



บทที่ 6

การติดตามตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน

บทที่ 6

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน

6.1 วิธีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน

1) วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน

การเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน ได้ดำเนินการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งข้อมูล รวมทั้งการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2559 ที่ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 133 ตอนพิเศษ 275 ง ลงวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 และประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2560 ที่ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 134 ตอนพิเศษ 109 ง ลงวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2560 ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- การวัดระดับน้ำภายในบ่อ

ใช้อุปกรณ์วัดระดับน้ำใต้ดินวัดระดับน้ำที่มีอยู่ในบ่อ และความลึกของบ่อ เพื่อประกอบการวางแผนการเก็บตัวอย่าง และประเมินทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน

- การถ่ายน้ำล้างออกจากบ่อ (Purging Technique)

เนื่องจากน้ำใต้ดินที่ค้างอยู่ในบ่ออาจจะเกิดปฏิกิริยากับอากาศที่อยู่ในบ่อจึงไม่ใช่ตัวอย่างน้ำใต้ดินตามสภาพจริง ดังนั้น ก่อนการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินจึงควรสูบน้ำล้างจากบ่อทิ้งก่อน เพื่อให้มั่นใจว่าตัวอย่างน้ำในบ่อสังเกตการณ์คุณภาพน้ำใต้ดินเป็นตัวอย่างน้ำใต้ดินที่ถูกต้อง

มีเครื่องมือหลายชนิด สามารถเลือกใช้ในการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินให้เหมาะสมกับปัจจัยต่างๆ เช่น ดัชนีที่จะวิเคราะห์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบ่อ ระดับน้ำในบ่อ และสภาพสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ของบ่อ โดยปกติจะสูบน้ำล้างออกจากบ่อทิ้งประมาณ 3 เท่าของปริมาตรน้ำในบ่อ หรือจนกว่าค่าความเป็นกรดและด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และอุณหภูมิคงที่

2) ภาระบรรจุตัวอย่างวิธีการรักษาสภาพตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำใต้ดิน

ภาระบรรจุตัวอย่าง วิธีการรักษาสภาพตัวอย่าง และวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำใต้ดิน ได้ดำเนินการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งข้อมูล รวมทั้งการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2559 ที่ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 133 ตอนพิเศษ 275 ง ลงวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 และประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บตัวอย่างดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2560 ที่ได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 134 ตอนพิเศษ 109 ง ลงวันที่ 20 เมษายน พ.ศ. 2560 ทั้งนี้ ได้สรุปชนิดของภาระที่ใช้บรรจุตัวอย่างน้ำใต้ดิน การรักษาสภาพตัวอย่างน้ำใต้ดิน และระยะเวลาเก็บตัวอย่างก่อนวิเคราะห์ และวิธีการตรวจวิเคราะห์ไว้ไว้ดังตารางที่ 6-1

ตารางที่ 6-1 ภาชนะบรรจุตัวอย่าง วิธีการรักษาสภาพตัวอย่าง และวิธีตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำใต้ดิน

ดัชนีคุณภาพดิน	ภาชนะบรรจุตัวอย่าง	วิธีการรักษาสภาพตัวอย่าง *	วิธีการตรวจวิเคราะห์ *
1. TPH (C ₅ - C ₈)	ขวดแก้วสีชา ขนาด 40 มล.	เติมสาร HCl จน pH <2 และ แช่เย็นที่อุณหภูมิ >0°C, ≤6°C	Purge and Trap/Gas Chromatographic (FID) Method (U.S.EPA 2003:5030 C and 8015 D)
2. TPH (C ₈ - C ₁₆)	ขวดแก้วสีชา ขนาด 1 ล.	แช่เย็น >0°C, ≤6°C	Gas Chromatographic (FID) Method U.S.EPA 2003:8015 D)
3. Nickel	ขวดแก้วไพเร็กซ์ ฝาเทฟลอน ขนาด 250 มล.	เติมสาร HNO ₃ จน pH <2 และ แช่เย็นที่อุณหภูมิ >0°C, ≤6°C	In-House Method UAE.TP.GW.01* (Nitric Acid Digestion and Direct Air Acetylene Flame Method); SM 2012:3030 E and 3111 B

หมายเหตุ : * วิธีการตรวจวิเคราะห์อ้างอิงจาก Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition, 2017 by APHA, AWWA and WEF

6.1.1 การควบคุมคุณภาพสำหรับการตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน

การควบคุมคุณภาพในการเก็บตัวอย่าง และวิธีตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างดินและน้ำใต้ดิน มีรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการล้างภาชนะบรรจุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกที่ต้องปฏิบัติตามการดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการเตรียมภาชนะบรรจุตัวอย่าง โดยเจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่างต้องเตรียมภาชนะบรรจุที่มีการติดฉลากบอกรายละเอียด ได้แก่ จุดเก็บ วันที่เก็บ ชื่อผู้เก็บ ดัชนีที่วิเคราะห์ รหัสโครงการ ชนิดตัวอย่าง และวิธีการรักษาสภาพตัวอย่าง พร้อมทั้งตรวจสอบจำนวนภาชนะบรรจุต่อจุดเก็บ และบันทึกลงในแบบบันทึกข้อมูลภาคสนาม (Log Sheet) ก่อนทำการเก็บตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการควบคุมการปนเปื้อนขณะดำเนินการเก็บตัวอย่าง โดยเจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่างต้องสวมถุงมือแบบไม่มีแป้ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากการหยิบจับภาชนะบรรจุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง รวมถึงป้องกันการปนเปื้อนจากมือสู่ตัวอย่าง ซึ่งเจ้าหน้าที่ได้เปลี่ยนถุงมือทุกครั้งที่เปลี่ยนจุดเก็บตัวอย่าง และล้างอุปกรณ์ ภาชนะบรรจุตัวอย่างด้วยตัวอย่างทุกครั้ง

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการควบคุมด้านระบบเอกสารในภาคสนาม ได้แก่ การบันทึกข้อมูล วันเวลาที่เก็บ วิธีการเก็บ ผู้เก็บ และสภาพภาชนะบรรจุตัวอย่างหลังเก็บลงในใบกำกับ (Chain of Custody) พร้อมทั้งบันทึกค่าอุณหภูมิความเป็นกรดและด่าง การนำไฟฟ้า ความเค็ม และสภาพตัวอย่างที่สังเกตพบ เช่น สี และกลิ่น เป็นต้น รวมถึงข้อมูลอื่นๆ ที่ใช้ประกอบในการจัดทำรายงาน ลงในแบบบันทึกข้อมูลภาคสนาม (Log Sheet) ซึ่งต้องนำส่งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์พร้อมทั้งตัวอย่าง สำหรับการควบคุมคุณภาพในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างนั้น ได้ดำเนินการตามระบบมาตรฐานของ Quality Control in the Laboratory สำหรับทุกดัชนีทุกขั้นตอน รายละเอียดดังตารางที่ 6-2

ตารางที่ 6-2 สรุปการควบคุมคุณภาพสำหรับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำใต้ดิน

พารามิเตอร์	การควบคุมคุณภาพ	ความถี่ของการควบคุมคุณภาพ	เกณฑ์ยอมรับ
1. TPH (C ₅ - C ₈)	<ul style="list-style-type: none"> - การตรวจสอบแบบลบล้าง (Method Blank) - การตรวจสอบซ้ำ (Duplicate) - การตรวจสอบ Laboratory Fortified Blank (LFB) 	<ul style="list-style-type: none"> - ทุก 5% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด - ทุก 5% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด - ทุก 5% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 	<ul style="list-style-type: none"> - <Detection Limit - %RPD ≤ 25% - Recovery 70-130%
2. TPH (C ₈ - C ₁₆)	<ul style="list-style-type: none"> - การตรวจสอบแบบลบล้าง (Method Blank) - การตรวจสอบซ้ำ (Duplicate) - การตรวจสอบ Laboratory Fortified Blank (LFB) 	<ul style="list-style-type: none"> - ทุก 5% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด - ทุก 5% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด - ทุก 5% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 	<ul style="list-style-type: none"> - <Detection Limit - %RPD ≤ 25% - Recovery 70-130%
3. Nickel	<ul style="list-style-type: none"> - การตรวจสอบแบบลบล้าง (Method Blank) - การตรวจสอบซ้ำ (Duplicate) - การตรวจสอบ Initial Calibration Verification Standard (ICV) - การตรวจสอบ Continuing Calibration Verification Standard (CCV) - การตรวจสอบ Second Source Calibration Verification (SSCV) - การตรวจสอบ Laboratory Fortified Blank (LFB) - การตรวจสอบ Laboratory Fortified Matrix (LFM) 	<ul style="list-style-type: none"> - ทุก 10% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด - ทุก 10% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด - หลังทำ Calibration Curve - ทุก 10% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด - ทุก 10% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด - ทุก 5 % ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด - ทุก 5 % ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 	<ul style="list-style-type: none"> - <Detection Limit - RPD ≤ 10% - Recovery 95-105% - Recovery 90-110% - Recovery 90-110% - Recovery 85-115% - Recovery 85-115%

หมายเหตุ * การตรวจสอบซ้ำของการทดสอบ ไม่สามารถคำนวณ %RPD ได้เนื่องจาก ผลการทดสอบซ้ำมีค่าน้อยกว่า Detection Limit

6.2 ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน ของบริษัท ลาบิกซ์ จำกัด เมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 จำนวน 3 จุด ได้แก่ บริเวณบ่อเหนือ (UP LABIX) ของโครงการฯ บ่อท้ายน้ำ (DOWN LABIX) ของโครงการฯ และบ่อสังเกตการณ์ ประกอบด้วย การติดตามตรวจสอบปริมาณ TPH (C₅ - C₈), TPH (C₈ - C₁₆) และ Nickel พบว่า ดัชนีที่ติดตามตรวจสอบทั้งหมดมีค่าอยู่ในมาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งข้อมูล รวมทั้งการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2559 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 133 ตอนพิเศษ 275 ง ลงวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 โดยสรุปผลได้ดังตารางที่ 6-3 และรูปที่ 6-1 ถึงรูปที่ 6-3

**ตารางที่ 6-3 ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน
ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2566**

โครงการผลิตสารตั้งต้นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด (ส่วนขยาย ครั้งที่ 2) บริษัท ลาบิกซ์ จำกัด

จัดทำรายงานโดย : บริษัท ยูโนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

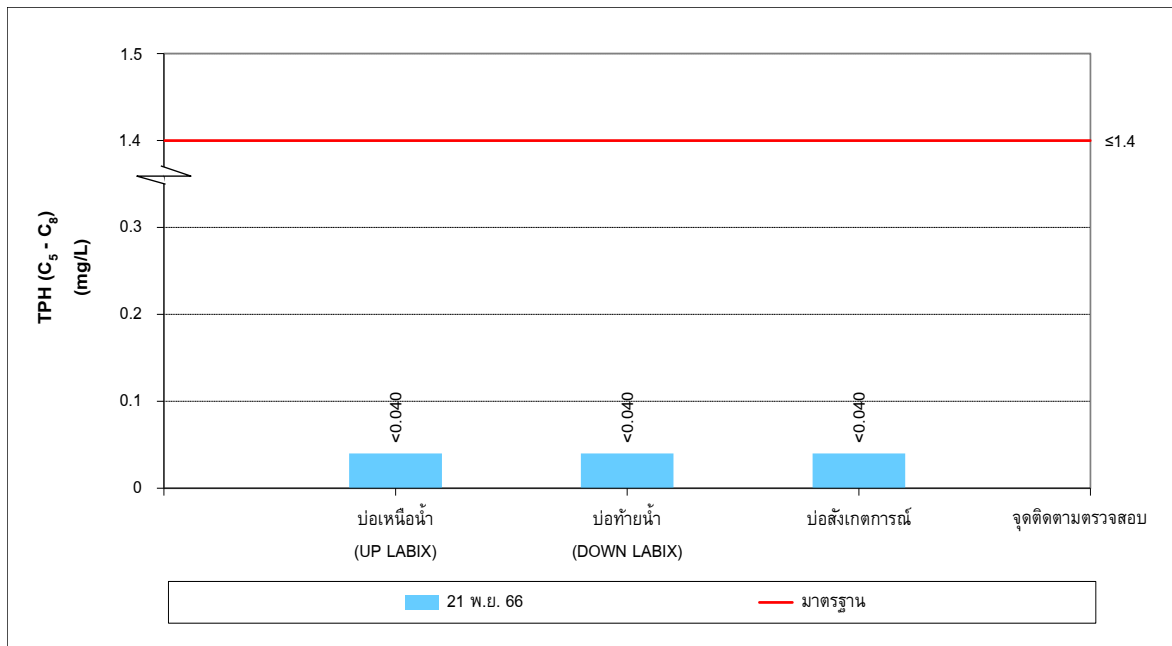
ช่วงเวลาตรวจวัด : วันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566

สถานี/ตำแหน่งตรวจวัด และตำแหน่งพิกัด UTM	ดัชนีคุณภาพน้ำใต้ดิน	หน่วย	ผลการติดตามตรวจสอบ	ค่ามาตรฐาน ^{1/}
			21 พ.ย. 66	
1. บ่อเหนือ (UP LABIX) 47P 0706300E 1449906N	TPH (C ₅ - C ₈)	mg/L	<0.040	≤1.4
	TPH (C ₉ - C ₁₆)	mg/L	<0.016	≤1.7
	Nickel	mg/L	<LOQ ^{2/}	≤5.0
2. บ่อท้ายน้ำ (DOWN LABIX) 47P 0705902E 1449368N	TPH (C ₅ - C ₈)	mg/L	<0.040	≤1.4
	TPH (C ₉ - C ₁₆)	mg/L	<0.016	≤1.7
	Nickel	mg/L	<0.005	≤5.0
3. บ่อสังเกตการณ์ 47P 0705896E 1449163N	TPH (C ₅ - C ₈)	mg/L	<0.040	≤1.4
	TPH (C ₉ - C ₁₆)	mg/L	<0.016	≤1.7
	Nickel	mg/L	<0.005	≤5.0

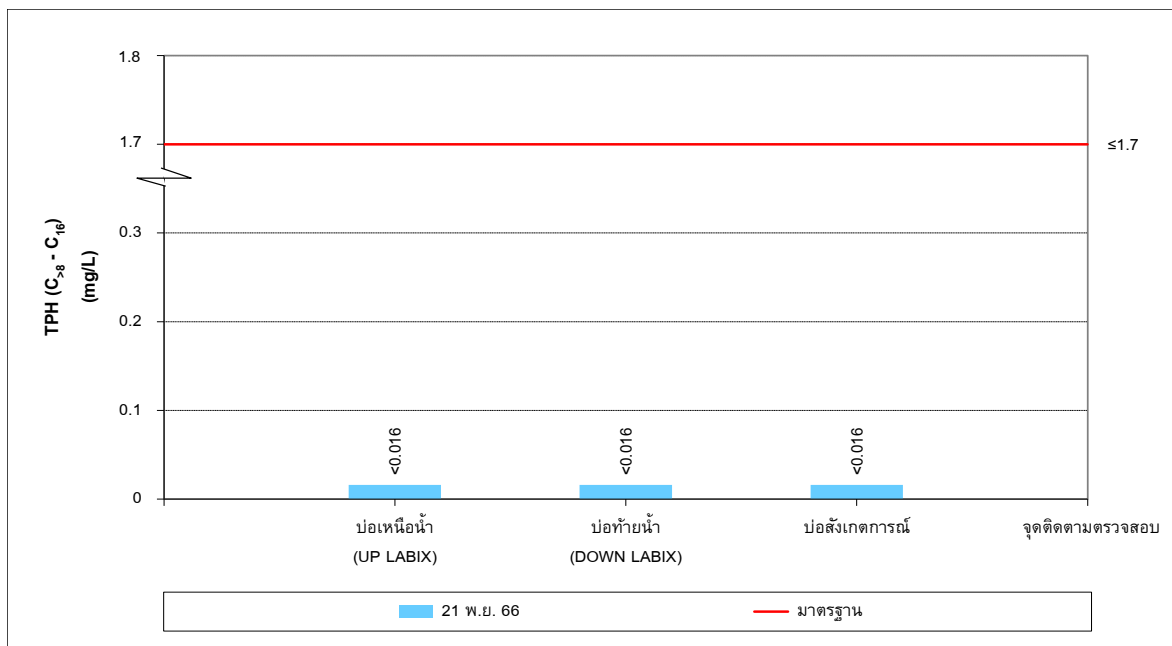
หมายเหตุ : ^{1/} ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งข้อมูล รวมทั้งการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2559 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 133 ตอนพิเศษ 275 ง ลงวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559

^{2/} <LOQ = <Limit of Quantitation (Nickel ≥0.005 และ <0.050 mg/L)

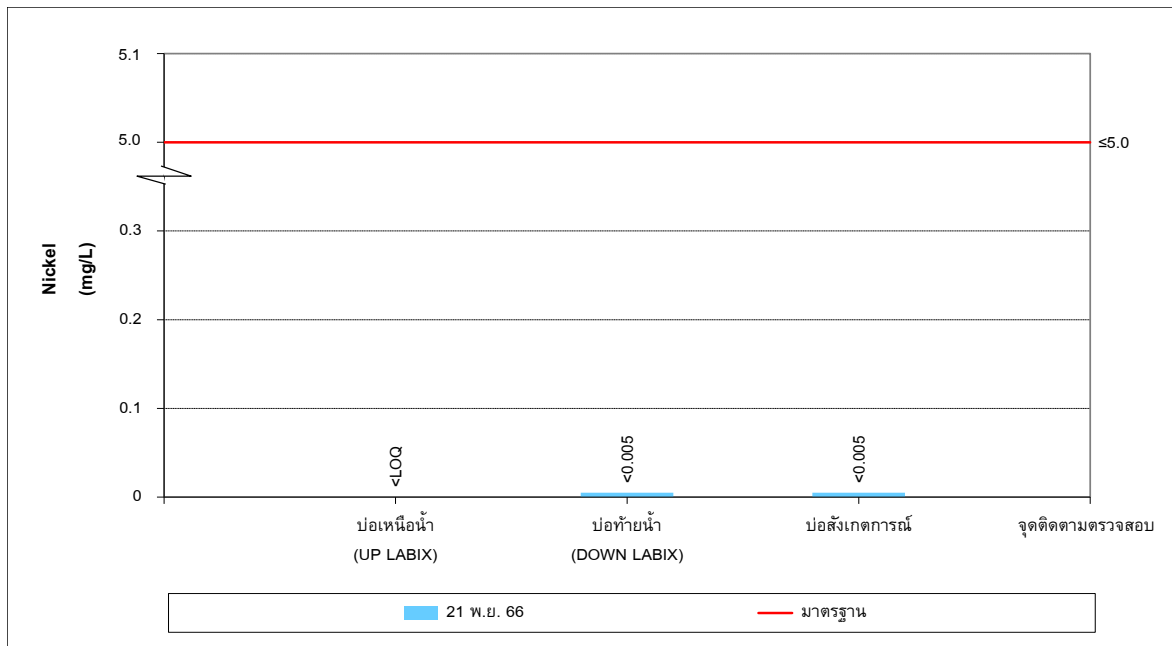
ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง/บันทึก : นายธนเดช หวานเสนาะ
ชื่อผู้ตรวจสอบ/ควบคุม : นางสาวเบญจวรรณ วิริโยทัย
ชื่อผู้วิเคราะห์ : นางสาววรรกร พัดสองชั้น
ชื่อบริษัทผู้ตรวจวัดและวิเคราะห์ตัวอย่าง : บริษัท ยูโนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด
เบอร์โทรศัพท์ : 0 2763 2828



รูปที่ 6-1 ผลการติดตามตรวจสอบ TPH (C₅ - C₈) ในน้ำใต้ดิน
ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2566



รูปที่ 6-2 ผลการติดตามตรวจสอบ TPH (C₈ - C₁₆) ในน้ำใต้ดิน
ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2566



รูปที่ 6-3 ผลการติดตามตรวจสอบ Nickel น้ำใต้ดิน
ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2566

6.3 เปรียบเทียบผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน

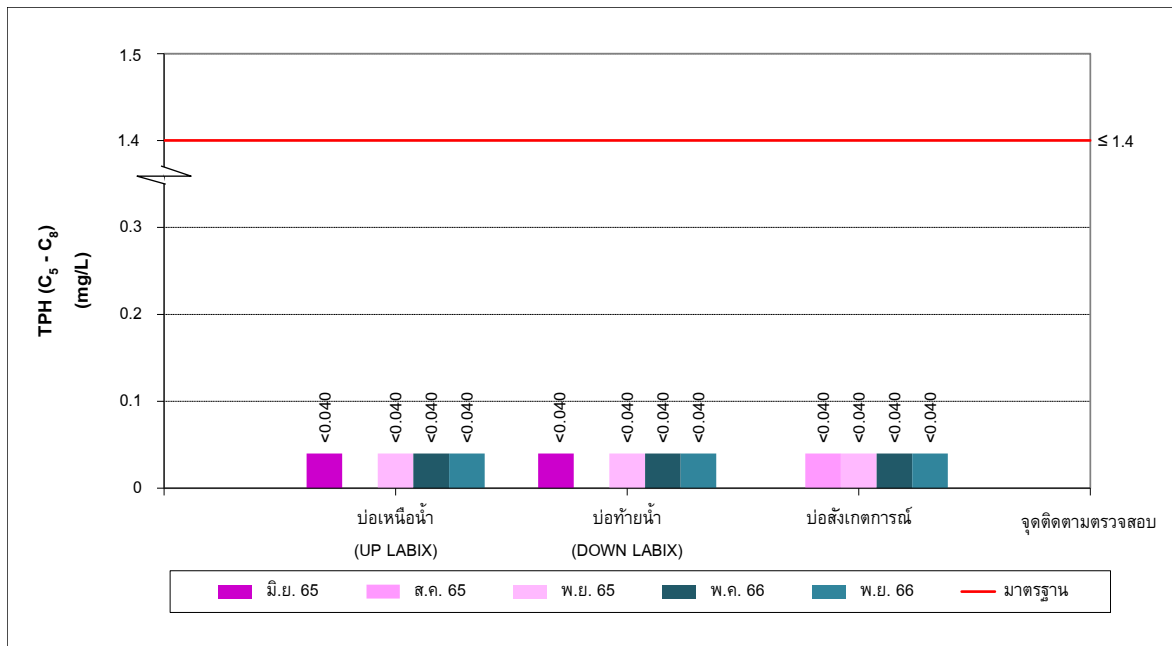
จากการเปรียบเทียบผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน บริษัท ลาบิกซ์ จำกัด ระหว่างปี พ.ศ. 2565-2566 พบว่าดัชนีที่ติดตามตรวจสอบระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม พ.ศ. 2566 ทั้งหมดไม่แตกต่างจากเดิม เมื่อเปรียบเทียบกับผลการติดตามตรวจสอบครั้งที่ผ่านมา อย่างไรก็ตาม ผลการติดตามตรวจสอบทั้งหมดยังมีค่าอยู่ในมาตรฐานที่กำหนด สรุปผลได้ดังตารางที่ 6-4 และรูปที่ 6-4 ถึงรูปที่ 6-6

ตารางที่ 6-4 **เปรียบเทียบผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน**
โครงการผลิตสารตั้งต้นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด (ส่วนขยาย ครั้งที่ 2)
ระหว่างปี พ.ศ. 2565-2566

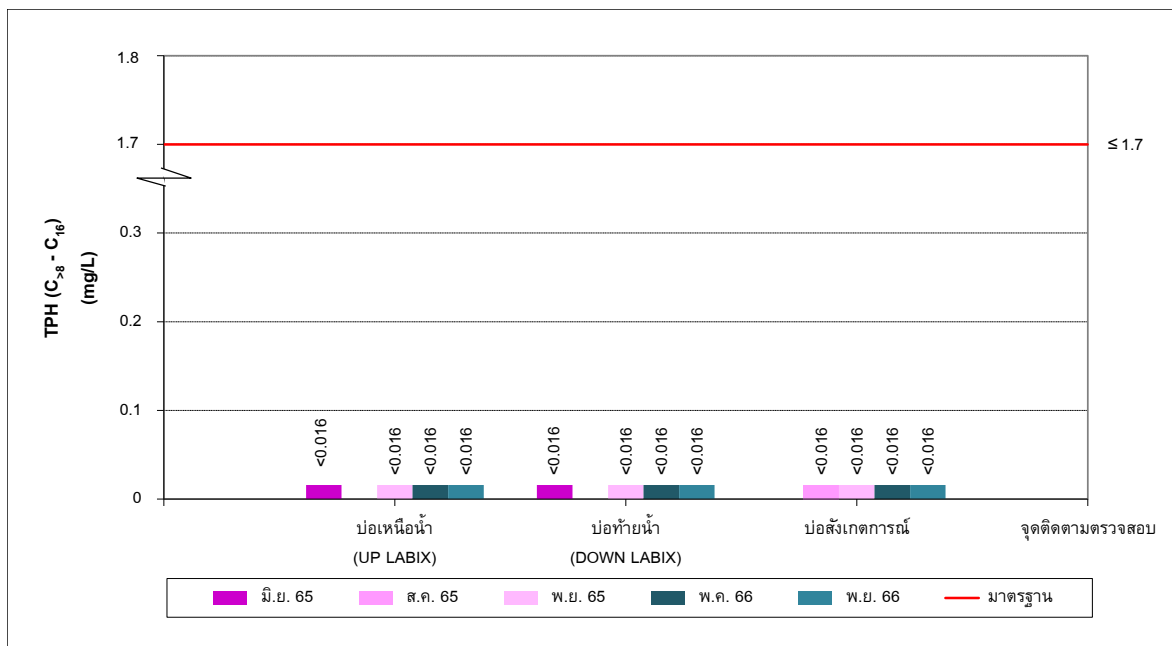
จุดติดตามตรวจสอบ	ดัชนี	หน่วย	ผลการติดตามตรวจสอบ					ค่ามาตรฐาน ^{1/}
			ม.ย. 65	ส.ค. 65	พ.ย. 65	พ.ค. 66	พ.ย. 66	
1. บ่อเหนือน้ำ (UP LABIX)	TPH (C ₅ - C ₈)	mg/L	<0.040	-	<0.040	<0.040	<0.040	≤1.4
	TPH (C _{>8} - C ₁₆)	mg/L	<0.016	-	<0.016	<0.016	<0.016	≤1.7
	Nickel	mg/L	<LOQ ^{2/}	-	<LOQ ^{2/}	<LOQ ^{2/}	<LOQ ^{2/}	≤5.0
2. บ่อท้ายน้ำ (DOWN LABIX)	TPH (C ₅ - C ₈)	mg/L	<0.040	-	<0.040	<0.040	<0.040	≤1.4
	TPH (C _{>8} - C ₁₆)	mg/L	<0.016	-	<0.016	<0.016	<0.016	≤1.7
	Nickel	mg/L	<0.005	-	<0.005	<0.005	<0.005	≤5.0
3. บ่อสังเกตการณ์	TPH (C ₅ - C ₈)	mg/L	-	<0.040	<0.040	<0.040	<0.040	≤1.4
	TPH (C _{>8} - C ₁₆)	mg/L	-	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	≤1.7
	Nickel	mg/L	-	<0.005	<0.005	<LOQ ^{2/}	<0.005	≤5.0

หมายเหตุ : ^{1/} ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดเกณฑ์การปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน การตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน การแจ้งข้อมูล รวมทั้งการจัดทำรายงานผลการตรวจสอบคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน และรายงานเสนอมาตรการควบคุมและมาตรการลดการปนเปื้อนในดินและน้ำใต้ดิน พ.ศ. 2559 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 133 ตอนพิเศษ 275 ง ลงวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559

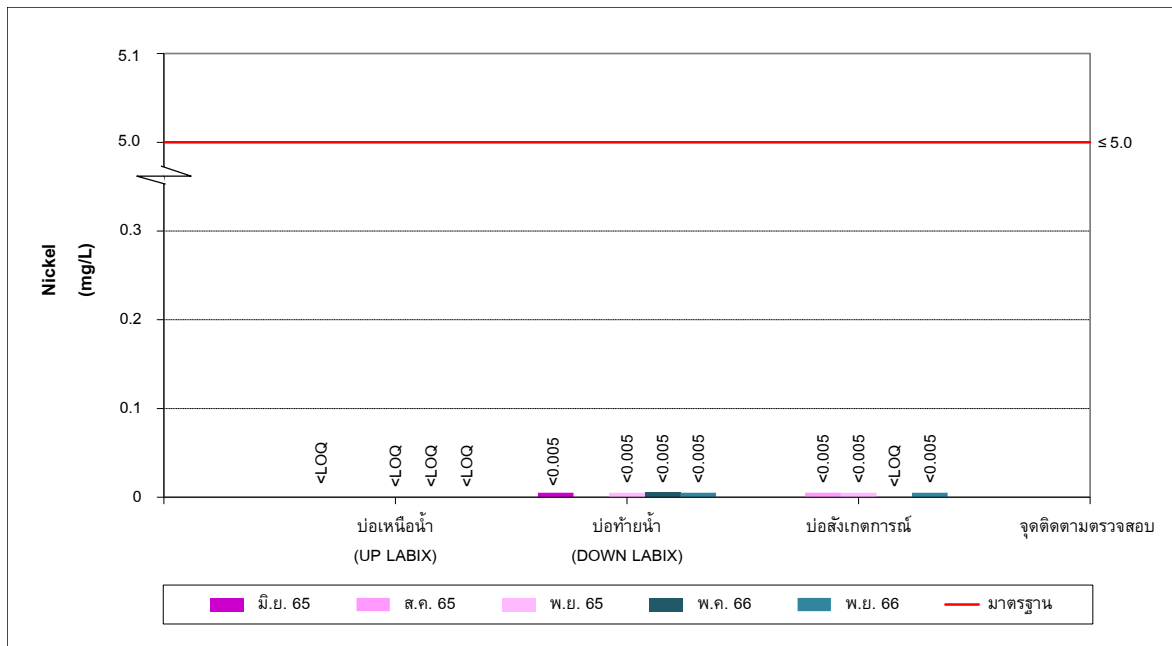
^{2/} <LOQ = <Limit of Quantitation (Nickel ≥0.005 และ <0.050 mg/L)



รูปที่ 6-4 เปรียบเทียบผลการติดตามตรวจสอบ TPH ($C_5 - C_8$) ในน้ำใต้ดิน
ระหว่างปี พ.ศ. 2565-2566



รูปที่ 6-5 เปรียบเทียบผลการติดตามตรวจสอบ TPH ($C_8 - C_{16}$) น้ำใต้ดิน
ระหว่างปี พ.ศ. 2565-2566



รูปที่ 6-6 เปรียบเทียบผลการติดตามตรวจสอบ Nickel น้ำใต้ดิน
ระหว่างปี พ.ศ. 2565-2566