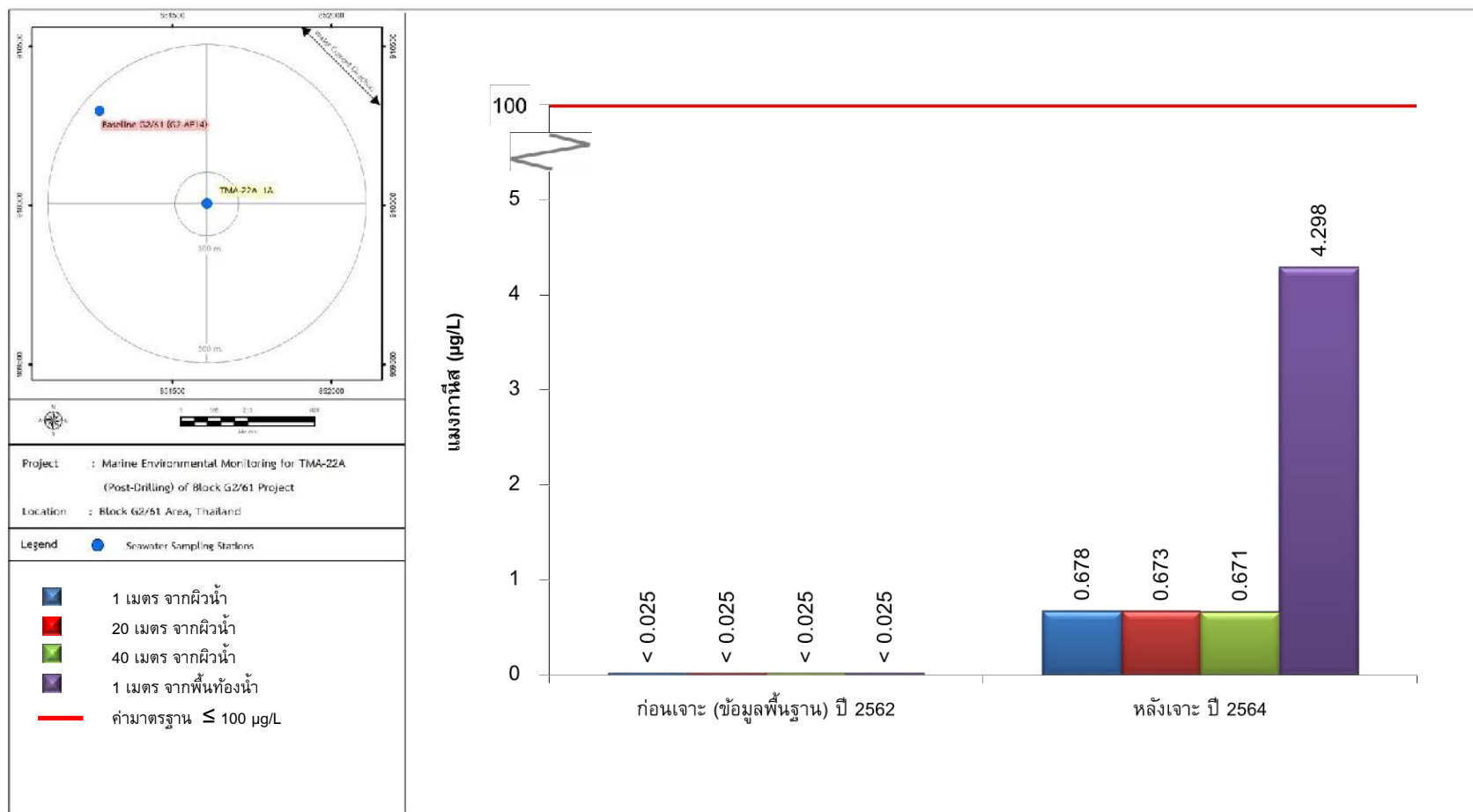
รูปที่ 35 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของทองแดง (Cu) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

6) เหล็ก (Fe)



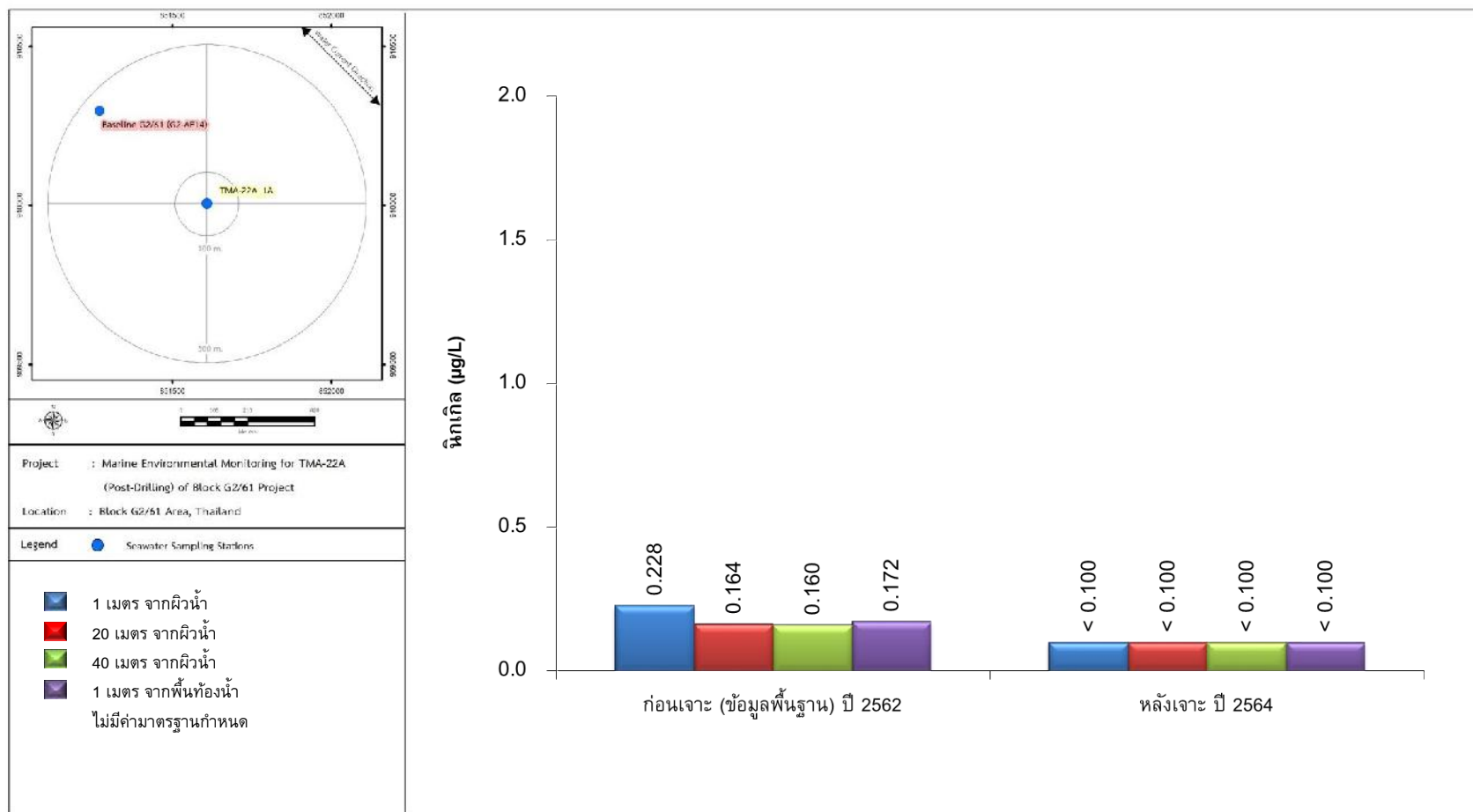
รูปที่ 36 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็ก (Fe) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

7) แมงกานีส (Mn)



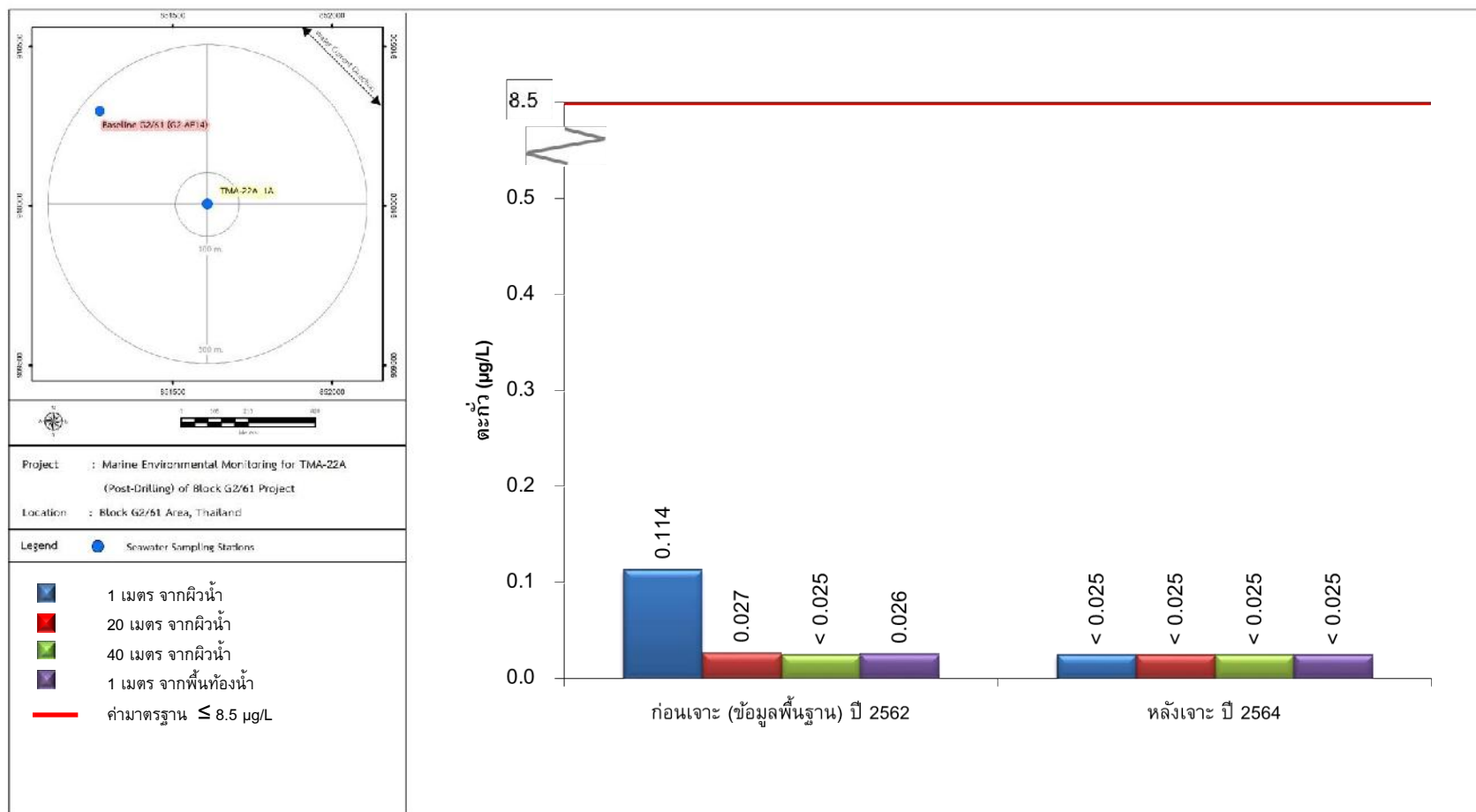
รูปที่ 37 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแมงกานีส (Mn) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

8) นิกเกิล (Ni)



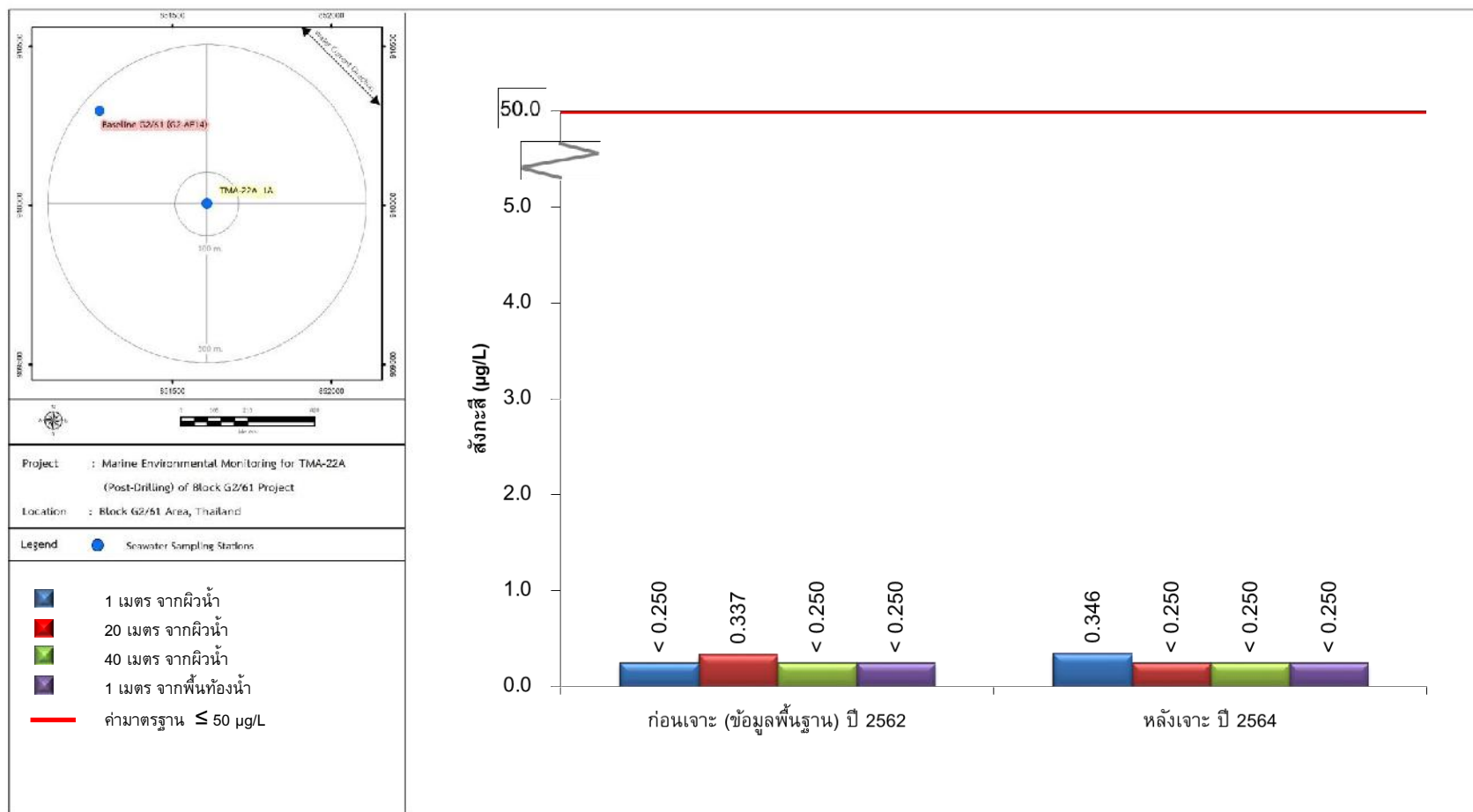
รูปที่ 38 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของนิกเกิล (Ni) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

9) ตะกั่ว (Pb)



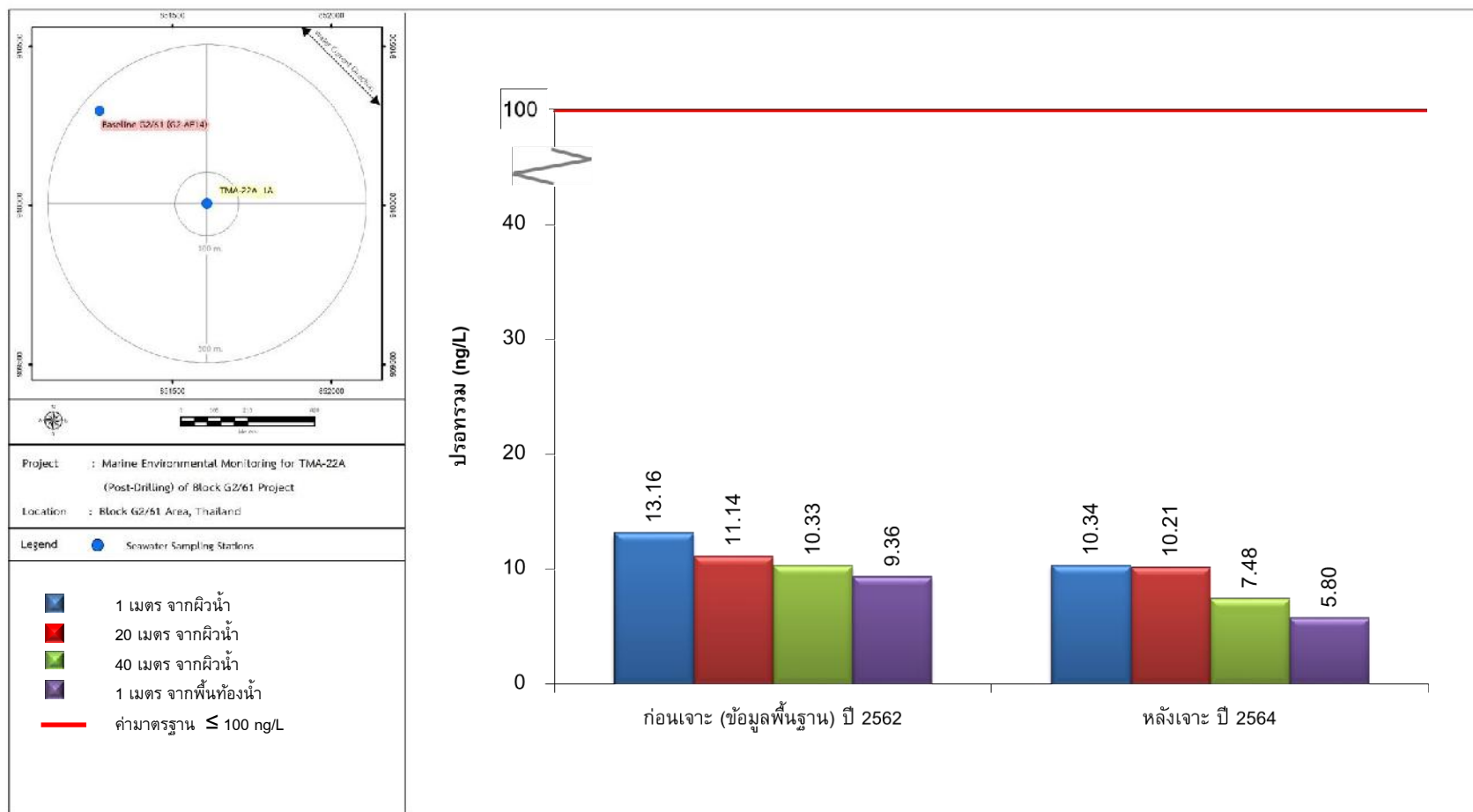
รูปที่ 39 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของตะกั่ว (Pb) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

10) สังกะสี (Zn)



รูปที่ 40 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสังกะสี (Zn) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

11)ปรอทรวม (Total Hg)



รูปที่ 41 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปรอทรวม (Total Hg) ในน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.2 คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล

5.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล

ผลการตรวจวัดคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง ประกอบด้วยขนาดอนุภาคดินตะกอน (Particle Size Distribution: PSD) TPH-G/BTEX (แก๊สโซลีน เบนซีน โทลูอีน เอทิลเบนซีน และไซลีน (รวม)) TPH-Dext (C₁₀-C₁₄ C₁₅-C₂₈ และ C₂₉-C₃₆) สารหนู (As) แบเรียม (Ba) แคดเมียม (Cd) โครเมียมรวม (Total Cr) ทองแดง (Cu) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) นิกเกิล (Ni) ตะกั่ว (Pb) สังกะสี (Zn) และปรอทรวม (Total Hg) แสดงดัง ตารางที่ 22 และ รูปที่ 42 ถึง รูปที่ 61 สำหรับผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลโดยละเอียด แสดงไว้ใน ภาคผนวก ข2 ใบรับรองผลการวิเคราะห์ดินตะกอนพื้นท้องทะเลจากห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และ สถานีอ้างอิง

ดัชนี	หน่วย	MRL ^{/1}	TMA-22A-1A	TMA-22A-1B	คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ^{/2}	Proposed guidelines ^{/3}	
						ERL	ERM
1. ลักษณะทางกายภาพ							
ขนาดอนุภาคดินตะกอน:							
- % ทราย	%	-	21.81	30.22	-	-	-
- % ดินตะกอนทราย	%	-	64.79	55.57	-	-	-
- % ดินเหนียว	%	-	13.40	14.21	-	-	-
2. ลักษณะทางเคมี							
TPH-G/BTEX							
- แก๊สโซลีน	mg/kg dry	5	<5	5.2	N/A	N/A	N/A
- เบนซีน	mg/kg dry	0.05	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- โทลูอีน	mg/kg dry	0.05	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- เอทิลเบนซีน	mg/kg dry	0.05	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- โซลีน (รวม)	mg/kg dry	0.2	<0.2	<0.2	N/A	N/A	N/A
TPH-Dext							
- C ₁₀ -C ₁₄	mg/kg dry	5	17	1,668	N/A	N/A	N/A
- C ₁₅ -C ₂₈	mg/kg dry	10	37	2,068	N/A	N/A	N/A
- C ₂₉ -C ₃₆	mg/kg dry	10	<10	<10	N/A	N/A	N/A
โลหะและโลหะหนัก:							
- สารหนู (As)	mg/kg dry	0.04	1.65	0.91	7	8.2	70
- แบเรียม (Ba)	mg/kg dry	0.20	8,769	8,798	N/A	N/A	N/A
- แคดเมียม (Cd)	mg/kg dry	0.01	<0.01	<0.01	2	1.2	9.6
- โครเมียมรวม (Total Cr)	mg/kg dry	0.20	15.36	10.57	42	81	370
- ทองแดง (Cu)	mg/kg dry	0.20	14.67	11.59	25	34	270
- เหล็ก (Fe)	mg/kg dry	5.00	14,111	14,710	N/A	N/A	N/A
- แมงกานีส (Mn)	mg/kg dry	1.00	520.71	567.68	N/A	N/A	N/A
- นิกเกิล (Ni)	mg/kg dry	0.20	12.66	11.15	N/A	20.9	51.6
- ตะกั่ว (Pb)	mg/kg dry	0.20	6.72	6.66	52	46.7	218
- สังกะสี (Zn)	mg/kg dry	1.00	21.93	21.76	102	150	410
- ปรอทรวม (Total Hg)	mg/kg dry	0.030	0.256	0.179	0.4	0.15	0.71
หมายเหตุ: ^{/1} MRL คือ ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้จากการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ							
^{/2} เกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง “กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล” ประกาศ ณ วันที่ 9 ตุลาคม 2558							
^{/3} Proposed Marine and Coastal Sediment Quality Guidelines							
ERL คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนดินในระดับต่ำซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน							
ERM คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนดินในระดับกลางซึ่งอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน							
N/A คือ ไม่มีการกำหนดค่า							
< คือ น้อยกว่า							

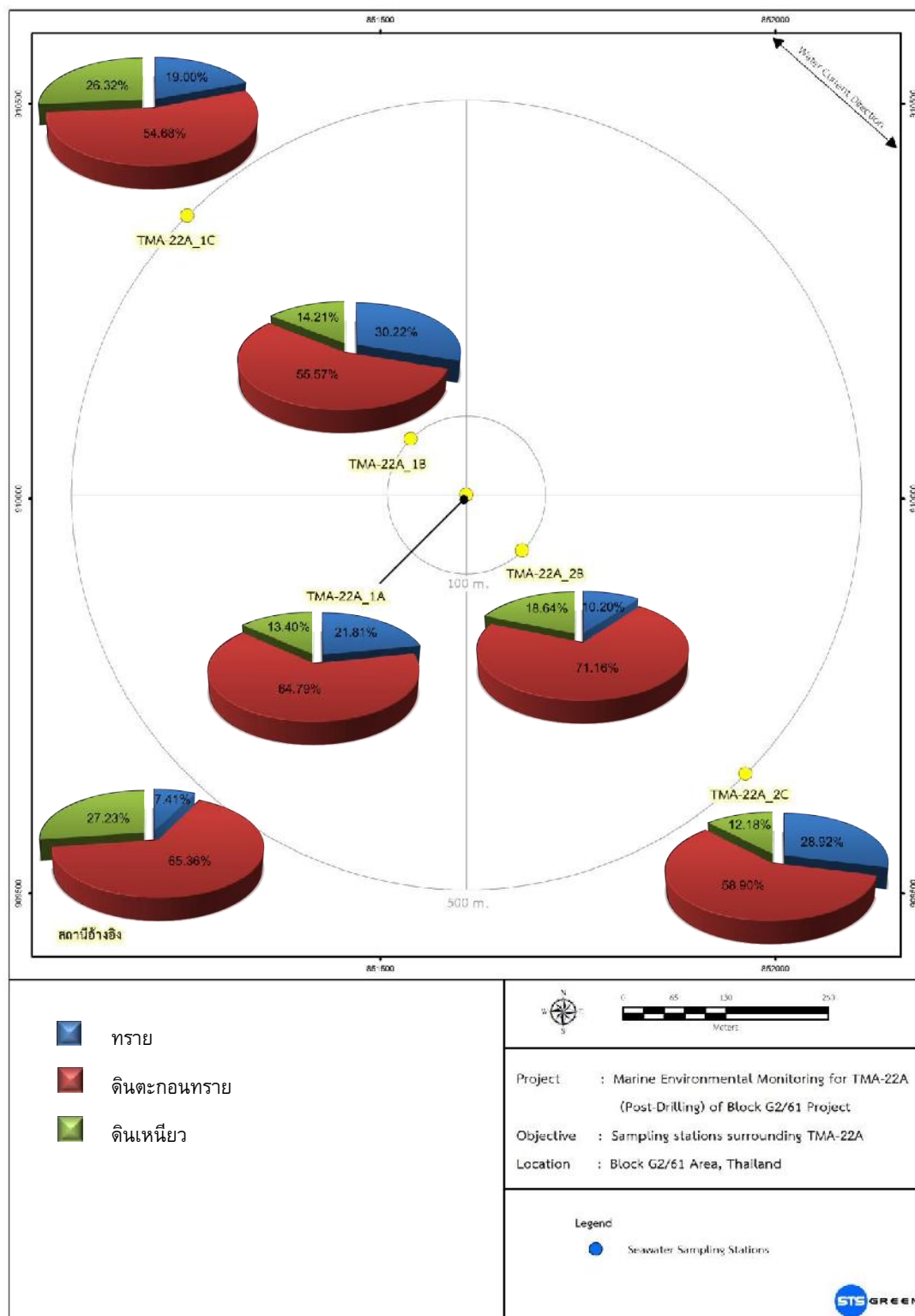
ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และ สถานีอ้างอิง (ต่อ)

ดัชนี	หน่วย	MRL ^{/1}	TMA-22A-2B	TMA-22A-1C	คุณภาพตะกอนดิน ชายฝั่งทะเล ^{/2}	Proposed guidelines ^{/3}	
						ERL	ERM
1. ลักษณะทางกายภาพ							
ขนาดอนุภาคดินตะกอน:							
- % ทราย	%	-	10.20	19.00	-	-	-
- % ดินตะกอนทราย	%	-	71.16	54.68	-	-	-
- % ดินเหนียว	%	-	18.64	26.32	-	-	-
2. ลักษณะทางเคมี							
TPH-G/BTEX							
- แก๊สโซลีน	mg/kg dry	5	<5	<5	N/A	N/A	N/A
- เบนซีน	mg/kg dry	0.05	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- โทลูอีน	mg/kg dry	0.05	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- เอทิลเบนซีน	mg/kg dry	0.05	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- ไซลีน (รวม)	mg/kg dry	0.2	<0.2	<0.2	N/A	N/A	N/A
TPH-Dext							
- C ₁₀ -C ₁₄	mg/kg dry	5	503	127	N/A	N/A	N/A
- C ₁₅ -C ₂₈	mg/kg dry	10	713	178	N/A	N/A	N/A
- C ₂₉ -C ₃₆	mg/kg dry	10	<10	<10	N/A	N/A	N/A
โลหะและโลหะหนัก:							
- สารหนู (As)	mg/kg dry	0.04	0.99	1.27	7	8.2	70
- แบเรียม (Ba)	mg/kg dry	0.20	5,620	2,403	N/A	N/A	N/A
- แคดเมียม (Cd)	mg/kg dry	0.01	<0.01	<0.01	2	1.2	9.6
- โครเมียมรวม (Total Cr)	mg/kg dry	0.20	10.81	10.43	42	81	370
- ทองแดง (Cu)	mg/kg dry	0.20	10.78	7.79	25	34	270
- เหล็ก (Fe)	mg/kg dry	5.00	20,653	18,686	N/A	N/A	N/A
- แมงกานีส (Mn)	mg/kg dry	1.00	869.12	1,082	N/A	N/A	N/A
- นิกเกิล (Ni)	mg/kg dry	0.20	14.54	14.08	N/A	20.9	51.6
- ตะกั่ว (Pb)	mg/kg dry	0.20	11.90	12.12	52	46.7	218
- สังกะสี (Zn)	mg/kg dry	1.00	34.06	27.55	102	150	410
- ปรอทรวม (Total Hg)	mg/kg dry	0.030	0.084	0.094	0.4	0.15	0.71
หมายเหตุ: ^{/1} MRL คือ ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้จากการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ^{/2} เกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง "กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล" ประกาศ ณ วันที่ 9 ตุลาคม 2558 ^{/3} Proposed Marine and Coastal Sediment Quality Guidelines ERL คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนดินในระดับต่ำซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน ERM คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนดินในระดับกลางซึ่งอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน N/A คือ ไม่มีการกำหนดค่า < คือ น้อยกว่า							

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และ สถานีอ้างอิง (ต่อ)

ดัชนี	หน่วย	MRL ^{/1}	TMA-22A-2C	สถานีอ้างอิง	คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ^{/2}	Proposed guidelines ^{/3}	
						ERL	ERM
1. ลักษณะทางกายภาพ							
ขนาดอนุภาคดินตะกอน:							
- % ทราย	%	-	28.92	7.41	-	-	-
- % ดินตะกอนทราย	%	-	58.90	65.36	-	-	-
- % ดินเหนียว	%	-	12.18	27.23	-	-	-
2. ลักษณะทางเคมี							
TPH-G/BTEX							
- แก๊สโซลีน	mg/kg dry	5	<5	<5	N/A	N/A	N/A
- เบนซีน	mg/kg dry	0.05	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- โทลูอีน	mg/kg dry	0.05	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- เอทิลเบนซีน	mg/kg dry	0.05	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- ไซลีน (รวม)	mg/kg dry	0.2	<0.2	<0.2	N/A	N/A	N/A
TPH-Dext							
- C ₁₀ -C ₁₄	mg/kg dry	5	<5	<5	N/A	N/A	N/A
- C ₁₅ -C ₂₈	mg/kg dry	10	<10	<10	N/A	N/A	N/A
- C ₂₉ -C ₃₆	mg/kg dry	10	<10	<10	N/A	N/A	N/A
โลหะและโลหะหนัก:							
- สารหนู (As)	mg/kg dry	0.04	0.16	0.32	7	8.2	70
- แบเรียม (Ba)	mg/kg dry	0.20	147.53	592.41	N/A	N/A	N/A
- แคดเมียม (Cd)	mg/kg dry	0.01	<0.01	<0.01	2	1.2	9.6
- โครเมียมรวม (Total Cr)	mg/kg dry	0.20	11.29	13.32	42	81	370
- ทองแดง (Cu)	mg/kg dry	0.20	6.88	8.33	25	34	270
- เหล็ก (Fe)	mg/kg dry	5.00	12,740	18,635	N/A	N/A	N/A
- แมงกานีส (Mn)	mg/kg dry	1.00	965.39	890.16	N/A	N/A	N/A
- นิกเกิล (Ni)	mg/kg dry	0.20	13.60	15.72	N/A	20.9	51.6
- ตะกั่ว (Pb)	mg/kg dry	0.20	8.77	13.55	52	46.7	218
- สังกะสี (Zn)	mg/kg dry	1.00	25.45	30.98	102	150	410
- ปรอทรวม (Total Hg)	mg/kg dry	0.030	0.100	0.101	0.4	0.15	0.71
<div>หมายเหตุ: ^{/1} MRL คือ ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้จากการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ</div> <div>^{/2} เกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง “กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล” ประกาศ ณ วันที่ 9 ตุลาคม 2558</div> <div>^{/3} Proposed Marine and Coastal Sediment Quality Guidelines</div> <div>ERL คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนดินในระดับต่ำซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน</div> <div>ERM คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนดินในระดับกลางซึ่งอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน</div> <div>N/A คือ ไม่มีการกำหนดค่า</div> <div>< คือ น้อยกว่า</div>							

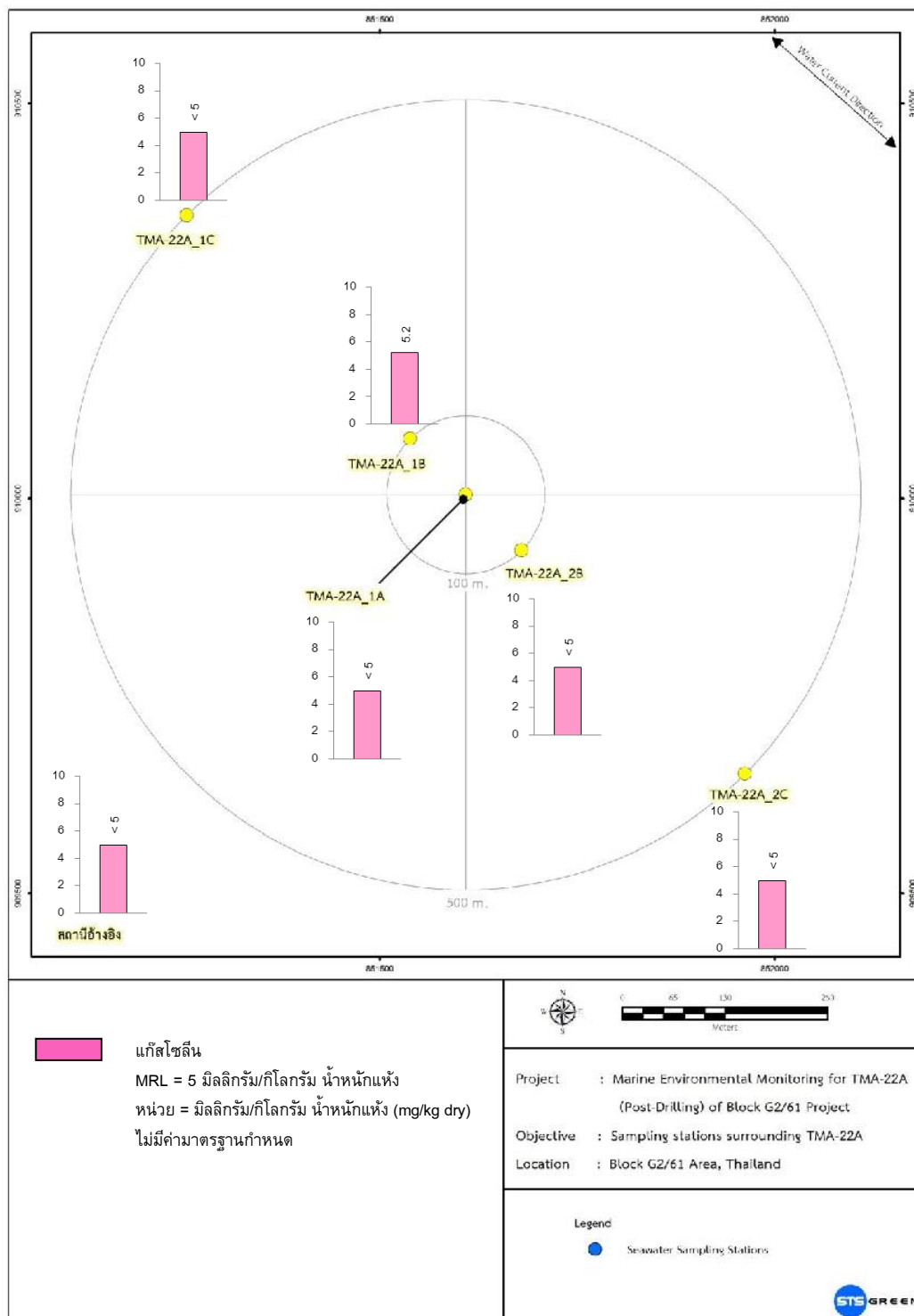
5.2.1.1 ขนาดอนุภาคของดินตะกอน (Particle Size Distribution)



รูปที่ 42 ผลการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคของดินตะกอน (PSD) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

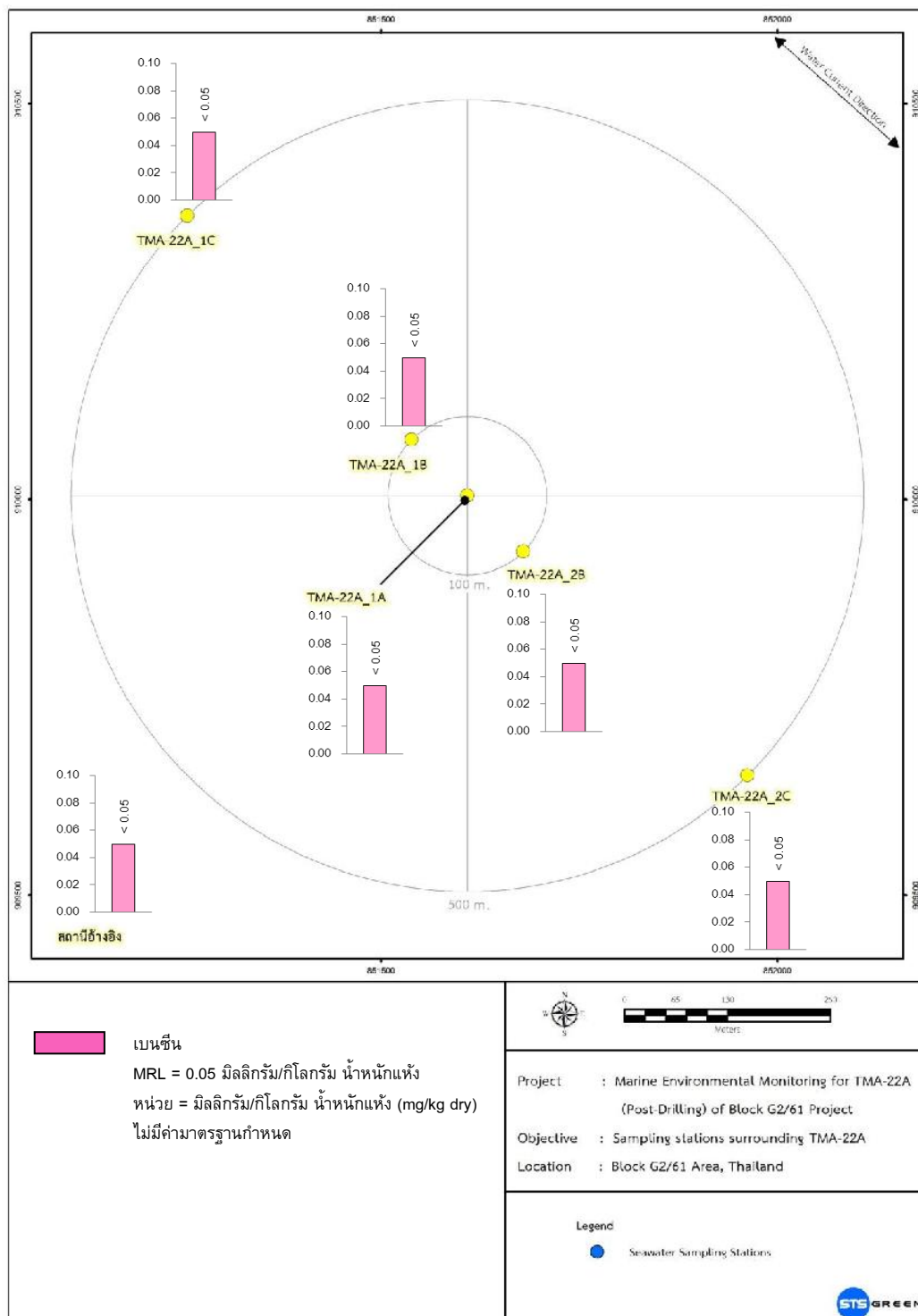
5.2.1.2 TPH-G/BTEX

1) แก๊สโซลีน



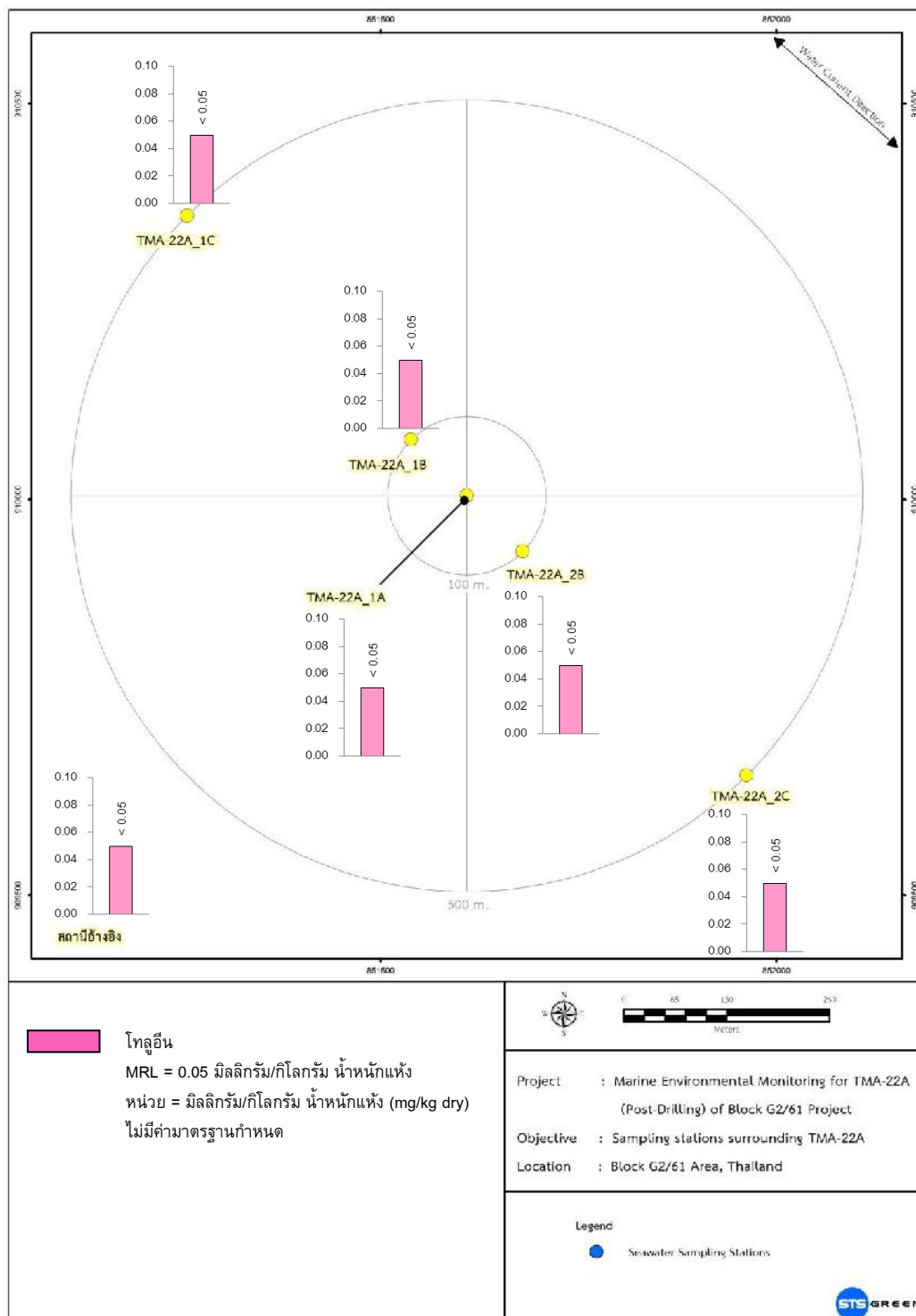
รูปที่ 43 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแก๊สโซลีนในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

2) เบนซีน



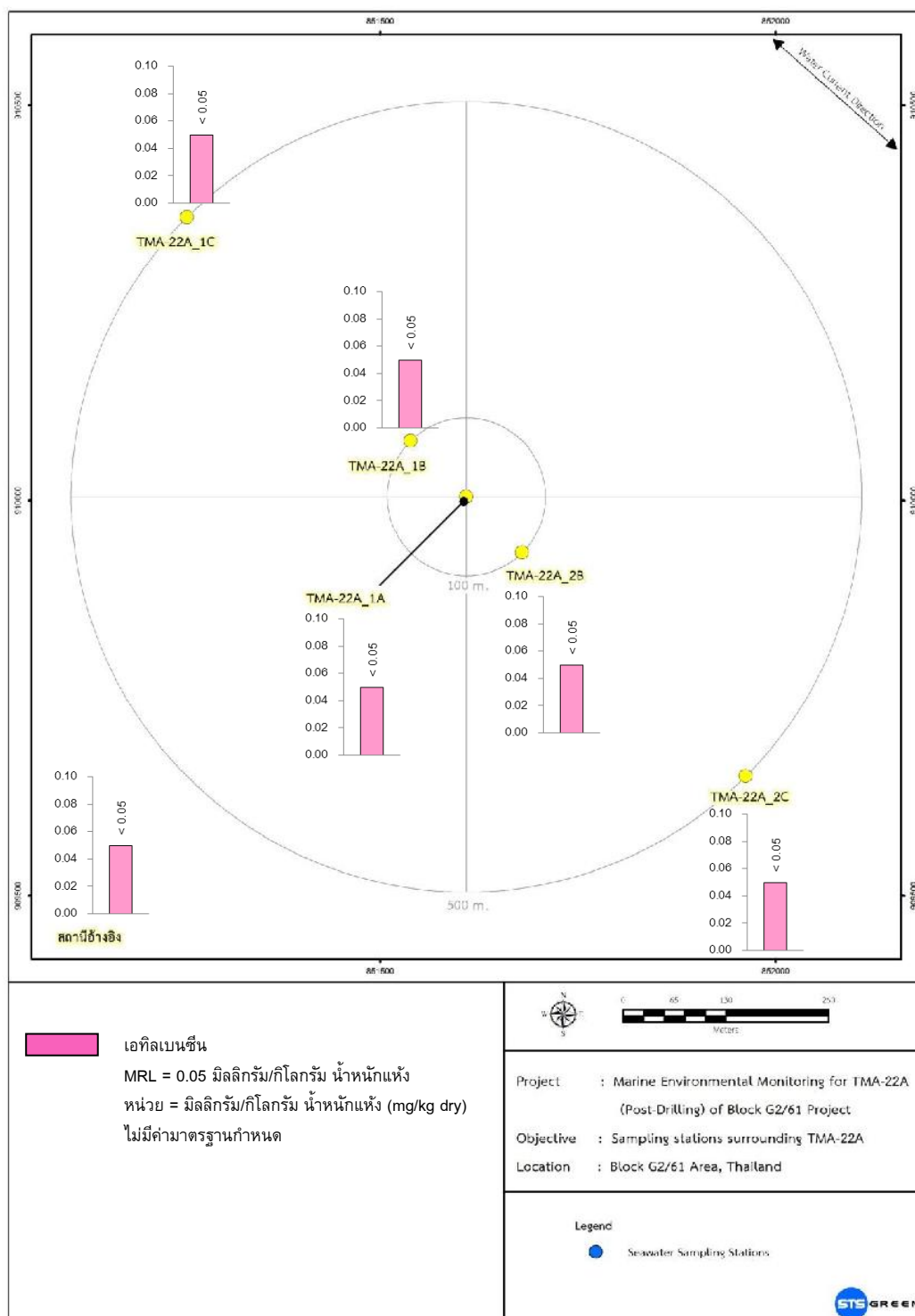
รูปที่ 44 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเบนซีน ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

3) โทลูอิน



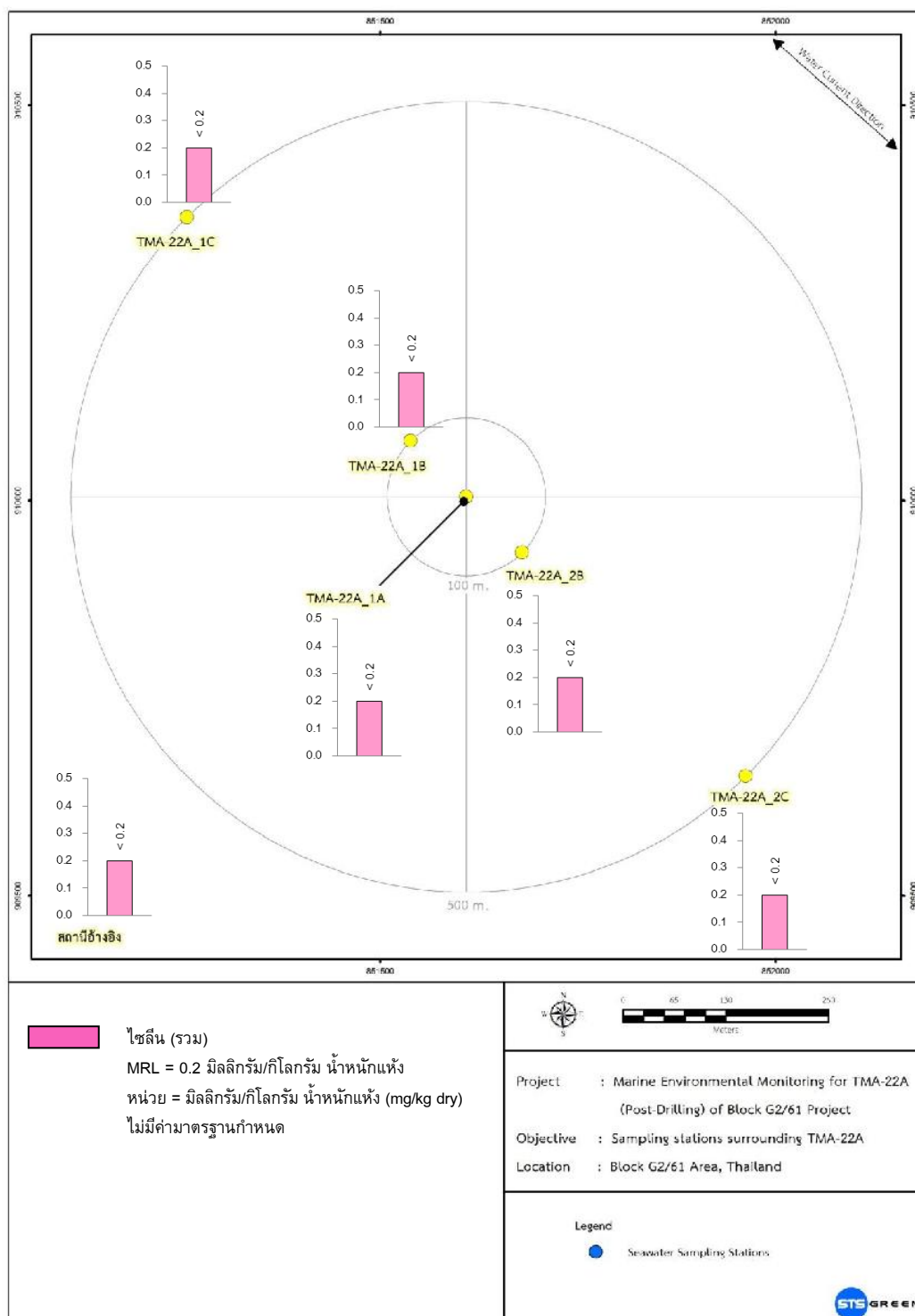
รูปที่ 45 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโทลูอิน ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

4) เอทิลเบนซีน



รูปที่ 46 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเอทิลเบนซีน ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

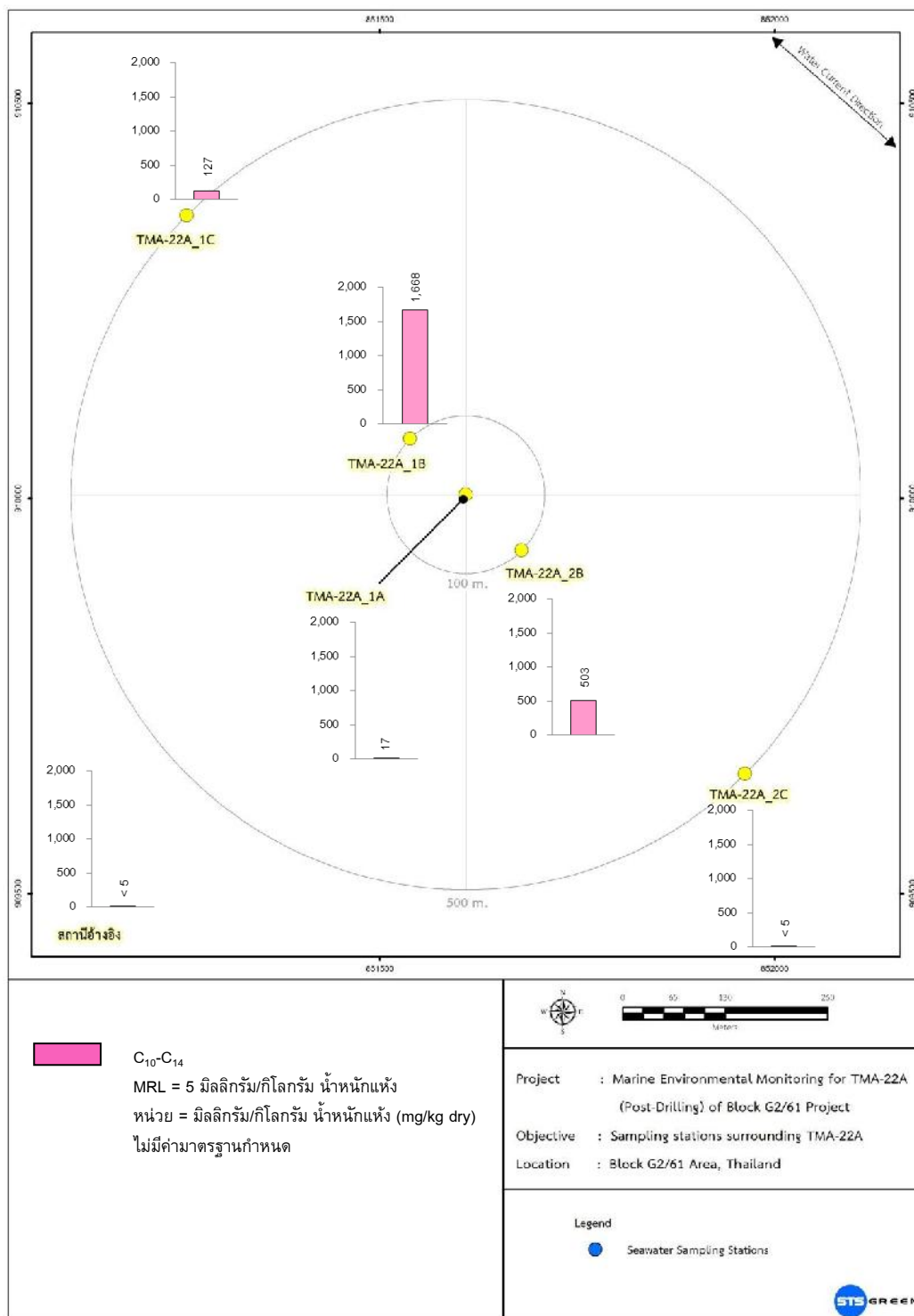
5) ไซลีน (รวม)



รูปที่ 47 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของไซลีน (รวม) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

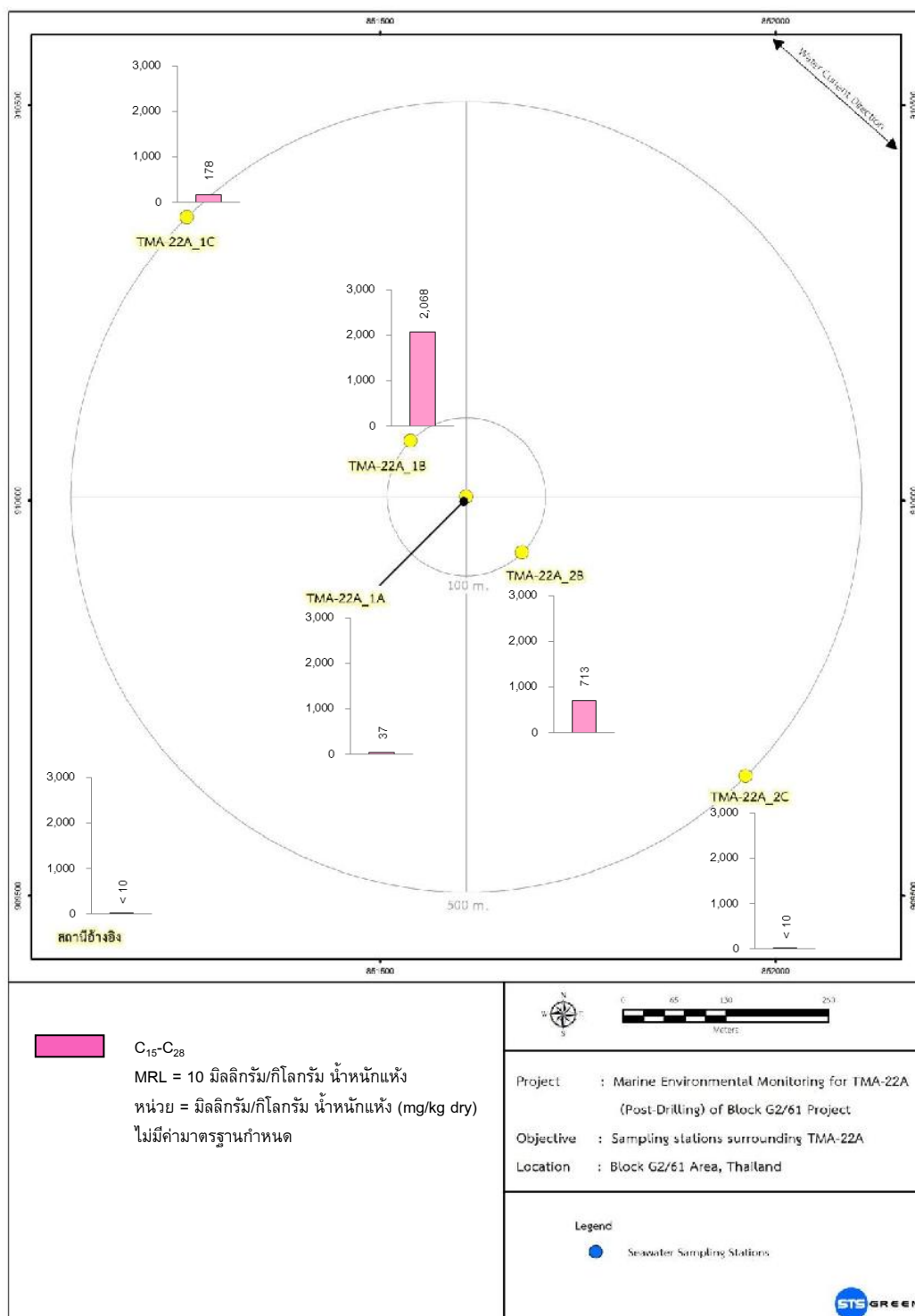
5.2.1.3 TPH-Dext

1) $C_{10}-C_{14}$



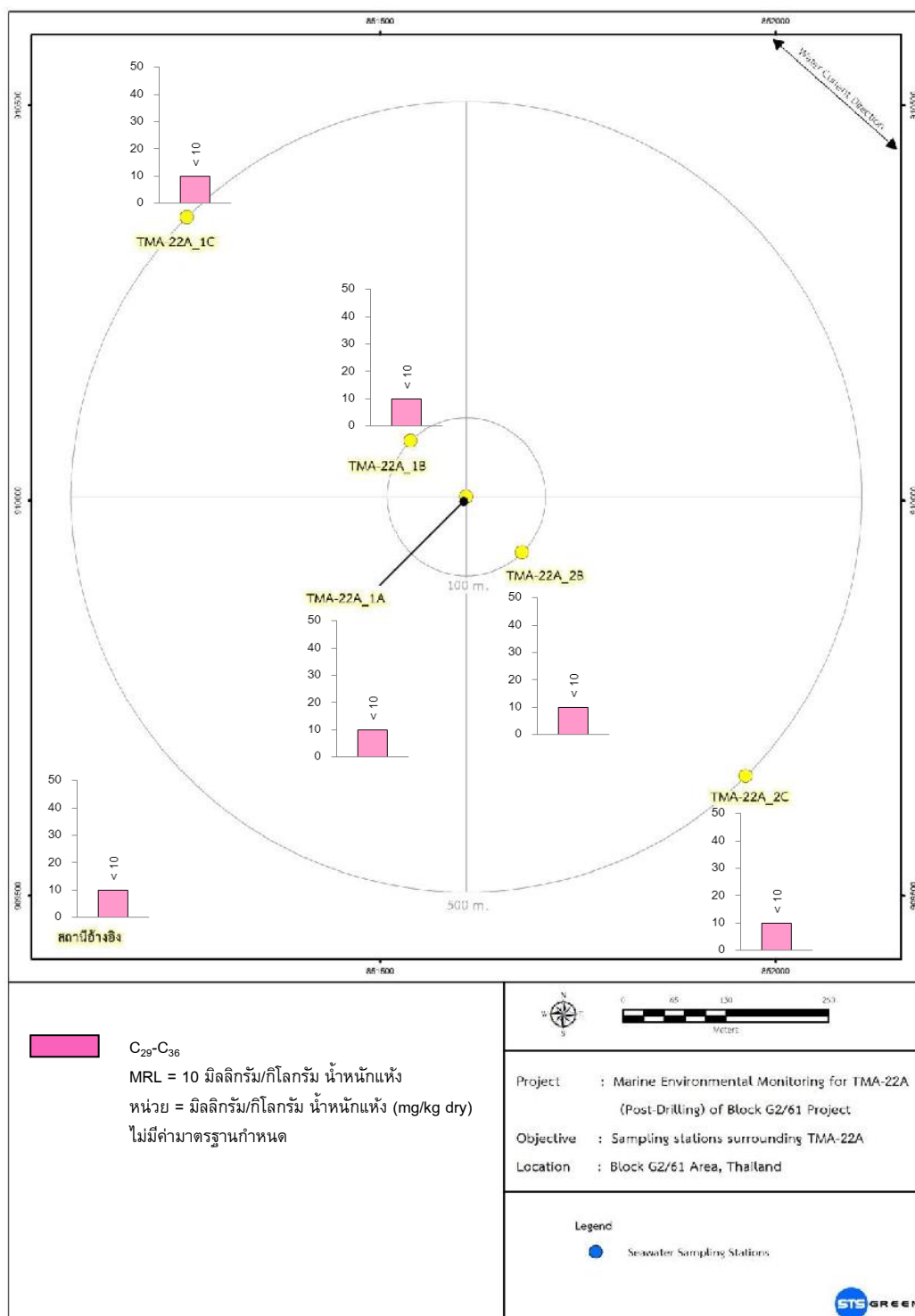
รูปที่ 48 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนช่วง $C_{10}-C_{14}$ ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

2) $C_{15}-C_{28}$



รูปที่ 49 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนช่วง $C_{15}-C_{28}$ ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

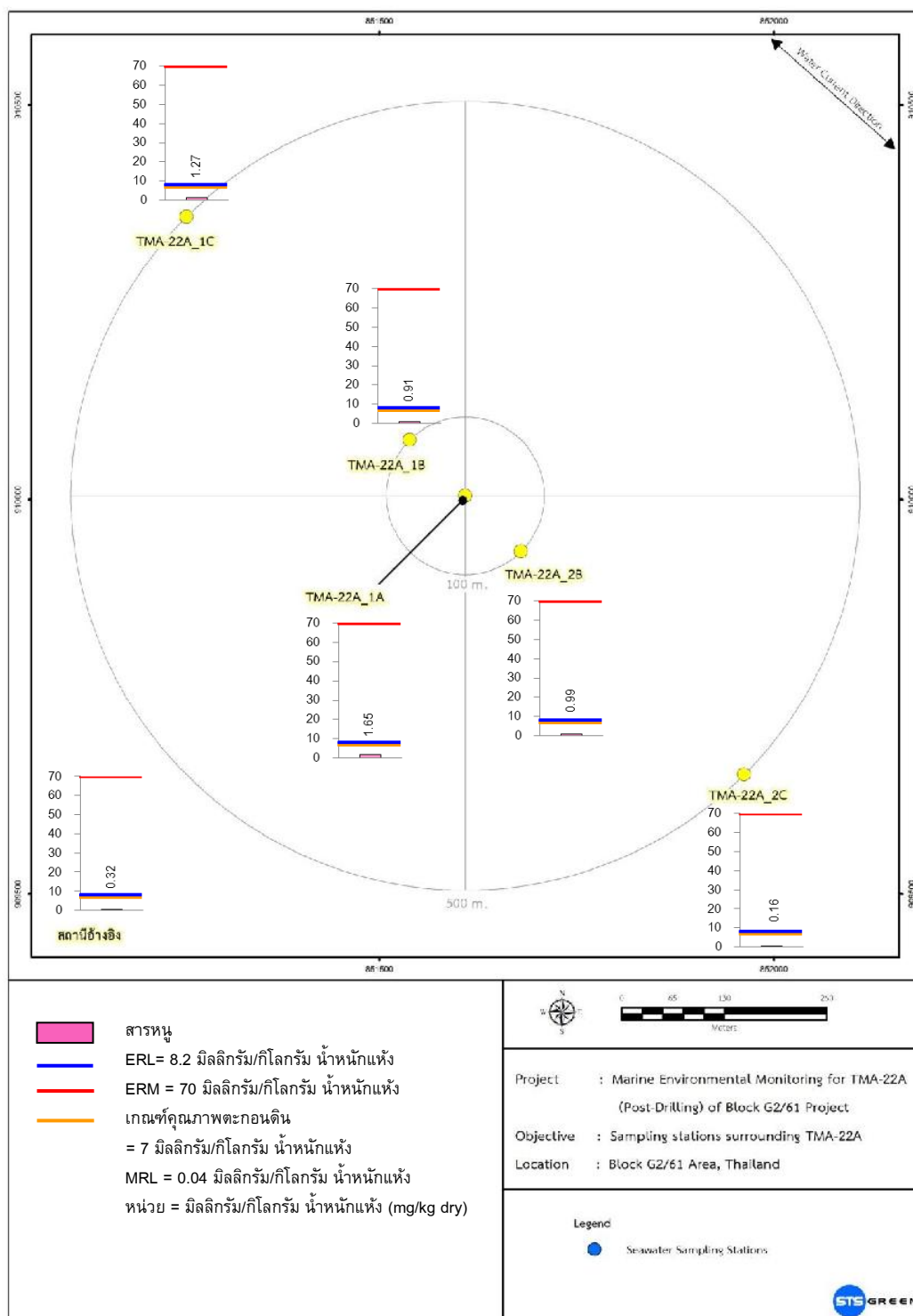
3) $C_{29}-C_{36}$



รูปที่ 50 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนช่วง $C_{29}-C_{36}$ ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

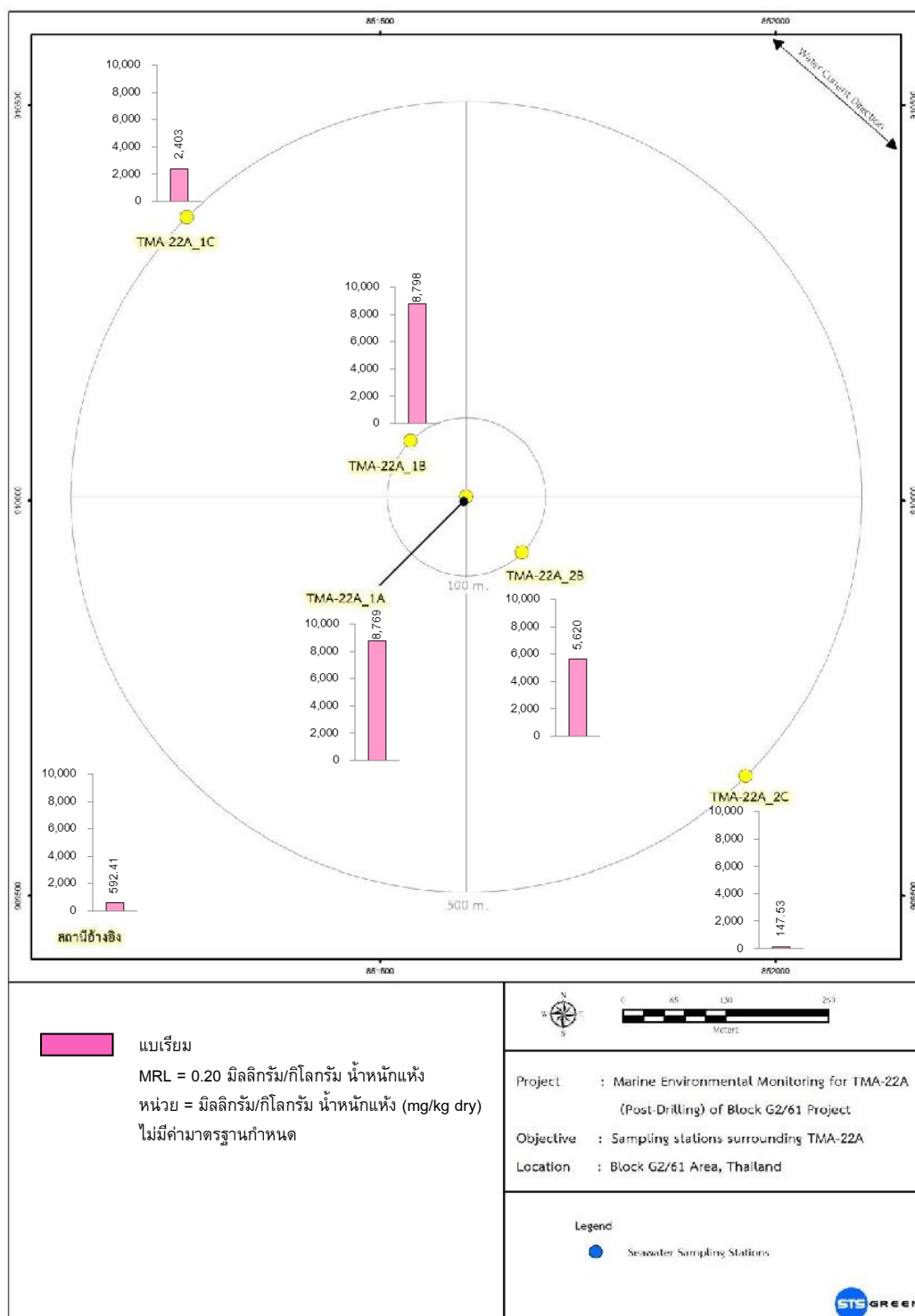
5.2.1.4 โลหะและโลหะหนัก (Metals and Heavy Metals)

1) สารหนู (As)



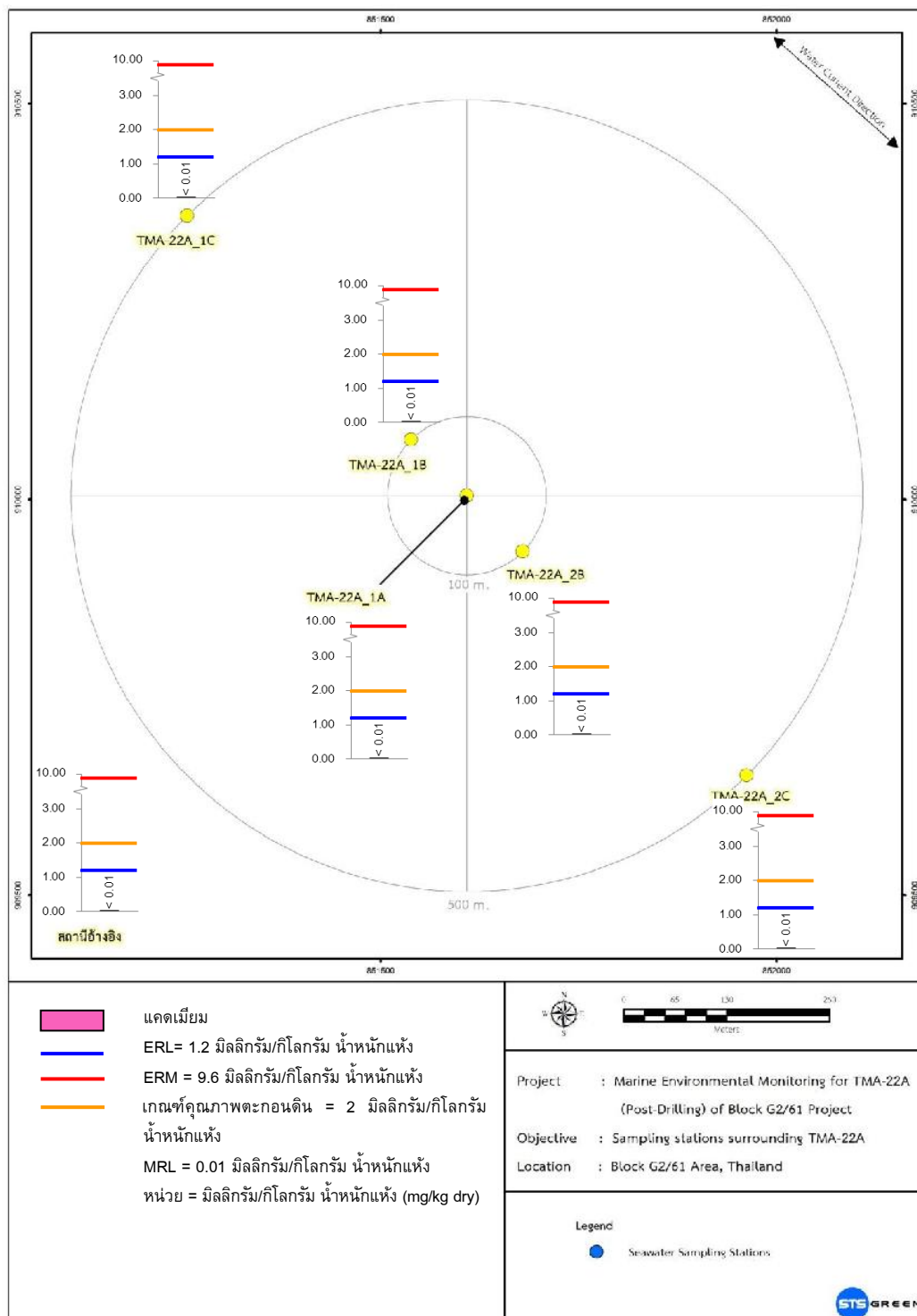
รูปที่ 51 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารหนู (As) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

2) แบเรียม (Ba)



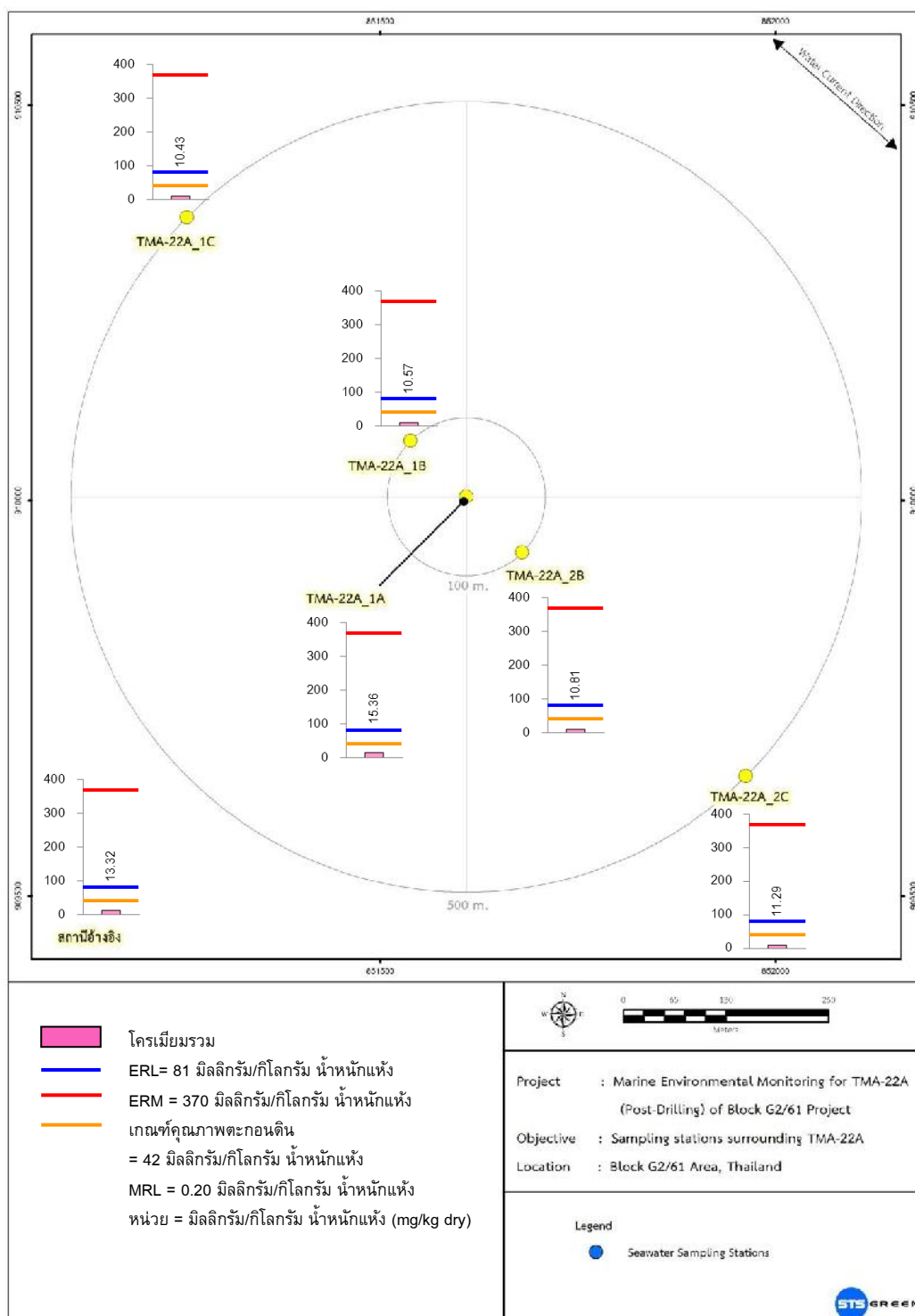
รูปที่ 52 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแบเรียม (Ba) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

3) แคดเมียม (Cd)



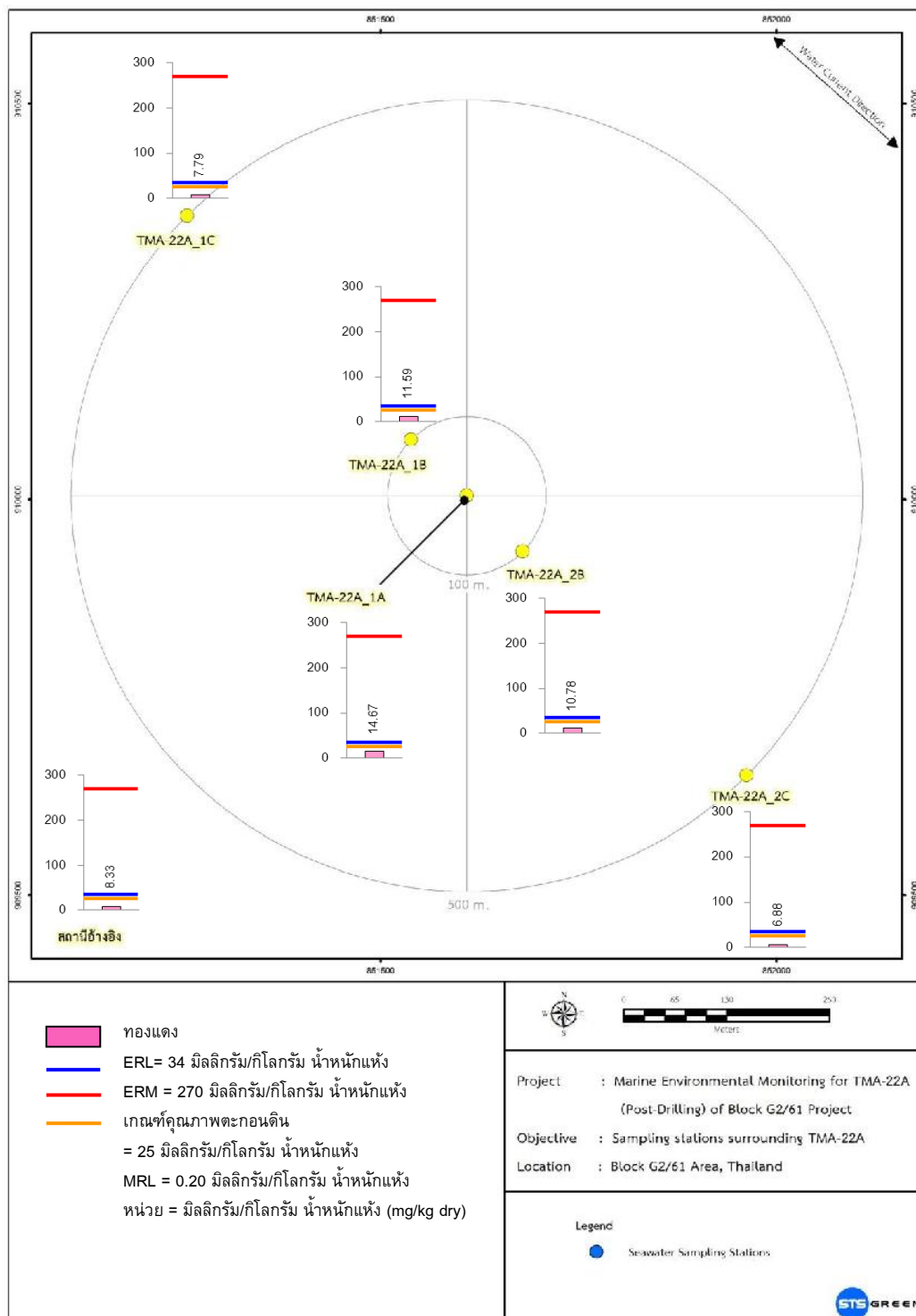
รูปที่ 53 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคดเมียม (Cd) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

4) โครเมียมรวม (Total Cr)



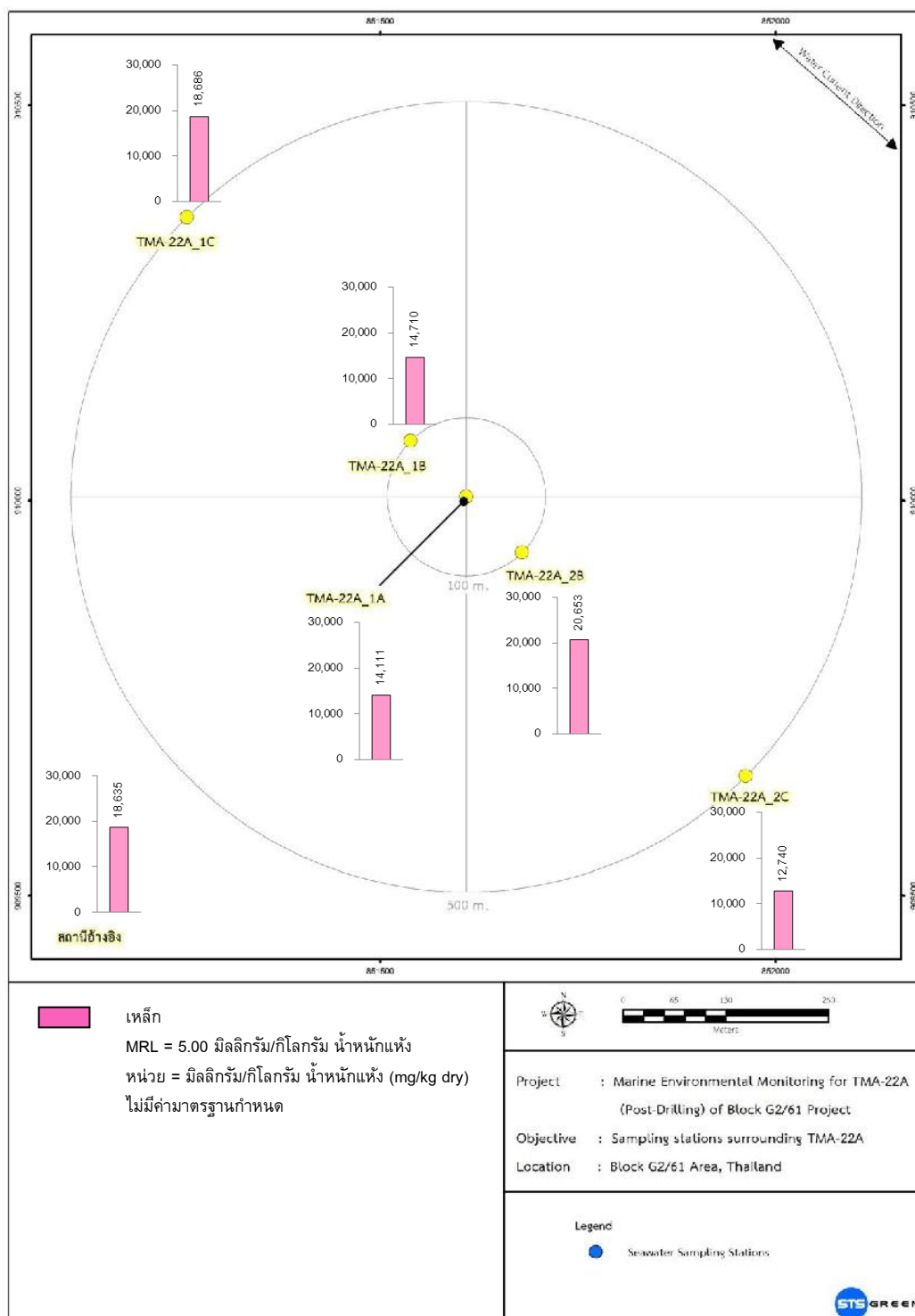
รูปที่ 54 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโครเมียมรวม (Total Cr) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5) ทองแดง (Cu)



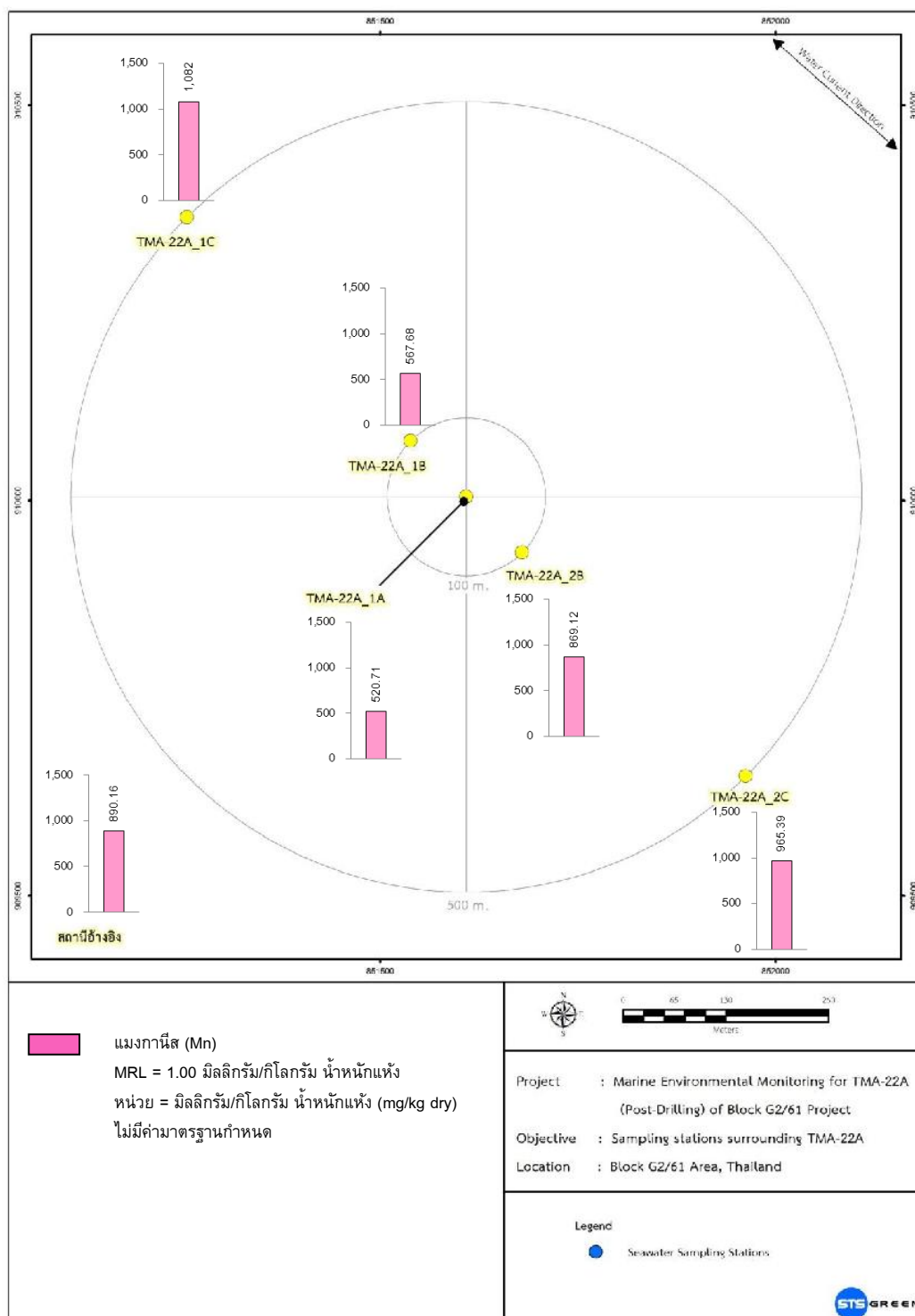
รูปที่ 55 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของทองแดง (Cu) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

6) เหล็ก (Fe)



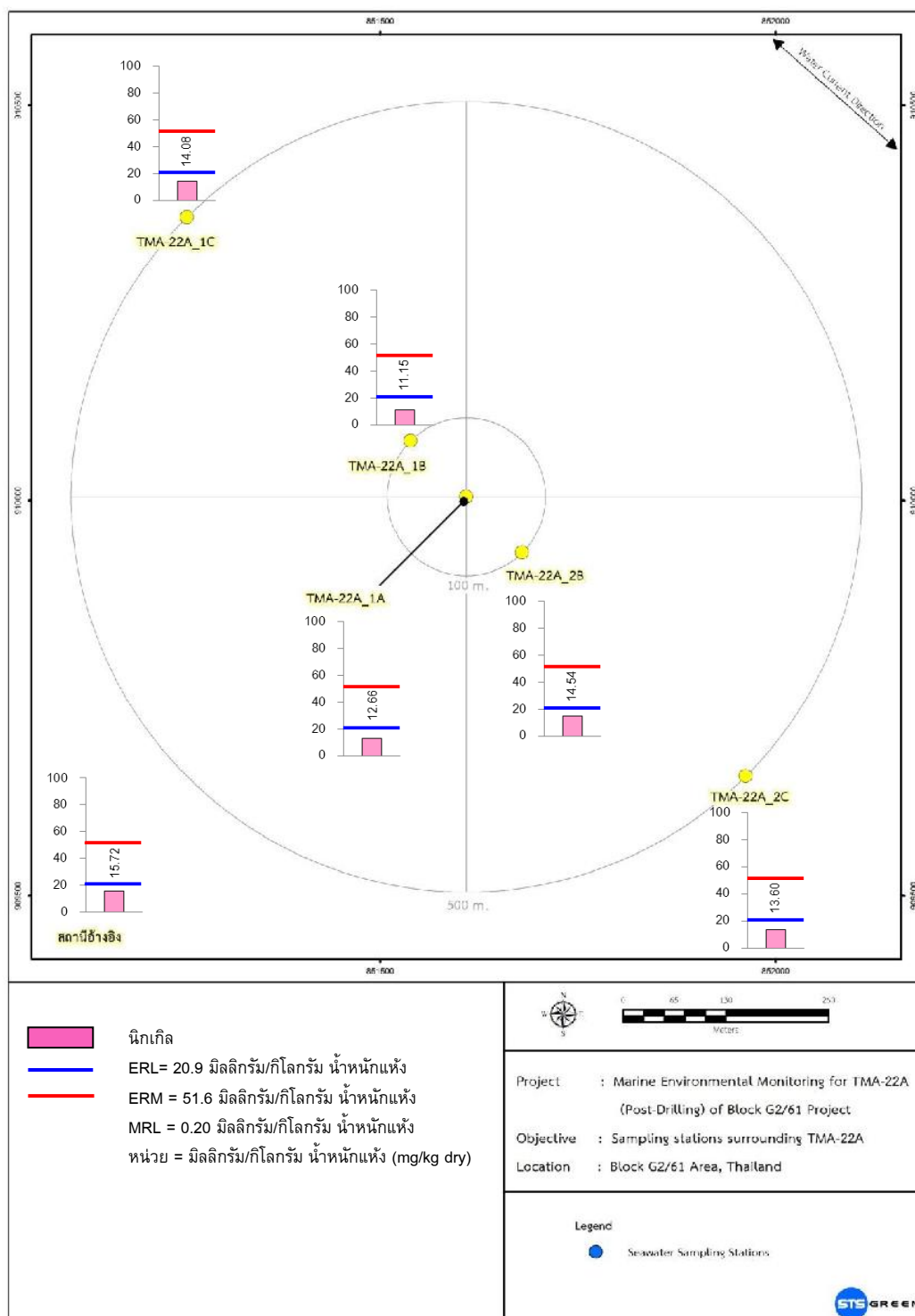
รูปที่ 56 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็ก (Fe) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

7) แมงกานีส (Mn)



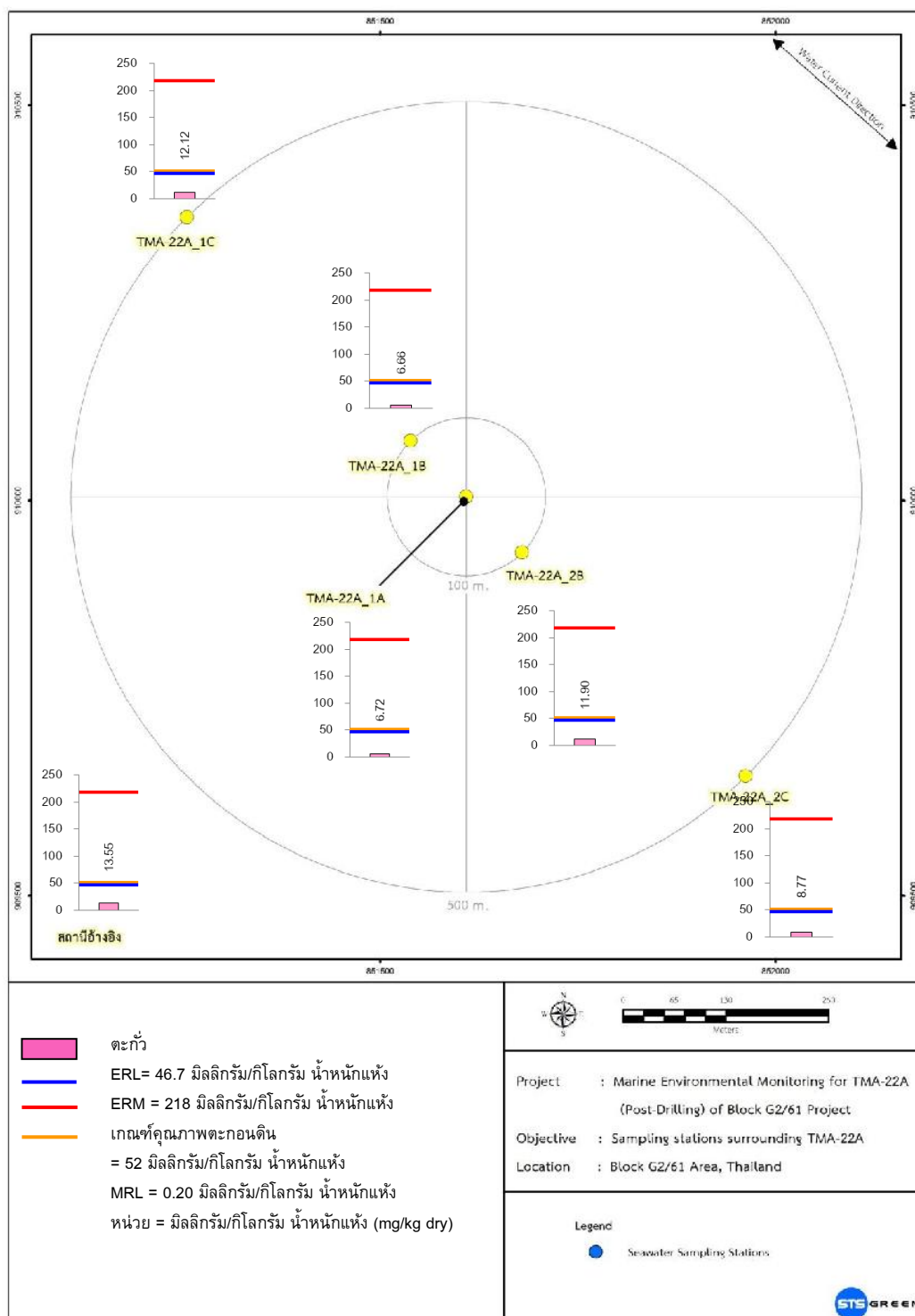
รูปที่ 57 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแมงกานีส (Mn) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

8) นิกเกิล (Ni)



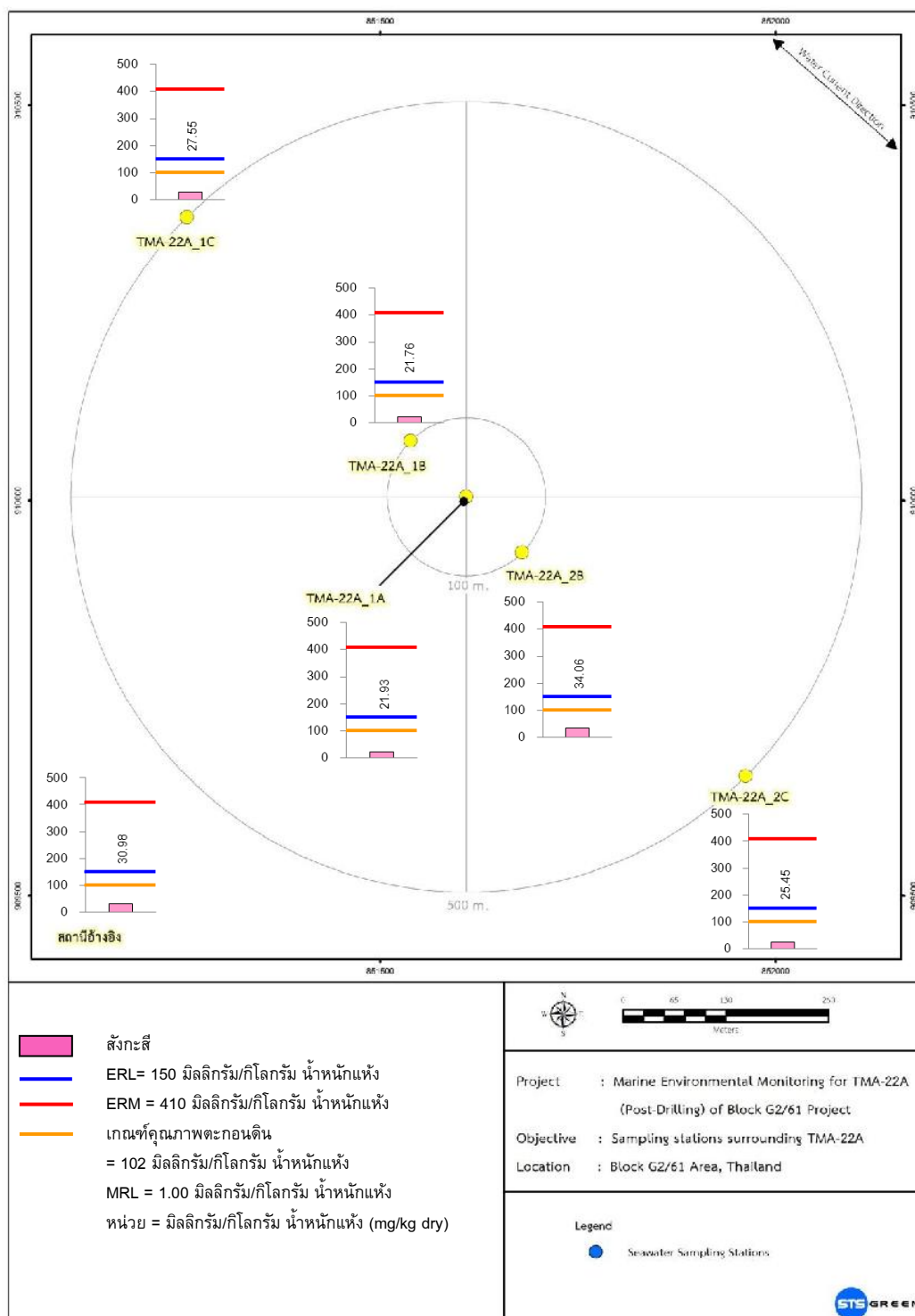
รูปที่ 58 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของนิกเกิล (Ni) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

9) ตะกั่ว (Pb)



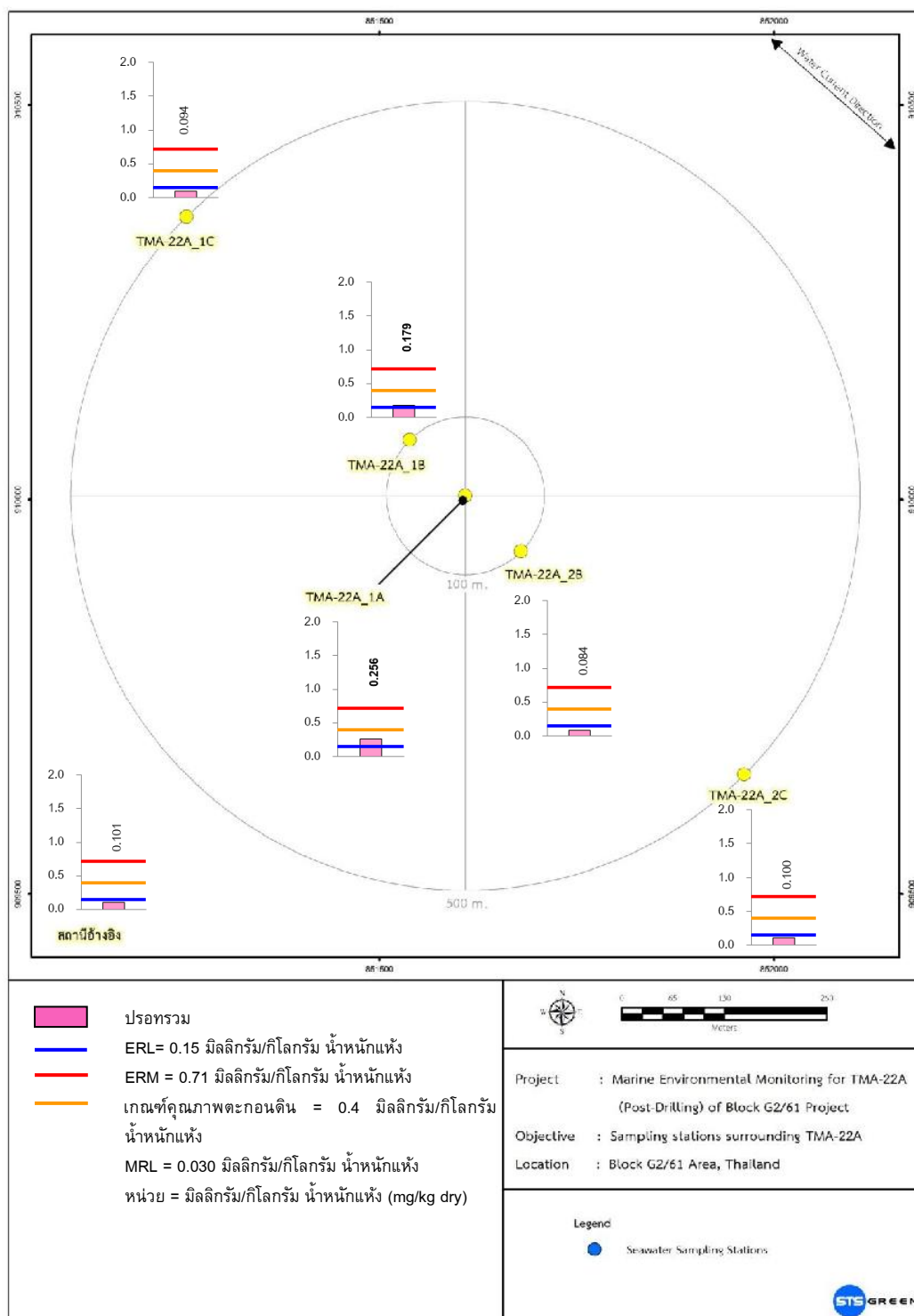
รูปที่ 59 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของตะกั่ว (Pb) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

10) สังกะสี (Zn)



รูปที่ 60 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสังกะสี (Zn) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

11) ปะรุทรวม (Total Hg)



รูปที่ 61 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปะรุทรวม (Total Hg) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.2.2 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล

จากผลการตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสถานีอ้างอิง และ เกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล (กรมควบคุมมลพิษ, 2558) สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลมีค่าใกล้เคียงกับสถานีอ้างอิง และมีค่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดไว้

เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ *Final Report – Proposed Marine and Coastal Sediment Quality Guidelines (PCD, 2006)* สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์คุณภาพตะกอนพื้นท้องทะเล ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินค่า ERL และ ERM ที่กำหนดไว้ ยกเว้น

- ปรอทรวม (Total Hg) สถานี TMA-22A_1A และ TMA-22A_1B มีค่าเท่ากับ 0.256 และ 0.179 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่า ERL ที่กำหนดไว้ 0.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง แต่ไม่เกินค่า ERM ที่กำหนดไว้ 0.71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง

ทั้งนี้ รายละเอียดสรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นทะเลในแต่ละดัชนี เป็นพิสัยค่าต่ำสุด-สูงสุด แสดงดัง ตารางที่ 23

ตารางที่ 23 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นที่อ่าวทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

ดัชนี	หน่วย	บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A	สถานีอ้างอิง	คุณภาพตะกอน ดินชายฝั่งทะเล ^{/1}	Proposed guidelines ²	
					ERL	ERL
1. ลักษณะทางกายภาพ						
ขนาดอนุภาคดินตะกอน:						
- % ทราย	%	10.20-30.22	7.41	-	-	-
- % ดินตะกอนทราย	%	54.68-71.16	65.36	-	-	-
- % ดินเหนียว	%	12.18-26.32	27.23	-	-	-
2. ลักษณะทางเคมี						
TPH-G/BTEX						
- แก๊สโซลีน	mg/kg dry	<5-5.2	<5	N/A	N/A	N/A
- เบนซีน	mg/kg dry	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- โทลูอีน	mg/kg dry	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- เอทิลเบนซีน	mg/kg dry	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- ไซลีน (รวม)	mg/kg dry	<0.2	<0.2	N/A	N/A	N/A
TPH-Dext						
- C ₁₀ -C ₁₄	mg/kg dry	<5-1,668	<5	N/A	N/A	N/A
- C ₁₅ -C ₂₈	mg/kg dry	<10-2,068	<10	N/A	N/A	N/A
- C ₂₉ -C ₃₆	mg/kg dry	<10	<10	N/A	N/A	N/A
โลหะและโลหะหนัก:						
- สารหนู (As)	mg/kg dry	0.16-1.65	0.32	7	8.2	70
- แบเรียม (Ba)	mg/kg dry	147.53-8,798	592.41	N/A	N/A	N/A
- แคดเมียม (Cd)	mg/kg dry	<0.01	<0.01	2	1.2	9.6
- โครเมียมรวม (Total Cr)	mg/kg dry	10.43-15.36	13.32	42	81	370
- ทองแดง (Cu)	mg/kg dry	6.88-14.67	8.33	25	34	270
- เหล็ก (Fe)	mg/kg dry	12,740-20,653	18,635	N/A	N/A	N/A
- แมงกานีส (Mn)	mg/kg dry	520.71-1,082	890.16	N/A	N/A	N/A
- นิกเกิล (Ni)	mg/kg dry	11.15-14.54	15.72	N/A	20.9	51.6
- ตะกั่ว (Pb)	mg/kg dry	6.66-12.12	13.55	52	46.7	218
- สังกะสี (Zn)	mg/kg dry	21.76-34.06	30.98	102	150	410
-ปรอทรวม (Total Hg)	mg/kg dry	0.084-0.256	0.101	0.4	0.15	0.71
หมายเหตุ: ^{1/} MRL คือ ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้จากการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ						
^{2/} เกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง “กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล” ประกาศ ณ วันที่ 9 ตุลาคม 2558						
^{3/} Proposed Marine and Coastal Sediment Quality Guidelines						
ERL คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนดินในระดับต่ำซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน						
ERM คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนดินในระดับกลางซึ่งอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน						
N/A คือ ไม่มีการกำหนดค่า						
< คือ น้อยกว่า						

5.2.3 การเปรียบเทียบข้อมูลผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

การเปรียบเทียบข้อมูลคุณภาพดินตะกอนของโครงการฯ เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อนและหลังการเจาะ โดยข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอน ก่อนการเจาะใช้ข้อมูลจาก ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 ทั้งหมด 21 สถานี และสถานีอ้างอิง 2 สถานี สำหรับผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ทั้งหมด 5 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี

จากผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลในแต่ละดัชนี หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลในแต่ละดัชนี หลังการเจาะ ปี 2564 ดัชนีส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 ยกเว้นค่าปรอทรวม (Total Hg) หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่าสูงกว่าข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562

เมื่อนำผลการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลในแต่ละดัชนีมาเปรียบเทียบกับ เกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล (กรมควบคุมมลพิษ, 2558) พบว่า มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ *Final Report – Proposed Marine and Coastal Sediment Quality Guidelines* (PCD, 2006) สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์คุณภาพตะกอนพื้นท้องทะเลส่วนใหญ่ มีค่าไม่เกิน ERL และ ERM ที่กำหนดไว้ ยกเว้น

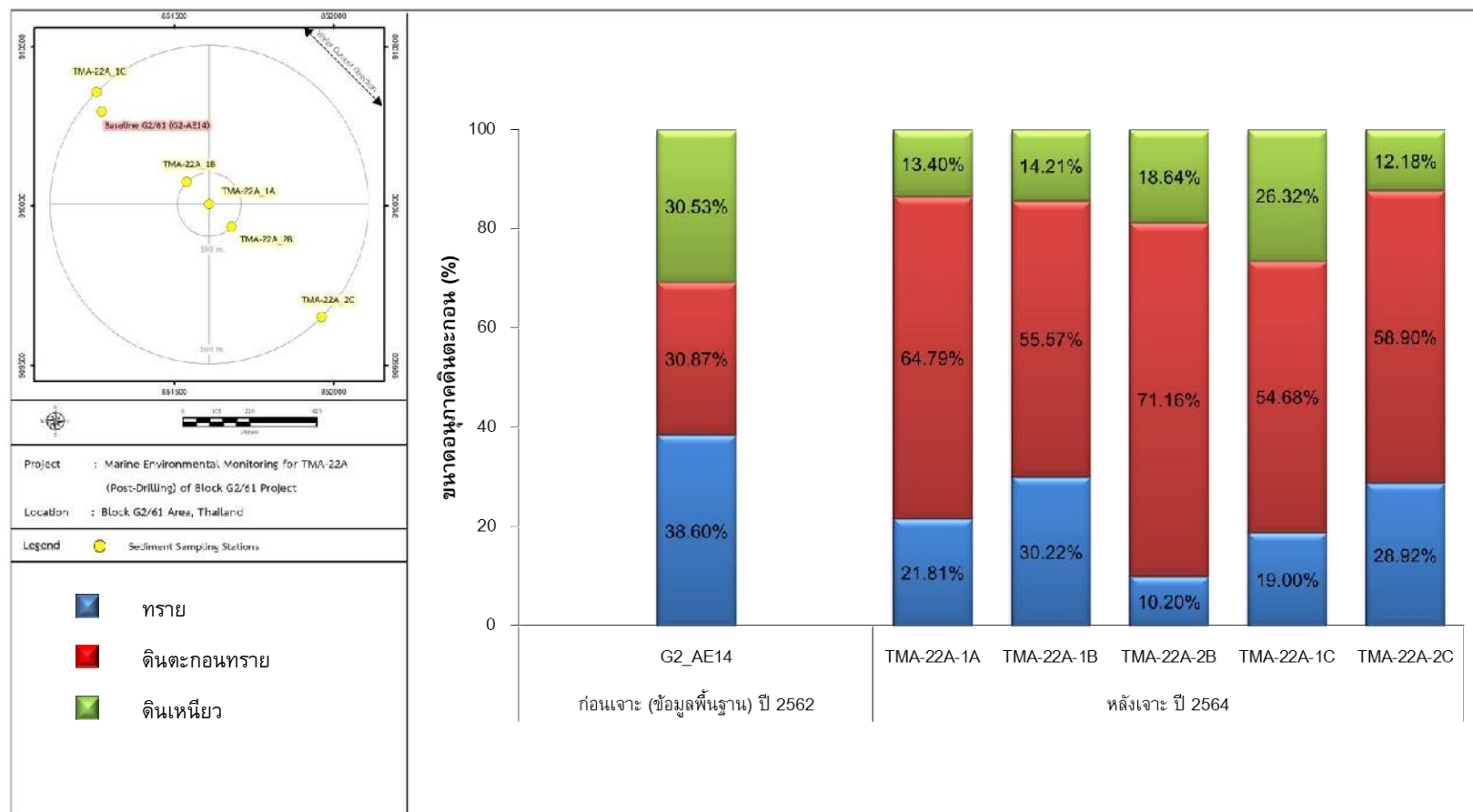
- ปรอทรวม (Total Hg) สถานี TMA-22A_1A และ TMA-22A_1B มีค่าเท่ากับ 0.256 และ 0.179 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่า ERL ที่กำหนดไว้ 0.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง แต่ไม่เกินค่า ERM ที่กำหนดไว้ 0.71 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักแห้ง

ทั้งนี้ รายละเอียดสรุปผลและกราฟเปรียบเทียบการตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลในแต่ละดัชนี เป็นพิสัยค่าต่ำสุด-สูงสุด แสดงดัง ตารางที่ 24 และ รูปที่ 62 ถึง รูปที่ 81

ตารางที่ 24 สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

ดัชนี	หน่วย	ก่อนเจาะ (ข้อมูลพื้นฐาน) ปี 2562*	หลังเจาะ ปี 2564	คุณภาพตะกอน ดินชายฝั่งทะเล ^{1/}	Proposed guidelines ^{2/}	
					ERL	ERM
1. ลักษณะทางกายภาพ						
ขนาดอนุภาคดินตะกอน:						
- % ทราย	%	38.60	10.20-30.22	-	-	-
- % ดินตะกอนทราย	%	30.87	54.68-71.16	-	-	-
- % ดินเหนียว	%	30.53	12.18-26.32	-	-	-
2. ลักษณะทางเคมี						
TPH-G/BTEX						
- แกล์โซลีน	mg/kg dry	<5	<5-5.2	N/A	N/A	N/A
- เบนซีน	mg/kg dry	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- โทลูอีน	mg/kg dry	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- เอทิลเบนซีน	mg/kg dry	<0.05	<0.05	N/A	N/A	N/A
- ไซลีน (รวม)	mg/kg dry	<0.2	<0.2	N/A	N/A	N/A
TPH-Dext						
- C ₁₀ -C ₁₄	mg/kg dry	<5	<5-1,668	N/A	N/A	N/A
- C ₁₅ -C ₂₈	mg/kg dry	<10	<10-2,068	N/A	N/A	N/A
- C ₂₉ -C ₃₆	mg/kg dry	<10	<10	N/A	N/A	N/A
โลหะและโลหะหนัก:						
- สารหนู (As)	mg/kg dry	0.65	0.16-1.65	7	8.2	70
- แบเรียม (Ba)	mg/kg dry	37.18	147.53-8,798	N/A	N/A	N/A
- แคดเมียม (Cd)	mg/kg dry	<0.01	<0.01	2	1.2	9.6
- โครเมียมรวม (Total Cr)	mg/kg dry	7.98	10.43-15.36	42	81	370
- ทองแดง (Cu)	mg/kg dry	4.19	6.88-14.67	25	34	270
- เหล็ก (Fe)	mg/kg dry	10,887	12,740-20,653	N/A	N/A	N/A
- แมงกานีส (Mn)	mg/kg dry	622.70	520.71-1,082	N/A	N/A	N/A
- นิกเกิล (Ni)	mg/kg dry	10.32	11.15-14.54	N/A	20.9	51.6
- ตะกั่ว (Pb)	mg/kg dry	1.41	6.66-12.12	52	46.7	218
- สังกะสี (Zn)	mg/kg dry	35.23	21.76-34.06	102	150	410
- ปรอทรวม (Total Hg)	mg/kg dry	0.035	0.084-0.256	0.4	0.15	0.71
<p>หมายเหตุ: ^{1/} เกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง "กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล" ประกาศ ณ วันที่ 9 ตุลาคม 2558</p> <p>^{2/} Proposed Marine and Coastal Sediment Quality Guidelines</p> <p>ERL คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนดินในระดับต่ำซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน</p> <p>ERM คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนดินในระดับกลางซึ่งอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน</p> <p>N/A คือ ไม่มีการกำหนดค่า</p> <p>< คือ น้อยกว่า</p> <p>- คือ ไม่ได้ทำการวิเคราะห์</p> <p>* รายงานผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลหลุมเจาะประเมินผล โครงการเจาะสำรวจปิโตรเลียมในทะเล แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข G2/61 สำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 (ที่มา: บริษัท บริษัท ปตท.สผ. เอนเนอร์ยี่ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด, 2562)</p>						

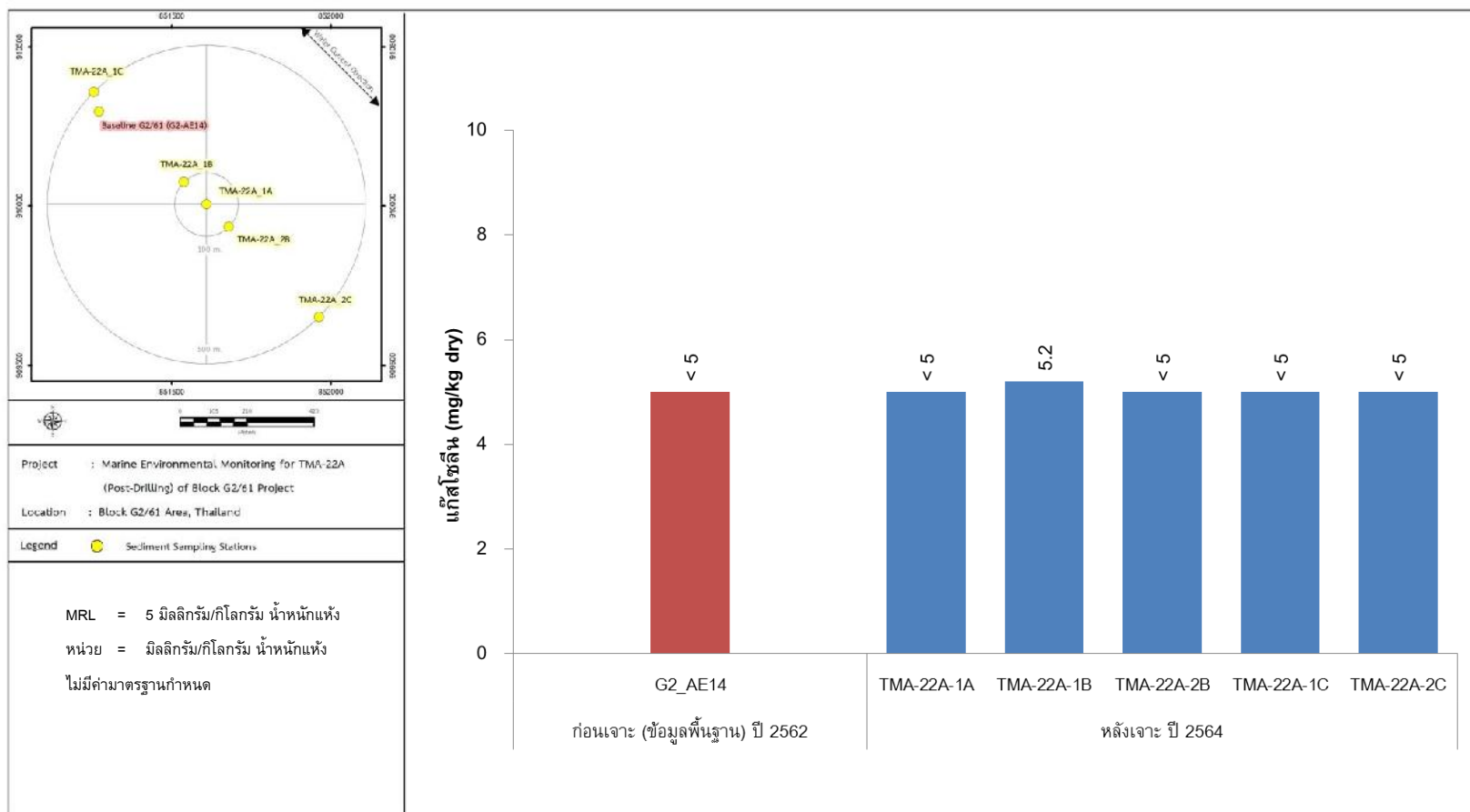
5.2.3.1 ขนาดอนุภาคของดินตะกอน (Particle Size Distribution)



รูปที่ 62 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคของดินตะกอน (PSD) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

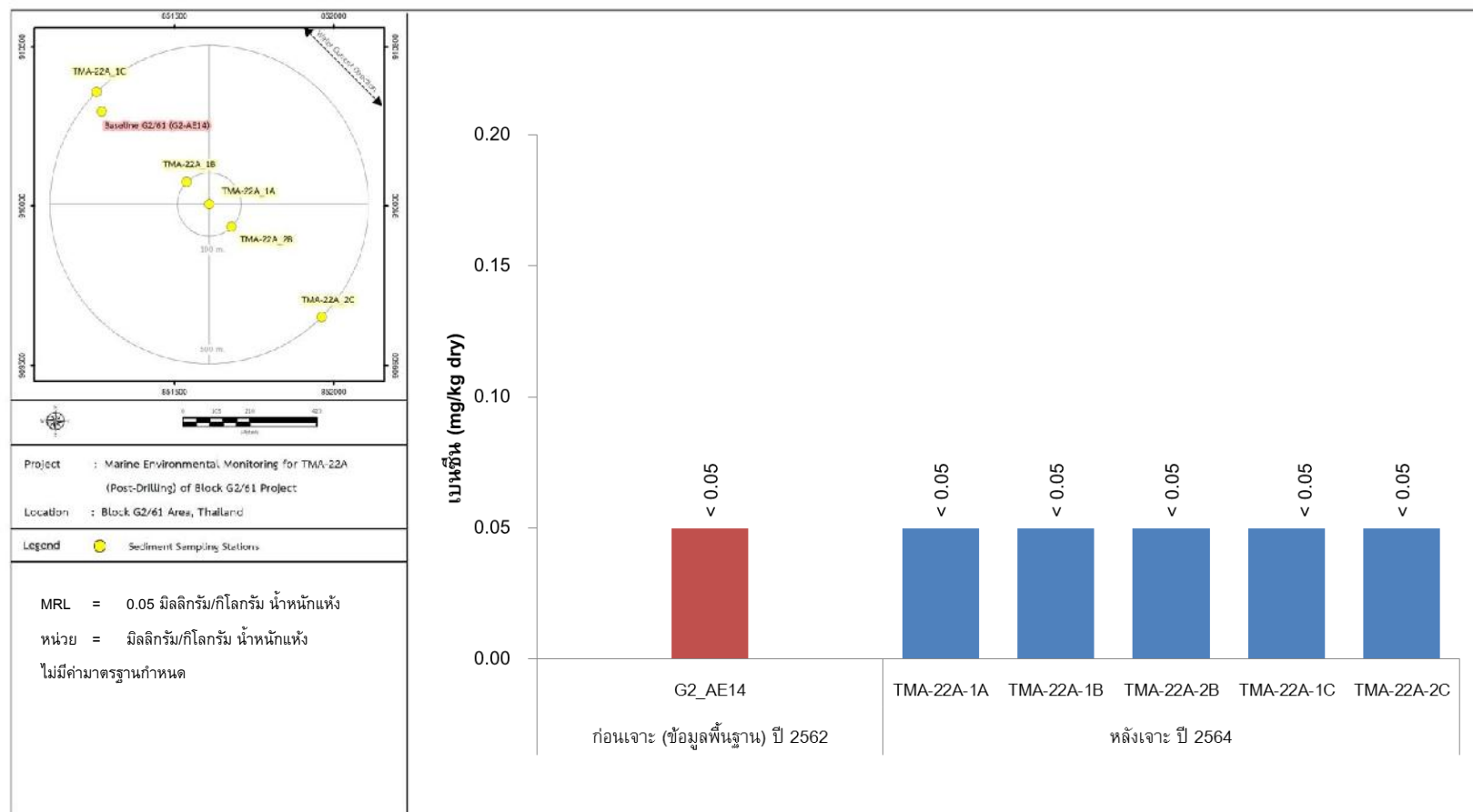
5.2.3.2 TPH-G/BTEX

1) แก๊สโซลีน



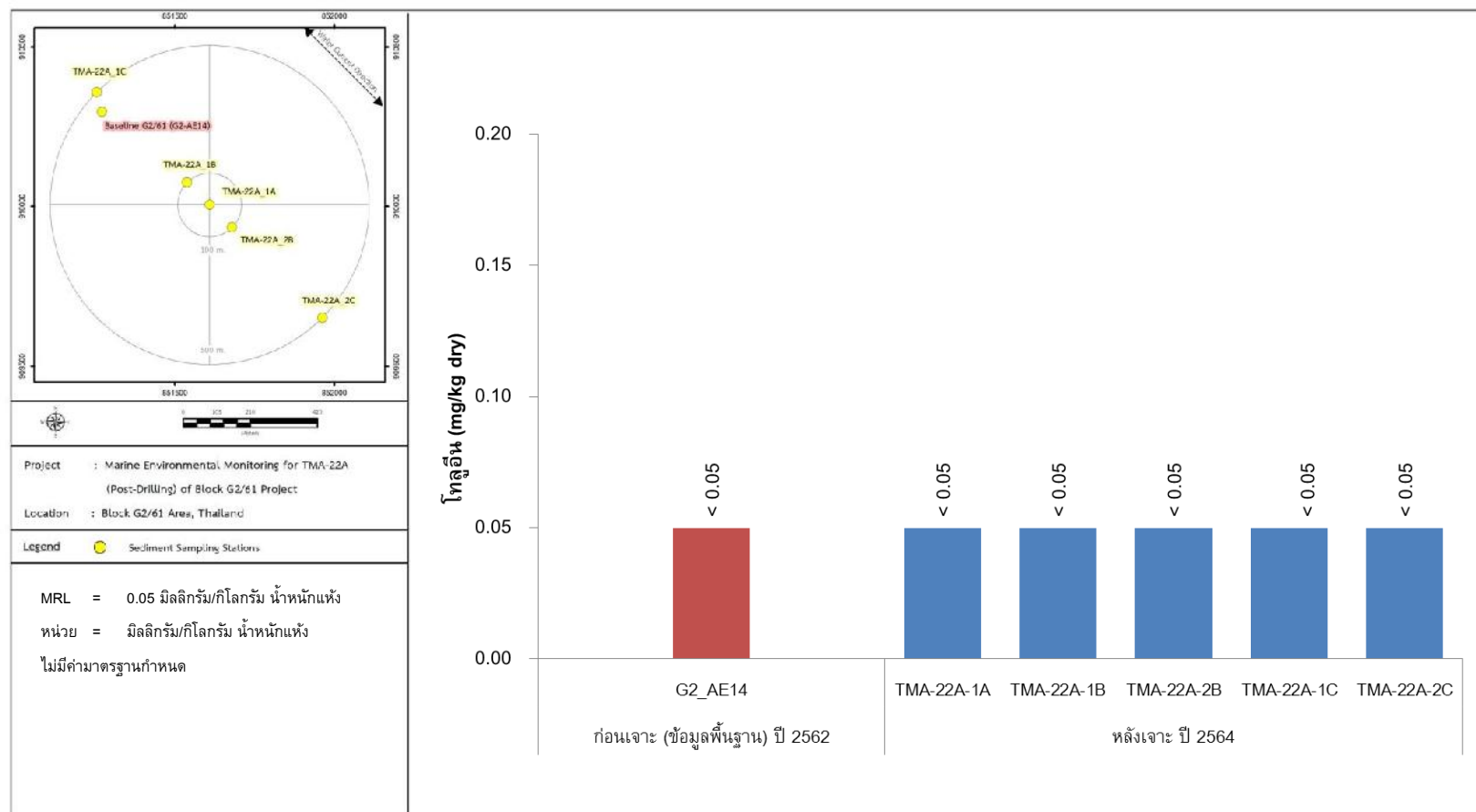
รูปที่ 63 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแก๊สโซลีน ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

2) เบนซีน



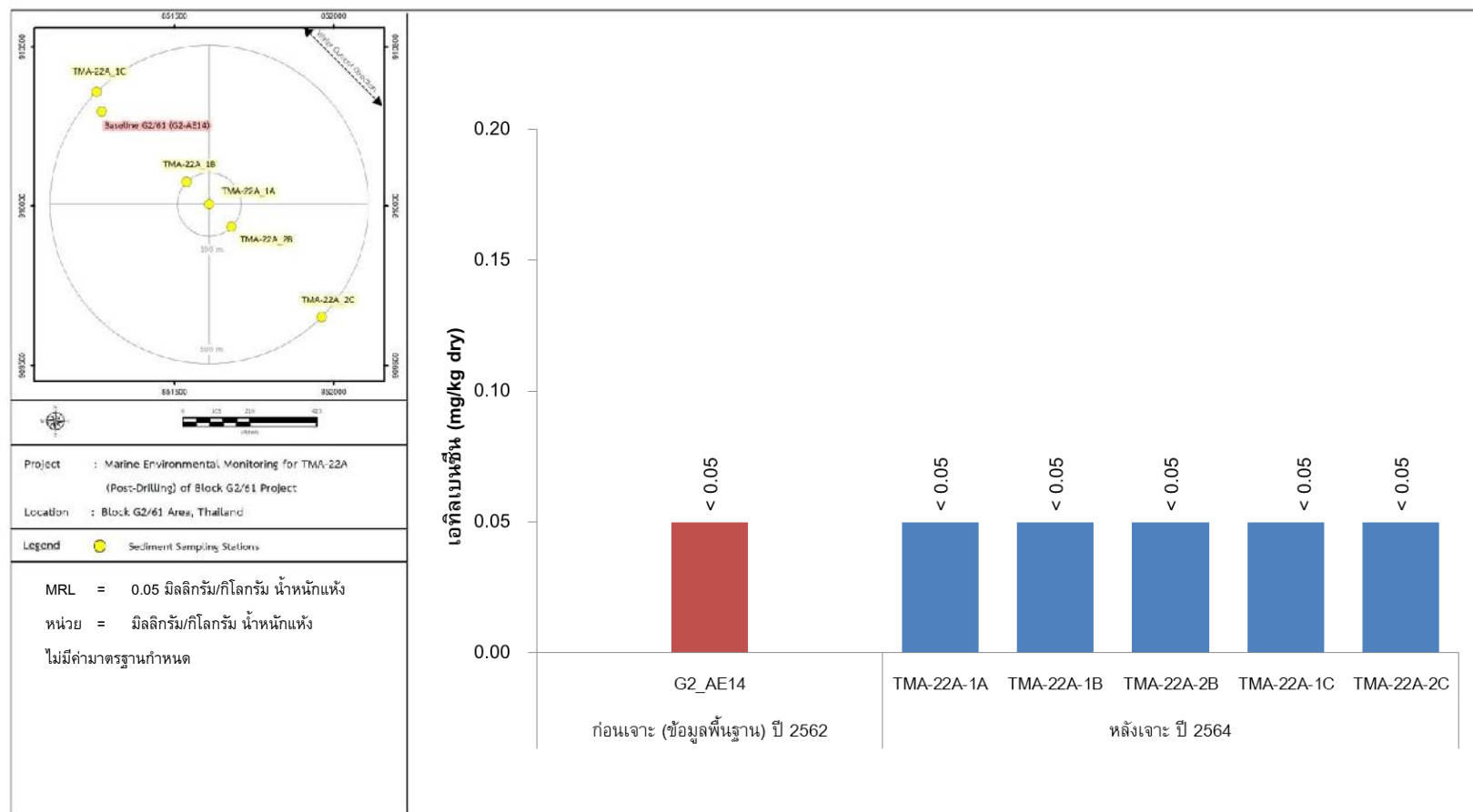
รูปที่ 64 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเบนซีนในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

3) โทลูอิน



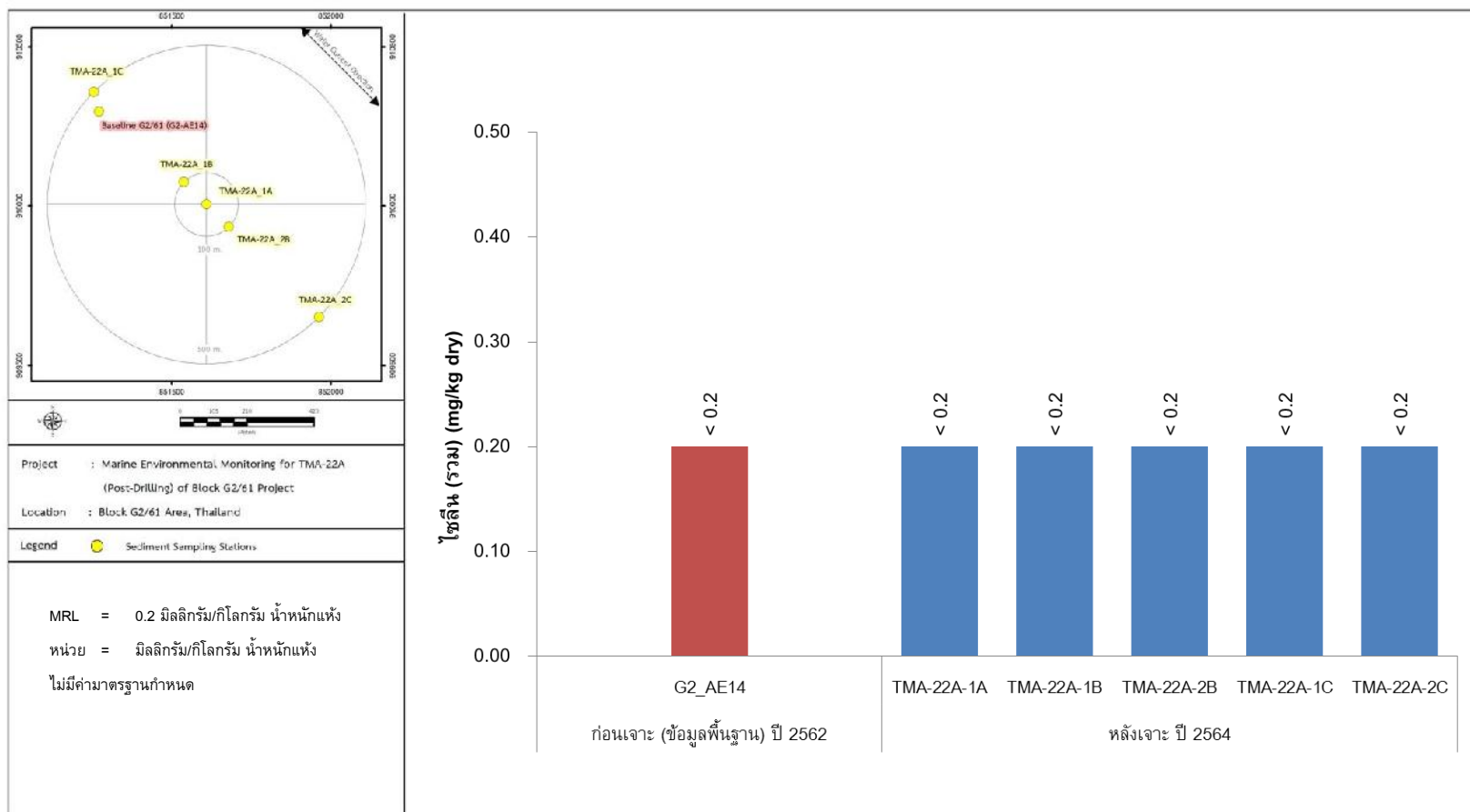
รูปที่ 65 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโทลูอินในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

4) เอทิลเบนซีน



รูปที่ 66 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเอทิลเบนซีนในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

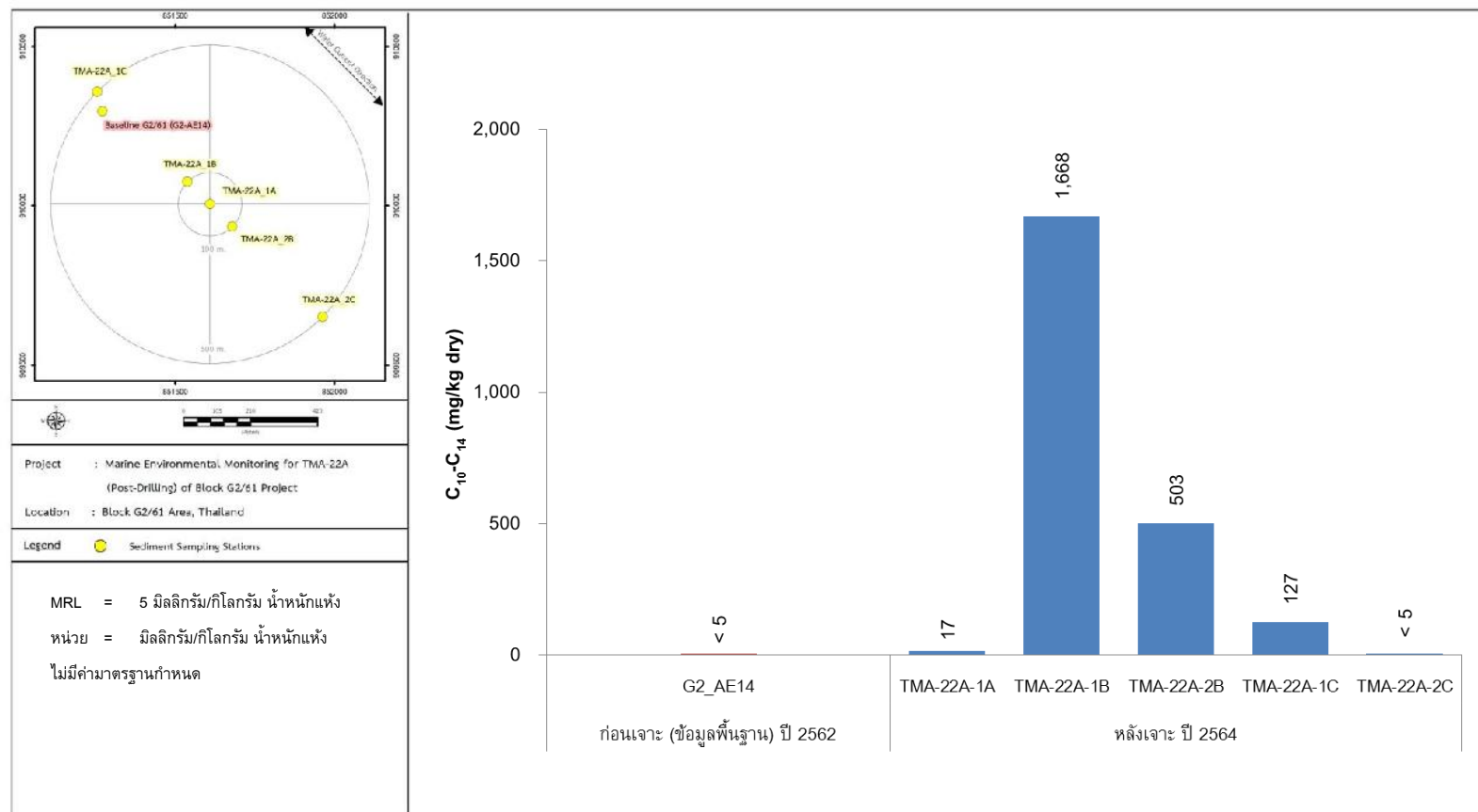
5) ไซลีน (รวม)



รูปที่ 67 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของไฮลีน(รวม) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

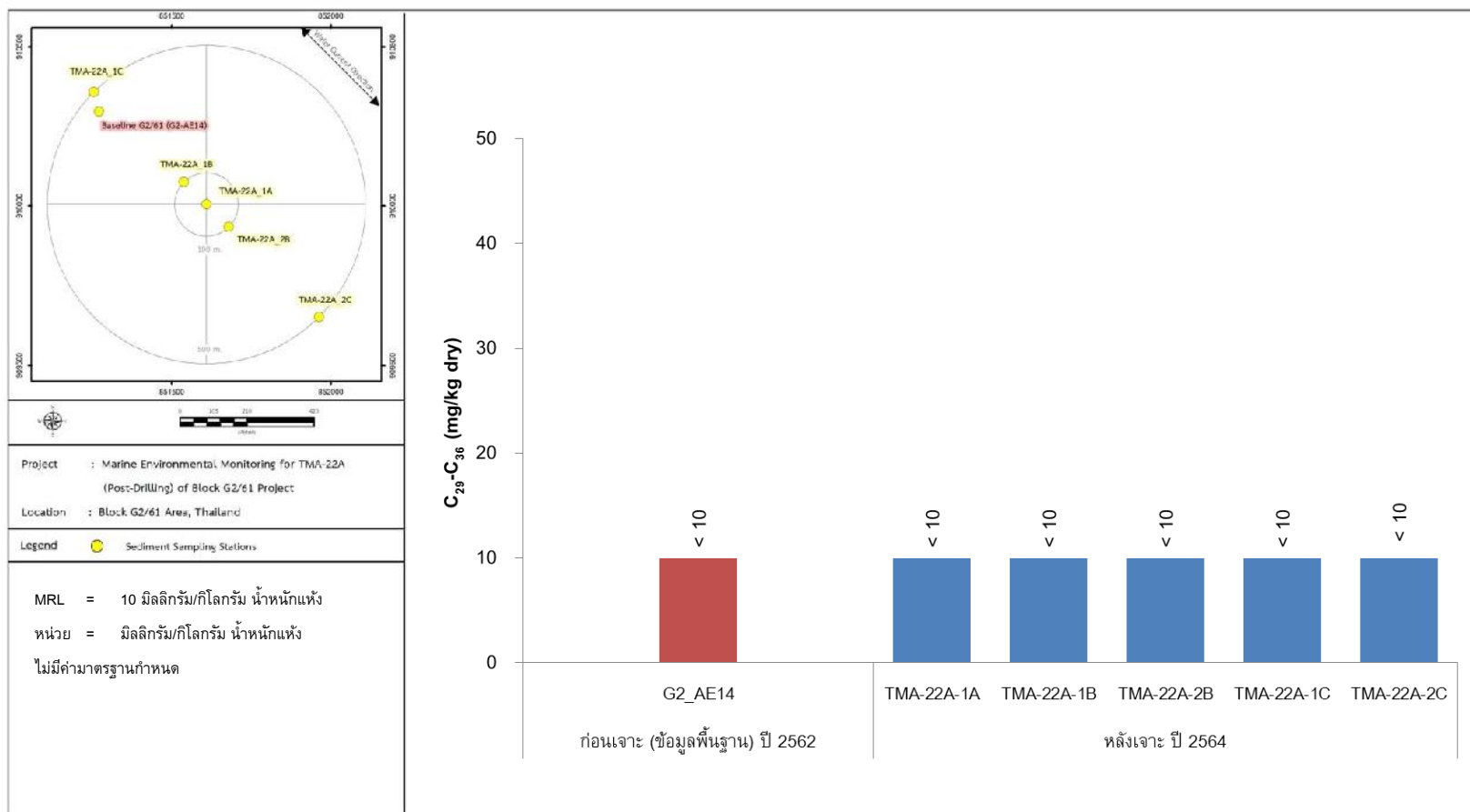
5.2.3.3 TPH-Dext

1) $C_{10}-C_{14}$



รูปที่ 68 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนช่วง $C_{10}-C_{14}$ ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

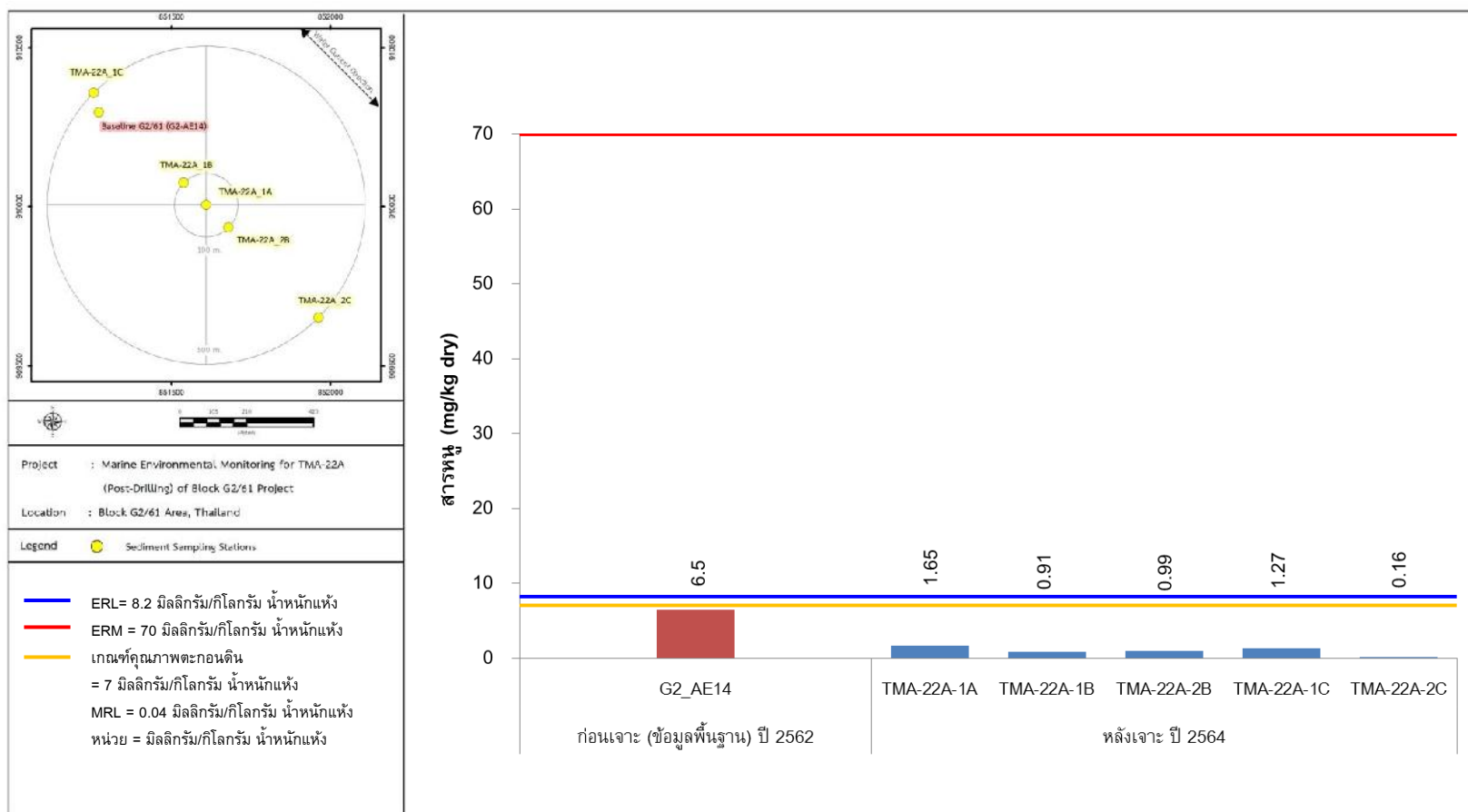
3) $C_{29}-C_{36}$



รูปที่ 70 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนช่วง $C_{29}-C_{36}$ ในดินตะกอนพื้นที่อ่าวทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

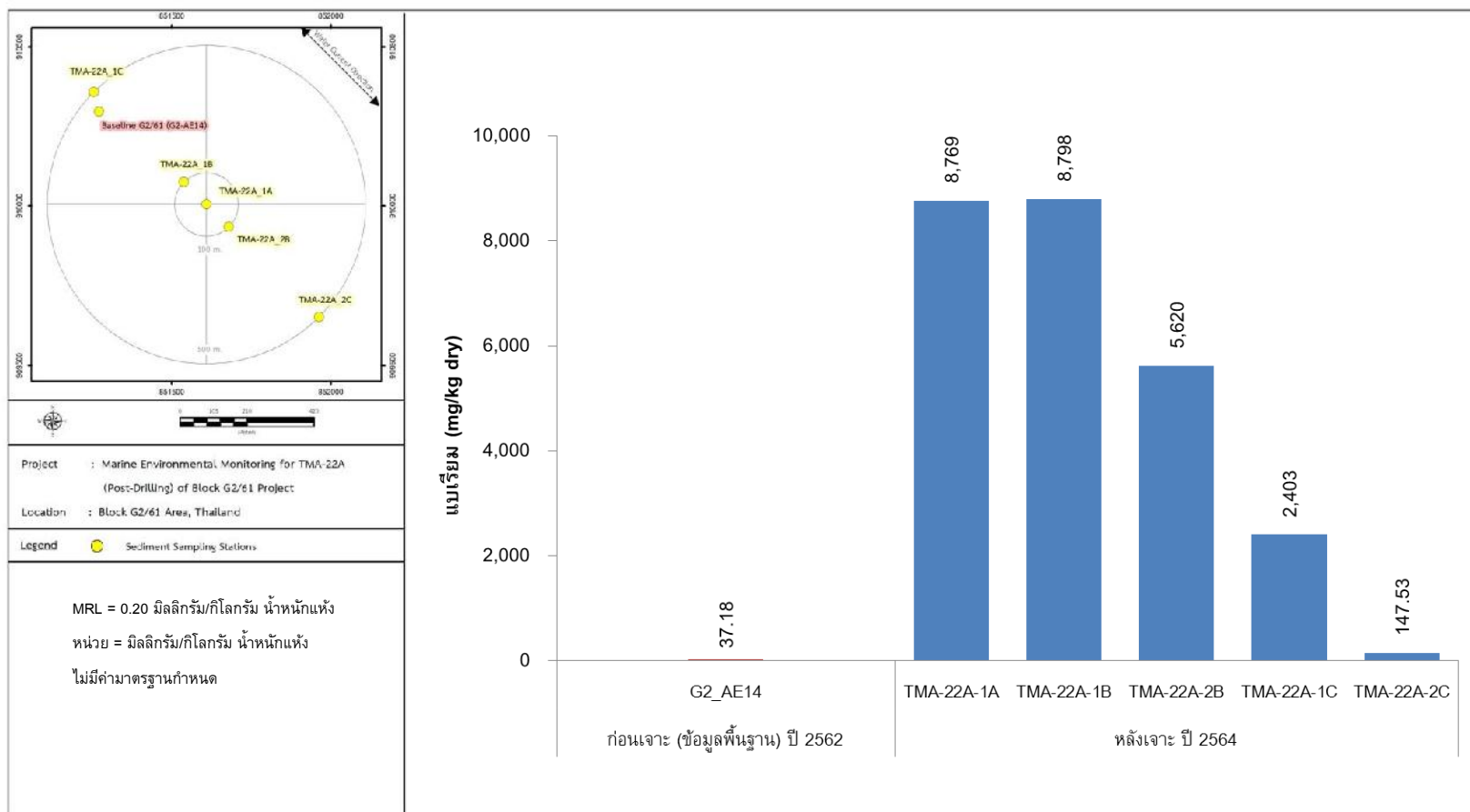
5.2.3.4 โลหะและโลหะหนัก (Metals and Heavy Metals)

1) สารหนู (As)



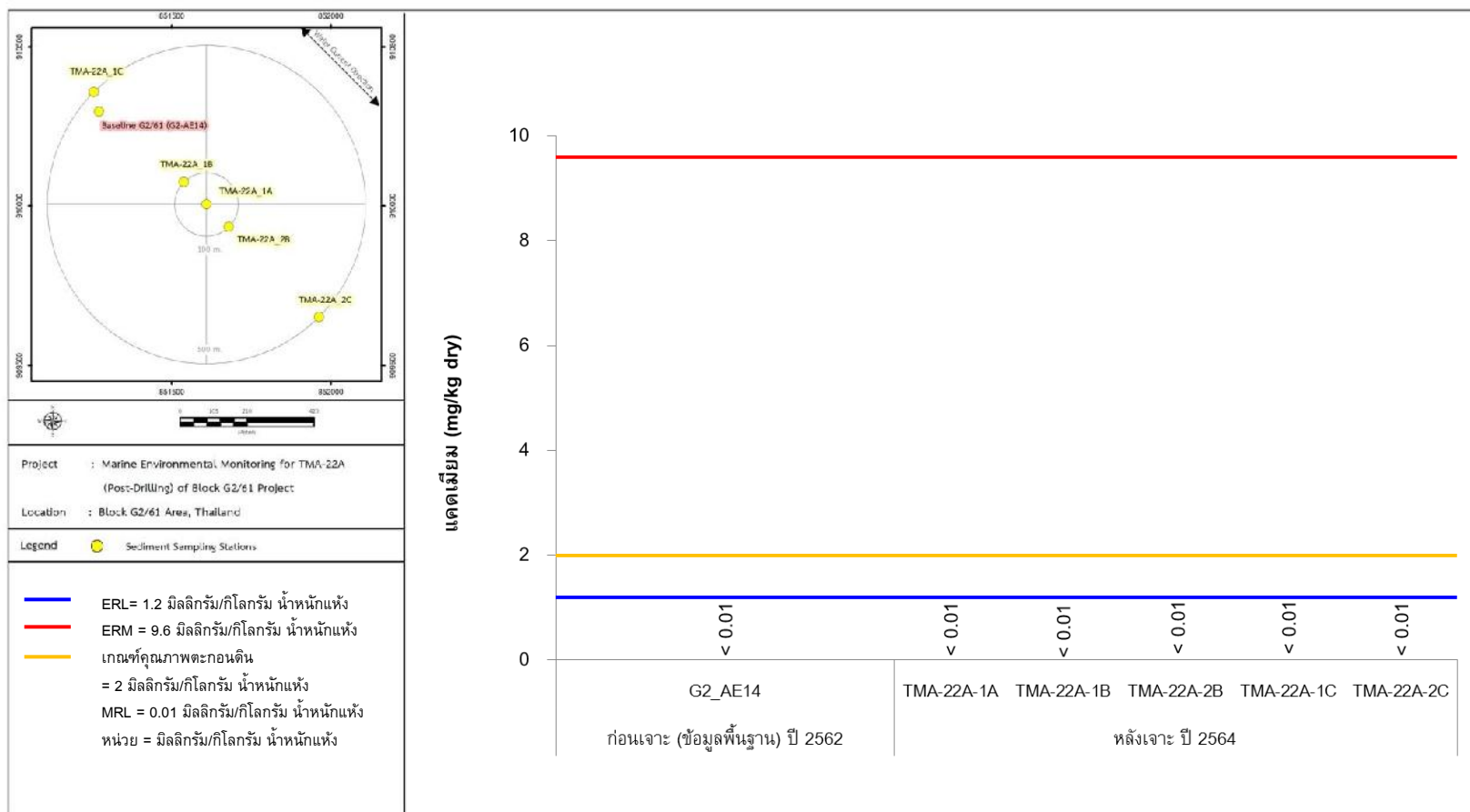
รูปที่ 71 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสารหนู (As) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

2) แบเรียม (Ba)



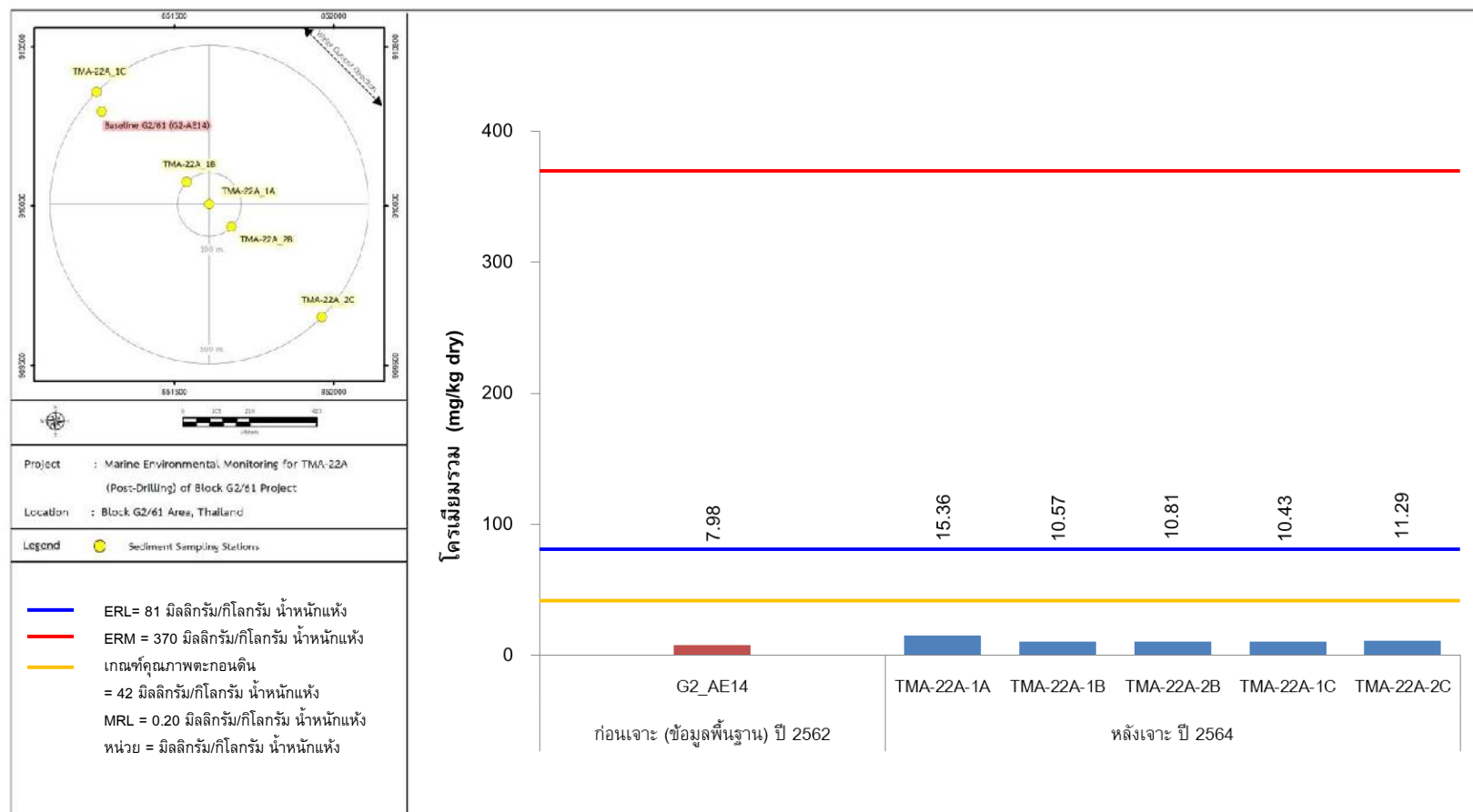
รูปที่ 72 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแบเรียม (Ba) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

3) แคดเมียม (Cd)



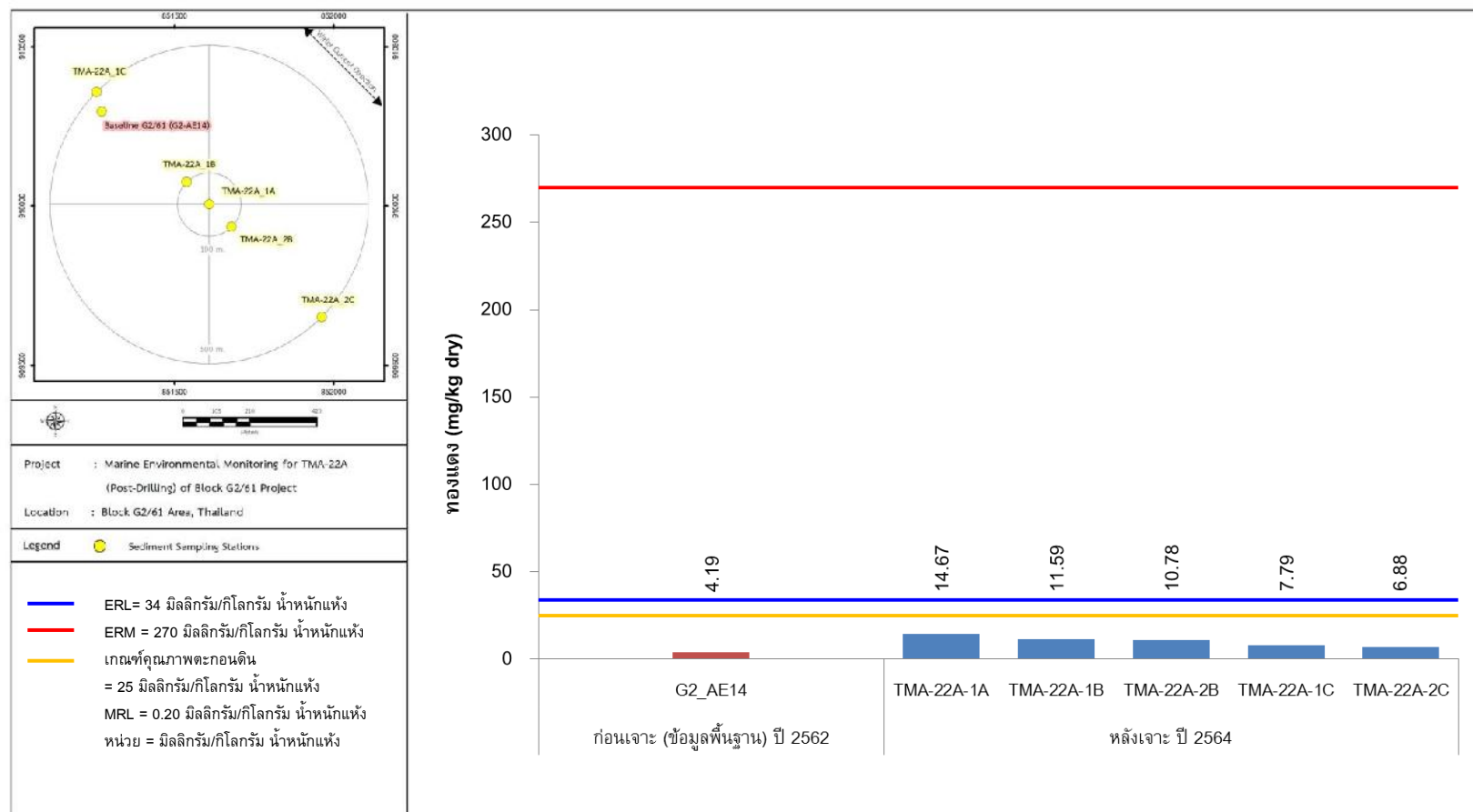
รูปที่ 73 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแคดเมียม (Cd) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

4) โครเมียมรวม (Total Cr)



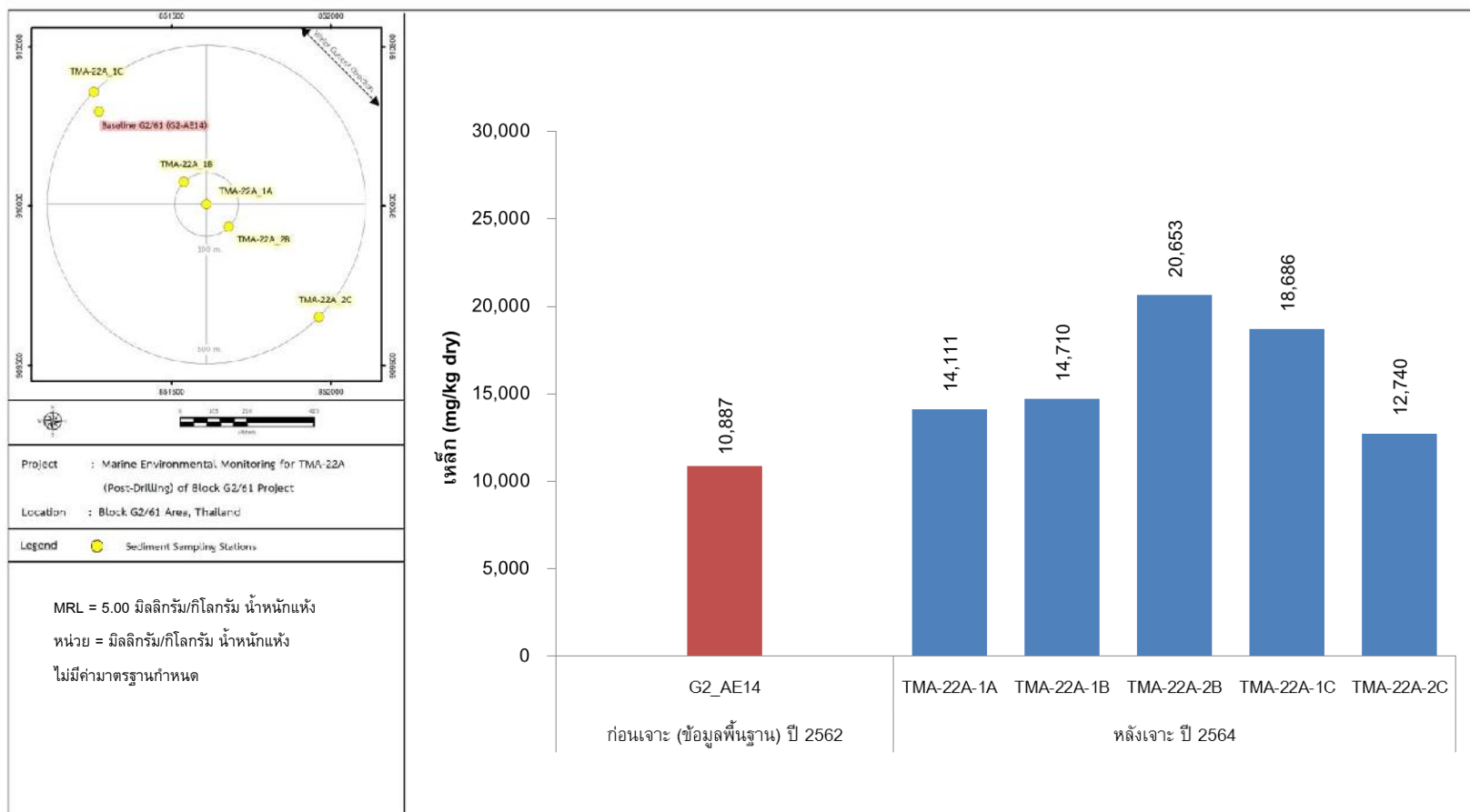
รูปที่ 74 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโครเมียมรวม (Total Cr) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5) ทองแดง (Cu)



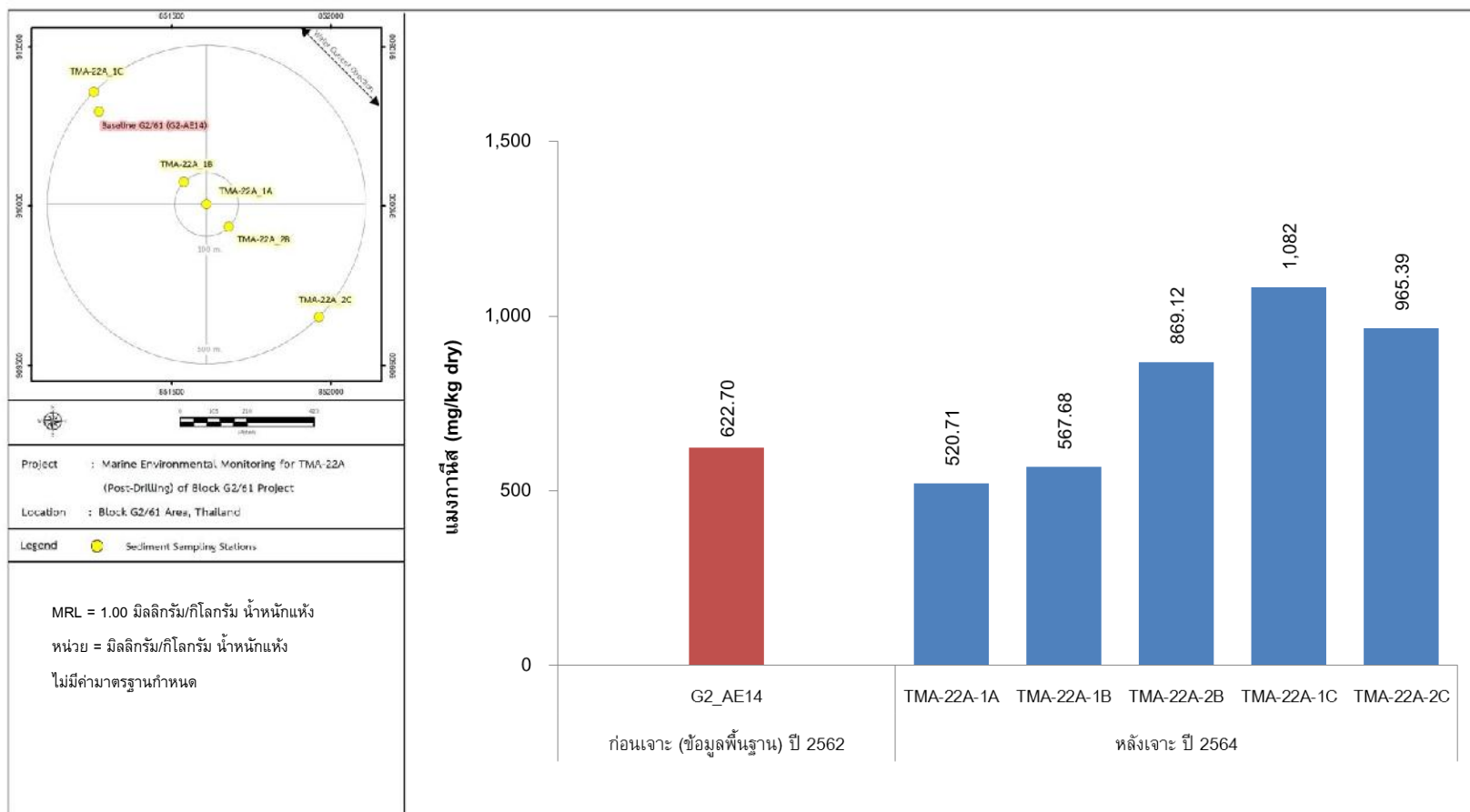
รูปที่ 75 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของทองแดง (Cu) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

6) เหล็ก (Fe)



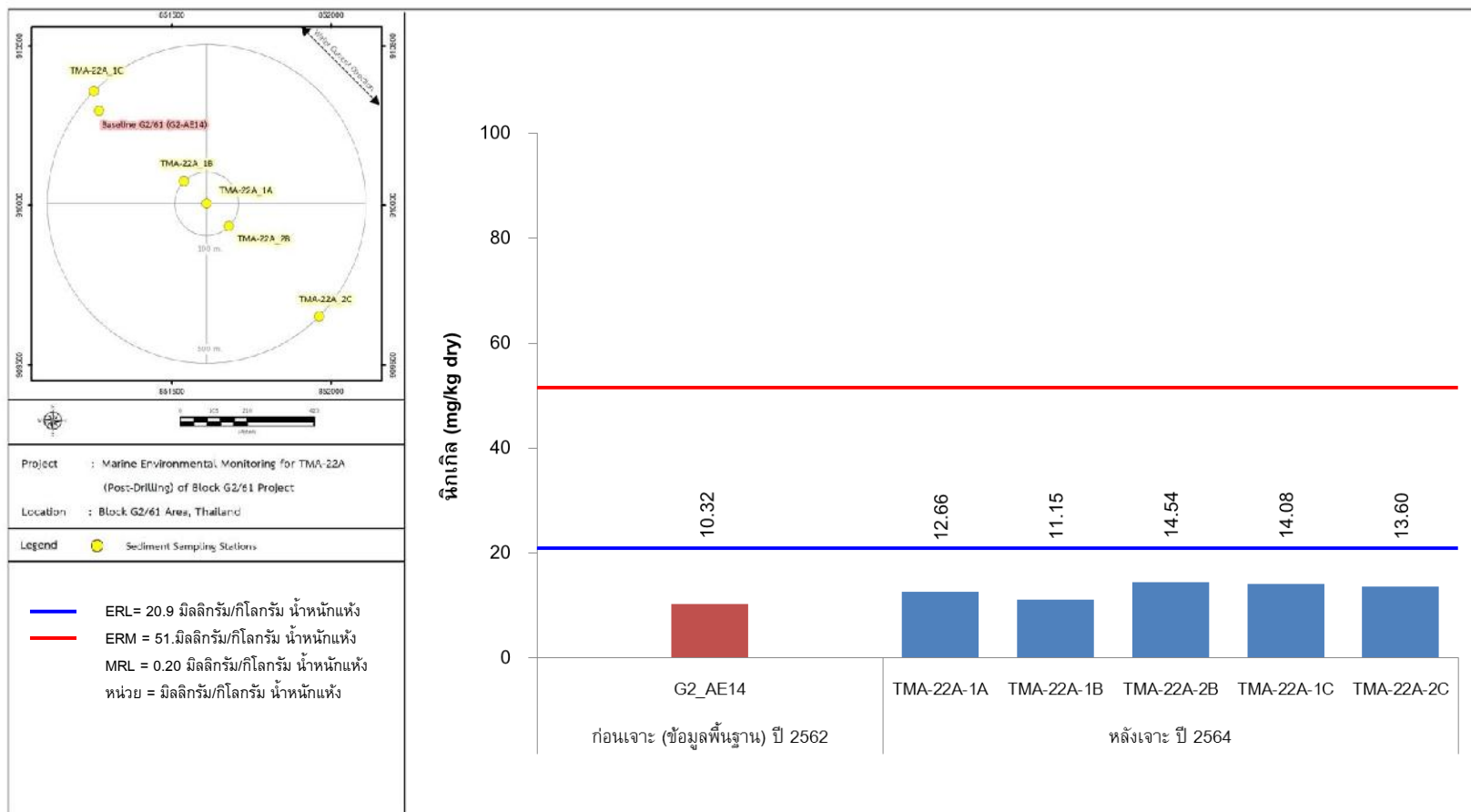
รูปที่ 76 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็ก (Fe) ในดินตะกอนพื้นที่อ่าวทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

7) แมงกานีส (Mn)



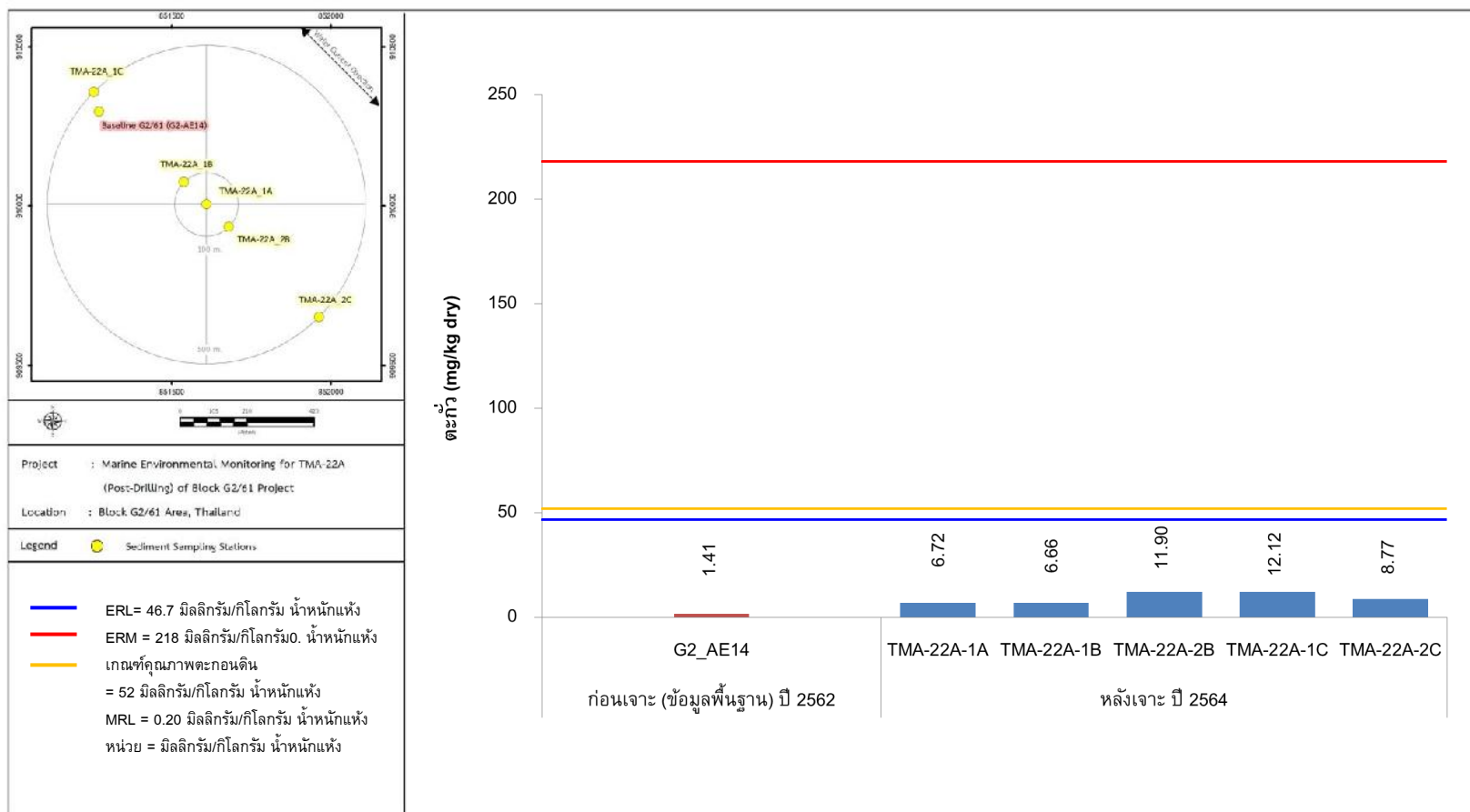
รูปที่ 77 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของแมงกานีส (Mn) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

8) นิกเกิล (Ni)



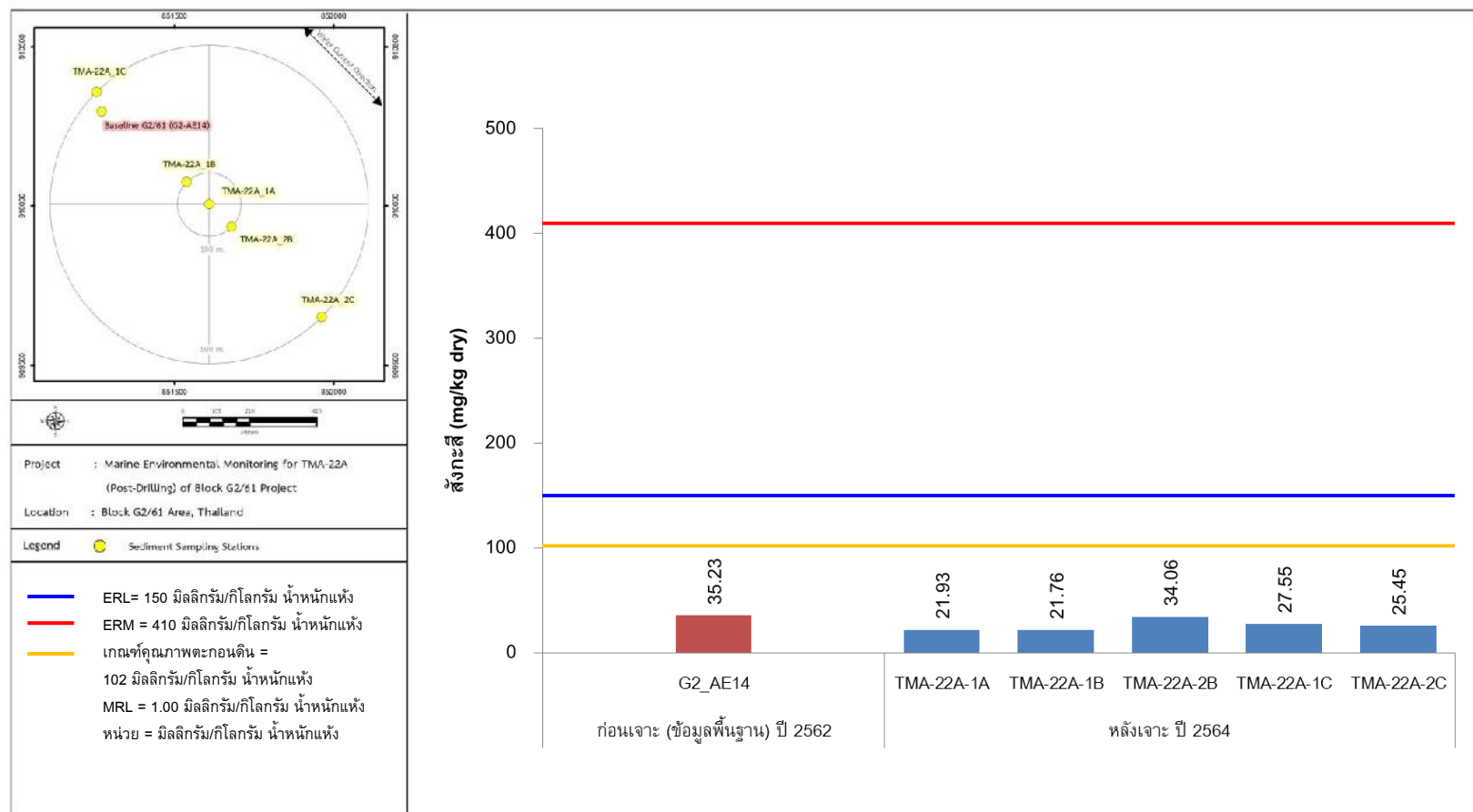
รูปที่ 78 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของนิกเกิล (Ni) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

9) ตะกั่ว (Pb)



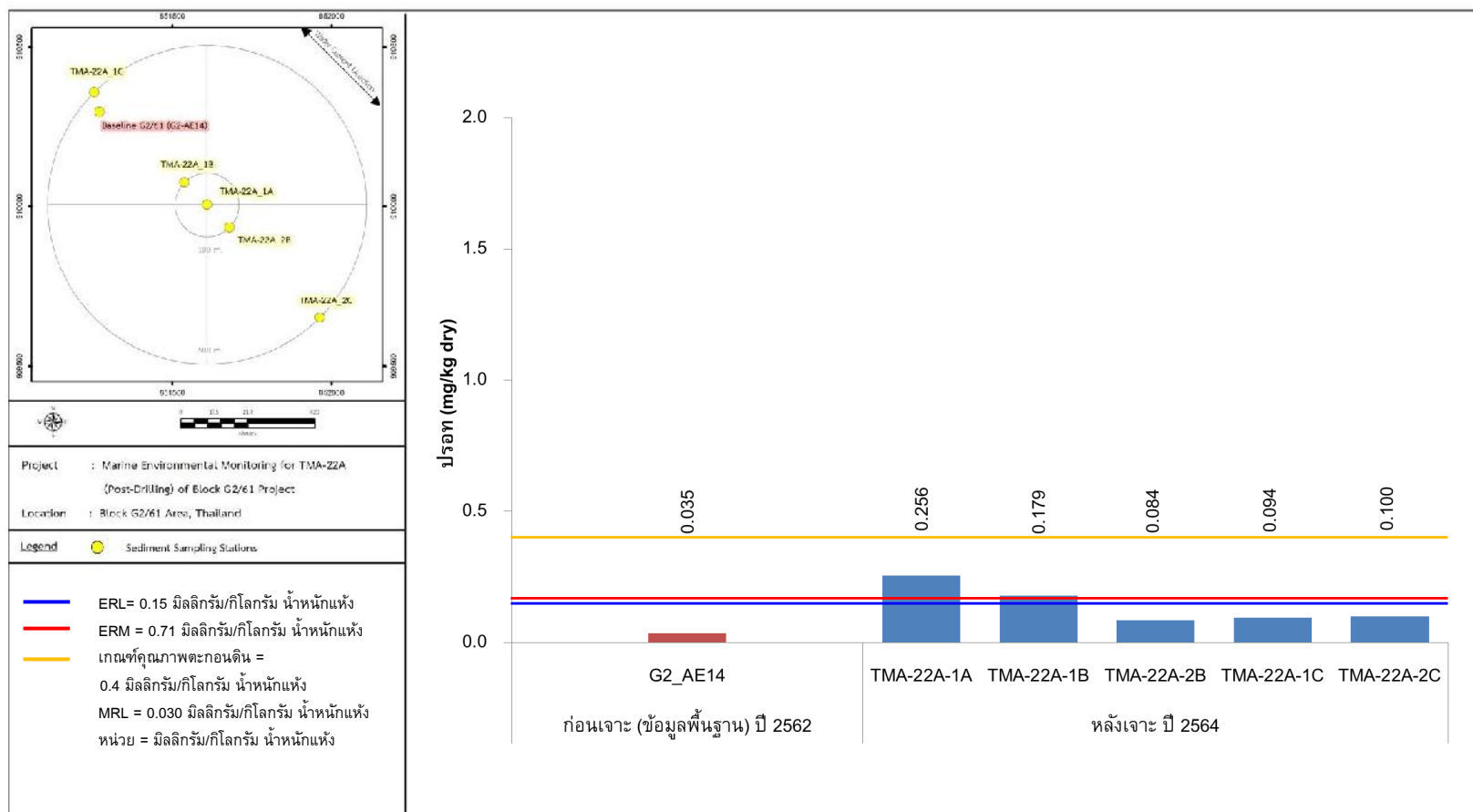
รูปที่ 79 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของตะกั่ว (Pb) ในดินตะกอนพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

10) สังกะสี (Zn)



รูปที่ 80 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของสังกะสี (Zn) ในดินตะกอนพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

11)ปรอทรวม (Total Hg)



รูปที่ 81 กราฟเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปรอทรวม (Total Hg) ในดินตะกอนพื้นที่อ่าวทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.3 แพลงก์ตอนพืช

5.3.1 ผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช

การจำแนกชนิด (Species) ของแพลงก์ตอนพืช จากผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง สามารถจำแนกตามหลักอนุกรมวิธาน (Taxonomy) ได้ 3 ดิวิชัน (Division) ได้แก่

- Division Cyanophyta (สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน)
- Division Bacillariophyta (ไดอะตอม)
- Division Pyrrophyta (ไดโนแฟลกเจลเลต)

บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

1) จำนวนชนิด

ที่ระดับผิวน้ำ: ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี มีจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืช อยู่ในช่วง 18-20 ชนิด โดยพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืช Division Bacillariophyta มากที่สุด จำนวน 13-15 ชนิด และที่สถานีอ้างอิง มีจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชรวม 9-10 ชนิด โดยพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืช Division Bacillariophyta มากที่สุด จำนวน 6-8 ชนิด

ที่ระดับฐานของ Euphotic zone: ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี มีจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืช อยู่ในช่วง 15-16 ชนิด โดยพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชในกลุ่ม Division Bacillariophyta มากที่สุด จำนวน 11-12 ชนิด และที่สถานีอ้างอิง มีจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชรวม 11-17 ชนิด โดยพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชในกลุ่ม Division Bacillariophyta มากที่สุด จำนวน 7-13 ชนิด

2) ปริมาณความหนาแน่น

ที่ระดับผิวน้ำ: ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชอยู่ในช่วง 867,140-1,095,120 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร พบแพลงก์ตอนพืช Division Cyanophyta มากที่สุดอยู่ในช่วง 524,370-634,140 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร และที่สถานีอ้างอิง มีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชรวม 303,260-367,510 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร โดยพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชในกลุ่ม Division Cyanophyta มากที่สุด 223,590-254,430 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร

ที่ระดับฐานของ Euphotic zone: ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชอยู่ในช่วง 828,240-965,300 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร พบแพลงก์ตอนพืช Division Cyanophyta มากที่สุด อยู่ในช่วง 496,480-608,730 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร และที่สถานีอ้างอิง มีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชรวม 417,600-457,960 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร โดยพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชในกลุ่ม Division Cyanophyta มากที่สุด 276,080-316,720 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร

3) ดัชนีความหลากหลาย

ที่ระดับผิวน้ำ: ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A มีค่าอยู่ในช่วง 1.71-1.78 ซึ่งมากกว่าที่สถานีอ้างอิง ที่มีค่าเท่ากับ 1.08-1.20

ที่ระดับฐานของ Euphotic zone: ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A มีค่าอยู่ในช่วง 1.60-1.70 ซึ่งมากกว่าที่สถานีอ้างอิง ที่มีค่าเท่ากับ 1.35-1.39

ดัชนี รายละเอียดการจำแนกชนิด (Species) การศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) และ ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของแพลงก์ตอนพืช บริเวณแท่นหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง แสดงไว้ใน ตารางที่ 25 ถึง ตารางที่ 26 สำหรับผลการจำแนกแพลงก์ตอนพืชโดยละเอียด แสดงไว้ใน ภาคผนวก ข3 ใบรับรองผลการจำแนกชนิดแพลงก์ตอนพืชจากห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 25 ผลการจำแนกชนิด ปริมาณความหนาแน่นและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของ
แพลงก์ตอนพืช ที่ระดับผิวน้ำ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

รายละเอียด	หน่วย	TMA-22A_1A		สถานีอ้างอิง	
		ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2
ระดับผิวน้ำ (ความลึก 1-2 เมตร)					
จำนวนชนิด					
Division Cyanophyta	ชนิด	2	2	1	1
Division Bacillariophyta	ชนิด	13	15	6	8
Division Pyrrophyta	ชนิด	3	3	2	1
รวม	ชนิด	18	20	9	10
ความหนาแน่น					
Division Cyanophyta	หน่วย/ลบ.ม.	524,370	634,140	223,590	254,430
Division Bacillariophyta	หน่วย/ลบ.ม.	274,670	376,740	66,820	69,390
Division Pyrrophyta	หน่วย/ลบ.ม.	68,100	84,240	12,850	43,690
รวม	หน่วย/ลบ.ม.	867,140	1,095,120	303,260	367,510
ดัชนีความหลากหลาย		1.71	1.78	1.08	1.20
ชนิดเด่น		Oscillatoria erythraea	Oscillatoria erythraea	Oscillatoria erythraea	Oscillatoria erythraea

ตารางที่ 26 ผลการจำแนกชนิด ปริมาณความหนาแน่นและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช ที่ระดับฐานของ Euphotic zone บริเวณแท่นหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

รายละเอียด	หน่วย	TMA-22A_1A		สถานีอ้างอิง	
		ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2
ฐาน Euphotic Zone					
จำนวนชนิด					
Division Cyanophyta	ชนิด	2	2	2	2
Division Bacillariophyta	ชนิด	12	11	7	13
Division Pyrrophyta	ชนิด	2	2	2	2
รวม	ชนิด	16	15	11	17
ความหนาแน่น					
Division Cyanophyta	หน่วย/ลบ.ม.	608,730	496,480	276,080	316,720
Division Bacillariophyta	หน่วย/ลบ.ม.	344,750	315,520	118,320	119,840
Division Pyrrophyta	หน่วย/ลบ.ม.	11,820	16,240	23,200	21,400
รวม	หน่วย/ลบ.ม.	965,300	828,240	417,600	457,960
ดัชนีความหลากหลาย		1.60	1.70	1.35	1.39
ชนิดเด่น		Oscillatoria erythraea	Oscillatoria erythraea	Oscillatoria erythraea	Oscillatoria erythraea

5.3.2 สรุปผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช

บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

แพลงก์ตอนพืชที่พบในบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ทั้งที่ระดับผิวน้ำ และที่ระดับฐานของ Euphotic zone พบว่าเป็นแพลงก์ตองกลุ่มเดียวกันเกือบทุกสถานี โดยพบแพลงก์ตอนทั้งหมด 3 ดิวิชัน คือ Division Cyanophyta, Division Bacillariophyta และ Division Pyrrophyta โดยจำนวนชนิดรวม ที่ระดับผิวน้ำ และที่ระดับฐานของ Euphotic zone คือ 23 และ 18 ชนิด ตามลำดับ และปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช ที่ระดับผิวน้ำ และที่ระดับฐานของ Euphotic zone คือ 981,130 และ 896,770 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายของชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่ระดับผิวน้ำ และที่ระดับฐานของ Euphotic zone คือ 1.75 และ 1.65 ตามลำดับ แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบ คือ *Oscillatoria erythraea* (Division Cyanophyta) ทั้งที่ระดับผิวน้ำ และที่ระดับฐานของ Euphotic zone

เมื่อเปรียบเทียบแพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A กับสถานีอ้างอิง พบว่าแพลงก์ตอนพืชที่พบเป็นกลุ่มเดียวกัน และมีจำนวนชนิดใกล้เคียงกัน แต่มีปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายของชนิด ที่แตกต่างกัน โดยสถานีอ้างอิง ที่ระดับผิวน้ำ พบจำนวนชนิดแพลงก์ตอนพืชรวม 11 ชนิด ปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ย 335,385 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายของชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่มีค่า 1.14 ส่วนที่ระดับฐานของ Euphotic zone พบจำนวนชนิดแพลงก์ตอนพืชรวม 19 ชนิด ปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ย 437,780 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายของชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่มีค่า 1.37 แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบเป็นชนิดเดียวกัน คือ *Oscillatoria erythraea* (Division Cyanophyta)

รายละเอียดสรุปผลการจำแนกชนิด (Species) การศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของแพลงก์ตอนพืช บริเวณแท่นหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง แสดงดัง ตารางที่ 27

ตารางที่ 27 สรุปผลการจำแนกชนิด การศึกษาปริมาณความหนาแน่นและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A							
จำนวนชนิด							
ดัชนี	หน่วย	ระดับผิวน้ำ (ความลึก 1-2 เมตร)		ฐาน Euphotic Zone			
		จำนวนชนิดทั้งหมด	ชนิดเด่น	จำนวนชนิดทั้งหมด	ชนิดเด่น		
Division Cyanophyta	ชนิด	2	<i>Oscillatoria erythraea</i>	2	<i>Oscillatoria erythraea</i>		
Division Bacillariophyta	ชนิด	16	<i>Chaetoceros affinis</i>	13	<i>Rhizosolenia styliformis</i>		
Division Pyrrophyta	ชนิด	5	<i>Protoperidinium</i> sp.	3	<i>Protoperidinium</i> sp.		
รวม	ชนิด	23		18			
ปริมาณความหนาแน่น							
ดัชนี	หน่วย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	ชนิดเด่น	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	ชนิดเด่น
Division Cyanophyta	หน่วย/ลบ.ม.	524,370-634,140	579,255.00	<i>Oscillatoria erythraea</i>	496,480-608,730	552,605.00	<i>Oscillatoria erythraea</i>
Division Bacillariophyta	หน่วย/ลบ.ม.	274,670-376,740	325,705.00	<i>Chaetoceros affinis</i>	315,520-344,750	330,135.00	<i>Rhizosolenia styliformis</i>
Division Pyrrophyta	หน่วย/ลบ.ม.	68,100-84,240	76,170.00	<i>Protoperidinium</i> sp.	11,820-16,240	14,030.00	<i>Protoperidinium</i> sp.
รวม	หน่วย/ลบ.ม.	867,140-1,095,120	981,130.00		828,240-965,300	896,770.00	
ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ		1.71-1.78	1.75	-	1.60-1.70	1.65	-

ตารางที่ 27 สรุปผลการจำแนกชนิด การศึกษาปริมาณความหนาแน่นและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง (ต่อ)

สถานีอ้างอิง							
จำนวนชนิด							
ดัชนี	หน่วย	ระดับผิวน้ำ (ความลึก 1-2 เมตร)		ฐาน Euphotic Zone			
		จำนวนชนิดทั้งหมด	ชนิดเด่น	จำนวนชนิดทั้งหมด	ชนิดเด่น		
Division Cyanophyta	ชนิด	1	<i>Oscillatoria erythraea</i>	2	<i>Oscillatoria erythraea</i>		
Division Bacillariophyta	ชนิด	8	<i>Coscinodiscus</i> sp. และ <i>Rhizosolenia imbricata</i>	14	<i>Coscinodiscus</i> sp.		
Division Pyrrophyta	ชนิด	2	<i>Protoperidinium</i> sp.	3	<i>Protoperidinium</i> sp.		
รวม	ชนิด	11		19			
ปริมาณความหนาแน่น							
ดัชนี	หน่วย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	ชนิดเด่น	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	ชนิดเด่น
Division Cyanophyta	หน่วย/ลบ.ม.	223,590-254,430	239,010	<i>Oscillatoria erythraea</i>	276,080-316,720	296,400	<i>Oscillatoria erythraea</i>
Division Bacillariophyta	หน่วย/ลบ.ม.	66,820-69,390	68,105	<i>Coscinodiscus</i> sp. และ <i>Rhizosolenia imbricata</i>	118,320-119,840	119,080	<i>Coscinodiscus</i> sp.
Division Pyrrophyta	หน่วย/ลบ.ม.	12,850-43,690	28,270	<i>Protoperidinium</i> sp.	21,400-23,200	22,300	<i>Protoperidinium</i> sp.
รวม	หน่วย/ลบ.ม.	303,260-367,510	335,385		417,600-457,960	437,780	
ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ		1.08-1.20	1.14	-	1.35-1.39	1.37	-

5.3.3 การเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

การเปรียบเทียบการสำรวจแพลงก์ตอนพืชของโครงการฯ เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อนและหลังการเจาะ โดยข้อมูลผลการวิเคราะห์แพลงก์ตอนพืช ก่อนการเจาะใช้ข้อมูลจาก ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 ทั้งหมด 21 สถานี และสถานีอ้างอิง 2 สถานี สำหรับผลสำรวจแพลงก์ตอนพืช หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ทั้งหมด 1 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี

จากผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช หลังการเจาะ บริเวณแท่นหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 สรุปได้ว่า

- จำนวนชนิด (Species) ของแพลงก์ตอนพืช บริเวณแท่นหลุมสำรวจ TMA-22A ที่ระดับผิวน้ำ (ความลึก 1-2 เมตร) หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนปี 2562
- จำนวนชนิด (Species) ของแพลงก์ตอนพืช บริเวณแท่นหลุมสำรวจ TMA-22A ที่ฐาน Euphotic Zone หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่าน้อยกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ปริมาณความหนาแน่น (Density) แพลงก์ตอนพืช บริเวณแท่นหลุมสำรวจ TMA-22A ที่ระดับผิวน้ำ (ความลึก 1-2 เมตร) หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ปริมาณความหนาแน่น (Density) แพลงก์ตอนพืช บริเวณแท่นหลุมสำรวจ TMA-22A ที่ฐาน Euphotic Zone หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) แพลงก์ตอนพืช บริเวณแท่นหลุมสำรวจ TMA-22A ที่ระดับผิวน้ำ (ความลึก 1-2 เมตร) หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) แพลงก์ตอนพืช บริเวณแท่นหลุมสำรวจ TMA-22A ที่ฐาน Euphotic Zone หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562

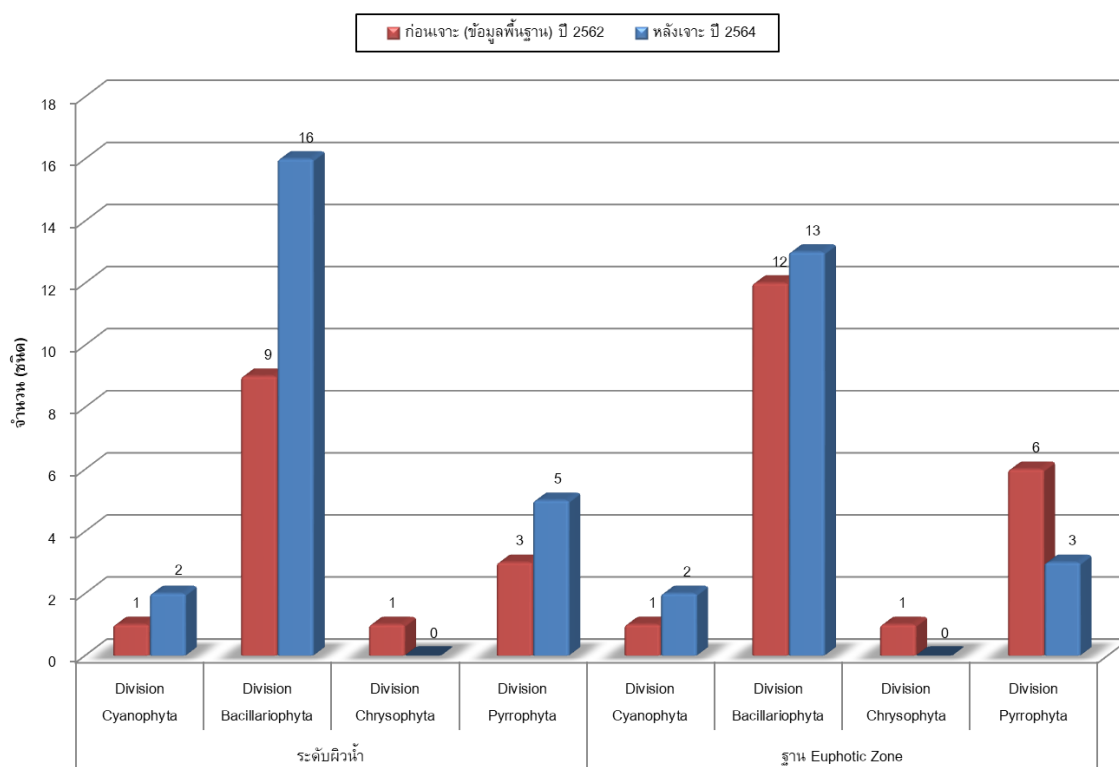
ทั้งนี้ รายละเอียดสรุปผลและกราฟเปรียบเทียบการสำรวจแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ในแต่ละดัชนี เป็นพิสัยค่าต่ำสุด-สูงสุด แสดงดัง ตารางที่ 28 และ รูปที่ 82 ถึง รูปที่ 84

ตารางที่ 28 สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

จำนวนชนิด									
ดัชนี	หน่วย	ก่อนเจาะ (ข้อมูลพื้นฐาน) ปี 2562*				หลังเจาะ ปี 2564			
		ระดับผิวน้ำ (ความลึก 1-2 เมตร)		ฐาน Euphotic Zone		ระดับผิวน้ำ (ความลึก 1-2 เมตร)		ฐาน Euphotic Zone	
Division Cyanophyta	ชนิด	1		1		2		2	
Division Bacillariophyta	ชนิด	9		12		16		13	
Division Chrysophyta	ชนิด	1		1		-		-	
Division Pyrrophyta	ชนิด	3		6		5		3	
รวม	ชนิด	14		20		23		18	
ปริมาณความหนาแน่น									
ดัชนี	หน่วย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย
Division Cyanophyta	หน่วย/ลบ.ม.	1,927,750-2,678,400	2,303,075	1,759,590-1,772,050	1,765,820	524,370-634,140	579,255.00	496,480-608,730	552,605.00
Division Bacillariophyta	หน่วย/ลบ.ม.	80,600-85,250	82,925	173,850-253,820	213,835	274,670-376,740	325,705.00	315,520-344,750	330,135.00
Division Chrysophyta	หน่วย/ลบ.ม.	0-13,750	6,875	0-9,150	4,575	-	-	-	-
Division Pyrrophyta	หน่วย/ลบ.ม.	71,500-195,300	133,400	24,400-130,340	77,370	68,100-84,240	76,170.00	11,820-16,240	14,030.00
รวม	หน่วย/ลบ.ม.		631,569		515,400		981,130.00		896,770.00
ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ		0.41-0.42	0.415	0.53-0.89	0.71	1.71-1.78	1.75	1.60-1.70	1.65

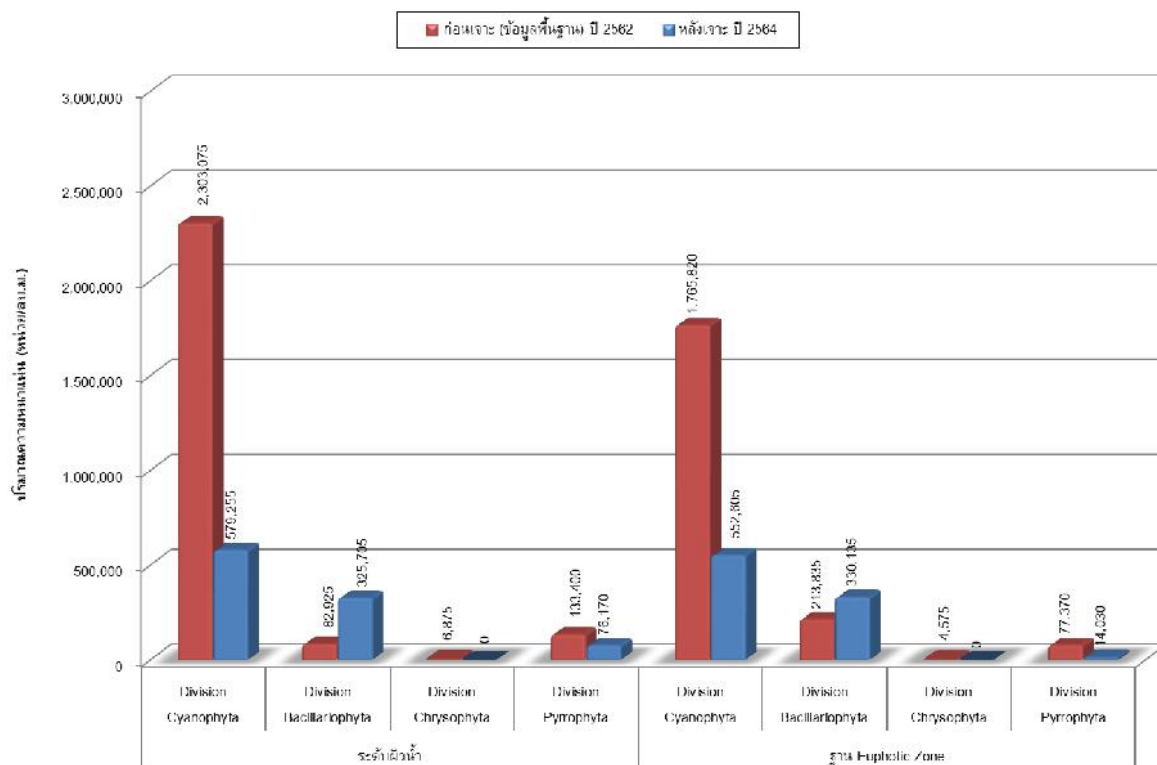
หมายเหตุ: * รายงานผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลหลุมเจาะประเมินผล โครงการเจาะสำรวจปิโตรเลียมในทะเล แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข G2/61 สำรวจเมื่อวันที่ 6 - 28 กรกฎาคม 2562 (ที่มา: บริษัท บริษัท ปตท.สผ. เอ็นเนอร์ยี่ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด, 2562).

5.3.3.1 จำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืช



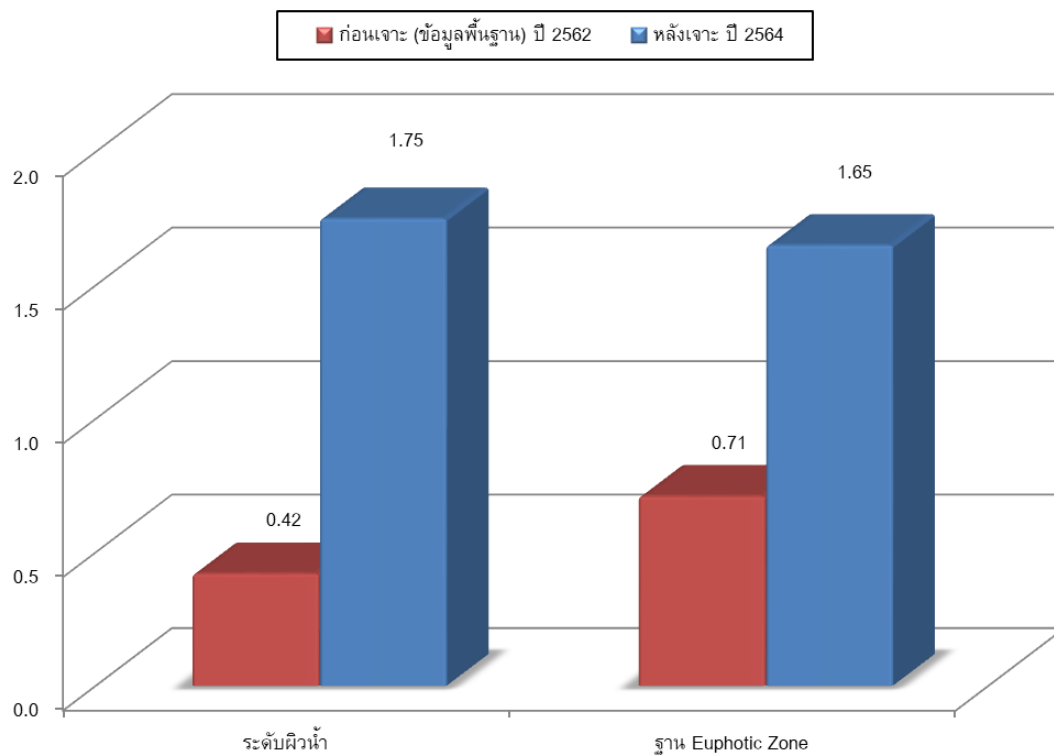
รูปที่ 82 กราฟเปรียบเทียบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืช บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.3.3.2 ปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช



รูปที่ 83 กราฟเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช
บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.3.3.3 ดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช



รูปที่ 84 กราฟเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืช
บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.4 แพลงก์ตอนสัตว์

5.4.1 ผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์

การจำแนกชนิด (Species) ของแพลงก์ตอนสัตว์ จากผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง สามารถจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานสัตว์ (Animal Taxonomy) ได้ 7 ไฟลัม (Phylum) ได้แก่

- Phylum Protozoa (โปรโตซัว)
- Phylum Coelenterata (แมงกะพรุน)
- Phylum Chaetognatha (หนอนธนู)
- Phylum Arthropoda (สัตว์ที่มีรยางค์เป็นข้อปล้อง)
- Phylum Mollusca (สัตว์จำพวกหอย)
- Phylum Echinodermata (สัตว์ผิวหนาม)
- Phylum Chordata (สัตว์มีกระดูกสันหลัง)

บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

1) จำนวนชนิด

ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี มีจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ รวม 16 ชนิด โดยพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Protozoa มากที่สุด จำนวน 6 ชนิด และที่สถานีอ้างอิง มีจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์รวม 14 ชนิด โดยพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ในกลุ่ม Phylum Protozoa มากที่สุด จำนวน 5 ชนิด

2) ปริมาณความหนาแน่น

ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์รวม คือ 1,094 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร พบแพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Protozoa มีความหนาแน่นมากที่สุด คือ 614 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร และที่สถานีอ้างอิง มีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์รวม 374 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร โดยพบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Arthropoda มากที่สุด 188 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

3) ดัชนีความหลากหลาย

ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A มีค่าเท่ากับ 1.38 ซึ่งน้อยกว่า ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ของสถานีอ้างอิง ที่มีค่า 1.83

รายละเอียดผลการจำแนกชนิด (Species) การศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง แสดงดัง ตารางที่ 29 สำหรับผลการจำแนกแพลงก์ตอนสัตว์โดยละเอียด แสดงไว้ในภาคผนวก ข4 ใบรับรองผลการจำแนกชนิดแพลงก์ตอนสัตว์จากห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 29 ผลการจำแนกชนิด ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ
ของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

Phylum	หน่วย	สถานี	
		TMA-22A_1A	สถานีอ้างอิง
จำนวนชนิด			
Phylum Protozoa	ชนิด	6	5
Phylum Coelenterata	ชนิด	1	1
Phylum Chaetognatha	ชนิด	1	1
Phylum Arthropoda	ชนิด	4	3
Phylum Mollusca	ชนิด	1	1
Phylum Echinodermata	ชนิด	1	1
Phylum Chordata	ชนิด	2	2
รวม	ชนิด	16	14
ปริมาณความหนาแน่น			
Phylum Protozoa	ตัว/ลบ.ม.	614	98
Phylum Coelenterata	ตัว/ลบ.ม.	4	10
Phylum Chaetognatha	ตัว/ลบ.ม.	48	20
Phylum Arthropoda	ตัว/ลบ.ม.	368	188
Phylum Mollusca	ตัว/ลบ.ม.	4	10
Phylum Echinodermata	ตัว/ลบ.ม.	40	16
Phylum Chordata	ตัว/ลบ.ม.	16	32
ความหนาแน่นรวม	ตัว/ลบ.ม.	1,094	374
ดัชนีความหลากหลาย		1.38	1.83
ชนิดเด่น		Actinophrys sol	Calanoid copepod

5.4.2 การเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

การเปรียบเทียบการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ของโครงการฯ เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่าง ก่อน และหลังการเจาะ โดยข้อมูลผลการวิเคราะห์แพลงก์ตอนสัตว์ ก่อนการเจาะใช้ข้อมูลจาก ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 ทั้งหมด 21 สถานี และสถานีอ้างอิง 2 สถานี สำหรับผลสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ทั้งหมด 1 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี

จากผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2562 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2564 สรุปได้ว่า

- จำนวนชนิด (Species) แพลงก์ตอนสัตว์ หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ปริมาณความหนาแน่น (Density) แพลงก์ตอนสัตว์ หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) แพลงก์ตอนสัตว์ หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562

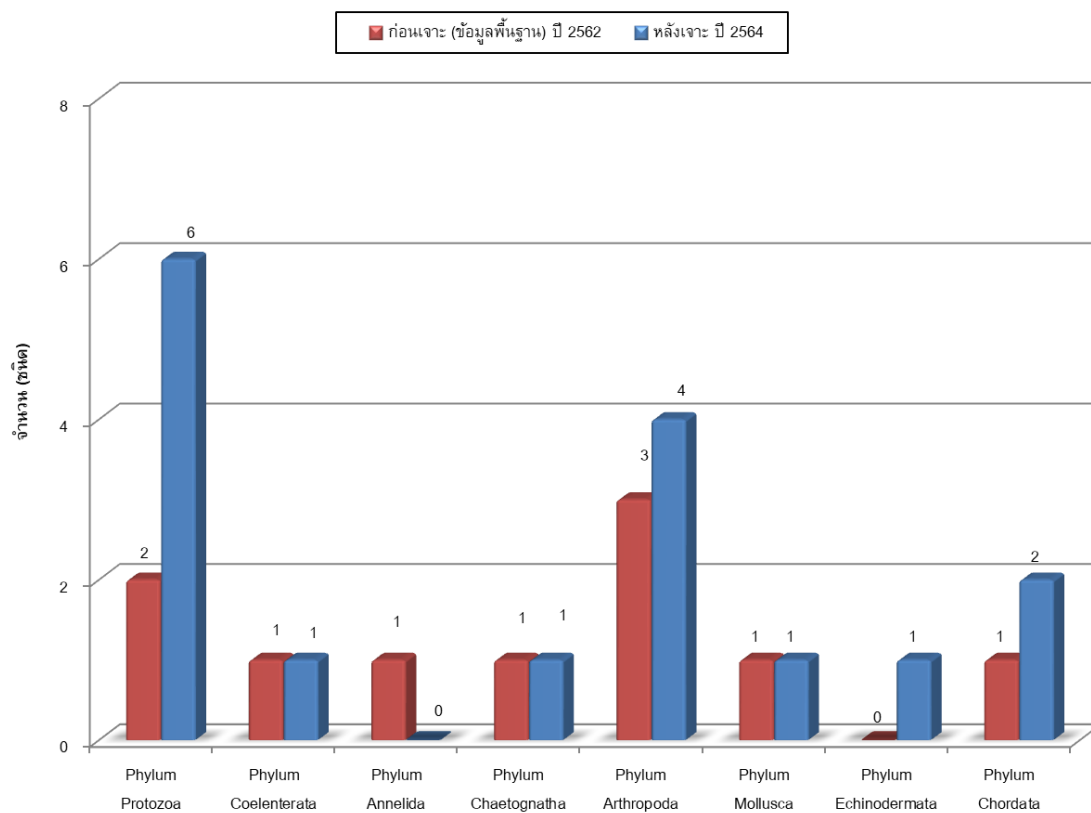
ทั้งนี้ รายละเอียดสรุปผลและกราฟเปรียบเทียบการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ในแต่ละดัชนี แสดงดัง ตารางที่ 30 และ รูปที่ 85 ถึง รูปที่ 87

ตารางที่ 30 สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ
TMA-22A

ดัชนี	หน่วย	ก่อนเจาะ (ข้อมูลพื้นฐาน) ปี 2562*	หลังเจาะ ปี 2564
จำนวนชนิด			
Phylum Protozoa	ชนิด	2	6
Phylum Coelenterata	ชนิด	1	1
Phylum Annelida	ชนิด	1	0
Phylum Chaetognatha	ชนิด	1	1
Phylum Arthropoda	ชนิด	3	4
Phylum Mollusca	ชนิด	1	1
Phylum Echinodermata	ชนิด	0	1
Phylum Chordata	ชนิด	1	2
รวม	ชนิด	10	16
ปริมาณความหนาแน่น			
Phylum Protozoa	ตัว/ลบ.ม.	468	614
Phylum Coelenterata	ตัว/ลบ.ม.	10	4
Phylum Annelida	ตัว/ลบ.ม.	8	0
Phylum Chaetognatha	ตัว/ลบ.ม.	16	48
Phylum Arthropoda	ตัว/ลบ.ม.	466	368
Phylum Mollusca	ตัว/ลบ.ม.	8	4
Phylum Echinodermata	ตัว/ลบ.ม.	0	40
Phylum Chordata	ตัว/ลบ.ม.	10	16
รวม	ตัว/ลบ.ม.	986	1,094
ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ		1.15	1.38

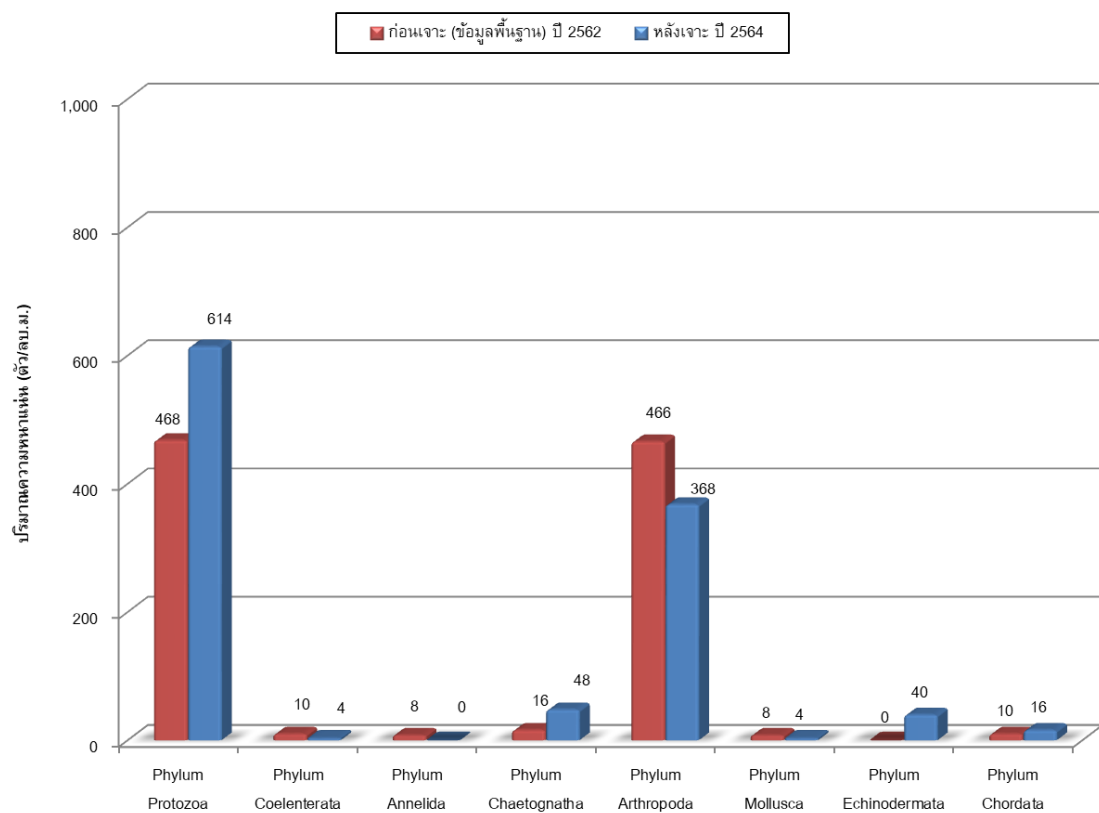
หมายเหตุ: * รายงานผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลหลุมเจาะประเมินผล โครงการเจาะสำรวจปิโตรเลียมในทะเล แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย
หมายเลข G2/61 สำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 (ที่มา: บริษัท บริษัท ปตท.สผ. เอนเนอร์ยี่ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด, 2562).

5.4.2.1 จำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์



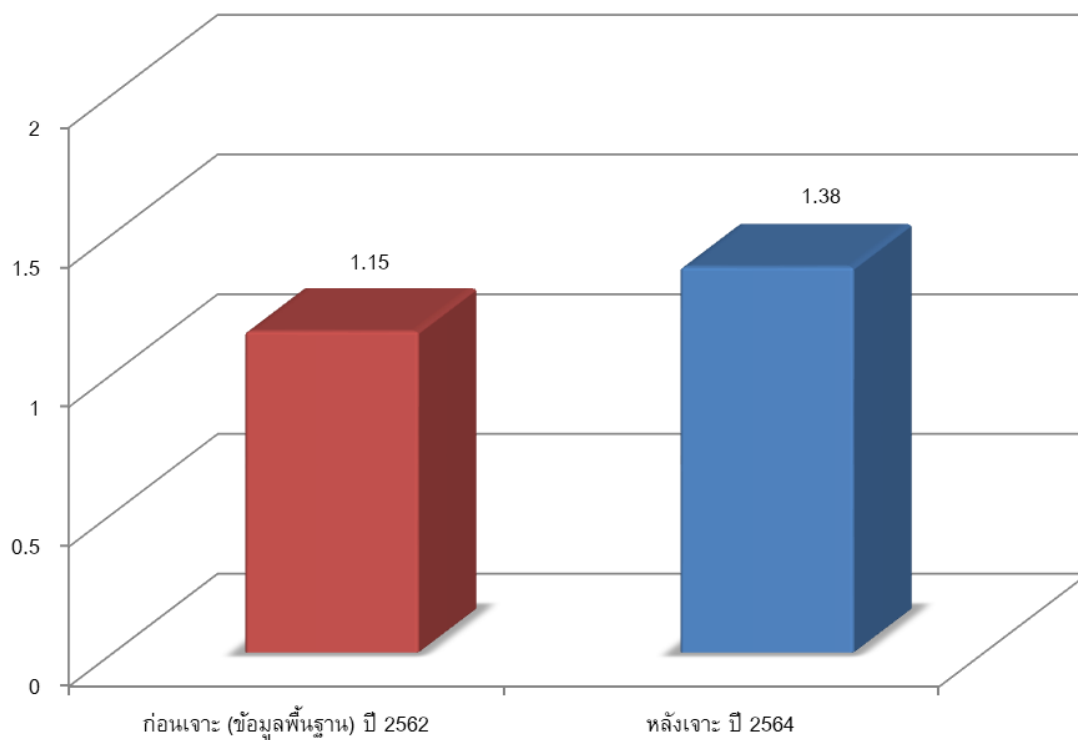
รูปที่ 85 กราฟเปรียบเทียบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.4.2.2 ปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์



รูปที่ 86 กราฟเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์
บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.4.2.3 ดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์



รูปที่ 87 กราฟเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์
บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.5 สัตว์น้ำวัยอ่อน

5.5.1 ลูกปลาวัยอ่อน

5.5.1.1 ผลการสำรวจลูกปลาวัยอ่อน

การจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานสัตว์ (Animal Taxonomy) ลูกปลาวัยอ่อนจัดอยู่ในไฟลัม (Phylum) Chordata ชั้น (Class) Actinopterygii จากการสำรวจลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง สามารถจำแนกลูกปลาวัยอ่อนตามหลักอนุกรมวิธานสัตว์ (Animal Taxonomy) โดยอ้างอิงจากหนังสือ “Fishes of the world”, Joseph S.Nelson (2006) ได้ 10 อันดับ (Order) ได้แก่

- Order Anguilliformes
- Order Clupeiformes
- Order Atheriniformes
- Order Gadiformes
- Order Scorpaeniformes
- Order Lophiiformes
- Order Perciformes
- Order Gobiiformes
- Order Pleuronectiformes
- Order Tetraodontiformes

บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

1) จำนวนชนิด

ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี มีจำนวนวงศ์ของลูกปลาวัยอ่อน รวม 7 วงศ์ โดยพบจำนวนวงศ์ของลูกปลาวัยอ่อนใน Order Perciformes มากที่สุด จำนวน 3 วงศ์ และที่สถานีอ้างอิง มีจำนวนวงศ์ของลูกปลาวัยอ่อนรวม 13 วงศ์ โดยพบจำนวนวงศ์ของลูกปลาวัยอ่อนใน Order Perciformes มากที่สุด จำนวน 5 วงศ์

2) ปริมาณความหนาแน่น

ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี ความหนาแน่นของลูกปลาวัยอ่อนรวม คือ 189 ตัวต่อ 1,000 ลบ.ม. พบลูกปลาวัยอ่อนใน Order Perciformes มากที่สุด คือ 132 ตัวต่อ 1,000 ลบ.ม. และที่สถานีอ้างอิง มีความหนาแน่นของลูกปลาวัยอ่อนรวม 802 ตัวต่อ 1,000 ลบ.ม. โดยพบความหนาแน่นของลูกปลาวัยอ่อนใน Order Clupeiformes มากที่สุด 244 ตัวต่อ 1,000 ลบ.ม.

3) ดัชนีความหลากหลาย

ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของลูกปลาวัยอ่อนบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A มีค่าเท่ากับ 1.68 ซึ่งน้อยกว่า ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของลูกปลาวัยอ่อนของสถานีอ้างอิง ที่มีค่า 2.08

รายละเอียดการจำแนกวงศ์ (Family) การศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง แสดงไว้ในตารางที่ 31 สำหรับผลการจำแนกวงศ์โดยละเอียด แสดงไว้ใน ภาคผนวก ข5 ใบรับรองผลการจำแนกลูกปลาวัยอ่อนจากห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 31 ผลการจำแนกวงศ์ ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ
ของลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

ดัชนี	หน่วย	สถานี	
		TMA-22A_1A	สถานีอ้างอิง
จำนวนวงศ์ (Family)			
Order Anguilliformes	วงศ์	1	0
Order Clupeiformes	วงศ์	1	1
Order Atheriniformes	วงศ์	0	1
Order Gadiformes	วงศ์	1	1
Order Scorpaeniformes	วงศ์	0	1
Order Lophiiformes	วงศ์	0	1
Order Perciformes	วงศ์	3	5
Order Gobiiformes	วงศ์	0	1
Order Pleuronectiformes	วงศ์	1	1
Order Tetraodontiformes	วงศ์	0	1
รวม	วงศ์	7	13
ปริมาณความหนาแน่น			
Order Anguilliformes	ตัว/1000 ลบ.ม.	3	0
Order Clupeiformes	ตัว/1000 ลบ.ม.	17	244
Order Atheriniformes	ตัว/1000 ลบ.ม.	0	10
Order Gadiformes	ตัว/1000 ลบ.ม.	14	102
Order Scorpaeniformes	ตัว/1000 ลบ.ม.	0	15
Order Lophiiformes	ตัว/1000 ลบ.ม.	0	15
Order Perciformes	ตัว/1000 ลบ.ม.	132	223
Order Gobiiformes	ตัว/1000 ลบ.ม.	0	127
Order Pleuronectiformes	ตัว/1000 ลบ.ม.	23	51
Order Tetraodontiformes	ตัว/1000 ลบ.ม.	0	15
ความหนาแน่นรวม	ตัว/1000 ลบ.ม.	189	802
ดัชนีความหลากหลาย		1.68	2.08
ชนิดเด่น		วงศ์ปลากะพงแดง (Order Perciformes)	วงศ์ปลาหลังเขียว (Order Clupeiformes)

5.5.1.2 การเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

การเปรียบเทียบการสำรวจลูกปลาวัยอ่อนของโครงการฯ เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อนและหลังการเจาะ โดยข้อมูลผลการวิเคราะห์ลูกปลาวัยอ่อน ก่อนการเจาะใช้ข้อมูลจาก ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 ทั้งหมด 21 สถานี และสถานีอ้างอิง 2 สถานี สำหรับผลสำรวจลูกปลาวัยอ่อน หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ทั้งหมด 1 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี

จากผลการสำรวจลูกปลาวัยอ่อน หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 สรุปได้ว่า

- จำนวนวงศ์ (Family) ของลูกปลาวัยอ่อน หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่าน้อยกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ปริมาณความหนาแน่น (Density) ของลูกปลาวัยอ่อน หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่าน้อยกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของลูกปลาวัยอ่อน หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่าน้อยกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562

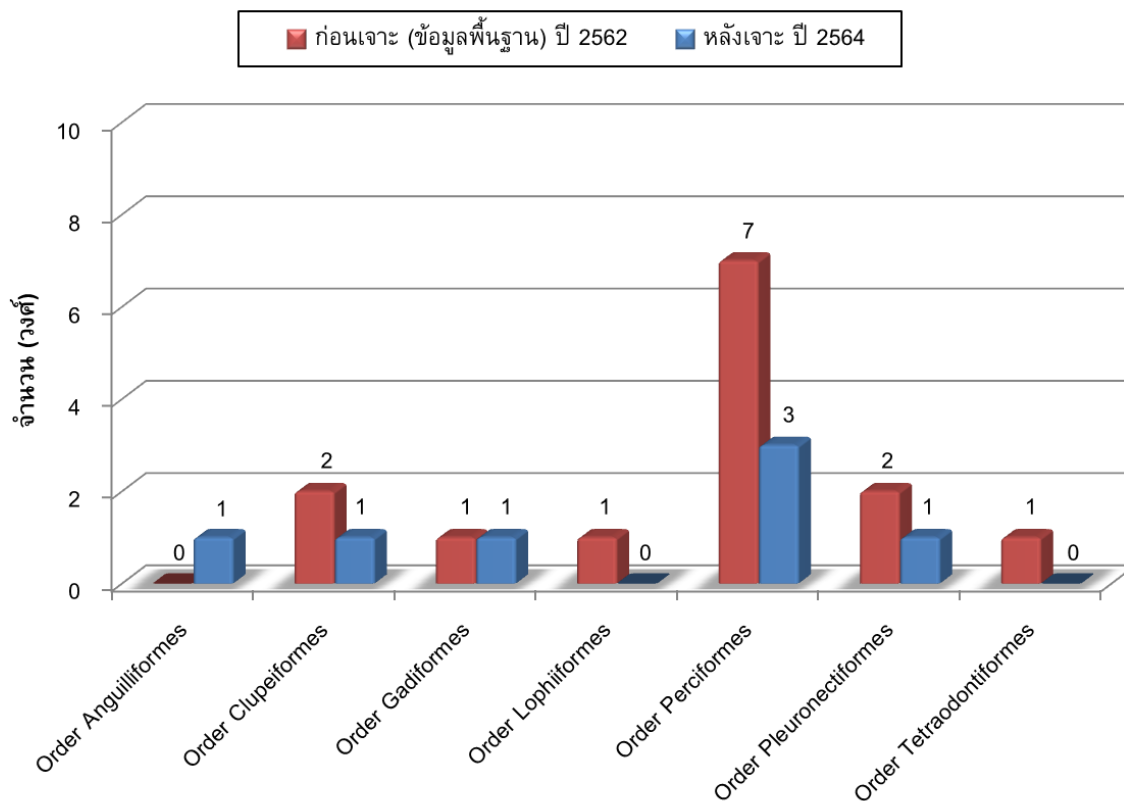
ทั้งนี้ รายละเอียดสรุปผลและกราฟเปรียบเทียบการสำรวจลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ในแต่ละดัชนี แสดงดัง ตารางที่ 32 และ รูปที่ 88 ถึง รูปที่ 90

ตารางที่ 32 สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ
TMA-22A

ดัชนี	หน่วย	ก่อนเจาะ (ข้อมูลพื้นฐาน) ปี 2562*	หลังเจาะ ปี 2564
จำนวนวงศ์			
Order Anguilliformes	วงศ์	0	1
Order Clupeiformes	วงศ์	2	1
Order Gadiformes	วงศ์	1	1
Order Lophiiformes	วงศ์	1	0
Order Perciformes	วงศ์	7	3
Order Pleuronectiformes	วงศ์	2	1
Order Tetraodontiformes	วงศ์	1	0
รวม	วงศ์	14	7
ความหนาแน่น			
Order Anguilliformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	0	3
Order Clupeiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	58	17
Order Gadiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	21	14
Order Lophiiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	3	0
Order Perciformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	176	132
Order Pleuronectiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	24	23
Order Tetraodontiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	6	0
รวม	ตัว/1,000 ลบ.ม.	288	189
ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ		2.16	1.68

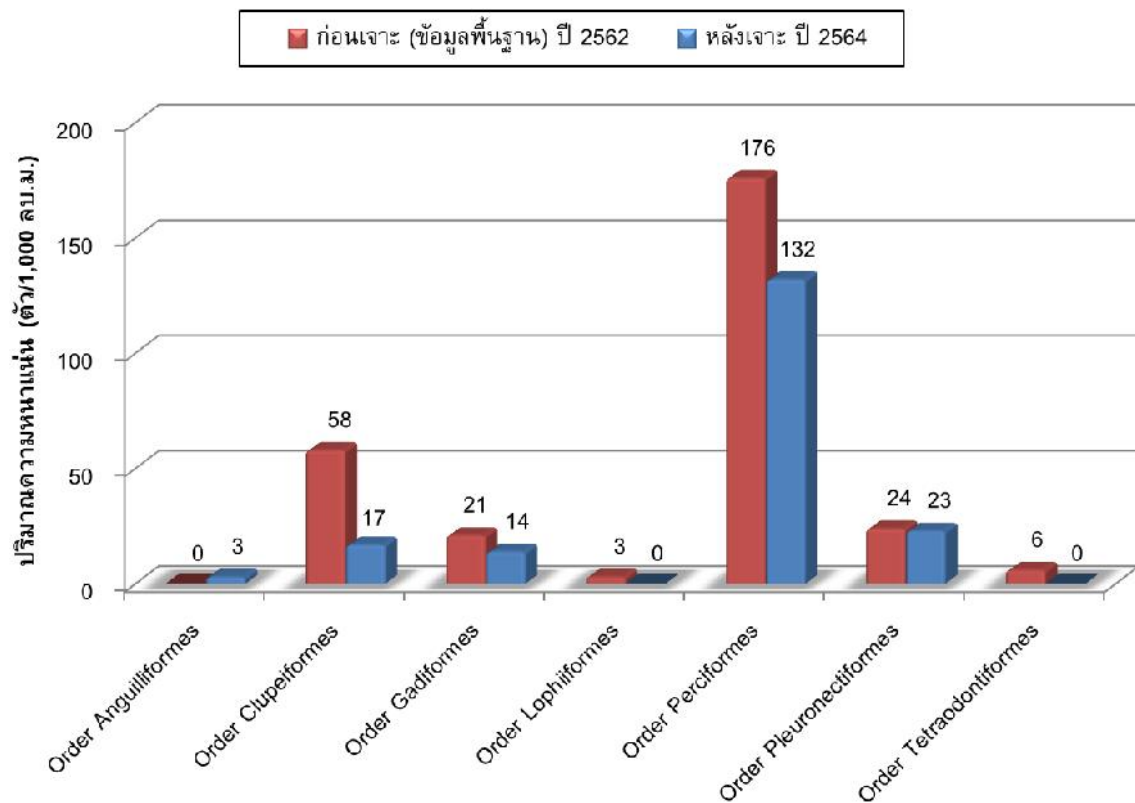
หมายเหตุ: * รายงานผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล หลุมเจาะประเมิณผล โครงการเจาะสำรวจปิโตรเลียมในทะเล แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย
หมายเลข G2/61 สำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 (ที่มา: บริษัท บริษัท ปตท.สผ. เอนเนอร์ยี่ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด, 2562)

5.5.1.2.1 จำนวนวงศ์ของลูกปลาวัยอ่อน



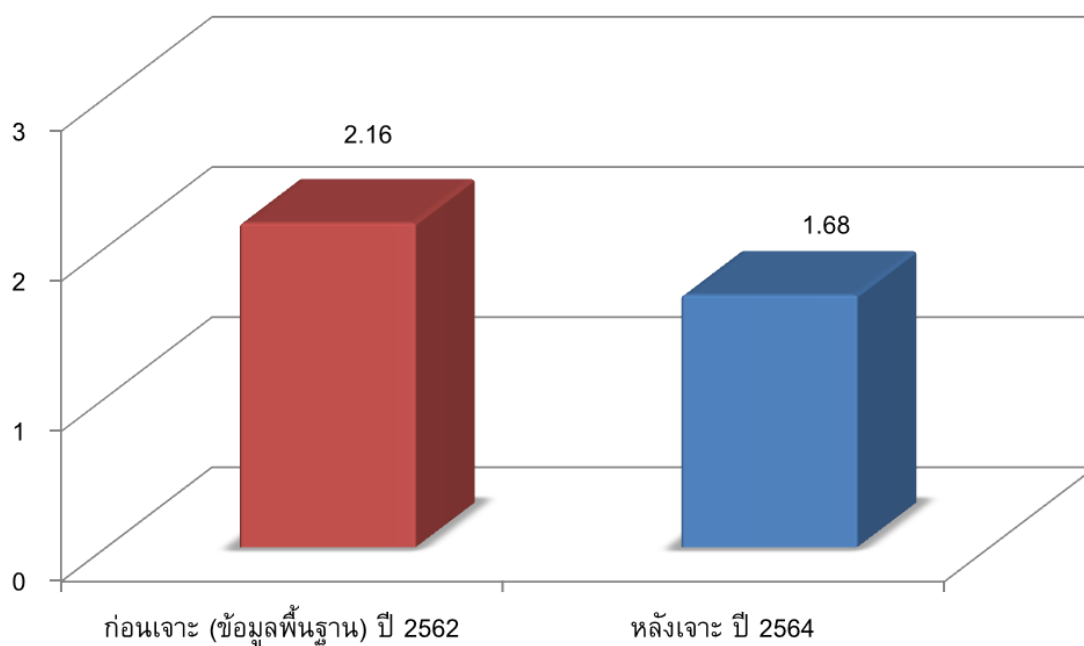
รูปที่ 88 กราฟเปรียบเทียบจำนวนวงศ์ของลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.5.1.2.2 ปริมาณความหนาแน่นของลูกปลาวัยอ่อน



รูปที่ 89 กราฟเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่นของลูกปลาวัยอ่อน
บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.5.1.2.3 ดัชนีความหลากหลายของลูกปลาวัยอ่อน



รูปที่ 90 กราฟเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของลูกปลาวัยอ่อน
บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.5.2 แพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน)

5.5.2.1 ผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน)

การจำแนกชนิด (Species) ของแพลงก์ตอนสัตว์ จากผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ที่เก็บโดยใช้ถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อนที่มีขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง สามารถจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานสัตว์ (Animal Taxonomy) ได้ 6 ไฟลัม (Phylum) ได้แก่

- Phylum Protozoa (โพรโตซัว)
- Phylum Coelenterata (แมงกะพรุน)
- Phylum Chaetognatha (หนอนธนู)
- Phylum Arthropoda (สัตว์ที่มีรยางค์เป็นข้อปล้อง)
- Phylum Mollusca (สัตว์จำพวกหอย)
- Phylum Echinodermata (สัตว์มีกระดูกสันหลัง)

บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

1) จำนวนชนิด

ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี มีจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) รวม 11 ชนิด โดยพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Arthropoda มากที่สุด จำนวน 5 ชนิด และที่สถานีอ้างอิง มีจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์รวม 12 ชนิด โดยพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Arthropoda มากที่สุด จำนวน 6 ชนิด

2) ปริมาณความหนาแน่น

ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 1 สถานี ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) รวม คือ 316 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร พบแพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Arthropoda มากที่สุด คือ 161 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร และที่สถานีอ้างอิง มีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) รวม 892 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร โดยพบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ใน Phylum Arthropoda มากที่สุด 774 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร

3) ดัชนีความหลากหลาย

ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A มีค่าเท่ากับ 1.52 ซึ่งมากกว่า ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) ของสถานีอ้างอิง ที่มีค่า 0.90

รายละเอียดผลการจำแนกชนิด (Species) การศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง แสดงดัง ตารางที่ 33 สำหรับผลการจำแนกแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) โดยละเอียด แสดงไว้ใน ภาคผนวก ข6 ใ้รับรองผลการจำแนกแพลงก์ตอนสัตว์จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อนจากห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 33 ผลการจำแนกชนิด ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากอุ้งลากลสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

ดัชนี	หน่วย	สถานี	
		TMA-22A_1A	สถานีอ้างอิง
จำนวนชนิด			
Phylum Protozoa	ชนิด	2	1
Phylum Coelenterata	ชนิด	1	1
Phylum Chaetognatha	ชนิด	1	1
Phylum Arthropoda	ชนิด	5	6
Phylum Mollusca	ชนิด	1	3
Phylum Echinodermata	ชนิด	1	0
รวม	ชนิด	11	12
ปริมาณความหนาแน่น			
Phylum Protozoa	ตัว/ลบ.ม.	98	26
Phylum Coelenterata	ตัว/ลบ.ม.	10	16
Phylum Chaetognatha	ตัว/ลบ.ม.	35	58
Phylum Arthropoda	ตัว/ลบ.ม.	161	774
Phylum Mollusca	ตัว/ลบ.ม.	5	18
Phylum Echinodermata	ตัว/ลบ.ม.	7	0
ความหนาแน่นรวม	ตัว/ลบ.ม.	316	892
ดัชนีความหลากหลาย		1.52	0.90
ชนิดเด่น		Calanoid copepod	Calanoid copepod

5.5.2.2 การเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

การเปรียบเทียบการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) ของโครงการฯ เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อน และหลังการเจาะ โดยข้อมูลผลการวิเคราะห์แพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) ก่อนการเจาะใช้ข้อมูลจาก ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 ดำเนินการสำรวจ เมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 ทั้งหมด 21 สถานี และสถานีอ้างอิง 2 สถานี สำหรับผลสำรวจ แพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ทั้งหมด 1 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี

จากผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 สรุปได้ว่า

- จำนวนชนิด (Species) ของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ปริมาณความหนาแน่น (Density) ของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่าน้อยกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562

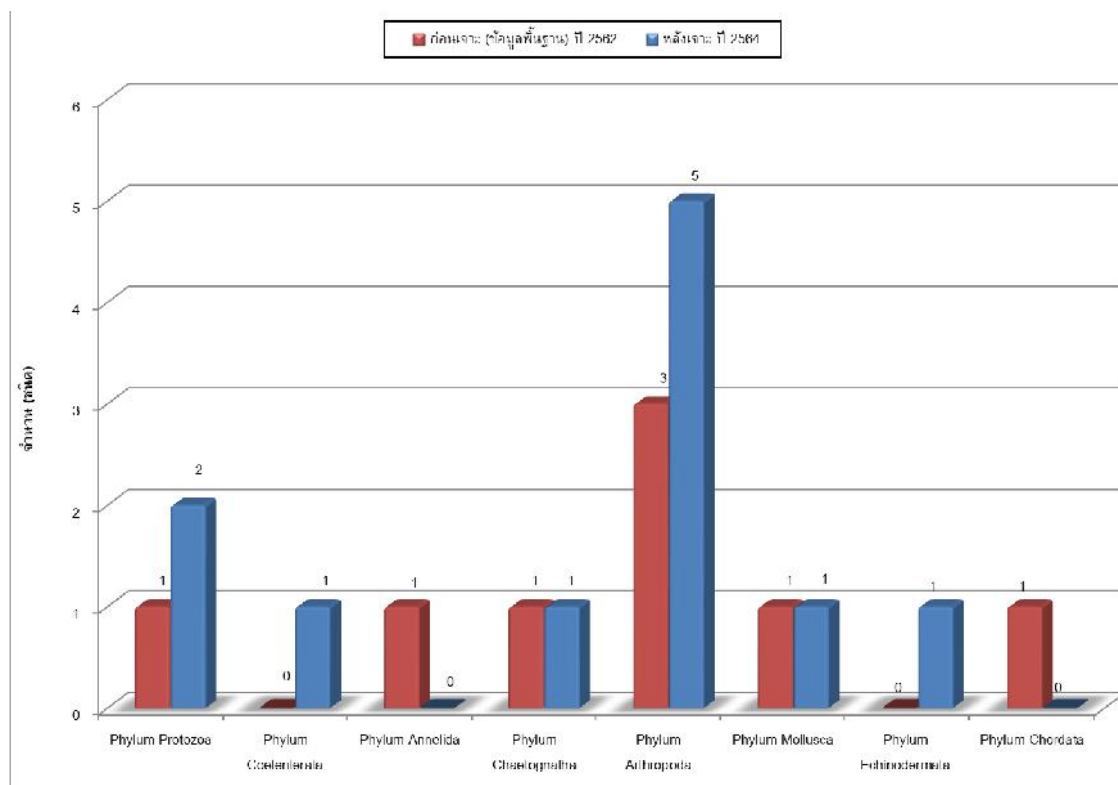
ทั้งนี้ รายละเอียดสรุปผลและกราฟเปรียบเทียบการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ในแต่ละดัชนี แสดงดัง ตารางที่ 34 และ รูปที่ 91 ถึง รูปที่ 93

ตารางที่ 34 สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำ
วัยอ่อน ขนาดตาช่วงบ่น 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุม
สำรวจ TMA-22A

ดัชนี	หน่วย	ก่อนเจาะ (ข้อมูลพื้นฐาน) ปี 2562*	หลังเจาะ ปี 2564
จำนวนชนิด			
Phylum Protozoa	ชนิด	1	2
Phylum Coelenterata	ชนิด	0	1
Phylum Annelida	ชนิด	1	0
Phylum Chaetognatha	ชนิด	1	1
Phylum Arthropoda	ชนิด	3	5
Phylum Mollusca	ชนิด	1	1
Phylum Echinodermata	ชนิด	0	1
Phylum Chordata	ชนิด	1	0
รวม	ชนิด	8	11
ปริมาณความหนาแน่น			
Phylum Protozoa	ตัว/ลบ.ม.	441	98
Phylum Coelenterata	ตัว/ลบ.ม.	0	10
Phylum Annelida	ตัว/ลบ.ม.	4	0
Phylum Chaetognatha	ตัว/ลบ.ม.	8	35
Phylum Arthropoda	ตัว/ลบ.ม.	408	161
Phylum Mollusca	ตัว/ลบ.ม.	4	5
Phylum Echinodermata	ตัว/ลบ.ม.	0	7
Phylum Chordata	ตัว/ลบ.ม.	6	0
รวม	ตัว/ลบ.ม.	871	316
ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ		0.96	1.52

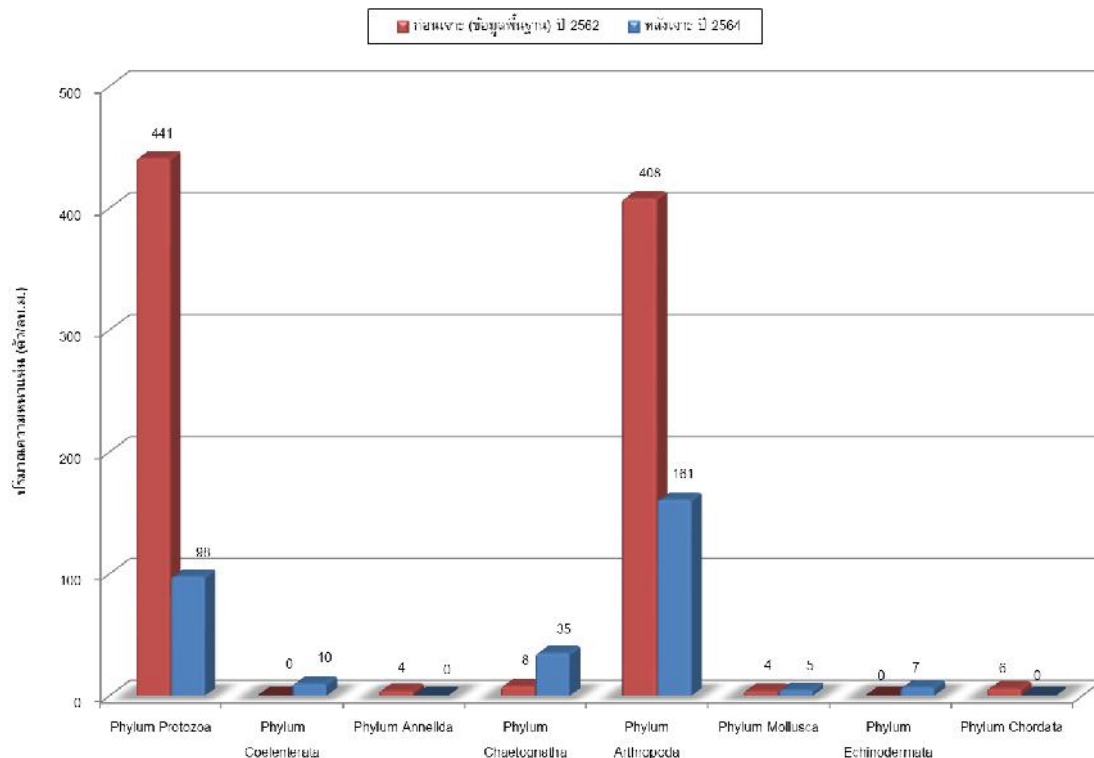
หมายเหตุ: * รายงานผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล หลุมเจาะประเมินผล โครงการเจาะสำรวจปิโตรเลียมในทะเล แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย
หมายเลข G2/61 สำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 (ที่มา: บริษัท บริษัท ปตท.สผ. เอนเนอร์ยี่ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด, 2562)

5.5.2.2.1 จำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบร 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน)



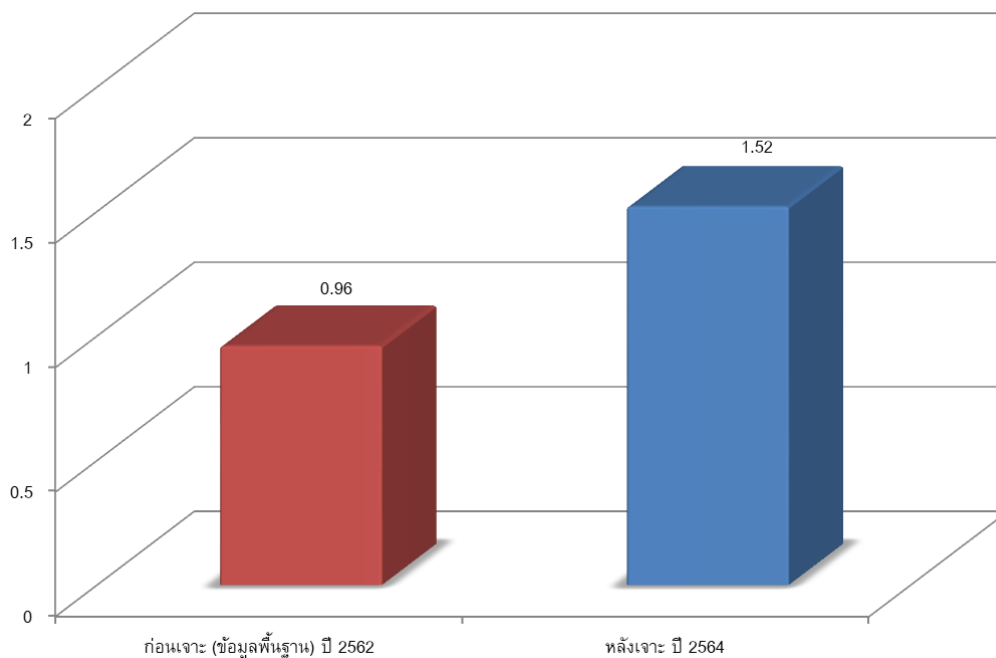
รูปที่ 91 กราฟเปรียบเทียบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบร 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.5.2.2 จำนวนปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากอุ้งลากลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน)



รูปที่ 92 กราฟเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากอุ้งลากลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.5.2.2.3 ดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากอุณหภูมิลำน้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน)



รูปที่ 93 กราฟเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์ (จากอุณหภูมิลำน้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.6 สัตว์หน้าดิน

5.6.1 ผลการสำรวจสัตว์หน้าดิน

การจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานสัตว์ (Animal Taxonomy) จากการสำรวจสัตว์หน้าดินบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง สามารถจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานสัตว์ (Animal Taxonomy) ได้ 6 ไฟลัม (Phylum) ได้แก่

- Phylum Annelida (หนอนที่มีข้อปล้อง ไข่เดือนทะเล) (ภาพถ่ายที่ 11)
- Phylum Nemertea (หนอนริบบิ้น) (ภาพถ่ายที่ 12)
- Phylum Arthropoda (สัตว์ที่มีข้อปล้อง) (ภาพถ่ายที่ 13)
- Phylum Echinodermata (สัตว์ที่มีผิวหนาม) (ภาพถ่ายที่ 14)
- Phylum Foraminifera
- Phylum Mollusca (สัตว์จำพวกหอย) (ภาพถ่ายที่ 15)

ตัวอย่างสัตว์หน้าดินที่พบ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง แสดงดัง ภาพถ่ายที่ 11 ถึง ภาพถ่ายที่ 15



Family Nereididae



Family Nephtyidae



Family Arabellidae



Family Amphinomidae

ภาพถ่ายที่ 11 Phylum Annelida (หนอนที่มีข้อปล้อง ใสเดือนทะเล)
บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A



Order Heteronemertea

ภาพถ่ายที่ 12 Phylum Nemertea (หนอนหิบบิ้น) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A



Alpheus sp.



Callinassa sp.



Family Cymothoidae (เห็บปลา)



Family Squillidae



Metapenaeopsis sp.



Thalamita sp.

ภาพถ่ายที่ 13 Phylum Arthropoda (สัตว์ที่มีข้อปล้อง) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A



Notonyx sp.

ภาพถ่ายที่ 13 Phylum Arthropoda (สัตว์ที่มีข้อปล้อง) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22 (ต่อ)



Amphiodia sp. (ดาวเปราะ)



Ophiopholis sp.



Family Holothuriidae

ภาพถ่ายที่ 14 Phylum Echinodermata (สัตว์ที่มีผิวหนังหนาม) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A



Tellina sp.

ภาพถ่ายที่ 15 Phylum Mollusca (สัตว์จำพวกหอย) บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

1) จำนวนชนิดของสัตว์หน้าดิน

ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 5 สถานี มีจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินรวม อยู่ในช่วง 1-9 ชนิด โดยพบจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินมากที่สุดใน Phylum Annelida จำนวน 1-4 ชนิด และที่สถานีอ้างอิง มีจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินรวม 5-11 ชนิด โดยพบจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินมากที่สุดในกลุ่ม Phylum Annelida จำนวน 2-6 ชนิด

2) ปริมาณความหนาแน่น

ผลการเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A จำนวน 5 สถานี ความหนาแน่นรวมของสัตว์หน้าดิน อยู่ในช่วง 20-230 ตัวต่อตารางเมตร พบสัตว์หน้าดิน ในกลุ่ม Phylum Annelida มากที่สุดอยู่ในช่วง 20-100 ตัวต่อตารางเมตร และที่สถานีอ้างอิง มีความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน รวม 80-240 ตัวต่อตารางเมตร โดยพบสัตว์หน้าดิน ในกลุ่ม Phylum Annelida มากที่สุด 30-120 ตัวต่อตารางเมตร

3) ดัชนีความหลากหลาย

ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A มีค่าอยู่ในช่วง 0.00-2.04 ที่สถานีอ้างอิง มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดของสัตว์หน้าดิน เท่ากับ 1.46-2.13

รายละเอียดการจำแนกชนิด (Species) การศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง แสดงไว้ใน ตารางที่ 35 สำหรับผลการจำแนกชนิดสัตว์หน้าดินโดยละเอียดแสดงไว้ใน ภาคผนวก ข7
ใบรับรองผลการจำแนกชนิดสัตว์หน้าดินจากห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 35 ผลการจำแนกชนิด ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

ดัชนี	หน่วย	TMA-22A-1A			TMA-22A-1B			TMA-22A-2B		
		ตัวอย่างซ้ำที่ 1	ตัวอย่างซ้ำที่ 2	ตัวอย่างซ้ำที่ 3	ตัวอย่างซ้ำที่ 1	ตัวอย่างซ้ำที่ 2	ตัวอย่างซ้ำที่ 3	ตัวอย่างซ้ำที่ 1	ตัวอย่างซ้ำที่ 2	ตัวอย่างซ้ำที่ 3
จำนวนชนิด										
Phylum Annelida	ชนิด	4	2	2	2	2	3	3	4	1
Phylum Nemertea	ชนิด	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phylum Arthropoda	ชนิด	3	3	2	1	0	1	2	2	0
Phylum Echinodermata	ชนิด	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Phylum Foraminifera (Forams)	ชนิด	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Phylum Mollusca	ชนิด	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	ชนิด	9	5	5	3	3	4	6	7	1
ปริมาณความหนาแน่น										
Phylum Annelida	ตัว/ตารางเมตร	70	20	30	50	40	50	50	100	20
Phylum Nemertea	ตัว/ตารางเมตร	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phylum Arthropoda	ตัว/ตารางเมตร	50	40	20	10	0	10	30	40	0
Phylum Echinodermata	ตัว/ตารางเมตร	10	0	10	0	10	0	0	0	0
Phylum Foraminifera (Forams)	ตัว/ตารางเมตร	40	0	0	0	0	0	140	90	0
Phylum Mollusca	ตัว/ตารางเมตร	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	ตัว/ตารางเมตร	170	60	60	60	50	60	220	230	20
ดัชนีความหลากหลาย		2.04	1.56	1.56	0.87	0.95	1.24	1.20	1.69	0.00
ชนิดเด่น		Family Arabellidae			Family Nephtyidae			Forams		

ตารางที่ 35 ผลการจำแนกชนิด ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง (ต่อ)

ดัชนี	หน่วย	TMA-22A-1C			TMA-22A-2C			Reference		
		ตัวอย่างซ้ำที่ 1	ตัวอย่างซ้ำที่ 2	ตัวอย่างซ้ำที่ 3	ตัวอย่างซ้ำที่ 1	ตัวอย่างซ้ำที่ 2	ตัวอย่างซ้ำที่ 3	ตัวอย่างซ้ำที่ 1	ตัวอย่างซ้ำที่ 2	ตัวอย่างซ้ำที่ 3
จำนวนชนิด										
Phylum Annelida	ชนิด	3	2	2	3	2	3	2	4	6
Phylum Nemertea	ชนิด	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Phylum Arthropoda	ชนิด	0	2	0	3	2	2	3	1	2
Phylum Echinodermata	ชนิด	0	1	0	0	0	1	1	0	1
Phylum Foraminifera	ชนิด	1	1	1	1	1	1	0	0	1
Phylum Mollusca	ชนิด	0	0	0	0	0	0	0	0	1
รวม	ชนิด	4	6	4	7	5	7	6	5	11
ปริมาณความหนาแน่น										
Phylum Annelida	ตัว/ตารางเมตร	50	40	50	40	40	40	30	60	120
Phylum Nemertea	ตัว/ตารางเมตร	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Phylum Arthropoda	ตัว/ตารางเมตร	0	20	0	30	30	30	40	30	30
Phylum Echinodermata	ตัว/ตารางเมตร	0	10	0	0	0	10	10	0	10
Phylum Foraminifera	ตัว/ตารางเมตร	50	30	120	90	160	50	0	0	70
Phylum Mollusca	ตัว/ตารางเมตร	0	0	0	0	0	0	0	0	10
รวม	ตัว/ตารางเมตร	100	100	180	160	230	130	80	90	240
ดัชนีความหลากหลาย		1.22	1.64	0.97	1.45	1.03	1.73	1.73	1.46	2.13
ชนิดเด่น		Forams			Forams			Family Oweniidae		

5.6.2 สรุปผลการสำรวจสัตว์หน้าดิน

บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

สัตว์หน้าดินที่พบในบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A พบว่ามีความแตกต่างไปแต่ละสถานี โดยพบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 5 ไฟลัม รวม 24 ชนิด ไฟลัมที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด คือ Phylum Annelida และปริมาณความหนาแน่นรวมเฉลี่ยของสัตว์หน้าดิน คือ 122 ตัวต่อตารางเมตร ความหนาแน่นเฉลี่ยมากที่สุด คือ Phylum Foraminifera มีความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 51 ตัวต่อตารางเมตร ค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ยของสัตว์หน้าดิน เท่ากับ 1.28 สัตว์หน้าดินชนิดเด่นที่พบ คือ Forams (Phylum Foraminifera)

เมื่อเปรียบเทียบสัตว์หน้าดินที่พบบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A กับสถานีอ้างอิง พบว่าสัตว์หน้าดินที่พบมีความแตกต่างกัน คือ Phylum Mollusca ไม่พบบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A แต่พบที่สถานีอ้างอิง และ Phylum Nemertea พบบริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A แต่ไม่พบที่สถานีอ้างอิง มีจำนวนชนิด ปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายของชนิด ที่แตกต่างกัน โดยสถานีอ้างอิง พบจำนวนชนิดสัตว์หน้าดินรวม 14 ชนิด ปริมาณความหนาแน่นเฉลี่ย 137 ตัวต่อตารางเมตร และค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายของชนิดของสัตว์หน้าดินเท่ากับ 1.77 สัตว์หน้าดินชนิดเด่นที่พบ คือ Family Oweniidae (Phylum Annelida)

รายละเอียดการสรุปผลการจำแนกชนิด (Species) การศึกษาปริมาณความหนาแน่น (Density) และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง แสดงดัง ตารางที่ 36

ตารางที่ 36 สรุปผลการจำแนกชนิด การศึกษาปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A				
จำนวนชนิด				
ดัชนี	หน่วย	รวม		ชนิดเด่น
Phylum Annelida	ชนิด	11		Family Nereididae
Phylum Nemertea	ชนิด	1		Order Heteronemertea
Phylum Arthropoda	ชนิด	8		Callianassa sp.
Phylum Echinodermata	ชนิด	3		Amphiodia sp.
Phylum Foraminifera	ชนิด	1		Forams
Phylum Mollusca	ชนิด	0		-
รวม	ชนิด	24		
ปริมาณความหนาแน่น				
ดัชนี	หน่วย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	ชนิดเด่น
Phylum Annelida	ตัว/ตร.ม.	20-100	46	Family Nephtyidae
Phylum Nemertea	ตัว/ตร.ม.	0-10	1	Order Heteronemertea
Phylum Arthropoda	ตัว/ตร.ม.	0-50	21	Callianassa sp.
Phylum Echinodermata	ตัว/ตร.ม.	0-10	3	Amphiodia sp.
Phylum Foraminifera	ตัว/ตร.ม.	0-160	51	Forams
Phylum Mollusca	ตัว/ตร.ม.	0	0	-
รวม	ตัว/ตร.ม.	20-230	122	
ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ		0.00-2.04	1.28	

ตารางที่ 36 สรุปผลการจำแนกชนิด การศึกษาปริมาณความหนาแน่น และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง (ต่อ)

สถานีอ้างอิง				
จำนวนชนิด				
ดัชนี	หน่วย	รวม		ชนิดเด่น
Phylum Annelida	ชนิด	7		Family Oweniidae และ Family Nereididae
Phylum Nemertea	ชนิด	0		-
Phylum Arthropoda	ชนิด	4		Family Gammaridae และ Callianassa sp.
Phylum Echinodermata	ชนิด	2		-
Phylum Foraminifera	ชนิด	1		Forams
Phylum Mollusca	ชนิด	1		Tellina sp.
รวม	ชนิด	15		
ปริมาณความหนาแน่น				
ดัชนี	หน่วย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	ชนิดเด่น
Phylum Annelida	ตัว/ตร.ม.	30-120	70	Family Oweniidae
Phylum Nemertea	ตัว/ตร.ม.	0	0	-
Phylum Arthropoda	ตัว/ตร.ม.	30-40	33	Family Gammaridae และ Callianassa sp.
Phylum Echinodermata	ตัว/ตร.ม.	0-10	7	Amphiodia sp.
Phylum Foraminifera	ตัว/ตร.ม.	0-70	23	Forams
Phylum Mollusca	ตัว/ตร.ม.	0-10	3	Tellina sp.
รวม	ตัว/ตร.ม.	80-240	137	
ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ		1.46-2.13	1.77	

5.6.3 การเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

การเปรียบเทียบการสำรวจสัตว์หน้าดิน ของโครงการฯ เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อนและหลังการเจาะ โดยข้อมูลผลการวิเคราะห์สัตว์หน้าดิน ก่อนการเจาะใช้ข้อมูลจาก ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะปี 2562 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 ทั้งหมด 21 สถานี และสถานีอ้างอิง 2 สถานี สำหรับผลสำรวจสัตว์หน้าดิน หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 ดำเนินการสำรวจเมื่อวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ทั้งหมด 5 สถานี และสถานีอ้างอิง 1 สถานี

จากผลการสำรวจสัตว์หน้าดิน หลังการเจาะ บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ปี 2564 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562 สรุปได้ว่า

- จำนวนชนิด (Species) ของสัตว์หน้าดิน หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ปริมาณความหนาแน่น (Density) ของสัตว์หน้าดิน หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562
- ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของสัตว์หน้าดิน หลังการเจาะ ปี 2564 มีค่ามากกว่า ข้อมูลพื้นฐาน ก่อนเจาะ ปี 2562

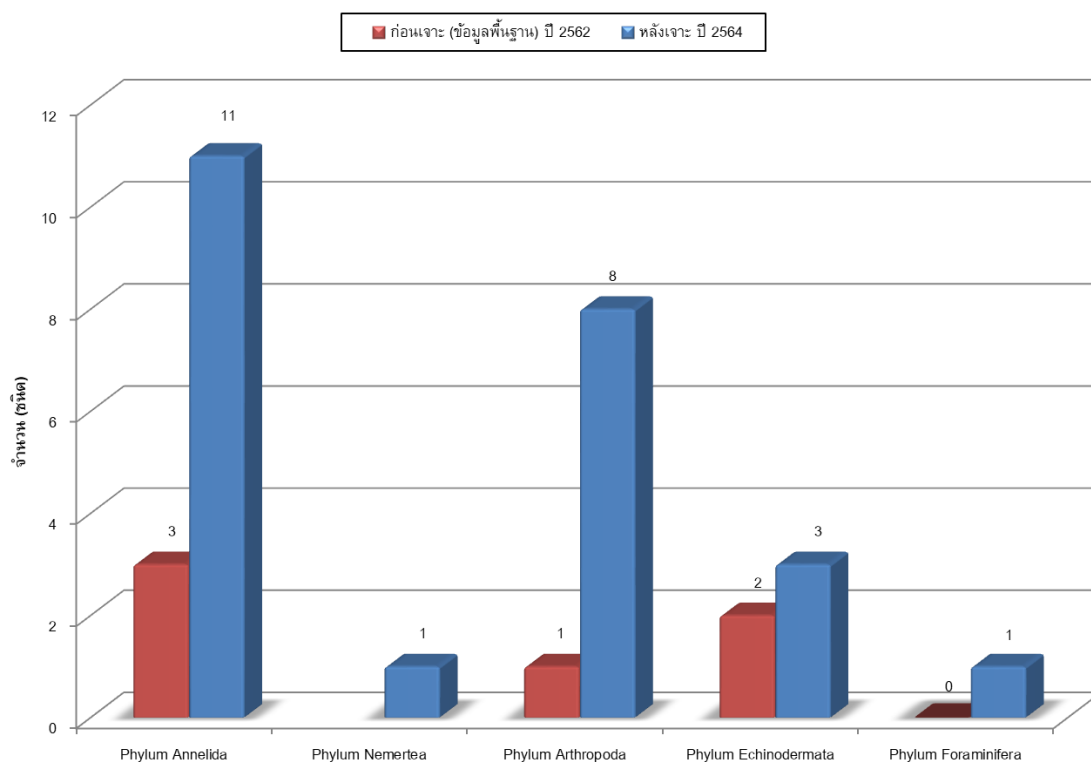
ทั้งนี้ รายละเอียดสรุปผลและกราฟเปรียบเทียบการสำรวจสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ในแต่ละดัชนี เป็นพิสัยค่าต่ำสุด-สูงสุด แสดงดัง ตารางที่ 37 และ รูปที่ 94 ถึง รูปที่ 96

ตารางที่ 37 สรุปผลการเปรียบเทียบข้อมูลผลการสำรวจสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ
TMA-22A

จำนวนชนิด					
ดัชนี	หน่วย	ก่อนเจาะ (ข้อมูลพื้นฐาน) ปี 2562*	หลังเจาะ ปี 2564		
Phylum Annelida	ชนิด	3	11		
Phylum Nemertea	ชนิด	-	1		
Phylum Arthropoda	ชนิด	1	8		
Phylum Echinodermata	ชนิด	2	3		
Phylum Foraminifera	ชนิด	-	1		
รวม	ชนิด	6	24		
ปริมาณความหนาแน่น					
ดัชนี	หน่วย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย
Phylum Annelida	ตัว/ตร.ม.	10-30	20	20-100	46
Phylum Nemertea	ตัว/ตร.ม.	-	-	0-10	1
Phylum Arthropoda	ตัว/ตร.ม.	0-10	3	0-50	21
Phylum Echinodermata	ตัว/ตร.ม.	0-10	7	0-10	3
Phylum Foraminifera	ตัว/ตร.ม.	-	-	0-160	51
รวม	ตัว/ตร.ม.	20-50	30	20-230	122
ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ		0.69-0.95	0.78	0.00-2.04	1.28

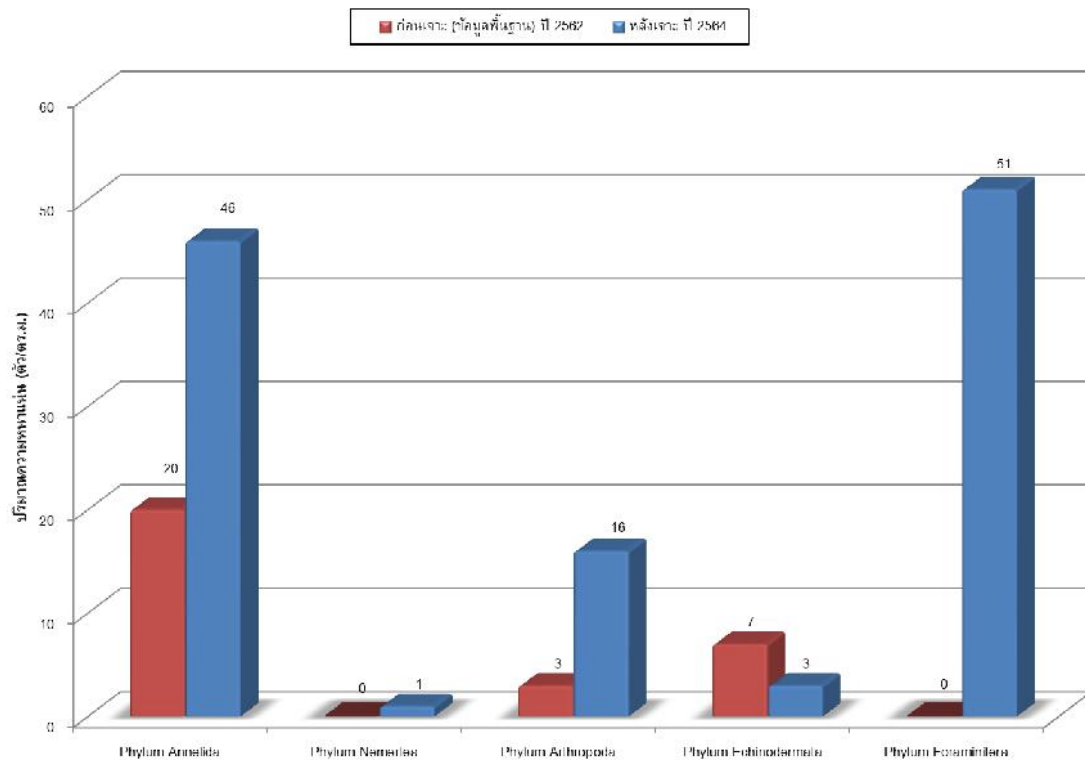
หมายเหตุ: * รายงานผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลหลุมเจาะประเมินผล โครงการเจาะสำรวจปิโตรเลียมในทะเล แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข G2/61 สำรวจเมื่อวันที่ 6 – 28 กรกฎาคม 2562 (ที่มา: บริษัท บริษัท ปตท.สผ. เอนเนอร์ยี่ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด, 2562).

5.6.3.1 จำนวนชนิดของสัตว์หน้าดิน



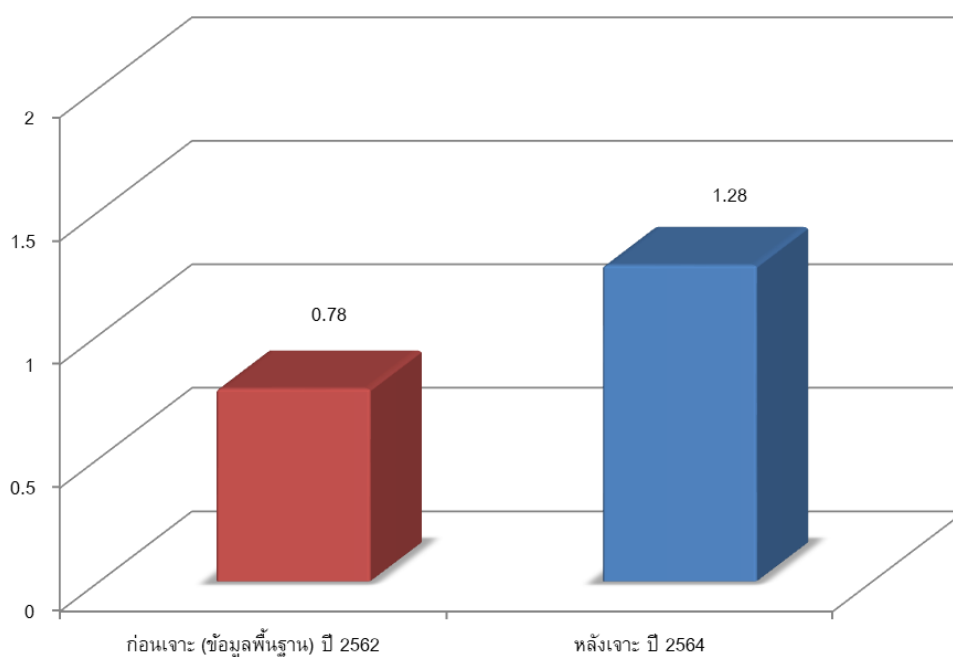
รูปที่ 94 กราฟเปรียบเทียบจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.6.3.2 ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน



รูปที่ 95 กราฟเปรียบเทียบปริมาณความหนาแน่นของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.6.3.3 ดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน



รูปที่ 96 กราฟเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A

5.7 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

จากการสำรวจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมโดยการสังเกตในขณะดำเนินการสำรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อมในทะเล บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A ระหว่างวันที่ 13 – 15 สิงหาคม 2564 ปรากฏว่าไม่พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม บริเวณหลุมสำรวจ TMA-22A และสถานีอ้างอิง

6. ภาคผนวก

6.1 ภาคผนวก ก ใบอนุญาตห้องปฏิบัติการและใบรับรองเครื่องมือตรวจวัด

(ดูตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ก)

6.2 ภาคผนวก ข ใบรับรองผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ

ภาคผนวก ข1 ใบรับรองผลการวิเคราะห์น้ำทะเลจากห้องปฏิบัติการ

ภาคผนวก ข2 ใบรับรองผลการวิเคราะห์ดินตะกอนพื้นท้องทะเลจากห้องปฏิบัติการ

ภาคผนวก ข3 ใบรับรองผลการจำแนกชนิดแพลงก์ตอนพืชจากห้องปฏิบัติการ

ภาคผนวก ข4 ใบรับรองผลการจำแนกชนิดแพลงก์ตอนสัตว์จากห้องปฏิบัติการ

ภาคผนวก ข5 ใบรับรองผลการจำแนกวงศ์ลูกปลาวัยอ่อนจากห้องปฏิบัติการ

ภาคผนวก ข6 ใบรับรองผลการจำแนกชนิดแพลงก์ตอนสัตว์ (จากถุงลากสัตว์น้ำวัยอ่อน ขนาดตาช่วงบน 550 ไมครอน และส่วนปลาย 330 ไมครอน) จากห้องปฏิบัติการ

ภาคผนวก ข7 ใบรับรองผลการจำแนกชนิดสัตว์หน้าดินจากห้องปฏิบัติการ

(ดูตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ข)

6.3 ภาคผนวก ค การควบคุมคุณภาพ

(ดูตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ค)

6.4 ภาคผนวก ง ใบส่งตัวอย่าง

(ดูตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ง)

6.5 ภาคผนวก จ ค่ามาตรฐานของประเทศไทย

(ดูตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก จ)

6.6 ภาคผนวก ฉ แบบบันทึกข้อมูลภาคสนาม (Field Log Sheet)

(ดูตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ฉ)

6.7 ภาคผนวก ช ภาพถ่ายการเก็บตัวอย่างภาคสนาม

(ดูตามเอกสารแนบท้าย ภาคผนวก ช)

Appendix A
Laboratory Certification
and Instrument Certification

Laboratory Certification

STS Green Co., Ltd.



แบบ ร.มช./สมอ.๒

ใบรับรองเลขที่ 19T084/0861

ใบรับรองห้องปฏิบัติการ

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้

บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด

มีห้องปฏิบัติการตั้งอยู่เลขที่

๓/๒๓ หมู่ที่ ๕ ถนนพหลโยธิน-ลำลูกกา ตำบลลาดสวาย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี

ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 17025-2561 (ISO/IEC 17025 : 2017)

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบ

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ ๐๔๓๗

โดยมีสาขาการรับรองตามรายละเอียดแนบท้ายใบรับรอง

ตั้งแต่วันที่ ๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

ถึง วันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕

ออกให้ ณ วันที่ ๑๒ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๒

ลงชื่อ

(นายวีระกิตต์ รันทกิจธนวัชร)

รองเลขาธิการ ปฏิบัติราชการแทน

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบ
ใบรับรองเลขที่ 19T084/0861

ชื่อห้องปฏิบัติการ ห้องปฏิบัติการทดสอบ
บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด
ที่อยู่ เลขที่ 3/23 หมู่ที่ 5 ถนนพหลโยธิน-ลำลูกกา ตำบลลาดสวาย
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ 0437
สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการทดสอบ	รายการทดสอบ	วิธีทดสอบ
<p>สาขาส่งแวดล้อม</p> <p>1. น้ำและน้ำเสีย (water and wastewater)</p>	<p>- Heavy metal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Copper 0.05 mg/l to 1.50 mg/l • Iron 0.10 mg/l to 1.50 mg/l • Manganese 0.04 mg/l to 1.50 mg/l • Zinc 0.02 mg/l to 0.40 mg/l <p>- Total suspended solids 10 mg/l to 1 000 mg/l</p> <p>- Total dissolved solids 50 mg/l to 10 000 mg/l</p>	<p>- In-house method : STS-T-03 based on Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017, part 3111 B and part 3030 F (procedure a)</p> <p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017, part 2540 D</p> <p>- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017, part 2540 C</p>

รายละเอียดแนบท้ายใบรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบ
ใบรับรองเลขที่ 19T084/0861

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ 0437
สถานภาพห้องปฏิบัติการ ☒ ถาวร ☐ นอกสถานที่ ☐ ชั่วคราว ☐ เคลื่อนที่

สาขาการทดสอบ	รายการทดสอบ	วิธีทดสอบ
<p>สาขาส่งแวดล้อม</p> <p>2. น้ำเสีย (wastewater)</p>	<p>- Heavy metal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nickel 0.05 mg/l to 1.50 mg/l 	<p>- In-house method : STS-T-03 based on Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017, part 3111 B and part 3030 F (procedure a)</p>

ออกให้ ณ วันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ. 2562

ลงชื่อ

(นายวิระกิตติ์ รันทกิจธนวัชร)
รองเลขาธิการ ปฏิบัติราชการแทน
เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



ที่ ก ๐๓๑๐/(๑) ๕ ๓ ๒ ๒

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๕๐๐

๐ ๕ เมษายน ๒๕๖๒

เรื่อง ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุหนังสืออนุญาตขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ลงวันที่ ๒๘ ธันวาคม ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด จำนวน ๕ แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด ขอต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียน
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๘๑ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓/๒๓ หมู่ที่ ๕ ตำบลลาดสวาย
อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด ต่ออายุหนังสือ
รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| ๑) นายพงษ์ศักดิ์ เลิศศักดิ์วิมาน | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-ค-๓๙๐๔ |
| ๒) นายเกษิตติ ยาสงคราม | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-ค-๔๕๔๓ |
| ๓) นางสาวปัทมา บุญศรี | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-ค-๔๕๔๔ |
| ๔) นายโสภณ ชุ่มชูจันทร์ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-ค-๗๔๘๗ |
| ๕) นางสาวนงคัลลักษณ์ นุริจันทร์ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-ค-๗๔๘๘ |

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| ๑) นายวิจิต ปัชชา | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๓๙๐๗ |
| ๒) นายทองศักดิ์ สุวรรณทิพย์ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๔๕๔๘ |
| ๓) นางสาวอรจิรา ปุพบุญ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๖๖๓๗ |
| ๔) นางสาวเบญจรัตน์ สุขวิวัฒน์ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๖๖๓๘ |
| ๕) นายจิตพงษ์ แซ่ฤทธิ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๖๖๓๙ |
| ๖) นายสิทธิศักดิ์ สำนักโหนด | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๖๖๔๑ |
| ๗) นายอภิวัฒน์ วรรณรัตน์ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๖๖๔๒ |
| ๘) นายวสิน แสนบริสุทธิ์ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๖๖๔๓ |
| ๙) นายณัฐพงศ์ นิลสันเทียะ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๖๖๔๔ |
| ๑๐) นางสาวชลธิชา แสนหาญ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๗๐๖๓ |
| ๑๑) นายบดินทร์ หมี่กระ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๗๐๖๔ |
| ๑๒) นางสาววิลาสินี ผิวปันยา | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๗๐๖๕ |

๑๓) นางสาวสุภาพร...

-๒-

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| ๑๓) นางสาวสุภาพร แสงทอง | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๗๐๖๖ |
| ๑๔) นางสาวนตลินี ใจทั้ง | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๗๔๘๙ |
| ๑๕) นายปิยนัฐ ยั่วคำ | ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๘๑-จ-๗๔๙๐ |

ค. สารมลพิษที่อนุญาตให้วิเคราะห์ในน้ำเสีย จำนวน ๒๐ รายการ น้ำใต้ดิน จำนวน
๑๗ รายการ กากอุตสาหกรรม จำนวน ๑๒ รายการ และดิน จำนวน ๑๖ รายการ รวมทั้งสิ้นจำนวน ๖๕
รายการ ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุในวันที่ ๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือ
รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อ
กรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นสุดอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ซึ่งคำขอต่ออายุดังกล่าวขอรับได้ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวพะเยาว์ คำมุข)

ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ

โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๑๔๖-๗ ๐ ๒๒๐๒ ๔๐๐๒

โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๒๐๘ ๐ ๒๓๕๔ ๓๔๑๕

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท เอส ที เอส กรีน จำกัด

เลขทะเบียน ๖-๑๘๘

ที่ อก ๐๓๑๐/(๑) ๕ ๓ ๒ ๒

ลงวันที่ ๐๕ เมษายน ๒๕๖๒

สารมลพิษที่เห็นชอบให้วิเคราะห์ จำนวน 65 รายการ

น้ำเสีย จำนวน 20 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Arsenic	Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]
2	Barium	Digestion, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method ^[2]
3	Biochemical Oxygen Demand	5-Day BOD Test, Azide Modification Method ^[2]
4	Cadmium	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[2]
5	Chemical Oxygen Demand	1) Closed Reflux, Titrimetric Method ^[2] 2) Closed Reflux, Colorimetric Method ^[2]
6	Copper	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[2]
7	Hexavalent Chromium	Filtration, Colorimetric Method ^[2]
8	Lead	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[2]
9	Manganese	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[2]
10	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]
11	Nickel	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[2]
12	Oil & Grease	Liquid-Liquid, Partition Gravimetric Method ^[2]
13	pH	Electrometric Method ^[2]
14	Selenium	Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]
15	Sulfide	ZnS Precipitation, Iodometric Method ^[2]
16	Temperature	Laboratory and Field Methods ^[2]
17	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C ^[2]
18	Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C ^[2]
19	Trivalent Chromium	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method; Filtration, Colorimetric Method; Calculation ^[2]
20	Zinc	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[2]

น้ำใต้ดิน จำนวน 17 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]
2	Arsenic	Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]

3 Barium...

(นางริกาญจน์ อัครสกุลโล)

ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์มลพิษ

และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
3	Barium	Digestion, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method ^[2]
4	Beryllium	Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]
5	Cadmium	Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]
6	Chromium	Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]
7	Chromium (III)	Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method; Extraction, Direct Air-Acetylene Flame Method; Calculation ^[2]
8	Chromium (VI)	Extraction, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[2]
9	Lead	Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]
10	Manganese	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[2]
11	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]
12	Nickel	Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]
13	pH	Electrometric Method ^[2]
14	Selenium	Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[2]
15	Silver	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[2]
16	Vanadium	Digestion, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method ^[2]
17	Zinc	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[2]

กากอุตสาหกรรม จำนวน 12 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Arsenic	1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[1,3,6] 2) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[3,6]
2	Barium	1) Waste Extraction, Digestion, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method ^[1,4,10] 2) Digestion, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method ^[3,4]
3	Cadmium	1) Waste Extraction, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[1,4,10] 2) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]

4 Chromium...

(นางริกาญจน์ อัครสกุลโล)

ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์มลพิษ

และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
4	Chromium	1) Waste Extraction, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[1,4,10]
5	Copper	2) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]
6	Hexavalent Chromium	1) Waste Extraction, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[1,4,10]
7	Lead	2) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]
8	Mercury	1) Waste Extraction, Colorimetric Method ^[1,5,8]
9	Nickel	2) Digestion, Colorimetric Method ^[5,8]
10	Selenium	1) Waste Extraction, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[1,4,10]
11	Silver	2) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]
12	Zinc	1) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[1,11]
		2) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[7]

ดิน จำนวน 16 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]
2	Arsenic	Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[3,11]
3	Barium	Digestion, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method ^[3,4]

4 Beryllium...

(นางวิภาญจน์ อัครสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์และควบคุมมลพิษ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
4	Beryllium	Digestion, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method ^[3,4]
5	Cadmium	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]
6	Chromium	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]
7	Chromium (III)	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method; Digestion, Colorimetric Method; Calculation ^[3,4,5,8]
8	Chromium (VI)	Digestion, Colorimetric Method ^[5,8]
9	Lead	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]
10	Manganese	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]
11	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[7]
12	Nickel	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]
13	Selenium	Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[3,9]
14	Silver	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]
15	Vanadium	Digestion, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method ^[3,4]
16	Zinc	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[3,4]

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2548. เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว. ราชกิจจานุเบกษา. 25 มกราคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 11 ง.
- APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23rd ed. Washington, DC: APHA, 2017.
- United States Environmental Protection Agency. Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils. SW-846 Method 3050B, 1996.
- United States Environmental Protection Agency. Flame Atomic Absorption Spectrophotometry. SW-846 Method 7000B, 2007.
- United States Environmental Protection Agency. Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium. SW-846 Method 3060A, 1996.
- United States Environmental Protection Agency. Antimony and Arsenic (Atomic Absorption, Borohydride Reduction). SW-846 Method 7062, 2007.
- United States Environmental Protection Agency. Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique). SW-846 Method 7471B, 1994.
- United States Environmental Protection Agency. Chromium, Hexavalent (Colorimetric). SW-846 Method 7196A, 1992.
- United States...

(นางวิภาญจน์ อัครสกุลวิไล)

ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์และควบคุมมลพิษ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

9. United States Environmental Protection Agency. Selenium (Atomic Absorption, Borohydride Reduction). SW-846 Method 7742, 1992.

10. United States Environmental Protection Agency. Acid Digestion of Aqueous Samples and Extracts for Total Metals for Analysis by Flame Atomic Absorption Spectroscopy or Inductively Coupled Plasma Spectroscopy (ICP). SW-846 Method 3010A, 1992.

11. United States Environmental Protection Agency. Mercury in Liquid Wastes (Manual Cold-Vapor Technique). SW-846 Method 7470A, 1994.

(นางริภาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๐๖๙



กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ เขตราชเทวี
กรุงเทพมหานคร ๑๐๔๐๐

๒๘ มกราคม ๒๕๖๕

เรื่อง ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เอแอลเอส แลบบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ลงวันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๖๓

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายชื่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑ แผ่น
๒. รายชื่อเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๕ แผ่น
๓. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๓๑ แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เอแอลเอส แลบบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด ขอต่ออายุ
หนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ว-๒๐๔ สถานที่ตั้งเลขที่ ๑๐๔
ซอยพัฒนาการ ๔๐ ถนนพัฒนาการ แขวงพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร
ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท เอแอลเอส แลบบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย)
จำกัด ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้
ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๖ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑
ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๖๒ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒
ค. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในน้ำเสีย จำนวน ๕๙ รายการ น้ำใต้ดิน
จำนวน ๑๒๖ รายการ อากาศเสีย ๑๖ รายการ สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว จำนวน ๓๕ รายการ และดิน
จำนวน ๑๒๕ รายการ รวมทั้งสิ้นจำนวน ๓๖๑ รายการ ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุในวันที่ ๒ กันยายน ๒๕๖๖ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือ
รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอ
ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม ภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์
เอกชน ซึ่งคำขอต่ออายุดังกล่าวขอรับได้ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายศิระ จันทรเจิด)

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเฝ้าระวังมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองวิจัยและเฝ้าระวังมลพิษโรงงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ

โทร. ๐ ๒๒๐๒ ๔๑๔๖ ๐ ๒๒๐๒ ๔๐๐๒

โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๓๒๐๘ ๐ ๒๓๕๔ ๓๔๑๕

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท เอแอลเอส แลบบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

เลขทะเบียน ว-๒๐๔

ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/

ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๖๕

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๖ ราย

๑) นางสาวยุพาพร จันทรเปล่ง

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๔๗๐๐

๒) นางสาวชัชชัย โกมารกุล ณ นคร

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๔๗๐๑

๓) นายศรยุทธ จิตรานนท์

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๔๗๐๒

๔) นางสาวกนกกร เอนก

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๖๑๑๑

๕) นายสุริยา สอนแก้ว

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๖๑๑๒

๖) นายวิชาญ ชุนหรีต

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-ค-๖๑๑๓

(นายศิระ จันทรเจิด)

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเฝ้าระวังมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท เอแอลเอส แลบบอราทอรี กรู๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

เลขทะเบียน ว-๒๐๔

ที่ ออก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๐๖๕

ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๖๕

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๖๒ ราย

๑) นางสาวจินดา ไชจุธรรม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๐๘
๒) นางสาวสิริวัตร น้อยเสงี่ยม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๐๙
๓) นางสาวชนันฐกาญจน์ อัมม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๑๐
๔) นางสาวนรินทร์ สายเส้ง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๑๕
๕) นางสาวนันทศิ สมบูรณ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๑๖
๖) นางสาวศรัณยา เกลิมธารรงค์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๑๗
๗) นางสาวสรารักษ์ มงคลจิรวุฒิ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๑๙
๘) นางสาวศิริลักษณ์ พึ่งแพง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๔๗๒๐
๙) นายณพพงศ์ จันทร์พันธุ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๐๘
๑๐) นายณรเศรษฐ์ โกมลาลัย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๑
๑๑) นายธินา จริยา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๔
๑๒) นางสาวเกศรินทร์ แก้วมัน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๖
๑๓) นางสาวสุวิมล ชัยเรืองวุฒิ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๗
๑๔) นางสาวสุชาดา ธรรมถาวร	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๒
๑๕) นางสาวเปรมิกา ชัยเดชชนกุล	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๓
๑๖) นางสาวศศิธร หมุสวีสดี	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๔
๑๗) นางสาวเสาวลักษณ์ ภูณาทำพร	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๕
๑๘) นายอภิสิทธิ์ สิงหา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๖
๑๙) นายศักดิ์สิทธิ์ ไพศาลพิสุทธิ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๗
๒๐) ว่าที่ร้อยตรีหญิง พรรณิภา ขำเจริญ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๘
๒๑) นางจิตตา คำภูแก้ว	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๕๕๑๓
๒๒) นางสาวอรรณณ รักยง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๑๑๕
๒๓) นางสาวนพรัตน์ แยมกรานต์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๑๑๙
๒๔) นายจุลเดช วารินทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๑๒๐
๒๕) นางสาวดาญรัตน์ ร้องคำ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๑๒๑
๒๖) นายนคร สุขเจริญ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๑๒๒
๒๗) นายปัญญา นามเขตต์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๑๒๓
๒๘) นายพรมมี ศรีปัตเนตร	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๑๒๕
๒๙) นายอุทิศ อุ่นลิ้ม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๑๒๖
๓๐) ว่าที่ร้อยตรี เกลิมเกียรติ อมรศรีเสริม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๑๒๘
๓๑) นางสาววริยา สร้างนา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๑๒๙
๓๒) นายอนุพงศ์ รัตนศรีประเสริฐ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๑๓๐
๓๓) นางสาวจุฑารัตน์ โอนสันเทียะ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๖๒๕๒
๓๔) นางสาวจรรุวรรณ พิมพ์ศรีภักดิ์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๗๖

(นายศิระ จันทร์เกิด)

๓๕) นางสาวปรารถนาทิพย์...

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาการแทน

ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน

สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

- ๒ -

๓๕) นางสาวปรารถนาทิพย์ กิจไพศาลศักดิ์

๓๖) นางสาวเดือนใจ ทางกลาง

๓๗) นางสาวจิราพร ศิริเวช

๓๘) นายวรกร ผูกรักษ์

๓๙) นายทง วิริยะสหกิจ

๔๐) นายธินิต เจนจบ

๔๑) นายคณิศร ขำเพชร

๔๒) นายอรรถพล นิยมวิทย์

๔๓) นายภูวิช พรหมสะอาด

๔๔) นายธนเดช โกศาพิพัฒน์

๔๕) นายชวฤทธิ์ วงษ์จันทร์

๔๖) นายอาทิตย์ ศรีแสน

๔๗) นายเจตตินันท์ คงศักดิ์ไทย

๔๘) นายจรัส บุญย้อย

๔๙) นายธนาณัติ เอนก

๕๐) นายอภิวัฒน์ ทุมหนู

๕๑) นางสาวสุภาวัญ มาก

๕๒) นางสาวทิพย์ ขวาลสมบูรณ์

๕๓) นางสาวธิติมา บุญเพ็ง

๕๔) นางสาวกนกอร เข้มเพ็ชร

๕๕) นางสาวพัชรียา หงษ์สมดี

๕๖) นางสาวภาณิดา สุรวงศ์ตระกูล

๕๗) นางสาวภาณุมาศ นามวัฒน์

๕๘) นางสาวอุไรรัตน์ ทิ้งสร้างแป้น

๕๙) นายธีรวัฒน์ ปวงสุข

๖๐) นายอิทธิพล ยะโส

๖๑) นายประพจน์ วรรณสุขชัย

๖๒) นายชยธร พวงทิพย์

๖๓) นางสาวกนกวรรณ จันทบาล

๖๔) นางสาวเกษร หลักบุญ

๖๕) นายสิทธิโชค ธงเงิน

๖๖) นางศิวาวรรณ ใจบุญ

๖๗) นางสาวพรรณธิดา พุ่มคง

๖๘) นางสาวศรณีย์ ยิ่งดี

๖๙) นายณวกัฏฐ์ ศรีวิริยะ

๗๐) นายสุวิชา ทองอ่อน

๗๑) นายวิญญู บุญตะนัย

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๗๙

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๐

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๒

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๓

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๔

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๕

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๖

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๗

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๘

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๘๙

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๐

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๑

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๒

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๕

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๖

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๗

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๐๙๘

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๐

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๑

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๒

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๓

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๔

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๕

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๖

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๗

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๘

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๐๙

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๑๐

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๑๑

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๑๒

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๑๑๓

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๐๕

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๐๘

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๐๙

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๑๐

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๑๑

ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๗๕๑๓

๗๒) นายสมบูรณ์...

(นายศิระ จันทร์เกิด)

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาการแทน

ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน

สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๑๔๖) นางสาวชุตานกรณ์ สุนทรสนาน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๓๕
๑๔๗) นางสาวสุดารัตน์ นนทประสาท	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๓๖
๑๔๘) นางสาวรัชนิกร เนียมกลาง	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๓๗
๑๔๙) นางสาวกัญญารัตน์ ศรีนิลทา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๓๘
๑๕๐) นางสาวอัญชลี คำจันทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๓๙
๑๕๑) นายบุญฤทธิ์ เอี่ยมเทศ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๔๐
๑๕๒) นายศิริวัฒน์ พานิชย์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๔๑
๑๕๓) นางสาวศุภรดา ปันมยุรา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๔๒
๑๕๔) นางสาวพาดิ คุณนาน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๔๓
๑๕๕) นางสาวจิราเจต พงศา	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๔๔
๑๕๖) นางสาวกนกภรณ์ อูระ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๔๕
๑๕๗) นางสาวอารยา มีชัย	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๔๖
๑๕๘) นางสาวจิตสุภา ประเทืองสุข	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๔๗
๑๕๙) นางสาวอริสา วิริยขันติธรรม	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๔๘
๑๖๐) นางสาววิษุตา นาคผจญ	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๔๙
๑๖๑) นางสาวพนิดา ยอดอินทร์	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๕๐
๑๖๒) นางสาวนันทิยา จันทะลุน	ทะเบียนเลขที่ ว-๒๐๔-จ-๙๒๕๑

(นายศิระ จันทรเจ็ด)

นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท เอแอลเอส แลบบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด

เลขทะเบียน ว-๒๐๔

ที่ ออก ๐๓๑๐(๑)/ ๑๐๖๕

ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๖๕

ขอขยายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๓๖๑ รายการ

น้ำเสีย จำนวน 59 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldicarb	High-Performance Liquid Chromatographic Method ^[4]
2	Aldicarb Sulfone	High-Performance Liquid Chromatographic Method ^[4]
3	Aldicarb Sulfoxide	High-Performance Liquid Chromatographic Method ^[4]
4	Aldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
5	Arsenic	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
6	Barium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
7	α-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
8	β-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
9	δ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
10	γ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
11	Biochemical Oxygen Demand	1) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method ^[4] 2) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method ^[4]
12	Carbaryl	High-Performance Liquid Chromatographic Method ^[4]
13	Carbofuran	High-Performance Liquid Chromatographic Method ^[4]
14	Cadmium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
15	Chemical Oxygen Demand	1) Closed Reflux, Colorimetric Method ^[4] 2) Closed Reflux, Titrimetric Method ^[4]
16	Chlordane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
17	Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
18	Color	ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method

(นางริกาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)

ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ
และทะเบียนห้องปฏิบัติการ

19 Copper...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
19	Copper	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
20	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method ^[4]
21	2,4'-DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
22	4,4'-DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
23	2,4'-DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
24	4,4'-DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
25	2,4'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
26	4,4'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
27	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
28	Endosulfan Sulfate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
29	Endosulfan I	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
30	Endosulfan II	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
31	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
32	Endrin Aldehyde	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
33	Formaldehyde	Distillation, Colorimetric Method ^[3]
34	Free Chlorine	1) DPD Ferrous Titrimetric Method ^[4] 2) Iodometric Method ^[4]
35	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
36	Heptachlor epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
37	Hexavalent Chromium	Filtration, Colorimetric Method ^[4]
38	3-Hydroxycarbofuran	High-Performance Liquid Chromatographic Method ^[4]
39	Lead	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
40	Manganese	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
41	Mercury	1) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass spectrometric Method ^[4]
42	Methiocarb	High-Performance Liquid Chromatographic Method ^[4]
43	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]

44 Methomyl...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
44	Methomyl	High-Performance Liquid Chromatographic Method ^[4]
45	Nickel	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
46	Oil & Grease	1) Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method ^[4] 2) Soxhlet Extraction Method ^[4]
47	Oxamyl	High-Performance Liquid Chromatographic Method ^[4]
48	Propoxur	High-Performance Liquid Chromatographic Method ^[4]
49	pH	Electrometric Method ^[4]
50	Phenols	1) Distillation, Chloroform Extraction Method ^[4] 2) Distillation, Direct Photometric Method ^[4]
51	Selenium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
52	Sulfide	Iodometric Method ^[4]
53	Temperature	Laboratory and Field Methods ^[4]
54	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C ^[4]
55	Total Kjeldahl Nitrogen	Semi-Micro Kjeldahl Method ^[4]
56	Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C ^[4]
57	Toxaphene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4]
58	Trivalent Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method; Colorimetric Method; Calculation ^[4]
59	Zinc	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[4]

น้ำใต้ดิน จำนวน 126 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
2	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]

3 Aldrin...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
3	Aldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
4	Anthracene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
5	Antimony	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
6	Arsenic	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
7	Atrazine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
8	Barium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
9	Benz(a)anthracene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
10	Benzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
11	Benzo(b)fluoranthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
12	Benzo(k)fluoranthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
13	Benzoic Acid	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
14	Benzo(a)pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
15	Benzo[g,h,i]perylene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
16	Beryllium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
17	Bis(2-chloroethyl)ether	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]

18 Bis(2-ethylhexyl)phthalate...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
20	Bromoform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
21	Butanol	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4] Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
22	Butyl Benzyl Phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
23	Cadmium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
24	Carbazole	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
25	Carbon Disulfide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
26	Carbon tetrachloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
27	Chlordane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
28	p-Chloroaniline	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
29	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
31	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
32	2-Chlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
33	Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]

34 Chromium (III)...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
34	Chromium (III)	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method; Colorimetric Method; Calculation ^[4]
35	Chromium (VI)	Colorimetric Method ^[4]
36	Chrysene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
37	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method ^[4]
38	2,4-D	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
39	DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
40	DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
41	DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
42	Dibenz(a,h)anthracene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
43	Di-n-Butyl Phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
47	3,3-Dichlorobenzidine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
53	2,4-Dichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
57	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
58	Diethyl Phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
59	2,4-Dimethylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
60	2,4-Dinitrophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
61	2,4-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
62	2,6-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
63	Di-n-Octyl Phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
64	Endosulfan	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
65	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
66	Ethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
67	Fluoranthene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
68	Fluorene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
69	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
70	Heptachlor epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
71	Hexachlorobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
73	n-Hexane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
74	α-HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
75	β-HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
76	γ-HCH	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
77	Hexachlorocyclopentadiene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
78	Hexachloroethane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
80	Isophorone	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
81	Lead	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
82	Manganese	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
83	Mercury	1) Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]

84 Methanol...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
84	Methanol	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4] 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
85	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
86	Methyl Bromide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
87	Methylene Chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
88	2-Methylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
89	2-Methylnaphthalene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
90	Methyl tert-Butyl Ether	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
91	Naphthalene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
92	Nickel	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
93	Nitrobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
94	N-Nitrosodiphenylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
95	N-Nitrosodi-n-Propylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
96	Polychlorinated Biphenyls - PCB 1016 - PCB 1221 - PCB 1232 - PCB 1242 - PCB 1248 - PCB 1254 - PCB 1260	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]

97 Pentachlorophenol...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
97	Pentachlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
98	pH	Electrometric Method ^[4]
99	Phenanthrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
100	Phenol	1) Distillation, Direct Photometric Method ^[4] 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
101	Pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
102	Selenium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
103	Silver	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
104	Styrene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
105	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
106	Tetrachloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
107	Toluene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
108	Toxaphene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
109	TPH (C ₅ -C ₈)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[13,24]
110	TPH (C ₈ -C ₁₆)	Solvent Extraction, Gas Chromatographic Method ^[9,21]
111	TPH (C ₁₆ -C ₃₅)	Solvent Extraction, Gas Chromatographic Method ^[9,21]
112	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
113	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]

114 1,1,2-Trichloroethane...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
114	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
115	Trichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
116	2,4,5-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
117	2,4,6-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
118	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
119	Vanadium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]
120	Vinyl Acetate	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
121	Vinyl Chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
122	m-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
123	o-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
124	p-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
125	Xylene (Total)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[4]
126	Zinc	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[4]

อากาศเสีย (ปล่อยระบาย) จำนวน 16 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	Isokinetic, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
2	Arsenic	Isokinetic, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]

3 Carbon Monoxide...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
3	Carbon Monoxide	1) Sampling Bag Non-Dispersive Infrared Method ^[5] 2) Non-Dispersive Infrared Method ^[5] 3) Instrumental Analyzer Method ^[5]
4	Chlorine	1) Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5]
5	Copper	Isokinetic, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
6	Dioxins	Isokinetic Sampling, Analysis by ISO/IEC 17025 Accredited Laboratory or Analysis by Department of Industrial Works Registered Laboratory (Dioxins/Furans Analysis Approved) ^[5]
7	Hydrogen Chloride	1) Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5]
8	Hydrogen Sulfide	Absorption Sampling, Iodometric Method ^[5]
9	Lead	Isokinetic, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
10	Mercury	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[5] 2) Isokinetic, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
11	Opacity	Ringelmann's Method ^[2]
12	Oxides of Nitrogen	1) Absorption Sampling, Phenoldisulfonic Acid Method ^[5] 2) Chemiluminescence Method ^[5] 3) Instrumental Analyzer Method ^[5]
13	Sulfur Dioxide	1) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ^[5] 2) UV Fluorescence Method ^[5] 3) Instrumental Analyzer Method ^[5]
14	Sulfuric Acid	Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ^[5]
15	Total Suspended Particulate	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method ^[5]
16	Xylene	Absorption Sampling, Gas Chromatographic Method ^[5]

สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว จำนวน 35 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31]
2	Antimony	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
3	Arsenic	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
4	Barium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
5	Beryllium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]

สิ่งปฏิกูล...

6 Cadmium...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
6	Cadmium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
7	Chlordane	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,19,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31]
8	Chromium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
9	Chromium (III)	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation Method ^[1,6,15,17] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation Method ^[1,6,16,17] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method ^[7,8,15,17] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method ^[7,8, 16,17]
10	Chromium (VI)	1) Waste Extraction, Colorimetric Method ^[1,6,17] 2) Alkaline Digestion, Colorimetric Method ^[8,17]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
11	Cobalt	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
12	Copper	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
13	2,4-D	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31]
14	DDD	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31]
15	DDE	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31]
16	DDT	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
17	Dieldrin	2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31] 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25]
18	Endrin	2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31] 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25]
19	Heptachlor	2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31] 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25]
20	Lead	2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31] 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
21	Lindane	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31]
22	Mercury	1) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[1,6,18]

2) Waste Extraction...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
23	Methoxychlor	2) Waste Extraction, Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method ^[1,6,19] 3) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Fluorescence Spectrometric Method ^[1,6,20] 4) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[18] 5) Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method ^[19] 6) Digestion, Cold-Vapor Atomic Fluorescence Spectrometric Method ^[20] 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31]
24	Mirex	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31]
25	Molybdenum	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
26	Nickel	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]

27 Polychlorinated...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
27	Polychlorinated biphenyls (PCBs) - Aroclor 1016 - Aroclor 1221 - Aroclor 1232 - Aroclor 1242 - Aroclor 1248 - Aroclor 1254 - Aroclor 1260 - 2-Chlorobiphenyl - 2,3-Dichlorobiphenyl - 2,2',5-Trichlorobiphenyl - 2,4',5-Trichlorobiphenyl - 2,2',3,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,3,3',4',6-Pentachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,5,5',6-Hexachlorobiphenyl - 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5,6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4',5,5',6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5,5',6-Nonachlorobiphenyl	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[1,9,23] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,23] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31]

28 Pentachlorophenol...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
28	Pentachlorophenol	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31]
29	pH	Electrometric Method ^[29,30]
30	Selenium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
31	Silver	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16]
32	Thallium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
33	Toxaphene	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[1,9,25] 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 3) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[22,31]
34	Vanadium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15]

4) Digestion...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
35	Zinc	4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16] 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[1,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[1,6,16] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]

ดิน จำนวน 125 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
2	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
3	Aldrin	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
4	Anthracene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
5	Antimony	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]
6	Arsenic	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]
7	Atrazine	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
8	Barium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]

9 Benz(a)anthracene...

(นางริกาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
9	Benz(a)anthracene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
10	Benzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
11	Benzo(b)fluoranthene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
12	Benzo(k)fluoranthene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
13	Benzoic acid	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
14	Benzo(a)pyrene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
15	Benzo(g,h,i)perylene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
16	Beryllium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]
17	Bis(2-chloroethyl)ether	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
20	Bromoform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
21	Butanol	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,24]
22	Butyl Benzyl Phthalate	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
23	Cadmium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]
24	Carbazole	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
25	Carbon Disulfide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]

26 Carbon tetrachloride...

(นางริกาญจน์ ฉัตรสกุลวิไล)
ผู้อำนวยการกลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
26	Carbon tetrachloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
27	Chlordane	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
28	p-Chloroaniline	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
29	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
31	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
32	2-Chlorophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
33	Chromium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]
34	Chromium (III)	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method ^[7,8,15,17] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation Method ^[7,8,16,17]
35	Chromium (VI)	Alkaline Digestion, Colorimetric Method ^[8,17]
36	Chrysene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
37	Cyanide	Extraction, Distillation, Colorimetric Method ^[26,27,28]
38	2,4-D	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
39	DDD	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]

40 DDE...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
40	DDE	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
41	DDT	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
42	Dibenz(a,h)anthracene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
43	Di-n-Butyl Phthalate	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
47	3,3-Dichlorobenzidine	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
53	2,4-Dichlorophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]

57 Dieldrin...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
57	Dieldrin	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
58	Diethyl Phthalate	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
59	2,4-Dimethylphenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
60	2,4-Dinitrophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
61	2,4-Dinitrotoluene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
62	2,6-Dinitrotoluene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
63	Di-n-Octyl Phthalate	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
64	Endosulfan	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
65	Endrin	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
66	Ethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[14,24]
67	Fluoranthene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
68	Fluorene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
69	Heptachlor	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
70	Heptachlor Epoxide	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
71	Hexachlorobenzene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[14,24]
73	n-Hexane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[14,24]
74	α-HCH	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
75	β-HCH	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
76	γ-HCH	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
77	Hexachlorocyclopentadiene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
78	Hexachloroethane	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
80	Isophorone	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[25,31]
81	Lead	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
82	Manganese	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometric Method ^[7,16]
83	Mercury	1) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[18]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
84	Methanol	2) Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry ^[19] 3) Digestion, Cold-Vapor Atomic Fluorescence Spectrometric Method ^[20] Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[12,24]
85	Methoxychlor	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
86	Methyl Bromide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
87	Methylene Chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
88	2-methylphenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
89	2-Methylnaphthalene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
90	Methyl tert-Butyl Ether	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
91	Naphthalene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
92	Nickel	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]
93	Nitrobenzene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
94	N-Nitrosodiphenylamine	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
95	N-Nitrosodi-n-propylamine	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
96	Polychlorinated biphenyls (PCBs) - Aroclor 1016 - Aroclor 1221 - Aroclor 1232	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,23] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[23,32]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
	- Aroclor 1242 - Aroclor 1248 - Aroclor 1254 - Aroclor 1260 - 2-Chlorobiphenyl - 2,2',3,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,3,3',4',6'-Pentachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,5,5',6-Hexachlorobiphenyl - 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5,6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5,5',6-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5,6-Nonachlorobiphenyl	
97	Pentachlorophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
98	Phenanthrene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
99	Phenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
100	Pyrene	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
101	Selenium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]
102	Silver	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]
103	Styrene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
104	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
105	Tetrachloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
106	Toluene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
107	Toxaphene	1) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
108	TPH (C ₅ -C ₈)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
109	TPH (C ₈ -C ₁₆)	1) Solvent Extraction, Gas Chromatographic Method ^[11,21] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[21,31]
110	TPH (C ₁₆ - C ₃₅)	1) Solvent Extraction, Gas Chromatographic Method ^[11,21] 2) Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method ^[21,31]
111	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
112	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
113	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
114	Trichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
115	2,4,5-Trichlorophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]

116 2,4,6-Trichlorophenol...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
116	2,4,6-Trichlorophenol	Automated Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[25,31]
117	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
118	Vanadium	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]
119	Vinyl Acetate	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
120	Vinyl Chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
121	m-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
122	o-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
123	p-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
124	Xylene (Total)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/ Mass Spectrometric Method ^[14,24]
125	Zinc	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,15] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometric Method ^[7,16]

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2548. เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือ
วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว. ราชกิจจานุเบกษา. 25 มกราคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 11ง.
- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่า
ควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อน้ำโรงสีข้าวที่ใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง.
ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125ง.
- สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ:
เรือนแก้วการพิมพ์, 2547.
- APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and
Wastewater. 23rd ed. Washington, DC: APHA, 2017.
- United States Environmental Protection Agency. Standards of Performance for
New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2019.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation
Solid Waste Physical/Chemical Methods. SW-846, 1997.

7. United States...

7. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Acid Digestion of Sludges and Sediments and Soils. SW-846 Method 3050B, 1996.
8. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium. SW-846 Method 3060A, 1996.
9. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction. SW-846 Method 3510C, 1996.
10. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Soxhlet Extraction. SW-846 Method 3540C, 1996.
11. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Microscale Solvent Extraction (MSE). SW-846 Method 3570, 2002.
12. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Volatile Organic Compounds (VOCs) in Various Sample Matrices Using Equilibrium Headspace Analysis. SW-846 Method 5021A, 2014.
13. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Purge-and-Trap for Aqueous Samples. SW-846 Method 5030B, 1996.
14. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples. SW-846 Method.5035, 1996.
15. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Inductively Coupled Plasma- Atomic Emission Spectrometry. SW-846 Method 6010B, 1996.
16. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. SW-846 Method 6020A, 2007.
17. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Chromium, Hexavalent (Colorimetric). SW-846 Method 7196A, 1992.
18. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique). SW-846 Method 7471B, 2007.
19. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Solids and Solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry. SW-846 Method 7473, 2007

20. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Sediment and Tissue Sample by Atomic Fluorescence Spectrometry. SW-846 Method 7474, 2007.
21. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Nonhalogenated Organics Using GC/FID.SW-846 Method 8015B, 1996.
22. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography. SW-846 Method 8081B, 2007.
23. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Polychlorinate Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography. SW-846 Method 8082, 1996.
24. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). SW-846 Method 8260D, 2018.
25. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). SW-846 Method 8270E, 2018.
26. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Total and Amenable Cyanide: Distillation SW-846 Method 9010B, 1996.
27. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Cyanide Extraction Procedure for Solids and Oil. SW-846 Method 9013A, 1996.
28. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Cyanide in Waters and Extracts Using Titrimetric and Manual Spectrophotometric Procedures. SW-846 Method 9014, 2014.
29. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. pH Electrometric Measurement. SW-846 Method 9040C, 2004.
30. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Soil and Waste pH. SW-846 Method 9045D, 2004.
31. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Automated Soxhlet Extraction. SW-846 Method 3541, 1994.

Instrument Certification



YSI incorporated



CERTIFICATE OF TRACEABILITY

We certify that this product was calibrated during manufacture using standards whose calibrations are traceable to the National Institute of Standards and Technology (formerly the National Bureau of Standards) or are derived from accepted values of natural physical constants. As manufactured, it met or exceeded its current specifications.

Director of Quality

Yellow Springs
Ohio 45387
USA
Item 000006 A40196M

Appendix B
Certificate of Analysis

Appendix B1
Seawater Quality Results



STS GREEN CO., LTD.

3/23 Moo 6, Lat Saeol, Lam Luk Ka, Pathum Thani 12150, Thailand

Tel: +66 2101 3074-70 Fax: +66 21062513

E-mail: stsgreenlab@stsgreen.co.th http://www.stsgreen.co.th

TEST REPORT

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor
555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chulachak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/01 Project
Sample Type : Seawater
Sampling By : Environmental Seawater Section/STS Green Co., Ltd.
Sampling Date : August 13, 2021
Work Request No. : 440/21
Sample Received Date : August 18, 2021
Report No. : 944/21
Reported Date : September 17, 2021

ID.No.	Sample Name	Parameters	Analytical Methods	Analytical Date	Results	Units	Sample Description
TMA-22A_1A							
180821/346	Surface	Oil & Grease	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method (5520 B) ¹	August 19, 2021	<2.0	mg/L	Clear
		Petroleum Hydrocarbon	Pre-concentration, Fluorescence Spectrophotometry ^{2/3}	September 2, 2021	0.52	µg/L	Clear
		Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C Method (2540 D) ¹	August 19, 2021	<10.0	mg/L	Clear
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	September 16, 2021	14.063	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	August 26, 2021	<0.050	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	August 30, 2021	0.312	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	September 5, 2021	3.155	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	August 31, 2021	0.678	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	September 5, 2021	0.346	µg/L	Clear
180821/347	20 m.	Oil & Grease	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method (5520 B) ¹	August 19, 2021	<2.0	mg/L	Clear
		Petroleum Hydrocarbon	Pre-concentration, Fluorescence Spectrophotometry ^{2/3}	September 2, 2021	0.24	µg/L	Clear
		Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C Method (2540 D) ¹	August 19, 2021	<10.0	mg/L	Clear
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	September 16, 2021	12.185	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	August 26, 2021	<0.050	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	August 30, 2021	<0.250	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	September 5, 2021	5.530	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	August 31, 2021	0.673	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ⁴	September 5, 2021	<0.250	µg/L	Clear

Methods : ¹ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017.
: ^{2/3} Procedures for the Petroleum Component of IOC Marine Pollution Monitoring System.
: ⁴ Boyle E.A. and Edmond, M.E., 1975, Determination of Trace Metals in Aqueous Solution by ADPC Chelate Co-precipitation. In: T. R. P. Gibb Jr. (Editor), Analytical Methods in Oceanography, American Chemical Society, Washington, D.C., pp. 44-55.
Remarks : Reported results refer to submitted samples only. This analytical report will not be reproduced in part for such purposes.

(นาง. วิมลวรรณ วัฒนปารยา)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasitit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

STS Green Co., Ltd.

TEST REPORT

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor
555/1 Vibhavadi Rangsil Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project
Sample Type : Seawater
Sampling By : Environmental Seawater Section/STS Green Co., Ltd.
Sampling Date : August 13, 2021

Work Request No. : 440/21
Sample Received Date : August 18, 2021
Report No. : 944/21
Reported Date : September 17, 2021

ID.No.	Sample Name	Parameters	Analytical Methods	Analytical Date	Results	Units	Sample Description
TMA-22A_1A							
180821/348	40 m.	Oil & Grease	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method (5520 B) ¹	August 19, 2021	<2.0	mg/L	Clear
		Petroleum Hydrocarbon	Pre-concentration, Fluorescence Spectrophotometry ²	September 2, 2021	0.28	µg/L	Clear
		Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C Method (2540 D) ¹	August 19, 2021	<10.0	mg/L	Clear
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 16, 2021	11.412	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 26, 2021	<0.050	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 30, 2021	<0.250	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	7.040	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 31, 2021	0.671	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	<0.250	µg/L	Clear
180821/349	Bottom	Oil & Grease	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method (5520 B) ¹	August 19, 2021	<2.0	mg/L	Clear
		Petroleum Hydrocarbon	Pre-concentration, Fluorescence Spectrophotometry ²	September 2, 2021	0.26	µg/L	Clear
		Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C Method (2540 D) ¹	August 19, 2021	<10.0	mg/L	Clear
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 16, 2021	10.244	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 26, 2021	<0.050	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 30, 2021	<0.250	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	17.20	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 31, 2021	4.293	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	<0.250	µg/L	Clear

Methods : ¹ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017.
: ² Procedures for the Petroleum Component of IOC Marine Pollution Monitoring System.
: ³ Boyle E.A. and Edmond, M.E., 1975. Determination of Trace Metals in Aqueous Solution by ADPC Chelate Co-precipitation. In: T. R. P. Gibb Jr. (Editor), Analytical Methods in Oceanography. American Chemical Society, Washington, D.C., pp. 44-55.
Remarks : Reported results refer to submitted samples only. This analytical report will not be reproduced in part for such purposes.

(Ms. Wilasinee Phiwanyan)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasidit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

TEST REPORT

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor
555/1 Vibhavadi Rangsil Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project
Sample Type : Seawater
Sampling By : Environmental Seawater Section/STS Green Co., Ltd.
Sampling Date : August 15, 2021

Work Request No. : 440/21
Sample Received Date : August 18, 2021
Report No. : 944/21
Reported Date : September 17, 2021

ID.No.	Sample Name	Parameters	Analytical Methods	Analytical Date	Results	Units	Sample Description
Reference							
180821/350	Surface	Oil & Grease	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method (5520 B) ¹	August 19, 2021	<2.0	mg/L	Clear
		Petroleum Hydrocarbon	Pre-concentration, Fluorescence Spectrophotometry ²	September 2, 2021	0.24	µg/L	Clear
		Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C Method (2540 D) ¹	August 19, 2021	<10.0	mg/L	Clear
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 16, 2021	11.360	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 26, 2021	<0.050	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 30, 2021	<0.250	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	<2.000	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 31, 2021	1.913	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	<0.250	µg/L	Clear
180821/351	20 m.	Oil & Grease	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method (5520 B) ¹	August 19, 2021	<2.0	mg/L	Clear
		Petroleum Hydrocarbon	Pre-concentration, Fluorescence Spectrophotometry ²	September 2, 2021	0.21	µg/L	Clear
		Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C Method (2540 D) ¹	August 19, 2021	<10.0	mg/L	Clear
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 16, 2021	10.341	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 26, 2021	0.113	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 30, 2021	<0.250	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	2.682	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 31, 2021	0.823	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	<0.250	µg/L	Clear

Methods : ¹ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017.
: ² Procedures for the Petroleum Component of IOC Marine Pollution Monitoring System.
: ³ Boyle E.A. and Edmond, M.E., 1975. Determination of Trace Metals in Aqueous Solution by ADPC Chelate Co-precipitation. In: T. R. P. Gibb Jr. (Editor), Analytical Methods in Oceanography. American Chemical Society, Washington, D.C., pp. 44-55.
Remarks : Reported results refer to submitted samples only. This analytical report will not be reproduced in part for such purposes.

(Ms. Wilasinee Phiwanyan)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasidit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

TEST REPORT

Client : PTTEP Energy Development Company Limited Work Request No. : 440/21
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor Sample Received Date : August 16, 2021
655/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand Report No. : 944/21
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block Q2/61 Project Reported Date : September 17, 2021
Sample Type : Seawater
Sampling By : Environmental Seawater Section/STS Green Co., Ltd.
Sampling Date : August 15, 2021

ID.No.	Sample Name	Parameters	Analytical Methods	Analytical Date	Results	Units	Sample Description
Reference							
190821/352	40 m.	Oil & Grease	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method (5620 B) ¹	August 19, 2021	<2.0	mg/L	Clear
		Petroleum Hydrocarbon	Pre-concentration, Fluorescence Spectrophotometry ²	September 2, 2021	<0.20	µg/L	Clear
		Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C Method (2540 D) ¹	August 19, 2021	<10.0	mg/L	Clear
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 16, 2021	10.772	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 26, 2021	0.210	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 30, 2021	<0.250	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	2.854	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 31, 2021	1.761	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	<0.250	µg/L	Clear
190821/353	Bottom	Oil & Grease	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method (5620 B) ¹	August 19, 2021	<2.0	mg/L	Clear
		Petroleum Hydrocarbon	Pre-concentration, Fluorescence Spectrophotometry ²	September 2, 2021	<0.20	µg/L	Clear
		Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C Method (2540 D) ¹	August 19, 2021	<10.0	mg/L	Clear
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 16, 2021	7.123	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 26, 2021	<0.050	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 30, 2021	<0.250	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	8.597	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 31, 2021	3.925	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ³	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ³	September 5, 2021	<0.250	µg/L	Clear

Methods : ¹ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017.
² Procedures for the Petroleum Component of IOC Marine Pollution Monitoring System.
³ Boyle E.A. and Edmond, M.E., 1975. Determination of Trace Metals in Aqueous Solution by ADPC Chelate Co-precipitation. In: T. R. P. Gibb Jr. (Editor), Analytical Methods in Oceanography. American Chemical Society, Washington, D.C., pp. 44-55.
Remarks : Reported results refer to submitted samples only. This analytical report will not be reproduced in part for such purposes.

(Ms. Wilasinee Phitwanya)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasidit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199789

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 25, 2021

Report Number : 2075535-1

Page 1 of 8

Sample Number	2199789-1
Sampled Date	Aug 13, 2021
Sample Description	TMA-22A_1A (Surface)
Date Analysis Commenced	Aug 24, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (4:01PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199789

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 25, 2021

Report Number : 2075535-1

Page 2 of 8

Sample Number	2199789-2
Sampled Date	Aug 13, 2021
Sample Description	TMA-22A_1A (20m.)
Date Analysis Commenced	Aug 24, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (4:01PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199789

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 25, 2021

Report Number : 2075535-1

Page 3 of 8

Sample Number	2199789-3
Sampled Date	Aug 13, 2021
Sample Description	TMA-22A_1A (40 m.)
Date Analysis Commenced	Aug 24, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (4:01PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199789

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 25, 2021

Report Number : 2075535-1

Page 4 of 8

Sample Number	2199789-4
Sampled Date	Aug 13, 2021
Sample Description	TMA-22A_1A (Bottom)
Date Analysis Commenced	Aug 24, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (4:01PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199789

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 25, 2021

Report Number : 2075535-1

Page 5 of 8

Sample Number	2199789-5
Sampled Date	Aug 15, 2021
Sample Description	Reference (Surface)
Date Analysis Commenced	Aug 24, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (4:01PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199789

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 25, 2021

Report Number : 2075535-1

Page 6 of 8

Sample Number	2199789-6
Sampled Date	Aug 15, 2021
Sample Description	Reference (20 m.)
Date Analysis Commenced	Aug 24, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (4:01PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199789

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 25, 2021

Report Number : 2075535-1

Page 7 of 8

Sample Number	2199789-7
Sampled Date	Aug 15, 2021
Sample Description	Reference (40 m.)
Date Analysis Commenced	Aug 24, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (4:01PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199789

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 25, 2021

Report Number : 2075535-1

Page 8 of 8

Sample Number	2199789-8
Sampled Date	Aug 15, 2021
Sample Description	Reference (Bottom)
Date Analysis Commenced	Aug 24, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (4:01PM)

**Marine Science Department,
Faculty of Science, Chulalongkorn University**

Analysed Certification
Department of Marine Science, Chulalongkorn University
Results of Mercury in Seawater of Marine Environmental Monitoring for
TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

Station	Level	Sampling Date	Mercury (ng/L)
TMA-22A_1A	Surface (1 m.)	13/08/2021	10.34
	20 m.	13/08/2021	10.21
	40 m.	13/08/2021	7.48
	Bottom (74 m.)	13/08/2021	5.80
Reference	Surface (1 m.)	15/08/2021	10.52
	20 m.	15/08/2021	9.17
	40 m.	15/08/2021	11.66
	Bottom (89 m.)	15/08/2021	7.49

(Dr.Sittipun Sirirattanachai)

Assistant Professor

.....

Appendix B2
Sediment Quality Results

STS Green Co., Ltd.

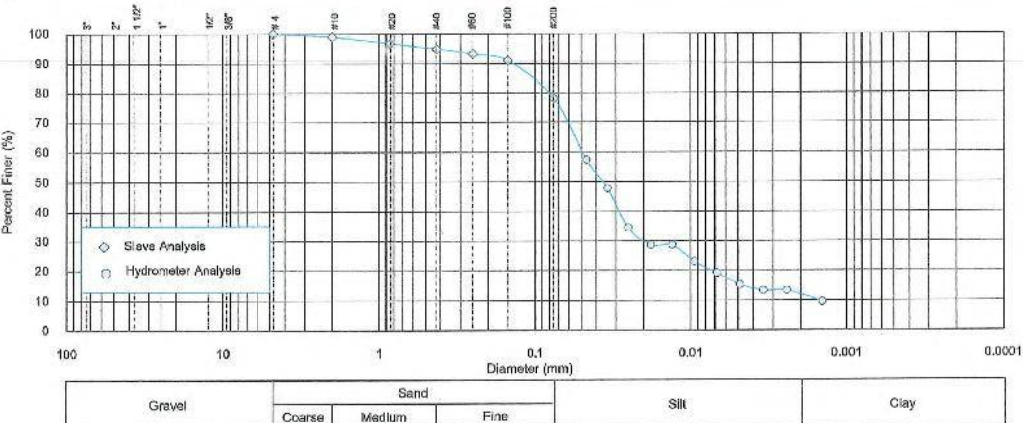
PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION

Client : PTTEP Energy Development Company Limited	Work Request No : 444/21	Report No : 970/21
Address : Energy Complex Building A, 6th Floor & 19th-35th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd. Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand	Sample ID : 180821/370	Sample Name : TMA-22A_1A
Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project	Tested By : AKAPOT B.	Date : September 9-23, 2021
	Checked By : KASIDIT Y.	Date : September 28, 2021

Sieve No.	Sieve Opening (mm)	Weight of Sieve (g)	Weight of Sieve + Soil (g)	Weight of Soil Retained (g)	Cumulative Retained (g)	Cumulative Retained (%)	Percentage Passing (%)
3"	75						
2"	50						
1 1/2"	37.5						
1"	25.0						
1/2"	12.5						
3/8"	9.5						
#4	4.75						100.0
#10	2.00	685.09	685.67	0.58	0.58	1.00	99.00
#20	0.850	609.55	610.84	1.29	1.87	3.24	96.76
#40	0.425	568.19	569.28	1.09	2.96	5.12	94.88
#60	0.250	514.90	515.82	0.92	3.88	6.72	93.28
#100	0.150	515.43	516.72	1.29	5.17	8.95	91.05
#200	0.075	514.66	522.09	7.43	12.60	21.81	78.19

HYDROMETER ANALYSIS

Hydrometer No.	58980	Dispersing Agent (mL)	100	% Finer Sieve No. #10	99.00	Wt. of Air-Dry Soil + Container (g)	162.26				
Hydrometer Type	152H	Correction Factor (a)	1.05	Specific Gravity of Soil (G _s)	2.45	Wt. of Container (g)	107.96				
						Wt. of Air-Dry Soil (g)	54.30				
Date	Time	Elapsed Time (min)	Temp (°C)	R _s	Composite Correction	R	F	L (cm)	K	Diameter (mm)	Percentage Finer (%)
22/9/2021	09:00	1	25	35.0	5.0	30.0	58.01	11.4	0.01372	0.0463	57.43
		2	25	30.0	5.0	25.0	48.34	12.2	0.01372	0.0339	47.86
		4	25	23.0	5.0	18.0	34.81	13.3	0.01372	0.0250	34.46
		8	25	20.0	5.0	15.0	29.01	13.8	0.01372	0.0180	28.72
		15	25	20.0	5.0	15.0	29.01	13.8	0.01372	0.0132	28.72
		30	25	17.0	5.0	12.0	23.20	14.3	0.01372	0.0095	22.97
		60	25	15.0	5.0	10.0	19.34	14.7	0.01372	0.0068	19.14
		120	25	13.0	5.0	8.0	15.47	15.0	0.01372	0.0049	15.31
		240	25	12.0	5.0	7.0	13.54	15.2	0.01372	0.0035	13.40
		480	25	12.0	5.0	7.0	13.54	15.2	0.01372	0.0024	13.40
23/9/2021	9:00	1440	25	10.0	5.0	5.0	9.67	15.5	0.01372	0.0014	9.57



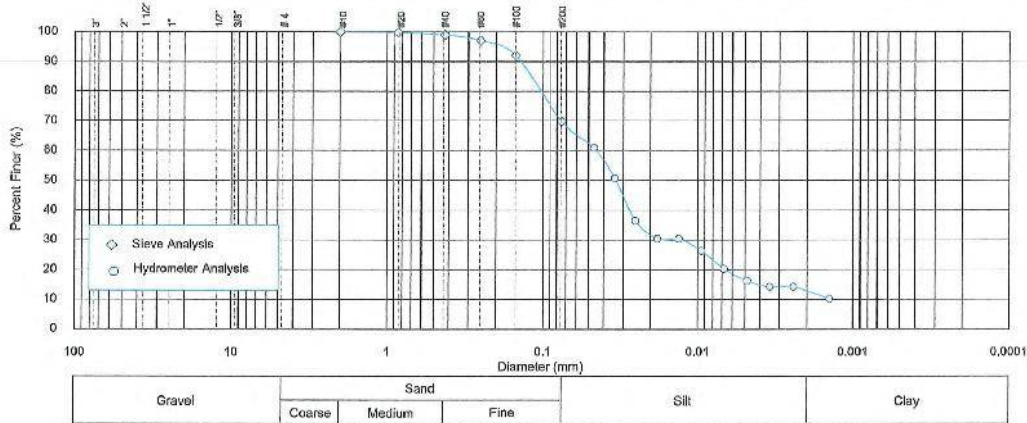
PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION

Client : PTTEP Energy Development Company Limited	Work Request No : 444/21	Report No : 971/21
Address : Energy Complex Building A, 6th Floor & 19th-35th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd. Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand	Sample ID : 180821/371	Sample Name : TMA-22A_1B
Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project	Tested By : AKAPOT B.	Date : September 9-23, 2021
	Checked By : KASIDIT Y.	Date : September 28, 2021

Sieve No.	Sieve Opening (mm)	Weight of Sieve (g)	Weight of Sieve + Soil (g)	Weight of Soil Retained (g)	Cumulative Retained (g)	Cumulative Retained (%)	Percentage Passing (%)
3"	75						
2"	50						
1 1/2"	37.5						
1"	25.0						
1/2"	12.5						
3/8"	9.5						
#4	4.75						100.0
#10	2.00						100.0
#20	0.850	609.63	609.73	0.10	0.10	0.19	99.81
#40	0.425	568.21	568.69	0.48	0.58	1.09	98.91
#60	0.250	514.93	515.91	0.98	1.56	2.92	97.08
#100	0.150	515.46	518.16	2.70	4.26	7.97	92.03
#200	0.075	514.71	526.60	11.89	16.15	30.22	69.78

HYDROMETER ANALYSIS

Hydrometer No.	568980	Dispersing Agent (mL)	100	% Finer Sieve No. #10	100.0	Wt. of Air-Dry Soil + Container (g)	158.77				
Hydrometer Type	152H	Correction Factor (a)	1.05	Specific Gravity of Soil (G _s)	2.45	Wt. of Container (g)	107.04				
						Wt. of Air-Dry Soil (g)	51.73				
Date	Time	Elapsed Time (min)	Temp (°C)	R _s	Composite Correction	R	F	L (cm)	K	Diameter (mm)	Percentage Finer (%)
22/9/2021	09:05	1	25	35.0	5.0	30.0	60.89	11.4	0.01372	0.0463	60.89
		2	25	30.0	5.0	25.0	50.74	12.2	0.01372	0.0339	50.74
		4	25	23.0	5.0	18.0	36.54	13.3	0.01372	0.0250	36.54
		8	25	20.0	5.0	15.0	30.45	13.8	0.01372	0.0180	30.45
		15	25	20.0	5.0	15.0	30.45	13.8	0.01372	0.0132	30.45
		30	25	18.0	5.0	13.0	26.39	14.2	0.01372	0.0094	26.39
		60	25	15.0	5.0	10.0	20.30	14.7	0.01372	0.0068	20.30
		120	25	13.0	5.0	8.0	16.24	15.0	0.01372	0.0049	16.24
		240	25	12.0	5.0	7.0	14.21	15.2	0.01372	0.0035	14.21
		480	25	12.0	5.0	7.0	14.21	15.2	0.01372	0.0024	14.21
23/9/2021	09:05	1440	25	10.0	5.0	5.0	10.15	15.5	0.01372	0.0014	10.15



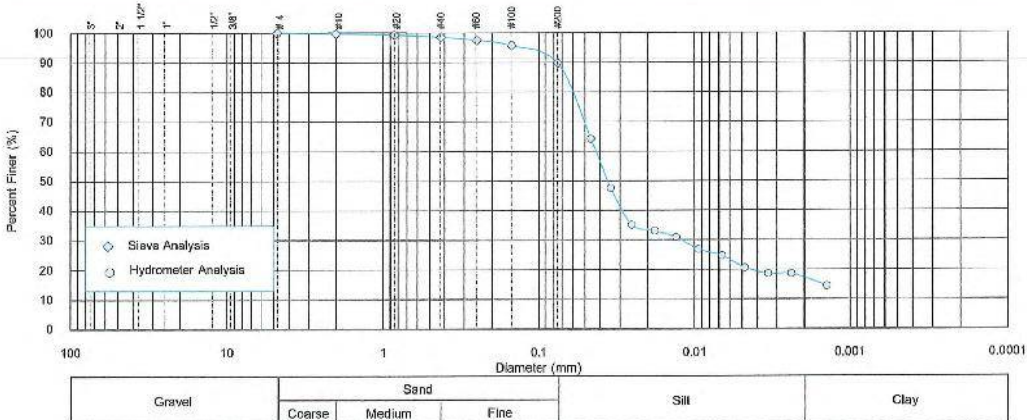
PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION

Client : PTTEP Energy Development Company Limited	Work Request No : 444/21	Report No : 972/21
Address : Energy Complex Building A, 6th Floor & 19th-36th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand	Sample ID : 180821/372	
	Sample Name : TMA-22A_2B	
Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project	Tested By : AKAPOT B.	Date : September 9-23,2021
	Checked By : KASIDIT Y.	Date : September 28,2021

SIEVE ANALYSIS		Sieve No.	Sieve Opening (mm)	Weight of Sieve (g)	Weight of Sieve + Soil (g)	Weight of Soil Retained (g)	Cumulative Retained (g)	Cumulative Retained (%)	Percentage Passing (%)
Container No.	2	3"	75						
Wt. of Container (g)	112.22	2"	50						
Wt. of Container + Dry Soil (g)	193.80	1 1/2"	37.5						
Wt. of Dry Soil (g)	51.38	1"	25.0						
		1/2"	12.5						
		3/8"	9.5						
		#4	4.75						100.0
		#10	2.00	674.72	674.87	0.15	0.15	0.29	99.71
		#20	0.850	612.90	612.78	0.18	0.33	0.64	99.36
		#40	0.425	560.33	560.42	0.39	0.72	1.40	98.60
		#60	0.250	548.32	549.37	0.55	1.27	2.47	97.53
		#100	0.150	516.90	517.83	0.93	2.20	4.28	95.72
		#200	0.075	508.38	511.72	3.04	5.24	10.20	89.80

HYDROMETER ANALYSIS

Hydrometer No.	568980	Dispensing Agent (mL)	100	% Finer Sieve No. #10	89.71	Wt. of Air-Dry Soil + Container (g)	158.44				
Hydrometer Type	152H	Correction Factor (a)	1.05	Specific Gravity of Soil (G _s)	2.45	Wt. of Container (g)	107.88				
						Wt. of Air-Dry Soil (g)	50.56				
Date	Time	Elapsed Time (min)	Temp (°C)	R _s	Composite Correction	R	F	L (cm)	K	Diameter (mm)	Percentage Finer (%)
22/9/2021	09:10	1	25	36.0	5.0	31.0	64.38	11.2	0.01372	0.0459	64.19
		2	25	28.0	5.0	23.0	47.77	12.5	0.01372	0.0343	47.63
		4	25	22.0	5.0	17.0	35.30	13.5	0.01372	0.0252	35.20
		8	25	21.0	5.0	16.0	33.23	13.7	0.01372	0.0180	33.13
		15	25	20.0	5.0	15.0	31.15	13.8	0.01372	0.0132	31.06
		30	25	18.0	5.0	13.0	27.00	14.2	0.01372	0.0094	26.92
		60	25	17.0	5.0	12.0	24.92	14.3	0.01372	0.0067	24.85
		120	25	15.0	5.0	10.0	20.77	14.7	0.01372	0.0048	20.71
		240	25	14.0	5.0	9.0	18.69	14.8	0.01372	0.0034	18.64
		480	25	14.0	5.0	9.0	18.89	14.8	0.01372	0.0024	18.64
23/9/2021	09:10	1440	25	12.0	5.0	7.0	14.64	15.2	0.01372	0.0014	14.50



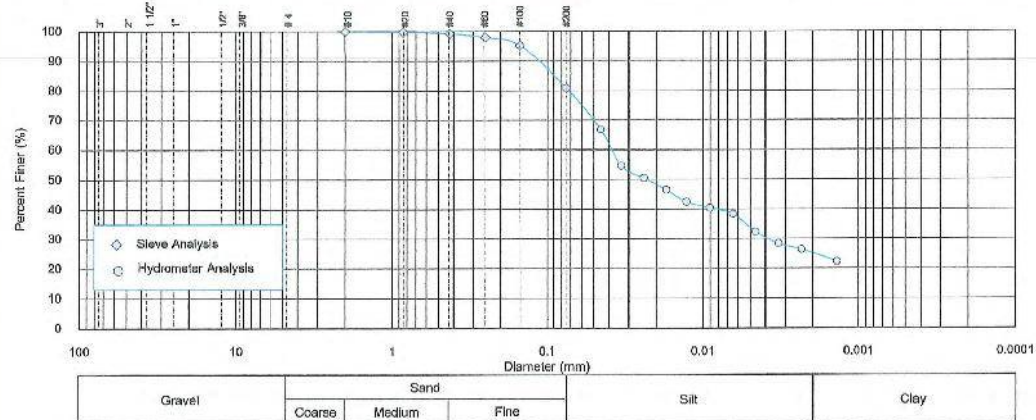
PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION

Client : PTTEP Energy Development Company Limited	Work Request No : 444/21	Report No : 973/21
Address : Energy Complex Building A, 6th Floor & 19th-36th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand	Sample ID : 180821/373	
	Sample Name : TMA-22A_1C	
Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project	Tested By : AKAPOT B.	Date : September 9-23,2021
	Checked By : KASIDIT Y.	Date : September 28,2021

SIEVE ANALYSIS		Sieve No.	Sieve Opening (mm)	Weight of Sieve (g)	Weight of Sieve + Soil (g)	Weight of Soil Retained (g)	Cumulative Retained (g)	Cumulative Retained (%)	Percentage Passing (%)
Container No.	2	3"	75						
Wt. of Container (g)	107.96	2"	50						
Wt. of Container + Dry Soil (g)	160.60	1 1/2"	37.5						
Wt. of Dry Soil (g)	62.62	1"	25.0						
		1/2"	12.5						
		3/8"	9.5						
		#4	4.75						
		#10	2.00						100.0
		#20	0.850	612.77	612.88	0.09	0.09	0.17	99.83
		#40	0.425	560.15	560.45	0.30	0.39	0.74	99.26
		#60	0.250	548.38	549.58	0.70	1.09	2.07	97.93
		#100	0.150	516.34	518.36	1.42	2.51	4.77	95.23
		#200	0.075	508.31	516.10	7.49	10.00	19.00	81.00

HYDROMETER ANALYSIS

Hydrometer No.	568980	Dispensing Agent (mL)	100	% Finer Sieve No. #10	100.0	Wt. of Air-Dry Soil + Container (g)	160.43				
Hydrometer Type	152H	Correction Factor (a)	1.05	Specific Gravity of Soil (G _s)	2.45	Wt. of Container (g)	108.57				
						Wt. of Air-Dry Soil (g)	51.86				
Date	Time	Elapsed Time (min)	Temp (°C)	R _s	Composite Correction	R	F	L (cm)	K	Diameter (mm)	Percentage Finer (%)
22/9/2021	09:15	1	25	38.0	5.0	33.0	66.81	10.9	0.01372	0.0453	66.81
		2	25	32.0	5.0	27.0	54.67	11.9	0.01372	0.0335	54.67
		4	25	30.0	5.0	25.0	50.62	12.2	0.01372	0.0240	50.62
		8	25	28.0	5.0	23.0	46.57	12.5	0.01372	0.0172	46.57
		15	25	26.0	5.0	21.0	42.52	12.9	0.01372	0.0127	42.52
		30	25	25.0	5.0	20.0	40.48	13.0	0.01372	0.0090	40.49
		60	25	24.0	5.0	19.0	38.47	13.2	0.01372	0.0064	38.47
		120	25	21.0	5.0	16.0	32.39	13.7	0.01372	0.0046	32.39
		240	25	19.0	5.0	14.0	28.35	14.0	0.01372	0.0033	28.35
		480	25	18.0	5.0	13.0	26.32	14.2	0.01372	0.0024	26.32
23/9/2021	09:15	1440	25	16.0	5.0	11.0	22.27	14.5	0.01372	0.0014	22.27





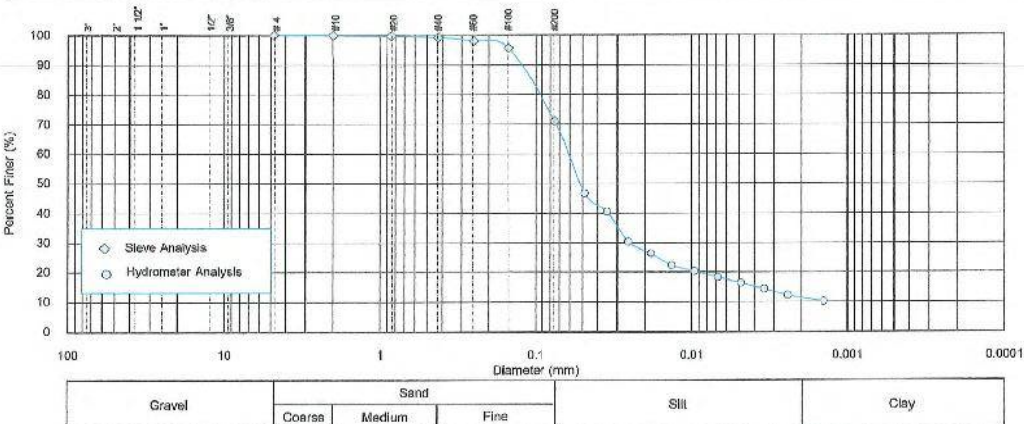
PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION

Client : PTTEP Energy Development Company Limited	Work Request No : 444/21	Report No : 974/21
Address : Energy Complex Building A, 6th Floor & 19th-36th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd. Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand	Sample ID : 180821/374	
	Sample Name : TMA-22A_2C	
Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/G1 Project	Tested By : AKAPOT B.	Date : September 8-23, 2021
	Checked By : KASIDIT Y.	Date : September 28, 2021

SIEVE ANALYSIS	Sieve No.	Sieve Opening (mm)	Weight of Sieve (g)	Weight of Sieve + Soil (g)	Weight of Soil Retained (g)	Cumulative Retained (g)	Cumulative Retained (%)	Percentage Passing (%)
Container No.	1							
Wt. of Container (g)								
Wt. of Container + Dry Soil (g)								
Wt. of Dry Soil (g)								
	3"	75						
	2"	50						
	1 1/2"	37.5						
	1"	25.0						
	1/2"	12.5						
	3/8"	9.5						
	#4	4.75						100.0
	#10	2.00	885.05	885.08	0.03	0.03	0.06	99.94
	#20	0.850	809.44	809.57	0.13	0.16	0.30	99.70
	#40	0.425	568.18	568.45	0.27	0.43	0.81	99.19
	#60	0.250	514.86	515.43	0.57	1.00	1.89	98.11
	#100	0.150	515.36	516.66	1.30	2.30	4.34	95.66
	#200	0.075	514.33	527.36	13.03	15.33	29.92	71.08

HYDROMETER ANALYSIS

Hydrometer No.		568890	Dispersing Agent (mL)		100	% Finer Sieve No. #10		99.94	Wt. of Air-Dry Soil + Container (g)		159.80
Hydrometer Type		152H	Correction Factor (a)		1.05	Specific Gravity of Soil (G _s)		2.45	Wt. of Container (g)		107.89
									Wt. of Air-Dry Soil (g)		51.71
Date	Time	Elapsed Time (min)	Temp (°C)	R _c	Composite Correction	R	F	L (cm)	K	Diameter (mm)	Percentage Finer (%)
22/9/2021	09:20	1	26	28.0	5.0	23.0	46.70	12.5	0.01372	0.0485	46.67
		2	25	25.0	5.0	20.0	40.61	13.0	0.01372	0.0350	40.59
		4	25	20.0	5.0	15.0	30.46	13.8	0.01372	0.0255	30.44
		8	25	18.0	5.0	13.0	26.40	14.2	0.01372	0.0183	26.36
		15	25	16.0	5.0	11.0	22.34	14.5	0.01372	0.0135	22.32
		30	25	15.0	5.0	10.0	20.31	14.7	0.01372	0.0096	20.29
		60	25	14.0	5.0	9.0	18.27	14.8	0.01372	0.0068	18.26
		120	25	13.0	5.0	8.0	16.24	15.0	0.01372	0.0049	16.23
		240	25	12.0	5.0	7.0	14.21	15.2	0.01372	0.0035	14.21
		480	25	11.0	5.0	6.0	12.18	15.3	0.01372	0.0024	12.18
23/9/2021	09:20	1440	25	10.0	5.0	5.0	10.15	15.5	0.01372	0.0014	10.15



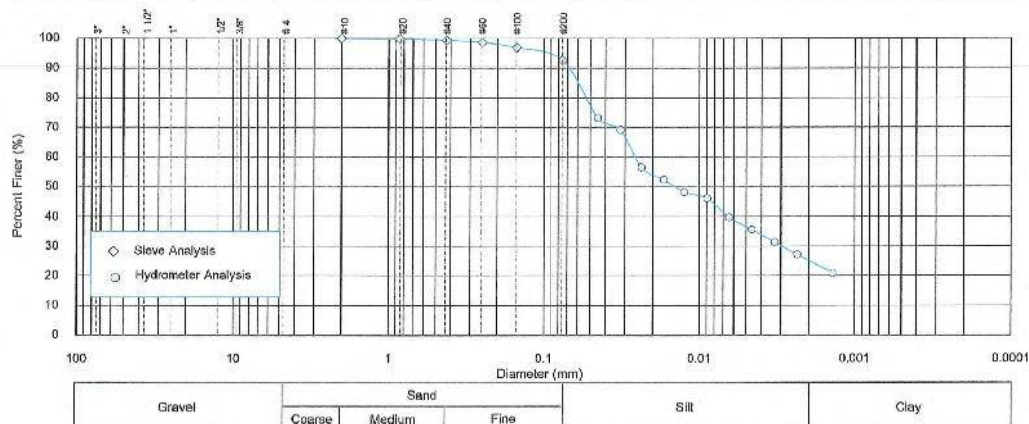
PARTICLE-SIZE DISTRIBUTION

Client : PTTEP Energy Development Company Limited	Work Request No : 444/21	Report No : 975/21
Address : Energy Complex Building A, 6th Floor & 19th-36th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd. Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand	Sample ID : 180821/375	
	Sample Name : Reference	
Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/G1 Project	Tested By : AKAPOT B.	Date : September 9-23, 2021
	Checked By : KASIDIT Y.	Date : September 28, 2021

SIEVE ANALYSIS	Sieve No.	Sieve Opening (mm)	Weight of Sieve (g)	Weight of Sieve + Soil (g)	Weight of Soil Retained (g)	Cumulative Retained (g)	Cumulative Retained (%)	Percentage Passing (%)
Container No.	1							
Wt. of Container (g)								
Wt. of Container + Dry Soil (g)								
Wt. of Dry Soil (g)								
	3"	75						
	2"	50						
	1 1/2"	37.5						
	1"	25.0						
	1/2"	12.5						
	3/8"	9.5						
	#4	4.75						100.0
	#10	2.00						100.0
	#20	0.850	609.65	609.74	0.09	0.09	0.16	99.84
	#40	0.425	568.20	568.45	0.25	0.34	0.62	99.38
	#60	0.250	514.88	515.39	0.41	0.75	1.37	98.63
	#100	0.150	515.41	516.33	0.92	1.67	3.05	96.95
	#200	0.075	514.24	516.63	2.39	4.06	7.41	92.59

HYDROMETER ANALYSIS

Hydrometer No.	568890	Dispersing Agent (mL)		100	% Finer Sieve No. #10		100.0	Wt. of Air-Dry Soil + Container (g)		159.47	
Hydrometer Type	152H	Correction Factor (a)		1.05	Specific Gravity of Soil (G _s)		2.45	Wt. of Container (g)		109.34	
								Wt. of Air-Dry Soil (g)		50.13	
Date	Time	Elapsed Time (min)	Temp (°C)	R _s	Composite Correction	R	F	L (cm)	K	Diameter (mm)	Percentage Finer (%)
22/9/2021	09:25	1	25	40.0	5.0	35.0	73.31	10.6	0.01372	0.0447	73.31
		2	25	38.0	5.0	33.0	69.12	10.9	0.01372	0.0320	69.12
		4	25	32.0	5.0	27.0	56.55	11.9	0.01372	0.0237	56.55
		8	25	30.0	5.0	25.0	52.36	12.2	0.01372	0.0169	52.36
		15	25	28.0	5.0	23.0	48.17	12.5	0.01372	0.0125	48.17
		30	25	27.0	5.0	22.0	46.08	12.7	0.01372	0.0089	46.08
		60	25	24.0	5.0	19.0	39.80	13.2	0.01372	0.0064	39.80
		120	25	22.0	5.0	17.0	35.61	13.5	0.01372	0.0046	35.61
		240	25	20.0	5.0	15.0	31.42	13.8	0.01372	0.0033	31.42
		480	25	18.0	5.0	13.0	27.23	14.2	0.01372	0.0024	27.23
23/9/2021	09:25	1440	25	15.0	5.0	10.0	20.95	14.7	0.01372	0.0014	20.95



TEST REPORT

Client : PTTEP Energy Development Company Limited Work Request No. : 442/21
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor Sample Received Date : August 18, 2021
555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand Report No. : 1034/21
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project Reported Date : October 18, 2021
Sample Type : Sediment
Sampling By : Environmental Seawater Section/STS Green Co., Ltd.
Sampling Date : August 14, 2021

ID.No.	Sample Name	Parameters	Analytical Methods	Analytical Date	Results	Units	Sample Description
180821/360	TMA-22A_1A						
	Arsenic		Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometric Method	September 2, 2021	1.85	mg/kg dry-weight	-
	Barium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 30, 2021	8,769	mg/kg dry-weight	-
	Cadmium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	<0.01	mg/kg dry-weight	-
	Chromium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	15.36	mg/kg dry-weight	-
	Copper		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	14.67	mg/kg dry-weight	-
	Iron		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	14,111	mg/kg dry-weight	-
	Lead		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	October 8, 2021	6.72	mg/kg dry-weight	-
	Manganese		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	520.71	mg/kg dry-weight	-
	Mercury		Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method	September 6, 2021	0.256	mg/kg dry-weight	-
	Nickel		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	12.66	mg/kg dry-weight	-
	Zinc		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	21.93	mg/kg dry-weight	-
180821/361	TMA-22A_1B						
	Arsenic		Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometric Method	September 2, 2021	0.91	mg/kg dry-weight	-
	Barium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 30, 2021	8,796	mg/kg dry-weight	-
	Cadmium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	<0.01	mg/kg dry-weight	-
	Chromium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	10.57	mg/kg dry-weight	-
	Copper		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	11.59	mg/kg dry-weight	-
	Iron		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	14,710	mg/kg dry-weight	-
	Lead		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	October 8, 2021	6.66	mg/kg dry-weight	-
	Manganese		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	567.65	mg/kg dry-weight	-
	Mercury		Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method	September 6, 2021	0.179	mg/kg dry-weight	-
	Nickel		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	11.15	mg/kg dry-weight	-
	Zinc		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	21.76	mg/kg dry-weight	-

Methods : United State Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods. SW-846.
Remarks : Reported results refer to submitted samples only. This analytical report will not be reproduced in part for such purposes.

(Ms. Witsanee Phivpanya)

Chemist

October 18, 2021

(Mr. Kasidit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

October 18, 2021

TEST REPORT

Client : PTTEP Energy Development Company Limited Work Request No. : 442/21
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor Sample Received Date : August 18, 2021
555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand Report No. : 1034/21
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project Reported Date : October 18, 2021
Sample Type : Sediment
Sampling By : Environmental Seawater Section/STS Green Co., Ltd.
Sampling Date : August 14, 2021

ID.No.	Sample Name	Parameters	Analytical Methods	Analytical Date	Results	Units	Sample Description
180821/362	TMA-22A_2B						
	Arsenic		Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometric Method	September 2, 2021	0.99	mg/kg dry-weight	-
	Barium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 30, 2021	5,820	mg/kg dry-weight	-
	Cadmium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	<0.01	mg/kg dry-weight	-
	Chromium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	10.61	mg/kg dry-weight	-
	Copper		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	10.78	mg/kg dry-weight	-
	Iron		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	20,853	mg/kg dry-weight	-
	Lead		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	October 8, 2021	11.90	mg/kg dry-weight	-
	Manganese		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	869.12	mg/kg dry-weight	-
	Mercury		Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method	September 6, 2021	0.384	mg/kg dry-weight	-
	Nickel		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	14.54	mg/kg dry-weight	-
	Zinc		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	34.06	mg/kg dry-weight	-
180821/363	TMA-22A_1C						
	Arsenic		Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometric Method	September 2, 2021	1.27	mg/kg dry-weight	-
	Barium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 30, 2021	2,403	mg/kg dry-weight	-
	Cadmium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	<0.01	mg/kg dry-weight	-
	Chromium		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	10.43	mg/kg dry-weight	-
	Copper		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	7.79	mg/kg dry-weight	-
	Iron		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	18,886	mg/kg dry-weight	-
	Lead		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	October 8, 2021	12.12	mg/kg dry-weight	-
	Manganese		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	1,362	mg/kg dry-weight	-
	Mercury		Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method	September 6, 2021	0.384	mg/kg dry-weight	-
	Nickel		Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	14.06	mg/kg dry-weight	-
	Zinc		Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	27.65	mg/kg dry-weight	-

Methods : United State Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods. SW-846.
Remarks : Reported results refer to submitted samples only. This analytical report will not be reproduced in part for such purposes.

(Ms. Witsanee Phivpanya)

Chemist

October 18, 2021

(Mr. Kasidit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

October 18, 2021

TEST REPORT

Client	: PTTEP Energy Development Company Limited	Work Request No.	: 442/21
Address	: Energy Complex Building A, 8 th Floor & 19 th-36 th Floor	Sample Received Date	: August 18, 2021
	: 555/1 Vithavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand	Report No.	: 1034/21
Project Name	: Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/51 Project	Reported Date	: October 15, 2021
Sample Type	: Sediment		
Sampling By	: Environmental Seawater Section/STS Green Co., Ltd.		
Sampling Date	: 14/8		

ID.No.	Sample Name	Parameters	Analytical Methods	Analytical Date	Results	Units	Sample Description
180821/364	TMA-22A_2C						
		Arsenic ^{As}	Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometric Method	September 2, 2021	0.16	mg/kg dry-weight	-
		Barium ^{Ba}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 30, 2021	147.53	mg/kg dry-weight	-
		Cadmium ^{Cd}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	<0.01	mg/kg dry-weight	-
		Chromium ^{Cr}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	11.29	mg/kg dry-weight	-
		Copper ^{Cu}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	6.88	mg/kg dry-weight	-
		Iron ^{Fe}	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	12740	mg/kg dry-weight	-
		Lead ^{Pb}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	October 8, 2021	8.77	mg/kg dry-weight	-
		Manganese ^{Mn}	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	955.39	mg/kg dry-weight	-
		Mercury ^{Hg}	Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method	September 6, 2021	0.100	mg/kg dry-weight	-
		Nickel ^{Ni}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	13.60	mg/kg dry-weight	-
		Zinc ^{Zn}	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	25.45	mg/kg dry-weight	-
180821/365	Reference						
		Arsenic ^{As}	Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometric Method	September 2, 2021	0.32	mg/kg dry-weight	-
		Barium ^{Ba}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 30, 2021	582.41	mg/kg dry-weight	-
		Cadmium ^{Cd}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	<0.01	mg/kg dry-weight	-
		Chromium ^{Cr}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	13.32	mg/kg dry-weight	-
		Copper ^{Cu}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	8.33	mg/kg dry-weight	-
		Iron ^{Fe}	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	18,635	mg/kg dry-weight	-
		Lead ^{Pb}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	October 8, 2021	13.55	mg/kg dry-weight	-
		Manganese ^{Mn}	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	890.16	mg/kg dry-weight	-
		Mercury ^{Hg}	Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method	September 6, 2021	0.101	mg/kg dry-weight	-
		Nickel ^{Ni}	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	15.72	mg/kg dry-weight	-
		Zinc ^{Zn}	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method	August 29, 2021	30.98	mg/kg dry-weight	-

Methods : United State Environmental Protection Agency, Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods, SW-846.

Remarks : Reported results refer to submitted samples only. This analytical report will not be reproduced in part for such purposes.

: ^{As} Sampling Date August 14, 2021, ^{Ba} Sampling Date August 15, 2021

(Ms. Witsinee Phiwanyas)

Chemist

October 19, 2021

(Mr. Kasitit Yasoongkram)

Laboratory Supervisor

October 19, 2021

- End of Report -

ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199783

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 27, 2021

Report Number : 2075527-1

Page 1 of 6

Sample Number	2199783-1
Sampled Date	Aug 14, 2021
Sample Description	TMA-22A_1A
Date Analysis Commenced	Aug 20, 2021
Condition of Sample	Packed in two glass bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Petroleum Hydrocarbons						
C10-C14	mg/kg	-	5	17	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C15-C28	mg/kg	-	10	37	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C29-C36	mg/kg	-	10	<10	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C6-C9	mg/kg	-	5	<5	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Volatile Organics Compounds						
Benzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Ethylbenzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Toluene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Total Xylene	mg/kg	-	0.2	<0.2	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Siriluk Puengpang
Supervisor

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (6:55PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199783

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 27, 2021

Report Number : 2075527-1

Page 2 of 6

Sample Number	2199783-2
Sampled Date	Aug 14, 2021
Sample Description	TMA-22A_1B
Date Analysis Commenced	Aug 20, 2021
Condition of Sample	Packed in two glass bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Petroleum Hydrocarbons						
C10-C14	mg/kg	-	5	1668	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C15-C28	mg/kg	-	10	2068	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C29-C36	mg/kg	-	10	<10	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C6-C9	mg/kg	-	5	5.2	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Volatile Organics Compounds						
Benzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Ethylbenzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Toluene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Total Xylene	mg/kg	-	0.2	<0.2	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Siriluk Puengpang
Supervisor

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (6:55PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199783

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 27, 2021

Report Number : 2075527-1

Page 3 of 6

Sample Number	2199783-3
Sampled Date	Aug 14, 2021
Sample Description	TMA-22A 2B
Date Analysis Commenced	Aug 20, 2021
Condition of Sample	Packed in two glass bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Petroleum Hydrocarbons						
C10-C14	mg/kg	-	5	503	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C15-C28	mg/kg	-	10	713	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C29-C36	mg/kg	-	10	<10	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C6-C9	mg/kg	-	5	<5	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Volatile Organics Compounds						
Benzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Ethylbenzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Toluene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Total Xylene	mg/kg	-	0.2	<0.2	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Siriluk Puengpang
Supervisor

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (6:55PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199783

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 27, 2021

Report Number : 2075527-1

Page 4 of 6

Sample Number	2199783-4
Sampled Date	Aug 14, 2021
Sample Description	TMA-22A_1C
Date Analysis Commenced	Aug 20, 2021
Condition of Sample	Packed in two glass bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Petroleum Hydrocarbons						
C10-C14	mg/kg	-	5	127	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C15-C28	mg/kg	-	10	178	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C29-C36	mg/kg	-	10	<10	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C6-C9	mg/kg	-	5	<5	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Volatile Organics Compounds						
Benzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Ethylbenzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Toluene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Total Xylene	mg/kg	-	0.2	<0.2	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Siriluk Puengpang
Supervisor

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (6:55PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199783

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 27, 2021

Report Number : 2075527-1

Page 5 of 6

Sample Number	2199783-5
Sampled Date	Aug 14, 2021
Sample Description	TMA-22A 2C
Date Analysis Commenced	Aug 20, 2021
Condition of Sample	Packed in two glass bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Petroleum Hydrocarbons						
C10-C14	mg/kg	-	5	<5	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C15-C28	mg/kg	-	10	<10	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C29-C36	mg/kg	-	10	<10	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C6-C9	mg/kg	-	5	<5	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Volatile Organics Compounds						
Benzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Ethylbenzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Toluene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Total Xylene	mg/kg	-	0.2	<0.2	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Siriluk Puengpang
Supervisor

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (6:55PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199783

Date Received : Aug 19, 2021

Date Reported : Aug 27, 2021

Report Number : 2075527-1

Page 6 of 6

Sample Number	2199783-6
Sampled Date	Aug 15, 2021
Sample Description	Reference
Date Analysis Commenced	Aug 20, 2021
Condition of Sample	Packed in two glass bottles, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Petroleum Hydrocarbons						
C10-C14	mg/kg	-	5	<5	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C15-C28	mg/kg	-	10	<10	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C29-C36	mg/kg	-	10	<10	Based on US EPA, Method 3570 and 8015B	Bangkok
C6-C9	mg/kg	-	5	<5	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Volatile Organics Compounds						
Benzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Ethylbenzene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Toluene	mg/kg	-	0.05	<0.05	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok
Total Xylene	mg/kg	-	0.2	<0.2	Based on US EPA, Method 5035 and 8260D	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Siriluk Puengpang
Supervisor

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports_ALL_NoGLrpt (6:55PM)

Appendix B3
Phytoplankton Community Survey Results

Department of Aquaculture
Faculty of Fishery, Kasetsart University

Analysed Certification
Species, Abundance and Diversity Index of Phytoplankton of
Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

Unit: μm^3

Taxonomic categories	Stations							
	TMA_22A_1A				Reference			
	2 m. below surface		The base of Euphotic Zone		2 m. below surface		The base of Euphotic Zone	
	Sample 1	Sample 2	Sample 1	Sample 2	Sample 1	Sample 2	Sample 1	Sample 2
Phytoplankton								
Cyanophyta (blue green algae)								
<i>Oscillatoria erythraea</i>	503,940	820,100	573,180	461,660	223,590	264,430	271,440	312,440
<i>Rhodospira rubra</i>	20,430	14,040	23,560	34,830			4,640	4,280
Bacillariophyta (diatom)								
<i>Asterionomus marginatus</i>	6,810	7,020	5,910	4,640				4,280
<i>Chaetoceros sp.</i>	13,620	21,060						4,280
<i>Ceratium pelagicum</i>								2,140
<i>Chaetoceros acicularis</i>	6,810							4,280
<i>Chaetoceros affinis</i>	61,290	63,180	5,910	13,920				
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>		14,040						
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>			5,910					
<i>Coscinodiscus sp.</i>	64,480	35,100	47,280	41,760	15,420	15,420	41,760	19,260
<i>Eucampia cornuta</i>				4,640				
<i>Lauderia uncinata</i>	4,540	4,680						
<i>Nitzschia longissima</i>								2,140
<i>Odontella sinensis</i>			3,940					
<i>Pseudonitzschia sp.</i>	4,540	4,680	17,730	4,640				
<i>Pseudonitzschia recta</i>							4,640	
<i>Rhizosolenia alata</i>	13,620	21,060	11,820	28,200		5,140		6,420
<i>Rhizosolenia calcareo-vitis</i>	34,050	28,080	41,370	48,720	7,710	5,140	11,600	8,580
<i>Rhizosolenia hirsutata</i>	27,240	48,140	58,100	34,500	7,710	15,420	4,640	6,420
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	20,430	14,040	70,920	41,760	23,130	7,710	27,840	12,840
<i>Rhizosolenia robusta</i>		4,680				5,140		2,140
<i>Rhizosolenia styliformis</i>	13,620	81,900	67,130	83,520	7,710	7,710	13,920	36,360
<i>Thalassiosira weissflogii</i>	13,620	21,060	17,730	13,920	5,140	7,710	13,920	10,700
<i>Thalassiosira longissima</i>		7,020						
Pyrrophyta (dinoflagellate)								
<i>Ceratium dens</i>							2,320	
<i>Ceratium extensum</i>		2,340						
<i>Ceratium furca</i>	4,540							
<i>Ceratium infatum</i>								2,140
<i>Ceratium trioceros</i>			3,940		5,140			
<i>Dinophysis nasuta</i>				2,320				
<i>Omithoceros magnificus</i>		7,020						
<i>Oxytoxum elegans</i>	2,270							
<i>Prorocentrum sp.</i>	61,290	74,880	7,860	13,920	7,710	43,690	20,880	19,260
Total (Unit: μm^3)	867,140	1,095,120	965,300	828,240	303,260	367,510	417,600	457,960
Number of Species	18	20	16	15	9	10	11	17
Diversity Index (H')	1.71	1.78	1.60	1.70	1.08	1.20	1.35	1.39

This report certifies the analysis result of samples received only.

Phongchate Pichitkul
(Assistant Professor)
27.10.2021

Appendix B4

Zooplankton Community Survey Results

Department of Aquaculture
Faculty of Fishery, Kasetsart University

Analysed Certification
Species, Abundance and Diversity Index of Zooplankton of
Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

Taxonomic categories	Stations	
	TMA_22A_1A	Reference station
Zooplankton		
Protozoa		
<i>Achnanthes</i> sp.	570	76
<i>Amphirocys elongata</i>	12	12
<i>Codonellopsis asterifera</i>	4	4
<i>Eutima</i> sp.	8	4
<i>Heliodiscus phaeodiscus</i>	2	
<i>Neuraxius costata</i>	12	
<i>Rhabdonella hebe</i>		2
Coelenterata (Cnidaria)		
*Calyptophora siphonophore	4	10
Chaetognatha		
<i>Sagitta</i> sp.	48	20
Arthropoda		
<i>Corycaeus</i> sp.		
*Brachyuran larvae	6	
*Calanoid copepod	332	172
*Cyclopoid copepod		
*Hyperiid amphipod		
*Ostracod	20	10
*Penaeid mysis	10	6
Mollusca		
<i>Crassus</i> sp.		
*Gastropods larvae	4	10
*Pelecypods larvae		
Echinodermata		
*Echinopluteus larvae	40	16
Chordata		
<i>Entharia</i> sp.	10	20
<i>Oikopleura</i> sp.	6	12
Total (Inds/m³)	1,094	374
Number of Species	16	14
Diversity Index(H')	1.38	1.83

Note: * = Unidentify

This report certifies the analysis result of samples received only.

Phongchale Pichikul
(Assistant Professor)
17 16 2631
www.kasetsart.ac.th

Appendix B5

Larvae Community Survey Results

Fish Larvae

Department of Aquaculture
Faculty of Fishery, Kasetsart University

Analysed Certification
Family, Abundance and Diversity Index of Fish larvae of
Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/G1 Project

Inds/1,000 m³

Phylum/Family	Stations	
	APP-1B	APP-3B
Phylum Chordata		
Subphylum Vertebrate		
Class Actinopterygii		
Subclass Neopterygii		
Order Anguilliformes		
Family Anguillidae	3	
Order Clupeiformes		
Family Clupeidae	17	244
Order Atheriniformes		
Family Atherinidae		10
Order Gadiformes		
Family Bregmacerolidae	14	102
Order Scorpaeniformes		
Family Scorpaenidae		15
Order Lophiiformes		
Family Antennariidae		15
Order Perciformes		
Family Ambassidae	23	76
Family Carangidae		97
Family Leiognathidae	40	20
Family Lutjanidae	69	25
Family Priacanthidae		
Family Sphyreanidae		5
Order Gobiiformes		
Family Gobiidae		127
Order Plueronectiformes		
Family Bothidae	23	51
Order Tetraodontiformes		
Family Tetraodontidae		15
Total(Inds/1,000 m³)	189	802
Number of Families	7	13
Diversity index(H')	1.68	2.08

This report certifies the analysis result of samples received only.

Santi Pongcharean
(Assistant Professor)
27.10.2561

Appendix B6

Zooplankton (Mesh size 550 μm . / 330 μm .)

Department of Aquaculture

Faculty of Fishery, Kasetsart University

Analysed Certification
Species, Abundance and Diversity Index of Zooplankton (Mesh size 500 µm/330 µm.) of
Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/S1 Project

Taxonomic categories	stations	
	TMA_22A_1A	Reference station
Zooplankton		
Protozoa		
<i>Actinophrys sol</i>	96	26
<i>Amphionche elongata</i>		
<i>Codonieopsis ostensfeldi</i>		
<i>Eutimaetus trilineatus</i>		
<i>Halodiscus phaeodiscus</i>		
<i>Phaeogelis costata</i>	2	
<i>Rhabdonella lybe</i>		
Coelenterata (Cnidaria)		
*Calycothoron siphonophore	10	16
Chaetognatha		
<i>Segetia</i> sp.	36	58
Arthropoda		
<i>Corycaeus</i> sp.	3	10
*Brachyuran larvae		
*Calanoid copepod	140	716
*Cyclopoid copepod	5	6
*Hyperid amphipod	3	8
*Ostracod	10	20
*Penaeid mysis		14
Mollusca		
<i>Creseis</i> sp.		4
*Gastropods larvae		4
*Pelecypods larvae	5	10
Echinodermata		
*Echinopluteus larvae	7	
Chordata		
<i>Frillaria</i> sp.		
<i>Oikopleura</i> sp.		
Total (Inds/m³)	316	892
Number of Species	11	12
Diversity Index(H')	1.52	0.90

Note : * = Unidentified

This report certifies the analysis result of samples received only.

Phongchate Pichitkul
(Assistant Professor)

27 / 10 / 2011

Appendix B7

Benthic Community Survey Results

**Department of Aquaculture,
Faculty of Fishery, Kasetsart University**

Analysed Certification

Species, Abundance and Diversity Index of Benthos of

Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

 $\ln ds/m^2$ [illegible]

Analysed Certification
Species, Abundance and Diversity Index of Benthos of
Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

Taxonomic categories	Stations								
	TMA-22A-1A			TMA-22A-1B			TMA-22A-2B		
	sample1	sample2	sample3	sample1	sample2	sample3	sample1	sample2	sample3
PHYLUM ECHINODERMATA									
Class Ophiuridea									
Order Ophiurida									
Family Amphiridae									
Amphiridae sp.(อัมฟิไรด์)	10				10				
Family Ophiuridae									
Ophiuridae sp.(อัมฟิไรด์)									
Class Echinoidea									
Order Spatangoida									
Family Brissidae									
Brissus sp.									
Class Holothuroidea									
Order Aspidochiroidea									
Family Holothuridae			10						
PHYLUM FORAMINIFERA (Forams)	40						140	90	
PHYLUM MOLLUSCA									
Class Bivalvia(หอยสองฝา)									
Order Veneroida									
Family Tellinidae									
Tellina sp.									
Total(Inds/m ²)	170	60	60	60	50	60	220	230	20
Number of Species	9	5	5	3	3	4	6	7	1
Diversity index(H')	2.04	1.56	1.56	0.87	0.95	1.24	1.20	1.69	0.06

Note: * = Unidentify

Analysed Certification
Species, Abundance and Diversity Index of Benthos of
Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

Taxonomic categories	Stations								
	TMA-22A-1C			TMA-22A-2C			Reference		
	sample1	sample2	sample3	sample1	sample2	sample3	sample1	sample2	sample3
PHYLUM ANNELIDA									
Class Polychaeta (โพลิชาเอตา)									
Order Aciculata									
Family Amphinomidae						10			
Order Eunicida									
Family Lumbrineridae	20		20						
Order Hirinida									
Family Aradellidae	10								40
Order Phyllodoidea									
Family Glyceridae									10
Family Nophtyidae		30	30		20				20
Family Nereididae	20	10		10	20	10	10	10	10
Order Sabellida									
Family Owenidae				20		20	20	20	30
Order Saccocida									
Family Capitellidae									
Order Terebellida									
Family Cirratulidae						10			
Family Stomatopoda								10	10
Family Trichobranchidae								10	
PHYLUM NEMERTEA									
Class Enopla									
Order Heteronemertea (เฮเทอเนอเมอเทอ)			10						
PHYLUM ARTHROPODA									
Class Malacostraca									
Order Amphipoda									
Family Caprellidae (กะปแรรีไค)								10	
Family Gammaridae								20	20
Order Euphausiacea									
Family Euphausiidae									10
Order Decapoda									
Family Alpheidae									
Alpheus sp.				10		10			
Family Goneplacidae									
Natonyx sp.		10							
Family Penaeidae									
Metapenaeopsis sp.				10	20				
Family Portunidae									
Thamnia sp.									
Family Callinassidae									
Callinassa sp.				10		20	10	30	
Order Stomatopoda									
Family Harpacticoidae									
Family Scudidae					10				
Order Isopoda									
Family Cymothoidae (คิมโธอิด)		10							

Analysed Certification
Species, Abundance and Diversity Index of Benthos of
Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

Indsm²

Taxonomic categories	Stations								
	TMA-22A-1C			TMA-22A-2C			Reference		
	sample1	sample2	sample3	sample1	sample2	sample3	sample1	sample2	sample3
PHYLUM ECHINODERMATA									
Class Ophiuroidea									
Order Ophiurida									
Family Amphiprionidae		10					10		
Amphiprion sp. (Amphiprion)									
Family Ophiuridae									10
Ophiopholis sp. (Ophiopholis)									
Class Echinoidea									
Order Spatangoida									
Family Brissidae						10			
Brissus sp.									
Class Holothuroidea									
Order Aspidocheloniida									
Family Holothuridae									
PHYLUM FORAMINIFERA (Forams)	50	30	120	90	180	50			70
PHYLUM MOLLUSCA									
Class Bivalvia (Bivalvia)									
Order Veneroida									
Family Tellinidae									10
Tellina sp.									
Total(indsm ²)	100	100	180	160	230	130	80	90	240
Number of Species	4	6	4	7	5	7	6	5	11
Diversity index(H')	1.22	1.64	0.97	1.45	1.03	1.73	1.73	1.46	2.13

Note : * = Unidentify

This report certifies the analysis result of samples received only.

Phongchote Pichitkul

(Assistant Professor)

23/16/2561

Appendix C

Quality Control

Field Quality Control Samples

Field quality control samples (QC samples) are necessary to ensure the precision, accuracy, representativeness, comparability, and completeness of the data. Three types of QC samples were processed: field blank, trip blank and equipment blank. All QC samples were analyzed by the same method as seawater samples. Descriptions of these QC samples are provided as the following.

Field Blank: used for estimating contamination from in-field environmental condition and the preservation. Field blanks samples are prepared in the sampling site by pouring deionized water into the sample containers, treating them as same as seawater samples and shipping to the laboratory for analysis.

Trip Blank: used for estimating contamination from sample containers, transportation and storage condition. Trip blank samples are prepared by taking deionized water; that contain in the sample container, to the sampling site and returning to the laboratory for analysis.

Equipment Blank: used for estimating contamination from sampling equipments. Equipment blank samples are prepared by pouring deionized water into the equipment, collecting into the sample containers and adding the preservative prior ship to the laboratory for analysis. For Offshore Environmental Baseline Survey for Block G2/61 Exploration Project equipment blank samples were prepared for both seawater and sediment samplers.

The QC samples that be provided for this survey are one trip blank sample, one field blank sample and two equipment blank samples as shown in **Table 1**. Details of analytical results for seawater QC samples are shown in **Table 2**. Details of analytical results for sediment QC samples are shown in **Table 3**.

Table 1 Details of QC samples for Offshore Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

Blank	Sampling Date	Sampling time	Sample type		Remark
			Seawater	Sediment	
Trip Blank	15/08/2021	-	1	-	Parameter analysis: As, Ba, Cd, Total Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Total Hg and Zn
Field Blank	15/08/2021	16.00	1	-	
Equipment Blank (Seawater)	15/08/2021	16.00	1	-	
Equipment Blank (Sediment)	15/08/2021	16.00	-	1	

Table 2 Details of analytical results for seawater QC samples

Parameters	Unit	MRL	Type of QC samples		
			Trip Blank	Field Blank	Equipment Blank (Seawater)
Sampling Date	-	-	15/08/2021	15/08/2021	15/08/2021
Sampling Time	-	-	-	16.00	16.00
Heavy Metals:					
- Arsenic (As)	µg/L	5.000	<5.000	<5.000	<5.000
- Barium (Ba)	µg/L	1.000	<1.000	<1.000	<1.000
- Cadmium (Cd)	µg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002
- Total Chromium (Total Cr)	µg/L	0.050	<0.050	<0.050	<0.050
- Copper (Cu)	µg/L	0.250	<0.250	<0.250	<0.250
- Iron (Fe)	µg/L	2.000	<2.000	<2.000	<2.000
- Manganese (Mn)	µg/L	0.025	<0.025	<0.025	<0.025
- Nickel (Ni)	µg/L	0.100	<0.100	<0.100	<0.100
- Lead (Pb)	µg/L	0.025	<0.025	<0.025	<0.025
- Zinc (Zn)	µg/L	0.250	<0.250	<0.250	<0.250
- Total Mercury (Total Hg)	ng/L	0.50	1.07	1.53	1.61

Table 3 Details of analytical results for sediment QC samples

Parameters	Unit	MRL	Type of QC samples
			Equipment Blank (Sediment)
Sampling Date	-	-	15/08/2021
Sampling Time	-	-	16.00
Heavy Metals:			
- Arsenic (As)	µg/L	5.000	<5.000
- Barium (Ba)	µg/L	1.000	<1.000
- Cadmium (Cd)	µg/L	0.002	<0.002
- Total Chromium (Total Cr)	µg/L	0.050	<0.050
- Copper (Cu)	µg/L	0.250	<0.250
- Iron (Fe)	µg/L	2.000	<2.000
- Manganese (Mn)	µg/L	0.025	<0.025
- Nickel (Ni)	µg/L	0.100	<0.100
- Lead (Pb)	µg/L	0.025	<0.025
- Zinc (Zn)	µg/L	0.250	<0.250
- Total Mercury (Total Hg)	ng/L	0.50	1.84

STS Green Co., Ltd.

**STS GREEN CO., LTD.**

3/23 Moo 6, Lat Sawai, Lum Luk Ka, Pathum Thani 12150, Thailand

Tel: +66 2101 3074-76 Fax: +66 21062513

E-mail: stsgreenlab@sts.co.th http://www.sts.co.th

TEST REPORT

Client : PTTEP Energy Development Company Limited Work Request No. : 443/21
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor Sample Received Date : August 18, 2021
555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand Report No. : 943/21
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/B1 Project Reported Date : September 17, 2021
Sample Type : Water
Sampling By : Environmental Seawater Section/STS Green Co., Ltd.
Sampling Date : August 15, 2021

ID.No.	Sample Name	Parameters	Analytical Methods	Analytical Date	Results	Units	Sample Description
180821/356	Trip Blank of TMA-22A						
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 16, 2021	<1.000	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 26, 2021	<0.050	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 30, 2021	<0.250	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 5, 2021	<2.000	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 31, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 5, 2021	<0.250	µg/L	Clear
180621/387	Field Blank of TMA-22A						
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 16, 2021	<1.000	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 26, 2021	<0.050	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 30, 2021	<0.250	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 5, 2021	<2.000	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 31, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 5, 2021	<0.250	µg/L	Clear

Methods : ¹ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017.: ¹ Boyle E.A. and Edmond, M.E., 1976. Determination of Trace Metals in Aqueous Solution by ADPC Chelate Co-precipitation. In: T. R. P. Gibb Jr. (Editor). Analytical Methods in Oceanography. American Chemical Society, Washington, D.C., pp. 44-55.

Remarks : Reported results refer to submitted samples only. This analytical report will not be reproduced in part for such purposes.

(Ms. Wilasinee Phiwpanya)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasidit Yasoongkarn)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

Seawater sample

TEST REPORT

Client : PTTEP Energy Development Company Limited Work Request No. : 443/21
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor Sample Received Date : August 18, 2021
555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand Report No. : 943/21
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project Reported Date : September 17, 2021
Sample Type : Water
Sampling By : Environmental Seawater Section/STS Green Co., Ltd.
Sampling Date : August 15, 2021

ID.No.	Sample Name	Parameters	Analytical Methods	Analytical Date	Results	Units	Sample Description
180821/368	Equipment Blank of TMA-22A (Seawater)						
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 18, 2021	<1.000	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 26, 2021	<0.050	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 30, 2021	<0.250	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 5, 2021	<2.000	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 31, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 5, 2021	<0.250	µg/L	Clear
180821/368	Equipment Blank of TMA-22A (Sediment)						
		Barium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 18, 2021	<1.000	µg/L	Clear
		Cadmium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 1, 2021	<0.002	µg/L	Clear
		Chromium	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 26, 2021	<0.050	µg/L	Clear
		Copper	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 30, 2021	<0.250	µg/L	Clear
		Iron	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 5, 2021	<2.000	µg/L	Clear
		Lead	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 28, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Manganese	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 31, 2021	<0.025	µg/L	Clear
		Nickel	Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	August 27, 2021	<0.100	µg/L	Clear
		Zinc	Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ¹	September 5, 2021	<0.250	µg/L	Clear

Methods : ¹ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017.
² Boyle E.A. and Edmond, M.E., 1975. Determination of Trace Metals in Aqueous Solution by ADPC Chelate Co-precipitation. In: T. R. P. Gibb Jr. (Editor), Analytical Methods in Oceanography, American Chemical Society, Washington, D.C., pp. 44-55.
Remarks : Reported results refer to submitted samples only. This analytical report will not be reproduced in part for such purposes.

(Ms. Wilasinee Phikwipanya)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasidit Yasongram)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

- End of Report -

Total Petroleum Hydrocarbon - Quality Control

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project
Sample Type : Seawater
Work Request No. : 440/21

Analyte	Result	LOQ	Unit	Spike Level	Source Result	% Recovery	% Recovery Limit	RPD	RPD Limit
Batch	02-08-64								
Blank									
Total Petroleum Hydrocarbon	ND	0.2	µg/L	-	-	-	-	-	-
LCS									
Total Petroleum Hydrocarbon	0.82	0.2	µg/L	1.0	-	82	80-120	-	-
Duplicate (LCS)									
Total Petroleum Hydrocarbon	0.81	0.2	µg/L	1.0	0.82	-	-	1.2	10

(Ms. Rungnapa Kaikawee)

Chemist

September 19, 2021

(Mr. Kasidit Yasongram)

Laboratory Supervisor

September 19, 2021

STS Group

Oil & Grease - Quality Control

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chalongchak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project
Sample Type : Seawater
Work Request No. : 44021

Analyte	Result	LOQ	Unit	Spike Level	Source Result	% Recovery	% Recovery Limit	RPD	RPD Limit
Batch	19-08-04								
Blank									
Oil & Grease	ND	2.0	mg/L	-	-	-	-	-	-
LCS									
Oil & Grease	18.7	2.0	mg/L	20.0	-	94	80-120	-	-
Duplicate (LCS)									
Oil & Grease	18.8	2.0	mg/L	20.0	18.6	-	-	1.1	10

(Ms. Rungnapa Kalkaew)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasidit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

STS Group

Total Suspended Solids - Quality Control

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chalongchak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project
Sample Type : Seawater
Work Request No. : 44021

Analyte	Result	LOQ	Unit	Spike Level	Source Result	% Recovery	% Recovery Limit	RPD	RPD Limit
Batch	19-08-04								
Blank									
Total Suspended Solids	ND	10.0	mg/L	-	-	-	-	-	-
LCS									
Total Suspended Solids	93.0	10.0	mg/L	100	-	93	90-110	-	-
Duplicate (LCS)									
Total Suspended Solids	93.5	10.0	mg/L	-	92.5	-	-	1.1	<10

(Ms. Suchanwadee Songkhoret)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasidit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

STS Group

Total Metals Total Recoverable - Quality Control

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project
Sample Type : Seawater
Work Request No. : 440/21

Analyte	Result	LOQ	Unit	Spike Level	Source Result	% Recovery	% Recovery Limit	RPD	RPD Limit
Blank (180821/346-353)									
Barium (Batch 16-09-64)	ND	1.000	µg/L	-	-	-	-	-	-
Cadmium (Batch 01-09-64)	ND	0.002	µg/L	-	-	-	-	-	-
Chromium (Batch 26-08-64)	ND	0.050	µg/L	-	-	-	-	-	-
Copper (Batch 30-08-64)	ND	0.250	µg/L	-	-	-	-	-	-
Iron (Batch 05-09-64)	ND	2.000	µg/L	-	-	-	-	-	-
Lead (Batch 28-08-64)	ND	0.025	µg/L	-	-	-	-	-	-
Manganese (Batch 31-08-64)	ND	0.025	µg/L	-	-	-	-	-	-
Nickel (Batch 27-08-64)	ND	0.100	µg/L	-	-	-	-	-	-
Zinc (Batch 05-09-64)	ND	0.250	µg/L	-	-	-	-	-	-
LCS (180821/346-353)									
Barium (Batch 16-09-64)	17.5792	1.000	µg/L	20.000	-	88	90-120	-	-
Cadmium (Batch 01-09-64)	0.0092	0.002	µg/L	0.010	-	92	90-120	-	-
Chromium (Batch 26-08-64)	0.4520	0.050	µg/L	0.500	-	90	90-120	-	-
Copper (Batch 30-08-64)	0.5377	0.250	µg/L	0.500	-	108	90-120	-	-
Iron (Batch 05-09-64)	20.1425	2.000	µg/L	20.000	-	101	90-120	-	-
Lead (Batch 28-08-64)	0.2330	0.025	µg/L	0.250	-	93	90-120	-	-
Manganese (Batch 31-08-64)	0.2713	0.025	µg/L	0.250	-	109	90-120	-	-
Nickel (Batch 27-08-64)	0.5119	0.100	µg/L	0.500	-	102	90-120	-	-
Zinc (Batch 05-09-64)	0.4725	0.250	µg/L	0.500	-	94	90-120	-	-

(Ms. Wilasinee Phihpanya)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasidit Yasoongkram)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

Total Metals Total Recoverable - Quality Control

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project
Sample Type : Seawater
Work Request No. : 440/21

Analyte	Result	LOQ	Unit	Spike Level	Source Result	% Recovery	% Recovery Limit	RPD	RPD Limit
Matrix Spike (180821/353)									
Barium (Batch 16-09-64)	28.2531	1.000	µg/L	10.000	7.1228	108	80-120	-	-
(180821/347)									
Cadmium (Batch 01-09-64)	0.0103	0.002	µg/L	0.010	ND	103	80-120	-	-
Chromium (Batch 26-08-64)	0.4500	0.050	µg/L	0.500	0.0252	85	80-120	-	-
Copper (Batch 30-08-64)	0.4333	0.250	µg/L	0.500	ND	87	80-120	-	-
Iron (Batch 05-09-64)	23.8750	2.000	µg/L	20.000	5.5300	92	80-120	-	-
Lead (Batch 28-08-64)	0.2566	0.025	µg/L	0.250	ND	103	80-120	-	-
(180821/367)									
Manganese (Batch 31-08-64)	0.2466	0.025	µg/L	0.250	ND	89	80-120	-	-
(180821/347)									
Nickel (Batch 27-08-64)	0.5334	0.100	µg/L	0.500	0.0433	98	80-120	-	-
Zinc (Batch 05-09-64)	0.7212	0.250	µg/L	0.500	0.2450	95	80-120	-	-
Duplicate (180821/353)									
Barium (Batch 16-09-64)	7.0194	1.000	µg/L	-	7.2282	-	-	2.9	20
(180821/349)									
Cadmium (Batch 01-09-64)	ND	0.002	µg/L	-	ND	-	-	0.0	20
(180821/347 LFM)									
Chromium (Batch 26-08-64)	0.4501	0.050	µg/L	-	0.4489	-	-	0.0	20
Copper (Batch 30-08-64)	0.4351	0.250	µg/L	-	0.4315	-	-	0.8	20
Iron (Batch 05-09-64)	23.6775	2.000	µg/L	-	24.0725	-	-	1.7	20
Lead (Batch 28-08-64)	0.2599	0.025	µg/L	-	0.2533	-	-	2.6	20
(180821/348)									
Manganese (Batch 31-08-64)	0.6737	0.025	µg/L	-	0.6678	-	-	0.9	20
(180821/347 LFM)									
Nickel (Batch 27-08-64)	0.5397	0.100	µg/L	-	0.5272	-	-	2.3	20
Zinc (Batch 05-09-64)	0.7175	0.250	µg/L	-	0.7250	-	-	1.0	20

(Ms. Wilasinee Phihpanya)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasidit Yasoongkram)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

Total Metals Total Recoverable - Quality Control

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project
Sample Type : Water
Work Request No. : 443/21

Analyte	Result	LOQ	Unit	Spike Level	Source Result	% Recovery	% Recovery Limit	RPD	RPD Limit
Blank	(180821/366-369)								
Barium	(Batch 18-09-64)	ND	1.000	µg/L	-	-	-	-	-
Cadmium	(Batch 01-09-64)	ND	0.002	µg/L	-	-	-	-	-
Chromium	(Batch 26-08-64)	ND	0.050	µg/L	-	-	-	-	-
Copper	(Batch 30-08-64)	ND	0.250	µg/L	-	-	-	-	-
Iron	(Batch 05-09-64)	ND	2.000	µg/L	-	-	-	-	-
Lead	(Batch 28-08-64)	ND	0.025	µg/L	-	-	-	-	-
Manganese	(Batch 31-08-64)	ND	0.025	µg/L	-	-	-	-	-
Nickel	(Batch 27-08-64)	ND	0.100	µg/L	-	-	-	-	-
Zinc	(Batch 05-09-64)	ND	0.250	µg/L	-	-	-	-	-
LCS	(180821/366-369)								
Barium	(Batch 18-09-64)	17.5792	1.000	µg/L	20.000	-	88	80-120	-
Cadmium	(Batch 01-09-64)	0.0092	0.002	µg/L	0.010	-	92	80-120	-
Chromium	(Batch 26-08-64)	0.4520	0.050	µg/L	0.500	-	90	80-120	-
Copper	(Batch 30-08-64)	0.5377	0.250	µg/L	0.500	-	106	80-120	-
Iron	(Batch 05-09-64)	20.1425	2.000	µg/L	20.000	-	101	80-120	-
Lead	(Batch 28-08-64)	0.2330	0.025	µg/L	0.250	-	93	80-120	-
Manganese	(Batch 31-08-64)	0.2713	0.025	µg/L	0.250	-	109	80-120	-
Nickel	(Batch 27-08-64)	0.5118	0.100	µg/L	0.500	-	102	80-120	-
Zinc	(Batch 05-09-64)	0.4725	0.250	µg/L	0.500	-	94	80-120	-

(Ms. Wilasinee Phiwpanya)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasidit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

Total Metals Total Recoverable - Quality Control

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project
Sample Type : Water
Work Request No. : 443/21

Analyte	Result	LOQ	Unit	Spike Level	Source Result	% Recovery	% Recovery Limit	RPD	RPD Limit
Matrix Spike	(180821/369)								
Barium	(Batch 16-09-64)	9.2450	1.000	µg/L	20.000	ND	92	80-120	-
Cadmium	(Batch 01-09-64)	0.0093	0.002	µg/L	0.010	ND	93	80-120	-
Chromium	(Batch 26-08-64)	0.5312	0.050	µg/L	0.500	ND	106	80-120	-
Copper	(Batch 30-08-64)	0.4229	0.250	µg/L	0.500	ND	85	80-120	-
Iron	(Batch 05-09-64)	21.5737	2.000	µg/L	20.000	ND	109	80-120	-
Lead	(Batch 28-08-64)	0.2536	0.025	µg/L	0.250	ND	101	80-120	-
Manganese	(Batch 31-08-64)	0.2440	0.025	µg/L	0.250	ND	98	80-120	-
Nickel	(Batch 27-08-64)	0.5586	0.100	µg/L	0.500	ND	112	80-120	-
Zinc	(Batch 05-09-64)	0.4986	0.250	µg/L	0.500	ND	100	80-120	-

(Ms. Wilasinee Phiwpanya)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasidit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

September 17, 2021

Total Metals Total Recoverable - Quality Control

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10800 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/G1 Project
Sample Type : Water
Work Request No. : 443/21

Analyte	Result	LOQ	Unit	Spike Level	Source Result	% Recovery	% Recovery Limit	RPD	RPD Limit
Duplicate (180821/359 LFM)									
Barium (Batch 10-09-64)	9.2640	1.000	µg/L	-	9.2260	-	-	0.4	20
Cadmium (Batch 01-09-64)	0.0094	0.002	µg/L	-	0.0092	-	-	2.2	20
Chromium (Batch 26-08-64)	0.5442	0.050	µg/L	-	0.5183	-	-	4.9	20
Copper (Batch 30-08-64)	0.4238	0.250	µg/L	-	0.4220	-	-	0.4	20
Iron (Batch 05-09-64)	21.5532	2.000	µg/L	-	21.5942	-	-	0.2	20
Lead (Batch 28-08-64)	0.2579	0.025	µg/L	-	0.2492	-	-	3.4	20
(180821/367 LFM)									
Manganese (Batch 31-08-64)	0.2563	0.025	µg/L	-	0.2368	-	-	7.9	20
(180821/359 LFM)									
Nickel (Batch 27-08-64)	0.5749	0.100	µg/L	-	0.5422	-	-	5.9	20
Zinc (Batch 05-09-64)	0.5224	0.250	µg/L	-	0.4749	-	-	9.5	20

Sediment sample

(Ms. Wilasinee Phiwanya)

Chemist

September 17, 2021

(Mr. Kasitit Yaengkram)

Laboratory Supervisor

September 19, 2021

STS Group

Total Metals Total Recoverable - Quality Control

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/G1 Project
Sample Type : Sediment
Work Request No. : 442/21

Analyte	Result	LOQ	Unit	Spike Level	Source Result	% Recovery	% Recovery Limits	RPD	RPD Limit
Blank									
Arsenic (Batch 02-09-64)	ND	0.04	mg/kg dry	-	-	-	-	-	-
Barium (Batch 30-08-64)	ND	0.20	mg/kg dry	-	-	-	-	-	-
Cadmium (Batch 29-08-64)	ND	0.01	mg/kg dry	-	-	-	-	-	-
Chromium (Batch 29-08-64)	ND	0.20	mg/kg dry	-	-	-	-	-	-
Copper (Batch 29-08-64)	ND	0.20	mg/kg dry	-	-	-	-	-	-
Iron (Batch 29-08-64)	ND	5.00	mg/kg dry	-	-	-	-	-	-
Lead (Batch 08-10-64)	ND	0.20	mg/kg dry	-	-	-	-	-	-
Manganese (Batch 29-08-64)	ND	1.00	mg/kg dry	-	-	-	-	-	-
Mercury (Batch 06-09-64)	ND	0.030	mg/kg dry	-	-	-	-	-	-
Nickel (Batch 29-08-64)	ND	0.20	mg/kg dry	-	-	-	-	-	-
Zinc (Batch 29-08-64)	ND	1.00	mg/kg dry	-	-	-	-	-	-
LCS									
Arsenic (Batch 02-09-64)	0.01	0.04	mg/kg dry	1.00	-	81	80-120	-	-
Barium (Batch 30-08-64)	462.02	0.20	mg/kg dry	500.00	-	92	80-120	-	-
Cadmium (Batch 29-08-64)	50.53	0.01	mg/kg dry	50.00	-	101	80-120	-	-
Chromium (Batch 29-08-64)	38.08	0.20	mg/kg dry	40.00	-	95	80-120	-	-
Copper (Batch 29-08-64)	96.37	0.20	mg/kg dry	100.00	-	96	80-120	-	-
Iron (Batch 29-08-64)	113.70	5.00	mg/kg dry	100.00	-	114	80-120	-	-
Lead (Batch 08-10-64)	192.94	0.20	mg/kg dry	200.00	-	96	80-120	-	-
Manganese (Batch 29-08-64)	96.54	1.00	mg/kg dry	100.00	-	97	80-120	-	-
Mercury (Batch 06-09-64)	0.485	0.030	mg/kg dry	0.50	-	97	80-120	-	-
Nickel (Batch 29-08-64)	101.03	0.20	mg/kg dry	100.00	-	101	80-120	-	-
Zinc (Batch 29-08-64)	19.86	1.00	mg/kg dry	20.00	-	99	80-120	-	-

(Ms. Wilasinee Phiwanya)

Chemist

October 18, 2021

(Mr. Kasidit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

October 18, 2021

Total Metals Total Recoverable - Quality Control

Client : PTTEP Energy Development Company Limited
Address : Energy Complex Building A, 6 th Floor & 19 th-36 th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand
Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/G1 Project
Sample Type : Sediment
Work Request No. : 442/21

Analyte	Result	LOQ	Unit	Spike Level	Source Result	% Recovery	% Recovery Limits	RPD	RPD Limit
Matrix Spike (180821/365)									
Arsenic (Batch 02-09-64)	1.29	0.04	mg/kg dry	1.00	0.32	97	80-120	-	-
Barium (Batch 30-08-64)	1,043.66	0.20	mg/kg dry	500.00	592.41	90	80-120	-	-
Cadmium (Batch 29-08-64)	48.02	0.01	mg/kg dry	50.00	ND	96	80-120	-	-
Chromium (Batch 29-08-64)	53.04	0.20	mg/kg dry	40.00	13.32	98	80-120	-	-
Copper (Batch 29-08-64)	103.73	0.20	mg/kg dry	100.00	8.33	95	80-120	-	-
Lead (Batch 08-10-64)	212.83	0.20	mg/kg dry	200.00	13.55	100	80-120	-	-
(180821/360)									
Mercury (Batch 06-09-64)	0.825	0.030	mg/kg dry	0.50	0.256	114	80-120	-	-
(180821/365)									
Nickel (Batch 29-08-64)	111.04	0.20	mg/kg dry	100.00	15.72	86	80-120	-	-
Zinc (Batch 29-08-64)	52.48	1.00	mg/kg dry	20.00	30.98	108	80-120	-	-
Duplicate (180821/365)									
Arsenic (Batch 02-09-64)	0.33	0.04	mg/kg dry	-	0.31	-	-	6.2	20
Barium (Batch 30-08-64)	556.83	0.20	mg/kg dry	-	627.99	-	-	12.0	20
(180821/365 LFM)									
Cadmium (Batch 29-08-64)	47.25	0.01	mg/kg dry	-	48.80	-	-	3.2	20
Chromium (Batch 29-08-64)	52.24	0.20	mg/kg dry	-	53.84	-	-	3.0	20
Copper (Batch 29-08-64)	102.27	0.20	mg/kg dry	-	105.19	-	-	2.8	20
(140821/6)									
Iron (Batch 29-08-64)	34,185	5.00	mg/kg dry	-	33,888	-	-	0.9	20
(180821/365)									
Lead (Batch 08-10-64)	13.94	0.20	mg/kg dry	-	13.16	-	-	5.8	20
Manganese (Batch 29-08-64)	954.72	1.00	mg/kg dry	-	825.60	-	-	14.5	20
(180821/360)									
Mercury (Batch 06-09-64)	0.289	0.030	mg/kg dry	-	0.243	-	-	10.2	20
(180821/365 LFM)									
Nickel (Batch 29-08-64)	108.79	0.20	mg/kg dry	-	113.30	-	-	4.1	20
(180821/365)									
Zinc (Batch 29-08-64)	30.75	1.00	mg/kg dry	-	31.21	-	-	1.5	20

(Ms. Wilasinee Phiwanya)

Chemist

October 18, 2021

(Mr. Kasidit Yasongkram)

Laboratory Supervisor

October 18, 2021

**Marine Science Department,
Faculty of Science, Chulalongkorn University**

Analysed Certification
Department of Marine Science, Chulalongkorn University
Results of Mercury in Seawater of Marine Environmental Monitoring for
TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

Station	Level	Sampling Date	Mercury (ng/L)
Trip Blank	-		1.07
Field Blank	-	15/08/2021	1.53
Equipment Blank (seawater)	-	15/08/2021	1.61
Equipment Blank (sediment)	-	15/08/2021	1.64

.....
(Dr.Sittipun Sirirattanaachai)

Assistant Professor

.....

ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.

Seawater sample



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199792

Date Received :Aug 19, 2021

Date Reported :Aug 23, 2021

Report Number :2075539-1

Page 1 of 4

Sample Number	2199792-1
Sampled Date	Aug 15, 2021
Sample Description	Trip Blank of TMA-22A
Date Analysis Commenced	Aug 20, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports\All_NoGL-rpt (8:19PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199792

Date Received :Aug 19, 2021

Date Reported :Aug 23, 2021

Report Number :2075539-1

Page 2 of 4

Sample Number	2199792-2
Sampled Date	Aug 15, 2021
Sample Description	Field Blank of TMA-22A
Date Analysis Commenced	Aug 20, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports\All_NoGL-rpt (8:19PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199792

Date Received :Aug 19, 2021

Date Reported :Aug 23, 2021

Report Number :2075539-1

Page 3 of 4

Sample Number	2199792-3
Sampled Date	Aug 15, 2021
Sample Description	Equipment Blank of TMA-22A (Seawater)
Date Analysis Commenced	Aug 20, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports\All_NoGL-rpt (8:19PM)



Analysis / Test Report

Client : PTT Exploration and Production Public Company Limited

555/1 Energy Complex Building A, Floor 6th, 19th – 36th floor, Vibhavadi Rangsit Road,
Chatuchak, Chatuchak, Bangkok Thailand 10900

P/O :

Project Name : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61
Project

Project Location :

Lot ID: 2199792

Date Received :Aug 19, 2021

Date Reported :Aug 23, 2021

Report Number :2075539-1

Page 4 of 4

Sample Number	2199792-4
Sampled Date	Aug 15, 2021
Sample Description	Equipment Blank of TMA-22A (Sediment)
Date Analysis Commenced	Aug 20, 2021
Condition of Sample	Contained in one plastic bottle, sample containers comply to pretreatment - preservation standards (APHA, USEPA)

Analyte	Unit	LOD	LOQ (LOR)	Result	Method	Testing Location
Metals Testing						
Arsenic	mg/L	0.002	0.005	Not Detected	Based on APHA (2017), 3125	Bangkok

Remark :

- LOD : Limit of Detection
- "<" : Lower than LOQ (Limit of Quantitation) / LOR (Limit of Reporting)

Approved by

Sawitree Noisangiam
Assistant Manager

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.

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. Part of the ALS Group

Life Sciences

www.alsglobal.com

RIGHT SOLUTIONS RIGHT PARTNER

3540-24/ EMAIL

S:\Reports\All_NoGL-rpt (8:19PM)



Quality Control Report

Client : STS Green Co., Ltd.
Lot ID : 2199789-1 to -8
Received Date : August 19, 2021

Page 1 of 1

Analyte	Method Blank		Duplicate (%RPD)		Spike Sample (%Recovery)	
	Result	Criteria	Result	Criteria	Result	Criteria
Metals Testing Arsenic	<0.002	<0.002	5.6	10	111	75-125

Remark

n/a = %RPD is not applicable for results less than Limit of Quantitative (no RPD is reported).

Approved By

Kanokkorn Anek
Senior Manager

Sediment sample



Quality Control Report

Client : STS Green Co., Ltd.
Lot ID : 2199783-1 to 6
Received Date : August 19, 2021

Page 1 of 1

Analyte	Method Blank		Duplicate (%RPD)		Spike Sample (%Recovery)	
	Result	Criteria	Result	Criteria	Result	Criteria
Petroleum Hydrocarbons						
C6-C9	<20	<20	n/a	25	70	70-140
C10-C14	<10	<10	n/a	25	91	70-140
C15-C28	<50	<50	n/a	25	80	70-140
C29-C36	<50	<50	n/a	25	82	70-140
Volatile Organics Compounds						
Surrogates						
1,2-Dichloroethane-d4	-	-	-	-	96	78-129
Toluene-d8	-	-	-	-	91	77-121

Remark

n/a = %RPD is not applicable for results less than Limit of Quantitative (no RPD is reported).

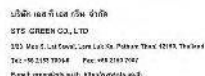
Approved By

Kanokkorn Anek
Senior Manager

Appendix D
Chain of Custody

Seawater sample

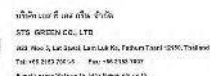
STS Green Co., Ltd.



Page 1 of 1
Work Manager ID: 946121

[illegible]

BTB-FW-7.1-01 V, December 14, 2020



Page 111
 443/2

[illegible]

STS-FM-7.1-01 V. December 14, 2020

ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.



ใบนำส่งตัวอย่าง / ANALYSIS REQUISITION FORM

5.20

Page : of

Invoice & Receipt (ข้อมูลระบุใบในใบแจ้งหนี้ และใบเสร็จ) :

Company (บริษัท) : STS GREEN CO.,LTD.

Address (ที่อยู่) : 3/23 Moo 5, T.Lad Sawai, A.Lumilukka, Pathumthani 12150

Report (ข้อมูลระบุในรายงานผลทดสอบ)

☐ Same as above/เหมือนด้านบน

Company (บริษัท) : PTTEP Energy Development Company Limited

Address (ที่อยู่) : 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand

Contact (ผู้ติดต่อ) : Sophon Chumchuchan

Email : sophon.c@sts.co.th

Tel : 02-101-3074-76

Fax : 02-106-2513

Agreement ID :

Quote ID :

Purpose (วัตถุประสงค์การส่งตรวจ)

☐ Health Certificate (ใบรับรอง)

☐ QC / Monitor

☐ Thai FDA (ยื่นขอขึ้นทะเบียน อ.ย.)

☐ Other (อื่น ๆ)

ใบตรวจ :

No.	Sample Name (ชื่อตัวอย่าง)	Sampling Date (วันที่เก็บตัวอย่าง)	QTY (จำนวนที่จัดส่งต่อ 1 ตัวอย่าง)	Test Items (รายการที่ต้องการทดสอบ)	Report (การรายงานผลทดสอบ)		
					Unit (หน่วย)	Spec.	หากต้องการเขียนมาตรฐานใน report (ไม่ระบุชื่อมาตรฐาน)
1	TMA-22A_1A (Surface)	13/8/21	1	AS	1 บ.ก.		
2	TMA-22A_1A (20 m.)	13/8/21	1	AS	1 บ.ก.		
3	TMA-22A_1A (40 m.)	13/8/21	1	AS	1 บ.ก.		
4	TMA-22A_1A (Bottom)	13/8/21	1	AS	1 บ.ก.		
5	Reference (Surface)	15/8/21	1	AS	1 บ.ก.		
6	Reference (20 m.)	15/8/21	1	AS	1 บ.ก.		
7	Reference (40 m.)	15/8/21	1	AS	1 บ.ก.		
8	Reference (Bottom)	15/8/21	1	AS	1 บ.ก.		(Metal)

Special Request

(ความต้องการพิเศษ) :

Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

Sample preservation (การรักษาสภาพตัวอย่าง)

☐ Room Temperature (อุณหภูมิห้อง)

☒ Frozen (แช่แข็ง)

☒ Chilled (แช่เย็น)

Submitted by /

ผู้ส่งตัวอย่าง :

Date : 19/8/21

Time :

Remark (หมายเหตุ) :

- บริษัทขอสงวนสิทธิ์ในการคิดค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดส่งตัวอย่างหรืออุปกรณ์อื่น ครึ่งละ 500 บาท
- สำหรับการสำนักรายงานค่า Uncertainty 500 บาท/ ตัวอย่างรายการทดสอบ

For ALS Use Only (สำหรับใช้ภายในเท่านั้น)

Date /Time	Contact	Details	By	Logistic	Received By	Log In By
				WI	WI	WI
				19/8/21	19/8/21	19/8/21
				19/8/21	19/8/21	19/8/21

จำนวนตัวอย่าง

สภาพตัวอย่าง

☒ เหนียว

☐ ไม่

☒ เหนียวต่อการทดสอบ

☐ ไม่เหมาะต่อการทดสอบ

Distribute to:

☐

☐

Micro

Ele

☐

Air

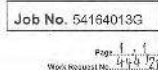
RY

WI

ST5-FM-7.1-01 V, December 14, 2020

Sediment sample

STS Green Co., Ltd.



STS GREEN

[illegible]

ALS Laboratory Group (Thailand) Co., Ltd.



ใบนำส่งตัวอย่าง / ANALYSIS REQUISITION FORM

9.24

Invoice & Receipt (ข้อมูลที่จะระบุในใบแจ้งหนี้ และใบเสร็จ) :

Company (บริษัท) : STS GREEN CO.,LTD.

Address (ที่อยู่) : 3/23 Moo 5, T.Lad Sawai, A.Lumlukka, Pathumthani 12150

Report (ข้อมูลที่จะระบุในรายงานผลทดสอบ)

☐ Same as above/เหมือนด้านบน

Company (บริษัท) : PTTEP Energy Development Company Limited

Address (ที่อยู่) : 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand

Contact (ผู้ติดต่อ) : Sophon Chumchuchan

Email : sophon.c@sts.co.th

Tel : 02-101-3074-76

Fax : 02-106-2513

Agreement ID :

Quote ID :

Page : of

Purpose (วัตถุประสงค์การส่งตรวจ)

☐ Health Certificate (ใบรับรอง)

☐ QC / Monitor

☐ Thai FDA (ยื่นทะเบียน อม.)

☐ Other (อื่น ๆ)

โปรดระบุ :

No.	Sample Name (ชื่อตัวอย่าง)	Sampling Date (วันที่เก็บตัวอย่าง)	QTY (จำนวนที่จัดส่งต่อ 1 ตัวอย่าง)	Test Items (รายการที่ต้องการทดสอบ)	Report (การรายงานผลทดสอบ)		
					Unit (หน่วย)	Spec.	หากต้องการเพิ่มเติมมาตรฐานใน report (โปรดระบุชื่อมาตรฐาน)
1	TMA-22A_1A	14/8/21	2	TPH-G/BTEX, TPH-Dext			2 glass
2	TMA-22A_1B	14/8/21	2	TPH-G/BTEX, TPH-Dext			2 "
3	TMA-22A_2B	14/8/21	2	TPH-G/BTEX, TPH-Dext			2 "
4	TMA-22A_1C	14/8/21	2	TPH-G/BTEX, TPH-Dext			2 "
5	TMA-22A_2C	14/8/21	2	TPH-G/BTEX, TPH-Dext			2 "
6	Reference	15/8/21	2	TPH-G/BTEX, TPH-Dext			2 "

4.00

Special Request (ความต้องการพิเศษ) :

Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

Sample preservation (การรักษาสภาพตัวอย่าง)

☐ Room Temperature (อุณหภูมิห้อง)

☒ Frozen (แช่แข็ง)

☒ Chilled (แช่เย็น)

Submitted by / ผู้ส่งตัวอย่าง :

Date : 19/8/21

Time :

Remark (หมายเหตุ) :

- บริษัทขอสงวนสิทธิ์ในการคิดค่าใบจ่ายสำหรับการจัดส่งตัวอย่างหรืออุปกรณ์อื่น ครึ่งละ 500 บาท
- ค่าบริการสำหรับรายงานค่า Uncertainty 500 บาท/ ตัวอย่างรายการทดสอบ

For ALS Use Only (สำหรับใช้ภายในเท่านั้น)

Date / Time Contact

บันทึกการติดต่อลูกค้า Details

Logistic
Received By
Log in By

วันที่ / เวลา
วันที่ / เวลา
วันที่ / เวลา

19/8/21 / 16.10 น.
19 AUG 2021 16.10
19 Aug 2021 18.47

จำนวนตัวอย่าง สภาพตัวอย่าง

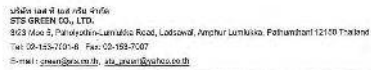
☒ ไม่เหมาะสมต่อการทดสอบ
☐ ไม่เหมาะสมต่อการทดสอบ

Distribute to:

☐ Micro ☐ Ele
☐ Air ☐ RY

Phytoplankton

**Department of Aquaculture,
Faculty of Fishery, Kasetsart University**



หน้า (Page).....

ผู้ร้องขอ (Requestor) Sophon Chumchuchan ลูกค้า (Client) PTTEP Energy Development Company Limited

ผู้ร้องขอ (Requestor) Sophon Chumchuchan ลูกค้า (Client) PTTEP Energy Development Company Limited

ที่อยู่ (Address) Energy Complex Building A, 6th Floor & 19th - 35th Floor 555/1 Vibhavadi Rangsit Rd., Chatuchak Bangkok 10900 โทรศัพท์ (Telephone) โทรสาร (Fax)

Insurers (Project): Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

ผู้ส่งข้อความ วันที่ 13/9/21 เวลา 9:20 ขอรับผลภายในวันที่ 1/10/21 วันผลทนายยื่น
 อำเภอเมืองพิจิตร (สงวน)
 ผู้รับข้อความ วันที่ 13/9/21 เวลา 9:20

Zooplankton

ผู้ส่งตัวอย่าง	วันที่ 19/4/21	เวลา 9:30	ขอรับผลการตรวจวันที่ 19/21	ข้อมูลทางคลินิก
สำหรับหัวหน้าฝ่าย (Staff Only)				
ผู้รับตัวอย่าง	วันที่ 19/4/21	เวลา		



Larvae



Fish Larvae

ผู้รับตัวอย่าง..... วันที่ 19 ส.ค. 64 เวลา.....

Zooplankton (Mesh size 550 μm . / 330 μm .)

**Department of Aquaculture,
Faculty of Fishery, Kasetsart University**



หน้า (Page) 1 / 1

ใบส่งตัวอย่าง (Chain of Custody)

ออกหมายค้น (Client) PTTEP Energy Development Company Limited

ออกหมายค้น (Client) PTTEP Energy Development Company Limited

โทรศัพท์ (Telephone) - โทรสาร (Fax)

โทรสาร (Fax)

โครงการ (Project) Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/61 Project

Benthos

ผู้รับตัวอย่าง _____ วันที่ 19/8/29 เวลา _____



หน้า (Page).....

ผู้จัดทำเอกสาร (Prepared by) Sophon Chumchuechan
 หน่วยงานเจ้าของงาน (Client) PT.PTEE Energy Development Company Limited
 ที่อยู่ (Address) Marine Complex Building A, 5th Floor & 13th, 36th Floor 55/51 Vibhavadi Rangsit Rd. Chatuchak Bangkok 10990 โทรศัพท์ (Telephone) _____ โทรสาร (Fax) _____
 โครงการ (Project) Early Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling) of Block G2/51 Project

Thai Standards and Guidelines

Marine Water Quality Standard

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ให้เหมาะสมตามความก้าวหน้าในทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๒) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรีที่ ๓๑๐/๒๕๕๙ ลงวันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๙ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรีปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการ รองประธานกรรมการ และกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมายและระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี และมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๖ กันยายน ๒๕๖๐ จึงออกประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๒๗ (พ.ศ. ๒๕๔๙) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ลงวันที่ ๒๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๙

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“น้ำทะเล” หมายความว่า น้ำทั้งหมดในเขตน่านน้ำไทย แต่ไม่รวมถึง น้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

“น่านน้ำไทย” หมายความว่า บรรดาน่านน้ำที่อยู่ภายใต้อำนาจอธิปไตยของประเทศไทยตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

“ค่าความโปร่งใสต่ำสุด” หมายความว่า ค่าความโปร่งใสต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน

“ค่าความเค็มต่ำสุด” หมายความว่า ค่าความเค็มต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน

“เขตกันชน” หมายความว่า เขตรอยต่อระหว่างประเภทการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเล โดยเขตกันชนมีพื้นที่นับตั้งแต่แนวแบ่งเขตคุณภาพน้ำทะเลด้านที่มีคุณภาพน้ำทะเลต่ำกว่าออกไปเป็นระยะ ๕๐๐ เมตร ติดต่อกันเป็นเส้นขนาน

หมวด ๑

ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย

- ข้อ ๓ ให้แบ่งคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทยออกเป็น ๖ ประเภท ดังต่อไปนี้
- (๑) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่ได้จัดไว้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำทะเลตามธรรมชาติสำหรับเป็นที่แพร่พันธุ์หรืออนุบาลของสัตว์น้ำวัยอ่อน หรือเป็นแหล่งอาหาร หรือที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ พืช หรือหญ้าทะเล
- (๒) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีปะการัง โดยมีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่ในรัศมีแนวราบกับผิวน้ำ นับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นที่เชื่อมจุดนอกสุดของแนวปะการังออกไปเป็นระยะ ๑,๐๐๐ เมตร
- (๓) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศกำหนดให้เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ตามกฎหมายว่าด้วยการประมง
- (๔) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดให้เป็นเขตเพื่อการว่ายน้ำ หรือใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการทางน้ำ
- (๕) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรม และท่าเรือ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับเขตนิคมอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เขตประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เขตท่าเรือ ตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย ท่าเรือ หรือท่าเทียบเรือ แล้วแต่กรณี โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ
- (๖) คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับชุมชนที่มีประกาศกำหนดให้เป็นเทศบาล ตามกฎหมายว่าด้วยเทศบาล เมืองพัทยา หรือกรุงเทพมหานคร เฉพาะเขตเทศบาล เขตเมืองพัทยา หรือเขตกรุงเทพมหานครที่ติดกับชายฝั่งทะเลเท่านั้น โดยให้นับตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ตามแนบราบกับผิวน้ำ
- ข้อ ๔ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ (๑) ต้องมีมาตรฐาน ดังต่อไปนี้
- (๑) ไม่มีวัตถุที่น้ำรังเกียจลอยอยู่บนผิวน้ำ
- (๒) ไม่มีน้ำมันหรือไขมันที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ
- (๓) สีของน้ำทะเลอยู่ใน scale ของสารละลาย Forel-Ule ซึ่งมีค่าตั้งแต่ ๑-๒๒

- (๔) กลิ่นต้องไม่เป็นที่น่ารังเกียจ คือ ไม่มีกลิ่นที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ เช่น กลิ่นน้ำมัน กลิ่นก๊าซไข่เน่า กลิ่นสารเคมี กลิ่นขยะ กลิ่นเน่า เป็นต้น โดยความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์
- (๕) อุณหภูมิ (Temperature) เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๑ องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ
- (๖) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๗.๐-๘.๕
- (๗) ความโปร่งใส (Transparency) มีค่าลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ ๑๐ จากค่าความโปร่งใสต่ำสุด
- (๘) สารแขวนลอย (Suspended Solids) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินผลรวมของค่าเฉลี่ย ๑ วัน หรือ ๑ เดือน หรือ ๑ ปี บวกกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยนั้น ๆ โดยค่าเฉลี่ย ๑ วัน ให้วัดทุกชั่วโมง หรืออย่างน้อย ๕ ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ค่าเฉลี่ย ๑ เดือน ให้วัดทุกวันหรืออย่างน้อย ๔ ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ใน ๑ เดือน ณ เวลาเดียวกัน และค่าเฉลี่ย ๑ ปี ให้วัดทุกเดือน ณ วันที่และเวลาเดียวกัน
- (๙) ความเค็ม (Salinity) มีค่าเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ ๑๐ ของค่าความเค็มต่ำสุด
- (๑๐) ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๐.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร
- (๑๑) ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๑๒) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑,๐๐๐ เอ็มพีเอ็นต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร
- (๑๓) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๗๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร
- (๑๔) ไนเตรท-ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร
- (๑๕) ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (Phosphate-Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๑๕ ไมโครกรัม-ฟอสฟอรัสต่อลิตร
- (๑๖) แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร
- (๑๗)ปรอทรวม (Total Mercury) มีค่าไม่เกิน ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร
- (๑๘) แคดเมียม (Cadmium) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร
- (๑๙) โครเมียมรวม (Total Chromium) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- (๒๐) โครเมียมเฮกซาวาเลนต์ (Chromium Hexavalent) มีค่าไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- (๒๑) ตะกั่ว (Lead) มีค่าไม่เกิน ๘.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร
- (๒๒) ทองแดง (Copper) มีค่าไม่เกิน ๘ ไมโครกรัมต่อลิตร
- (๒๓) แมงกานีส (Manganese) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- (๒๔) สังกะสี (Zinc) มีค่าไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

- (๒๕) เหล็ก (Iron) มีค่าไม่เกิน ๓๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๖) ฟลูออไรด์ (Fluoride) มีค่าไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๗) ฟีนอล (Phenol) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๘) ซัลไฟด์ (Sulfide) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๙) ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกิน ๗ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓๐) พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ต้องตรวจไม่พบ

(๓๑) สารหนู (Arsenic) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓๒) กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ากัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ไม่เกิน ๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร ค่ากัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) ที่ไม่รวมรังสีจากโปตัสเซียม-๔๐ มีค่าไม่เกิน ๑.๐ เบคเคอเรลต่อลิตร

(๓๓) สารประกอบดีบุกอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล (Tributyltin) มีค่าไม่เกิน ๑๐ นาโนกรัมต่อลิตร

(๓๔) สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีน ได้แก่

(ก) อลด์ริน (Aldrin) มีค่าไม่เกิน ๑.๓ ไมโครกรัมต่อลิตร

(ข) คลอเดน (Chlordane) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๔ ไมโครกรัมต่อลิตร

(ค) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(ง) ดิลดริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑๙ ไมโครกรัมต่อลิตร

(จ) เอลดริน (Endrin) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๒๓ ไมโครกรัมต่อลิตร

(ฉ) เอ็นโดซัลฟาน (Endosulfan) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๘๗ ไมโครกรัมต่อลิตร

(ช) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๓๖ ไมโครกรัมต่อลิตร

(ซ) ลินเดน (Lindane) มีค่าไม่เกิน ๐.๑๖ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓๕) สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดอื่น ได้แก่

(ก) อะลาคลอร์ (Alachlor) ต้องตรวจไม่พบ

(ข) อะเมทริน (Ametryn) ต้องตรวจไม่พบ

(ค) อะทราซีน (Atrazine) ต้องตรวจไม่พบ

(ง) คาร์บาริล (Carbaryl) ต้องตรวจไม่พบ

(จ) คาร์เบนดาซิม (Carbendazim) ต้องตรวจไม่พบ

(ฉ) คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) ต้องตรวจไม่พบ

(ช) ไซเปอร์เมทริน (Cypermethrin) ต้องตรวจไม่พบ

(ซ) ๒,๔-ดี (๒,๔-D) ต้องตรวจไม่พบ

(ณ) ไดเอรอน (Diuron) ต้องตรวจไม่พบ

(ญ) ไกลโฟเซท (Glyphosate) ต้องตรวจไม่พบ
- หน้า ๓๒

เล่ม ๑๓๔ ตอนพิเศษ ๒๘๘ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๐
- (ฎ) มาลาไธออน (Malathion) ต้องตรวจไม่พบ

(ฏ) แมนโคเซบ (Mancozeb) ต้องตรวจไม่พบ

(ฐ) เมททิล พาราไธออน (Methyl parathion) ต้องตรวจไม่พบ

(ฑ) พาราไธออน (Parathion) ต้องตรวจไม่พบ

(ฒ) โพรพานิล (Propanil) ต้องตรวจไม่พบ

ข้อ ๕ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ (๒) ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) อุณหภูมิ (Temperature) ห้ามมีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติ

(๒) ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ข้อ ๖ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ (๓) ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) ไนเตรท-ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร

(๒) ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (Phosphate-Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม-ฟอสฟอรัสต่อลิตร

(๓) แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๗๐๐ ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร

ข้อ ๗ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ (๔) ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียสจากสภาพธรรมชาติ

(๒) ปีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๔) แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๕) ไนเตรท-ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร

(๖) แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร

ข้อ ๘ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ (๕) ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียสจากสภาพธรรมชาติ

(๒) ปีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๔) ไนเตรท-ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร

(๕) ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (Phosphate-Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม-ฟอสฟอรัสต่อลิตร

(๖) แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร

(๗) คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๙ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ (๖) ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียสจากสภาพธรรมชาติ

(๒) ปีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๔) ไนเตรท-ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร

(๕) ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (Phosphate-Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม-ฟอสฟอรัสต่อลิตร

(๖) แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม-ไนโตรเจนต่อลิตร

(๗) คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๑๐ ในกรณีเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ หรือคุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชนทับซ้อนกับเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หรือ การนันทนาการ แล้วแต่กรณี มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตพื้นที่ทับซ้อนดังกล่าว ให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่มีค่าเข้มงวดมากที่สุด

ข้อ ๑๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ จะต้องกำหนดเขตกันชน (Buffer zone) ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลแต่ละประเภทไว้ด้วย โดยมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชน (Buffer zone) จะต้องมีความไม่เกินกว่าค่าเฉลี่ยระหว่างค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่อยู่ติดต่อกัน เว้นแต่

(๑) การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลประเภทใดประเภทหนึ่ง ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานค่าใดค่าหนึ่งไว้ ค่ามาตรฐานน้ำทะเลในเขตกันชนจะต้องมีค่าไม่เกินไปกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่ได้มีการกำหนดไว้

(๒) การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลใด กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไว้ โดยห้ามเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเดิมตามธรรมชาติ ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชนต้องมีค่าไม่เกินครึ่งหนึ่งของค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการกำหนดไว้เป็นตัวเลข

หมวด ๒

วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย

ข้อ ๑๒ ให้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ดังนี้

(๑) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกน้อยกว่า ๕ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

(๒) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๕-๒๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร กึ่งกลางน้ำ และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

(๓) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๒๐-๔๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ๑๐ เมตร ๒๐ เมตร ๓๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

(๔) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๔๐-๑๐๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ๒๐ เมตร ๔๐ เมตร ๘๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

(๕) หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกมากกว่า ๑๐๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ที่ทุก ๆ ความลึก ๕๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

(๖) หาก ณ จุดตรวจสอบมีความลึกของน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ เว้นแต่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรคอคโค (Enterococci Bacteria) ให้เก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกได้ผิวน้ำ ๓๐ เซนติเมตร สำหรับวัดอุลูลยน้ำ สี ความโปร่งใส น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ ไม่ต้องเก็บตัวอย่าง แต่ให้ตรวจวัด ณ จุดตรวจสอบ

ข้อ ๑๓ ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลในช่วงเวลาดังแต่น้ำลงถึงน้ำลงต่ำสุด เฉพาะในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลง

ข้อ ๑๔ การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลและอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในคู่มือการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเลของกรมควบคุมมลพิษหรือตามที่กำหนดไว้ใน Standard Method for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA and WEF, ฉบับล่าสุด) Method of Seawater Analysis (Grasshoff ,1999) Practical Handbook of Seawater Analysis (Strickland and Parson, 1972) A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis (Parsons et.al., 1984) Recommended guidelines for measuring organic compounds in Puget Sound water, sediment an tissue samples (Puget Sound Estuary Program, 1997) Prescribed Procedures for Measurement of

Radioactivity in Drinking Water (Krieger and Whittaker, 1980) Proceedings of the organotin symposium, Comprehensive method for determination of aquatic butyltin and butylmethyltin species at ultra trace levels using simultaneous hybridization/extraction with GC/FPD detection (Matthias et. al. 1986 a,b) หรือวิธีการอื่นใด ที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศกำหนด และให้มีการดำเนินการเพื่อลดผลการรบกวนจากคลอไรด์ หรือมีการ Pre – concentration ก่อนการวิเคราะห์

ข้อ ๑๕ การตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลให้ใช้วิธีการ ดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบวัตถุลอยน้ำ น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำให้สังเกตบริเวณผิวน้ำ

(๒) การตรวจสอบสีให้ใช้วิธีสังเกตโดยเทียบกับ Forel-Ule color scale

(๓) การตรวจสอบกลิ่นให้ใช้วิธีการดมกลิ่น โดยต้องมีผู้ตรวจวัดไม่น้อยกว่า ๓ คน และเก็บตัวอย่างในขวดแก้ว หรือ TFE-line ๒ ขวดต่อ ๑ จุดเก็บตัวอย่าง ทำการตรวจวัดทันทีเมื่อถึงจุดตรวจวัด โดยความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์

(๔) การตรวจสอบอุณหภูมิ (Temperature) ให้ใช้ Thermometer หรือ Electrical Sensor Method

(๕) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่าง (pH meter) หรือวิธีตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำทะเลด้วย Spectrophotometric Determination

(๖) การตรวจสอบค่าความโปร่งใส (Transparency) ให้ใช้แผ่น Secchi Disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล

(๗) การตรวจสอบค่าสารแขวนลอย (Suspended Solids) ให้ใช้วิธี Gravimetric Method

(๘) การตรวจสอบค่าความเค็ม (Salinity) ให้ใช้วิธี Argentometric หรือวิธี Electrical Conductivity Method หรือวิธี Density หรือวิธี Refractometer

(๙) การตรวจสอบค่าปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Fluorescence Spectrophotometry

(๑๐) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) ให้ใช้วิธี Azide Modification Method หรือวิธี Membrane Electrode Method หรือวิธี Winkler Method

(๑๑) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) ให้ใช้วิธี Multiple Tube Fermentation Technique

(๑๒) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และค่าแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) ให้ใช้วิธี Membrane Filter Technique

(๑๓) การตรวจสอบค่าไนเตรท-ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) ให้ใช้วิธี Cadmium Reduction Method เปลี่ยนไนเตรทเป็นไนไตรท์ก่อน แล้วใช้วิธี Colorimetric Method

(๑๔) การตรวจสอบค่าฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (Phosphate-phosphorus) ให้ใช้วิธี Colorimetric Method

(๑๕) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียรวม (Total Ammonia) ให้ใช้วิธี Phenol-Hypochlorite Method

(๑๖) การตรวจสอบค่าปรอทรวม (Total Mercury) ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Cold-Vapor/Hydride Generation-Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Cold-Vapor/Hydride Generation-Atomic Fluorescence Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma

(๑๗) การตรวจสอบค่าแคดเมียม (Cadmium) โครเมียมรวม (Total Chromium) ตะกั่ว (Lead) และทองแดง (Copper) ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

(๑๘) การตรวจสอบค่าโครเมียมเฮกซาวาเลนต์ (Chromium Hexavalent) ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

(๑๙) การตรวจสอบค่าแมงกานีส (Manganese) สังกะสี (Zinc) และเหล็ก (Iron) ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Flame Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

(๒๐) การตรวจสอบค่าฟลูออไรด์ (Fluoride) ให้ใช้วิธี SPADNS Colorimetric Method

(๒๑) การตรวจสอบค่าคลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) ให้ใช้วิธี N, N-diethyl-p-phenylenediamine Method

(๒๒) การตรวจสอบค่าฟีนอล (Phenol) ให้ใช้วิธี Distillation ตามด้วย Aminoantipyrine Colorimetric Method

(๒๓) การตรวจสอบค่าซัลไฟด์ (Sulfide) ให้ใช้วิธี Methylene Blue Colorimetric Method

(๒๔) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ (Cyanide) ให้ใช้วิธี Pyridine Barbituric Acid Colorimetric Method

(๒๕) การตรวจสอบค่าพีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ให้ใช้วิธี Preconcentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Electron Capture Detector

(๒๖) การตรวจสอบค่าสารหนู (Arsenic) ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Hydride Generation - Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Electrothermal Atomic

Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method ที่มีระบบจัดการรบกวนของคลอไรด์

(๒๗) การตรวจสอบค่าสารประกอบดีบุกอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล (Tributyltin) ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Flame Photometric Detector หรือวิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography-ICP-MS

(๒๘) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) ให้ใช้วิธี Evaporation ค่ากัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ให้ใช้วิธี Co-precipitation และค่าโปตัสเซียม-๔๐ ให้ใช้วิธี Gamma Spectrometry (USEPA) หรือวิธีคำนวณจากค่า Salinity

(๒๙) การตรวจสอบค่าสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

ข้อ ๑๖ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

Proposed Sediment Quality Guidelines for Standard



UNEP GEF Project "Reversing Environmental Degradation Trends
in the South China Sea and the Gulf of Thailand"

Final Report

Proposed *Marine and Coastal Sediment Quality Guidelines*



Pollution Control Department
Ministry of Natural Resources and Environment

Prepare by The Institute of Research and Development
Ramkhamhaeng University

Organized by Wilaiwan Utoomprurkporn,
Chulalongkorn University

December 2006

Proposed **Marine and Coastal Sediment Quality Guidelines**

Published by: Marine Environment Division,
Water Quality Management Bureau,
Pollution Control Department
92 Soi Phahon Yothin 7, Phahon Yothin Rd.,
Sam Sen Nai, Phayathai, Bangkok 10400
Tel: 0-2298-2239, 0-2298-2241-2
Fax: 0-2298-2240, 0-2298-2253
E-mail: marinepollution_pcd@yahoo.com
<http://www.marinepcd.org>
<http://www.unepscs.org>

Copyright : Pollution Control Department

Publication : 1st (2006), Thailand

Advisor : Mr. Apichai Chvajarenpun
Mr. Adisak Thongkimook
Dr. Supat Wangwongwatana
Dr. Anuphan Ittharatana

Editor : Dr. Pornsook Chongprasith

Prepared by : The Institute of Research and Development, Ramkhamhaeng University

Organized by : Assist. Prof. Dr. Wilaiwan Utoomprurkporn, Chulalongkorn University

Table 3 Proposed sediment quality guidelines for Thailand (mg/kg-dry weight) adopted from Effects Range-Low /Effects Range-Median Approach (USA)

Heavy Metals	Proposed guidelines (mg/kg dry weight)		Remark
	ERL	ERM	
Arsenic	8.2	70	Median value is lower than the proposed guidelines.
Cadmium	1.2	9.6	Median value is far lower than the proposed guidelines.
Chromium	81	370	Median value is far lower than the proposed guidelines.
Copper	34	270	Median value is far lower than the proposed guidelines.
Lead	46.7	218	Median value is lower than the proposed guidelines.
Mercury	0.15	0.71	Median value is close to the proposed guidelines, but some high concentration was detected.
Nickel	20.9	51.6	Median value is lower than the proposed guidelines, but background concentration was quite dispersed.
Zinc	150	410	Median value is far below than the proposed guidelines.
Total PAHs	4.02	44.79	Background values were far below the proposed guidelines.
LPAH	0.55	3.16	Background values were far below the proposed guidelines.
HPAH	1.7	9.6	Background values were far below the proposed guidelines.

Note: No guideline is available for Iron and Manganese

ERL = Effects Range Low

ERM = Effects Range Median

ISQV = Interim Sediment Quality Values

PAHs = Polycyclic Aromatic Hydrocarbons

LPAHs = Low molecular weight Polycyclic Aromatic Hydrocarbons

HPAHs = High molecular weight Polycyclic Aromatic Hydrocarbons

Sediment Quality Guidelines of Thailand

(Pollution Control Department, 2015)



ประกาศกรมควบคุมมลพิษ
เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวังการปนเปื้อนมลสารในสิ่งแวดล้อมทางทะเล และป้องกันผลกระทบของมลสารในตะกอนดินที่มีต่อสัตว์ทะเลหน้าดิน ดังนั้น กรมควบคุมมลพิษในฐานะหน่วยงานที่มีภารกิจเกี่ยวกับการกำกับ ดูแล อำนวยความสะดวก ประสานงาน ติดตามและประเมินผลเกี่ยวกับการฟื้นฟู คุ้มครองและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ยึดถือกรมควบคุมมลพิษ จึงออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“ตะกอนดินชายฝั่งทะเล” หมายความว่า ชั้นของอนุภาคที่ไม่ละลายน้ำซึ่งสะสมอยู่บนพื้นทะเล ประกอบด้วยอนุภาคของหิน ดิน โครงสร้างของสิ่งมีชีวิต ชิ้นส่วนของภูเขาไฟใต้ทะเล สารเคมีที่ตกตะกอนจากน้ำทะเล และชิ้นส่วนที่มาจากภายนอกโลก โดยเคลื่อนที่จากแผ่นดินมายังมหาสมุทร และเคลื่อนที่จากทะเลกลับสู่ชายฝั่ง ซึ่งอยู่บริเวณนอกเขตปากแม่น้ำและปากทะเลสาบ และให้หมายรวมถึงบริเวณรอบเกาะที่อยู่ในทะเลด้วย ทั้งนี้ ปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้ถือแนวเขตตามที่กรมเจ้าท่ากำหนด

“หลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล” หมายความว่า หลักเกณฑ์การปนเปื้อนมลสารในตะกอนดินชายฝั่งทะเลที่ยอมให้มีได้โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสัตว์ทะเลหน้าดินและคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเล

ข้อ ๒ กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลไว้ ดังต่อไปนี้

- (๑) แคดเมียม (Cd) มีค่าไม่เกิน ๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๒) โครเมียม (Cr) มีค่าไม่เกิน ๔๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๓) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกิน ๕๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๔) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกิน ๒๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๕)ปรอท (Hg) มีค่าไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๖) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกิน ๑๐๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๗) สารหนู (As) มีค่าไม่เกิน ๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๘) คลอเดน (Chlordane) มีค่าไม่เกิน ๓ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๙) ดีลด์ริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกิน ๐.๘ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง

(๑๐) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกิน ๑๑ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง

(๑๑) เฮปตะคลอร์ (Heptachlor) มีค่าไม่เกิน ๐.๖ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง

(๑๒) พีโอเอชทั้งหมด (Total PAHs : TPAHs) มีค่าไม่เกิน ๔,๐๐๐ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม

น้ำหนักแห้ง

(๑๓) พีโอเอชน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Low Molecular Weight PAHs : LPAHs) มีค่าไม่เกิน ๕๕๐ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง

(๑๔) พีโอเอชน้ำหนักโมเลกุลสูง (High Molecular Weight PAHs : HPAHs) มีค่าไม่เกิน ๑,๗๐๐ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง

(๑๕) พีซีบี (Polychlorinated biphenyls : PCBs) มีค่าไม่เกิน ๒๓ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง

(๑๖) ทีบีที (Tributyltin : TBT) มีค่าไม่เกิน ๕,๕๐๐ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง

ข้อ ๓ วิธีการเก็บตัวอย่างตะกอนดินชายฝั่งทะเล

ให้เก็บด้วยเครื่องมือเก็บตัวอย่างทำจากวัสดุสังเคราะห์หรือโลหะปลอดสนิม และควรวิเคราะห์ตัวอย่างดินตะกอนชายฝั่งผ่านการร่อนด้วยตะแกรงที่ทำจากไนลอนหรือโลหะปลอดสนิมขนาดตา ๖๓ ไมครอน ซึ่งทำให้แห้งแล้วด้วยวิธี Freeze dry ทั้งนี้ วิธีการเก็บตัวอย่างและอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในเอกสารดังนี้

(๑) Manual for geochemical analyses of marine sediments and suspended particulate matter (UNEP, ๑๙๙๕)

(๒) Recommended guidelines for sampling marine sediment, water column, and tissue in Puget Sound (U.S.EPA Region ๑๐, ๑๙๙๗)

(๓) Sediment Sampling and Analysis Plan (Washington State, ๒๐๐๓)

(๔) Handbook for Sediment Quality Assessment (Simpson et al, ๒๐๐๕)

(๕) Method for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses: technical manual (U.S.EPA, ๒๐๐๑)

(๖) Sediment sampling guide and methodologies (3rd edition) (Ohio EPA, ๒๐๑๒)

(๗) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ข้อ ๔ การเตรียมตัวอย่างตะกอนดินชายฝั่งทะเลสำหรับมลสารกลุ่มโลหะหนัก การวิเคราะห์สัดส่วนขนาดอนุภาคตะกอนดินชายฝั่งทะเล (Size fraction) ปริมาณสารอินทรีย์ในตะกอนดินชายฝั่งทะเล (Organic matter) ให้ดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดใน Manual for geochemical analyses of marine sediments and suspended particulate matter (UNEP, ๑๙๙๕)

ข้อ ๕ วิธีการตรวจสอบคุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ให้ใช้วิธี Test Methods Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW - 846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency) ดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบค่าแคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว ทองแดง และสังกะสี ให้ใช้วิธี Acid Digestion และเลือกใช้เทคนิค Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry (ICP/OES) หรือ Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (ICP/MS) หรือ Flame Atomic Absorption Spectrometry (FAAS) หรือ Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry (GFAAS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๒) การตรวจสอบค่าปรอท ให้ใช้วิธี Acid Digestion และเลือกใช้เทคนิค Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry (ICP/OES) หรือ Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (ICP/MS) หรือ Cold Vapor - Atomic Absorption Spectrometry (CVAAS) หรือ Cold Vapor - Atomic Fluorescence Spectrometry (CVAFS) หรือ Mercury in Solids and Solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๓) การตรวจสอบค่าสารหนู ให้ใช้วิธี Acid Digestion และเลือกใช้เทคนิค Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry (ICP/OES) หรือ Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (ICP/MS) หรือ Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry (GFAAS) หรือ Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometry (HGAAS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๔) การตรวจสอบคลอเดน ดีดีที และเฮปตะคลอร์ ให้ใช้วิธี Gas Chromatography (GC) with appropriate detector หรือวิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๕) การตรวจสอบสารโพลีไซคลิก อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน (พีเอเอช) ประกอบด้วย พีเอเอชทั้งหมด (Total - PAHs) พีเอเอชน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (Total - LMW PAHs) และพีเอเอชน้ำหนักโมเลกุลสูง (Total - HMW PAHs) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography - (HPLC) หรือวิธี Gas Chromatography - Fourier Transform Infrared Spectrometry (GC/FTIR) หรือวิธี Two - dimensional gas chromatography - Time - of - flight mass spectrometry (GCxGC TOFMS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๖) การตรวจสอบสารโพลีคลอริเนตเตด - ไบฟีนิล (พีซีบี) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography (GC/ECD, GC/ELCD) - Polychlorinated Biphenyls (PCBs) หรือวิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๗) การตรวจสอบสารไดรไบฟิสิทิน (ทีบีที) ให้ใช้วิธี Gas Chromatography - Flame Photometric Detector selective (GC/FPD) หรือวิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) หรือวิธี Graphite Furnace Atomic Absorption

/Spectro...

Spectrophotometry (GFAAS) หรือวิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry (ICP/OES) หรือวิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (ICP/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ประกาศ ณ วันที่ ๙ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

(นายวิจารณ์ ลิมาฉายา)
อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

Appendix F

Field Log Sheet



Offshore Environmental Survey Log Sheet

Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling)

Coordinate : X: 851277 Y: 910385

Client : PTTEP

Sampled by : MS/STS GREEN Co., Ltd.

Station : TMA-22A-1A

Recorded by :

Sampling Date : 13/8/21

Witness :

☐ Marine Environmental Baseline Survey

☒ Marine Environmental Monitoring Survey

General Information:

1. Weather and Sea Condition

Weather : ☒ No Sunshine ☐ Slightly Sunny ☐ Sunny
☐ No Rain ☐ Light Rain ☐ Moderate Rain ☐ Heavy Rain ☐ Very Heavy Rain
 Cloudy : ☐ Fine (<1/10) ☐ Fair (1-3/10) ☐ Partly Cloudy Sky (3-5/10)
☒ Cloudy Sky (5-8/10) ☐ Very Cloudy Sky (8-9/10) ☐ Overcast Sky (9-10/10)
 Sea condition : ☐ Calm (0-0.1 m.) ☐ Smooth (0.1-0.5 m.) ☒ Slight (0.5-1.25 m.) ☐ Moderate (1.25-2.5 m.) ☐ Rough (2.5-4 m.)
☐ Very Rough (4-8 m.) ☐ High (8-9 m.) ☐ Very High (9-14 m.) ☐ Phenomenal (Over 14 m.)

2. Observation

Surrounding : * Remark - No Crew boat within 200m from TMA-22A
 Marine Mammal : ☐ Found ☒ Not found
 Fishing vessel & Fishing gear : ☒ Found Fishing vessel distance about 200 m. from crew boat. ☐ Not found

☐ Seawater Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L.

Foral scale No. : 5

Depth : 75.0 meters Transparency : 18 meters

Sampling Level	Depth (meters)	Sampling Time	pH	Salinity (psu)	Temperature (°C)	Conductivity (mS/cm)	DO (mg/L)	Turbidity (NTU)	Remark
Surface	1 m.	11:00	7.78	33.51	30.06	56.20	6.60		
	20 m.	11:10	8.04	33.55	30.00	56.21	6.40		
	40 m.	11:20	8.16	33.61	29.90	56.20	6.25		
	m								
Bottom	74 m	11:30	8.07	34.03	29.51	55.21	5.35		

☒ Phytoplankton Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L./Plankton net 20 µm.

Euphotic Zone : ☐ Fixed Depth 25 m. ☒ Transparency x Conversion Factor (1.73) (Jones, 2002)

Level	Sample	Sampling Time	Depth (meters)	Water Volume (L.)	Formalin 5% by Vol.		Remark
					Y	N	
Surface	1	13:30	2	100L	/		
	2	13:45	2	"	/		
Euphotic	3	14:00	31	"	/		
	4	14:15	31	"	/		



Offshore Environmental Survey Log Sheet

☒ Zooplankton Sample

Equipment : Bongo net 330 µm.

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 5% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1	15:20	21137	26048	446.35	/		

☒ Larvae Sample

Equipment : Bongo net 550-330 µm.

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 10% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1	15:20	44100	43212	348.62	/		

☒ Sediment SampleEquipment : Van Veen Grab 0.1 m²

Sample	Sampling Time	Observation			Cool 4 °C		Remark
		Description	Colour	Odour	Y	N	
Sample 1	13:00	Tea brown slurry	Light Gray / Greenish Gray	No	/		

☒ Benthos SampleEquipment : Van Veen Grab 0.1 m² / Sieve

Sample	Sampling Time	Observation	Benthos sample		Formalin 10% by Vol.		Remark
			Found	Not Found	Y	N	
Sample 1	12:30	Tea brown slurry	/		/		
Sample 2	12:40	" "	/		/		
Sample 3	12:50	" "	/		/		

☐ Vertical Sediment Sample

Equipment : Gravity Core Sampler

Depth of Sample	Sample 1		Sample 2		Sample 3	
	Date :	Time :	Date :	Time :	Date :	Time :
	Color	Description	Color	Description	Color	Description
0-5 cm.						
10-15 cm.						
15-20 cm.						
20-25 cm.						
25-30 cm.						
30-35 cm.						
35-40 cm.						
40-45 cm.						



Offshore Environmental Survey Log Sheet

Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling)

Coordinate X: 95°12'07" Y: 9°10'32.5"

Client : PTTEP

Sampled by: MS/STS GREEN Co., Ltd.

Station : TMA-22A-1B

Recorded by:

Sampling Date : 14/8/22

Witness:

☐ Marine Environmental Baseline Survey☒ Marine Environmental Monitoring Survey

General Information:

1. Weather and Sea Condition

Weather :	<input type="checkbox"/> No Sunshine	<input checked="" type="checkbox"/> Slightly Sunny	<input type="checkbox"/> Sunny
	<input type="checkbox"/> No Rain	<input type="checkbox"/> Light Rain	<input type="checkbox"/> Moderate Rain <input type="checkbox"/> Heavy Rain <input type="checkbox"/> Very Heavy Rain
Cloudy :	<input type="checkbox"/> Fine (<1/10)	<input type="checkbox"/> Fair (1-3/10)	<input type="checkbox"/> Partly Cloudy Sky (3-5/10)
	<input checked="" type="checkbox"/> Cloudy Sky (5-8/10)	<input type="checkbox"/> Very Cloudy Sky (8-10/10)	<input type="checkbox"/> Overcast Sky (9-10/10)
Sea condition :	<input type="checkbox"/> Calm (0-0.1 m.)	<input checked="" type="checkbox"/> Smooth (0.1-0.5 m.)	<input type="checkbox"/> Slight (0.5-1.25 m.) <input type="checkbox"/> Moderate (1.25-2.5 m.) <input type="checkbox"/> Rough (2.5-4 m.)
	<input type="checkbox"/> Very Rough (4-6 m.)	<input type="checkbox"/> High (6-9 m.)	<input type="checkbox"/> Very High (9-14 m.) <input type="checkbox"/> Phenomenal (Over 14 m.)

2. Observation

Surrounding :

Marine Mammal : ☐ Found ☒ Not foundFishing vessel & Fishing gear : ☐ Found ☒ Not found☐ Seawater Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L.

Forel scale No. :

Depth : 732 meters Transparency :

Sampling Level	Depth (meters)	Sampling Time	pH	Salinity (psu)	Temperature (°C)	Conductivity (ms/cm)	DO (mg/L)	Turbidity (NTU)	Remark
Surface	1 m.								
	m.								
	m.								
	m.								
Bottom	m.								

☐ Phytoplankton Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L / Plankton net 20 µm.

Euphotic Zone : ☐ Fixed Depth 25 m. ☐ Transparency x Conversion Factor (1.73) (Jones, 2002)

Level	Sample	Sampling Time	Depth (meters)	Water Volume (L.)	Formalin 5% by Vol.		Remark
					Y	N	



Offshore Environmental Survey Log Sheet

☐ Zooplankton Sample

Equipment : Bongo net 330 um.

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 5% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1							

☐ Larvae Sample

Equipment : Bongo net 500-330 um.

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 10% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1							

☒ Sediment SampleEquipment : Van Veen Grab 0.1 m²

Sample	Sampling Time	Observation			Cool 4°C		Remark
		Description	Colour	Odour	Y	N	
Sample 1	15:30	Greenish mud (Silt Mud)	Greenish Gray	Yes	✓		

☒ Benthos SampleEquipment : Van Veen Grab 0.1 m² / Sieve

Sample	Sampling Time	Observation	Benthos sample		Formalin 10% by Vol.		Remark
			Found	Not Found	Y	N	
Sample 1	15:00	Greenish mud + Mud	✓		✓		
Sample 2	15:10	"	✓		✓		
Sample 3	15:20	"	✓		✓		

☐ Vertical Sediment Sample

Equipment : Gravity Core Sampler

Depth of Sample	Sample 1		Sample 2		Sample 3	
	Date :	Time :	Date :	Time :	Date :	Time :
	Color	Description	Color	Description	Color	Description
0-5 cm.						
10-15 cm.						
15-20 cm.						
20-25 cm.						
25-30 cm.						
30-35 cm.						
35-40 cm.						
40-45 cm.						



Offshore Environmental Survey Log Sheet

Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling)

Coordinate X: 951342 Y: 910334

Client : PTTEP

Sampled by: MS/STS GREEN Co., Ltd.

Station : TMA-22A 2B

Recorded by:

Sampling Date : 14/8/21

Witness:

☐ Marine Environmental Baseline Survey☒ Marine Environmental Monitoring Survey

General Information:

1. Weather and Sea Condition

- Weather : ☐ No Sunshine ☒ Slightly Sunny ☐ Sunny
☐ No Rain ☐ Light Rain ☐ Moderate Rain ☐ Heavy Rain ☐ Very Heavy Rain
- Cloudy : ☐ Fine (<1/10) ☐ Fair (1-3/10) ☐ Partly Cloudy Sky (3-6/10)
☒ Cloudy Sky (5-8/10) ☐ Very Cloudy Sky (8-9/10) ☐ Overcast Sky (9-10/10)
- Sea condition : ☐ Calm (0-0.1 m.) ☒ Smooth (0.1-0.5 m.) ☐ Slight (0.5-1.25 m.) ☐ Moderate (1.25-2.5 m.) ☐ Rough (2.5-4 m.)
☐ Very Rough (4-6 m.) ☐ High (6-9 m.) ☐ Very High (9-14 m.) ☐ Phenomenal (Over 14 m.)

2. Observation

Surrounding :

Marine Mammal : ☐ Found ☒ Not foundFishing vessel & Fishing gear : ☐ Found ☒ Not found☐ Seawater Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L.

Forel scale No. :

Depth : 73.0 meters Transparency :

Sampling Level	Depth (meters)	Sampling Time	pH	Salinity (psu)	Temperature (°C)	Conductivity (ms/cm)	DO (mg/L)	Turbidity (NTU)	Remark
Surface	1 m.								
	m.								
	m.								
	m.								
Bottom	m.								

☐ Phytoplankton Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L./Plankton net 20 um.

Euphotic Zone : ☐ Fixed Depth 25 m.☐ Transparency x Conversion Factor (1.73) (Jones, 2002)

Level	Sample	Sampling Time	Depth (meters)	Water Volume (L.)	Formalin 5% by Vol.		Remark
					Y	N	



Offshore Environmental Survey Log Sheet

☐ Zooplankton Sample

Equipment : Bongo net 330 µm

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 5% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1							

☐ Larvae Sample

Equipment : Bongo net 550-330 µm

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 10% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1							

☒ Sediment SampleEquipment : Van Veen Grab 0.1 m²

Sample	Sampling Time	Observation			Cool 4 °C		Remark
		Description	Colour	Odour	Y	N	
Sample 1	14:30	Greenish Gray / Light brown		No	/		

☒ Benthos SampleEquipment : Van Veen Grab 0.1 m² / Sieve

Sample	Sampling Time	Observation	Benthos sample		Formalin 10% by Vol.		Remark
			Found	Not Found	Y	N	
Sample 1	14:00		/		/		
Sample 2	14:10		/		/		
Sample 3	14:20		/		/		

☐ Vertical Sediment Sample

Equipment : Gravity Core Sampler

Depth of Sample	Sample 1		Sample 2		Sample 3	
	Date :	Time :	Date :	Time :	Date :	Time :
	Color	Description	Color	Description	Color	Description
0-5 cm.						
10-15 cm.						
15-20 cm.						
20-25 cm.						
25-30 cm.						
30-35 cm.						
35-40 cm.						
40-45 cm.						



Offshore Environmental Survey Log Sheet

Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling)

Coordinate X: 950934 Y: 910658

Client : PTTEP

Sampled by: M/STS GREEN Co., Ltd.

Station : TMA-22A-1C

Recorded by:

Sampling Date : 14/9/21

Witness:

☐ Marine Environmental Baseline Survey☒ Marine Environmental Monitoring Survey

General Information:

1. Weather and Sea Condition

- Weather : ☐ No Sunshine ☒ Slightly Sunny ☐ Sunny
☐ No Rain ☐ Light Rain ☐ Moderate Rain ☐ Heavy Rain ☐ Very Heavy Rain
- Cloudy : ☐ Fine (<1/10) ☐ Fair (1-3/10) ☐ Partly Cloudy Sky (3-5/10)
☒ Cloudy Sky (5-8/10) ☐ Very Cloudy Sky (8-9/10) ☐ Overcast Sky (9-10/10)
- Sea condition : ☐ Calm (0-0.1 m.) ☒ Smooth (0.1-0.5 m.) ☐ Slight (0.5-1.25 m.) ☐ Moderate (1.25-2.5 m.) ☐ Rough (2.5-4 m.)
☐ Very Rough (4-6 m.) ☐ High (6-9 m.) ☐ Very High (9-14 m.) ☐ Phenomenal (Over 14 m.)

2. Observation

Surrounding :

Marine Mammal : ☐ Found..... ☒ Not foundFishing vessel & Fishing gear : ☒ Found..... Fishing vessel is about 1 km. from crew boat. ☐ Not found☐ Seawater Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L.

Foref scale No. :

Depth : 73.0 meters Transparency :

Sampling Level	Depth (meters)	Sampling Time	pH	Salinity (psu)	Temperature (°C)	Conductivity (mS/cm)	DO (mg/L)	Turbidity (NTU)	Remark
Surface	1 m.								
	m.								
	m.								
	m.								
Bottom	m.								

☐ Phytoplankton Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L./Plankton net 20 µm.

Euphotic Zone : ☐ Fixed Depth 25 m.☐ Transparency x Conversion Factor (1.73) (Jones, 2002)

Level	Sample	Sampling Time	Depth (meters)	Water Volume (L.)	Formalin 5% by Vol.		Remark
					Y	N	



Offshore Environmental Survey Log Sheet

☐ Zooplankton Sample

Equipment : Bongo net 330 µm.

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 5% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1							

☐ Larvae Sample

Equipment : Bongo net 550-330 µm.

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 10% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1							

☒ Sediment SampleEquipment : Van Veen Grab 0.1 m²

Sample	Sampling Time	Observation			Cool 4 °C		Remark
		Description	Colour	Odour	Y	N	
Sample 1	16:30	Brackish mud	Greenish Gray	No	/		

☒ Benthos SampleEquipment : Van Veen Grab 0.1 m² / Sieve

Sample	Sampling Time	Observation	Benthos sample		Formalin 10% by Vol.		Remark
			Found	Not Found	Y	N	
Sample 1	16:00	Brackish mud	/		/		
Sample 2	16:10	" "	/		/		
Sample 3	16:20	" "	/		/		

☐ Vertical Sediment Sample

Equipment : Gravity Core Sampler

Depth of Sample	Sample 1		Sample 2		Sample 3	
	Date :	Time :	Date :	Time :	Date :	Time :
	Color	Description	Color	Description	Color	Description
0-5 cm.						
10-15 cm.						
15-20 cm.						
20-25 cm.						
25-30 cm.						
30-35 cm.						
35-40 cm.						
40-45 cm.						



Offshore Environmental Survey Log Sheet

Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling)

Coordinate X: 951637 Y: 909451

Client : PTTEP

Sampled by: MS/STS GREEN Co., Ltd.

Station : TMA-22A-2C

Recorded by: ..

Sampling Date : 14/3/21

Witness: ..

☐ Marine Environmental Baseline Survey☒ Marine Environmental Monitoring Survey

General Information:

1. Weather and Sea Condition

- Weather : ☐ No Sunshine ☒ Slightly Sunny ☐ Sunny
☐ No Rain ☐ Light Rain ☐ Moderate Rain ☐ Heavy Rain ☐ Very Heavy Rain
- Cloudy : ☐ Fine (<1/10) ☐ Fair (1-3/10) ☒ Partly Cloudy Sky (3-5/10)
☐ Cloudy Sky (5-8/10) ☐ Very Cloudy Sky (8-9/10) ☐ Overcast Sky (9-10/10)
- Sea condition : ☐ Calm (0-0.1 m.) ☒ Smooth (0.1-0.5 m.) ☐ Slight (0.5-1.25 m.) ☐ Moderate (1.25-2.5 m.) ☐ Rough (2.5-4 m.)
☐ Very Rough (4-6 m.) ☐ High (6-9 m.) ☐ Very High (9-14 m.) ☐ Phenomenal (Over 14 m.)

2. Observation

Surrounding :

Marine Mammal : ☐ Found ☒ Not foundFishing vessel & Fishing gear : ☒ Found Fishing vessel is about 1.0 km. from crew boat ☐ Not found☐ Seawater Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L.

Forel scale No. :

Depth : 73.0 meters Transparency :

Sampling Level	Depth (meters)	Sampling Time	pH	Salinity (psu)	Temperature (°C)	Conductivity (ms/cm)	DO (mg/L)	Turbidity (NTU)	Remark
Surface	1 m.								
	m.								
	m.								
	m.								
Bottom	m.								

☐ Phytoplankton Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L./Plankton net 20 µm.

Euphotic Zone : ☐ Fixed Depth 25 m.☐ Transparency x Conversion Factor (1.73) (Jones, 2002)

Level	Sample	Sampling Time	Depth (meters)	Water Volume (L.)	Formalin 5% by Vol.		Remark
					Y	N	



Offshore Environmental Survey Log Sheet

☐ Zooplankton Sample

Equipment : Bongo net 330 µm.

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 5% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1							

☐ Larvae Sample

Equipment : Bongo net 550-330 µm.

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 10% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1							

☒ Sediment SampleEquipment : Van Veen Grab 0.1 m²

Sample	Sampling Time	Observation			Cool 4 °C		Remark
		Description	Colour	Odour	Y	N	
Sample 1	17:30	Thick slurry	Greenish Gray / Light brown	No	/		

☒ Benthos SampleEquipment : Van Veen Grab 0.1 m² / Sieve

Sample	Sampling Time	Observation	Benthos sample		Formalin 10% by Vol.		Remark
			Found	Not Found	Y	N	
Sample 1	17:00	Thick slurry	/		/		
Sample 2	17:10	" "	/		/		
Sample 3	17:20	" "	/		/		

☐ Vertical Sediment Sample

Equipment : Gravity Core Sampler

Depth of Sample	Sample 1		Sample 2		Sample 3	
	Date :	Time :	Date :	Time :	Date :	Time :
	Color	Description	Color	Description	Color	Description
0-5 cm.						
10-15 cm.						
15-20 cm.						
20-25 cm.						
25-30 cm.						
30-35 cm.						
35-40 cm.						
40-45 cm.						



Offshore Environmental Survey Log Sheet

Project : Marine Environmental Monitoring for TMA-22A (Post-Drilling)

Coordinate : X: 935012 Y: 969957

Client : PTTEP

Sampled by : MS/STS GREEN Co., Ltd.

Station : Reference

Recorded by :

Sampling Date : 15/8/21

Witness :

☐ Marine Environmental Baseline Survey☒ Marine Environmental Monitoring Survey

General Information:

1. Weather and Sea Condition

Weather :	<input type="checkbox"/> No Sunshine	<input checked="" type="checkbox"/> Slightly Sunny	<input type="checkbox"/> Sunny
	<input type="checkbox"/> No Rain	<input type="checkbox"/> Light Rain	<input type="checkbox"/> Moderate Rain
			<input type="checkbox"/> Heavy Rain
			<input type="checkbox"/> Very Heavy Rain
Cloudy :	<input type="checkbox"/> Fine (<1/10)	<input type="checkbox"/> Fair (1-3/10)	<input type="checkbox"/> Partly Cloudy Sky (3-5/10)
	<input type="checkbox"/> Cloudy Sky (5-8/10)	<input checked="" type="checkbox"/> Very Cloudy Sky (8-10/10)	<input type="checkbox"/> Overcast Sky (8-10/10)
Sea condition :	<input type="checkbox"/> Calm (0-0.1 m.)	<input type="checkbox"/> Smooth (0.1-0.5 m.)	<input checked="" type="checkbox"/> Slight (0.5-1.25 m.)
	<input type="checkbox"/> Very Rough (4-6 m.)	<input type="checkbox"/> High (6-9 m.)	<input type="checkbox"/> Moderate (1.25-2.5 m.)
		<input type="checkbox"/> Very High (9-14 m.)	<input type="checkbox"/> Rough (2.5-4 m.)
			<input type="checkbox"/> Phenomenal (Over 14 m.)

2. Observation

Surrounding :

Marine Mammal : ☐ Found..... ☒ Not foundFishing vessel & Fishing gear : ☐ Found..... ☒ Not found☒ Seawater Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L.

Forel scale No. : 4

Depth : 70 meters

Transparency : 22 meters

Sampling Level	Depth (meters)	Sampling Time	pH	Salinity (psu)	Temperature (°C)	Conductivity (ms/cm)	DO (mg/L)	Turbidity (NTU)	Remark
Surface	1 m.	10:00	7.95	33.26	29.90	55.96	6.62		
	20 m.	10:10	8.22	33.52	29.96	56.12	6.40		
	40 m.	10:20	8.25	33.57	29.95	56.20	6.23		
	m.								
Bottom	69 m.	10:30	8.10	34.56	27.60	55.23	5.12		

☒ Phytoplankton Sample

Equipment : Go-Flo Teflon water sampler 20 L/Plankton net 20 µm.

Euphotic Zone : ☐ Fixed Depth 25 m.☒ Transparency x Conversion Factor (1.73) (Jones, 2002)

Level	Sample	Sampling Time	Depth (meters)	Water Volume (L.)	Formalin 5% by Vol.		Remark
					Y	N	
Surface	1	11:00	2	100 L	/		
	2	11:15	2	"	/		
Euphotic	3	11:30	39	"	/		
	4	11:45	39	"	/		



Offshore Environmental Survey Log Sheet

☒ Zooplankton Sample

Equipment : Bongo net 330 µm.

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 5% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1	13:40	26107	29111	294.66	/		

☒ Larvae Sample

Equipment : Bongo net 550-330 µm.

Sample	Sampling Time	Flow meter		Water Volume (m ³)	Formalin 10% by Vol.		Remark
		Start	Finish		Y	N	
Sample 1	13:40	48232	50553	196.77	/		

☒ Sediment Sample

Equipment : Van Veen Grab 0.1 m²

Sample	Sampling Time	Observation			Cool 4 °C		Remark
		Description	Colour	Odour	Y	N	
Sample 1	13:40	Grainy sediment	Greenish Gray / Light Brown	No	/		

☒ Benthos Sample

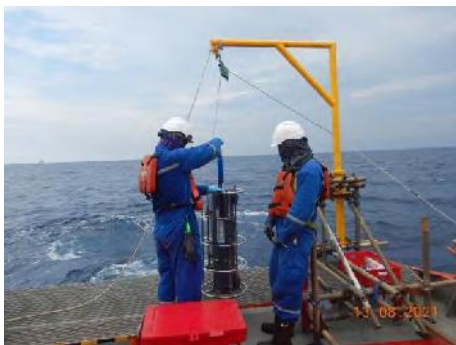
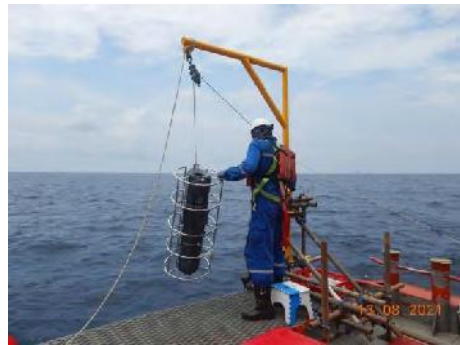
Equipment : Van Veen Grab 0.1 m² / Sieve

Sample	Sampling Time	Observation	Benthos sample		Formalin 10% by Vol.		Remark
			Found	Not Found	Y	N	
Sample 1	15:10	Grainy sediment	/		/		
Sample 2	15:20	" " " "	/		/		
Sample 3	15:30	" " " "	/		/		

☐ Vertical Sediment Sample

Equipment : Gravity Core Sampler

Depth of Sample	Sample 1		Sample 2		Sample 3	
	Date : Time :		Date : Time :		Date : Time :	
	Color	Description	Color	Description	Color	Description
0-5 cm.						
10-15 cm.						
15-20 cm.						
20-25 cm.						
25-30 cm.						
30-35 cm.						
35-40 cm.						
40-45 cm.						



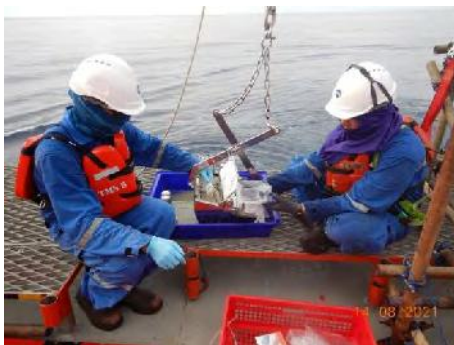
Station : TMA-22A_1A



Station : TMA-22A_1A (cont'd)



Station : TMA-22A_1A (cont'd)



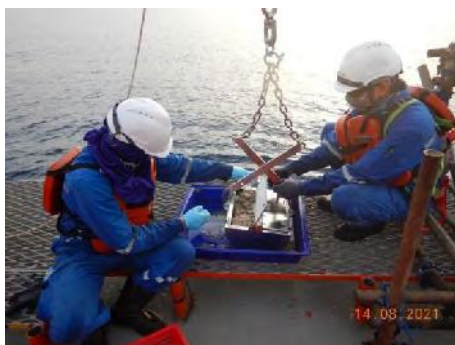
Station : TMA-22A_1B



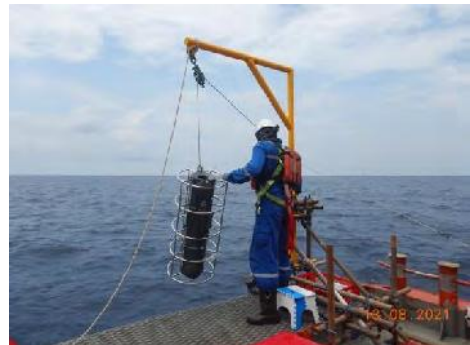
Station : TMA-22A_2B



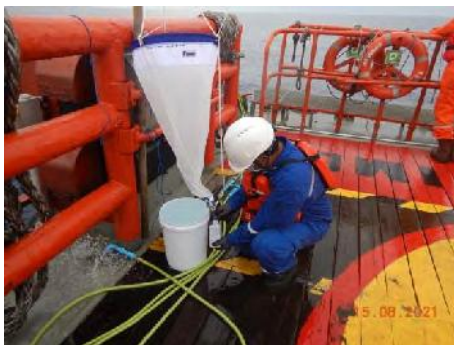
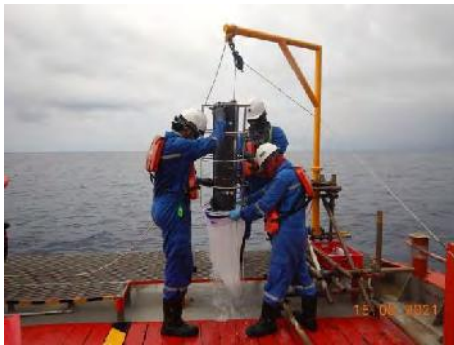
Station : TMA-22A_1C



Station : TMA-22A_2C



Station : Reference station



Station : Reference station (cont'd)



Station : Reference station (cont'd)