

4 ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ในบทนี้เป็นการแสดงข้อมูลผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่โครงการพัฒนาปิโตรเลียมแหล่งไพลิน แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข B12/27 (โครงการฯ) ซึ่งดำเนินการตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม (มาตรการฯ) ที่เสนอไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการฯ โดยรายละเอียดนำเสนอในบทที่ 3 ของรายงานฉบับนี้

โดยในปี พ.ศ. 2566 มีขอบเขตการดำเนินงาน ซึ่งแบ่งรายละเอียดการรายงานผลการตรวจสอบ ดังนี้

- การติดตามตรวจสอบที่แหล่งกำเนิด (หัวข้อ 4.1) ประกอบด้วย
 - การติดตามตรวจสอบปริมาณน้ำจากกระบวนการผลิต
 - การติดตามตรวจสอบปริมาณโคลนที่ติดไปกับเศษหินจากกิจกรรมการเจาะหลุม
- การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม (หัวข้อ 4.2) ประกอบด้วย
 - การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล
 - การติดตามตรวจสอบคุณภาพตะกอนดินพื้นที่อ่าวทะเล
 - การติดตามตรวจสอบแพลงก์ตอนพืช
 - การติดตามตรวจสอบแพลงก์ตอนสัตว์ และลูกปลาอ่อน
 - การติดตามตรวจสอบสัตว์หน้าดิน
 - การสังเกตสัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนม

4.1 การติดตามตรวจสอบที่แหล่งกำเนิด

4.1.1 ผลการติดตามตรวจสอบปริมาณน้ำจากกระบวนการผลิต

4.1.1.1 แหล่งไพลินเหนือ

จากการตรวจสอบรายงานประจำเดือนที่บริษัท เซฟรอนฯ เสนอต่อ ชร. ในปี พ.ศ. 2566 พบว่าที่แท่นผลิตกลาง NPCPP มีน้ำจากกระบวนการผลิตเกิดขึ้นทั้งหมด 5,025,568 บาร์เรล ซึ่งได้รับการจัดการด้วยการอัดกลับลงหลุมสำหรับอัดกลับน้ำที่แท่นหลุมผลิต NPWH และ NPWK ได้ทั้งหมดโดยไม่มีการระบายลงสู่ทะเล ทั้งนี้ที่แท่น NPWB เคยเป็นแท่นอัดกลับน้ำแต่ปัจจุบันไม่ได้ใช้งาน (inactive)

4.1.1.2 แหล่งไพลิน

จากการตรวจสอบรายงานประจำเดือนที่บริษัท เซฟรอนฯ เสนอต่อ ชร. ในปี พ.ศ. 2566 พบว่าที่แท่นผลิตกลาง NPCPP มีน้ำจากกระบวนการผลิตเกิดขึ้นทั้งหมด 4,249,590 บาร์เรล ซึ่งได้รับการจัดการด้วยการอัดกลับลงหลุมสำหรับอัดกลับน้ำที่แท่นหลุมผลิต PAWE PAWO และ PAWF ได้ทั้งหมดโดยไม่มีการระบายลงสู่ทะเล

4.1.2 ผลการติดตามตรวจสอบปริมาณโคลนที่ติดไปกับเศษหินจากกิจกรรมการเจาะหลุม

จากการตรวจสอบพบว่าการควบคุมปริมาณองค์ประกอบหลังของโคลนชนิด SBM ที่ติดไปกับเศษหิน หรือ %CBFR สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในปีพ.ศ. 2566 โดย %CBFR อยู่ในช่วง 6.89 - 7.41%

4.2 การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โครงการพัฒนาศูนย์ปิโตรเลียมแหล่งไพลิน แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข B12/27 ระยะหลังการเจาะสำรวจปิโตรเลียมของโครงการฯ ในปี พ.ศ. 2566

หัวข้อนี้เป็นการแสดงข้อมูลสรุปผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโครงการฯ ซึ่งดำเนินการเก็บตัวอย่างโดย เดตร้า เทค อิงค์ ในวันที่ 4 - 6 ตุลาคม พ.ศ. 2566 และส่งไปตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมในห้องปฏิบัติการต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 สรุปข้อมูลหน่วยงานที่ดำเนินการเก็บตัวอย่าง และวิเคราะห์ตัวอย่าง

การติดตามตรวจสอบของโครงการฯ	บริษัท/หน่วยงาน/บุคคล ที่เก็บตัวอย่าง	บริษัท/หน่วยงาน/บุคคล ที่วิเคราะห์ตัวอย่าง
คุณภาพน้ำทะเล		
อุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง ความโปร่งแสง ความขุ่น ความเค็ม ไนโตรเจนและน้ำมัน และออกซิเจนละลาย	เดตรา เทค อิงค์	เดตรา เทค อิงค์
สารแขวนลอยทั้งหมด (TSS)		บริษัท เอแอลเอส แลบบอราทอรี กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด
ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (DDPH)		บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลซิส แอนด์ เอ็นจิ เนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด
โลหะ (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, Hg)		Eurofins Frontier Global Sciences
คุณภาพตะกอนดินพื้นท้องทะเล		
การกระจายอนุภาคตะกอน	เดตรา เทค อิงค์	ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด (TPH)		Enthalpy Analytical
โลหะ (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, Hg)		Eurofins Frontier Global Sciences
แพลงก์ตอน และสัตว์หน้าดิน		
ความหลากหลายและความหนาแน่นของ แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ลูกปลาวัยอ่อน และสัตว์หน้าดิน	เดตรา เทค อิงค์	บริษัท มารีน อีโคเสิร์ฟ แมนเนจเม้นท์ จำกัด

4.2.1 วิธีการดำเนินงาน

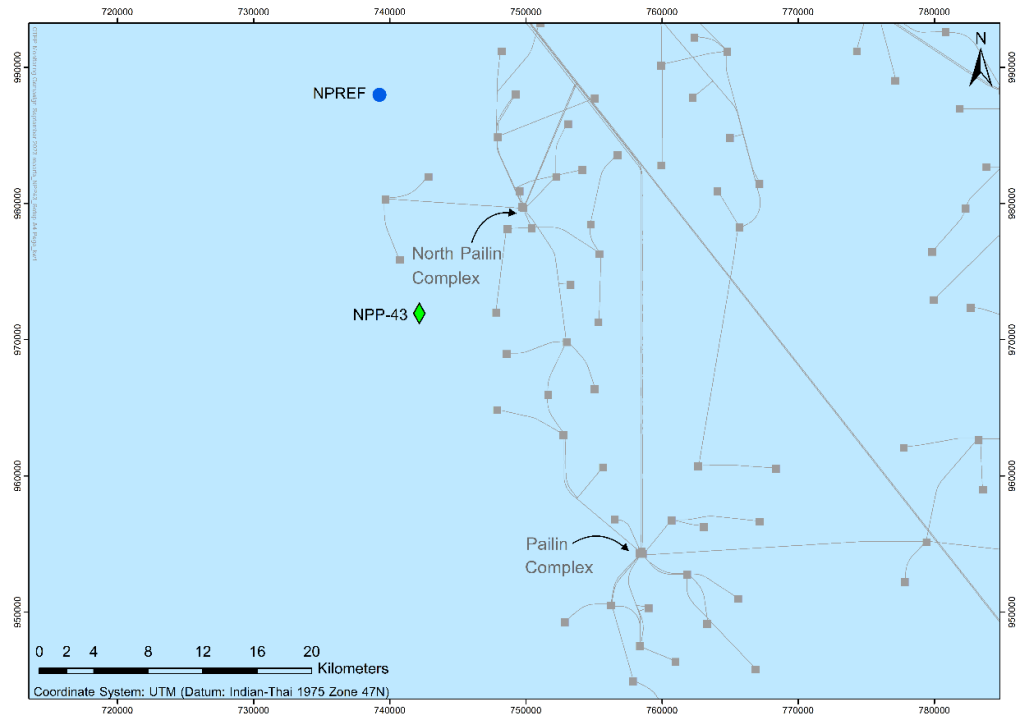
บทนี้นำเสนอวิธีการดำเนินงานในการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้แก่ คุณภาพน้ำทะเล คุณภาพตะกอนดินพื้นท้องทะเล แพลงก์ตอน และสัตว์หน้าดิน ในบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF โดยรายละเอียดของตำแหน่งสถานีเก็บตัวอย่างและจำนวนตัวอย่างในการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมในเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2566 แสดงดังตารางที่ 4-2 และรูปที่ 4-1 ถึงรูปที่ 4-2 ทั้งนี้ตำแหน่งที่ทำการเก็บตัวอย่างในสภาพการทำงานจริงบันทึกโดยใช้อุปกรณ์ Differentially Corrected GPS และเจ้าหน้าที่สำรวจ (Surveyors) ประจำเรือ โดยบันทึกตำแหน่งในระบบ UTM โซน 47N ตามระบบพิกัด Indian 1975 และรูปทรงรีแบบ Everest 1830C Spheroid

สถานีเก็บตัวอย่างบางส่วนมีการปรับตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างไปจากในอดีต เพื่อให้อยู่ในระยะปลอดภัยในการดำเนินงาน ในกรณีที่มีการปรับตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างมากกว่า 20 เมตร จากจุดเดิม ชื่อสถานีจะถูกกำกับด้วยตัวอักษร X หลังชื่อสถานีเดิม ซึ่งหากมีการปรับตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างอีกครั้ง ชื่อสถานีจะถูกกำกับด้วยตัวอักษร Y หลังชื่อสถานีเดิมแทนตัวอักษร X

ตารางที่ 4-2 ตำแหน่งหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF และจำนวนตัวอย่างที่ดำเนินการติดตามตรวจสอบ ในเดือนตุลาคม พ.ศ.2566

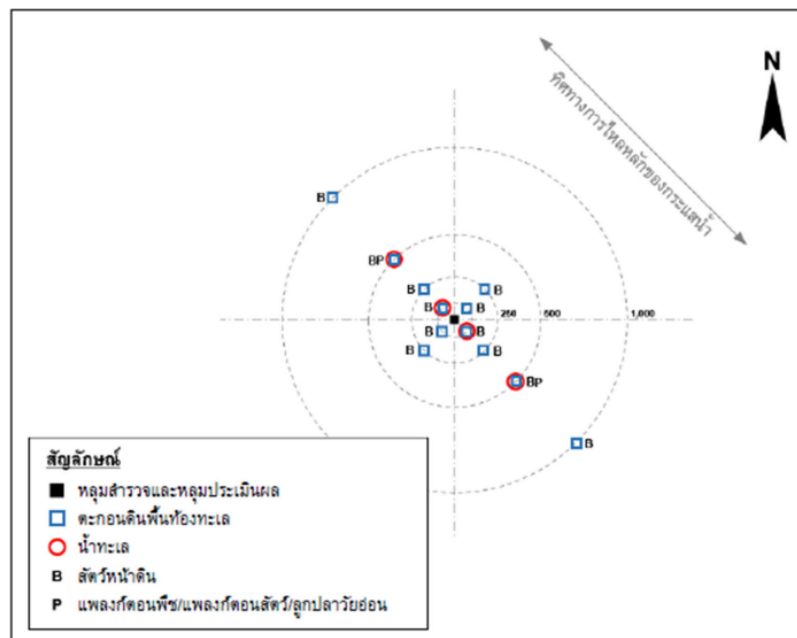
ตำแหน่ง	ตะวันออก	เหนือ	จำนวนตัวอย่างตะกอน ดินพื้นที่ท้องทะเล	จำนวนตัวอย่าง น้ำทะเล ⁽¹⁾	จำนวนตัวอย่าง แพลงก์ตอนพืช	จำนวนตัวอย่าง แพลงก์ตอนสัตว์	จำนวนตัวอย่าง ลูกปลาวัยอ่อน	จำนวนตัวอย่าง สัตว์หน้าดิน (0.04 ตร.ม)
หลุมสำรวจ NPP-43	742,176	971,926						
NPP-43-1B2	742,105	971,997	3	4	-	-	-	1
NPP-43-2B2	742,247	971,997	3	-	-	-	-	1
NPP-43-3B2	742,247	971,855	3	4	-	-	-	1
NPP-43-4B2	742,105	971,855	3	-	-	-	-	1
NPP-43-1C2	741,999	972,103	3	-	-	-	-	1
NPP-43-2C2	742,353	972,103	3	-	-	-	-	1
NPP-43-3C2	742,353	971,749	3	-	-	-	-	1
NPP-43-4C2	741,999	971,749	3	-	-	-	-	1
NPP-43-1CP2	741,822	972,280	3	4	4	1	1	1
NPP-43-3CP2	742,530	971,572	3	4	4	1	1	1
NPP-43-1D2	741,469	972,633	3	-	-	-	-	1
NPP-43-3D2	742,883	971,219	3	-	-	-	-	1
สถานีอ้างอิง NPREF	749,824	979,654	3	4	4	1	1	3
จำนวนตัวอย่างสำหรับติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม			39	20	12	3	3	15
การประกันคุณภาพและควบคุมคุณภาพตัวอย่าง								
Field Blank ของน้ำทะเล (2 ตัวอย่างต่อโครงการ)			-	2	-	-	-	-
Field Duplicates (ร้อยละ 5 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด)			-	1	-	-	-	-
จำนวนตัวอย่างทั้งหมด			39	23	12	3	3	15

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลจำนวนสถานีละ 4 ระดับความลึก และดำเนินการควบคุมคุณภาพตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์โลหะและปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน โดยการทำ Equipment Blank และ Water Blank จำนวนชนิดละ 1 ตัวอย่าง ก่อนที่จะมีการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล



ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-1 ตำแหน่งที่ตั้งของหลุมสำรวจ NPP-43 ในแหล่งไฟลิน แปลงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข B12/27 และสถานีอ้างอิง NPREF เดือนตุลาคม พ.ศ. 2566



ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-2 สถานีเก็บตัวอย่างคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43

4.2.1.1 การเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำทะเล

การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเลดำเนินการตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 138 ตอนพิเศษ 245 ง ลงวันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ. 2564) โดยดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 4 ระดับ ได้แก่ ที่ระดับความลึก 1 เมตร 20 เมตร 40 เมตร จากผิวน้ำทะเล และ 1 เมตร จากพื้นทะเล จากสถานีเก็บตัวอย่างจากหลุมสำรวจ NPP-43 จำนวน 4 สถานี และสถานีอ้างอิง NPREF จำนวน 1 สถานี จากนั้นนำตัวอย่างไปทำการวิเคราะห์ตามดัชนีต่างๆ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-3 ทั้งนี้ การติดตามตรวจสอบน้ำมันหรือไขมันบริเวณผิวน้ำทะเลใช้วิธีการสังเกตด้วยตาเปล่า

อุณหภูมิ การนำไฟฟ้า ความเค็ม ออกซิเจนละลาย ความขุ่น และความเป็นกรดและด่าง ดำเนินการตรวจวัดในภาคสนามโดยใช้เครื่องมือวัดค่าการนำไฟฟ้า-อุณหภูมิ-ความลึก (Conductivity-Temperature-Depth หรือ CTD) รุ่น EXO1 สำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเพื่อวิเคราะห์ปริมาณโลหะ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน และสารแขวนลอย ดำเนินการโดยใช้กระบอกเก็บน้ำแบบนิสกิน (Niskin Bottle) โดยตัวอย่างน้ำทะเลสำหรับการวิเคราะห์ปรอททั้งหมด และโลหะอื่นๆ จะถูกนำไปแช่แข็งทันทีหลังจากการเก็บตัวอย่าง ส่วนสารแขวนลอยจะนำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 4±2 องศาเซลเซียส ทันทีหลังจากการเก็บตัวอย่าง และตัวอย่างน้ำทะเลสำหรับการวิเคราะห์ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนจะดำเนินการสกัดตัวอย่างด้วยเฮกเซนในห้องปฏิบัติการบนเรือ และแช่เย็นเฮกเซนภายหลังการสกัดที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ ภาพถ่ายขณะดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล แสดงดังรูปที่ 4-3

การวิเคราะห์ปรอททั้งหมดใช้วิธี Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry (CV-AFS) ตาม EPA Method 1631E การวิเคราะห์โลหะปริมาณน้อยใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) ตาม Modified EPA Method 200.8 EPA1640 และการวิเคราะห์สารแขวนลอยใช้วิธีตาม SM2540D

โดยรายละเอียดของวิธีการวิเคราะห์ ค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของวิธีวิเคราะห์ ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 แสดงดังตารางที่ 4-3



รูปที่ 4-3 การเก็บตัวอย่างน้ำทะเล

ตารางที่ 4-3 วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล และค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1

ดัชนี	หน่วย	วิธีการเตรียมตัวอย่าง	วิธีการวิเคราะห์	ค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ ของวิธีวิเคราะห์ (Method Detection Limit, MDL)	ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้ อย่างถูกต้องแม่นยำ (Reporting Limit, RL)	มาตรฐานคุณภาพ น้ำทะเลประเภทที่ 1 ⁽¹⁾
สารหนู (As)	µg/L	Acid Digestion	ICP-MS	0.63	0.70	10
แบเรียม (Ba)	µg/L	Acid Digestion	ICP-MS	0.088	0.50	ไม่กำหนดมาตรฐาน
แคดเมียม (Cd)	µg/L	Acid Digestion	ICP-MS	0.013	0.020	5
โครเมียม (Cr)	µg/L	Acid Digestion	ICP-MS	0.11	0.50	100
ทองแดง (Cu)	µg/L	Acid Digestion	ICP-MS	0.43	0.50	8
เหล็ก (Fe)	µg/L	Acid Digestion	ICP-MS	0.81	5.0	300
ตะกั่ว (Pb)	µg/L	Acid Digestion	ICP-MS	0.023	0.050	8.5
แมงกานีส (Mn)	µg/L	Acid Digestion	ICP-MS	0.030	0.050	100
ปรอท (Hg)	µg/L	BrCl Oxidation	CV-AFS ⁽²⁾	0.0002	0.0005	0.1
นิกเกิล (Ni)	µg/L	Acid Digestion	ICP-MS	0.15	0.50	ไม่กำหนดมาตรฐาน
สังกะสี (Zn)	µg/L	Acid Digestion	ICP-MS	0.31	0.50	50
ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (DDPH) ⁽³⁾	µg/L	Hexane Extraction	Fluorescence Spectrophotometry	0.04	0.10	0.5
สารแขวนลอย (TSS)	mg/L	-	SM2540D	0.3	1.0	Narrative ⁽⁴⁾
น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease)	-	-	Visual	-	-	ไม่สามารถมองเห็นได้ ด้วยตาเปล่า
ความขุ่น (Turbidity)	FNU	-	CTD Sonde	-	0.3	ไม่กำหนดมาตรฐาน

ตารางที่ 4-3 วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเล และค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 (ต่อ)

ดัชนี	หน่วย	วิธีการเตรียมตัวอย่าง	วิธีการวิเคราะห์	ค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของวิธีวิเคราะห์ (Method Detection Limit, MDL)	ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ (Reporting Limit, RL)	มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 ⁽¹⁾
ความโปร่งใส (Transparency)	m	-	Secchi Disk	–	–	ไม่กำหนดมาตรฐาน
การนำไฟฟ้า (Conductivity)	S/m	-	CTD Sonde	–	1x10 ⁻⁷	ไม่กำหนดมาตรฐาน
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	-	CTD Sonde	–	0.1	7.0-8.5
อุณหภูมิ (Temperature)	°C	-	CTD Sonde	–	0.01	< 1°C จากค่าธรรมชาติ
ความเค็ม (Salinity)	psu	-	CTD Sonde	–	0.4	<10% ของค่าต่ำสุดที่เกิดขึ้น
ออกซิเจนละลาย (DO)	mg/L	-	CTD Sonde	-	0.1	>4.0

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 ตาม ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 138 ตอนพิเศษ 245 ง ลงวันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ. 2564)

⁽²⁾ วิธี Atomic Fluorescence Spectrometry (AFS) คล้ายกับวิธี Atomic Absorption Spectrometry (AAS) แต่จะมีความไว (Sensitivity) มากกว่า

⁽³⁾ ปีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้วิธี Fluorescence Spectrophotometry ตาม MARPLOMON-P, IOC 13. โดยรายงานค่าเป็นความเข้มข้นเป็น Chrysene Equivalents

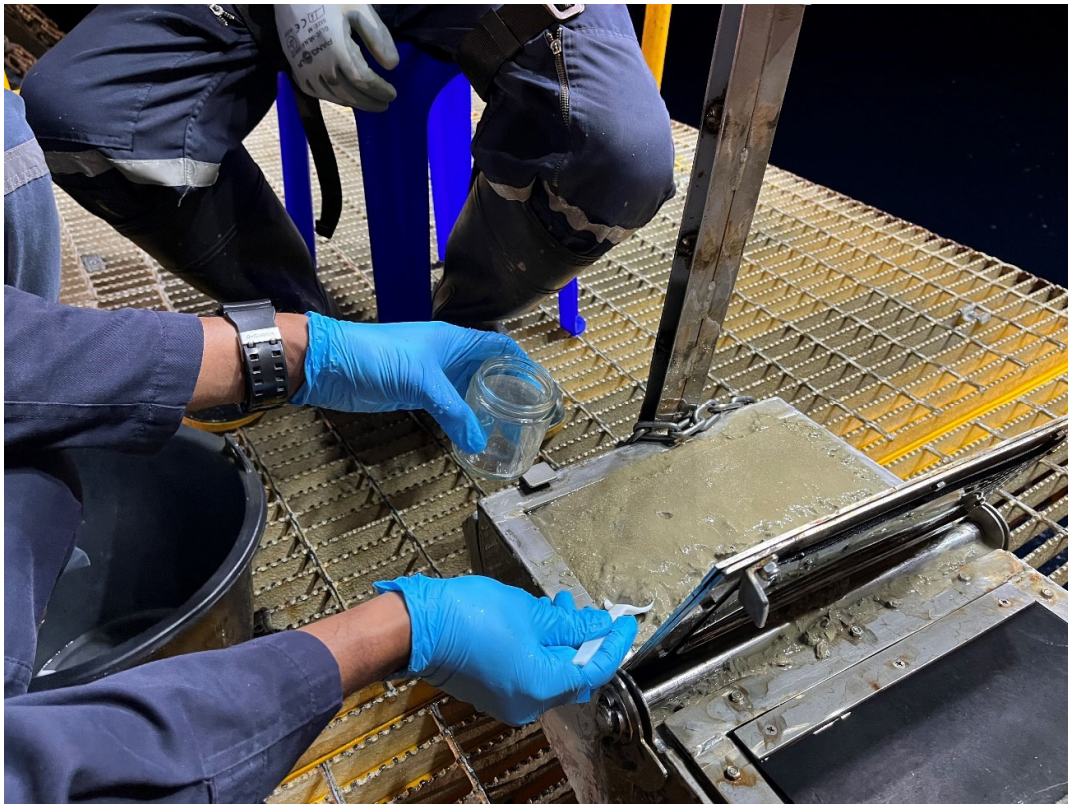
⁽⁴⁾ มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินผลรวมของค่าเฉลี่ย 1 วัน หรือ 1 เดือน หรือ 1 ปี บวกกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยนั้น ๆ โดยค่าเฉลี่ย 1 วัน ให้วัดทุกชั่วโมง หรืออย่างน้อย 5 ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ค่าเฉลี่ย 1 เดือน ให้วัดทุกวันหรืออย่างน้อย 4 ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ใน 1 เดือน ณ เวลาเดียวกัน และค่าเฉลี่ย 1 ปี ให้วัดทุกเดือน ณ วันที่และเวลาเดียวกัน

4.2.1.2 การเก็บตัวอย่างตะกอนดินพื้นท้องทะเล

การเก็บตัวอย่างตะกอนดินพื้นท้องทะเล ใช้ Van Veen Grab Sampler ขนาด 0.1 ตารางเมตร จากสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณรอบตำแหน่งของหลุมสำรวจ NPP-43 จำนวน 12 สถานี และสถานีอ้างอิง NPREF จำนวน 3 สถานี โดยทำการเก็บตัวอย่างตะกอนดินพื้นท้องทะเลที่มีความลึกประมาณ 2 เซนติเมตรจากผิวหน้าตะกอนโดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างแบบ Composite Sample (เก็บตัวอย่าง 3 ครั้ง เพื่อรวมเป็น 1 ตัวอย่าง) เพื่อนำมาวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ และเคมี รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4-4 โดยตัวอย่างตะกอนดินพื้นท้องทะเลสำหรับการวิเคราะห์โลหะ และปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด จะถูกนำไปแช่แข็งทันทีภายหลังจากการเก็บตัวอย่างเพื่อยืระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอย่าง ส่วนตะกอนดินพื้นท้องทะเลสำหรับการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคตะกอนจะนำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 ± 2 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ ภาพถ่ายขณะดำเนินการเก็บตัวอย่างตะกอนดินพื้นท้องทะเล แสดงดังรูปที่ 4-4

การวิเคราะห์ปรอททั้งหมดใช้วิธี Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry (CV-AFS) ตาม EPA Method 1631B และการวิเคราะห์โลหะอื่นๆ ใช้วิธี Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS) ตาม Modified EPA Method 1638 การวิเคราะห์ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมดใช้วิธี Nonhalogenated Organics by GC/FID ตาม EPA Method 8015M และการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคตะกอนโดยใช้เครื่อง Beckman Coulter LS 13 320 Laser Diffraction Particle Size Analyzer

โดยรายละเอียดของวิธีการวิเคราะห์ ค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของวิธีวิเคราะห์ ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ร่องแนวทางคุณภาพตะกอนดินพื้นท้องทะเลและชายฝั่ง และเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินตะกอนชายฝั่งทะเล ของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2558 แสดงดังตารางที่ 4-4



รูปที่ 4-4 การเก็บตัวอย่างตะกอนดินพื้นท้องทะเล

ตารางที่ 4-4 วิธีวิเคราะห์ตะกอนดินพื้นท้องทะเล และเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินพื้นท้องทะเล

ดัชนี	หน่วย	วิธีการวิเคราะห์	ค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของ วิธีวิเคราะห์ (Method Detection Limit, MDL)	ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้ อย่างถูกต้องแม่นยำ (Reporting Limit, RL)	ร่าแนวทางคุณภาพตะกอนดินพื้น ท้องทะเลและชายฝั่ง ⁽¹⁾ (mg/kg)		เกณฑ์คุณภาพตะกอนดิน ชายฝั่งทะเล พ.ศ. 2558 ⁽²⁾ (mg/kg)
					ERL	ERM	
สารหนู (As)	mg/kg	ICP-MS	0.12 – 0.13	0.42 – 0.45	8.2	70	7
แบเรียม (Ba)	mg/kg	ICP-MS	0.083 – 0.090	42 – 45	-	-	-
แคดเมียม (Cd)	mg/kg	ICP-MS	0.0042 – 0.0045	0.042 – 0.045	1.2	9.6	2
โครเมียม (Cr)	mg/kg	ICP-MS	0.42 – 0.45	0.42 – 0.45	81.0	370	42
ทองแดง (Cu)	mg/kg	ICP-MS	0.025 – 0.027	0.21 – 0.22	34.0	270	25
เหล็ก (Fe)	mg/kg	ICP-MS	8.3 – 9.0	42 - 45	-	-	-
ตะกั่ว (Pb)	mg/kg	ICP-MS	0.017 – 0.018	0.17 – 0.18	46.7	218	52
แมงกานีส (Mn)	mg/kg	ICP-MS	0.021 – 0.022	0.21 – 0.22	-	-	-
ปรอท (Hg)	mg/kg	CV-AFS	0.00023 – 0.00026	0.0021 - 0.0023	0.15	0.71	0.4
นิกเกิล (Ni)	mg/kg	ICP-MS	0.033 – 0.036	0.83 – 0.90	20.9	51.6	-
สังกะสี (Zn)	mg/kg	ICP-MS	2.1 – 2.2	4.2 – 4.5	150	410	102
ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด							
— กลุ่มน้ำมันก๊าด (C10-C14)	mg/kg	EPA 8015M	2.7 – 3.1	20 - 23	-	-	-
— กลุ่มน้ำมันดีเซล (C14-C24)	mg/kg	EPA 8015M	2.7 – 3.1	20 - 23	-	-	-
— กลุ่มน้ำมันเตา (C28-C44)	mg/kg	EPA 8015M	2.7 – 3.1	41 - 45	-	-	-

ตารางที่ 4-4 วิธีวิเคราะห์ตะกอนดินพื้นท้องทะเล และเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินพื้นท้องทะเล (ต่อ)

ดัชนี	หน่วย	วิธีการวิเคราะห์	ค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของ วิธีวิเคราะห์ (Method Detection Limit, MDL)	ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้ อย่างถูกต้องแม่นยำ (Reporting Limit, RL)	ร่างแนวทางคุณภาพตะกอนดินพื้น ท้องทะเลและชายฝั่ง ⁽¹⁾ (mg/kg)		เกณฑ์คุณภาพตะกอนดิน ชายฝั่งทะเล พ.ศ. 2558 ⁽²⁾ (mg/kg)
					ERL	ERM	
สี	-	Munsell Chart	-	-	-	-	-
ขนาดอนุภาคตะกอน	phi	Laser Diffraction	-	0.02 µm	-	-	-

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ร่างแนวทางคุณภาพตะกอนดินพื้นท้องทะเลและชายฝั่ง ของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2549

⁽²⁾ เกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล (Coastal Sediment Quality Criteria หรือ CSQC) ตาม ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล (ประกาศ ณ วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2558)

4.2.1.3 การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน

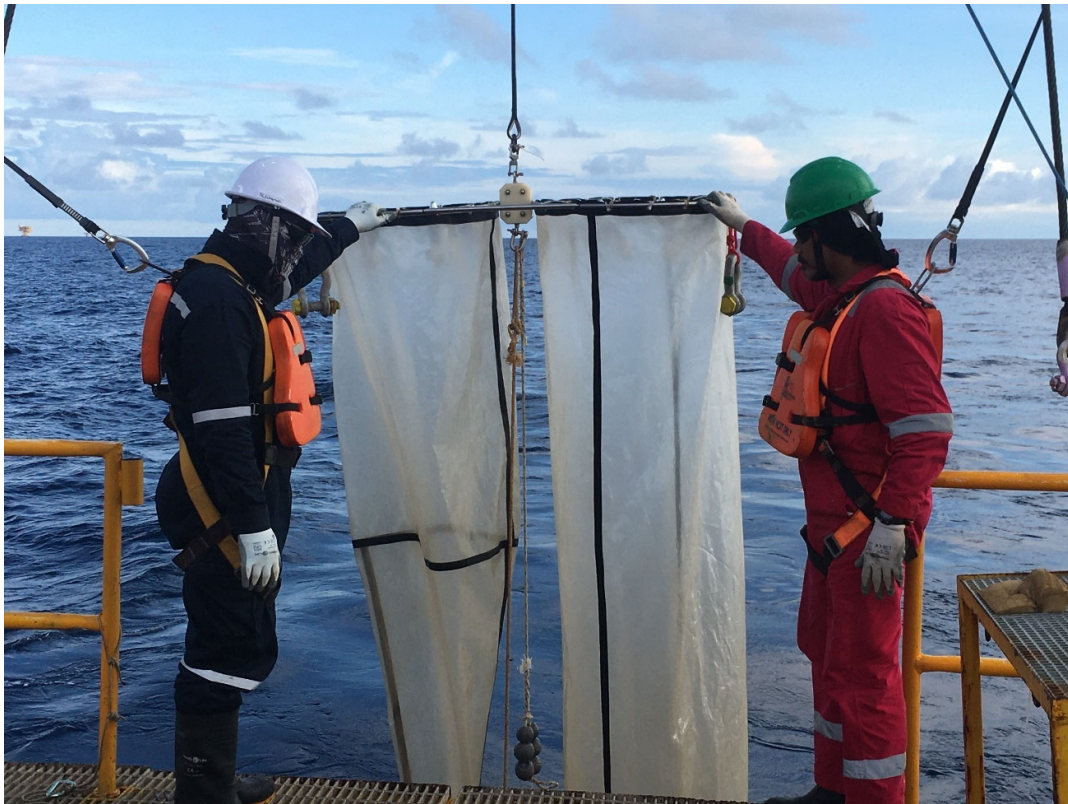
การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ และลูกปลาวัยอ่อน ดำเนินการเก็บตัวอย่างจากสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณรอบตำแหน่งของหลุมสำรวจ NPP-43 จำนวน 2 สถานี และสถานีอ้างอิง NPREF จำนวน 1 สถานี ทั้งนี้ ภาพถ่ายขณะดำเนินการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์และปลาวัยอ่อน แสดงดังรูปที่ 4-5 โดยตัวอย่างแพลงก์ตอนและลูกปลาวัยอ่อนที่ได้ จะนำไปทำการจำแนกกลุ่มและชนิด โดยนักอนุกรมวิธานของบริษัท มารีน อีโค เสิร์ช แมเนจเม้นท์ จำกัด แพลงก์ตอนจะถูกจำแนกตามหลักอนุกรมวิธาน ในแต่ละไฟล์ ความอุดมสมบูรณ์ ความชุกชุมของชนิด ความสม่ำเสมอ คำนีความหลากหลาย (Shannon-Weaver Diversity) และดัชนีความชุกชุม (Margalef's Richness)

4.2.1.3(1) การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช ใช้กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำขนาด 30 ลิตร เก็บตัวอย่างน้ำทะเลปริมาตร 100 ลิตร นำมากรองผ่านถุงแพลงก์ตอนขนาดตา 20 ไมครอน โดยเก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกจากผิวน้ำทะเลประมาณ 1 เมตร และด้านล่างของ Euphotic Zone หรือเหนือพื้นทะเลประมาณ 1 – 2 เมตร (ระดับความลึกละ 2 ตัวอย่าง) โดยความลึกของ Euphotic zone จะทำการตรวจสอบด้วย Secchi disk และวิธีการตาม Parsons et al. (1984) ก่อนเริ่มดำเนินการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช จากนั้นจึงถ่ายใส่ภาชนะบรรจุและเก็บรักษาสภาพตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช โดยใช้สารละลายฟอร์มาลิน ความเข้มข้นร้อยละ 5

4.2.1.3(2) การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์และลูกปลาวัยอ่อน

การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์และลูกปลาวัยอ่อน ใช้ถุงแพลงก์ตอนแบบ Bongo Net ซึ่งประกอบด้วยถุงแพลงก์ตอนมาตรฐาน จำนวน 2 ถุง โดยแต่ละถุงมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 เมตร ยาว 3 เมตร มีขนาดตา 330 ไมครอน สำหรับการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์และลูกปลาวัยอ่อน และถุงที่มีขนาดตา 500 ไมครอน สำหรับการเก็บตัวอย่างปลาวัยอ่อน การลากถุงแพลงก์ตอนใช้การลากแบบเฉียง (Oblique Haul) ตั้งแต่ระดับเหนือพื้นทะเลจนถึงระดับผิวน้ำทะเลเป็นเวลา 30 นาที ที่ความเร็วของเรือประมาณ 1 นอต (0.5 เมตรต่อวินาที) โดยมีผู้มน้ำหนักถ่วงปากถุงให้จมลงและติดเครื่องวัดอัตราการไหลที่ปากถุง จากนั้นจึงถ่ายตัวอย่างใส่ภาชนะบรรจุและเก็บรักษาสภาพแพลงก์ตอนสัตว์ ลูกปลาวัยอ่อนโดยใช้สารละลายฟอร์มาลิน ความเข้มข้นร้อยละ 5



รูปที่ 4-5 การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช (บน) แพลงก์ตอนสัตว์และลูกปลาวัยอ่อน (ล่าง)

4.2.1.4 การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน ดำเนินการเก็บตัวอย่างจาก Van Veen Grab Sampler โดยใช้ควอดแรนท์ (Quadrant) ขนาด 0.04 ตารางเมตร จากสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณรอบตำแหน่งของหลุมสำรวจ NPP-43 จำนวน 12 สถานี และสถานีอ้างอิง NPREF จำนวน 3 สถานี จากนั้นนำตัวอย่างตะกอนดินพื้นท้องทะเลมาร่อนผ่านตะแกรง 10 ซม. X 20 ซม. Plexiglas frames 2 ชั้น ขนาด 0.5 มิลลิเมตร และนำตะกอนที่ติดค้างบนตะแกรง รวมถึงสัตว์หน้าดินมาล้างอย่างระมัดระวังก่อนใส่ในขวดเก็บตัวอย่าง และเก็บรักษาตัวอย่างด้วยการเติมสารละลายฟอร์มาลิน ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยตัวอย่างสัตว์หน้าดินที่ได้ จะนำไปทำการจำแนกกลุ่มและชนิด โดยนักอนุกรมวิธานของบริษัท มารีน อีโคเลิร์ช แมนเนจเม้นท์ จำกัด ทั้งนี้ ภาพถ่ายขณะดำเนินการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน แสดงดังรูปที่ 4-6

สัตว์หน้าดินจะถูกจำแนกตามหลักอนุกรมวิธาน ในแต่ละไฟล์ ความอุดมสมบูรณ์ ความชุกชุมของชนิด ความสม่ำเสมอ ดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Weaver Diversity) และดัชนีความชุกชุม (Margalef's Richness)



รูปที่ 4-6 การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

4.2.1.5 การสังเกตสัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนม

การสังเกตสัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนมดำเนินการในระหว่างการสำรวจและเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม และทำการบันทึก (ชนิด จำนวนที่พบ ช่วงเวลาที่พบ และบริเวณที่พบ) หากมีการพบสัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนมในระหว่างการสำรวจและเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม

4.2.1.6 วิธีการประกันและควบคุมคุณภาพ

การประกันและควบคุมคุณภาพในภาคสนามประกอบด้วยการทำ Equipment Blank เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นจากกระบอกเก็บน้ำแบบนิสกิน (Niskin Sampling Bottle) ขนาด 12 ลิตร ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ก่อนที่จะเริ่มต้นดำเนินการเก็บตัวอย่าง และทำ Water Blank เพื่อใช้ในการประเมินการปนเปื้อนของน้ำที่ใช้ในการทำ Equipment Blank ทั้งนี้การทำ Equipment Blank และ Water Blank ดำเนินการเพื่อควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์โลหะและปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน นอกจากนี้ ยังมีการเก็บตัวอย่างซ้ำในภาคสนาม (Field Duplicates) เป็นจำนวนร้อยละ 5 ของจำนวนตัวอย่างน้ำทะเล ตะกอนพื้นทะเล และปลาทะเลหน้าดินทั้งหมด เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการเก็บตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์ รวมถึงเพื่อให้ทราบความผันแปรตามธรรมชาติโดยประมาณ

การรายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเล ตะกอนพื้นทะเล และปลาทะเลหน้าดิน จากห้องปฏิบัติการจะรายงานถึงค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของวิธีวิเคราะห์ (Method Detection Limit หรือ MDL) เนื่องจากสารบางตัวที่วิเคราะห์มีความเข้มข้นในระดับต่ำ โดยผลการวิเคราะห์ที่มีค่าอยู่ระหว่างค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดของวิธีวิเคราะห์ (MDL) และค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ (Reporting Limit หรือ RL) จะรายงานโดยใช้สัญลักษณ์ “J” กำกับ เนื่องจากถือว่าเป็นค่าประมาณการ

การวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมในห้องปฏิบัติการได้มีการควบคุมคุณภาพของการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความแม่นยำและความเที่ยงตรงของการวิเคราะห์ เช่น การทำ Blank การทำ Laboratory Control Sample (LCS) Matrix Spike (MS) และการทำซ้ำ (Duplicate) เป็นต้น และได้มีการรายงานผลของการควบคุมคุณภาพดังกล่าวไว้ในรายงานผลการวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการ

ข้อมูลผลการวิเคราะห์ทางเคมีจะได้รับการทบทวนตามที่วิธีการที่กำหนดโดย U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA 1989) และ U.S. Army Corps of Engineers (U.S. ACOE 2005) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการรายงานก่อนที่จะนำเสนอในรายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยในกรณีที่ข้อมูลอาจมีปัญหาหรือมีเงื่อนไขที่อาจมีผลกระทบต่อการใช้งาน ข้อมูลดังกล่าวจะแสดงในรายงานและถูกกำกับด้วยสัญลักษณ์ Data Qualifiers หรือ Flags แต่หากข้อมูลเป็นที่ยอมรับได้จะไม่มีการแสดงสัญลักษณ์ Data Qualifier กำกับในการแสดงข้อมูลในรายงาน โดยนิยามของ Data Qualifiers แสดงดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 นิยามและการใช้งานสัญลักษณ์ Data Qualifiers กับผลการวิเคราะห์⁽¹⁾

สัญลักษณ์ Data Qualifier	นิยาม
J	ตรวจพบสารดังกล่าวในตัวอย่างไม่ดี (Positively Detected) และถือว่าความเข้มข้นที่รายงานเป็นค่าประมาณการ โดยทั่วไปจะมีการใช้งานเมื่อความเข้มข้นที่รายงานมีค่าอยู่ระหว่างค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของวิธีวิเคราะห์ (MDL) และค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานผลได้อย่างถูกต้องแม่นยำ (RL)
J+	ตรวจพบสารดังกล่าวในตัวอย่างไม่ดี แต่ความเข้มข้นที่รายงานมีแนวโน้มว่าจะมีความเอนเอียงสูง (Biased High) หรือมีค่าสูงกว่าความเป็นจริง
J-	ตรวจพบสารดังกล่าวในตัวอย่างไม่ดี แต่ความเข้มข้นที่รายงานมีแนวโน้มว่าจะมีความเอนเอียงต่ำ (Biased Low) หรือมีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง (หรือ ความเข้มข้นของสารดังกล่าวที่คาดว่าจะพบในสิ่งแวดล้อมมีค่าสูงกว่าค่าความเข้มข้นที่รายงาน)
U	สารที่ตรวจวัดมีความเข้มข้นต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของวิธีวิเคราะห์ (MDL) ผลการวิเคราะห์ถือเป็นการตรวจไม่พบ (Non-Detect) โดยในกรณีที่พบการปนเปื้อนของเบสลงค์ สัญลักษณ์นี้จะใช้ระบุว่า ความเข้มข้นที่รายงานมีค่าน้อยกว่าความเข้มข้นของเบสลงค์และถือว่ามีค่าเป็น Non-Detect
UJ	สารที่ตรวจวัดมีความเข้มข้นต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ (Detection Limit) ผลการวิเคราะห์ถือเป็นการตรวจไม่พบ (Non-Detect) แต่อย่างไรก็ตามค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ เป็นค่าที่ได้จากการประมาณการ เนื่องจากข้อจำกัดหรือความยากลำบากที่พบในระหว่างการวิเคราะห์
R	ไม่สามารถใช้ข้อมูลได้ เนื่องจาก ไม่สามารถยืนยันคุณภาพของข้อมูลได้ (เช่น ไม่มีข้อมูลการควบคุมและประกันคุณภาพในการวิเคราะห์) หรือการควบคุมคุณภาพทั้งหมดมีความบกพร่อง (เช่น ผล Recovery ของ Laboratory Control Samples (LCS) ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้)
UN	ความเข้มข้นที่รายงานมีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากเบสลงค์มีการปนเปื้อน และผลการวิเคราะห์ที่ได้จะถือว่าเป็นค่าที่น่าจะตรวจไม่พบ (Tentatively Non-Detect) ทั้งนี้จะมีการใช้เมื่อความเข้มข้นที่ตรวจวัดได้มีค่าน้อยกว่า 5 เท่าของความเข้มข้นเบสลงค์

หมายเหตุ ⁽¹⁾ ดัดแปลงจาก U.S. Army Corps of Engineers (2005)

การประกันและควบคุมคุณภาพของการวิเคราะห์โครงสร้างชุมชนสัตว์หน้าดินดำเนินการโดยการนำร้อยละ 10 ของตัวอย่างตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเลที่ผ่านการคัดแยกสัตว์หน้าดิน มาคัดแยกอีกครั้งโดยเจ้าหน้าที่ระดับอาวุโส หากตรวจพบสิ่งมีชีวิตจากส่วนดังกล่าวจะนำตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเลทั้งหมดมาคัดแยกสัตว์หน้าดินใหม่อีกครั้ง

4.2.2 ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

4.2.2.1 ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล

โครงการฯ ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลจากบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 จากสถานีเก็บตัวอย่าง จำนวน 4 สถานี ที่ระยะห่าง 100 และ 500 เมตร และสถานีอ้างอิง NPREF โดยในแต่ละสถานีได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ 4 ระดับความลึก คือ 1, 20, 40 เมตร จากผิวน้ำทะเล และ 1 เมตร จากพื้นทะเล เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลทางกายภาพและทางเคมี ซึ่งผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 ตาม ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 138 ตอนพิเศษ 245 ง ลงวันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ. 2564) รายละเอียดโดยสังเขปมีดังต่อไปนี้

- คุณภาพน้ำทะเลทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดและด่าง สารแขวนลอยทั้งหมด ความขุ่น ความเค็ม ค่าการนำไฟฟ้า ออกซิเจนละลาย ของตัวอย่างน้ำทะเลทั้ง 4 ระดับความลึก (1 เมตร, 20 เมตร, 40 เมตร จาก ผิวน้ำทะเล และ 1 เมตร จากพื้นทะเล) ที่สถานีเก็บตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ รวมถึงมีค่าใกล้เคียงกับค่าความเข้มข้นที่ตรวจวัดได้บริเวณสถานีอ้างอิง NPREF
- สำหรับคุณภาพน้ำทางเคมี ค่าความเข้มข้นของสารหนู แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว ทองแดง โครเมียมรวม เหล็ก โปรททั้งหมด นิกเกิล แมงกานีส และสังกะสี ที่ตรวจพบบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF และมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ ยกเว้นแบเรียมและนิกเกิล ซึ่งไม่มีกำหนดค่ามาตรฐานในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ แต่ยังคงอยู่ในช่วงค่าความเข้มข้นที่พบได้ในบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF
- ผลตรวจวิเคราะห์ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (DDPH) ในตัวอย่างน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ทั้ง 4 ระดับความลึก มีค่าอยู่ในช่วงค่าต่ำสุดที่สามารถวิเคราะห์ได้จากการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ MDL (0.04 ไมโครกรัมต่อลิตร) ถึง 0.65 ไมโครกรัมต่อลิตร โดยส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ยกเว้น ค่าความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 จำนวน 1 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 17 ตัวอย่าง มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ (0.5 ไมโครกรัมต่อลิตร)

รายละเอียดของผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 แสดงในตารางที่ 4-6 และรูปที่ 4-7 ถึงรูปที่ 4-18

ตารางที่ 4-6 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF จากการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

พารามิเตอร์	หน่วย	MRL	NPREF				ระยะห่าง 100 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43								ค่ามาตรฐาน ⁽¹⁾
							1B2				3B2				
			SW-1	SW-20	SW-40	SW-B	SW-1	SW-20	SW-40	SW-B	SW-1	SW-20	SW-40	SW-B	
1. คุณภาพน้ำทางกายภาพ															
— อุณหภูมิ (Temperature)	°C	0.001	29.4	29.5	26.5	26.5	29.9	29.7	28.9	26.5	29.8	29.7	28.6	26.5	± 1 ⁽²⁾
— ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	0.1	8.1	8.1	7.9	7.9	8.1	8.1	8.0	7.9	8.1	8.1	8.0	7.9	7.0-8.5
— สารแขวนลอยทั้งหมด (TSS)	mg/L	1.0	0.3U	0.3U	0.3U	0.3U	0.3U	0.3U	0.5	0.3U	0.4	0.3U	0.3U	0.4	N/A
— ความขุ่น (Turbidity)	FNU	0.3	0.3U	0.3U	0.4	0.6	0.3U	0.3U	0.3U	0.7	0.4	0.3U	0.3U	0.9	N/A
— ความเค็ม (Salinity)	psu	0.4	32.5	32.7	34.0	31.3	32.6	32.6	33.1	34.0	32.6	32.6	33.2	34.0	≤ 10% ⁽³⁾
— ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity)	S/m	1x10 ⁻⁷	5.4	5.0	5.3	5.3	5.4	5.4	5.4	5.3	5.4	5.4	5.4	5.3	N/A
— ออกซิเจนละลาย (DO)	mg/L	0.1	6.4	6.2	4.6	4.5	6.4	6.3	5.6	4.3	6.4	6.3	5.4	4.3	≥ 4.0
2. คุณภาพน้ำทางเคมี															
— บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (DDPH)	µg/l	0.10	0.08J	0.06J	0.06J	0.05J	0.06J	0.12	0.10	0.13	0.06J	0.10	0.07J	0.06J	≤ 0.5
— โลหะ															
•ปรอทรวม (Hg)	µg/l	0.0005	0.00020U	0.00026	0.00020U	0.00031	0.00020U	0.00021J	0.00024J	0.00027J	0.00028J	0.00020U	0.00080	0.00037J	≤ 0.1
• สารหนู (As)	µg/l	0.7	1.4	1.5	1.8	1.7	1.2	1.2	1.7	1.9	1.5	1.4	1.7	2.1	≤ 10.0
• แคดเมียม (Cd)	µg/l	0.02	0.013U	0.013U	0.013U	0.013	0.013U	0.013U	0.013U	0.016J	0.013U	0.013U	0.013U	0.013J	≤ 5.0
• แบเรียม (Ba)	µg/l	0.5	6.7	6.7	7.1	6.6	6.5	6.5	6.7	7.0	6.7	6.7	7.2	7.1	N/A
• ตะกั่ว (Pb)	µg/l	0.05	0.023U	0.023U	0.023U	0.036	0.023U	0.023U	0.023U	0.053	0.61	0.023U	0.023U	0.038J	≤ 8.5
• ทองแดง (Cu)	µg/l	0.5	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	≤ 8.0
• โครเมียม (Cr)	µg/l	0.5	0.76	0.74	0.80	0.87	0.88	0.88	0.85	0.89	0.84	0.82	0.79	0.89	≤ 100
• เหล็ก (Fe)	µg/l	5	0.81U	0.81U	0.81U	17.0	3.1J	0.88J	1.1J	20.0	32	19	0.81U	16.0	≤ 300
• นิกเกิล (Ni)	µg/l	0.5	0.16	0.15	0.17	0.25J	0.18J	0.18J	0.18J	0.20J	0.19J	0.17J	0.18J	0.19J	N/A
• แมงกานีส (Mn)	µg/l	0.05	0.56	0.55	0.55	1.4	0.54	0.53	0.55	2.0	1.8	0.56	0.49	1.7	≤ 100
• สังกะสี (Zn)	µg/l	0.5	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31J	0.44J	0.31U	0.31U	≤ 50

หมายเหตุ: MRL หมายถึง Method Reporting Limit หรือ ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้จากการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

- หมายถึง ไม่กำหนด หรือ ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

N/A หมายถึง ไม่มีการกำหนดค่าในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ

⁽¹⁾ มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 138 ตอนพิเศษ 245 ง ลงวันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ. 2564)

⁽²⁾ อุณหภูมิ : มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ กำหนดให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ

⁽³⁾ ความเค็ม : มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ กำหนดให้ความเค็มมีค่าเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็มต่ำสุดผลตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเล

SW-1 หมายถึง ระดับความลึก 1 เมตร จากผิวน้ำ

SW-20 หมายถึง ระดับความลึก 20 เมตร จากผิวน้ำ

SW-40 หมายถึง ระดับความลึก 40 เมตร จากผิวน้ำ

SW-B หมายถึง ระดับความลึก 1 เมตร จากพื้นทะเล

REP หมายถึง การทำซ้ำ (Replicate)

J คือ ตรวจพบสารดังกล่าวในตัวอย่าง (Positively Detected) และถือว่าความเข้มข้นที่รายงานเป็นค่าประมาณการ โดยทั่วไปจะมีการใช้งานเมื่อความเข้มข้นที่รายงานมีค่าอยู่ระหว่างค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของวิธีวิเคราะห์ (MDL) และค่า MRL

U คือ สารที่ตรวจวัดมีความเข้มข้นต่ำกว่าค่า MDL โดยผลการวิเคราะห์ถือเป็นการตรวจไม่พบ (Non-Detect) โดยในกรณีที่พบการปนเปื้อนของแบลงก์สัญญาณนี้จะใช้ระบุว่า ความเข้มข้นที่รายงานมีค่าน้อยกว่าความเข้มข้นของแบลงก์และถือว่ามีค่าเป็น Non-Detect

ตารางที่ 4-6 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF จากการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 (ต่อ)

พารามิเตอร์	หน่วย	MRL	NPREF				ระยะห่าง 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43										ค่ามาตรฐาน ⁽¹⁾
							1CP2					3CP2					
			SW-1	SW-20	SW-40	SW-B	SW-1	SW-20	SW-20-REP	SW-40	SW-B	SW-1	SW-20	SW-40	SW-B		
1. คุณภาพน้ำทางกายภาพ																	
— อุณหภูมิ (Temperature)	°C	0.001	29.4	29.5	26.5	26.5	30.0	29.7	-	28.3	26.5	29.9	29.6	28.8	26.5	± 1 ⁽²⁾	
— ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	0.1	8.1	8.1	7.9	7.9	8.1	8.1	-	8.0	7.9	8.1	8.1	8.0	7.9	7.0-8.5	
— สารแขวนลอยทั้งหมด (TSS)	mg/L	1.0	0.3U	0.3U	0.3U	0.3U	0.3U	0.3U	0.5	0.5	0.3	0.4	0.3U	0.3U	0.4	N/A	
— ความขุ่น (Turbidity)	FNU	0.3	0.3U	0.3U	0.4	0.6	0.3U	0.3U	-	0.3U	1.0	0.3U	0.3U	0.3U	0.3U	N/A	
— ความเค็ม (Salinity)	psu	0.4	32.5	32.7	34.0	31.3	32.6	32.6	-	33.4	34.0	32.6	32.6	33.2	34.0	≤ 10% ⁽³⁾	
— ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity)	S/m	1x10 ⁻⁷	5.4	5.0	5.3	5.3	5.4	5.4	-	5.4	5.3	5.4	5.4	5.4	5.3	N/A	
— ออกซิเจนละลาย (DO)	mg/L	0.1	6.4	6.2	4.6	4.5	6.5	6.3	-	5.3	4.3	6.5	6.4	5.5	4.3	≥ 4.0	
2. คุณภาพน้ำทางเคมี																	
— บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (DDPH)	µg/l	0.10	0.08J	0.06J	0.06J	0.05J	0.65	0.04U	0.04U	0.04U	0.04U	0.04U	0.04U	0.10	0.04U	≤ 0.5	
— โลหะ																	
•ปรอทรวม (Hg)	µg/l	0.0005	0.00020U	0.00026	0.00020U	0.00031	0.00021J	0.00030J	0.00025J	0.00020U	0.00062	0.00020U	0.00020U	0.00029J	0.00039J	≤ 0.1	
• สารหนู (As)	µg/l	0.7	1.4	1.5	1.8	1.7	1.4	1.4	1.4	1.7	1.9	1.5	1.3	1.9	2.0	≤ 10.0	
• แคดเมียม (Cd)	µg/l	0.02	0.013U	0.013U	0.013U	0.013	0.020	0.013U	0.013U	0.013U	0.018J	0.013U	0.013U	0.013U	0.013J	≤ 5.0	
• แบเรียม (Ba)	µg/l	0.5	6.7	6.7	7.1	6.6	6.6	6.5	6.7	6.7	6.9	6.8	6.7	7.1	7.0	N/A	
• ตะกั่ว (Pb)	µg/l	0.05	0.023U	0.023U	0.023U	0.036	0.023U	0.023U	0.023U	0.023U	0.040J	0.023U	0.023U	0.023U	0.036J	≤ 8.5	
• ทองแดง (Cu)	µg/l	0.5	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	0.43U	≤ 8.0	
• โครเมียม (Cr)	µg/l	0.5	0.76	0.74	0.80	0.87	0.82	0.72	0.79	0.76	0.86	0.75	0.77	0.82	0.85	≤ 100	
• เหล็ก (Fe)	µg/l	5	0.81U	0.81U	0.81U	17.0	0.81U	0.81U	0.81U	0.81U	21.0	0.81U	0.81U	0.81U	18.0	≤ 300	
• นิกเกิล (Ni)	µg/l	0.5	0.16	0.15	0.17	0.25	0.17J	0.16J	0.15J	0.16J	0.20J	0.27J	0.16J	0.17J	0.18J	N/A	
• แมงกานีส (Mn)	µg/l	0.05	0.56	0.55	0.55	1.4	0.54	0.53	0.51	0.46	2.0	0.50	0.51	0.49	1.9	≤ 100	
• สังกะสี (Zn)	µg/l	0.5	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.31U	0.36J	0.31U	≤ 50	

หมายเหตุ: MRL หมายถึง Method Reporting Limit หรือ ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานได้จากการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

- หมายถึง ไม่กำหนด หรือ ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

N/A หมายถึง ไม่มีการกำหนดค่าในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ

⁽¹⁾ มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 1 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 138 ตอนพิเศษ 245 ง ลงวันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ. 2564)

⁽²⁾ อุณหภูมิ : มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ กำหนดให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน 1 องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ

⁽³⁾ ความเค็ม : มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ กำหนดให้ความเค็มมีค่าเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเค็มค่าสุดผลตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเล

SW-1 หมายถึง ระดับความลึก 1 เมตร จากผิวน้ำ

SW-20 หมายถึง ระดับความลึก 20 เมตร จากผิวน้ำ

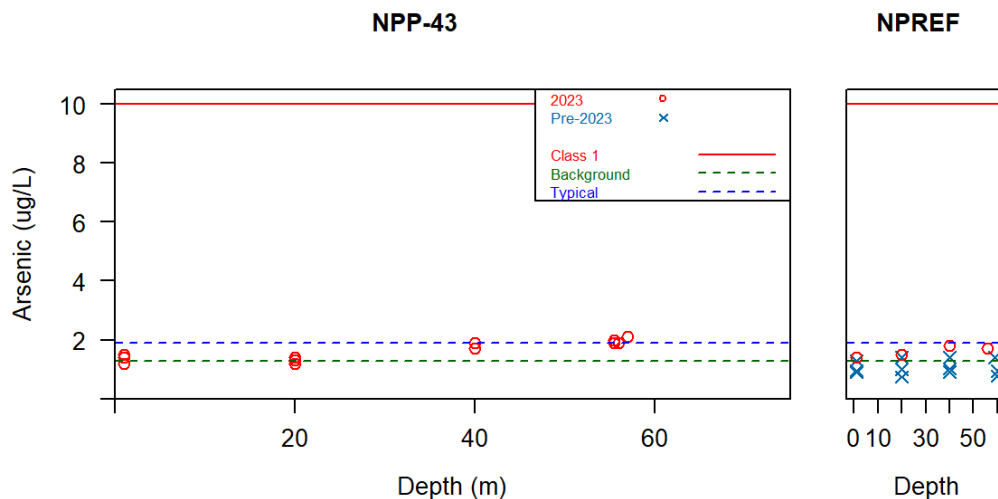
SW-40 หมายถึง ระดับความลึก 40 เมตร จากผิวน้ำ

SW-B หมายถึง ระดับความลึก 1 เมตร จากพื้นทะเล

REP หมายถึง การทำซ้ำ (Replicate)

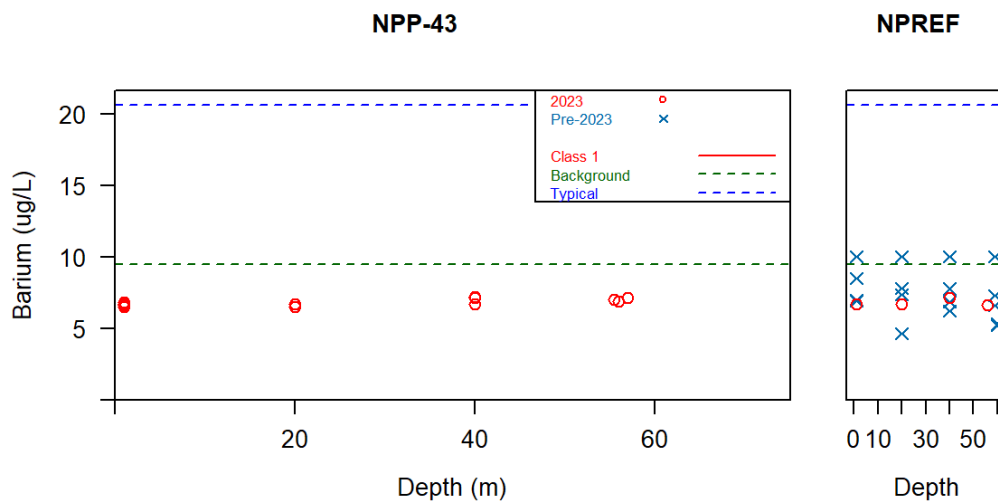
J คือ ตรวจพบสารดังกล่าวในตัวอย่าง (Positively Detected) และถือว่าความเข้มข้นที่รายงานเป็นค่าประมาณการ โดยทั่วไปจะมีการใช้งานเมื่อความเข้มข้นที่รายงานมีค่าอยู่ระหว่างค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของวิธีวิเคราะห์ (MDL) และค่า MRL

U คือ สารที่ตรวจวัดมีความเข้มข้นต่ำกว่าค่า MDL โดยผลการวิเคราะห์ถือเป็นการตรวจไม่พบ (Non-Detect) โดยในกรณีที่พบการปนเปื้อนของแบลงก์สัณฐานนี้จะใช้ระบุ ว่า ความเข้มข้นที่รายงานมีค่าน้อยกว่าความเข้มข้นของแบลงก์และถือว่ามีค่าเป็น Non-Detect



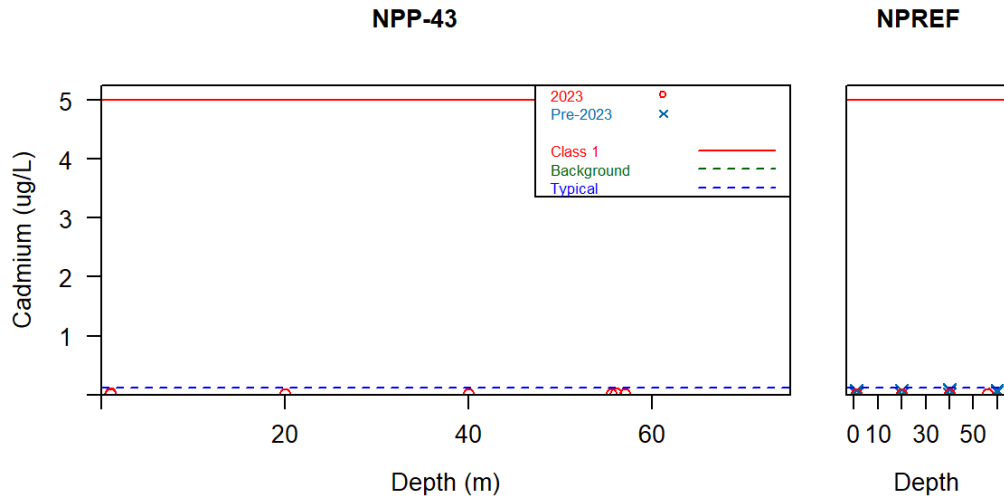
ที่มา: เตตรา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-7 ความเข้มข้นของสารหนูในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2566



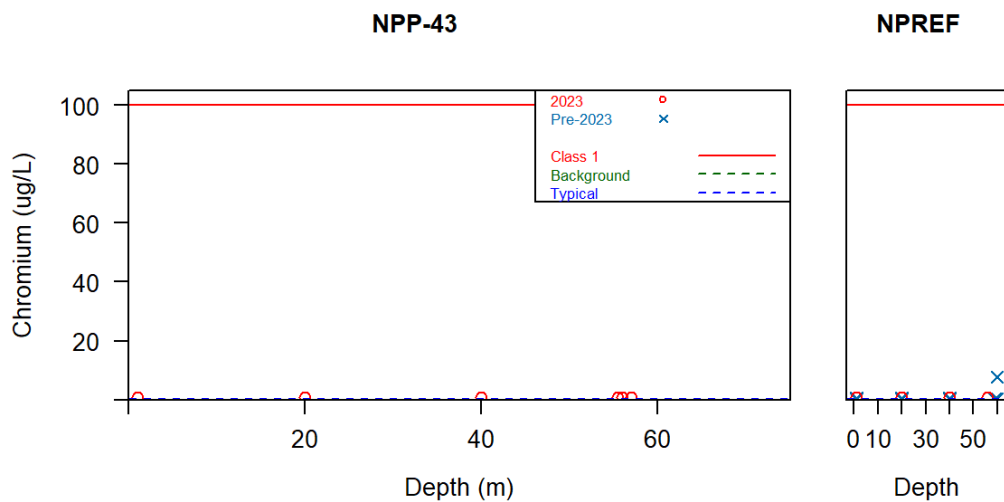
ที่มา: เตตรา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-8 ความเข้มข้นของเบรียมในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2566



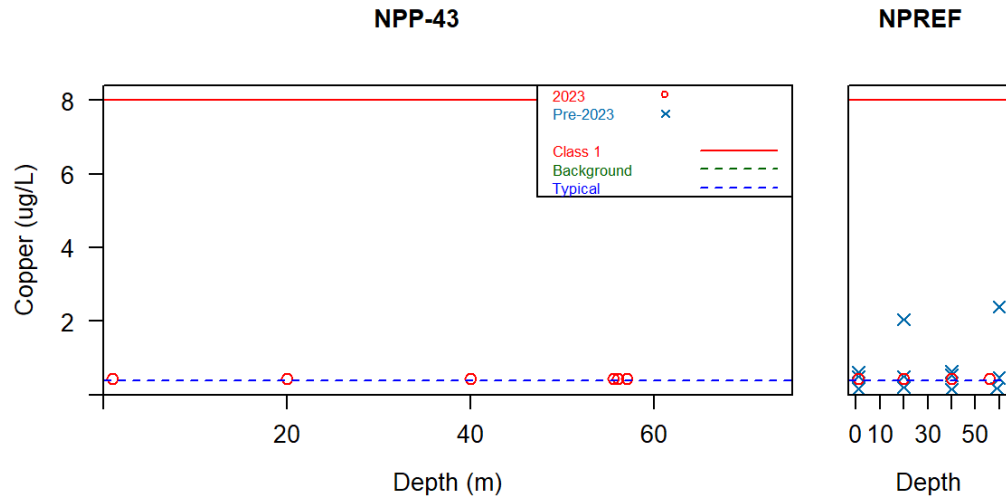
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-9 ความเข้มข้นของแคดเมียมในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2566



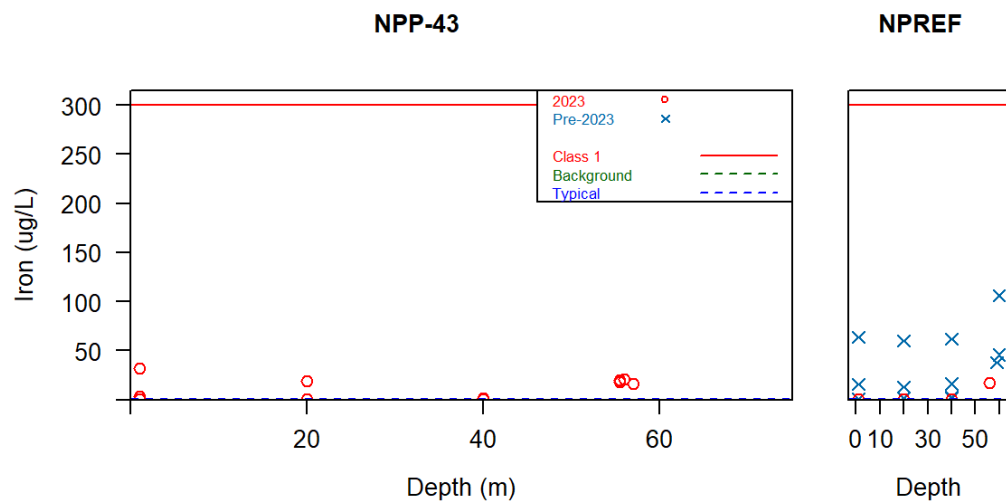
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-10 ความเข้มข้นของโครเมียมในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2566



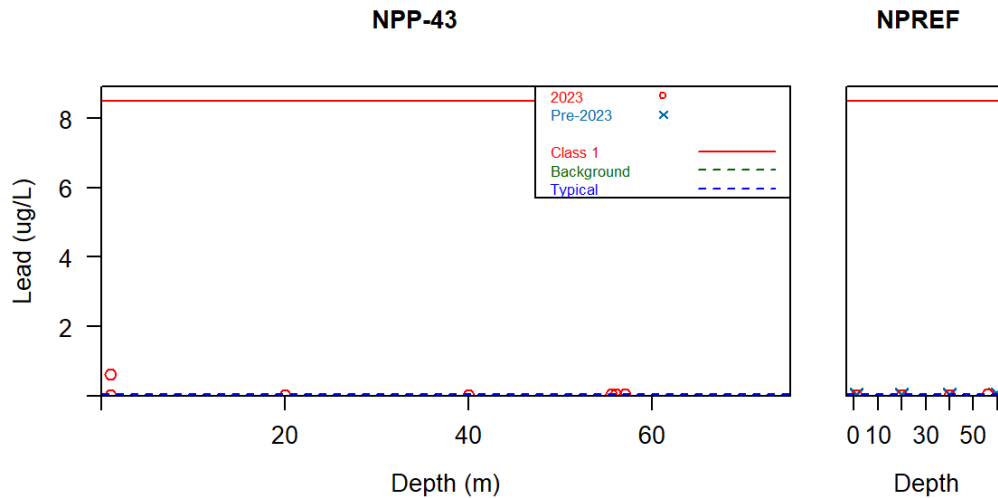
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-11 ความเข้มข้นของทองแดงในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2566



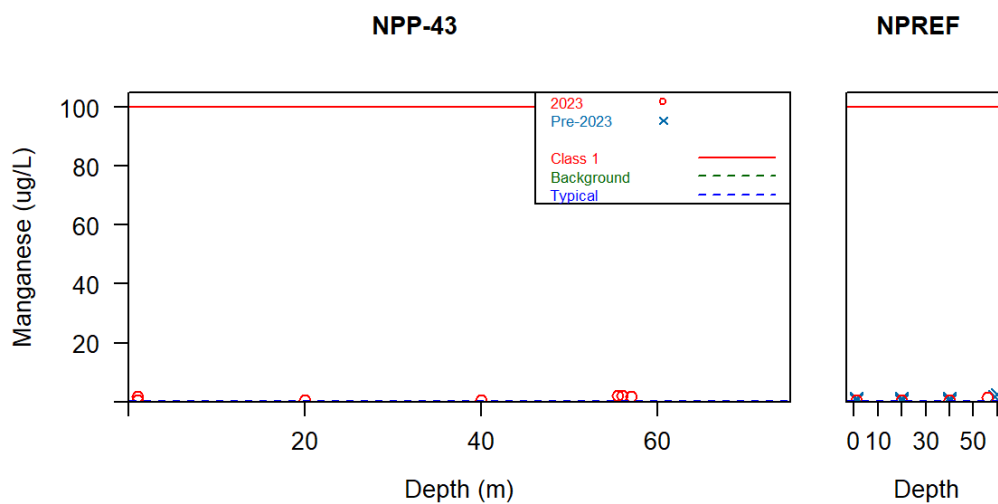
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-12 ความเข้มข้นของเหล็กในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2566



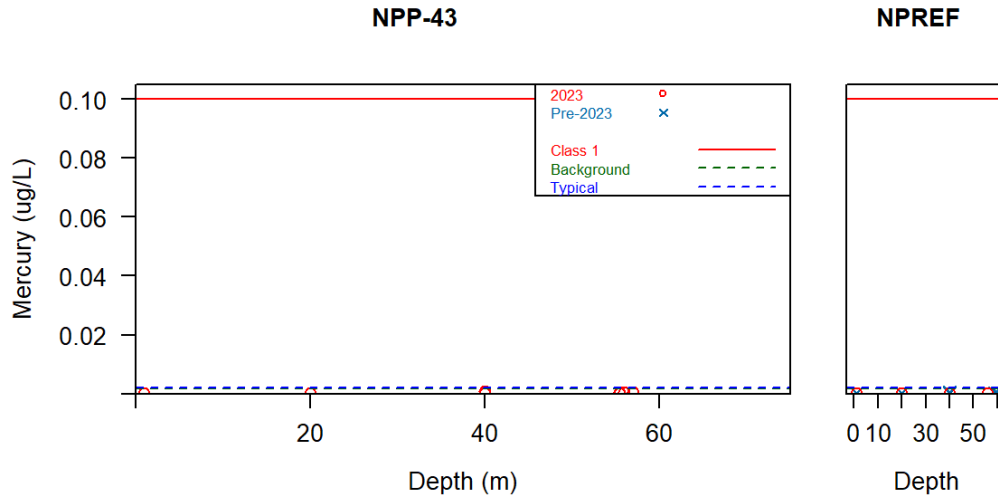
ที่มา: เติร์รา เทค อินท์ (2566)

รูปที่ 4-13 ความเข้มข้นของตะกั่วในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 - พ.ศ. 2566



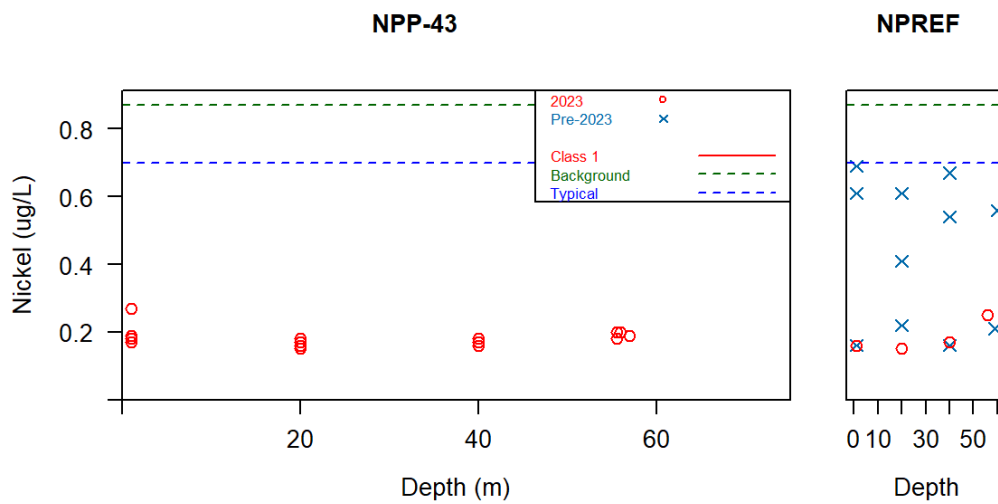
ที่มา: เติร์รา เทค อินท์ (2566)

รูปที่ 4-14 ความเข้มข้นของแมงกานีสในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2566



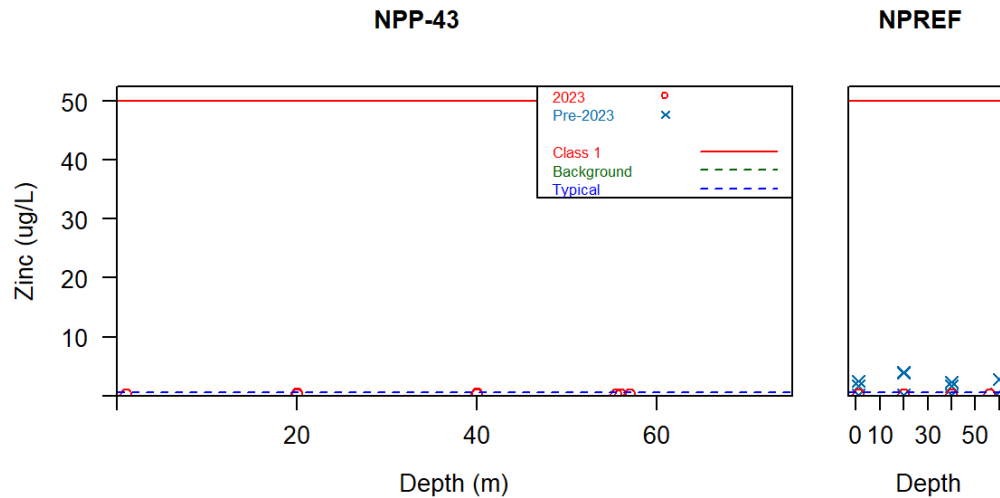
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-15 ความเข้มข้นของปรอทรวมในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2566



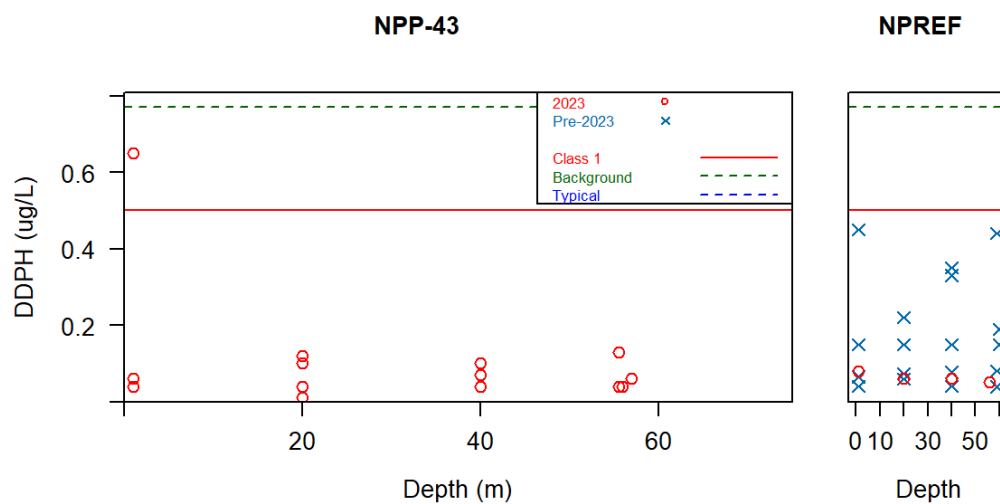
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-16 ความเข้มข้นของนิกเกิลในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2566



ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-17 ความเข้มข้นของสังกะสีในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2566



ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-18 ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนในน้ำทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2566

4.2.2.2 ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพตะกอนดินพื้นท้องทะเล

โครงการฯ ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างตะกอนดินพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 จากสถานีเก็บตัวอย่าง จำนวน 12 สถานี ที่ระยะห่าง 100, 250, 500 และ 1,000 และสถานีอ้างอิง NPREF

ผลการวิเคราะห์คุณภาพตะกอนดินพื้นท้องทะเลได้ถูกนำไปเปรียบเทียบกับ

- ค่า ERL (Effect Range Low คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนพื้นทะเลในระดับต่ำ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอนพื้นทะเลในระดับที่มีนัยสำคัญ) และค่า ERM (Effect Range Median คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนพื้นทะเลในระดับกลาง ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอนพื้นทะเล) ที่กำหนดไว้ในร่างแนวทางคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลและชายฝั่ง ของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2549
- เกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเลของกรมควบคุมมลพิษ (Coastal Sediment Quality Criteria หรือ CSQC) ตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล ประกาศ ณ วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2558
- ค่าความเข้มข้นพื้นฐานในพื้นที่ปฏิบัติการของของบริษัทฯ (ค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งชี้คุณภาพตะกอนที่อาจพบได้ในบริเวณกลางอ่าวไทย ซึ่งเป็นผลมาจากการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพตะกอนพื้นทะเลจากบริเวณสถานีอ้างอิงและสถานีสำรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีการเก็บตัวอย่างก่อนที่จะมีกิจกรรมการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 - พ.ศ. 2555
- ผลการวิเคราะห์คุณภาพตะกอนดินพื้นท้องทะเล บริเวณสถานีอ้างอิง NPREF

รายละเอียดโดยสังเขปมีดังต่อไปนี้

- ตะกอนดินพื้นท้องทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีสัดส่วนของอนุภาคตะกอนขนาดใหญ่ (ประกอบไปด้วยอนุภาคกรวดและทราย) และอนุภาคทรายแป้งร้อยละ 2.2 – 3.8 และร้อยละ 82.5 – 84.3 ตามลำดับ และมีสัดส่วนของอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 12.2 – 14.5 ซึ่งใกล้เคียงกับลักษณะตะกอนพื้นท้องทะเลบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ที่พบอนุภาคตะกอนขนาดใหญ่ และอนุภาคทรายแป้งร้อยละ 2.8 – 3.6 และร้อยละ 83.2 – 83.6 ตามลำดับ และมีสัดส่วนของอนุภาคดินเหนียวร้อยละ 12.8 – 14
- ผลการวิเคราะห์โลหะในตัวอย่างตะกอนดินพื้นท้องทะเลจำนวน 12 ตัวอย่าง บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าอยู่ในเกณฑ์ CSQC ยกเว้นโครเมียม และมีค่าต่ำกว่าค่า ERL ยกเว้นนิกเกิล โดยพบว่า
 - ความเข้มข้นของสารหนูทุกตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ CSQC (7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (7.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และค่า ERL (8.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รวมทั้ง มีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับสถานีอ้างอิง NPREF

- ความเข้มข้นของแบเรียมทุกตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าสูงกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (300.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ขณะที่ความเข้มข้นของแบเรียมบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF จำนวน 1 ตัวอย่าง มีค่าสูงกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ไม่มีการกำหนดค่าสำหรับแบเรียมในเกณฑ์ CSQC และค่า ERL
- ความเข้มข้นของแคลเซียมทุกตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าต่ำกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (0.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เกณฑ์ CSQC (2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และค่า ERL (1.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รวมทั้ง มีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับสถานีอ้างอิง NPREF
- ความเข้มข้นของโครเมียมทุกตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ CSQC (42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยพบความเข้มข้นบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ทุกตัวอย่างมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ CSQC เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ความเข้มข้นของโครเมียมทุกตัวอย่างยังคงมีค่าต่ำกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (69.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และค่า ERL (81 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
- ความเข้มข้นของทองแดงทุกตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับค่าความเข้มข้นที่ตรวจวัดได้บริเวณสถานีอ้างอิง NPREF รวมทั้ง มีค่าต่ำกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (18.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เกณฑ์ CSQC (25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และค่า ERL (34 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
- ความเข้มข้นของเหล็ก จำนวน 1 ตัวอย่าง มีค่าสูงกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (29,328 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ทั้งนี้ ความเข้มข้นของเหล็กส่วนใหญ่ยังคงมีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับค่าความเข้มข้นที่ตรวจวัดได้บริเวณสถานีอ้างอิง NPREF อย่างไรก็ตาม ไม่มีการกำหนดค่าสำหรับเหล็กในเกณฑ์ CSQC และค่า ERL
- ความเข้มข้นของตะกั่วทุกตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าต่ำกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (26.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เกณฑ์ CSQC (52 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และค่า ERL (46.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รวมทั้ง ค่าความเข้มข้นส่วนใหญ่ของตะกั่วมีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับสถานีอ้างอิง NPREF
- ความเข้มข้นของแมงกานีสทุกตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับค่าความเข้มข้นที่ตรวจวัดได้บริเวณสถานีอ้างอิง NPREF รวมทั้ง มีค่าต่ำกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (927 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ทั้งนี้ ไม่มีการกำหนดค่าสำหรับแมงกานีสในเกณฑ์ CSQC และค่า ERL
- ความเข้มข้นของปรอทรวมทุกตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าต่ำกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (0.038 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ค่า ERL (0.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และเกณฑ์ CSQC (0.40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รวมทั้ง ค่าความเข้มข้นส่วนใหญ่ของปรอทรวมมีค่าอยู่ในช่วงเดียวกับสถานีอ้างอิง NPREF

- ความเข้มข้นของนิเกิลทุกตัวอย่างบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าสูงกว่าค่า ERL (20.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) โดยพบความเข้มข้นบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ทุกตัวอย่างมีค่าสูงกว่าค่า ERL เช่นกัน อย่างไรก็ตาม ค่าความเข้มข้นของนิเกิลทั้งหมดยังคงต่ำกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (36.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง ค่า ERL และค่า ERM ดังนั้นความเข้มข้นของนิเกิลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 จึงเป็นความเข้มข้นที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ
- ความเข้มข้นของสังกะสีบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 จำนวน 10 ตัวอย่าง มีค่าสูงกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (54.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ขณะที่ความเข้มข้นของสังกะสีบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF จำนวน 1 ตัวอย่าง มีค่าสูงกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ค่าความเข้มข้นของตัวอย่างทั้งหมดยังคงมีค่าอยู่ในเกณฑ์ CSQC (102 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และต่ำกว่าค่า ERL (150 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
- ผลการตรวจวิเคราะห์ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมดในตัวอย่างตะกอนดินพื้นท้องทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกับผลการวิเคราะห์บริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่สามารถวิเคราะห์ได้จากการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (Method Detection Limit หรือ MDL โดยค่าความเข้มข้นที่ตรวจวัดได้ทุกตัวอย่างมีค่าต่ำกว่าค่าความเข้มข้นพื้นฐานฯ (32.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)) ทั้งนี้ ไม่มีการกำหนดค่า ERL, ERM และเกณฑ์ CSQC สำหรับปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด

รายละเอียดของผลการวิเคราะห์คุณภาพตะกอนดินพื้นท้องทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 แสดงในตารางที่ 4-7 และรูปที่ 4-19 ถึงรูปที่ 4-30

ตารางที่ 4-7 ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพตะกอนดินพื้นที่ท่องเที่ยวเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง จากการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

พารามิเตอร์	หน่วย	MRL	Background ⁽¹⁾	สถานีอ้างอิง			ที่ระยะ 100 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43				ที่ระยะ 250 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43		เกณฑ์คุณภาพตะกอนพื้นทะเล		
				NPREF-A2	NPREF-B2	NPREF-C2	1B2	2B2	3B2	4B2	1C2	2C2	ERL ⁽²⁾	ERM ⁽³⁾	CSQC ⁽⁴⁾
1. ลักษณะทางกายภาพ															
— กรวด (>2 มิลลิเมตร)	ร้อยละ	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	N/A	N/A	N/A
— ทราย (0.06-2 มิลลิเมตร)	ร้อยละ	-	-	3.1	2.8	3.6	3.6	3.7	3.0	3.2	2.7	3.0	N/A	N/A	N/A
— ทรายแป้ง (2-60 ไมครอน)	ร้อยละ	-	-	83.4	83.2	83.6	84.2	83.3	83.7	84.0	83.3	84.3	N/A	N/A	N/A
— ดินเหนียว (<2 ไมครอน)	ร้อยละ	-	-	13.6	14.0	12.8	12.2	13.0	13.3	12.7	14.0	12.7	N/A	N/A	N/A
2. ลักษณะทางเคมี															
— บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด	mg/kg	-	32.6	3.0U	2.8U	2.9U	8.0	2.7U	2.8J	2.9U	8.1	3.0U	N/A	N/A	N/A
● กลุ่มน้ำมันก๊าด (C10-C14)	mg/kg	20 - 23	-	3.0U	2.8U	2.9U	3.1U	2.7U	2.8U	2.9U	3.1U	3.0U	N/A	N/A	N/A
● กลุ่มน้ำมันดีเซล (C14-C24)	mg/kg	20 - 23	-	3.0U	2.8U	2.9U	3.1U	2.7U	2.8U	2.9U	3.1U	3.0U	N/A	N/A	N/A
● กลุ่มน้ำมันเตา (C28-C44)	mg/kg	41 - 45	-	3.0U	2.8U	2.9U	4.9J	2.7U	2.8J	2.9U	5.2J	3.0U	N/A	N/A	N/A
— โลหะ															
● สารหนู (As)	mg/kg	0.42 – 0.45	7.80	4.7	4.8	5.0	5.2	5.1	5.2	5.0	4.8	5.0	8.2	70	7
● แบเรียม (Ba)	mg/kg	42 – 45	300.5	300	280	320	480	500	530	410	540	600	N/A	N/A	N/A
● แคดเมียม (Cd)	mg/kg	0.042 – 0.045	0.13	0.064	0.069	0.073	0.073	0.067	0.073	0.059	0.073	0.062	1.2	9.6	2
● โครเมียม (Cr)	mg/kg	0.42 – 0.45	69.2	59	56	65	66	62	64	57	64	60	81	370	42
● ทองแดง (Cu)	mg/kg	0.21 – 0.22	18.2	15	21	16	16	15	16	14	16	15	34	270	25
● เหล็ก (Fe)	mg/kg	42 - 45	29,328	25,000J+	23,000J+	27,000J+	28,000J+	26,000J+	27,000J+	24,000J+	27,000J+	25,000J+	N/A	N/A	N/A
● ตะกั่ว (Pb)	mg/kg	0.17 – 0.18	26.4	21	20	22	22	21	22	20	22	21	46.7	218	52
● แมงกานีส (Mn)	mg/kg	0.21 – 0.22	927	520	570	610	560	540	580	520	550	510	N/A	N/A	N/A
● ปรอทรวม (Hg)	mg/kg	0.0021 - 0.0023	0.038	0.027	0.028	0.03	0.029	0.029	0.031	0.029	0.031	0.033	0.15	0.71	0.4
● นิกเกิล (Ni)	mg/kg	0.83 – 0.90	36.7	30	28	33	33	31	32	28	32	30	20.9	51.6	N/A
● สังกะสี (Zn)	mg/kg	4.2 – 4.5	54.7	54	51	58	60	57	58	51	59	55	150	410	102

หมายเหตุ:	MRL	คือ Method Reporting Limit หรือ ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานผลได้อย่างถูกต้องแม่นยำจากการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยค่า MRL ของตัวอย่างตะกอนดินขึ้นอยู่กับน้ำหนักแห้งของตัวอย่างที่ทำการตรวจวิเคราะห์	U	คือ สารที่ตรวจวัดมีความเข้มข้นต่ำกว่าค่า MDL โดยผลการวิเคราะห์ถือเป็นการตรวจไม่พบ (Non-Detect) โดยในกรณีที่พบการปนเปื้อนของแบลงก์สัญลักษณ์นี้จะใช้ระบุว่า ความเข้มข้นที่รายงานมีค่าน้อยกว่าความเข้มข้นของแบลงก์และถือว่ามีค่าเป็นNon-Detect
	N/A	หมายถึง ไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานไว้ในร่างแนวทางคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลและชายฝั่ง ของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2549 และประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล พ.ศ. 2558	J	คือ ตรวจพบสารดังกล่าวในตัวอย่าง (Positively Detected) และถือว่าความเข้มข้นที่รายงานเป็นค่าประมาณการ โดยทั่วไปจะมีการใช้งานเมื่อความเข้มข้นที่รายงานมีค่าอยู่ระหว่างค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของวิธีวิเคราะห์ (MDL) และค่า MRL
	-	คือ ไม่กำหนด หรือ ไม่ได้ทำการวิเคราะห์	J+	คือ ตรวจพบสารดังกล่าวในตัวอย่าง แต่ผลการวิเคราะห์จากตัวอย่างอาจให้ค่าที่สูงกว่าค่าที่น่าจะเป็นจริง (biased high)
	(1)	Background ได้มาจากคุณภาพตะกอนพื้นทะเลบริเวณสถานีอ้างอิงและสถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมพื้นฐานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 - 2555	ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)	
	(2)	ERL (Effect Range Low) คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนพื้นทะเลในระดับต่ำซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอนพื้นทะเลถึงระดับที่มีนัยสำคัญ ตามร่างแนวทางคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลและชายฝั่ง ของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2549		
	(3)	ERM (Effect Range Median) คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนพื้นทะเลในระดับกลางซึ่งอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน ตามร่างแนวทางคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลและชายฝั่ง ของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2549		
	(4)	ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล พ.ศ.2558 (PCD 2558)		

ตารางที่ 4-7 ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพตะกอนดินพื้นที่ท่องเที่ยวเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง จากการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 (ต่อ)

พารามิเตอร์	หน่วย	MRL	Background ⁽¹⁾	สถานีอ้างอิง			ที่ระยะ 250 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43		ที่ระยะ 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43		ที่ระยะ 1,000 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43		เกณฑ์คุณภาพตะกอนพื้นทะเล		
				NPREF-A2	NPREF-B2	NPREF-C2	3C2	4C2	1CP2	3CP2	1D2	3D2	ERL ⁽²⁾	ERM ⁽³⁾	CSQC ⁽⁴⁾
1. ลักษณะทางกายภาพ															
— กรวด (>2 มิลลิเมตร)	ร้อยละ	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	N/A	N/A	N/A
— ทราย (0.06-2 มิลลิเมตร)	ร้อยละ	-	-	3.1	2.8	3.6	3.0	2.7	2.7	3.8	2.2	3.8	N/A	N/A	N/A
— ทรายแป้ง (2-60 ไมครอน)	ร้อยละ	-	-	83.4	83.2	83.6	82.5	84.1	83.4	83.2	83.8	83.7	N/A	N/A	N/A
— ดินเหนียว (<2 ไมครอน)	ร้อยละ	-	-	13.6	14.0	12.8	14.5	13.2	13.9	13.1	14.0	12.5	N/A	N/A	N/A
2. ลักษณะทางเคมี															
— บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด	mg/kg	-	32.6	3.0U	2.8U	2.9U	2.8U	2.9U	4.8J	2.8U	2.8U	2.7U	N/A	N/A	N/A
● กลุ่มน้ำมันก๊าด (C10-C14)	mg/kg	20 - 23	-	3.0U	2.8U	2.9U	2.8U	2.9U	3.1U	2.8U	2.8U	2.7U	N/A	N/A	N/A
● กลุ่มน้ำมันดีเซล (C14-C24)	mg/kg	20 - 23	-	3.0U	2.8U	2.9U	2.8U	2.9U	3.1U	2.8U	2.8U	2.7U	N/A	N/A	N/A
● กลุ่มน้ำมันเตา (C28-C44)	mg/kg	41 - 45	-	3.0U	2.8U	2.9U	2.8U	2.9U	4.8J	2.8U	2.8U	2.7U	N/A	N/A	N/A
— โลหะ															
● สารหนู (As)	mg/kg	0.42 – 0.45	7.80	4.7	4.8	5.0	5.1	4.9	5.0	5.7	5.6	5.1	8.2	70	7
● แบเรียม (Ba)	mg/kg	42 – 45	300.5	300	280	320	400	410	450	520	480	510	N/A	N/A	N/A
● แคดเมียม (Cd)	mg/kg	0.042 – 0.045	0.13	0.064	0.069	0.073	0.066	0.063	0.081	0.073	0.081	0.060	1.2	9.6	2
● โครเมียม (Cr)	mg/kg	0.42 – 0.45	69.2	59	56	65	60	59	65	64	72	61	81	370	42
● ทองแดง (Cu)	mg/kg	0.21 – 0.22	18.2	15	21	16	15	14	16	16	17	15	34	270	25
● เหล็ก (Fe)	mg/kg	42 - 45	29,328	25,000J+	23,000J+	27,000J+	26,000J+	25,000J+	28,000J+	27,000J+	30,000J+	26,000J+	N/A	N/A	N/A
● ตะกั่ว (Pb)	mg/kg	0.17 – 0.18	26.4	21	20	22	20	20	22	22	25	21	46.7	218	52
● แมงกานีส (Mn)	mg/kg	0.21 – 0.22	927	520	570	610	550	520	570	600	620	530	N/A	N/A	N/A
● ปรอทรวม (Hg)	mg/kg	0.0021 - 0.0023	0.038	0.027	0.028	0.03	0.03	0.029	0.028	0.027	0.031	0.032	0.15	0.71	0.4
● นิกเกิล (Ni)	mg/kg	0.83 – 0.90	36.7	30	28	33	30	30	32	32	37	31	20.9	51.6	N/A
● สังกะสี (Zn)	mg/kg	4.2 – 4.5	54.7	54	51	58	54	55	58	58	65	55	150	410	102

หมายเหตุ: MRL คือ Method Reporting Limit หรือ ค่าต่ำสุดที่สามารถรายงานผลได้อย่างถูกต้องแม่นยำจากการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยค่า MRL ของตัวอย่าง ตะกอนดินขึ้นอยู่กับน้ำหนักแห้งของตัวอย่างที่ทำการตรวจวิเคราะห์

N/A หมายถึง ไม่มีการกำหนดค่ามาตรฐานไว้ในร่าง**แนวทางคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลและชายฝั่ง ของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2549 และประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล พ.ศ. 2558**

- คือ ไม่กำหนด หรือ ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

⁽¹⁾ Background ได้มาจากคุณภาพตะกอนพื้นทะเลบริเวณสถานีอ้างอิงและสถานีตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมพื้นฐานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 - 2555

⁽²⁾ ERL (Effect Range Low) คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนพื้นทะเลในระดับต่ำซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอนพื้นทะเลถึงระดับที่มีนัยสำคัญ ตามร่าง**แนวทางคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลและชายฝั่ง ของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2549**

⁽³⁾ ERM (Effect Range Median) คือ ค่าความเข้มข้นของสารเคมีในตะกอนพื้นทะเลในระดับกลางซึ่งอาจก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีความอ่อนไหวในตะกอน ตามร่าง**แนวทางคุณภาพดินตะกอนพื้นท้องทะเลและชายฝั่ง ของกรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2549**

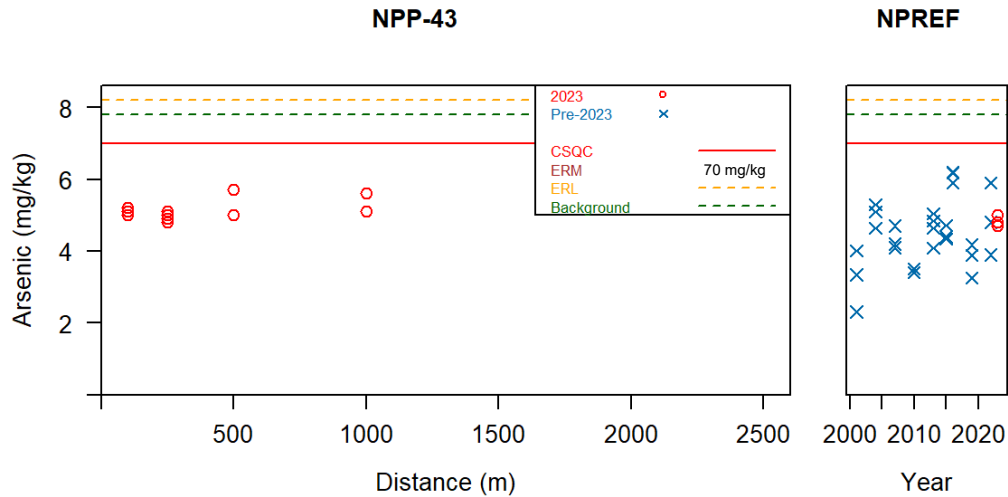
⁽⁴⁾ ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพตะกอนดินชายฝั่งทะเล พ.ศ.2558 (PCD 2558)

U คือ สารที่ตรวจวัดมีความเข้มข้นต่ำกว่าค่า MDL โดยผลการวิเคราะห์ถือเป็นการตรวจไม่พบ (Non-Detect) โดยในกรณีที่พบการปนเปื้อนของแบลงก์สัญลักษณ์นี้จะใช้ระบุว่า ความเข้มข้นที่รายงานมีค่าน้อยกว่าความเข้มข้นของแบลงก์และถือว่ามีค่าเป็นNon-Detect

J คือ ตรวจพบสารดังกล่าวในตัวอย่าง (Positively Detected) และถือว่าความเข้มข้นที่รายงานเป็นค่าประมาณการ โดยทั่วไปจะมีการใช้งานเมื่อความเข้มข้นที่รายงานมีค่าอยู่ระหว่างค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้ของวิธีวิเคราะห์ (MDL) และค่า MRL

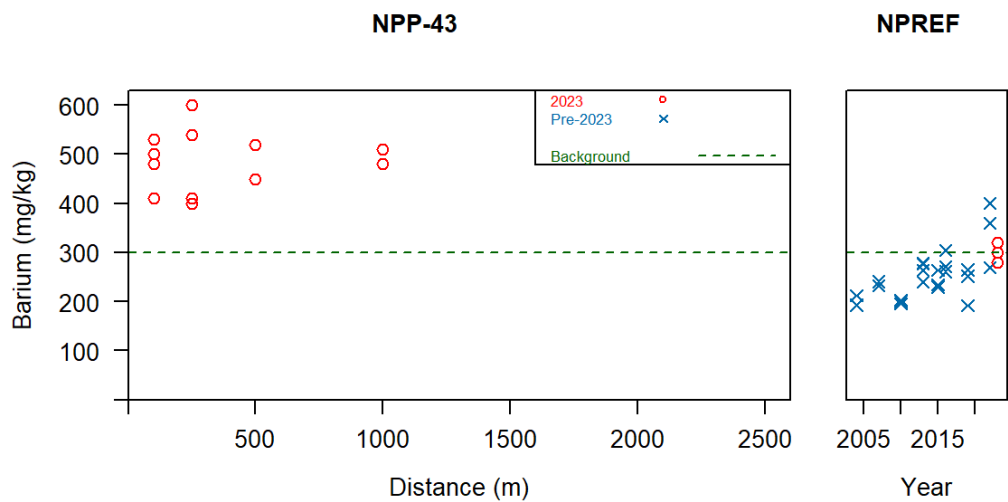
J+ คือ ตรวจพบสารดังกล่าวในตัวอย่าง แต่ผลการวิเคราะห์จากตัวอย่างอาจให้ค่าที่สูงกว่าค่าที่น่าจะเป็นจริง (biased high)

ที่มา: เดตร้า เทค อิงค์ (2566)



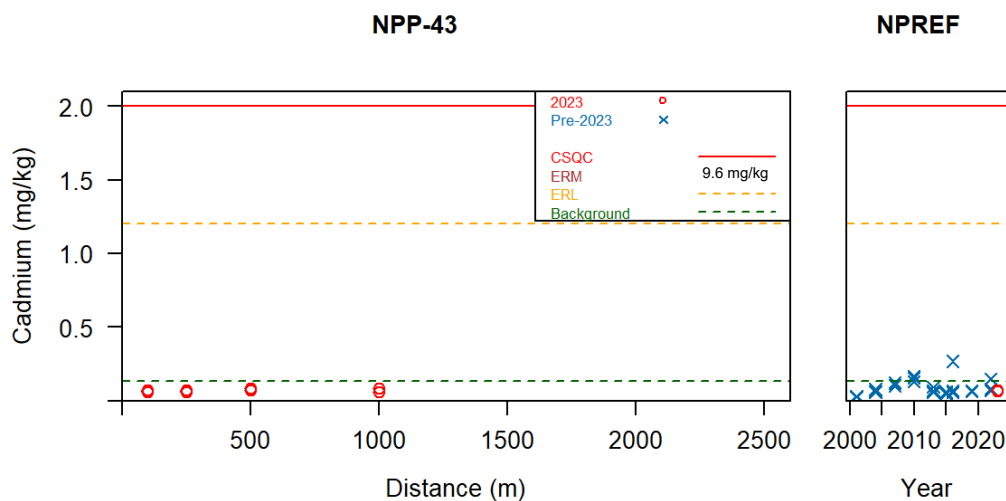
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-19 ความเข้มข้นของสารหนูในตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2566



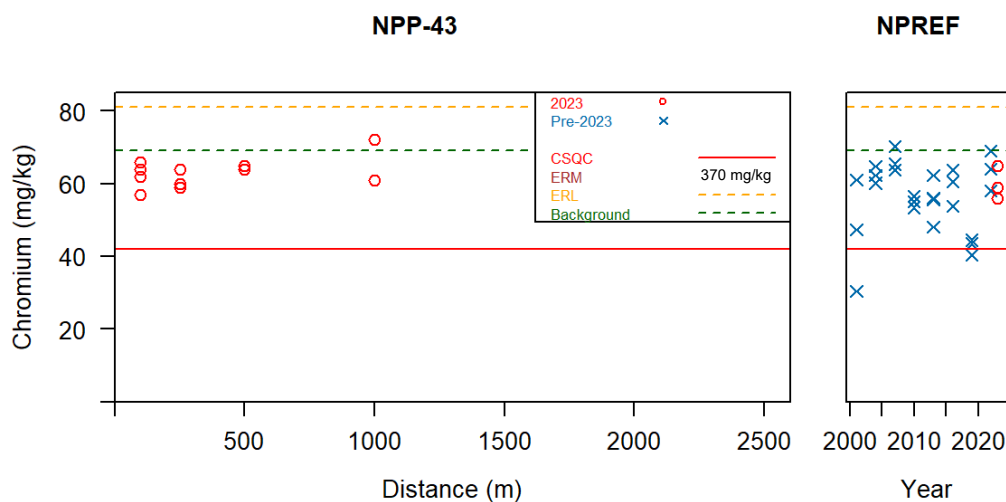
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-20 ความเข้มข้นของแบเรียมบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 - พ.ศ. 2566



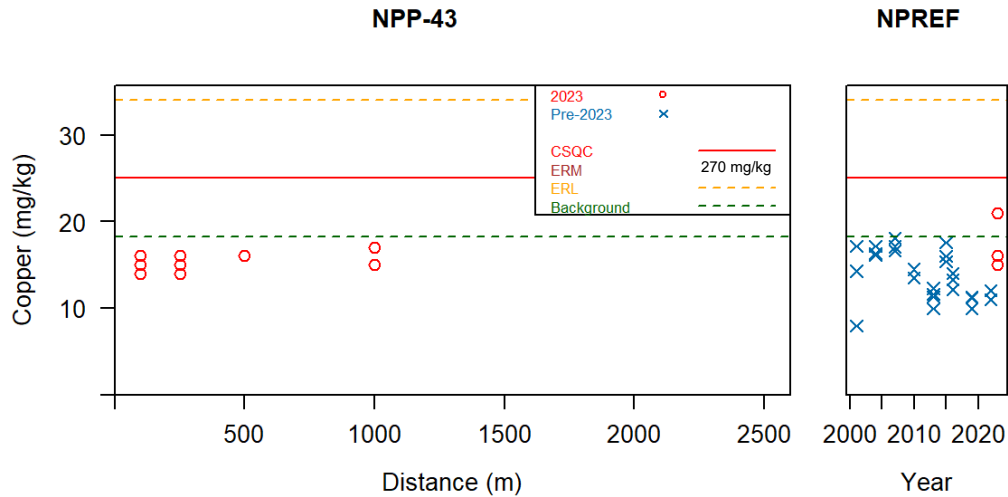
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-21 ความเข้มข้นของแคดเมียมในตะกอนดินพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2566



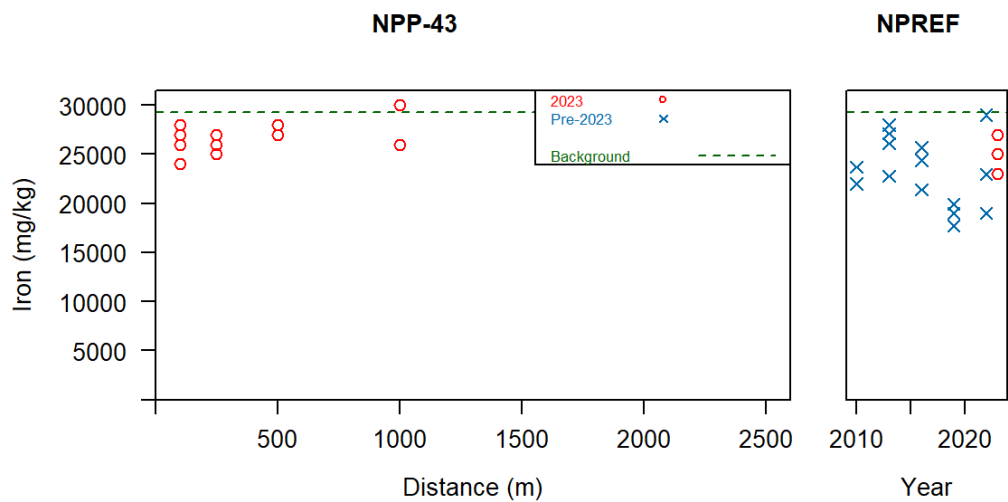
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-22 ความเข้มข้นของโครเมียมในตะกอนดินพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2566



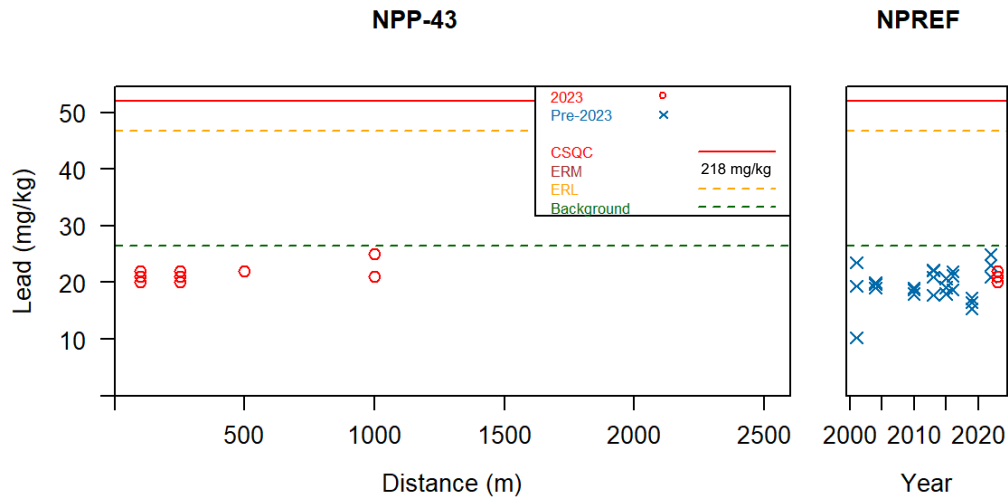
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-23 ความเข้มข้นของทองแดงในตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2566



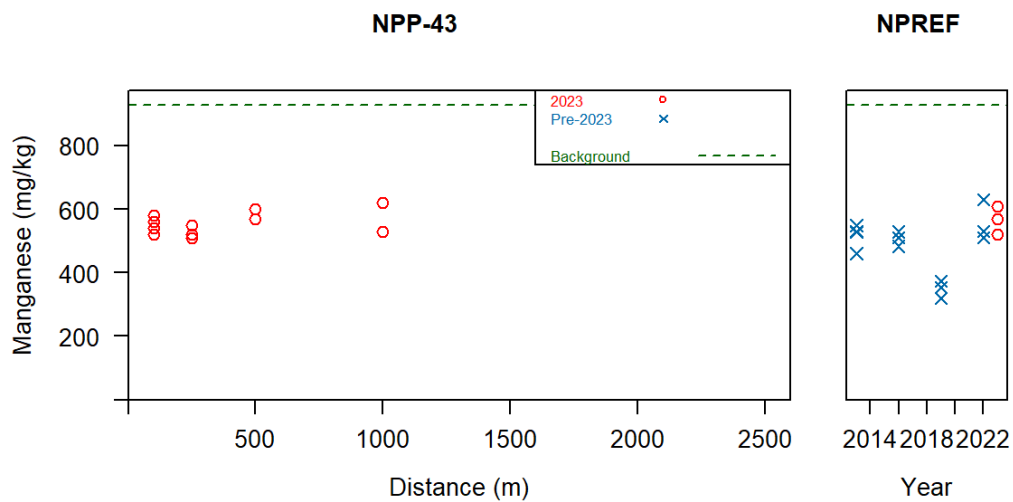
ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-24 ความเข้มข้นของเหล็กในตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 - พ.ศ. 2566



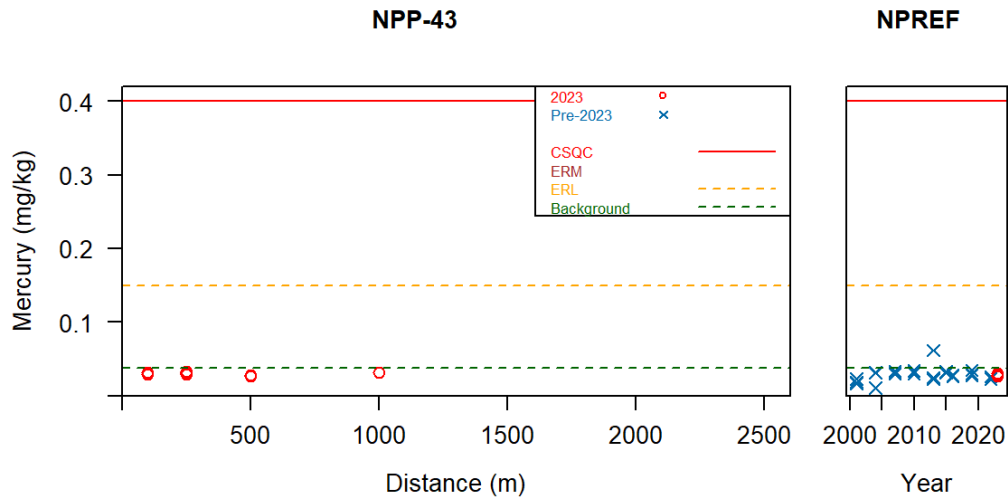
ที่มา: เติร์รา เทค อินค์ (2566)

รูปที่ 4-25 ความเข้มข้นของตะกั่วในตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2553 - พ.ศ. 2566



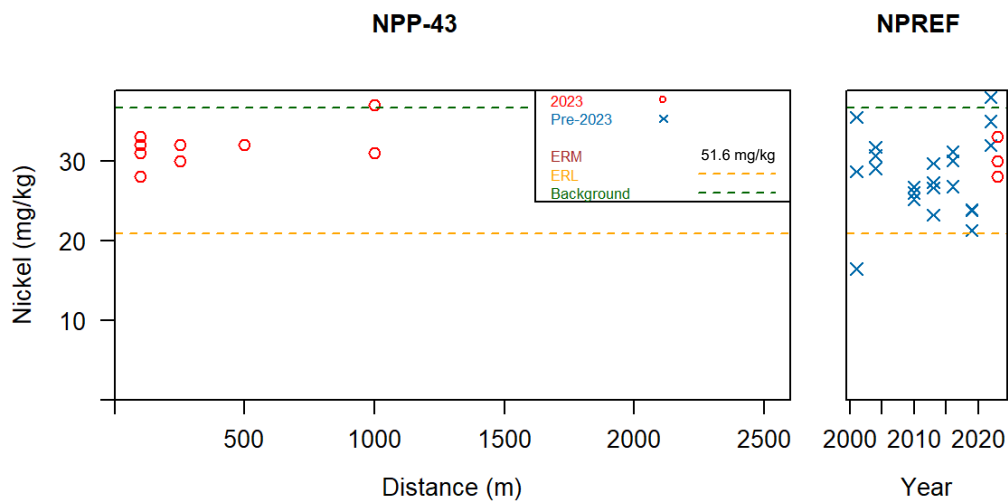
ที่มา: เติร์รา เทค อินค์ (2566)

รูปที่ 4-26 ความเข้มข้นของแมงกานีสในตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2556 - พ.ศ. 2566



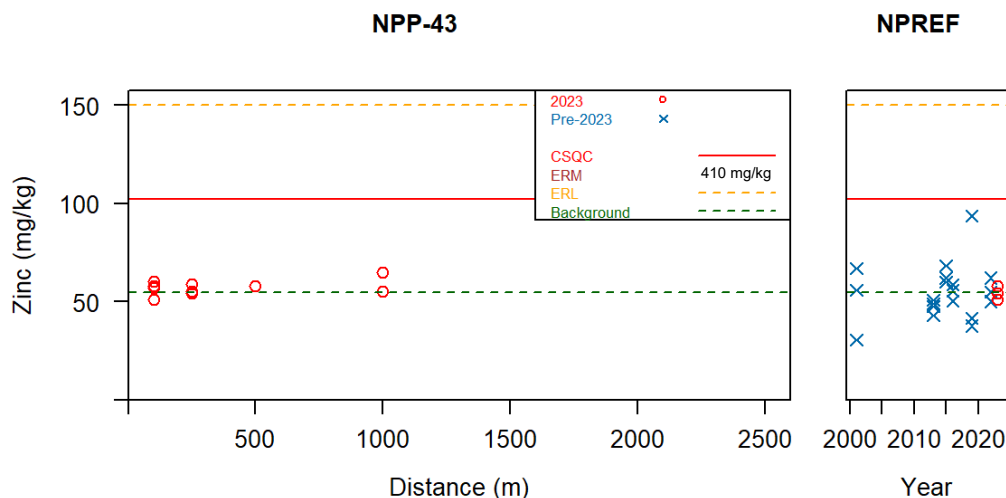
ที่มา: เติร์รา เทค อินค์ (2566)

รูปที่ 4-27 ความเข้มข้นของปรอทรวมในตะกอนดินพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2566



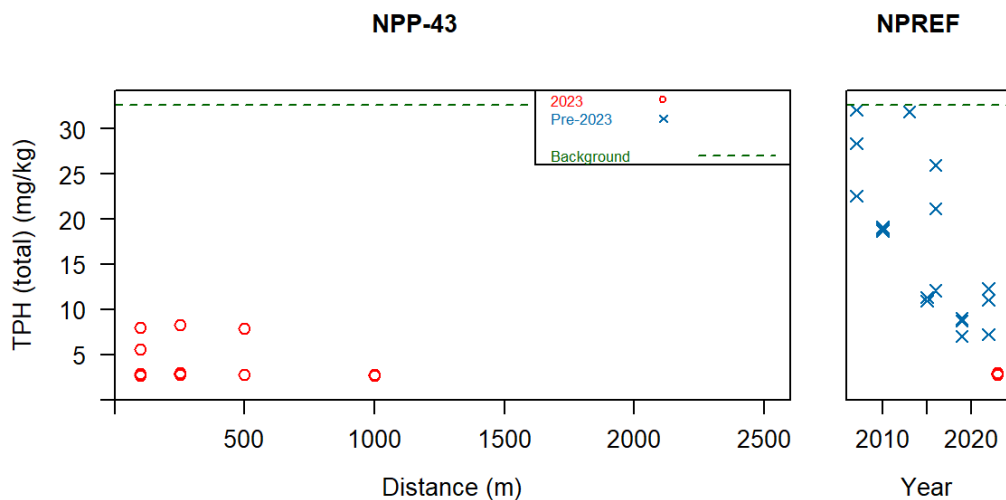
ที่มา: เติร์รา เทค อินค์ (2566)

รูปที่ 4-28 ความเข้มข้นของนิกเกิลในตะกอนดินพื้นท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2553 - พ.ศ. 2566



ที่มา: เติร์รา เทค อินท์ (2566)

รูปที่ 4-29 ความเข้มข้นของสังกะสีในตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2566



ที่มา: เติร์รา เทค อินท์ (2566)

รูปที่ 4-30 ความเข้มข้นของปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมดในตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ในปี พ.ศ. 2566 และบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2550 - พ.ศ. 2566

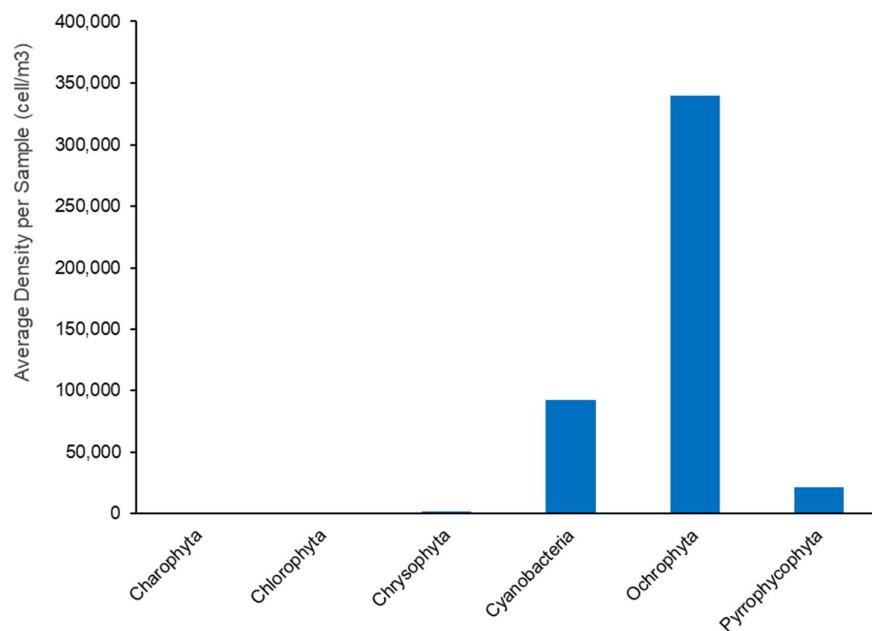
4.2.2.3 ผลการติดตามตรวจสอบแพลงก์ตอนพืช

ผลการติดตามตรวจสอบแพลงก์ตอนพืชที่ระดับ 1–2 เมตร จากผิวน้ำทะเล และที่ระดับฐานของ Euphotic Zone บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 จำนวน 2 สถานี ที่ระยะห่าง 500 เมตร และสถานีอ้างอิง NPREF ซึ่งดำเนินการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 ดังแสดงในตารางที่ 4-8 และรายละเอียดโดยสังเขปมีดังต่อไปนี้

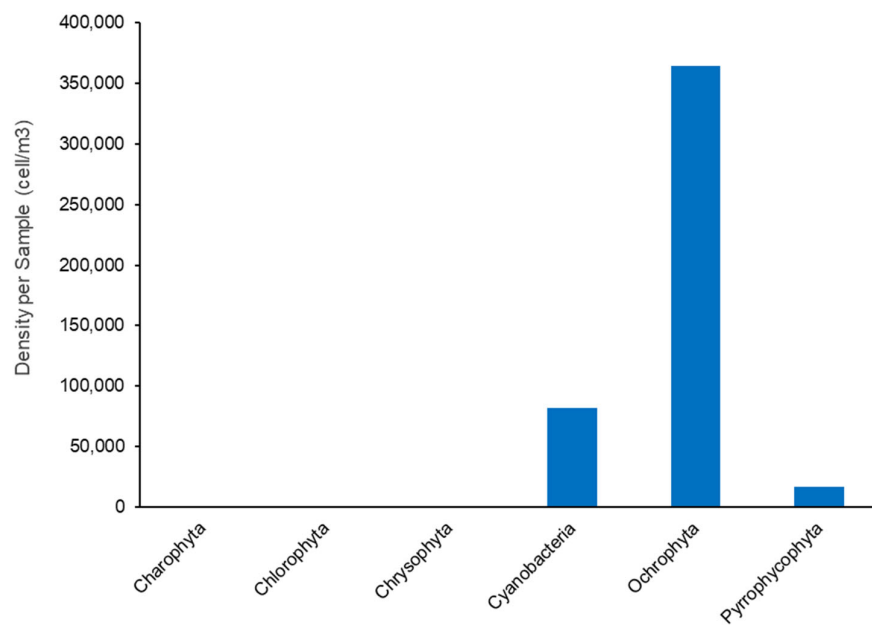
- แพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ได้แก่
 - Division Charophyta
 - Division Chlorophyta
 - Division Chrysophyta
 - Phylum Cyanobacteria
 - Division Ochrophyta
 - Division Pyrrophytophyta
- บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 พบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่ระดับ 1–2 เมตร จากผิวน้ำทะเล 91-96 ชนิด (เฉลี่ย 93 ชนิด) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (จำนวน 95-98 ชนิด หรือเฉลี่ย 97 ชนิด) ส่วนที่ระดับฐานของ Euphotic Zone พบซึ่งพบแพลงก์ตอนพืชจำนวน 100-111 ชนิด (เฉลี่ย 107 ชนิด) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่พบบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (จำนวน 114-115 ชนิด หรือเฉลี่ย 115 ชนิด)
- ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ที่ระดับ 1–2 เมตร จากผิวน้ำทะเล มีค่าในช่วง 446,400-466,800 เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร (เฉลี่ย 456,450 เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับความหนาแน่นที่พบบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (445,200-480,600 เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร หรือเฉลี่ย 462,900 เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร) โดยแพลงก์ตอนพืชที่พบมากที่สุด อยู่ในกลุ่ม Ochrophyta รองลงมาคือกลุ่ม Cyanobacteria เช่นเดียวกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ดังแสดงในรูปที่ 4-31 ส่วนที่ระดับฐานของ Euphotic Zone พบความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมีค่าในช่วง 484,800-522,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร (เฉลี่ย 503,550 เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับความหนาแน่นที่พบบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (580,800-582,600 เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร หรือเฉลี่ย 581,700 เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร) โดยแพลงก์ตอนพืชที่พบมากที่สุด อยู่ในกลุ่ม Ochrophyta รองลงมาคือกลุ่ม Cyanobacteria เช่นเดียวกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ดังแสดงในรูปที่ 4-32
- ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ (Margalef's Index) ของแพลงก์ตอนพืชบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ที่ระดับ 1–2 เมตร จากผิวน้ำทะเล (8.60) มีค่าน้อยกว่าบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (8.89) ส่วนที่ระดับฐานของ Euphotic Zone พบดัชนีความอุดมสมบูรณ์ (Margalef's Index) ของแพลงก์ตอนพืช (9.75) มีค่าน้อยกว่าบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (10.35) เช่นกัน

- ดัชนีความหลากหลาย (Diversity) เฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืชบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ที่ระดับ 1-2 เมตร จากผิวน้ำทะเล (4.00) มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (4.11) ส่วนที่ระดับฐานของ Euphotic Zone พบดัชนีความหลากหลาย (Diversity) เฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช (4.14) มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (4.18) เช่นกัน
- ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) เฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืชบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ที่ระดับ 1-2 เมตร จากผิวน้ำทะเล (0.88) มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (0.90) ส่วนที่ระดับฐานของ Euphotic Zone พบดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) เฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืช (0.89) มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (0.88) เช่นเดียวกัน

Phytoplankton Community at NPP-43 (Surface)



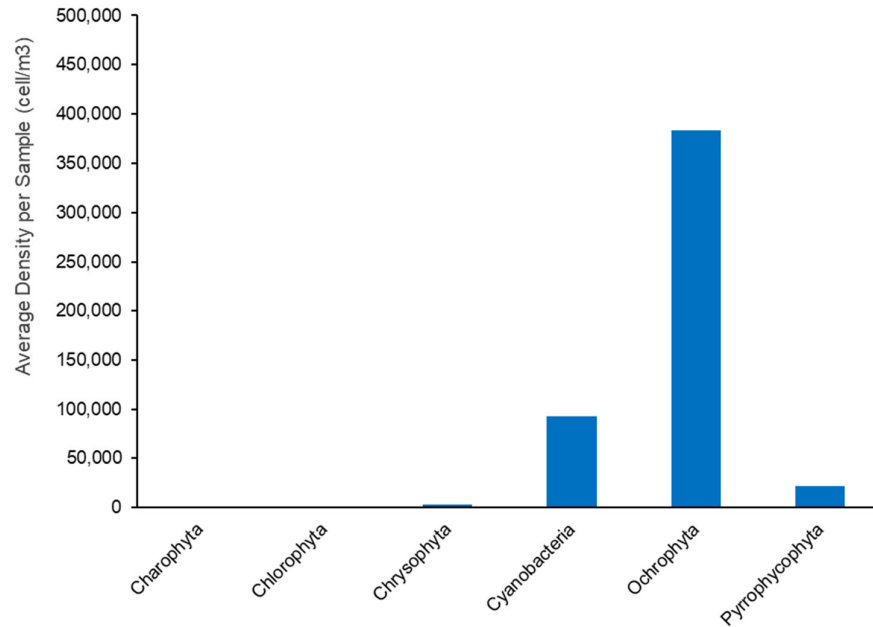
Phytoplankton Community at NPREF (Surface)



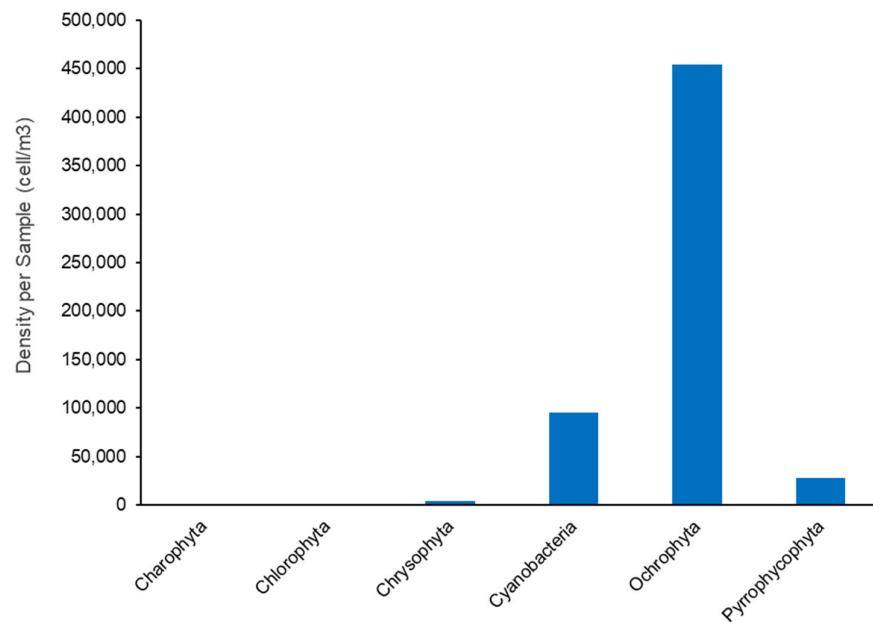
ที่มา: เดตร้า เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-31 ความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืชต่อตัวอย่าง (เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร) ที่ระดับ 1-2 เมตร จากผิวน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

Phytoplankton Community at NPP-43 (Bottom)



Phytoplankton Community at NPREF (Bottom)



ที่มา: เดตร้า เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-32 ความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนพืชตัวอย่าง (เซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร) ที่ระดับฐานของ Euphotic Zone บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

ตารางที่ 4-8 ผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืชที่ระดับ 1-2 เมตร จากผิวน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

ดัชนี		สถานีอ้างอิง NPREF		ที่ระยะ 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43			
		PS-1	PS-2	1CP2-PS-1	1CP2-PS-2	3CP2-PS-1	3CP2-PS-2
จำนวนชนิด							
Division Charophyta	ชนิด/ตัวอย่าง	0	0	0	0	1	1
Division Chlorophyta	ชนิด/ตัวอย่าง	0	0	1	0	0	1
Division Chrysophyta	ชนิด/ตัวอย่าง	0	0	0	0	2	2
Division Cyanobacteria	ชนิด/ตัวอย่าง	3	3	3	3	4	4
Division Ochrophyta	ชนิด/ตัวอย่าง	85	83	80	77	72	74
Division Pyrrophytophyta	ชนิด/ตัวอย่าง	10	9	11	11	12	14
รวม	ชนิด/ตัวอย่าง	98	95	95	91	91	96
ความหนาแน่น							
Division Charophyta	เซลล์/ลบ.ม.	0	0	0	0	2,400	1,200
Division Chlorophyta	เซลล์/ลบ.ม.	0	0	600	0	0	1,200
Division Chrysophyta	เซลล์/ลบ.ม.	0	0	0	0	3,000	4,800
Division Cyanobacteria	เซลล์/ลบ.ม.	75,600	88,200	69,000	123,600	102,600	73,800
Division Ochrophyta	เซลล์/ลบ.ม.	354,600	373,800	361,800	323,400	313,800	359,400
Division Pyrrophytophyta	เซลล์/ลบ.ม.	15,000	18,600	18,000	19,800	24,600	22,800
รวม	เซลล์/ลบ.ม.	445,200	480,600	449,400	466,800	446,400	463,200

ตารางที่ 4-8 ผลการสำรวจแปลงก้นดอนพีชที่ระดับ 1–2 เมตร จากผิวน้ำทะเล บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 (ต่อ)

ดัชนี	สถานีอ้างอิง NPREF		ที่ระยะ 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43			
	PS-1	PS-2	1CP2-PS-1	1CP2-PS-2	3CP2-PS-1	3CP2-PS-2
ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ (Richness) ⁽¹⁾	9.06	8.72	8.77	8.37	8.41	8.84
ดัชนีความหลากหลาย (Diversity) ⁽²⁾	4.11	4.11	4.04	3.84	3.99	4.13
ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ⁽³⁾	0.90	0.90	0.89	0.85	0.88	0.90

- หมายเหตุ: ⁽¹⁾ ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ คำนวณโดยใช้ Margalef's index แสดงถึงความชุกชุมของสิ่งมีชีวิตที่ปรับแก้ไขผลกระทบของขนาดตัวอย่างแล้ว
- ⁽²⁾ ดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) เป็นดัชนีที่บ่งบอกความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในตัวอย่าง โดยค่าดัชนีความหลากหลายที่ไม่เกิน 1.5 แสดงว่าในตัวอย่างมีความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิตต่ำ ขณะที่ค่าดัชนีความหลากหลายตั้งแต่ 3.5 แสดงว่าในตัวอย่างมีความหลากหลายของชนิดของสิ่งมีชีวิตสูง
- ⁽³⁾ ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) เป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดของตัวอย่าง โดยค่าของดัชนีความสม่ำเสมออยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่ต่ำแสดงว่าโครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิตมีชนิดเด่นเพียงไม่กี่ชนิดขณะที่ค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่สูงแสดงว่าโครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิตมีชนิดเด่นในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน

ที่มา: เตตรา เทก อิงค์ (2566)

ตารางที่ 4-9 ผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืชที่ระดับฐานของ Euphotic Zone บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

ดัชนี		สถานีอ้างอิง NPREF		ที่ระยะ 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43			
		PB-1	PB-2	1CP2-PB-1	1CP2-PB-2	3CP2-PB-1	3CP2-PB-2
จำนวนชนิด							
Division Charophyta	ชนิด/ตัวอย่าง	0	0	1	1	1	1
Division Chlorophyta	ชนิด/ตัวอย่าง	0	0	1	1	1	1
Division Chrysophyta	ชนิด/ตัวอย่าง	2	2	2	2	2	2
Division Cyanobacteria	ชนิด/ตัวอย่าง	3	3	4	4	4	4
Division Ochrophyta	ชนิด/ตัวอย่าง	94	92	87	86	82	79
Division Pyrrophycomphyta	ชนิด/ตัวอย่าง	16	17	16	16	15	13
รวม	ชนิด/ตัวอย่าง	115	114	111	110	105	100
ความหนาแน่น							
Division Charophyta	เซลล์/ลบ.ม.	0	0	1,200	1,800	600	600
Division Chlorophyta	เซลล์/ลบ.ม.	0	0	1,200	600	600	600
Division Chrysophyta	เซลล์/ลบ.ม.	4,800	3,000	1,800	2,400	4,200	4,200
Division Cyanobacteria	เซลล์/ลบ.ม.	87,000	103,200	85,800	97,200	79,200	108,000
Division Ochrophyta	เซลล์/ลบ.ม.	464,400	444,600	371,400	399,600	378,600	386,400
Division Pyrrophycomphyta	เซลล์/ลบ.ม.	26,400	30,000	23,400	19,800	22,800	22,200
รวม	เซลล์/ลบ.ม.	582,600	580,800	484,800	521,400	486,000	522,000

ตารางที่ 4-9 ผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืชที่ระดับฐานของ Euphotic Zone บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 (ต่อ)

ดัชนี	สถานีอ้างอิง NPREF		ที่ระยะ 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43			
	PB-1	PB-2	1CP2-PB-1	1CP2-PB-2	3CP2-PB-1	3CP2-PB-2
ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ (Richness) ⁽¹⁾	10.39	10.30	10.20	10.04	9.64	9.11
ดัชนีความหลากหลาย (Diversity) ⁽²⁾	4.21	4.15	4.20	4.10	4.21	4.05
ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ⁽³⁾	0.89	0.88	0.89	0.87	0.90	0.88

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ คำนวณโดยใช้ Margalef's index แสดงถึงความชุกชุมของสิ่งมีชีวิตที่ปรับแก้ไขผลกระทบของขนาดตัวอย่างแล้ว

⁽²⁾ ดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) เป็นดัชนีที่บ่งบอกความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในตัวอย่าง โดยค่าดัชนีความหลากหลายที่ไม่เกิน 1.5 แสดงว่าในตัวอย่างมีความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิตต่ำ ขณะที่ค่าดัชนีความหลากหลายตั้งแต่ 3.5 แสดงว่าในตัวอย่างมีความหลากหลายของชนิดของสิ่งมีชีวิตสูง

⁽³⁾ ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) เป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดของตัวอย่าง โดยค่าของดัชนีความสม่ำเสมออยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่ต่ำแสดงว่าโครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิตมีชนิดเด่นเพียงไม่กี่ชนิดขณะที่ค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่สูงแสดงว่าโครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิตมีชนิดเด่นในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน

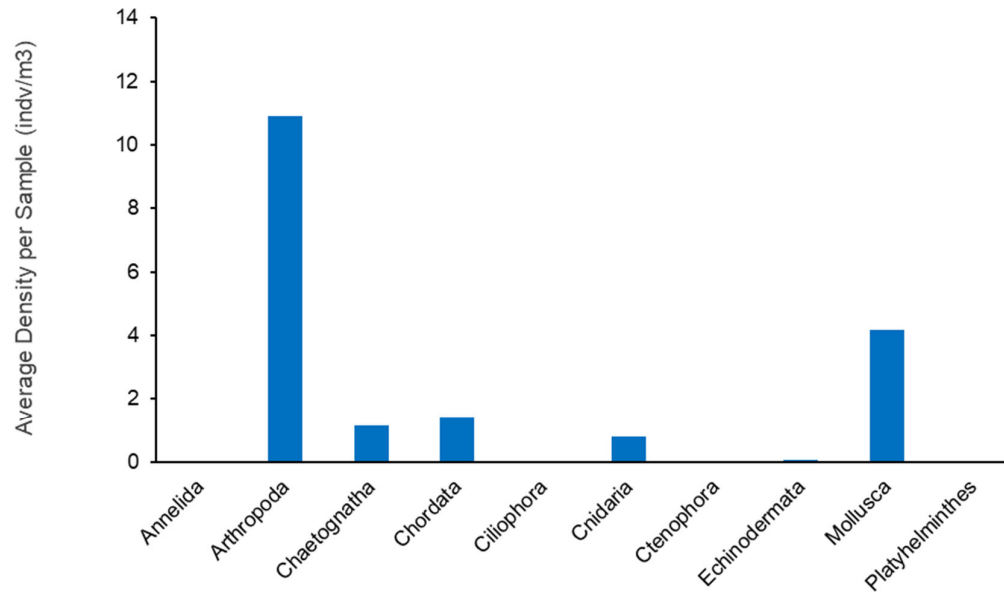
ที่มา: เตตรา เทค อิงค์ (2566)

4.2.2.4 ผลการติดตามตรวจสอบแพลงก์ตอนสัตว์

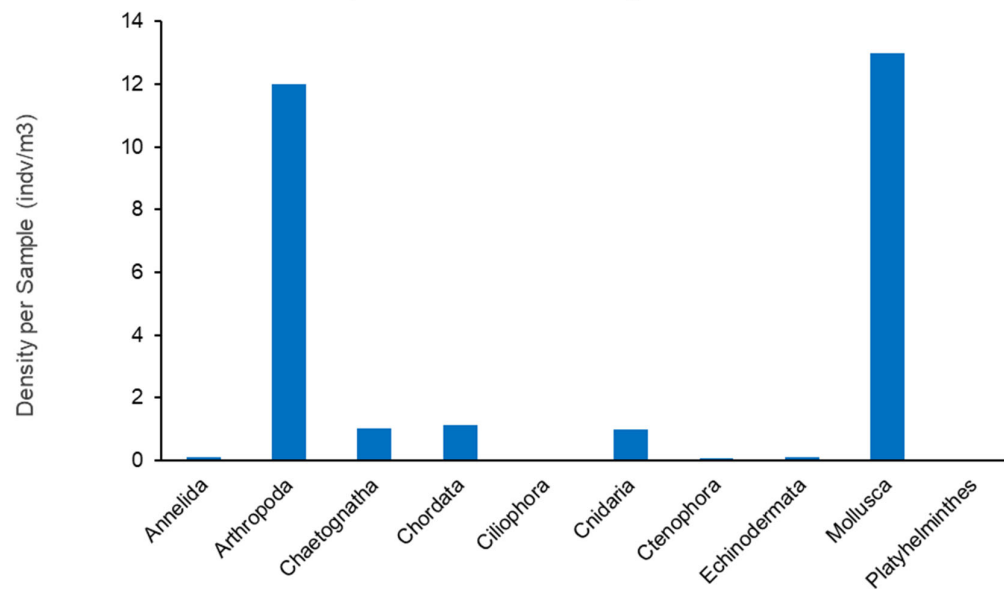
ผลการติดตามตรวจสอบแพลงก์ตอนสัตว์ บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 จำนวน 2 สถานี และสถานีอ้างอิง NPREF ซึ่งดำเนินการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 ดังแสดงในตารางที่ 4-10 และรายละเอียดโดยสังเขป มีดังต่อไปนี้

- แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ได้แก่
 - Phylum Annelida
 - Phylum Arthropoda
 - Phylum Chaetognatha
 - Phylum Chordata
 - Phylum Ciliophora
 - Phylum Cnidaria
 - Phylum Ctenophora
 - Phylum Echinodermata
 - Phylum Mollusca
 - Phylum Platyhelminthes
- บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 พบจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ 101-108 ชนิด ซึ่งอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับจำนวนชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (จำนวน 110 ชนิด)
- ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าอยู่ในช่วง 12,454-24,739 ตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับความหนาแน่นที่พบบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (28,373 ตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร) โดยแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบหนาแน่นมากที่สุดบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 อยู่ในไฟลัม Arthropoda รองลงมาคือไฟลัม Mollusca ส่วนบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF พบสัตว์หน้าดินที่มีความหนาแน่นมากที่สุด คือ ไฟลัม Mollusca รองลงมาคือ ไฟลัม Arthropoda ดังแสดงในรูปที่ 4-33
- ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ (Margalef's Index) เฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 (11.47) มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (11.84)
- ดัชนีความหลากหลาย (Diversity) เฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 (3.18) มีค่าสูงกว่าบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (2.73)
- ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) เฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 (0.68) มีค่าสูงกว่าบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (0.58)

Zooplankton Community at NPP-43



Zooplankton Community at NPREF



ที่มา: เติร์รา เทก อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-33 ความหนาแน่นเฉลี่ยของแพลงก์ตอนสัตว์ต่อตัวอย่าง (ตัวต่อลูกบาศก์เมตร) บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

ตารางที่ 4-10 ผลการสำรวจแหล่งกักตุนสัตว์บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

ดัชนี		สถานีอ้างอิง NPREF	ที่ระยะ 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43	
			1CP2	3CP2
จำนวนชนิด				
Phylum Annelida	ชนิด/ตัวอย่าง	1	1	1
Phylum Arthropoda	ชนิด/ตัวอย่าง	55	55	51
Phylum Chaetognatha	ชนิด/ตัวอย่าง	2	2	2
Phylum Chordata	ชนิด/ตัวอย่าง	8	9	8
Phylum Ciliophora	ชนิด/ตัวอย่าง	1	1	1
Phylum Cnidaria	ชนิด/ตัวอย่าง	29	29	25
Phylum Ctenophora	ชนิด/ตัวอย่าง	1	1	1
Phylum Echinodermata	ชนิด/ตัวอย่าง	1	1	1
Phylum Mollusca	ชนิด/ตัวอย่าง	11	9	11
Phylum Platyhelminthes	ชนิด/ตัวอย่าง	1	-	-
รวม	ชนิด/ตัวอย่าง	110	108	101
ความหนาแน่นเฉลี่ย				
Phylum Annelida	ตัว/1,000 ลบ.ม.	100	39	23
Phylum Arthropoda	ตัว/1,000 ลบ.ม.	11,980	14,775	7,036
Phylum Chaetognatha	ตัว/1,000 ลบ.ม.	1,004	1,505	770
Phylum Chordata	ตัว/1,000 ลบ.ม.	1,135	2,467	414
Phylum Ciliophora	ตัว/1,000 ลบ.ม.	11	22	6
Phylum Cnidaria	ตัว/1,000 ลบ.ม.	984	987	599
Phylum Ctenophora	ตัว/1,000 ลบ.ม.	57	26	17
Phylum Echinodermata	ตัว/1,000 ลบ.ม.	102	52	59
Phylum Mollusca	ตัว/1,000 ลบ.ม.	12,988	4,866	3,519
Phylum Platyhelminthes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	3	0	0
รวม	ตัว/1,000 ลบ.ม.	28,373	25	12

รายงานสรุปผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมประจำปี พ.ศ. 2566

โครงการพัฒนาระบบโทรเลขแหล่งโพลิน แปรงสำรวจในทะเลอ่าวไทย หมายเลข B12/27

ตารางที่ 4-10 ผลการสำรวจแปลงก้นตื้นบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 (ต่อ)

ดัชนี	สถานีอ้างอิง NPREF	ที่ระยะ 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43	
		1CP2	3CP2
ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ (Richness) ⁽¹⁾	11.84	11.45	11.50
ดัชนีความหลากหลาย (Diversity) ⁽²⁾	2.73	3.20	3.15
ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ⁽³⁾	0.58	0.68	0.68

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ คำนวณโดยใช้ Margalef's index แสดงถึงความชุกชุมของสิ่งมีชีวิตที่ปรับแก้ไขผลกระทบของขนาดตัวอย่างแล้ว

⁽²⁾ ดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) เป็นดัชนีที่บ่งบอกความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในตัวอย่าง โดยค่าดัชนีความหลากหลายที่ไม่เกิน 1.5 แสดงว่าในตัวอย่างมีความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิตต่ำ ขณะที่ค่าดัชนีความหลากหลายตั้งแต่ 3.5 แสดงว่าในตัวอย่างมีความหลากหลายของชนิดของสิ่งมีชีวิตสูง

⁽³⁾ ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) เป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดของตัวอย่าง โดยค่าของดัชนีความสม่ำเสมออยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่ต่ำแสดงว่าโครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิตมีชนิดเด่นเพียงไม่กี่ชนิดขณะที่ค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่สูงแสดงว่าโครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิตมีชนิดเด่นในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน

ที่มา: เดตรา เทค อิงค์ (2566)

4.2.2.5 ผลการติดตามตรวจสอบลูกปลาวัยอ่อน

ผลการติดตามตรวจสอบลูกปลาวัยอ่อน บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 จำนวน 2 สถานี และสถานีอ้างอิง NPREF ซึ่งดำเนินการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 ดังแสดงในตารางที่ 4-11 และรายละเอียดโดยสังเขป มีดังต่อไปนี้

- ลูกปลาวัยอ่อนที่พบบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ได้แก่
 - Order Anguilliformes
 - Order Aulopiformes
 - Order Clupeiformes
 - Order Gadiformes
 - Order Lophiiformes
 - Order Ophidiiformes
 - Order Perciformes
 - Order Pleuronectiformes
 - Order Scorpaeniformes
 - Order Syngnathiformes
 - Order Tetraodontiformes
 - Unidentified fish egg
- บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 พบจำนวนวงศ์ของลูกปลาวัยอ่อน 29-33 วงศ์ ซึ่งมีค่าในช่วงเดียวกันกับจำนวนวงศ์ของลูกปลาวัยอ่อนที่พบบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (จำนวน 31 วงศ์)
- ความหนาแน่นของลูกปลาวัยอ่อนบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าช่วง 1,093-1,753 ตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีค่าในช่วงเดียวกันกับความหนาแน่นที่พบบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (1,403 ตัวต่อ 1,000 ลูกบาศก์เมตร) โดยลูกปลาวัยอ่อนที่พบมากที่สุดบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 อยู่ในอันดับ Perciformes รองลงมาคืออันดับ Gadiformes เช่นเดียวกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ดังแสดงใน Error! Reference source not found. และตารางที่ 4-11 (ต่อ)
- ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ (Margalef's Index) เฉลี่ยของลูกปลาวัยอ่อนบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 (5.13) มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (5.15)
- ดัชนีความหลากหลาย (Diversity) เฉลี่ยของลูกปลาวัยอ่อนบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 (2.33) มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (2.44)
- ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) เฉลี่ยของลูกปลาวัยอ่อนบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 (0.68) มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (0.71)

ตารางที่ 4-11 ผลการสำรวจลูกปลาวัยอ่อนบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

ดัชนี		สถานีอ้างอิง NPREF	ที่ระยะ 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43	
			1CP2	3CP2
จำนวนวงศ์				
Order Anguilliformes	วงศ์/ตัวอย่าง	0	0	2
Order Aulopiformes	วงศ์/ตัวอย่าง	1	1	1
Order Clupeiformes	วงศ์/ตัวอย่าง	3	1	2
Order Gadiformes	วงศ์/ตัวอย่าง	1	1	1
Order Lophiiformes	วงศ์/ตัวอย่าง	0	0	1
Order Ophidiiformes	วงศ์/ตัวอย่าง	0	0	1
Order Perciformes	วงศ์/ตัวอย่าง	18	14	15
Order Pleuronectiformes	วงศ์/ตัวอย่าง	4	7	5
Order Scorpaeniformes	วงศ์/ตัวอย่าง	1	2	3
Order Syngnathiformes	วงศ์/ตัวอย่าง	1	1	1
Order Tetraodontiformes	วงศ์/ตัวอย่าง	1	1	0
Unidentified fish egg	วงศ์/ตัวอย่าง	1	1	1
รวม	วงศ์/ตัวอย่าง	31	29	33

ตารางที่ 4-11 ผลการสำรวจลูกปลาวัยอ่อนบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 (ต่อ)

ดัชนี		สถานีอ้างอิง NPREF	ที่ระยะ 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43	
			1CP2	3CP2
ความหนาแน่นเฉลี่ย				
Order Anguilliformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	0	0	9
Order Aulopiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	6	18	14
Order Clupeiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	178	86	218
Order Gadiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	291	254	563
Order Lophiiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	0	0	5
Order Ophidiiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	0	0	14
Order Perciformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	524	472	640
Order Pleuronectiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	45	95	45
Order Scorpaeniformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	6	14	23
Order Syngnathiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	3	9	9
Order Tetraodontiformes	ตัว/1,000 ลบ.ม.	3	5	0
Unidentified fish egg	ตัว/1,000 ลบ.ม.	36	450	213
รวม	ตัว/1,000 ลบ.ม.	1,093	1,403	1,753

ตารางที่ 4-11 ผลการสำรวจลูกปลาวัยอ่อนบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 (ต่อ)

ดัชนี	สถานีอ้างอิง NPREF	ที่ระยะ 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43	
		1CP2	3CP2
ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ (Richness) ⁽¹⁾	5.15	4.88	5.37
ดัชนีความหลากหลาย (Diversity) ⁽²⁾	2.44	2.30	2.37
ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ⁽³⁾	0.71	0.68	0.68

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ คำนวณโดยใช้ Margalef's index แสดงถึงความชุกชุมของสิ่งมีชีวิตที่ปรับแก้ไขผลกระทบของขนาดตัวอย่างแล้ว

⁽²⁾ ดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) เป็นดัชนีที่บ่งบอกความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในตัวอย่าง โดยค่าดัชนีความหลากหลายที่ไม่เกิน 1.5 แสดงว่าในตัวอย่างมีความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิตต่ำ ขณะที่ค่าดัชนีความหลากหลายตั้งแต่ 3.5 แสดงว่าในตัวอย่างมีความหลากหลายของชนิดของสิ่งมีชีวิตสูง

⁽³⁾ ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) เป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดของตัวอย่าง โดยค่าของดัชนีความสม่ำเสมออยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่ต่ำแสดงว่าโครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิตมีชนิดเด่นเพียงไม่กี่ชนิดขณะที่ค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่สูงแสดงว่าโครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิตมีชนิดเด่นในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน

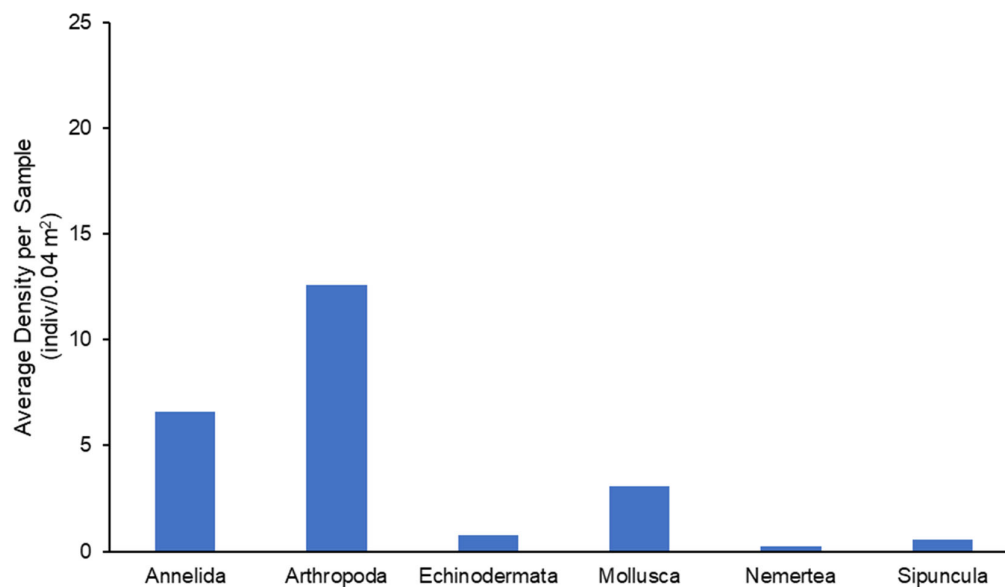
ที่มา: เดตรา เทค อิงค์ (2566)

4.2.2.6 ผลการติดตามตรวจสอบสัตว์หน้าดิน

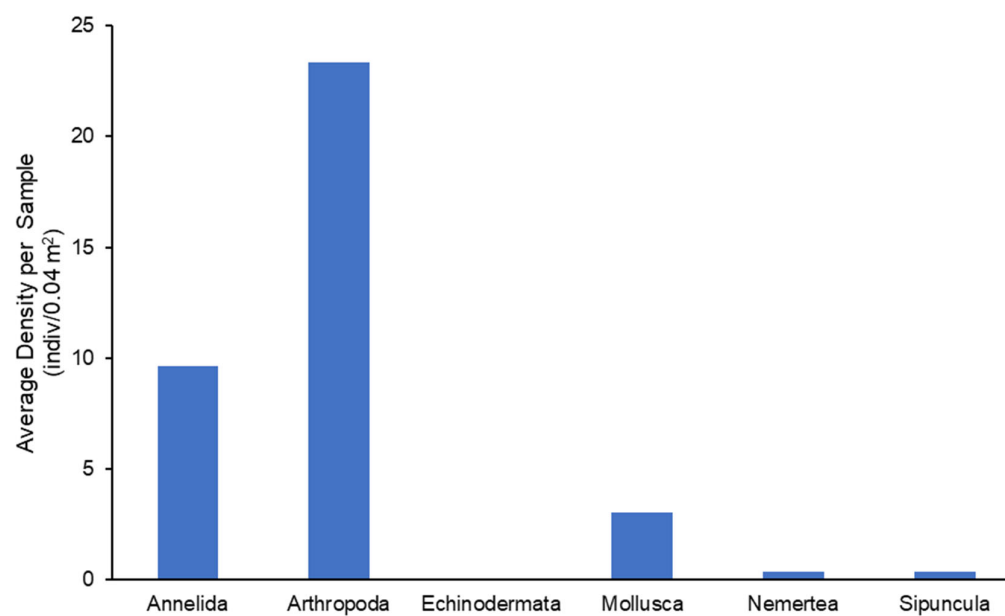
ผลการติดตามตรวจสอบสัตว์หน้าดินบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 จากสถานีเก็บตัวอย่าง จำนวน 12 สถานี ที่ระยะห่าง 100, 250, 500 และ 1,000 และสถานีอ้างอิง NPREF ซึ่งดำเนินการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566 และรายละเอียดโดยสังเขปมีดังต่อไปนี้

- สัตว์หน้าดินที่พบบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ได้แก่
 - Phylum Annelida
 - Phylum Arthropoda
 - Phylum Echinodermata
 - Phylum Mollusca
 - Phylum Nemertea
 - Phylum Sipuncula
- บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 พบจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดิน 10-30 ชนิด (เฉลี่ย 19 ชนิด) ซึ่งมีค่าในช่วงเดียวกับจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินที่พบบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (จำนวน 20-37 ชนิด หรือเฉลี่ย 27 ชนิด)
- ความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าในช่วง 12-41 ตัวต่อ 0.04 ตารางเมตร (เฉลี่ย 24 ตัวต่อ 0.04 ตารางเมตร) ซึ่งมีค่าโดยภาพรวมมีค่าน้อยกว่าความหนาแน่นบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (22-62 ตัวต่อ 0.04 ตารางเมตร หรือเฉลี่ย 37 ตัวต่อ 0.04 ตารางเมตร) โดยสัตว์หน้าดินในไฟลัม Arthropoda และไฟลัม Annelida เป็นสิ่งมีชีวิตที่พบมากที่สุด 2 อันดับแรกบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 เช่นเดียวกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ดังแสดงในรูปที่ 4-34
- ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ (Margalef's Index) เฉลี่ยของสัตว์หน้าดินบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 (5.76) มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (7.21)
- ดัชนีความหลากหลาย (Diversity) เฉลี่ยของสัตว์หน้าดินบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 (2.84) มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (3.16)
- ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) เฉลี่ยของสัตว์หน้าดินบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 (0.98) มีค่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF (0.97)

Benthic Community at NPP-43



Benthic Community at NPREF



ที่มา: เติร์รา เทค อิงค์ (2566)

รูปที่ 4-34 ความหนาแน่นเฉลี่ยของสัตว์หน้าดินต่อตัวอย่าง (ตัวต่อ 0.04 ตารางเมตร) บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และ สถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

ตารางที่ 4-12 ผลการสำรวจสัตว์หน้าดินบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2566

ดัชนี		สถานีอ้างอิง			ที่ระยะห่าง 100 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43				ที่ระยะห่าง 250 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43				ที่ระยะห่าง 500 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43		ที่ระยะห่าง 1,000 เมตร จากหลุมสำรวจ NPP-43	
		NPREF-A2	NPREF-B2	NPREF-C2	1B2	2B2	3B2	4B2	1C2	2C2	3C2	4C2	1CP2	3CP2	1D2	3D2
จำนวนชนิด																
Phylum Annelida	ชนิด/ตัวอย่าง	10	10	5	2	11	3	5	5	7	6	5	9	6	2	6
Phylum Arthropoda	ชนิด/ตัวอย่าง	12	21	12	17	14	14	6	8	4	10	9	14	12	6	10
Phylum Echinodermata	ชนิด/ตัวอย่าง	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	-	0	1	0	2
Phylum Mollusca	ชนิด/ตัวอย่าง	1	4	3	2	1	1	1	3	1	2	3	4	4	0	3
Phylum Nemertea	ชนิด/ตัวอย่าง	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Phylum Sipuncula	ชนิด/ตัวอย่าง	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	2	0
รวม	ชนิด/ตัวอย่าง	23	37	20	22	30	20	12	16	12	21	17	28	23	10	21
ความหนาแน่น																
Phylum Annelida	ตัว/ 0.04 ตร.ม.	10	14	5	2	11	3	5	8	9	6	5	14	7	2	7
Phylum Arthropoda	ตัว/ 0.04 ตร.ม.	15	41	14	19	17	16	6	8	4	13	12	21	14	8	13
Phylum Echinodermata	ตัว/ 0.04 ตร.ม.	0	0	0	2	2	1	-	0	0	1	0	0	1	0	2
Phylum Mollusca	ตัว/ 0.04 ตร.ม.	1	5	3	5	1	4	1	4	1	3	6	5	4	0	3
Phylum Nemertea	ตัว/ 0.04 ตร.ม.	0	1	0	0	1	-	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Phylum Sipuncula	ตัว/ 0.04 ตร.ม.	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	2	0
รวม	ตัว/ 0.04 ตร.ม.	26	62	22	28	33	25	12	20	14	27	23	41	26	12	25
ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ (Richness) ⁽¹⁾		6.75	8.72	6.15	6.30	8.29	5.90	4.43	5.01	4.17	6.07	5.10	7.27	6.75	3.62	6.21
ดัชนีความหลากหลาย (Diversity) ⁽²⁾		3.08	3.42	2.97	2.97	3.37	2.89	2.48	2.69	2.44	2.99	2.69	3.20	3.10	2.25	2.98
ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ⁽³⁾		0.98	0.95	0.99	0.96	0.99	0.96	1.00	0.97	0.98	0.98	0.95	0.96	0.99	0.98	0.98

หมายเหตุ: ⁽¹⁾ ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ คำนวณโดยใช้ Margalef’s index แสดงถึงความชุกชุมของสิ่งมีชีวิตที่ปรับแก้ไขผลกระทบของขนาดตัวอย่างแล้ว

⁽²⁾ ดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) เป็นดัชนีที่บ่งบอกความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในตัวอย่าง โดยค่าดัชนีความหลากหลายที่ไม่เกิน 1.5 แสดงว่าในตัวอย่างมีความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิตต่ำ ขณะที่ค่าดัชนีความหลากหลายตั้งแต่ 3.5 แสดงว่าในตัวอย่างมีความหลากหลายของชนิดของสิ่งมีชีวิตสูง

⁽³⁾ ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) เป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดของตัวอย่าง โดยค่าของดัชนีความสม่ำเสมออยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่ต่ำแสดงว่าโครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิตมีชนิดเด่นเพียงไม่กี่ชนิดขณะที่ค่าดัชนีความสม่ำเสมอที่สูงแสดงว่าโครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิตมีชนิดเด่นในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน

ที่มา: เดตร้า เทล อิงค์ (2566)

4.2.2.7 การสังเกตสัตว์ทะเลเลี้ยงลูกด้วยนม

ไม่พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและสัตว์ทะเลหายาก ในระหว่างการดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 และสถานีอ้างอิง NPREF ในวันที่ 4 - 6 ตุลาคม พ.ศ. 2566

4.2.3 สรุปผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ได้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2566

โครงการฯ ได้ติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 โดยสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

- **คุณภาพน้ำทะเล**
 - คุณภาพน้ำทะเลทางกายภาพบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ได้แก่ อุณหภูมิ การนำไฟฟ้า ความเป็นกรด-ด่าง ความเค็ม และออกซิเจนละลาย มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ และมีค่าใกล้เคียงกับผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลที่สถานีอ้างอิง NPREF
 - คุณภาพน้ำทะเลทางเคมี ได้แก่ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (DDPH) และโลหะ (สารหนู แคดเมียม โครเมียมรวม ทองแดง เหล็ก ปรอทรวม แมงกานีส ตะกั่ว และ สังกะสี) บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 ทั้งหมดมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ รวมถึง มีค่าความเข้มข้นใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ส่วนแบเรียมและนิกเกิล ซึ่งไม่มีกำหนดค่ามาตรฐานในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลฯ มีความเข้มข้นอยู่ในช่วงที่พบได้ในบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF
- **คุณภาพตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเล**
 - ค่าความเข้มข้นของโลหะในตัวอย่งตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเลส่วนใหญ่บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าอยู่ในเกณฑ์ค่า ERL และ เกณฑ์ CSQC ของโลหะแต่ละชนิด ยกเว้น โครเมียม ซึ่งมีค่าความเข้มข้นสูงกว่าเกณฑ์ CSQC แต่ยังต่ำกว่าเกณฑ์ ERL และ ERM และนิกเกิล ซึ่งมีค่าความเข้มข้นสูงกว่าเกณฑ์ ERL แต่ยังต่ำกว่าเกณฑ์ ERM ซึ่งเป็นลักษณะที่พบได้บริเวณสถานีอ้างอิง NPREF เช่นเดียวกัน
 - ผลการวิเคราะห์ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด และโลหะส่วนใหญ่ ในตัวอย่างตะกอนดินพื้นที่ท้องทะเลบริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าใกล้เคียงกับผลการตรวจวิเคราะห์ที่สถานีอ้างอิง NPREF
 - ทั้งนี้ ไม่มีการกำหนดค่า ERL ค่า ERM และเกณฑ์ CSQC สำหรับแบเรียม เหล็ก แมงกานีส และปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน รวมถึงไม่มีการกำหนดเกณฑ์ CSQC สำหรับนิกเกิล
- **แพลงก์ตอนพืช**
 - จำนวนชนิด ความหนาแน่น ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ ดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความสม่ำเสมอของแพลงก์ตอนพืชที่ระดับ 1–2 เมตร จากผิวน้ำทะเล รวมถึงที่ระดับฐานของ Euphotic Zone บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF
 - แพลงก์ตอนพืชที่มีความหนาแน่นสูงสุดที่ระดับ 1–2 เมตร จากผิวน้ำทะเล และที่ระดับฐานของ Euphotic Zone บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 คือ Division Ochrophyta รองลงมาคือ Phylum Cyanobacteria เช่นเดียวกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF

- **แพลงก์ตอนสัตว์**
 - จำนวนชนิด ความหนาแน่น และดัชนีความอุดมสมบูรณ์ มีค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ขณะที่ และดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าสูงกว่าบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF
 - แพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นสูงสุด บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 คือ ไฟล์ม Arthropoda รองลงมาคือ ไฟล์ม Mollusca ส่วนบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF พบแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นมากที่สุด คือ ไฟล์ม Mollusca รองลงมาคือ ไฟล์ม Arthropoda
- **ลูกปลาวัยอ่อน**
 - จำนวนวงศ์ และความหนาแน่น มีค่าอยู่ในช่วงเดียวกันกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ขณะที่ ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ ดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความสม่ำเสมอ มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF
 - ลูกปลาวัยอ่อนที่มีความหนาแน่นสูงสุด บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 คือ อันดับ Perciformes และรองลงมาคือ อันดับ Gadiformes เช่นเดียวกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF
- **สัตว์หน้าดิน**
 - ความหนาแน่น ดัชนีความอุดมสมบูรณ์ และดัชนีความหลากหลาย มีค่าน้อยกว่าบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF ส่วนจำนวนชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอ มีค่าใกล้เคียงกับบริเวณสถานีอ้างอิง NPREF
 - สัตว์หน้าดินที่มีความหนาแน่นสูงสุด 2 อันดับแรก บริเวณหลุมสำรวจ NPP-43 คือ Phylum Arthropoda และ Phylum Annelida เช่นเดียวกับสถานีอ้างอิง NPREF